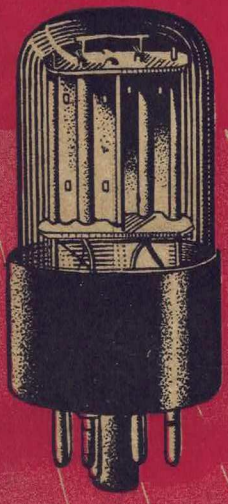
RCA

VALVULAS DE RECEPCION

Manual

RC-15







RCA

ARBÓ EDITORES - Buenos Aires - Argentina

VALVULAS DE RECEPCION
MANUAL

Este Manual, al igual que las ediciones anteriores, ha sido preparado especialmente para los que trabajan o experimentan con válvulas electrónicas y circuitos que las utilizan. Resultará valioso para los ingenieros, servicemen, técnicos, experimentadores, estudiantes, aficionados.

El material de esta edición ha sido aumentado y cuidadosamente revisado de modo que registre los últimos progresos habidos en el campo de la electrónica, incluyendo modernos tipos de válvulas miniatura.

Conviene prevenir al lector que algunos valores de tipos conocidos han sido actualizados, ajustándolos a las actuales características.

Además de las válvulas de recepción, en este Manual, el Departamento de la RCA ofrece una línea completa de válvulas electrónicas:

Tubos de Rayos Catódicos: Cinescopios y Tubos para Osciló grafos.
Televisión: Iconoscopios y Orticón de Imágenes.
Fotocélulas: Unidades simples, dobles y múltiples.
Thyratron e Ignitron; Tipos Especiales: Bellotas.
Válvulas Gaseosas y de Aplicaciones Especificadas.

Se incluyen también todas las válvulas suprimidas en la edición americana por considerarlas anticuadas, en virtud de que ellas se mantienen y continuarán en uso por algunos años más en los países de América latina.

Para facilitar las consultas técnicas se ha repetido, en cada caso, las características similares, en lugar de remitir al lector a otras páginas. Vale decir que cada válvula tiene su característica completa sin necesidad de consultar otras similares.

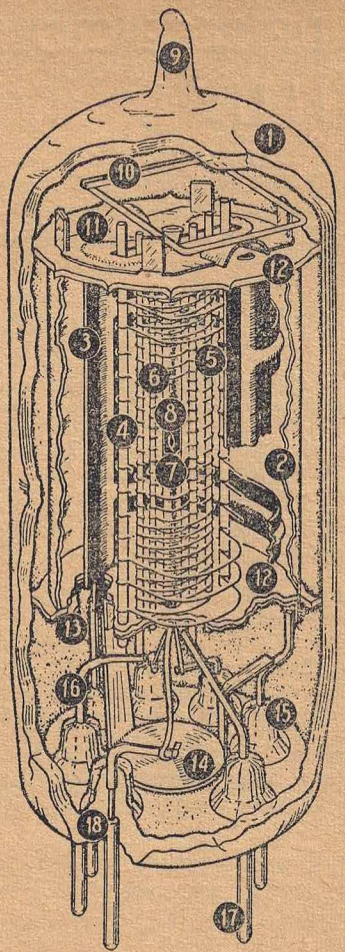
EDICION AUTORIZADA
POR RADIO CORPORATION OF AMERICA, NEW YORK CITY, EE. UU

ARBÓ
EDITORES
PERU 165 - BUENOS AIRES
(ARGENTINA)

LIBRO DE EDICION ARGENTINA
PRINTED IN ARGENTINA

QUEDA HECHO EL DEPÓSITO
QUE MARCA LA LEY

Estructura de una Válvula Miniatura



1. Ampolla de vidrio
2. Blindaje interno.
3. Placa.
4. Grilla Nº 3 (supresora).
5. Grilla Nº 2 (pantalla).
6. Grilla Nº 1 (grilla de control).
7. Catodo.
8. Calefactor.
9. Pico para efectuar el vacío.
10. "Getter".
11. Cabezal del blindaje separador.
12. Separador aislante.
13. Blindaje separador.
14. Blindaje entre patitas.
15. Sellos.
16. Alambre de conexión.
17. Patita en la base.
18. Sello entre vidrio y metal.

Clave de las conexiones de los zócalos en los diagramas

AB: aro base.
A_{ign}: anodo de ignición.
B: Blindaje.
BB: blindaje base
BE: blindaje externo.
BI: blindaje interno.
C: catodo.
Calef: calefactor.
CI: conexión interna.
Deriv. calef.: derivación de calefactor.
F: filamento.
G: grilla.
P: placa.
Pant.: pantalla.
P.M. calef.: punto medio de calefactor.
P.M. fil.: punto medio de filamento.
SC: sin conexión.

Los subíndices D, T, P, Hex., y Hep. indican, respectivamente, diodo, triodo, pentodo, hexodo y heptodo.

MANUAL
DE VALVULAS DE RECEPCION RCA

Electrones, Electrodos y Válvulas Electrónicas

La válvula electrónica es un dispositivo maravilloso. Hace posible la realización de funciones, asombrosas en concepción, con una exactitud y justeza que, ciertamente, asombran. Constituye en sí un instrumento sensible y preciso, fruto de los esfuerzos coordinados de ingenieros y operarios. Su construcción requiere materiales de todos los ámbitos de la tierra. Se la emplea en el mundo entero, y sus futuras posibilidades, aun en el estado en que se encuentra la técnica de nuestros días, no podrían precisarse en una forma cabal puesto que a cada evolución se abren nuevos campos de proyecto y aplicación.

La importancia de la válvula electrónica reside en su habilidad para controlar casi instantáneamente el paso de millones de electrones emitidos por el catodo. Esa acción, la cumple con un mínimo de energía de control. Al ser casi instantánea en su acción, la válvula puede trabajar precisa y eficientemente en frecuencias eléctricas mucho mayores que a las que puede llegarse con máquinas rotativas.

La materia existe en todo estado, sólido, líquido o gaseoso. En estas tres formas de la materia, la misma está compuesta por diminutas divisiones, denominadas moléculas. Se acepta asimismo que las moléculas están compuestas de átomos. De acuerdo a una teoría aceptada al presente, los átomos poseen un núcleo constituído por una carga positiva de electricidad. Alrededor de este núcleo giran pequeñísimas cargas de electricidad negativa conocidas bajo el nombre de **electrones.** Los hombres de ciencia han estimado que esas infinitamente pequeñas cargas de electricidad pesan tan sólo 1/30 billón, billón billón billonésimo de onza y que pueden desplazarse a miles de kilómetros por segundo.

El movimiento de los electrones puede acelerarse poniendo en juego cierta forma de energía. El calor constituye una forma de energía que puede utilizarse convenientemente para acelerar la marcha de los electrones. Por ejemplo, si se aumenta gradualmente la temperatura de un metal, los electrones adquirirán una mayor velocidad en éste. Cuando el metal alcanza una temperatura lo suficientemente elevada como para llegar al rojo, algunos electrones pueden adquirir la velocidad necesaria como para "escapar" de la superficie del metal. En la válvula electrónica se hace uso de esa acción para producir la emisión electrónica necesaria, pero el metal es calentado en un vacío.

Una válvula electrónica consta de un catodo, que emite electrones, y de uno o más electrodos adicionales, los cuales controlan y reciben esos electrones. La válvula se encuentra montada en una ampolla a la que se le ha hecho el vacío; dicha ampolla puede ser de vidrio, o de una cubierta metálica.

El catodo es una parte vital de la válvula electrónica, desde que emite los electrones necesarios para el funcionamiento de la misma. En general, el calor es la forma de energía aplicada al catodo para que éste libere electrones. El método de calentamiento del catodo puede tomarse por base para diferenciar las distintas formas de los mismos. Por ejemplo, un catodo de calentamiento directo, o sea un filamento catodo, está constituído por un conductor calentado por el pasaje de una corriente eléctrica. Un catodo de calentamiento indirecto, vale decir, un catodo-calefactor, comprende un filamento, o calefactor, encerrado en un manguito metálico. Este manguito, que adquiere la forma de un pequeño tubo, lleva

sobre su superficie externa el material necesario para producir la emisión electrónica, siendo calentado por la radiación y conducción del calefactor.

Un filamento, o **cátodo de calentamiento directo,** puede, además, identificarse de acuerdo con el filamento o material emisor de electrones. Los materiales normalmente empleados son el tungsteno, tungsteno toriado, y otros metales que hayan sido recubiertos con óxidos de tierra alcalina. Los filamentos de tungsteno están hechos de metal puro. Como deben trabajar a elevadas temperaturas —a un blanco brillante— para emitir el suficiente número de electrones, se requiere hacer uso de una potencia considerable para alimentar el circuito de filamento. Los filamentos de tungsteno toriado están hechos de ese material, previa impregnación con torio. Debido a ello, estos filamentos liberan electrones a una temperatura más moderada —1700° C— a un amarillo vivo, y resultan, por lo tanto, mucho más económicos, en lo que respecta a la alimentación de filamento, que los tipos de tungsteno puro. Usualmente las tierras alcalinas son aplicadas como recubrimiento sobre un alambre o cinta de aleación de níquel. Dicho revestimiento al encontrarse correctamente depositado en una capa relativamente abundante sobre el filamento, requiere solamente una muy baja temperatura —700-750° C, un rojo tenue, para producir una copiosa emisión de electrones. Los filamentos a recubrimiento trabajan muy eficientemente, y demandan, relativamente, poca potencia en el circuito de filamento. Sin embargo, cada uno de estos materiales utilizados en los cátodos posee ventajas especiales que determinan la elección para una aplicación particular.

Los cátodo-filamentos de calentamiento directo requieren una potencia comparativamente reducida para su alimentación. Por dicha causa, son utilizados en casi todos los tipos de válvulas proyectadas para alimentación con baterías puesto que, desde luego, se impone causar sobre éstas el mínimo drenaje de corriente.

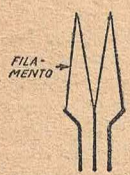


Fig. 1.

Los tipos 1A7-GT, 1R5, 1U4, 3V4 y 3l constituyen ejemplos de válvulas con filamento para alimentación con baterías. Tipos para alimentación con c. a. dotados de filamento-catodo de calefacción directa, son por ejemplo, los 2A3 y 5Y3-GT.

Los tipos a **calefactor,** o de **calentamiento indirecto,** comprenden una disposición constituída por un manguito fino de metal recubierto con un material emisor y un calefactor contenido en el interior de aquél y aislado del mismo. El calefactor está hecho de alambre de tungsteno y se utiliza solamente para calentar el manguito y su revestimiento a una temperatura adecuada para producir la emisión electrónica. La emisión útil no tiene lugar desde el alambre que constituye el calefactor.

La construcción con catodo calefactor se adapta en especial para el uso de válvulas radiorreceptoras o amplificadoras previstas para alimentarse con redes de canalización de corriente alternada y con baterías de acumuladores. El uso de secciones independientes para cumplir las funciones correspondientes al calefactor y al emisor, así como la aislación eléctrica entre aquél y éste, y el efecto de blindaje alcanzado con tal disposición hacen posible evitar todo zumbido de corriente alterna causada por la alimentación del calefactor con c. a. Desde el punto de vista relativo al proyecto del circuito, la construcción con catodo-calefactor ofrece ventajas de adaptabilidad debido a la separación eléctrica del calefactor con respecto al catodo. Otra ventaja de este tipo de construcción, es que permite la realización de una válvula rectificadora con una menor separación entre catodo y placa, así como también válvulas amplificadoras con menos espaciado entre catodo y grilla. En una válvula rectificadora, ello se traduce en una menor caída de tensión interna y en una mejor constancia de tensión; en una válvula amplificadora, a su vez, es factible obtener una mayor ganancia en la amplificación. Debido a las ventajas de la construcción con catodo-calefactor, casi todas las válvulas proyectadas en la actualidad para trabajar con c. a. siguen ese método.

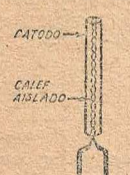


Fig. 2.

TIPOS GENERICOS DE VALVULAS

Los electrones no serían de ningún valor en una válvula electrónica si no se les hiciera cumplir determinadas funciones. Una válvula se proyecta en consecuencia con las partes necesarias para utilizar los electrones así como para producirlos. Estas partes consisten en un catodo y uno o más electrodos suplementarios. Los electrodos se hallan contenidos en una ampolla a la que se le ha hecho el vacío y con las conexiones necesarias pasadas a través de cierres practicados en el vidrio. Se elimina el aire de la ampolla para permitir el libre desplazamiento de los electrones y evitar todo daño sobre la superficie emisora del catodo. Cuando éste es calentado, los electrones abandonan la superficie del mismo y forman una nube invisible en el espacio que lo rodea. Cualquier potencial positivo existente en el interior de la ampolla evacuada, ofrecerá una intensa atracción sobre los electrones (las cargas eléctricas de signo contrario se atraen y las de igual signo se repelen).

DIODOS

La forma más sencilla de válvula electrónica contiene dos electrodos, un catodo y un ánodo (placa) y recibe frecuentemente la denominación de "diodo", nombre familiar con que se designa a una válvula de dos electrodos. En un diodo, el potencial positivo se suministra por medio de una fuente eléctrica conectada entre los terminales de placa y catodo. Bajo la influencia del potencial positivo de placa, los electrones fluyen de catodo a placa y retornan a través del circuito externo de la batería anódica, completándose el circuito de ese modo. Este flujo de electrones se conoce como corriente anódica o de placa y puede medirse con un instrumento sensible.

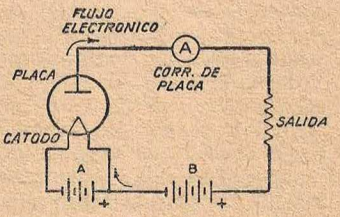


Fig. 3.

Si se aplica un potencial negativo a la placa, los electrones libres en el espacio que circunda al catodo serán repelidos hacia éste, no produciéndose ninguna circulación de corriente de placa. En consecuencia, la válvula permite el flujo electrónico de catodo a placa, pero no de placa hacia catodo. Si se aplica una tensión alterna a la placa, ésta será alternativamente positiva y negativa. La corriente de placa circulará solamente durante el tiempo en que la misma sea positiva. Por lo tanto, la corriente circula a través de la válvula en un solo sentido y se dice que la misma es rectificada (ver fig. 4). Los rectificadores a diodo se utilizan en los receptores para c. a. para convertir la corriente alternada en corriente continua para la alimentación de los electrodos de otras válvulas del receptor. Las válvulas rectificadoras pueden tener una placa y un catodo. La 1-V y la 35W4 constituyen ejemplos de ese tipo y se denominan **rectificadoras de media onda,** puesto que la corriente puede circular solamente durante un semiciclo de la c. a. Cuando en una misma válvula se hace uso de dos placas y uno o más catodos, puede obtenerse corriente en ambas mitades del ciclo de c. a. Los tipos 6X4, 5Y3-GT y 5U4-G constituyen ejemplos de esas válvulas; reciben el nombre de **rectificadoras de onda completa.**

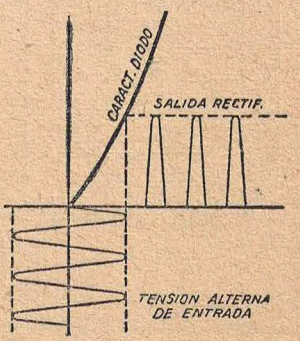


Fig. 4.

No todos los electrones emitidos por el catodo llegan a la placa. Algunos retornan al primero, mientras que otros se mantienen por un breve período en el espacio entre catodo y placa causando un efecto conocido como **carga de espacio.** Esta carga ofrece una acción de rechazo sobre los otros electrones que abandonan la superficie del catodo, impidiendo su pasaje hacia la placa. La magnitud de esta

acción y de la carga de espacio propiamente dicha, dependen de la temperatura del catodo y del potencial de placa. Cuanto mayor es el potencial de placa, menor es la tendencia de los electrones para permanecer en la región correspondiente a la carga de espacio repeliendo a los otros electrones. Este efecto puede observarse aplicando tensiones de placa, en aumento, a una válvula que trabaje con una tensión fija de filamento o calefactor. Bajo tales condiciones, el máximo número de electrones disponible es fijo, pero con el aumento de tensiones de placa se producirá una atracción en mayor proporción de los electrones libres.

No obstante, sobrepasando una cierta tensión de placa, la tensión anódica adicional ofrecerá muy poca influencia en los aumentos de corriente de placa. La razón reside en que todos los electrones emitidos por el catodo habrán sido atraídos por la placa. Esta corriente máxima se denomina **corriente de saturación,** (ver fig. 5) y puesto que constituye una indicación del número total de electrones emitidos, se conoce también por el nombre de **corriente de emisión,** o simplemente, **emisión.** En algunas ocasiones se prueba el comportamiento de las válvulas sometiéndolas a una prueba de emisión. Sin embargo, la mayoría de las veces, esta prueba no permite precisar el valor máximo de emisión, ya que este valor puede ser lo suficientemente elevado como para originar alteraciones en las características de la válvula, o perjudicar la misma. Por esas razones, el valor de prueba de la corriente, en una prueba de emisión, es menor que el correspondiente al máximo de ésta. Con todo, el valor de prueba es mayor que el valor máximo requerido del catodo en el uso normal de la válvula. La prueba de emisión, por lo tanto, indica cuándo el catodo de la válvula puede suministrar un número suficientemente elevado de electrones para un comportamiento satisfactorio de la misma.

De no existir la carga de espacio que origina el rechazo de los electrones provenientes del catodo, fácil es comprender que la misma corriente de placa podría alcanzarse con una tensión anódica más reducida. Uno de los medios para hacer menor el efecto de carga de espacio consiste en reducir la distancia entre placa y catodo. Este medio se utiliza en válvulas rectificadoras como la 5V4-G y en la 25Z6-GT, dotadas de catodo-calefactor. En estos tipos la distancia radial entre catodo y placa alcanza a sólo dos centésimos de pulgada. Otro medio para contrarrestar el efecto de carga de espacio es el utilizado en los tipos de rectificadoras a vapor de mercurio, como la 83, por ejemplo. Esta válvula contiene una pequeña cantidad de mercurio, el cual se evapora parcialmente cuando la válvula se encuentra en plenas funciones. El vapor de mercurio está constituído por los átomos de éste que llena el interior y paredes internas de la ampolla. Dichos átomos son bombardeados por los electrones en su camino hacia la placa. Si los electrones se desplazan a una velocidad suficientemente elevada, la colisión originará un desprendimiento de electrones de los átomos del mercurio. Al ocurrir tal cosa, se dice que el átomo del mercurio se ha **"ionizado",** esto es, que ha perdido uno o más electrones y que, por lo tanto, se encuentra cargado positivamente. La ionización, en el caso del vapor de mercurio, queda evidenciada por un halo azul verdoso entre el catodo y la placa. Cuando se cumple la ionización debida al bombardeo de los átomos del mercurio bajo la acción de los electrones que abandonan el filamento, queda neutralizada la carga de espacio a causa de los iones positivos del mercurio, disponiéndose así de un mayor número de electrones. Una válvula rectificadora a vapor de mercurio posee una reducida caída de tensión entre catodo y placa (alrededor de 15 volts). Esta caída de tensión es prácticamente independiente de la carga dentro del límite de emisión de electrones del catodo, pero depende, en parte, de la temperatura de la ampolla.

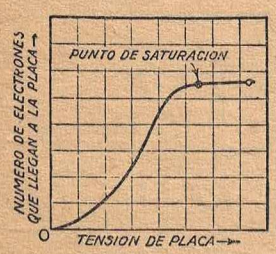


Fig. 5.

Una **válvula rectificadora por ionización a catodo caliente** es otro tipo, el cual depende para su funcionamiento de la ionización del gas. Los tipos OZ4 y OZ4-G son válvulas comprendidas dentro de esta clasificación. Siguen el diseño de las rectificadoras de onda completa y contienen dos anodos y un catodo a recubrimiento, encerrados en una ampolla bajo presión reducida, de un gas inerte.

El catodo en estos tipos se calienta durante el funcionamiento de la válvula, pero el efecto térmico es causado por bombardeo del catodo por los iones en el interior de la válvula, en lugar de cumplirse tal acción por corriente de filamento o calefactor de una fuente externa. La estructura interna de la válvula se encuentra dispuesta de tal manera, que si se le aplica una tensión de un valor suficiente, se produce la ionización del gas existente entre anodo y catodo, haciéndose este último, inmediatamente positivo. Bajo tensiones de trabajo normales, no tiene lugar la ionización entre el anodo, que es negativo, y catodo. Ello, desde luego, satisface el principio de funcionamiento de la rectificación. El pequeño paso de corriente inicial, a través de las válvulas, es suficiente para aumentar rápidamente la temperatura del catodo hasta la incandescencia, a partir de cuyo punto el catodo comienza a emitir electrones. La caída de tensión interna en dichas válvulas es ligeramente mayor que en los tipos gaseosos usuales a catodo caliente, por cuanto la energía se extrae de la descarga por ionización a fin de mantener el catodo a la temperatura de trabajo. El correcto funcionamiento de estas rectificadoras exige la circulación permanente de una mínima corriente de carga, para mantener el catodo a la temperatura requerida para suministrar suficiente emisión.

TRIODOS

Cuando se dispone un tercer electrodo, denominado **grilla,** entre el catodo y la placa, la válvula recibe el nombre de triodo, denominación que llevan las válvulas de tres electrodos. La grilla, por lo general, tiene la forma de un arrollamiento de alambre que se extiende a lo largo del catodo. Los espacios entre vueltas son comparativamente grandes, de modo que el pasaje de electrones de catodo a placa no queda obstruído prácticamente por las vueltas de la grilla. El objeto de la grilla es controlar la corriente de placa. Cuando la válvula se utiliza como amplificadora, la grilla, usualmente, trabaja con una tensión negativa, tendiendo a repeler los electrones y, en consecuencia, no toma una corriente apreciable.

El número de electrones atraído por la placa depende del efecto combinado de las polaridades de grilla y placa. Cuando esta última es positiva, como ocurre en condiciones normales, y la tensión continua de grilla se hace, sucesivamente, cada vez más negativa, la placa puede atraer en menor grado a los electrones y en consecuencia, se produce una menor corriente anódica. Cuando la grilla se hace menos negativa, la placa atrae más fácilmente a los electrones produciéndose un aumento en la corriente anódica. Por lo tanto, cuando se varía la tensión de grilla de acuerdo con una señal, la corriente de placa varía con ella. Como una pequeña tensión aplicada a la grilla puede controlar una corriente de placa comparativamente grande, la señal resulta amplificada por la válvula. Ejemplos típicos de válvulas de tres electrodos son las 6C4, 6J5 y 2A3.

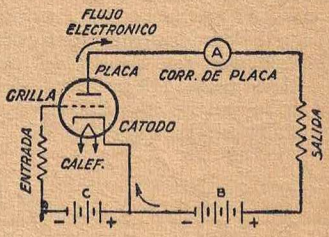


Fig. 6.

La grilla, la placa y el catodo de un triodo forman un sistema electrostático en el que cada electrodo actúa como una placa de un pequeño condensador. Las capacidades son las existentes entre grilla y placa, placa y catodo, y grilla y catodo. Las capacidades citadas se denominan **capacidades interelectródicas.** Generalmente, la capacidad entre grilla y placa es la que reviste mayor importancia. En los circuitos amplificadores de radiofrecuencia, de alta ganancia, esta capacidad puede producir acoplamientos indeseables entre el **circuito de entrada,** —circuito entre grilla y catodo— y el **circuito de salida** —el comprendido entre placa y catodo. En un amplificador, un acoplamiento de tal naturaleza resulta indeseable puesto que puede causar inestabilidad y un comportamiento poco satisfactorio.

TETRODOS

La capacidad entre grilla y placa puede llevarse a valores comparativamente pequeños disponiendo un electrodo adicional, denominado grilla pantalla (grilla número 2) en la estructura de la válvula. Con este agregado de la pantalla, la válvula posee cuatro electrodos y es, por consiguiente, denominada válvula tetrodo. La pantalla se encuentra dispuesta entre la grilla y la placa y actúa como un blindaje electrostático entre ambas, reduciendo de ese modo la capacidad entre grilla y placa. La eficacia de esta acción de blindaje resulta aumentada por la conexión de un condensador de pasaje, entre pantalla y catodo. Por medio de la grilla pantalla y el citado condensador de pasaje, la capacidad entre grilla y placa de un tetrodo se reduce muchísimo. En la práctica, la capacidad entre grilla y placa se reduce desde varios micromicrofarads (μμF) correspondiente a un triodo, a 0,01 μμF o menor para una válvula de grilla pantalla.

La grilla pantalla ofrece otro efecto beneficioso que hace que la corriente de placa sea prácticamente independiente de la tensión anódica dentro de un cierto rango. La pantalla se trabaja a un potencial positivo, y, por lo tanto, atrae electrones del catodo. Sin embargo, debido al espacio comparativamente grande entre los alambres que constituyen la pantalla, la mayor parte de los electrones atraídos por ésta pasan hacia la placa. Por lo tanto, la pantalla provee una fuerza de atracción electrostática entre catodo y placa. Al mismo tiempo la pantalla actúa de blindaje sobre los electrones entre catodo y pantalla con respecto a placa, en forma tal que ésta ejerce una fuerza electrostática muy reducida sobre los electrones en las proximidades del catodo. Consecuentemente, la corriente de placa en una válvula de grilla pantalla, depende, en gran parte, de la tensión de pantalla y muy poco de la tensión anódica. Ello prevalecerá únicamente cuando la tensión de placa sea mayor que la tensión de pantalla. El hecho de que la corriente anódica en una válvula de grilla pantalla sea en gran parte independiente de la tensión anódica, hace posible lograr una amplificación más elevada con un tetrodo que con un triodo. La baja capacidad entre grilla y placa permite lograr esta alta amplificación sin realimentaciones entre placa y grilla con las inestabilidades resultantes. Ejemplos típicos de válvulas de grilla pantalla son las 32 y 24-A.

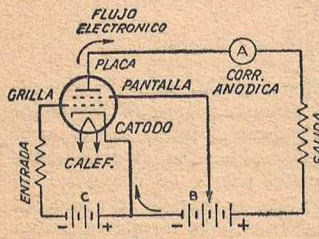


Fig. 7.

PENTODOS

En todas las válvulas electrónicas los electrones que chocan con la placa si se mueven a una velocidad suficiente, desalojan a otros electrones que "saltan" de la placa. En las válvulas de dos o tres electrodos dichos electrones, por lo general, no causan inconveniente alguno ya que no existe otro electrodo positivo que pueda atraerlos más que la placa. Esos electrones, por lo tanto, son eventualmente vueltos a atraer por la placa.

La emisión de placa causada por el bombardeo de la misma bajo la acción de los electrones del catodo, se denomina **emisión secundaria,** ya que el efecto es secundario con respecto a la emisión original del catodo. En el caso de las válvulas de grilla pantalla, la proximidad de la pantalla positiva con respecto a la placa, ofrece una fuerte atracción a estos electrones secundarios, en especial si la tensión de placa alcanza valores más bajos que la tensión de pantalla. Este efecto disminuye la corriente de placa y limita las variaciones anódicas permisibles en los tetrodos.

La limitación en la corriente anódica se resuelve con un quinto electrodo conocido bajo la denominación de grilla **supresora** (grilla Nº 3) la cual se halla situada en la válvula, entre la pantalla y la placa. El nombre que recibe una válvula de ese tipo es el de "pentodo". La supresora, por lo general, se halla conectada

al catodo. Debido al hecho de contar con un potencial negativo con respecto a placa, la supresora retarda el paso de los electrones secundarios haciéndolos volver hacia la placa, donde no pueden dar lugar a inconvenientes.

En los pentodos de potencia la supresora hace posible obtener una mayor salida con menor tensión de excitación de grilla; en los pentodos amplificadores de radiofrecuencia la supresora, a su vez, permite lograr una mayor amplificación

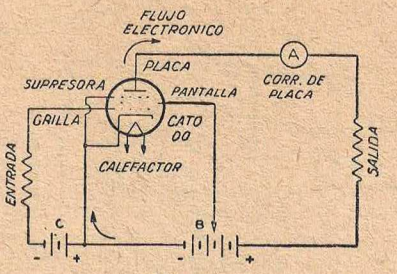


Fig. 8.

de tensión con valores moderados de tensión anódica. Estas deseables características se deben al hecho de que el ciclo de tensión de placa puede hacerse muy grande comparado con el de los tetrodos. Prácticamente la tensión de placa puede ser tan baja o más reducida aún que la tensión de pantalla, sin pérdida notable sobre la ganancia de entrada. Ejemplos típicos de pentodos amplificadores de potencia son: los tipos 3V4 y 6K6-GT, mientras que entre los pentodos para r. f. podemos citar a los tipos: 1U4, 6SJ7, 12SK7 y 6BA6.

VALVULAS AMPLIFICADORAS DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS

Una válvula **amplificadora de potencia por haces electrónicos dirigidos** es un tetrodo o pentodo, en el que como su nombre lo indica, se hace uso de haces electrónicos dirigidos que contribuyen prácticamente a aumentar la capacidad de trabajo de la válvula. Dicha válvula contiene un catodo, una grilla de control, una pantalla, una placa y, opcionalmente, una grilla supresora. Cuando una válvula amplificadora por haces electrónicos está diseñada sin una supresora real, los electrodos se hallan tan espaciados que la emisión secundaria de la placa resulta suprimida por los efectos de carga de espacio entre pantalla y placa. La carga de espacio es producida por la disminución de electrones que se dirigen desde una pantalla sometida a alta tensión, hacia una placa que trabaja a menor tensión. En esta región de baja velocidad, la carga de espacio producida es suficiente para rechazar a los electrones secundarios emitidos por la placa, dando lugar a que los mismos retornen a ésta. Las válvulas amplificadoras de este tipo utilizan placas deflectoras sometidas al mismo potencial del cátodo, lo cual contribuye a producir los efectos direccionales y evitar que ciertos electrones parásitos, desde la placa, retornen hacia la pantalla externamente al haz. La pantalla y la grilla están constituídas por alambres arrollados en espiral, de modo que cada vuelta de la pantalla se encuentra "sombreada" con respecto al catodo por una vuelta de la grilla. Esta alineación de la pantalla y la grilla da lugar a que los electrones viajen como es dado ver en la fig. 9 entre las vueltas de la pantalla, por lo que muy pocos de ellos pueden incidir sobre ésta. Debido a la eficiente acción supresora proporcionada por la carga de espacio y dada la baja corriente drenada por la pantalla, la válvula amplificadora de potencia por haces electrónicos posee la ventaja de una elevada potencia de salida, alta sensibilidad a potencia y elevado rendimiento.

La figura 9 presenta la estructura de una válvula de potencia por haces electrónicos dirigidos con supresión por carga de espacio e ilustra cómo se concentran los haces. Las condiciones correspondientes a los haces dirigidos ilustradas prevalecen

con una tensión anódica menor que la de pantalla. La región de carga de espacio de alta densidad se halla indicada por la porción sombreada del haz. Obsérvese que los bordes de las placas deflectoras coinciden con la citada porción sombreada del haz y, de tal suerte, prolongan la región del potencial de carga de espacio más allá del haz, evitando la producción de electrones secundarios susceptibles de llegar a la pantalla en forma externa con respecto al haz. La 6L6, 6V6-GT

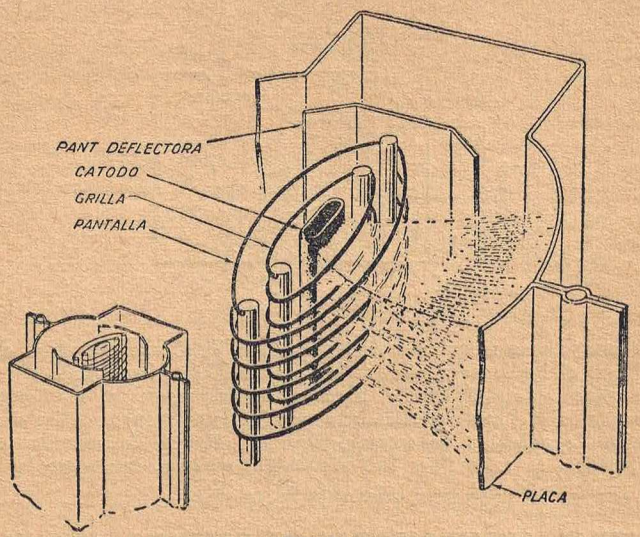


Fig. 9.

y 50B5 constituyen ejemplos de válvulas amplificadoras de potencia que emplean tal tipo de construcción.

En lugar del efecto de carga de espacio antes descripto, puede utilizarse igualmente una supresora real, para rechazar los electrones secundarios.

VALVULAS MULTIELECTRODICAS Y DE SECCIONES MULTIPLES

En el período inicial del desarrollo de la válvula termoiónica y sus aplicaciones, las válvulas eran del denominado tipo "para propósitos generales", vale decir, que un tipo simple de válvula —un triodo, por ejemplo— se utilizaba como amplificador de radiofrecuencia, como oscilador, o en las funciones de detector. Lógicamente, con esta diversidad de aplicaciones, una válvula no podía comportarse en todas esas aplicaciones con el máximo de eficacia.

Las tendencias posteriores y las actuales están encaminadas hacia el diseño de válvulas especiales de acuerdo a las funciones que deban cumplir. Dichos tipos están previstos para ofrecer un comportamiento óptimo en una aplicación determinada o combinando, en una misma ampolla, las funciones que antes demandaban dos o más válvulas. La primera clase de válvulas citadas incluye tipos especiales, como ser por ejemplo, las 6F6, 12SK7, 6L7 y 6K8. Los tipos de esta clase, requieren, en general, más de tres electrodos para lograr las características especiales deseadas. Por lo tanto, a grandes rasgos, pueden clasificarse como válvulas multielectródicas. La 6L7 constituye un interesante ejemplo de ese tipo de válvula. Dicha válvula posee un número de electrodos poco común por lo elevado, totalizando siete, fuera del calefactor. La corriente de placa en la citada válvula es variada simultáneamente de acuerdo a dos distintas frecuencias. En principio, la válvula ha sido proyectada para utilizarse como mezcladora en receptores superheterodinos. En ese empleo, la válvula mezcla la señal de entrada con la del oscilador proporcionando la frecuencia intermedia. Las válvulas multielectródicas, generalmente, ofrecen interesantes posibilidades de aplicación además de aquella

para la que están previstas. La 6L7, por ejemplo, puede emplearse también como amplificadora de audiofrecuencia de ganancia variable en aplicaciones tales como expansora de volumen en un amplificador fonográfico. La 6F6, además de su uso como pentodo amplificador de potencia, puede ser conectada también como triodo, utilizándose como excitadora de un par de 6L6.

La segunda clase incluye válvulas multielectródicas tales como el doble diodo-triodo 6BF6 y 6SQ7, así como también los doble diodo-pentodos 1F7G y I2C8 y los dobles triodos clase A y B, 12AU7 y 6N7, respectivamente. En esta clasificación también puede incluirse el tipo de unidades múltiples 117N7-GT. Esta válvula combina en una misma ampolla un diodo para utilizar como rectificador en la fuente de alimentación y un pentodo amplificador de potencia. Dentro del grupo de válvulas de varias secciones pueden agruparse los controles visuales de sintonía tipo 6U5/6G5 y 6AB5/6N5. Estos tipos combinan un triodo amplificador con pantalla fluorescente. Los rectificadores de onda completa constituyen asimismo tipos de secciones múltiples, genéricamente considerados.

Un tercer grupo combina las características de cada una de las otras dos clases. Un ejemplo típico lo constituyen las conversoras pentagrilla 1R5, 6BE6 y 6SA7. Estas válvulas son semejantes a los tipos multielectródicos; poseen siete electrodos, todos los cuales son afectados por la misma corriente electrónica y a la vez son análogas a los tipos citados debido a que cumplen dos funciones simultáneas: la de oscilador y mezclador en receptores superheterodinos.

La clasificación completa de las válvulas por funciones y tensiones de catodo se especifican en la tabla que precede a las Características.

Características de las Válvulas Electrónicas

El término "características" se utiliza para identificar las características eléctricas y valores de un tipo dado de válvula. Estos valores pueden presentarse en forma de curvas o en tablas. Cuando se dan en forma de curvas, se denominan curvas características; pueden ser utilizadas para la determinación del comportamiento de la válvula y otros factores de la misma.

Las características se obtienen mediante mediciones eléctricas de una válvula en distintos circuitos en ciertas condiciones y con tensiones determinadas.

Las características pueden así expresarse también consignando las mediciones y la forma en que han sido realizadas. Por ejemplo, las características estáticas son los valores obtenidos con distintas tensiones continuas aplicadas a los electrodos de la válvula, mientras que las características dinámicas son los valores obtenidos con tensión alterna sobre la grilla de control con diferentes tensiones continuas aplicadas a los electrodos. Las características dinámicas, por lo tanto, constituyen indicativas de las posibilidades de comportamiento de una válvula bajo condiciones reales de funcionamiento.

Las curvas características de placa y las curvas características mutuas o de control, suministran la información necesaria sobre las características estáticas. Esas curvas revelan la misma información, pero en dos formas distintas a fin de aumentar su utilidad. Las curvas características de placa se obtienen variando la tensión anódica y midiendo la corriente de placa para distintas tensiones de polarización sobre la grilla de control, mientras que las de control se logran variando la tensión de polarización de la grilla de control y midiendo la corriente anódica para distintas tensiones de placa. En la figura 10 se ilustra una familia de curvas de características de placa. En la figura 11 se presenta una familia de curvas características de control para la misma válvula.

Las **características dinámicas** incluyen el coeficiente de amplificación, resistencia de placa, transconductancia grilla-placa, y ciertas características como detectora; pueden presentarse en forma de curva de acuerdo con las variaciones en las condiciones de funcionamiento de la válvula.

El **coeficiente de amplificación,** o μ, es la relación de la variación en la tensión de placa con respecto a la variación en la tensión del electrodo de control en un sentido contrario, bajo condiciones tales que la corriente anódica permanezca

constante y que todas las tensiones sobre los otros electrodos se mantengan igualmente constantes. Por ejemplo, al hacer 1 volt más positiva la tensión anódica, la tensión de grilla debe hacerse 0,1 volt más negativa para mantener la misma corriente de placa, el coeficiente de amplificación será 1 dividido por 0,1 o sea 10. En otras palabras: una pequeña variación en el circuito de grilla de una válvula ofrece el mismo efecto sobre la corriente anódica que una gran variación

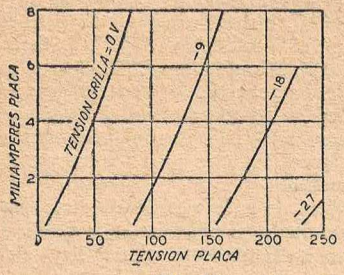


Fig. 10.

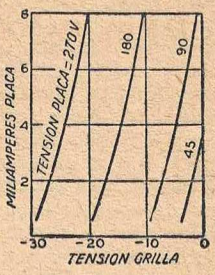


Fig. 11.

en la tensión de placa — siendo esta última igual al producto de la variación de tensión de grilla y el coeficiente de amplificación. El μ de una válvula resulta de utilidad para calcular la ganancia de una etapa, según se describe en la Sección Aplicaciones de las válvulas electrónicas.

La **resistencia de placa** de una válvula (r_p) es la resistencia del camino entre catodo y placa al flujo de corriente alterna. Es el cuociente resultante de dividir una pequeña variación en la tensión de placa por la correspondiente variación en la corriente anódica; se expresa en ohms, la unidad de resistencia. Luego entonces, si una variación de 0,1 miliampere (0,0001 ampere) es producida por una variación de 1 volt en la tensión de placa, la resistencia de placa es igual a 1 dividido por 0,0001 o sea 10000 ohms.

La **transconductancia grilla-placa,** o simplemente **transconductancia** (g_m) es un factor que combina en un término el coeficiente de amplificación y la resistencia de placa, y es el cuociente de la división del primero por la segunda. Es conocido también bajo la denominación de conductancia mutua.

La transconductancia puede definirse más exactamente, como la relación entre una pequeña variación en la corriente de placa (en amperes) y la pequeña variación en la tensión de grilla de control que la produce, bajo condiciones tales en que todas las otras tensiones se mantengan constantes. Por lo tanto, si una variación en la tensión de grilla de 0,5 volt produce una variación de un miliampere (0,001 ampere) en la corriente anódica, con el resto de las tensiones constantes, la transconductancia es igual a 0,001 dividido por 0,5 o sea 0,002 mho. Un "mho" es la unidad de conductancia; esta denominación corresponde a la palabra ohm escrita al revés. Por razones de conveniencia para expresar la transconductancia se hace uso del μmhos igual a un millonésimo de mho. Así, en el ejemplo, 0,002 mho es igual a 2000 μmhos.

La **transconductancia de conversión** (g_c) es una característica relacionada con las funciones de las válvulas mezcladoras (primer detector) y puede definirse como el cuociente de dividir la corriente de la frecuencia intermedia (f. i.) en el primario del transformador de f. i. por la tensión de radiofrecuencia (r. f.) aplicada que la produce; o más precisamente, es el valor límite de este cuociente al aproximarse a cero la tensión de r. f. y la corriente de f. i. Cuando se determina el comportamiento de una conversora de frecuencia, la transconductancia de conversión se utiliza del mismo modo que al efectuar los cálculos para la transconductancia grilla de control-placa en un amplificador simple en el que entra en juego una sola frecuencia.

El rendimiento de placa de una válvula amplificadora de potencia es la relación entre la potencia en c. a. de salida y el producto de la tensión continua media de placa y la corriente continua del circuito anódico a plena señal de entrada, o sea:

$$\text{Rendim. de placa (\%)} = \frac{\text{Potencia de salida es watts}}{\text{Tens. cont. media de placa} \times \text{Intensidad media de placa}} \times 100$$

La sensibilidad a potencia de una válvula es la relación entre la potencia de salida y el cuadrado de la tensión de señal de entrada (valor eficaz); se expresa en mho en la siguiente forma:

$$\text{Sensibilidad a potencia en mho} = \frac{\text{Potencia de salida en watts}}{(\text{Tensión eficaz de entrada})^2}$$

Aplicaciones de las Válvulas Electrónicas

La diversidad de aplicaciones de una válvula electrónica puede, dentro de lo que cabe a este capítulo, agruparse a grandes rasgos en ocho clases de funcionamiento. Son éstas, a saber: amplificación, rectificación, detección, oscilación, conversión de frecuencia, control automático de sensibilidad, control automático de frecuencia e indicación visual de sintonía. Aún cuando estas operaciones pueden cumplirse tanto en audio como en radiofrecuencia, y pueden hacer necesario el uso de distintos circuitos y diversas partes suplementarias, las consideraciones generales de cada tipo de funcionamiento son básicas.

AMPLIFICACION

La acción amplificadora de una válvula electrónica fué descrita al hacer mención de los **triodos**, en Electrones, Electrodos y Válvulas Electrónicas. Esta acción puede utilizarse en los circuitos de radio de distintas maneras, dependiendo de los resultados a obtenerse. Los ingenieros, para el propósito de identificación del "modus operandi" de los amplificadores, han establecido cuatro clases de funcionamiento cuyas definiciones han sido normalizadas por The Institute of Radio Engineers (Instituto de Radio Ingenieros de EE. UU.). Dicha clasificación depende fundamentalmente de la fracción del ciclo de entrada durante el cual se admite que circula corriente de placa bajo las condiciones de régimen a plena carga. Dicha clasificación incluye la clase A, clase AB, clase B, y clase C. El término "tensión de corte" se utiliza en estas definiciones como significativo del valor de polarización de grilla con el cual la corriente anódica alcanza un cierto valor muy pequeño.

Amplificador clase A. — Un amplificador clase A es aquel en que la polarización de grilla y las tensiones alternas de grilla son tales, que la corriente de placa de una válvula determinada circula en todo momento.

Amplificador clase AB. — Un amplificador clase AB es aquel en que la polarización de grilla y la tensión alterna de grilla son tales que la corriente de placa en una válvula determinada circula durante un lapso mayor que la mitad del ciclo, pero menor que el ciclo eléctrico completo.

Amplificador clase B. — Un amplificador clase B es aquel en que la polarización de grilla es aproximadamente igual al valor de corte, de modo que la corriente de placa es casi igual a cero cuando no se aplica tensión de excitación de grilla; de esa manera en una válvula determinada, la corriente anódica circula aproximadamente durante la mitad de cada ciclo cuando se aplica una tensión alterna a la grilla.

Amplificador clase C. — Un amplificador clase C es aquel en que la polarización de grilla es apreciablemente mayor que el valor de corte, en cuya forma la corriente en cada válvula es igual a cero cuando no existe aplicada tensión alterna de grilla, de suerte que la corriente de placa circula para un dado tipo de válvula, durante una porción apreciablemente menor de la mitad de cada ciclo cuando se aplica una tensión alterna a la grilla.

NOTA. — Para indicar que no circula corriente de grilla durante cualquier porción del ciclo de entrada, puede agregase el subíndice 1 a la letra o letras de la indicativa de la clase. El subíndice 2 puede utilizarse para denotar que circula corriente de grilla durante parte del ciclo.

En amplificadores de radiofrecuencia los cuales trabajan con un circuito sintonizado, como por ejemplo en los radiotransmisores, o en aquellos casos en donde la deformación no constituye un factor primordial, cualquiera de las clases de amplificadores antes enumeradas podrá utilizarse, indistintamente, con disposiciones simples, esto es, con una sola válvula, o en disposiciones simétricas (etapas en push-pull). En amplificadores de audiofrecuencia en donde la deformación constituya un factor importante, solamente los amplificadores clase A son los que permiten el funcionamiento con disposiciones simples (una válvula solamente). En este caso, las condiciones de funcionamiento, por lo general, se eligen de tal manera que la deformación se mantenga inferior al 5 %, valor acostumbrado en los triodos, y dentro de un 7 a 10 % para los tetrodos o pentodos. La deformación puede llevarse más abajo de dichos valores mediante circuitos especiales como los tratados bajo el título de "Realimentación negativa". Con amplificadores de audiofrecuencia trabajando en clase A, es posible reducir la deformación y obtener un aumento de potencia mediante el uso de etapas en disposición simétrica. En amplificadores de audiofrecuencia clase AB o clase B, es indispensable el uso de una etapa simétrica con dos válvulas.

Como **amplificador de tensión trabajando en clase A,** una válvula electrónica tiene por misión reproducir las variaciones de tensión de grilla a través de una impedancia o una resistencia sobre el circuito de placa. Estas variaciones son esencialmente de la misma forma de la tensión de la señal de entrada, aplicada a la grilla, pero de mayor amplitud. Ello se consigue trabajando la válvula con una polarización de grilla adecuada de modo que la tensión de entrada aplicada a la grilla produzca variaciones en la corriente de placa proporcionales a la señal de entrada. Puesto que la variación de tensión obtenida en el circuito

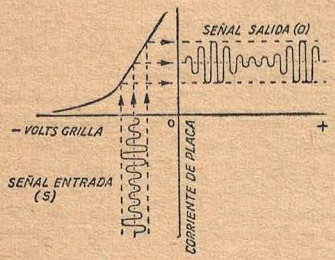


Fig. 12.

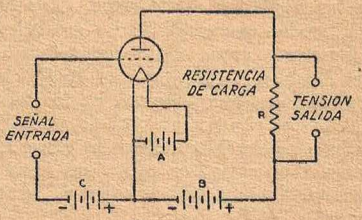


Fig. 13.

de placa es mucho mayor que la requerida para excitar a la grilla, se logra una amplificación de la señal. La figura 12 representa una ilustración gráfica de este método de amplificación y muestra por medio de la característica de la corriente de placa en función de la tensión de grilla, el efecto de una señal de entrada (S) aplicada a la grilla de la válvula. 0, constituye la variación de la corriente de placa amplificada, resultante de tal acción.

La corriente de placa que circula a través de la resistencia de carga (R) de la figura 13, produce una caída de tensión que varía directamente con la corriente de placa. La relación de esta variación de tensión producida en la resistencia de carga con respecto a la tensión de la señal de entrada es la amplificación de tensión o **ganancia,** proporcionada por la válvula. La amplificación de tensión debida a la válvula queda expresada en forma conveniente por las siguientes fórmulas:

$$\text{Amplificación de tensión} = \frac{\text{Coeficiente de amplificación} \times \text{resistencia de carga}}{\text{Resistencia de carga} + \text{resistencia de placa}}, \text{ ó}$$

$$\frac{\text{Transconductancia en micromhos} \times \text{resistencia de placa} \times \text{resistencia de carga}}{1000000 \times (\text{resistencia de placa} + \text{resistencia de carga})}$$

Por la primera fórmula, puede comprobarse que la ganancia realmente obtenible de la válvula es menor que el coeficiente de amplificación de la misma, pero que la ganancia se aproxima al coeficiente de amplificación cuando la resistencia de

carga es grande comparada con la resistencia de placa de la válvula. La figura 14 muestra gráficamente cómo la ganancia se aproxima al μ de la válvula al aumentar la resistencia de carga. De dicha curva se deduce que para obtener una ganancia elevada en un amplificador de tensión, debe utilizarse un alto valor para la resistencia de carga.

En un amplificador con acoplamiento a resistencias, la resistencia de carga de la válvula es aproximadamente igual a la resistencia de placa en paralelo con



Fig. 14.

la resistencia de grilla de la etapa siguiente. Por lo tanto, para obtener un elevado valor de resistencia de carga, es necesario hacer uso de una resistencia de placa y una resistencia de grilla de alto valor. Con todo, la resistencia de placa no debe ser de un valor demasiado elevado. El flujo de corriente anódica a través de la resistencia de placa, provoca una caída de tensión que reduce la tensión anódica aplicada a la válvula. Si la resistencia de placa fuera excesivamente alta, esta caída de tensión sería también demasiado grande, con lo que la tensión de placa sobre la válvula resultaría excesivamente reducida no obteniéndose sino una salida muy pequeña de la válvula. Al igual, la resistencia de grilla de la etapa siguiente no debe ser excesivamente elevada en valor. El máximo valor real depende del tipo particular de válvula. Tal precaución resulta necesaria debido a que todas las válvulas contienen pequeñísimas cantidades de gas residual, que dan lugar asimismo, a pequeñísimas corrientes a través de la resistencia de grilla. Si ésta tiene un valor excesivamente elevado, la polarización positiva desarrollada por el pasaje de esta corriente a través de la resistencia, disminuye la polarización negativa normal y da lugar a aumentos en la corriente de placa. Estos aumentos en la corriente anódica pueden originar liberación de mayor cantidad de gas lo que, a su vez producirá una ulterior disminución en la polarización negativa. La acción es acumulativa y asume una condición progresivamente rápida que puede destruir la válvula. Es permisible el empleo de un valor más alto de resistencia de grilla cuando se utiliza autopolarización en lugar de polarización fija. En el primer caso, una pérdida en la polarización que dé lugar a efectos de emisión de grilla es casi completamente compensada por un aumento en la autopolarización debido a la caída de tensión a través de la resistencia de catodo. En la sección "Amplificadores con acoplamiento a resistencias" se consignan los valores recomendables para las resistencias de placa y grilla de los distintos tipos de válvulas utilizadas en circuitos con acoplamiento a resistencias.

La **impedancia de entrada** de una válvula electrónica, esto es, la impedancia entre grilla y catodo, está constituída (1) por la componente reactiva provocada por la capacidad entre grilla y catodo, (2) una componente resistiva resultante del tiempo de tránsito de los electrones entre catodo y grilla, y (3) una componente resistiva desarrollada por parte de la autoinducción de la conexión de catodo, común a los circuitos de entrada y salida. Las componentes (2) y (3) son dependientes de la frecuencia de la señal de entrada. La impedancia de entrada es muy alta para las audiofrecuencias cuando la válvula opera con su grilla polarizada negativamente. Por lo tanto, en un amplificador de audiofrecuencia clase A_1 o AB_1 con acoplamiento a transformador, la carga impuesta por la grilla sobre el transformador de entrada es despreciable. La impedancia del secundario de un transformador clase A_1 o clase AB_1 puede, por lo tanto, hacerse sumamente alta puesto que la elección no se halla limi-

tada por la impedancia de entrada de la válvula; no obstante, las consideraciones de diseño del transformador pueden limitar aquélla. Sobre las radiofrecuencias más altas la impedancia de entrada puede tornarse sumamente baja aun cuando la grilla sea negativa, debido al tiempo finito del tránsito de los electrones entre cátodo y grilla y a la reactancia apreciable de las conexiones. Esta impedancia cae muy rápidamente a medida que aumenta la frecuencia e igualmente al crecer la carga del circuito de entrada. Prácticamente, la impedancia de entrada puede tornarse lo suficientemente baja para las radiofrecuencias más elevadas como para afectar apreciablemente la ganancia y selectividad de una etapa precedente. Las válvulas del tipo "bellota" y los tipos miniatura para frecuencias elevadas han sido desarrolladas para ofrecer bajas capacidades de entrada, reducido tiempo de tránsito de los electrones y baja autoinducción de las conexiones, por cuya causa su impedancia de entrada es aún alta cuando se trabaja en frecuencias ultraelevadas. La **admitancia de entrada,** es la recíproca de la impedancia de entrada.

Una **válvula amplificadora de corte alejado, o de supercontrol** constituye una construcción modificada de un pentodo o válvula del tipo con grilla pantalla; está proyectada para reducir la deformación de modulación y modulación cruzada en etapas de radiofrecuencia. La **modulación cruzada** es el efecto producido en un

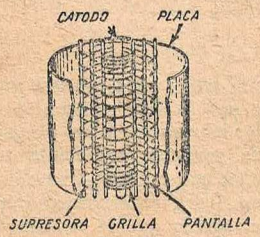


Fig. 15.

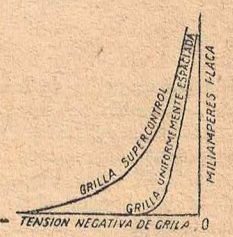


Fig. 16.

radiorreceptor por una estación interferente que "incursiona" sobre la portadora de la estación a la cual se encuentra sintonizado el receptor. La **deformación de modulación** es una deformación de la portadora modulada que aparece como deformación de audiofrecuencia sobre la salida. Este efecto es producido por una etapa amplificadora de radiofrecuencia al trabajar sobre una característica excesivamente curvada cuando la polarización de grilla ha sido aumentada a fin de reducir el volumen. Por lo general, la etapa causante de los efectos de modulación cruzada es la primera amplificadora de radiofrecuencia, mientras que en el caso de deformación de modulación, la causa usualmente radica en la última etapa de frecuencia intermedia. Las características de los tipos de supercontrol son tales que permiten que la válvula maneje indistintamente grandes o pequeñas amplitudes de señales de entrada con un mínimo de deformación sobre un amplio rango. En la figura 15 puede apreciarse la estructura de la grilla de control de una válvula de supercontrol. La acción de supercontrol se debe a la estructura de la grilla la cual produce una variación en el coeficiente de amplificación con la variación en la polarización de grilla. La grilla se encuentra arrollada con un espaciado amplio sobre el centro, mientras que en los extremos las vueltas se hallan mucho más juntas. Al aplicar señales débiles juntamente con una baja polarización de grilla, el efecto de desigualdad en el espaciado de las vueltas de la grilla sobre la emisión del catodo y las características de la válvula es esencialmente el mismo que para un espaciado uniforme. Al aumentar la polarización negativa para permitir manejar señales de entrada de mayor amplitud, el flujo de electrones desde las porciones del catodo incluídas por los extremos de la grilla queda anulado. La corriente de placa y otras características de la válvula, dependen entonces del flujo de electrones que pasan a través de la sección más espaciada de la grilla. Esta acción modifica la ganancia de la válvula en una forma tal que es posible manejar señales de gran amplitud con un mínimo de deformación debida a efectos de modulación cruzada y deformación de modulación. La figura 16 presenta una curva típica de corriente de placa en función de la tensión de grilla de una válvula

de supercontrol comparada con la curva correspondiente a un tipo con grilla uniformemente espaciada. Podrá observarse que mientras que las curvas son semejantes con pequeñas tensiones de polarización de grilla, la corriente de placa de la válvula de supercontrol, desciende en forma completamente gradual con grandes valores de tensión de polarización. Esa variación gradual permite a la válvula manejar señales de gran amplitud en forma satisfactoria. Como las válvulas de supercontrol permiten trabajar con señales intensas o débiles, resultan particularmente adecuadas para el uso en receptores dotados de control automático de sensibilidad. Las válvulas de supercontrol se conocen también bajo la denominación de tipos de corte alejado o de μ variable. La 6SK7 constituye un ejemplo de válvula de corte alejado o supercontrol.

Como **amplificador de potencia clase A,** una válvula electrónica es utilizada en la etapa de salida de radiorreceptores para proporcionar potencias relativamente elevadas para accionar el altoparlante. En esta aplicación, el logro de una elevada potencia de salida es de mucha mayor importancia que la obtención de una elevada amplificación de tensión; por lo tanto, en el proyecto de válvulas de potencia se sacrifican las posibilidades de obtener una mayor ganancia a fin de permitir a la válvula manejar un cierto valor de potencia de salida. Las válvulas de potencia del tipo triodo cuando trabajan en clase A se caracterizan por su reducida sensibilidad a potencia, bajo rendimiento anódico y reducida deformación. Las válvulas de potencia del tipo pentodo se caracterizan por su elevada sensibilidad a potencia, alto rendimiento anódico, y por la deformación algo mayor que la producida por los triodos, en clase A. La válvula amplificadora por haz electrónico tipo 6L6 ofrece aún una mayor sensibilidad a potencia y rendimiento, permitiendo a la vez lograr mayores potencias de salida que con los tipos triodo o pentodo convencionales.

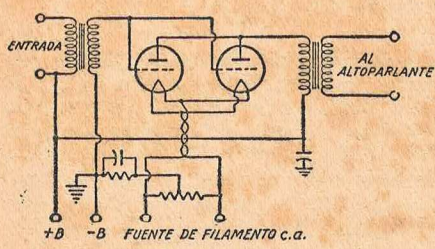


Fig. 17.

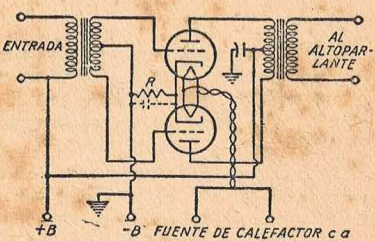


Fig. 18.

Un amplificador de potencia clase A se utiliza también como excitador para proporcionar la potencia necesaria a una etapa de salida clase AB_2 o clase B. Por lo general, en las etapas excitadoras es aconsejable el uso de triodos, en lugar de pentodos, dada la menor deformación introducida por los primeros.

Para obtener una mayor potencia de salida con los amplificadores clase A pueden utilizarse válvulas conectadas en paralelo o en disposición simétrica. La conexión en paralelo (fig. 17) proporciona el doble de salida de una sola válvula con el mismo valor de tensión de entrada sobre grilla. La disposición simétrica (fig. 18) requiere el doble de señal de entrada, pero ofrece además del aumento de potencia de salida, un cierto número de ventajas importantes sobre las disposiciones simples. La deformación debida a las armónicas pares y el zumbido provocado por las fluctuaciones de línea sobre la fuente de alimentación quedan eliminadas o reducidas casi totalmente hasta anularse. Puesto que la deformación es menor que para el funcionamiento con una sola válvula, es factible obtener más del doble de la potencia de salida entregada por una válvula disminuyendo el valor de la resistencia de carga.

El funcionamiento de válvulas de potencia en que las grillas lleguen a ser positivas, resulta poco aconsejable excepto bajo condiciones tales como las planteadas posteriormente en esta sección, al abordar los amplificadores clase AB y clase B.

Si se produjera oscilación en las etapas simétricas o en paralelo podrá eliminarse

frecuentemente conectando una resistencia no inductiva de 100 ohms, aproximadamente, en serie con cada conexión de grilla sobre el zócalo de la válvula.

La **potencia de salida para triodos** como amplificadores simples trabajando en clase A puede calcularse sin error apreciable mediante una familia de curvas de placa, tomando por base una resistencia de carga. Pueden determinarse también la corriente de placa correcta, polarización de grilla, y resistencia de carga

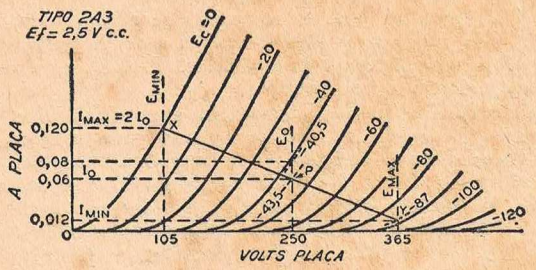


Fig. 19.

óptima, así como también el porciento de deformación por producción de armónicas. Estos cálculos se efectúan gráficamente, y se encuentran ilustrados, para ciertas condiciones determinadas, en la figura 19. El procedimiento es el siguiente:

(1) Ubíquese el punto P de polarización para señal nula determinando la polarización para señal cero, E_{co}, mediante la fórmula siguiente:

$$\text{Polarización para señal nula (P)} = -\frac{0.68 \times Eb}{\mu}$$

en donde Eb es el valor de tensión elegida de la tensión continua de placa a que debe trabajarse la válvula, y μ el coeficiente de amplificación de la misma. Esta cantidad aparece como negativa con el fin de indicar la utilización de polarización negativa. (2) Ubíquese en la familia de placa el valor de corriente de placa para señal cero, I_0 correspondiente al punto P. (3) Ubíquese 2 I_0, que es el doble del valor de I_0 y que corresponde al valor de corriente de placa $I_{max.}$ con máxima señal. (4) Ubíquese el punto X sobre la curva de polarización de c. c. a cero volt, E_c = O correspondiente al valor de $I_{max.}$. (5) Trácese una línea recta XY por los puntos X y P. En el caso de válvulas de calentamiento directo, los cálculos se efectúan en base al funcionamiento de las mismas con corriente continua. Sin embargo, cuando el filamento trabaja con corriente alternada, el valor calculado de tensión continua de polarización negativa debe aumentarse aproximadamente en una mitad del valor normal de tensión de filamento de la válvula.

La línea XY se conoce como "línea de resistencia de carga". Su pendiente corresponde al valor de resistencia de carga. La resistencia de carga, en ohms, es igual a ($E_{max.}$ — $E_{min.}$) dividido por ($I_{max.}$ — $I_{min.}$), en donde E se expresa en volts e I en amperes.

Para el cálculo de la máxima potencia de salida, se supone que la tensión alterna de cresta de grilla es suficiente (a) para excitar a la grilla desde el valor de polarización para señal cero hasta polarización nula, sobre el semiciclo positivo, y (b) hasta un valor igual al doble de la polarización para señal nula, en el semiciclo negativo. Durante el semiciclo positivo, la tensión y la corriente de placa alcanzan valores de $E_{min.}$ e $I_{max.}$; durante el semiciclo negativo, alcanzan valores de $E_{max.}$ e $I_{min.}$. Puesto que la potencia es el producto de la tensión por la corriente, la potencia media de salida indicada por un wattímetro está dada por:

$$\text{Potencia de salida} = \frac{(\text{Imáx.} - \text{Imín.})\ (\text{Emáx.} - \text{Emín.})}{8}$$

en donde E se expresa en volts, I en amperes, y la potencia de salida, en watts.

En la salida de un triodo amplificador de potencia, se halla presente cierta

deformación. Esta deformación en los amplificadores simples de una sola válvula corresponde en su mayor parte a la segunda armónica. El tanto por ciento de deformación por segunda armónica puede calcularse por la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Deformación por } 2^a \text{ armónica} = \frac{\frac{\text{Imáx.} + \text{Imín.}}{2} - \text{Io}}{\text{Imáx.} - \text{Imín.}} \times 100$$

en donde I_0 es la corriente de placa en ausencia de señal, en amperes.

Ejemplo: Determínese la resistencia de carga y potencia de salida sin deformación de un triodo trabajando con 250 volts en placa, dados su coeficiente de amplificación de 4,2, régimen de disipación anódica de 15 W, y sus curvas características de placa, según se muestra en la figura 19.

Procedimiento: Trácese la línea de carga XY por el punto de trabajo (P) y el punto de tensión de polarización de grilla (X)

$$P = -\frac{0{,}68 \times 250}{4{,}2}, \text{ o sea } -40{,}5 \text{ V.}$$

$$\text{Potencia de salida} = \frac{(0{,}12 - 0{,}012)\ (365 - 105)}{8} = 3{,}52 \text{ W.}$$

La resistencia de la línea de carga XY es:

$$\frac{(365 - 105)}{(0{,}12 - 0{,}012)} = 2410 \text{ ohms.}$$

Si substituímos ahora los valores de la curva, en la fórmula para la deformación, tenemos que:

$$\text{Deformación por } 2^a \text{ armónica} = \frac{\frac{0{,}12 + 0{,}012}{2} - 0{,}06}{0{,}12 - 0{,}012} \times 100 = 5{,}5\ \%$$

Se acostumbra a efectuar la elección de la resistencia de carga de tal modo, que la deformación, calculada por la fórmula anterior, no exceda de 5 por ciento. Cuando se emplea tal método para determinar la pendiente de la línea de resistencia de carga, la deformación por segunda armónica presente en la salida de un triodo amplificador de potencia es, generalmente, inferior a 5 por ciento. De ordinario, la resistencia de carga de placa para un amplificador simple con una sola válvula es aproximadamente igual al doble del valor de la resistencia de placa.

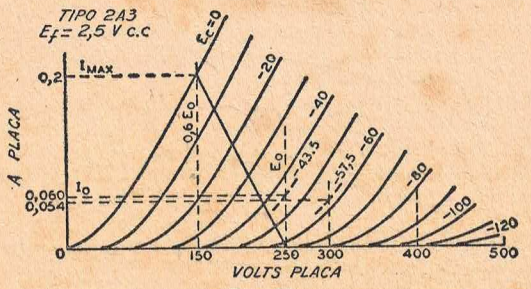


Fig. 20.

La potencia de salida para triodos en disposición simétrica (push-pull) puede determinarse por medio de la familia de curvas de placa, dada E_0 como la tensión de placa deseada para el funcionamiento. El método a seguir consiste en levantar una línea vertical en $E = 0{,}6\ E_0$ (véase fig. 20) que pase por la curva $E_c = 0$ en el punto de Imáx. Esto establece Imáx. Luego,

$$\text{Potencia de salida} = \frac{\text{Imáx.} \times \text{Eo}}{5}$$

Si Imáx. se expresa en amperes y E_0 en volts, la potencia de salida estará dada en watts.

El método para la determinación de la resistencia de carga correcta para triodos en disposición simétrica es el siguiente: trácese una línea de carga por $I_{max.}$ sobre la curva de polarización nula y por E_0 sobre el eje de corriente nula. Cuatro veces la resistencia representada por esta línea de carga es la carga placa a placa para dos triodos en un amplificador simétrico clase A. Expresado en fórmula:

$$\text{Carga placa a placa} = (E_0 - 0{,}6\ E_0)\ \text{Imáx.}$$

en donde E_0 se expresa en volts, I_{max} en amperes y la carga en ohms.

Ejemplo: suponiendo que la tensión de entrada (E_0) sea de 300 V y el régimen de disipación anódica de la válvula de 15 W, el funcionamiento en clase A con polarización de trabajo normal podrá ser igual, pero no mayor, de la mitad de la polarización de grilla correspondiente al corte con una tensión de placa de 420 V. Puesto que la polarización de corte es de —115 V, aproximadamente, con una tensión anódica de 420 V la mitad del valor de polarización es de —57,5 V. Con esta polarización la corriente de placa se hallará mediante la familia de curvas de placa y asumirá un valor de 0,054 A; por lo tanto la disipación anódica, a su vez, será de 0,054 × 300, o sean 16,2 W. Puesto que —57,5 V constituye el límite de polarización para el funcionamiento en clase A de estas válvulas, con una tensión anódica de 300 V, la disipación no puede ser reducida con aumentos de polarización haciéndose necesario, por lo tanto, disminuir la tensión de placa. Si la tensión anódica es reducida hasta 250 V, tendremos que la polarización será de —43,5 V. Para este valor, la corriente anódica es de 0,06 A y la disipación de placa de 15 W. Siguiendo entonces el método para el cálculo de la potencia de salida, trazaremos una línea vertical en 0,06 E_0 = 150 V. La intersección de la línea con la curva de E_c = O es $I_{max.}$ = 0,2 A. Sustituído este valor en la fórmula de potencia, la potencia de salida es (0,2 × 250) /5 = 10 W. La resistencia de carga se determina por la fórmula:

$$\text{Carga placa a placa} = 4\ (250 - 150)\ /\ 0{,}2 = 2000\ \text{ohms.}$$

La potencia de salida de un pentodo o válvula amplificadora por haces electrónicos dirigidos, como amplificadores clase A puede calcularse casi del mismo modo que con los triodos. Los cálculos pueden efectuarse gráficamente mediante una familia de curvas de placa especial, como la ilustrada en la figura 21.

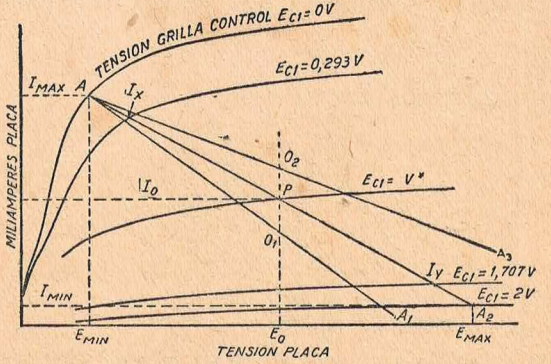


Fig. 21.

Desde un punto A ligeramente arriba del codo de la curva de polarización nula, trácense arbitrariamente las líneas de carga elegidas hasta el eje de corriente nula de placa. Estas líneas deberán hallarse sobre ambos lados del punto de trabajo P cuya posición se determina por la tensión de trabajo deseada, E_0, y la mitad de la corriente de placa con máxima señal. A lo largo de cualquier línea de carga, por ejemplo AA_1, mídase la distancia AO_1. Sobre la misma línea trácese cualquier distancia igual a O_1A_1. Para el funcionamiento óptimo, la variación de polarización de A hasta O_1 deberá ser casi igual a la variación de polarización desde O_1

hasta A_1. Si no puede hallarse tal condición con una línea, deberá elegirse entonces otra línea. Una vez elegida la línea más satisfactoria, su resistencia podrá determinarse por la siguiente fórmula:

$$\text{Resistencia de carga (Rp)} = \frac{\text{Emáx.} - \text{Emín.}}{\text{Imáx.} - \text{Imín.}}$$

El valor de R_p puede substituirse entonces, para el cálculo de la potencia de salida, en la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia de salida} = \frac{[\text{Imáx.} - \text{Imín.} + 1{,}41\ (\text{Ix} - \text{Iy})]^2\ \text{Rp}}{32}$$

Para ambas fórmulas, si I se establece en amperes y E en volts, R_p estará dada en ohms y la potencia de salida, en watts.

Los cálculos para la deformación pueden efectuarse por medio de las fórmulas siguientes. Los términos que se emplean ya han sido definidos.

$$\%\ \text{de deformación por 2ª armónica} = \frac{\text{I máx.} + \text{I mín.} - 2\ \text{Io}}{\text{I max.} - \text{I mín.} + 1{,}41\ (\text{Ix} - \text{Iy})} \times 100$$

$$\%\ \text{de deformación por 3ª armónica} = \frac{\text{I máx.} - \text{I mín.} - 1{,}41\ (\text{Ix} - \text{Iy})}{\text{I máx.} - \text{I mín.} + 1{,}41\ (\text{Ix} - \text{Iy})} \times 100$$

$$\%\ \text{total deform. por 2ª y 3ª armón.} = \sqrt{(\%\ \text{deform. 2ª armónica})^2 + (\%\ \text{deform. 3ª armónica})^2}$$

Las **curvas de conversión** que aparecen en la figura 22 son aplicables a las válvulas en general, pero resultan particularmente útiles para válvulas de potencia. Estas curvas pueden utilizarse para calcular aproximadamente las condiciones de trabajo con una tensión anódica no incluída en los datos publicados sobre las condiciones de trabajo. Supongamos por ejemplo, que se desea trabajar con dos 6L6 en clase A_1, en disposición simétrica, con polarización fija y con una tensión anódica de 200 volts. Las condiciones de funcionamiento publicadas para esta clase de trabajo corresponden a una tensión anódica de 250 volts. Las condiciones de funcionamiento con esta nueva tensión anódica pueden determinarse en la siguiente forma: Calcúlese primero la relación de la nueva tensión anódica con respecto a la tensión de placa de los datos publicados. En el ejemplo, esta relación es igual a 200/250 = 0,8. Esta cifra constituye el factor de conversión de tensión, F_e. Para obtener los nuevos valores de tensión de polarización de grilla y de pantalla se multiplica por dicho factor. En esa forma obtenemos una polarización de grilla de $-16 \times 0{,}8 = -12{,}8$ volts, y una tensión de pantalla de $250 \times 0{,}8 = 200$ V, valores que corresponden a las nuevas condiciones de trabajo. Para obtener el resto de las nuevas condiciones, multiplíquense los valores publicados por los factores indicados en el gráfico, correspondientes a un factor de conversión de tensión de 0,8. En dicho gráfico:

F_i corresponde a la corriente de placa y la de pantalla.

F_p corresponde a la potencia de salida.

F_r corresponde a la resistencia de carga y resistencia de placa.

F_{gm} corresponde a la transconductancia.

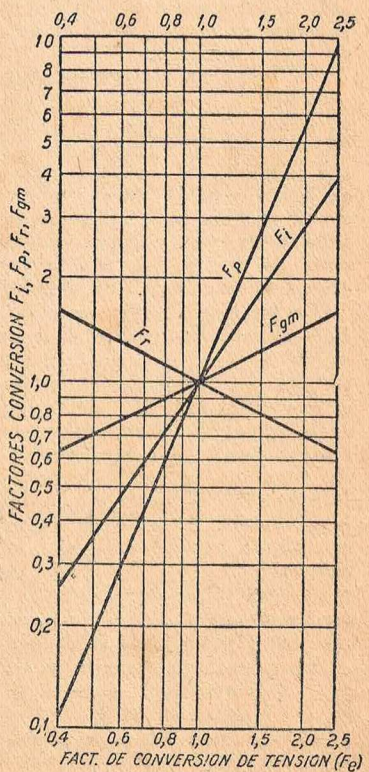


Fig. 22.

Así, por ejemplo, para hallar la potencia de salida en las nuevas condiciones, determínese el valor de F_p para un factor de conversión de tensión de 0,8.

El gráfico indica que ese valor de F_p es 0,6. Multiplíquese el valor correspondiente a la potencia de salida publicada por 0,6 y la potencia de salida en las nuevas condiciones será $14,5 \times 0,6 = 8,7$ watts.

Un **amplificador de potencia clase AB** emplea dos válvulas conectadas en disposición simétrica, trabajando con una polarización negativa de grilla más elevada que la que se utiliza en una etapa clase A. Con esta polarización de grilla más elevada, las tensiones de placa y pantalla, usualmente pueden hacerse que sean mayores que en el caso de un amplificador clase A, ya que al aumentar la polarización negativa de grilla, la corriente anódica se mantiene dentro del límite normal de disipación anódica de la válvula. Como resultado de estas mayores tensiones, trabajando en clase AB puede obtenerse una mayor potencia de salida.

Los amplificadores clase AB se subdividen en clase AB_1 y clase AB_2. En clase AB_1 se trabaja sin corriente de grilla, vale decir, que el valor de cresta de la señal aplicada a cada grilla no es superior a la polarización negativa de grilla. Las grillas, por lo tanto, no llegan a ser excitadas al valor del potencial positivo y no toman corriente de grilla. En clase AB_2 la tensión de cresta de la señal es mayor que la polarización, en cuya forma las grillas son positivas, tomando corriente de grilla.

A causa del flujo de corriente de grilla en una etapa clase AB_2, existe una pérdida de potencia en el circuito de grilla. La suma de esta pérdida y la pérdida en el transformador de entrada constituye la potencia de excitación total requerida por el circuito de grilla. La etapa excitadora deberá ser capaz de entregar una potencia de salida considerablemente mayor que la requerida a fin de mantener baja la deformación introducida en el circuito de grilla. Por lo general, el transformador de entrada utilizado en un amplificador clase AB_2 posee una relación de vueltas reductora.

En virtud de las grandes fluctuaciones de corriente de placa en una etapa clase AB_2, es importante que la fuente de alimentación posea una buena constancia de tensión. De no ser así, las fluctuaciones en la corriente anódica originarían fluctuaciones en la tensión de salida entregada por la fuente, con el resultado de que la potencia de salida se vería disminuída produciéndose a la vez un aumento en la deformación. Para obtener una constancia de tensión satisfactoria, usualmente, es aconsejable hacer uso de un sistema de filtro con choke de entrada. En algunas ocasiones se hace recomendable el uso de válvulas rectificadoras de baja caída de tensión, tal como la 5V4-G. En todos los casos, la resistencia de los chokes de filtro y el transformador de alimentación debe ser lo más baja posible.

En un amplificador clase AB_1 en que se utilicen triodos, las condiciones de funcionamiento pueden determinarse gráficamente por medio de la familia de curvas de placa, si se conoce la tensión anódica con que se desea trabajar, E_o. En estas funciones la línea de carga dinámica no pasa por el punto P como en el caso del amplificador simple, sino que lo hace por el punto D, como se indica en la figura 23. Su posición no resulta afectada por la polarización de grilla de trabajo, siempre que la resistencia de carga placa a placa se mantenga constante. En estas condiciones, la polarización de grilla ofrece únicamente muy poca influencia sobre la potencia de salida. Sin embargo, no puede dejarse de considerar, la polarización de grilla, puesto que se la utiliza para hallar la corriente de placa en ausencia de señal y con ella, la disipación anódica en ausencia de señal. Como la polarización de grilla es más alta en clase AB_1 que en clase A, para la misma tensión de placa, esta condición de "sobrepolarización" permite el uso de una tensión de señal más alta sin corriente de grilla y es factible la obtención de una mayor potencia de salida que la obtenible en clase A.

En general, para cualquier línea de carga que pase por el punto D de la fig. 23, la resistencia placa a placa en ohms de un amplificador simétrico es $R_{pp} = 4\ E_o/I'$, en donde I' es el valor de corriente de placa en amperes para el cual la línea de carga al ser extendida cruza el eje de corriente anódica; E_o se expresa en volts. Se trata de otra forma de la fórmula establecida para los amplificadores clase A, $R_{pp} = 4(E_o - 0,6\ E_o)/I_{max.}$, pero es más general.

La potencia de salida $= I_{max}/\sqrt{(2)^2} \times R_{pp}/4$ en donde I_{max} es el valor de cresta de la corriente de placa con tensión nula en grilla para la carga elegida. Esta fórmula simplificada se convierte en $(I_{max})^2 \times R_{pp}/8$. La corriente media de placa con máxima señal es $2\ I_{max}/\pi$ ó sea $0{,}636\ I_{max}$; la potencia de entrada media con máxima señal es $0{,}636\ I_{max}\ E_o$.

Es deseable simplificar estas fórmulas para llegar a una aproximación previa. Esta simplificación puede realizarse si se supone que la corriente de cresta de

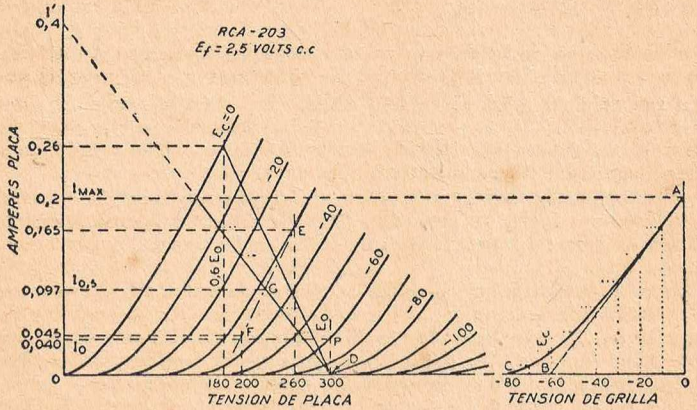


Fig. 23. Fig. 24.

placa I_{max} se cumple en el punto de la curva de polarización nula correspondiente a $0{,}6\ E_o$, aproximadamente. Las fórmulas simplificadas son:

Potencia de salida para dos válvulas $= (I_{max} \times E_o)/5$
Resistencia de carga placa a placa $(R_{pp}) = 1{,}6\ E_o/I_{max}$

en donde E_o se expresa en volts; I_{max} en amperes, R_{pp} en ohms y la salida en watts.

Podrá tropezarse durante los cálculos subsiguientes conque la deformación o la disipación de placa resulten excesivas para tal aproximación; en ese caso, deberá elegirse una resistencia de carga distinta sirviéndose de la primera aproximación como guía y repetir el procedimiento para obtener condiciones de funcionamiento satisfactorias. *Ejemplo*: La fig. 23 ilustra la aplicación del método para un par de 2A3 trabajando con $E_o = 300$ V. Las válvulas poseen un régimen de disipación de placa individual de 15 watts. El método a seguir consiste en levantar una línea vertical a $0{,}6\ E_o$, o sea a 180 V que cruce la curva $E_o = 0$ en el punto $I_{max} = 0{,}26$ A. Haciendo uso de las fórmulas simplificadas, tenemos que:

Resistencia de placa a placa $(R_{pp}) = (1{,}6 \times 300)/0{,}26 = 1845$ ohms
Potencia de salida $= (0{,}26 \times 300)/5 = 15{,}6$ watts

Seguidamente conviene determinar la disipación anódica y compararla con el valor de régimen máximo establecido. De la fórmula para la corriente media de placa $(0{,}636\ I_{max})$ mencionada anteriormente la corriente media de placa con máxima señal es de 0,166 A. El producto de esta intensidad y la tensión anódica de funcionamiento es de 49,8 wats, la potencia anódica media de entrada para las dos válvulas. De este valor se resta la potencia de salida de 15,6 watts para obtener la disipación total correspondiente a ambas válvulas que es de 34,2 watts. La mitad de este valor, 17 watts, sobrepasa el régimen de 15 watts de la válvula y es necesario, por lo tanto, considerar otra resistencia de carga más alta para que no resulte excedido el régimen de disipación de placa.

Se comprobará que para una tensión anódica de trabajo de 300 V, las 2A3

requieren una resistencia de carga placa a placa de 3000 ohms. Por la fórmula para R_{pp}, el valor de I' hallado es de 0,4 ampere. La línea de carga para la resistencia de carga de 3000 ohms está entonces representada por una línea recta desde el punto I' = 0,4 ampere sobre la ordenada de corriente de placa hasta el punto E_o = 300 V en la abscisa de tensión de placa. En la intersección de la línea de carga con la curva de polarización nula, la corriente de cresta de placa I_{max} acusa una lectura de 0,2 ampere. Luego entonces:

$$\text{Potencia de salida} = (I_{max}/\sqrt{2})^2 R_{pp}/4 = (0{,}2/1{,}41)^2\, 3000/4 = 15 \text{ W}$$

y procediendo como en la primera aproximación, hallamos que la corriente media de placa con máxima señal 0,636 I_{max} es 0,127 ampere y la potencia media de entrada con máxima señal es de 38,1 watts. Esta entrada menos la potencia de salida es 38,1 — 15 = 23,1 watts. Esta es la disipación correspondiente a dos válvulas; el valor para una válvula es de 11,6 watts, cifra perfectamente comprendida dentro del régimen de este tipo de válvula.

La polarización de trabajo y la corriente de placa en ausencia de señal podrá ahora hallarse por medio de una curva derivada de la familia de curvas de placa y la línea de carga. La fig. 24 es una curva de los valores instantáneos de corriente de placa y tensiones de polarización de grilla tomados de la fig. 23. Los valores de polarización de grilla se toman de cada una de las curvas de polarización de grilla de la fig. 23 a lo largo de la línea de carga y se transportan a la fig. 24 hasta producir la línea curvada de A hasta C. Se traza una tangente hasta esa curva, partiendo de A para lograr intersección con la abscisa correspondiente a la tensión de grilla. El punto de intersección B es la polarización de trabajo para el funcionamiento con polarización fija. En el ejemplo, la polarización es de —60 V. Volviendo una vez más a la familia de curvas de placa en las condiciones de funcionamiento con tensión anódica = 300 V y polarización de grilla de —60 V, vemos que la corriente anódica en ausencia de señal por válvula, es de 0,04 ampere. Este procedimiento permite ubicar el punto de trabajo para cada válvula en P. La corriente de placa debe multiplicarse por 2, para obtener la corriente anódica en ausencia de señal y correspondiente a dos válvulas. En condiciones de máxima señal la tensión de señal varía entre la tensión de polarización nula hasta polarización cero para cada válvula en cada semiciclo alterno. Por lo tanto, en este ejemplo la tensión de cresta de la señal de audiofrecuencia por válvula es de 60 volts, o sea que el valor de tensión grilla a grilla es de 120 volts.

Como en el caso del amplificador simétrico clase A, la deformación por segunda armónica en un amplificador clase AB_1 que emplee triodos es muy pequeña y se anula principalmente en virtud de la conexión simétrica. Sin embargo, la deformación por tercera armónica que puede ser mayor que el valor permisible, puede hallarse mediante curvas características compuestas. Se puede trazar una familia completa de curvas, pero para la finalidad tratada sólo se necesita la correspondiente a una polarización de grilla de la mitad de la tensión de cresta de grilla. En el ejemplo, la tensión de cresta de grilla por válvula es de 60 volts y el valor de la mitad es de 30 volts. La curva compuesta, al ser casi una línea recta, puede lograrse con sólo dos puntos (ver fig. 23). Estos dos puntos se obtienen con desviaciones por encima y por debajo de las tensiones de trabajo de placa y de grilla. Con el fin de hallar una curva para una polarización de —30 volts, hemos tomado por base una desviación de 30 volts desde la tensión de grilla de trabajo de —60 volts. Seguidamente se tomará otra desviación, de, por ejemplo, 40 volts. Luego entonces 300 — 40 = 260 volts; se levantará una línea vertical hasta lograr la intersección de la curva de polarización (—60) — (—30) = —30 V y se tomará lectura de la corriente anódica que será de 0,167 ampere; asimismo en la intersección de una línea vertical de 300 + 40 = 340 V y de (—60) + (—30) = —90 V y la curva de polarización, tomando seguidamente la corriente de placa. En este ejemplo la corriente anódica se estima como de 0,002 ampere. La diferencia de 0,165 ampere entre estas dos intensidades determina el punto E sobre la línea vertical de 300 — 40 = 260 V. Similarmente se hallará otro punto F sobre la misma curva compuesta, toman-

do por base la misma desviación de polarización de grilla, pero con una mayor desviación de la tensión de placa, digamos, de 100 volts. Tenemos ahora puntos en 260 volts y 0,165 ampere (E) y en 200 volts y 0,45 ampere (F). Una línea recta que cruce estos dos puntos en la curva compuesta para una polarización de —30 volts, indicada por una línea de puntos corta como la que se indica en la fig. 23. En la intersección de la línea compuesta y la línea de carga, G, puede determinarse la corriente instantánea de placa compuesta en el punto de la mitad de la excitación de cresta de la señal. Este valor de intensidad designado $I_{0,5}$ y la corriente de cresta de placa, I_{max}, se utilizan en la siguiente fórmula para hallar el valor de cresta de la componente de tercera armónica de la corriente de placa.

$$Ih_3 = (2\,I_{0\,5} - I_{max})/3$$

En el ejemplo: $I_{0,5} = 0{,}097$ A e $I_{max} = 0{,}2$ A, $Ih_3 = (2 \times 0{,}097 - 0{,}2)/3 =$ $= (0{,}194 - 0{,}2)/3 = -0{,}006/3 = -0{,}002$ A. El hecho de que Ih_3 sea negativo indica que la relación de fase de la fundamental (primera armónica) y las componentes de la tercera armónica de la corriente de placa es tal que se traduce en una forma de onda ligeramente puntiaguda. Ih_3 es positiva en la mayoría de los casos indicando un achatamiento de la forma de onda.

El valor de cresta de la componente de la fundamental o primera armónica de la corriente de placa es:

$$Ih_1 = 2/3\,(I_{max} + I_{0\,5})$$

formación por tercera armónica es: $(Ih_3/Ih_1)\ 100$, lo que es igual $(0{,}002/0{,}198)$ $100 = 1$ % aprox.

Un **amplificador clase AB_2** utiliza dos válvulas conectadas en disposición simétrica, como en el caso de los amplificadores clase AB_1. Difiere: en que se encuentra polarizado de modo que circula corriente de placa durante algo más de la mitad del ciclo eléctrico pero durante menos del ciclo completo; en que la tensión de señal es mayor que la tensión continua de polarización; en que se drena corriente de grilla y, por consiguiente, se consume potencia en el circuito de grilla. Estas condiciones permiten lograr una elevada potencia de salida sin excesiva disipación anódica.

La suma de la potencia tomada en el circuito de grilla y las pérdidas en el transformador de entrada constituyen la potencia de excitación requerida por el circuito de grilla. La etapa excitadora deberá ser capaz de proporcionar una potencia de salida considerablemente mayor que esta potencia requerida, con el fin de introducir un mínimo de deformación en el circuito de grilla. Además, la impedancia interna de la etapa excitadora reflejada o realmente efectiva en el circuito de grilla de la etapa de potencia debe mantenerse lo más baja posible para asegurar una baja deformación. El transformador de entrada utilizado en una etapa clase AB_2, usualmente, posee una relación reductora ajustada para tales condiciones.

La resistencia de carga, disipación anódica, potencia de salida y las determinaciones correspondientes a la deformación, son similares a las del trabajo en clase AB_1. Estas cantidades son interdependientes de la tensión de excitación de grilla y potencia de excitación; un juego de condiciones de funcionamiento satisfactorio involucra una serie de aproximaciones. La resistencia de carga y tensión de excitación de señal están limitadas por la corriente de grilla permisible así como por la potencia y la deformación. Tanto con una resistencia de carga elevada o con una excesiva excitación de señal, podrá excederse el régimen de disipación de placa; será elevada la deformación e innecesariamente alta la potencia de excitación.

Un **amplificador de potencia clase B** emplea dos válvulas conectadas en disposición simétrica, polarizadas en tal forma que la corriente de placa es casi nula en ausencia de señal sobre las grillas. Dado este bajo valor de corriente anódica en ausencia de señal, la amplificación en clase B ofrece la misma ventaja que la clase AB_2, esto es, la obtención de elevadas potencias de salida sin excesiva

disipación anódica. La diferencia entre la clase B y la clase AB_2 reside en que, en la primera, la anulación de la corriente de placa se cumple durante una porción mayor del semiciclo negativo y que la señal de excitación es aún mayor que para el funcionamiento en clase AB_2.

Como por lo general un amplificador clase B se trabaja con polarización nula, cada una de las grillas se encuentra a un potencial positivo durante el semiciclo positivo de la señal excitadora y, consecuentemente, toman una apreciable corriente de grilla. Ello implica los mismos requisitos sobre la etapa excitadora que en el caso de las etapas clase AB_2; esto es, que la excitadora debe ser capaz de proporcionar una potencia de salida considerablemente mayor que la exigida por el circuito de grilla de la etapa clase B para mantener baja la deformación. El transformador interetapa, entre la excitadora y la etapa clase B, posee, por lo general, una relación de vueltas reductora.

La determinación de la resistencia de carga, disipación de placa, potencia de salida y deformación es similar a la de una etapa clase AB_2.

Las válvulas amplificadoras de potencia proyectadas para trabajar en clase A pueden utilizarse en clase AB_2 y en clase B si se siguen condiciones de funcionamiento adecuadas. Existen varios tipos de válvulas especialmente previstas para el trabajo en clase B. La característica común a todos estos tipos es un elevado coeficiente de amplificación. Con esta última característica, la corriente de placa es aún pequeña cuando la polarización de grilla es nula. Estas válvulas, por lo tanto pueden trabajar en clase B con polarización nula, no requiriéndose por lo tanto fuente de polarización. Varias válvulas amplificadoras clase B constan de dos secciones triodo montadas en el interior de la ampolla. Las dos secciones pueden conectarse en disposición simétrica, por lo que se requiere únicamente una sola válvula para la etapa clase B propiamente dicha. Ejemplos típicos de válvulsa para trabajar en clase B, del tipo doble triodo son la 6N7, 6A6 y 1G6-GT.

Un **circuito de realimentación negativa,** frecuentemente denominado circuito degenerativo es aquel en que una porción de la tensión de salida de una válvula es aplicada a la entrada de la misma o a una válvula precedente en fase opuesta a la señal aplicada a la válvula. Las dos ventajas importantes de la realimentación negativa son: (1) reducción de la deformación de cada etapa incluída en el circuito de realimentación y (2) reducción en las variaciones de ganancia debidas a las fluctuaciones en la tensión de línea, posibles diferencias entre válvulas del mismo tipo, o variaciones en los valores de las constantes del circuito, incluídos en el circuito de realimentación.

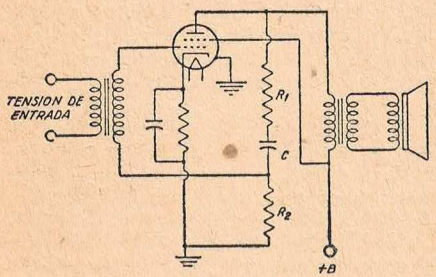


Fig. 25.

La realimentación negativa se utiliza en los amplificadores para reducir la deformación en la etapa de salida en donde la impedancia de carga sobre la válvula está constituída por el altoparlante. Como la impedancia de un altoparlante no es constante para todas las audiofrecuencias, la impedancia de carga sobre la válvula de salida varía con la frecuencia. Cuando la válvula de salida es un pentodo o válvula de potencia por haces electrónicos que posee una elevada resistencia de placa, esta variación en la impedancia de carga de placa, puede, si no es corregida, producir considerable deformación de frecuencia. Dicha deformación de frecuencia puede ser corregida por medio de la realimentación negativa.

Los circuitos de realimentación negativa son del tipo de tensión constante y de corriente constante.

En la figura 25 se ilustra la aplicación de realimentación negativa a una etapa de salida en donde se emplea una sola válvula 6L6. En este circuito, R_1, R_2 y C se hallan conectadas a través de la salida de la 6L6 en forma de divisor de tensión. El secundario del transformador de entrada de grilla retorna a un punto de ese divisor de tensión. El condensador C impide la aplicación de la tensión continua

de placa sobre la grilla. Sin embargo, una porción de la salida audiofrecuente de la válvula, aproximadamente igual a la tensión de salida multiplicada por la fracción $R_2/(R_1 + R_2)$, es aplicada a la grilla. Ello se traduce en una reducción en la deformación, la cual puede explicarse por las curvas de la figura 26.

Considerando previamente el amplificador desprovisto de realimentación negativa, supongamos que se aplica una señal de entrada e_s a la grilla; la corriente audiofrecuente de placa i'_p presenta una irregularidad en su semiciclo positivo. Esta irregularidad representa una diferencia con respecto a la forma de onda

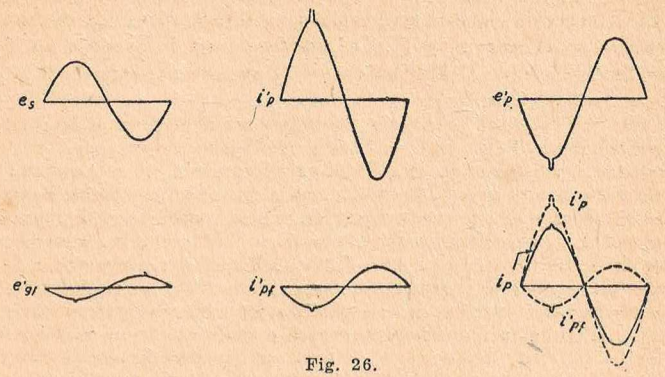


Fig. 26.

de la señal de entrada y constituye, en consecuencia, una deformación. Para esta forma de onda de la corriente de placa, la tensión audiofrecuente de placa posee una forma de onda igual a e'_p. La forma de onda de la tensión de placa se encuentra invertida si se compara con la forma de onda de la corriente de placa por cuanto un aumento en la corriente de placa produce un aumento en la caída a través de la carga de placa. La tensión sobre placa es igual a la diferencia entre la caída a través de la carga y la tensión de alimentación; así entonces, cuando aumenta la corriente de placa, disminuye la tensión anódica; y cuando disminuye la corriente de placa, aumenta la tensión anódica.

Supongamos ahora haber aplicado realimentación negativa al amplificador. La irregularidad o deformación presente en la corriente de placa se corrige en la siguiente forma. En un circuito de realimentación negativa, la tensión realimentada a la grilla posee la misma forma de onda y fase que la tensión de placa, pero es de menor magnitud. Por lo tanto, con una tensión de placa con forma de onda como la presentada en e'_p la tensión de realimentación presente sobre la grilla es la que se ve por e'_{gf}. Esta tensión aplicada a la grilla produce una componente de corriente de placa i'_{pf}. Es evidente que la irregularidad en la forma de onda de esta componente de la corriente de placa actúa cancelando la irregularidad original y reduciendo, en consecuencia, la deformación.

Una vez conseguida la corrección mediante la aplicación de realimentación negativa, las relaciones son las que se muestran en la curva correspondiente a i_p. La curva punteada presentada por i'_{pf} corresponde a la componente de la corriente de placa debida a la tensión de realimentación en grilla. La curva punteada que se indica por i'_p es la componente de corriente de placa debida a la tensión de señal en grilla. La suma algebraica de estas dos componentes dan la corriente de placa resultante presentada por la línea llena i_p. Puesto que i'_p es la corriente anódica que circularía sin realimentación negativa, se comprueba que la aplicación de ésta ha reducido la irregularidad en la corriente de salida. De esta manera, la realimentación negativa actúa corrigiendo cualquier componente de la corriente de placa que no corresponda a la tensión de la señal de entrada, y por lo tanto, reduce la deformación.

De la curva i_p, se aprecia que, además de reducir la deformación, la realimentación negativa reduce también la amplitud de la corriente de salida. Se desprende

entonces que la aplicación de realimentación negativa a un amplificador, da lugar a una reducción en la potencia de salida así como también una disminución en la deformación. Sin embargo, mediante un aumento en la tensión de la señal de entrada, la potencia de salida puede llevarse al valor máximo primitivo. En consecuencia, la aplicación de realimentación negativa a un amplificador involucra también la aplicación de una mayor tensión de excitación para obtener la máxima potencia de salida, pero con menos deformación.

La realimentación negativa puede aplicarse igualmente a etapas con acoplamiento a resistencias, según se muestra en la figura 27. El circuito es convencional, excepto en la conexión de una resistencia de realimentación, R_3, dispuesta entre las placas de las válvulas T_1 y T_2. La tensión de señal de salida de T_1 y una porción de la tensión de señal de salida de T_2 aparece a través de R_2. Debido a que la deformación producida en el circuito de placa de T_2 es aplicada a su grilla fuera de fase con la señal de entrada, la deformación presente a la salida de T_2 es comparativamente baja. Con suficiente realimentación negativa del tipo de tensión constante, en una etapa amplificadora de potencia, no es necesario emplear una red de resistencia y capacidad en el circuito de salida para reducir la respuesta sobre las frecuencias altas. Los circuitos de realimentación negativa pueden aplicarse igualmente a amplificadores simétricos clase A y clase AB_1. Cuando se utiliza el circuito de la figura 25 en una disposición simétrica, el transformador de entrada debe poseer un secundario independiente para cada grilla. La realimentación negativa no es recomendable para el uso en amplificadores que exijan una cierta corriente de grilla, debido a la resistencia introducida sobre el propio circuito de grilla.

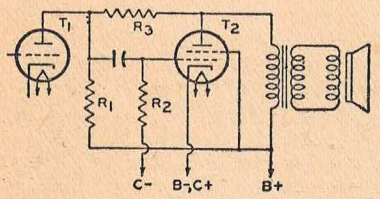


Fig. 27.

Con un **circuito de realimentación negativa de corriente constante,** aquella se obtiene omitiendo el condensador de pasaje dispuesto a través de una resistencia de catodo. Este método disminuye la ganancia y la deformación, pero aumenta la resistencia de placa de la válvula.

Cuando se aumenta la resistencia de placa de una válvula de salida, la tensión presente a la salida aumenta a la frecuencia de resonancia del altoparlante y acentúa los efectos indeseables del sistema reproductor

En la generalidad de los casos la realimentación negativa no se aplica a los triodos amplificadores de potencia, como por ejemplo las 2A3, por cuanto la variación en la impedancia del parlante con la frecuencia no produce mucha deformación en una etapa a triodo que posea baja resistencia de placa. Algunas veces se aplica a etapas con válvula pentodo, pero no siempre resulta conveniente. Según se ha demostrado, cuando se hace uso de realimentación negativa en un amplificador, la tensión de excitación debe aumentarse a fin de obtener la máxima potencia de salida. Cuando se emplea realimentación negativa con válvulas pentodo, la tensión de excitación total requerida para lograr plena potencia de salida puede ser excesivamente elevada. Como las válvulas amplificadoras por haz electrónico proporcionan potencias de salida considerables con tensiones de excitación comparativamente pequeñas, la realimentación negativa resulta especialmente aplicable a dichos tipos de válvulas. Mediante la aplicación de realimentación negativa pueden combinarse un elevado rendimiento y elevada sensibilidad a potencia, con ausencia de los efectos de variación sobre la impedancia del parlante.

Cuando no resulte aplicable el sistema de realimentación negativa, para mejorar la característica de frecuencia de una etapa de salida puede hacerse uso de un **filtro corrector** o de corrección, en donde se utilicen válvulas amplificadoras de potencia por haz electrónico o del tipo pentodo.

El filtro consta de una resistencia y un condensador conectados en serie a través del primario del transformador de salida. Conectado de esa manera, el filtro se encuentra en paralelo con la impedancia de carga de placa reflejada por la bobina móvil mediante el transformador de salida. La magnitud de esta impedancia reflejada aumenta con la frecuencia en la parte media y superior del rango de audiofrecuencia. La impedancia del filtro, no obstante, disminuye con la

frecuencia. Se deduce así que mediante el uso de valores correctos para la resistencia y capacidad del filtro, la impedancia de carga efectiva sobre las válvulas de salida puede llegarse a hacer prácticamente constante para todas las frecuencias sobre el centro y la parte superior del rango audiofrecuente. El resultado obtenido es una mejora en la característica de frecuencia de la etapa de salida.

La resistencia a utilizarse en un filtro para etapa simétrica es 1,3 veces la resistencia de carga de placa a placa recomendada; para una etapa simple es igual a 1,3 veces el valor recomendado para la resistencia de carga de placa. La capacidad a utilizarse en dicho filtro deberá tener un valor tal que la ganancia de tensión de la etapa de salida a una frecuencia de 1000 ciclos/segundo o mayor sea igual a la ganancia de tensión a 400 ciclos/segundo. Un método para determinar el valor correcto de la capacidad a utilizarse en el filtro consiste en efectuar dos mediciones sobre la tensión de salida a través del primario del transformador de salida: la primera, cuando se aplica una señal de 400 ciclos/segundo a la entrada, y la segunda, cuando se aplica a la entrada una señal de 1000 ciclos/segundo, de la misma tensión que la señal de 400 ciclos/segundo. El valor correcto del condensador es aquel que proporcione iguales tensiones de salida para las dos señales de entrada. En la práctica se comprueba, por lo general, que dicho valor es de 0,05 μF aproximadamente.

En un amplificador fonográfico puede hacerse uso de un **expansor de volumen** para hacer más natural la reproducción de la música que presente un rango muy amplio de intensidad sonora. Por ejemplo, en la música de orquesta sinfónica, la intensidad de los sonidos en los pasajes fuertes es mucho mayor que durante los pasajes suaves. Durante la grabación de la música, no es posible llegar a la relación de máxima a mínima amplitud tan grande sobre la transcripción como en la música original. Por lo tanto, el proceso de grabación se controla, comprimiendo parcialmente sobre el disco el rango de volumen original. Para compensar esa compresión puede emplearse un expansor de volumen, que no es sino un amplificador con ganancia variable, la cual es mayor para las señales de gran amplitud que para las señales de menor amplitud. Por lo tanto, el expansor de volumen amplifica más los pasajes fuertes que los débiles, restituyendo a la música reproducida del disco el rango de intensidad sonora del original.

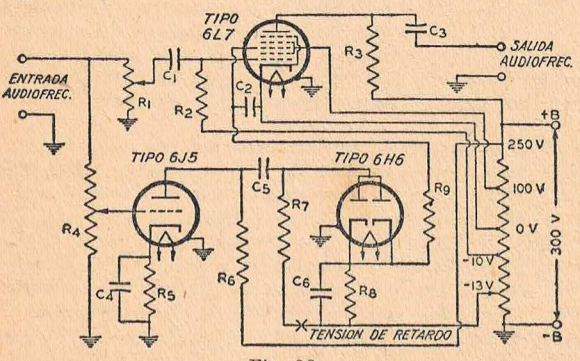


Fig. 28.

C_1, C_3, C_5=0,1 μF
C_2, C_4, C_6=0,5 μF
R_1=Potenciómetro de 1 Megohm (Control de volumen).
R_2=1 Megohm.
R_3, R_6=100.000 ohms, 1 Watt.
R_4=1 Megohm (Control de expansión).
R_5=10.000 ohms, 0,1 Watt.
R_7=100.000 ohms, 0,1 Watt.
R_8=250.000 ohms, 0,1 Watt.
R_9=500.000 ohms, 0,1 Watt.

En la figura 28 puede verse un expansor de volumen. La acción de dicho circuito se basa en el hecho de que la ganancia de la 6L7 como amplificadora de audiofrecuencia puede ser modificada mediante la variación de la polarización sobre la grilla Nº 3. Al hacer menos negativa la polarización sobre la grilla Nº 3, aumenta la ganancia de la 6L7. En el circuito, la señal a amplificarse es aplicada a la grilla Nº 1 de la 6L7. Asimismo, la señal es aplicada a la grilla de la 6J5, es amplificada por ésta, y es rectificada por la 6H6. La tensión rectificada desarrollada a través de R_8, resistencia de carga de la 6H6, es aplicada como tensión de polarización positiva a la grilla Nº 3 de la 6L7. Luego entonces, cuando aumenta la amplitud de la señal de entrada, crece la tensión a través de R_8,

y la polarización sobre la grilla Nº 3 de la 6L7 se hace menos negativa. Debido a ello aumenta la ganancia de la 6L7, y la ganancia del amplificador se eleva con el aumento de amplitud de la señal, produciéndose así la expansión de volumen de la misma. La ganancia del expansor varía entre 5 y 20.

La grilla Nº 1 de la 6L7 es una grilla de μ variable y por lo tanto produciría deformación si la tensión de la señal de entrada fuera demasiado elevada. Por esta razón, la señal de entrada sobre la 6L7 no debe exceder de un valor de cresta de 1 volt. Este valor es del mismo orden que la tensión que puede obtenerse de un pick-up fonográfico común del tipo magnético. La tensión de polarización de la grilla Nº 3, en ausencia de señal, es controlada por el desplazamiento del contacto de P. El mismo debe ajustarse inicialmente hasta conseguir en la 6L7 una corriente de placa de 0,15 miliampere en ausencia de señal. Si se utiliza siempre la misma 6L7 no serán precisos ajustes ulteriores. Si se desea retardar la expansión de volumen hasta que la señal de entrada alcance una cierta amplitud, la tensión de retardo podrá ser aplicada como polarización negativa sobre las placas de las 6H6 sobre el punto marcado "X" en el diagrama de conexiones.

Todos los puntos terminales del divisor de tensión de la fuente de alimentación deben encontrarse adecuadamente derivados mediante condensadores.

Para obtener el acoplamiento a resistencias entre la salida de una etapa simple y la entrada de una etapa simétrica se hace uso de circuitos **inversores de fase.** La necesidad de contar con un inversor de fase se debe al hecho de que las tensiones de entrada sobre las grillas de una etapa en disposición simétrica deben encontrarse 180 grados fuera de fase y ser aproximadamente de igual amplitud. Vale decir, que en una etapa simétrica, cuando la tensión de entrada actúa sobre una de las grillas del push-pull en un sentido positivo, deberá excitar a la otra grilla en un sentido negativo, con igual amplitud. Cuando se hace uso de acoplamiento a transformador, las tensiones defasadas de entrada pueden obtenerse de la salida de una etapa simple por medio de un secundario con derivación central. Cuando se emplea acoplamiento a resistencias, las tensiones defasadas pueden lograrse mediante un inversor de fase.

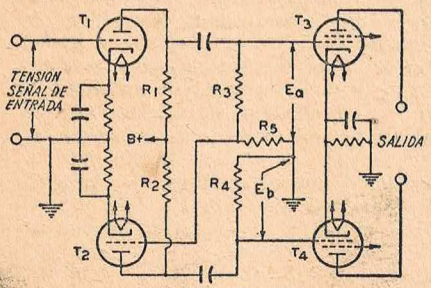


Fig. 29.

La figura 29 muestra un amplificador de potencia simétrico, con acoplamiento a resistencias, por medio de un circuito inversor de fase que actúa sobre una etapa simple a triodo, T_1. La inversión de fase en este circuito se logra mediante el triodo T_2. La tensión de salida de T_1 se aplica a la grilla de T_3. Parte de la tensión de salida de T_1 se aplica también, a través de R_3 y R_5 a la grilla de T_2. La tensión de salida de T_2 se aplica a la grilla de T_4. Cuando la tensión de salida de T_1 excita a la grilla de T_2 en sentido positivo, aumenta la corriente de placa de T_2. Esta acción aumenta la caída de tensión a través de la resistencia de placa R_2 y hace que la placa de T_2 se haga negativa. De ese modo al hacerse positiva la tensión de salida de T_1, la tensión de salida de T_2 lo es negativa y por lo tanto se halla 180º fuera de fase con la tensión de salida de T_1. Con el fin de obtener iguales tensiones en E_a y E_b, R_3/R_5 debe ser igual a la ganancia de T_2. En estas condiciones cuando se utiliza una válvula doble o dos válvulas que posean las mismas características en T_1 y T_2, R_4 deberá ser igual a la suma de R_3 y R_5. La relación de R_5 con respecto a R_3 más R_5 deberá ser igual a la relación de ganancia de tensión de T_2 para aplicar el valor correcto de tensión de señal a T_2; el valor de R_5 es por lo tanto igual a R_4 dividido por la ganancia de tensión de T_2; R_3 es igual a R_4 menos R_5.

Los valores de R_1, R_2, R_3, R_4 y R_3+R_5 pueden tomarse de las tablas de la *Sección Amplificadores con Acoplamiento a Resistencias.* En la aplicación práctica de este circuito, conviene el uso de una válvula doble triodo que combine T_1 y

T_2. En la *Sección Circuitos* podrá hallarse un circuito inversor de fase con 12SC7.

Un amplificador puede utilizarse igualmente como *limitador*. La aplicación de un dispositivo de tal naturaleza se efectúa en receptores proyectados para la recepción de señales de modulación de frecuencia. El limitador en tales receptores tiene la misión de eliminar las variaciones de amplitud desde la entrada hasta el detector. Como en un sistema de MF, las variaciones de amplitud se deben principalmente a perturbaciones originadas por ruidos, el uso de un limitador evita tales perturbaciones y por lo tanto, las mismas no son reproducidas por el sistema de audiofrecuencia de salida. El limitador, usualmente sigue a la última etapa de f. i. donde puede reducir a un mínimo los efectos de las perturbaciones que llegan con la portadora de r. f. y las producidas localmente.

El limitador, en esencia, es un amplificador de tensión de f. i. proyectado para un funcionamiento bajo saturación. Esta última forma de trabajo significa que un aumento en la tensión de señal por sobre un cierto valor produce muy poco aumento en la corriente anódica. Una tensión de señal que nunca es menor que lo suficiente para causar saturación del limitador, aun en presencia de señales débiles, es aplicada a la entrada del limitador por las etapas precedentes. Cualquier variación de amplitud, por lo tanto, como la que podría originarse por fluctuaciones de tensión de ruido, no es reproducida en la salida de limitador. La acción limitadora, desde luego, no interfiere con la reproducción de las variaciones de frecuencia. La saturación de corriente anódica del limitador puede lograrse mediante el empleo de polarización con condensador y resistencia de escape de grilla con las tensiones de placa y pantalla reducidas si se las compara con las condiciones de funcionamiento comunes en un amplificador de f. i. Como resultado de estas características de proyecto, el limitador es capaz de mantener su tensión de salida a una amplitud constante sobre una amplia gama de tensiones variables de señal de entrada. La salida del limitador es una tensión de f. i. modulada en frecuencia, cuyo valor central es el del amplificador de f. i. Esta tensión se aplica a la entrada del detector

La recepción de las señales de MF sin severa deformación exige que la respuesta del receptor sea tal que proporcione satisfactoria amplificación de la señal a lo largo de la gama total de desviación de frecuencia desde la frecuencia central. Como la frecuencia en cualquier instante depende de la modulación en ese instante, se desprende que la atenuación excesiva hacia los extremos de la banda, en las etapas de r. f. ó f. i., puede producir deformación. Ello significa que en un receptor de alta fidelidad, los amplificadores deben ser capaces de amplificar, para la máxima desviación permisible de frecuencia de 75 kilociclos/segundo, una banda de un ancho de 150 kc/s. Para tales propósitos resultan adecuadas las válvulas 6BA6 y 6BJ6.

RECTIFICACION

A la acción rectificadora de un diodo cabe una importante aplicación: alimentar con corriente continua un receptor conectado a la red de corriente alternada. Una disposición típica de esta aplicación incluye una válvula rectificadora, un filtro y un divisor de tensión. La acción rectificadora de la válvula se explicó brevemente bajo el título de "Diodos". La acción del filtro se explica en la *Sección Instalación de Válvulas electrónicas;* su función consiste en eliminar el zumbido presente a la salida de la válvula rectificadora, según se indica en la fig. 30. El divisor de tensión se utiliza para obtener las diferentes tensiones requeridas por las placas, pantallas y grillas de las válvulas del receptor.

En la fig. 31, aparecen, un **rectificador de media onda** y un **rectificador de onda completa.** En el circuito de media onda, la corriente circula a través de la válvula rectificadora hacia el filtro, cuando la placa es positiva con respecto al catodo. En el circuito de onda completa la corriente circula hacia el filtro en

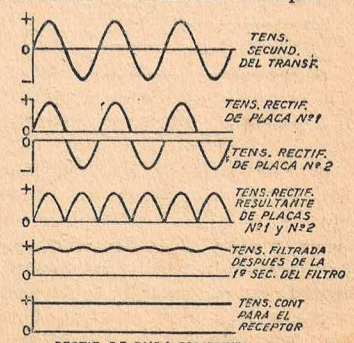


Fig. 30.

cada semiciclo, mediante la placa Nº 1 sobre el semiciclo en que ésta es positiva con respecto a catodo, y por medio de la placa Nº 2, cuando la misma es positiva con respecto al catodo. Como el flujo de corriente sobre el filtro es más uniforme en un circuito de onda completa que en un circuito de media onda, el circuito de salida del primero requiere menos filtraje. Los datos sobre el funcionamiento y circuitos de rectificadores se establecen individualmente en cada tipo de rectificadora y en la sección "Circuitos".

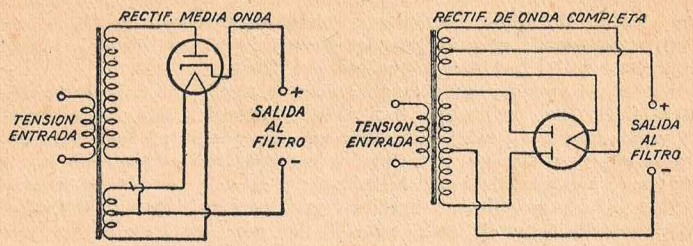


Fig. 31.

El **funcionamiento en paralelo** de las válvulas rectificadoras permite obtener una mayor corriente de salida que la obtenible con el uso de una sola válvula. Por ejemplo, cuando se conectan dos rectificadoras de onda completa en paralelo, las placas de cada una de las válvulas se unen entre sí y cada válvula actúa como una rectificadora de media onda. La tensión disponible y las condiciones de carga por válvula son las mismas que para las funciones de rectificadora de onda completa, pero la capacidad de carga del rectificador completo es de aproximadamente el doble.

Cuando se conectan en paralelo válvulas rectificadoras de vapor de mercurio, debe disponerse una resistencia estabilizadora de 50 a 100 ohms en serie con cada una de las placas a fin de que cada válvula "maneje" igual carga. El valor de la resistencia a utilizarse dependerá de la intensidad de la corriente de placa que pase a través de la rectificadora. Una menor corriente anódica requerirá un valor más alto de resistencia; mientras que una alta corriente de placa exigirá un bajo valor de resistencia. De no procederse en la forma señalada, las caídas de tensión internas en las válvulas resultarán considerablemente desproporcionadas. Podrán conectarse dos o más válvulas rectificadoras del tipo de alto vacío a fin de obtener una mayor corriente de salida; como consecuencia de tal tipo de conexión las resistencias internas al hallarse en paralelo permitirán una mayor tensión de salida. Con tipos a alto vacío, las resistencias estabilizadoras pueden o no ser necesarias, dependiendo tal cosa del tipo de válvula y circuito.

En la figura 32 puede apreciarse un circuito **doblador de tensión.** La denominación de este circuito deriva del hecho que su tensión continua de salida puede ser el doble del valor de cresta de la c. a. de entrada. Básicamente, un doblador de tensión es un circuito rectificador dispuesto de tal modo que la tensión de salida de dos rectificadores de media onda se hallan en serie. Brevemente, la acción del circuito es la siguiente. Sobre el semiciclo positivo de la tensión alterna de entrada, cuando el lado superior de la línea de entrada de c. a. es positivo con respecto al lado inferior, el diodo de arriba pasa corriente, proporcionando una carga positiva al condensador de arriba. Al acumularse una carga positiva sobre la placa superior del condensador, se desarrolla una tensión positiva a través de éste. Sobre el semiciclo siguiente de la tensión alterna de entrada, cuando el lado superior de la línea es negativo con respecto al lado de abajo, por el diodo inferior pasa corriente desarrollándose una tensión negativa a través del condensador de abajo. Cuando no se toma corriente alguna de los terminales de salida de los

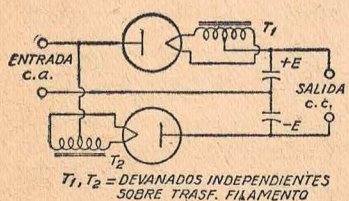


Fig. 32.

condensadores, cada uno de los mismos puede cargarse hasta una tensión de magnitud E, esto es, el valor de cresta de la c. a. de entrada. Puede verse por el diagrama que con una tensión de +E volts sobre un condensador y —E volts sobre el otro, la tensión total a través de los condensadores es 2 E. De ese modo el doblador de tensión proporciona una tensión continua de salida en ausencia de carga igual al doble del valor de cresta de la tensión alterna de entrada. Cuando por la carga se toma corriente de los terminales de salida, la tensión de salida resulta inferior a 2 E en un valor que depende de la magnitud de la corriente de carga y capacidad de los condensadores. La disposición presentada en la fig. 32 se denomina doblador de tensión de onda completa, por cuanto cada rectificadora pasa corriente a la carga sobre cada mitad del ciclo de entrada de c. a.

Para el uso como dobladoras de tensión se dispone, entre otras, de dos tipos de válvulas especialmente proyectadas para tal propósito; la 25Z6-GT y la 117Z6-GT. Estas válvulas encierran dentro de una misma ampolla dos diodos independientes. Como dobladores de tensión, tales válvulas se utilizan en receptores de alimentación universal, o sea para ambas corrientes (N. del T. Ello ocurre con más frecuencia en aquellos países en donde la tensión de las líneas de canalización es de 110 volts, como en EE. UU., por ejemplo). En dichos receptores, los calefactores

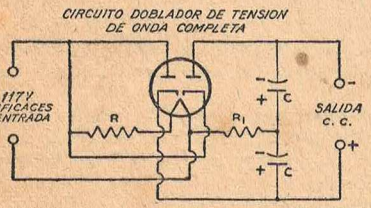


Fig. 33.

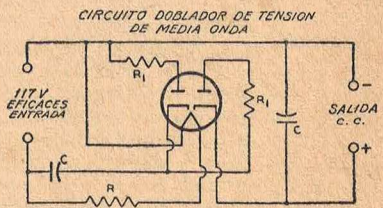


Fig. 34.

R = LOS CALEFACTORES DE LAS OTRAS VALVULAS, EN SERIE CON LA RESISTENCIA REDUCTORA DE TENSION
R_1 = RESISTENCIA PROTECTORA

de todas las válvulas del equipo se encuentran conectados en serie con una resistencia reductora de tensión a través de la línea. Las conexiones para la alimentación del circuito de calefactor y el circuito correspondiente al doblador de tensión aparecen en las figuras 33 y 34.

Con el circuito doblador de tensión de onda completa de la fig. 33, no podrá conectarse la carga a tierra o a un extremo de la línea de canalización de corriente alternada. Ello ofrece ciertas desventajas cuando los calefactores de todas las válvulas del equipo se hallan conectados en serie con una resistencia reductora unida a la línea de c. a. Tal disposición en el circuito puede producir zumbido debido al alto potencial alterno entre los calefactores y los catodos de las válvulas. El circuito de la figura 34 elimina esta dificultad haciendo común un lado de la línea de c. a. con el extremo negativo del circuito de carga. En este circuito una mitad de la válvula se usa para cargar un condensador que, en el semiciclo siguiente, se descarga en serie con la tensión de la línea a través de la otra mitad de la válvula. Este circuito se denomina doblador de tensión de media onda por cuanto la corriente rectificada fluye hacia la carga sólo sobre semiciclos alternados del ciclo de c. a. La constancia de tensión de este sistema es algo más deficiente que la de un doblador de tensión de onda completa.

DETECCION

Cuando una radiodifusora transmite música o palabras, la estación irradia una onda de radiofrecuencia que puede ser, según el caso, de dos tipos generales. En uno de ellos, se dice que la onda está modulada en amplitud cuando su frecuencia se mantiene constante y varía su amplitud. En el otro tipo, la onda es modulada en frecuencia manteniéndose la amplitud prácticamente constante; lo que varía es la frecuencia. En uno u otro caso, la componente variable resultante es modulada de acuerdo con las audiofrecuencias de la palabra o la música transmitida.

El efecto de la modulación de amplitud sobre la forma de la onda de r. f. puede apreciarse en la figura 35.

En el receptor se persigue reproducir la señal moduladora original extrayéndola de la onda de r. f. modulada. En otras palabras, se desea demodular la onda de r. f. La etapa del receptor que lleva a cabo la demodulación se denomina etapa demoduladora o detectora. En general, se hace uso de tres distintos tipos

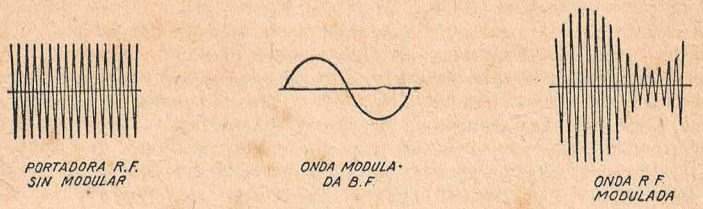


Fig. 35.

de circuitos detectores; el detector por diodo, el detector por polarización de grilla, y el detector por escape de grilla. Estos circuitos detectores son idénticos entre sí en el hecho que eliminan, ya sea parcial o completamente, los semiciclos de la onda de r. f. Eliminados los mismos, las variaciones de audiofrecuencia de la otra mitad de la onda de radiofrecuencia pueden ser amplificadas para actuar sobre un altoparlante o teléfonos.

En la figura 36 aparece un circuito **detector por diodo.** La acción de este circuito cuando se aplica una onda de r. f. modulada, queda ilustrada en la figura 37. La tensión de r. f. aplicada al circuito, se muestra en líneas finas, mientras que la tensión de salida a través del condensador C aparece en línea gruesa. Entre los puntos a y b sobre el primer semiciclo positivo de la tensión r. f. aplicada, el condensador C se carga hasta el valor de cresta de la tensión de r. f. Luego, cuando la tensión de r. f. aplicada desciende a partir de su valor de cresta, el condensador mantiene al catodo a un potencial más positivo que la tensión aplicada a la placa. De ese modo el condensador, temporariamente, anula la corriente a través del diodo. Al ocurrir tal cosa, el condensador se descarga, de b a c, a través de la resistencia de carga del diodo, R. Cuando aumenta la tensión de r. f. sobre placa lo suficiente como para exceder el potencial al cual el condensador mantiene al catodo, circula corriente nuevamente y el condensador se carga en d hasta el valor de cresta del segundo semiciclo positivo. De esta manera la tensión a través del condensador sigue el valor de cresta de la tensión de r. f. aplicada, reproduciendo así la modula-

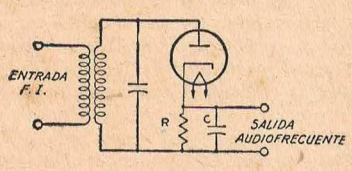


Fig. 36.

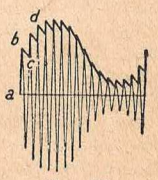


Fig. 37.

ción audiofrecuente. Como se observará, la curva de tensión a través del condensador se encuentra algo "dentada". Sin embargo, esas irregularidades, que representan una componente de radiofrecuencia en la tensión a través del condensador, se encuentran exageradas en el grabado. En un circuito real, la componente de la corriente de r. f. a través del condensador es despreciable. Por lo tanto, cuando la tensión a través del condensador es amplificada, la salida del amplificador reproduce la palabra o música propalada desde la estación transmisora.

Otra forma de interpretar la acción de un diodo detector consiste en considerar el circuito como un rectificador de media onda. Cuando la señal de r. f., en los semiciclos positivos, da lugar a que la válvula conduzca, circula corriente rectificada a través de la resistencia de carga R. Como la tensión continua de salida de una rectificadora depende de la tensión alterna de entrada, la tensión continua

a través del condensador C varía de acuerdo con la amplitud de la portadora de r. f. y de ese modo reproduce la señal de audiofrecuencia. El condensador C debe ser lo suficientemente grande para filtrar las variaciones de r. f. o f. i., pero no deberá ser, empero, tan grande como para afectar las variaciones audiofrecuentes. Pueden conectarse dos diodos en un circuito similar a un rectificador de onda completa. Sin embargo, en la práctica las ventajas de esta conexión no justifican la complicación extra del circuito.

El método de detección por diodo presenta sobre los otros métodos la ventaja de producir menor deformación. La razón de ello se debe a que la característica dinámica puede hacerse más lineal que la de otros detectores. Posee, sin embargo, la desventaja de que no amplifica la señal, y que toma corriente del circuito de entrada y por lo tanto reduce la selectividad del mismo. No obstante, como el método de detección por diodo produce menos deformación y en virtud de que permite el uso de circuitos simples para el control automático de sensibilidad sin necesidad de fuente de tensión adicional, el método de detección por diodo es ampliamente utilizado en los receptores de radiodifusión.

En la figura 38 puede apreciarse un circuito típico de detector por diodo en el que se emplea una válvula doble diodo-triodo. Ambos diodos se hallan conectados entre sí. En dicho circuito, R_1 es la resistencia de carga del diodo. Una porción de la tensión de audiofrecuencia desarrollada a través de esa resistencia es aplicada a la grilla del triodo a través del control de volumen R_3. En un circuito típico, la resistencia R_1 puede tener derivación de modo que las cinco sextas partes de la tensión total de audiofrecuencia a través de R_1 se aplique al control de volumen. Tal derivación no sólo reduce la tensión de salida del circuito detector sino

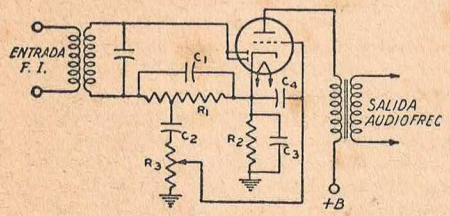


Fig. 38.

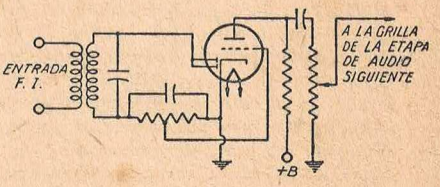


Fig. 39.

que también disminuye la deformación audiofrecuente y mejora el filtraje en r. f. La polarización continua para la sección triodo se logra mediante la resistencia de polarización catódica R_2 y el condensador de pasaje de audiofrecuencia C_3. La función del condensador C_2 consiste en bloquear la polarización continua del catodo con respecto a la grilla. A su vez, la función del condensador C_4, es pasar al catodo cualquier tensión de r. f. sobre la grilla. En dicho circuito puede utilizarse también un doble diodo-pentodo. Con un pentodo, la salida de la sección de audiofrecuencia deberá encontrarse acoplada a resistencias en lugar de utilizar acoplamiento a transformador.

En la figura 39, puede verse otro circuito detector por diodo, conocido bajo la denominación de circuito polarizado por diodo. En tal circuito, la grilla del triodo se encuentra directamente conectada a una derivación sobre la resistencia de carga del diodo. Cuando se aplica al diodo una tensión radiofrecuente de entrada, la tensión continua sobre la derivación proporciona la polarización a la grilla de control. Cuando la señal de r. f. es modulada, la tensión de audiofrecuencia sobre la derivación es aplicada a la grilla, siendo amplificada por el triodo. La ventaja de este circuito sobre la disposición con autopolarización presentada en la figura 38 reside en que los circuitos con polarización por diodo no utilizan condensador entre la grilla y la resistencia de carga del diodo y, por lo tanto, no producen tanta deformación sobre las señales con un alto porcentaje de modulación.

Sin embargo, existen ciertas restricciones en el uso de los circuitos de polarización por diodo. Como la tensión de polarización sobre el triodo depende de la amplitud media de la tensión de r. f. aplicada al diodo ésta debería ser constante para todos los valores de intensidad de las señales captadas por la antena. De otro modo, los valores de polarización de grilla diferirían de acuerdo a las distintas

intensidades de las señales recibidas, originando deformaciones sobre el triodo. Como en un triodo polarizado por diodo no existe polarización alguna en ausencia de señal de r. f. sobre el diodo, deberá insertarse la suficiente resistencia sobre el circuito de placa del triodo para limitar la corriente de placa a un valor prudente en ausencia de polarización.

En la práctica, tal restricción significa que el receptor debe contar con un sistema independiente de c. a. s. Con un sistema de c. a. s. tal, la amplitud media de la tensión de entrada aplicada al diodo puede ser mantenida dentro de límites muy estrechos para todos los valores de intensidad de las señales captadas por la antena. La válvula utilizada en un circuito de polarización por diodo deberá ser del tipo de las que trabajen con una tensión de polarización relativamente elevada. En ese caso las variaciones en la tensión de polarización representarán un pequeño porcentaje de la polarización total y, por lo tanto, se producirá muy poca deformación. Las válvulas que demandan una tensión de polarización relativamente alta son los tipos, tales como las 6BF6 ó 6ST7, las cuales contienen un triodo de mediano coeficiente de amplificación. Las válvulas que cuentan con un triodo de gran coeficiente de amplificación o que contienen un pentodo no deben ser utilizadas en circuito de polarización por diodo.

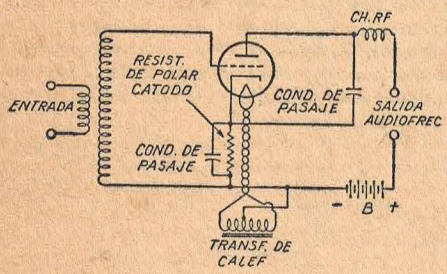


Fig. 40.

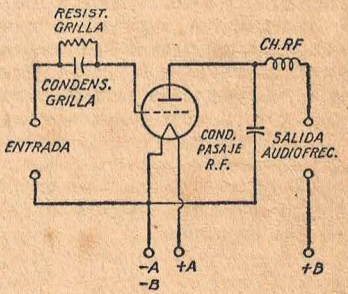


Fig. 41.

En la figura 40 puede apreciarse un **detector por polarización de grilla.** En este circuito la grilla se encuentra polarizada casi al corte, vale decir, que trabaja de manera tal, que la corriente anódica en ausencia de señal es prácticamente nula. La tensión de polarización puede obtenerse mediante una resistencia de polarización catódica, una batería C, o un divisor de tensión. Debido a la elevada polarización negativa, sólo los semiciclos positivos de la señal de r. f., son amplificados por la válvula. La señal, por lo tanto, es detectada en el circuito de placa. Las ventajas de este método de detección residen en que además de detectar la señal, la misma es amplificada, no tomando corriente del circuito de entrada y, por lo tanto, no disminuyendo la selectividad del circuito de entrada.

El método **con condensador y resistencia de escape de grilla,** ilustrado en la figura 41, es algo más sensible que el método por polarización de grilla y proporciona mejores resultados sobre las señales débiles. En este circuito, no existe aplicada a la grilla ninguna tensión continua de polarización negativa. Por lo tanto, en los semiciclos positivos de la señal de r. f., circula corriente de grilla a catodo. En esa forma, la grilla y el catodo actúan como un detector por diodo, con la resistencia de escape de grilla como la resistencia de carga del diodo y el condensador reproduce así la modulación audiofrecuente de la misma manera explicada para el detector por diodo. Esta tensión aparece entre grilla y catodo y es, por lo tanto, amplificada en el circuito de placa. La tensión de salida reproduce así, la señal original de audiofrecuencia.

En este circuito detector, el empleo de una resistencia de escape de grilla de valor elevado aumenta la selectividad y sensibilidad. Sin embargo, se obtiene una mejora en la respuesta audiofrecuente y la estabilidad con valores más bajos sobre la resistencia de escape de grilla. Este circuito posee la ventaja de que amplifica la señal pero presenta en desfavor el hecho de que toma corriente del circuito de entrada, disminuyendo, por lo tanto, la selectividad sobre el mismo.

El efecto de la **modulación de frecuencia** sobre la forma de onda de la onda de radiofrecuencia aparece en la figura 42. En este tipo de transmisión, la frecuencia de la onda de r. f. sufre desviaciones con respecto a un valor central, a un régimen que depende de la modulación, en un valor que se determina en el emisor y que es proporcional a la amplitud de la señal modulada. Para este tipo de modulación es necesario un detector que discrimine entre las desviaciones por encima y por debajo del valor central y traducir tales desviaciones en una tensión cuya amplitud varíe con las audiofrecuencias. Como las desviaciones se cumplen a una audiofrecuencia, el proceso de detección y el grado de desviación de frecuencia determinan la amplitud de la tensión demodulada (de audiofrecuencia).

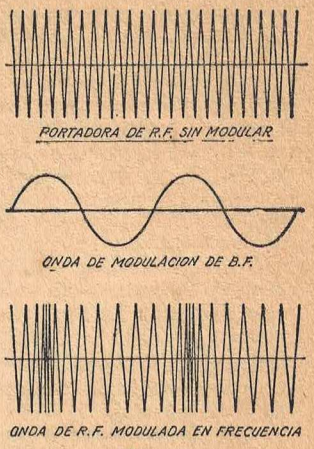


Fig. 42.

En A de la fig. 43 se presenta un circuito sencillo para la conversión de variaciones de frecuencia en variaciones de amplitud, el cual se encuentra sintonizado en tal forma que la radiofrecuencia central está en una pendiente de su característica de resonancia. En presencia de modulación, los desplazamientos de frecuencia entre B y C y la tensión desarrollada a través del circuito varían de acuerdo con la modulación. Para no introducir deformación en el circuito, la variación de frecuencia debe quedar restringida a la porción de la pendiente que sea realmente recta. Como esa porción es muy corta, la tensión desarrollada es baja. Debido a estas limitaciones, este circuito no se utiliza en la práctica, pero sirve para ilustrar el funcionamiento.

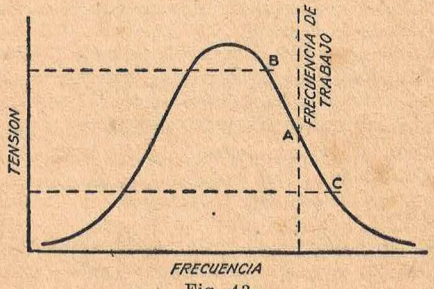


Fig. 43.

Los inconvenientes planteados por el circuito sencillo se resuelven con una disposición simétrica denominada a menudo **circuito discriminador,** y su aspecto es como el que puede apreciarse en la figura 44. En virtud de las relaciones de fase entre el primario y cada mitad del secundario del transformador de entrada (cada mitad del secundario está conectada en serie con el primario a través del condensador C_2) las tensiones de r. f. aplicadas a los diodos se tornan desiguales a me-

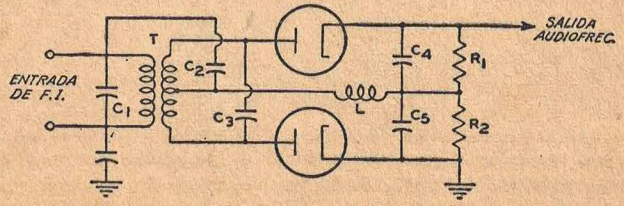


Fig. 44.

dida que la señal de r. f. se desplaza desde la frecuencia de resonancia en cada dirección. Como la desviación se cumple con audiofrecuencias determinadas por el modulador, la tensión desarrollada a través de las resistencias de carga del diodo, R_1 y R_2 conectadas en serie, varía a un régimen audiofrecuente. La tensión de salida depende de la diferencia de amplitud de las tensiones desarrolladas a través de R_1 y R_2. Estas tensiones son de igual magnitud y signo opuesto cuando la portadora de r. f. no es sometida a modulación y la salida, por lo tanto, es nula. Cuando se aplica modulación, la tensión de salida varía en la forma que se indica en la figura 45.

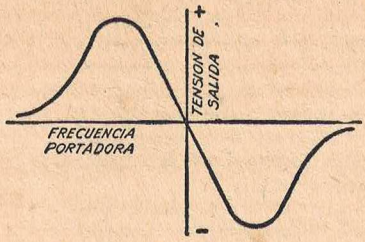


Fig. 45.

Como este tipo de detector de MF es sensible a las variaciones de amplitud en la portadora de r. f., se utiliza frecuentemente una etapa limitadora para eliminar de la portadora la mayor parte de la modulación de amplitud (véanse "Limitadores" en "Amplificación").

Otra forma de detector para ondas moduladas en frecuencia se denomina **detector de relación.** Este detector de MF, contrariamente al anterior, que respondía a las variaciones de tensión, responde únicamente a los cambios de relación de la tensión a través de los dos diodos (figura 46) y es, por lo tanto, insensible a las variaciones en las diferencias de tensión debidas a modulación de amplitud de la portadora de r. f.

En la figura 46 se presenta el detector de relación básico. La carga de placa para la etapa amplificadora final de frecuencia intermedia está constituída por el circuito resonante en paralelo que forman C_1 y el transformador T. La sintonía y acoplamiento del transformador son prácticamente los mismos que en el circuito

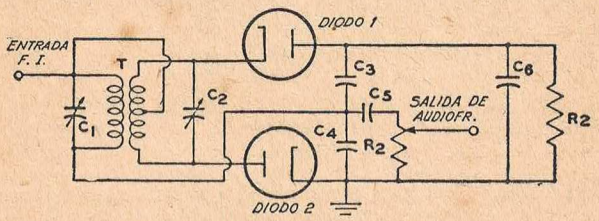


Fig. 46.

anterior y, por lo tanto, las tensiones de r. f. aplicadas a los diodos dependen de la magnitud de desviación de la señal de r. f. con respecto a la frecuencia de resonancia, en cada dirección. En este punto concluye la similitud.

El diodo 1, R_2 y el diodo 2 completan un circuito serie alimentado por el secundario del transformador T. Los dos diodos se hallan conectados en serie por lo que rectifican en el mismo semiciclo de r. f. La corriente rectificada a través de R_2 produce una tensión negativa que aparece en la placa del diodo 1. Dado el alto valor de C_6, esta tensión negativa en placa del diodo 1 se mantiene constante aún para las audiofrecuencias más bajas a reproducir. La tensión rectificada a través de C_3 es proporcional a la tensión a través del diodo 1 y la tensión rectificada a través de R_4 es proporcional a la tensión a través del diodo 2. Puesto que las tensiones a través de los dos diodos difieren de acuerdo

con la frecuencia instantánea de la portadora, las tensiones a través de C_3 y C_4 difieren así proporcionalmente, siendo la tensión a través de C_3 la mayor de las dos tensiones a frecuencias de portadora más bajas que la frecuencia intermedia y menor a frecuencias por encima de la f. i. Estas tensiones a través de C_3 y C_4 son aditativas y su suma está fijada por la tensión constante a través de C_6. En consecuencia, mientras la relación de estas tensiones varía a un régimen audiofrecuente, su suma es siempre constante. La tensión a través de C_4 varía igualmente a un régimen de audiofrecuencia cuando se aplica una portadora de r. f. modulada en frecuencia al detector de relación; esta audiotensión es extraída y alimentada al amplificador de audiofrecuencia. Un circuito completo que emplea este tipo de detector se encuentra incluído en la *Sección Circuitos.*

CONTROL AUTOMATICO DE SENSIBILIDAD

Los propósitos esenciales del control automático de sensibilidad en un radiorreceptor son evitar las fluctuaciones en el volumen sobre el altoparlante cuando se desvanece la señal captada por la antena, y evitar el pase desagradable a alto volumen, de una estación débil a una fuerte, al tratar de sintonizar la primera cuando se ha llevado al máximo el control manual de volumen. Para conseguir estos propósitos, un circuito de control automático de sensibilidad regula la ganancia del receptor en r. f. y f. i., de modo que la ganancia es menor para una señal intensa que para una débil. De esta manera cuando varía la intensidad de la señal captada por la antena, el circuito de c. a. s., reduce la variación resultante en la tensión de salida de la última etapa de f. i, y, consecuentemente, disminuye la variación en el volumen sobre el parlante.

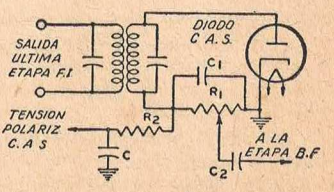


Fig. 47.

El circuito de c. a. s. reduce la ganancia sobre las secciones de r. f. y f. i. para señales intensas, aumentando, por lo general, la polarización negativa de las etapas de radiofrecuencia, frecuencia intermedia y mezcladora cuando aumenta la señal. En la figura 47 puede verse un circuito simple de control automático de sensibilidad. Sobre cada semiciclo de la señal de entrada, en que la placa del diodo es positiva con respecto al catodo, el diodo pasa corriente. Debido al flujo de corriente del diodo a través de R_1, existe una caída de tensión a través de R_1, lo que hace que el extremo izquierdo de R_1, sea negativo con respecto a masa. Esta caída de tensión a través de R_1 es aplicada, a través del filtro compuesto por R_2 y C, como polarización negativa sobre las grillas de las etapas precedentes. Luego entonces, cuando aumenta la intensidad de la señal captada por la antena, también lo hace la señal aplicada al diodo de c. a. s., con lo que a su vez aumenta la caída de tensión a través de R_1 y también la polarización negativa aplicada a las etapas de r. f. y f. i., con lo que la ganancia de dichas etapas resulta disminuída. Por lo tanto, los aumentos de intensidad sobre las señales captadas por la antena no producen un aumento correspondiente en la salida de la última etapa de f. i. como la que se operaría de no mediar el sistema de control automático de sensibilidad. Cuando disminuye la intensidad de la señal captada por la antena con respecto a un valor previo más o menos constante, el circuito de c. a. s. actúa, desde luego, a la inversa, aplicando menos polarización negativa y permitiendo un aumento de ganancia en las etapas de r. f. y f. i. y reduciendo así la disminución en la salida de la última etapa de f. i. De este modo, cuando se opera un cambio en la intensidad de la señal captada por la antena, el circuito de c. a. s. actúa evitando las variaciones en la salida de la última etapa de f. i., con lo que se eliminan a la vez variaciones sobre el volumen de la señal reproducida por el parlante.

La función del filtro compuesto por el condensador C y la resistencia R_2 consiste en evitar que la tensión de c. a. s. sufra variaciones con la componente de audiofrecuencia. Dicho filtro es indispensable, por cuanto la caída de tensión

a través de R_1 varía con la modulación de la portadora recibida. Si la tensión de c. a. s. fuera tomada directamente de R_1 sin ningún filtraje, las variaciones de audiofrecuencia en la tensión de c. a. s. producirían variaciones en la ganancia del receptor anulando la modulación de la portadora. Para evitar este efecto, la tensión de c. a. s. se toma del condensador C. Como la resistencia R_2 se encuentra en serie con el condensador C, éste puede cargarse y descargarse sólo a un régimen comparativamente lento. Por lo tanto, la tensión de c. a. s. no puede variar a una frecuencia lo suficientemente elevada dentro del rango de audiofrecuencia. Sin embargo, la tensión de c. a. s. puede variar a frecuencias inferiores al rango de audiofrecuencia y, a estas frecuencias, puede compensar la mayor parte de los desvanecimientos de la señal. En esa forma el filtro permite que el circuito de c. a. s. elimine las variaciones en la señal provocadas por el fading, evitando, sin embargo, la supresión de la modulación audiofrecuente.

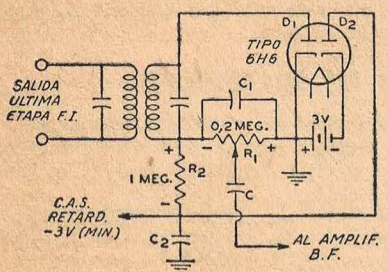


Fig. 48.

Se observará que un circuito de c. a. s. y un detector por diodo son análogos. Por lo tanto, en un radiorreceptor conviene combinar el diodo detector y el sistema de c. a. s. en una sola etapa. Algunos ejemplos de cómo se combinan tales funciones en radiorreceptores, pueden apreciarse en la *Sección Circuitos.*

En el circuito presentado en la figura 47, se aplica un cierto valor de polarización negativa a las etapas precedentes en presencia de señales débiles. Como podrá resultar deseable mantener al máximo la ganancia de los circuitos de r. f. y f. i. sobre señales débiles, los circuitos de c. a. s. se proyectan en algunos casos en forma de no aplicar polarización de c. a. s. alguna hasta que la intensidad de la señal exceda un cierto valor. Estos circuitos de c. a. s. se conocen bajo la denominación de circuitos de control automático de sensibilidad retardado. En la figura 48 también aparece un circuito de c. a. s. retardado. En ese circuito, la sección diodo de D_1 de la 6H6 actúa como diodo detector y c. a. s., siendo R_1 la resistencia de carga del diodo, y R_2 y C_2 el filtro de c. a. s. Como el catodo del diodo D_2 es retornado a —3 volts, fluye una corriente continua a través de R_1 y R_2 en serie con D_2. La caída de tensión de esta corriente pone a la línea del c. a. s. a un potencial de aproximadamente —3 volts. Cuando la amplitud de la tensión de la señal rectificada desarrollada a través de R_1 no excede de 3 volts, la línea del c. a. s. se mantiene a —3 volts. Por lo tanto, para señales que no sean lo suficientemente intensas como para desarrollar 3 volts a través de R_1, la polarización aplicada a las válvulas controladas se mantiene a un valor constante con el que es factible lograr una elevada sensibilidad. Sin embargo, cuando la amplitud media de la tensión de la señal rectificada a través de R_1 excede de 3 volts, la placa del diodo D_2 se torna más negativa que el catodo de D_2 anulándose el flujo de corriente en el diodo D_2. Luego entonces, el potencial de la línea de control automático de sensibilidad es controlado por la tensión desarrollada a través de R_1. En consecuencia, de producirse aumentos en la intensidad de la señal, el circuito de c. a. s. aplica una polarización mayor de c. a. s. a las etapas controladas. En esa forma, el circuito regula la ganancia del receptor sobre señales intensas, pero permite que la ganancia se mantenga constante dentro del valor máximo para señales débiles.

En la figura 48 puede verse que una parte de la tensión de retardo de —3 volts es aplicada a la placa del diodo detector D_1, siendo esta porción aproximadamente igual a $R_1/(R_1 + R_2) \times -3$ volts. Por lo tanto, con las constantes del circuito indicadas, la placa del detector se hace más negativa con respecto a su catodo en un valor aproximado de medio volt. Así, esta tensión no interfiere con la detección por cuanto no es lo suficientemente elevado como para evitar el flujo de corriente en la válvula.

SINTONIA VISUAL CON OJO ELECTRICO

Las válvulas indicadoras visuales de sintonía por rayo electrónico, están proyectadas para indicar visualmente, por medio de una pantalla fluorescente los efectos de una variación en la tensión de control. Se las utiliza ampliamente como indicadoras de sintonía en los radiorreceptores. Los tipos tales como la 6U5/6G5 y la 6AB5/6N5 comprenden dos partes principales a saber: 1) un triodo que opera como amplificador de corriente continua y 2) un indicador electrónico dispuesto en la ampolla, según se muestra en la figura 49. La pantalla trabaja a un potencial positivo y, por lo tanto, atrae a los electrones emitidos por el catodo. Estos, al incidir sobre la pantalla producen una fluorescencia sobre el material de que está revestida. Cuando los electrones circulan por toda la circunferencia de la pantalla, ésta adquiere el aspecto de un anillo de luz.

Un electrodo de control se encuentra montado entre el catodo y la pantalla. Cuando el potencial de este electrodo es menos positivo que la pantalla, los electrones que circulan hacia ésta son repelidos por el campo electrostático del electrodo, y no llegan a la porción de la pantalla situada detrás del citado electrodo. Como la pantalla no se ilumina al encontrarse blindada con respecto a los electrones, el electrodo de control produce una sombra sobre la pantalla fluorescente. La magnitud de esta sombra varía desde aproximadamente 100° de pantalla cuando el electrodo de control es mucho más negativo que la misma hasta 0° cuando el electrodo de control se encuentra aproximadamente al mismo potencial de la pantalla.

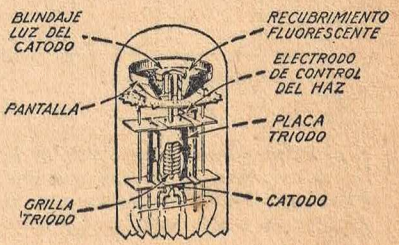


Fig. 49.

En la aplicación de las válvulas de control visual de sintonía, el potencial del electrodo de control se encuentra determinado por la tensión sobre la grilla de la sección triodo, como puede verse en la figura 50. El flujo de corriente anódica del triodo, a través de la resistencia R, produce una caída de tensión que determina el potencial del electrodo de control. Cuando la tensión de grilla del triodo varía en un sentido positivo, aumenta la corriente de placa, descendiendo el potencial del electrodo de control debido al aumento de caída de tensión a través de R, con lo que a su vez aumenta el ángulo de sombra. Cuando el potencial de grilla del triodo varía en un sentido negativo, se estrecha el ángulo de sombra.

Otro tipo de válvula indicadora la constituye el tipo 6AF6-G. Esta válvula contiene únicamente una sección indicadora pero utilizando electrodos de control de rayo montados en los costados opuestos del catodo y conectados a patitas individuales de la base. Emplea un amplificador externo de c. c. Véase figura 51.

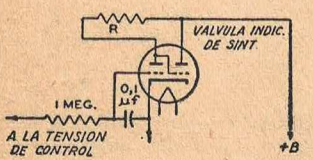


Fig. 50.

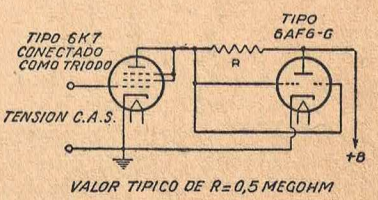


Fig. 51.

De tal suerte, pueden obtenerse dos ángulos de sombra simétricamente opuestos conectando los dos electrodos de control de rayo entre sí, o dos indicaciones distintas, mediante la conexión individual del electrodo de control de rayo a su respectivo amplificador.

En los radiorreceptores se aplica la tensión del c. a. s. a la grilla del amplificador de corriente continua. Puesto que la tensión del c. a. s. se halla al má-

ximo cuando el equipo está sintonizado para proporcionar máxima respuesta con una señal, el ángulo de sombra es mínimo cuando se sintoniza el receptor a resonancia con la estación deseada. La elección entre las válvulas indicadoras de sintonía depende de las características del c. a. s. del receptor. La 6E5 contiene un triodo de corte neto que permite el cierre del ángulo de sombra con una tensión de c. a. s. comparativamente reducida. La 6AB5/6N5 y 6U5/6G5, poseen un triodo de corte alejado que permite el cierre del ángulo de sombra con un mayor valor de tensión de c. a. s. que la 6E5. La 6AF6-G puede utilizarse juntamente con válvulas amplificadoras de c. c. que posean características de corte neto o alejado, indistintamente. Los ejemplos demostrativos de cómo se incorporan las válvulas indicadoras visuales de sintonía a los radiorreceptores aparecen en la *Sección Circuitos* de este manual.

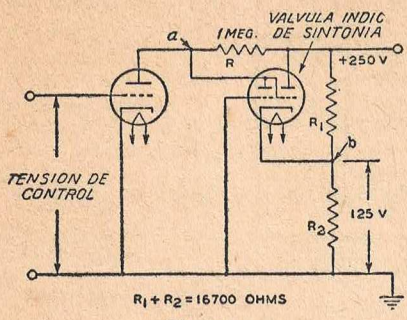


Fig. 52.

La sensibilidad de indicación de una válvula como las antes tratadas puede aumentarse utilizando un amplificador de c. c. independiente para controlar la acción del electrodo sensible, en la válvula indicadora. Esta disposición aumenta el máximo ángulo de sombra desde el 100° usual hasta 180° aproximadamente. En la fig. 52 se indica un circuito para obtener sintonía de ángulo amplio.

OSCILACION

En las funciones de osciladora, una válvula electrónica puede emplearse para generar, continuamente, una tensión alterna. En los receptores de radiodifusión de la actualidad, esta aplicación se encuentra prácticamente limitada a los circuitos superheterodinos, para proporcionar la frecuencia heterodina.

Pueden utilizarse varios circuitos, como los representados en las figuras 53 y 54, sin embargo, todos ellos dependen de la acción de aumentar más energía desde el circuito de placa al de grilla, que la requerida para igualar la pérdida de potencia en el circuito de grilla. La realimentación puede producirse por acoplamiento electrostático o electromagnético entre los circuitos de grilla y placa. Cuando

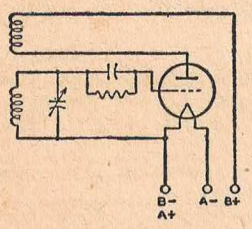


Fig. 53.

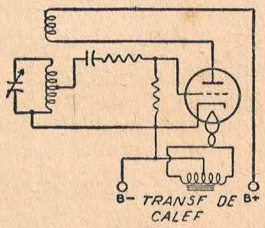


Fig. 54.

se realimenta una energía lo suficientemente mayor como para igualar la pérdida en el circuito de grilla, la válvula entra en oscilación. La acción comprende impulsos regulares de energía entre los circuitos de placa y grilla a una frecuencia que depende de las constantes de capacidad y autoinducción del circuito. Mediante la correcta elección de estos valores, la frecuencia puede ajustarse sobre un rango muy amplio.

El **oscilador de relajación** es un oscilador que proporciona salida no sinusoidal. Difiere del tipo precedente en que las oscilaciones son obtenidas por la liberación abrupta de energía previamente acumulada en el campo eléctrico de un condensador. Un **multivibrador** es un tipo especial de oscilador de relajación utilizado en receptores de televisión y en otras aplicaciones electrónicas. Puede consi-

derarse como un amplificador de dos etapas con acoplamiento a resistencias en el que la salida de cada una de las válvulas es acoplada a la entrada de la otra válvula con el fin de obtener oscilaciones sostenidas.

La figura 55 corresponde al circuito de un multivibrador en el que las oscilaciones se mantienen por el pase alternativo de conducción entre una y otra válvula. El ciclo comienza con una válvula, generalmente a polarización nula y la

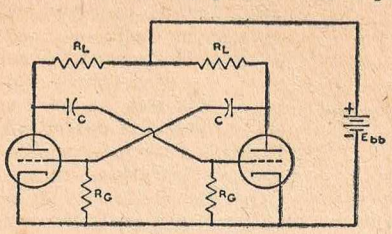


Fig. 55.

otra con polarización de corte o aún un valor que sobrepase a tal condición. Cada válvula introduce un desplazamiento de fase de 180° de modo que la energía realimentada posee la relación necesaria de fase para sostener oscilaciones. La frecuencia del oscilador se encuentra determinada primariamente por las constantes del acoplamiento a resistencia-capacidad.

CONVERSION DE FRECUENCIA

En los receptores superheterodinos se hace uso de la conversión de frecuencia para convertir la frecuencia de la señal de entrada a una frecuencia intermedia.

Para llevar a cabo esa conversión de frecuencia se emplea un dispositivo conversor de frecuencia que comprende un oscilador y un mezclador de frecuencia.

En un dispositivo de tal naturaleza, representado diagramáticamente en la figura 56, se aplican, a la entrada de la válvula mezcladora, dos tensiones de distinta frecuencia: la tensión de r. f. de entrada y la generada por el oscilador. Estas tensiones se heterodinan en la válvula mezcladora produciendo una corriente anódica que posee, además de las frecuencias de las tensiones de entrada, numerosas frecuencias suma y diferencia. El circuito de salida de la etapa mezcladora cuenta con un circuito sintonizado el cual se encuentra ajustado para seleccionar solamente una frecuencia de pulsación (heterodina), esto es, la frecuencia igual a la diferencia entre la señal de entrada y la frecuencia del oscilador. La frecuencia de salida seleccionada recibe el nombre de frecuencia intermedia, o f. i. La frecuencia de salida de la válvula mezcladora se mantiene constante para todos los valores de la señal de entrada sintonizando el oscilador a la frecuencia correcta.

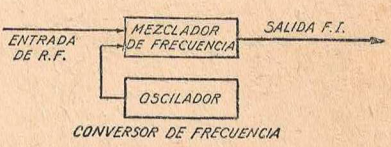


Fig. 56.

Las ventajas importantes alcanzadas en un receptor por la conversión de frecuencia a una frecuencia intermedia fija, son una alta selectividad con pocas etapas de sintonía y una elevada, y a la vez estable ganancia total en el receptor.

En los receptores superheterodinos existen tres métodos de conversión de frecuencia que revisten interés. Estos métodos son análogos entre sí en que hacen uso de una válvula mezcladora de frecuencia en la cual la corriente anódica varía a una combinación de la frecuencia de entrada y la frecuencia del oscilador. Estas variaciones en la corriente de placa producen, a través de la carga sintonizada de placa, una tensión de la frecuencia intermedia elegida. Los tres métodos difieren en los tipos de válvulas utilizadas y en los métodos de aplicación de las tensiones de entrada a la válvula mezcladora.

Un método ampliamente utilizado antes de contar con válvulas especialmente proyectadas para el trabajo como conversores de frecuencia, y corrientemente utilizado en muchos receptores de M. F., Televisión y equipos de onda larga, em-

pleaba una válvula mezcladora triodo, tetrodo o pentodo, en la cual la tensión del oscilador y la tensión de entrada eran aplicadas a la misma grilla. En dicho método, el acoplamiento entre los circuitos del oscilador y la mezcladora se obtiene por medio de autoinducción o capacidad.

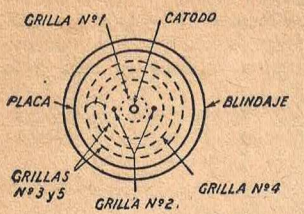


Fig. 57.

Un segundo método hace uso de una válvula especialmente proyectada para conversora de frecuencia, en la cual la osciladora y la mezcladora se encuentran combinadas en una misma válvula. Con este tipo, denominado conversora pentagrilla, el acoplamiento entre el oscilador y los circuitos de la mezcladora se obtiene mediante una corriente electrónica en el interior de la válvula. La disposición de los electrodos en una válvula conversora pentagrilla es la que aparece en la fig. 57. Las grillas Nº 1 y 2 y el catodo se encuentran conectadas a un circuito externo que actúa como un oscilador a triodo.

La grilla Nº 1 es la grilla del oscilador y la grilla Nº 2 constituye el anodo. Estas dos grillas y el catodo pueden considerarse como un catodo compuesto, el cual suministra al resto de la válvula una corriente electrónica que varía a la frecuencia del oscilador. Dicha corriente es asimismo controlada por la tensión de r. f. sobre la grilla Nº 4. De ese modo, las variaciones en la corriente de placa se deben a la combinación de las frecuencias del oscilador y las de entrada. El propósito de las grillas Nº 3 y 5, las cuales se encuentran conectadas entre sí en el interior de la válvula, es acelerar el flujo electrónico y blindar electrostáticamente la grilla Nº 4 de los otros electrodos. La válvula 6A8 constituye un ejemplo de conversora pentagrilla.

Las válvulas conversoras pentagrilla así proyectadas, constituyen buenos dispositivos de conversión de frecuencia cuando operan a frecuencias medianas, pero su comportamiento es mejor en frecuencias bajas que en las altas. Esto se debe a que la salida del oscilador disminuye a medida que aumenta la frecuencia y por el hecho de producirse ciertos efectos indeseables debidos a interacción entre las secciones correspondientes al oscilador y la porción de entrada propiamente dicha.

Para reducir al mínimo estos efectos, varias de las válvulas conversoras pentagrilla están diseñadas en forma tal, que ningún electrodo funcione sólo como anodo oscilador. En estas válvulas la grilla Nº 1 trabaja como grilla osciladora; la grilla Nº 2 se encuentra conectada en el interior de la válvula a la pantalla (grilla Nº 4). Las dos grillas combinadas (grillas Nº 2 y 4) blindan a la grilla de señal (grilla Nº 3) y actúan como anodo combinado del triodo oscilador. La grilla Nº 5 actúa como supresora. Las válvulas conversoras de este tipo están diseñadas de tal manera que la carga de espacio alrededor del catodo no resulta afectada por los electrones de la grilla de señal. Por otra parte, el campo electrostático de la grilla de señal ofrece poca influencia sobre la carga de espacio. El resultado se traduce en una pequeña influencia de la tensión de r. f. de grilla sobre la corriente de catodo. Existe, por lo tanto, poco efecto de desintonía de la osciladora por la tensión de polarización del c. a. s., puesto que los cambios en la tensión del control automático de sensibilidad producen pocas variaciones en la transconductancia del oscilador o sobre la capacidad de entrada de la grilla Nº 1. Ejemplos de conversoras pentagrilla como las tratadas en este párrafo son los tipos 1R5 y 6BE6.

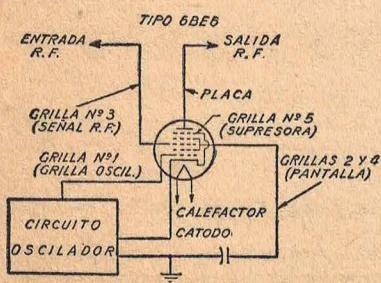


Fig. 58.

En la figura 58 se ilustra un diagrama de conjunto demostrativo del empleo de válvula 6BE6 con autoexcitación. La citada válvula puede utilizarse igualmente con excitación separada. En la *Sección Circuitos* podrá hallarse un diagrama completo de tal disposición.

Otro método de conversión de frecuencia utiliza un oscilador independiente que posee su grilla conectada a la grilla Nº 1 del hexodo mezclador. Una válvula que hace uso de tal tipo de construcción es la 6K8. En la figura 59, puede verse la distribución de los electrodos. El catodo, grilla de triodo Nº 1, y la placa del triodo forman la sección osciladora de la válvula.

El catodo, grilla mezcladora del hexodo (grilla Nº 1), doble pantalla del hexodo (grillas Nº 2 y 4), grilla mezcladora del hexodo (grilla Nº 3) y placa del hexodo constituyen la unidad mezcladora. Los blindajes internos están conectados al blindaje de la válvula y actúan como supresora de la unidad hexodo. La acción de la 6K8 para convertir la señal de r. f. a una frecuencia intermedia depende de 1) la producción de una frecuencia local por medio de la unidad triodo 2), la transferencia de esta frecuencia a la grilla del hexodo y 3) de la mezcla en la unidad hexodo de dicha frecuencia con la de la señal de r. f. aplicada a la grilla Nº 3 del hexodo. La 6K8 no es crítica a las variaciones de tensión de placa osciladora o polarización de grilla de señal y, por lo tanto, halla un importante uso en todos los receptores para ondas cortas y largas a fin de aminorar los efectos de desplazamiento de frecuencia sobre las frecuencias más altas.

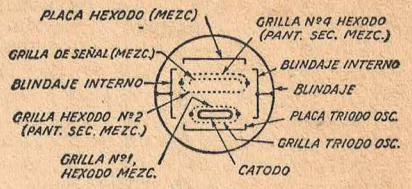


Fig. 59.

Un tercer método hace uso de una válvula especialmente proyectada para la recepción en ondas cortas. Esta válvula denominada mezcladora pentagrilla, posee dos grillas de control independientes y se utiliza con una válvula osciladora aparte. La tensión de r. f. de entrada es aplicada a una de las grillas de control y la tensión del oscilador a la otra. Se desprende, entonces, que las variaciones en la corriente anódica se deben a la combinación de las frecuencias del oscilador y las de entrada. La disposición de los electrodos en una válvula mezcladora pentagrilla aparece indicada en la figura 60. Las dos grillas de control son las grillas Nº 1 y Nº 3. La tensión de r. f. de entrada se aplica a la grilla Nº 1. Esta grilla es de corte alejado y, por lo tanto, resulta adecuada para el control mediante la tensión de polarización del control automático de sensibilidad. La tensión del oscilador se aplica a la grilla Nº 3. Esta grilla es del tipo de corte neto y, en consecuencia, produce un efecto comparativamente acentuado sobre la corriente anódica para pequeños valores de tensión del oscilador. Las grillas Nº 2 y 4 se encuentran unidas entre sí en el interior de la válvula. Sirven para acelerar el flujo de electrones y blindar electrostáticamente la grilla Nº 3 de los otros electrodos. La grilla Nº 5 funciona en forma análoga a la supresora en un pentodo. Las válvulas 6L7 y 6L7-G, por ejemplo, son válvulas mezcladoras pentagrilla.

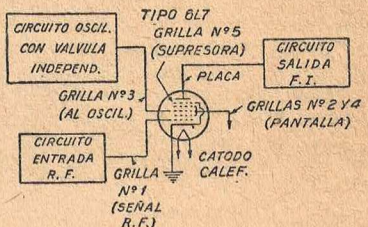


Fig. 60.

CONTROL AUTOMATICO DE FRECUENCIA

El control automático de frecuencia (c. a. f.) proporciona los medios para corregir automáticamente la frecuencia intermedia de un receptor superheterodino si, por cualquier razón, se desplaza con respecto a la frecuencia a la cual se hallan sintonizadas las etapas de f. i. Esta corrección se efectúa ajustando la frecuencia del oscilador. Un circuito de tal naturaleza compensará automáticamente las pequeñas variaciones en la portadora de r. f. o la frecuencia del oscilador, así como los inexactos ajustes manuales o la sintonía efectuada con botoneras.

Un sistema de c. a. f. demanda dos secciones: un detector de frecuencia y una reactancia variable. La sección detectora podrá ser, en esencia, la misma que la de un detector para MF, como la que se ilustra en la figura 44, tratada en

Detección. Sin embargo, en el sistema de c. a. f. la salida es una tensión continua de control, cuya magnitud es proporcional al valor de desplazamiento de frecuencia. Esta tensión continua de control se utiliza para gobernar la polarización de grilla de una válvula electrónica que incluye la sección de reactancia variable, figura 61. La corriente de placa de la válvula reactora se encuentra derivada a través del circuito tanque del oscilador. Como la corriente de placa

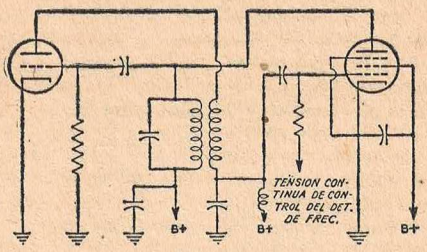


Fig. 61.

y la tensión anódica de la válvula reactora se hallan 90° fuera de fase, la válvula de control afecta el circuito tanque de la misma manera que una reactancia. La polarización de grilla de la válvula determina la magnitud de la reactancia efectiva y, en consecuencia, puede utilizarse un control de esta polarización de grilla para regir la frecuencia del oscilador.

Instalación de Válvulas

La instalación de válvulas electrónicas demanda ciertos cuidados si se desea obtener un comportamiento óptimo de los circuitos asociados. Las sugerencias sobre instalación y precauciones que son comunes, por lo general, a todos los tipos de válvulas se tratan en esta sección. La observación de tales sugerencias contribuirá a que el experimentador y técnico en electrónica obtenga el máximo de posibilidades de las válvulas electrónicas y circuitos en que se las emplee.

Los datos adicionales y las informaciones pertinentes a cada tipo se establecen en este manual para cada una de las válvulas, así como también en la Sección Circuitos.

FUENTES DE ALIMENTACION DE FILAMENTO Y CALEFACTOR

El proyecto de las válvulas electrónicas permite ciertas variaciones en la tensión y corriente del filamento o calefactor, pero los resultados más satisfactorios se obtienen del funcionamiento con los valores de régimen. Cuando la tensión es baja, la temperatura del catodo es inferior a la normal, con el resultado de que la emisión electrónica es limitada. Ello puede causar un funcionamiento poco satisfactorio, reduciendo a la vez la vida útil de la válvula. Por el contrario, una tensión excesiva sobre el catodo origina una rápida evaporación del material de éste, acortando su vida. Para asegurar el correcto funcionamiento de la válvula, la tensión de filamento o calefactor deberá controlarse sobre los terminales del zócalo por medio de un voltímetro preciso, cuando el receptor se encuentre en funcionamiento. En el caso de trabajar con calefactores conectados en serie, el correcto ajuste podrá efectuarse por medio de un amperímetro insertado en el circuito de calefactor.

La fuente de tensión de filamento o calefactor puede ser una fuente de tensión continua —una batería o línea de c. c.— o una línea de canalización de corriente alternada, dependiendo del tipo de aplicación y modelo de la válvula. Frecuentemente, cuando la alimentación se efectúa sobre corriente continua se hace uso de una resistencia fija o variable para permitir la compensación en las

variaciones de tensión de la batería o para ajustar la tensión de la válvula sobre los terminales del zócalo dentro del valor correcto. Por lo general, cuando se emplea línea de canalización de corriente alternada, se hace uso de un transformador reductor que proporciona las tensiones correctas para el filamento o calefactor. Sin embargo, los receptores previstos para el trabajo con redes de canalización de corriente continua o alternada (receptores para ambas corrientes), tienen los calefactores conectados en serie con una resistencia adecuada, alimentados directamente de la línea de canalización.

Como **fuente de tensión de filamento o calefactor** tomaremos por base una fuente de c. c. El funcionamiento del **filamento** o **calefactor** con corriente continua debe considerarse en base a la fuente de energía de que se disponga. En el caso de fuentes de tensión a baterías para las válvulas de 1,4 volts, no es necesario utilizar resistencia reductora de tensión de filamento en serie con dicho electrodo y la pila seca; los filamentos de estas válvulas están proyectados para operar satisfactoriamente sobre el rango de variaciones de tensión que normalmente se producen durante la vida de una pila seca. Para algunas aplicaciones no se requerirá resistencia alguna; ello ocurre, por ejemplo, cuando se trabaja con válvulas de la serie de 2 volts, alimentadas por un elemento de acumulador o cuando se trata de válvulas de 6,3 volts, alimentadas con un acumulador de 6 volts.

En el caso de tratarse de alimentación con pilas secas, para compensar las variaciones de tensión se dispone una resistencia variable en serie con el filamento y la batería. Se recomienda también mantener permanentemente instalado un voltímetro o miliamperímetro que indique que el funcionamiento de las válvulas se cumple dentro de las tensiones y corrientes recomendadas.

Para evitar sobretensiones, después de períodos de inactividad del receptor, resulta aconsejable ponerlo en funciones mediante un reóstato.

La tensión de las pilas secas aumenta durante los períodos de inactividad. En el caso de efectuarse la alimentación con baterías de acumuladores, baterías del tipo "air-cell" o alimentación con línea de canalización de corriente continua, podrá utilizarse una resistencia no ajustable de valor adecuado. No obstante, conviene controlar las condiciones iniciales de funcionamiento, así como el valor de la resistencia, por medio de un voltímetro o un amperímetro.

La resistencia de **filamento** o **calefactor** necesaria cuando los filamentos y/o los calefactores trabajan en paralelo, puede determinarse fácilmente mediante una simple fórmula derivada de la ley de Ohm.

$$\text{Resistencia requerida (en ohms)} = \frac{\text{Tensión de la fuente — tensión de las válvulas}}{\text{Corriente total de filamento (en amperes)}}$$

Así, por ejemplo, si un receptor hace uso de tres válvulas 32, dos 30 y dos 31 alimentadas con pilas secas, la resistencia en serie será igual a 3 volts (valor de tensión entregado por dos pilas secas conectadas en serie) menos 2 volts (tensión de filamento de las tres válvulas citadas) dividido por 0,56 ampere (la suma de $5 \times 0{,}060$ ampere $+ 2 \times 0{,}130$ ampere), esto es, 1,8 ohms aproximadamente. Como la resistencia debe ser variable para permitir el ajuste cuando las pilas vayan perdiendo el valor inicial de carga, es aconsejable adquirirla para un valor algo mayor, a pesar de que cualquier valor comprendido entre 2 y 3 ohms resultará completamente satisfactorio. Cuando la disipación de dicha resistencia sea considerable, la misma debe ser para un régimen de disipación lo suficientemente alto como para evitar recalentamientos excesivos. La disipación en watts es igual a la caída de tensión en la resistencia multiplicada por la corriente total de filamento en amperes. Así, en el ejemplo anterior, será igual a $1 \times 0{,}56 = 0{,}56$ watts. En este caso, el valor es tan reducido que cualquier reóstato común de resistencia adecuada resultará apto para tales funciones.

Para el caso en que los calefactores y/o los filamentos de varias válvulas trabajen en serie, el valor de la resistencia se calcula por la siguiente fórmula, también derivada de la ley de Ohm:

$$\text{Resistencia requerida (en ohms)} = \frac{\text{Tensión de la fuente — tensión de la válvula}}{\text{Corriente de las válvulas (en amperes)}}$$

Así entonces, si un receptor cuenta con una 6SA7, una 6SK7, una 6SF7, una 25L6-GT y una 25Z6-GT y debe trabajar con línea de canalización de 117 volts, la resistencia en serie será igual a 117 volts, esto es, la tensión de la red, menos 68,9 volt, es decir, la suma de 3 × 6,3 volts + 2 × 25 volts, dividido por 0,3 ampere, que es el régimen de corriente de estas válvulas. En esas condiciones la resistencia reductora deberá tener, aproximadamente, 160 ohms. El régimen de disipación de la misma será 117 menos 68,9 volts por 0,3 ampere, o sea aproximadamente 14,4 watts. Deberá elegirse una resistencia con un régimen mayor de ese valor.

Se observará que en el ejemplo para el funcionamiento con los calefactores en serie todas las válvulas poseen el mismo régimen de corriente de trabajo.

Si se desea conectar en serie válvulas que posean regímenes de tensión o corriente de calefactor diferentes, cada una de las válvulas de menor régimen deberá tener un shunt dispuesto a través de sus terminales de filamento o calefactor, a fin de compensar el exceso de corriente. El valor de este shunt podrá calcularse por la siguiente fórmula, en donde la válvula A es la lámpara en serie que posee el mayor régimen de corriente de calefactor y B cualquiera de las válvulas que tenga un régimen de calefactor menor que el de A:

$$\text{Shunt del calefactor (ohms) válvula B} = \frac{\text{Tensión de calefactor válvula B}}{\text{Corriente de calefactor válvula A} - \text{Corriente de calefactor válvula B}}$$

Por ejemplo, si se ha de trabajar con una válvula 6N7 para 6,3 volts y 0,8 ampere en calefactor, sobre un circuito serie en que se utilicen tipos de 6,3 volts y 0,3 ampere, la resistencia requerida por el shunt para cada uno de los últimos tipos será:

$$\text{Resistencia shunt de calefactor} = \frac{6,3}{0,8 - 0,3} = 12,6 \text{ ohms}$$

El valor de la resistencia reductora de tensión para el conjunto de válvulas que posean uno o más shunts deberá calcularse en base a la corriente drenada por la válvula de mayor consumo.

Con la conexión en serie utilizada en los receptores para ambas corrientes, es aconsejable, usualmente, disponer los calefactores en el circuito de modo que las válvulas más susceptibles al zumbido se encuentren a potencial de tierra o próximo al mismo. Esta disposición reduce la tensión alterna entre los calefactores y los catodos de estas válvulas y hace mínimo el zumbido a la salida del receptor. El orden de conexión de los calefactores, por función de válvula, de chassis al extremo positivo de la línea de canalización aparece en la figura 62.

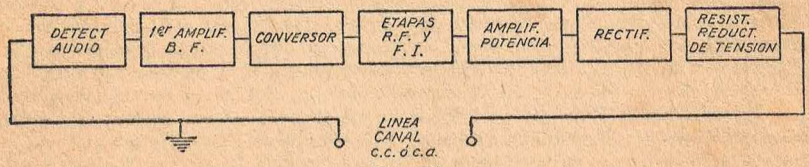


Fig. 62.

Para la **alimentación de filamento o calefactor** puede considerarse el caso de disposiciones en serie o en paralelo de los mismos. En el caso de tratarse de una conexión en paralelo, se empleará un transformador reductor. Deberán tomarse las precauciones para que la tensión de la línea sea la misma que para la que está proyectado el transformador. La tensión de la línea podrá determinarse efectuando las correspondientes mediciones con un voltímetro.

Si la lectura de tensión obtenida acusa un exceso con respecto al valor para el cual se encuentra proyectado el transformador, deberá insertarse en serie con el primario una resistencia, a fin de reducir la tensión de la línea al valor normal para el primario del transformador. A menos que se haga tal cosa, el exceso de tensión de entrada podrá causar, proporcionalmente, una tensión excesiva sobre las vál-

vulas. Tales anormalidades pueden estropear o anular por completo el funcionamiento de cualquier válvula electrónica.

Si la tensión de línea se halla muy por debajo de aquella para la que está proyectado el transformador, podrá ser necesario instalar un transformador elevador entre el tomacorriente de alimentación de la red de c. a. y el primario del transformador. Previo a la instalación de éste, deberán observarse cuidadosamente las fluctuaciones de la línea. Algunos equipos radioeléctricos están dotados de una llave selectora para las tensiones de línea de canalización, que permite el ajuste de la misma con respecto a la tensión primaria del transformador. Una vez ajustada correctamente esa llave, raramente es necesaria la resistencia en serie o el transformador elevador para controlar la tensión de la línea.

En el caso de disposición en serie de los filamentos, y/o los calefactores, se requiere, usualmente, una resistencia reductora en serie con los calefactores y la línea de canalización. Esta resistencia deberá tener tal valor, para la tensión normal de la línea, que las válvulas trabajen a los regímenes normales de tensión y corriente de calefactor o filamento. El método para calcular el valor de resistencia ha sido establecido anteriormente.

Cuando los filamentos de válvulas del tipo para baterías están conectados en serie, la corriente total de filamento es la suma de la corriente debida a la alimentación de filamento y las corrientes de placa y pantalla que retornan al menos B a través de los filamentos de las válvulas. En consecuencia, en un circuito en serie de los filamentos, es necesario agregar resistencias derivadoras a través de cada sección de filamento para extraer la corriente catódica, esto es la de placa y pantalla, y mantener la tensión de filamento dentro del valor de régimen.

CONEXION ENTRE CATODO Y CALEFACTOR

Los catodos de las válvulas de calefacción indirecta cuando se trabaja con c. a. deben conectarse al punto medio del arrollamiento que alimenta al calefactor o a la derivación central de una resistencia de 50 ohms, aprox. dispuesta en paralelo con el devanado, o bien a un extremo del devanado de calefactor, circunstancia determinada por los requisitos del circuito. Si no se sigue ninguno de estos métodos, reviste importancia mantener la tensión entre catodo y calefactor dentro de los regímenes establecidos en la *Sección Tipos de Válvulas*. El zumbido proveniente de válvulas alimentadas con c. a. en el circuito de calefactor y que se usen en audioamplificadores de alta ganancia, puede reducirse a menudo hasta un valor despreciable con el empleo de una polarización de 15 a 40 volts entre los elementos del calefactor y catodo. La polarización deberá conectarse de tal modo que el catodo de la válvula sea negativo con respecto a su calefactor. Dicha polarización puede obtenerse bien sea mediante baterías B o con un rectificador bien filtrado. Si se emplea el rectificador normal de la alimentación de placa como fuente de esa tensión de polarización, constituye una buena práctica el agregado de una sección adicional de filtro en el circuito de tensión de polarización con el fin de asegurar una fuente exenta de zumbido para tales propósitos.

Si se usa una resistencia de alto valor entre calefactor y catodo, deberá encontrarse derivada por un circuito de filtro adecuado ya que si no se procede así podrá desarrollarse un zumbido objetable. El zumbido se debe al hecho de que aún una pequeñísima corriente pulsante de fuga entre el calefactor y el catodo es capaz de desarrollar una reducida tensión a través de cualquier resistencia presente en el circuito. Esta tensión de zumbido es amplificada por las etapas sucesivas. Cuando se emplea una disposición en serie de los calefactores, los circuitos de catodo deberán conectarse ya sea directamente o a través de resistencias de polarización, al extremo negativo de la alimentación anódica, proporcionada por la línea de c. c. o de c. a. a través de un rectificador indistintamente.

ALIMENTACION DE LA TENSION DE PLACA

La tensión de placa para las válvulas electrónicas se obtiene mediante baterías, rectificadores, líneas de canalización de corriente continua y pequeñas dinamos locales. Los radiorreceptores para automóvil han repercutido en el desarrollo comercial de un número de dispositivos para la obtención de altas tensiones de c. c.

bien sea en base a la utilización de la batería de acumuladores del coche o bien con generadores accionados por el motor del mismo.

El valor máximo de la tensión de placa para cualquier válvula no debe ser sobrepasado para obtener un comportamiento óptimo. No deberá aplicarse a una válvula tensión de placa a menos que se haya aplicado también a la grilla la tensión recomendada correspondiente. Es aconsejable dotar al circuito primario del transformador de fusibles para proteger la o las válvulas rectificadoras, el transformador de alimentación, condensador de filtro e impedancias, en el caso de que fallara la válvula rectificadora.

ALIMENTACION DE LA TENSION DE GRILLA

Las tensiones de grilla recomendadas para las distintas condiciones de trabajo han sido cuidadosamente determinadas para proporcionar el comportamiento más satisfactorio. La tensión de grilla puede obtenerse con una batería C independiente, una derivación sobre el divisor de tensión de la fuente de alta tensión continua, o por la caída de tensión a través de una resistencia en el circuito de catodo. Esto último se denomina "polarización catódica" o método de "autopolarización". En cualquier caso la finalidad es hacer negativa a la grilla con respecto al catodo en la tensión especificada. Cuando se usa una batería C el terminal negativo se conecta al retorno de grilla y el terminal positivo al terminal negativo del zócalo de filamento, o al terminal de catodo si la válvula es del tipo de calentamiento indirecto.

Si el filamento se alimenta con corriente alterna, esta conexión usualmente se hace a la derivación central de una resistencia de bajo valor, 20 a 50 ohms, en paralelo con los terminales de filamento. Este método reduce los inconvenientes de zumbido causados por la alimentación con c. a. Si las tensiones de polarización se obtienen mediante un divisor de tensión o mediante una fuente de alta tensión de c. c., el retorno de grilla se conecta a una derivación más negativa que el catodo.

El método de **autopolarización** hace uso de la caída de tensión producida por la corriente de catodo que circula a través de una resistencia (fig. 63) conectada entre el catodo y el terminal negativo de la fuente de alta tensión.

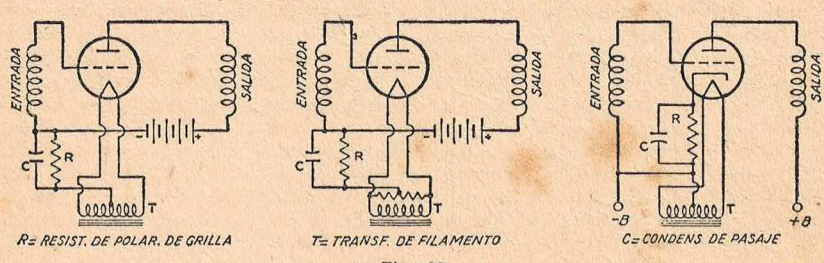


Fig. 63.

La corriente de catodo es, igual a la corriente de placa, en el caso de un triodo, o a la suma de la corriente anódica y la de pantalla, tratándose de un tetrodo, pentodo o válvula amplificadora de potencia por haces electrónicos. Puesto que la caída de tensión a lo largo de la resistencia va en aumento negativo con respecto al catodo, la tensión de polarización negativa requerida puede obtenerse conectando el retorno de grilla al extremo negativo de la resistencia.

El valor de la resistencia de autopolarización para una etapa simple, puede determinarse mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Resistencia (en ohms)} = \frac{\text{Polarización deseada} \times 1000}{\text{Corriente catódica en miliamperes}}$$

Así, por ejemplo, la resistencia requerida para producir una polarización de 9 volts, para un triodo que trabaje con una corriente anódica de 3 miliamperes, es igual a $9 \times 1000/3 = 3000$ ohms. Si a través de la resistencia pasa la corriente

catódica de más de una válvula, o si la válvula o válvulas utilizan más de tres electrodos, el valor de la resistencia estará determinado por la corriente total.

El **condensador de pasaje** de la resistencia de polarización de catodo depende de los requisitos de diseño del circuito. En los circuitos de r. f. la resistencia de catodo, en todos los casos, deberá encontrarse derivada por un condensador. En los circuitos de audiofrecuencia el uso de una resistencia de catodo desprovista de condensador de pasaje reduce la deformación al introducirse realimentación negativa. No obstante, el uso de una resistencia sin derivar mediante condensador disminuye la sensibilidad a potencia. Cuando se utiliza condensador es importante que el valor de éste sea lo suficiente como para ofrecer reactancia despreciable a la frecuencia más baja a amplificarse. En el caso de válvulas de potencia de elevada transconductancia tales como los tetrodos por haces electrónicos dirigidos, puede ser necesario derivar la resistencia de polarización con un pequeño condensador de mica (aproximadamente de 0,001 μF) a fin de evitar oscilaciones. El condensador de pasaje usual para audiofrecuencia puede utilizarse o no, dependiendo de cuando se desee realimentación negativa. En válvulas tales como las 6BA6, 12AW6 y 6AC7 que poseen un alto valor de transconductancia, existen apreciables variaciones en la capacidad de entrada y conductancia con la corriente de placa. A fin de reducir al mínimo tales variaciones cuando una válvula de este tipo se usa como amplificadora de r. f., o f. i., parte de la resistencia de polarización de catodo puede dejarse sin derivar mediante condensador. Para reducir a un mínimo la realimentación cuando se emplea este método, la capacidad externa entre grilla y placa provocada por el conexionado deberá mantenerse al mínimo, la tensión de pantalla se deberá derivar a masa para c. a. y conectarse la supresora al mismo punto. El empleo de resistencia de autopolarización para lograr esa tensión de polarización no resulta aconsejable para audioamplificadores en los que existan apreciables variaciones en las corrientes de los electrodos como consecuencia de la aplicación de una señal. En tales amplificadores, se recomienda el uso de una fuente fija independiente.

La **variación en la polarización negativa de grilla** de las etapas amplificadoras de r. f. y f. i. constituye un método conveniente que se utiliza con frecuencia para controlar el volumen de un radiorreceptor. La tensión variable suministrada a la grilla puede obtenerse: (1) mediante una resistencia variable de catodo, según se muestra en las figuras 64 y 65, (2) por medio de una resistencia

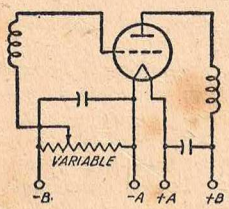


Fig. 64.

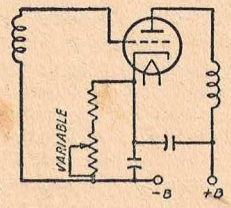


Fig. 65.

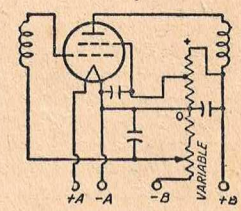


Fig. 66.

de drenaje constituída por un potenciómetro, según se indica en la figura 66, o (3) con un circuito de drenaje en que la corriente de drenaje se varía por medio de una válvula utilizada como control automático de sensibilidad. El último circuito aparece en la figura 47. En todos los casos reviste importancia que el control esté dispuesto de modo que en ningún caso la polarización sea menor que la tensión de grilla recomendada para la válvula particular que se utilice. Este requisito puede satisfacerse disponiendo un retén fijo sobre el potenciómetro, o conectando una resistencia fija en serie con la resistencia variable utilizada para la regulación del volumen.

Cuando la ganancia del receptor es controlada por variación en la polarización de grilla, es aconsejable disponer de las tensiones de control extendidas sobre un amplio rango, a fin de reducir la modulación cruzada y deformación de modulación. Un tipo de válvula de corte alejado resultará, por lo tanto, indispensable en las etapas controladas.

ALIMENTACION DE LA TENSION DE PANTALLA

La tensión positiva para la pantalla (grilla N° 2) puede obtenerse con una derivación de un divisor de tensión, mediante un potenciómetro, o de una resistencia en serie conectada a una fuente de alta tensión, lo que depende de la estructura del tipo particular de válvula y su aplicación. La tensión de pantalla para tetrodos se obtendrá con un divisor de tensión o con un potenciómetro en lugar de hacerlo a través de una resistencia en serie desde la fuente de alta tensión, debido a las características de variación de corriente de pantalla propias de los tetrodos. La figura 67 presenta un tetrodo con su tensión de pantalla obtenida de un potenciómetro. Cuando se trabaje con pentodos o válvulas por haces electrónicos, en condiciones de ausencia en las corrientes de placa y pantalla por la aplicación de la señal, la tensión de pantalla puede obtenerse mediante una resistencia en serie con la fuente de alta tensión. Este método resulta posible debido a la elevada uniformidad de la característica de la corriente de pantalla y de las válvulas pentodo y del tipo por haces electrónicos. Como la tensión de pantalla crece con el aumento de polarización y disminuye consiguientemente la corriente de pantalla, la característica de corte de un pentodo resulta extendida por este método de alimentación que a menudo se utiliza para aumentar la gama de señales que puede admitir un pentodo. En circuitos amplificadores con acoplamiento a resistencia en los que se emplee pentodos juntamente con el método de polarización catódica, se reduce al mínimo

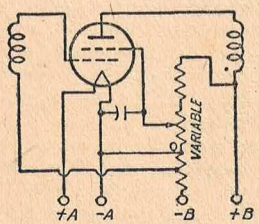


Fig. 67.

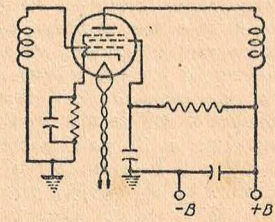


Fig. 68.

los requisitos de ajuste del circuito. La figura 68 ilustra un pentodo con su tensión de pantalla alimentada a través de una resistencia en serie.

Cuando las válvulas de salida del tipo pentodo y por haces electrónicos se trabajen en condiciones tales en las que exista gran variación en las corrientes de placa y pantalla con la aplicación de señal, no debe usarse el método de la resistencia en serie para obtener la tensión de pantalla. Una variación en dicha intensidad se traduce en un cambio en la caída de tensión a través de la resistencia en serie en el circuito de pantalla; la consecuencia final es una variación de la potencia de salida y un aumento en la deformación. La tensión de pantalla deberá obtenerse desde un punto del sistema de filtro de la fuente de alimentación de placa que proporcione la tensión correcta o bien con una fuente independiente. Es importante que la tensión de pantalla para los tetrodos o pentodos sea aplicada antes o con la tensión de pantalla. De no proceder en tal forma, con tensión en pantalla solamente, la corriente de ésta puede aumentar lo suficiente como para causar una disipación excesiva de ese electrodo.

En etapas amplificadoras de r. f. se utiliza, a veces, **la variación en la tensión de pantalla** para controlar el volumen del receptor, tal como se hacía en receptores antiguos. Una tensión reducida sobre la pantalla disminuye la transconductancia de la válvula, lo que se traduce en una menor ganancia por etapa. La variación de tensión se obtiene por medio de un potenciómetro conectado a través de la tensión de alimentación de pantalla. (Véase fig. 67).

Cuando se varía la tensión de pantalla es indispensable que la misma nunca exceda los regímenes normales de la válvula. Este requisito podrá cumplirse disponiendo un tope sobre el potenciómetro.

BLINDAJE

En las etapas de radiofrecuencia de alta ganancia, el circuito de salida de cada etapa debe encontrarse blindado con respecto al circuito de entrada de la misma. Al igual, todas las etapas de radiofrecuencia deben quedar blindadas entre sí. A menos que se emplee blindaje, se corre el riesgo de tropezar con realimentaciones indeseables que pueden originar efectos perjudiciales sobre el comportamiento del receptor. Para evitar tales realimentaciones, una práctica muy utilizada consiste en blindar separadamente cada una de las unidades de las etapas de radiofrecuencia. En un receptor superheterodino, por ejemplo, cada bobina de f. i. y r. f. puede disponerse en una caja de blindaje independiente. Sobre el tándem de sintonía pueden emplazarse asimismo chapas separadoras para blindar entre sí las respectivas secciones del mismo. La bobina del oscilador puede encontrarse perfectamente blindada, disponiéndola en la parte de abajo del chassis. Las precauciones de blindaje requeridas en un receptor dependen del diseño del mismo y de la disposición de las partes que lo componen. No obstante, en todos los receptores dotados de etapas de radiofrecuencia de alta ganancia, es necesario blindar independientemente cada válvula en dichas etapas.

Cuando se utilicen válvulas metálicas y en particular tipos con conexión total de los electrodos en la base, el completo blindaje de la válvula se obtiene con la cubierta metálica unida a tierra, a través de la patita correspondiente. La conexión de tierra deberá ser corta y gruesa.

Muchas válvulas receptoras modernas de construcción de vidrio poseen blindajes internos conectados usualmente al catodo y cuando ocurre tal cosa se indica en los diagramas de los zócalos.

DISPOSICION DE LAS CONEXIONES DE CIRCUITOS

En frecuencias elevadas como con las que se opera en MF y en receptores de televisión, la ubicación y forma de disponer las conexiones en el receptor, es muy importante. Como aun una conexión corta ofrece una elevada impedancia a las frecuencias elevadas, es necesario mantener las conexiones de esos circuitos lo más cortas posible. Esta precaución es especialmente importante para las conexiones de masa y las de los condensadores de pasaje y los de filtro de alta frecuencia. Las conexiones de masa de los condensadores de pasaje de placa y pantalla de cada válvula deben mantenerse cortas y hacerse directamente a la masa del catodo.

Deberán extremarse las precauciones con las conexiones de los circuitos de entrada y salida de una etapa para frecuencias elevadas con el fin de reducir a un mínimo los acoplamiento parásitos. Las conexiones sin blindar conectadas a componentes blindados deberán llevarse próximas al chasis. A medida que aumenta la frecuencia, se acentúa la importancia de observar cuidadosa atención de la forma en que se cumpla el conexionado.

En los audioamplificadores de alta ganancia deberán observarse las mismas precauciones para hacer mínimas las posibilidades de autooscilación.

FILTROS

Los efectos de realimentación pueden ser causados también por acoplamiento entre etapas a través de circuitos de alimentación comunes a varias etapas. Los filtros contribuyen en gran parte en la reducción de dichos efectos. Se disponen sobre las conexiones de alimentación de cada válvula, para retornar las corrientes de la señal a través de un camino directo de baja impedancia hacia el catodo de la válvula, en lugar de que dicha acción se cumpla a través del circuito de alimentación. La figura 69 ilustra distintas formas de circuitos de filtro. En los mismos, el condensador constituye el camino de baja impedancia, mientras que el choke o resistencia contribuye a desviar la señal a través del condensador, ofreciendo alta impedancia al circuito de alimentación.

La elección entre una resistencia y un choke depende principalmente de la caída de tensión permisible a través del filtro. En circuitos en donde la corriente

es pequeña, esto es, de unos pocos miliamperes, resulta práctico el empleo de resistencia, mientras que cuando la corriente es elevada, o reviste importancia el contar con una buena constancia de tensión, los chokes son más adecuados.

El valor mínimo que puede utilizarse en la práctica en lo que concierne a los condensadores, puede estimarse en la mayoría de los casos de acuerdo con la siguiente regla: La impedancia del condensador a la frecuencia más baja amplificada,

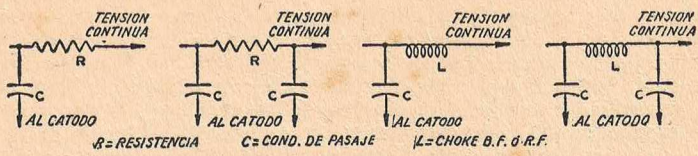
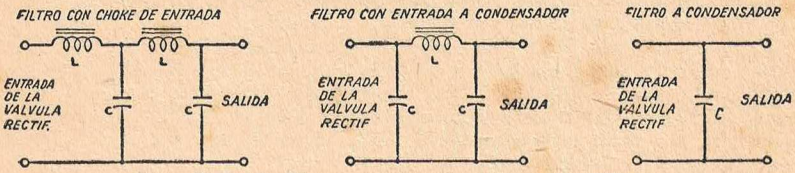


Fig. 69.

no debe ser más de un quinto de la impedancia del choke de filtro o la resistencia a esa frecuencia. En casos especiales se obtienen mejores resultados si la relación no es superior a un décimo. Los circuitos de radiofrecuencia, particularmente en frecuencias elevadas, requieren condensadores de muy buena calidad. Es preferible el uso de condensadores a dieléctrico de mica. Cuando existan etapas blindadas, los filtros deben incluirse en el blindaje.

Otra aplicación importante de los filtros es su empleo en las fuentes de alimentación para eliminar el zumbido presente a la salida de la válvula rectificadora. Véase "Rectificación". Un sistema de filtro de tal naturaleza, comprende, por lo general, condensadores y chokes con núcleo de hierro. En cualquier problema sobre el proyecto de filtros, debe considerarse la impedancia de carga como parte integral de los mismos, por cuanto se encuentra en serie con la carga y ofrece una alta impedancia a la tensión de zumbido. El efecto de filtraje proporcionado por los condensadores, se debe a que se encuentran en paralelo con la carga y almacenan energía en las crestas de tensión; esta energía es liberada en los mínimos de tensión y sirve para mantener substancialmente constante la tensión sobre la carga.

Los sistemas de filtro se clasifican con las denominaciones de tipo con entrada por choke y sistemas con entrada a condensador, de acuerdo con la existencia de



L = Choke de filtro C = Condensador de filtro

Fig. 70.

un choke o un condensador seguidamente a la válvula rectificadora. (Véase figura 70.)

La sección "Circuitos" contiene unos cuantos ejemplos de circuitos rectificadores con las constantes recomendadas.

Si se utiliza entrada a condensador, debe tenerse en cuenta el valor instantáneo de cresta de la tensión alterna de entrada. Este valor de cresta es alrededor de 1,4 veces el valor eficaz medido con un voltímetro para c. a. Por lo tanto, los condensadores de filtro —y en especial el condensador de entrada— debe ser para una tensión lo suficientemente elevada como para soportar el valor instantáneo de cresta, en todos los casos que se desee evitar que el mismo se inutilice fácilmente. Cuando se hace uso de entrada por choke, la tensión continua de salida disponible será algo menor que con el método de entrada a condensador para una tensión alterna de placa dada. Sin embargo, se obtendrá una mejor constancia de tensión, juntamente con una corriente de cresta más baja.

Las válvulas rectificadoras a vapor de mercurio y los tipos gaseosos, ocasio-

nalmente producen una forma de interferencia local sobre los radiorreceptores. Ello se debe a radiación directa o a través de las líneas de canalización. Esta interferencia se identifica, por lo general, sobre el receptor, por un zumbido de sintonía ancha de unos 100 c/s. con líneas de 50 c/s. Por lo general tal interferencia es causada por la formación de una onda parásita sobre la corriente de placa en el interior de la válvula, cuando comienza el flujo del semici-

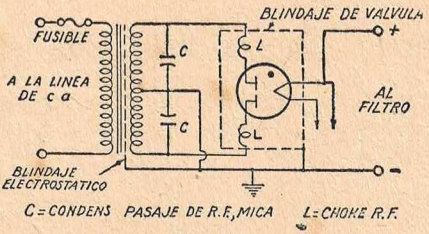


Fig. 71.

clo positivo de la tensión alterna. Existen varios modos de eliminar este tipo de interferencia. Uno de ellos consiste en blindar la válvula. Otro, en insertar un choke de radiofrecuencia que posea una autoinducción de un milihenry o mayor entre cada placa y el devanado del transformador y conectar la alta tensión y los condensadores de pasaje de r. f., entre los extremos externos del devanado y la derivación central, según se indica en la figura 71. Los chokes de r. f. deberán disponerse en el interior del blindaje de la válvula. Los condensadores de pasaje de r. f. deberán ser para un régimen de tensión suficiente para soportar la tensión de cresta de cada mitad del secundario, la cual es, aproximadamente, igual a 1,4 veces el valor eficaz. Los transformadores que poseen pantalla electrostática entre primario y secundario, no son tan susceptibles a la transmisión de perturbaciones de r. f. a través de la línea. Muy a menudo la interferencia puede eliminarse simplemente haciendo extremadamente cortas las conexiones de placa de la rectificadora. En general, el método particular de eliminación de tal tipo de interferencia deberá elegirse experimentalmente en cada caso.

DISPOSITIVOS DE ACOPLAMIENTO DE SALIDA

En el circuito anódico de una válvula amplificadora de potencia, se hace uso de un dispositivo de acoplamiento de salida para evitar la aplicación de la tensión continua de placa —generalmente bastante elevada— sobre los arrollamientos de un parlante electromagnético y, asimismo, para transferir eficientemente la potencia de la etapa de salida a un altoparlante, ya sea éste del tipo electromagnético o dinámico.

Los dispositivos de acoplamiento de salida son de dos tipos: (1) con choke y condensador y (2) a transformador. El primero consta de un choke con núcleo

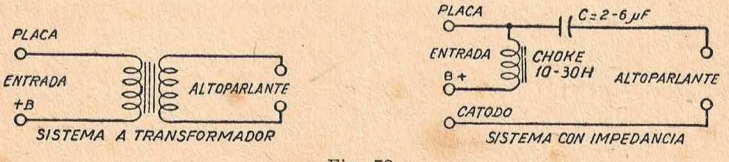


Fig. 72.

de hierro; su inductancia no es inferior a 10 henrys y se dispone en serie con la placa y la alimentación B. El choke ofrece muy baja resistencia a la componente continua de la corriente de placa de la tensión de la señal, pero se opone al flujo de la componente fluctuante. Un condensador de pasaje de 2 a 6 µF, permite el paso de la tensión de la señal hacia el parlante. Los dispositivos de acoplamiento a transformador constan de dos devanados independientes, un pri-

mario y un secundario, devanados sobre un núcleo de hierro. Esta construcción permite el diseño de cada devanado para cumplir los requisitos particulares exigidos por el circuito en que actúen. En la figura 72 pueden apreciarse disposiciones típicas de cada uno de los dispositivos de acoplamiento. En la Sección "Circuitos" se encontrarán también algunos ejemplos de etapas simétricas con acoplamiento a transformador.

Interpretación de los datos de las Válvulas

Los datos de las válvulas establecidos en la sección siguiente incluyen los regímenes, valores típicos de funcionamiento, características y curvas características.

Los valores para la tensión de polarización de grilla, tensiones de los electrodos y tensiones de alimentación de estos últimos se establecen con referencia a un punto de origen, en la siguiente forma: para tipos con filamentos alimentados con c. c. el terminal negativo de filamento se toma como punto de origen a que están referidas las tensiones de los otros electrodos. Para tipos que posean filamento alimentado con c. a. el punto medio, esto es, la derivación central del devanado de filamento o el punto medio de una resistencia en paralelo con el mismo, es el punto de origen. Con otros tipos que posean catodo unipotencial de calentamiento indirecto el catodo es el que se toma como punto de referencia.

Las tensiones de los electrodos y los *regímenes* de corriente se explican de por sí. Empero, daremos una breve explicación de los otros regímenes para una mejor interpretación de los datos de las válvulas.

Disipación de placa es la potencia disipada en forma de calor por la placa como resultado del bombardeo electrónico. Es la diferencia entre la potencia suministrada a la placa de la válvula y la potencia entregada por aquélla a la carga.

Disipación de pantalla es la potencia disipada en forma de calor por la pantalla como resultado del bombardeo electrónico. Con tetrodos y pentodos la potencia disipada en el circuito de pantalla se suma a la potencia en el circuito anódico para obtener la potencia de entrada total de la alimentación B.

Tensión de cresta entre catodo y calefactor es el valor instantáneo más alto de tensión que puede soportar una válvula en forma segura, entre su calefactor y catodo. Este régimen se aplica a válvulas que poseen terminal independiente de catodo y se le aplica en casos en que una excesiva tensión sea susceptible de aparecer entre calefactor y catodo.

Máxima tensión inversa de cresta de placa es la tensión anódica instantánea más alta que puede soportar la válvula en sentido opuesto a aquel en que se encuentra proyectada para conducir corriente. En las válvulas a vapor de mercurio y en los tipos gaseosos constituye el valor límite seguro para impedir arcos durante el funcionamiento de la válvula dentro de la gama de temperatura especificada. En la fig. 73, cuando la placa A de una rectificadora de onda completa es positiva, circula corriente desde A a C pero no desde B a C, puesto que B es negativa. En el instante en que la placa A es positiva, el filamento es positivo a alta tensión con respecto a la placa B. La tensión entre filamento positivo y la placa negativa B se halla en relación inversa con aquella que produce el paso de corriente. El valor de cresta de esta tensión está limitado por la resistencia y naturaleza del circuito comprendido entre la placa B y el filamento. El valor máximo de esta tensión a la que no existe peligro de ruptura de la válvula se conoce como la máxima tensión inversa de cresta. Las relaciones entre la tensión inversa de cresta, el valor eficaz de la tensión alterna de entrada, y la tensión continua de salida dependen principalmente de las características individuales del circuito rectificador y la fuente de alimentación. La presencia de variaciones bruscas en la línea o de cualquier otro régimen transitorio, o bien de deformaciones en la forma de onda puede elevar la tensión de cresta

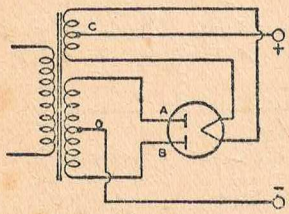


Fig. 73.

real hasta un valor más alto que el calculado para tensiones sinusoidales. Por lo tanto, la tensión inversa *real*, y no el valor calculado, debe ser tal como para no exceder la tensión inversa de cresta máxima de régimen correspondiente a la válvula rectificadora. Resultará útil un osciloscopio a tubo de rayos catódicos calibrado o un voltímetro electrónico indicador de cresta para la medición de la tensión inversa de cresta real. En circuitos monofásicos de onda completa, con entrada sinusoidal, desprovistos de condensador a través de la salida, la tensión inversa de cresta de una válvula rectificadora es, aproximadamente, 1,4 veces el valor eficaz de la tensión de placa aplicada a la válvula. En circuitos monofásicos de media onda con entrada sinusoidal y con condensador de entrada al filtro, la tensión inversa de cresta puede llegar a ser hasta de 2,8 veces el valor eficaz de la tensión anódica aplicada. En circuitos polifásicos se hace necesario acudir al uso de vectores para la determinación matemática de la tensión inversa de cresta.

Máxima corriente de cresta de placa es la corriente de placa instantánea más alta que puede conducir con seguridad una válvula en el sentido normal del paso de corriente. El valor seguro de esta corriente de cresta en las válvulas rectificadoras del tipo a catodo caliente es una función de la emisión electrónica disponible y de la duración del paso de la corriente pulsante desde la válvula rectificadora, en cada semiciclo.

El valor de la corriente de cresta de placa en un circuito rectificador determinado depende en gran parte de las constantes del filtro. Si a la entrada de éste se usa una impedancia de alto valor, la corriente de cresta de placa no es mucho mayor que la corriente de carga; pero si se emplea una elevada capacidad a la entrada del filtro, la corriente de cresta puede elevarse a muchas veces el valor de la corriente de carga. Para determinar con exactitud la corriente de cresta de placa en cualquier circuito rectificador, debe medírsela con un instrumento indicador de crestas o con un oscilógrafo.

Máxima corriente continua de salida es el valor medio más alto que puede admitir en forma continua una válvula rectificadora. Su valor para cualquier tipo de válvula rectificadora está basado en la disipación anódica admisible para ese tipo particular. En condiciones de trabajo que encierren un rápido ciclo de repetición de trabajo esto es, para carga constante, la corriente media de placa puede medirse con un voltímetro de c. c.

Valores típicos de funcionamiento. Los valores para el funcionamiento típico se establecen en muchos de los tipos contenidos en la *Sección Tipos de Válvulas*. Estos valores no deberán confundirse con los regímenes, puesto que una válvula puede utilizarse en cualquier condición adecuada comprendida en sus regímenes máximos, de acuerdo con la aplicación particular.

El valor de potencia de salida correspondiente a cualquier condición de funcionamiento constituye una salida aproximada de la válvula, vale decir, la potencia de entrada menos la disipada por la placa. Deben restarse las pérdidas del circuito del valor de salida de la válvula con objeto de determinar la salida útil.

Las características se tratan en la *Sección Características de Válvulas Electrónicas* y tales datos deben interpretarse de acuerdo con las definiciones establecidas en esa Sección. Las *curvas características* representan las correspondientes a una válvula promedio. Las válvulas individuales, como ocurre con cualquier producto de fabricación, pueden poseer características que sobrepasen o estén por debajo de los valores dados en las curvas características. Aunque ciertas curvas se extienden más allá de los regímenes máximos de la válvula, esta extensión ha sido realizada únicamente para conveniencia en el cálculo. Bajo ningún concepto deberá trabajarse una válvula fuera de sus regímenes máximos.

Todas las válvulas tratadas en este Manual están clasificadas de acuerdo con el sistema de "proyecto central" establecido en la norma M8-210 de la R. M. A. Esta norma tiene en cuenta las variaciones normales de tensión de las distintas fuentes de alimentación utilizadas en los radiorreceptores modernos. La norma M8-210 utilizada con permiso del Departamento de Ingeniería de la Radio Manufacturers Association, dice así: "Será norma interpretar los regímenes de los tipos de válvulas para recepción de acuerdo con las siguientes condiciones:

1. CATODO. La tensión de filamento o calefactor se establecerá como un valor normal, excepto se especifique lo contrario. Esto significará que los transformadores o resistencias en el circuito de calefactor o filamento deberán encontrarse proyectados para alimentarlos al valor de régimen para condiciones de funcionamiento a plena carga con las condiciones medias de la tensión de alimentación. Se deja un margen razonable en el proyecto del catodo para que las fluctuaciones moderadas descendentes en la tensión de filamento o calefactor no puedan incidir en una menor respuesta notable; al igual las moderadas fluctuaciones de tensión ascendentes no reducirán la vida del catodo hasta un grado no satisfactorio.

A. Tipos de válvulas para 1,4 volts. La fuente de alimentación de filamento podrá obtenerse con baterías de pilas secas, baterías de acumuladores, o de la red de canalización. Con alimentación mediante baterías de pilas secas, el filamento podrá conectarse bien sea directamente a través de una batería para un régimen de 1,5 V en sus terminales o en serie con los filamentos de válvulas similares a través de una fuente de alimentación constituída por elementos de pilas secas conectadas en serie. En uno u otro caso la tensión a través de cada sección de 1,4 volts del filamento no deberá exceder de 1,6 volts. Con alimentación merced a batería de acumuladores o con la línea de canalización, el filamento podrá trabajar en serie con los de otras válvulas similares. Para tal clase de trabajo, los ajustes de proyecto, deberán realizarse de tal forma que con válvulas de régimen normal para ese funcionamiento, que operen con la tensión normal en sus electrodos y con una tensión igualmente normal de la línea de canalización, o bien con una tensión normal de batería de acumulador de 2,0 volts por elemento, sin cargador, o de 2,2 volts por elemento, con cargador, la caída de tensión a través de cada sección de 1,4 volts del filamento sea mantenida dentro de una gama de 1,25 a 1,4 volts con un valor nominal central de 1,3 volts. Para satisfacer las condiciones recomendadas para el funcionamiento de los filamentos en serie con baterías de pilas secas, batería de acumuladores o línea de canalización podrá ser necesario utilizar resistencias derivadoras a través de las secciones individuales de 1,4 volts del filamento.

B. Válvulas del tipo de 2,0 volts en filamento. La línea de válvulas de 2,0 volts en filamento está proyectada para trabajar con 2,0 volts a través del filamento. En todos los casos la tensión de trabajo deberá mantenerse dentro de los límites de 1,8 a 2,2 volts.

2 ELECTRODOS A POTENCIAL POSITIVO. Las fuentes de alimentación para el funcionamiento de equipos radioeléctricos están sujetas a variaciones de potencial en sus terminales. Por consiguiente, los regímenes máximos indicados en las tablas de datos de válvulas han sido establecidos para valores centrales de proyecto, que han demostrado en la práctica ser los más convenientes. Las tensiones centrales de proyecto para las distintas fuentes de alimentación juntamente con las otras consideraciones relativas a los regímenes se establecen seguidamente:

A. Líneas de canalización de c. c. ó c. a. en los EE. UU. La tensión central de proyecto para las líneas de canalización en EE. UU. es de 117 V. En la Argentina, debe tomarse el de 230 V. Los regímenes máximos de tensión de placa, fuentes de tensión de pantalla, disipación y corrientes de salida del rectificador corresponden a valores máximos de proyecto y no deben excederse en equipos que se alimenten con tensiones de redes de canalización como las indicadas anteriormente.

B. Baterías de acumuladores. Cuando un equipo con batería de acumuladores se opera sin cargador, deberá encontrarse proyectado de modo que los valores máximos establecidos de tensiones de placa, tensiones de fuente de pantalla, disipaciones y corrientes de salida del rectificador en ningún caso resulten excedidas con respecto a una tensión de 2,0 volts por elemento de la batería. Cuando el equipo alimentado con acumulador trabaje con cargador, deberá proyectarse de modo que no resulte excedido en ningún caso el 90 % de los valores máximos para una tensión de 2,2 volts en los terminales de la batería.

C. Baterías "B". La tensión central de proyecto de baterías "B" es el régimen de tensión normal de las baterías, en los bloques de 45 y 90 volts, etc.

Los equipos deberán proyectarse de modo que con estas baterías, bajo ninguna condición, sean excedidas las tensiones de placa, las de pantalla o la disipación, con respecto a los valores máximos recomendados y establecidos como máximos, en no más de un 10 %.

D. Otras consideraciones.

a. Amplificadores clase A_1. La disipación máxima de placa se cumple en la condición de "polarización nula". La máxima disipación de pantalla se opera usualmente en aquella condición en que la tensión de cresta de la señal de entrada es igual a la tensión de polarización.

b. Amplificadores clase B. La máxima disipación de placa, teóricamente, se opera aproximadamente al 63 % de la condición de "máxima señal", pero, prácticamente puede ocurrir con cualquier valor de tensión de señal.

c. Conversores. La máxima disipación de placa se cumple en condiciones de "señal cero" y la frecuencia a la cual la polarización desarrollada por el oscilador es mínima. La disipación de pantalla para cualquier variación moderada en la tensión de señal nunca debe exceder el valor de régimen en más de 10 %.

d. Regímenes de pantalla. Cuando la tensión de pantalla es alimentada a través de una resistencia reductora de tensión, puede resultar excedido el régimen máximo de tensión de pantalla. El régimen de disipación máxima de pantalla no deberá excederse con ninguna condición de señal, y el régimen de tensión máximo de pantalla no ser sobrepasado en condiciones de máxima señal. Siempre que estas condiciones se cumplan plenamente, la tensión de alimentación de pantalla puede ser tan alta pero no mayor que la máxima tensión de régimen normal de placa.

3. FUNCIONAMIENTO TÍPICO. Para muchas válvulas receptoras, los datos consignan condiciones típicas de funcionamiento en funciones determinadas. Estos valores típicos de trabajo se establecen para demostrar concisamente cierta información que debe servir de guía para el uso de cada uno de los tipos. No deben considerarse como regímenes, puesto que la válvula puede utilizarse en cualquier condición adecuada dentro de las limitaciones fijadas por sus regímenes.

Tabla de Clasificación de Válvulas Receptoras RCA

Las válvulas receptoras RCA se encuentran clasificadas en la siguiente tabla de acuerdo con la función y tensión de catodo. Los tipos que poseen características similares aparecen entre paréntesis. Para mayores detalles sobre estos tipos consúltese la *Sección Tipos de Válvulas RCA.*

Tensión de catodo			1,4	2,0	2,5—5,0	6,3	12,6—117
CINESCOPIOS							
Proyección	desviación magnética					5TP4	
De Visión Directa	desviación magnética				9AP4 12AP4	7DP4 10BP4	
	desviación electrostática					7JP4	
RECTIFICADORES (Rectificadores con amplificadores de potencia, ver AMPLIFICADORES DE POTENCIA).							
Media Onda	vacío		1B3-GT/ 8016*			1-v 81Φ	12Z3 [35W4] 35Y4 [35Z4-GT] 35Z3 [35Z5-GT] 45Z3 45Z5-GT 117Z3
Onda Completa	vacío				5T4, 5W4 [5U4-G, 5X4-G] 5Z3 [5Y3-GT, 5Y4-G] 80 5Z4 [5V4-G, 83-v]	[6X4, 6X5 6X5-GT, 84/6Z4] 6ZY5-G 7Y4 7Z4	
	a vapor de mercurio				82 83		
	gaseosos		Tipos a Catodo Frío: 0Z4, 0Z4-G				
Doblador	vacío						[25Z5 25Z6 25Z6-GT] 50Y6-GT 117Z6-GT
DETECTORES DIODO (Detectores diodo con secciones amplif. ver AMPLIF. DE TENSION y también AMPLIF. DE POTENCIA)							
Un Diodo			1A3				
Dos Diodos						6AL5 [6H6, 6H6-GT] 7A6	12H6 12AL5
AMPLIFICADORES DE POTENCIA, con y sin Rectificadores, Diodos Detectores y Amplificadores de Tensión.							
Triodos	bajo μ	simples		31 49	2A3 45 46 71-A	6B4-G 10Φ 6A3 50Φ	
	alto μ	simples				6AC5-GT	
		dobles	1G6-GT	[1J6-G] 19	53	[6A6, 6N7 6N7-GT] 6Z7-G 79	
	de acoplamiento directo					6B5	
Por Haces Electrónicos	simples		[1Q5-GT 3Q5-GT* 1T5-GT 3LF4*]			6BG6-G [6L6 6L6-G] 6Y6-G 7A5 [6AQ5 6V6 6V6-GT] 7C5	14A5 [25L6 35A5 25L6-GT] [35B5 35L6-GT] 50A5 [50B5, 50L6-GT]
	con rectificador						32L7-GT 70L7-CT [117L7/M7-GT] 117P7-GT 117N7-GT
Pentodos	simples		1A5-GT 1C5-GT 1LA4, 1LB4 [1S4, 3S4*] [3Q4*, 3V4*]	[1F4 1F5-G] 1G5-G 1J5-G 33	2A5 47 59	6A4/LA [6AK6, 6C6-G] 6AG7 [6F6, 6F6-G, 6F6-GT, 42] [6K6-GT, 41] 7B5 38 89	[25A6] 43
	con triodo de mediano μ					6AD7-G	
	con diodo y triodo		1D8-GT				
	con rectificador						12A7
	doble			1E7-G			

La información acerca de los *Tipos preferidos* y los *tipos no recomendados para el proyecto de nuevos equipos* se hallarán en el interior de la contratapa.

Tensión de Catodo			1,4	2,0	2,5—5,0	6,3	12,6—117
NVERSORES Y MEZCLADORES (otros tipos utilizados como Mezcladores, véase Amplificadores de Tensión)							
Conversores	pentagrilla		1A7-GT 1LA6 1LC6 1R5	[1C6 1C7-G] [1A6 1D7-G]	2A7	[6A7, 6A8 6A8-G, 6A8-GT] 6D8-G 6SB7-Y 7B8 [6BE6, 6SA7 6SA7-GT] 7Q7	[12A8-GT 12BE6, 12SA7] 12SA7-GT 14B8 14Q7
	triodo-hexodo					[6K8, 6K8-G]	12K8
	triodo-heptodo					6J8-G 7J7 7S7	14J7
	octodo					7A8	
Mezclad.	pentagrilla					[6L7, 6L7-G]	
INDICADORES VISUALES DE SINTONÍA							
Simple	con triodo de corte alejado					6AB5/6N5 6U5/6G5	
	con triodo de corte neto				2E5	6E5	
Doble	sin triodo					6AF6-G	
AMPLIFICADORES DE TENSIÓN con y sin Detectores Diodo; OSCILADORES, DETECTORES, TRIODO, TETRODO Y PENTODO							
Triodos	mediano μ	simple	1C4-GT 1LE3, 26▲	[1H4-G 30]	27 56	6C4 [6C5, 6C5-GT] [6P5-GT, 76] [6J5, 6J5-GT] 6L5-G, 7A4, 37	12J5-GT 14A4
		con pentodo de r. f.				6F7	
		con pentodo de potencia				6AD7-G	
		con pentodo y diodo	1D8-GT 3A8-GT				
		con dos diodos		[1B5/25S] 1H6-G]	55	[6R7, 6R7-GT 6BF6, 6SR7, 6ST7] 7E6 85	[12SR7 12SR7-GT] 14E6
		dobles				6C8-G [6F8-G, 6SN7-GT] 6J6 7N7 7F8 12AU7	12AH7-GT 12AU7 12SN7-GT 14N7
	alto μ	simples				[6F5, 6F5-GT 6SF5, 6SF5-GT] 6K5-GT 7B4	[12F5-GT 12SF5]
		con diodo	1H5-GT 1LH4				
		con dos diodos			2A6	[6SQ7, 6SQ7-GT] [6AT6, 6AQ6 6B6-G, 75 6Q7, 6Q7-G 6T7-G, 7B6, 7C6 6SZ7, 6Q7-GT]	[12AT6, 12Q7-GT] 14B6 [12SQ7, 12SQ7-GT]
		con tres diodos				6S8-GT	
		dobles				6SC7 6SL7-GT 7F7 12AX7	12SC7 12AX7 12SL7-GT 14F7
Tetrodos	de corte alejado				35		
	de corte neto			32	24-A	36	
Pentodos	de corte alejado	simple	1T4 1P5-GT	34 [1D5-GP 1A4-P]	58	[6K7, 6K7-G 6K7-GT, 78 6AB7/1853 6SK7 6SK7-GT] [6D6 6U7-G 6S7 6S7-G 6SS7] [6BA6, 6SG7 6BJ6 7A7, 7B7 7H7 39/44	[12BA6, 12SG7] 12SK7 [12SK7-GT] 12K7-GT 14A7 14A7/12B7
		con triodo				6F7	
		con diodo				6SF7	12SF7
		con dos diodos			2B7	[6B7 6B8, 6B8-G] 7E7 7R7	12C8, 14R7
	de corte neto	simples	1LC5, 1LN5 1L4, 1U4 1N5-GT	[1E5-GP] 1B4-P 15	57	[6J7, 6J7-G, 6J7-GT 6C6, 6W7-G, 77 6AU6] 6AC7/1852 6SH7] 7G7/1232 7L7 -7V7 [6SJ7 6SJ7-GT] 6AG5 7C7 7W7	[12AU6, 12SH7] 12AW6 [12SJ7 12SJ7-GT] 12J7-GT 14C7
		con diodo	1LD5 [1S5, 1U5]				
		con dos diodos		[1F6 1F7-G]			

● Tensión de catodo 1,25 V

▲ Tensión de catodo 1,5 V

♦ Tensión de catodo 7,5 V

* Filamento dispuesto para trabajar con 1,4 o 2,8 V indistintamente

Válvulas Miniatura

Para conveniencia del lector se establece a continuación una lista clasificada de válvulas miniatura, de acuerdo con sus funciones. Esta lista no incluye tan sólo tipos proyectados para equipos radiorreceptores para el hogar, sino que abarca igualmente otras válvulas para aplicaciones especiales. Estos últimos tipos aparecen marcados con asterisco.

Rectificadoras, tipos al vacío.

Media onda	35W4, 45Z3 117Z3, 1654 *
Onda completa	6X4

Detectores a diodo.

Una sección	1A3, 9006 *
Dos secciones	6AL5, 12AL5

Triodos amplificadores.

Una sección	6C4, 6J4 *, 9002 * 3A5 *, 6J6
Dos secciones	12AU7, 12AX7

Triodos amplificadores, con diodo.

De alto μ	6AQ6, 6AT6, 12AT6
De mediano μ	6BF6, 26C6 *

Pentodos, amplificadores de tensión.

De corte neto	1L4, 1S5, 1U4, 1U5, 6AG5, 6AK5 * 6AU6, 12AU6, 12AW6, 9001 *
De corte alejado	1T4, 6BA6, 6BJ6 12BA6, 26A6 *, 9003 *
Pentodos amplificadores de potencia	1S4, 3A4 *, 3Q4 3S4, 3V4, 6AK6
Amplificadores de potencia por haces electrónicos	6AQ5, 35B5, 50B5
Conversoras pentagrilla	1R5, 6BE6 12BE6, 26D6 *
Tiratrones	2D21 *
Estabilizadoras de tensión	OA2 *

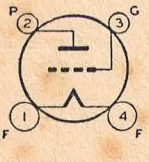
Tipos de Válvulas RCA

Esta sección contiene descripciones técnicas de las válvulas RCA utilizadas en equipos radiorreceptores normales de broadcasting, MF y de televisión. Incluye datos de los tipos corrientes así como de aquellos tipos RCA cuyos modelos han sido retirados de producción, pero que continúan siendo interesantes en lo que atañe a sus características.

Al elegir tipos de válvulas para el desarrollo de nuevos equipos electrónicos, el proyectista deberá consultar la tapa interior en busca de información relativa a la disponibilidad de los últimos *tipos preferidos RCA* y consultar igualmente los *tipos de válvulas RCA no recomendados para el proyecto de nuevos equipos.*

Los tipos de válvulas están enumerados en esta sección de acuerdo con una sucesión numérico-alfabética. La clave de las conexiones de los zócalos en los diagramas de conexiones se establece en el interior de la tapa.

DETECTOR GASEOSO



Triodo detector gaseoso que fuera utilizado con éxito en circuitos regenerativos hace muchos años. Su fabricación ha sido suspendida, por lo que las características establecidas al pie se dan a simple título de información.

00-A

Tensión de filamento	5,0 V c. c.
Corriente de filamento	0,25 A
Capacidades interelectródicas directas, aprox.:	
Entre grilla y placa	8,5 μμF
Entre grilla y filamento	3,2 μμF
Entre placa y filamento	2,0 μμF

DETECTOR

Características:

Tensión de filamento	5,0 V c. c.
Tensión de placa	45 V máx.
Tensión de grilla	0 V
Coeficiente de amplificación	20
Resistencia de placa	30000 ohms
Transconductancia	666 μmhos
Corriente de placa	1,5 mA aprox.

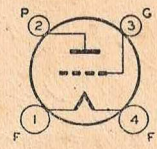
Funcionamiento típico:

Tensión de filamento	5,0 V c. c.
Tensión de placa	45 V máx.
Tensión de grilla *	
Resistencia de escape de grilla	2 ó 3 megohms
Condensador de grilla	0,00025 μF

* El retorno de grilla al (—) de filamento.

01-A

TRIODO DETECTOR Y AMPLIFICADOR



Triodo detector y amplificador que fuera utilizado con éxito en circuitos regenerativos y etapas amplificadoras de receptores de hace muchos años. Su fabricación ha sido suspendida, por lo que las características establecidas al pie se dan a simple título de información.

Tensión de filamento	5,0 V
Corriente de filamento	0,25 A

Capacidades interelectródicas directas:

Entre grilla y placa	3,1 μμF
Entre grilla y filamento	3,1 μμF
Entre placa y filamento	2,2 μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Condiciones de funcionamiento y características:

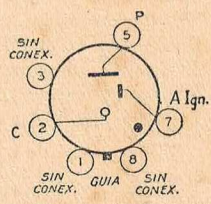
Tensión de filamento	5,0	5,0	V c. c.
Tensión de placa	90	135	V máx.
Tensión de grilla	—4,5	—9	V
Coeficiente de amplificación	8	8	
Resistencia de placa	11000	10000	ohms
Transconductancia	725	800	μmhos
Corriente de placa	2,5	3	mA

DETECTOR

Funcionamiento típico	Por polarización		Con resistencia de escape de grilla
Filamento	5,0	5,0	5,0 V c. c.
Placa	90	135 máx.	45 V
Grilla, aprox.	—7,5	—13,5	Retorno al (+) de filamento
Corriente de placa	Ajustada a 0,2 mA en ausencia de señal		—
Resistencia de escape de grilla	—	—	0,25 a 5 megohm
Condensador de grilla	—	—	0,00025 μF

0A4-G

TRIODO GASEOSO



Tipo de descarga gaseosa a cátodo ionizado. Contiene una placa (anodo), una grilla (anodo de ignición) y un catodo frío. Estos electrodos están encerrados en una ampolla con gas inerte o vapor a presión reducida. En el funcionamiento normal de la OA4-G, una pequeña parte de energía eléctrica suministrada al circuito anódico de ignición inicia una descarga entre catodo y anodo de ignición. Dicha descarga produce iones positivos que inician la descarga de trabajo entre catodo y anodo. La corriente anódica que circula durante la descarga entre catodo y anodo acciona un relevador u otro dispositivo conectado al circuito anódico. Como la descarga puede

iniciarse con tan poca energía, es posible realizar comando a distancia de dispositivos eléctricos alimentados por la red de canalización por medio de un impulso eléctrico generado dentro del espectro de radiofrecuencia y transmitirlo sobre la línea de canalización. La 0A4-G puede utilizarse también como reguladora de tensión u osciladora de relajación.

Características:

Tensión de ruptura (anodo ignición conectado al catodo)	225 V mín.
Tensión positiva de ruptura (anodo ignición)	90 V máx. 70 V mín.
Corriente anodo ignición para régimen de descarga a 140 volts cresta	100 microamperes, máx.
Caída de tensión anodo ignición	60 V aprox.
Caída anodo	70 V aprox.

Regímenes máximos y características típicas de funcionamiento:

Uso como válvula relevadora

Corriente de cresta de cátodo	100 mA máx.
Corriente continua de catodo	25 mA máx.

Funcionamiento con tensión alterna:

Tensión fuente anódica (eficaz)	105-130 V
Tensión alterna anodo ignición (cresta)	70 V máx.
Tensión radiofrecuente anodo ignición (cresta)	55 V mín.
Suma de las tensiones alterna y de r. f. anodo ignición (cresta)	110 V mín.

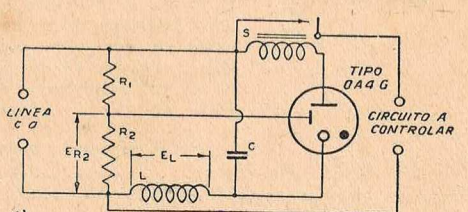
Instalación y aplicación:

La **base** de la OA4-G enchufa en el zócalo octal normal, el que puede instalarse para mantener la válvula en cualquier posición. Las características físicas de la OA4-G pueden verse en dimensión 24, **Sección Dimensiones.**

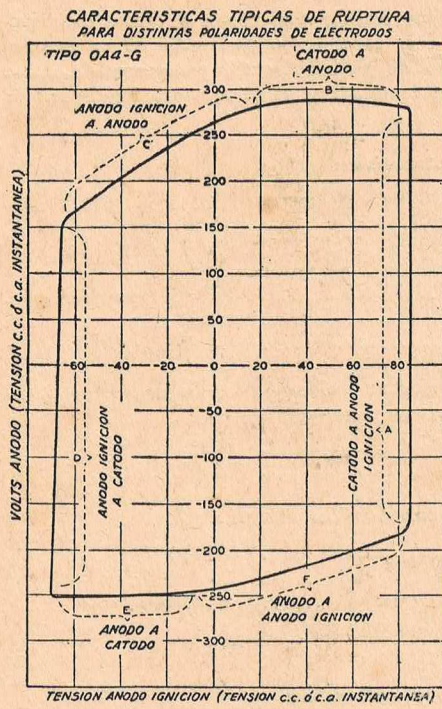
Como **válvula relevadora** la 0A4-G puede operarse en el circuito que se ilustra. En dicho circuito, el anodo de ignición es mantenido a un potencial ligeramente inferior al requerido para la ruptura, mediante el circuito de drenaje R_1, R_2. En presencia de una portadora cuya frecuencia sea la del circuito resonante LC sobre la línea de canalización, aparecerá una tensión resonante a través de L y C.

El efecto de la tensión a través del condensador C, se traducirá en un aumento de las crestas de potencial negativo sobre el catodo y de tal suerte se producirá también un aumento en los potenciales existentes entre catodo y anodo de ignición. Estas crestas producen una descarga entre el catodo y el anodo de ignición. La descarga produce iones libres que permiten a la misma ser transferida al anodo, si los valores del circuito son tales como para que circule suficiente corriente de anodo de ignición. Como se suministra corriente alterna al anodo, la 0A4-G cesa de conducir en ausencia de portadora.

Si la 0A4-G se opera con línea de canalización de corriente continua, será necesario proveer los medios para reducir la tensión anódica a un valor inferior a 60 volts (tensión de extinción). Ello puede hacerse convenientemente abriendo el circuito anódico.



C, L = CIRCUITO SINTONIZ. DE ALTO Q PARA SEÑALES DE R F
R1 = 15.000 OHMS (1/2 WATT)
R2 = 10.000 OHMS (1/2 WATT)
S = RELEVADOR A ELEGIR DE ACUERDO AL USO
● = VALVULA DE TIPO GASEOSO



La mayor parte de la tensión sobre el anodo de ignición requerida para causar la ruptura, es suministrada por el circuito de drenaje. Como consecuencia, se hace necesario el circuito sintonizado para alimentar únicamente la diferencia entre la tensión de ruptura y la tensión alterna aplicada. Deberá suministrarse, por lo tanto, una tensión de r. f. sobre el anodo de ignición, cuyo mínimo valor de cresta sea de 55 volts.

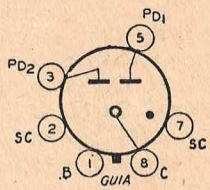
Las características típicas de tensión de ruptura de la 0A4-G presentadas corresponden a condiciones en que la tensión de anodo de ignición sea positiva o negativa indistintamente. La válvula se encuentra proyectada para operar de modo que la descarga tenga lugar cuando el anodo de ignición y el anodo sean a la vez positivos. La ruptura entre catodo y ánodo de ignición se produce cuando la tensión de este último alcanza a 85 volts, aproximadamente. Esta descarga produce, a su vez, otra descarga entre catodo y anodo, siempre y cuando se cuente con un potencial adecuado sobre el anodo. El potencial anódico requerido es una función de la corriente que circula sobre el circuito de anodo de ignición. En la práctica es deseable disponer de una circulación de corriente sobre el anodo de ignición le por lo menos 200 microamperes.

RECTIFICADOR GASEOSO DE ONDA COMPLETA

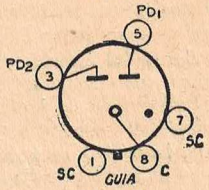
0Z4

0Z4-G

Los tipos 0Z4 y 0Z4-G son rectificadores gaseosos de onda completa a catodo frío. Se les utiliza principalmente como válvulas de reposición en fuente de tensión B, a vibrador. El zócalo de los tipos 0Z4 y 0Z4-G podrán instalarse para mantener las válvulas en cualquier posición. Dimensión 2, *Sección Dimensiones*. Para eliminar ruidos molestos puede ser necesario el uso de sistemas de filtro.



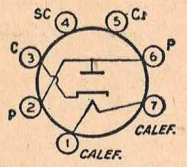
0Z4



0Z4-G

Regímenes máximos:

Tensión inicial por placa	300 V mín. cresta
Tensión placa a placa, cresta	1000 V
Corriente de cresta	200 mA
Corriente continua de salida	75 mA máx. 30 mA mín.
Tensión continua de salida	300 V
Caída de tensión media	24 V



DIODO PARA F. E.

1A3

Tipo miniatura utilizado como válvula detectora en receptores portátiles para M. F. o equipos de medición para frecuencias elevadas. Dimensión 10, *Sección Dimensiones*. Esta válvula requiere zócalo miniatura de siete contactos.

Tensión de calefactor	1,4	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

Capacidades interelectródicas directas, aprox.:

Entre placa y catodo	0,4	μμF
Entre placa y calefactor	0,6	μμF
Entre calefactor y catodo	0,6	μμF

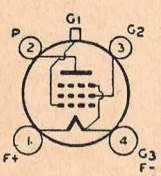
RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA

Regímenes máximos:

Tensión inversa de cresta de placa	330	V
Corriente de cresta de placa	5	mA
Corriente continua de salida	0,5	mA
Tensión máxima entre catodo y calefactor	140	V

Funcionamiento típico, con filtro con entrada a condensador:

Tensión alterna de la fuente de alimentación, valor eficaz	117	V
Capacidad de entrada al filtro	2	μF
Impedancia efectiva mínima total de la fuente de alimentación	0	ohm



PENTODO DE CORTE ALEJADO

1A4-P

Tipo utilizado en receptores para baterías como amplificador de r. f. o de f. i. Dimensión 27, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de 4 contactos, que preferiblemente deberá instalarse para mantener la válvula en posición vertical, siendo permisible, no obstante, el funcionamiento en posición horizontal si las patitas 1 y 4 se hallan en un plano vertical. Este tipo se utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de filamento	2,0	V c. c.
Corriente de filamento	0,060	A

Capacidades interelectródicas directas:

Entre grilla y placa, con blindaje	0,007	μμF
De entrada	5	μμF
De salida	11	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Condiciones de funcionamiento y características:

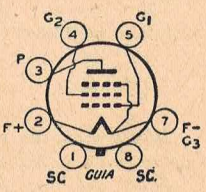
Tensión de filamento	2,0	2,0	V c.c.
Tensión de placa	90	180	V máx.
Tensión de pantalla	67,5	67,5	V máx.

Tensión de grilla	—3	—3	V mín.
Coeficiente de amplificación	425	750	
Resistencia de placa	0,6	1,0	megohm, aprox.
Transconductancia	720	750	µmhos
Transconductancia *	15	15	µmhos
Corriente de placa	2,2	2,3	mA
Corriente de pantalla	0,9	0,8	mA

* Con polarización de —15 V.

1A5-GT
1A5-G*

PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA



Tipo octal de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores alimentados a baterías. Dimensión 17, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal, y puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del filamento podrán hallarse en el tipo 1U4.

Tensión de filamento	1,4 V c.c.
Corriente de filamento	0,05 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

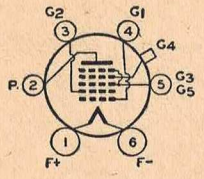
Tensión de placa	110 V
Tensión de pantalla	110 V
Corriente de catodo en ausencia de señal	6 mA

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	85	90	V
Tensión de pantalla	85	90	V
Tensión de grilla **	—4,5	—4,5	V
Tensión audiofrec. de grilla, cresta	4,5	4,5	V
Corriente de placa en ausencia de señal	3,5	4,0	mA
Corriente de placa con máxima señal	3,5	4,0	mA
Corriente de pantalla en ausencia de señal	0,7	0,8	mA
Corriente de pantalla con máxima señal	1	1,1	mA
Resistencia de placa	0,3	0,3	megohm, aprox.
Transconductancia	800	850	µmhos
Resistencia de carga	25000	25000	ohms
Deformación armónica total	10	7	%
Potencia de salida con máxima señal	100	115	mW

* Tipo suplantado por la 1A5-GT. Las características eléctricas son idénticas en ambos casos.

** Se recomienda el uso de autopolarización, para que la polarización de grilla se vea proporcionalmente reducida a medida que vaya disminuyendo la tensión de alimentación B durante la vida útil de las baterías.



CONVERSOR PENTAGRILLA

1A6

Tipo de vidrio utilizado en receptores alimentados a baterías. Dimensión 27, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo de 6 contactos, que deberá instalarse preferiblemente para mantener la válvula en posición vertical; es permisible el funcionamiento en posición horizontal si las patitas 1 y 6 quedan en un plano vertical.

Tensión de filamento	2,0	V c. c.
Corriente de filamento	0,060	A

Capacidades interelectródicas directas, aprox.:

Grilla Nº 4 a placa, con blindaje	0,25	μμF
Grilla Nº 4 a grilla Nº 2, con blindaje	0,2	μμF
Grilla Nº 4 a grilla Nº 1, con blindaje	0,1	μμF
Grilla Nº 1 a grilla Nº 2	0,8	μμF
Grilla Nº 4 a todos los otros electrodos, entrada r. f.	10,5	μμF
Grilla Nº 2 a todos los otros electrodos, salida oscil.	6	μμF
Grilla Nº 1 a todos los otros electrodos, entrada oscil.	5	μμF
Placa a todos los otros electrodos, salida mezclador	9	μμF

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Regímenes máximos:

Tensión de placa	180	V
Tensión de pantalla, grillas Nº 3 y Nº 5	67,5	V
Tensión de grilla anodo, grilla Nº 2	135	V
Fuente de tensión de pantalla	180	V
Fuente de tensión de grilla anodo *	180	V
Tensión de grilla de control, grilla Nº 4	0	V mín.
Corriente total de catodo	9	mA

Funcionamiento típico:

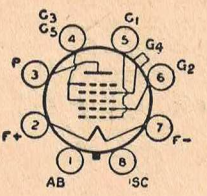
Tensión de filamento	2,0	2,0	V c.c.
Tensión de placa	135	180	V
Tensión de pantalla	67,5	67,5	V
Tensión de grilla anodo	135	135	V
Fuente de grilla anodo *	135	180	V
Grilla de control	—3	—3	V
Resistencia de grilla osciladora, grilla Nº 1	50000	50000	ohms
Resistencia de placa	0,4	0,5	megohm
Transconductancia de conversión	275	300	μmhos
Transconductancia de conv. con 22,5 V en grilla Nº 4	4	4	μmhos
Corriente de placa	1,2	1,3	mA
Corriente de pantalla	2,5	2,4	mA
Corriente de grilla anodo	2,3	2,3	mA
Corriente de grilla osciladora	0,2	0,2	mA
Corriente total de catodo	6,2	6,2	mA

* Aplicada a través de una resistencia reductora de tensión de 20000 ohms, derivada por un condensador de 0,1 μF.

NOTA: La transconductancia de la sección osciladora (no oscilando) de la 1A6 es de 425 μmhos en las siguientes condiciones: tensión de placa 135 a 180 V; tensión de pantalla 67,5 V; tensión de grilla anodo (sin resistencia reductora de tensión) 135 V; tensión grilla osciladora 0 V. En estas mismas condiciones, la corriente de grilla anodo es de 2,3 mA.

1A7-GT

CONVERSOR PENTAGRILLA



Tipo octal de vidrio utilizado en circuitos superheterodinos con fuente de alimentación a baterías. Dimensión 18, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal, que puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del filamento deberán consultarse en el tipo 1U4.

Tensión de filamento	1,4 V c. c.
Corriente de filamento	0,05 A

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Regímenes máximos

Tensión de placa	110	V
Tensión de pantalla, grillas Nº 3 y Nº 5 *	60	V
Tensión fuente de alimentación de pantalla	110	V
Tensión de grilla anodo, grilla Nº 2	110	V
Corriente total de catodo en ausencia de señal	6	mA

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	90	V
Tensión de pantalla *	45	V
Tensión de grilla anodo	90	V
Tensión de grilla de control, grilla Nº 4 **	0	V
Resistencia de grilla osciladora, grilla Nº 1	200000	ohms
Resistencia de placa	0,6	megohm
Transconductancia de conversión	250	µmhos
Transconductancia de conversión con —3 volts en grilla Nº 4	20	µmhos aprox.
Corriente de placa	0,6	mA
Corriente de pantalla	0,7	mA
Corriente de grilla anodo	1,2	mA
Corriente de grilla osciladora	0,035	mA
Corriente total de catodo	2,5	mA

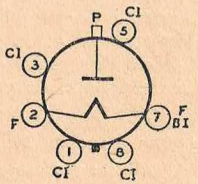
NOTA: La transconductancia de la sección osciladora (no oscilando) es de 550 µmhos en las siguientes condiciones: tensión de placa 90 V; tensión de pantalla 45 V; tensión de grilla de control 0 V; tensión de grilla anodo 90 V; tensión de grilla osciladora 0 V.

* Obtenida, preferiblemente, mediante una resistencia reductora de tensión de 45000 a 75000 ohms correctamente derivada por un condensador, en serie con la alimentación de 90 volts.

** Deberá disponerse una resistencia de por lo menos 1 megohm en el retorno de grilla que va a la patita correspondiente al negativo de filamento.

1B3-GT/ 8016

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA, DE ALTO VACIO



Tipo octal de vidrio, utilizado en aplicaciones tales como rectificador de tensiones elevadas a baja intensidad, en fuentes de alimentación que operen con r.f. en cinescopios, o como rectificador de impulsos de alta tensión producidos en los sistemas de exploración de los citados tubos de rayos catódicos. Utilizado en un rectificador de r.f. en un

circuito de media onda, una 1B3-GT es capaz de entregar una tensión continua máxima de salida de 20000 V, aproximadamente. En un circuito doblador de tensión, dos válvulas proporcionarán alrededor de 40000 V. En un triplicador de tensión, tres 1B3-GT entregarán 60000 V, aproximadamente.

Tensión de filamento	1,25 V c. a.
Corriente de filamento	0,2 A

Capacidades interelectródicas directas, sin blindaje externo:

Entre placa y filamento	1,2 μμF aprox.

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA

Regímenes máximos:

Tensión inversa de cresta de placa	40000 V máx.
Corriente de cresta de placa	17 mA máx.
Corriente media de placa	2 mA máx.
Frecuencia de la tensión de alimentación	300 kc/s máx.

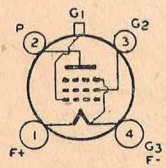
Instalación y aplicación

Esta válvula exige el empleo de zócalo octal, que podrá montarse en cualquier posición. La conexión de placa corresponde al capacete situado en la parte superior de la ampolla. Dimensión 22, *Sección Dimensiones.*

Cuando se alimente el *filamento* con r. f. es aconsejable conectarlo previamente a una fuente de c. c. o de c. a. de frecuencia baja, de 1,25 V. La coloración presentada por el filamento a esa tensión podrá verificarse luego, visualmente, observando en una habitación obscura la reflexión del filamento incandescente sobre la superficie superior del blindaje interno. Una comparación visual de la coloración constituirá un medio conveniente para el ajuste del grado de excitación de r. f. que produzca la tensión eficaz de 1,25 V en los terminales de filamento. Bajo ningún concepto ni condición de funcionamiento debe permitirse una elevación de temperatura mayor que la necesaria para el funcionamiento con 1,5 volts de c. c. ó de c. a. de frecuencia baja. El funcionamiento con temperaturas más elevadas, aunque sea momentáneamente durante los ajustes del circuito, producirá un comportamiento anormal de la válvula aunque el filamento se mantenga todavía encendido.

El transformador de filamento, bien sea del tipo a núcleo de hierro o de aire, debe poseer suficiente aislación para soportar la máxima tensión inversa de cresta a que haya que hacer frente en la instalación particular tratada.

Las altas tensiones con que trabaja el 1B3-GT son sumamente peligrosas. Deberá tenerse gran cuidado de no entrar en contacto con estas tensiones tan elevadas. En aquellos circuitos en los que el filamento no esté unido a masa, el circuito de filamento estará sometido a una diferencia de potencial que puede provocar golpes de corriente de consecuencias fatales. Deberán extremarse las precauciones al medir la tensión de filamento. Tales precauciones deben incluir el uso de dispositivos de protección que eliminen definitivamente todo riesgo al personal encargado de estos equipos.



PENTODO DE CORTE NETO

1B4-P

Tipo de vidrio, utilizado como amplificador de r. f. o detector en receptores alimentados a baterías. Dimensión 27, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo de 4 contactos que debe montarse preferiblemente para mantener la válvula en posición vertical. Es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 4 quedan en un plano vertical. Este tipo se utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de filamento	2,0 V. c. c.
Corriente de filamento	0,06 A

Capacidades interelectródicas directas:

Entre grilla y placa, con blindaje	0,007 μμF
De entrada	5 μμF
De salida	11 μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

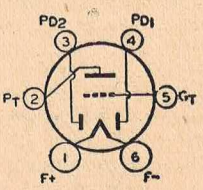
Condiciones de funcionamiento y características:

Tensión de filamento	2,0	2,0	V c.c.
Tensión de placa	90	180	V máx.
Tensión de pantalla	67,5	67,5	V máx.
Tensión de grilla	—3	—3	V
Coeficiente de amplificación	550	1000	
Resistencia de placa	1,0	1,5	megohms
Transconductancia	600	650	μmhos
Polarización de grilla *	—8	—8	V
Corriente de placa	1,6	1,7	mA
Corriente de pantalla	0,7	0,6	mA

* Para anulación de la corriente anódica.

DOBLE DIODO - TRIODO DE MEDIANO μ

1B5/25S



Tipo de vidrio utilizado como detector combinado con amplificador y válvula de c. a. s. en receptores alimentados a batería. Dimensión 25, *Sección Dimensiones.*

Esta válvula exige el uso de zócalo de 6 contactos que debe montarse preferiblemente para mantener la válvula en posición vertical. Es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 6 se hallan en un plano vertical. Este tipo se utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de filamento	2,0 V c.c.
Corriente de filamento	0,06 A

SECCION TRIODO

Capacidades interelectródicas directas:

Entre grilla y placa	3,6 μμF
Entre grilla y filamento	1,6 μμF
Entre placa y filamento	1,9 μμF

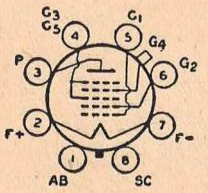
AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de filamento	2,0	V
Tensión de placa	135	V
Tensión de grilla	—3	V
Coeficiente de amplificación	20	
Resistencia de placa	35000	ohms
Transconductancia	575	μmhos
Corriente de placa	0,8	mA

SECCIONES DIODO

Se ha ubicado una sección diodo del lado de cada extremo de filamento. La placa del diodo (2) se halla en el extremo del positivo del filamento.

La placa del diodo (1) se halla en el extremo del negativo del filamento.
Los dos diodos son independientes entre sí, como también con respecto a la sección triodo, excepto en el filamento común. Cuando los diodos se usen para aplicaciones separadas, la placa del diodo (1) deberá utilizarse para detección con el fin de evitar efectos de retardo en la señal.



CONVERSOR PENTAGRILLA

1B7-GT

Tipo octal de vidrio utilizado en circuitos superheterodinos con alimentación a baterías. Dimensión 18, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Su fabricación ha sido suspendida, por lo que las características establecidas al pie se dan a simple título de información. La 1B7-GT puede reemplazarse por la 1A7-GT si se hacen los ajustes correspondientes en el circuito de acuerdo con la menor corriente de filamento de esta última.

Tensión de filamento	1,4 V
Corriente de filamento	0,1 A

Capacidades interelectródicas directas *:

Entre grilla Nº 4 y placa	0,34 μμF
Entre grilla Nº 4 y grilla Nº 2	0,26 μμF
Entre grilla Nº 4 y grilla Nº 1	0,12 μμF
Entre grilla Nº 1 y grilla Nº 2	0,90 μμF
Entre grilla Nº 4 y el resto de los electrodos (entrada de r f.)	7,0 μμF
Entre grilla Nº 2 y el resto de los electrodos, excepto la grilla Nº 1 (salida oscil.)	4,2 μμF
Entre grilla Nº 1 y el resto de los electrodos, excepto la grilla Nº 2 (entrada oscil.)	4,0 μμF
Entre placa y el resto de los electrodos (salida mezclad.)	7,5 μμF

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Tensión de placa	110 V máx.
Tensión de pantalla, grillas Nº 3 y Nº 5	65 V máx.
Tensión de fuente de alimentación de pantalla	110 V máx.
Tensión de grilla anodo, grilla Nº 2	110 V máx.
Corriente total de catodo en ausencia de señal	4 mA máx.

Funcionamiento típico y características:

Tensión de placa	90 V
Tensión de pantalla **	45 V máx.
Tensión de grilla ánodo	90 V
Tensión de grilla de control, grilla Nº 4 ***	0 V
Resistencia de grilla osciladora, grilla Nº 1	200000 ohms
Resistencia de placa	0,35 megohm
Transconductancia de conversión	350 μmhos
Polarización de grilla de control para transconductancia de conversión de 2 μmhos aprox.	—14,5 V

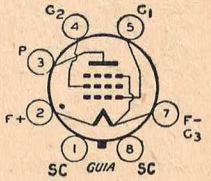
* Con blindaje apretado conectado al terminal negativo de filamento.
** Obtenida, preferiblemente, mediante una resistencia reductora en serie de 45000 a 75000 ohms correctamente derivada por un condensador.
*** Deberá disponerse una resistencia de por lo menos 1 megohm en el retorno de grilla que va a la patita correspondiente al negativo de filamento.

Corriente de placa	1,5 mA
Corriente de pantalla	1,3 mA
Corriente de grilla anodo	1,6 mA
Corriente de grilla osciladora	0,035 mA
Corriente total de catodo	4,4 mA

NOTA: La transconductancia de la sección osciladora (no oscilando) es de 875 µmhos en las siguientes condiciones: tensión de placa 90 V; tensión de pantalla 45 V; tensión de grilla de control 0 V; tensión de grilla anodo 90 V; tensión de grilla osciladora 0 V.

1C5-GT

PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA



Tipo octal de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores alimentados a baterías. Dimensión 17, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del filamento se hallarán en el tipo 1U4.

Tensión de filamento	1,4 V c. c.
Corriente de filamento	0,1 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	110 V
Tensión de pantalla	110 V
Corriente total de catodo en ausencia de señal	12 mA

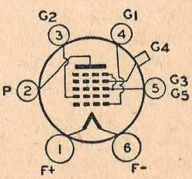
Funcionamiento típico y características:

Tensión de placa	83	90	V
Tensión de pantalla	83	90	V
Tensión de grilla de control *	—7	—7,5	V
Tensión de cresta de grilla b. f.	7,0	7,5	V
Corriente de placa en ausencia de señal	7,0	7,5	mA
Corriente de placa con máx. señal	7,3	7,8	mA
Corriente de pantalla en ausencia de señal	1,6	1,6	mA
Corriente de pantalla con máxima señal	3,5	3,5	mA
Resistencia de placa	110000	115000	ohms aprox.
Transconductancia	1500	1550	µmhos
Resistencia de carga	9000	8000	ohms
Deformación armónica total	10	10	%
Potencia de salida con máxima señal	200	240	mW

* Se recomienda el uso de autopolarización para que la polarización de grilla sea proporcionalmente menor a medida que descienda la tensión de la batería "B", durante su vida útil.

1C6

CONVERSOR PENTAGRILLA



Tipo de vidrio utilizado en receptores alimentados a baterías. Dimensión 27, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos y debe montarse en posición verti-

cal. Es permitido el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 6 quedan en un plano vertical.

Tensión de filamento	2,0 V c.c.
Corriente de filamento	0,12 A
Capacidades interelectródicas directas:	
Entre grilla Nº 4 y placa	0,30* μμF
Entre grilla Nº 4 y grilla Nº 2	0,30* μμF
Entre grilla Nº 4 y grilla Nº 1	0,15* μμF
Entre grilla Nº 1 y grilla Nº 2	1,5 μμF
Entre grilla Nº 4 y el resto de los electrodos (entrada de r. f.)	10 μμF
Entre grilla Nº 2 y el resto de los electrodos (salida oscil.)	6 μμF
Entre grilla Nº 1 y el resto de los electrodos (entrada oscil.)	6 μμF
Entre placa y el resto de los electrodos (salida mezclad.)	10 μμF

CONVERSOR DE FRECUENCIA

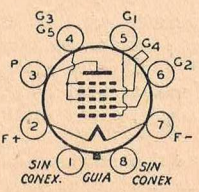
Tensión de placa	180 V máx.
Tensión de pantalla (grillas 3 y 5)	67,5 V máx.
Tensión de fuente de alimentación de pantalla **	180 V máx.
Tensión de grilla anodo (grilla 2)	135 V máx.
Tensión de fuente de alimentación de grilla anodo	180 V máx.
Tensión de grilla de control (grilla 4)	0 V mín.
Disipación anódica	0,3 W máx.
Disipación de pantalla	0,2 W máx.
Disipación de grilla anodo	0,4 W máx.
Corriente total de catodo	9 mA máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de filamento	2,0	2,0	V c. c.
Tensión de placa	135	180	V
Tensión de pantalla	67,5	67,5	V
Fuente de tensión de grilla anodo	135	180	V
Grilla de control	—3	—3	V
Resistencia de grilla osciladora (grilla Nº 1)	50000	50000	ohms
Resistencia de placa, aprox.	0,6	0,7	megohm
Transconductancia de conversión	300	325	μmhos
Transconductancia de conversión, aprox., con polarización de grilla de —14 V	4	4	μmhos
Corriente de placa	1,3	1,5	mA
Corriente de pantalla	2,5	2,0	mA
Corriente de grilla anodo	3,1	4,0	mA
Corriente de grilla osciladora	0,2	0,2	mA
Corriente total de catodo	7,1	7,7	mA

NOTA: La transconductancia de la sección osciladora (no oscilando) es de 1050 μmhos en las siguientes condiciones: tensión de placa 180 V; tensión de pantalla 67,5 V; tensión de grilla anodo 135 V; tensión de grilla osciladora 0 V.

* Con el blindaje conectado al terminal negativo de filamento.
** Aplicada a través de una resistencia reductora de tensión de 20000 ohms correctamente derivada por un condensador.



CONVERSOR PENTAGRILLA

1C7-G

Tipo octal de vidrio utilizado en receptores alimentados a baterías. Dimensión 26, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y deberá montarse en posición vertical.

Es permitido el funcionamiento horizontal si las patitas 2 y 7 se hallan en un plano vertical.

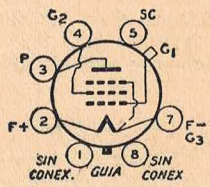
Tensión de filamento	2,0	V c. c.
Corriente de filamento	0,12	A
Capacidades interelectródicas directas *:		
Entre grilla Nº 4 y placa	0,26	µµF
Entre grilla Nº 4 y grilla Nº 2	0,32	µµF
Entre grilla Nº 4 y grilla Nº 1	0,11	µµF
Entre grilla Nº 1 y grilla Nº 2	1,2	µµF
Entre grilla Nº 4 y el resto de los electrodos (entrada de r. f.)	10	µµF
Entre grilla Nº 2 y el resto de los electrodos, excepto grilla Nº 1 (sal. oscil.)	5,5	µµF
Entre grilla Nº 1 y el resto de los electrodos, excepto grilla Nº 2 (entrada oscil.)	4,8	µµF
Entre placa y el resto de los electrodos (salida mezcladora)	14	µµF

Los regímenes máximos y condiciones típicas de funcionamiento para el tipo 1C7-G son idénticos a los del tipo 1C6.

* Con blindaje apretado unido al terminal negativo de filamento.

1D5-GP

PENTODO DE CORTE ALEJADO



Tipo octal de vidrio utilizado en receptores alimentados a baterías, como amplificador de r. f. o f. i. Dimensión 26, *Sección Dimensiones*. Este tipo se utiliza principalmente como válvula de reposición. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y debe montarse en posición vertical; es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 2 y 7 quedan en un plano vertical.

Tensión de filamento		2,0	V c. c.
Corriente de filamento		0,060	A
Tensión de placa	90	180	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	67,5	67,5	V máx.
Tensión de grilla, grilla Nº 1	—3	—3	V mín.
Coeficiente de amplificación	425	750	
Corriente de placa	2,2	2,3	mA
Corriente de pantalla	0,9	0,8	mA
Resistencia de placa, aprox.	0,6	1,0	megohm
Transconductancia	720	750	µmhos
Transconductancia (con polarización de —15 V)	15	15	µmhos

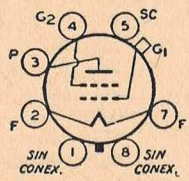
Instalación y aplicación

Como **amplificador de r. f. o f. i.**, la 1D5 GP es aplicable a receptores proyectados para sus características. En circuitos amplificadores con varias etapas, en general, es necesario el blindaje de éstas, incluyendo los componentes de cada etapa.

El **control de volumen** del receptor se obtiene eficientemente variando la tensión negativa aplicada a la grilla. Para obtener un adecuado control de volumen, se requiere una tensión de polarización de grilla de —15 V. El valor exacto depende del proyecto del circuito y de las condiciones de funcionamiento. Esta tensión puede obtenerse de un potenciómetro, un circuito de drenaje, o una fuente independiente, dependiendo de los requisitos del circuito.

Debido a la característica de supercontrol de la 1D5-GP, este tipo requiere una variación de polarización de grilla comparativamente grande; la tensión de placa

y la de pantalla pueden variar considerablemente para las distintas posiciones del control de volumen, dependiendo del proyecto del receptor. Es recomendable, por lo tanto, que las características de diseño que se incorporen al receptor sean tales, que la tensión de pantalla no exceda de 67,5 V, bajo condiciones de mínima polarización de grilla y máxima corriente de placa. Con una disposición de tal naturaleza, la tensión de pantalla con valores reducidos de corriente anódica puede llegar a ser de un valor más alto que 67,5 V, pero no deberá exceder de 100 V. Cabe destacar que bajo condiciones de trabajo con tensiones de pantalla superiores a 67,5 V, a baja corriente de placa, deberá proveerse un aumento en la fuente de polarización de grilla para lograr un adecuado control de volumen.



TETRODO DE CORTE ALEJADO

1D5-GT

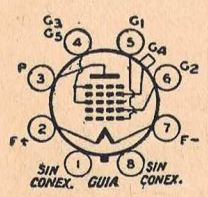
Tipo octal de vidrio utilizado en receptores alimentados a baterías, como amplificador de r. f. o f. i. Dimensión 26, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y debe montarse en posición vertical. Es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 2 y 7 se hallan en un plano vertical. Su fabricación ha sido suspendida, por lo que las características establecidas al pie se dan a simple título de información. Puede reemplazarse por el tipo 1D5-GP.

Tensión de filamento	2,0	V c. c.
Corriente de filamento	0,06	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Funcionamiento típico y características:

Tensión de placa	135	180	V
Tensión de pantalla	67,5	67,5	V
Tensión de grilla	—3	—3	V
Resistencia de placa	0,35	0,6	megohm, aprox.
Transconductancia	625	650	μmhos
Polarización de grilla para transconductancia de 15 μmhos	—15	—15	V
Corriente de placa	2,2	2,2	mA
Corriente de pantalla	0,7	0,7	mA



CONVERSOR PENTAGRILLA

1D7-G

Tipo octal de vidrio utilizado en receptores alimentados a batería. Dimensión 26, *Sección Dimensiones*. Este tipo se emplea principalmente como válvula de reposición.

Tensión de filamento	2,0	V c. c.
Corriente de filamento	0,06	A
Capacidades interelectródicas directas, aprox.:		
Grilla Nº 4 a placa, con blindaje	0,25	μμF
Grilla Nº 4 a los demás electrodos (entrada r. f.)	13	μμF
Placa a los demás electrodos (salida mezclador)	14	μμF

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Tensión de placa	180	V máx.
Tensión de pantalla, grillas Nº 3 y Nº 5	67,5	V máx.
Tensión grilla anodo, grilla Nº 2	135	V máx.
Fuente de alimentación grilla anodo	180*	V máx.
Tensión grilla de control, grilla Nº 4	—3	V mín.
Corriente total de catodo	9	mA máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	135	180	V
Tensión de pantalla	67,5	67,5	V
Tensión grilla anodo	135	135	V
Fuente de alimentación grilla anodo	135	180 *	V
Tensión grilla de control	—3	—3	V
Resistencia de grilla osciladora, grilla Nº 1	50000	50000	ohms
Corriente de placa	1,2	1,3	mA
Corriente de pantalla	2,5	2,4	mA
Corriente de grilla anodo	2,3	2,3	mA
Corriente de grilla osciladora	0,2	0,2	mA
Corriente total de catodo	6,2	6,2	mA
Resistencia de placa	0,4	0,5	megohm
Transconductancia de conversión	275	300	µmhos
Transconductancia de conversión (a —22,5 volts en grilla Nº 4)	4	4	µmhos

* Aplicada a través de una resistencia reductora de 20000 ohms, derivada por un condensador de 0,1 µF.

La transconductancia de la sección osciladora (no oscilando) de la 1D7-G es de 425 µmhos en las siguientes condiciones: Tensión de placa, 135 a 180 V; tensión de pantalla, 67,5 V, tensión de grilla anodo (sin resistencia reductora) 135 V, con cero V en grilla osciladora. Bajo estas mismas condiciones la corriente de grilla anodo es de 2,3 mA.

Instalación y aplicación

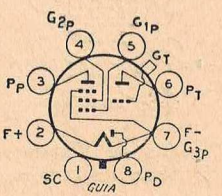
Esta válvula exige el uso de zócalo octal y debe montarse, preferiblemente, en posición vertical.

Es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 2 y 7 se hallan en un plano vertical. Por lo general, es necesario el completo blindaje de la 1D7-G para evitar acoplamientos entre sus circuitos y los de las otras etapas.

Como **conversor de frecuencia** en circuitos superheterodinos, la 1D7-G puede suministrar la frecuencia del oscilador local y mezclarla al mismo tiempo con la entrada de r. f., para proporcionar la frecuencia intermedia deseada. Para tales funciones, la información sobre el diseño se consigna en las características. Reviste importancia observar que la tensión de grilla anodo y la tensión de placa, deben, ser individualmente más altas que la tensión de pantalla.

1D8-GT

DIODO - TRIODO - PENTODO DE POTENCIA



Tipo octal de vidrio utilizado en receptores compactos alimentados a baterías. La sección diodo se emplea como detector o válvula de c. a. s., el triodo como primer audioamplificador y el pentodo como válvula de salida. Dimensión 16, *Sección Dimensiones.*

Tensión de filamento	1,4 V c.c.
Corriente de filamento	0,1 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCION TRIODO

Tensión de placa ..... 110 V máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	45	67,5	90	V
Tensión de grilla	0	0	0	V
Coeficiente de amplificación	25	25	25	
Resistencia de placa	77000	55500	43500	ohms aprox.
Transconductancia	325	450	575	µmhos
Corriente de placa	0,3	0,6	1,1	mA

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCION PENTODO

Tensión de placa ..... 110 V máx.
Tensión de pantalla ..... 110 V máx.
Corriente total de catodo en ausencia de señal ..... 6 mA máx.

Funcionamiento típico y características

Tensión de placa	45	62,5	67,5	90	V
Tensión de pantalla	45	62,5	67,5	90	V
Tensión de grilla	—4,5	—5	—6	—9	V
Tensión de cresta de audiofrecuencia de grilla	4,5	5	6	9	V
Corriente de placa	1,6	3,8	3,8	5	mA
Corriente de pantalla	0,3	0,8	0,8	1,0	mA
Resistencia de placa	0,3	0,2	0,2	0,2	megohm aprox.
Transconductancia	650	875	875	925	µmhos
Resistencia de carga	20000	16000	16000	12000	ohms
Deformación armónica total .	10	10	10	10	%
Potencia de salida	35	90	100	200	mW

SECCIÓN DIODO

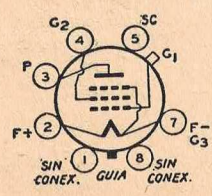
El diodo se halla ubicado del lado del extremo negativo de filamento y es independiente de la sección triodo y del pentodo, excepto en el filamento común.

Instalación y aplicación

Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

El diodo puede utilizarse en circuitos convencionales como detector y para suministrar la tensión de c. a. s. a etapas de r. f., f. i., o mezcladoras. No deberá emplearse como fuente de polarización, puesto que existe la probabilidad de alcanzar el punto de corte de corriente de placa del triodo, y debido a que se aplicaría una polarización variable a la sección pentodo.

Entre el triodo y el pentodo puede hacerse uso de acoplamiento a resistencias o transformador.



PENTODO DE CORTE NETO

1E5-GP

Tipo octal de vidrio utilizado como amplificador de r. f. o detector en receptores alimentados a baterías. Dimensión 26, *Sección Dimensiones*. Este tipo se emplea principalmente como válvula de reposición.

Tensión de filamento	2,0 V c.c.
Corriente de filamento	0,06 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	90	180	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	67,5	67,5	V máx.
Tensión de grilla, grilla Nº 1	—3	—3	V
Corriente de placa	1,6	1,7	mA
Corriente de pantalla	0,7	0,6	mA
Resistencia de placa	1	1,5	megohm
Transconductancia	600	650	µmhos
Tensión de grilla *, aprox.	—8	—8	V
Capacidad grilla a placa, con blindaje	0,007	0,007	µµF
Capacidad de entrada	5	5	µµF
Capacidad de salida	11	11	µµF
Coeficiente de amplificación	500	1000	

* Para anulación de la corriente de placa.

Instalación y aplicación

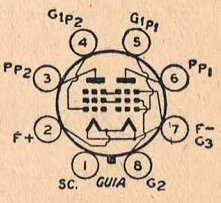
Esta válvula exige el uso de zócalo octal y debe montarse preferiblemente, en posición vertical. Es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 2 y 7 se hallan en un plano vertical.

La **tensión de pantalla** podrá obtenerse de una derivación sobre la batería B, o de un circuito de drenaje a través de la batería, en forma total o parcial. Debido a las características de corriente de pantalla de la 1E5-GP, podrá emplearse una resistencia en serie con la alimentación B, si se desea, para alimentar la pantalla, siempre que la máxima tensión entre ésta y el filamento no exceda de 100 V bajo condiciones de corriente de placa reducida.

DOBLE PENTODO DE POTENCIA

1E7-G

Tipo octal de vidrio utilizado en etapas simétricas de receptores alimentados a baterías. Dimensión 24, *Sección Dimensiones*. Este tipo se emplea principalmente como válvula de reposición.



Tensión de filamento	2,0 V c. c.
Corriente de filamento	0,24 A

Características (cada sección):

Filamento	2,0	V c. c.
Placa	135	V
Pantalla	135	V
Grilla	—4,5	V
Resistencia de placa (aprox.)	0,26	megohm
Transconductancia	1425	micromhos
Corriente de placa	7,5	mA
Corriente de pantalla	2,2	mA

AMPLIFICADOR SIMÉTRICO CLASE A_1

Tensión de placa	135 V máx.
Tensión de pantalla	135 V máx.

Funcionamiento típico:

Los valores establecidos corresponden a ambas secciones

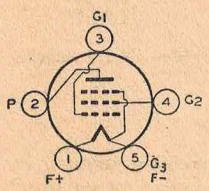
Tensión de filamento	2,0	V c.c.
Tensión de placa	135	V
Tensión de pantalla	135	V
Tensión de grilla *	—7,5	V
Tensión de cresta de audiofrecuencia, grilla a grilla	15	V
Corriente de placa en ausencia de señal (aprox.)	7	mA
Corriente de placa con máxima señal (aprox.)	10,5	mA
Corriente de pantalla en ausencia de señal (aprox.)	2	mA
Corriente de pantalla con máxima señal (aprox.)	3,5	mA
Resistencia de carga, (placa a placa)	24000	ohms
Deformación armónica total	5,5	%
Deformación por tercera armónica	4,5	%
Potencia de salida con máxima señal **	0,575	W

* La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no deberá ser mayor de 1,0 megohm, con autopolarización, o de 0,5 megohm con polarización fija.

** Puede obtenerse una potencia de 1,0 W con deformación de 10 %, trabajando en clase A_2, con una tensión de cresta grilla a grilla de 21 V.

Instalación y aplicación

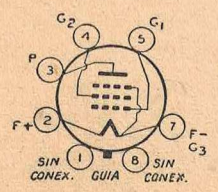
Este tipo exige el uso de zócalo octal y debe montarse, preferiblemente, para mantener la válvula en posición vertical. Es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 2 y 7 se hallan en un plano vertical. Las dos secciones de la 1E7-G se utilizan del mismo modo como válvulas independientes en circuitos amplificadores simétricos de audiofrecuencia convencionales.



PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

1F4

Tipo de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores alimentados a baterías. Dimensión 29, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de 5 contactos que debe instalarse en posición vertical. Es permisible el funcionamiento horizontal, si las patitas 1 y 5 quedan en un plano vertical. El tipo 1F4 es eléctricamente análogo al tipo 1F5-G. Se utiliza principalmente como válvula de reposición.



PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

1F5-G

Tipo octal de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores alimentados a baterías. Dimensión 28, *Sección Dimensiones*. Este tipo se usa principalmente como válvula de reposición.

Tensión de filamento	2,0	V c.c
Corriente de filamento	0,12	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Condiciones de funcionamiento y características:

Tensión de filamento	2,0	2,0	2,0	V c.c.
Tensión de placa	45	90	135	V máx.
Tensión de pantalla	45	90	135	V máx.
Tensión de grilla *	—1,5	—3	—4,5	V
Resistencia de catodo	935	565	425	ohms
Coeficiente de amplificación	340	340	340	
Resistencia de placa	375000	240000	200000	ohms
Transconductancia	900	1400	1700	micromhos
Corriente de placa	1,2	4	8	mA
Corriente de pantalla	0,4	1,3	2,6	mA
Resistencia de carga	40000	20000	16000	ohms
Potencia de salida **	18	120	340	mW

AMPLIFICADOR SIMÉTRICO CLASE AB_1

Excepto se especifique lo contrario, los valores corresponden a dos válvulas

Condiciones de funcionamiento:

Filamento	2,0	V c. c.
Placa	180	V máx.
Pantalla	180	V máx.
Grilla *	—7,5	V
Tensión de cresta de audiofrecuencia, grilla a grilla	15	V
Corriente de placa en ausencia de señal	18	mA
Corriente de placa con máxima señal	20	mA
Corriente de pantalla en ausencia de señal	5	mA
Corriente de pantalla con máxima señal	6,5	mA
Resistencia de carga (placa a placa)	20000	ohms
Deformación armónica		
Total	4	%
Por tercera armón.	3,5	%
Potencia de salida	1,25	W

* La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no deberá exceder de 0,5 megohm con polarización fija, o de 1 megohm con autopolarización.

** Con 5 % de deformación armónica total.

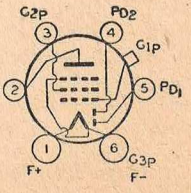
Instalación y aplicación

Este tipo exige el uso de zócalo octal y debe instalarse en posición vertical. Es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 2 y 7 se hallan en un plano vertical.

En la etapa **amplificadora de potencia,** se recomienda el uso de la 1F5-G tanto en disposición simple como simétrica. Resulta indeseable el uso de más de una etapa previa a la 1F5-G, debido a la posibilidad de fenómenos de microfonismo, resultantes del elevado nivel de amplificación. Resultan preferibles los sistemas de acoplamiento a transformador o impedancia. Si se emplea acoplamiento a resistencias, la resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no deberá exceder de 1,0 megohm, si se utiliza polarización catódica; con polarización fija, el valor máximo será de 0,5 megohm.

1F6

DOBLE DIODO - PENTODO DE CORTE NETO

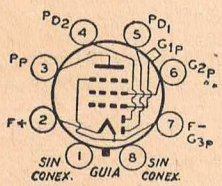


Tipo de vidrio utilizado como detector combinado con amplificador y válvula de c. a. s. en receptores alimentados a baterías. Dimensión 27, *Sección Dimensiones.* Este tipo exige

el uso de zócalo normal de 6 contactos, que deberá instalarse para mantener la válvula, preferiblemente, en posición vertical. Es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 6 quedan en un plano vertical.

Tensión de filamento	2,0 V. c. c.
Corriente de filamento	0,06 A.
Capacidades interelectródicas directas de la sección pentodo:	
Entre grilla y placa, con blindaje	0,007 μμF máx.
De entrada	4,0 μμF
De salida	9,0 μμF

Los regímenes máximos, condiciones típicas de funcionamiento y curvas son las mismas que corresponden al tipo 1F7-G.



DOBLE DIODO - PENTODO DE CORTE NETO

1F7-G

Tipo octal de vidrio utilizado como detector combinado con amplificador y válvula de c. a. s. Dimensión 26, *Sección Dimensiones*. Este tipo exige el uso de zócalo octal normal y debe instalarse en posición vertical. Es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 2 y 7 se hallan en un plano vertical. Se emplea principalmente como válvula de reposición.

Tensión de filamento	2,0 V c. c
Corriente de filamento	0,06 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCION PENTODO

Tensión de placa	180 V máx.
Tensión de pantalla	67,5 V máx.

Funcionamiento típico como amplificador de r. f. o f. i.:

Tensión de filamento	2,0	V c. c.
Tensión de placa	180	V
Tensión de pantalla	67,5	V
Tensión de grilla	—1,5	V
Resistencia de placa	1 megohm aprox.	
Transconductancia	650	μmhos
Transconductancia con polarización de —12 V.	20	μmhos
Corriente de placa	2,2	mA
Corriente de pantalla	0,7	mA

Funcionamiento típico como amplificador de audiofrecuencia con acoplamiento a resistencias:

Tensión de filamento	2,0	2,0	V c. c.
Tensión de fuente de alimentación de placa*	135	135	V
Tensión de fuente de alimentación de pantalla	135	135	V

* Las tensiones de placa y pantalla serán las de la fuente de alimentación de placa y pantalla menos la caída de tensión en las resistencias de placa y pantalla, respectivamente.

Resistencia de placa	0,25		0,25		megohm
Resistencia de pantalla	1		0,8		megohm
Tensión de grilla*	—1		—2		V
Tensión de cresta de grilla de audiof.	0,64		0,62		V
Corriente de placa en ausencia de señal	0,42		0,42		mA
Corriente de placa con máx. señal	0,34		0,34		mA
Resistencia de carga	**		**		
Resistencia de grilla***	1,0	0,5	1,0	0,5	megohm
Tensión de salida	30,8	28	28	25,2	V cresta
Deformación armónica total	5	5	5	5	%
Amplificación de tensión	48	43	46	41	

* La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no deberá ser mayor de 1 megohm.

** La resistencia de carga, a través de la cual se desarrolla la tensión de salida, consiste en la resistencia de placa, condensador de bloqueo y resistencia de grilla de la válvula siguiente.

*** Para la válvula amplificadora siguiente.

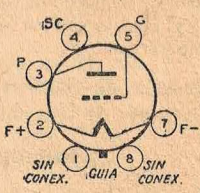
SECCIONES DIODO

Los dos diodos se hallan ubicados del lado del extremo negativo del filamento. Son independientes entre sí y también con respecto a la sección pentodo, excepto en el filamento común.

TRIODO DE MEDIANO μ

1G4-GT

Tipo octal de vidrio utilizado en receptores con alimentación a baterías, como detector o amplificador de tensión. Dimensión 17, *Sección Dimensiones*. Este tipo ha venido utilizándose como excitador del 1G6-GT.



Tensión de filamento	1,4	V c. c.
Corriente de filamento	0,05	A

Capacidades interelectródicas directas:

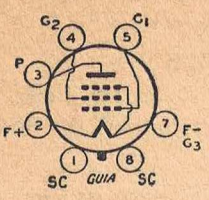
Capacidad grilla a placa	2,8	$\mu\mu$F
Capacidad grilla a filamento	2,2	$\mu\mu$F
Capacidad placa a filamento	3,4	$\mu\mu$F

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	110	V máx.
Tensión de grilla	—6	V
Corriente de placa	2,3	mA
Resistencia de placa	10700	ohms
Coeficiente de amplificación	8,8	
Transconductancia	825	micromhos

Instalación y aplicación:

Este tipo exige el uso de zócalo octal y puede instalarse en cualquier posición. El **filamento** está proyectado para trabajar directamente con una pila seca de 1,5 volts. La 1G4-G es similar en sus aplicaciones a la 1H4-G, excepto que no es recomendable para el funcionamiento en clase B.



PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

1G5-G

Tipo octal de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores alimentados a batería. Dimensión 28, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y deberá instalarse en posición vertical. Es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 2 y 7 se hallan en un plano vertical. Se utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de filamento	2,0 V c. c.
Corriente de filamento	0,12 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	135 V máx.
Tensión de pantalla	135 V máx.
Disipación de placa	1,25 W máx.
Disipación de pantalla	0,6 W máx.

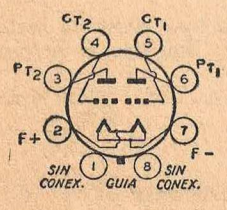
Funcionamiento típico:

Tensión de filamento	2,0	2,0	2,0	V c.c.
Tensión de placa	90	124	135	V
Tensión de pantalla	90	124	135	V
Tensión de grilla	—6	—11	—13,5	V
Tensión de cresta de grilla de audiofrec.	6	9,9	9,2	V
Corriente de placa en ausencia de señal	8,5	10	8,7	mA
Corriente de placa con máxima señal	8,7	10,7	9,7	mA
Corriente de pantalla en ausencia de señal	2,5	3	2,5	mA
Corriente de pantalla con máxima señal	3	4,3	3,6	mA
Resistencia de placa (aprox.)	0,133	0,145	0,160	megohm
Transconductancia	1500	1500	1500	µmhos
Resistencia de carga	8500	8000	9000	ohms
Deformación armónica total	6	10,5	11	%
Deformación por segunda armónica	3	7	8	%
Deformación por tercera armónica	5	7,5	7	%
Potencia de salida con máx. señal	0,25	0,6	0,55	%

La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla deberá limitarse a un valor de 1,0 megohm con autopolarización o 0,5 megohm con polarización fija.

Con una tensión de cresta de grilla de audiofrecuencia de 13,5 V podrá obtenerse una potencia de salida de 0,65 W con deformación total de 13 % (6 % por 2ª armón. y 11 por 3ª).

Con una tensión de cresta de grilla, de audiofrecuencia de 13,5 V podrá obtenerse una potencia de salida de 0,75 W con deformación total de 18 % (9 % por 2ª armón. y 15 por 3ª).



DOBLE TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA, DE ALTO µ

1G6-GT
1G6-G*

Tipo octal de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores alimentados a baterías. Dimensión 17, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal que podrá instalarse para mantener la válvula en cualquier posición.

* Tipo suplantado por la 1G6-GT. Las características eléctricas son iguales en ambos casos.

Tensión de filamento	1,4 V c. c.
Corriente de filamento	0,1 A

AMPLIFICADOR DE POTENCIA, CLASE B

Tensión de placa	110 V máx.
Corriente de cresta de placa (por placa)	20 mA máx.

Funcionamiento típico:

Excepto se especifique lo contrario, los valores corresponden a las dos secciones.

Impedancia de la fuente de alimentación	0	0*	ohm
Impedancia efectiva del circuito de grilla (por sección)	0	2530**	ohms
Tensión de placa	90	90	V
Tensión continua de grilla	0	0	V
Tensión de cresta de audiofrecuencia, grilla a grilla	42	48***	V
Corriente continua de placa en ausencia de señal	2	2	mA
Corriente continua de placa con máxima señal	14	11	mA
Corriente de cresta de grilla, por sección	5	6	mA
Resistencia de carga, placa a placa	12000	12000	ohms
Deformación total	3	4	%
Potencia de salida	675	350	mW aprox.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Cada sección triodo:

Tensión de placa	90 V
Tensión de grilla	0 V
Coeficiente de amplificación	30
Resistencia de placa	45000 ohms aprox.
Transconductancia	675 micromhos
Corriente de placa	1 mA

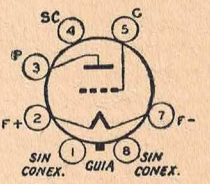
* Alimentación con baterías.

** A 400 ciclos/segundo para etapa clase B en la que la resistencia efectiva de cada circuito de grilla sea de 2500 ohms y la reactancia de dispersión del transformador de acoplamiento alcance a 155 milihenry. La etapa excitadora deberá ser capaz de excitar las grillas de la etapa clase B con el valor especificado, a baja deformación.

*** Incluye el valor máximo de caída de tensión a través de la impedancia del circuito de grilla.

TRIODO DE MEDIANO μ

1H4-G



Tipo octal de vidrio utilizado como detector o amplificador de tensión en receptores alimentados a baterías. Dimensión 24, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y debe instalarse en posición vertical. Es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 2 y 7 se hallan en un plano vertical. Este tipo se utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de filamento	2,0 V c.c.
Corriente de filamento	0,06 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Condiciones de funcionamiento y características:

Tensión de filamento	2,0	2,0	2,0 V c. c.
Corriente de filamento	0,06	0,06	0,06 A
Tensión de placa	90	135	180 V máx.

Tensión de grilla	—4,5	—9	—13,5	V
Coeficiente de amplificación	9,3	9,3	9,3	
Transconductancia	850	900	900	μmhos
Resistencia de placa	11000	10300	10300	ohms
Corriente de placa	2,5	3,0	3,1	mA

La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no deberá ser mayor de 2 megohms.

AMPLIFICADOR CLASE B

Tensión de placa	180 V máx.
Corriente de cresta de placa	50 mA máx.
Corriente de placa en ausencia de señal	1,5 mA máx.

Condiciones típicas de funcionamiento:

Excepto se especifique lo contrario, los valores corresponden a dos válvulas

Tensión de filamento	2,0 V c. c.
Tensión de placa	157,5 V
Tensión de grilla	—15 V
Corriente continua de placa en ausencia de señal, por válvula	0,5 mA
Resistencia de carga (placa a placa)	8000 ohms
Potencia de excitación para máxima señal	260 mW
Potencia de salida con máxima señal *	2,1 W

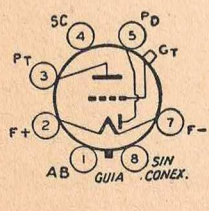
* Con una 1H4-G como excitadora trabajando con una tensión de placa de 157,5 V, tensión de grilla de —11,3 V y una carga anódica de 18000 ohms, aproximadamente; relación del transformador de entrada entre primario y mitad del secundario 1,165. Deformación armónica total 6 a 7 %.

DETECTOR

Funcionamiento típico:

	Con polarización			Con resistencia de escape de grilla
Tensión de filamento	2,0	2,0	2,0	2,0 volts c. c.
Tensión de placa	90	135	180 máx.	45 máx. volts
Tensión de grilla	—9	—13,5	—18	Retorno al (+) filamento
Corriente de placa	Ajustada a 0,2 mA en ausencia de señal *			—
Resistencia de escape de grilla	—	—	—	1 a 5 megohms
Condensador de grilla	—	—	—	0,00025 μF

* La corriente continua de placa con máxima señal deberá limitarse a 2,0 mA.



DIODO-TRIODO DE ALTO μ

1H5-GT

Tipo octal de vidrio utilizado como detector combinado y amplificador en receptores alimentados a baterías. Dimensión 18, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de filamento	1,4 V c. c.
Corriente de filamento	0,05 A

SECCIÓN TRIODO

Capacidades interelectródicas directas (aprox.) *		
Entre grilla y filamento	1,1	μμF
Entre placa y filamento	6,0	μμF
Entre grilla y placa	1,0	μμF
Tensión de placa	110	V máx.

* Con el blindaje conectado al terminal negativo de filamento.

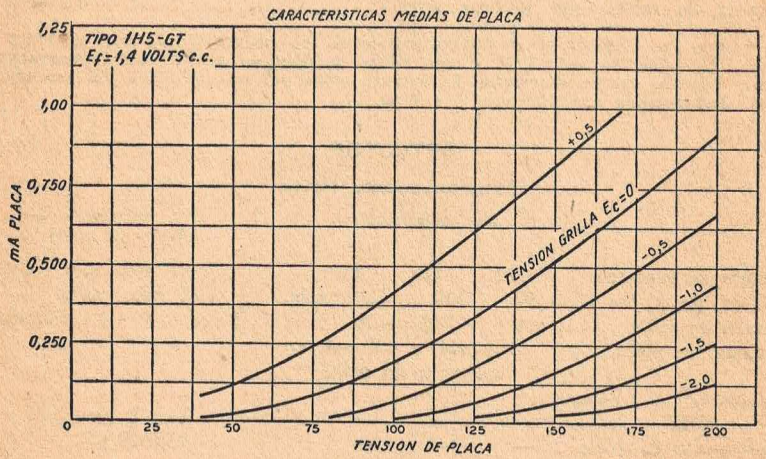
AMPLIFICADOR CLASE A_1

Características:

Tensión de placa	90	V
Tensión de grilla	0	V
Coeficiente de amplificación	65	
Resistencia de placa	240000	ohms
Transconductancia	275	μmhos
Corriente de placa	0,15	mA

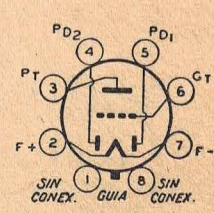
SECCIÓN DIODO

El diodo está ubicado del lado del extremo negativo de filamento y es independiente de la sección triodo, excepto en el filamento común.



DOBLE DIODO - TRIODO DE MEDIANO μ

1H6-G



Tipo octal de vidrio utilizado como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. en receptores alimentados a baterías. Dimensión 24, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y deberá montarse en posición vertical. Es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 2 y 7 quedan en un plano vertical.

Tensión de filamento	2,0	V
Corriente de filamento	0,06	A

SECCIÓN TRIODO

Capacidades interelectródicas directas:

Entre placa y filamento	2,6 μμF aprox.
Entre grilla y filamento	4,0 μμF aprox.
Entre grilla y placa	4,8 μμF aprox.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Condiciones de funcionamiento y características:

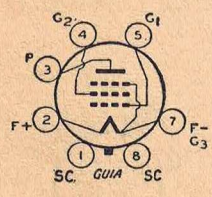
Tensión de filamento	2,0 V c.c.
Tensión de placa	135 V
Tensión de grilla	—3 V
Coeficiente de amplificación	20
Resistencia de placa	35000 ohms
Transconductancia	575 μmhos
Corriente de placa	0,8 mA

SECCIONES DIODO

A cada lado del extremo de filamento se halla ubicada una sección diodo. Los diodos son independientes entre sí, y también con respecto al triodo, excepto en el filamento común.

La placa 2 de la sección diodo se halla del lado del extremo positivo del filamento. La placa 1, a su vez, está del lado del extremo negativo.

Cuando se utilicen los diodos para aplicaciones independientes, la placa 1 de los diodos se usará para detección a fin de evitar efectos de retardo sobre la señal.



PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

1J5-G

Tipo octal de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores alimentados a baterías. Dimensión 28, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y deberá montarse en posición vertical. Es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 2 y 7 quedan en un plano vertical. Este tipo se utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de filamento	2,0 V c.c.
Corriente de filamento	0,12 A

AMPLIFICADOR

Tensión de placa	135 V máx.
Tensión de pantalla	135 V máx.

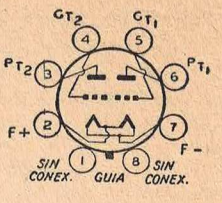
AMPLIFICADOR CLASE A_1

Funcionamiento típico y características:

Tensión de placa	135 V
Tensión de pantalla	135 V
Tensión de grilla	—16,5 V
Corriente de placa	7,0 mA
Corriente de pantalla	2,0 mA
Resistencia de placa	105000 ohms aprox.
Transconductancia	950 μmhos
Resistencia de carga	13500 ohms
Potencia de salida	0,45 W

1J6-G

DOBLE TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA, DE ALTO μ



Tipo octal de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores alimentados a baterías. Dimensión 24, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y deberá montarse en posición vertical. Es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 4 quedan en un plano vertical.

Tensión de filamento	2,0 V
Corriente de filamento	0,24 A

AMPLIFICADOR DE POTENCIA, CLASE B

Tensión de placa	135 V máx.
Corriente de cresta de placa (por placa)	50 mA máx.

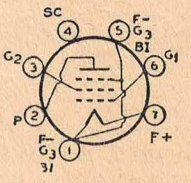
Funcionamiento típico:

Tensión de filamento	2,0	2,0	2,0	V c. c.
Tensión de placa	135	135	135	V
Tensión de grilla	—6	—3	0	V
Corriente de placa en ausencia de señal, por placa	0,1	1,7	5	mA
Resistencia de carga, placa a placa	10000	10000	10000	ohms
Potencia media de entrada *	0,095	0,130	0,170	W aprox.
Potencia de salida	1,6	1,9	2,1	W aprox.

* Aplicada entre grillas para proporcionar los valores indicados de potencia de salida.

1L4

PENTODO DE CORTE NETO



Tipo miniatura utilizado como amplificador de r. f. o f. i. en receptores portátiles alimentados a baterías, principalmente cuando en ellos no se utiliza c. a. s. Dimensión 10. *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos, y puede montarse en cualquier posición. El blindaje interno elimina la necesidad de blindar externamente la ampolla. Es indispensable, sin embargo, el blindaje del zócalo si se requiere un mínimo de capacidad entre grilla y placa. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias deberá consultarse la Tabla I, de la Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias. Las consideraciones relativas al filamento se establecen bajo el tipo 1U4.

Tensión de filamento	1,4 V c. c.
Corriente de filamento	0,05 A
Capacidades interelectródicas directas (sin blindaje externo):	
Entre grilla Nº 1 y placa	0,01 $\mu\mu$F máx.
De entrada	3,6 $\mu\mu$F
De salida	7,5 $\mu\mu$F

AMPLIFICADOR CLASE A_1

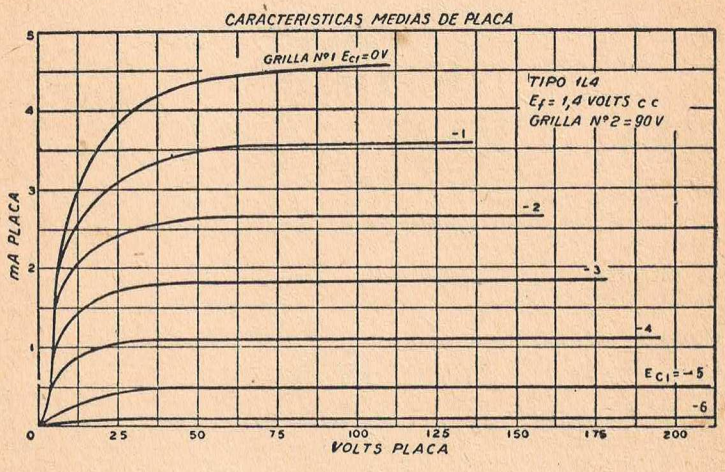
Regímenes máximos:

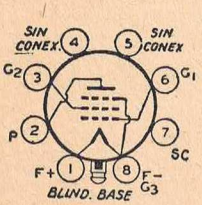
Tensión de placa	110 V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	90 V

Tensión fuente grilla Nº 2	110	V
Tensión grilla Nº 1, grilla de control	0	V mín.
Corriente total de catodo	6,5	mA

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	90	90	V
Tensión de grilla Nº 2	67,5	90	V
Tensión de grilla Nº 1	0	0	V
Resistencia de placa	0,6	0,26	megohm
Transconductancia	925	1025	µmhos
Polarización de grilla para corriente de placa de 10 µA	—6	—10	V
Corriente de placa	2,9	4,5	mA
Corriente de grilla Nº 2	1,2	2,0	mA





PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

1LA4

Tipo loctal de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores alimentados a baterías. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de filamento	1,4 V c. c.
Corriente de filamento	0,05 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	110 V máx.
Tensión de pantalla	110 V máx.
Corriente de catodo en ausencia de señal	6 mA máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	85	90 V
Tensión de pantalla	85	90 V
Tensión de grilla *	—4,5	—4,5 V

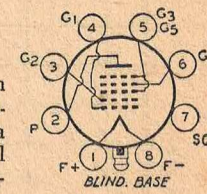
* Se recomienda el uso de autopolarización, para que la polarización de grilla se vea proporcionalmente reducida a medida que vaya disminuyendo la tensión de alimentación B durante la vida útil de las baterías.

Tensión audiofrec. de grilla, cresta	4,5	4,5	V
Corriente de placa en ausencia de señal	3,5	4,0	mA
Corriente de placa con máxima señal	3,5	4,0	mA
Corriente de pantalla en ausencia de señal	0,7	0,8	mA
Corriente de pantalla con máxima señal	1	1,1	mA
Resistencia de placa	0,3	0,3	megohm, aprox.
Transconductancia	800	850	µmhos
Resistencia de carga	25000	25000	ohms
Deformación armónica total	10	7	%
Potencia de salida con máxima señal	100	115	mW

CONVERSOR PENTAGRILLA

1LA6

Tipo loctal de vidrio utilizado en receptores alimentados a baterías. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.



Tensión de filamento	1,4	V c.c.
Corriente de filamento	0,05	A

Capacidades interelectródicas directas *:

Placa a todos los otros electrodos (salida mezclador)	8	µµF
Grilla Nº 4 a placa	0,4	µµF
Grilla Nº 4 a grilla Nº 2	0,3	µµF
Grilla Nº 4 a grilla Nº 1	0,15	µµF
Grilla Nº 1 a grilla Nº 2	0,6	µµF
Grilla Nº 4 a todos los otros electrodos (entrada r. f.)	7,7	µµF
Grilla Nº 2 a todos los otros electrodos, excepto grilla Nº 1 (salida oscilador)	3,3	µµF
Grilla Nº 1 a todos los otros electrodos, excepto grilla Nº 2 (entrada oscilador)	2,9	µµF

* Con el blindaje conectado al terminal negativo del filamento.

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Tensión de placa	90	V máx.
Tensión de pantalla	55	V máx.
Fuente de tensión de pantalla	90	V máx.
Tensión de grilla anodo	90	V máx.
Corriente total de catodo, sin señal	3	mA máx.

Funcionamiento típico y características:

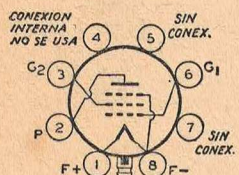
Tensión de placa	90	V
Tensión de pantalla *	45	V
Tensión de grilla anodo	90	V
Tensión de grilla de control **	0	V
Resistencia de grilla osciladora	200000	ohms
Resistencia de placa	0,75	megohm, aprox.
Transconductancia de conversión	250	µmhos

* Obtenida preferiblemente mediante el empleo de una resistencia reductora de tensión de 45000 a 75000 ohms, en serie con la fuente de 90 volts.

** Deberá disponerse una resistencia de por lo menos 1,0 megohm entre el retorno de grilla y la patita del negativo de filamento.

Transconductancia de conversión con polarización de —3 V en grilla N° 4	10 μmhos, aprox.
Corriente de placa	0,55 mA
Corriente de pantalla	0,6 mA
Corriente de grilla anodo	1,2 mA
Corriente de grilla osciladora	0,035 mA
Corriente total de catodo	2,4 mA

NOTA: La transconductancia de la sección osciladora, no oscilando, es de 550 μmhos, aproximadamente y la corriente de grilla anodo 2,2 mA en las siguientes condiciones: tensión de placa 90 V; tensión de pantalla 45 V; tensión de grilla de control 0 volt; tensión de grilla anodo 90 V y tensión de grilla osciladora 0 V.



PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

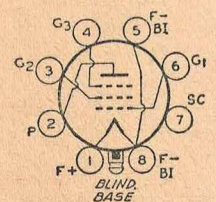
1LB4

Tipo loctal utilizado en la etapa de salida de receptores alimentados a baterías. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de filamento	1,4 V c.c.
Corriente de filamento	0,05 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	45	62,5	67,5	90	V
Tensión de pantalla	45	62,5	67,5	90	V
Tensión de grilla	—4,5	—5	—6	—9	V
Tensión audiofrec. grilla, cresta	4,5	5	6	9	V
Corriente de placa	1,6	3,8	3,8	5	mA
Corriente de pantalla	0,3	0,8	0,8	1,0	mA
Resistencia de placa	0,3	0,2	0,2	0,2	megohm, aprox.
Resistencia de carga	20000	16000	16000	12000	ohms
Transconductancia	650	875	875	925	μmhos
Deformación armónica total	10	10	10	10	%
Potencia de salida	35	90	100	200	mW



PENTODO DE CORTE NETO

1LC5

Tipo loctal utilizado como amplificador de r. f. o f. i. en receptores alimentados a baterías. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de filamento	1,4 V c.c.
Corriente de filamento	0,05 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

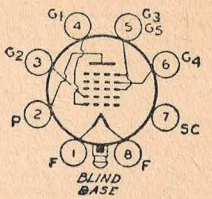
Tensión de placa	110	V máx.
Tensión de pantalla, grilla N° 2	45	V máx.

Tensión de grilla Nº 1	0	V
Resistencia de placa	1,5	megohms aprox.
Transconductancia	775	µmhos
Corriente de placa	1,15	mA
Corriente de grilla Nº 2	0,3	mA

1LC6

CONVERSOR PENTAGRILLA

Tipo loctal de vidrio utilizado en receptores alimentados a baterías. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal, que puede montarse en cualquier posición.



Tensión de filamento	1,4	V c.c.
Corriente de filamento	0,05	A

CONVERSOR

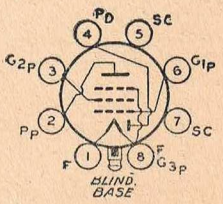
Funcionamiento típico:

Tensión de placa	90	110	V máx.
Tensión grillas Nº 3 y Nº 5	35	45	V máx.
Tensión grilla Nº 2	45	45	V
Tensión grilla Nº 1	0	0	V
Resistencia de placa	0,30	0,65	megohm
Corriente de placa	0,7	0,75	mA
Corriente de grillas Nº 3 y Nº 5	0,75	0,70	mA
Corriente de grilla Nº 2	1,4	1,4	mA
Corriente total de catodo	2,9	2,9	mA
Transconductancia de conversión, con polarización nula	250	275	µmhos

1LD5

DIODO - PENTODO DE CORTE NETO

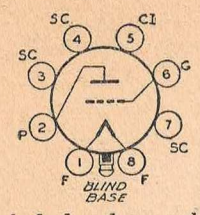
Tipo loctal de vidrio utilizado como detector combinado y audioamplificador en receptores alimentados a baterías. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal, que puede montarse en cualquier posición.



Tensión de filamento	1.4	V c.c.
Corriente de filamento	0,05	A

SECCIÓN PENTODO

Tensión de placa	90	110	máx. V
Tensión de grilla Nº 2		45	V
Tensión de grilla Nº 1		0	V
Corriente de placa		0,6	mA
Corriente de grilla Nº 2		0,1	mA
Resistencia de placa		0,75	megohm
Transconductancia		575	µmhos



TRIODO DE MEDIANO μ

1LE3

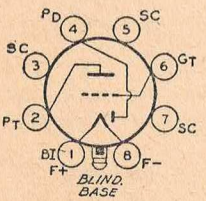
Tipo "loctal" de vidrio utilizado como detector o amplificador de tensión en receptores alimentados a baterías. Dimensión 12. *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo loctal, y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de filamento	1,4 V c.c.
Corriente de filamento	0,05 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	90	110 V máx.
Tensión de grilla		—3 V
Corriente de placa		1,4 mA
Resistencia de placa		19000 ohms
Transconductancia		760 micromhos
Coeficiente de amplificación		14,5



DIODO - TRIODO DE MEDIANO μ

1LH4

Tipo loctal de vidrio utilizado como detector combinado con amplificador en receptores alimentados a baterías. Dimensión 12. *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo loctal, y puede montarse en cualquier posición.

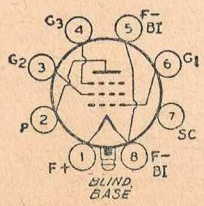
Tensión de filamento	1,4 V c. c.
Corriente de filamento	0,05 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCION TRIODO

Tensión de placa	110 V máx.
Tensión de grilla	0 V
Corriente de placa	0,15 mA
Resistencia de placa	240000 ohm
Coeficiente de amplificación	65
Transconductancia	275 μmhos

SECCIÓN DIODO

La sección diodo se halla ubicada del lado del extremo negativo de filamento y es independiente de la sección triodo, excepto en el filamento común.



PENTODO DE CORTE NETO

1LN5

Tipo loctal de vidrio utilizado como amplificador de r. f. o f. i. en receptores alimentados a baterías. Dimensión 12. *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de filamento	1,4	V c. c.
Corriente de filamento	0,05	A

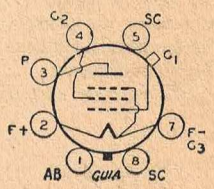
AMPLIFICADOR CLASE A_1

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	90	100	V máx.
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	90	100	V máx.
Tensión de grilla Nº 1		0	V
Corriente de placa		1,6	mA
Corriente de grilla Nº 2		0,35	mA
Resistencia de placa		1,1	megohms, aprox.
Transconductancia		800	µmhos

1N5-GT

PENTODO DE CORTE NETO



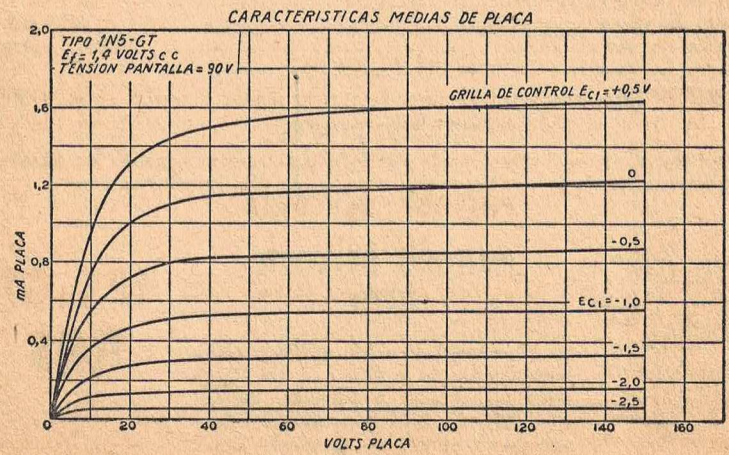
Tipo octal utilizado como amplificador de r. f. o f. i. en receptores alimentados a baterías. Dimensión 18, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Cuando se utilice en circuitos de c. a. s., la 1N5-GT deberá estar controlada únicamente en forma parcial para evitar una excesiva reducción en la sensibilidad del receptor, en presencia de señales de entrada intensas.

Tensión de filamento	1,4	V c. c.
Corriente de filamento	0,05	A

Capacidades interelectródicas directas: *

De salida	10	µµF
Entre grilla Nº 1 y placa	0,007	µµF máx.
De entrada	3	µµF

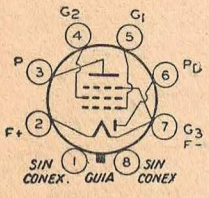
* Con el blindaje conectado al terminal negativo del filamento.



AMPLIFICADOR CLASE A_1

Funcionamiento típico:

Tensión de pantalla	90	V (110 V máx.)
Tensión de placa	90	V (110 V máx.)
Tensión de grilla	0	V
Corriente de placa	1,2	mA
Corriente de pantalla	0,3	mA
Resistencia de placa	1,5	megohms aprox.
Transconductancia	750	µmhos
Transconductancia, con —4 volts en grilla	5	µmhos aprox.



DIODO - PENTODO DE POTENCIA

1N6-G

Tipo octal de vidrio utilizado como detector combinado con válvula de salida en receptores alimentados a baterías. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y debe montarse en posición vertical. Es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 2 y 7 quedan en un plano vertical. Su fabricación ha sido suspendida, por lo que las características establecidas al pie se dan a simple título de información.

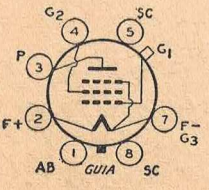
Tensión de filamento	1,4	V c. c.
Corriente de filamento	0,05	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	90	V (110 V máx.)
Tensión de pantalla	90	V (110 V máx.)
Tensión de grilla	—4,5	V
Tensión de cresta de audiofrecuencia, de grilla	4,9	V
Corriente de placa, sin señal	3,4	mA
Corriente de placa, con máxima señal	3,4	mA
Corriente de pantalla, sin señal	0,7	mA
Corriente de pantalla, con máxima señal	1,2	mA
Resistencia de placa	0,3	megohm, aprox.
Transconductancia	800	µmhos
Resistencia de carga	25000	ohms
Deformación armónica total	7	%
Potencia de salida con máxima señal	0,1	W

SECCION DIODO

La sección diodo es independiente de la sección pentodo, excepto en el filamento común. El diodo se halla ubicado del lado del extremo negativo de filamento.



PENTODO DE CORTE ALEJADO

1P5-GT

Tipo octal de vidrio utilizado como amplificador de r. f. o f. i. en receptores alimentados a baterías. Dimensión 18, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

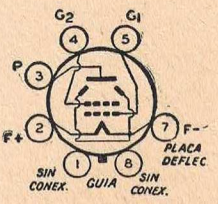
Tensión de filamento	1,4	V c. c.
Corriente de filamento	0,05	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	90	V
Tensión de pantalla	90	V
Tensión de grilla	0	V
Corriente de placa	2,3	mA
Corriente de pantalla	0,7	mA
Resistencia de placa	0,8	megohm, aprox.
Transconductancia	750	µmhos
Transconductancia con —12 volts de polarización	10	µmhos

1Q5-GT

AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS



Tipo octal de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores alimentados a baterías. Dimensión 17, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de filamento	1,4	V
Corriente de filamento	0,1	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	110	V
Tensión de grilla Nº 2 (pantalla)	110	V
Corriente total de catodo, en ausencia de señal	12	mA

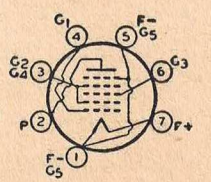
Funcionamiento típico:

Tensión de placa	85	90	110	V
Tensión de grilla Nº 2	85	90	110	V
Tensión de grilla Nº 1 *	—5	—4,5	—6,6	V
Tensión audiofrec. de cresta, de grilla Nº 1	5	4,5	5,4	V
Corriente de placa	7,0	9,5	10	mA
Corriente de grilla Nº 2	0,8	1,3	1,4	mA aprox.
Resistencia de placa	0,07	0,09	0,1	megohm
Transconductancia	1950	2200	2200	µmhos
Resistencia de carga	9000	8000	8000	ohms
Deformación armónica total	5,5	6,0	6,0	%
Potencia de salida con máxima señal	250	270	400	mW

* La resistencia del circuito de grilla no deberá ser mayor de 1,0 megohm para funcionamiento con polarización fija o catódica indistintamente.

1R5

CONVERSOR PENTAGRILLA



Tipo miniatura utilizado en receptores livianos, portátiles, compactos, alimentados a baterías. Dimensión 10, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de 7 contactos y puede montarse en cualquier posición. Véase *Conversión de Frecuencia*

en lo referente a la discusión general de tipos pentagrilla, en la *Sección Válvulas Electrónicas*. Las consideraciones acerca del filamento se hallarán en el tipo 1U4.

Tensión de filamento	1,4	V c.c.
Corriente de filamento	0,05	A

Capacidades interelectródicas directas: *

Entre grilla Nº 3 y todos los otros electrodos, entrada de r. f.	7,0	μμF
Placa a todos los otros electrodos, salida mezclador	7,5	μμF
Grilla Nº 1 a todos los otros electrodos, entrada oscil.	3,8	μμF
Grilla Nº 3 a placa	0,4	μμF
Grilla Nº 1 a grilla Nº 3	0,2	μμF
Grilla Nº 1 a placa	0,1	μμF

* Sin blindaje externo.

CONVERSOR DE FRECUENCIA

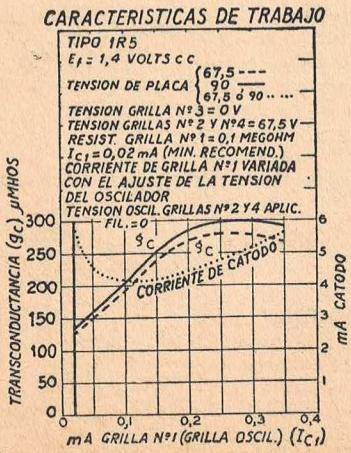
Regímenes máximos:

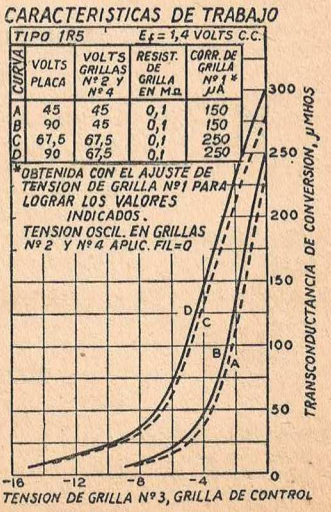
Tensión de placa	90	V
Tensión de pantalla (grillas Nº 2 y Nº 4)	67,5	V
Tensión fuente de pantalla	90	V
Tensión de polarización grilla de control (grilla Nº 3)	0	V
Corriente total de catodo, en ausencia de señal	5,5	mA

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	45	67,5	90	90	V
Tensión de grillas Nº 2 y Nº 4	45	67,5	45	67,5	V
Tensión de grilla Nº 3	0	0	0	0	
Resistencia de grilla Nº 1	0,1	0,1	0,1	0,1	megohm
Resistencia de placa	0,6	0,5	0,8	0,6	megohm
Transconductancia de conversión	235	280	250	300	μmhos
Polarización de grilla Nº 3 para transconductancia de conversión de 5 micromhos, aprox.	—9	—14	—9	—14	V
Corriente de placa	0,7	1,4	0,8	1,6	mA
Corriente de grillas Nº 2 y Nº 4	1,9	3,2	1,9	3,2	mA
Corriente de grilla Nº 1	0,15	0,25	0,15	0,25	mA
Corriente total de catodo	2,75	5	2,75	5	mA

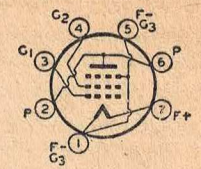
NOTA: La transconductancia entre grilla Nº 1 y grillas Nº 2 y Nº 4 unidas a placa, no oscilando, es de 1400 μmhos, aprox. en las siguientes condiciones: grillas Nº 1 y Nº 3: 0 V y grillas Nº 2, Nº 4 y placa: 67,5 V.





1S4

PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA



Tipo miniatura utilizado en la etapa de salida de equipos livianos, compactos, portátiles, alimentados a baterías. Dimensión 10, *Sección Dimensiones*. El tipo 1S4 exige el uso de zócalo miniatura de 7 contactos y puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del filamento se hallarán en el tipo 1U4 y en la *Sección Instalación de Válvulas Electrónicas*.

Tensión de filamento	1,4 V c.c.
Corriente de filamento	0,1 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

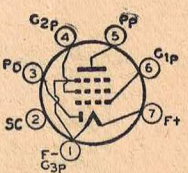
Tensión de placa	90	V
Tensión de grilla Nº 2 (pantalla)	67,5	V
Corriente total de catodo en ausencia de señal	9	mA
Corriente total de catodo con máxima señal	11	mA

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	67,5	90	V
Tensión de grilla Nº 2	67,5	67,5	V
Tensión de grilla de control (grilla Nº 1)	—7	—7	V
Tensión audiofrecuente de grilla, cresta	7	7	V
Corriente de placa en ausencia de señal	7,2	7,4	mA
Corriente de grilla Nº 2 en ausencia de señal	1,5	1,4	mA
Resistencia de placa	0,1	0,1	megohm
Transconductancia	1550	1575	µmhos
Resistencia de carga	5000	8000	ohms
Deformación armónica total	10	12	%
Potencia de salida con máxima señal	180	270	mW

1S5

PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA



Tipo miniatura utilizado en receptores livianos, compactos, portátiles, alimentados a baterías, en las funciones de detector combinado con amplificador de tensión. Dimensión 10, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de 7 contactos y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de filamento	1,4 V
Corriente de filamento	0,05 A

SECCIÓN PENTODO

Características:

Tensión de placa	67,5 V
Tensión de pantalla	67,5 V
Tensión de grilla	0 V

Corriente de placa	1,6 mA
Corriente de pantalla	0,4 mA
Resistencia de placa	0,6 megohm
Transconductancia	625 μmhos

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	90 V máx.
Tensión de pantalla	90 V máx.
Tensión de grilla	0 V mín.
Corriente total de catodo	3,7 mA máx.

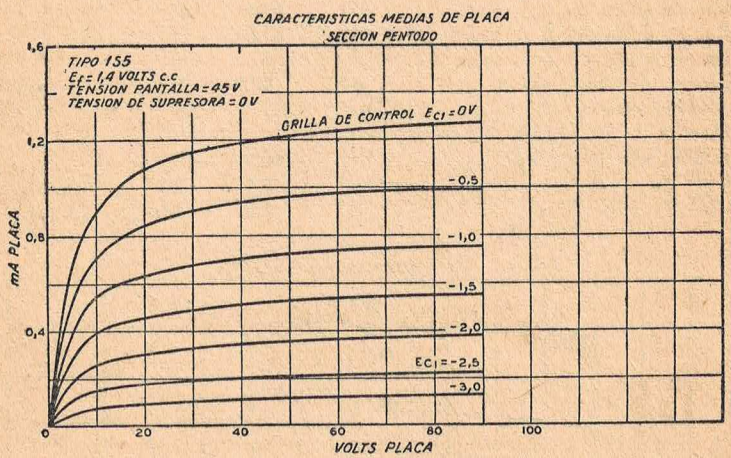
Funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias:

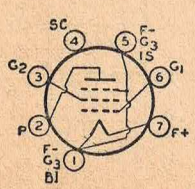
Tensión fuente anódica	45	67,5	90	V
Tensión fuente pantalla	45	67,5	90	V
Tensión de grilla	0	0	0	V
Resistencia acoplamiento placa	1	1	1	megohm
Resistencia serie con pantalla	3	3	3	megohms
Condensador de pasaje de pantalla	0,1	0,1	0,1	μF
Resistencia de grilla	10	10	10	megohms
Ganancia de tensión *	30	40	50	aprox.

* Obtenida cuando la grilla de la unidad pentodo es alimentada por una fuente que tenga una impedancia de 1 megohm.

SECCION DIODO

El diodo se encuentra ubicado en el extremo negativo del filamento, y es independiente de la unidad pentodo, excepto en el filamento común.





PENTODO DE CORTE ALEJADO

1T4

Tipo miniatura utilizado en receptores livianos, compactos, portátiles, alimentados a baterías, en las funciones de amplificador de r. f. o f. i. Debido a sus características de blin-

daje interno, no es necesario el uso de blindaje externo de la ampolla. Es indispensable, sin embargo, el blindaje del zócalo si se desea obtener un mínimo de capacidad entre grilla y placa. Dimensión 10, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de 7 contactos y puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del filamento se hallarán consultando el tipo 1U4.

Tensión de filamento	1,4 V c. c.
Corriente de filamento	0,05 A

Capacidades interelectródicas directas: *

Capacidad grilla-placa	0,01 μμF máx.
Capacidad de entrada	3,6 μμF
Capacidad de salida	7,5 μμF

* Con blindaje apretado, unido al terminal negativo de filamento.

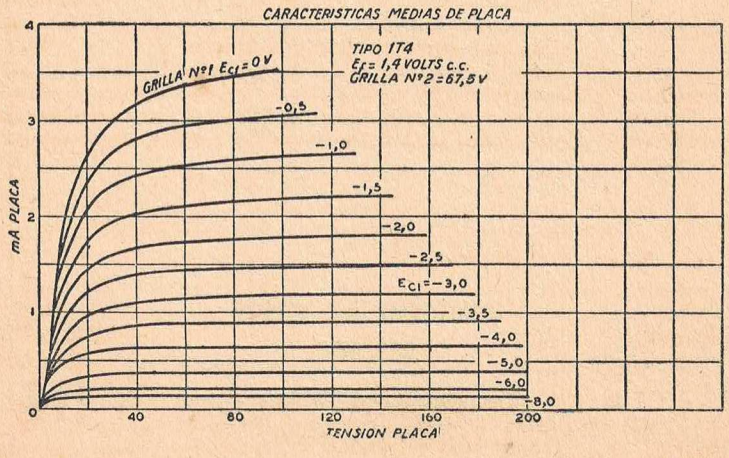
AMPLIFICADOR CLASE A_1

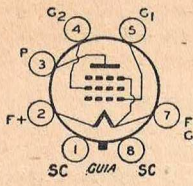
Regímenes máximos:

Tensión de placa	90 V
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	67,5 V
Tensión de grilla, grilla Nº 1	0 V mín.
Tensión fuente de alimentación de pantalla	90 V
Corriente total de catodo	6,0 mA

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	45	67,5	90	90 V
Tensión de grilla Nº 2	45	67,5	45	67,5 V
Tensión de grilla Nº 1	0	0	0	0 V
Resistencia de placa, aprox.	0,35	0,25	0,8	0,5 megohm
Transconductancia	700	875	750	900 micromhos
Polarización de grilla para transconductancia de 10 μmhos	—10	—16	—10	—16 V
Corriente de placa	1,7	3,4	1,8	3,5 mA
Corriente de grilla Nº 2	0,7	1,5	0,65	1,4 mA





AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS

1T5-GT

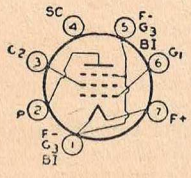
Tipo octal de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores alimentados a baterías. Dimensión 17, *Sección Dimensiones*. Este tipo exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca de la conexión del filamento se hallarán en el tipo 1U4.

Tensión de filamento	1,4	V c.c.
Corriente de filamento	0,05	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	90	V máx.
Tensión de pantalla	90	V máx.
Tensión de grilla	—6	V
Tensión audiofrecuente de grilla, cresta	6	V
Corriente de placa	6,5	mA
Corriente de pantalla	1,4	mA
Resistencia de placa	0,25	megohm
Transconductancia	1150	µmhos
Resistencia de carga	14000	ohms
Deformación armónica total	7,5	%
Potencia de salida	0,17	W



PENTODO DE CORTE NETO

1U4

Tipo miniatura utilizado como amplificador de r. f. o f. i. en etapas no controladas por c. a. s., en equipos livianos, portátiles y compactos, alimentados a baterías. Como la pantalla puede trabajar a la misma tensión de la placa, no se necesita resistencia reductora alguna. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias, deberá consultarse la tabla 3, de la sección *Amplificadores con acoplamiento a resistencias.*

Tensión de filamento	1,4	V c.c.
Corriente de filamento	0,05	A
Capacidades interelectródicas directas: *		
De entrada	3,6	µµF
De salida	7,5	µµF
Entre grilla N° 1 y placa	0,008	µµF máx.

* Con blindaje externo conectado al terminal negativo de filamento.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

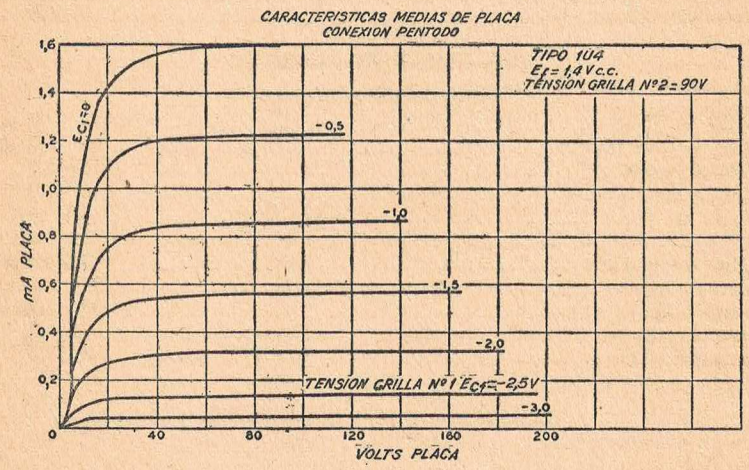
Regímenes máximos:

Tensión de placa	110	V
Tensión de grilla N° 2, pantalla	110	V

Tensión de grilla Nº 1, grilla de control:	
Valor de polarización negativa	30 V
Valor de polarización positiva	0 V
Corriente total de catodo	6,5 mA

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	90 V
Tensión de grilla Nº 2	90 V
Tensión de grilla Nº 1	0 V
Resistencia de placa	1,5 megohms, aprox.
Transconductancia	900 µmhos
Polarización de grilla Nº 1 para transconduct. de 10 µmhos	—4,5 V
Corriente de placa	1,6 mA
Corriente de grilla Nº 2	0,45 mA



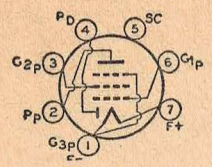
Instalación y aplicación

El tipo 1U4 exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos y puede montarse en cualquier posición. Dimensión 10. *Sección Dimensiones.*

La fuente de alimentación de *filamento* podrá estar constituída por pilas secas, baterías de acumuladores o línea de canalización. Cuando se utilicen pilas secas, el filamento podrá conectarse, ya sea directamente a través de una batería que entregue en sus terminales 1,5 V, o en serie con los filamentos de válvulas similares, a través de una fuente de alimentación consistente en pilas secas, dispuestas en serie. En uno u otro caso, la tensión a través del filamento no debe exceder de 1,6 V.

Con línea de canalización o batería de acumuladores, el filamento podrá trabajar en serie con el de otras válvulas del mismo régimen de intensidad en filamento. Para un funcionamiento tal, deberán realizarse los ajustes de proyecto con válvulas cuyas características de régimen, trabajando con todas las tensiones aplicadas en los electrodos y con tensión normal de la red de canalización o tensión normal de 2,0 V por elemento de batería de acumuladores (sin cargador) o de 2,2 volts por elemento (con cargador), den lugar a que la caída de tensión a través del filamento, se mantenga dentro de una gama de 1,25 a 1,4 V con un valor nominal central de 1,3 V.

Para alcanzar las condiciones de trabajo recomendadas para el filamento en sistemas de alimentación en serie con baterías secas, acumulador o línea de canalización, podrá ser necesario el uso de "shunts" en paralelo con las secciones individuales de 1,4 del filamento. Para otras consideraciones adicionales acerca del filamento deberá consultarse la *Sección Instalación de Válvulas Electrónicas.*



DIODO - PENTODO DE CORTE NETO

1U5

Tipo miniatura utilizado en receptores livianos, compactos, portátiles, alimentados a baterías, como detector combinado y amplificador de tensión de audiofrecuencia. La sección diodo se halla ubicada del lado del extremo negativo del filamento y es independiente de la sección pentodo, excepto en el filamento común. La 1U5 es similar a la 1S5 pero posee una estructura mejorada que reduce enormemente cualquier tendencia hacia los efectos de microfonismo. Por otra parte, la sección diodo se halla eficazmente blindada de la sección pentodo para evitar toda interacción. Dimensión 10, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos y puede montarse en cualquier posición. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias deberá acudirse a la tabla 2 de la *Sección Amplificadores con Acoplamiento a Resistencias*. En lo relativo al filamento consúltese el tipo 1U4.

Tensión de filamento	1,4 V c. c.
Corriente de filamento	0,05 A

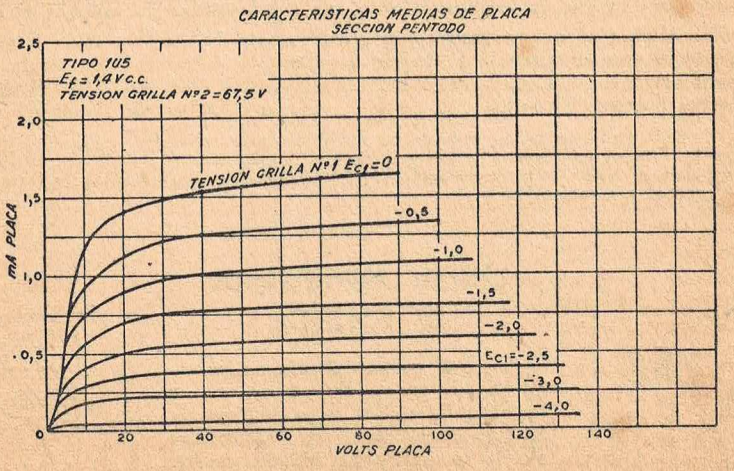
AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	90 V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	90 V
Corriente total de catodo	4,5 mA
Tensión de grilla Nº 1, grilla de control:	
Valor de polarización negativa	50 V
Valor de polarización positiva	0 V

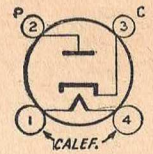
Características (sección pentodo):

Tensión de placa	67,5 V
Tensión de grilla Nº 2	67,5 V
Tensión de grilla Nº 1	0 V
Resistencia de placa	0,6 Megohm
Transconductancia	625 µmhos
Corriente de placa	1,6 mA
Corriente de grilla Nº 2	0,4 mA



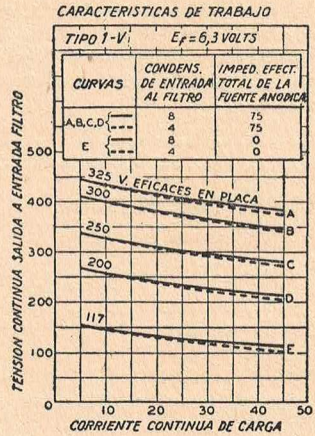
RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA

1-V



Tipo de vidrio utilizado en receptores para c. a. / c. c. o para automóvil. Dimensión 25, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de 4 contactos y puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del calefactor, se hallarán bajo el tipo 6AT6.

Tensión de calefactor ..... 6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor ..... 0,3 A



RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA

Tensión inversa de cresta ..... 1000 V máx.
Corriente de cresta de placa ..... 270 mA
Diferencia de potencial entre catodo y calefactor ..... 500 V máx.

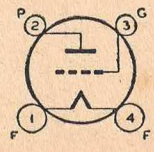
Condiciones típicas de funcionamiento con condensador de entrada al filtro:

Tensión alterna eficaz de placa	117	150	325	V. máx.
Impedancia efectiva total de la fuente de alimentación *	0	30	75	ohms mín.
Corriente continua de salida	45	45	45	mA máx.

* Con condensador de entrada al filtro de una capacidad mayor de 40 μF podrá ser necesario hacer uso de una mayor impedancia de la fuente de alimentación que el valor mínimo indicado, a fin de limitar la corriente de cresta de placa al valor establecido.

TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

2A3



Tipo de vidrio utilizado en la etapa de salida de radiorreceptores y amplificadores. En estos últimos, la 2A3 puede utilizarse en disposiciones simples o simétricas, indistintamente.

Tensión de filamento	2,5 V c. a. ó c. c.
Corriente de filamento	2,5 A

Capacidades interelectródicas directas, aprox.:

Entre grilla y placa	16,5 μμF
Entre grilla y filamento	7,5 μμF
Entre placa y filamento	5,5 μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300 V
Disipación de placa	15 W

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	250 V máx.
Tensión de grilla *	—45 V
Resistencia de catodo	750 ohms
Corriente de placa	60 mA
Resistencia de placa	800 ohms
Coeficiente de amplificación	4,2
Transconductancia	5250 μmhos
Resistencia de carga	2500 ohms
Potencia de salida sin deformación	3,5 W
Deformación por 2da. armónica	5 %

AMPLIFICADOR SIMÉTRICO CLASE AB_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300 V
Disipación de placa	15 W

Funcionamiento típico (valores correspondientes a 2 válvulas):

	Polarización fija	Autopolarización	
Tensión de filamento	2,5	2,5	V c. a.
Tensión de placa	300	300	V
Tensión de grilla *	-62	—	V
Resistencia de catodo	—	780	ohms
Corriente de placa con máxima señal	147	100	mA
Corriente de placa en ausencia de señal	80	80	mA
Resistencia de carga placa a placa	3000	5000	ohms
Deformación armónica total	2,5	5	%
Potencia de salida	15	10	W

* Tensión de grilla medida sobre el punto medio del filamento alimentado con c. a.

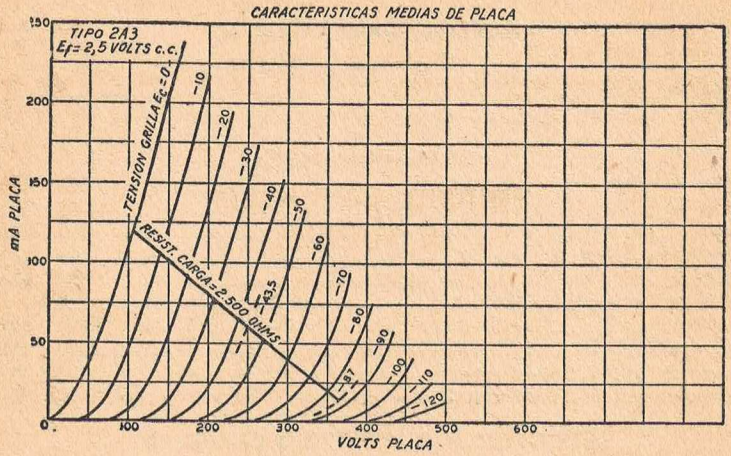
Instalación y aplicación

Las patitas de la base de la 2A3 enchufan en el zócalo común de cuatro contactos, el cual puede instalarse para mantener la válvula en posición vertical u horizontal. Trabajando la válvula en posición horizontal, el zócalo deberá disponerse con los agujeros correspondientes a las patitas de filamento, uno encima del otro. Deberá proveerse la suficiente ventilación para evitar recalentamientos. Dimensión 34, *Sección Dimensiones.*

Como *amplificador de potencia* (clase A_1), la 2A3 puede utilizarse en disposición simple o en amplificadores simétricos en la etapa de salida de radiorreceptores para c. a. Las condiciones de funcionamiento recomendadas se consignan en las características.

Los valores recomendados para el trabajo en disposición simétrica difieren de los comúnmente dados sobre la base de características para disposiciones simples con una válvula. Los valores establecidos para disposición simétrica clase A_1, abarcan el funcionamiento con polarización fija y con autopolarización, habiendo

sido determinados sobre la base de ausencia de corriente de grilla durante la parte más positiva del ciclo de la señal de entrada y de cancelación de deformación por segunda armónica en virtud del circuito simétrico. La resistencia de autopolarización deberá derivarse, preferiblemente, con un filtro adecuado para reducir las variaciones de polarización de grilla producidas por los impulsos de corriente en la resistencia de autopolarización.

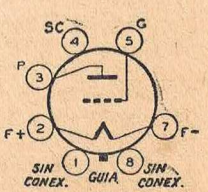


Cuando las 2A3 trabajen en disposición simétrica, es deseable proveer los medios necesarios para ajustar independientemente la polarización sobre cada válvula. Este requisito se debe a la elevadísima transconductancia de estas válvulas: 5250 µmhos. Este alto valor hace que las 2A3 sean algo críticas en lo que concierne a la tensión de polarización de grilla, puesto que una pequeña variación en la tensión de polarización produce una variación muy grande en la corriente anódica. Es lógico, por lo tanto, que una diferencia en la corriente de placa entre las dos válvulas pueda ser lo suficiente para desequilibrar seriamente el conjunto. Para evitar esa posibilidad, puede hacerse uso de los métodos simples de ajuste independiente de autopolarización, como por ejemplo (1) con transformador de entrada con dos devanados secundarios independientes o (2) con transformador de filamento con dos devanados independientes. Con cualquiera de dichos métodos, cada una de las válvulas puede ser polarizada independientemente para conseguir el equilibrio en el circuito.

Puede hacerse uso de cualquier tipo común de *acoplamiento de entrada*, siempre que la resistencia agregada al circuito de grilla por tal dispositivo no sea demasiado elevada. Se recomienda el empleo de *transformadores* o *impedancias*. Cuando se utilice autopolarización, la resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no deberá exceder de 0,5 megohm. No obstante, con polarización fija la resistencia a la c. c. no deberá ser mayor de 50000 ohms.

TRIODO GASEOSO

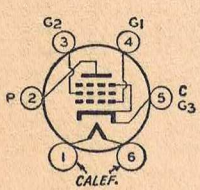
2A4-G



Tipo a descarga gaseosa, de calentamiento indirecto y con control por grilla, previsto para el uso como elemento de comando en sistemas relevadores, proyectados para sus características. Dimensión 24, *Sección Dimensiones*. Este tipo exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de filamento *	2,5	V
Corriente de filamento	2,5	A
Tensión inversa de cresta de placa	200	V máx.
Tensión de cebado anódico	200	V máx.
Tensión de cresta entre cualquiera de los electrodos	250	V máx.
Corriente de cresta de placa	1,25	A máx.
Corriente media de placa (promediada sobre cualquier período de 45 segundos)	0,10	A máx.
Caída de tensión anódica	15	V

* La tensión de filamento deberá aplicarse 2 segundos antes de que la válvula tome corriente de placa.



PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

2A5

Tipo de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores para c. a. Dimensión 29, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de 6 contactos y puede montarse en cualquier posición. La 2A5 se utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de calefactor	2,5	V c.c. ó c.a.
Corriente de calefactor	1,75	A

AMPLIFICADOR SIMPLE CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	375	V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	285	V
Disipación de placa	11	W
Disipación de grilla Nº 2	3,75	W
Tensión de cresta entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V máx.
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V máx.

Funcionamiento típico:

	Polarización fija		Autopolarización		
Tensión de placa	250	285	250	285	V
Tensión de grilla Nº 2	250	285	250	285	V
Tensión de grilla Nº 1 (grilla de control)	—16,5	—20	—	—	V
Resistencia de catodo	—	—	410	440	ohms
Tensión audiofr. de grilla, cresta	16,5	20	16,5	20	V
Corriente de placa en ausencia de señal	34	38	34	38	mA
Corriente de placa con máxima señal	36	40	35	38	mA
Corriente de grilla Nº 2 en ausencia de señal	6,5	7	6,5	7	mA
Corriente de grilla Nº 2 con máxima señal	10,5	13	9,7	12	mA
Resistencia de placa	80000	78000	—	—	ohms, aprox.
Transconductancia	2500	2550	—	—	μmhos
Resistencia de carga	7000	7000	7000	7000	ohms
Deformación armónica total	8	9	8,5	9	%
Potencia de salida con máxima señal	3,2	4,8	3,1	4,5	W

AMPLIFICADOR SIMÉTRICO CLASE A_1

Regímenes máximos:

(Los mismos que para amplificador simple, clase A_1.)

Funcionamiento típico:

Valores correspondientes a dos válvulas

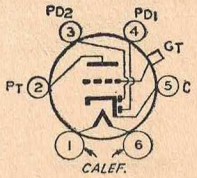
	Polarización fija	Autopolarización	
Tensión de placa	315	315	V
Tensión de grilla Nº 2	285	285	V
Tensión de grilla Nº 1, grilla de control	—24	—	V
Resistencia de catodo	—	320	ohms
Tensión audiofrecuente de cresta entre grillas Nº 1	48	58	V
Corriente de placa, en ausencia de señal	62	62	mA
Corriente de placa con máxima señal	80	73	mA
Corriente de grilla Nº 2 en ausencia de señal	12	12	mA
Corriente de grilla Nº 2 con máxima señal	19,5	18	mA
Resistencia de carga efectiva, placa a placa	10000	10000	ohms
Deformación armónica total	4	3	%
Potencia de salida, con máxima señal	11	10,5	W

Instalación

La ampolla de la 2A5 alcanza temperatura muy elevada bajo ciertas condiciones de funcionamiento. Para evitar recalentamientos excesivos es necesario proveer adecuada ventilación. El calefactor de este tipo se encuentra proyectado para operar con 2,5 volts. El devanado del transformador que alimente el circuito de calefactor deberá poder alimentar al primero a dicho valor recomendado para condiciones de funcionamiento a plena carga y con el valor promedio de tensión de la línea de canalización. El catodo deberá conectarse, preferiblemente, a la derivación central del devanado de calefactor o a una resistencia con punto medio, dispuesta a través del citado devanado.

2A6

DOBLE DIODO - TRIODO DE ALTO μ



Tipo de vidrio utilizado en receptores alimentados con c. a., principalmente como detector combinado con amplificador y válvula de c. a. s. Dimensión 27, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de 6 contactos y puede montarse en cualquier posición. Este tipo se utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de calefactor	2,5	V c.a. ó c.c.
Corriente de calefactor	0,8	A

SECCION TRIODO

Capacidades interelectródicas directas:

Entre grilla y catodo	1,7	$\mu\mu$F
Entre placa y catodo	3,8	$\mu\mu$F
Entre grilla y placa	1,7	$\mu\mu$F

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Tensión de cresta entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V

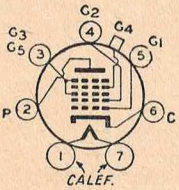
Características:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grilla	—1	—2	V
Coeficiente de amplificación	100	100	
Resistencia de placa	110000	91000	ohms
Transconductancia	900	1100	µmhos
Corriente de placa	0,4	0,9	mA

SECCIONES DIODO

Las dos placas de los diodos están dispuestas alrededor de un catodo cuyo manguito es común a la sección triodo. Cada placa diodo posee patita independiente en la base.

Las curvas de la *Sección Diodo* podrán consultarse en el tipo 6SQ7.



CONVERSOR PENTAGRILLA

2A7

Tipo de vidrio utilizado en receptores para c. a. Dimensión 27, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de 7 contactos, pequeño y puede montarse en cualquier posición. Generalmente es indispensable el empleo de blindaje total de la válvula. Este tipo se usa principalmente para fines de reposición.

Tensión de calefactor	2,5	V c.a. ó c.c.
Corriente de calefactor	0,8	A

Capacidades interelectródicas directas, aprox.:

Entre grilla Nº 4 y placa	0,3	µµF *
Entre grilla Nº 4 y grilla Nº 2	0,15	µµF *
Entre grilla Nº 4 y grilla Nº 1	0,15	µµF *
Entre grilla Nº 1 y grilla Nº 2	1,0	µµF
Entre grilla Nº 4 y el resto de los electrodos = entrada r. f.	8,5	µµF
Entre grilla Nº 2 y el resto de los electrodos = salida oscil.	5,5	µµF
Entre grilla Nº 1 y el resto de los electrodos = entrada oscil.	7,0	µµF
Entre placa y el resto de los electrodos = salida mezcladora	9,0	µµF

* Con blindaje.

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Tensión de fuente de alimentación de grillas Nº 3 y Nº 5	300	V
Tensión de grillas Nº 3 y Nº 5	100	V
Tensión de grilla Nº 2, grilla anodo	200	V
Tensión fuente de alimentación grilla Nº 2	300	V
Tensión de polarización de grilla Nº 4, grilla de control	0	V mín.
Disipación de placa	1,0	W
Disipación de grillas Nº 3 y Nº 5	0,3	W
Disipación de grilla Nº 2	0,75	W
Corriente total de catodo	14	mA

Tensión de cresta, entre catodo y calefactor:

Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V máx.
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V máx.

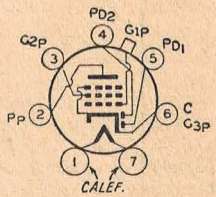
Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grillas Nº 3 y Nº 5	50	100	V
Tensión de grilla Nº 2	100	—	V
Tensión fuente de alimentación grilla Nº 2	—	250 *	V
Tensión de grilla Nº 4	—1,5	—3	V
Resistencia de grilla Nº 1, grilla osciladora	50000	50000	ohms
Resistencia de placa, aprox.	0,6	0,36	megohm
Transconductancia de conversión	360	550	µmhos
Transconductancia de conversión, aprox., con polarización de grilla de control de —20 V	3	—	µmhos
Transconductancia de conversión, aprox., con tensión de polarización de grilla de control de —35 V	—	6	µmhos
Corriente de placa	1,1	3,5	mA
Corriente de grillas Nº 3 y Nº 5	1,3	2,7	mA
Corriente de grilla Nº 2	2	4	mA
Corriente de grilla Nº 1	0,25	0,4	mA
Corriente total de catodo	4,6	10,6	mA

* Con fuentes de alimentación de grilla Nº 2 que entreguen tensiones superiores a 200 V, es necesario el uso de una resistencia reductora de tensión de 20000 ohms, derivada por un condensador de 0,1 µF.

DOBLE DIODO - PENTODO DE CORTE ALEJADO

2B7



Tipo de vidrio utilizado como detector combinado, válvula de c. a. s. y amplificador. Dimensión 27, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo pequeño de 7 contactos y puede montarse en cualquier posición. Tipo utilizado principalmente como válvula de reposición.

Tensión de calefactor	2,5	V c.a. ó c.c.
Corriente de calefactor	0,8	A

SECCION PENTODO

Capacidades interelectródicas directas:		
Entre grilla y placa *	0,007	µµF máx.
De entrada	3,5	µµF
De salida	9,5	µµF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla	125	V máx.
Tensión de fuente de alimentación de pantalla grilla Nº 2	300	V máx.
Tensión de grilla, grilla Nº 1	0	V mín.
Disipación de placa	2,25	W máx.
Disipación de pantalla	0,3	W máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	250	V
Tensión de pantalla	125	V
Tensión de grilla **	—3	V

* Con blindaje.
** La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no debe exceder de 1 megohm.

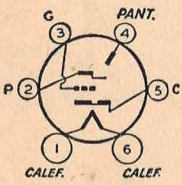
Corriente de placa	10	mA
Corriente de pantalla	2,3	mA
Resistencia de placa	0,6	megohm, aprox.
Transconductancia	1125	µmhos
Tensión de polarización de grilla *	—21	V

* Para anulación de la corriente de catodo.

SECCIONES DIODO

Las dos placas de los diodos están dispuestas alrededor de un catodo, cuyo manguito es común a la sección pentodo. Cada placa de los diodos posee patita independiente en la base.

Las curvas correspondientes al diodo podrán consultarse en el tipo 6SQ7.



INDICADOR VISUAL DE SINTONIA

2E5

Tipo de vidrio utilizado para indicar en forma visual, mediante una pantalla fluorescente, los efectos de cambios operados en un electrodo de control. Se utiliza como medio conveniente de indicación de sintonía precisa en radiorreceptores. Dimensión 25, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de 6 contactos y puede montarse en cualquier posición. Este tipo se utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de calefactor	2,5	V c.a. ó c.c.
Corriente de calefactor	0,8	A

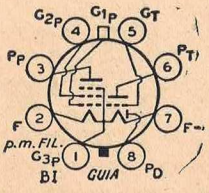
INDICADOR DE SINTONÍA

Tensión de fuente de alimentación de placa	250	V máx.
Tensión de pantalla fluorescente	250	V máx.
	125	V mín.

Funcionamiento típico:

Fuente de alimentación de placa y pantalla fluorescente	100	200	250	V
Resistencia en serie con placa triodo	0,5	1	1	megohm
Corriente de pantalla fluorescente, aprox.	1	3	4	mA
Corriente de placa triodo *	0,19	0,19	0,24	mA
Tensión grilla triodo (para ángulo de sombra de cero grado), aprox.	—3,3	—6,5	—8,0	V
Tensión grilla triodo (para ángulo de sombra de 90°), aprox.	0	0	0	V

* Para tensión de 0 volt en grilla-triodo.



DIODO - TRIODO - PENTODO

3A8 - GT

Tipo octal de vidrio utilizado como detector combinado, audioamplificador y amplificador de r. f. en receptores alimentados a baterías. Posee filamento con punto medio y puede alimentarse indistintamente con 1,4 ó 2,8 V. Dimensión 18, *Sección Dimensiones.*

Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Se utiliza principalmente como tipo de reposición.

Tensión de filamento	2,8 ó 1,4 V
Corriente de filamento	0,05 ó 0,1 A

SECCIÓN TRIODO

Capacidades interelectródicas directas: *	
Grilla a placa	2,0 µµF aprox.
Grilla a filamento	2,6 µµF aprox.
Placa a filamento	4,2 µµF aprox.
Tensión de placa	110 V máx.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	90 V
Tensión de grilla **	0 V
Coeficiente de amplificación	65
Resistencia de placa (aprox.)	0,2 megohm
Transconductancia	325 µmhos
Corriente de placa	0,2 mA

SECCIÓN PENTODO

Capacidades interelectródicas directas: *	
Grilla a placa	0,012 µµF máx.
Entrada	3,0 µµF
Salida	10,0 µµF
Tensión de placa	110 V máx.
Tensión de pantalla	110 V máx.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	90 V
Tensión de pantalla	90 V
Tensión de grilla **	0 V
Resistencia de placa aprox.	0,8 megohm
Transconductancia	750 µmhos
Corriente de placa	1,5 mA
Corriente de pantalla	0,5 mA

* Con blindaje apretado, conectado al terminal negativo de filamento.

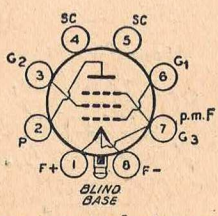
** La tensión de grilla para la disposición paralelo del filamento se refiere a triodo y pentodo con las patitas 2 y 7 conectadas entre sí; con la disposición en serie del filamento, la tensión de grilla para el triodo se refiere a la patita 7 y para el pentodo a la patita 1.

SECCIÓN DIODO

La sección diodo se encuentra dispuesta en el extremo negativo del filamento y es independiente de las secciones triodo y pentodo, excepto en el filamento común.

3LF4

AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS



Tipo loctal de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores portátiles alimentados con baterías y líneas de canalización de c. a. o c. c. Dimensión 12, *Sección Dimensiones.*

Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Disposición del filamento:	Serie	Paralelo	
Tensión de filamento	2,8	1,4	V c. c.
Corriente de filamento	0,05	0,1	A

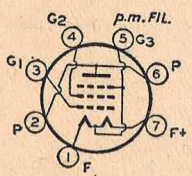
AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:	Serie	Paralelo	
Tensión de placa	110	110	V
Tensión de pantalla	110	110	V
Corriente de catodo en ausencia de señal	6	12	mA

Funcionamiento típico:

	Serie		Paralelo			
Tensión de placa	90	110	85	90	110	V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	90	110	85	90	110	V
Tensión de grilla Nº 1 *	—4,5	—6,6	—5,0	—4,5	—6,6	V
Tensión audiofrecuente de grilla Nº 1, cresta	4,5	5,1	5	4,5	5,4	V
Corriente de placa	8,0	8,5	7,0	9,5	10	mA
Corriente de grilla Nº 2, aproximada	1,0	1,1	0,8	1,3	1,4	mA
Resistencia de placa aprox.	0,08	0,11	0,07	0,09	0,1	megohm
Transconductancia	2000	2000	1950	2200	2200	µmhos
Resistencia de carga	8000	8000	9000	8000	8000	ohms
Deformación armónica total	8,5	8,5	5,5	6,0	6,0	%
Potencia de salida con máxima señal	230	330	250	270	400	mW

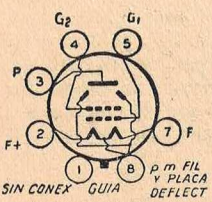
* La resistencia del circuito de grilla no deberá exceder de un megohm, tanto para autopolarización como para polarización fija.



PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

3Q4

Tipo miniatura utilizado en la etapa de salida de equipos livianos, compactos, portátiles, alimentados a baterías. Dimensión 10, *Sección Dimensiones*. Excepto en las conexiones de los terminales, los tipos 3Q4 y 3V4 son idénticos. Deberá consultarse, por lo tanto, este último tipo para los regímenes, funcionamiento típico, curvas y consideraciones sobre la instalación.



AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS

3Q5-GT

Tipo octal de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores portátiles alimentados con baterías y/o con líneas de canalización. Dimensión 17, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Para la disposición en *serie* del filamento, la tensión de éste se aplica entre las patitas 2

y 7. Para la disposición en *paralelo* del filamento, la tensión del mismo se aplica entre las patitas 8 y 2 y 7 unidas entre sí. Las consideraciones adicionales acerca del filamento, podrán hallarse bajo el tipo 3V4 y en la *Sección Instalación de Válvulas Electrónicas.*

Disposición del filamento:	Serie	Paralelo
Tensión de filamento	2,8	1,4 V c. a.
Corriente de filamento	0,05	0,1 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

	Serie	Paralelo
Tensión de placa	110	110 V máx.
Tensión de grilla Nº 2 (pantalla)	110	110 V máx.
Corriente total de catodo en ausencia de señal	6	12 mA máx.

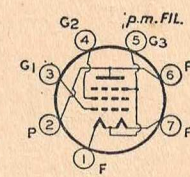
Funcionamiento típico:

	Serie		Paralelo			
Tensión de placa	90	110	85	90	110	V
Tensión de grilla Nº 2	90	110	85	90	110	V
Tensión de grilla Nº 1*	—4,5	—6,6	—5	—4,5	—6,6	V
Tensión de cresta audiofrec. de grilla Nº 1	4,5	5,1	5	4,5	5,4	V
Corriente de placa	8,0	8,5	7,0	9,5	10	mA aprox.
Corriente de gr. Nº 2	1,0	1,1	0,8	1,3	1,4	mA aprox.
Resistencia de placa	0,08	0,11	0,07	0,09	0,1	megohm aprox.
Transconductancia	2000	2000	1950	2200	2200	μmhos
Resistencia de carga	8000	8000	9000	8000	8000	ohms
Deformación armónica total	8,5	8,5	5,5	6,0	6,0	%
Potencia de salida con máxima señal	230	330	250	270	400	mW

* La resistencia del circuito de grilla no deberá exceder de 1,0 megohm para funcionamiento con polarización fija o catódica, indistintamente.

3S4

PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA



Tipo miniatura utilizado en la etapa de salida de equipos livianos, compactos, portátiles, alimentados a baterías. Dimensión 10, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de 7 contactos y puede montarse en cualquier posición. Los tipos 3S4 y 1S4 son idénticos, excepto en la disposición del filamento. El tipo 3S4 posee punto medio de filamento, por lo que la válvula puede utilizarse, indistintamente, con alimentación a batería de 1,4 V, o en serie con otras válvulas miniatura que posean filamentos cuya corriente sea de 0,050 A. Las consideraciones acerca del filamento, se hallarán bajo el tipo 3V4 y en la *Sección Instalación de Válvulas Electrónicas.*

Disposición del filamento:	Serie	Paralelo
Tensión de filamento	2,8	1,4 V c. c.
Corriente de filamento	0,05	0,1 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

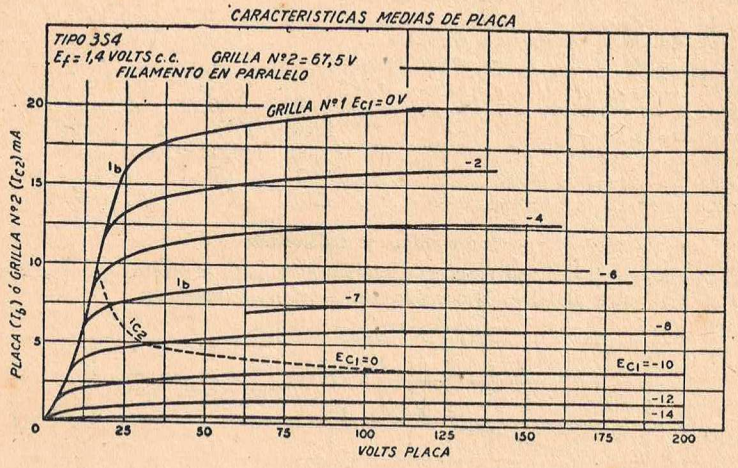
Regímenes máximos:

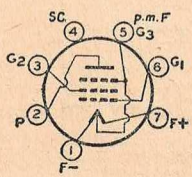
	Serie	Paralelo	
Tensión de placa	90	90	V
Tensión de grilla Nº 2 (pantalla)	67,5	67,5	V
Corriente total de catodo en ausencia de señal	4,5 *	9	mA
Corriente total de catodo con máxima señal	5,5 *	11	mA

* Para cada sección de filamento 1,4 V.

Funcionamiento típico:

	Serie		Paralelo		
Tensión de placa	67,5	90	67,5	90	V
Tensión de grilla Nº 2	67,5	67,5	67,5	67,5	V
Tensión de grilla Nº 1, grilla de control	—7	—7	—7	—7	V
Tensión de cresta audiofrec. de grilla Nº 1	7	7	7	7	V
Corriente de placa, en ausencia de señal	6,0	6,1	7,2	7,4	mA
Corriente de grilla Nº 2, en ausencia de señal	1,2	1,1	1,5	1,4	mA
Resistencia de placa	0,1	0,1	0,1	0,1	megohm
Transconductancia	1400	1425	1550	1575	µmhos
Resistencia de carga	5000	8000	5000	8000	ohms
Deformación armónica total	12	13	10	12	%
Potencia de salida con máxima señal	160	235	180	270	mW





PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

3V4

Tipo miniatura utilizado en la etapa de salida de receptores livianos, compactos, portátiles, alimentados con baterías. Excepto en las conexiones de los terminales, los tipos 3V4 y 3Q4 son idénticos. Ambos tipos ofrecen la característica de contar con filamento dotado de punto medio, pudiendo utilizarse indistintamente con fuente de alimentación a baterías de 1,4 V o en serie con otras válvulas miniatura que posean filamentos de 0,050 A.

Disposición del filamento:	Serie	Paralelo
Tensión de filamento	2,8	1,4 V c. c.
Corriente de filamento	0,05	0,1 A

Capacidades interelectródicas directas (aprox. sin blindaje externo):

Entre grilla Nº 1 y placa	0,2 μμF
De entrada	5,5 μμF
De salida	3,8 μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

	Serie	Paralelo
Tensión de placa	90	90 V
Tensión de grilla Nº 2 (pantalla)	90	90 V
Corriente total de catodo, en ausencia de señal	6 *	12 mA
Corriente total de catodo, con máx. señal	6 *	12 mA

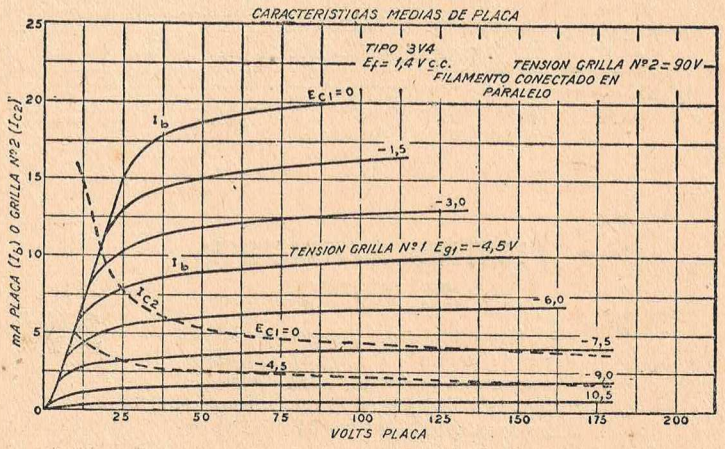
* Para cada sección de filamento de 1,4 V.

Funcionamiento típico:

	Serie		Paralelo	
Tensión de placa	90	85	90	V
Tensión de grilla Nº 2	90	85	90	V
Tensión de grilla Nº 1 (grilla de control)	—4,5	—5	—4,5	V
Tensión de cresta de audiofrecuencia de grilla Nº 1	4,5	5	4,5	V
Corriente de placa, en ausencia de señal	7,7	6,9	9,5	mA
Corriente de grilla Nº 2, en ausencia de señal	1,7	1,5	2,1	mA
Resistencia de placa	0,12	0,12	0,1	megohm
Transconductancia	2000	1975	2150	μmhos
Resistencia de carga	10000	10000	10000	ohms
Deformación armónica total	7	10	7	%
Potencia de salida con máxima señal	240	250	270	mW

Instalación y aplicación

El tipo 3V4 exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos que puede montarse en cualquier posición. Dimensión 10, *Sección Dimensiones.*



La fuente de alimentación de **filamento** podrá estar constituída por pilas secas, batería de acumuladores o línea de canalización. Cuando se utilicen pilas secas, el filamento podrá conectarse, ya sea directamente en paralelo a una batería que en-

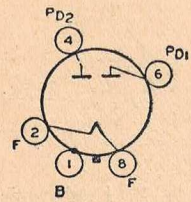
tregue 1,5 V en sus terminales, o en serie con los filamentos de válvulas similares, a través de una fuente de alimentación consistente en pilas secas dispuestas en serie. En uno u otro caso, la tensión a través del filamento no deberá exceder de 1,6 V.

Con línea de canalización o batería de acumuladores, el filamento podrá trabajar en serie con los de otras válvulas del mismo régimen de intensidad. Para un funcionamiento tal, deberán realizarse los ajustes de proyecto, con válvulas cuyas características de régimen trabajando con todas las tensiones aplicadas en sus electrodos y con tensión normal de la red de canalización o tensión normal de 2,0 V por elemento de batería de acumuladores (sin cargador) o de 2,2 V por elemento (con cargador), hagan que la caída de tensión a través de cada sección de 1,4 V del filamento se mantenga dentro de 1,25 a 1,4 V con un valor nominal central de 1,3 V.

Cuando se trabaje con las secciones en serie, deberá conectarse un "shunt" en paralelo a la sección comprendida entre —F y p.m.F, derivación central de filamento, para derivar cualquier corriente de catodo que pudiera resultar en exceso, en esa sección. Cuando otras válvulas conectadas en serie proporcionen la corriente de filamento a la 3V4, podrá ser necesaria la conexión de una resistencia derivadora adicional a través de todo el filamento (entre —F y +F).

Con disposición de filamento en **serie,** la tensión de filamento se aplica entre las patitas Nº 1 y Nº 7. Con disposición de filamento en paralelo, se aplica entre las patitas Nº 5, y las patitas Nº 1 y 7 unidas entre sí. Para otras consideraciones relativas al filamento consúltese la *Sección Instalación Válvulas Electrónicas.*

Con la disposición en serie en el filamento, la tensión de grilla Nº 1 se considera con respecto al —F. Con disposición del filamento en paralelo, la tensión de grilla Nº 1 se considera con respecto al punto medio de filamento.

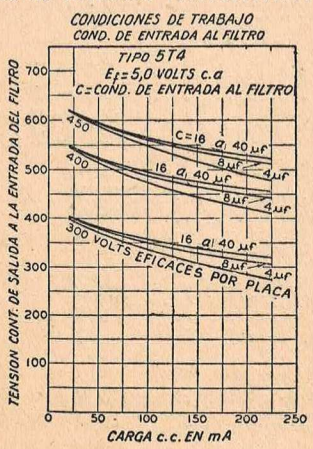


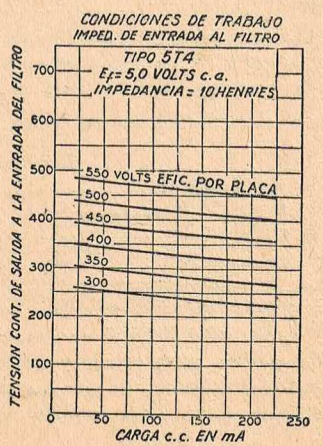
RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA

5T4

Tipo metálico utilizado en fuentes de alimentación de equipos de radio cuyos requisitos de c. c. sean elevados. Dimensión 7, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal, el que deberá disponerse para mantener a la válvula, preferiblemente, en posición vertical. Es permisible el montaje horizontal si las patitas 2 y 8 quedan en un plano vertical.

Tensión de filamento	5,0	V c. a.
Corriente de filamento	2,0	A





RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA

Regímenes máximos:

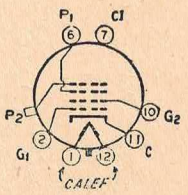
Tensión inversa de cresta de placa	1550	V
Corriente de cresta de placa	675	V
Corriente continua de salida	225	mA

Funcionamiento típico: Entrada al filtro por:	condensador	por choke	
Tensión eficaz alterna placa a placa	900	1100	V
Condensador de entrada al filtro	4	—	µF
Impedancia total efectiva de la fuente de alimentación de placa, por placa *	75	—	ohms
Choke de entrada al filtro	—	3	Hy mín.
Corriente continua de salida	225	225	mA
Tensión continua de salida a la entrada del filtro, aprox.:			
a media carga (112,5 mA)	515	450	V
a plena carga (225 mA)	445	420	V
Constancia de tensión, aprox.:			
entre corrientes, a media y plena carga	70	30	V

* Cuando se utilicen condensadores de más de 40 µF con filtros con entrada por condensador, podrá ser necesario utilizar un mayor valor de impedancia en la fuente de alimentación anódica que el que se indica, con el fin de limitar la corriente de cresta de placa al valor de régimen normal.

CINESCOPIO PARA PROYECCION

5TP4



Cinescopio del tipo para proyección utilizado en los receptores de televisión que posean un sistema óptico reflector. Está dotado de pantalla fluorescente blanca de elevada brillantez y contraste. La alta brillantez de la imagen proyectada es de 15 Lambert-pie cuando se trabaja el 5TP4 con 27 kV. Utiliza enfoque electrostático y deflexión magnética. Posee un ángulo de desviación de 50° aproximadamente. El diámetro máximo de la ampolla es de 5 ⅛ pulgadas, la longitud máxima total de 12 ⅛ pulg. Dimensión 37, *Sección Dimensiones.*

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,6	A
Capacidades interelectródicas directas:		
Entre grilla Nº 1 y todos los otros electrodos	7,5	µµF
Entre catodo y todos los otros electrodos	5,0	µµF
Entre el recubrimiento conductor externo y anodo Nº 2	500	µµF máx.
	100	µµF mín.

Regímenes máximos:

Tensión de anodo Nº 2	27000	V
Tensión anodo Nº 1	6000	V
Tensión grilla Nº 2	350	V
Tensión de grilla Nº 1:		
Valor de polarización negativa	150	V
Valor de polarización positiva	0	V
Valor de cresta positiva	2	V
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	175	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	10	V

Funcionamiento típico:

Tensión de anodo Nº 2 *	27000 V
Tensión de anodo Nº 1 para obtener gama de enfoque cuando la corriente del anodo Nº 2 sea de 200 μA	4320 a 5400 V
Tensión de grilla Nº 2 *	200 V
Gama de tensión de grilla Nº 1 para anulación visual **	—42 a —98 V
Corriente de anodo Nº 2	200 μA
Corriente anodo Nº 1 máx. para corriente en anodo Nº 2 de 200 μA	75 μA
Gama de corriente de grilla Nº 2	—15 a +15 μA

* La brillantez y la definición disminuyen cuando se hace lo propio con las tensiones anódicas. En general, la tensión del anodo Nº 2 no debe ser menor de 20000 V.

* Sujeto a variación de ± 40 % si se desea que la tensión de corte de grilla Nº 1 sea de —70 V.

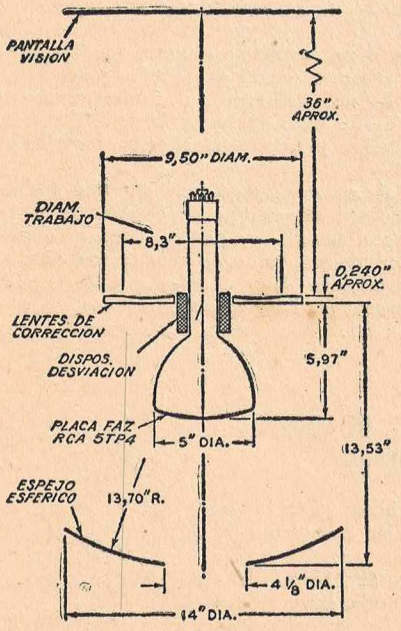
** Sujeta a variación de ± 40 % cuando se mantenga en 200 V la tensión de grilla Nº 2.

Valores máximos del circuito:

Resistencia del circuito de grilla Nº 1	1,5 megohms

Instalación y aplicación

Las **patitas de la base** del 5TP4 enchufan en el zócalo de montaje doudecal. Para asegurar el máximo de aislación en el zócalo, deberán eliminarse en éste los contactos 5 y 7, si estuvieran presentes. El zócalo deberá ser de material aislante de excelente calidad, altamente resistente a los arcos y, preferiblemente se proyectará con separaciones. El tubo deberá quedar afirmado mediante un soporte en el extremo de mayor dimensión del mismo. El tipo 5TP4 podrá trabajar en cualquier posición.



En el esquema incluído se presenta un **sistema óptico de reflexión.** Comprende un espejo colector esférico y una lente de corrección, ubicada en el centro de la curvatura del espejo. La ilustración revela también la ubicación de la faz del tubo 5TP4 y la ubicación de la pantalla de proyección, con respecto al espejo y la lente de corrección.

El **recubrimiento conductor externo** del cuello deberá estar unido a masa. La conexión con el recubrimiento deberá hacerse con tira flexible alrededor del extremo de la base del primero, o por medio de una escobilla suave en contacto directo con la parte de abajo del yugo de desviación. A menos que se una a masa el recubrimiento, el mismo podrá asumir la misma diferencia de potencial a que se halla sometido el anodo Nº 2 y destruir de ese modo la aislación que cubre al yugo de desviación.

El recubrimiento sirve para evitar efectos corona entre el cuello (que posee un recubrimiento interno al mismo potencial del anodo Nº 2) y el yugo de desviación. Tales efectos podrían destruir la aislación de este último y producir la rotura del vidrio del cuello. Es importante que la aislación del yugo sea adecuada para el funcionamiento del mismo contra el recubrimiento externo unido a masa.

El **recubrimiento aislante de la ampolla** (antihigroscópico) sirve para evitar la condensación de vapor de agua en forma de fina película conductora sobre la superficie del vidrio y, como consecuencia, se elimina la superficie anormal some-

tida a chispas que podría originarse por tal película cuando se presentara un gradiente de alta tensión. Deberá cuidarse no raspar el recubrimiento aislante, ni lavarlo o frotarlo con cualquier líquido que pudiera ablandar o disolver el compuesto de laca empleado.

La incorporación de la **grilla Nº 2** en el proyecto del tubo 5TP4 evita la interacción entre los campos producidos por la grilla Nº 1 y el anodo Nº 1. No obstante, la grilla Nº 2 puede utilizarse igualmente para compensar la variación normal presumible en la tensión de corte de grilla Nº 1, de acuerdo con los tubos individuales. Mediante el ajuste de la tensión aplicada a la grilla Nº 2, si se observa cuidadosamente su máximo valor de régimen, es posible fijar la polarización de grilla Nº 1 dentro del valor deseado, y obtener casi las mismas características de corriente anódica para los tubos individuales que posean diferentes tensiones de corte.

Como la grilla Nº 2 toma a lo sumo únicamente una corriente despreciable, su tensión puede obtenerse de un potenciómetro insertado en el divisor de tensión del anodo Nº 1. El ajuste de la tensión de corte de grilla Nº 1 de esa manera, no sólo hace más uniforme la excitación de grilla, sino que reduce también las variaciones en la corriente de anodo Nº 1.

La alta tensión a que trabajan estas válvulas resulta sumamente peligrosa. Deberá observarse extrema precaución en el proyecto de los equipos con el fin de impedir que el operador entre en contacto con la alta tensión. Tales precauciones comprenden el debido cubrimiento e inclusión de los terminales sometidos a elevados potenciales y el uso de interruptores de protección que abran el circuito primario de la fuente de alimentación cuando se tenga acceso al equipo.

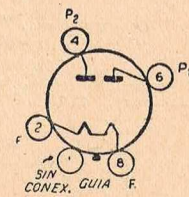
Para reducir al mínimo los riesgos propios de estas altas tensiones, se recomienda que la fuente de alta tensión para el 5TP4 sea de tal tipo que la corriente de cresta, aún en condiciones de cortocircuito, se encuentre muy por debajo del valor peligroso para la vida.

En el uso de tubos de rayos catódicos, debe recordarse siempre que las altas tensiones pueden aparecer en puntos normalmente sometidos a bajos potenciales, circunstancia ocasional debida a la falla de un condensador o a una incorrecta conexión en el circuito. Por lo tanto, antes de tocar cualquier parte del mismo, deberá desconectarse la fuente de alimentación y unir a masa ambos terminales de todo condensador cargado.

Ocasionalmente, después del transporte de un tubo, las finas partículas sueltas que pueden existir en el interior del mismo son susceptibles de depositarse en la superficie del anodo Nº 1. Al aplicar la alta tensión, se producirá un arco momentáneo que fundirá o eliminará tales partículas, no ocurriendo luego ningún fenómeno de esta especie. Tales arcos no originan daño al tubo siempre que la máxima energía disipada en el arco se mantenga baja mediante el uso de una fuente de alimentación de alta tensión como la recomendada anteriormente.

RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA

5U4-G



Tipo octal de vidrio utilizado en fuentes de alimentación de equipos de radio cuyos requisitos de corriente sean elevados. Dimensión 33, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal. Debe preferirse el montaje vertical, pero es permisible el horizontal si las patitas 1 y 4 quedan en un plano vertical. El filamento del tipo a recubrimiento está proyectado para trabajar con la línea de c. a., mediante un transformador reductor de tensión. Bajo condiciones de trabajo, la tensión en los terminales de filamento deberá ser de 5,0 V con la tensión promedio de la línea de canalización. Es especialmente importante que esta válvula, como todas aquellas que trabajan a potencias elevadas, posea una adecuada ventilación.

Tensión de filamento	5,0 V c. a.
Corriente de filamento	3,0 A

RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA

Regímenes máximos:

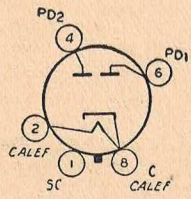
Tensión inversa de cresta de placa	1550 V
Corriente de cresta de placa	675 mA
Corriente continua de salida	225 mA

Funcionamiento típico:

Filtro con entrada por:	condensador	choke
Tensión alterna placa a placa, valor eficaz	900	1100 V
Condensador de entrada al filtro	4	— µF
Impedancia efectiva total de la fuente de alimentación de placa , por placa *	75	— ohms
Choke de entrada al filtro, valor mín.	—	3 Hy
Corriente continua de salida	225	225 mA
Tensión continua de salida, a la entrada del filtro, aprox.:		
a media carga (112,5 mA)	515	450 V
a plena carga (225 mA)	445	420 V
Constancia de tensión, aprox.:		
corriente entre media y carga completa	70	30 V

* Cuando se utilice un condensador de entrada al filtro con una capacidad mayor de 40 µF, podrá ser necesario utilizar un valor más elevado de impedancia de fuente de tensión anódica que el que se indica, con el fin de limitar la corriente de cresta de placa al valor de régimen normal.

Las curvas de las características de trabajo de la 5U4-G pueden verse en la página 124.



RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA, DE ALTO VACIO

5V4-G

Tipo octal de vidrio utilizado en la fuente de alimentación de equipos que demanden corrientes elevadas. Dimensión 28, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. El calefactor está proyectado para trabajar con línea de c. a. mediante un transformador reductor de tensión. La tensión sobre los terminales del calefactor deberá ser de 5,0 V para cualquier condición de funcionamiento con el valor normal de tensión de línea de canalización. Reviste especial importancia que esta válvula, como otras que trabajan con elevadas potencias, posea ventilación adecuada.

Tensión de calefactor	5,0 V c. a.
Corriente de calefactor	2,0 A

RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA

Regímenes máximos:

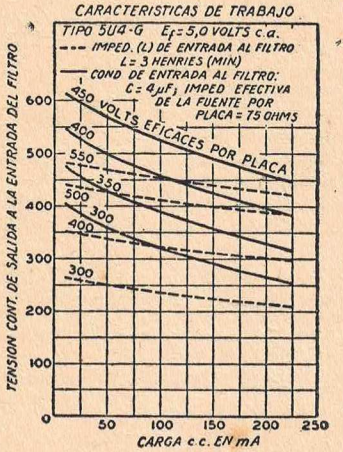
Tensión inversa de cresta de placa	1400 V
Corriente de cresta de placa	525 mA
Corriente continua de salida	175 mA

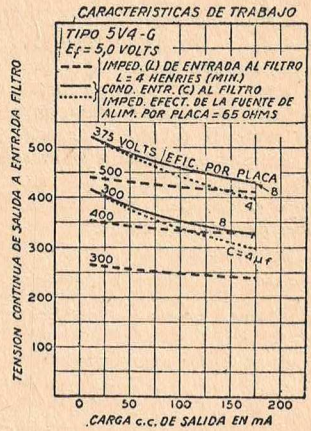
Funcionamiento típico:

Entrada al filtro por:	condensador	choke
Tensión alterna de placa a placa, valor eficaz	750	1000 V
Condensador de entrada al filtro	8	— µF
Impedancia efectiva mínima total por placa *	100	— ohms
Choke de entrada al filtro, mín.	—	4 Hy

* Cuando se utilice un condensador de entrada al filtro de mayor capacidad de 40 µF podrá ser necesario utilizar mayor impedancia en la fuente de alimentación de placa que el valor indicado, con el fin de limitar la corriente de placa al valor normal establecido.

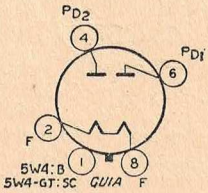
Corriente continua de salida	175	175 mA
Tensión continua de salida a la entrada del filtro, aprox.:		
a media carga (87,5 mA)	455	425 V
a plena carga (175 mA)	415	415 V
Constancia de tensión aproximada:		
entre media y plena corriente de carga	40	10 V





5W4
5W4-GT

RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA



Tipo metálico y octal de vidrio, 5W4 y 5W4-GT respectivamente, utilizado en las fuentes de alimentación de equipos de radio en que la corriente requerida no sea elevada. Dimensiones 6 y 20, *Sección Dimensiones*. Este tipo exige el uso de zócalo octal en ambos casos, y debe montarse en posición vertical. Es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 2 y 8 se hallan en un plano vertical. La 5W4-GT es un tipo cuya fabricación ha sido suspendida. Las características establecidas al pie se dan a simple título de información.

Tensión de filamento	5,0 V c. a.
Corriente de filamento	1,5 A

RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA:

Tensión inversa de cresta	1400 V máx.
Corriente de cresta de placa, por placa	300 mA máx.

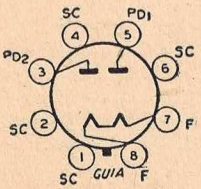
Funcionamiento típico con condensador de entrada al filtro:

Tensión alterna por placa, eficaz	350 V
Impedancia total efectiva de la fuente de alimentación de placa por placa *	25 ohms mín.
Corriente continua de salida	100 mA máx.

* Cuando se utilice un condensador de entrada al filtro cuya capacidad sea mayor de 40 µF, podrá ser necesario utilizar una impedancia mayor que el valor mínimo indicado, para limitar la corriente de cresta de placa al valor establecido.

Funcionamiento típico con choke de entrada al filtro:

Tensión alterna por placa, eficaz	500 V máx.
Impedancia del choke de entrada	6 Hy mín.
Corriente continua de salida	100 mA máx.

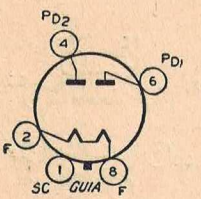


RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA, DE ALTO VACIO

5X4-G

Tipo octal de vidrio utilizado en la fuente de alimentación de equipos de radio que demanden elevada corriente. Dimensión 33, *Sección Dimensiones*. Excepto en la disposición de la base, este tipo es idéntico al 5U4-G, que podrá consultarse al efecto en la pág. 122.

Tensión de filamento	5,0 V c. a.
Corriente de filamento	3,0 A

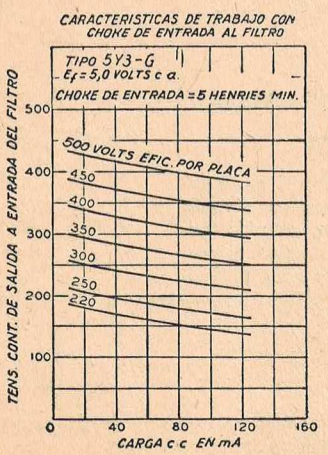


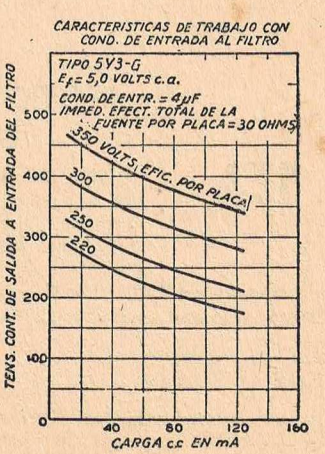
RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA, DE ALTO VACIO

5Y3-GT

Tipo octal de vidrio utilizado en la fuente de alimentación de equipos de radio que demanden corrientes moderadas. Dimensión 20, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal. Es preferible el montaje vertical de la válvula, pero si se desea hacerlo horizontalmente, las patitas 2 y 8 deben quedar en un plano horizontal. Es especialmente importante que esta válvula, como otras que trabajan con potencias elevadas, posea ventilación adecuada.

Tensión de filamento	5 V c. a.
Corriente de filamento	2,0 A





RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA

Regímenes máximos:

Tensión inversa de cresta de placa	1400 V
Corriente de cresta de placa	375 mA
Corriente continua de salida	125 mA

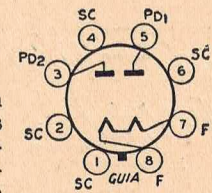
Funcionamiento típico:

Entrada al filtro por:	condensador	choke
Tensión alterna placa a placa valor eficaz	700	1000 V
Condensador de entrada al filtro	4	— µF
Impedancia total efectiva de la fuente de alimentación por placa *	50	— ohms
Choke de entrada al filtro	—	5 Hy mín.
Corriente continua de salida	125	125 mA
Tensión continua de salida a la entrada del filtro, aprox.:		
a media carga (62,5 mA)	390	410 V
a plena carga (125 mA)	340	380 V
Constancia de tensión, aprox.:		
entre media carga y carga completa	50	30 V

* Cuando se utilice un condensador de entrada al filtro cuya capacidad sea mayor de 40 µF podrá ser necesario utilizar una impedancia mayor que el valor mínimo indicado, para limitar la corriente de cresta de placa al valor de régimen normal.

5Y4-G

RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA, DE ALTO VACIO



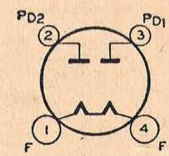
Tipo octal de vidrio utilizado en la fuente de alimentación de equipos de radio que demanden corrientes moderadas. Dimensión 28, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal; es preferible el montaje vertical de la válvula, pero si se desea hacerlo horizontalmente, las patitas 2 y 7 deben quedar en un plano horizontal.

Tensión de filamento	5,0 V c. a.
Corriente de filamento	2,0 A

Para regímenes máximos, funcionamiento típico y curvas, consúltese el tipo 5Y3-GT que es idéntico en sus características eléctricas.

5Z3

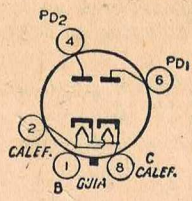
RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA



Tipo de vidrio utilizado en equipos de radio que demanden elevada corriente. Dimensión 34, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de 4 contactos. Es preferible el montaje vertical, pero si se desea hacerlo horizontalmente, las patitas 1 y 4 deben quedar en un plano horizontal.

Tensión de filamento	5 V c. a.
Corriente de filamento	3,0 A

Para regímenes máximos, funcionamiento típico y curvas respectivas, consúltese el tipo 5U4-G, que es idéntico en sus características eléctricas.



RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA, DE ALTO VACIO

5Z4

Tipo metálico utilizado en la fuente de alimentación de equipos de radio que demanden corrientes moderadas. Dimensión 6, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal, que puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	5,0 V c. a.
Corriente de calefactor	2,0 A

RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA

Tensión inversa de cresta	1400 V máx.
Corriente de cresta de placa, por placa	375 mA máx.

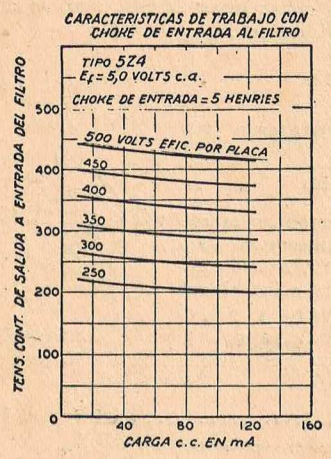
Funcionamiento típico con condensador de entrada al filtro:

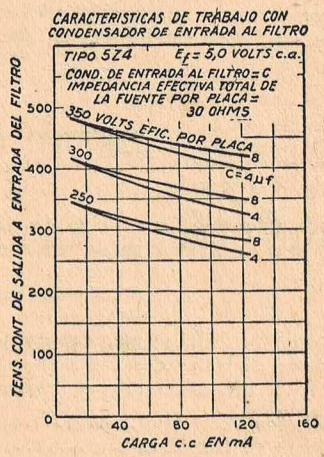
Tensión alterna por placa, eficaz	350 V máx.
Impedancia total efectiva de la fuente de alimentación de placa, por placa *	50 ohms mín.
Corriente continua de salida	125 mA máx.

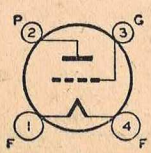
Funcionamiento típico con condensador de entrada al filtro:

Tensión alterna por placa, eficaz	500 V máx.
Impedancia del choke de entrada	5 Hy mín.
Corriente continua de salida	125 mA máx.

* Cuando se utilice un condensador de entrada al filtro cuya capacidad sea mayor de 40 μF, podrá ser necesario utilizar una impedancia mayor que el valor mínimo indicado, para limitar la corriente de cresta de placa al valor establecido.







TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

6A3

Tipo de vidrio empleado en la etapa de salida de radiorreceptores. Dimensión 34. *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo de 4 contactos; debe montarse en posición

vertical, es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 4 quedan en un plano vertical. Como amplificador clase A_1, la 6A3 es utilizable en disposiciones simples o simétricas.

Tensión de filamento	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de filamento	1 A

AMPLIFICADOR SIMPLE CLASE A_1

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de grilla *	—45	V
Resistencia de catodo	750	ohms
Corriente de placa	60	mA
Resistencia de placa	800	ohms
Coeficiente de amplificación	4,2	
Transconductancia	5250	µmhos
Resistencia de carga	2500	ohms
Potencia de salida	3,2	W

AMPLIFICADOR SIMÉTRICO

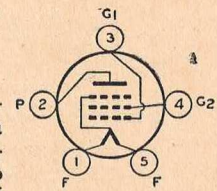
	Polarización fija	Autopolarización	
Tensión de placa (máxima)	325	325	V
Tensión de grilla *	—68	—	V
Resistencia de catodo	—	850	ohms
Corriente de placa en ausencia de señal	80	80	mA
Resistencia de carga placa a placa	3000	5000	ohms
Deformación armónica total	2,5	5	%
Potencia de salida	15	10	W

* Tensión de grilla medida sobre el punto medio del filamento alimentado con c. a.

Las curvas e información adicional sobre aplicaciones de este tipo, se encontrarán en detalle consultando el 2A3, en la página 107.

6A4/LA

PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA



Tipo de vidrio utilizado en la etapa de salida de radiorreceptores para automóvil. Dimensión 29, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de 5 contactos y deberá montarse, preferiblemente, en posición vertical. Es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 5 se hallan en un plano vertical. Este tipo se utiliza, principalmente, como válvula de reposición.

Tensión de filamento	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de filamento	0,3 A

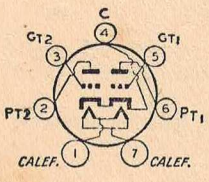
AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	100	135	165	180	máx. V
Tensión de pantalla (grilla número 2)	100	135	165	180	máx. V
Tensión de grilla * (grilla número 1)	—6,5	—9	—11	—12	V

* Tensión de grilla medida del extremo negativo del filamento alimentado con c. c. Si el filamento funciona con c. a., los valores indicados para polarización de grilla deberán aumentarse individualmente en 4 volts, midiendo la tensión de grilla con respecto al punto medio de filamento.

Coeficiente de amplificación ..	100	100	100	100	%
Corriente de placa	9	14	20	22	mA
Corriente de pantalla	1,6	2,5	3,5	3,9	mA
Resistencia de placa	83250	52600	48000	45500	ohms aprox.
Transconductancia	1200	1900	2100	2200	μmhos
Resistencia de carga	11000	9500	8000	8000	ohms
Resistencia de autopolarización	615	545	470	465	ohms
Potencia de salida *	0,31	0,7	1,2	1,4	W

* Con deformación armónica total de 9 %.



DOBLE TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA, DE ALTO μ

6A6

Tipo de vidrio, utilizado en la etapa de salida de receptores alimentados con c. a. en los que cumple la función de amplificador de potencia clase B, o con las secciones en paralelo, como amplificador clase A_1 para excitar un amplificador clase B con 6A6. Dimensión 29, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de 7 contactos, mediano, que puede instalarse para mantener la válvula en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,8 A

AMPLIFICADOR DE POTENCIA CLASE B

Excepto se especifique lo contrario, los valores son para dos válvulas.

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300 V
Corriente de cresta de placa, cada sección	125 mA
Disipación media de placa, cada sección	5,5 W
Tensión máxima entre catodo y calefactor:	
Calefactor positivo con respecto al catodo	90 V máx.
Calefactor negativo con respecto al catodo	90 V máx.

Funcionamiento típico:

Impedancia de la fuente de alimentación	0	1000	ohms
Impedancia efectiva del circuito de grilla, por unidad ...	0	516 *	ohms
Tensión de placa	300	300	V
Tensión de grilla	0	0	V
Tensión de cresta audiofrecuente grilla a grilla	58	82	V
Corriente de placa, sin señal	35	35	mA
Corriente de placa con máxima señal	70	70	mA
Corriente de cresta de grilla, por unidad	20	22	mA
Resistencia efectiva de carga, placa a placa	8000	8000	ohms
Deformación armónica total	4	8	%
Deformación por tercera armónica	3,5	7,5	%
Deformación por quinta armónica	1,5	2,5	%
Potencia de salida con máxima señal	10	10	W

* A 400 c/s para etapa clase B, en la que la resistencia efectiva por circuito de grilla sea de 500 ohms y la reactancia de dispersión del transformador de acoplamiento de 50 mHy. La etapa excitadora deberá ser capaz de alimentar las grillas de la etapa clase B a los valores especificados y con baja deformación.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Con ambas grillas conectadas entre sí en el zócalo; al igual ambas placas.

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Disipación de placa, por placa	1,0	W
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V

Funcionamiento típico:

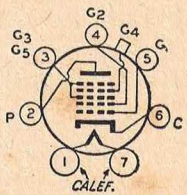
Tensión de placa	250	300	V
Tensión de grilla	—5	—6	V
Coeficiente de amplificación	35	35	
Resistencia de placa	11300	11000	ohms
Transconductancia	3100	3200	µmhos
Corriente de placa	6	7	mA

Carga de placa. — Depende principalmente de factores de proyecto del amplificador clase B. En general, la carga se hallará comprendida entre 20000 y 40000 ohms.

Potencia de salida. — En condiciones de máxima tensión, podrán obtenerse más de 400 miliwatts.

6A7
6A7S

CONVERSOR PENTAGRILLA



Tipos de vidrio utilizados en circuitos superheterodinos. Dimensión 27, *Sección Dimensiones*. Estos tipos exigen el uso de zócalo de 7 contactos, pequeño. El tipo 6A7-S posee blindaje interno conectado al catodo, y su fabricación ha sido suspendida. En general, sus características eléctricas son similares a las del 6A7 pero, usualmente, los dos tipos no son directamente intercambiables. El tipo 6A7 se utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de filamento	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de filamento	0,3	A

Capacidades interelectródicas, aprox.:

Entre grilla Nº 4 y placa	0,3	µµF*
Entre grilla Nº 4 y grilla Nº 2	0,15	µµF*
Entre grilla Nº 4 y grilla Nº 1	0,15	µµF*
Entre grilla Nº 1 y grilla Nº 2	1,0	µµF
Entre grilla Nº 4 y el resto de los electrodos = entrada r. f.	8,5	µµF
Entre grilla Nº 2 y el resto de los electrodos = salida oscil.	5,5	µµF
Entre grilla Nº 1 y el resto de los electrodos = entrada oscil.	7,0	µµF
Entre placa y el resto de los electrodos = salida mezcladora	9,0	µµF

* Con blindaje.

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Regímenes máximos:

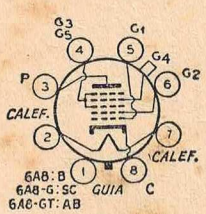
Tensión de placa	300	V
Tensión de fuente de alimentación de grillas Nº 3 y Nº 5	300	V
Tensión de grillas Nº 3 y Nº 5	100	V
Tensión de grilla Nº 2, grilla anodo	200	V
Tensión fuente de alimentación grilla Nº 2	300	V
Tensión de polarización de grilla Nº 4 (grilla de control)	0	V mín.
Corriente total de catodo	14	mA

Disipación de placa	1,0	W
Disipación de grillas Nº 3 y Nº 5	0,3	W
Disipación de grilla Nº 2	0,75	W
Tensión de cresta entre catodo y calefactor:		
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V máx.
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grillas Nº 3 y Nº 5	50	100	V
Tensión de grilla Nº 2	100	—	V
Tensión fuente de alimentación grilla Nº 2	—	250	V *
Tensión de grilla Nº 4	—1,5	—3	V
Resistencia de grilla Nº 1, grilla osciladora	50000	50000	ohms
Resistencia de placa, aprox.	0,6	0,36	megohm
Transconductancia de conversión	360	550	µmhos
Transconductancia de conversión, aprox., con polarización de grilla de control de —20 V	3	—	µmhos
Transconductancia de conversión, aprox., con tensión de polarización de grilla de control de —35 V	—	6	µmhos
Corriente de placa	1,1	3,5	mA
Corriente de grillas Nº 3 y Nº 5	1,3	2,7	mA
Corriente de grilla Nº 2	2	4	mA
Corriente de grilla Nº 1	0,25	0,4	mA
Corriente total de catodo	4,6	10,6	mA

* Con fuentes de alimentación de grilla Nº 2 que entreguen tensiones superiores a 200 V, es necesario el uso de una resistencia reductora de tensión de 20000 ohms derivada por un condensador de 0,1 µF.



CONVERSOR PENTAGRILLA

6A8
6A8-G
6A8-GT

El tipo metálico 6A8 y los de vidrio octales 6A8-G y 6A8-GT se utilizan en los circuitos superheterodinos. Tipo 6A8, dimensión 4; tipo 6A8-G, dimensión 26; tipo 6A8-GT, dimensión 18, *Sección Dimensiones*. Todos ellos exigen el uso de zócalo octal, que puede montarse en cualquier posición. En el Capítulo "*Conversión de Frecuencia*" de la Sección Aplicaciones de las Válvulas Electrónicas, se hallará una discusión general de los tipos pentagrilla. Las consideraciones acerca del calefactor y el catodo podrán consultarse en el tipo 6AT6.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

Capacidades interelectródicas *:	6A8	6A8-G	6A8-GT	
Entre grilla Nº 4 y placa	0,06	0,26	0,26	µµF
Entre grilla Nº 4 y grilla Nº 2	0,1	0,19	0,19	µµF
Entre grilla Nº 4 y grilla Nº 1	0,09	0,16	0,16	µµF
Entre grilla Nº 1 y grilla Nº 2	0,8	1,1	1,1	µµF
Entre grilla Nº 4 y el resto de los electrodos, entrada de r. f.	12	9,5	9,5	µµF
Entre grilla Nº 2 y el resto de los electrodos, excepto grilla Nº 1, salida oscil.	5	4,6	4,6	µµF

* Con el blindaje de la 6A8 conectado al catodo y con blindaje apretado en la 6A8-G y 6A8-GT, también unido al catodo.

Entre grilla Nº 1 y el resto de los electrodos, excepto grilla Nº 2, entrada oscil.	6,5	6	6	µµF
Entre placa y el resto de los electrodos salida mezcladora	12	12	12	µµF

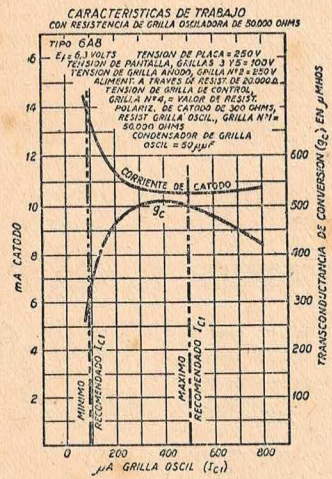
CONVERSOR DE FRECUENCIA

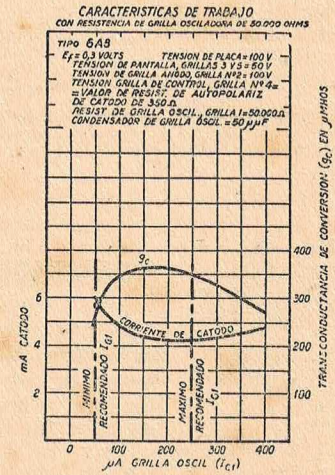
Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Tensión de fuente de alimentación de grillas Nº 3 y Nº 5	300	V
Tensión de grillas Nº 3 y Nº 5	100	V
Tensión de grilla Nº 2 (grilla anodo)	200	V
Tensión fuente de alimentación grilla Nº 2	300	V
Tensión de polarización de grilla Nº 4 (grilla de control)	0	V mín.
Disipación de placa	1,0	W
Disipación de grillas Nº 3 y Nº 5	0,3	W
Disipación de grilla Nº 2	0,75	W
Corriente total de catodo	14	mA

Tensión máxima entre catodo y calefactor:

Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V



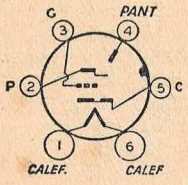


Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grillas Nº 3 y Nº 5	50	100	V
Tensión de grilla Nº 2	100	—	V
Tensión fuente de alimentación grilla Nº 2	—	250 *	V
Tensión de grilla Nº 4	—1,5	—3	V
Resistencia de grilla Nº 1, grilla osciladora	50000	50000	ohms
Resistencia de placa, aprox.	0,6	0,36	megohm
Transconductancia de conversión	360	550	µmhos
Transconductancia de conversión, aprox., con polarización de grilla de control de —20 V	3	—	µmhos
Transconductancia de conversión, aprox., con tensión de polarización de grilla de control de —35 V ..	—	6	µmhos
Corriente de placa	1,1	3,5	mA

* Con fuentes de alimentación de grilla Nº 2 que entreguen tensiones superiores a 200 V, es necesario el uso de una resistencia reductora de tensión de 20000 ohms, derivada por un condensador de 0,1 µF.

Corriente de grillas Nº 3 y Nº 5	1,3	2,7	mA
Corriente de grilla Nº 2	2	4	mA
Corriente de grilla Nº 1	0,25	0,4	mA
Corriente total de catodo	4,6	10,6	mA



INDICADOR VISUAL DE SINTONIA

6AB5/ 6N5

Tipo de vidrio utilizado para indicar en forma visual, por medio de una pantalla fluorescente, los efectos de variación aplicados a un electrodo de control. Se utiliza como medio conveniente de indicación de sintonía precisa en radiorreceptores. Dimensión 23, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de 6 contactos, que puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del calefactor y catodo se hallarán consultando el tipo 6AT6.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15 A

INDICADOR VISUAL DE SINTONÍA

Tensión de fuente de alimentación de placa	180 V máx.
Tensión de pantalla fluorescente	180 V máx. 100 V mín.

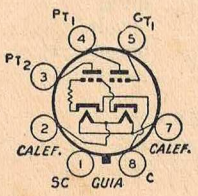
Funcionamiento típico:

Fuente de alimentación de placa y pantalla fluor.	135	135	V
Resistencia en serie con placa triodo	0,25	1,0	megohm
Corriente de pantalla fluorescente *	2,0	1,9	mA
Corriente de placa triodo **	0,5	0,13	mA
Tensión de grilla triodo (aprox.):			
Para ángulo de sombra de 0°	—10	—15,5	V
Para ángulo de sombra de 90°	0	0	V

* Sujeta a amplia variación.

** Con tensión de grilla del triodo = 0.

La aplicación y circuitos son similares a las del tipo 6E5. La baja corriente de calefactor hace que esta válvula resulte particularmente útil en aplicaciones donde la economía del consumo de calefactor revista importancia. La característica de corte del triodo de la 6N5 es algo más extendida que la de la 6E5.



AMPLIFICADOR DE POTENCIA DE ACOPLAMIENTO DIRECTO

6AB6-G

Tipo de vidrio utilizado como amplificador clase A_1 en circuitos de salida. Un triodo, el excitador, se encuentra directamente conectado en el interior de la válvula, al segundo triodo, esto es, al de salida. Dimensión 24, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

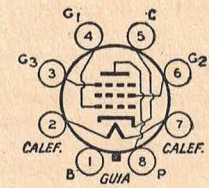
Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,5	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa triodo de salida (P_{T_2})	250	V máx.
Tensión placa triodo de entrada (P_{T_1})	250	V máx.
Tensión de grilla, triodo de entrada	0	V
Tensión de cresta audiofrecuente de grilla	25	V
Corriente de placa triodo de salida	34	mA
Corriente de placa triodo de entrada	5	mA
Resistencia de placa	40000	ohms aprox.
Transconductancia (G_{T_1} a P_{T_2})	1800	µmhos
Resistencia de carga	8000	ohms
Deformación armónica	10	%
Potencia de salida	3,5	W

6AB7/1853

PENTODO DE CORTE ALEJADO



Tipo metálico utilizado en etapas de r. f. y f. i. de amplificadores de imagen de receptores de televisión, particularmente en aquellos que emplean control automático de ganancia.

Esta válvula exige el uso de zócalo octal. Dimensión 3, *Sección Dimensiones.*

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,45	A
Capacidades interelectródicas directas: *		
Entre grilla-placa	0,015	µµF máx.
De entrada	8	µµF
De salida	5	µµF

* Con el blindaje conectado a catodo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla	200	V máx.
Tensión fuente de pantalla	300	V máx.
Disipación de placa y pantalla (total)	4,4	W máx.
Disipación de pantalla	0,65	W máx.

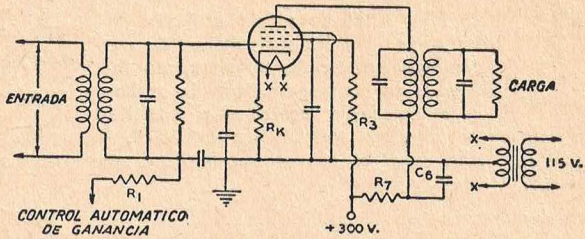
Funcionamiento típico:

	Condición I *	Condición II **	
Tensión de placa	300	300	V
Tensión de supresora	0	0	V
Fuente de tensión de pantalla	200	300***	V
Resistencia en serie con pantalla	—	30000	ohms
Tensión de grilla	—3	—3	V mín.
Resistencia de placa	0,7	0,7	megohm, aprox.
Transconductancia	5000	5000	µmhos
Polarización de grilla para transconductancia = 50 µmhos	—15	—22,5	V
Corriente de placa	12,5	12,5	mA
Corriente de pantalla	3,2	3,2	mA

* Con fuente de tensión de pantalla fija.
** Con resistencia en serie con la pantalla.
*** Con fuentes de tensión de pantalla que excedan de 200 volts, se requiere el uso de resistencia reductora para limitar la tensión a un valor de 200 volts cuando la corriente anódica se encuentre en su valor normal de 12,5 miliamperes.

Instalación y aplicación

La 6AB7 exige el uso de zócalo octal y puede montarse para mantener la válvula preferiblemente en posición vertical. El funcionamiento horizontal es permisible si las patitas Nº 2 y 7 quedan en un plano vertical. Para el funcionamiento del **calefactor** y la conexión del **catodo,** consúltese el tipo 6AT6. La **polarización para la grilla de control** podrá obtenerse por medio de una resistencia de autopolarización ajustada en forma tal que se consiga una corriente anódica de 12,5 miliamperes, o de una fuente fija, dependiendo de las aplicaciones.



En válvulas tales como la 6AB7, de elevadísima transconductancia, con las variaciones en la corriente de placa se producen cambios en las capacidades y conductancia de entrada. Para reducir al mínimo estas variaciones, cuando la 6AB7 se emplee como amplificador de r. f. o f. i., deberá dejarse sin derivar, mediante un condensador, una parte de la resistencia de polarización de catodo. Reduciendo las variaciones de la capacidad y conductancia de entrada del modo señalado, se incurre, no obstante, en un cierto sacrificio de la transconductancia efectiva y a costa de algún aumento en la capacidad efectiva entre grilla y placa. Para evitar una excesiva capacidad efectiva entre placa y grilla, deberán observarse precauciones para mantener a un mínimo las capacidades externas entre placa y catodo. Cabe señalar que, con tal método de reducción, el catodo no se halla a potencial nulo para c. a. Debido a este hecho, se obtendrá la conexión más favorable de los electrodos de la válvula con la supresora y pantalla a potencial nulo para c. a., según se indica en el diagrama.

En algunas instalaciones que posean control automático de polarización que provea un mínimo de polarización fija adecuado para limitar la corriente anódica a 12,5 miliamperes y usando, también, una resistencia de 30000 ohms en serie con la pantalla, el catodo podrá conectarse a través de una resistencia desprovista de condensador de pasaje. Esta resistencia podrá formar parte, convenientemente, de la polarización mínima fija. Dicha disposición sirve para reducir al mínimo las variaciones de capacidad y conductancia de entrada. La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no deberá exceder de 0,25 megohm, con polarización fija. Con plena polarización de catodo y una resistencia en serie con la pantalla, la resistencia a la c. c. podrá ser tan alta como 0,5 megohm.

La tensión de **pantalla** podrá obtenerse de un potenciómetro, un circuito de drenaje a través de la fuente B, o a través de una resistencia serie. El uso de resistencia en serie con la pantalla (Condición II) proporciona una característica de corte algo más alejada que la que se logra con tensión fija de pantalla (Condición I).

La **supresora** deberá conectarse directamente a tierra en los circuitos de r. f. o f. i., para reducir al mínimo la realimentación.

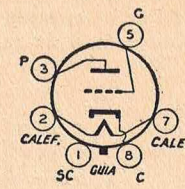
Como **amplificador,** la 6AB7 resulta especialmente útil en etapas de r. f. y f. i. de amplificadores de imagen en circuitos de televisión que hagan uso de control automático de ganancia.

En aquellos circuitos en donde las variaciones en la capacidad y conductancia de entrada no se hallen reducidas al mínimo, mediante una resistencia de polarización de catodo parcialmente derivada por un condensador de pasaje, será aconsejable trabajar la 6AB7 con circuitos fuertemente cargados con resistencia y

capacidad. Aunque tales circuitos reducen el efecto de las variaciones relativamente pequeñas en las capacidades y conductancia de la válvula, originan, asimismo, cierto sacrificio en la ganancia.

6AC5-GT

TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA, DE ALTO μ



Tipo octal de vidrio utilizado en las etapas simples o simétricas de audioamplificadores de acoplamiento dinámico en los que una válvula excitadora desarrolla polarización positiva de grilla, para la etapa de salida con válvula 6AC5-GT. Dimensión 17, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal que puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,4	A

Características:

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de grilla	+13	V
Coeficiente de amplificación	125	
Resistencia de placa	36700	ohms
Transconductancia	3400	μmhos
Corriente de placa	32	mA
Corriente de grilla	5	mA

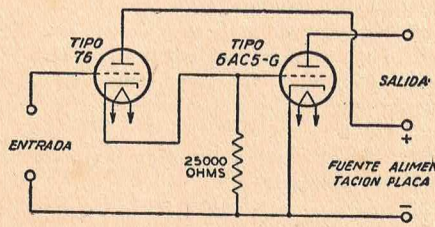
AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	250	V máx.
Corriente de cresta de placa, por válvula	110	mA máx.
Disipación media de placa	10	W máx.

AMPLIFICADOR CLASE B

Excepto se especifique lo contrario, los valores corresponden a dos válvulas

Tensión de placa	250	V
Tensión de grilla	0	V
Tensión audiofrecuente de cresta, grilla a grilla	70	V
Corriente de placa, en ausencia de señal	5	mA
Resistencia de carga, placa a placa	10000	ohms
Potencia máxima de entrada	950	mW
Potencia de salida	8	W aprox.



Ejemplo de conexión para acoplamiento dinámico.

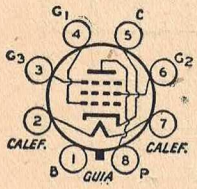
AMPLIFICADOR CLASE A_1, CON ACOPLAMIENTO DINÁMICO

Excitador tipo 76

Tensión de fuente de alimentación de placa	250	V
Tensión de grilla	*	V

Corriente media de placa	32	mA
Corriente media de placa del excitador	5,5	mA
Tensión de señal de entrada, al excitador, eficaz	16,5	V
Resistencia de grilla del excitador	1,0	megohm máx.
Resistencia de carga	7000	ohms
Deformación armónica	10	%
Potencia de salida	3,7	W

* La tensión de polarización para la 6AQ5-GT y el excitador se desarrolla por la conexión de acoplamiento dinámico, presentado en el diagrama de conexiones. La resistencia total a la corriente continua en el circuito de grilla del excitador, no deberá exceder de 1 megohm. La principal finalidad de la resistencia de 25000 ohms, es impedir elevaciones de corrientes momentáneas durante el período de calentamiento de la válvula.



PENTODO DE CORTE NETO

6AC7/ 1852

Tipo metálico utilizado en las etapas de r. f. y f. i. de amplificadores de imagen y en las primeras etapas del amplificador de videofrecuencia de receptores de televisión. Utilizado igualmente como mezclador o válvula osciladora para aplicaciones en frecuencias más bajas. Dimensión 3, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal, y puede montarse en cualquier posición. Cuando se utilice esta válvula en audioamplificadores de alta ganancia, el calefactor deberá ser alimentado mediante una batería. Otras consideraciones acerca del calefactor se hallarán consultando el tipo 6AQ5.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,45	A

Capacidades interelectródicas directas, con blindaje unido a catodo:

Entre grilla Nº 1 y placa	0,015	μμF máx.
De entrada	11	μμF
De salida	5	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Tensión de pantalla	150	V
Fuente de tensión de pantalla	300	V
Disipación total de placa y pantalla	3,4	W
Disipación de pantalla	0,4	W

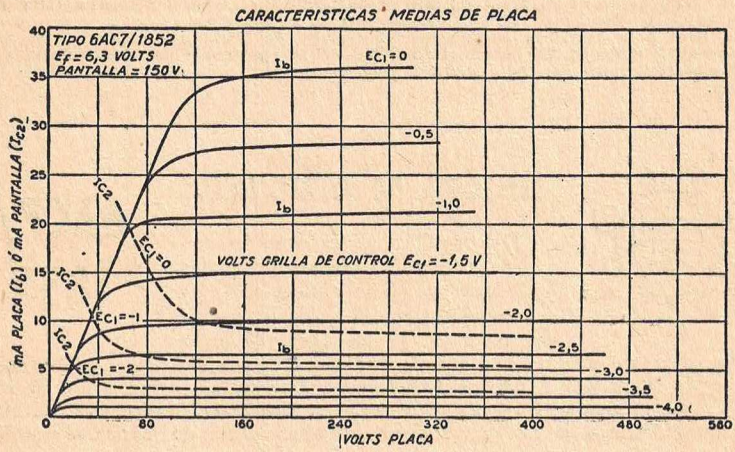
Funcionamiento típico:

	Condición I *	Condición II **	
Tensión de placa	300	300	V
Tensión de supresora	0	0	V
Fuente de tensión de pantalla	150	300 ***	V
Resistencia en serie con pantalla	—	60000	ohms
Resistencia de polarización de catodo	160 mín.	160 mín.	ohms
Resistencia de placa	1	1	megohm, aprox.
Transconductancia	9000	9000	μmhos
Corriente de placa	10	10	mA
Corriente de pantalla	2,5	2,5	mA

* Con fuente de tensión de pantalla fija.
** Con resistencia en serie con la pantalla.
*** Las fuentes de tensión de pantalla superiores a 150 volts, requieren el uso de resistencia reductora para limitar la tensión a un valor de 150 Volts cuando la corriente anódica se encuentre en su valor normal de 10 miliamperes.

Instalación y aplicación

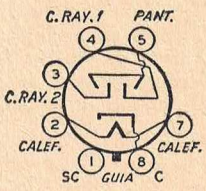
Las consideraciones sobre la fuente de tensión son semejantes a las del tipo 6AB7. En etapas de videofrecuencia, la resistencia de polarización de catodo no deberá hallarse derivada por condensador alguno, si se desea tener degeneración y ausencia de deformaciones. Sin embargo, cuando no se desee degeneración y máxima amplitud, la resistencia de polarización de catodo deberá derivarse con un condensador de gran capacidad (350 μF).



Como **amplificador,** la 6AC7 resulta especialmente adecuada para el uso en etapas de r. f. y f. i. de amplificadores de imagen en receptores de televisión, pudiendo emplearse también en las primeras etapas de videofrecuencia cuando se usan varias de ellas. El uso de la 6AC7 como audioamplificador de alta ganancia no es recomendable, excepto que el calefactor trabaje alimentado con baterías. Para informaciones adicionales sobre la aplicación de la 6AC7, consúltense las del tipo 6AB7, pues son las mismas.

6AD6-G

INDICADOR VISUAL DE SINTONIA



Tipo octal de vidrio utilizado para indicar visualmente, por medio de 2 sombras sobre la pantalla fluorescente, los efectos de cambios en las tensiones de control. Dimensión 24, *Sección Dimensiones.* Trátase de un tipo a doble indicación y se le utiliza como medio conveniente para revelar la precisa sintonía en radiorreceptores. Su fabricación ha sido suspendida y las características que se establecen al pie, se dan únicamente a título de información.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

INDICADOR DE SINTONIA

Funcionamiento típico:

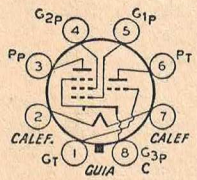
Tensión de pantalla	100	150	V
Corriente de pantalla *	1,5	3	mA

Corriente de pantalla **	1,0	2	mA
Corriente de pantalla ⋕	0,8	1,2	mA
Tensión electrodo de control de rayo, aprox. *	45	75	V
Tensión electrodo de control de rayo, aprox. **	0	8	V
Tensión electrodo de control de rayo, aprox. ⋕	—23	—50	V

* Para ángulo de sombra de 0° producido por cualquiera de los electrodos de control de rayo.

** Para ángulo de sombra de 90° producido por cualquiera de los electrodos de control de rayo.

⋕ Para ángulo de sombra de 135° producido por cualquiera de los electrodos de control de rayo.



TRIODO-PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

6AD7-G

Tipo octal de vidrio utilizado en circuitos de amplificadores simétricos juntamente con el tipo 6F6-G. La sección triodo cumple las funciones de *Inversor de fase*. Dimensión 28, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,85	A

SECCIÓN TRIODO

Tensión de placa	285	V máx.
Disipación anódica	1,0	W máx.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	250	V
Tensión de grilla	—25	V
Coeficiente de amplificación	6	
Resistencia de placa aprox.	19000	ohms
Transconductancia	325	µmhos
Corriente de placa	4	mA

SECCIÓN PENTODO

Tensión de placa	375	V máx.
Tensión de pantalla	285	V máx.
Disipación de placa	8,5	W máx.
Disipación de pantalla	2,7	W máx.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	250	V
Tensión de pantalla	250	V
Tensión de cresta audiofrecuente de grilla	16,5	V
Tensión de grilla	—16,5	V
Corriente de placa sin señal	34	mA
Corriente de placa con máxima señal	36	mA
Corriente de pantalla sin señal	6,5	mA
Corriente de pantalla con máxima señal	10,5	mA
Resistencia de placa, aprox.	80000	ohms
Resistencia de carga	7000	ohms

Transconductancia	2500	µmhos
Deformación armónica total	8	%
Potencia máxima de salida	3,2	W

AMPLIFICADOR SIMÉTRICO

Sección pentodo de la 6AD7-G y 6F6-G independiente:

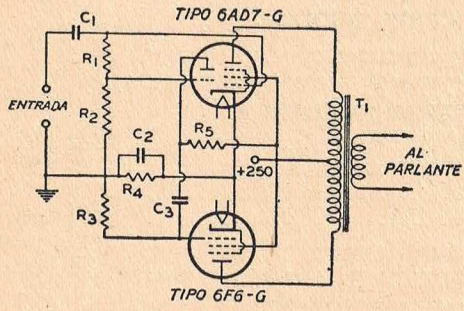
Tensión de placa	375	V máx.
Tensión de pantalla	285	V máx.
Disipación de placa	8,5	W máx.
Disipación de pantalla	2,7	W máx.

Funcionamiento típico, con polarización catódica. Amplificador clase AB_1; Valores correspondientes para la Sección pentodo de la 6AD7-G y 6F6-G, conjuntamente:

Tensión de placa	250	285	375	V
Tensión de pantalla	250	285	250	V
Resistencia de catodo	560	470	470	ohms
Tensión de cresta audiofrecuente, grilla a grilla	59	64	55	V
Corriente de placa sin señal	36	47,5	41	mA
Corriente de placa con máxima señal	41	54,5	50	mA
Corriente de pantalla sin señal	6,7	8,2	6,7	mA
Corriente de pantalla con máx. señal	11,7	13,7	9,2	mA
Resistencia de carga efectiva placa a placa	14000	12000	16000	ohms
Deformación armónica total	4	4	2	%
Potencia de salida con máx. señal	6	8,5	9	W

CIRCUITO TÍPICO DE AMPLIFICADOR SIMÉTRICO CON INVERSOR DE FASE

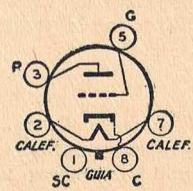
Se emplea una 6AD7-G y una 6F6-G



R_1—330.000 ohms
R_2—120.000 ohms
R_3—470.000 ohms
R_4—560 ohms
R_5—150.000 ohms
C_1—0,01 µF
C_2—25 µF
C_3—0,01 µF
T_1—Transformador de salida, carga placa a placa 14.000 ohms.

TRIODO DE BAJO µ

6AE5-GT



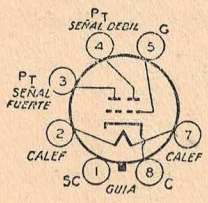
Tipo octal de vidrio utilizado como amplificador clase A_1 en radiorreceptores para c.a./c.c. Dimensión 17, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. La 6AE5-GT puede cumplir las funciones de excitadora en circuitos audioamplificadores de acoplamiento dinámico. Su fabricación ha sido suspendida por lo que las características establecidas al pie se dan únicamente a título de información.

Tensión de calefactor	6,3 V
Corriente de calefactor	0,3 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	95	V
Tensión de grilla *	—15	V
Corriente de placa	7	mA
Coeficiente de amplificación	4,2	
Resistencia de placa	3500	ohms
Transconductancia	1200	µmhos

* La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no deberá exceder de 1 megohm.



VALVULA DE CONTROL BIPLACA

6AE6-G

Tipo octal de vidrio empleado como válvula de control destinado a sistemas de indicación visual de sintonía en los que se utilicen tipos a doble sombra. Dimensión 24, *Sección Dimensiones*. Contiene dos triodos con distintas características de corte. Si se aplica la tensión de c. a. s. a la grilla común de control en un circuito adecuado, una sección triodo opera con las señales débiles mientras que la otra lo hace con las intensas. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. La fabricación de este tipo ha sido suspendida, por lo que las características establecidas al pie se dan únicamente a título de información.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

TRIODO DE CORTE ALEJADO

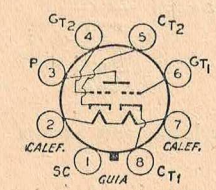
Características:

Tensión de placa	250	250	250	250	V
Tensión de grilla	—35	—15	—6	—1,5	V
Coeficiente de amplificación				25	
Resistencia de placa				25000	ohms, aprox.
Transconductancia				1000	µmhos
Corriente de placa	0,01	0,8	2,8	6,5	mA

TRIODO DE CORTE NETO

Características:

Tensión de placa	250	250	V
Tensión de grilla	—9,5	—1,5	V
Coeficiente de amplificación		33	
Resistencia de placa		35000	ohms, aprox.
Transconductancia		950	µmhos
Corriente de placa	0,01	4,5	mA



TRIODO AMPLIFICADOR A DOBLE ENTRADA

6AE7-GT

Tipo octal de vidrio utilizado como amplificador clase A_1 en radiorreexcitador de dos válvulas 6AC5-GT en amplificadores simétricos con acoplamiento dinámico. En esta última función, el tipo 6AE7-GT reemplaza a las dos válvulas ordinariamente necesarias

como excitadoras. Dimensión 17, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. La fabricación de este tipo ha sido suspendida por lo que las características establecidas al pie se dan únicamente a título de información.

Tensión de calefactor	6,3 V
Corriente de calefactor	0,5 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Ambas grillas conectadas entre sí en el zócalo; igualmente ambos catodos.

Tensión de placa	300	V máx.
Disipación anódica	5	W máx.

Funcionamiento típico y características:

Tensión de placa	250	V
Tensión de grilla	—13,5	V
Corriente de placa	10	mA
Resistencia de placa	4650	ohms
Coeficiente de amplificación	14	
Transconductancia	3000	µmhos

Como excitador de dos válvulas tipo 6AC5-GT en amplificadores simétricos con acoplamiento dinámico

Tensión de placa	300	V máx.
Disipación de placa	5	W máx.

Funcionamiento típico:

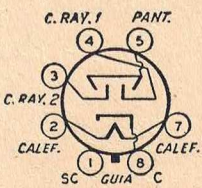
Tensión fuente alimentación anódica	250	V
Tensión de grilla	*	V
Señal de entrada al excitador grilla a grilla **	44	V eficaces
Corriente de placa del excitador, sin señal	10	mA
Corriente de placa del excitador, con máx. señal	19	mA
Corriente de placa de la 6AC5-GT, sin señal	64	mA
Corriente de placa de la 6AC5-GT, con máx. señal	76	mA
Resistencia de carga, placa a placa (6AC5-GT)	10000	ohms
Deformación armónica (6AC5-GT)	10	%
Potencia de salida (6AC5-GT)	9,5	W

* Tensión de polarización para el excitador y etapa simétrica, desarrollada por la conexión de acoplamiento dinámico.

** No circula corriente alguna en el circuito de grilla del excitador durante ninguna parte del ciclo de entrada.

6AF6-G

INDICADOR VISUAL DE SINTONIA



Tipo octal de vidrio utilizado para indicar visualmente, por medio de dos sombras, sobre la pantalla fluorescente, los efectos de cambio en las tensiones de control. Trátase de un tipo a doble indicación usado como medio conveniente para revelar la sintonía precisa en radiorreceptores. Dimensión 9, *Sección Dimensiones.*

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15 A

INDICADOR DE SINTONÍA

Tensión de pantalla fluorescente	135	V máx.
	90	V mín.
Fuente de alimentación de electrodo de control	135	V máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de pantalla fluorescente	100	135	V
Corriente de pantalla fluorescente *	0,9	1,5	mA
Tensión de electrodo de control aprox. **	60	81	V
Tensión de electrodo de control aprox. ‡	0	0	V

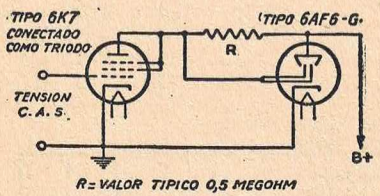
* Con 0 volt sobre el electrodo de control de rayo.

** Para ángulo de sombra de 0°, producido por cualquiera de los electrodos de control de rayo.

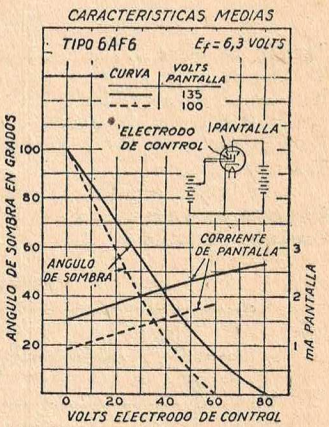
‡ Para ángulo de sombra de 100°, producido por cualquiera de los electrodos de control de rayo.

Instalación y aplicación

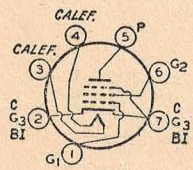
La **base** de la 6AF6-G enchufa en el zócalo octal normal, el cual puede montarse para mantener la válvula en cualquier posición. El plano a través de los electrodos de control de rayo pasa por las patitas 3 y 7. El funcionamiento del **calefactor** es el mismo que el del tipo 6AT6. Para la conexión del **catodo** consúltese lo establecido bajo el tipo 6AT6.



Circuito típico de empleo de la 6AF6-G con los electrodos de control de rayo conectados en paralelo.



Los electrodos de control de rayo podrán unirse entre sí para obtener un doble ángulo de sombra, o conectarse a válvulas de control independientes, para lograr dos sombras separadamente controladas. En uno u otro caso, la tensión o tensiones requeridas para el control deberán aplicarse a la 6AF6-G mediante una o más válvulas amplificadoras de tensión. En el esquema se puede apreciar un circuito típico para 6AF6-G. Para mayores datos sobre el comportamiento de las válvulas indicadoras de sintonía, consúltese lo establecido para el tipo 6E5.



PENTODO DE CORTE NETO

6AG5

Tipo miniatura utilizado en radioequipos compactos en las funciones de amplificador de r. f. ó f. i. hasta en 400 Mc/s. Dimensión 10. *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos, que puede montarse en cualquier posición. Las dos conexiones de catodo facilitan la separación entre los circuitos de entrada

y salida, lo que contribuye a reducir al mínimo la degeneración. Las consideraciones sobre el calefactor y el catodo se hallarán consultando el tipo 6AT6.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

Capacidades interelectródicas directas (sin blindaje externo):

Entre grilla Nº 1 y placa	0,025	μμF máx.
De entrada	6,5	μμF
De salida	1,8	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

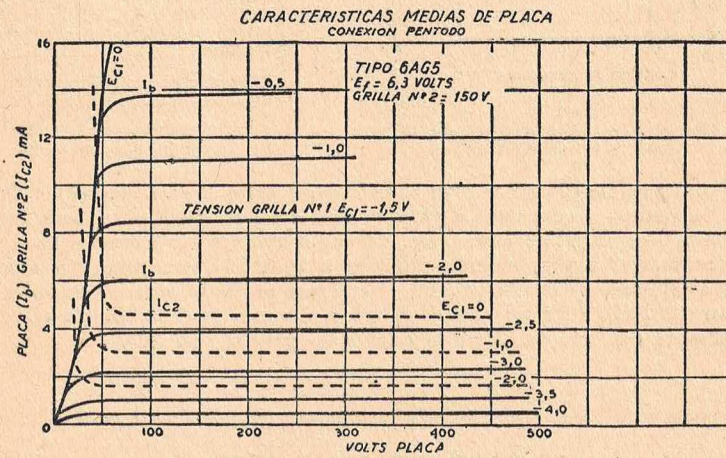
Tensión de placa	300 V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	150 V
Disipación anódica	2 W
Disipación de grilla Nº 2	0,5 W

Tensión de cresta entre catodo y calefactor:

Calefactor negativo con respecto al catodo	90 V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90 V

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	125	250	V
Tensión de grilla Nº 2	100	125	150	V
Resistencia de autopolarización	100	100	200	ohms
Resistencia de placa, aprox.	0,3	0,5	0,8	megohm
Polarización grilla Nº 1 para corriente anódica				
Transconductancia	4750	5100	5000	μmhos
= 10 micro Ampere	—5	—6	—8	V
Corriente de placa	5,5	7,2	7	mA
Corriente de grilla Nº 2	1,6	2,1	2	mA



Regímenes máximos (Conexión triodo)*

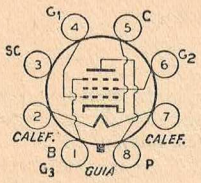
Tensión de placa	300 V máx.
Disipación de placa	2,5 W máx.

Funcionamiento típico (Conexión triodo) *

Tensión de placa	180	250	V
Resistencia de autopolarización	350	825	ohms

* Grilla Nº 2 unida a placa.

Resistencia de placa	7900	11000	ohms
Coeficiente de amplificación	45	42	
Transconductancia	5700	3800	µmhos
Corriente de placa	7,0	5,5	mA



PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

6AG7

Tipo metálico utilizado en la etapa de salida de amplificadores de videofrecuencia, en receptores de televisión. Dimensión 6, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal, que puede instalarse para mantener la válvula, preferiblemente, en posición vertical. Es permisible el funcionamiento horizontal, si las patitas 2 y 7 queden en un plano vertical.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,65	A

Capacidades interelectródicas directas:

Entre grilla y placa	0,06	µµF máx.
De entrada	12,5	µµF
De salida	7,5	µµF
Entre grilla y pantalla	5,8	µµF aprox.
Entre grilla y catodo	5,2	µµF aprox.
Entre calefactor y catodo	10,7	µµF aprox.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	300	V
Tensión de pantalla	150	V
Tensión de grilla	—3	V
Blinlaje interno entre conexiones	conectado a tierra	
Resistencia de placa	0,13	megohm
Resistencia de carga	10000	ohms
Potencia de salida	3	W
Transconductancia	11000	µmhos
Corriente de placa	30,5	mA
Corriente de pantalla	9	mA

AMPLIFICADOR DE TENSIÓN DE VIDEO — CLASE A_1

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla	300	V máx.
Disipación de placa	8,7	W máx.
Potencia de entrada de pantalla	2	W máx.

Funcionamiento típico en un amplificador con ancho de banda de 4 Mc/s:

	Polariz. con resist. de grilla*	Polarización por catodo	
Tensión fuente de placa	300	300	V
Tensión de pantalla	115 **	125 ***	V
Tensión de grilla	0 ****	—2	V
Resistencia de grilla	0,25-0,5	—	megohm

* A emplear cuando el potencial de c. c. es generado en el circuito de grilla de la 6AG7.

** A obtener de una fuente con buena constancia de tensión.

*** De preferencia, obtenida de la fuente anódica a través de una resistencia en serie.

**** Valor sin señal.

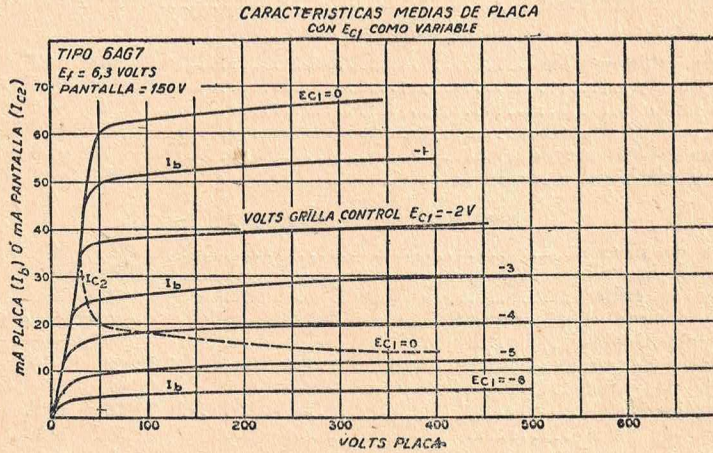
Resistencia de catodo *****	—	57	ohms
Blindaje entre conexiones	Conectado a masa		
Señal de excitación de grilla (cresta a cresta)	4	4	V
Corriente de placa	45 ****	28	mA
Corriente de pantalla	13 ****	7	mA
Resistencia de carga	3500	3500	ohms
Tensión de salida (cresta a cresta)	135	140	V

**** Valor sin señal.
***** Con un condensador de pasaje de 250 μF, aproximadamente.

Instalación

El **calefactor** de la 6AG7 está proyectado para trabajar indistintamente con c. a. o c. c. Bajo cualquier condición de funcionamiento, la tensión de calefactor no deberá variar en más o menos 10 % del valor normal de 6,3 volts.

Cuando se trabaje con transformador, el **catodo** de la 6AG7 deberá conectarse a través de una fuente de polarización, o bien a un lado o al punto medio eléctrico del circuito de calefactor. En el caso de trabajarse con c. c. de una batería de acumuladores de 6 volts, el circuito de catodo deberá unirse a través de una fuente de polarización al terminal negativo de la batería. La diferencia de potencial entre catodo y calefactor deberá mantenerse lo más baja posible.



La polarización de **grilla de control** podrá obtenerse de una fuente fija por medio de una resistencia de catodo, o por una tensión variable proporcionada por un sistema de control automático. En videofrecuencia, este último método provee un control para el fondo de la imagen. Con el método de resistencia de polarización de catodo, la resistencia no deberá encontrarse derivada por ningún condensador si se desea lograr degeneración y ausencia de deformaciones. Sin embargo, cuando no se desee degeneración y se persiga la máxima amplitud de la señal, podrá proveerse compensación utilizando filtros con iguales constantes de tiempo en los circuitos de catodo y de placa.

La tensión de pantalla de la 6AG7, trabajando con polarización fija o autopolarización, deberá obtenerse, preferiblemente, mediante el uso de una resistencia en serie con la alimentación de alta tensión. El empleo de una resistencia reductora de pantalla exige el uso de un condensador de pasaje de elevado valor en el circuito de pantalla. Podrá reducirse el valor del condensador de pasaje, si se emplea un filtro de compensación adecuado en el circuito anódico. Cuando se obtenga la polarización de la 6AG7 por el método de control automático de fondo, se recomienda que la tensión de pantalla sea obtenida de una fuente con buenas características de constancia de tensión.

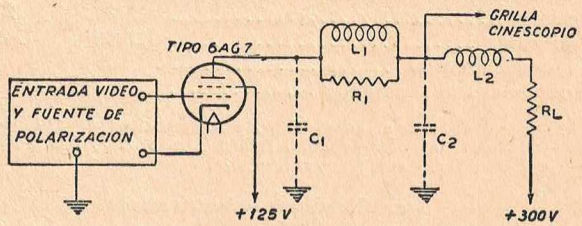
El **blindaje entre conexiones** se encuentra conectado, en el interior de la válvula, a la patita Nº 3. Esta patita deberá conectarse en el zócalo, a fin de proveer un blindaje entre la grilla y el calefactor (patita Nº 2).

Aplicación

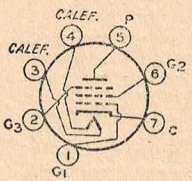
Como **amplificador de video,** la 6AG7 se encuentra especialmente proyectada para el uso en la etapa final de videofrecuencia, para modular el cinescopio en un receptor de televisión. En tales funciones, la 6AG7 proporcionará una tensión de modulación adecuada, sin discriminación de frecuencia sobre el amplio ancho de banda requerido para una recepción de televisión de alta definición. La elevadísima transconductancia y la gran corriente de placa de esta válvula, hacen posible una ganancia de tensión relativamente alta, con la baja resistencia de carga requerida para proporcionar salida uniforme sobre el amplio rango de frecuencias.

AMPLIFICADOR DE TENSION TIPICO PARA VIDEOFRECUENCIA

Con un ancho de banda de 4 megaciclos/segundo



C_1 = 9,5 μμF = Capacidad de salida de la válvula + Capacidad del zócalo + Capacidad del conexionado + Capacidad de la bobina.
C_2 = 19 μμF = Capacidad de entrada del cinescopio + Capacidad del zócalo + Capacidad del conexionado + Capacidad de la bobina.
L_1 = Inductancia de filtro 250 μHy RL = 3500 ohms, 10 watts; resist. no reactiva.
L_2 = Inductancia de filtro 125 μHy R_1 = 20000 ohms, resistencia no reactiva.



PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

6AK6

Tipo miniatura utilizado en equipos compactos como amplificador de potencia. Dimensión 10, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos, que puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del calefactor y el catodo se hallarán consultando el tipo 6AT6.

Tensión de calefactor	6,3 V c.a. ó c.c.
Corriente de calefactor	0,15 A
Capacidades interelectródicas directas (valores aprox. sin blindaje externo):	
Entre grilla Nº 1 y placa	0,12 μμF
De entrada	3,6 μμF
De salida	4,2 μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:	Conexión Triodo*	Conexión Pentodo	
Tensión de placa	300	300	V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	—	300	V
Disipación de placa	3,5	2,75	W
Disipación de grilla Nº 2	—	0,75	W

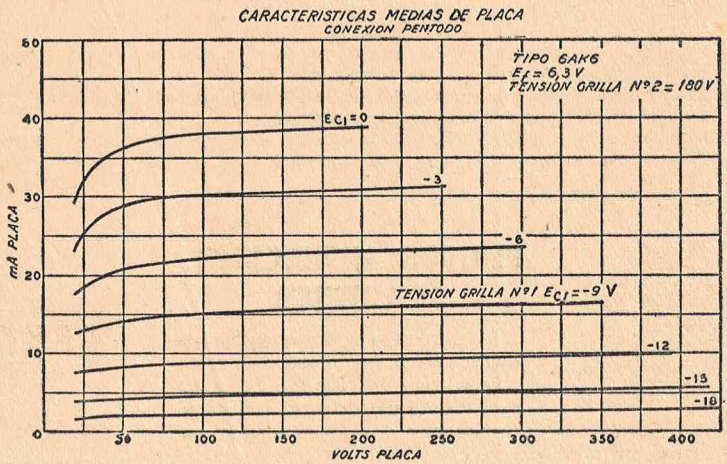
* Grilla Nº 2 y grilla Nº 3 unidas a placa.

Tensión de cresta entre catodo y calefactor:				
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	máx.	90	máx. V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	máx.	90	máx. V

Funcionamiento típico:

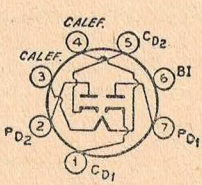
Tensión de placa	180	180 V
Grilla Nº 3 (supresora)	—	conectada al catodo en el zócalo
Tensión de grilla Nº 2	—	180 V
Tensión de grilla Nº 1 **	—12	—9 V
Tensión de cresta de audiofrecuencia de grilla Nº 1	12	9 V
Corriente de placa en ausencia de señal	12	15 mA
Corriente de grilla Nº 2 en ausencia de señal	—	2,5 mA
Resistencia de placa	0,0044	0,2 megohm
Coeficiente de amplificación	9,3	—
Transconductancia	2100	2300 µmhos
Resistencia de carga	12000	10000 ohms
Deformación armónica total	5	10 %
Potencia de salida con máxima señal	0,26	1,1 W

** La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla en condiciones máximas de funcionamiento no deberá exceder de 0,5 megohm para trabajo con autopolarización y de 0,1 megohm para trabajo con polarización fija.



DOBLE DIODO

6AL5



Tipo miniatura utilizado como detector en circuitos de MF y de televisión. Es especialmente útil en las funciones de detector de relación en receptores para modulación de frecuencia alimentados con c. a. Cada uno de los diodos puede utilizarse independientemente entre sí, combinarse en paralelo o en disposiciones de onda completa. La frecuencia resonante de cada sección es de 700 Mc/s, aproximadamente. Dimensión 8, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de

siete contactos, y puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del calefactor y el catodo se hallarán consultando el tipo 6AT6.

Tensión de calefactor (c. a. o c. c.)	6,3	V
Corriente de calefactor	0,3	A

Capacidades interelectródicas directas:

Entre placa Nº 1 y catodo Nº 1, calefactor y blindaje interno *	3,2	μμF
Entre placa Nº 2 y catodo Nº 2, calefactor y blindaje interno**	3,2	μμF
Entre catodo Nº 1 y placa Nº 1, calefactor y blindaje interno #	3,6	μμF
Entre catodo Nº 2 y placa Nº 2, calefac. y blindaje interno ##	3,6	μμF
Entre placa Nº 1 y placa Nº 2 ###	0,026	μμF máx.

* Con blindaje externo apretado, unido al catodo Nº 1.
** Con blindaje externo apretado, unido al catodo Nº 2.
# Con blindaje externo apretado, unido a placa Nº 1.
Con blindaje externo apretado, unido a placa Nº 2.
Con blindaje externo apretado, unido a masa.

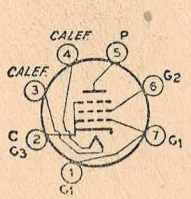
RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA

Regímenes máximos:

Máxima tensión inversa de cresta	420	V
Corriente de cresta de placa, por placa	54	mA
Corriente continua de salida, por placa	9	mA
Tensión de cresta entre catodo y calefactor	330	V

Funcionamiento típico:

Tensión alterna de placa, por placa, valor eficaz	150	V
Impedancia mínima total de la fuente de alimentación	300	ohms
Corriente continua de salida por placa	9	mA



AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS

6AQ5

Tipo miniatura utilizado como amplificador de salida, principalmente en radiorreceptores para automóvil y en equipos alimentados con c. a. Dentro de sus regímenes máximos, el comportamiento de la 6AQ5 es equivalente al de los tipos mayores, 6V6 y 6V6-GT.

Tensión de calefactor (c. a. o c. c.)	6,3	V
Corriente de calefactor	0,45	A

Capacidades interelectródicas directas, aprox., con blindaje externo:

Entre grilla Nº 1 y placa	0,17	μμF
De entrada	8,0	μμF
De salida	11,0	μμF

AMPLIFICADOR SIMÉTRICO, CLASE A_1 Y CLASE AB_1

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de grilla Nº 2	250	V máx.
Disipación de placa	12	W máx.
Disipación de grilla Nº 2	2	W máx.

Tensión máxima entre catodo y calefactor:

Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V máx.
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V máx.

Funcionamiento típico:

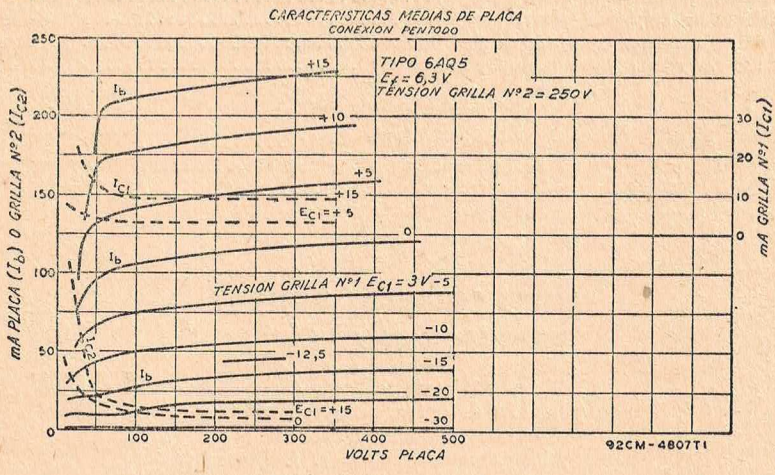
Idéntico al tipo 6V6-GT, dentro de las limitaciones de los regímenes máximos.

Instalación y aplicación

El tipo 6AQ5 exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos que puede montarse en cualquier posición. Dimensión 13, *Sección Dimensiones.*

Cuando el **calefactor** trabaje con c. a. mediante transformador, el arrollamiento de éste, que alimente el circuito del primero, deberá hacerlo con el valor recomendado para condiciones de funcionamiento a plena carga con la tensión media de la línea de canalización. Bajo ninguna condición de funcionamiento debe permitirse que sufra variaciones superiores en 10 % del valor normal de régimen. Cuando se utilice la 6AQ5 en receptores para automóvil, los terminales de calefactor deberán conectarse directamente en paralelo a la batería de acumuladores de 6 V.

El uso de la 6AQ5 en circuitos de conexión en serie estará limitado a válvulas que posean el mismo régimen de corriente de calefactor. Si fuera necesario el uso de la 6AQ5 en serie con válvulas de distinta corriente de calefactor, será indispensable el empleo de "shunts". Las consideraciones adicionales acerca del calefactor se hallarán consultando la **Sección Instalación de válvulas Electrónicas.**

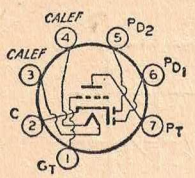


El **catodo** de la 6AQ5 deberá conectarse, preferiblemente, al punto medio eléctrico del circuito de calefactor cuando la tensión de éste sea alimentada por un transformador. Cuando la 6AQ5 trabaje en receptores que utilicen una batería de acumuladores de 6 V, para la alimentación de calefactor, su circuito de catodo se unirá directamente o a través de resistencia de polarización al extremo negativo de la fuente anódica, que podrá estar constituída por la línea de canalización de c. c. o la de c. a., mediante un rectificador. En cualquier circunstancia, la tensión entre catodo y calefactor deberá mantenerse dentro de los valores de régimen normal. Si en determinados proyectos de circuitos fuera necesario el uso de resistencia de valor elevado, deberá derivarse mediante un sistema de filtro adecuado, puesto que de no hacerlo así podría desarrollarse un zumbido objetable.

En todas las funciones, deberán tomarse las medidas necesarias para asegurar que el régimen de disipación no resulte excedido con las variaciones presumibles en la tensión de la línea de canalización, especialmente en los casos en que se emplee polarización fija. Cuando se utilice conexión simétrica, podrán adoptarse valores de polarización fija hasta de 10 % de cada tensión típica de pantalla sin que aumente la deformación.

El tipo de acoplamiento de entrada utilizado en clase A_1 y clase AB_1 no deberá

introducir excesiva resistencia en el circuito de grilla. Se recomienda el uso de dispositivos de acoplamiento a transformador o impedancia. Cuando el circuito de grilla no posea un valor de resistencia mayor de 0,05 megohm, podrá utilizarse polarización fija. Con valores más altos, se requiere polarización catódica. Con esta última, el circuito de grilla podrá tener una resistencia hasta de 0,5 megohm, valor que no debe sobrepasarse.



DOBLE DIODO-TRIODO DE ALTO μ

6AQ6

Tipo miniatura utilizado como detector combinado con amplificador y válvula de c. a. s. en radiorreceptores compactos. Este tipo es similar al 6Q7 metálico en muchas de sus características eléctricas. Dimensión 10, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos, que puede montarse en cualquier posición. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias, consúltese la Tabla 7 de la *Sección Amplificadores con Acoplamiento a Resistencias*. Las consideraciones acerca del calefactor se hallarán consultando el tipo 6AT6.

Tensión de calefactor (c. a. o c. c.)	6,3	V
Corriente de calefactor	0,15	A
Capacidades interelectródicas directas (Sección triodo)*:		
Entre grilla y placa	1,8	μμF
Entre grilla y catodo y calefactor	1,7	μμF
Entre placa y catodo y calefactor	1,5	μμF

* Con blindaje apretado unido al catodo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

Regímenes máximos:

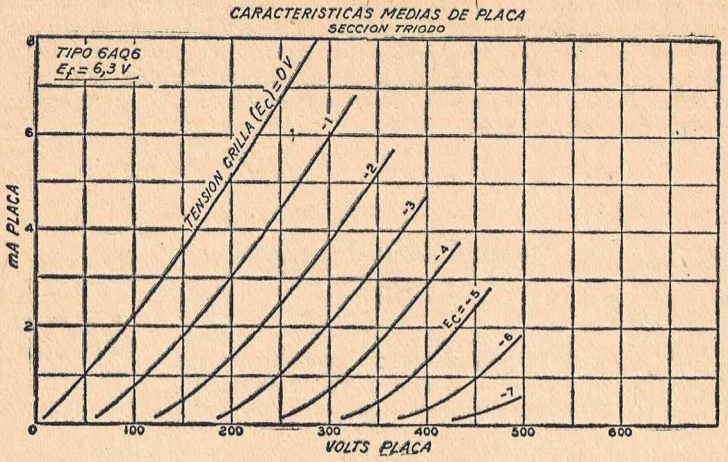
Tensión de placa	300	V máx.
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor positivo con respecto a catodo	90	V máx.
Calefactor negativo con respecto a catodo	90	V máx.

Características:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grilla	—1	—3	V
Coeficiente de amplificación	70	70	
Resistencia de placa	61000	58000	ohms
Transconductancia	1150	1200	μmhos
Corriente de placa	0,8	1,0	mA

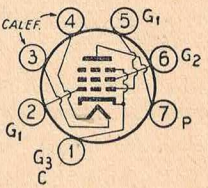
SECCIONES DIODO

Las dos placas de los diodos están dispuestas alrededor de un catodo, cuyo manguito es común a la sección triodo. La polarización por diodo de la sección triodo de la 6AQ6 no resulta aconsejable. Las curvas de funcionamiento de los diodos se hallarán bajo el tipo 6SQ7.



6AS5

AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS



Tipo miniatura utilizado como amplificador de salida, proyectado en especial para receptores de automóvil y alimentados con la red c. a. Dimensión 13, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de 7 contactos y puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones relativas al calefactor y al catodo podrán consultarse en el tipo 6AQ5. Para las curvas véase el tipo 35B5.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,8 A

Capacidades interelectródicas directas, aprox.: *

Entre grilla Nº 1 y placa	0,6 μμF
De entrada	12 μμF
De salida	6,2 μμF

* Sin blindaje externo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	150 V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	117 V
Disipación de placa	5,5 W
Disipación de grilla Nº 2	1,0 W
Tensión máxima entre catodo y calefactor:	
Calefactor negativo con respecto a catodo	90 V
Calefactor positivo con respecto a catodo	90 V
Temperatura de la ampolla en el punto de mayor calor de la superficie	250º C

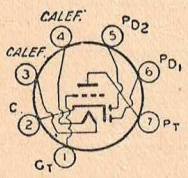
Funcionamiento típico

Tensión de placa	150 V máx.
Tensión de grilla Nº 2	110 V

Tensión de grilla Nº 1, grilla de control	—8,5	V
Tensión de cresta audiofrecuente de grilla Nº 1	8,5	V
Corriente de placa en ausencia de señal	35	mA
Corriente de placa, con máxima señal	36	mA
Corriente de grilla Nº 2 en ausencia de señal	2	mA aprox.
Corriente de grilla Nº 2 con máxima señal	6,5	mA aprox.
Transconductancia	5600	µmhos
Resistencia de carga	4500	ohms
Deformación armónica total	10	%
Potencia de salida con máxima señal	2,2	W

Valores máximos de circuito, para condiciones igualmente máximas:

Resistencia del circuito de grilla Nº 1 — Autopolarización	0,5	megohm, máx.
Resistencia del circuito de grilla Nº 1 — Polarización fija	0,1	megohm, máx.



DOBLE DIODO-TRIODO DE ALTO µ

6AT6

Tipo miniatura utilizado como detector combinado con amplificador y válvula de c. a. s. en radiorreceptores para automóvil y para los alimentados con c. a. La 6AT6 es análoga al tipo 6Q7 en muchas de sus características eléctricas y sus aplicaciones.

Tensión de calefactor (c. a. o c. c.)	6,3	V
Corriente de calefactor	0,3	A

Capacidades interelectródicas directas, sin blindaje externo:

Entre grilla del triodo y placa	2,1	µµF
Entre grilla del triodo y catodo y calefactor	2,3	µµF
Entre placa del triodo y catodo y calefactor	1,1	µµF
Entre placa del diodo Nº 2 y grilla del triodo	0,025	µµF máx.

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V

Características:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grilla	—1	—3	V
Coeficiente de amplificación	70	70	
Resistencia de placa	54000	58000	ohms
Transconductancia	1300	1200	µmhos
Corriente de placa	0,8	1,0	mA

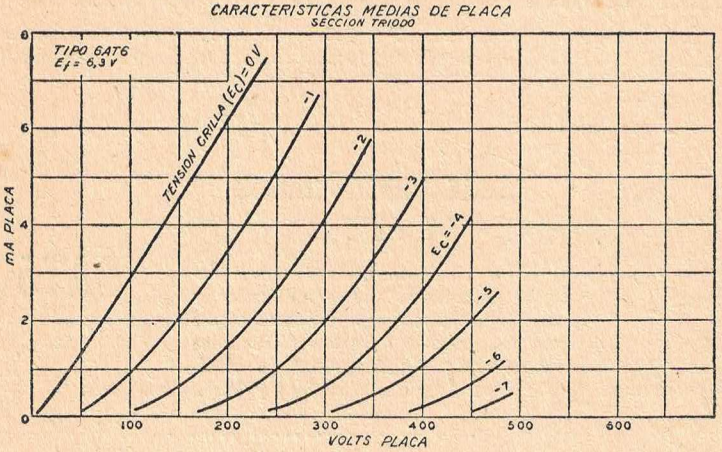
SECCIONES DIODO

Las dos placas de los diodos están dispuestas alrededor de un catodo cuyo manguito es común a la sección triodo. Cada placa de los diodos posee su propia patita en la base. Las curvas de funcionamiento de los diodos se hallarán bajo el tipo 6SQ7.

Instalación y aplicación

El tipo 6AT6 exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos, que puede montarse en cualquier posición. Dimensión 10. **Sección Dimensiones.**

Cuando se trabaje con el **calefactor** alimentado con c. a. mediante transformador, el arrollamiento que alimenta el circuito de calefactor deberá proporcionar a éste el valor recomendado, para condiciones a plena carga, con la tensión media de la línea de canalización. Con ninguna condición de funcionamiento debe permitirse que la tensión de calefactor sobrepase en más de 10 % el valor de régimen. Cuando se utilice la 6AT6 en receptores para automóvil, los terminales del calefactor deberán conectarse directamente en paralelo con la batería de acumuladores de 6 volts.



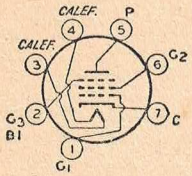
En receptores que empleen conexión en serie de los calefactores, podrá trabajarse con el calefactor de la 6AT6 en serie con los de otros tipos que posean el mismo régimen de corriente de calefactor. La corriente del circuito de calefactor de la 6AT6 deberá ajustarse a su valor de régimen para la tensión de alimentación normal. Las disposiciones de conexión serie para los calefactores se hallarán consultando **"Fuentes de alimentación de filamento y calefactor"** en la **Sección Instalación de válvulas Electrónicas.**

Cuando la 6AT6 se alimente mediante transformador, el **catodo** deberá conectarse, preferiblemente, en forma directa al punto medio eléctrico del circuito de calefactor. Cuando se trabaje en receptores que utilicen una batería de acumuladores de 6 volts para la alimentación de calefactor, el circuito de catodo se unirá bien sea directamente, o por medio de resistencias de polarización, al extremo negativo de la fuente anódica, que podrá estar constituída indistintamente por la línea de canalización de c. c. o de c. a., en este último caso mediante rectificador. En los circuitos donde el catodo no se halle conectado directamente al calefactor, como ocurre en los casos de conexión de los calefactores en serie, la diferencia de potencial entre catodo y calefactor deberá mantenerse dentro de los valores de régimen de la válvula. Si en determinados proyectos de circuito se hiciera necesario el uso de una elevada resistencia entre catodo y calefactor, deberá hallarse derivada por un sistema de filtro adecuado, ya que de otro modo podrá aparecer un zumbido objetable.

Se recomienda el empleo de la sección triodo de la 6AT6 en circuitos con acoplamiento a resistencias. Las condiciones típicas de funcionamiento se hallarán consultando la Tabla 7 de la **Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias.**

La **polarización de grilla** de la sección triodo de la 6AT6 podrá obtenerse de una fuente fija, tal como una derivación de tensión fija en la fuente de alimentación de c. c. o mediante una resistencia de autopolarización de catodo. No

deberá obtenerse por el método de polarización por diodo, debido a la posibilidad de anulación de la corriente anódica, aun con tensiones de entrada relativamente pequeñas aplicadas al circuito del diodo.



PENTODO DE CORTE NETO

6AU6

Tipo miniatura utilizado en radioequipos compactos tales como amplificadores de r. f. especialmente en frecuencias elevadas, y aplicaciones de banda ancha. Puede utilizarse igualmente como válvula limitadora en equipos de MF. Dimensión 10. *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos, y puede montarse en cualquier posición. En lo referente al comportamiento como limitadora, consúltese lo establecido en la *Sección de Aplicaciones de las válvulas Electrónicas.* El funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias se hallará consultando la Tabla 8, en la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias.* Para las conexiones de calefactor y catodo, véase lo establecido para el tipo 6AT6.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

Capacidades interelectródicas directas, sin blindaje externo:

Entre grilla Nº 1 y placa	0,0035	μμF
De entrada	5,5	μμF
De salida	5,0	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

	Conexión triodo *		Conexión pentodo	
Tensión de placa	250	máx.	300	máx. V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	—		150	máx. V
Tensión fuente de alimentación grilla Nº 2	—		300	máx. V
Disipación de placa	3,2	máx.	3	máx. W
Disipación de pantalla	—		0,65	máx. W
Tensión de grilla Nº 1, grilla de control:				
Valor de polarización positiva	0	máx.	0	máx. V
Valor de polarización negativa	50	máx.	50	máx. V
Tensión de cresta entre catodo y calefactor:				
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	máx.	90	máx. V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	máx.	90	máx. V

* Grilla Nº 2 y grilla Nº 3 unidas a placa.

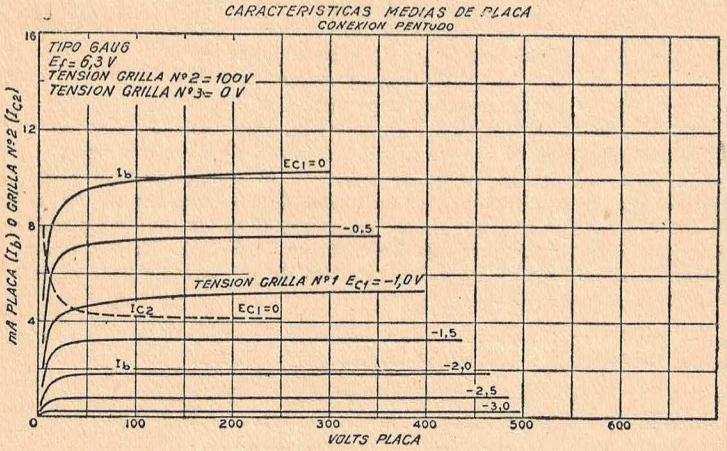
Funcionamiento típico, conexión pentodo

Tensión de placa	100	250	250	V
Tensión de grilla Nº 3, supresora	conectada al catodo, en el zócalo			
Tensión de grilla Nº 2	100	125	150	V
Tensión de grilla Nº 1	—1	—1	—1	V
Resistencia de placa, aprox.	0,5	1,5	1,0	megohm
Transconductancia	3900	4450	5200	μmhos
Polarización de grilla Nº 1 para corriente de 10 μA	—4,2	—5,2	—6,2	V
Corriente de placa	5,2	7,6	10,8	mA
Corriente de grilla Nº 2	2,0	3,0	4,3	mA

Funcionamiento típico, conexión triodo *

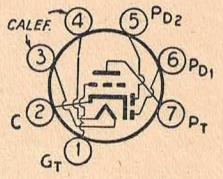
Tensión de placa	250	V
Tensión de grilla	—4	V
Coeficiente de amplificación	36	
Resistencia de placa	7500	ohms
Transconductancia	4800	µmhos
Corriente de placa	12,2	mA

* Grilla Nº 2 y grilla Nº 3 unidas a placa.



6AV6

DOBLE DIODO-TRIODO DE ALTO µ



Tipo miniatura utilizado como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. en receptores para automóvil y alimentados con c. a. Dimensión 10, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos y puede montarse en cualquier posición. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias, consúltese la tabla 25 de la *Sección Amplificadores con Acoplamiento a Resistencias.* Las consideraciones acerca del calefactor podrán hallarse consultando el tipo 6AT6.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.	
Corriente de calefactor	0,3 A	

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

Regímenes máximos

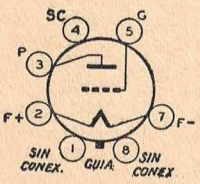
Tensión de placa	300	V
Máxima tensión entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto a catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto a catodo	90	V

Características:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grilla	—1	—2	V
Coeficiente de amplificación	100	100	
Resistencia de placa	80000	62500	ohms
Transconductancia	1250	1600	µmhos
Corriente de placa	0,50	1,2	mA

SECCIONES DIODO

Las dos placas diodo se encuentran dispuestas alrededor de un catodo cuyo manguito es común a la sección triodo. Cada placa del diodo posee patita independiente en la base. La polarización por diodo de la sección triodo no resulta aconsejable. Las curvas de funcionamiento del diodo se hallarán en el tipo 6SQ7.



TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

Tipo octal de vidrio utilizado en la etapa de salida de radiorreceptores. Dimensión 33, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal, que puede montarse en cualquier posición.

6B4-G

Tensión de filamento	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de filamento	1,0 A

AMPLIFICADOR SIMPLE CLASE A_1

Tensión de filamento	6,3	V
Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de grilla *	—45	V
Resistencia de catodo	750	ohms
Corriente de placa	60	mA
Resistencia de placa	800	ohms
Coeficiente de amplificación	4,2	
Transconductancia	5250	µmhos
Resistencia de carga	2500	ohms
Potencia de salida	1650	µmhos

AMPLIFICADOR SIMÉTRICO CLASE AB_1

Valores para dos válvulas

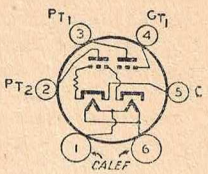
	Polarización fija	Autopolarización	
Tensión de filamento	6,3	6,3	V
Tensión de placa	300	300	V
Tensión de grilla *	—62	—	V
Resistencia de catodo	—	780	ohms
Corriente de placa en ausencia de señal	80	80	mA
Resistencia de carga placa a placa	3000	5000	ohms
Deformación armónica total	2,5	5	%
Potencia de salida	15	10	W

* Tensión de grilla medida sobre el punto medio del filamento alimentado con c. a.

Las curvas e información adicional sobre aplicaciones de esta válvula se encontrarán en detalle, consultando la 2A3, en la página 107.

6B5

TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA DE ACOPLAMIENTO DIRECTO



Tipo de vidrio utilizado como amplificador de potencia clase A_1. Un triodo, el excitador, está directamente conectado en el interior de la válvula, al segundo triodo, o sea, el de salida, Dimensión 29, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de 6 contactos y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor *	0,8 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa, triodo de salida	300 V máx.
Tensión de placa, triodo de entrada	300 V máx.
Tensión de grilla, triodo de entrada **	0 V
Tensión de cresta audiofrec. de grilla	21 V
Coeficiente de amplificación	58
Resistencia de placa	24000 ohms
Transconductancia ***	2400 µmhos
Corriente de placa, triodo de salida	42 mA
Corriente de placa, triodo de entrada	9 mA
Resistencia de carga ‡	7000 ohms
Deformación armónica total	5 %
Potencia de salida	4 W

* En los circuitos en que el catodo no esté directamente unido al calefactor, la diferencia de potencial entre éste y aquél, deberá mantenerse lo más baja posible.

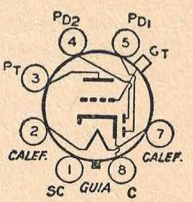
** El triodo de entrada se comporta como excitador del triodo de salida y está directamente acoplado al mismo. No es necesaria polarización externa alguna, ya que la grilla del triodo de entrada no toma corriente porque se desarrolla, automáticamente, una tensión de polarización en la propia válvula.

*** Grilla de entrada, placa de salida.

‡ Si se trabaja con dos válvulas en disposición simétrica, la resistencia de carga placa a placa, deberá ser de 10000 ohms.

6B6-G

DOBLE DIODO-TRIODO DE ALTO µ



Tipo octal de vidrio utilizado como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. Dimensión 26, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Este tipo se usa principalmente como válvula de reposición.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

Capacidades interelectródicas directas: *

Grilla-placa	1,7 µµF
Grilla-catodo	1,7 µµF
Placa-catodo	3,8 µµF

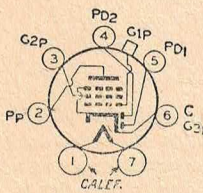
* Con blindaje apretado contra la ampolla de la válvula. Los valores son aproximados.

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de grilla	—2	V
Corriente de placa	0,9	mA
Coeficiente de amplificación	100	
Resistencia de placa	91000	ohms
Transconductancia	1100	μmhos

SECCIONES DIODO

Las dos placas de los diodos se encuentran dispuestas alrededor de un catodo, común también a la sección triodo. Cada placa diodo posee patita independiente en la base. La polarización por diodo de la sección triodo de la 6B6-G no resulta adecuada. Las curvas de trabajo para las secciones diodo son las mismas que las del tipo 6SQ7.



DOBLE DIODO-PENTODO DE CORTE ALEJADO

6B7
6B7S

Tipos de vidrio utilizados como detectores combinados, amplificadores y válvulas de c. a. s. Dimensión 27, *Sección Dimensiones*. Estos tipos exigen el uso de zócalos de siete contactos, pequeños, y pueden montarse en cualquier posición. El tipo 6B7 se usa principalmente como válvula de reposición, mientras que la fabricación del 6B7S ha sido suspendida. Este último posee blindaje externo, conectado al catodo. En general, las características eléctricas son similares a las del 6B7, pero los dos tipos, usualmente, no son intercambiables en forma directa.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

SECCIÓN PENTODO

Capacidades interelectródicas directas:

Entre grilla y placa *	0,007	μμF máx.
De entrada	3,5	μμF
De salida	9,5	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla	125	V máx.
Tensión de fuente de alimentación de pantalla, grilla N° 2	300	V máx.
Tensión de grilla, grilla N° 1	0	V mín.
Disipación de placa	2,25	W máx.
Disipación de pantalla	0,3	W máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	250	V
Tensión de pantalla	125	V
Tensión de grilla **	—3	V
Corriente de placa	10	mA
Corriente de pantalla	2,3	mA

* Con blindaje.
** La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no debe exceder de 1 megohm.

Resistencia de placa	0,6	megohm, aprox.
Transconductancia	1325	μmhos
Tensión de polarización de grilla ***	—21	V

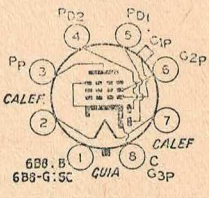
*** Para anulación de la corriente de catodo.

SECCIONES DIODO

Las dos placas de los diodos están dispuestas alrededor de un catodo, cuyo manguito es común a la sección pentodo. Cada placa de los diodos posee patita independiente en la base.

6B8
6B8-G

DOBLE DIODO-PENTODO DE CORTE ALEJADO



El tipo metálico 6B8 y el octal de vidrio 6B8-G se utilizan como detector combinado, amplificador y válvulas de c. a. s. Dimensiones 4 y 26, respectivamente, *Sección Dimensiones.* Estas válvulas exigen el uso de zócalo octal, y pueden montarse en cualquier posición. La 6B8-G exige el uso de un completo blindaje de los circuitos del detector. El funcionamiento típico como amplificadores con acoplamiento a resistencias se hallará consultando la tabla 5, de la *Sección amplificadores con acoplamiento a resistencias.*

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN PENTODO

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla	125	V máx.
Tensión de fuente de alimentación de pantalla, grilla Nº 2	300	V máx.
Tensión de grilla, grilla Nº 1	0	V mín.
Disipación de placa	2,25	W máx.
Disipación de pantalla	0,3	W máx.

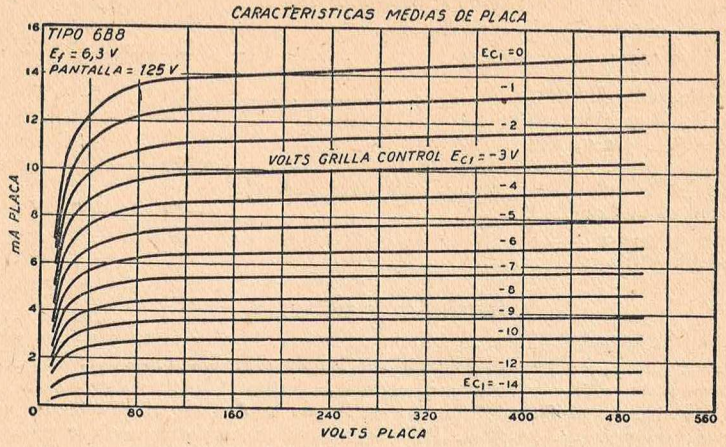
Funcionamiento típico:

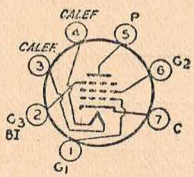
Tensión de placa	250	V
Tensión de pantalla	125	V
Tensión de grilla *	—3	V
Corriente de placa	10	mA
Corriente de pantalla	2,3	mA
Resistencia de placa	0,6	megohm, aprox.
Transconductancia	1325	μmhos
Tensión de polarización de grilla **	—21	V

* La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no debe exceder de 1 megohm.
** Para anulación de la corriente de catodo.

SECCIONES DIODO

Las dos placas de los diodos están dispuestas alrededor de un catodo, cuyo manguito es común a la sección pentodo. Cada placa de los diodos posee patita independiente en la base Las curvas de trabajo de las secciones diodo se encontrarán en el tipo 6SQ7.





PENTODO DE CORTE ALEJADO

6BA6

Tipo miniatura utilizado como amplificador de r. f. en receptores normales de radiodifusión y de MF, así como en aplicaciones para frecuencias elevadas y banda ancha. Este tipo, en su comportamiento, es análogo al tipo de metal 6SG7. La baja capacidad entre grilla y placa reduce al mínimo los efectos regenerativos, mientras que la elevada transconductancia hace posible una alta relación señal a ruido.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

Capacidades interelectródicas directas, sin blindaje externo:

Entre grilla Nº 1 y placa	0,0035	μμF máx.
De entrada	5,5	μμF
De salida	5,0	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	125	V
Tensión de la fuente de alimentación de grilla Nº 2	300	V
Disipación de placa	3	W
Disipación de grilla Nº 2	0,6	W

Tensión de grilla Nº 1, grilla de control:

Valor de polarización negativa	50	V
Valor de polarización positiva	0	V

Tensión máxima entre catodo y calefactor:

Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V

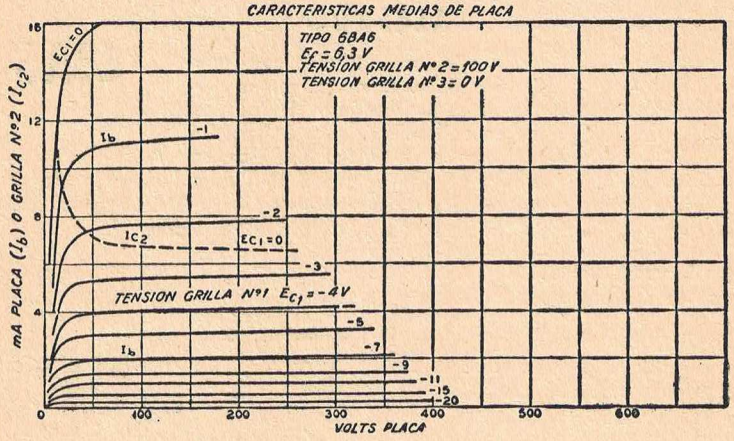
Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	V
Grilla Nº 3	Conectada al catodo en el zócalo		
Tensión de grilla Nº 2	100	100	V
Resistencia de polarización de catodo	68	68	ohms
Resistencia de placa, aprox.	0,25	1,0	megohm
Transconductancia	4300	4400	µmhos
Polarización de grilla Nº 1, aprox. para transconductancia de 40 µmhos	—20	—20	V
Corriente de placa	10,8	11	mA
Corriente de grilla Nº 2	4,4	4,2	mA

Instalación y aplicación

El tipo 6BA6 exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos, que puede montarse en cualquier posición. Dimensión 10. **Sección Dimensiones.** Las consideraciones acerca del calefactor y el catodo se hallarán bajo el tipo 6AT6.

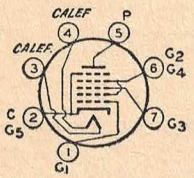
La variación en la **polarización de grilla de control** resultará efectiva para regular el volumen del receptor. Para lograr un adecuado control de volumen, será preciso disponer de una tensión de polarización de grilla de 50 volts, aproximadamente. El valor exacto dependerá del proyecto del circuito y las condiciones de funcionamiento. Esa tensión podrá obtenerse, según los requisitos del receptor, de un potenciómetro a través de una fuente de tensión fija, de una resistencia de autopolarización variable, del sistema de c. a. s., o de una combinación de estos métodos.



La tensión de **grilla Nº 2, pantalla** podrá obtenerse de un potenciómetro o circuito de drenaje a través de la fuente de alta tensión, o mediante una resistencia reductora en la fuente de alimentación de placa. Usualmente, tratándose de tetrodos, resulta imposible el uso de resistencias en serie para la obtención de un control satisfactorio de la tensión de grilla Nº 2 debido a los fenómenos de emisión secundaria. En la 6BA6, sin embargo, como la grilla Nº 3 elimina prácticamente esos efectos, resulta factible obtener la tensión de grilla Nº 2 mediante una resistencia reductora en serie con la fuente de alimentación de placa o de alguna alta tensión intermedia, siempre que el valor de estas fuentes no exceda la tensión de la fuente de alimentación anódica. Con este método la tensión entre grilla Nº 2 y catodo descenderá muy poco entre el valor mínimo y máximo de la resistencia que controla la polarización de catodo. En algunos casos, puede experimentar aumento. Tal aumento de tensión entre grilla Nº 2 y catodo por sobre el máximo valor normal resulta admisible, debido a que la corriente de grilla Nº 2 y la corriente de placa se ven reducidas simultáneamente en forma suficiente

para impedir todo daño de la válvula. Debe tenerse en cuenta que, por lo general, el método de resistencia en serie para lograr la tensión de grilla Nº 2 de una fuente de mayor tensión, exige el uso del método de resistencia variable de catodo para el control de volumen, con el fin de evitar excesos de tensión de grilla Nº 2. Cuando se obtienen la tensión de grilla de control y la de la grilla Nº 2 de la citada manera, se observará que el uso de una resistencia en el circuito de grilla Nº 2 ofrecerá influencia sobre el cambio en la resistencia de placa con las variaciones en la tensión de grilla Nº 3, supresora cuando se la utilice para propósitos de control.

La **grilla Nº 3, supresora** podrá conectarse directamente al catodo o podrá hacerse negativa con respecto al mismo. Para esta última condición, la tensión de grilla Nº 3 podrá obtenerse de un potenciómetro, circuito de drenaje o del sistema de c. a. s.



CONVERSOR PENTAGRILLA

6BE6

Tipo miniatura utilizado como conversor en circuitos superheterodinos para radiodifusión normales y para las bandas de MF. La 6BE6 ofrece un comportamiento análogo al tipo metálico 6SA7. Las generalidades de las conversoras pentagrilla podrán consultarse en *Conversión de frecuencia* en la *Sección Aplicación de Válvulas Electrónicas.*

Tensión de calefactor	6,3	V c.a. ó c.c.
Corriente de calefactor	0,3	A
Capacidades interelectródicas directas, sin blindaje externo:		
Entre grilla Nº 3 y todos los otros electrodos, entrada r. f.	7,2	μμF
Entre placa y todos los otros electrodos, salida mezcladora	8,6	μμF
Entre grilla Nº 1 y todos los otros electrodos, entrada osciladora	5,5	μμF
Entre grilla Nº 3 y placa	0,30	μμF máx.
Entre grilla Nº 1 y grilla Nº 3	0,15	μμF máx.
Entre grilla Nº 1 y placa	0,05	μμF máx.
Entre grilla Nº 1 y todos los otros electrodos excepto catodo	2,7	μμF
Entre grilla Nº 1 y catodo	2,8	μμF
Entre catodo y todos los otros electrodos, excepto grilla Nº 1	15	μμF

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Tensión de grilla Nº 2 y Nº 4	100	V
Fuente de alimentación de grillas Nº 2 y Nº 4	300	V
Disipación de placa	1,0	W
Disipación de grillas Nº 2 y Nº 4	1,0	W
Corriente total de catodo	14	mA
Tensión de grilla Nº 3:		
Valor de polarización negativa	50	V
Valor de polarización positiva	0	V
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V

Funcionamiento típico (Excitación independiente) *:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grillas Nº 2 y Nº 4, pantalla	100	100	V
Tensión de grilla Nº 3 (grilla de control)	—1,5	—1,5	V
Resistencia de grilla Nº 1 (grilla osciladora)	20000	20000	ohms
Resistencia de placa (aprox.)	0,5	1,0	megohm
Transconductancia de conversión	455	475	μmhos
Transconductancia de conversión (aprox.) con polarización de grilla Nº 3 de —30 V.	4	4	μmhos
Corriente de placa	2,8	3,0	mA
Corrientes de grilla Nº 2 y Nº 4	8,0	7,8	mA
Corriente de grilla Nº 1	0,5	0,5	mA
Corriente total de catodo	11,3	11,3	mA

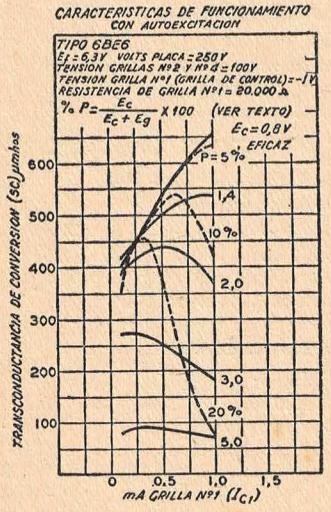
NOTA: La transconductancia entre grilla Nº 1 y grillas Nº 2 y Nº 4 conectadas a placa (no oscilando) es de 7250 μmhos, aproximadamente, en las siguientes condiciones: grillas Nº 1 y Nº 3 a 0 V; grillas Nº 2 y Nº 4 y placa a 100 V. Bajo las mismas condiciones la corriente de placa es de 25 mA y el coeficiente de amplificación de 20.

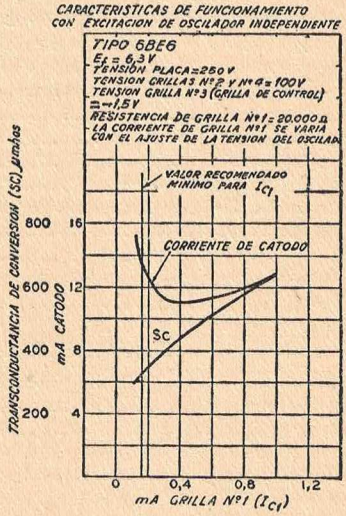
* Las características establecidas con excitación independiente corresponden muy estrechamente a las obtenidas en un circuito oscilador autoexcitado trabajando con polarización nula.

Instalación y aplicación

El tipo 6BE6 exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos, que puede montarse en cualquier posición. Dimensión 10, *Sección Dimensiones*. Las consideraciones acerca del calefactor y el catodo podrán consultarse bajo el tipo 6AT6.

Debido a la disposición especial de la estructura de la 6BE6, un cambio en la tensión de grilla de señal produce muy reducida variación en la corriente de catodo. En consecuencia, una tensión de r. f. sobre la grilla de señal produce poca modulación de la corriente electrónica que circula en el circuito de catodo. Esta característica reviste importancia, puesto que es deseable que la impedancia del circuito

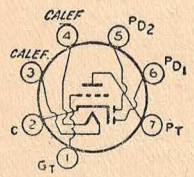




de catodo produzca poca degeneración o regeneración en la entrada de la frecuencia de señal y la salida de la frecuencia intermedia. Otra característica importante, es que, la tensión de grilla de señal ofrece muy poca influencia sobre la carga de espacio próxima al catodo, y las variaciones en la polarización de c. a. s. originan pocas variantes en la transconductancia del oscilador y en la capacidad de entrada de la grilla Nº 1. Existe, por lo tanto, poca desintonía del oscilador por la polarización del c. a. s.

En la **Sección Circuitos** podrá hallarse un esquema típico de oscilador autoexcitado en el que se utiliza una 6BE6.

En las curvas características de funcionamiento de la 6BE6 con autoexcitación, E_{ic} es la tensión a través de la sección de la bobina osciladora entre catodo y masa; E_g es la tensión oscilante entre catodo y grilla.



DOBLE DIODO-TRIODO DE MEDIANO μ

6BF6

Tipo miniatura utilizado en radioequipos compactos como detector combinado con amplificador, y válvula de c. a. s. La sección triodo resulta particularmente útil como excitadora de etapas de salida con acoplamiento a impedancia o transformador, en receptores para automóvil. Es equivalente en su comportamiento al tipo metálico 6SR7. Dimensión 10, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos y puede montarse en cualquier posición. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias, consúltese la Tabla 9, de la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias*. Para las consideraciones acerca del calefactor y el catodo, consúltese el tipo 6AT6.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

Capacidades interelectródicas directas (Sección triodo):

Entre grilla y placa	2,0* μμF
Entre grilla y catodo	1,8* μμF
Entre placa y catodo	1,4* μμF

* Con blindaje externo conectado al catodo.

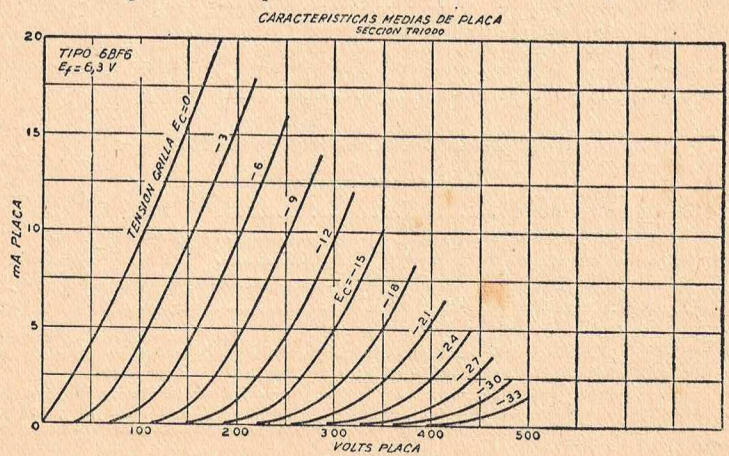
AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300 V
Disipación de placa	2,5 W

Tensión entre catodo y calefactor:

Calefactor positivo con respecto a catodo	90 V
Calefactor negativo con respecto a catodo	90 V



Funcionamiento típico (con acoplamiento a transformador):

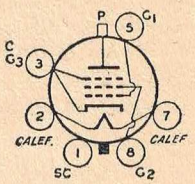
Tensión de placa	250	V
Tensión de grilla	—9	V
Coeficiente de amplificación	16	
Resistencia de placa	8500	ohms
Transconductancia	1900	μmhos
Corriente de placa	9,5	mA
Resistencia de carga	10000	ohms
Deformación armónica total	6,5	%
Potencia de salida	300	mW

SECCIONES DIODO

Las dos placas de los diodos y la sección triodo poseen un catodo común. La polarización por diodo de la Sección Triodo de la 6BF6 no resulta adecuada. Para las curvas de funcionamiento de los diodos, consúltese el tipo 6SQ7.

6BG6-G

AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS



Tipo octal de vidrio utilizado como amplificador de salida en circuitos de desviación horizontal de equipos de televisión en los que se produzcan regímenes transitorios durante los cortos períodos de trabajo. Una sola 6BG6-G es capaz de cumplir la desviación de todos los tipos de cinescopios de visión directa a desviación magnética para ángulos de desviación no mayores de 50° y que trabajen con tensiones anódicas no superiores a 10 kV. Dimensión 35. *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal. Es preferible el montaje vertical, pero es admisible el funcionamiento horizontal si las patitas Nº 2 y 7 se hallan en un plano vertical.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,9	A

Capacidades interelectródicas directas, sin blindaje externo:

Entre grilla Nº 1 y placa	0,50	μμF máx.
De entrada	11	μμF
De salida	6,5	μμF
Transconductancia para corriente de placa de 70 mA	6000	μmhos
Coeficiente μ de la grilla pantalla	8	

AMPLIFICADOR DE DESVIACIÓN

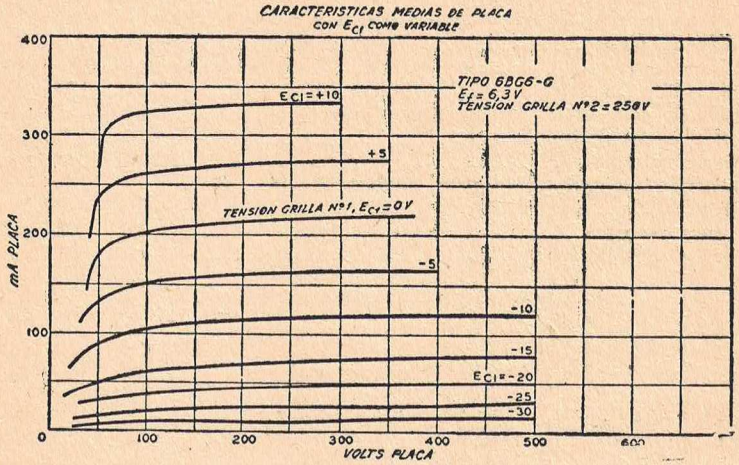
Regímenes máximos:

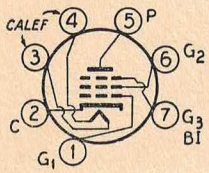
Tensión continua de placa	500	V
Tensión de cresta positiva de placa *	6000	V
Tensión continua de grilla Nº 2, pantalla **	350	V
Tensión continua de grilla Nº 1, grilla de control	—50	V
Tensión de cresta negativa de grilla Nº 1*	—400	V

* El ciclo de trabajo del impulso de tensión no debe exceder en más de 15 % al ciclo de exploración, debiendo limitarse su duración a 10 microsegundos.

** Se obtendrá, preferiblemente, de la fuente de alimentación anódica a través de una resistencia reductora en serie de valor suficiente para limitar la potencia de entrada a la grilla Nº 2 al máximo valor de régimen para una amplia variación en la corriente de grilla Nº 2.

Corriente continua de placa	100	mA
Potencia de entrada de grilla Nº 2	3,2	W
Disipación de placa	20	W
Tensión de cresta entre catodo y calefactor:		
Calefactor positivo con respecto al catodo	135	V
Calefactor negativo con respecto al catodo	135	V





PENTODO DE CORTE NETO

6BH6

Tipo miniatura utilizado como amplificador de r. f., particularmente en receptores para c.a./c.c. y equipos móviles en donde revista importancia el bajo consumo sobre las baterías. Resulta particularmente útil en aplicaciones de banda ancha, en frecuencias elevadas. Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos y puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones relativas al calefactor y al catodo, podrán hallarse en el tipo 6AT6. Dimensión 10, *Sección Dimensiones.*

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A
Capacidades interelectródicas directas: *		
Entre grilla Nº 1 y placa	0,0035	μμF máx.
De entrada	5,4	μμF
De salida	4,4	μμF

* Sin blindaje externo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

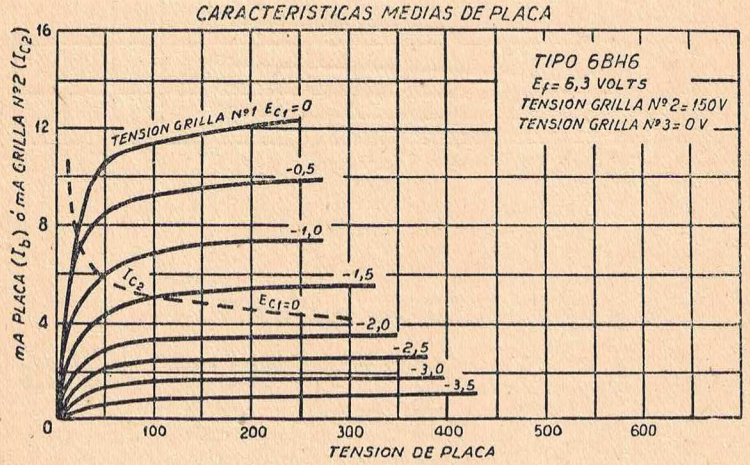
Regímenes máximos:

Tensión de placa	330	V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	150	V
Tensión de fuente de alimentación grilla Nº 2	300	V
Disipación de placa	3	W
Disipación de grilla Nº 2	0,5	W

Tensión de grilla Nº 1, grilla de control:		
Valor de polarización negativa	50	V
Valor de polarización positiva	0	V
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto a catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto a catodo	90	V

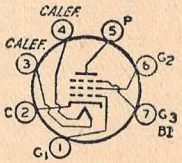
Funcionamiento típico y características

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grilla Nº 3, supresora	conectada al catodo en el zócalo		
Tensión de grilla Nº 2	100	150	V
Tensión de grilla Nº 1	—1	—1	V
Resistencia de placa	0,7	1,4	megohm
Transconductancia	3400	4600	µmhos
Polarización de grilla Nº 1 para corriente de placa de 10 µA	—5	—7,7	V
Corriente de placa	3,6	7,4	mA
Corriente de grilla Nº 2	1,4	2,9	mA



6BJ6

PENTODO DE CORTE ALEJADO



Tipo miniatura utilizado en aplicaciones para frecuencias elevadas y banda ancha. Ofrece elevada transconductancia y baja capacidad entre grilla y placa. Dimensión 10. *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos que puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del calefactor y catodo se hallarán bajo el tipo 6AT6.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A
Capacidades interelectródicas directas, sin blindaje externo:		
Entre grilla Nº 1 y placa	0,0035	µµF máx.
De entrada	4,5	µµF
De salida	5,0	µµF

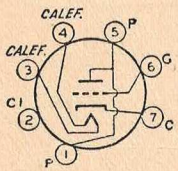
AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	125	V
Tensión de fuente de alimentación de grilla Nº 2	300	V
Disipación de placa	3	W
Disipación de grilla Nº 2	0,6	W
Tensión de grilla Nº 1, grilla de control:		
Valor de polarización negativa	50	V
Valor de polarización positiva	0	V
Tensión de cresta entre catodo y calefactor:		
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250 V
Grilla Nº 3, supresora	conectada al catodo en el zócalo.	
Tensión de grilla Nº 2	100	100 V
Tensión de grilla Nº 1	—1,0	—1,0 V
Resistencia de placa, aprox.	0,25	1,3 megohms
Transconductancia	3650	3800 µmhos
Polarización de grilla Nº 1 para transconductancia de 15 µmhos	—20	—20 V aprox.
Corriente de placa	9,0	9,2 mA
Corriente de grilla Nº 2	3,5	3,3 mA



TRIODO PARA F. E.

6C4

Tipo miniatura utilizado en radioequipos compactos como oscilador local en MF y otros circuitos para frecuencias elevadas. Puede utilizarse como amplificador de r. f. clase C. En tales funciones, entrega una potencia de salida de 5,5 watts a frecuencias moderadas, y 2,5 watts a 150 Mc/s. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias, consúltese la Tabla 10 de la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias*. Las consideraciones acerca del calefactor y el catodo se hallarán bajo el tipo 6AT6. Dimensión 10, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de 7 contactos y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A
Capacidades interelectródicas directas (sin blindaje externo):		
Entre grilla y placa	1,6	µµF
Entre grilla y catodo	1,8	µµF
Entre placa y catodo	1,3	µµF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Disipación de placa	3,5	W
Tensión de cresta entre calefactor y catodo:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V

Características:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grilla *	0	—8,5	V
Coeficiente de amplificación	19,5	17	
Resistencia de placa	6250	7700	ohms
Transconductancia	3100	2200	μmhos
Corriente de placa	11,8	10,5	mA

* El tipo de acoplamiento de entrada no deberá introducir excesiva resistencia en el circuito de grilla. Se recomienda el empleo de dispositivos de acoplamiento a impedancia o transformador. Bajo condiciones de regímenes máximos la resistencia en el circuito de grilla no deberá exceder de 0,25 megohm con polarización fija, o de 1,0 megohm con polarización catódica.

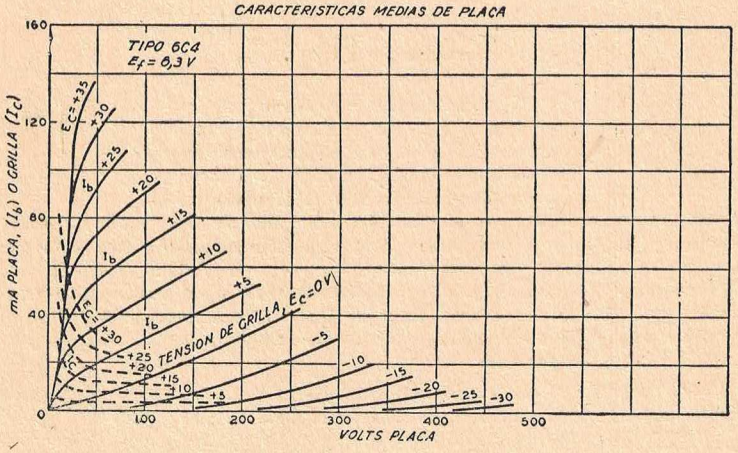
AMPLIFICADOR DE POTENCIA DE R. F. Y OSCILADOR CLASE C TELEGRAFÍA

Regímenes máximos:

Tensión continua de placa	300	V
Tensión continua de grilla	—50	V
Corriente continua de placa	25	mA
Corriente continua de grilla	8	mA
Disipación de placa	5	W

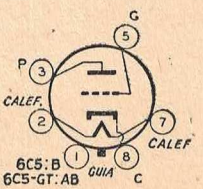
Funcionamiento típico (a frecuencias moderadas):

Tensión continua de placa	300	V
Tensión continua de grilla	—27	V
Corriente continua de placa	25	mA
Corriente continua de grilla	7	mA, aprox.
Potencia de excitación	0,35	W, aprox.
Potencia de salida	5,5	W, aprox.



6C5
6C5-GT

TRIODO DE MEDIANO μ



El tipo metálico 6C5 y el octal de vidrio 6C5-GT se utilizan en las funciones de audioamplificadores y osciladores. Se les emplea igualmente como detectores por curvatura de la característica de grilla o del tipo con polarización. Dimensiones 3 y 19, respecti-

vamente, *Sección Dimensiones.* Estas válvulas exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición. Para el funcionamiento típico como amplificadores con acoplamiento a resistencias, consúltese la tabla 11, de la *Sección Amplificadores con Acoplamiento a Resistencias.*

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. o c. c.	
Corriente de calefactor	0,3 A	
Capacidades interelectródicas directas*:	6C5	6C5-GT
Capacidad grilla-placa	2,0	2,2 μμF
Capacidad grilla-catodo	3,0	4,4 μμF
Capacidad placa-catodo	11	12 μμF

* Con blindaje conectado al catodo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	300 V
Tensión de grilla	0 V mín.
Disipación de placa	2,5 W máx.

Funcionamiento típico:

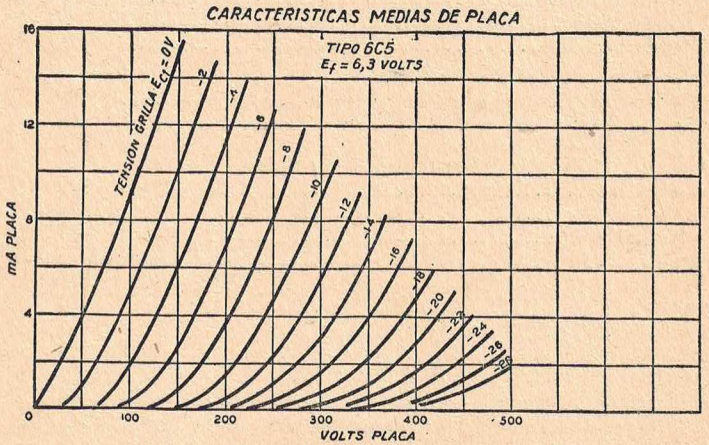
Tensión de placa	250 V
Tensión de grilla ⋕	—8 V
Corriente de placa	8 mA
Resistencia de placa	10000 ohms
Transconductancia	2000 μmhos
Coeficiente de amplificación	20

⋕ La resistencia a la c. c. del circuito de grilla no debe exceder de 1 megohm.

Instalación y aplicación

Con respecto a las condiciones de trabajo del **calefactor** y la conexión del catodo, véase lo establecido para la instalación del tipo 6AT6.

Como **amplificador,** la 6C5 ó 6C5-GT es aplicable a circuitos de audio o radiofrecuencia.

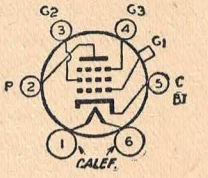


Como detector la 6C5 ó 6C5-GT podrá trabajar con resistencia y condensador de grilla o como detector por polarización de grilla. Si se usa resistencia de grilla, la tensión de placa será de 45 a 100 V. El valor de la resistencia de grilla será de 0,1 a 1,0 megohm, con un condensador de 0,00005 a 0,0005 μF. Si el detector trabaja por el método de polarización de grilla, podrá emplearse una fuente de alimentación de placa de 250 V con una tensión de polarización de grilla de

aproximadamente —17 V. La corriente de placa será ajustada a un valor de 0,2 mA sin tensión de entrada. La tensión de polarización de grilla podrá obtenerse de la caída de tensión provocada por una resistencia entre catodo y el negativo de alta tensión.

PENTODO DE CORTE NETO

6C6



Tipo de vidrio utilizado como detector por polarización o como amplificador de alta ganancia en radioequipos. Dimensión 31, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos y puede montarse en cualquier posición. Este tipo se utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A
Conexión pentodo:		
Capacidad grilla-placa *	0,007 max.	μμF
Capacidad de entrada	5	μμF
Capacidad de salida	6,5	μμF
Conexión triodo **		
Capacidad grilla-placa	2	μμF
Capacidad grilla-catodo	3	μμF
Capacidad placa-catodo	10,5	μμF

* Con blindaje apretado conectado a catodo.
** Con pantalla y supresora unidas a placa.

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — CONEXIÓN PENTODO

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	125	V máx.
Tensión fuente de alimentación de pantalla	300	V máx.
Tensión de grilla, grilla Nº 1	0	V mín.
Disipación de placa	0,75	W máx.
Disipación de pantalla	0,1	W máx.
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de pantalla	100	100	V
Tensión de grilla *	—3	—3	V
Supresora	Conectada a catodo sobre el zócalo		
Corriente de placa	2	2	mA
Corriente de pantalla	0,5	0,5	mA
Resistencia de placa	1,0	**	megohm
Transconductancia	1185	1225	μmhos
Tensión de grilla, aprox. ⋕	—7	—7	V

* La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no debe exceder de 1,0 megohm.
** Mayor de 1,0 megohm.
⋕ Para corte de corriente de catodo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — CONEXIÓN TRIODO

(Pantalla y supresora unidas a placa)

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de grilla	0	V mín.
Disipación total de placa y pantalla	1,75	W máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	180	250	V
Tensión de grilla *	—5,3	—8	V
Corriente de placa	5,3	6,5	mA
Resistencia de placa	11000	10500	ohms
Coeficiente de amplificación	20	20	
Transconductancia	1800	1900	μmhos

* La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no debe exceder de 1,0 megohm.

DETECTOR POR POLARIZACIÓN

Como **detector por polarización,** la 6C6 puede proporcionar una alta tensión audiofrecuente de buena calidad, con una señal de entrada de r. f. relativamente pequeña. Las condiciones típicas de funcionamiento como detector por polarización son las siguientes:

Fuente de alimentación de placa*	100	100	250	250	V
Tensión de pantalla	12	30	50	100	V
Tensión de grilla	—1,16	—1,83	—2	—4,3	V
Resistencia de catodo	18000	10000	3000	10000	ohms
Supresora	conectada al catodo en el zócalo				
Corriente de catodo (sin señal)	0,063	0,183	0,65	0,43	mA
Resistencia acop. de placa	1,0	0,25	0,25	0,50	megohm
Condensador de acop.	0,01	0,01	0,03	0,03	μF
Resistencia de grilla **	1,0	0,5	0,25	0,25	megohm
Entrada de señal r. f. eficaz ⋕	1,05	1,6	1,18	1,37	V

* La tensión efectiva de placa será la de la fuente de alimentación menos la caída en la resistencia de placa.

** Para la válvula amplificadora siguiente.

⋕ Con una modulación del 20%, la tensión de salida, aplicada a la grilla del amplificador siguiente es de 17 volts, cresta, valor suficiente para excitar a fondo una válvula 6F6 con 250 volts en placa.

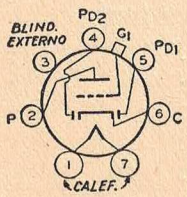
Instalación y aplicación

La polarización de grilla puede obtenerse de un divisor de tensión, con una resistencia intercalada en el circuito de catodo, o de un circuito de autopolarización parcial. Con el método de intercalación de una resistencia en el circuito de catodo, se consigue aumentar el valor de la señal de entrada, casi en razón inversa a la profundidad de la modulación, sin originar deformaciones objetables, permitiendo así obtener una salida mayor a bajo porcentaje de modulación.

Como **pentodo amplificador de audiofrecuencia** en circuitos con acoplamiento a resistencias, estas válvulas podrán funcionar bajo las condiciones establecidas en la Sección "Amplificadores con acoplamiento a resistencias".

Como **pentodo amplificador de radiofrecuencia,** la 6C6 se recomienda especialmente para los circuitos en los cuales la tensión de entrada de radiofrecuencia es reducida. En dichos casos, tanto las tensiones de grilla control o pantalla (o ambas), podrán variarse para controlar el volumen del receptor. Para tensiones de entrada mayores, es recomendable el uso de una válvula amplificadora de super control para evitar los efectos de modulación cruzada o deformación de la modulación.

Las condiciones de funcionamiento recomendadas para trabajar como amplificadores, están consignadas en las **características.**



DOBLE DIODO-TRIODO DE MEDIANO μ

6C7

Tipo utilizado como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. Dimensión 27, *Sección Dimensiones.* Este tipo exige el uso de zócalo de 7 contactos, pequeño, que puede

montarse en cualquier posición. La fabricación de este tipo ha sido suspendida, por lo que las características que se dan al pie se establecen a mero título de información.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

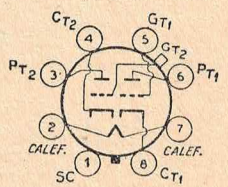
Tensión de placa	135	180	250	V máx.
Tensión de grilla	—10,5	—13,5	—20	V
Coeficiente de amplificación	8,3	8,3	8,3	
Resistencia de placa	11000	8500	7500	ohms
Transconductancia	750	975	1100	µmhos
Corriente de placa	3,7	6,0	8,0	mA
Resistencia de carga	25000	20000	20000	ohms
Potencia de salida	0,075	0,16	0,35	W

SECCIONES DIODO

Las dos placas de las unidades diodo se hallan dispuestas alrededor de un catodo cuyo "manguito" es común a la sección triodo. Cada placa de los diodos posee su propia patita sobre la base. Las curvas de funcionamiento de las secciones diodo se encontrarán bajo el tipo 6SQ7.

6C8-G

DOBLE TRIODO DE MEDIANO µ



Tipo octal de vidrio, utilizado como amplificador de tensión e inversor de fase en radioequipos. Dimensión 26, *Sección Dimensiones.* Cuando este tipo cumple las funciones de amplificador de alta ganancia, el zumbido puede reducirse o eliminarse conectando a masa la patita Nº 7 o bien uniendo a masa el cursor de un potenciómetro de 100 a 500 ohms, a través de los terminales de calefactor. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. El funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias se hallará consultando la tabla 12, en la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias.*

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

Capacidades interelectródicas directas, aprox.:	Sección triodo T_1	Sección triodo T_2	
Grilla-placa	2,6	1,8	µµF
Grilla-catodo	2,6	1,3	µµF
Placa-catodo	2,0	2,2	µµF
Grilla-grilla	0,1		µµF
Placa-placa	2		µµF

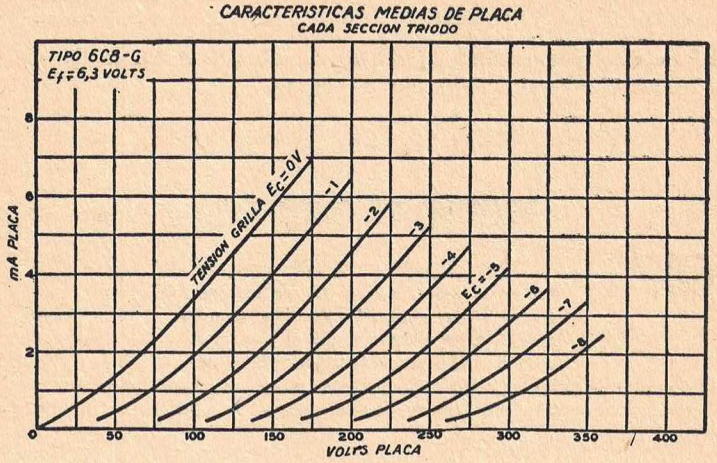
AMPLIFICADOR CLASE A_1 — CADA SECCIÓN TRIODO

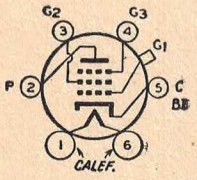
Tensión de placa	250 V máx.
Tensión de grilla	0 V mín.
Disipación de placa	1,0 W máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	250 V
Tensión de grilla	—4,5 V

Corriente de placa	3,2	mA
Resistencia de placa	22500	ohms
Coeficiente de amplificación	36	
Transconductancia	1600	µmhos





PENTODO DE CORTE ALEJADO

6D6

Tipo de vidrio utilizado en las etapas de r. f. o f. i. de radiorreceptores que utilizan c. a. s. Dimensión 31, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos y puede montarse en cualquier posición. La 6D6 se utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de calefactor	6,3	V c.a. ó c.c.
Corriente de calefactor	0,3	A
Capacidades interelectródicas:		
Capacidad grilla-placa *	0,007	µµF máx.
Capacidad de entrada	4,7	µµF
Capacidad de salida	6,5	µµF

* Con blindaje apretado conectado al catodo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla	100	V máx.
Tensión fuente de alimentación de pantalla	300	V máx.
Tensión de grilla	0	V mín.
Disipación de placa	2,25	W máx.
Disipación de pantalla	0,25	W máx.

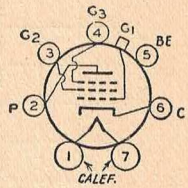
Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de pantalla	100	100	V
Tensión de grilla	—3	—3	V

Supresora	Conectada al catodo sobre el zócalo		
Corriente de placa	8,0	8,2	mA
Corriente de pantalla	2,2	2,0	mA
Resistencia de placa	0,25	0,8	megohm aprox.
Transconductancia	1500	1600	µmhos
Transconductancia, con polarización de —50 V	2	2	µmhos

El **blindaje** de la etapa resulta, generalmente, necesario en los circuitos amplificadores en que se utilicen disposiciones multi-etapa.

6D7 — PENTODO DE CORTE NETO



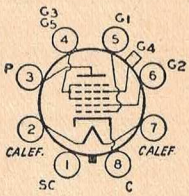
Tipo de vidrio utilizado como detector o amplificador en radiorreceptores. Dimensión 31, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de siete contactos, pequeño y puede montarse en cualquier posición. La fabricación de este tipo ha sido suspendida, por lo que las características que se dan al pie se establecen a único título de información.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de pantalla	125	V máx.
Tensión fuente de alimentación de pantalla	250	V máx.
Tensión de grilla	0	V mín.
Disipación de placa	0,75	W máx.
Disipación de pantalla	0,1	W máx.

6D8-G — CONVERSOR PENTAGRILLA



Tipo octal de vidrio utilizado en circuitos superheterodinos. Dimensión 26, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal, y puede montarse en cualquier posición. La 6D8 G se utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

Capacidades interelectródicas directas, aprox. *:

Grilla Nº 4 a placa	0,2	µµF
Grilla Nº 4 a grilla Nº 2	0,2	µµF
Grilla Nº 4 a grilla Nº 1	0,16	µµF
Grilla Nº 1 a grilla Nº 2	1,1	µµF
Grilla Nº 4 a los demás electrodos, entrada r. f.	8,0	µµF
Grilla Nº 2 a los demás electrodos, excepto grilla Nº 1, salida oscilador	4,6	µµF

* Con blindaje apretado conectado a catodo.

Grilla Nº 1 a los demás electrodos, excepto grilla Nº 2, entrada oscilador	5,5	μμF
Placa a todos los otros electrodos, salida mezclador	11,0	μμF

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla, grillas Nos. 3 y 5	100	V máx.
Tensión fuente de alimentación de pantalla	300	V máx.
Tensión de grilla anodo, grilla Nº 2	200	V máx.
Tensión fuente de alimentación de grilla anodo	300	V máx.
Tensión de grilla de control, grilla Nº 4	0	V mín.
Disipación de placa	1,0	W máx.
Disipación de pantalla	0,3	W máx.
Disipación de grilla anodo	0,75	W máx.
Corriente total de catodo	13	mA máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	135	250	V
Tensión de pantalla	67,5	100	V
Tensión fuente de alimentación de grilla anodo	135	250#	V
Tensión de grilla de control	—3	—3	V
Resistencia de grilla osciladora, grilla Nº 1	50000	50000	ohms
Corriente de placa	1,5	3,5	mA
Corriente de pantalla	1,7	2,6	mA
Corriente de grilla anodo	3	4,3	mA
Corriente de grilla osciladora	0,2	0,4	mA
Corriente total de catodo	6,4	10,8	mA
Resistencia de placa	0,6	0,4	megohm aprox.
Transconductancia de conversión	325	550	μmhos
Transconductancia de conversión	5*	6**	μmhos aprox.

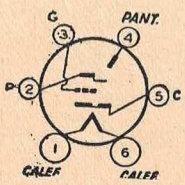
Las fuentes de alimentación de grilla anodo que entreguen tensiones superiores a 200 volts, requieren el empleo de una resistencia reductora de 20000 ohms, con su condensador de 0,1 μF en paralelo.

* Con polarización de —25 volts sobre grilla de control.

** Con polarización de —35 volts sobre grilla de control.

La transconductancia de la porción osciladora, no oscilando, de la 6D8-G es de 1200 μmhos bajo las siguientes condiciones: tensión de placa 250 volts; tensión de pantalla 100 volts; tensión de grilla anodo 200 volts, sin resistencia reductora de tensión de grilla anodo y tensión de grilla osciladora, 0 volt.

Por lo general, es necesario el completo **blindaje** de la 6D8-G con el fin de evitar acoplamientos entre sus circuitos y los de otras etapas.



INDICADOR VISUAL DE SINTONIA

6E5

Tipo de vidrio utilizado para indicar visualmente, por medio de una pantalla fluorescente, los efectos provocados por variaciones aplicadas a un electrodo de control. Se le utiliza como medio conveniente para indicar la precisa sintonía en radiorreceptores. Dimensión 23, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos y puede montarse en cualquier posición. La indicación de sintonía con válvulas de este tipo se hallará tratada en la *Sección Aplicaciones de las válvulas Electrónicas.*

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

INDICADOR VISUAL DE SINTONIA

Tensión de fuente de alimentación de placa	250 V máx.
Tensión de pantalla fluorescente	250 V máx. 100 V mín.

Funcionamiento típico:

Fuente de alimentación de placa y pantalla fluorescente	100	200	250	V
Resistencia en serie con placa triodo	0,5	1	1	megohms
Corriente de pantalla fluorescente, aprox.	1	3	4	mA
Corriente de placa triodo *	0,19	0,19	0,24	mA
Tensión grilla triodo: para ángulo de sombra de cero grado	—3,3	—6,5	—8,0	V aprox.
Tensión grilla triodo: para ángulo de sombra de 90 grados	0	0	0	V aprox.

* Para tensión de 0 volt en grilla-triodo.

Instalación y aplicación

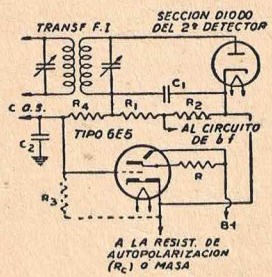
Por razones de conveniencia, la válvula se dispone horizontalmente para que la pantalla fluorescente resulte visible desde el frente del receptor al sintonizar sobre éste. Una pequeña cubierta inclinada sobre la parte superior de la ampolla que permita la visión de la pantalla, contribuirá a eliminar las reflexiones de toda luz externa.

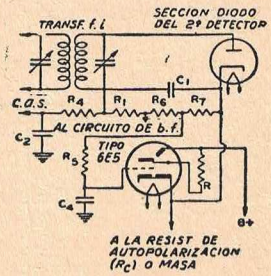
Para el funcionamiento del **calefactor** y la conexión del **catodo,** véase lo expuesto para el tipo 6AT6. La **ampolla** de esta válvula adquiere una temperatura elevada bajo ciertas condiciones de funcionamiento. Debe proveerse, en consecuencia, una ventilación adecuada para evitar recalentamientos.

El efecto visible se observa sobre la pantalla fluorescente dispuesta en el domo de la ampolla. El índice sobre la pantalla varía desde un ángulo de sombra de 90° con polarización cero, fuera de sintonía, a un ángulo de sombra de aproximadamente 0° cuando se ha llegado al punto de resonancia de una portadora intensa. La exacta sintonía queda indicada por el ángulo de sombra más cerrado que pueda obtenerse. A mayor intensidad de la portadora recibida, menor será el ángulo de sombra.

Los diagramas incluídos muestran circuitos típicos para indicadores visuales de sintonía en donde se haga uso de válvula 6E5.

Si la portadora más intensa que se reciba produce la suficiente tensión de c. a. s. como para exceder la polarización de corte de —8 volts, se producirá una





R = { 1,0 megohm para + B = 250 volts. / 0,5 megohm para + B = 100 volts.

R_1 = 0,05 megohm (filtro de r. f.).

R_2 = 0,2 megohm.

R_3 = Determinada por prueba (ver texto).

R_4 = Resistencia de filtro del c. a. s.

$R_5 = R_4$

$R_6 + R_7$ = 0,2 megohm.

C_1 = 100 a 200 μF.

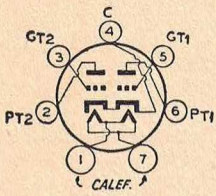
C_2 = Condensador de filtro del c. a. s.

C_3 = 0,05 a 1,0 μμF.

$C_4 = C_2$

superposición del ángulo de sombra sobre la pantalla fluorescente. Para evitar tal inconveniente, deberá conectarse la resistencia R_3, según se indica, entre la grilla de la unidad triodo y el catodo, para reducir la tensión de control.

El valor de R_3 podrá determinarse fácilmente aplicando una señal intensa y ajustando dicha resistencia hasta que el ángulo de sombra sea casi cero. Si el valor resultante de R_3 es tan bajo como para reducir apreciablemente la tensión de c. a. s., la tensión continua de control de la 6E5 deberá tomarse de una derivación sobre la resistencia de carga del diodo, según se ilustra en el diagrama de conexiones de la derecha.



DOBLE TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

6E6

Tipo de vidrio utilizado como Amplificador clase A_1 en circuitos simétricos o en conexión paralelo. Dimensión 29, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de siete contactos y puede montarse en cualquier posición. La fabricación de este tipo ha sido suspendida, por lo que las características que se establecen al pie se dan a simple título de información.

Tensión de calefactor *	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,6	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — DISPOSICIÓN SIMÉTRICA

Tensión de placa	180	250	V
Tensión de grilla **	—20	—27,5	V
Corriente de placa	11,5	18.0	mA
Coeficiente de amplificación	6	6	
Resistencia de placa	4300	3500	ohms
Transconductancia	1400	1700	µmhos
Resistencia de carga, placa a placa	15000 ‡	14000 ‡‡	ohms
Potencia de salida con máxima señal ***	0,75	1,6	W

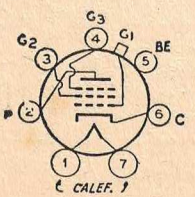
* En los circuitos en que el catodo no esté directamente conectado al calefactor, la diferencia de potencial entre ambos deberá ser lo más baja posible.

** El tipo de acoplamiento de entrada no deberá introducir excesiva resistencia en el circuito de grilla. Se recomiendan dispositivos de acoplamiento de entrada a impedancia o transformador; cuando el circuito de grilla posea una resistencia no mayor de 0,1 megohm, podrá usarse polarización fija. Con valores más altos se necesita polarización catódica; con esta última podrá usarse una resistencia que no exceda de 0,5 megohm.

‡ Para funcionamiento en paralelo: resistencia de carga 3750 ohms.

‡‡ Para funcionamiento en paralelo: resistencia de carga 3500 ohms.

*** Para ambas secciones triodo.



PENTODO DE CORTE ALEJADO

6E7

Tipo de vidrio utilizado en las etapas de r. f. o f. i. de radiorreceptores que utilicen c. a. s. Dimensión 31, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de siete con-

tactos, pequeño y puede montarse en cualquier posición. La fabricación de esta válvula ha sido suspendida, por lo que las características que se establecen al pie se dan a simple título de información.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

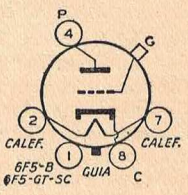
Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla	100	V máx.
Tensión fuente de alimentación de pantalla	300	V máx.
Tensión de grilla	0	V mín.
Disipación de placa	2,25	W máx.
Disipación de pantalla	0,25	W máx.

Funcionamiento típico

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de pantalla	100	100	V
Tensión de grilla	—3	—3	V
Supresora	Conectada al catodo sobre el zócalo		
Corriente de placa	8,0	8,2	mA
Corriente de pantalla	2,2	2,0	mA
Resistencia de placa	0,25	0,8	megohm, aprox.
Transconductancia	1500	1600	µmhos
Transconductancia, con polarización de —50 volts	2	2	µmhos

6F5
6F5-GT

TRIODO DE ALTO µ



El tipo metálico 6F5 y el octal de vidrio 6F5-GT se utilizan en circuitos amplificadores con acoplamiento a resistencias. Dimensiones 4 y 16, respectivamente, *Sección Dimensiones*. Estas válvulas exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición. Para el funcionamiento como amplificadoras con acoplamiento a resistencias, consúltese la tabla 18 de la *Sección Amplificadores con Acoplamiento a resistencias*. Las consideraciones relativas al calefactor y al catodo, se hallarán consultando el tipo 6AT6.

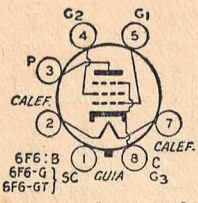
Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

Capacidades interelectródicas directas:	6F5 *	6F5-GT **	
Capacidad grilla-placa	2,3	2,8	µµF
Capacidad grilla-catodo	5,5	2,2	µµF
Capacidad placa-catodo	4,0	3,2	µµF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de grilla	—2	V
Coeficiente de amplificación	100	
Resistencia de placa	66000	ohms
Transconductancia	1500	µmhos
Corriente de placa	0,9	mA

* Con blindaje conectado al catodo. Los valores son aproximados.
** Sin blindaje. Los valores son aproximados.



PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

6F6
6F6-G
6F6-GT

El tipo metálico 6F6 y los octales de vidrio 6F6-G y 6F6-GT se utilizan en la etapa de salida de receptores para c. a. Son capaces de proporcionar elevada potencia de salida con tensiones de entrada relativamente pequeñas. Dimensiones 6, 28 y 21, respectivamente, *Sección Dimensiones*. Estas válvulas exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición. Es especialmente importante que las mismas, como otras que actúan con potencias altas, cuenten con ventilación adecuada.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,7 A

AMPLIFICADOR SIMPLE CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	375	V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	285	V
Disipación de placa	11	W
Disipación de grilla Nº 2	3,75	W
Tensión de cresta entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V máx.
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V máx.

Funcionamiento típico:

	Polarización fija		Autopolarización		
Tensión de placa	250	285	250	285	V
Tensión de grilla Nº 2	250	285	250	285	V
Tensión de grilla Nº 1, grilla de control	—16,5	—20	—	—	V
Resistencia de catodo	—	—	410	440	ohms
Tensión audiofrec. de grilla, cresta	16,5	20	16,5	20	
Corriente de placa en ausencia de señal	34	38	34	38	mA
Corriente de placa con máxima señal	36	40	35	38	mA
Corriente de grilla Nº 2 en ausencia de señal	6,5	7	6,5	7	mA
Corriente de grilla Nº 2 con máxima señal	10,5	13	9,7	12	mA
Resistencia de placa	80000	78000	—	—	ohms, aprox.
Transconductancia	2500	2550	—	—	µmhos
Resistencia de carga	7000	7000	7000	7000	ohms
Deformación armónica total	8	9	8,5	9	%
Potencia de salida con máxima señal	3,2	4,8	3,1	4,5	W

AMPLIFICADOR SIMETRICO CLASE A_1

Regímenes máximos:

Los mismos que para amplificador simple, clase A_1.

Funcionamiento típico, valores correspondientes a dos válvulas:

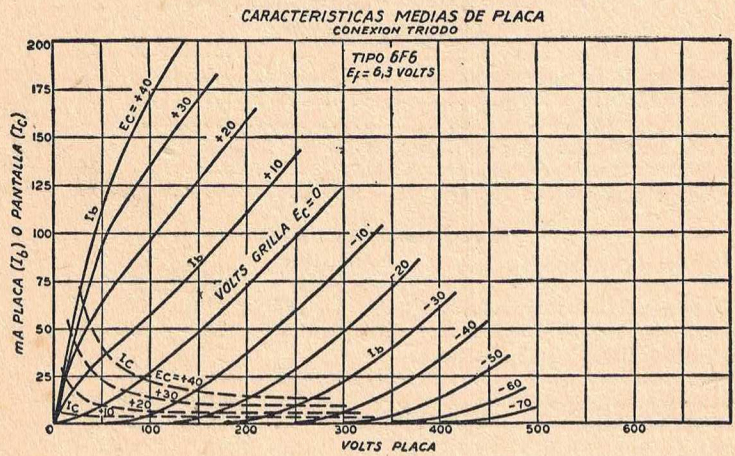
	Polarización fija	Autopolarización	
Tensión de placa	315	315	V
Tensión de grilla Nº 2	285	285	V

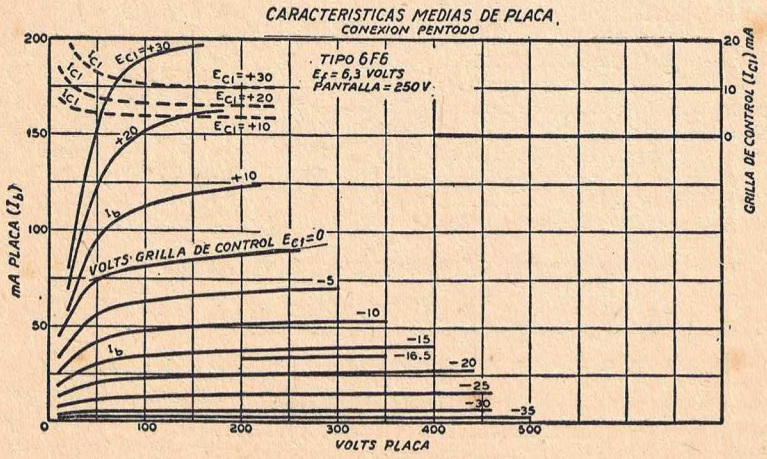
Tensión de grilla Nº 1, grilla de control	—24	—	V
Resistencia de catodo	—	320	ohms
Tensión audiofrecuente de cresta entre grillas Nº 1	48	58	V
Corriente de placa, en ausencia de señal	62	62	mA
Corriente de placa con máxima señal	80	73	mA
Corriente de grilla Nº 2 en ausencia de señal	12	12	mA
Corriente de grilla Nº 2 con máxima señal	19,5	18	mA
Resistencia de carga efectiva, placa a placa	10000	10000	ohms
Deformación armónica total	4	3	%
Potencia de salida, con máxima señal	11	10,5	W

AMPLIFICADOR SIMÉTRICO, CLASE AB_2 — CONEXIÓN TRIODO *

Tensión de placa	350 V máx.
Disipación total de placa y pantalla	10 W máx.

* Pantalla unida a placa.

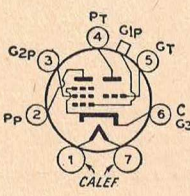




Funcionamiento típico: valores para dos válvulas

	Polarización fija	Autopolarización	
Tensión de placa	350	350	V
Tensión de grilla	—38	—	V
Resistencia de catodo **	—	730	ohms
Tensión audiofrecuente de cresta, grilla a grilla	123	132	V
Corriente de placa en ausencia de señal	48	50	mA
Corriente de placa con máxima señal	92	61	mA
Resistencia de carga efectiva placa a placa	6000	10000	ohms
Deformación armónica total	2	3	%
Potencia de salida con máxima señal	13	9	W

** El valor de la resistencia de catodo está determinado por polarización de grilla de —36,5 V.



TRIODO-PENTODO DE CORTE ALEJADO

6F7

Tipo de vidrio adaptable al proyecto de circuitos en diversas formas. Excepto en el catodo común, las secciones triodo y pentodo son independientes entre sí. Dimensión 27, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo de 7 contactos, pequeño, y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

SECCIÓN TRIODO

Capacidades interelectródicas directas:

Grilla-catodo	2,5	μμF
Placa-catodo	3,0	μμF
Grilla-placa	2,0	μμF

SECCIÓN PENTODO

Capacidades interelectródicas directas:

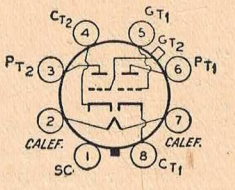
Grilla-placa, con blindaje	0,008	μμF máx.
De entrada	3,2	μμF
De salida	12,5	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

	Sección triodo	Sección pentodo		
Tensión de placa	100	100	250	V máx.
Tensión de pantalla, gr. Nº 2	—	100	100	V máx.
Tensión de grilla, grilla Nº 1	—3	—3	—3	V mín.
Corriente de placa	3,5	6,3	6,5	mA
Corriente de pantalla	—	1,6	1,5	mA
Coeficiente de amplificación	8	—	—	
Resistencia de placa	0,016	0,29	0,85	megohm
Transconductancia	500	1050	1100	μmhos
Transconductancia (con polarización de —35 V)	—	9	10	μmhos

6F8-G

DOBLE TRIODO DE MEDIANO μ



Tipo octal de vidrio utilizado como amplificador de tensión o inversor de fase en equipos de radio. Excepto en el calefactor común, cada triodo es independiente entre sí. Dimensión 26, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias, consúltese la tabla 13, de la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias.*

Tensión de calefactor ⋕	6,3 V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,6 A

Capacidades interelectródicas directas *:	Sección T_1	Sección T_2
Grilla-placa	4,0	3,6 μμF
Grilla-catodo	3,2	3,0 μμF
Placa-catodo	3,2	3,8 μμF
Grilla-grilla	0,2	μμF
Placa-placa	0,4	μμF
Grilla T_2 a placa T_1	0,1	μμF

⋕ En los circuitos en que el catodo no esté directamente unido al calefactor, la diferencia de potencial entre ambos deberá mantenerse lo más baja posible.
* Con blindaje apretado conectado a los catodos. Los valores son aproximados.

AMPLIFICADOR — CADA SECCION

Tensión de placa	300 V máx.
Tensión de grilla	0 V mín.
Disipación de placa	2,5 W máx.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	90	250	V
Tensión de grilla	0	—8	V
Coeficiente de amplificación	20	20	
Resistencia de placa	6700	7700	ohms
Transconductancia	3000	2600	μmhos
Corriente de placa	10	9	mA

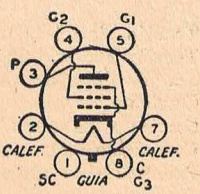
6G5

INDICADOR VISUAL DE SINTONIA

Consultar la 6U5/6G5, en la página 231.

6G6-G

PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA



Tipo octal de vidrio utilizado en la etapa de salida de radiorreceptores que demanden potencias de salida moderadas. Este tipo es económico debido a las bajas corrientes de placa y calefactor requeridas. Dimensión 24, *Sección Dimensiones.* La 6G6-G exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — CONEXIÓN PENTODO

Tensión de placa	180	V máx.
Tensión de pantalla	180	V máx.
Disipación de placa	2,75	W máx.
Disipación de pantalla	0,75	W máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	135	180	V
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	135	180	V
Tensión de grilla, grilla Nº 1 *	—6	—9	V
Tensión audiofrecuente de grilla, cresta	6	9	V
Corriente de placa en ausencia de señal	11,5	15	mA
Corriente de pantalla en ausencia de señal	2	2,5	mA
Resistencia de placa	0,17	0,175	megohm aprox.
Transconductancia	2100	2300	µmhos
Resistencia de carga	12000	10000	ohms
Deformación armónica total	7,5	10	%
Potencia de salida con máxima señal	0,6	1,1	W

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — CONEXIÓN TRIODO

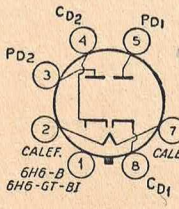
(Pantalla unida a placa)

Tensión de placa	180	V máx.
Disipación de placa	2,5	W máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	180	V
Tensión de grilla	—12	V
Tensión de cresta audiofrecuente de grilla	12	V
Corriente de placa	11	mA
Resistencia de placa	4750	ohms
Coeficiente de amplificación	9,5	
Transconductancia	2000	µmhos
Resistencia de carga	12000	ohms
Deformación armónica total	5	%
Potencia de salida con máxima señal	0,25	W

* La resistencia a la corriente continua en el circuito de grilla podrá tener un valor tan alto como 0,5 megohm, con polarización catódica ó 0,1 megohm con polarización fija, siempre que no se permita a la tensión de calefactor sobrepasar en más de 10 % los valores establecidos, bajo cualquier condición de funcionamiento.



DOBLE DIODO

6H6
6H6-GT

El tipo metálico 6H6 y el octal de vidrio 6H6-GT, se utilizan como detectores, rectificadores de baja tensión, así como válvulas de c. a. s. Excepto en el calefactor común, las dos secciones diodo son independientes entre sí. Las consideraciones acerca del diodo detector podrán consultarse en la *Sección Aplicaciones de las Válvulas Electrónicas.*

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

Capacidades interelectródicas directas:	6H6 *	6H6-GT**
Placa Nº 1 a catodo Nº 1	3,0	3,0 μμF
Placa Nº 2 a catodo Nº 2	3,4	4,0 μμF
Placa Nº 1 a placa Nº 2	0,1 máx.	0,1 μμF máx.

* Con blindaje conectado a catodo.
** Con blindaje apretado conectado a catodo.

RECTIFICADOR O DOBLADOR

Regímenes máximos:

Tensión inversa de cresta de placa	420	V
Corriente de cresta de placa, por placa	48	mA
Corriente continua de salida, por placa	8	mA
Tensión máxima entre catodo y calefactor	330	V

Funcionamiento típico, como rectificador de media onda *:

Tensión alterna de placa, por placa, valor eficaz	117	150	V
Impedancia efectiva total mínima de la fuente de alimentación, por placa **	15	40	ohms
Corriente continua de salida, por placa	8	8	mA

Funcionamiento típico, como doblador de tensión:

	Media onda	Onda completa	
Tensión alterna de placa, por placa, valor eficaz	117	117	V
Impedancia efectiva total mínima de la fuente de alimentación, por placa **	30	15	ohms
Corriente continua de salida	8	8	mA

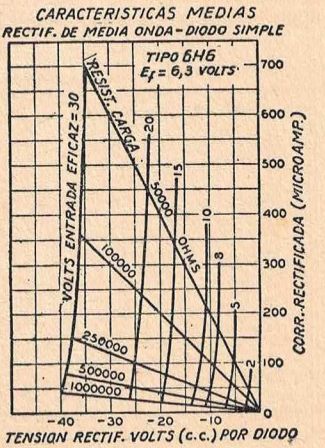
* En rectificadores de media onda las dos secciones pueden disponerse separadamente o en paralelo.
** Con condensador de entrada al filtro de mayor capacidad de 40 μ F, podrá ser necesario utilizar un valor mayor de impedancia en la fuente de alimentación anódica que el que se indica, con el fin de limitar la corriente de cresta de placa al valor normal de régimen.

Instalación y aplicación

Las 6H6 y 6H6-GT exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición.

Las características físicas de la 6H6 y 6H6-GT se indican en las dimensiones 1 y 17, respectivamente, de la *Sección Dimensiones*.

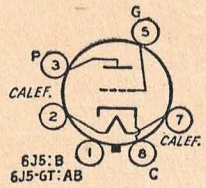
Las condiciones de funcionamiento del calefactor y la conexión del catodo, son las mismas indicadas en la instalación de la 6AT6.



Para **detección** de los diodos pueden utilizarse en circuitos de onda completa o de media onda. En este último caso puede emplearse una sola placa o las dos en paralelo. Con la disposición de media onda se obtendrá aproximadamente el doble de tensión rectificada comparada con la que es posible obtener con el circuito de onda completa, para una misma tensión de señal.

Pueden también ser usadas en circuitos de control automático de sensibilidad, similares a los empleados para las válvulas doble diodo comunes. La 6H6 y 6H6-G ofrecen ventajas sobre éstas, por el hecho de que cada diodo posee su propio catodo independiente.

Puesto que los diodos de por sí no reportan ninguna amplificación, por lo general es preciso el empleo de amplificación posterior, con válvulas del tipo de la 6J5, 6SJ7 y 6AU6. Su empleo, en combinación con la 6H6 o 6H6-GT, es análogo a las secciones amplificadoras de los tipos doble diodo-triodo o pentodo.



TRIODO DE MEDIANO μ

6J5
6J5-GT

El tipo metálico 6J5 y el octal de vidrio 6J5-GT se utilizan como detectores, amplificadores u osciladores en equipos de radio. Estos tipos se caracterizan por una elevada transconductancia y a la vez por un coeficiente de amplificación comparativamente elevado. Dimensión 3 y 19, respectivamente, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal que puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del calefactor y catodo podrán consultarse en el tipo 6AT6. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias, véase la tabla 13, de la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias.*

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

Capacidades interelectródicas directas, aprox.:	6J5 *	6J5-GT **
Capacidad grilla-placa	3,4	3,8 $\mu\mu$F
Capacidad grilla-catodo	3,4	4,2 $\mu\mu$F
Capacidad placa-catodo	3,6	5,0 $\mu\mu$F

* Con blindaje conectado a catodo.
** Con blindaje apretado conectado a catodo.

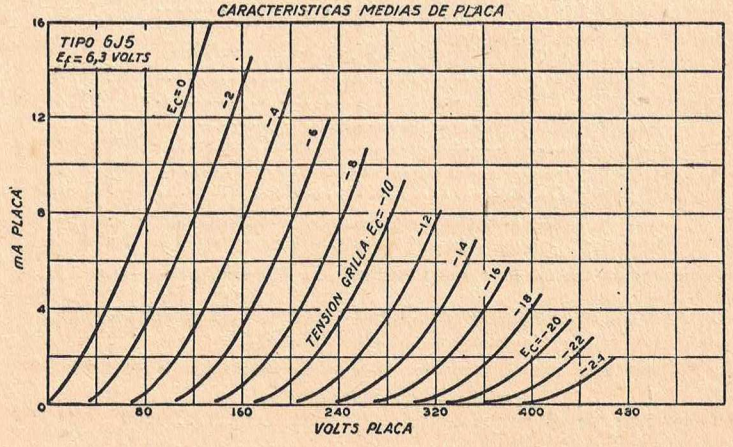
AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Tensión de grilla	0	V mín.
Disipación de placa	2,5	W
Corriente de catodo	20	mA

Tensión máxima entre catodo y calefactor:

Calefactor positivo con respecto a catodo	90	V
Calefactor negativo con respecto a catodo	90	V



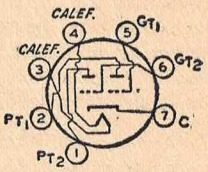
Funcionamiento típico:

Tensión de placa	90	250	V
Tensión de grilla *	0	—8	V
Corriente de placa	10	9	mA
Resistencia de placa	6700	7700	ohms
Coeficiente de amplificación	20	20	
Transconductancia	3000	2600	μmhos

* La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no debe exceder de 1,0 megohm.

DOBLE TRIODO DE MEDIANO μ

6J6



Tipo miniatura utilizado como amplificador de potencia de r. f. y oscilador o como amplificador de b. f. Con las grillas en disposición simétrica y con las placas conectadas en paralelo, puede utilizarse también como mezclador en frecuencias tan elevadas como 600 Mc/s. Dimensión 10, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos, y puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del calefactor y el catodo se hallarán bajo el tipo 6AQ5.

Tensión de calefactor (c. a. o c. c.)	6,3	V
Corriente de calefactor	0,45	A

Capacidades interelectródicas directas *:

Entre grilla y placa	1,5	μμF
Entre grilla y catodo	2,0	μμF
Entre placa y catodo	0,4	μμF

* Sin blindaje externo. Valores aproximados para cada sección.

AMPLIFICADOR DE B. F. CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Disipación de placa, por sección	1,5	W

Tensión de cresta entre catodo y calefactor:

Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V

Funcionamiento típico, cada sección:

Tensión de placa	100	V
Resistencia de polarización de catodo *	50**	ohms
Coeficiente de amplificación	38	
Resistencia de placa	7100	ohms
Transconductancia	5300	μmhos
Corriente de placa	8,5	mA

* En condiciones de regímenes máximos, la resistencia en el circuito de grilla no deberá exceder de 0,5 megohm, con polarización de catodo. No se recomienda el uso de polarización fija.

** Valor para ambas secciones trabajando en las condiciones especificadas.

AMPLIFICADOR DE POTENCIA DE R. F. Y OSCILADOR, CLASE C TELEGRAFIA

Valores para ambas secciones, excepto se especifique lo contrario.

Regímenes máximos:

Tensión continua de placa	300	V
Tensión continua de grilla	—40	V

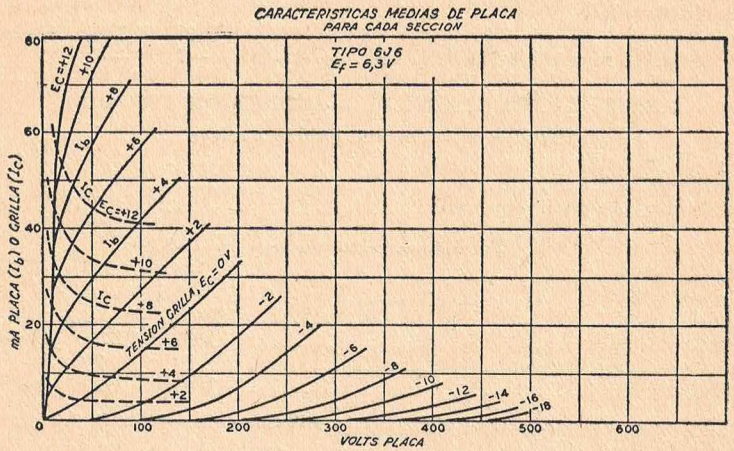
Corriente continua de placa, por sección	15	mA
Corriente continua de grilla, por sección	8	mA
Potencia anódica de entrada, c. c., por sección	4,5	W
Disipación de placa, por sección	1,5	W
Tensión de cresta entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V

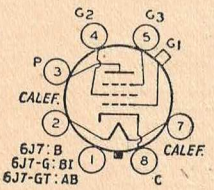
Funcionamiento típico *:

Tensión continua de placa	150	V
Tensión continua de grilla **	—10	V
Corriente continua de placa	30	mA
Corriente continua de grilla, aprox.	16	mA
Potencia de excitación, aprox.	0,35	W
Potencia de salida, aprox.	3,5	W

* A frecuencias moderadas en disposición simétrica. Condiciones correspondientes a manipulador cerrado, sin modulación. Puede obtenerse 1,0 W, aproximadamente en 250 Mc/s cuando se utilice un oscilador simétrico con 6J6 y con una tensión anódica de 150 V, con la máxima disipación anódica de régimen. Se utilizará una resistencia de grilla de 2000 ohms, común a ambas secciones.

** Obtenida mediante resistencia de grilla (625 ohms) resistencia de catodo (220 ohms), o fuente fija.





PENTODO DE CORTE NETO

6J7
6J7-G
6J7-GT

El tipo metálico 6J7 y los octales de vidrio 6J7-G y 6J7-GT se utilizan como detectores por polarización o audioamplificadores de alta ganancia en radiorreceptores. Dimensiones 4, 26 y 18 respectivamente, *Sección Dimensiones*. Todos estos tipos exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición. Para funcionamiento típico como amplificadores con acoplamiento a resistencias deberán consultarse las tablas 11 y 14 de la *Sección Amplificadores con Acoplamiento a Resistencias*. En lo que concierne al calefactor y al catodo, véase lo establecido en el tipo 6AT6.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — CONEXIÓN PENTODO

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	125	V
Tensión fuente de alimentación de pantalla	300	V
Tensión de grilla de control, grilla Nº 1	0	V
Disipación de placa	0,75	W
Disipación de pantalla	0,1	W
Tensión máxima entre calefactor y catodo:		
Calefactor negativo con respecto a catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto a catodo	90	V

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de pantalla	100	100	V
Tensión de grilla *	—3	—3	V
Supresora	Conectada a catodo sobre el zócalo		
Corriente de placa	2	2	mA
Corriente de pantalla	0,5	0,5	mA
Resistencia de placa	1,0	**	megohm
Transconductancia	1185	1225	µmhos
Tensión de grilla para anulación de la corr. de catodo	—7	—7	V

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — CONEXIÓN TRIODO

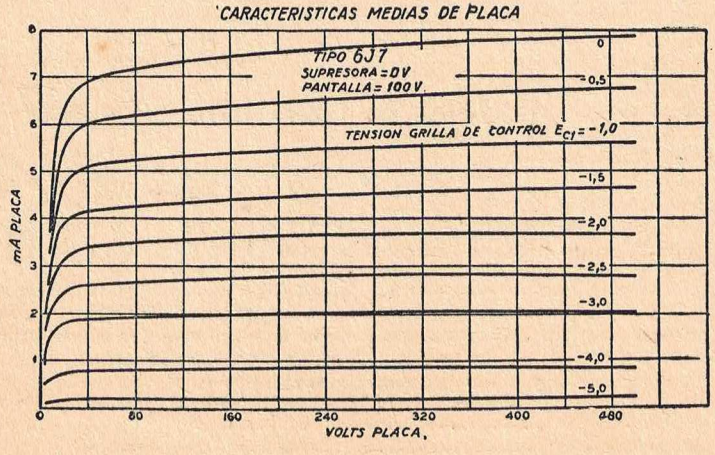
Pantalla y supresora unidas a placa

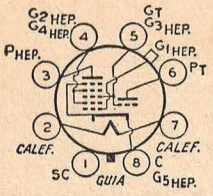
Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de grilla Nº 1	0	V mín.
Disipación total de placa y pantalla	1,75	W máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	180	250	V
Tensión de grilla *	—5,3	—8	V
Corriente de placa	5,3	6,5	mA
Resistencia de placa	11000	10500	ohms
Coeficiente de amplificación	20	20	
Transconductancia	1800	1900	µmhos

* La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no debe exceder de 1,0 megohm.
** Mayor de 1,0 megohm.





TRIODO-HEPTODO CONVERSOR DE FRECUENCIA

6J8-G

Tipo octal de vidrio utilizado como triodo oscilador combinado con mezclador heptodo, en radiorreceptores. Dimensión 26, *Sección Dimensiones*, Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor *	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A
Capacidades interelectródicas directas:		
Entre grilla Nº 1 heptodo y placa heptodo ⋕	0,01	μμF máx.
Entre grilla Nº 1 heptodo y placa triodo ⋕	0,015	μμF máx.
Entre grilla Nº 1 heptodo y grilla triodo y grilla Nº 3 heptodo	0,13	μμF
Entre grilla triodo y placa triodo	2,2	μμF
Entre grilla Nº 1 heptodo y el resto de los electrodos, entrada r. f.	4,4	μμF
Entre placa triodo y el resto de los electrodos, salida oscil.	5,5	μμF
Entre grilla triodo y grilla Nº 3 heptodo y el resto de los electrodos, entrada oscil.	11,7	μμF
Entre placa heptodo y el resto de los electrodos, salida mezcladora	8,8	μμF

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Tensión de placa heptodo	250	V máx.
Tensión de pantalla heptodo, grillas Nº 2 y Nº 4	100	V máx.
Fuente de alimentación de placa triodo ⋕⋕	250	V máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa heptodo	100	250	V
Tensión de pantalla heptodo	100	100	V
Tensión de grilla de control heptodo, grilla Nº 1	—3	—3	V
Tensión de placa triodo	100	—	V
Fuente de alimentación de placa triodo ⋕⋕	—	250	V
Resistencia de grilla triodo	50000	50000	ohms
Resistencia de placa heptodo	0,9	4,0	megohms, aprox.
Transconductancia de conversión	250	290	μmhos
Polarización de grilla de control de heptodo para transconduc. de conversión 2 μmhos	—	—20	V
Corriente de placa de heptodo	1,4	1,3	mA
Corriente de pantalla heptodo	3,0	2,9	mA
Corriente de placa triodo	3,0	5,0	mA
Corriente de grilla triodo y corriente de grilla Nº 3 heptodo	0,3	0,4	mA

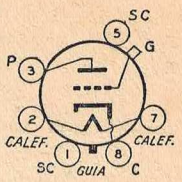
NOTA: La transconductancia de la sección triodo, no oscilando, es de 1600 μmhos aproximadamente, en las siguientes condiciones: Tensión de placa triodo = 150 V; tensión de grilla triodo = —3 V.

* En los circuitos en que el catodo no esté directamente conectado al calefactor, la diferencia de potencial entre ambos deberá mantenerse lo más baja posible.

⋕ Con el blindaje apretado conectado al catodo.

⋕⋕ Aplicada a través de resistencia reductora de 20000 ohms.

TRIODO DE ALTO μ



6K5-GT

Tipo octal de vidrio utilizado como amplificador de tensión en equipos de radio. Dimensión 18, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal, que puede montarse en cualquier posición. La 6K5-GT se usa principalmente como válvula de reposición.

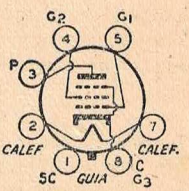
Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A
Capacidades interelectródicas directas *:	
Capacidad grilla-placa	2,0 μμF
Capacidad grilla-catodo	2,4 μμF
De salida	3,6 μμF

* Sin blindaje. Los valores son aproximados.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grilla	—1,5	—3	V
Corriente de placa	0,35	1,1	mA
Resistencia de placa, aprox.	78000	50000	ohms
Coeficiente de amplificación, aprox.	70	70	
Transconductancia	900	1400	μmhos

PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA



6K6-GT

Tipo octal de vidrio utilizado en la etapa de salida de radiorreceptores. Es capaz de proporcionar potencias de salida moderadas con una tensión de entrada relativamente pequeña. Esta válvula puede utilizarse en disposiciones simples o simétricas.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,4 A
Capacidades interelectródicas directas, aprox., sin blindaje externo:	
Entre grilla Nº 1 y placa	0,5 μμF
De entrada	5,5 μμF
De salida	6,0 μμF

AMPLIFICADOR SIMPLE CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	315 V
Tensión de pantalla	285 V
Disipación de placa	8,5 W
Disipación de pantalla	2,8 W
Tensión máxima entre catodo y calefactor:	
Calefactor negativo con respecto al catodo	90 V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90 V

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	315	V
Tensión de pantalla	100	250	250	V
Tensión de grilla Nº 1	—7	—18	—21	V
Tensión de cresta audiofrecuente de grilla	7	18	21	V
Corriente de placa en ausencia de señal	9	32	25,5	mA
Corriente de placa con máxima señal	9,5	33	28	mA
Corriente de pantalla en ausencia de señal	1,6	5,5	4	mA
Corriente de pantalla con máxima señal	3	10	9	mA
Resistencia de placa, aprox.	104000	68000	75000	ohms
Transconductancia	1500	2300	2100	µmhos
Resistencia de carga	12000	7600	9000	ohms
Deformación armónica total	11	11	15	%
Potencia de salida con máxima señal	0,35	3,4	4,5	W

AMPLIFICADOR SIMÉTRICO CLASE A_1

Regímenes máximos:

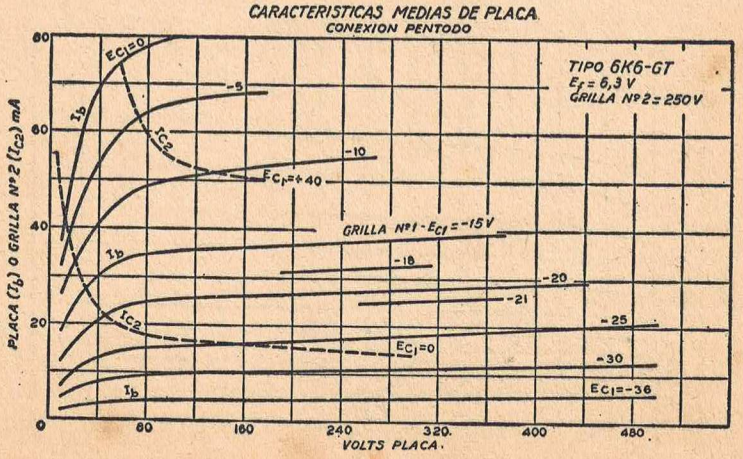
Ídem que para Amplificador Simple Clase A_1.

Funcionamiento típico, valores para dos válvulas:

	Polarización fija	Autopolarización	
Tensión de placa	285	285	V
Tensión de grilla Nº 2	285	285	V
Tensión de grilla Nº 1, grilla de control	—25,5	—	V
Resistencia de catodo	—	400	ohms
Tensión de cresta audiofrecuente entre grillas Nº 1	51	51	V
Corriente de placa, en ausencia de señal	55	55	mA
Corriente de placa, con máxima señal	72	61	mA
Corriente de grilla Nº 2, en ausencia de señal	9	9	mA
Corriente de grilla Nº 2, con máxima señal	17	13	mA
Resistencia de carga efectiva, placa a placa	12000	12000	ohms
Deformación armónica total	6	4	%
Potencia de salida, con máxima señal	10,5	9,8	W

Instalación y aplicación

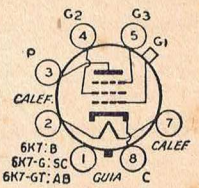
La 6K6-G exige el uso de zócalo octal normal, y puede instalarse para mantener la válvula en cualquier posición. Dimensión 17, *Sección Dimensiones*. Es especialmente importante que esta válvula como otras que trabajan con potencias elevadas, posea una adecuada ventilación.



Podrá hacerse uso de cualquier tipo de **acoplamiento de entrada** convencional, siempre que la resistencia agregada al circuito de grilla por el dispositivo no sea demasiado elevada. Se recomiendan dispositivos de acoplamiento a impedancia o transformador. Cuando el circuito de grilla posea una resistencia no mayor de 0,1 megohm, podrá usarse polarización fija; para valores más altos se requiere polarización catódica. Con polarización catódica, el circuito de grilla podrá tener una resistencia tan alta, pero sin ser mayor, de 1 megohm, siempre que la tensión de calefactor no aumente más de 10 por ciento sobre el valor establecido para cualquier condición de funcionamiento.

6K7
6K7-G
6K7-GT

PENTODO DE CORTE ALEJADO



El tipo metálico 6K7 y los octales de vidrio 6K7-G y 6K7-GT se utilizan en las etapas de r. f. y f. i. de radiorreceptores, particularmente en aquellos que emplean c. a. s. Dimensiones 4, 26 y 18, respectivamente, *Sección Dimensiones*. Estas válvulas exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición. Las aplicaciones y fuentes de tensión necesarias, deberán consultarse en el tipo 6SK7. Las consideraciones acerca del calefactor y catodo son las indicadas en el tipo 6AT6.

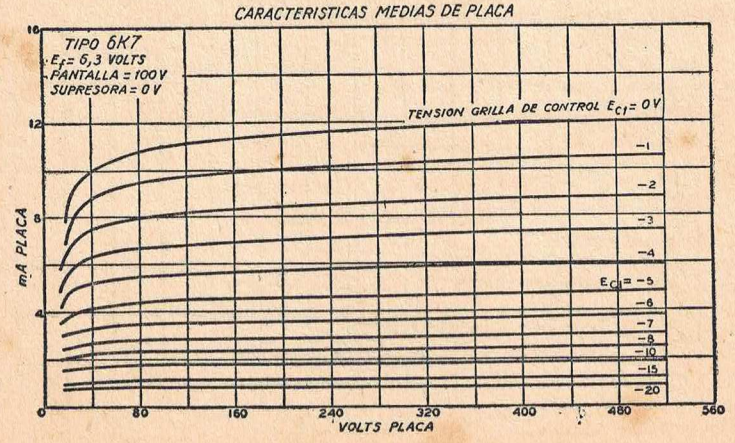
Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

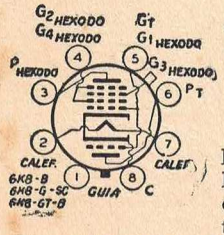
Tensión de placa	300	V
Tensión de pantalla	125	V
Tensión fuente de alimentación de pantalla	300	V
Tensión de grilla control	0	V mín.
Disipación de placa	2,75	W
Disipación de pantalla	0,35	W
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V

CARACTERISTICAS MEDIAS DE PLACA



Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	250	V
Tensión de grilla Nº 3, supresora	Conectada al catodo, en el zócalo			
Tensión de grilla Nº 2	100	100	125	V
Tensión de grilla Nº 1	—1	—3	—3	V
Resistencia de placa, aprox.	0,15	0,8	0,6	megohm
Transconductancia	1650	1450	1650	µmhos
Polarización de grilla para transconductancia de 2 µmhos, aprox.	—38,5	—42,5	—52,5	V
Corriente de placa	9,5	7,0	10,5	mA
Corriente de grilla Nº 2	2,7	1,7	2,6	mA



TRIODO-HEXODO CONVERSOR DE FRECUENCIA

6K8
6K8-G
6K8-GT

El tipo 6K8 metálico, y los octales de vidrio 6K8-G y 6K8-GT se utilizan como oscilador triodo combinado con mezclador hexodo en radiorreceptores. Dimensión 5, para el tipo 6K8 y 25 para el 6K8-G, *Sección Dimensiones*. La fabricación del tipo 6K8-GT ha sido suspendida y se menciona únicamente a título de información. Estas válvulas exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del calefactor y del catodo se hallarán en el tipo 6AT6. Para las aplicaciones consúltese "Conversión de Frecuencia" en la *Sección Aplicaciones de las Válvulas Electrónicas.*

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A
Capacidades interelectródicas directas, aprox. *		
Grilla Nº 3 hexodo a placa hexodo	0,03	µµF máx.
Grilla Nº 3 hexodo a placa triodo	0,02	µµF máx.
Grilla Nº 3 hexodo a grilla triodo y grilla Nº 1 hexodo	0,2	µµF máx.
Grilla triodo y grilla Nº 1 hexodo a placa triodo	1,1	µµF
Grilla triodo y grilla Nº 1 hexodo a placa hexodo	0,1	µµF máx.
Grilla Nº 3 hexodo al resto de los electrodos = entrada r. f.	6,6	µµF
Placa triodo al resto de los electrodos, excepto grilla triodo y grilla Nº 1 hexodo = salida oscilador	3,2	µµF
Grilla triodo y grilla Nº 1 hexodo al resto de los electrodos, excepto placa triodo = entrada oscilador	6,0	µµF
Placa hexodo al resto de los electrodos = salida mezclador	3,5	µµF

* De la 6K8, con el blindaje conectado al catodo.

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Regímenes máximos:

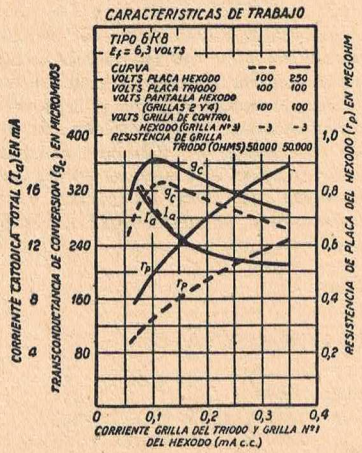
Tensión de placa hexodo	300	V
Tensión pantalla hexodo, grillas 2 y 4	150	V
Tensión fuente de alimentación de pantalla hexodo	300	V
Tensión grilla de control hexodo, grilla Nº 3	0	V mín.
Tensión de placa triodo	125	V
Disipación de placa hexodo	0,75	W
Disipación de pantalla hexodo	0,7	W
Disipación de placa triodo	0,75	W
Corriente total de catodo	16	mA

Tensión máxima entre catodo y calefactor:

Calefactor negativo con respecto a catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto a catodo	90	V

Funcionamiento típico:

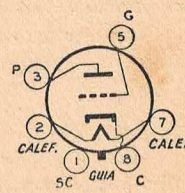
Tensión de placa hexodo	100	250	V
Tensión de pantalla hexodo	100	100	V
Tensión grilla de control hexodo	—3	—3	V
Tensión de placa triodo	100	100	V
Resistencia de grilla triodo	50000	50000	ohms
Resistencia de placa hexodo, aprox.	0,4	0,6	megohm
Transconductancia de conversión	325	350	µmhos
Tensión grilla de control hexodo, aprox. para transconductancia de conversión de 2 µmhos	—30	—30	V
Corriente de placa hexodo	2,3	2,5	mA
Corriente de pantalla hexodo	6,2	6,0	mA
Corriente de placa triodo	3,8	3,8	mA
Corriente de grilla triodo y grilla Nº 1 hexodo	0,15	0,15	mA
Corriente total de catodo	12,5	12,5	mA



La transconductancia de la sección triodo, no oscilando, de la 6K8 es de 3000 µmhos, aproximadamente, cuando la tensión de placa del triodo es de 100 V y la tensión de grilla del triodo de 0 V.

TRIODO DE MEDIANO µ

6L5-G



Tipo octal de vidrio utilizado como detector, amplificador u oscilador en radiorreceptores. Dimensión 24, *Sección Dimensiones*. Este tipo se utiliza principalmente como válvula de reposición. Para el funcionamiento como amplificador con acoplamiento a resistencias, consúltese la tabla 15 de la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias.*

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

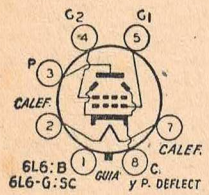
apacidades interelectródicas directas:

Capacidad grilla a placa, aprox. *	2,7	μμF
Capacidad grilla a catodo, aprox. *	3,0	μμF
Capacidad placa a catodo, aprox. *	5,0	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	135	250	V máx.
Tensión de grilla	—5	—9	V
Corriente de placa	3,5	8	mA
Resistencia de placa	11300	9000	ohms
Coeficiente de amplificación	17	17	
Transconductancia	1500	1900	μmhos
Tensión polarización de grilla, aprox. **	—11	—20	V

* Con blindaje apretado conectado al catodo.
** Para anulación de la corriente de catodo.



AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS

6L6
6L6-G

El tipo metálico 6L6 y el octal de vidrio 6L6-G se utilizan en la etapa de salida de radiorreceptores y amplificadores, especialmente en aquellos proyectados para disponer de una amplia reserva de potencia. Estos tipos proporcionan alta potencia de salida y sensibilidad así como rendimiento elevado. La potencia de salida a todos los niveles ofrece deformación despreciable por tercera armónica, y en las de orden más alto. Las consideraciones relativas a los amplificadores por haces electrónicos se hallarán en "Electrones, Electrodos" de la *Sección Válvulas Electrónicas.*

Tensión de calefactor	6,3		V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,9		A
Capacidades interelectródicas directas, aprox.:	6L6	6L6-G	
Entre grilla Nº 1 y placa	0,4	0,9	μμF
De salida	12	9,5	μμF
De entrada	10	11,5	μμF

AMPLIFICADOR SIMPLE, CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	360	V
Tensión de pantalla	270	V
Disipación de placa	19	W
Disipación de pantalla	2,5	W
Tensión máxima entre calefactor y catodo:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V

Funcionamiento típico:

	Polarización fija		Autopolarización		
Tensión de placa	250	350	250	300	V
Tensión de pantalla	250	250	250	200	V
Tensión de grilla	—14	—18	—	—	V
Resistencia de catodo	—	—	170	220	ohms
Tensión de cresta audiofrec. de grilla	14	18	14	12,5	V
Corriente de placa, sin señal	72	54	75	51	mA
Corriente de placa, con máxima señal	79	66	78	54,5	mA

Corriente de pantalla sin señal	5	2,5	5,4	3	mA
Corriente de pantalla, con máxima señal	7,3	7	7,2	4,6	mA
Resistencia de placa	22500	33000	—	—	ohms
Transconductancia	6000	5200	—	—	µmhos
Resistencia de carga	2500	4200	2500	4500	ohms
Deformación armónica total	10	15	10	11	%
Potencia de salida, con máxima señal	6,5	10,8	6,5	6,5	W

AMPLIFICADOR SIMPLE, CLASE A_1 — CONEXIÓN TRIODO *

Regímenes máximos:

Tensión de placa	250	V
Disipación total de placa y pantalla	10	W
Tensión máxima entre calefactor y catodo:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V

* Pantalla unida a placa.

Funcionamiento típico:

	Polarización fija	Autopolarización	
Tensión de placa	250	250	V
Tensión de grilla	—20	—	V
Resistencia de catodo	—	490	ohms
Tensión de cresta audiofrecuente de grilla	20	20	V
Corriente de placa, sin señal	40	40	mA
Corriente de placa, con máxima señal	44	42	mA
Resistencia de placa	1700	—	ohms
Coeficiente de amplificación	8	—	
Transconductancia	4700	—	µmhos
Resistencia de carga	5000	6000	ohms
Deformación armónica total	5	6	%
Potencia de salida, con máxima señal	1,4	1,3	W

AMPLIFICADOR SIMÉTRICO, CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	360	V
Tensión de pantalla	270	V
Disipación de placa	19	W
Disipación de pantalla	2,5	W

Funcionamiento típico: los valores son para dos válvulas:

	Polarización fija		Autopolarización	
Tensión de placa	250	270	270	V
Tensión de pantalla	250	270	270	V
Tensión de grilla	—16	—17,5	—	V
Resistencia de catodo	—	—	125	ohms
Tensión audiofrecuente de cresta, grilla a grilla	32	35	40	V
Corriente de placa, sin señal	120	134	134	mA
Corriente de placa, con máx. señal	140	155	145	mA
Corriente de pantalla, sin señal	10	11	11	mA
Corriente de pantalla, con máxima señal	16	17	17	mA
Resistencia de placa	24500	23500	—	ohms
Transconductancia	5500	5700	—	µmhos
Resistencia de carga efectiva, placa a placa ...	5000	5000	5000	ohms
Deformación armónica total	2	2	2	%
Potencia de salida con máxima señal	14,5	17,5	18,5	W



AMPLIFICADOR SIMÉTRICO, CLASE AB_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	360	V
Tensión de pantalla	270	V
Disipación de placa	19	W
Disipación de pantalla	2,5	W

Funcionamiento típico: los valores son para dos válvulas:

	Polarización fija		Autopolarización	
Tensión de placa	360	360	360	V
Tensión de pantalla	270	270	270	V
Tensión de grilla	—22,5	—22,5	—	V
Resistencia de catodo	—	—	250	ohms
Tensión audiofrecuente de cresta, grilla a grilla	45	45	57	V
Corriente de placa, sin señal	88	88	88	mA
Corriente de placa, con máxima señal	132	140	100	mA
Corriente de pantalla, sin señal	5	5	5	mA
Corriente de pantalla, con máxima señal	15	11	17	mA
Resistencia de carga efectiva, placa a placa	6600	3800	9000	ohms
Deformación armónica total	2	2	4	%
Potencia de salida, con máxima señal	26,5	18	24,5	W

AMPLIFICADOR SIMÉTRICO, CLASE AB_2

Regímenes máximos:

Tensión de placa	360	V
Tensión de pantalla	270	V
Disipación de placa	19	W
Disipación de pantalla	2,5	W

Funcionamiento típico: Los valores son para dos válvulas:

	Polarización fija		
Tensión de placa	360	360	V
Tensión de pantalla	225	270	V
Tensión de grilla	—18	—22,5	V
Tensión audiofrecuente de cresta, grilla a grilla	52	72	V
Corriente de placa sin señal	78	88	mA
Corriente de placa, con máxima señal	142	205	mA
Corriente de pantalla, sin señal	3,5	5	mA
Corriente de pantalla, con máxima señal	11	16	mA
Resistencia efectiva de carga, placa a placa	6000	3800	ohms
Potencia máxima de excitación *	140	270	mW
Deformación armónica total **	2	2	%
Potencia de salida, con máxima señal	31	47	W

* La etapa excitadora deberá excitar las grillas de la etapa clase AB, con los valores de cresta especificados a baja deformación. La resistencia efectiva para el circuito de grilla de la etapa clase AB deberá mantenerse inferior a 500 ohms y la impedancia efectiva a la frecuencia más alta deseada no deberá exceder de 700 ohms.

** Con impedancia cero en la excitadora y regulación perfecta, la deformación en el circuito de placa no excederá de 2 %. En la práctica, la regulación de tensión de la fuente de alimentación de placa, fuente de tensión de pantalla y de polarización de grilla no deberá ser mayor de 5 %, 5 % y 3 % respectivamente.

Instalación y aplicación

La 6L6 ó 6L6-G exigen el uso de zócalo octal, y pueden instalarse en cualquier posición.

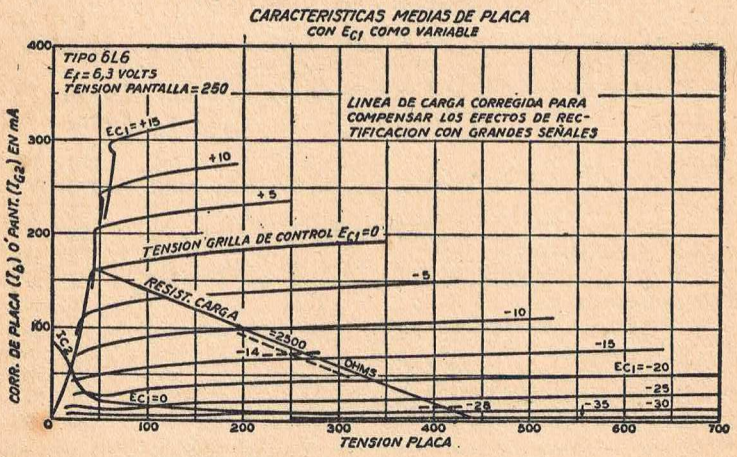
Dimensiones 7 y 33, respectivamente, *Sección Dimensiones*. Es especialmente importante que estas válvulas así como las de otros tipos que trabajan con elevadas potencias, cuenten con adecuada ventilación.

El calefactor se halla proyectado para funcionar con 6,3 volts. El transformador que suministre dicha tensión deberá estar proyectado para alimentar el calefactor a ese valor, recomendado para condiciones correspondientes a plena carga con la tensión promedio de la línea. Bajo condiciones de máxima disipación de placa y pantalla, la tensión de calefactor no debe fluctuar en ningún caso como para exceder de 7,0 volts. Para la conexión del catodo véase el tipo 6AQ5. En todos los casos se tomarán las precauciones debidas para asegurar que no se sobrepasen los valores de disipación máxima estipulados, con las posibles variaciones de tensión de la línea, especialmente cuando se trabaja con polarización fija. Cuando se emplee disposición simétrica, pueden utilizarse valores de polarización fija hasta de 10 % de cada tensión típica de pantalla sin aumentar la deformación.

Como **amplificadores clase A_1**, la 6L6 y 6L6-G deberán trabajar de acuerdo con las características. Los valores consignados establecen el funcionamiento con autopolarización y polarización fija, así como para la conexión como triodos, habiendo sido determinados sobre la base de ausencia de corriente de grilla durante cualquier parte del ciclo de excitación. La segunda armónica puede eliminarse fácilmente mediante el uso de circuitos simétricos. En amplificadores simples con acoplamiento a resistencias, la deformación por segunda armónica puede reducirse generando segundas armónicas fuera de fase en el preamplificador.

Como **amplificadores simétricos AB_1**, la 6L6 y 6L6-G pueden trabajar de acuerdo con las características. Los valores consignados comprenden el funcionamiento con autopolarización y polarización fija, habiendo sido determinados sobre la base de ausencia de corriente de grilla durante ninguna parte del ciclo de excitación.

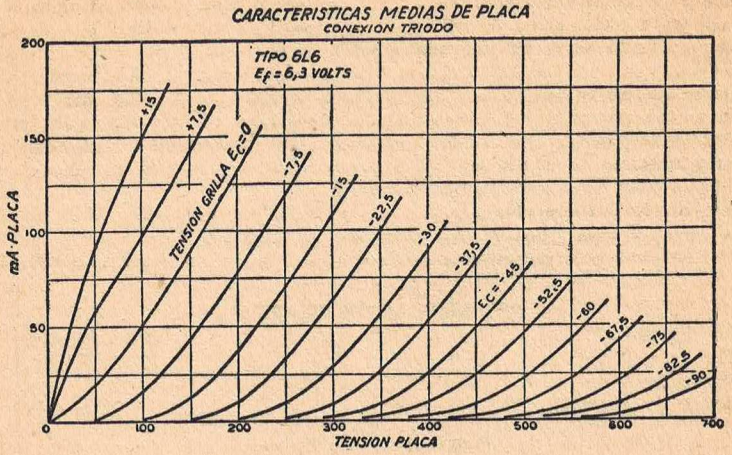
El tipo de **acoplamiento de entrada** empleado en clase A_1 y en clase AB_1, no deberá introducir demasiada resistencia en el circuito de grilla.

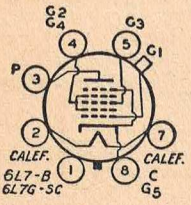


Se recomienda el empleo de dispositivos de acoplamiento a impedancia o transformador. Cuando el circuito de grilla posea una resistencia no superior a 0,1 megohm, podrá emplearse polarización fija; con valores más altos se requerirá autopolarización. Con autopolarización, el circuito de grilla podrá tener una resistencia de hasta 0,5 megohm, siempre que la tensión de calefactor no aumente más de 10 % sobre el valor establecido, para cualquier condición de funcionamiento.

Como **amplificadores simétricos en clase AB_2** la 6L6 y 6L6-G pueden trabajar de acuerdo con lo establecido en las características. Los valores citados son para el funcionamiento con polarización fija y han sido determinados sobre la base de que circulará alguna corriente de grilla durante la parte más positiva del ciclo de entrada.

En la **Sección Circuitos** se encontrarán algunas disposiciones con válvulas 6L6 ó 6L6-G y en lo que respecta a realimentación negativa, véase "Aplicación de Válvulas Electrónicas".





MEZCLADOR PENTAGRILLA

6L7
6L7-G

El tipo metálico 6L7 y el octal de vidrio 6L7-G se utilizan como mezcladores en circuitos superheterodinos que poseen etapa osciladora independiente, así como en otras aplicaciones en las que resulte deseable un control dual en una misma etapa. Las dos grillas de control independiente están blindadas entre sí y los efectos de acoplamiento entre los circuitos del oscilador y los de entrada son muy pequeños. Otras informaciones adicionales se hallarán en "Conversión de frecuencia" en la *Sección Aplicaciones de las Válvulas Electrónicas.* Dimensiones 4 y 26, respectivamente, *Sección Dimensiones.*

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

Capacidades interelectródicas directas:	Tipo 6L7 *	Tipo 6L7-G**
Grilla Nº 1 a grilla Nº 3	0,2 máx.	0,2 μμF máx.
Grilla Nº 1 a placa	0,001 máx.	0,005 μμF máx.
Grilla Nº 3 a placa	0,1	0,24 μμF
Grilla Nº 1 a los demás electrodos	7,5	6 μμF
Grilla Nº 3 a los demás electrodos	10	12 μμF
Placa a los demás electrodos	11	10 μμF

* Con blindaje conectado a catodo.
** Con blindaje apretado conectado a catodo.

MEZCLADOR

Tensión de placa	300 V máx.
Tensión de pantalla, grillas Nº 2 y Nº 4	150 V máx.
Disipación de placa	1,0 W máx.
Disipación de pantalla	1,5 W máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	250		250*	V
Tensión de pantalla	100		150*	V
Tensión de grilla de señal, grilla Nº 1	—3	mín.	—6*	V mín.
Tensión grilla oscil., grilla Nº 3**	—10		—15	V
Tensión oscilante de cresta aplicada a grilla Nº 3	12	mín.	18	V mín.
Corriente de placa	2,4		3,3	mA
Corriente de pantalla	7,1		9,2	mA
Resistencia de placa		mayor de	1	megohm
Transconductancia de conversión	375		350	µmhos
Tensión de grilla Nº 1 para transconductancia de conv. de 5 micromhos	—30		—45	V

* Valores recomendados para receptores de toda onda.
** La resistencia en corriente continua en el circuito de la grilla osciladora, no debe ser mayor de 50000 ohms.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla	100	V máx.
Disipación de placa	1,5	W máx.
Disipación de pantalla	1,0	W máx.

Funcionamiento típico:

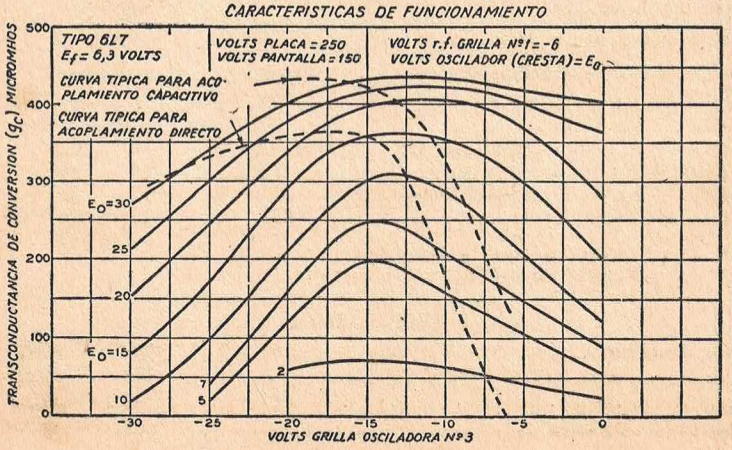
Tensión de placa	250	V
Tensión de pantalla, grillas Nos. 2 y 4	100	V
Tensión grilla de control, grilla Nº 1	—3	V
Tensión grilla de control, grilla Nº 3	—3	V
Corriente de placa	5,3	mA
Corriente de pantalla	6,5	mA
Resistencia de placa	0,6	megohm aprox.
Transconductancia, grilla Nº 1 a placa	1100	µmhos
Transconductancia:		
Con polarización de —15 volts en grilla Nº 1	5	µmhos
Con polarización de —15 volts en grilla Nº 3	5	µmhos

Instalación y aplicación

Las 6L7 y 6L7-G exigen el uso de zócalo octal común y pueden instalarse en cualquier posición.

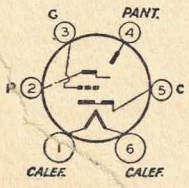
Las condiciones de funcionamiento del calefactor y la conexión del catodo, son las mismas establecidas en la instalación de la 6AT6.

Como mezclador en circuitos superheterodinos, aplicando la señal de entrada conjuntamente con la tensión de radiofrecuencia, proveniente de un oscilador



externo, se obtendrá en la salida la frecuencia intermedia deseada. Para informaciones a este respecto véanse las características.

Como **amplificador de radiofrecuencia** o **frecuencia intermedia,** las 6L7 y 6L7-G pueden trabajar según se indica en las características. En general, es preferible el uso de transformadores de radiofrecuencia interetapa en lugar de acoplamiento por impedancia, especialmente en aquellos casos en que una fuente "B" de alta impedancia pueda causar oscilación por debajo de las radiofrecuencias. El hecho de que la capacidad entre la grilla Nº 1 y placa sea extremadamente reducida en estos tipos, resulta ventajoso en circuitos donde se requiera una elevada atenuación.



INDICADOR VISUAL DE SINTONIA

6N5

Tipo de vidrio utilizado para indicar visualmente, por medio de una pantalla fluorescente, los efectos de variación introducidos por una tensión de control. Se lo utiliza como medio conveniente de indicación de la sintonía exacta en radiorreceptores. Dimensión 25, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos y puede montarse en cualquier posición. La discusión general de los controles visuales de sintonía se hallará en la Sección Aplicaciones de las Válvulas Electrónicas.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

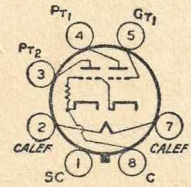
INDICADOR VISUAL DE SINTONIA

Tensión de fuente de alimentación de placa	180	V máx.
Tensión de pantalla fluorescente	180	V máx.
	100	V mín.

Funcionamiento típico:

Fuente de alimentación de placa y pantalla fluor.	135	135	V
Resistencia en serie con placa triodo	0,25	1,0	megohm
Corriente de pantalla fluorescente*	2,0	1,9	mA
Corriente de placa triodo ⋕	0,5	0,13	mA
Tensión de grilla triodo, aprox.:			
Para ángulo de sombra de 0°	—10	—15,5	V
Para ángulo de sombra de 90°	0	0	V

* Sujeta a amplia variación.
⋕ Con tensión de grilla del triodo = 0 V.



TRIODO DE POTENCIA DE ACOPLAMIENTO DIRECTO

6N6-G

Tipo octal de vidrio utilizado como amplificador de potencia clase A_1. Dimensión 23. *Sección Dimensiones.* La fabricación de este tipo ha sido suspendida; empero debido a que en muchos equipos amplificadores existentes se lo ha venido utilizando desde hace tiempo, se consignan sus características.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,8	A

AMPLIFICADOR DE POTENCIA CLASE A_1

Tensión placa triodo de salida (PT_2)	300	V máx.
Tensión placa triodo de entrada (PT_1)	300	V máx.
Tensión grilla triodo de entrada (GT_1)	0	V
Tensión de cresta audiofrecuente de grilla (GT_1)	21	V
Corriente de placa triodo de salida	42	mA
Corriente de placa triodo de entrada	9	mA
Resistencia de placa	24000	ohms
Transconductancia (GT_1 a PT_2)	2400	µmhos
Coeficiente de amplificación	58	
Resistencia de carga	7000	ohms
Deformación armónica total	5	%
Potencia de salida	4	W

Instalación y aplicación

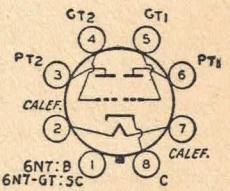
La válvula 6N6-G exige el empleo de zócalo octal, y puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del **calefactor** se hallarán bajo el tipo 6AQ5.

La 6N6-G puede trabajar como amplificador de potencia clase A_1 en las condiciones indicadas en las características. La válvula actúa sin polarización externa; empero, la grilla del triodo de entrada no toma corriente debido a que en el interior se desarrolla una tensión de polarización para esa grilla.

Si se trabaja con dos 6N6-G en disposición simétrica, la resistencia de carga, placa a placa, deberá ser de 10000 ohms.

6N7
6N7-GT

DOBLE TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA, DE ALTO µ



El tipo metálico 6N7 y el octal de vidrio 6N7-GT se utilizan en la etapa de salida de receptores alimentados con c. a. en los que cumplen la función de amplificadores de potencia clase B, o con las secciones en paralelo como amplificadores clase A_1 para excitar un amplificador clase B con 6N7 ó 6N7-GT. Dimensiones 6 y 17, respectivamente, *Sección Dimensiones*. Estas válvulas exigen el uso de zócalo octal y pueden instalarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,8	A

AMPLIFICADOR DE POTENCIA CLASE B

Valores correspondientes a dos válvulas, excepto se especifique lo contrario.

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Corriente de cresta de placa, cada sección	125	mA
Disipación media de placa, cada sección	5,5	W
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	-V máx.
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V máx.

Funcionamiento típico:

Impedancia de la fuente de alimentación	0	1000	ohms
Impedancia efectiva del circuito de grilla, por sección	0	516 *	ohms
Tensión de placa	300	300	V

Tensión de grilla	0	0	V
Tensión de cresta audiofrecuente grilla a grilla	58	82	V
Corriente de placa, sin señal	35	35	mA
Corriente de placa con máxima señal	70	70	mA
Corriente de cresta de grilla por sección	20	22	mA
Resistencia efectiva de carga, placa a placa	8000	8000	ohms
Deformación armónica total	4	8	%
Deformación por tercera armónica	3,5	7,5	%
Deformación por quinta armónica	1,5	2,5	%
Potencia de salida con máxima señal	10	10	W

* A 400 c/s para etapa clase B en la que la resistencia efectiva por circuito de grilla sea de 500 ohms y la reactancia de dispersión del transformador de acoplamiento sea de 50 mHy. La etapa excitadora deberá ser capaz de alimentar las grillas de la etapa clase B con los valores especificados a baja deformación.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Con ambas grillas conectadas entre sí en el zócalo; al igual ambas placas.

Regímenes máximos:

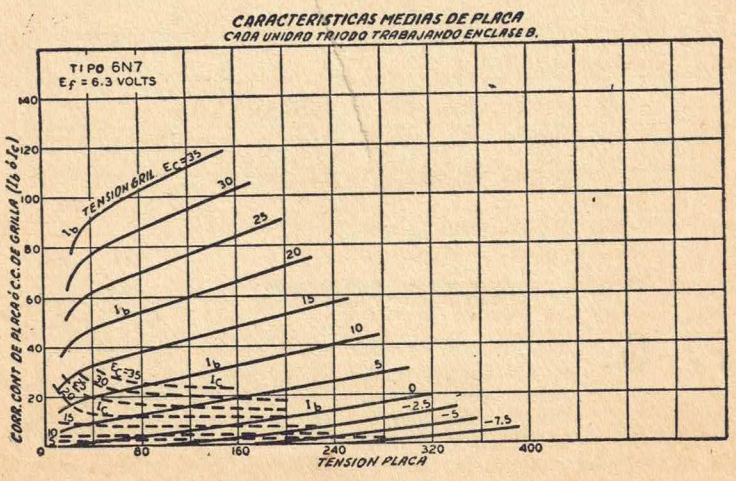
Tensión de placa	300	V
Disipación de placa, por placa	1,0	W
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V

Funcionamiento típico:

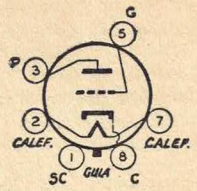
Tensión de placa	250	300 V
Transconductancia	3100	3200 µmhos
Tensión de grilla	—5	—6 V
Coeficiente de amplificación	35	35
Resistencia de placa	11300	11000 ohms
Corriente de placa	6	7 mA

La carga de placa depende principalmente de factores de proyecto del amplificador clase B. En general, la carga podrá estar comprendida entre 20000 y 40000 ohms.

La potencia de salida con tensiones máximas puede ser superior a 400 mW.



TRIODO DE MEDIANO μ



6P5-GT

Tipo octal de vidrio utilizado como detector, amplificador u oscilador en radiorreceptores. Dimensión 17, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. La 6P5-GT se utiliza principalmente como tipo de reposición.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

Capacidades interelectródicas directas *:

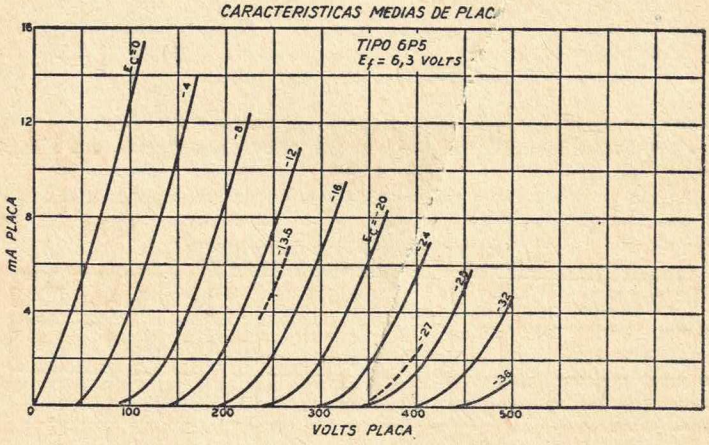
Capacidad grilla-catodo	2,2 μμF
Capacidad placa-catodo	3,4 μμF
Capacidad grilla-placa	5,5 μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

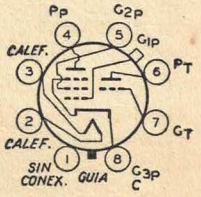
Regímenes máximos:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grilla **	—5	—13,5	V
Corriente de placa	2,5	5	mA
Resistencia de placa	12000	9500	ohms
Coeficiente de amplificación	13,8	13,8	
Transconductancia	1150	1450	μmhos

* Con blindaje apretado conectado al catodo. Los valores son aproximados.
** La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no deberá exceder de 1,0 megohm.



TRIODO - PENTODO



6P7-G

Tipo octal de vidrio utilizado como amplificador, adaptable a distintos proyectos de circuitos. Dimensión 26, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. La fabricación del tipo 6P7-G ha sido suspendida,

por lo que las características establecidas al pie se dan a simple título de información.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

SECCIÓN TRIODO

Capacidades interelectródicas directas:

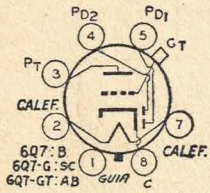
Entre grilla y placa	2,0	μμF
Entre grilla y catodo	3,5	μμF
Entre placa y catodo	3,0	μμF

SECCIÓN PENTODO

Entre grilla y placa	0,088	μμF
De entrada	3,5	μμF
De salida	12	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

	Sección triodo		Sección pentodo			
Tensión de placa	100	máx.	100	250	V máx.	
Tensión de pantalla, gr. Nº 2	—		100	100	V máx.	
Tensión de grilla, grilla Nº 1	—3	mín.	—3 mín.	—3	V mín.	
Corriente de placa	3,5		6,3	6,5	mA	
Corriente de pantalla	—		1,6	1,5	mA	
Coeficiente de amplificación	8		—	—		
Resistencia de placa	0,016		0,29	0,85	megohm	
Transconductancia	500		1050	1100	μmhos	
Transconductancia, con polarización de —35 V	—		9	10	μmhos	



DOBLE DIODO - TRIODO DE ALTO μ

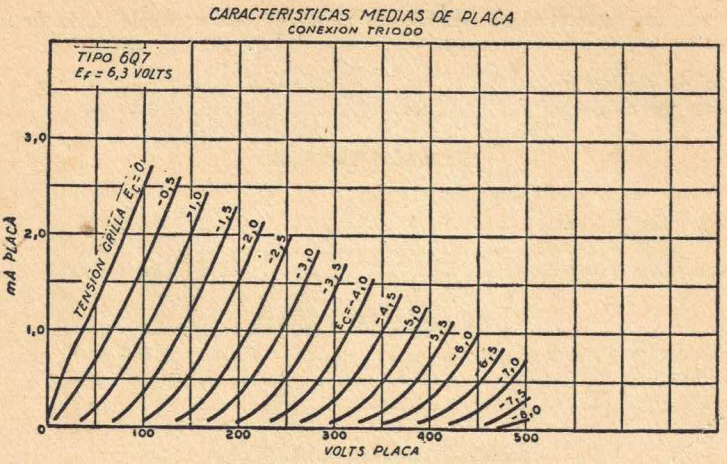
6Q7
6Q7-G
6Q7-GT

El tipo metálico 6Q7 y los octales de vidrio 6Q7-G y 6Q7-GT, se utilizan como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. en radiorreceptores. Dimensiones 4, 26 y 18, respectivamente, *Sección Dimensiones*. Estas válvulas exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del catodo y el calefactor podrán hallarse en el tipo 6AT6. La sección triodo es recomendable únicamente en circuitos con acoplamiento a resistencias, únicamente. Al efecto, debe consultarse la tabla 7 de la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias*. Las curvas de la sección diodo podrán hallarse incluídas en el tipo 6SQ7.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

Capacidades interelectródicas directas:	6Q7 *	6Q7-G ⧺	6Q7-GT	
Capacidad grilla-placa	1,5	1,7	1,6	μμF
Capacidad grilla-catodo	5,5	2,2	2,2	μμF
Capacidad placa-catodo	5	3,2	5	μμF

* Con el blindaje conectado a catodo.
⧺ Sin blindaje. Los valores son aproximados.



AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

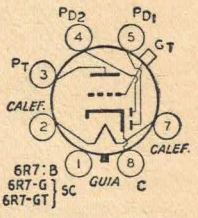
Tensión de placa	100	250	V máx.
Tensión de grilla	—1,5	—3	V
Coeficiente de amplificación	70	70	
Resistencia de placa	87500	58000	ohms
Transconductancia	800	1200	µmhos
Corriente de placa	0,35	1,1	mA

SECCIONES DIODO

Las dos placas de los diodos están dispuestas alrededor de un catodo, cuyo manguito es también común para la unidad triodo. Cada placa de los diodos posee su pata correspondiente sobre la base. Las curvas correspondientes a las secciones diodo podrán hallarse en el tipo 6SQ7.

6R7
6R7-G
6R7-GT

DOBLE DIODO-TRIODO DE MEDIANO µ



El tipo metálico 6R7 y los octales de vidrio 6R7-G y 6R7-GT se utilizan como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. Dimensiones 4, 26 y 16, respectivamente, *Sección Dimensiones*. Estas válvulas exigen el uso de zócalos octales y pueden montarse en cualquier posición. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias, deberá consultarse la tabla 9, de la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias*. La fabricación del tipo 6R7-G ha sido suspendida, y se numeran las características a simple título de información.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

SECCIÓN TRIODO

Capacidades interelectródicas directas:	6R7 *	6R7-G **
Capacidad grilla a placa, aprox.	2,2	2,4 µµF
Capacidad grilla a catodo, aprox.	5,0	2,6 µµF
Capacidad placa a catodo, aprox.	3,2	5,2 µµF

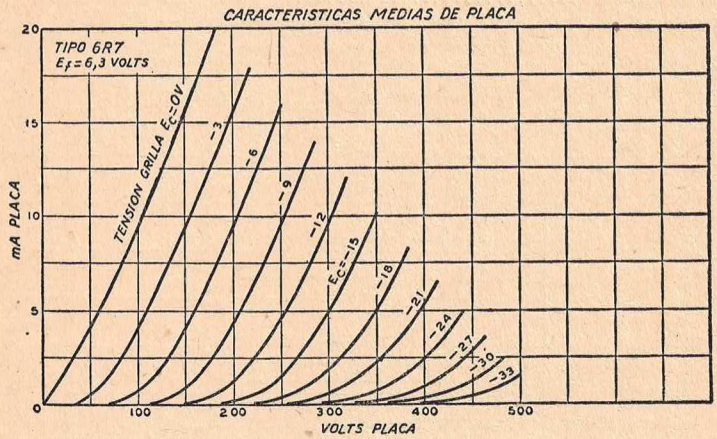
* Con blindaje conectado a catodo.
** Con blindaje.

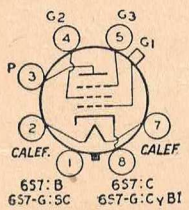
AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de grilla	—9	V
Coeficiente de amplificación	16	
Resistencia de placa	8500	ohms
Transconductancia	1900	μmhos
Corriente de placa	9,5	mA
Resistencia de carga	10000	ohms
Potencia de salida	300	mW

SECCIONES DIODO

Las dos placas de los diodos están dispuestas alrededor de un catodo, cuyo manguito es también común a la sección triodo. Cada placa de los diodos posee su pata correspondiente en la base. Las curvas correspondientes a las secciones diodo podrán hallarse en el tipo 6SQ7.





PENTODO DE CORTE ALEJADO

6S7
6S7-G

El tipo metálico 6S7 y el octal de vidrio 6S7-G se utilizan en las etapas de r. f. y f. i. de radiorreceptores para automóvil que empleen c. a. s. Dimensiones 5 y 26, *Sección Dimensiones*. Estas válvulas exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición. Para el funcionamiento típico como amplificadores con acoplamiento a resistencias, deberá consultarse la tabla 16 de la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias.*

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

Capacidades interelectródicas directas:	6S7 *	6S7-G **	
Capacidad grilla a placa	0,005 máx.	0,008 máx.	μμF
Capacidad de entrada	6,5	4,4	μμF
Capacidad de salida	10,5	8	μμF

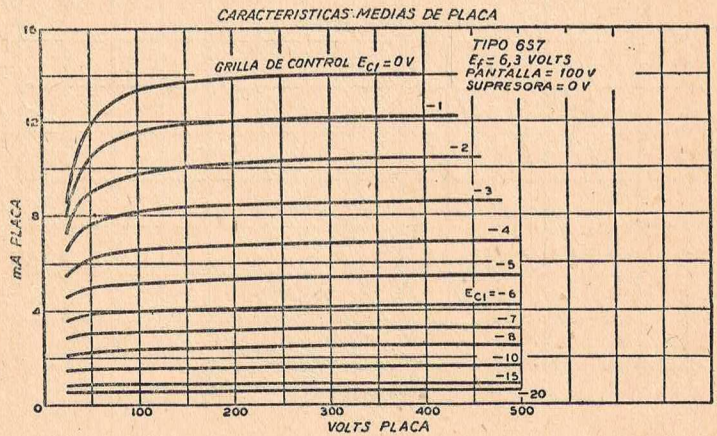
* Con blindaje conectado a catodo.
** Con blindaje apretado conectado a catodo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	100	V máx.
Tensión fuente de alimentación de pantalla	300	V máx.
Tensión de grilla, grilla Nº 1	0	V mín.
Disipación de placa	2,25	W máx.
Disipación de pantalla	0,25	W máx.

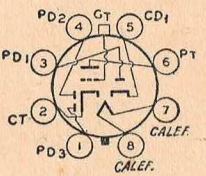
Funcionamiento típico:

Tensión de placa	135	250	V
Tensión de pantalla	67,5	100	V
Tensión de grilla	—3	—3	V
Supresora	Conectada al catodo sobre el zócalo		
Corriente de placa	3,7	8,5	mA
Corriente de pantalla	0,9	2	mA
Resistencia de placa	1,0	1,0	megohm aprox.
Transconductancia	1250	1750	µmhos
Tensión de grilla para transconduct. de 10 µmhos	—25	—38,5	V



6S8-GT

TRIPLE DIODO-TRIODO



Tipo octal de vidrio, utilizado como amplificador de audiofrecuencia detector en equipos de MA, y también detector en receptores de MF y MA combinados. La sección diodo Nº 2 se emplea para detección de MA, mientras que las secciones diodo Nº 1 y Nº 3 cumplen la detección de MF. La grilla del triodo de alto µ está unida al capacete, en la parte superior de la ampolla. Las dimensiones son, aproximadamente, las del tipo básico 16, *Sección Dimensiones*, excepto en la longitud máxima, que es de 3 5/8" y de 3 1/16" con la válvula asentada en el zócalo. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del calefactor y el catodo se hallarán bajo el tipo 6AT6.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

Capacidades interelectródicas directas, con blindaje externo:

Entre grilla triodo y placa triodo	1,2 µµF
Entre grilla triodo y catodo	2,0 µµF
Entre placa triodo y catodo	5,0 µµF
Entre placa diodo y catodo, aprox. cada sección	1,0 µµF

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

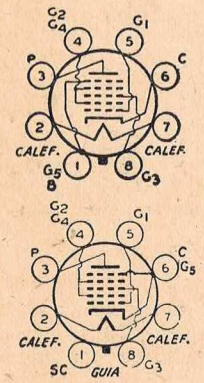
Tensión de placa triodo	300 V
Disipación de placa triodo	0,5 W
Tensión máxima entre catodo y calefactor:	
Calefactor negativo con respecto a catodo	90 V
Calefactor positivo con respecto a catodo	90 V

Características:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grilla	—1	—2	V
Coeficiente de amplificación	100	100	
Resistencia de placa	110000	91000	ohms
Transconductancia	900	1100	µmhos
Corriente de placa	0,4	0,9	mA

SECCIONES DIODO

Las secciones diodo Nº 2 y Nº 3 así como la sección triodo, poseen un catodo común. La sección diodo Nº 1 tiene catodo independiente. Las curvas de funcionamiento de los diodos se hallarán bajo el tipo 6SQ7.



CONVERSOR PENTAGRILLA

6SA7
6SA7-GT

El tipo metálico 6SA7 y el octal de vidrio 6SA7-GT se utilizan como conversores en circuitos superheterodinos. Ofrecen un comportamiento similar al tipo 6BE6. Para la discusión general de los tipos pentagrilla, véase "Conversión de Frecuencia" en la *Sección Aplicaciones de las válvulas electrónicas*. Ambas válvulas poseen una excelente estabilidad de frecuencia.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

Capacidades interelectródicas directas:	6SA7	6SA7-GT	
Grilla 3 a todos los otros electrodos, entrada r. f.	9,5*	11 **	µµF
Placa a todos los otros electrodos, salida mezcl.	12 *	11 **	µµF
Grilla 1 a todos los otros electrodos, entr. oscil	7 *	8 **	µµF
Grilla 2 a placa	0,13 máx.*	0,5 máx.**	µµF
Grilla 1 a grilla 3	0,15 máx.*	0,4 máx.**	µµF
Grilla 1 a placa	0,06 máx.*	0,2 máx.**	µµF
Grilla 1 y blindaje, grilla Nº 5 y el resto de los electrodos, excepto catodo	4,4	—	µµF
Grilla 1 a catodo	2,6	—	µµF
Catodo y blindaje, grilla 5 y el resto de los electrodos exc. grilla 1	5	—	µµF
Catodo y grilla 5 y el resto de los electrodos exc. grilla 1	—	14	µµF
Grilla Nº 1 y catodo y grilla Nº 5	—	3	µµF

* Con blindaje conectado a catodo.
** Con blindaje exterior conectado a catodo.

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Tensión de grilla Nº 2 y Nº 4	100	V
Tensión fuente de alimentación de grillas Nº 2 y Nº 4	300	V
Tensión de grilla Nº 3, con autoexcitación	0	V mín.
Disipación de placa	1,0	W
Disipación de grillas Nº 2 y Nº 4	1,0	W
Corriente total de catodo	14	mA
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V

Funcionamiento típico:

	Autoexcitación *		Excitación independiente		
Tensión de placa	100	250	100	250	V
Tensión de grillas Nº 2 y Nº 4	100	100	100	100	V
Tensión de grilla Nº 3, gr. de control	0	0	—2	—2	V
Resistencia de grilla Nº 1	20000	20000	20000	20000	ohms
Resistencia de placa, aprox.	0,5	1,0	0,5	1,0	megohm
Transconductancia de conversión, ap.**	2	2	2	2	µmhos
Transconductancia de conversión	425	450	425	450	µmhos
Corriente de placa	3,3	3,5	3,3	3.5	mA
Corrientes de grillas Nº 2 y Nº 4	8,5	8,5	8,5	8,5	mA
Corriente de grilla Nº 1	0,5	0,5	0,5	0,5	mA
Corriente total de catodo	12,3	12,5	12,3	12,5	mA

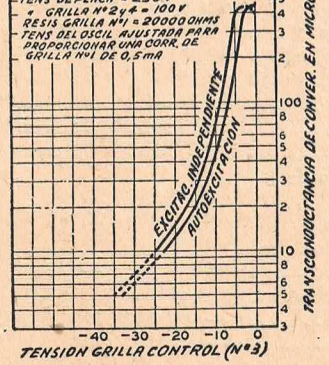
La transconductancia entre grillas Nº 1 y grillas Nº 2 y Nº 4 conectadas a placa, no oscilando, es de 4500 µmhos, aproximadamente, en las siguientes condiciones: grillas Nº 1, Nº 3 y blindaje, a 0 V; grillas Nº 2 y Nº 4 y placa a 100 V.

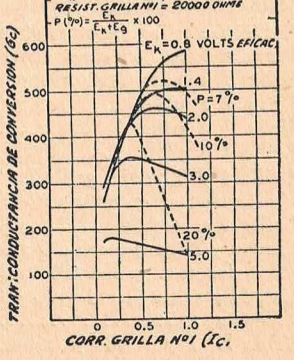
* Las características son aproximadas y se indican únicamente para circuito Hartley con una realimentación de 2 V cresta, aprox., en el circuito de catodo.

** Con polarización de grilla Nº 3 de —35 V.

Instalación y aplicación

La 6SA7 y la 6SA7-GT requieren el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición. Dimensiones 3 y 17, respectivamente, **Sección Dimensiones.** El funcionamiento del **calefactor** y conexión del **catodo** son las mismas del tipo 6AT6.



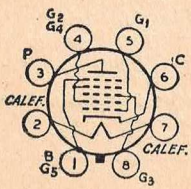


Debido a la estructura especial de la 6SA7 y la 6SA7-GT, un cambio en la tensión de grilla de señal produce muy poca variación en la corriente catódica. Por consi-

guiente, una tensión de r. f. sobre la grilla de señal produce poca modulación sobre la corriente electrónica que circula en el circuito de catodo. Esta característica reviste importancia, puesto que resulta deseable que la impedancia en el circuito de catodo introduzca poca degeneración o regeneración de la entrada de la frecuencia de señal y salida de la frecuencia intermedia. Otra importante característica es que, dado que la tensión de grilla de señal posee poca influencia sobre la carga de espacio próxima al catodo, las variaciones en la tensión de c. a. s. producen pocos cambios en la transconductancia del oscilador y en las capacidades de entrada de la grilla Nº 1. Existe, de tal suerte, muy poca desintonía del oscilador con la polarización del c. a. s.

En la **Sección Circuitos** se podrá hallar un diagrama de oscilador típico autoexcitado con 12SA7, que puede usarse con 6SA7.

Para el funcionamiento en las bandas de frecuencia inferiores a 6 megaciclos/segundo, el circuito, en la generalidad de los casos, deberá ajustarse para proporcionar, con los valores recomendados de tensión de placa y pantalla, un valor de Ek de 2 volts cresta aproximadamente y una corriente de grilla osciladora de 0,5 miliampere, a través de una resistencia de escape de grilla (Rg) de 20000 ohms. En las bandas de frecuencias bajas y medianas podrán hallarse fácilmente las condiciones recomendadas para el oscilador. No obstante, en la banda que cubre frecuencias superiores a 6 megaciclos/segundo, la impedancia del circuito tanque es, por lo general, tan baja, que no resulta fácil obtener estas condiciones para el oscilador. Para un comportamiento óptimo en esta banda, conviene ajustar el circuito oscilador a máxima ganancia de conversión sobre el extremo de frecuencias bajas de la banda. Por lo general, se obtiene la mayor ganancia de conversión en este extremo de la banda, mediante el ajuste del circuito oscilador en forma tal de obtener un valor de Ek igual a 2 volts cresta, aproximadamente y una corriente de grilla osciladora de 0,20 a 0,25 miliampere con una resistencia de grilla de 20000 ohms. En las curvas de trabajo de las 6SA7 y 6SA7-GT con autoexcitación, E_k es la tensión a través de la sección de la bobina osciladora comprendida entre catodo y masa y E_g la tensión oscilante entre catodo y grilla.



CONVERSOR PENTAGRILLA

6SB7-Y

Tipo metálico, utilizado como conversor en circuitos superheterodinos. Debido a su elevada transconductancia de conversión y del oscilador, resulta especialmente útil en la función de conversora para MF en la región de 100 Mc/s. La 6SB7-Y posee base de "micanol", lo que reduce el desplazamiento de frecuencia en la sección osciladora durante el período de calentamiento. Las informaciones generales sobre los tipos pentagrilla se hallarán consultando "Conversión de Frecuencia" en la *Sección Aplicaciones de las Válvulas Electrónicas.* Dimensión 3, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del calefactor y el catodo se hallarán bajo el tipo 6AT6.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c
Corriente de calefactor	0,2 A

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Tensión de grillas Nº 2 y Nº 4	100	V
Tensión de fuente de alimentación de grillas Nº 2 y Nº 4	300	V
Disipación de placa	2,0	W
Disipación de grillas Nº 2 y Nº 4	1,5	W
Corriente total de catodo	22	mA

Tensión de grilla Nº 3:		
Tensión de polarización negativa	100	V
Tensión de polarización positiva	0	V
Tensión de cresta entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto a catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto a catodo	90	V

Funcionamiento típico con excitación independiente *

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grillas Nº 2 y Nº 4, pantalla	100	100	V
Tensión de grilla Nº 3, grilla de control	—1	—1	V
Resistencia de grilla Nº 1, grilla osciladora	20000	20000	ohms
Resistencia de placa, aprox.	0,5	1,0	megohm
Transconductancia de conversión	900	950	µmhos
Transconductancia de conversión con polarización de —20 V en grilla Nº 3	3,5	3,5	µmhos
Corriente de placa	3,6	3,8	mA
Corriente de grillas Nº 2 y Nº 4	10,2	10,0	mA
Corriente de grilla Nº 1	0,35	0,35	mA
Corriente total de catodo	14,2	14,2	mA

* Las características establecidas para excitación independiente corresponden muy ajustadamente a las obtenidas con un circuito oscilador autoexcitado que trabaje con polarización nula.

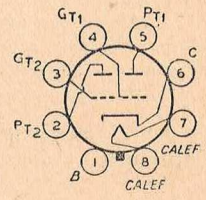
Funcionamiento típico en la banda de MF (88-108 Mc/s):

Tensión de placa		250	V
Fuente de alimentación de grillas Nº 2 y Nº 4		250	V
Resistencia de grillas Nº 2 y Nº 4		12000	ohms
Resistencia de grilla Nº 1		22000	ohms
Frecuencia de entrada	88	108	Mc/s
Frecuencia de oscilación	98,7	118,7	Mc/s
Corriente de placa	6,8	6,5	mA
Corriente de grillas Nº 2 y Nº 4	12,6	12,5	mA
Corriente de grilla Nº 1	0,130	0,140	mA

NOTA: La transconductancia entre grilla Nº 1 y grillas Nº 2 y Nº 4 unidas a placa, no oscilando, es de 8000 µmhos, aproximadamente bajo las siguientes condiciones: señal aplicada a la grilla Nº 1, polarización nula; grillas Nº 2 y Nº 4 y placa 100 V; grilla Nº 3 unida a masa. Con las mismas condiciones, la corriente de placa es de 32 mA y el coeficiente de amplificación de 16,5.

6SC7

DOBLE TRIODO DE ALTO µ



Tipo metálico utilizado como inversor de fase o amplificador de tensión en radioequipos. Excepto en el catodo común, cada sección triodo es independiente entre sí. Dimensión 3, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del calefactor y el catodo se hallarán en el tipo 6AT6. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias, véase la Tabla 17 de la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias.*

Tensión de calefactor	6,3 V c.a. ó c.c.	
Corriente de calefactor	0,3 A	

Capacidades interelectródicas directas, con el blindaje unido a catodo: *

Entre grilla y placa	2	μμF
Entre grilla y catodo	2	μμF
Entre placa y catodo	3	μμF

* Valores aproximados para cada sección.

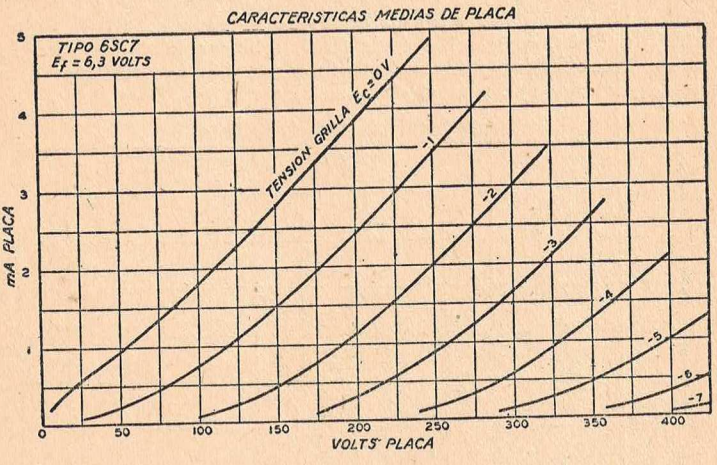
AMPLIFICADOR CLASE A_1 — CADA SECCIÓN TRIODO

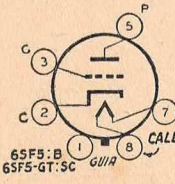
Tensión máxima entre calefactor y catodo:

Calefactor negativo con respecto a catodo	90	V máx.
Calefactor positivo con respecto a catodo	90	V máx.

Funcionamiento típico, cada sección:

Tensión de placa	250 máx. V
Tensión de grilla	—2 V
Coeficiente de amplificación	70
Resistencia de placa, aprox.	53000 ohms
Transconductancia, aprox.	1325 micromhos
Corriente de placa	2 miliamperes





TRIODO DE ALTO μ

6SF5

6SF5-GT

El tipo metálico 6SF5 y el octal de vidrio 6SF5-GT se utilizan en circuitos amplificadores con acoplamiento a resistencias. Dimensiones 3 y 17, respectivamente. *Sección Dimensiones.*

Estas válvulas exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor, c. a. ó c. c.	6,3	V
Corriente de calefactor	0,3	A

Capacidades interelectródicas directas: *

	6SF5
Grilla a placa	2,4 μμF
Grilla a catodo	4,0 μμF
Placa a catodo	3,6 μμF

* Con blindaje conectado a catodo. Los valores son aproximados.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

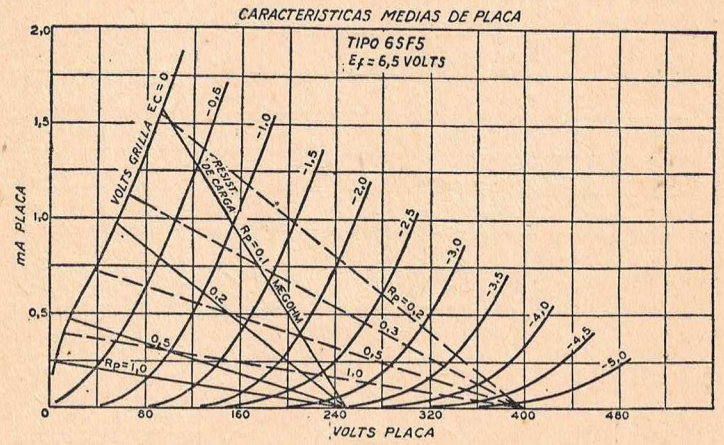
Regímenes máximos:

Tensión de placa	250	V
Tensión de grilla	—2	V
Coeficiente de amplificación	100	
Resistencia de placa	66000	ohms
Transconductancia	1500	μmhos
Corriente de placa	0,9	mA

Aplicación

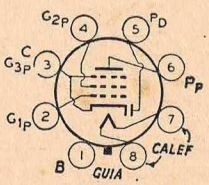
Como **amplificador** con acoplamiento a resistencias en circuitos de audiofrecuencia, la 6SF5 puede operar bajo las condiciones establecidas en la tabla 18 de la Sección **Amplificadores con acoplamiento a resistencias.** En tales circuitos, la resistencia a la corriente continua del circuito de grilla de la 6SF5 no deberá exceder de 1,0 megohm.

Cuando se utilice una 6SF5 para amplificar la salida de un diodo 6H6, se recomienda emplear polarización fija de grilla. No resulta adecuado el sistema de polarización por diodo, de la grilla de la 6SF5, debido a la probabilidad de llegar al punto de anulación de la corriente de placa, aun con tensiones de señal relativamente pequeñas aplicadas al circuito del diodo.



6SF7

DIODO - PENTODO DE CORTE ALEJADO



Tipo metálico utilizado como detector combinado con amplificador de r. f. o f. i. y válvula de c. a. s. Puede utilizarse igualmente como amplificador con acoplamiento a resistencias. Dimensión 3, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del calefactor

y el catodo, se hallarán en el tipo 6AT6. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias, véase la tabla 19 de la Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

Capacidades interelectródicas directas. — Sección pentodo *:

Grilla a placa	0,004 máx. μμF
Entrada	5,5 μμF
Salida	6,0 μμF
Grilla a placa diodo	0,002 máx. μμF
Placa pentodo a placa diodo	0,8 μμF

* Con blindaje conectado a catodo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN PENTODO

Regímenes máximos:

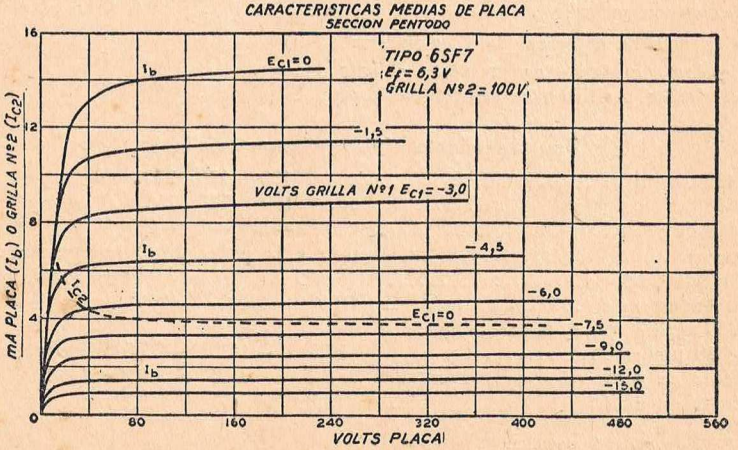
Tensión de placa	300	V
Tensión de pantalla	100	V
Fuente de alimentación de pantalla	300	V
Tensión de grilla	0	V mín.
Disipación anódica	3,5	W
Disipación de pantalla	0,5	W

Tensión máxima entre catodo y calefactor:

Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V

Funcionamiento típico

Tensión de pantalla	100	100	V
Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grilla	—1	—1	V
Resistencia de placa	0,2	0,7	megohm, apr.
Transconductancia	1975	2050	μmhos
Tensión de grilla para transconductancia de 10 micromhos	—35	—35	V aprox.
Corriente de placa	12	12,4	mA
Corriente de pantalla	3,4	3,3	mA

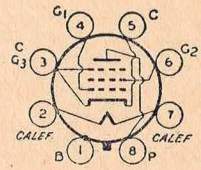


SECCION DIODO

La placa del diodo está dispuesta alrededor del catodo, el manguito del cual es común a la Sección pentodo. Para las curvas de funcionamiento del diodo podrá consultarse el tipo 6SQ7.

6SG7

PENTODO DE CORTE ALEJADO



Tipo metálico utilizado como amplificador de r. f. en aplicaciones de banda ancha y frecuencias elevadas. Se caracteriza por una elevada transconductancia con baja capacidad entre grilla y placa. Resulta adecuado para frecuencias hasta de 18 megaciclos/segundo, aproximadamente. Los dos terminales de catodo independientes permiten una efectiva separación entre los circuitos de entrada y salida, entre sí. Dimensión 3, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del calefactor y el cátodo, se hallarán en el tipo 6AT6.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

Capacidades interelectródicas directas: *

Grilla a placa	0,003	μμF máx.
Entrada	8,5	μμF
Salida	7,0	μμF

* Con blindaje conectado a catodo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	200	V máx.
Tensión de alimentación de pantalla	300	V máx.
Tensión de grilla, Nº 1	0	V mín.
Disipación anódica	3	W máx.
Disipación de pantalla	0,6	W máx.

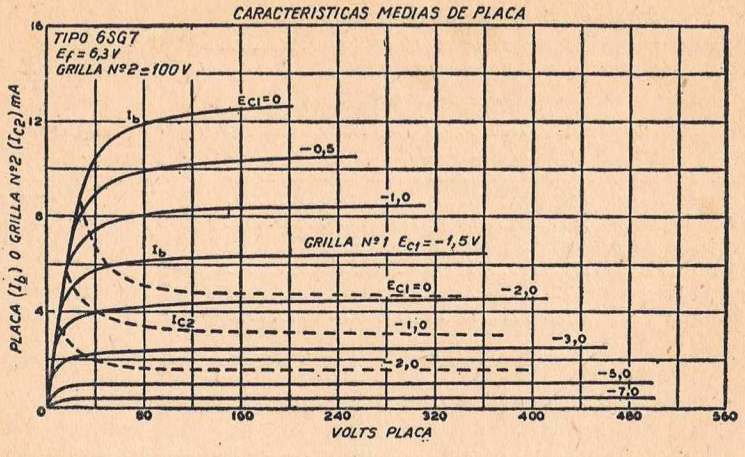
Tensión máxima entre catodo y calefactor:

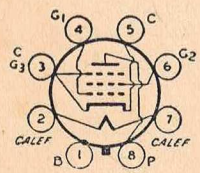
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V

Funcionamiento típico y características

Tensión de placa	100	250	250	V
Tensión de pantalla	100	125	150	V
Tensión de grilla	—1	—1	—2,5	V
Supresora	Conectada a la patita Nº 3 internamente			
Resistencia de placa	0,25	0,9	*	megohm, aprox.
Transconductancia	4100	4700	4000	μmhos
Tensión grilla para transconductancia de 40 μmhos	—11,5	—14	—17,5	V aprox.
Corriente de placa	8,2	11,8	9,2	mA
Corriente de pantalla	3,2	4,4	3,4	mA

* Mayor de 1 megohm.





PENTODO DE CORTE NETO

6SH7

Tipo metálico utilizado como amplificador de r. f. en frecuencias elevadas, aplicaciones de banda ancha y como válvula limitadora en equipos de MF. Es análoga, eléctricamente, al tipo miniatura 6AU6. Se distingue por su elevada transconductancia y baja capacidad entre grilla y placa. Dimensión 3. *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal, que puede montarse en cualquier posición. Los terminales independientes de catodo permiten separar eficientemente entre sí los circuitos de entrada y salida. Este tipo no resulta aconsejable como amplificador de audiofrecuencia de alta ganancia, debido a que podría tropezarse con un zumbido indeseable. Las consideraciones acerca del catodo y el calefactor se hallarán en el tipo 6AT6. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias, consúltese la Tabla 9 de la *Sección Amplificadores con Acoplamiento a Resistencias.*

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A
Capacidades interelectródicas directas, con el blindaje unido al catodo:		
Entre grilla Nº 1 y placa	0,003	µµF máx.
De entrada	8,5	µµF
De salida	7,0	µµF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

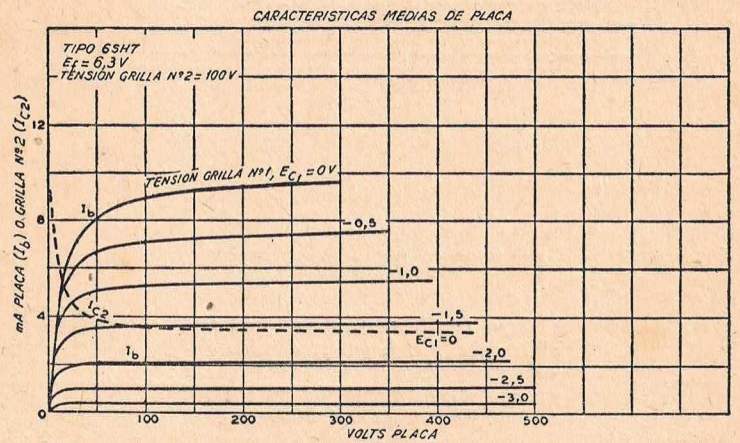
Tensión de placa	300	V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	150	V
Tensión fuente de alimentación grilla Nº 2	300	V
Disipación de placa	3	W
Disipación de grilla Nº 2	0,7	W
Tensión de grilla Nº 1, grilla de control	0	V mín.

Tensión de cresta entre catodo y calefactor:

Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V máx.
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V máx.

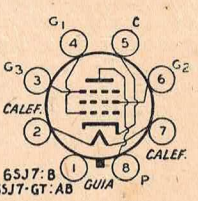
Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grilla Nº 2	100	150	V
Tensión de grilla Nº 1	—1	—1	V
Resistencia de placa, aprox.	0,35	0,9	megohm
Transconductancia	4000	4900	µmhos
Polarización de grilla Nº 1, para corriente de placa de 10 µA	—4	—5,5	V
Corriente de placa	5,3	10,8	mA
Corriente de grilla Nº 2	2,1	4,1	mA



6SJ7
6SJ7-GT

PENTODO DE CORTE NETO



El tipo metálico 6SJ7 y el octal de vidrio 6SJ7-GT se utilizan como amplificadores de r. f. y detectores por polarización. En las funciones de detector, ambos tipos son capaces de proporcionar elevadas tensiones audiofrecuentes de salida, con tensiones de entrada relativamente pequeñas.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

Capacidades interelectródicas directas *, conexión pentodo:

	6SJ7	6SJ7-GT	
Entre grilla Nº 1 y placa	0,005	0,005	µµF máx.
De entrada	6,0	6,3	µµF
De salida	7,0	10	µµF
Conexión Triodo: **			
Grilla a placa	2,8	2,8	µµF
Grilla a catodo	3,4	3,4	µµF
Placa a catodo	11	11	µµF

* Con el blindaje propio, o externo, unido al catodo.
** Con las grillas Nº 2 y Nº 3 unidas a placa.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

	Conexión Triodo	Conexión Pentodo	
Tensión de placa	250	300	V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	—	125	V
Fuente de alimentación de grilla Nº 2	—	300	V
Tensión de grilla Nº 1, grilla de control	0	0	V mín.
Disipación de placa	2,5	2,5	W
Disipación de grilla Nº 2	—	0,70	W
Tensión de cresta máxima entre catodo y calefactor:			
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	90	V máx.
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	90	V máx.

Funcionamiento típico:

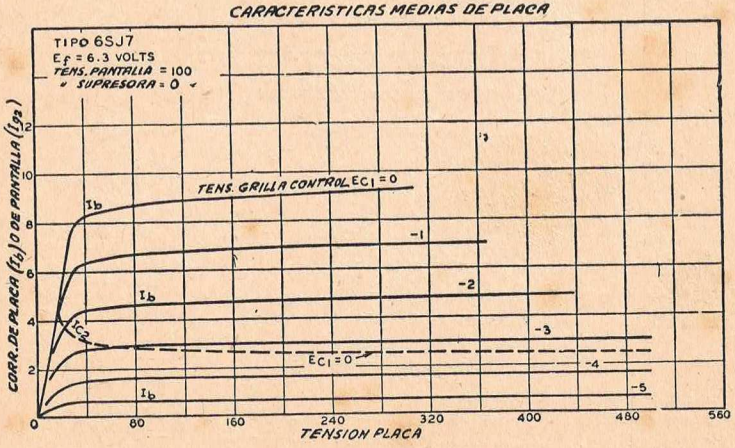
	Conexión Triodo		Conexión Pentodo		
Tensión de placa	180	250	100	250	V
Tensión de grilla Nº 2	*	*	100	100	V
Tensión de grilla Nº 1	—6	—8,5	—3	—3	V
Grilla Nº 3, supresora	*	*	Unido al catodo en el zócalo		
Coeficiente de amplificación	19	19	—	—	
Resistencia de placa	8250	7600	700000	**	ohms
Transconductancia	2300	2500	1575	1650	µmhos
Polarización de grilla Nº 1 para corriente de placa de 10 µA	—	—	—8	—8	V
Corriente de placa	6,0	9,2	2,9	3,0	mA
Corriente de grilla Nº 2	—	—	0,9	0,8	mA

* Grillas Nº 2 y Nº 3 unidas a placa.
** Mayor de 1 megohm.

Instalación y aplicación

Los tipos 6SJ7 y 6SJ7-GT exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición. Dimensiones 3 y 19 respectivamente, **Sección Dimensiones.** Las consideraciones acerca del calefactor y del catodo podrán consultarse en el tipo 6AT6.

Como amplificador **clase A_1** la 6SJ7 ó 6SJ7-GT pueden trabajar indistintamente como triodo o pentodo, según se indica en las características antes establecidas. Cuando se trabaje la 6SJ7 en conexión pentodo la tensión de grilla Nº 2 podrá tomarse de un potenciómetro o circuito de drenaje dispuesto a través de la fuente



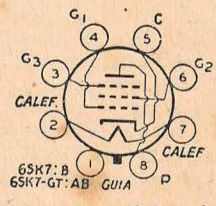
de tensión B. Debido a las características de corriente de grilla Nº 2 de la 6SJ7, podrá emplearse una resistencia en serie con la fuente de alta tensión para obtener la tensión de grilla del citado electrodo, siempre que se utilice polarización de control mediante resistencia de catodo. Sin embargo, este método no es recomendable si la fuente de alta tensión excede de 300 V.

Como **amplificador de radiofrecuencia,** la 6SJ7 ó 6SJ7-GT pueden utilizarse particularmente en aplicaciones en las que la tensión de r. f. de entrada que se aplique a la grilla Nº 1 sea relativamente baja, esto es, de unos pocos volts. En muchos casos, podrá variarse indistintamente la tensión de grilla Nº 2 o grilla Nº 1, o bien ambas, para controlar el volumen del receptor. Tratándose de señales de mayor amplitud deberá emplearse una válvula amplificadora de corte alejado para evitar la presencia de fenómenos de intermodulación o deformaciones en esta última.

Como **amplificador de audiofrecuencia,** en circuitos con acoplamiento a resistencias, la 6SJ7 ó 6SJ7-GT podrán trabajar en las condiciones que se indican en la tabla 20 de la **Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias.**

6SK7
6SK7-GT

PENTODO DE CORTE ALEJADO



El tipo metálico 6SK7 y el octal de vidrio 6SK7-GT se utilizan como amplificador de r. f. o f. i. en radiorreceptores. Se caracteriza por su construcción con la totalidad de los electrodos en la base y los blindajes entre conexiones. Debido a la característica de corte alejado, estos tipos son capaces de admitir tensiones de entrada elevadas sin que se experimenten fenómenos de intermodulación o deformaciones en esta última, frecuentes en receptores dotados de c. a. s.

Tensión de calefactor	6,3 V	c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A	

Capacidades interelectródicas directas:	6SK7 *	6SK7-GT **	
Entre grilla Nº 1 y placa	0,003	0,005	µµF máx.
De entrada	6,0	6,5	µµF
De salida	7,0	7,5	µµF

* Con blindaje unido al catodo.
** Con blindaje externo unido al catodo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Tensión de pantalla	125	V
Tensión fuente de alimentación de pantalla	300	V
Tensión de grilla de control	0	V mín.
Disipación de placa	4	W
Disipación de pantalla	0,4	W
Tensión máxima entre calefactor y catodo:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V

Funcionamiento típico:

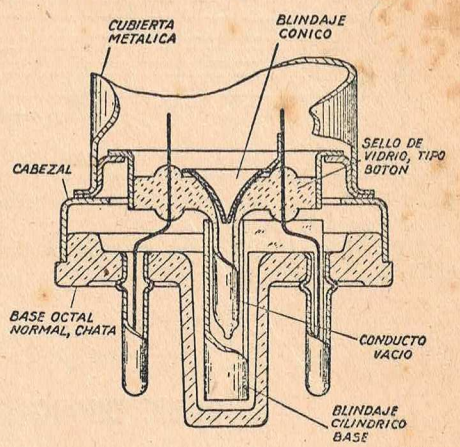
Tensión de placa	100	250	V
Tensión de pantalla	100	100	V
Tensión de grilla	—1	—3	V

Supresora	conect. al catodo	sobre el zócalo	
Corriente de placa	13	9,2	miliamperes
Corriente de pantalla	4,0	2,6	miliamperes
Resistencia de placa	0,12	0,8	megohm, aprox.
Transconductancia	2350	2000	µmhos
Polarización de grilla para transconductancia de 10 micromhos	—35	—35	V

Instalación y aplicación

Los tipos 6SK7 y 6SK7-GT exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición. Dimensiones 3 y 19, respectivamente, **Sección Dimensiones.** Las consideraciones acerca del calefactor y del catodo se hallarán en el tipo 6AT6.

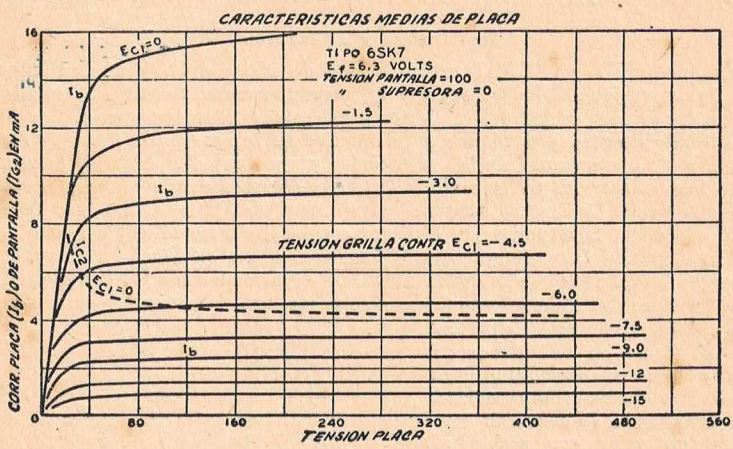
El **blindaje entre conexiones** en el interior de la base de la 6SK7 se obtiene por medio de una columna de blindaje cónica y una base cilíndrica. El cono metálico se inserta a través de la perforación de la columna donde se halla conectado el tubo de vacío. El cono se extiende hasta una cierta distancia del tubo de vacío y está conectado a la patita Nº 1, tierra común. La base cilíndrica de blindaje se halla dispuesta en el interior de la base enchufe, y en igual forma conectada a la patita Nº 1. El blindaje cónico reduce la capacidad entre las conexiones y el cierre del vidrio; el blindaje cilíndrico, a su vez, reduce la capacidad entre aquellas patitas diametralmente opuestas entre sí. Como las conexiones de grilla y placa se encuentran diametralmente opuestas, la capacidad entre las mismas se mantiene dentro de un valor comparable al obtenido en los tipos con capacete.



Las variaciones en la **polarización de grilla de control** resultarán eficaces para modificar el volumen del receptor. Para obtener un adecuado control de volumen, se requerirá una tensión de polarización de grilla de 50 volts, aproximadamente. El valor exacto dependerá del diseño del circuito y las condiciones de trabajo. Dicha tensión podrá obtenerse, dependiendo de los requisitos del receptor, con un potenciómetro a través de una fuente de tensión fija o mediante el empleo de una resistencia variable de catodo, de un sistema de c. a. s. o de una combinación de estos métodos.

La **tensión de grilla Nº 2** podrá obtenerse de un potenciómetro o circuito de drenaje a través de la fuente de alta tensión, o mediante una resistencia reductora conectada a la alimentación anódica. El uso de resistencias en serie para obtener un control satisfactorio de la tensión de grilla Nº 2 con válvulas tetrodo resulta por lo general imposible, debido a los fenómenos de emisión secundaria. En la 6SK7, sin embargo, como la grilla Nº 3 elimina prácticamente esos efectos, es posible obtener la tensión de grilla Nº 2 por medio de una resistencia reductora en serie con la fuente anódica o de alguna alta tensión intermedia, siempre que estas fuentes no excedan del valor de la fuente de tensión de placa. Con este método, la tensión entre grilla Nº 2 y catodo descenderá muy poco entre mínimo y máximo valor de la resistencia que controla la polarización catódica. En realidad, en algunos casos, puede aumentar. Este aumento de tensión entre grilla Nº 2 y catodo por sobre el máximo valor normal resulta permisible, debido a que tanto la corriente de grilla Nº 2 como la de placa se ven reducidas simultáneamente en un valor suficiente como para impedir el deterioro de la válvula. Es evidente que, en general, el método de resistencia en serie para obtener la tensión de grilla Nº 2 de una fuente de tensión más alta demanda el uso del método de resistencia variable de catodo para controlar el volumen del receptor, con el fin de impedir

la presencia de tensiones excesivamente elevadas en la grilla Nº 2. Cuando la tensión de la misma y la de grilla de control se obtengan de esta manera, podrán aprovecharse plenamente las características de corte alejado de la 6SK7 y 6SK7-GT. No obstante, cabe destacar que el uso de una resistencia en el circuito de grilla Nº 2 ofrecerá influencia sobre la variación en la resistencia de placa con los cambios en la tensión de grilla Nº 3, supresora, en el caso de que ésta se utilice para propósitos de control.

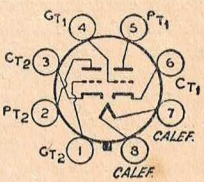


La grilla Nº 3, supresora podrá ser conectada directamente al catodo o podrá hacerse negativa con respecto al mismo. En esta última condición, la tensión de grilla Nº 3 podrá obtenerse de un potenciómetro o circuito de drenaje, o bien del sistema de c. a. s.

En la **Sección Circuitos** se hallarán disposiciones en las que se emplea la 6SK7.

6SL7-GT

DOBLE TRIODO DE ALTO μ



Tipo octal de vidrio utilizado como inversor de fase o amplificador con acoplamiento a resistencias en equipos de radio. Dimensión 17. *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal, que puede montarse en cualquier posición. Excepto en el calefactor común, cada sección triodo es independiente entre sí. Para el funcionamiento típico como inversor de fase o amplificador con acoplamiento a resistencias, consúltese la Tabla 7 de la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias.* Las consideraciones acerca del calefactor y el catodo se hallarán bajo el tipo 6AT6.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

Capacidades interelectródicas directas, aprox.: *	Sección Triodo T_1	Sección Triodo T_2
Entre grilla y placa	2,8	2,8 μμF
Entre grilla y catodo	3,0	3,4 μμF
Entre placa y catodo	3,8	3,2 μμF

* Con blindaje ajustado, unido al catodo.

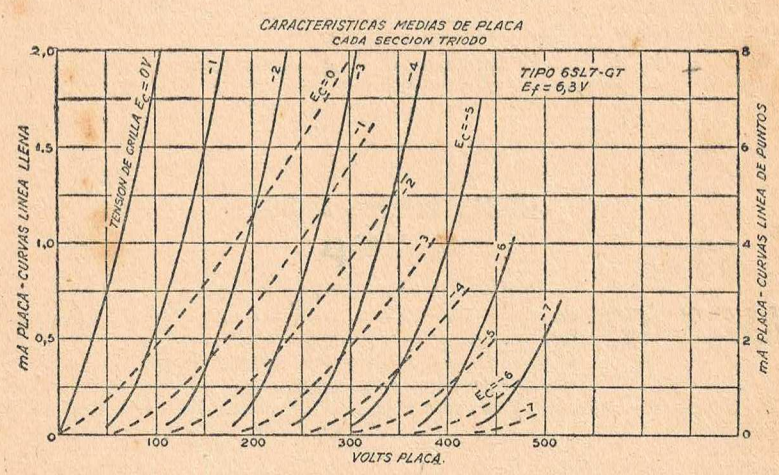
AMPLIFICADOR CLASE A_1

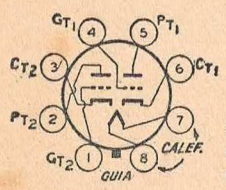
Regímenes máximos, cada sección

Tensión de placa	250	V
Tensión de grilla	0	V mín.
Disipación de placa	1	W
Tensión de cresta entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto a catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto a catodo	90	V

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	250	V
Tensión de grilla	—2	V
Coeficiente de amplificación	70	
Resistencia de placa	44000	ohms
Transconductancia	1600	µmhos
Corriente de placa	2,3	mA





DOBLE TRIODO DE MEDIANO μ

6SN7-GT

Tipo octal de vidrio utilizado como inversor de fase o amplificador con acoplamiento a resistencia en equipos de radio. Dimensión 17, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Cada sección triodo es independiente entre sí, excepto en el calefactor común. Para el funcionamiento típico como inversor de fase o amplificador con acoplamiento a resistencias, consúltese la tabla 13 de la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias.* Las consideraciones acerca del calefactor y el catodo, se podrán consultar en el tipo 6AQ5.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,6	A

Capacidades interelectródicas directas, aprox. sin blindaje externo:	Sección Triodo T_1	Sección Triodo T_2
Entre grilla y placa	3,8	4,0 μμF
Entre grilla y catodo	2,8	3,0 μμF
Entre placa y catodo	0,8	1,2 μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos, cada sección

Tensión de placa	300	V
Tensión de grilla	0	V mín.
Disipación de placa	2,5	W

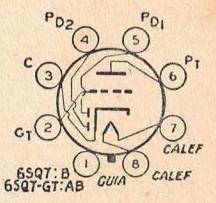
Funcionamiento típico:

Tensión de placa	90	250	V
Tensión de grilla *	0	—8	V
Coeficiente de amplificación	20	20	
Resistencia de placa	6700	7700	ohms
Transconductancia	3000	2600	μmhos
Corriente de placa	10	9	mA

* La resistencia a la corriente continua en el circuito de grilla no deberá exceder de 1 megohm en las condiciones de regímenes máximos establecidos, por sección.

6SQ7
6SQ7-GT

DOBLE DIODO - TRIODO DE ALTO μ



El tipo metálico 6SQ7 y el octal de vidrio 6SQ7-GT se utilizan como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. en radiorreceptores. Estos tipos son muy semejantes al 6Q7, en muchos aspectos, pero poseen un triodo de mayor coeficiente de amplificación.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.	
Corriente de calefactor	0,3	A	
Capacidades interelectródicas directas. Sección triodo: *	6SQ7 **	6SQ7-GT ***	
Entre grilla y placa	1,6	1,8	μμF
Entre grilla y catodo	3,2	4,2	μμF
Entre placa y catodo	3,0	3,4	μμF

* Aproximadas.
** Con el blindaje unido a catodo.
*** Sin blindaje externo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Tensión máxima entre calefactor y catodo:		
Calefactor negativo con respecto a catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto a catodo	90	V

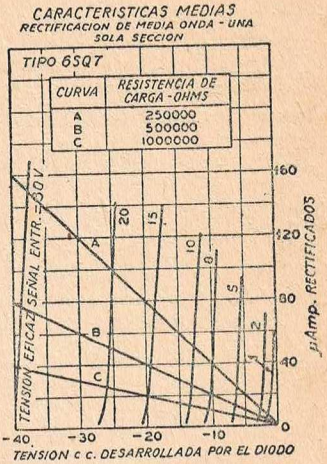
Características:

Tensión de placa	100	250	V máx.
Tensión de grilla	—1	—2	V
Corriente de placa	0,4	0,9	mA

Resistencia de placa	110000	91000	ohms
Coeficiente de amplificación	100	100	
Transconductancia	900	1100	μmhos

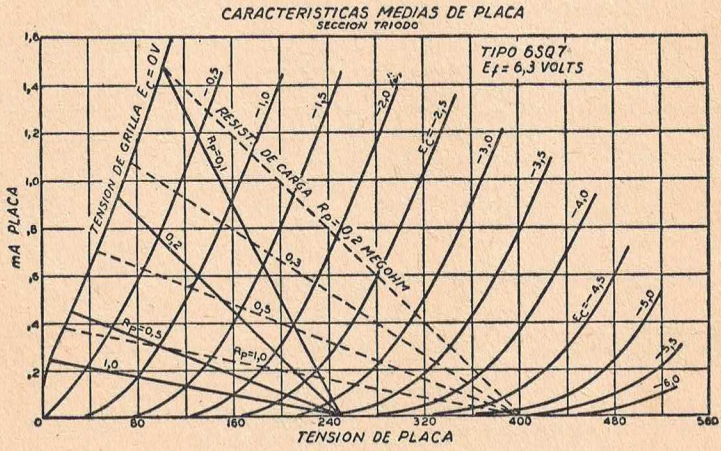
SECCIONES DIODO

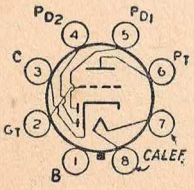
Las placas del diodo están dispuestas alrededor de un catodo, cuyo "manguito" es común a la unidad triodo. Cada diodo posee patita independiente sobre la base. Las curvas de funcionamiento de los diodos se establecen en el gráfico.



Instalación y aplicación

Los tipos 6SQ7 y 6SQ7-GT exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición. Dimensiones 3 y 19, respectivamente, **Sección Dimensiones.** Las consideraciones acerca del calefactor y el catodo se hallarán en el tipo 6AT6. La sección triodo de la 6SQ7 y 6SQ7-GT es recomendable únicamente para el uso en circuitos con acoplamiento a resistencias; consúltese la tabla 4 de la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias.* La polarización por diodo de la sección triodo no resulta adecuada, debido a la probabilidad de la anulación de corriente anódica del triodo aún con señales relativamente pequeñas aplicadas al circuito del diodo.





DOBLE DIODO - TRIODO DE MEDIANO μ

6SR7

Tipo metálico utilizado como detector combinado con amplificador y válvula de c. a. s. En su comportamiento es equivalente al tipo miniatura 6BF6. Dimensión 3, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal, y puede montarse en cualquier posición. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias,

consúltese la tabla 9 de la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias.* Las consideraciones acerca del catodo y el calefactor se hallarán en el tipo 6AT6.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

Capacidades interelectródicas directas. Sección triodo: *

Capacidad grilla a placa, aprox.	2,4 μμF
Capacidad grilla a catodo, aprox.	3,0 μμF
Capacidad placa-catodo, aprox.	2,8 μμF

* Con el blindaje conectado a catodo.

TRIODO AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	250 V máx.
Disipación de placa	2,5 W máx.

Tensión máxima entre catodo y calefactor:

Calefactor negativo con respecto al catodo	90 V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90 V

Funcionamiento típico con acoplamiento a transformador:

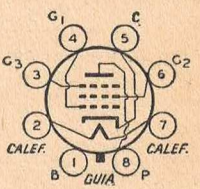
Tensión de placa	250 V
Tensión de grilla	—9 V
Coeficiente de amplificación	16
Resistencia de placa	8500 ohms
Transconductancia	1900 μmhos
Corriente de placa	9,5 mA
Resistencia de carga	10000 ohms
Potencia de salida	300 mW

SECCIONES DIODO

Los diodos son independientes entre sí y con respecto a la unidad triodo, excepto en el catodo común. Cada diodo posee patita independiente en la base. Para las curvas del diodo, consúltese el tipo 6SQ7.

6SS7

PENTODO DE CORTE ALEJADO



Tipo metálico utilizado en las etapas de r. f. o f. i. de radiorreceptores, particularmente aquellos que utilizan c. a. s. Dimensión 3, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del calefactor y el catodo podrán hallarse en el tipo 6AT6.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,15 A

Capacidades interelectródicas directas: *

Grilla a placa	0,004 μμF máx.
Entrada	5,5 μμF
Salida	7 μμF

* Con el blindaje conectado al catodo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

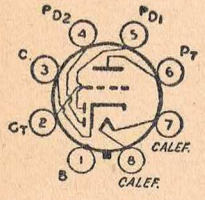
Tensión de placa	300 V máx.
Tensión de pantalla	100 V máx.

Fuente de alimentación de pantalla	300	V máx.
Tensión de grilla	0	V mín.
Disipación de placa	2,25	W máx.
Disipación de pantalla	0,35	W máx.
Tensión máxima entre calefactor y catodo:		
Calefactor negativo con respecto a catodo	90	V máx.
Calefactor positivo con respecto a catodo	90	V máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de pantalla	100	100	V
Tensión de grilla	—1	—3	V
Supresora	conectada al catodo sobre el zócalo		
Corriente de placa	12,2	9	mA
Corriente de pantalla	3,1	2	mA
Resistencia de placa	0,12	1	megohm
Transconductancia	1930	1850	μmhos
Polarización de grilla *	—35	—35	V

* Para transconductancia de 10 micromhos (aprox.).



DOBLE DIODO - TRIODO DE MEDIANO μ

6ST7

Tipo metálico utilizado como detector combinado con amplificador y válvula de c. a. s. Dimensión 3, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias, consúltese la Tabla 9 de la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias*. Las consideraciones acerca del calefactor y el catodo se hallarán en el tipo 6AT6.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Disipación de placa	2,5	W
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V

Funcionamiento típico, con acoplamiento a transformador:

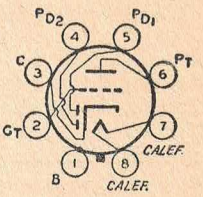
Tensión de placa	250	V
Tensión de grilla	—9	V
Coeficiente de amplificación	16	
Resistencia de placa	8500	ohms
Transconductancia	1900	μmhos
Corriente de placa	9,5	mA
Resistencia de carga	10000	ohms
Deformación armónica total	6,5	%
Potencia de salida	300	mW

SECCIONES DIODO

Las dos placas de los diodos y la sección triodo poseen un catodo común. La polarización por diodo de la sección triodo de la 6ST7 no resulta aconsejable. Las curvas correspondientes al diodo podrán hallarse en el tipo 6SQ7.

6SZ7

DOBLE DIODO - TRIODO DE ALTO μ



Tipo metálico utilizado como detector combinado con amplificador y válvula de c. a. s., en radiorreceptores. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Dimensión 3, *Sección Dimensiones*. Las curvas de funcionamiento del diodo se hallarán bajo el tipo 6SQ7 y lo concerniente al catodo y calefactor, consultando el tipo 6AT6.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A
Capacidades interelectródicas directas, sección triodo, con el blindaje unido a catodo:		
Entre grilla y placa	1,1	µµF
Entre grilla y catodo	2,4	µµF
Entre placa y catodo	2,8	µµF

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO *

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V

Características:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grilla	—1	—3	V
Coeficiente de amplificación	70	70	
Resistencia de placa	54000	58000	ohms
Transconductancia	1300	1200	µmhos
Corriente de placa	0,8	1,0	mA

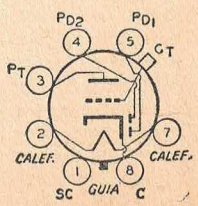
* La sección triodo de la 6SZ7 es recomendable para el uso como amplificador con acoplamiento a resistencias. Consúltese la Tabla 7 de la **Sección Amplificadores con Acoplamiento a resistencias**, acerca de las condiciones típicas de funcionamiento.

SECCIONES DIODO

Las dos placas de los diodos están dispuestas alrededor de un catodo, cuyo manguito es igualmente común a la sección triodo. Las curvas correspondientes al diodo podrán hallarse en el tipo 6SQ7.

6T7-G

DOBLE DIODO - TRIODO DE ALTO μ



Tipo octal de vidrio utilizado como detector combinado con amplificador y válvula de c. a. s., en radiorreceptores. Dimensión 26, *Sección Dimensiones*. Las consideraciones acerca del catodo

y el calefactor se hallarán en el tipo 6AT6. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias, véase la tabla 7 de la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias.* Las curvas de funcionamiento del diodo se hallarán en el tipo 6SQ7. La válvula 6T7-G se utiliza principalmente como tipo de reposición.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15 A

SECCIÓN TRIODO

Capacidades interelectródicas directas:	
Capacidad grilla-placa *	1,7 μμF
Capacidad grilla-catodo *	1,8 μμF
Capacidad placa-catodo *	3,1 μμF

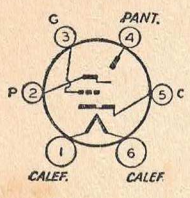
* Con blindaje apretado conectado al catodo. Los valores son aproximados.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	135	250	V máx.
Tensión de grilla	—1,5	—3	V
Corriente de placa	0,9	1,2	mA
Resistencia de placa	65000	62000	ohms
Coeficiente de amplificación	65	65	
Transconductancia	1000	1050	μmhos

SECCIONES DIODO

Las dos placas del diodo se hallan dispuestas alrededor de un catodo, cuyo manguito es común a la unidad triodo. Cada placa del diodo posee su propia patita en la base. Las curvas de trabajo para las unidades diodo se establecen bajo el tipo 6SQ7.



INDICADOR VISUAL DE SINTONIA

6U5/6G5

Tipo de vidrio utilizado para indicar visualmente por medio de una pantalla fluorescente los efectos provocados por la variación en un electrodo de control. Se le utiliza como medio conveniente no mecánico para indicar la precisa sintonía de radiorreceptores. Dimensión 23, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos y puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones acerca del catodo y el calefactor se hallarán en el tipo 6AT6. El tipo 6U5/6G5 posee una característica alejada de anulación de la corriente de placa. Para la discusión de las válvulas indicadoras visuales de sintonía, consúltese la *Sección Aplicaciones de las válvulas electrónicas.*

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

INDICADOR DE SINTONIA

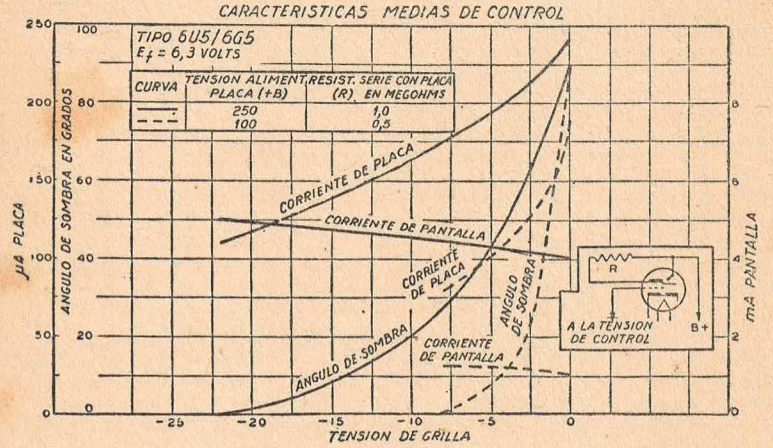
Regímenes máximos:

Fuente de alimentación de placa	285 V
Tensión de pantalla fluorescente	285 V 125 V mín.
Disipación de placa	1 W máx.
Tensión máxima entre calefactor y catodo:	
Calefactor negativo con respecto a catodo	90 V
Calefactor positivo con respecto a catodo	90 V

Funcionamiento típico:

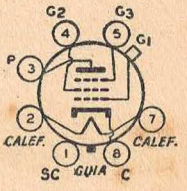
Fuente de tensión de placa y pantalla	200	250	V
Resistencia en serie con placa triodo	1	1	megohm
Corriente de pantalla *	0,19	0,24	mA
Corriente placa triodo **	3	4	mA
Tensión grilla triodo (aprox.):			
Para ángulo de sombra de 0°	—18,5	—22	V
Para ángulo de sombra de 90°	0	0	V

* Sujeto a amplias variaciones.
** Para tensión grilla triodo = 0.



6U7-G

PENTODO DE CORTE ALEJADO



Tipo octal de vidrio utilizado en las etapas de r. f. o f. i. de radiorreceptores que emplean c. a. s. Se utiliza también como mezclador en circuitos superheterodinos. Dimensión 30, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal, que puede montarse en cualquier posición. Este tipo se usa principalmente como válvula de reposición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c
Corriente de calefactor	0,3	A
Capacidades interelectródicas directas:		
Capacidad de grilla-placa *	0,007	µµF máx.
Capacidad de entrada *	5	µµF
Capacidad de salida *	9	µµF

* Con blindaje apretado conectado al catodo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

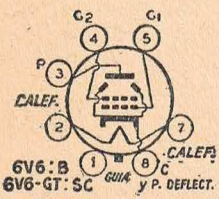
Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla	100	V máx.
Tensión fuente de alimentación de pantalla	300	V máx.
Tensión de grilla	0	V mín.
Disipación de placa	2,25	W máx.
Disipación de pantalla	0,25	W máx.

Tensión máxima entre calefactor y catodo:

Calefactor negativo con respecto al catodo		90	V
Calefactor positivo con respecto al catodo		90	V

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de pantalla	100	100	V
Tensión de grilla	—3	—3	V
Supresora	Conectada al catodo sobre el zócalo		
Corriente de placa	8,0	8,2	mA
Corriente de pantalla	2,2	2,0	mA
Resistencia de placa	0,25	0,8	megohm aprox.
Transconductancia	1500	1600	µmhos
Transconductancia, con polarización de —50 V	2	2	µmhos



AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS

6V6
6V6-GT

El tipo metálico 6V6 y el octal de vidrio 6V6-GT, se utilizan como amplificadores de salida en receptores para automóvil, alimentados con batería, o en otros equipos en que resulte deseable un reducido drenaje de corriente de placa. Dimensiones 6 y 17, respectivamente, *Sección Dimensiones*. Estas válvulas exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición. La 6V6 y la 6V6-GT son equivalentes, en su comportamiento, a la 6AQ5. Las consideraciones acerca del calefactor y el catodo podrán hallarse en el tipo 6AQ5.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,45	A

Capacidades interelectródicas directas; aprox.:	6V6 *	6V6-GT **
Entre grilla Nº 1 y placa	0,3	0,7 µµF
De entrada	10	9,5 µµF
De salida	11	7,5 µµF

* Con el blindaje unido a catodo.
** Sin blindaje externo.

AMPLIFICADOR SIMPLE CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	315	V
Tensión de pantalla	285	V
Disipación de placa	12	W
Disipación de pantalla	2	W

Tensión máxima entre calefactor y catodo:

Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	180	250	315	V
Tensión de pantalla	180	250	225	V
Tensión de grilla	—8,5	—12,5	—13	V
Tensión de grilla audiofrecuente de cresta	8,5	12,5	13	V
Corriente de placa sin señal	29	45	34	mA
Corriente de placa con máx. señal	30	47	35	mA
Corriente de pantalla sin señal	3	4,5	2,2	mA
Corriente de pantalla con máxima señal	4	7	6	mA
Resistencia de placa	58000	52000	77000	ohms

Transconductancia	3700	4100	3750	µmhos
Resistencia de carga	5500	5000	8500	ohms
Deformación armónica total	8	8	12	%
Potencia de salida con máx. señal	2	4,5	5,5	W

AMPLIFICADOR SIMÉTRICO CLASE AB_1

Regímenes máximos:

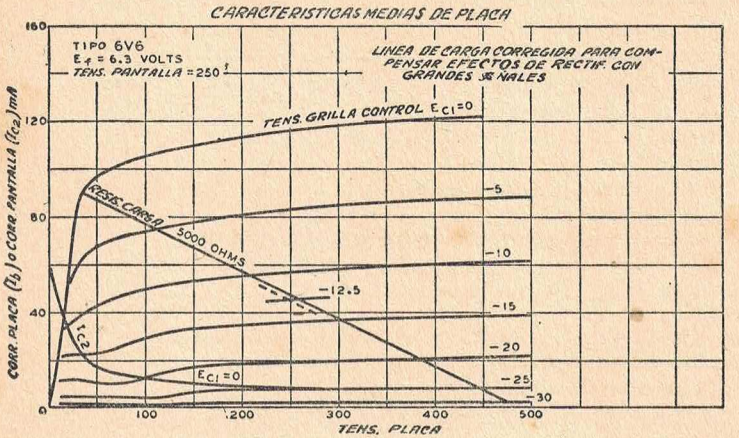
Tensión de placa	315	V
Tensión de pantalla	285	V
Disipación de placa	12	W
Disipación de pantalla	2	W

Funcionamiento típico

Valores para dos válvulas

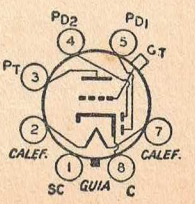
Tensión de placa	250	285	V
Tensión de pantalla	250	285	V
Tensión de grilla *	—15	—19	V
Tensión audiofrecuente de cresta, grilla a grilla	30	38	V
Corriente de placa sin señal	70	70	mA
Corriente de placa con máxima señal	79	92	mA
Corriente de pantalla sin señal	5	4	mA
Corriente de pantalla con máxima señal	13	13,5	mA
Transconductancia	3750	3600	µmhos
Resistencia efectiva de carga, placa a placa	10000	8000	ohms
Deformación armónica total	5	3,5	%
Potencia de salida con máxima señal	10	14	W
Resistencia de placa, aprox.	60000	65000	ohms

* El tipo de acoplamiento de entrada que se utilice, no deberá introducir excesiva resistencia en el circuito de grilla. Se recomiendan dispositivos de acoplamiento a impedancia o transformador. Cuando el circuito de grilla Nº 1 posea una resistencia no mayor de 0,1 megohm, podrá usarse polarización fija; con valores más elevados se requiere polarización catódica. Con esta última, el circuito de grilla Nº 1 podrá tener una resistencia que no exceda de 0,5 megohm.



6V7-G

DOBLE DIODO - TRIODO DE MEDIANO µ



Tipo utilizado como detector combinado con amplificador y válvula de c. a. s. Dimensión 26, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cual-

quier posición. La fabricación de la 6V7-G ha sido suspendida, por lo que las características que se consignan al pie, se dan a simple título de información.

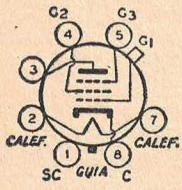
Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

Tensión de placa	135	180	250	V máx.
Tensión de grilla	—10,5	—13,5	—20	V
Coeficiente de amplificación	8,3	8,3	8,3	
Resistencia de placa	11000	8500	7500	ohms
Transconductancia	750	975	1100	µmhos
Corriente de placa	3,7	6,0	8,0	mA
Resistencia de carga	25000	20000	20000	ohms
Potencia de salida	0,075	0,16	0,35	W

SECCIONES DIODO

Las dos placas de las secciones diodo se hallan dispuestas alrededor de un catodo cuyo "manguito" es común a la unidad triodo. Cada placa de los diodos posee su propia patita sobre la base. Las curvas de funcionamiento de las unidades diodo se encontrarán bajo el tipo 6SQ7.



PENTODO DE CORTE NETO

6W7-G

Tipo octal de vidrio utilizado como detector por polarización o amplificador de alta ganancia, en radiorreceptores. Dimensión 26, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Se la utiliza principalmente como tipo de reposición.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15 A

Capacidades interelectródicas directas:

Capacidad grilla-placa *	0,007 µµF máx.
Capacidad de entrada *	5 µµF
Capacidad de salida *	8,5 µµF

* Con blindaje apretado, unido a catodo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	300 V máx.
Tensión de pantalla	100 V máx.
Tensión de fuente pantalla	300 V máx.
Tensión de grilla	0 V mín.
Disipación de placa	0,5 W máx.
Disipación de pantalla	0,1 W máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	250 V
Tensión de pantalla	100 V
Tensión de grilla	—3 V
Supresora	conectada al catodo sobre el zócalo
Corriente de placa	2,0 mA
Corriente de pantalla	0,5 mA
Resistencia de placa	1,5 megohms, aprox.

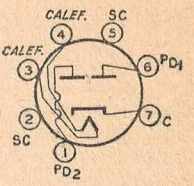
Transconductancia	1225	µmhos
Tensión de grilla *	—7	V aprox.

* Para corte de la corriente de catodo.

6X4

RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA, DE ALTO VACIO

Tipo miniatura utilizado en fuentes de alimentación de receptores para automóvil y alimentados con c. a. Es equivalente en su comportamiento a los tipos mayores 6X5 y 6X5-GT.



Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,6 A

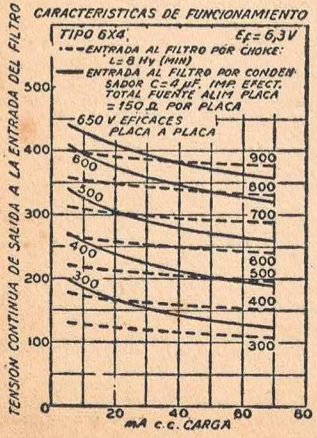
RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA

Regímenes máximos:

Tensión inversa de cresta de placa	1250 V
Corriente de cresta de placa	210 mA
Corriente continua de salida	70 mA
Tensión entre catodo y calefactor:	
Calefactor negativo con respecto al catodo	450 V
Calefactor positivo con respecto al catodo	450 V

Funcionamiento típico:

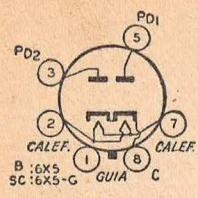
Entrada al filtro por:	Condensador	Choke
Tensión alterna de alimentación placa a placa, valor eficaz	650	900 V
Capacidad de entrada al filtro	4	— µF
Impedancia efectiva total de la fuente de alimentación anódica, por placa	150	— ohms
Valor mínimo del choke de entrada al filtro	—	8 Hy
Corriente continua de salida	70	70 mA
Tensión continua de salida a la entrada del filtro, aprox.:		
A media corriente de carga (35 mA)	390	385 V
A plena corriente de carga (70 mA)	355	375 V
Constancia de tensión, aprox.:		
Entre media y plena corriente de carga	35	10 V



Instalación y aplicación

Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos y puede montarse en cualquier posición. Dimensión 13. **Sección Dimensiones.** Es importante que esta válvula, como otras que trabajan a elevada potencia, esté ventilada adecuadamente.

Cuando el funcionamiento demande un condensador de entrada al filtro mayor de 40 µF, podrá ser necesario utilizar un mayor valor de impedancia en la fuente de alimentación con el fin de limitar la corriente de cresta de placa al valor normal establecido. Toda información adicional sobre circuitos de filtro, se hallará en la sección *Aplicaciones de las válvulas electrónicas.*



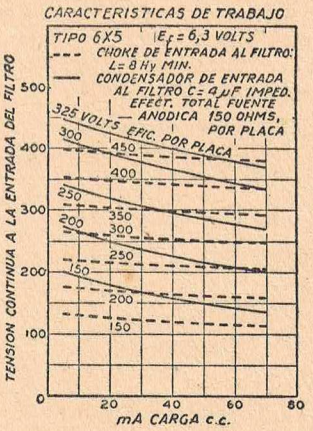
RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA, DE ALTO VACIO

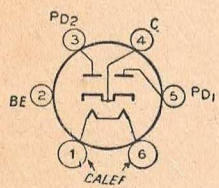
6X5
6X5-GT

El tipo metálico 6X5 y el octal de vidrio 6X5-GT se utilizan en la fuente de alimentación de receptores para automóvil y tipos alimentados con c. a. Dimensiones 6 y 17, respectivamente, *Sección Dimensiones*. Ambos tipos exigen el uso de zócalo octal. El tipo 6X5 deberá montarse para mantener la válvula en posición vertical; es permisible el funcionamiento en posición horizontal si las patitas 3 y 5 quedan en un plano horizontal. La 6X5-GT puede trabajar en cualquier posición.

Tensión de calefactor ..... 6,3 V
Corriente de calefactor ..... 0,6 A

Para regímenes máximos y condiciones típicas de funcionamiento consúltense las curvas y características del tipo 6X4.





RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA, DE ALTO VACIO

6Y5

Tipo octal de vidrio utilizado en la fuente de alimentación de radiorreceptores. Dimensión 25, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos, que puede montarse en cualquier posición. La fabricación del tipo 6Y5 ha sido suspendida, por lo que las características que se establecen al pie se dan a simple título de información.

Tensión de calefactor ..... 6,3 V
Corriente de calefactor ..... 0,8 A

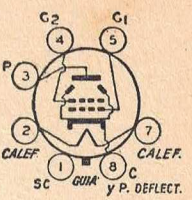
RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA

Con condensador de entrada al filtro:

Tensión alterna de placa, por placa, valor eficaz ..... 350 V máx.
Corriente continua de salida ..... 50 mA máx.

6Y6-G

AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS



Tipo octal de vidrio utilizado como amplificador de salida en radiorreceptores en los que la tensión anódica disponible para la etapa de salida sea relativamente baja. Se utiliza igualmente en r. f., en fuentes de alimentación de alta tensión en equipos de televisión. Dimensión 28, *Sección Dimensiones*. Esta válvula requiere el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3	V
Corriente de calefactor	1,25	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	200	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	135	V máx.
Disipación de placa	12,5	W máx.
Disipación de pantalla	1,75	W máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	135	200	V
Tensión de pantalla	135	135	V
Tensión de grilla, grilla Nº 1	—13,5	—14	V
Tensión de cresta audiofrecuente de grilla	13,5	14	V
Corriente de placa sin señal	58	61	mA
Corriente de placa con máxima señal	60	66	mA
Corriente de pantalla sin señal	3,5	2,2	mA
Corriente de pantalla con máxima señal	11,5	9	mA
Resistencia de placa	9300	18300	ohms aprox.
Transconductancia	7000	7100	µmhos
Resistencia de carga	2000	2600	ohms
Deformación armónica total	10	10	%
Potencia de salida con máxima señal	3,6	6	W

AMPLIFICADOR DE POTENCIA DE R. F. U OSCILADOR EN TELEGRAFIA

Regímenes máximos:

Tensión continua de placa	350	V
Tensión continua de grilla Nº 2	135	V
Tensión continua de grilla Nº 1	—90	V
Corriente continua de placa	80	mA
Corriente continua de grilla Nº 1	1,5	mA
Potencia anódica de entrada	23	W
Potencia de entrada grilla Nº 2	0,6	W
Disipación de placa	8,0	W

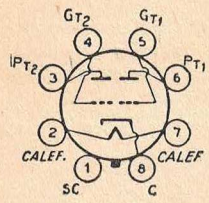
Funcionamiento típico:

Tensión continua de placa	350	V
Tensión continua de grilla Nº 2 *	115	V
Tensión continua de grilla Nº 1 **	—40	V
Tensión de cresta de r. f. de grilla	48	V

* Obtenida de una fuente independiente, de un potenciómetro, o de la fuente de tensión anódica a través de una resistencia en serie de 45000 ohms.

** Obtenida de una fuente fija, mediante la resistencia de grilla Nº 1 de 30000 ohms, resistencia de catodo 600 ohms, o por una combinación de estos métodos.

Corriente continua de placa	60 mA
Corriente continua de grilla Nº 2	5,1 mA
Corriente continua de grilla Nº 1, aprox.	1,4 mA
Potencia de excitación	0,1 W aprox.
Potencia de salida	14 W aprox.



DOBLE TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA DE ALTO μ

6Y7-G

Tipo octal de vidrio utilizado como amplificador clase B en la etapa de salida de radiorreceptores. Dimensión 24, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de 7 contactos pequeño y puede montarse en cualquier posición. Su fabricación ha sido suspendida, por lo que las características que se establecen al pie se dan a mero título informativo.

Tensión de calefactor	6,3 V
Corriente de calefactor	0,6 A

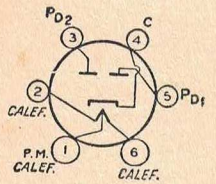
AMPLIFICADOR DE POTENCIA, CLASE B

Tensión de placa	250 V máx.
Máxima corriente de placa; cresta (por placa)	90 mA máx.
Disipación media de placa	11,5 W máx.

Funcionamiento típico, valores para dos válvulas:

Tensión de placa	180	250 V
Tensión de grilla	0	0 V
Corriente total de placa en ausencia de señal	7,6	10,6 mA
Resistencia de carga efectiva, placa a placa	7000	14000 ohms
Potencia de salida *	5,5	8,0 W aprox.

* Con potencia media de entrada de 380 miliwatts aplicada entre grillas.



RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA, DE ALTO VACIO

6Z5

Tipo de vidrio utilizado en la fuente de alimentación de radiorreceptores. Dimensión 25, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos y puede montarse en cualquier posición. Su fabricación ha sido suspendida, por lo que los datos que se establecen al pie se dan a mero título de información.

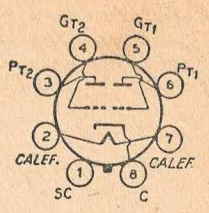
Tensión de calefactor	6,3	12,6 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,8	0,4 V

RECTIFICADOR

Tensión alterna por placa, valor eficaz	230 V máx.
Corriente continua de salida	60 mA máx.

6Z7-G

DOBLE TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA, DE ALTO μ



Tipo octal de vidrio utilizado como amplificador clase B en la etapa de salida de radiorreceptores. Dimensión 24, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias deberá consultarse la tabla 21 de la *Sección Amplificadores con Acoplamiento a Resistencias*. Este tipo se utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

AMPLIFICADOR DE POTENCIA CLASE B

Tensión de placa	180	V máx.
Corriente de placa, cresta, por placa	60	mA máx.
Disipación media de placa	8	W máx.

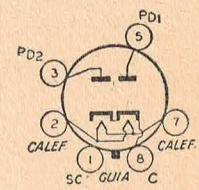
Funcionamiento típico:

Tensión de placa	135			180	V
Tensión de grilla	0			0	V
Corriente de placa sin señal por placa	3			4,2	mA
Resistencia efectiva de carga, placa a placa	15000	9000	20000	12000	ohms
Potencia de salida con máxima señal	1,5*	2,5 ⋕	2,2*	4,2 ⋕	W aprox.

* Con entrada media de 80 miliwatts aplicada entre grillas.
⋕ Con entrada media de 320 miliwatts aplicada entre grillas.

6ZY5-G

RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA, DE ALTO VACIO



Tipo octal de vidrio utilizado en fuentes de alimentación de equipos de radio en los que la economía de corriente reviste importancia. Dimensión 24, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA

Tensión inversa de cresta	1250	V máx.
Corriente de cresta de placa, por placa	120	mA
Corriente continua de salida	40	mA
Diferencia de potencial entre catodo y calefactor	450	V máx.

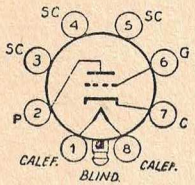
Funcionamiento típico, con condensador de entrada al filtro:

Tensión alterna por placa, valor eficaz	325	V máx.
Impedancia efectiva de la fuente de alimentación, por placa *	225	ohms mín.
Corriente continua de salida	40	mA máx.

Funcionamiento típico con choke de entrada al filtro:

Tensión alterna por placa, valor eficaz	450 V máx.
Impedancia del choke de entrada	13,5 Hy mín.
Corriente continua de salida	40 mA máx.

* Cuando se utilice un condensador de entrada al filtro mayor de 40 μF, podrá ser necesario utilizar una mayor impedancia de la fuente de alimentación que el valor mínimo indicado, a fin de limitar la corriente de cresta de placa al valor establecido.



TRIODO DE MEDIANO μ

7A4

Tipo loctal de vidrio utilizado como detector, amplificador u oscilador en equipos de radio. Dimensión 12, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

Capacidades interelectródicas directas:

Capacidad grilla-placa aprox.	4 μμF
Capacidad grilla-catodo aprox.	3,4 μμF
Capacidad placa-catodo aprox.	3 μμF

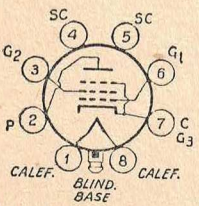
AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	300 V máx.
Tensión de grilla	0 V mín.
Disipación de placa	2,5 W máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	90	250 V
Tensión de grilla *	0	—8 V
Corriente de placa	10	9 mA
Resistencia de placa	6700	7700 ohms
Coeficiente de amplificación	20	20
Transconductancia	3000	2600 μmhos

* La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no debe exceder de 1,0 megohm.



AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS

7A5

Tipo loctal de vidrio utilizado como amplificador de salida en radiorreceptores en los que la tensión de placa disponible para la etapa final sea relativamente baja. Dimensión 15, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,75 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	125	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	125	V máx.
Disipación de placa	5,5	W máx.
Disipación de pantalla	1,2	W máx.

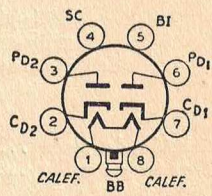
Funcionamiento típico:

Tensión de placa	110	125	V
Tensión de pantalla	110	125	V
Tensión de grilla, grilla Nº 1 *	—7,5	—9	V
Tensión de cresta audiofrecuente de grilla	7,5	9	V
Corriente de placa sin señal	40	44	mA
Corriente de placa con máxima señal	41	45	mA
Corriente de pantalla sin señal	3	3,3	mA aprox.
Corriente de pantalla con máx. señal	7	9,5	mA aprox.
Resistencia de placa	16000	17000	ohms, apr.
Transconductancia	5800	6000	µmhos
Resistencia de carga	2500	2700	ohms
Deformación armónica total	10	10	%
Potencia de salida con máxima señal	1,5	2,2	W

* La resistencia a la corriente continua en el circuito de grilla no deberá exceder de 1 megohm con polarización fija, ni de 0,5 megohm con polarización catódica.

7A6

DOBLE DIODO



Tipo loctal de vidrio utilizado como detector, rectificador de baja tensión o válvula de c. a. s. Dimensión 2, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición. Las aplicaciones de este tipo son similares a las del 6H6.

Tensión de calefactor	6,3 V
Corriente de calefactor	0,15 A

RECTIFICADOR

Regímenes máximos:

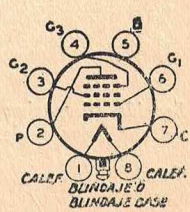
Tensión alterna por placa, valor eficaz	150 V
Corriente continua de salida por placa	8 mA
Corriente de cresta de placa, por placa	45 mA
Máxima tensión entre catodo y calefactor	330 V

Funcionamiento típico:

Tensión alterna por placa, valor eficaz	150 V
Corriente continua de salida	8,0 mA

7A7

PENTODO DE CORTE ALEJADO



Tipo loctal de vidrio utilizado como amplificador de r. f. o f. i. en radiorreceptores. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

Capacidades interelectródicas directas:

Capacidad grilla-placa *	0,005	μμF
Capacidad de entrada *	6	μμF
Capacidad de salida *	7	μμF

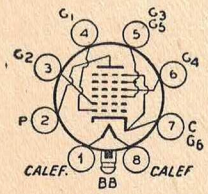
* Con blindaje conectado a catodo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de pantalla	100	V máx.
Tensión de grilla	—3	V mín.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	250	V
Tensión de pantalla	100	V
Tensión de grilla	—3	V
Supresora	conectada a catodo en el zócalo	
Corriente de placa	8,6	mA
Corriente de pantalla	2	mA
Resistencia de placa	0,8	megohm
Transconductancia	2000	μmhos
Transconductancia con —35 volts de polarización	10	μmhos



CONVERSOR OCTODO

7A8

Tipo loctal de vidrio utilizado como conversor en circuitos superheterodinos. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal que puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

Capacidades interelectródicas directas:

Grilla Nº 4 a placa	0,15	μμF
Grilla Nº 4 a grilla Nº 1	0,15	μμF
Grilla Nº 4 a grilla Nº 2	0,15	μμF
Grilla Nº 1 a grilla Nº 2	0,60	μμF
Grilla Nº 4 a todos los otros electrodos, entrada r. f.	7,5	μμF
Grilla Nº 2 a todos los otros electrodos, excepto grilla Nº 1, salida oscil.	3,4	μμF
Grilla Nº 1 a todos los otros electrodos, excepto grilla Nº 2, entrada oscil.	3,8	μμF
Placa a todos los otros electrodos, salida mezclad.	9	μμF

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla, grillas Nº 3 y Nº 5	100	V máx.
Tensión fuente grilla anodo, grilla Nº 2	300	V máx.
Tensión de grilla de control, grilla Nº 4	—3	V mín.

Funcionamiento típico:

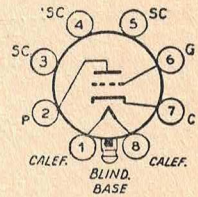
Tensión de placa	250	V
Tensión de pantalla	100	V

Tensión de fuente grilla anodo	250 * V
Tensión de grilla control	—3 V
Resistencia grilla osciladora, grilla Nº 1	50000 ohms
Corriente de placa	3 mA
Corriente de pantalla	3,2 mA
Corriente de grilla anodo	4,5 mA
Corriente de grilla osciladora	0,4 mA
Resistencia de placa	0,7 megohm
Transconductancia de conversión	600 µmhos
Transconductancia de conversión con polarización de grilla de —30 volts	2 µmhos

* Aplicada a través de una resistencia reductora de 20000 ohms, derivada por un condensador de 0,1 µF.

TRIODO DE ALTO µ

7B4



Tipo loctal de vidrio utilizado en circuitos amplificadores con acoplamiento a resistencias. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

Capacidades interelectródicas directas:

Grilla - placa	1,6 µµF
Grilla - catodo	3,6 µµF
Placa - catodo	3,4 µµF

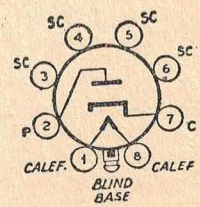
AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grilla	—1	—2	V
Coeficiente de amplificación	100	100	
Resistencia de placa	85000	66000	ohms
Transconductancia	1150	1500	µmhos
Corriente de placa	0,4	0,9	mA

Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias, consúltese la tabla 18 de la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias*.

PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

7B5



Tipo loctal de vidrio utilizado en la etapa de salida de radiorreceptores. Dimensión 15, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

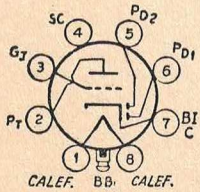
Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,4 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	315	V máx.
Tensión de pantalla	285	V máx.
Disipación de placa	8,5	W máx.
Disipación de pantalla	2,8	W máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	315	V
Tensión de pantalla	100	250	250	V
Tensión de grilla	—7	—18	—21	V
Tensión de cresta audiofrecuente de grilla	7	18	21	V
Corriente de placa en ausencia de señal	9	32	25,5	mA
Corriente de placa con máxima señal	9,5	33	28	mA
Corriente de pantalla en ausencia de señal	1,6	5,5	4	mA
Corriente de pantalla con máxima señal	3	10	9	mA
Resistencia de placa	104000	68000	75000	ohms
Transconductancia	1500	2300	2100	µmhos
Resistencia de carga	12000	7600	9000	ohms
Deformación armónica total	11	11	15	%
Potencia de salida con máxima señal	0,35	3,4	4,5	W



DOBLE DIODO - TRIODO DE ALTO µ

7B6

Tipo loctal de vidrio utilizado como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

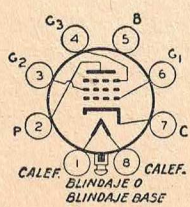
AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de grilla	—2	V
Corriente de placa	0,9	mA
Resistencia de placa	91000	ohms
Coeficiente de amplificación	100	
Transconductancia	1100	µmhos

SECCIONES DIODO

Las dos secciones diodo se encuentran dispuestas alrededor de un catodo, cuyo "manguito" es común a la unidad triodo. Cada diodo posee patita independiente sobre la base.

Las curvas de trabajo para las secciones diodo son idénticas a las del tipo 6SQ7.



PENTODO DE CORTE ALEJADO

7B7

Tipo loctal utilizado como amplificador de r. f. o f. i. en radiorreceptores que empleen c. a. s. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

Capacidades interelectródicas directas:

Capacidad grilla-placa	0,005	μμF máx.
Capacidad de entrada	5	μμF
Capacidad de salida	7	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de pantalla	100	V máx.
Tensión de grilla	—3	V mín.

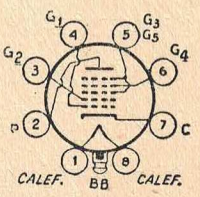
Funcionamiento típico:

Tensión de placa	250	V
Tensión de pantalla	100	V
Tensión de grilla	—3	V
Supresora	Conectada al catodo en el zócalo	
Corriente de placa	8,5	mA
Corriente de pantalla	2	mA
Resistencia de placa	0,7	megohm
Transconductancia	1700	μmhos
Transconductancia a —40 volts de polarización	10	μmhos

CONVERSOR PENTAGRILLA

7B8

Tipo loctal utilizado como conversor de frecuencia en circuitos superheterodinos. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.



Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

Capacidades interelectródicas directas:*

Grilla 4 a placa	0,3	μμF máx.
Grilla 4 a grilla 2	0,2	μμF
Grilla 4 a grilla 1	0,15	μμF
Grilla 1 a grilla 2	0,8	μμF
Grilla 4 a todos los otros electrodos = entrada r. f.	10	μμF
Grilla 2 a todos los otros electrodos, excepto grilla 1 = salida oscilador	3	μμF
Grilla 1 a todos los otros electrodos, excepto grilla 2 = entrada oscilador	4,8	μμF
Placa a todos los otros electrodos = salida mezclad.	12	μμF

* Con blindaje conectado a catodo.

CONVERSOR DE FRECUENCIA

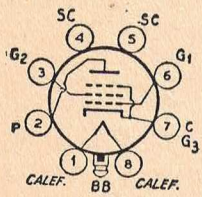
Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de pantalla, grillas 3 y 5	100	V máx.
Tensión grilla anodo, grilla 2	200	V máx.
Tensión fuente de alimentación grilla anodo *	250	V máx.
Corriente total de catodo	14	mA máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de pantalla	50	100	V

Tensión de grilla anodo	100	250 *	V
Tensión de grilla control	—1,5	—3	V
Resistencia de grilla oscil., grilla 1	50000	50000	ohms
Resistencia de placa, aprox.	0,6	0,36	megohm
Transconductancia de conversión	360	550	µmhos
Transconductancia de conversión	3 **	6 ***	µmhos
Corriente de placa	1,1	3,5	mA
Corriente de pantalla	1,3	2,7	mA
Corriente de grilla anodo	2	4	mA
Corriente grilla osciladora	0,25	0,4	mA
Corriente total de catodo	4,6	10,6	mA

* Con fuentes para grilla anodo que sobrepasen los 200 volts se requerirá el uso de una resistencia reductora de 20000 ohms, derivada por un condensador de 0,1 µF.
** Con polarización de grilla de —20 V.
*** Con polarización de grilla de —35 V.



AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS

7C5

Tipo loctal utilizado como amplificador de salida en radiorreceptores. Dimensión 15, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,45 A

AMPLIFICADOR SIMPLE CLASE A_1

Tensión de placa	315	V máx.
Tensión de pantalla	285	V máx.
Disipación de placa	12	W máx.
Disipación de pantalla	2	W máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	180	250	315	V
Tensión de pantalla	180	250	225	V
Tensión de grilla	—8,5	—12,5	—13	V
Tensión de grilla audiofrecuente de cresta	8,5	12,5	13	V
Corriente de placa sin señal	29	45	34	mA
Corriente de placa con máx. señal	30	47	35	mA
Corriente de pantalla sin señal	3	4,5	2,2	mA
Corriente de pantalla con máxima señal	4	7	6	mA
Resistencia de placa	58000	52000	77000	ohms
Transconductancia	3700	4100	3750	µmhos
Resistencia de carga	5500	5000	8500	ohms
Deformación armónica total	8	8	12	%
Potencia de salida con máx. señal	2	4,5	5,5	W

AMPLIFICADOR SIMÉTRICO CLASE AB_1

Funcionamiento típico

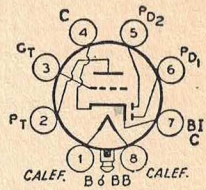
Valores para dos válvulas

Tensión de placa	250	285	V máx.
Tensión de pantalla	250	285	V máx.
Tensión de grilla	—15	—19	V
Tensión de cresta de audiofrecuencia de grilla a grilla	30	38	V
Corriente de placa sin señal	70	70	mA
Corriente de placa con máxima señal	79	92	mA

Corriente de pantalla con máx. señal	13	13,5	mA
Resistencia de carga efectiva, placa a placa	10000	8000	ohms
Deformación armónica total	5	3,5	%
Potencia de salida con máxima señal	10	14	W

7C6

DOBLE DIODO - TRIODO DE ALTO μ



Tipo loctal utilizado como detector combinado con amplificador y válvula de c. a. s. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal, y puede montarse en cualquier posición. Dimensión 12, *Sección Dimensiones.*

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

Capacidades interelectródicas directas; sección triodo, aprox.:

Grilla-placa	1,4	μμF
Grilla-catodo	2,4	μμF
Placa-catodo	3,0	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

Tensión de placa	250	V
Tensión de grilla	—1	V
Corriente de placa	1,3	mA
Resistencia de placa	0,1	megohm
Coeficiente de amplificación	100	
Transconductancia	1000	μmhos

AMPLIFICADOR CON ACOPLAMIENTO A RESISTENCIAS

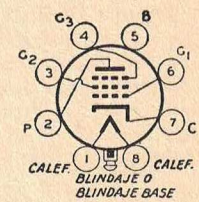
Funcionamiento típico

Tensión fuente de alimentación de placa	250	V
Resistencia de carga	0,25	megohm
Resistencia de grilla	10	megohms

Las curvas correspondientes a la sección diodo podrán hallarse en el tipo 6SQ7.

7C7

PENTODO DE CORTE NETO



Tipo loctal utilizado como detector por polarización o amplificador de r. f. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición. Dimensión 12, *Sección Dimensiones.*

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

Capacidades interelectródicas directas:

Capacidad grilla-placa *	0,007	μμF máx.
Capacidad de entrada *	5,5	μμF
Capacidad de salida *	6,5	μμF

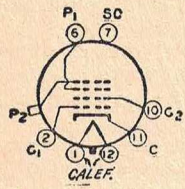
* Con blindaje apretado.

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCION PENTODO

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	100	V máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	250	V
Tensión de pantalla	100	V
Tensión de grilla, grilla Nº 1	—3	V
Corriente de placa	2,0	mA
Corriente de pantalla	0,5	mA
Resistencia de placa, aprox.	2	megohm
Transconductancia	1300	µmhos



CINESCOPIO

7DP4

Tubo de visión directa de la imagen utilizado en receptores de televisión. Posee pantalla fluorescente blanca de mediana persistencia y elevado rendimiento. Utiliza enfoque electrostático y desviación magnética y puede proporcionar una imagen de 4 × 5 ½ ". Ofrece un ángulo de desviación de 50°, aproximadamente. El diámetro máximo de la ampolla es de 7 $^{5}/_{16}$"; longitud máxima total 14 $^{7}/_{16}$". Dimensión 38. *Sección Dimensiones.* Este tubo cuenta con base pequeña duodecal de 7 patitas y una cavidad pequeña para capacete.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,6	A
Capacidades interelectródicas directas, aprox.:		
Entre grilla Nº 1 y todos los otros electrodos	6,5	µµF
Entre catodo y todos los otros electrodos	5,0	µµF
Entre recubrimiento conductor externo y anodo Nº 2	1500	µµF máx.
	400	µµF máx.

Regímenes máximos:

Tensión de anodo Nº 2	8000	V
Tensión de anodo Nº 1	2400	V
Tensión de grilla Nº 2	410	V
Tensión de grilla Nº 1:		
Valor de polarización negativa	125	V
Valor de polarización positiva	0	V
Valor de cresta positiva	2	V
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	125	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	125	V

Funcionamiento típico:

Tensión de anodo Nº 2 *	6000	V
Tensión de anodo Nº 1 para enfoque °	1430	V
Tensión de grilla Nº 2	250	V

* La brillantez y definición disminuyen cuando se rebaja la tensión de anodo Nº 2. En general, esta última no debe ser menor de 5000 V.

° Con tensiones combinadas de polarización de grilla Nº 1 y tensión de videoseñal ajustadas para producir un brillo de 12 Lambert-pie sobre una superficie de imagen de 4" × 5 1/2". La tensión de anodo Nº 1 podrá ser ajustable dentro de ± 15 % del valor indicado.

Tensión de grilla Nº 1 **	—45 V
Corriente circuito trampa iones oo	70 mA c.c.
Corriente bobinas de desviación horizontal ***	410 mA c.c.
Gama de intensidad máxima de anodo Nº 1	—15 á + 10 μA

Valores máximos de circuito:

Resistencia de grilla Nº 1	1,5 megohms máx.

** Extinción visual del punto de enfoque no desviado. La fuente deberá ajustarse dentro de ± 40 % del valor indicado.

oo Para el circuito trampa de iones solicítese el tipo RCA Nº 203D1, o equivalente.

*** Para desviar el haz de lado a lado de 5 1/2" de ancho con yugo RCA Nº 201D1, o equivalente. La corriente en el devanado varía directamente como la raíz cuadrada de la tensión de anodo Nº 2.

Instalación y aplicación

Las patitas de la base del tubo 7DP4 enchufan en el zócalo "duodecal" pudiendo disponerse el primero en cualquier posición. Sin embargo, no debe utilizarse el zócalo como soporte del tubo, pero aquél debe contar con conexiones flexibles que permitan moverlo libremente. El tubo deberá soportarse mediante un anillo revestido dispuesto alrededor del cono de la ampolla adyacente al cuello y por otro anillo amortiguado u otra disposición cerca del extremo de la pantalla.

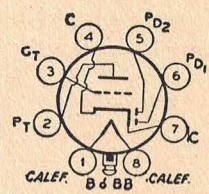
El tubo debe preservarse contra golpes y la presión ejercida sobre el mismo debe ser moderada cuando se le disponga o retire de su montaje. Todos los cinescopios han sufrido un proceso de alto vacío y en el caso de producirse una rotura, el vidrio al ser proyectado podría lastimar al operador.

En el uso de tubos de rayos catódicos, debe recordarse siempre que pueden aparecer altas tensiones en puntos del circuito normalmente sometidos a bajas diferencias de potencial, como consecuencia de fallas de aislación en condensadores e incorrecta conexión de los circuitos. Por lo tanto, antes de tocar cualquier parte de éstos deberá accionarse el interruptor de alimentación hacia la posición de desconexión y unir a masa ambos terminales de cualquier condensador cargado.

DOBLE DIODO - TRIODO DE MEDIANO μ

7E6

Tipo loctal de vidrio utilizado como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.



Tensión de calefactor	6,3 V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

Capacidades interelectródicas directas, sección Triodo *:

Entre grilla y placa	2 μμF
Entre grilla y catodo	1,8 μμF
Entre placa y catodo	1,4 μμF

* Con blindaje externo unido al catodo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300 V
Disipación de placa	2,5 W

Tensión máxima entre catodo y calefactor:

Calefactor negativo con respecto al catodo:	90 V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90 V

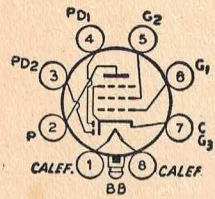
Funcionamiento típico, con acoplamiento a transformador:

Tensión de placa	250 V
Tensión de grilla	—9 V

Coeficiente de amplificación	16	
Resistencia de placa	8500	ohms
Transconductancia	1900	µmhos
Corriente de placa	9,5	mA
Resistencia de carga	10000	ohms
Deformación armónica total	6,5	%
Potencia de salida	300	mW

SECCIONES DIODO

Las dos placas de los diodos y la sección triodo poseen un catodo común. La polarización por diodo de la sección triodo de la 7E6 no resulta adecuada. Las curvas de funcionamiento del diodo corresponden a las del tipo 6SQ7.



DOBLE DIODO - PENTODO DE CORTE ALEJADO

7E7

Tipo loctal de vidrio utilizado como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c
Corriente de calefactor	0,3	A

Capacidades interelectródicas directas:

Capacidad grilla-placa *	0,005	µµF máx.
Capacidad de entrada *	4,6	µµF
Capacidad de salida *	4,6	µµF

* Con blindaje apretado conectado al catodo.

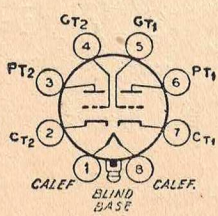
AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN PENTODO

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	100	V máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	250	V
Tensión de pantalla	100	V
Tensión de grilla, grilla Nº 1	—3	V
Corriente de placa	7,5	mA
Corriente de pantalla	1,6	mA
Resistencia de placa	0,7	megohm aprox.
Transconductancia	1300	µmhos
Polarización de grilla para transconductancia de 2 µmhos	—42,5	V

Las curvas de funcionamiento del diodo podrán consultarse en el tipo 6SQ7.



DOBLE TRIODO DE ALTO µ

7F7

Tipo loctal utilizado como inversor de fase o amplificador con acoplamiento a resistencias. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — CADA SECCIÓN TRIODO

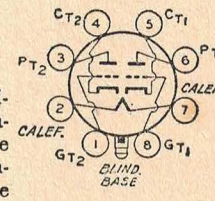
Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de grilla	0	V mín.
Disipación de placa	1,0	W máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	250	V
Tensión de grilla	—2	V
Corriente de placa	2,3	mA
Resistencia de placa	44000	ohms
Coeficiente de amplificación	70	
Transconductancia	1600	µmhos

7F8

DOBLE TRIODO DE MEDIANO µ



Tipo loctal utilizado como amplificador u oscilador en equipos de radio. Excepto en la longitud total de $2\ ^9/_{32}$" y la altura de la válvula, asentada en el zócalo, las medidas se establecen en la Dimensión 12. *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo "loctal" y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

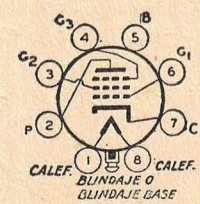
AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos (cada sección triodo)

Tensión de placa	250	300	V máx
Resistencia de catodo	500		ohms
Corriente de placa	6		mA
Transconductancia	3300		µmhos
Coeficiente de amplificación	48		
Tensión de grilla para corriente de placa de 10 µA	—11		V
Resistencia del circuito de grilla	0,5		megohm máx.

7G7/1232

PENTODO DE CORTE NETO



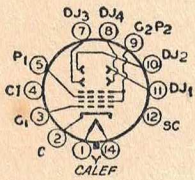
Tipo loctal de vidrio utilizado en amplificadores de videofrecuencia, en receptores de televisión y otras aplicaciones que exijan una elevada transconductancia. Dimensión 12. *Sección Dimensiones.* Este tipo de válvula requiere el uso de zócalo loctal, y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,45	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

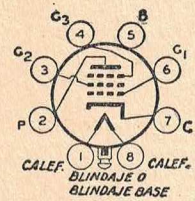
Tensión de placa	250 300	V
Tensión de grilla Nº 2	100	V
Disipación de placa	1,5	W
Disipación de grilla Nº 2	0,3	W
Tensión de grilla Nº 1	—2	V
Grilla Nº 3 y blindaje interno	conectados al catodo en el zócalo	
Resistencia de placa	0,8	megohm aprox.
Transconductancia	4500	µmhos
Tensión de grilla Nº 1 para anulación de la corriente de catodo	—7	V
Corriente de placa	6	mA
Corriente de grilla Nº 2	2	mA



CINESCOPIO

7GP4

Tubo de imagen de visión directa utilizado en receptores de televisión. Está dotado de pantalla fluorescente blanca y utiliza enfoque y desviación electrostáticos; puede proporcionar una imagen de 4 por 5 ½ pulgadas aproximadamente. Posee base "diheptal" mediana de 12 patitas. Excepto en las conexiones de la base y dentro de sus regímenes máximos (anodo Nº 2 y grilla Nº 2=4000 V; anodo Nº 1=1500 V) es idéntico a 7JP4. Este último puede utilizarse para reemplazar al 7GP4 siempre que no se hagan conexiones a las patitas 4 y 12. El tipo 7GP4 no se fabrica actualmente y los datos consignados sirven como mera ilustración.



PENTODO DE CORTE ALEJADO

7H7

Tipo loctal de vidrio utilizado como amplificador de r. f. o f. i. en radiorreceptores. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A
Capacidades interelectródicas directas *:		
Grilla-placa	0,007	µµF máx.
De entrada	8,0	µµF
De salida	7,0	µµF

* Con blindaje apretado conectado al catodo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	150	V máx.
Tensión fuente de alimentación de pantalla	300	V máx.
Tensión de grilla, grilla Nº 1	0	V mín.

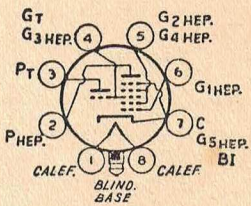
Disipación de placa	2,5	W máx.
Disipación de pantalla	0,5	W máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de pantalla	100	150	V
Supresora	conectada al catodo en el zócalo		
Blindaje interno	conectado al catodo en el zócalo		
Tensión de grilla	—1	—2,5	V
Corriente de placa	8,2	9,5	mA
Corriente de pantalla	3,3	3,5	mA
Resistencia de placa	0,25	0,8	megohm aprox.
Transconductancia	3800	3800	µmhos
Tensión de grilla para transconductancia = 35 µmhos	—12	—19	V

7J7

CONVERSOR TRIODO - HEPTODO



Tipo loctal de vidrio utilizado como oscilador combinado y mezclador heptodo, en radiorreceptores. Dimensión 12. *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

Capacidades interelectródicas directas: *

Grilla Nº 1 heptodo a placa heptodo	0,01	µµF máx.
Grilla Nº 1 heptodo a placa triodo	0,1	µµF máx.
Grilla Nº 1 heptodo a grilla triodo y grilla Nº 3 heptodo	0.2	µµF máx.
Grilla triodo y grilla Nº 3 heptodo a placa triodo	1,0	µµF
Grilla Nº 1 heptodo a todos los otros electrodos = entrada de r. f.	5,5	µµF
Placa triodo a todos los otros electrodos excepto grilla Nº 1 triodo y grilla Nº 3 heptodo = salida osciladora	2,0	µµF
Grilla triodo y grilla Nº 3 heptodo a todos los otros electrodos, excepto placa triodo = entrada oscilador	8,5	µµF
Placa heptodo a todos los otros electrodos = Salida mezclador	7,5	µµF

* Con blindaje apretado conectado al zócalo.

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Tensión de placa heptodo	300	V máx.
Tensión de pantalla heptodo, grillas Nº 2, 4 y 5	100	V máx.
Tensión fuente de alimentación pantalla heptodo	300	V máx.
Tensión grilla de control heptodo, grilla Nº 1	0	V mín.
Tensión placa triodo	150	V máx.
Tensión fuente alimentación placa triodo *	300	V máx.
Disipación anódica del heptodo	0,5	W máx.
Disipación de pantalla del heptodo	0,3	W máx.
Disipación de placa del triodo	1,25	W máx.
Corriente total de catodo	14	mA máx.

Funcionamiento típico:

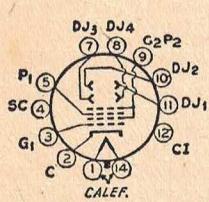
Tensión de placa heptodo	100	250	V
Tensión de pantalla heptodo	100	100	V

Tensión de grilla control heptodo	—3	—3	V
Tensión de placa triodo	100	—	V
Tensión fuente de alimentación placa triodo *	—	250	V
Resistencia de grilla triodo	50000	50000	ohms
Resistencia de placa heptodo	0,3	1,5	megohms
Transconductancia de conversión	260	300	µmhos
Tensión de grilla control heptodo para transconductancia de conversión de 2 micromhos	—20	—20	V
Corriente de placa heptodo	1,1	1,3	mA
Corriente de pantalla heptodo	3,1	2,9	mA
Corriente de placa triodo	3,7	5,4	mA
Corriente de grilla Nº 3 heptodo y grilla triodo	0,3	0,4	mA
Corriente total de catodo	8,2	10	mA

* Aplicada a través de una resistencia reductora de tensión de 20.000 ohms.

CARACTERÍSTICAS DE LA SECCIÓN TRIODO SOLAMENTE

La transconductancia de la unidad triodo, no oscilando, es de aproximadamente 1350 µmhos con una tensión anódica de 150 volts y una tensión negativa de grilla de —3 volts.



CINESCOPIO

7JP4

Tubo de visión directa de la imagen, utilizado en receptores de televisión y en osciloscopios. Posee pantalla blanca de alto rendimiento. Utiliza enfoque y desviación electrostática y puede proporcionar una imagen de 4 por 5½", aproximadamente. Diámetro máximo de la ampolla 7 1/8"; longitud máxima total 14 7/8". Dimensión 39. *Sección Dimensiones.* Este tubo posee base "diheptal" mediana de 12 patitas.

Tensión de calefactor (c. a. o c. c.)	6,3	V
Corriente de calefactor	0,6	A
Capacidades interelectródicas directas (aprox.):		
Entre grilla Nº 1 y todos los otros electrodos	8,5	µµF
Entre catodo y todos los otros electrodos	9,5	µµF
Entre DJ_1 y DJ_2	3,5	µµF
Entre DJ_2 y DJ_4	2,0	µµF
Entre DJ_1 y todos los otros electrodos	11,0	µµF
Entre DJ_2 y todos los otros electrodos	11,0	µµF
Entre DJ_3 y todos los otros electrodos	8,0	µµF
Entre DJ_4 y todos los otros electrodos	8,0	µµF

Regímenes máximos:

Tensión de anodo Nº 2 y grilla Nº 2	6000	V
Tensión de anodo Nº 1	2800	V
Tensión de grilla Nº 1:		
Valor de polarización negativa	200	V
Valor de polarización positiva ⧺	0	V
Valor positivo de cresta	2	V
Tensión máxima entre anodo Nº 2 y cualquier electrodo de desviación	750	V

⧺ Para funcionamiento con 0 volt en grilla Nº 1 y con 4000 a 6000 V en anodo Nº 2, es indispensable que la resistencia efectiva de la fuente que alimente al anodo Nº 2 resulte adecuada para limitar la potencia anódica de entrada de ese electrodo a 6 watts.

Tensión máxima entre catodo y calefactor:

Calefactor negativo con respecto al catodo	125	V
Calefactor positivo con respecto al catodo:		
Durante el período de calentamiento del equipo que no exceda de 15 segundos	410	V máx.
Después del período de calentamiento del equipo	125	V máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de anodo Nº 2 *	4000	6000	V
Tensión de anodo Nº 1 para enfoque °	1340	2000	V
Tensión de grilla Nº 1 **	—80	—120	V
Gama de intensidad máx. de anodo Nº 1	—15 a +10	—15 a +10	μA
Factores de desviación:			
DJ_1 y DJ_2	144	216	V c. c./pulg.
DJ_3 y DJ_4	118	177	V c. c./pulg.

Valores máximos del circuito:

Resistencia del circuito de grilla Nº 1	1,5 megohm
Resistencia en cualquier circuito de electrodo de desviación □	5,0 megohm

* El brillo y la definición se hacen menores cuando se disminuye la tensión del anodo Nº 2.

° Con tensiones combinadas de polarización de grilla Nº 1 y tensión de video señal ajustadas para un brillo de 12 lambert/pie en una superficie de imagen de 4×5½". La tensión de anodo Nº 1 deberá ajustarse a ± 20 % del valor indicado.

** Extinción visual del punto de enfoque no desviado. La fuente deberá ajustarse dentro de ± 40 % del valor indicado.

□ Se recomienda que las resistencias de los circuitos de los electrodos de desviación sean aproximadamente iguales.

Instalación y aplicación

Las patitas de la base del tubo 7JP4 enchufan en el zócalo "diheptal" que puede montarse en cualquier posición. Sin embargo, no debe utilizarse el zócalo como soporte del tubo; el zócalo debe contar con conexiones flexibles que permitan moverlo libremente. El tubo deberá soportarse mediante un anillo revestido, dispuesto alrededor del cono de la ampolla adyacente al cuello, y por otro anillo amortiguado u otra disposición, cerca del extremo de la pantalla.

DJ_1 y DJ_2 están más próximos a la pantalla; DJ_3 y DJ_4 se hallan más cercanos a la base. Cuando DJ_1 es positiva con respecto a DJ_2, el punto resulta desviado hacia la patita 5; cuando DJ_3 es positiva con respecto a DJ_4, el punto es desviado hacia la patita 2.

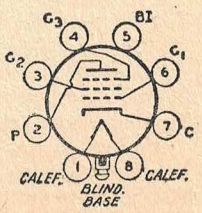
El tubo no debe ser sometido a golpes o rayaduras ni debe ejercerse más que una moderada presión sobre el mismo cuando se le disponga o retire del zócalo. Todos los cinescopios poseen un elevado vacío y en caso de rotura, los vidrios proyectados pueden producir considerable daño.

El uso de tubos de rayos catódicos impone recordar que pueden aparecer altas tensiones en puntos sometidos normalmente a bajos potenciales, debido a falla de algún condensador o a conexiones incorrectas del circuito. Por lo tanto, antes de tocar cualquier parte de este último, deberá cerrarse la llave de alimentación (posición de desconexión) y unir a masa ambos terminales de todo condensador cargado.

7L7

PENTODO DE CORTE NETO

Tipo loctal de vidrio utilizado como amplificador de r. f. o f. i. en radioequipos. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.



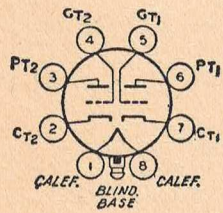
Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300 V
Tensión de pantalla	125 V

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	250 V
Tensión de pantalla	100 V
Tensión de grilla control	—1,5 V
Supresora	unida al catodo en el zócalo
Corriente de placa	4,5 mA
Corriente de pantalla	1,5 mA
Resistencia de placa	1 megohm
Transconductancia	3100 µmhos



DOBLE TRIODO DE MEDIANO µ

7N7

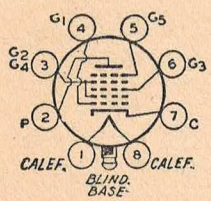
Tipo loctal de vidrio utilizado como amplificador de tensión o inversor de fase en radioequipos. Dimensión 15, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,6 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Cada sección

Tensión de placa	250 V
Tensión de grilla	—8 V
Corriente de placa	9 mA
Resistencia de placa	7700 ohms
Coeficiente de amplificación	20
Transconductancia	2600 µmhos



CONVERSOR PENTAGRILLA

7Q7

Tipo loctal de vidrio utilizado como conversor en circuitos superheterodinos. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3 V c. c. ó c. a.
Corriente de calefactor	0,3 A

Capacidades interelectródicas directas: *

Grilla Nº 3 a todos los otros electrodos y blindaje de la base = entrada de r. f.	9 µµF
Placa a todos los otros electrodos y blindaje de la base = salida mezclador	9 µµF
Grilla Nº 1 a todos los otros electrodos y blindaje de la base	7 µµF

Grilla Nº 3 a placa	0,2	µµF máx.
Grilla Nº 1 a grilla Nº 3	0,2	µµF máx.
Grilla Nº 1 a placa	0,15	µµF máx.
Grilla Nº 1 a todos los otros electrodos (excepto catodo) y blindaje de la base	5	µµF
Grilla Nº 1 a catodo	2,2	µµF
Catodo a todos los otros electrodos (excepto grilla Nº 6) y blindaje de la base	6	µµF

* Con blindaje apretado, unido al catodo.

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión grillas Nº 2 y Nº 4	100	V máx.
Fuente de alimentación grillas Nº 2 y 4	300	V máx.
Tensión grilla Nº 3	0	V mín.
Disipación total de placa y grillas Nº 2 y 4	2	W máx.
Disipación de grillas Nº 2 y 4	1	W máx.
Corriente total de catodo	14	mA máx.

Funcionamiento típico con autoexcitación o excitación independiente

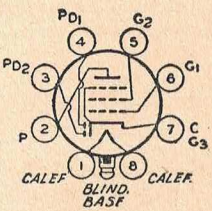
Tensión de placa	100	250	V
Tensión grillas Nº 2 y 4	100	100	V
Tensión grilla Nº 3, de control	—2	—2	V
Tensión de grilla Nº 5	0	0	V
Resistencia de grilla Nº 1	20000	20000	ohms
Corriente de placa	3,3	3,5	mA
Corriente de grillas Nº 2 y Nº 4	8,5	8,5	mA
Corriente de grilla Nº 1	0,5	0,5	mA
Corriente total de catodo	12,3	12,5	mA
Resistencia de placa	0,5	1	megohm, aprox.
Transconductancia de conversión	525	550	µmhos
Transconductancia de conversión (ap.) *	2	2	µmhos

* Con polarización de —35 volts en grilla Nº 3.

7R7

DOBLE DIODO - PENTODO DE CORTE ALEJADO

Tipo loctal de vidrio utilizado como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

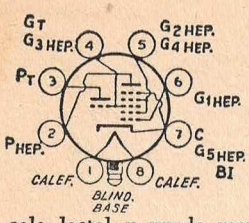


Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN PENTODO

Tensión de placa	250	V
Tensión de pantalla	100	V
Tensión de grilla	—1	V
Corriente de placa	6,2	mA
Corriente de pantalla	1,6	mA
Resistencia de placa	1	megohm, aprox.
Transconductancia	3400	µmhos

Las curvas de funcionamiento del diodo se hallarán en el tipo 6SQ7.



TRIODO HEPTODO CONVERSOR DE FRECUENCIA

7S7

Tipo loctal de vidrio utilizado como oscilador triodo combinado con mezclador heptodo, en radiorreceptores. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

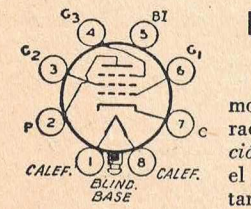
Regímenes máximos:

Tensión de placa heptodo	250	V
Tensión de pantalla	100	V

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Tensión de placa heptodo	250	V
Tensión de pantalla	100	V
Tensión de placa triodo *	250	V
Tensión de grilla control heptodo	—2	V
Corriente de placa heptodo	1,8	mA
Corriente de pantalla	3	mA
Corriente de placa triodo	5	mA
Corriente de grilla triodo	0,4	mA
Resistencia de placa heptodo	1,25	megohm, aprox.
Transconductancia de conversión	525	µmhos

* Aplicada a través de una resistencia de 20.000 ohms, provista de su correspondiente condensador de paso de r. f. a masa.



PENTODO DE CORTE NETO

7V7

Tipo loctal de vidrio utilizado como amplificador de r. f. o f. i. en radiorreceptores. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,45 A

Regímenes máximos:

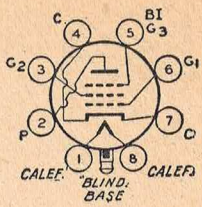
Tensión de placa	300	V
Tensión de pantalla	150	V

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	300	V
Tensión de pantalla	150	V
Resistencia de autopolarización	160	ohms
Corriente de placa	10	mA
Corriente de pantalla	3,9	mA
Resistencia de placa	0,3	megohm
Transconductancia	5800	µmhos

PENTODO DE CORTE NETO

7W7



Tipo loctal de vidrio utilizado como amplificador de r. f. ó f. i. en radiorreceptores. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3	V c.a. ó c.c.
Corriente de calefactor	0,45	A

Regímenes máximos:

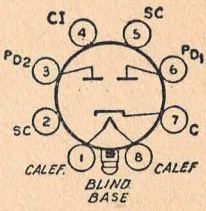
Tensión de placa	300	V
Tensión de pantalla	150	V

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	300	V
Tensión de pantalla	150	V
Resistencia de autopolarización	160	ohms
Corriente de placa	10	mA
Corriente de pantalla	3,9	mA
Resistencia de placa	0,3	megohm
Transconductancia	5800	µmhos

RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA, DE ALTO VACIO

7Y4



Tipo loctal de vidrio utilizado en la fuente de alimentación de radiorreceptores para automóvil y en aquellos modelos de dimensiones compactas. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,5	A

RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA

Tensión inversa de cresta	1250	V máx.
Corriente de cresta de placa por placa	180	mA máx.
Diferencia de potencial entre catodo y calefactor	450	V máx. c.c.

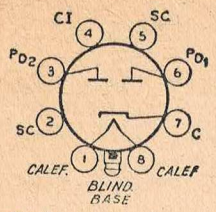
Funcionamiento típico con condensador de entrada al filtro:

Tensión alterna por placa, valor eficaz	325	V máx.
Impedancia total efectiva de la fuente anódica, por placa *	150	ohms mín.
Corriente continua de salida	60	mA máx.

Con choque de entrada al filtro:

Tensión alterna por placa, valor eficaz	450	V máx.
Impedancia del choke de entrada	10	Hy mín.
Corriente continua de salida	60	mA máx.

* Cuando se utilice un condensador de entrada al filtro mayor de 40 µF, podrá ser necesario hacer uso de una impedancia de la fuente anódica mayor que el valor indicado, para limitar la corriente de cresta de placa al valor establecido.



RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA, DE ALTO VACIO

7Z4

Tipo loctal de vidrio utilizado en la fuente de alimentación de radiorreceptores para automóvil y aquellos conectados a la red de c. a. Dimensión 15, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	6,3 V
Corriente de calefactor	0,9 A

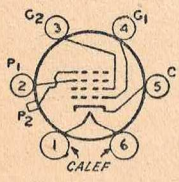
Regímenes máximos:

Tensión inversa de cresta de placa	1250 V
Corriente de cresta de placa, por placa	300 mA
Corriente continua de salida	100 mA
Tensión máxima entre catodo y calefactor	450 V

RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA

Entrada al filtro por: **Funcionamiento típico:**	Condensador	Choke	
Tensión alterna de placa a placa, valor eficaz	650	900	V
Capacidad de entrada al filtro	4	—	µF
Impedancia mínima total de la fuente de alimentación, por placa *	75	—	ohms
Impedancia mínima de filtro	—	6	Hy
Corriente continua de salida	100	100	mA

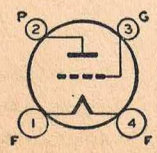
* Cuando se utilice una capacidad mayor de 4 µF, podrá ser necesario emplear mayor impedancia que el valor mínimo indicado, con el fin de limitar la corriente de cresta de placa al valor normal establecido.



CINESCOPIO

9AP4

Tubo de imagen de visión directa utilizado en receptores de televisión. Se caracteriza por poseer pantalla fluorescente blanca de mediana persistencia y elevado rendimiento. Utiliza enfoque y desviación electrostáticos y proporciona una imagen de 5 ⅜ por 7 ¼ pulgadas. El diámetro máximo del tubo es de 9 ⅛ pulgadas y la longitud máxima total de 21 ⅜ ". Este tubo exige el uso de zócalo de seis contactos. Los regímenes máximos y características se hallaránn consultando el tipo 12AP4, así como las condiciones típicas de funcionamiento. Para el manejo, y consideraciones acerca de las protecciones necesarias deberá tenerse en cuenta lo establecido en el tipo 10BP4. Este tipo se utiliza únicamente para reposiciones.



TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

10

Tipo de vidrio utilizado como amplificador de audiofrecuencia. Dimensión 34, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo de cuatro contactos y deberá trabajar en posición vertical con la base hacia abajo.

Tensión de filamento	7,5	V c. a. ó c. c.
Corriente de filamento	1,25	A

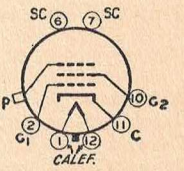
AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	250	350	425	V máx.
Tensión de grilla *	—23,5	—32	—40	V
Resistencia de autopolarización	2350	2000	2220	ohms
Corriente de placa	10	16	18	mA
Resistencia de placa	6000	5150	5000	ohms
Coeficiente de amplificación	8	8	8	
Transconductancia	1330	1550	1600	µmhos
Resistencia de carga	13000	11000	10200	ohms
Potencia de salida **	0,4	0,9	1,6	W

* Las tensiones de grilla se dan con respecto al punto medio de filamento alimentado con c. a. Si se utiliza c. c., cada valor establecido para la tensión de grilla deberá disminuirse en 5,0 volts, tomando por base el extremo negativo del filamento.
** 5 % de deformación por segunda armónica.

CINESCOPIO

10BP4



Tubo de visión directa de la imagen, utilizado en receptores de televisión. Se caracteriza por su pantalla fluorescente blanca de mediana persistencia y elevado rendimiento. Utiliza enfoque magnético y desviación magnética, proporcionando una imagen de 6×8 pulgadas. El diámetro máximo es de 10 ⅝ " y la longitud máxima total de 18". Dimensión 40, *Sección Dimensiones*. Está provisto de base duodecal pequeña, de 7 patitas y posee una pequeña cavidad correspondiente al capacete.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,6	A
Capacidades interelectródicas directas, aprox.:		
Entre grilla Nº 1 y el resto de los electrodos	6,5	µµF
Entre catodo y el resto de los electrodos	5	µµF
Entre recubrimiento conductor externo y anodo Nº 2:	500	µµF mín.
	2500	µµF máx.

Regímenes máximos:

Tensión anódica	10000	V
Tensión de grilla Nº 2	410	V
Tensión de grilla Nº 1:		
Valor de polarización negativa	125	V máx.
Valor de polarización positiva	0	V máx.
Valor de cresta positivo	2	V máx.
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor positivo con respecto al catodo	125	V
Calefactor negativo con respecto al catodo	125	V

Funcionamiento típico:

Tensión anódica *	9000	V
Tensión de grilla Nº 2	250	V
Tensión de grilla Nº 1 **	—45	V
Corriente continua, bobina de enfoque ***	115	mA

* La brillantez y definición disminuyen cuando se reduce la tensión anódica En general, la tensión anódica no deberá ser menor de 8000 V.
** Extinción visual del punto de enfoque no desviado. La alimentación debe ser ajustable dentro de ± 40 % del valor indicado.
*** Para bobina de enfoque RCA, tipo 202D1, o equivalente, con polarización de grilla Nº 1, combinada con tensión de señal ajustadas para producir una brillantez de 20 Lambert pie sobre una superficie de pantalla visual de 6×8".

Corriente continua trampa de iones ⋕	109	mA
Corriente continua, bobina de desviación horizontal ⋕⋕	470	mA

Valores máximos del circuito:

Resistencia del circuito de grilla Nº 1	1,5 megohm

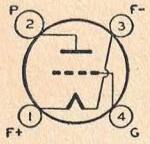
⋕ Para trampa de iones RCA tipo Nº 203D1, o equivalente.
⋕ ⋕ Para desviar el haz de lado a lado en un trecho de 8" de ancho con yugo de deflexión RCA tipo 201D1 o equivalente. La corriente en el arrollamiento varía directamente como la raíz cuadrada de la tensión anódica.

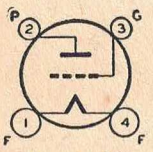
Instalación y aplicación

Las patitas de la base de la 10BP4 enchufan en el zócalo duodecal permitiendo el montaje del tubo en cualquier posición. Sin embargo, el zócalo no deberá utilizarse como soporte del tubo; deberá poseer conexiones flexibles que le permitan libre movimiento. El tubo deberá quedar afirmado alrededor de un anillo de amortiguamiento dispuesto alrededor de la ampolla y adyacente al cuello del tubo, debiendo igualmente disponerse otro anillo similar u otra disposición semejante cerca del extremo de la pantalla.

El tubo no debe rasparse ni ser sometido a golpes ni tampoco más que a presiones moderadas cuando se le disponga o retire de su montaje. Todos los cinescopios poseen alto vacío y en caso de rotura los vidrios proyectados podrían originar daño a quien los manejara.

En el uso de tubos de rayos catódicos debe recordarse siempre que es posible la aparición de altas tensiones en puntos normalmente sometidos a bajas diferencias de potencial en el circuito, debido a fallas en los condensadores o incorrecta conexión de los circuitos. Por lo tanto antes de tocar cualquier parte del circuito, deberá desconectarse la fuente de alimentación y cortocircuitar los terminales de cualquier condensador cargado.





DETECTOR AMPLIFICADOR

11

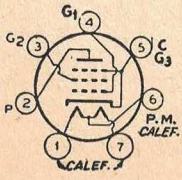
12

Tipo de vidrio utilizado como detector y amplificador en receptores alimentados a baterías. La fabricación de este tipo ha sido suspendida por lo que las características que se establecen al pie se dan a simple título de información.

Tensión de filamento	1,1	V c. c.
Corriente de filamento	0,25	A

Características:

Tensión de placa	135	V máx.
Tensión de grilla	—10,5	V
Coeficiente de amplificación	6,6	
Resistencia de placa	15000	ohms
Transconductancia	440	µmhos
Corriente de placa	3	mA



PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

12A5

Tipo de vidrio utilizado como amplificador de salida en radiorreceptores para c. c. y c. a. Dimensión 25, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de siete contactos,

pequeño y puede montarse en cualquier posición. La fabricación de este tipo ha sido suspendida por lo que las características que se establecen al pie se dan a simple título de información.

Tensión de calefactor	6,3 (paralelo)	12,6 (serie)	V c. c. o c. a.
Corriente de calefactor	0,6	0,3	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

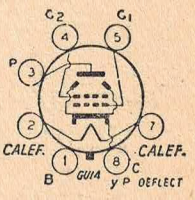
Tensión de placa	180 V máx.
Tensión de pantalla	180 V máx.
Disipación de placa	8,25 W máx.
Disipación de pantalla	2,5 W máx.

Funcionamiento típico y características:

Tensión de placa	100	180	V
Tensión de pantalla	100	180	V
Tensión de grilla	—15	—25	V
Tensión de cresta audiofrecuente de grilla	15	25	V
Corriente de placa sin señal	17	45	mA
Corriente de placa con máx. señal	19	48	mA
Corriente de pantalla sin señal	3	8	mA
Corriente de pantalla con máx. señal	6,5	14	mA
Resistencia de placa, aprox.	50000	35000	ohms
Transconductancia	1700	2400	μmhos
Resistencia de carga	4500	3300	ohms
Deformación armónica total	12	11	%
Potencia de salida con máx. señal	0,8	3,4	W

12A6

AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS



Tipo octal metálico utilizado en la etapa de salida de radiorreceptores para c.a./c.c. Dimensión 6, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Las consideraciones relativas al circuito de catodo y calefactor podrán consultarse en el tipo 35B5.

Tensión de calefactor	12,6 V
Corriente de calefactor	0,15 A
Capacidades interelectródicas directas, aprox. *:	
Entre grilla y placa	0,3 μμF
De entrada	9,0 μμF
De salida	9,0 μμF

* Con el blindaje conectado al catodo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

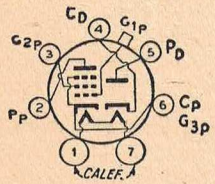
Tensión de placa	250 V máx.
Tensión de pantalla	250 V máx.
Disipación de placa	7,5 W máx.
Disipación de pantalla	1,5 W máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	250 V
Tensión de pantalla	250 V

Tensión de grilla *	—12,5	V
Tensión audiofrecuente de grilla, cresta	12,5	V
Corriente de placa sin señal	30	mA
Corriente de placa con máxima señal	32	mA
Corriente de pantalla sin señal	3,5	mA
Corriente de pantalla con máxima señal	5,5	mA
Resistencia de placa, aprox.	70000	ohms
Transconductancia	3000	µmhos
Resistencia de carga	7500	ohms
Deformación armónica total	7	%
Potencia de salida con máxima señal	3,4	W

* La resistencia a la c. c., en el circuito de grilla no excederá de 0,1 megohm al usar polarización fija y de 0,5 megohm al emplear autopolarización.



RECTIFICADOR - PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

12A7

Tipo de vidrio utilizado como rectificador de media onda combinado con amplificador de potencia. Dimensión 27, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de siete contactos, pequeño y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

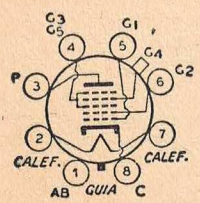
AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN PENTODO

Tensión de placa	135	V máx.
Tensión de pantalla	135	V máx.
Tensión de grilla	—13,5	V
Resistencia de catodo	1175	ohms
Resistencia de placa	102000	ohms
Transconductancia	975	µmhos
Corriente de placa	9	mA
Corriente de pantalla	2,5	mA
Resistencia de carga	13500	ohms
Potencia de salida	0,55	W

SECCIÓN RECTIFICADORA

Con condensador de entrada al filtro:

Tensión alterna de placa, valor eficaz	125	V máx.
Corriente continua de salida	30	mA máx.



CONVERSOR PENTAGRILLA

12A8-GT

Tipo octal de vidrio utilizado como conversor en receptores de c. a./c. c. Dimensión 18, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla, grillas Nº 3 y 5	100	V máx.
Tensión fuente de alimentación de pantalla	300	V máx.
Tensión de grilla anodo, grilla Nº 2	200	V máx.
Tensión fuente de alimentación de grilla anodo	300	V máx.
Tensión de grilla control, grilla Nº 4	0	V mín.
Disipación de placa	1,0	W máx.
Disipación de pantalla	0,3	W máx.
Disipación de grilla anodo	0,75	W máx.
Corriente total de catodo	14	mA máx.

Funcionamiento típico:

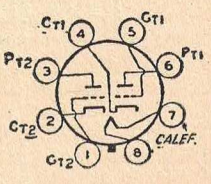
Tensión de placa	100	250	V
Tensión de pantalla	50	100	V
Tensión de grilla-anodo	100	250 *	V
Tensión de grilla control	—1,5	—3	V
Resistencia grilla osciladora, grilla Nº 1	50000	50000	ohms
Corriente de placa	1,1	3,5	mA
Corriente de pantalla	1,3	2,7	mA
Corriente de grilla-anodo	2	4	mA
Corriente de grilla osciladora	0,25	0,4	mA
Resistencia de placa	0,6	0,36	megohm, aprox.
Transconductancia de conversión	360	550	μmhos
Transconductancia de conversión, aprox.	3 **	6 ⧺	μmhos
Corriente total de catodo	4,6	10,6	mA

* Tensión de alimentación de grilla anodo aplicada a través de una resistencia de 20000 ohms, derivada con un condensador.
** Con polarización de grilla control de —20 volts.
⧺ Con polarización de grilla control de —35 volts.

DOBLE TRIODO DE MEDIANO μ

12AH7-GT

Tipo octal de vidrio utilizado como audioamplificador en radioequipos. Dimensión 14, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.



Tensión de calefactor *	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

Capacidades interelectródicas directas, aprox.: **	Sección Triodo 1	Sección Triodo 2	
Grilla a placa	3	2,2	μμF
Grilla a catodo	2.9	3,2	μμF
Placa a catodo	2,6	3	μμF
Placa a placa	0,4		μμF
Grilla a grilla	0,06		μμF

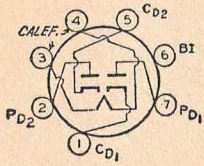
Tensión máxima de placa	180	V
Tensión máxima de la fuente de alimentación de placa	300	V
Disipación máxima de placa	1,5	W

* En circuitos en donde el catodo no se halla conectado directamente al calefactor, la diferencia de potencial entre calefactor y catodo ha de mantenerse lo más baja posible.
** Con blindaje apretado conectado al catodo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1, POR SECCIÓN

Tensión de placa	100	180 V
Tensión de grilla	—3,6	—6,5 V

Corriente de placa	3,7	7,6	mA
Coeficiente de amplificación	16	16	
Resistencia de placa	10300	8400	ohms
Transconductancia	1550	1900	µmhos
Polarización negativa de grilla para corriente anódica de 10 microamperes	—8,5	—16	V



DOBLE DIODO

12AL5

Tipo miniatura utilizado como detector en circuitos de MF y en televisión. Es especialmente útil como detector de relación en receptores de MF alimentados con c. c./c. a. Dimensión 8, *Sección Dimensiones*. Este tipo exige el uso de zócalo miniatura y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6	V	c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A	
Capacidades interelectródicas directas:			
Entre placa Nº 1 y catodo Nº 1, calefactor y blindaje interno *	3,2	µµF	
Entre placa Nº 2 y catodo Nº 2, calefactor y blindaje interno **	3,2	µµF	
Entre catodo Nº 1 y placa Nº 1, calefactor y blindaje interno ***	3,6	µµF	
Entre catodo Nº 2 y placa Nº 2, calefactor y blindaje interno ⋕	3,6	µµF	
Entre placa Nº 1 y placa Nº 2 ⋕ ⋕	0,026	µµF	

* Con blindaje externo apretado, conectado al catodo Nº 1.
** Con blindaje externo apretado, conectado al catodo Nº 2.
*** Con blindaje externo apretado, conectado a placa Nº 1.
⋕ Con blindaje externo apretado, conectado a placa Nº 2.
⋕⋕ Con blindaje externo apretado, conectado a masa.

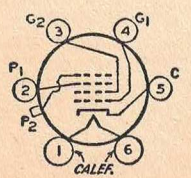
RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA

Regímenes máximos:

Tensión inversa de cresta de placa	420	V
Corriente de cresta de placa, por placa	54	mA
Corriente continua de salida, por placa	9	mA
Tensión máxima entre catodo y calefactor	330	V

Funcionamiento típico:

Tensión alterna de placa, por placa, valor eficaz	150	V
Impedancia efectiva mínima total de la fuente de alimentación de placa	300	ohms
Corriente continua de salida por placa	9	mA



CINESCOPIO

12AP4

Tubo de visión directa de la imagen utilizado en receptores de televisión. Se caracteriza por su pantalla fluorescente blanca, de mediana persistencia y rendimiento elevado. Uti-

liza enfoque electrostático y desviación magnética, proporcionando una imagen de 7 3/8 por 9 3/4 pulgadas. Diámetro máximo 12 3/16"; longitud máxima total 25 3/8". Este tubo exige el uso de zócalo de seis contactos. En lo concerniente al manejo y consideraciones sobre seguridad, consúltese el tipo 10BP4. Este tipo se utiliza únicamente para reposiciones.

Tensión de calefactor	2,5	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	2,1	A
Capacidades interelectródicas directas:		
Entre grilla Nº 1 y el resto de los electrodos	9	μμF

Regímenes máximos:

Tensión de anodo Nº 2	7000	V
Tensión de anodo Nº 1	2000	V
Tensión de grilla Nº 2	300	V
Tensión de grilla Nº 1:		
Valor de polarización negativa	125	V
Valor de polarización positiva	0	V
Valor de cresta positiva	2	V

Funcionamiento típico:

Tensión de anodo Nº 2 *	6000	7000	V
Tensión de anodo Nº 1 **	1240	1460	V
Tensión de grilla Nº 2	250	250	V
Tensión de grilla Nº 1	—20 a —60	—20 a —60	V
Tensión de señal grilla Nº 1 ***	25	25	V

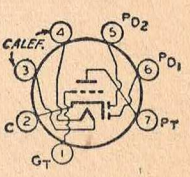
Valores máximos de circuito:

Resistencia del circuito de grilla Nº 1 ..... 5 megohms

* La brillantez y la definición disminuyen cuando se hace menor la tensión de anodo Nº 2. En general, la tensión de anodo Nº 2 no deberá ser menor de 6000 V.
** Deberá ajustarse a ± 20 % de los valores indicados.
*** Valor cresta a cresta para buena brillantez con buen análisis. Para obtener una mayor brillantez, podrá disponerse hasta del doble de ese valor.

12AT6

DOBLE DIODO - TRIODO DE ALTO μ



Tipo miniatura utilizado como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. en receptores compactos alimentados con c. a./c. c. Este tipo exige el uso de zócalo miniatura y puede montarse en cualquier posición. Dimensión 10, *Sección Dimensiones.*

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A
Capacidades interelectródicas directas, sin blindaje externo:		
Entre grilla triodo y placa	2.1	μμF
Entre grilla triodo, catodo y calefactor	2,3	μμF
Entre placa triodo y catodo y calefactor	1,1	μμF
Entre placa diodo Nº 2 y grilla triodo	0.025	μμF máx.

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V

Características:

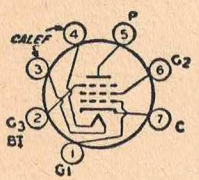
Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grilla	—1	—3	V
Coeficiente de amplificación	70	70	
Resistencia de placa	54000	58000	ohms
Transconductancia	1300	1200	μmhos
Corriente de placa	0,8	1,0	mA

SECCIONES DIODO

Las dos placas diodo están dispuestas alrededor de un catodo, cuyo manguito es común a la sección triodo. Cada placa diodo posee su propia patita en la base. Las curvas de funcionamiento de las secciones diodo podrán consultarse en el tipo 6SQ7.

Instalación y aplicación

Las conexiones del calefactor en circuitos serie y otras consideraciones relativas al funcionamiento de esta válvula se encontrarán tratadas en detalle en el tipo 6AT6.



PENTODO DE CORTE NETO

12AU6

Tipo miniatura utilizado en receptores compactos para c. a./c. c. como amplificador de r. f. especialmente en aplicaciones correspondientes a frecuencias elevadas, de banda ancha. Dimensión 10, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12.6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A
Capacidades interelectródicas directas sin blindaje externo.		
Entre grilla Nº 1 y placa	0.0035	μμF máx.
De entrada	5,5	μμF
De salida	5,0	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:	Conexión Triodo*	Conexión Pentodo	
Tensión de placa	250	300	V
Tensión de grilla Nº 2	—	150	V
Tensión fuente de alimentación grilla Nº 2	—	300	V
Disipación de placa	3,2	3	W
Disipación de grilla Nº 2	—	0,65	W
Tensión grilla Nº 1, grilla de control:			
Valor de polarización negativa	50	50	V
Valor de polarización positiva	0	0	V
Tensión máxima entre catodo y calefactor:			
Calefactor negativo con respecto al catodo	180		V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180		V

* Grillas Nº 2 y Nº 3 unidas a placa.

Funcionamiento típico, conexión pentodo:

Tensión de placa	100	250	250	V
Grilla Nº 3, supresora	Unida al catodo en el zócalo			
Tensión de grilla Nº 2	100	125	150	V
Tensión de grilla Nº 1	—1	—1	—1	V
Resistencia de placa, aprox.	0,5	1,5	1,0	megohm

Transconductancia	3900	4450	5200	µmhos
Polarización de grilla Nº 1 para corriente de placa de 10 µA	—4,2	—5,2	—6,2	V
Corriente de placa	5,2	7,6	10,8	mA
Corriente de grilla Nº 2	2,0	3,0	4,3	mA

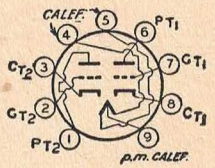
Funcionamiento típico, conexión triodo *:

Tensión de placa	250	V
Tensión de grilla	—4	V
Coeficiente de amplificación	36	
Resistencia de placa	7500	ohms
Transconductancia	4800	µmhos
Corriente de placa	12,2	mA

* Grillas Nº 2 y Nº 3 unidas a placa.

DOBLE TRIODO DE MEDIANO µ

12AU7



Tipo miniatura utilizado como inversor de fase o amplificador en radioequipos alimentados con c. a./c. c. y en muchas y diversas aplicaciones tales como multivibradores u osciladores en dispositivos de control industrial. Dimensión 11, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo noval de nueve contactos y puede montarse en cualquier posición. Sus características son similares a las del tipo octal de vidrio 6SN7-GT. Cada sección triodo es independiente entre sí excepto en el calefactor común. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias, consúltese la tabla 10, de la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias.*

	Serie	Paralelo	
Disposición del calefactor:			
Tensión de calefactor	12,6	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,15	0,3	A

Capacidades interelectródicas directas, sin blindaje externo:	Sección Triodo T_1	Sección Triodo T_2	
Entre grilla y placa	1,5	1,5	µµF
Entre grilla y catodo	1,6	1,6	µµF
Entre placa y catodo	0,50	0,35	µµF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

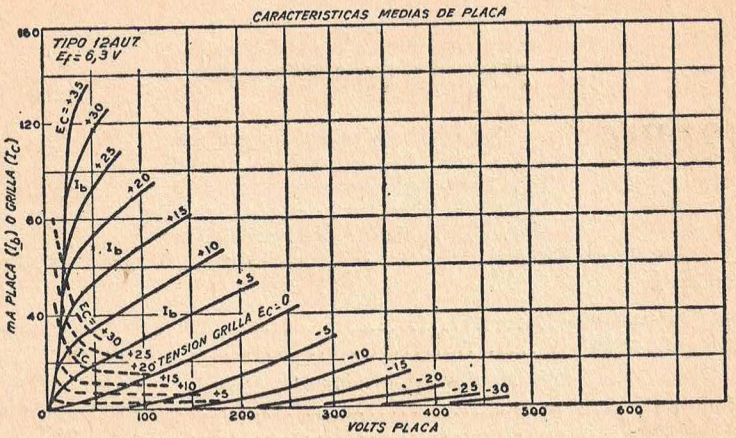
Tensión de placa	300	V
Disipación de placa	2,75	W
Corriente de catodo	20	mA
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V

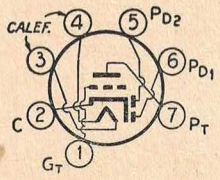
Características:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grilla	0	—8,5	V
Coeficiente de amplificación	19,5	17	
Resistencia de placa, aprox.	6250	7700	ohms
Transconductancia	3100	2200	µmhos
Corriente de placa	11,8	10,5	mA

Valores máximos del circuito para las condiciones máximas establecidas:

Resistencia del circuito de grilla { Con autopolarización ..... 1,0 meghom / Con polarización fija ..... 0,25 megohm





DOBLE DIODO - TRIODO DE ALTO μ

12AV6

Tipo miniatura utilizado como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. en receptores para automóvil y alimentados con c. a. Dimensión 10, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

Tensión de placa	300 V máx.
Tensión máxima entre catodo y calefactor:	
Calefactor negativo con respecto a catodo	180 V
Calefactor positivo con respecto a catodo	180 V

Características

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grilla	—1	—2	V
Coeficiente de amplificación	100	100	
Resistencia de placa	80000	62500	ohms
Transconductancia	1250	1600	μmhos
Corriente de placa	0,50	1,2	mA

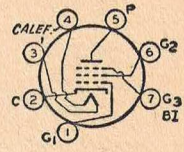
SECCIONES DIODO

Las dos placas diodo se encuentran dispuestas alrededor de un catodo cuyo manguito es común a la sección triodo. Cada placa diodo posee patita indepen-

diente en la base. No es aconsejable el uso de polarización por diodo de la sección triodo. Las curvas de funcionamiento del diodo podrán hallarse en el tipo 6SQ7.

PENTODO DE CORTE NETO

12AW6



Tipo miniatura utilizado como amplificador de r. f. o f. i. hasta en 400 Mc/s, en receptores compactos para MF alimentados con c. c./c. a. Este tipo exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos y puede montarse en cualquier posición. Dimensión 10, *Sección Dimensiones.*

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A
Capacidades interelectródicas directas, sin blindaje externo:		
Entre grilla Nº 1 y placa	0,025	μμF máx.
De entrada	6,5	μμF
De salida	1,8	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	150	V
Disipación de placa	2	W
Disipación de grilla Nº 2	0,5	W
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	125	250	V
Tensión de grilla Nº 2	100	125	150	V
Resistencia de autopolarización	100	100	200	ohms
Resistencia de placa	0,3	0,5	0,8	megohm
Transconductancia	4150	5100	5000	μmhos
Polarización de grilla Nº 1 para corriente de placa de 10 μA	—5	—6	—8	V
Corriente de placa	5,5	7,2	7	mA
Corriente de grilla Nº 2	1,6	2,1	2	mA

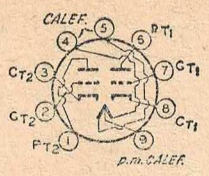
Regímenes máximos, conexión triodo *:

Tensión de placa	300	V
Disipación de placa	2,5	W

Funcionamiento típico, conexión triodo *:

Tensión de placa	180	250	V
Resistencia de autopolarización	350	825	ohms
Resistencia de placa	7900	11000	ohms
Coeficiente de amplificación	45	42	
Transconductancia	5700	3800	μmhos
Corriente de placa	7,0	5,5	mA

* Grilla Nº 2 unida a placa.



DOBLE TRIODO DE ALTO μ

12AX7

Tipo miniatura utilizado como inversor de fase o amplificador con acoplamiento a resistencias en radioequipos, y en una gran diversidad de aplicaciones tales como multivibradores u osciladores en dispositivos de control industriales. Dimensión 11, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo noval de nueve contactos y puede montarse en cualquier posición. Sus características son similares a las del tipo octal de vidrio 6SL7-GT. Cada sección triodo es independiente entre sí, excepto en el calefactor común. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias, consúltese la tabla 25 de la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias.*

	Serie	Paralelo	
Tensión de calefactor	12,6	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,15	0,3	A

Capacidades interelectródicas directas, sin blindaje externo:	Sección Triodo T_1	Sección Triodo T_2	
Entre grilla y placa	1,7	1,7	μμF
De entrada	1,6	1,6	μμF
De salida	0,46	0.33	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Disipación de placa	1	W
Tensión de grilla:		
Valor de polarización negativa	50	V
Valor de polarización positiva	0	V
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V

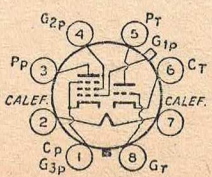
Características:

Tensión de placa	250	V
Tensión de grilla	—2	V
Coeficiente de amplificación	100	
Resistencia de placa	62500	ohms aprox.
Transconductancia	1600	μmhos
Corriente de placa	1,2	mA

PENTODO DE CORTE ALEJADO

12B7

Consultar 14A7/12B7 en la página 290.



TRIODO - PENTODO

12B8

Tipo octal de vidrio utilizado como detector combinado, y amplificador de r. f. o f. i. en receptores alimentados con c. c./c. a Dimensión 18, *Sección Dimensiones.* La fabricación de este

tipo ha sido suspendida, por lo que las características que se establecen al pie se dan a simple título de información.

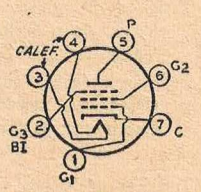
Tensión de calefactor	12,6	V c. c. o c. a.
Corriente de calefactor	0,3	A
Capacidades interelectródicas directas:		
Grilla triodo-placa triodo	2,3	μμF
Grilla triodo-catodo triodo	5	μμF
Placa triodo-catodo triodo	6,3	μμF
Grilla pentodo-placa pentodo	0,015	μμF
Entrada pentodo	5,2	μμF
Salida pentodo	9,6	μμF
Grilla pentodo-grilla triodo	0 002	μμF
Placa pentodo-grilla triodo	0,078	μμF
Grilla pentodo-placa triodo	0,003	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

	Sección Triodo	Sección Pentodo	
Tensión de placa	90	90	V
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	—	90	V
Tensión de grilla, grilla Nº 1	0	—3	V
Corriente de placa	2,8	7	mA
Corriente de pantalla	—	2	mA
Coeficiente de amplificación	90	—	
Resistencia de placa	37000	200000	ohms
Transconductancia	2400	1800	μmhos
Transconductancia con —42,5 V de polarización	—	2	μmhos

12BA6

PENTODO DE CORTE ALEJADO



Tipo miniatura utilizado como amplificador de r. f. en receptores normales para radiodifusión alimentados con c. a./c. c., en receptores para MF y en otras aplicaciones en frecuencias elevadas y banda ancha. Dimensión 10, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura y puede instalarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0.15	A
Capacidades interelectródicas directas, sin blindaje externo:		
De entrada	5,5	μμF
De salida	5,0	μμF
Entre grilla Nº 1 y placa	0,0035	μμF máx.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	125	V
Tensión fuente de alimentación grilla Nº 2	300	V
Disipación de placa	3	W
Disipación de grilla Nº 2	0,6	W
Tensión de grilla Nº 1, grilla de control:		
Valor de polarización negativa	50	V
Valor de polarización positiva	0	V

Tensión máxima entre catodo y calefactor:

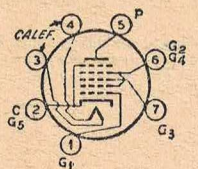
Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	V
Grilla Nº 3, supresora	conectada al catodo, en el zócalo		
Tensión de grilla Nº 2	100	100	V
Resistencia de polarización de catodo	68	68	ohms
Resistencia de placa	0,25	1.0	megohm, aprox.
Transconductancia	4300	4400	µmhos
Polarización de grilla Nº 1, aprox. para transconductancia de 40 µmhos	—20	—20	V
Corriente de placa	10,8	11	mA
Corriente de grilla Nº 2	4,4	4,2	mA

Instalación y aplicaciones

Las consideraciones acerca de la variación en la polarización de grilla con el fin de controlar el volumen del receptor, así como lo relativo a la tensión de pantalla y la conexión de la grilla supresora, se hallarán en el tipo 6BA6.



CONVERSOR PENTAGRILLA

12BE6

Tipo miniatura utilizado como conversor en receptores alimentados con c. c./c. a. para las bandas de radiodifusión normal y las de MF. Dimensión 10, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c c.
Corriente de calefactor	0,15	A

Capacidades interelectródicas directas; sin blindaje externo:

Entre grilla Nº 3 y el resto de los electrodos, entrada de r. f.	7,2	µµF
Entre placa y el resto de los electrodos, salida mezcladora	8,6	µµF
Entre grilla Nº 1 y el resto de los electrodos, entrada osciladora	5,5	µµF
Entre grilla Nº 3 y placa	0,30	µµF máx.
Entre grilla Nº 1 y grilla Nº 3	0,15	µµF máx.
Entre grilla Nº 1 y placa	0,05	µµF máx.
Entre grilla Nº 1 y el resto de los electrodos, excepto catodo	2,7	µµF
Entre grilla Nº 1 y catodo	2,8	µµF
Entre catodo y el resto de los electrodos, excepto grilla Nº 1	15	µµF

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Regímenes máximos:

Tensión de placa	300	V
Tensión de grillas Nº 2 y Nº 4	100	V
Tensión fuente de alimentación grillas Nº 2 y Nº 4	300	V
Disipación de placa	1,0	W
Disipación de grilla Nº 2 y Nº 4	1,0	W
Corriente total de catodo	14	mA

Tensión de grilla Nº 3:

Valor de polarización negativa	50	V máx.
Valor de polarización positiva	0	V máx.

Tensión máxima entre catodo y calefactor:

Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V
Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V

Funcionamiento típico, con excitación independiente *:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grillas Nº 2 y Nº 4, pantalla	100	100	V
Tensión grilla Nº 3, grilla de control	—1,5	—1,5	V
Resistencia de grilla Nº 1, grilla osciladora	20000	20000	ohms
Resistencia de placa, aprox.	0,5	1,0	megohms
Transconductancia de conversión	455	475	µmhos
Transconductancia de conversión, aprox. con polarización de —30 V en grilla Nº 3	4	4	µmhos
Corriente de placa	2,8	3,0	mA
Corriente de grillas Nº 2 y Nº 4	8,0	7,8	mA
Corriente de grilla Nº 1	0,5	0,5	mA
Corriente total de catodo	11,3	11,3	mA

NOTA: La transconductancia entre grilla Nº 1 y grillas Nº 2 y Nº 4 conectadas a placa, no oscilando, es de 7250 µmhos, aprox., en las siguientes condiciones:

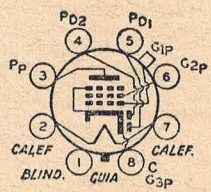
Tensión de grilla Nº 1 y Nº 3 ..... 0 V
Tensión de grillas Nº 2, Nº 4 y placa ..... 100 V

En las mismas condiciones, la corriente de placa es de 25 mA y el coeficiente de amplificación de 20.

* Las características establecidas en la excitación independiente corresponden en forma muy aproximada a las obtenidas en un circuito oscilador autoexcitado que trabaje con polarización nula. Las consideraciones sobre instalación y aplicaciones de este tipo podrán consultarse en la 6BE6.

12C8

DOBLE DIODO - PENTODO DE CORTE ALEJADO



Tipo metálico utilizado como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. en receptores alimentados con c. c./c. a. Dimensión 4. *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN PENTODO

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	125	V máx.
Tensión fuente de alimentación de pantalla	300	V máx.
Tensión de grilla de control grilla Nº 1	0	V mín.
Disipación de placa	2,25	W máx.
Disipación de pantalla	0,3	W máx.

Funcionamiento típico

Tensión de placa	250	V
Tensión de pantalla	125	V
Tensión de grilla *	—3	V
Corriente de placa	10	mA

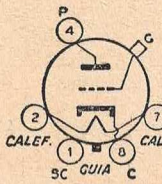
* La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no debe exceder de 1,0 megohm.

Corriente de pantalla	2,3	mA
Resistencia de placa, aprox.	0,6	megohm
Transconductancia	1325	µmhos
Tensión polarización de grilla, aprox. **	—21	V

** Para anulación de la corriente de catodo.

SECCIONES DIODO

Las dos placas de los diodos están dispuestas alrededor de un catodo, cuyo "manguito" es común a la unidad pentodo. Cada placa de los diodos posee patita independiente sobre la base. Las curvas de trabajo de las unidades diodo se encontrarán bajo el tipo 6SQ7.



TRIODO DE ALTO µ

12F5-GT

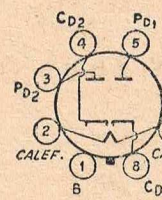
Tipo octal de vidrio utilizado en circuitos amplificadores con acoplamiento a resistencias, alimentados con c. a./c. c. Dimensión 16, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de grilla	—2	V
Coeficiente de amplificación	100	
Resistencia de placa	66000	ohms
Transconductancia	1500	µmhos
Corriente de placa	0,9	mA

Para el funcionamiento como amplificador con acoplamiento a resistencias, consúltese la Tabla 18 de la **Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias.**



DOBLE DIODO

12H6

Tipo metálico utilizado como detector, rectificador de baja corriente o válvula de c. a. s. en receptores alimentados con c. a./c. c. Dimensión 1, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

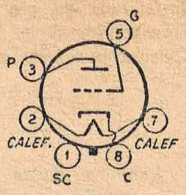
RECTIFICADOR

Tensión alterna por placa (eficaz)	117	V máx.
Corriente continua de salida, por placa	4	mA máx.

Sus aplicaciones son similares a las de la 6H6, por lo que deberán consultarse en ese tipo.

TRIODO DE MEDIANO μ

12J5-GT



Tipo octal de vidrio utilizado como detector, amplificador u oscilador en radioequipos con alimentación de c. a./c. c. Dimensión 19, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de grilla	0	V mín.
Disipación de placa	2,5	W máx.

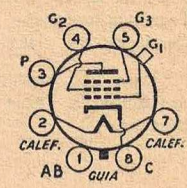
Funcionamiento típico

Tensión de placa	90	250	V
Tensión de grilla *	0	—8	V
Corriente de placa	10	9	mA
Resistencia de placa	6700	7700	ohms
Coeficiente de amplificación	20	20	
Transconductancia	3000	2600	μmhos

* La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no debe exceder de 1,0 megohm.

PENTODO DE CORTE NETO

12J7-GT



Tipo octal de vidrio utilizado como detector por polarización o audioamplificador de alta ganancia en receptores alimentados con c. a./c. c. Dimensión 18, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

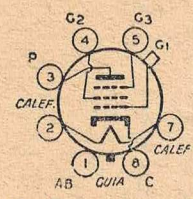
Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	125	V máx.
Tensión fuente de alimentación de pantalla	300	V máx.
Tensión de grilla, grilla Nº 1	0	V mín.
Disipación de placa	0,75	W máx.
Disipación de pantalla	0,1	W máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de pantalla	100	100	V
Tensión de grilla	—3	—3	V
Supresora	Conectada al catodo sobre el zócalo		
Corriente de placa	2	2	mA

Corriente de pantalla	0,5	0,5	mA
Resistencia de placa	1,0	*	megohm, aprox.
Transconductancia	1185	1225	µmhos
Tensión de grilla para transconductancia de 10 µmhos	—25	—38,5	V

* Mayor de 1 megohm.



PENTODO DE CORTE ALEJADO

12K7-GT

Tipo octal de vidrio utilizado como amplificador de r. f. ó f. i. en radiorreceptores alimentados con c. a./c. c., particularmente en aquellos que emplean c. a. s. Dimensión 18, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

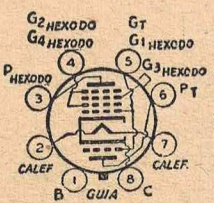
Tensión de calefactor	12,6 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de pantalla	125	V máx.
Tensión fuente de alimentación de pantalla	250	V máx.
Tensión de grilla de control	0	V mín.
Disipación de placa	2,75	W máx.
Disipación de pantalla	0,35	W máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de pantalla	100	100	V
Tensión de grilla	—1	—3	V
Supresora	Conectada a catodo sobre el zócalo		
Corriente de placa	9,5	7,0	mA
Corriente de pantalla	2,7	1,7	mA
Resistencia de placa	0,15	0,8	megohm, aprox.
Transconductancia	1650	1450	µmhos
Tensión de grilla para transconductancia de 2 µmhos	—38,5	—42,5	V aprox.



CONVERSOR TRIODO - HEXODO

12K8

Tipo metálico utilizado como triodo oscilador combinado con mezclador hexodo en receptores alimentados con c. a./c. c. Dimensión 5, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15 A

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Tensión de placa hexodo	300	V máx.
Tensión pantalla hexodo, grillas 2 y 4	150	V máx.

Tensión fuente de alimentación de pantalla hexodo	300	V máx.
Tensión grilla de control hexodo, grilla N° 3	0	V mín.
Tensión de placa triodo	125	V máx.
Disipación de placa hexodo	0,75	W máx.
Disipación de pantalla hexodo	0,7	W máx.
Disipación de placa triodo	0,75	W máx.
Corriente total de catodo	16	mA máx.
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V

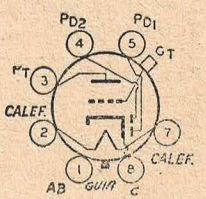
Funcionamiento típico:

Tensión de placa hexodo	100	250	V
Tensión de pantalla hexodo	100	100	V
Tensión grilla de control hexodo	—3	—3	V
Tensión de placa triodo	100	100	V
Resistencia de grilla triodo	50000	50000	ohms
Resistencia de placa hexodo	0,4	0,6	megohm, aprox.
Transconductancia de conversión	325	350	µmhos
Tensión grilla de control hexodo para transconductancia de conversión de 2 µmhos ..	—30	—30	V aprox.
Corriente de placa hexodo	2 3	2,5	mA
Corriente de pantalla hexodo	6,2	6,0	mA
Corriente de placa triodo	3,8	3,8	mA
Corriente grilla triodo y grilla N° 1 hexodo	0,15	0,15	mA
Corriente total de catodo	12,5	12,5	mA

NOTA: La transconductancia de la porción triodo de la 12K8 no oscilando es de 3000 micromhos, aproximadamente, cuando la tensión de placa del triodo es de 100 volts y la tensión de grilla del triodo de 0 volt.

12Q7-GT

DOBLE DIODO - TRIODO DE ALTO µ



Tipo octal de vidrio utilizado como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. en radiorreceptores alimentados con c. a./c. c. Dimensión 18, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede instalarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

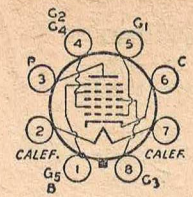
AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

Tensión de placa	100	250	V máx.
Tensión de grilla	—1	—3	V
Coeficiente de amplificación	70	70	
Resistencia de placa	58000	58000	ohms
Transconductancia	1200	1200	µmhos
Corriente de placa	0,8	1,0	mA

SECCIONES DIODO

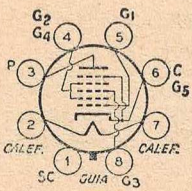
Las dos placas de los diodos están dispuestas alrededor de un catodo, cuyo manguito es también común para la sección triodo. Cada placa de los diodos posee su pata independiente sobre la base.

Las curvas de funcionamiento de las secciones diodo podrán consultarse en el tipo 6SQ7.



CONVERSOR PENTAGRILLA

12SA7



El tipo metálico 12SA7 y el octal de vidrio 12SA7-GT se utilizan como conversores de frecuencia en receptores alimentados con c. a./c. c. Dimensiones 3 y 17, respectivamente, *Sección Dimensiones*. Estas válvulas exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición.

12SA7-GT

Tensión de calefactor	12,6 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15 A

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Tensión de placa	300 V máx.
Tensión de grilla Nº 2 y Nº 4	100 V máx.
Tensión fuente de alimentación de grillas Nº 2 y Nº 4	300 V máx.
Tensión de grilla Nº 3	0 V mín.
Disipación total de placa y grillas Nº 2 y Nº 4	2,0 W máx.
Disipación de grillas Nº 2 y Nº 4	1,0 W máx.
Corriente total de catodo	14 mA máx.

Tensión máxima entre catodo y calefactor:

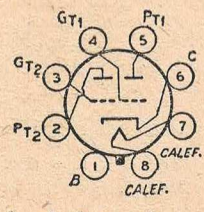
Calefactor negativo con respecto al catodo	180 V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180 V

Funcionamiento típico con autoexcitación:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grillas Nº 2 y Nº 4	100	100	V
Tensión de grilla de control Nº 3	0	0	V
Tensión de grilla Nº 5	0	0	V
Resistencia de grilla Nº 1	20000	20000	ohms
Corriente de placa	3,3	3,5	mA
Corriente de grillas Nº 2 y Nº 4	8,5	8 5	mA
Corriente de grilla Nº 1	0,5	0,5	mA
Corriente total de catodo	12,3	12,5	mA
Resistencia de placa	0,5	1,0	megohm, aprox.
Transconductancia de conversión	425	450	µmhos
Transconductancia de conversión *	2	2	µmhos, aprox.

* Con polarización de grilla Nº 3 de —35 volts.

NOTA: La transconductancia entre grilla 1 y grillas 2 y 4 unidas a placa (no oscilando) es de 4500 micromhos aproximadamente, bajo las siguientes condiciones: grillas 1, 3 y blindaje a 0 volt; grillas 2 y 4 y placa a 100 volts.



DOBLE TRIODO DE ALTO µ

12SC7

Tipo metálico utilizado como inversor de fase o amplificador de tensión en radio equipos alimentados con c. a./c. c. Dimensión 3, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15 A

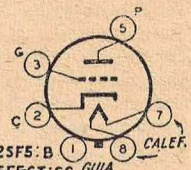
AMPLIFICADOR CLASE A_1 — CADA SECCIÓN TRIODO

Corriente de placa	2	mA
Tensión de placa	250	V máx.
Capacidades interelectródicas directas:		
Capacidad grilla-placa *	2,0	μμF
Capacidad grilla-catodo *	2,0	μμF
Capacidad placa-catodo *	3,0	μμF
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V
Tensión de grilla	—2	V
Coeficiente de amplificación	70	
Resistencia de placa	53000	ohms, aprox.
Transconductancia	1325	μmhos, aprox.

* Con el blindaje conectado a catodo. Valores aproximados.

12SF5
12SF5-GT

TRIODO DE ALTO μ



El tipo metálico 12SF5 y el octal de vidrio 12SF5-GT se utilizan en circuitos amplificadores con acoplamiento a resistencias. Dimensiones 3 y 17, respectivamente, *Sección Dimensiones*. Este tipo exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. La fabricación de este tipo ha sido suspendida, por lo que los datos que se establecen al pie se dan a simple título de información.

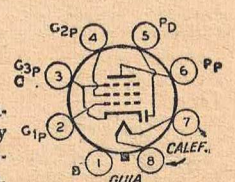
Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de grilla	—2	V
Coeficiente de amplificación	100	
Resistencia de placa	66000	ohms
Transconductancia	1500	μmhos
Corriente de placa	0,9	mA

12SF7

DIODO-PENTODO DE CORTE ALEJADO



Tipo metálico utilizado como amplificador combinado de r. f. o f. i. y detector o válvula de c. a. s. en radiorreceptores alimentados con c. c./c. a. Dimensión 3, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN PENTODO

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla	100	V máx.

Fuente de alimentación de pantalla	300	V máx.
Tensión de grilla	0	V mín.
Disipación anódica	3,5	W máx.
Disipación de pantalla	0,5	W máx.

Tensión máxima entre catodo y calefactor:

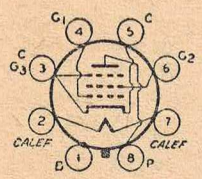
Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de pantalla	100	100	V
Tensión de grilla	—1	—1	V
Resistencia de placa aprox.	0,2	0,7	megohm
Transconductancia	1975	2050	µmhos
Tensión de grilla para transconductancia de 10 µmhos	—35	—35	V aprox.
Corriente de placa	12	12,4	mA
Corriente de pantalla	3,4	3,3	mA

SECCION DIODO

La placa del diodo está dispuesta alrededor del catodo, el manguito del cual es común a la unidad pentodo. Las curvas correspondientes al diodo podrán consultarse en el tipo 6SQ7.



PENTODO DE CORTE ALEJADO

12SG7

Tipo metálico utilizado como amplificador de r. f. en receptores alimentados con c. c./c. a. en frecuencias elevadas y aplicaciones de banda ancha. Dimensión 3, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

Capacidades interelectródicas directas:

Grilla a placa	0,003	µµF máx.
Entrada	8,5	µµF
Salida	7,0	µµF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	200	V máx.
Tensión de alimentación de pantalla	300	V máx.
Tensión de grilla, Nº 1	0	V mín.
Disipación anódica	3	W máx.
Disipación de pantalla	0,6	W máx.

Tensión máxima entre catodo y calefactor:

Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V

Funcionamiento típico y características:

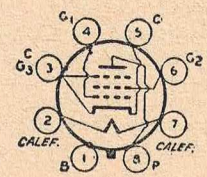
Tensión de placa	100	250	250	V
Tensión de pantalla	100	125	150	V
Tensión de grilla	—1	—1	—2,5	V
Supresora	conectada a la patita 3 internamente			

Resistencia de placa	0,25	0,9	*	meghom aprox.
Transconductancia	4100	4700	4000	µmhos
Tensión de grilla para transconductancia = 40 µmhos	—11,5	—14	—17,5	V aprox.
Corriente de pantalla	3,2	4,4	3,4	mA
Corriente de placa	8,2	11,8	9,2	mA

* Mayor de 1 megohm.

12SH7

PENTODO DE CORTE NETO



Tipo metálico utilizado como amplificador de r. f. en receptores alimentados con c. a./c. c. que trabajen en frecuencias elevadas, para aplicaciones de banda ancha y como válvula limitadora en equipos de MF. Dimensión 3, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

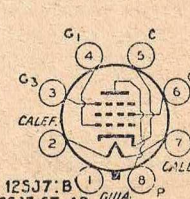
Tensión de placa	300	V
Tensión de pantalla	150	V
Tensión de la fuente de alimentación de pantalla	300	V
Tensión de grilla control	0	V mín.
Disipación de placa	3	W
Disipación de pantalla	0,7	W
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de pantalla	100	150	V
Tensión de grilla	—1	—1	V
Resistencia de placa aprox.	0,35	0 9	megohm
Transconductancia	4000	4900	µmhos
Polarización de la grilla de control para corriente de placa = 10 µA	—4	—5,5	V
Corriente de placa	5,3	10,8	mA
Corriente de pantalla	2,1	4,1	mA

12SJ7
12SJ7-GT

PENTODO DE CORTE NETO



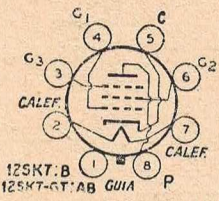
El tipo metálico 12SJ7 y el octal de vidrio 12SJ7-GT se utilizan como amplificadores de r. f. y detectores por polarización en radiorreceptores alimentados con c. c./c. a. Dimensio-

nes 3 y 19, respectivamente. *Sección Dimensiones.* Estas válvulas exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6 V c. a o c. c.
Corriente de calefactor	0,15 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	100	250	V máx.
Tensión de pantalla	100	100	V máx.
Tensión de grilla	—3	—3	V
Supresora	conectada al catodo en el zócalo		
Resistencia de placa	0.7	>1	megohm, aprox.
Transconductancia	1575	1650	µmhos
Corriente de placa	2,9	3	mA
Corriente de pantalla	0,9	0,8	mA



PENTODO DE CORTE ALEJADO

12SK7
12SK7-GT

El tipo metálico 12SK7 y el octal de vidrio 12SK7-GT se utilizan como amplificador de r. f. y f. i. en radiorreceptores para c. a./c. c. Dimensiones 3 y 19, respectivamente, *Sección Dimensiones.* Estas válvulas exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15 A

Capacidades interelectródicas directas:	12SK7*	12SK7-GT**	
Capacidad grilla-placa	0,003	0,005	µµF máx.
Capacidad de entrada	6	6,5	µµF
Capacidad de salida	7	7,5	µµF

* Con el blindaje conectado a catodo.
** Con blindaje externo conectado a catodo.

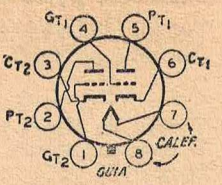
AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla	125	V máx.
Tensión fuente de alimentación de pantalla	300	V máx.
Tensión de grilla	0	V mín.
Disipación de placa	4	W máx.
Disipación de pantalla	0,4	W máx.
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de pantalla	100	100	V
Tensión de grilla	—1	—3	V
Supresora	conectada al catodo sobre el zócalo		
Corriente de placa	13	9.2	mA
Corriente de pantalla	4,0	2,6	mA
Resistencia de placa aprox.	0,12	0,8	megohm
Transconductancia	2350	2000	µmhos
Polarización de grilla para transconductancia de 10 µmhos	—35	—35	V

DOBLE TRIODO DE ALTO μ



12SL7-GT

Tipo octal de vidrio utilizado como inversor de fase o amplificador con acoplamiento a resistencias en radioequipos alimentados con c. a./c. c. Dimensión 17, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor		12,6	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor		0,15	A
Capacidades interelectródicas directas:	Sección T_1	Sección T_2	
Grilla a placa	2,8	2 8	μμF
Grilla a catodo	3	3,4	μμF
Placa a catodo	3,8	3,2	μμF
Tensión de placa	250		V máx.
Tensión de grilla	0		V mín.
Disipación de placa	1		W máx.

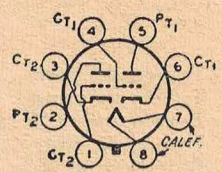
Tensión máxima entre catodo y calefactor:

Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V

AMPLIFICADOR CLASE A_1, CADA SECCION

Tensión de placa	250	V
Tensión de grilla	—2	V
Corriente de placa	2,3	mA
Resistencia de placa	44000	ohms
Coeficiente de amplificación	70	
Transconductancia	1600	μmhos

DOBLE TRIODO DE MEDIANO μ



12SN7-GT

Tipo octal de vidrio utilizado como inversor de fase o amplificador con acoplamiento a resistencias en radioequipos alimentados con c. a./c. c. Dimensión 17, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

Capacidades interelectródicas directas *:	Sección Triodo T_1	Sección Triodo T_2	
Grilla a catodo	2,8	3,0	μμF
Placa a catodo	0,8	1,2	μμF
Grilla a placa	3,8	4,0	μμF

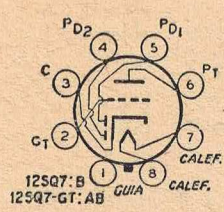
* Sin blindaje externo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1
Cada sección triodo

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de grilla *	—8	V

* La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no deberá exceder de 1,0 megohm.

Coeficiente de amplificación	20
Resistencia de placa	7700 ohms
Transconductancia	2600 μmhos
Corriente de placa	9 mA



DOBLE DIODO - TRIODO DE ALTO μ

12SQ7
12SQ7-GT

El tipo metálico 12SQ7 y el octal de vidrio 12SQ7-GT se utilizan como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. en radiorreceptores alimentados con c. a./c. c. Dimensiones 3 y 19, respectivamente, *Sección Dimensiones*. Estas válvulas exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de grilla	—2	V
Corriente de placa	0,9	mA
Resistencia de placa	91000	ohms
Coeficiente de amplificación	100	
Transconductancia	1100	μmhos

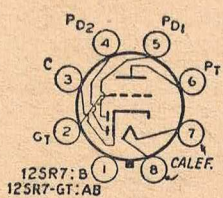
Tensión máxima entre catodo y calefactor:

Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V

SECCIÓN DIODO

Las dos secciones diodo se encuentran dispuestas alrededor de un catodo, cuyo "manguito" es común a la sección triodo. Cada diodo posee patita independiente sobre la base.

Las curvas de trabajo para las unidades diodo son idénticas a las del tipo 6SQ7.



DOBLE DIODO - TRIODO DE MEDIANO μ

12SR7
12SR7-GT

El tipo metálico 12SR7 y el octal de vidrio 12SR7-GT se utilizan como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. en radiorreceptores alimentados con c. a./c. c. Dimensiones 3 y 17, respectivamente, *Sección Dimensiones*. Estas válvulas exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

Tensión de placa	250	V máx.
Disipación de placa	2,5	W máx.

Tensión máxima entre catodo y calefactor:

Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V

Funcionamiento típico con acoplamiento a transformador:

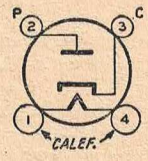
Tensión de placa	250	V
Tensión de grilla	—9	V
Coeficiente de amplificación	16	
Resistencia de placa	8500	ohms
Transconductancia	1900	µmhos
Corriente de placa	9,5	mA
Resistencia de carga	10000	ohms
Potencia de salida	300	mW

SECCIÓN DIODO

Los diodos son independientes entre sí y con respecto a la sección triodo, excepto en el catodo común. Las curvas podrán consultarse en el tipo 6SQ7.

12Z3

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA, DE ALTO VACIO

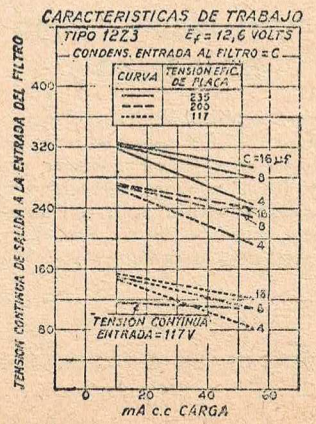


Tipo de vidrio utilizado en la fuente de alimentación de receptores para c. c. y c. a. Dimensión 25, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cuatro contactos y puede montarse en cualquier posición. Reviste especial importancia que esta válvula, como aquellas que trabajan con potencias elevadas, posea una adecuada ventilación. Se recomienda el empleo de filtros con entrada por condensador con el fin de obtener la más elevada tensión continua de salida posible.

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA

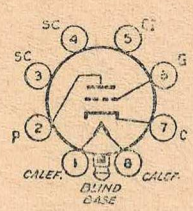
Tensión inversa de cresta	700	V máx.
Corriente de cresta de placa	330	mA máx.
Diferencia de potencial entre catodo y calefactor	350	V máx., c. c.



Funcionamiento típico con condensador de entrada al filtro:

Tensión alterna de placa, valor eficaz	117	150	235	V máx.
Impedancia efectiva total de la fuente de alimentación *	0	30	75	ohms mín.
Corriente continua de salida	55	55	55	mA máx.

* Cuando se utilice un condensador de entrada al filtro mayor de 40 μF, podrá ser necesario hacer uso de una impedancia de la fuente de alimentación mayor que el valor mínimo indicado, para limitar la corriente de cresta de placa al valor establecido.



TRIODO DE MEDIANO μ

14A4

Tipo loctal de vidrio utilizado como detector, amplificador u oscilador en receptores para c. a./c. c. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede instalarse en cualquier posición. Dimensión 12, *Sección Dimensiones.*

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	300	250	V máx.
Tensión de grilla	0	0	V mín.
Disipación de placa	2,5	2,5	W máx.

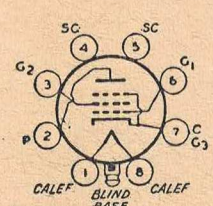
Tensión máxima entre catodo y calefactor:

Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	90	250	V
Tensión de grilla *	0	—8	V
Corriente de placa	10	9	mA
Resistencia de placa	6700	7700	ohms
Coeficiente de amplificación	20	20	
Transconductancia	3000	2600	μmhos

* La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no debe exceder de 1,0 megohm.



AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS

14A5

Tipo loctal de vidrio utilizado como amplificador de salida en radiorreceptores alimentados con c. c./c. a. Dimensión 12, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

Regímenes máximos

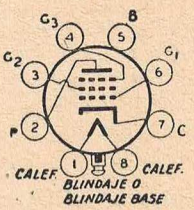
Tensión de placa	250	V
Tensión de pantalla	250	V

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	250	V
Tensión de pantalla	250	V
Tensión de grilla control	—12,5	V
Corriente de placa	32	mA
Corriente de pantalla	5,5	mA
Resistencia de placa	70000	ohms aprox.
Transconductancia	3000	µmhos
Resistencia de carga	7500	ohms
Potencia de salida	2,8	W

14A7/ 12B7

PENTODO DE CORTE ALEJADO



Tipo loctal de vidrio utilizado como amplificador de r. f. o f. i. en radio rreceptores alimentados con c. a./c.c. Dimensión 12, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

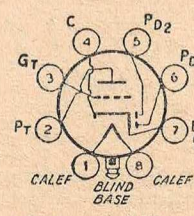
Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla	125	V máx.
Tensión fuente de alimentación de pantalla	300	V máx.
Tensión de grilla	0	V mín.
Disipación de placa	4	W máx.
Disipación de pantalla	0,4	W máx.

Funcionamiento típico

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de pantalla	100	100	V
Tensión de grilla	—1	—3	V
Supresora	conectada al catodo sobre el zócalo		
Corriente de placa	13	9,2	mA
Corriente de pantalla	4,0	2,6	mA aprox
Resistencia de placa	0,12	0,8	megohm
Transconductancia	2350	2000	µmhos
Polarización de grilla para transconductancia de 10 µmhos	—35	—35	V

14B6

DOBLE DIODO - TRIODO DE ALTO µ



Tipo loctal de vidrio utilizado como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. en radiorreceptores alimentados con c.a./c.c. Dimensión 12, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

Regímenes máximos:

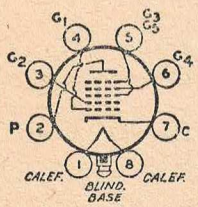
Tensión de placa	300	V
Tensión de cresta entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V

Características:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grilla	—1	—2	V
Coeficiente de amplificación	100	100	
Resistencia de placa	110000	91000	ohms
Transconductancia	900	1100	µmhos
Corriente de placa	0,4	0,9	mA

SECCIONES DIODO

Las dos placas de los diodos están dispuestas alrededor de un catodo cuyo manguito es común a la sección triodo. Cada placa diodo posee patita independiente en la base. Las curvas correspondientes a la sección diodo, se hallarán bajo el tipo 6SQ7.



CONVERSOR PENTAGRILLA

14B8

Tipo loctal de vidrio utilizado como conversor en receptores alimentados con c.a./c.c. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión de pantalla, grillas Nº 3 y 5	100	V máx.
Tensión fuente de alimentación de pantalla	300	V máx.
Tensión de grilla anodo, grilla Nº 2	200	V máx.
Tensión fuente de alimentación de grilla anodo	300	V máx.
Tensión de grilla control, grilla Nº 4	0	V mín.
Disipación de placa	1,0	W máx.
Disipación de pantalla	0,3	W máx.
Disipación de grilla anodo	0,75	W máx.
Corriente total de catodo	14	mA máx.
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V

Funcionamiento típico

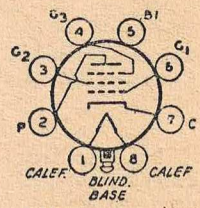
Tensión de placa	100	250	V
Tensión de pantalla	50	100	V
Tensión de grilla-anodo	100	250 *	V
Tensión de grilla control	—1,5	—3	V
Resistencia de grilla osciladora, grilla Nº 1	50000	50000	ohms
Corriente de placa	1,1	3,5	mA
Corriente de pantalla	1,3	2,7	mA
Corriente de grilla-anodo	2	4	mA
Corriente de grilla osciladora	0,25	0,4	mA

Resistencia de placa	0,6	0,36	megohm aprox.
Transconductancia de conversión	360	550	μmhos
Transconductancia de conversión	3 **	6 ‡	μmhos aprox.
Corriente total de catodo	4,6	10,6	mA

* Tensión de alimentación de grilla anodo aplicada a través de una resistencia de 20000 ohms. derivada con un condensador.
** Con polarización de grilla control de —20 volts.
‡ Con polarización de grilla control de —35 volts.

14C7

PENTODO DE CORTE NETO



Tipo loctal de vidrio utilizado como amplificador de r. f. y detector por polarización en receptores alimentados con c.a./c.c. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

Regímenes máximos:

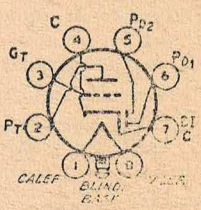
Tensión de placa	300	V
Tensión de pantalla	100	V
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	250	V
Tensión de pantalla	100	V
Tensión de grilla control	—3	V
Corriente de placa	2,2	mA
Corriente de pantalla	0,7	mA
Resistencia de placa	1	megohm, aprox.
Transconductancia	1575	μmhos

14E6

DOBLE DIODO - TRIODO DE MEDIANO μ



Tipo loctal de vidrio utilizado como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. en radiorreceptores alimentados con c.a./c.c. Este tipo exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición. Dimensión 12, *Sección Dimensiones.*

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

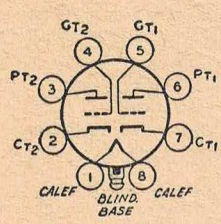
AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de grilla	—9	V

Coeficiente de amplificación	16	
Resistencia de placa	8500	ohms
Transconductancia	1900	μmhos
Corriente de placa	9,5	mA
Resistencia de carga	10000	ohms
Potencia de salida	300	mW

SECCIONES DIODO

Las dos placas de los diodos están dispuestas alrededor de un catodo, también común para la unidad triodo. Cada placa de los diodos posee su pata independiente sobre la base. Para las curvas de funcionamiento, consúltese el tipo 6SQ7.



DOBLE TRIODO DE ALTO μ

14F7

Tipo loctal de vidrio utilizado como inversor de fase o amplificador con acoplamiento a resistencias en receptores, alimentados con c.a./c.c. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

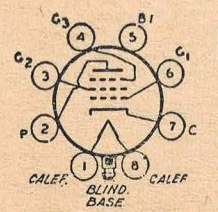
Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — CADA SECCIÓN TRIODO

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de grilla	0	V mín.
Disipación de placa	1,0	W máx.
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V

Funcionamiento típico

Tensión de placa	250	V
Tensión de grilla	—2	V
Corriente de placa	2,3	mA
Resistencia de placa	44000	ohms
Coeficiente de amplificación	70	
Transconductancia	1600	μmhos



PENTODO DE CORTE ALEJADO

14H7

Tipo loctal de vidrio utilizado como amplificador de r. f. o f. i. en radiorreceptores alimentados con c.a./c.c. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	300 V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	125 V máx.
Tensión fuente de alimentación de pantalla	300 V máx.
Tensión de grilla, grilla Nº 1	0 V mín.
Disipación de placa	2,5 W máx.
Disipación de pantalla	0,5 W máx.

Tensión máxima entre catodo y calefactor:

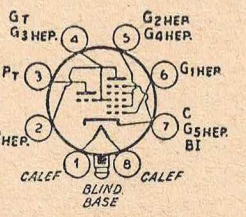
Calefactor negativo con respecto al catodo	180 V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180 V

Funcionamiento típico

Tensión de placa	100	250 V
Tensión de pantalla	100	100 V
Supresora	conectada al catodo en el zócalo	
Blindaje interno	conectado al catodo en el zócalo	
Tensión de grilla	—1	—2,5 V
Corriente de placa	8,2	9,5 mA
Corriente de pantalla	3,3	3,5 mA
Resistencia de placa	0,25	0,8 megohm, aprox.
Transconductancia	3800	3300 µmhos
Tensión de grilla para transconductancia = 35 µmhos	—12	—19 V

CONVERSOR TRIODO - HEPTODO

14J7



Tipo loctal de vidrio utilizado como oscilador triodo combinado con mezclador heptodo en radiorreceptores alimentados con c.a./c.c. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15 A

Capacidades interelectródicas directas: *

Grilla Nº 1 heptodo a placa heptodo	0,01 µµF máx.
Grilla triodo, grilla Nº 3 heptodo y placa triodo	0,1 µµF máx.
Grilla Nº 1 heptodo a grilla triodo y grilla Nº 3 heptodo	0,2 µµF máx.
Grilla triodo, grilla Nº 3 heptodo y placa triodo	1,0 µµF
Grilla Nº 1 heptodo a todos los otros electrodos = entrada de r. f.	5,5 µµF
Placa triodo a todos los otros electrodos excepto grilla Nº 1 triodo y grilla Nº 3 heptodo = salida osciladora	2,0 µµF
Grilla triodo y grilla Nº 3 heptodo a todos los otros electrodos, excepto placa triodo = entrada oscilador	8,5 µµF
Placa heptodo a todos los otros electrodos = salida mezclador	7,5 µµF

* Con blindaje apretado conectado al zócalo.

CONVERSOR DE FRECUENCIA

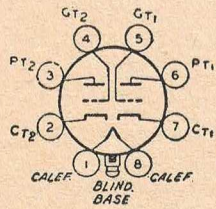
Tensión de placa heptodo	300 V máx.
Tensión de pantalla heptodo, grillas Nos. 2, 4 y 5	100 V máx.
Tensión fuente de alimentación pantalla heptodo	300 V máx.
Tensión grilla de control heptodo, grilla Nº 1	0 V mín.

Tensión placa triodo	150	V máx.
Tensión fuente alimentación placa triodo *	300	V máx.
Disipación anódica del heptodo	0,5	W máx.
Disipación de pantalla del heptodo	0,3	W máx.
Disipación de placa del triodo	1,25	W máx.
Corriente total de catodo	14	mA máx.

Funcionamiento típico

Tensión de placa heptodo	100	250	V
Tensión de pantalla heptodo	100	100	V
Tensión de grilla control heptodo	—3	—3	V
Tensión de placa triodo	100	250 *	V
Resistencia de grilla triodo	50000	50000	ohms
Resistencia de placa heptodo	0,3	1,5	megohms
Transconductancia de conversión	260	300	µmhos
Tensión de grilla control heptodo para transconductancia de conversión de 2 µmhos	—20	—20	V
Corriente de placa heptodo	1,1	1,3	mA
Corriente de pantalla heptodo	3,1	2,9	mA
Corriente de placa triodo	3,7	5,4	mA
Corriente de grilla Nº 3 heptodo y grilla triodo	0,3	0,4	mA
Corriente total de catodo	8,2	10	mA

* Aplicada a través de una resistencia reductora de tensión de 20.000 ohms.



DOBLE TRIODO DE MEDIANO µ

14N7

Tipo loctal de vidrio utilizado como amplificador de tensión o inversor de fase en radioequipos para c.a./c.c. Dimensión 15, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

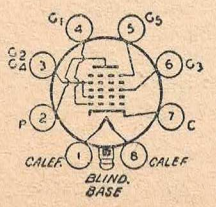
Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Cada sección triodo

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de grilla *	—8	V
Coeficiente de amplificación	20	
Resistencia de placa	7700	ohms
Transconductancia	2600	µmhos
Corriente de placa	9	mA

* La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla de la 14N7 no debe exceder de 1,0 megohm.



CONVERSOR PENTAGRILLA

14Q7

Tipo loctal de vidrio utilizado como conversor en receptores alimentados con c.a./c.c. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A
Capacidades interelectródicas directas: *		
Grilla Nº 3 a todos los otros electrodos y blindaje de la base = entrada de r. f.	9	μμF
Placa a todos los otros electrodos y blindaje de la base = salida mezclador	9	μμF
Grilla Nº 1 a todos los otros electrodos y blindaje de la base	7	μμF
Grilla Nº 3 a placa	0,2	μμF máx.
Grilla Nº 1 a grilla Nº 3	0,2	μμF máx.
Grilla Nº 1 a placa	0,15	μμF máx.
Grilla Nº 1 a todos los otros electrodos, excepto catodo y blindaje de la base	5	μμF
Grilla Nº 1 a catodo	2,2	μμF
Catodo a todos los otros electrodos, excepto grilla Nº 1 y blindaje de la base	6	μμF

* Con blindaje apretado, unido al catodo.

CONVERSOR DE FRECUENCIA

Tensión de placa	300	V máx.
Tensión grillas Nº 2 y Nº 4	100	V máx.
Fuente de alimentación grillas Nº 2 y 4	300	V máx.
Tensión grilla Nº 3	0	V mín.
Disipación total de placa y grillas Nº 2 y 4	2	W máx.
Disipación de grillas Nº 2 y 4	1	W máx.
Corriente total de catodo	14	mA máx.

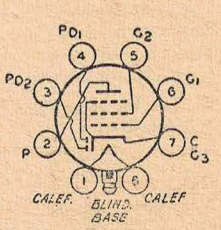
Funcionamiento típico con autoexcitación

Tensión de placa	100	250	V
Tensión grillas Nº 2 y 4	100	100	V
Tensión grilla Nº 3, de control	—2	—2	V
Tensión grilla Nº 5	0	0	V
Resistencia de grilla Nº 1	20000	20000	ohms
Corriente de placa	3,3	3,5	mA
Corriente de grillas Nº 2 y Nº 4	8,5	8,5	mA
Corriente de grilla Nº 1	0,5	0,5	mA
Corriente total de catodo	12,3	12,5	mA
Resistencia de placa	0,5	1	megohm aprox.
Transconductancia de conversión	525	550	μmhos
Transconductancia de conversión *	2	2	μmhos aprox.

* Con polarización de —35 volts en grilla Nº 3.

DOBLE DIODO - PENTODO DE CORTE ALEJADO

14R7



Tipo loctal de vidrio utilizado como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. en receptores alimentados con c. a./c. c. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

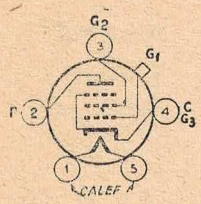
Tensión de calefactor	12,6	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

Regímenes máximos:

Tensión máxima de placa	250	V
Tensión máxima de pantalla	100	V

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN PENTODO

Tensión de placa	250 V
Tensión de pantalla	100 V
Tensión de grilla	—1 V
Corriente de placa	5,7 mA
Corriente de pantalla	2,1 mA
Resistencia de placa	1 megohm aprox.
Transconductancia	3200 µmhos



PENTODO DE CORTE NETO

15

Tipo de vidrio utilizado como amplificador de r. f. en receptores alimentados a baterías. Dimensión 27, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cinco contactos y puede montarse en cualquier posición.

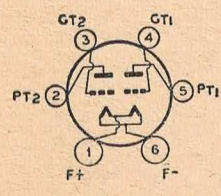
Tensión de calefactor *	2,0 V c. c.
Corriente de calefactor	0,22 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Condiciones de funcionamiento y características:

Tensión de placa	67,5	135 V máx.
Tensión de pantalla	67,5	67,5 V máx.
Tensión de grilla	—1,5	—1,5 V
Coeficiente de amplificación	450	600
Resistencia de placa	0,63	0,80 megohm
Transconductancia	710	750 µmhos
Corriente de placa	1,85	1,85 mA
Corriente de pantalla	0,3	0,3 mA

* La diferencia de potencial entre calefactor y catodo deberá mantenerse lo más baja posible y en ningún caso deberá exceder de 22,5 V.



DOBLE TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA DE ALTO µ

19

Tipo de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores alimentados a baterías. Dimensión 25, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos y debe instalarse en posición vertical; es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 6 quedan en un plano horizontal. Este tipo se utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de filamento	2,0 V c. c.
Corriente de filamento	0,26 A

AMPLIFICADOR DE POTENCIA CLASE B

Tensión de placa	135 V máx.
Corriente de cresta de placa, por placa	50 mA máx.

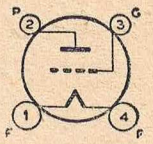
Funcionamiento típico:

Tensión de placa	135	135	135 V
Tensión de grilla	—6	—3	0 V

Corriente de placa en ausencia de señal, por placa	0,1	1,7	5	mA
Resistencia de carga efectiva, placa a placa	10000	10000	10000	ohms
Potencia media de entrada *	95	130	170	mW aprox.
Potencia de salida	1,6	1,9	2,1	W aprox.

* Aplicada entre grillas para obtener los valores indicados de potencia de salida.

20 TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA



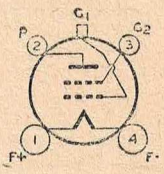
Tipo de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores alimentados a baterías. Dimensión 12, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cuatro contactos y debe montarse en posición vertical; es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 4 quedan en un plano vertical. Su fabricación ha sido suspendida, por lo que las características establecidas al pie se dan a simple título de información.

Tensión de filamento	3,3	V c. c.
Corriente de filamento	0,132	A
Capacidades interelectródicas directas:		
Grilla-placa	4,1	μμF
Grilla-filamento	2,0	μμF
Placa-filamento	2,3	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	90	135	V máx.
Tensión de grilla	—16,5	—22,5	V
Corriente de placa	3	6,5	mA
Resistencia de placa	8000	6300	ohms
Coeficiente de amplificación	3,3	3,3	
Transconductancia	415	525	μmhos
Resistencia de carga	9600	6500	ohms
Potencia de salida	45	110	mW

22 TETRODO DE CORTE NETO



Tipo de vidrio utilizado como amplificador de r. f. en receptores alimentados a baterías. Dimensión 32, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cuatro contactos y debe instalarse en posición vertical; es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 4 quedan en un plano vertical. Su fabricación ha sido suspendida, por lo que las características establecidas se dan a simple título de información.

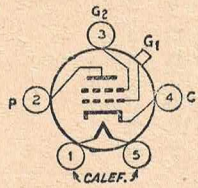
Tensión de filamento	3,3	V c. c.
Corriente de filamento	0,132	A
Capacidades interelectródicas directas:		
Grilla a placa, con blindaje	0,02	μμF máx.
De entrada	3,5	μμF
De salida	10	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Condiciones de funcionamiento y características:

Tensión de filamento	3,3	3,3	V c. c.
Tensión de placa	135	135	V máx.
Tensión de pantalla	45	67,5	V máx.
Tensión de grilla	—1,5	—1,5	V
Coeficiente de amplificación	270	160	
Resistencia de placa	725000	325000	ohms
Transconductancia	375	500	µmhos
Corriente de placa	1,7	3,7	mA
Corriente de pantalla	0,6	1,3	mA máx.

Si se utiliza acoplamiento a resistencias, la resistencia de grilla no debe exceder de 5,0 megohms cuando la tensión de pantalla sea de 45 volts, o de 1 megohm, cuando aquélla sea de 67,5 volts.



TETRODO DE CORTE NETO

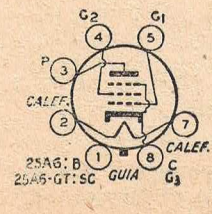
24A

Tipo de vidrio utilizado como amplificador de r. f. o detector por polarización en receptores alimentados con c. a. Dimensión 22, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo de cinco contactos; puede montarse en cualquier posición y se le utiliza principalmente como tipo de reposición.

Tensión de calefactor	2,5 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	1,75 A
Capacidades interelectródicas directas:	
Grilla-placa, con blindaje	0,007 µµF máx.
De entrada	5,3 µµF
De salida	10,5 µµF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	180	250	V
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	90	90	V máx.
Tensión de grilla, grilla Nº 1	—3	—3	V
Corriente de placa	4	4	mA
Corriente máxima de pantalla	1,7	1,7	mA
Resistencia de placa	0,4	0,6	megohm
Coeficiente de amplificación	400	630	
Transconductancia	1000	1050	µmhos



PENTODO DE POTENCIA

25A6
25A6-GT

El tipo metálico 25A6 y el octal de vidrio 25A6-GT se utilizan en la etapa de salida de receptores alimentados con c. a./c. c. Dimensiones 6 y 17, respectivamente, *Sección Dimensiones.*

Estas válvulas exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición. La fabricación del tipo 25A6-GT ha sido suspendida por lo que las características establecidas al pie se dan a simple título de información.

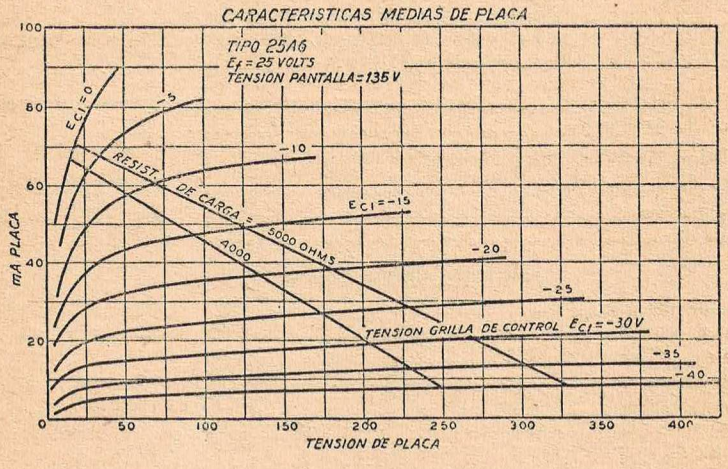
Tensión de calefactor	25,0 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	160 V máx.
Tensión de pantalla	135 V máx.
Disipación de placa	5,3 W máx.
Disipación de pantalla	1,9 W máx.

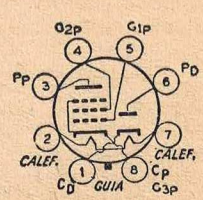
Funcionamiento típico:

Tensión de placa	95	135	160	V
Tensión de pantalla	95	135	120	V
Tensión de grilla	—15	—20	—18	V
Tensión de cresta audiofrecuente de grilla	15	20	18	V
Corriente de placa sin señal	20	37	33	mA
Corriente de placa con máx. señal	22	39	36	mA
Corriente de pantalla sin señal	4	8	6,5	mA
Corriente de pantalla con máx. señal	8	14	12	mA
Resistencia de placa	45000	35000	42000	ohms aprox.
Transconductancia	2000	2450	2375	µmhos
Resistencia de carga	4500	4000	5000	ohms
Deformación armónica total	11	9	10	%
Potencia de salida con máx. señal	0,9	2	2	W



RECTIFICADOR - PENTODO DE POTENCIA

25A7-GT



Tipo octal de vidrio utilizado como rectificador de media onda combinado con amplificador de potencia. Dimensión 17, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Su fabricación ha sido suspendida, por lo que las características establecidas al pie se dan a simple título de información.

Tensión de calefactor	25,0	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

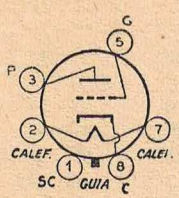
AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN PENTODO

Tensión de placa	100	V máx.
Tensión de pantalla grilla Nº 2	100	V máx.
Tensión de grilla, grilla Nº 1	—15	V
Resistencia de placa	50000	ohms
Transconductancia	1800	µmhos
Corriente de placa	20,5	mA
Corriente de pantalla	4	mA
Resistencia de carga	4500	ohms
Potencia de salida *	0,77	W

* Con 9 % de deformación armónica total.

SECCIÓN RECTIFICADORA

Tensión de placa (valor eficaz)	125	V máx. c. a.
Corriente de salida	75	mA máx. c. c.



TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA, DE ALTO µ

25AC5-GT

Tipo octal de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores alimentados con c. c./c. a. Dimensión 17, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Su fabricación ha sido suspendida, por lo que las características establecidas al pie se dan a simple título de información.

Tensión de calefactor	25	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

Características:

Tensión de placa	110	V
Tensión de grilla	+15	V
Coeficiente de amplificación	58	
Resistencia de placa	15200	ohms
Transconductancia	3800	µmhos
Corriente de placa	45	mA
Corriente de grilla	7	mA

AMPLIFICADOR DE POTENCIA CLASE B

Tensión de placa	180	V máx.
Disipación media de placa	10	W máx.

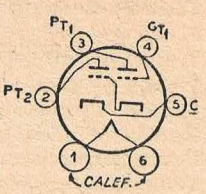
Funcionamiento típico, valores correspondientes a dos válvulas

Tensión de placa	180	V
Tensión de grilla	0	V
Tensión de cresta audiofrecuente, grilla a grilla	60	V
Corriente de placa sin señal	4	mA
Resistencia efectiva de carga, placa a placa	4800	ohms
Potencia de salida *	6	W

* Con una entrada de 810 miliwatts (cresta) entre grillas.

25B5

AMPLIFICADOR DE POTENCIA DE ACOPLAMIENTO DIRECTO



Tipo de vidrio utilizado como amplificador de potencia clase A_1. Una sección triodo, el excitador, está direc. tamente conectada, en el interior de la válvula a la segunda sección triodo, esto es, la de salida. Esta válvula exige el uso de zócalo de 6 contactos y puede montarse en cualquier posición. Su fabricación ha sido suspendida, por lo que las características que se establecen se dan a simple título de información.

Tensión de calefactor	25,0 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

AMPLIFICADOR DE POTENCIA CLASE A_1

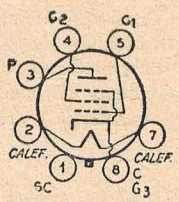
Tensión de placa triodo de salida, P_{T_2}	180 V máx.
Tensión de placa triodo de entrada, P_{T_1}	180 V máx.
Disipación de placa triodo de salida	8,5 W máx.
Disipación de placa triodo de entrada	1,1 W máx.

Funcionamiento típico y características

Tensión de placa triodo de salida	110	180	V
Tensión de placa triodo de entrada	110	100	V
Tensión de grilla triodo de entrada	0	0	V
Tensión audiofrec. de grilla, cresta, G_{T_1}	29,7	29,7	V
Corriente de placa triodo de salida	45	46	mA
Corriente de placa triodo de entrada	7	5,8	mA
Resistencia de placa aprox.	11500	15000	ohms
Transconductancia, G_{T_1} a P_{T_2}	2200	2300	µmhos
Resistencia de carga	2000	4000	ohms
Deformación armónica total	9	9	%
Potencia de salida	2	3,8	W

25B6-G

PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA



Tipo octal de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores alimentados con c.a./c.c. Dimensión 28, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Su fabricación ha sido suspendida, por lo que las características establecidas al pie se dan a simple título de información.

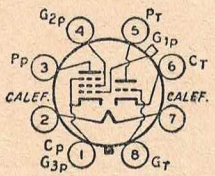
Tensión de calefactor	25,0 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	200 V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	135 V máx.
Disipación de placa	12,5 W máx.
Disipación de pantalla	2 W máx.

Funcionamiento típico

Tensión de placa	105	135	200	V
Tensión de pantalla	105	135	135	V
Tensión de grilla, grilla Nº 1	—16	—22	—23	V
Tensión de cresta audiofrecuente de grilla	16	22	23	V
Corriente de placa sin señal	48	61	62	mA
Corriente de placa con máx. señal	55	69	71	mA
Corriente de pantalla sin señal	2	2,5	1,8	mA
Corriente de pantalla con máxima señal	10	14,5	13	mA
Resistencia de placa	15500	15000	18000	ohms
Transconductancia	4800	5000	5000	µmhos
Resistencia de carga	1700	1700	2500	ohms
Deformación armónica total	12,5	14	15	%
Deformación por segunda armónica	7	8	8,5	%
Deformación por tercera armónica	10	11	11	%
Potencia de salida con máx. señal	2,4	4,3	7,1	W



TRIODO - PENTODO

25B8-GT

Tipo octal de vidrio utilizado como amplificador. La sección triodo de alto µ y la sección pentodo de corte alejado son independientes entre sí. Dimensión 17, *Sección Dimensiones.*

Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Su fabricación ha sido suspendida, por lo que las características establecidas al pie se dan a mero título de información.

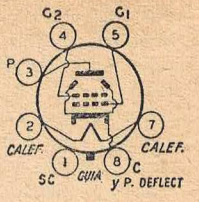
Tensión de calefactor	25	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A
Capacidades interelectródicas directas, aprox.:		
Grilla triodo a placa triodo	2,2	µµF
Grilla triodo a catodo triodo	5	µµF
Placa triodo a catodo triodo	4,6	µµF
Placa pentodo a grilla pentodo	0,02	µµF
Entrada pentodo	5,5	µµF
Salida pentodo	10	µµF
Grilla pentodo a grilla triodo	0,02	µµF
Placa pentodo a grilla triodo	0,075	µµF
Grilla pentodo a placa triodo	0,009	µµF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

	Sección triodo	Sección pentodo	
Tensión de placa	100	100	V
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	—	100	V
Tensión de grilla, grilla Nº 1	—1,0	—3	V
Corriente de placa	0,6	7,6	mA
Corriente de pantalla	—	2	mA
Coeficiente de amplificación	112	—	
Resistencia de placa	75000	185000	ohms
Transconductancia	1500	2000	µmhos
Transconductancia con —41 volts de polarización	—	2	µmhos

25C6-G

AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS



Tipo octal de vidrio utilizado como amplificador de salida. Dimensión 28, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Su fabricación ha sido suspendida, por lo que las características establecidas al pie se dan a simple título de información.

Tensión de calefactor	25,0 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

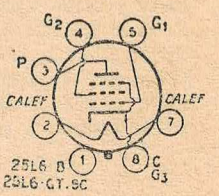
Tensión de placa	200 V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	135 V máx.
Disipación de placa	12,5 W máx.
Disipación de pantalla	1,75 W máx.

Funcionamiento típico

Tensión de placa	135	200	V
Tensión de pantalla	135	135	V
Tensión de grilla, grilla Nº 1	—13,5	—14	V
Tensión de cresta audiofrecuente de grilla	13,5	14	V
Corriente de placa sin señal	58	61	mA
Corriente de placa con máxima señal	60	66	mA
Corriente de pantalla sin señal	3,5	2,2	mA
Corriente de pantalla con máxima señal	11,5	9	mA
Resistencia de placa	9300	18300	ohms, aprox.
Transconductancia	7000	7100	µmhos
Resistencia de carga	2000	2600	ohms
Deformación armónica total	10	10	%
Potencia de salida con máxima señal	3,6	6	W

25L6
25L6-GT

AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS



El tipo metálico 25L6 y el octal de vidrio 25L6-GT se utilizan en la etapa de salida de receptores alimentados con c.c./c.a. Dimensiones 6 y 17, respectivamente. Estas válvulas exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	25,0 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

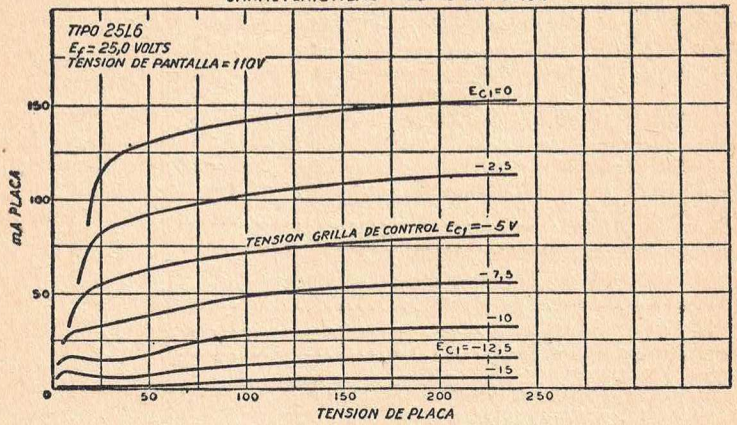
AMPLIFICADOR CLASE A_1

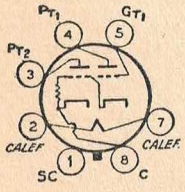
Regímenes máximos

Tensión de placa	200 V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	117 V
Disipación de placa	10 W
Disipación de grilla Nº 2	1,25 W

Tensión máxima entre catodo y calefactor:			
Calefactor negativo con respecto al catodo		150	V
Calefactor positivo con respecto al catodo		150	V
Funcionamiento típico			
Tensión de placa	110	200	V
Tensión de grilla Nº 2	110	110	V
Tensión de grilla Nº 1	—7,5	—8	V
Tensión de cresta audiofrecuente, grilla Nº 1	7,5	8	V
Corriente de placa en ausencia de señal	49	50	mA
Corriente de placa con máxima señal	50	55	mA
Corriente de grilla Nº 2 en ausencia de señal	4	2	mA, aprox.
Corriente de grilla Nº 2 con máxima señal	11	7	mA
Resistencia de placa	13000	30000	ohms, aprox.
Transconductancia	9000	9500	µmhos
Resistencia de carga	2000	3000	ohms
Deformación armónica total	10	10	%
Potencia de salida con máxima señal	2,1	4,3	W

CARACTERISTICAS MEDIAS DE PLACA





DOBLE TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA, DE ACOPLAMIENTO DIRECTO

25N6-G

Tipo octal de vidrio utilizado como amplificador de potencia clase A_1. Una sección triodo, la excitadora, está conectada, directamente en el interior de la válvula, a la segunda sección, esto es, la de salida. La 25N6G exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Su fabricación ha sido suspendida, por lo que las características establecidas al pie se dan a simple título de información.

Tensión de calefactor	25,0	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

AMPLIFICADOR DE POTENCIA CLASE A_1

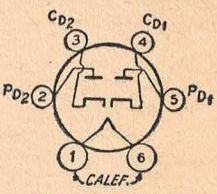
Tensión de placa triodo de salida, P_{T2}	180	V máx.
Tensión de placa triodo de entrada, P_{T1}	180	V máx.
Disipación de placa triodo de salida	8,5	W máx.
Disipación de placa triodo de entrada	1,1	W máx.

Funcionamiento típico

Tensión de placa triodo de salida	110	180	V
Tensión de placa triodo de entrada	110	100	V
Tensión de grilla triodo de entrada	0	0	V
Tensión audiofrec. de grilla, cresta, G_{T_1}	29,5	29,5	V
Corriente de placa triodo de salida	45	46	mA
Corriente de placa triodo de entrada	7	5,8	mA
Resistencia de placa aprox.	11500	15000	ohms
Transconductancia, G_{T_1} a P_{T_2}	2200	2300	µmhos
Resistencia de carga	2000	4000	ohms
Deformación armónica total	9	9	%
Potencia de salida	2	3,8	W

25Y5

RECTIFICADOR DOBLADOR DE ALTO VACIO



Tipo de vidrio utilizado como rectificador de media onda o doblador de tensión en receptores alimentados con c.a./c.c. Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos y puede montarse en cualquier posición. Dimensión 25, *Sección Dimensiones*. Su fabricación ha sido suspendida, por lo que las características que se establecen al pie se dan a simple título de información.

Tensión de calefactor	25,0	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

Regímenes máximos

Tensión inversa de cresta de placa	700	V
Corriente de cresta de placa	450	mA
Corriente continua de salida	75	mA

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA ⫩

Con condensador de entrada al filtro:

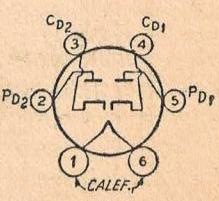
Tensión alterna de placa, por placa, valor eficaz	150	235	V
Impedancia efectiva mínima de la fuente de alimentación de placa, por placa *	0	0	ohms
Corriente continua de salida por placa	75	75	mA

⫩ En el comportamiento como rectificador de media onda, las dos secciones pueden utilizarse independientemente o en paralelo.

* Cuando se emplee condensador de entrada al filtro mayor de 40 µF, podrá ser necesario utilizar mayor impedancia de fuente de alimentación de placa que el valor mínimo establecido, con el fin de limitar la corriente de cresta al valor normal que se especifica.

25Z5

RECTIFICADOR DOBLADOR DE ALTO VACIO



Tipo de vidrio utilizado como rectificador de media onda o doblador de tensión en receptores alimentados con c.a./c.c. Las consideraciones acerca del funcionamiento como doblador de tensión podrán hallarse en la *Sección Aplicaciones de las válvulas Electrónicas*. Dimensión 25, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	25 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA

Regímenes máximos

Tensión inversa de cresta de placa	700 V
Corriente de cresta por placa	450 mA
Corriente continua de salida, por placa	75 mA
Tensión entre catodo y calefactor	350 V

Funcionamiento típico, con condensador de entrada al filtro: *

Excepto se especifique lo contrario los valores son para ambas placas conectadas en paralelo.

Tensión alterna de la fuente de alimentación, por placa, valor eficaz	117	150	235 V
Condensador de entrada al filtro	16	16	16 µF
Impedancia mínima total efectiva de fuente de alimentación de placa, por placa **	15	40	100 ohms
Corriente continua de salida por placa	75	75	75 mA
Tensión continua de salida, a la entrada del filtro, aprox.:			
A media corriente de carga (75 mA)	115	—	255 V
A plena carga (150 mA)	80	—	200 V
Constancia de tensión, aprox.:			
Entre media y plena carga	35	—	55 V

DOBLADOR DE TENSIÓN

Regímenes máximos:

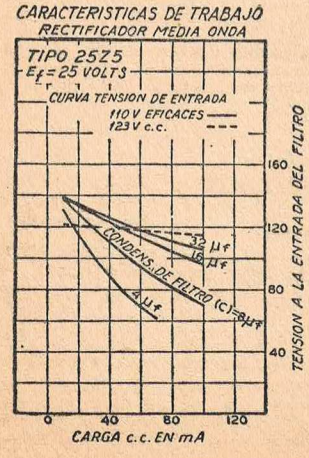
Ídem que para rectificador de media onda.

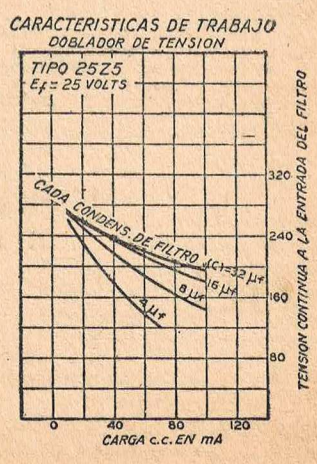
Funcionamiento típico:

	Media onda	Onda completa
Tensión alterna de fuente de alimentación de placa, por placa, valor eficaz	117	117 V
Condensador de entrada al filtro	16	16 µF
Impedancia mínima total efectiva de fuente de alimentación de placa, por placa	30	15 ohms
Corriente continua de salida	75	75 mA

* En la función de rectificador de media onda, las dos secciones pueden usarse separadamente o en paralelo.

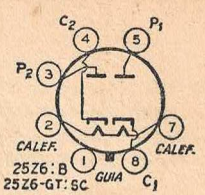
** Con capacidades de entrada al filtro mayores de 40 µF puede ser necesario utilizar una mayor impedancia de fuente de alimentación de placa que el valor mínimo indicado, con el fin de limitar la corriente de cresta anódica al valor normal establecido.





25Z6
25Z6-GT

RECTIFICADOR - DOBLADOR DE ALTO VACIO



El tipo metálico 25Z6 y el octal de vidrio 25Z6-GT se utilizan como rectificadores de media onda o dobladores de tensión en receptores alimentados con c.c./c.a. Estos tipos se utilizan principalmente en receptores desprovistos de transformador de alimentación y en los modelos de alimentación universal (ambas corrientes). Dimensiones 6 y 17, respectivamente, *Sección Dimensiones*. Estas válvulas exigen el uso de zócalo octal y pueden montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	25 V c. a. ó c c.
Corriente de calefactor	0,3 A

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA

Regímenes máximos

Tensión inversa de cresta de placa	700 V
Corriente de cresta, por placa	450 mA
Corriente continua de salida, por placa	75 mA
Tensión entre catodo y calefactor	350 V

Funcionamiento típico, con condensador de entrada al filtro: *

Excepto se especifique lo contrario los valores son para ambas placas conectadas en paralelo.

Tensión alterna de la fuente de alimentación, por placa, valor eficaz	117	150	235 V
Condensador de entrada al filtro	16	16	16 µF
Impedancia mínima total efectiva de fuente de alimentación de placa, por placa **	15	40	100 ohms
Corriente continua de salida por placa	75	75	75 mA
Tensión continua de salida, a la entrada del filtro, aprox.:			
A media corriente de carga (75 mA)	115	—	255 V
A plena carga (150 mA)	80	—	200 V
Constancia de tensión, aprox.:			
Entre media y plena carga	35	—	55 V

DOBLADOR DE TENSIÓN

Regímenes máximos

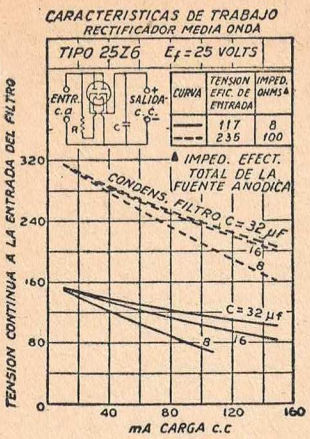
Ídem que para rectificador de media onda.

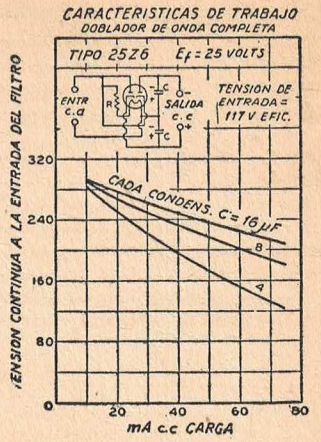
Funcionamiento típico

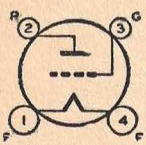
	Media onda	Onda completa
Tensión alterna de fuente de alimentación de placa, por placa, valor eficaz	117	117 V
Condensador de entrada al filtro	16	16 µF
Impedancia mínima total efectiva de fuente de alimentación de placa, por placa **	30	15 ohms
Corriente continua de salida	75	75 mA

* En la función de rectificador de media onda, las dos secciones pueden usarse separadamente o en paralelo.

** Con capacidades de entrada al filtro mayores de 40 µF puede ser necesario utilizar una mayor impedancia de fuente de alimentación de placa que el valor mínimo indicado, con el fin de limitar la corriente de cresta de placa al valor normal establecido.







TRIODO DE MEDIANO μ

26

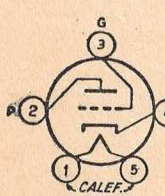
Tipo de vidrio utilizado como amplificador de tensión en receptores alimentados con c. a. Dimensión 29, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cuatro contactos y debe montarse en posición vertical; es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 4 quedan en un plano vertical.

Tensión de filamento	1,5 V c. a.
Corriente de filamento	1,05 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	90	135	180	V máx.
Tensión de grilla *	—7	—10	—14,5	V
Corriente de placa	2,9	5,5	6,2	mA
Resistencia de placa	8900	7600	7300	ohms
Coeficiente de amplificación	8,3	8,3	8,3	
Transconductancia	935	1100	1150	μmhos

* Tensión de grilla medida desde el punto medio del filamento trabajando con c. a.



TRIODO DE MEDIANO μ

27

Tipo de vidrio utilizado como amplificador de tensión o detector en receptores alimentados con c. a. Dimensión 25, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cinco contactos y puede montarse en cualquier posición. Se la utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de calefactor	2,5 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	1,75 A

Capacidades interelectródicas directas, aprox.:

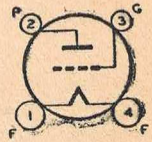
Grilla-placa	3,3	μμF
Grilla-catodo	3,1	μμF
Placa-catodo	2,3	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa *	90	135	180	250	V
Tensión de grilla **	—6	—9	—13,5	—21	V
Corriente de placa	2,7	4,5	5,0	5,2	mA
Resistencia de placa	11000	9000	9000	9250	ohms
Coeficiente de amplificación	9	9	9	9	
Transconductancia	820	1000	1000	975	μmhos

* Máxima tensión de placa = 275 Volts.
** El valor máximo de la resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no debe exceder de 1,0 megohm.

30 TRIODO DE MEDIANO μ



Tipo de vidrio utilizado como amplificador de tensión o detector en receptores alimentados a baterías. Dimensión 25, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cuatro contactos y debe montarse en posición vertical; es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 4 quedan en un plano vertical.

Tensión de filamento	2,0	V c. c.
Corriente de filamento	0,06	A

Capacidades interelectródicas directas, aprox.:

Grilla-placa	6	μμF
Grilla-filamento	3,0	μμF
Placa-filamento	2,1	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	90	135	180	V máx.
Tensión de grilla	—4,5	—9	—13,5	V
Corriente de placa	2,5	3,0	3,1	mA
Resistencia de placa	11000	10300	10300	ohms
Coeficiente de amplificación	9,3	9,3	9,3	
Transconductancia	850	900	900	μmhos

AMPLIFICADOR CLASE B

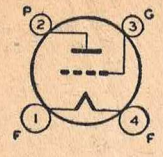
Tensión de placa	180	V máx.
Corriente de cresta de placa	50	mA máx.
Corriente de placa en ausencia de señal, por válvula	1,5	mA máx.

Condiciones típicas de funcionamiento

Excepto se especifique lo contrario, los valores corresponden a dos válvulas.

Tensión de placa	157,5	V
Tensión de grilla	—15	V
Corriente de placa en ausencia de señal, por válvula	0,5	mA
Resistencia de carga, placa a placa	8000	ohms
Máxima potencia de excitación	260	mW
Potencia de salida con máxima señal, aprox. *	2,1	W

* Con una 30 como excitadora en las siguientes condiciones: tensión de placa 157,5 volts, tensión de polarización negativa de grilla 11,3 volts, carga anódica de 18.000 ohms aproximadamente; relación del transformador de entrada (primario a mitad del secundario) 1,165 y deformación total de 6 a 7 %.



TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

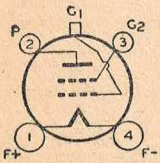
31

Tipo de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores alimentados a baterías. Dimensión 25, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cuatro contactos y debe montarse en posición vertical; es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 4 quedan en un plano vertical. Este tipo se utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de filamento	2,0 V c. c.
Corriente de filamento	0,13 A
Capacidades interelectródicas directas:	
Placa a grilla	5,7 μμF
Grilla a filamento	3,5 μμF
Placa a filamento	2,7 μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	135	180	V máx.
Tensión de grilla	—22,5	—30	V
Corriente de placa	8,0	12,3	mA
Resistencia de placa	4100	3600	ohms
Coeficiente de amplificación	3,8	3,8	
Transconductancia	925	1050	μmhos
Resistencia de carga	7000	5700	ohms
Resistencia de autopolarización	2815	2440	ohms
Potencia de salida sin deformación	0,185	0,375	W



TETRODO DE CORTE NETO

32

Tipo de vidrio utilizado como amplificador de r. f. o detector por polarización en receptores alimentados a baterías. Dimensión 32, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cuatro contactos y debe montarse en posición vertical; es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 4 quedan en un plano vertical.

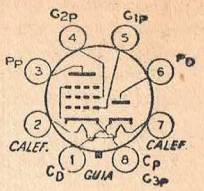
Tensión de filamento	2,0 V c. c.
Corriente de filamento	0,06 A
Capacidades interelectródicas directas:	
Grilla-placa (con blindaje)	0,015 μμF máx.
De entrada	5,3 μμF
De salida	10,5 μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	135	180	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	67,5	67,5	V máx.
Tensión de grilla, grilla Nº 1	—3	—3	V
Corriente de placa	1,7	1,7	mA
Corriente de pantalla	0,4	0,4	mA máx.
Coeficiente de amplificación	610	780	
Resistencia de placa	0,95	1,2	megohms
Transconductancia	640	650	μmhos

32L7-GT

RECTIFICADOR - AMPLIFICADOR DE POTENCIA, POR HACES ELECTRONICOS



Tipo octal de vidrio utilizado como rectificador de media onda combinado con amplificador de salida en receptores alimentados con c.a./c.c. Dimensión 17, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	32,5 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

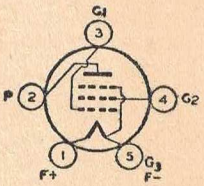
Tensión de placa	90	90	V
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	90	90	V
Tensión de grilla, grilla Nº 1	—5	—7	V
Corriente de placa	38	27	mA
Corriente de pantalla	3	2	mA
Resistencia de placa, aprox.	15000	17000	ohms
Transconductancia	6000	4800	µmhos
Resistencia de carga	2600	2600	ohms
Deformación armónica total	5,3	9	%
Deformación por segunda armónica	2,2	6,5	%
Deformación por tercera armónica	4,6	5,5	%
Potencia de salida	0,8	1,0	W

RECTIFICADOR

Tensión alterna de placa	125	V máx.
Corriente continua de salida	60	mA máx.

33

PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA



Tipo de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores alimentados a baterías. Dimensión 29, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo de cinco contactos y debe montarse en posición vertical; es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 5 quedan en un plano vertical. 5ste tipo se utiliza principalmente como válvula de reposición.

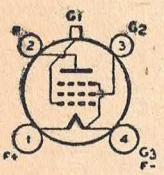
Tensión de filamento	2,0 V c. c.
Corriente de filamento	0,26 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	135	180	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	135	180	V máx.
Tensión de grilla *, grilla Nº 1	—13,5	—18	V
Corriente de placa	14,5	22	mA
Corriente de pantalla	3	5	mA

* La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no deberá ser mayor de 1,0 megohm, cuando se utilice autopolarización; sin autopolarización, el valor máximo es de 0,5 megohm.

Coeficiente de amplificación	70	90	
Resistencia de placa	50000	55000	ohms, aprox.
Transconductancia	1450	1700	μmhos
Resistencia de carga	7000	6000	ohms
Resistencia de autopolarización	770	670	ohms
Potencia de salida, con 7 % de deformación armónica total	0,7	1,4	W



PENTODO DE CORTE ALEJADO

34

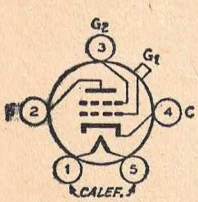
Tipo de vidrio utilizado como amplificador de r. f. ó f. i. en radiorreceptores alimentados a baterías. Dimensión 32, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cuatro contactos y debe montarse en posición vertical. Es permisible el funcionamiento en posición horizontal si las patitas 1 y 4 quedan en un plano vertical. Este tipo se utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de filamento	2,0	V c. c.
Corriente de filamento	0,06	A
Capacidades interelectródicas directas:		
Grilla-placa, con blindaje	0,015	μμF máx.
De entrada	6,0	μμF
De salida	11,5	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	67,5	135	180	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2 *	67,5	67,5	67,5	V máx.
Tensión de grilla, grilla Nº 1	—3	—3	—3	V mín.
Corriente de placa	2,7	2,8	2,8	mA
Corriente de pantalla	1,1	1,0	1,0	mA
Resistencia de placa	0,4	0,6	1,0	megohm
Transconductancia	560	600	620	μmhos
Transconductancia con —22,5 volts de polarización	15	15	15	μmhos

* Bajo condiciones de máxima corriente de placa.



TETRODO DE CORTE ALEJADO

35

Tipo de vidrio utilizado como amplificador de r. f. ó f. i en receptores para c. a. Dimensión 32, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cinco contactos y puede montarse en cualquier posición; se la utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de calefactor	2,5	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	1,75	A
Capacidades interelectródicas directas:		
Grilla a placa, con blindaje	0,007	μμF máx.
De entrada	5,3	μμF
De salida	10,5	μμF

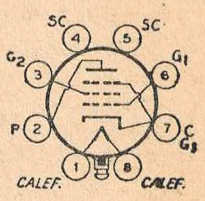
AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa *	180	250	V
Tensión de pantalla	90	90	V máx.
Tensión de grilla, grilla Nº 1	—3	—3	V mín.
Corriente de placa	6,3	6,5	mA
Corriente de pantalla	2,5	2,5	mA máx.
Resistencia de placa	0,3	0,4	megohm
Coeficiente de amplificación	305	420	
Transconductancia	1020	1050	µmhos
Transconductancia, con polarización de —40 volts, de grilla	15	15	µmhos

* Máxima tensión de placa = 275 V.

35A5

AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS



Tipo loctal de vidrio utilizado en la etapa de salida de radiorreceptores alimentados con c.c./c.a. Dimensión 15, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	35,0	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

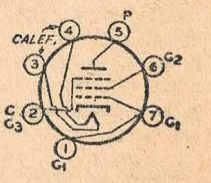
Tensión de placa	110	200	V máx.
Tensión de pantalla	110	110	V máx.

Funcionamiento típico

Tensión de placa	110	200	V
Tensión de pantalla	110	110	V
Tensión de grilla	—7,5	—8	V
Tensión audiofrecuente de grilla, cresta	7,5	8	V
Corriente de placa, sin señal	40	41	mA
Corriente de placa con máxima señal	41	44	mA
Corriente de pantalla, sin señal	3	2	mA
Corriente de pantalla, con máxima señal	7	7	mA
Resistencia de placa	16000	40000	ohms
Transconductancia	5800	5900	µmhos
Resistencia de carga	2500	4500	ohms
Deformación armónica total	10	10	%
Potencia de salida con máxima señal	1,5	3,3	W

35B5

AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS



Tipo miniatura utilizado en la etapa de salida de receptores compactos alimentados con c.c./c.a. Debido a su elevada sensibilidad a potencia, con las tensiones disponibles en los receptores de alimentación universal, es capaz de proporcionar potencias de salida relativamente altas. Dentro de sus regímenes máximos el tipo 35B5 es equivalente, en comportamiento, al tipo octal de vidrio 35L6-GT.

Tensión de calefactor	35,0	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

Capacidades interelectródicas directas, aprox.: *

Entre grilla Nº 1 y placa	0,4	μμF
De entrada	11	μμF
De salida	6,5	μμF

* Sin blindaje externo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos

Tensión de placa	117	V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	117	V
Disipación de placa	4,5	W
Disipación de grilla Nº 2	1,0	W
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	150	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	150	V

Funcionamiento típico

Tensión de placa	110	V
Tensión de grilla Nº 2	110	V
Tensión de grilla Nº 1, grilla de control	—7,5	V
Tensión audiofrecuente de cresta, grilla Nº 1	7,5	V
Corriente de placa en ausencia de señal	40	mA
Corriente de placa con máxima señal	41	mA
Corriente de grilla Nº 2 en ausencia de señal, aprox.	3	mA
Corriente de grilla Nº 2 con máxima señal aprox.	7	mA
Transconductancia	5800	μmhos
Resistencia de carga	2500	ohms
Deformación armónica total	10	%
Potencia de salida con máxima señal	1,5	W

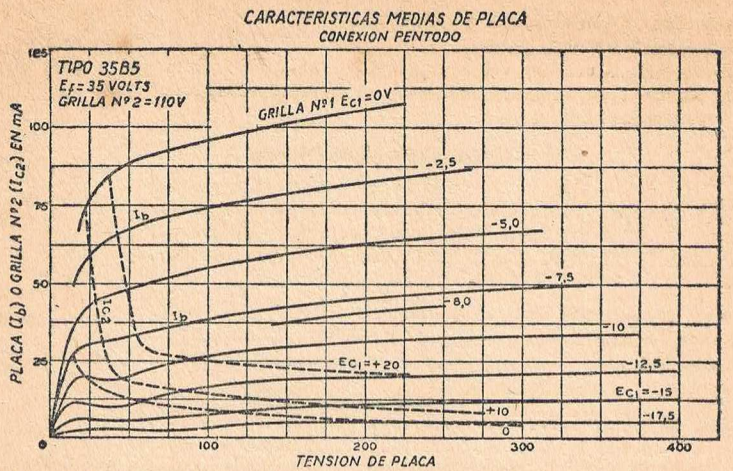
Instalación y aplicación

El tipo 35B5 exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos y puede montarse en cualquier posición. Dimensión 13, *Sección Dimensiones*.

El calefactor de 35 V está proyectado para trabajar en las condiciones normales de variación en la tensión de las líneas de canalización sin afectar sustancialmente el comportamiento o adaptabilidad de la 35B5. Para el funcionamiento de ésta, en serie con otros tipos que posean un régimen de 0,15 A, la corriente en el circuito del calefactor deberá ser ajustada a 0,15 A para la tensión normal de la fuente que se utilice.

En un circuito de calefactores en serie, con líneas de canalización de c. c. en que se empleen tipos diversos de 0,15 A, el calefactor o calefactores de la o las 35B5 deberá disponerse del lado positivo de la línea. En estas condiciones la tensión entre catodo y calefactor de la 35B5 no deberá exceder el valor establecido en los regímenes máximos. En un circuito de calefactor del tipo "universal" en que se emplee válvula rectificadora 35W4, una o dos 35B5 y varios tipos de 0,15 A, se recomienda que los calefactores de ésta o estas últimas queden dispuestos en el circuito de modo que los valores más elevados de polarización catodo-calefactor sean aplicados a la o las 35B5 en lugar de hacerlo con las otras válvulas de 0,15 A. Esto se consigue disponiendo la o las 35B5 en el extremo de la línea de canalización conectado al catodo de la rectificadora, esto es, al terminal positivo de la fuente de tensión rectificada. Entre este extremo de la línea y la o las 35B5 quedan conectados en serie cualquier resistencia auxiliar y el calefactor de la 35W4.

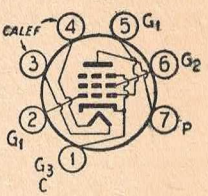
Como amplificador de potencia clase A_1 la 35B5 es recomendable para el uso como amplificador simple o simétrico, indistintamente, en la etapa de salida de receptores alimentados con c. c./c. a. Los valores de trabajo indicados en el funcionamiento típico han sido determinados sobre la base de que no circulará corriente de grilla durante ninguna parte del ciclo de entrada. El tipo de acoplamiento de entrada que se utilice no deberá introducir excesiva resistencia en el circuito de grilla. Se recomiendan dispositivos de acoplamiento con transformador o impedancia.



Cuando se trabaje con la válvula dentro de los regímenes máximos, el circuito de grilla deberá poseer una resistencia a la c. c. no mayor de 0,1 megohm, con polarización fija; con valores más altos se requiere autopolarización. Con esta última, el circuito de grilla podrá tener una resistencia hasta de 0,5 megohm, valor que no se debe sobrepasar.

35C5

AMPLIFICADOR DE POTENCIA, POR HACES ELECTRONICOS



Tipo miniatura utilizado en la etapa de salida de radiorreceptores para c.a./c.c., compactos. Debido a su elevada sensibilidad a potencia y alto rendimiento anódico, y a las tensiones de pantalla de que puede disponerse en los receptores para ambas corrientes, es factible la obtención de potencias de salida relativamente elevadas. Dimensión 13, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos y puede montarse en cualquier posición. Excepto en las conexiones de los terminales y en sus regímenes ligeramente más altos, la 35C5 es equivalente en su comportamiento al tipo miniatura 35B5 y, dentro de sus regímenes máximos, al tipo octal de vidrio 35L6-GT. La disposición de la base de la 35C5 simplifica el problema de la normalización en el proyecto de receptores para ambas corrientes. Para la instalación y consideraciones acerca de las aplicaciones, así como para curvas, consúltese el tipo 35B5.

Tensión de calefactor	35	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A
Capacidades interelectródicas directas, aprox.: *		
Entre grilla Nº 1 y placa	0,57	μμF
De entrada	12	μμF
De salida	6,2	μμF

* Sin blindaje externo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos

Tensión de placa	135	V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	117	V
Disipación de placa	4,5	W
Disipación de grilla Nº 2	1,0	W

Máxima tensión entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto a catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto a catodo	180	V
Temperatura de la ampolla (en el punto de mayor calor de la superficie)	250	°C máx.

Funcionamiento típico

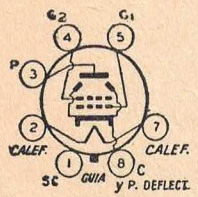
Tensión de placa	110	V
Tensión de grilla N° 2	110	V
Tensión de grilla	7,5	V
Tensión de cresta audiofrecuente de grilla N° 1	7,5	V
Corriente de placa sin señal	40	mA
Corriente de placa con máxima señal	41	mA
Corriente de grilla N° 2 sin señal, aprox.	3	mA
Corriente de grilla N° 2 con máx. señal	7	mA
Transconductancia	5800	µmhos
Resistencia de carga	2500	ohms
Deformación armónica total	10	%
Potencia de salida con máxima señal	1,5	W

Valores máximos de circuito para condiciones también máximas:

Resistencia del circuito de grilla N° 1 — Polarización catódica	0,5	megohm
Resistencia del circuito de grilla N° 1 — Polarización fija	0,1	megohm

AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS

35L6-GT



Tipo octal de vidrio utilizado en la etapa de salida de radiorreceptores alimentados con c. a./c. c. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Dimensión 17, *Sección Dimensiones.*

Tensión de calefactor	35,0	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A
Capacidades interelectródicas directas *:		
Entre grilla N° 1 y placa	0,8	µµF
De entrada	13	µµF
De salida	9,5	µµF

* Sin blindaje externo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	200	V máx.
Tensión de pantalla, grilla N° 2	117	V máx.
Disipación de placa	8,5	W máx.
Disipación de pantalla	1	W máx.
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V

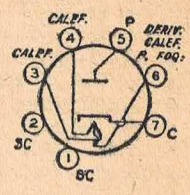
Funcionamiento típico

Tensión de placa	110	200	V
Tensión de pantalla	110	110	V
Tensión de grilla, grilla N° 1	—7,5	—8	V
Tensión audiofrecuente de grilla, cresta	7,5	8	V
Corriente de placa en ausencia de señal	40	41	mA
Corriente de placa con máxima señal	41	44	mA
Corriente de pantalla en ausencia de señal	3	2	mA
Corriente de pantalla con máxima señal	7	7	mA

Resistencia de placa	14000	40000	ohms aprox.
Transconductancia	5800	5900	µmhos
Resistencia de carga	2500	4500	ohms
Deformación armónica total	10	10	%
Potencia de salida con máxima señal	1,5	3,3	W

35W4

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA, DE ALTO VACIO



Tipo miniatura utilizado en la fuente de alimentación de receptores alimentados con c.c./c.a. Es equivalente, en su comportamiento, al tipo octal de vidrio 35Z5-GT. El calefactor está provisto de una derivación destinada a los foquitos del dial.

	*	**	
Tensión de calefactor:			
Calefactor completo, patitas 3 y 4	35	32	V c.a. ó c.c.
Sección foquito del dial, patitas 4 y 6	7,5	5,5	V
Corriente de calefactor:			
Entre patitas 3 y 4	0,15	—	A
Entre patitas 3 y 6	—	0,15	A

* Sin el foquito del dial.
** Con foquito de dial Nº 40 ó Nº 47.

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA

Regímenes máximos

Tensión inversa de cresta de placa	330	V
Corriente de cresta de placa	600	mA
Corriente continua de salida		
Con foquito de dial y Sin resistencia derivadora	60	mA
Con foquito de dial y Con resistencia derivadora	90	mA
Sin foquito	100	mA
Tensión correspondiente a sección del foquito, valor eficaz:		
si el foquito ha fallado	15	V máx.
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto a catodo	330	V
Calefactor positivo con respecto a catodo	330	V

Funcionamiento típico con foquito *:

Tensión alterna fuente de alimentación de placa, valor eficaz	117	117	117	117	V
Condensador de entrada al filtro	40	40	40	40	µF
Impedancia mínima efectiva total de fuente de alimentación de placa	15	15	15	15	ohms
Resistencia derivadora del foquito	—	300	150	100	ohms
Corriente continua de salida	60	70	80	90	mA

* Con foquitos de dial número 40 y número 47 utilizados en el circuito que se incluye en estas características, y con filtro con entrada a condensador.

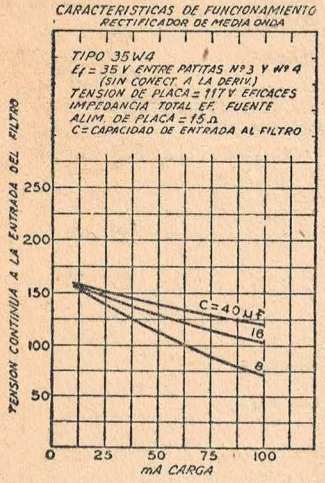
Funcionamiento típico sin foquito de dial:

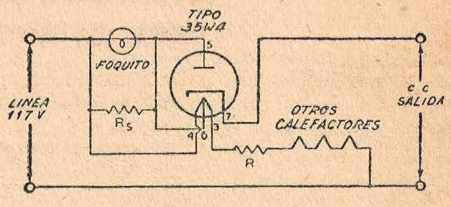
Tensión alterna fuente de alimentación de placa, valor eficaz	117	V
Condensador de entrada al filtro	40	µF
Impedancia mínima efectiva total de fuente de alimentación de placa	15	ohms
Corriente continua de salida	100	mA
Tensión continua de salida a la entrada del filtro, aprox.:		
A media corriente de carga (50 mA)	140	V
A plena corriente de carga (100 mA)	120	V

Constancia de tensión aprox.:
Entre media y plena carga ..... 20 V

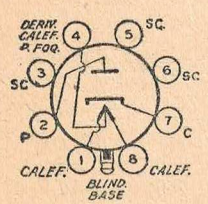
Instalación y aplicación

Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos y puede montarse en cualquier posición. Dimensión 13, **Sección Dimensiones.** Las consideraciones acerca del calefactor se hallarán consultando el tipo 35B5.





Cuando el foquito del dial esté conectado según se indica en el esquema de conexiones la caída de tensión a través de R y todos los calefactores, con el foquito, deberá ser de 117 V a 0,15 A. La resistencia derivadora R_s es de rigor cuando la corriente de salida excede los 60 mA. Para una corriente de salida de 70 mA, es necesaria una resistencia de 800 ohms, máxima; para 80 mA, 400 ohms máximo; para 90, 250 ohms, máx.



RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA, DE ALTO VACIO

35Y4

Tipo loctal de vidrio utilizado en la fuente de alimentación de receptores para c. c./c. a. El calefactor está provisto de una derivación para el funcionamiento con el foquito del dial. Dimensión 15, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor ..... 35 V c.a. ó c.c.
Corriente de calefactor ..... 0,15 A

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA
Regímenes máximos:

Tensión inversa de cresta de placa ..... 700 V
Corriente de cresta de placa ..... 600 mA
Corriente continua de salida:
Con foquito dial y { Sin resistencia derivadora ..... 60 mA
Con resistencia derivadora ..... 90 mA
Sin foquito dial ..... 100 mA
Tensión eficaz sección foquito dial:
Cuando falla el foquito ..... 15 V
Tensión máxima entre catodo y calefactor:
Calefactor negativo con respecto al catodo ..... 330 V
Calefactor positivo con respecto al catodo ..... 330 V

Funcionamiento típico con foquito de dial *:

Tensión alterna de placa, valor eficaz	117	117	117	117	V
Condensador de entrada al filtro	40	40	40	40	µF
Impedancia efectiva mínima total de la fuente de alimentación de placa	15	15	15	15	ohms
Resistencia derivadora del foquito	—	300	150	100	ohms
Corriente continua de salida	60	70	80	90	mA

* Con foquitos Nº 40 ó Nº 47 en el circuito incluído en las especificaciones de la 35W4, con filtro con entrada por condensador.

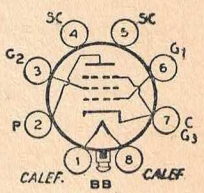
Funcionamiento típico sin foquito:

Tensión alterna de placa, valor eficaz	117	V
Condensador de entrada al filtro	40	µF
Impedancia efectiva mínima total de la fuente de alimentación ...	15	ohms
Corriente continua de salida	100	mA
Tensión continua de salida a la entrada del filtro, aprox.:		
A media corriente de carga (50 mA)	140	V
A plena corriente de carga (100 mA)	120	V
Constancia de tensión, aprox.:		
Entre media y plena carga	20	V

35Z3

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA, DE ALTO VACIO

Tipo loctal de vidrio utilizado en la fuente de alimentación de receptores para c. c./c. a. Dimensión 15, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede montarse en cualquier posición.



Tensión de calefactor	35,0	V c.a. ó c.c.
Corriente de calefactor	0,15	A

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA

Tensión inversa de cresta	700	V máx.
Corriente de cresta de placa	600	mA máx.
Diferencia de potencial c. c. entre catodo y calefactor	350	V máx.

Funcionamiento típico con condensador de entrada al filtro:

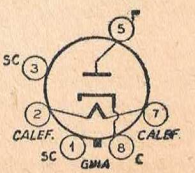
Tensión alterna de placa, valor eficaz	117	150	235	V máx.
Impedancia total efectiva de la fuente de alimentación de placa *	15	40	100	ohms mín.
Corriente continua de salida	100	100	100	mA máx.

* Con condensador de entrada al filtro mayor de 40 µF, podrá ser necesario usar una mayor impedancia de la fuente de alimentación anódica que el valor mínimo establecido, a fin de reducir la corriente de cresta de placa al valor que se especifica.

35Z4-GT

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA, DE ALTO VACIO

Tipo octal de vidrio utilizado en la fuente de alimentación de receptores para c. c./c. a. Dimensión 17, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.



Tensión de calefactor	35,0 V c.a. ó c.c.
Corriente de calefactor	0,15 A

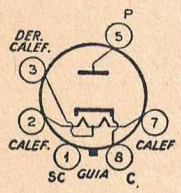
RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA

Tensión inversa de cresta	700 V máx.
Corriente de placa, cresta	600 mA máx.
Potencial c. c. calefactor-catodo	350 V máx.

Funcionamiento típico con condensador de entrada al filtro:

Tensión alterna de placa, valor eficaz	117 máx.	235	V máx.
Impedancia total efectiva de la fuente de alimentación de placa *	15 mín.	100	ohms mín.
Corriente continua de salida	100 máx.	100	mA máx.

* Con condensador de entrada al filtro mayor de 40 μF, podrá ser necesario usar una mayor impedancia de fuente de alimentación anódica que el valor mínimo establecido, con el fin de reducir la corriente de cresta de placa al valor que se especifica.



RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA, DE ALTO VACIO

35Z5-GT

Tipo octal de vidrio utilizado en la fuente de alimentación de receptores para c.c./c.a. El calefactor está provisto de una derivación para el funcionamiento de los foquitos del dial. Dimensión 17, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor:

Calefactor entero (patitas Nº 2 y Nº 7)	35	V c.a. ó c.c.
Sección del foquito para el dial (patitas Nº 2 y Nº 3) circulando 0,15 A entre las patitas 2 y 7	7,5	V
Corriente de calefactor	0,15	A

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA

Tensión alterna de placa, valor eficaz	235	V máx.
Tensión inversa de cresta	700	V máx.
Corriente de cresta de placa	600	mA máx.
Corriente continua de salida:		
Con el foquito del dial — Sin resistencia de derivación	60	mA máx.
Con el foquito del dial — Con resistencia de derivación	90	mA máx.
Sin el foquito del dial	100	mA máx.
Resistencia en derivación:		
Para corriente continua de 70 mA	300	ohms máx.
80 mA	150	ohms máx.
90 mA	100	ohms máx.
Diferencia de potencial c. c. entre catodo y calefactor	350	V máx.
Tensión en la sección del foquito del dial si éste falla	15	V máx.

Funcionamiento típico

Con lamparita para dial Nº 40 ó 47 con el circuito abajo especificado y con condensador de entrada al filtro.

Corriente de calefactor entre patitas 3 y 7	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	A
Tensión de calefactor entre patitas 2 y 7	32	32	32	32	32	V
Tensión sección entre patitas 2 y 3 *	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	V
Tensión alterna de placa, eficaz	117	117	117	117	235	V



DE POTENCIA

Impedancia efectiva de la fuente de alimentación **	15	15	15	15	100	ohms
Corriente continua de salida	60	70	80	90	60	mA
Resistencia en derivación	—	300	150	100	—	ohms

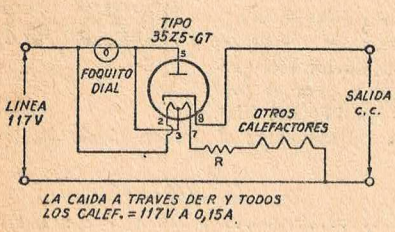
Sin lamparita para dial — Circuito rectificador de media onda convencional con condensador de entrada al filtro.

Corriente de calefactor, entre patitas 3 y 7	0,15	0,15	A
Tensión de calefactor, entre patitas 2 y 7	35	35	V
Tensión, sección entre patitas 2 y 3 *	7,5	7,5	V
Tensión alterna de placa, valor eficaz	117	235	V
Impedancia efectiva de la fuente de alimentación de placa **	15	100	ohms
Corriente continua de salida	100	100	mA

* Máximo.
** Valores mínimos. Si se usara un condensador de entrada al filtro mayor de 40 μF, podrá ser necesario hacer uso de una mayor impedancia de la fuente de placa que el mínimo valor indicado, para limitar la corriente de cresta de placa al valor establecido.

Instalación y aplicación

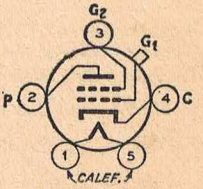
Cuando el foquito del dial se encuentra conectado, como se muestra en el diagrama de conexiones, la tensión sobre el primero no excederá prácticamente de su valor de trabajo cuando el receptor se encienda o apague. La corriente de placa de la 35Z5-GT pasa a través del foquito del dial y la sección de calefactor correspondiente a aquél.



En consecuencia, el foquito adquiere su máxima brillantez, cuando el receptor se halla en condiciones de funcionamiento.

Cuando la c.c. exceda de 60 mA será preciso utilizar una resistencia derivadora entre las patitas 4 y 6, de valores que se indican en las características.

36 TETRODO DE CORTE NETO



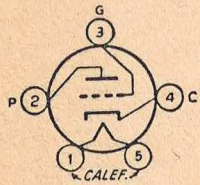
Tipo de vidrio utilizado como amplificador de r. f. o f. i. o como detector por polarización o con resistencia de escape de grilla en radiorreceptores. Dimensión 27, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de cinco contactos, puede montarse en cualquier posición y se utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A
Capacidades interelectródicas directas:		
Grilla-placa (con blindaje)	0,007	μμF máx.
De entrada	3,7	μμF
De salida	9,2	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	100	135	180	250	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	55	67,5	90	90	V máx.
Tensión de grilla, gr. Nº 1	—1,5	—1,5	—3	—3	V

Corriente de placa	1,8	2,8	3,1	3,2	mA
Corriente de pantalla	—	—	—	1,7	mA máx.
Resistencia de placa	0,55	0,475	0,5	0,55	megohm
Transconductancia	850	1000	1050	1080	μmhos
Coeficiente de amplificación	470	475	525	595	



TRIODO DE MEDIANO μ

37

Tipo de vidrio utilizado como amplificador de tensión o detector en radiorreceptores. Dimensión 25, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cinco contactos y puede montarse en cualquier posición. Se la utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de calefactor ..... 6,3 V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor ..... 0,3 A

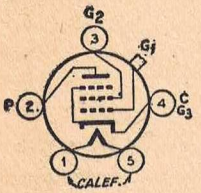
Capacidades interelectródicas directas, aprox.:

Grilla-placa ..... 2 μμF
Grilla-catodo ..... 3,5 μμF
Placa-catodo ..... 2,9 μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	90	135	180	250	V máx.
Tensión de grilla *	—6	—9	—13,5	—18	V
Corriente de placa	2,5	4,1	4,3	7,5	mA
Resistencia de placa	11500	10000	10200	8400	ohms
Coeficiente de amplificación	9,2	9,2	9,2	9,2	
Transconductancia	800	925	900	1100	μmhos

* **La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no deberá exceder de 1,0 megohm.**



PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

38

Tipo de vidrio utilizado en la etapa de salida de radiorreceptores. Dimensión 27, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cinco contactos y puede montarse en cualquier posición. Se la utiliza principalmente como tipo para reposición.

Tensión de calefactor ..... 6,3 V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor ..... 0,3 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

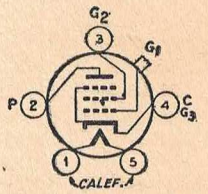
Tensión de placa	100	135	180	250	V máx.
Tensión de pant. grilla Nº 2	100	135	180	250	V máx.
Tensión de grilla, grilla Nº 1	—9	—13,5	—18	—25	V
Corriente de placa	7	9	14	22	mA
Corriente de pantalla	1,2	1,5	2,4	3,8	mA
Resistencia de placa	0,14	0,13	0,115	0,10	megohm
Transconductancia	875	925	1050	1200	μmhos
Resistencia de carga	15000	13500	11600	10000	ohms

Resistencia de autopolarización	1100	1100	1100	970	ohms
Potencia de salida	0,27 *	0,55 **	1,0 *	2,5 *	W

* Con una deformación armónica total de 8 %.
** Con una deformación armónica total de 10 %.

PENTODO DE CORTE ALEJADO

39/44



Tipo de vidrio utilizado como amplificador de r. f. o f. i., particularmente en receptores que utilicen c. a. s. Dimensión 27, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo de cinco contactos y puede montarse en cualquier posición. Se la utiliza principalmente como válvula para reposición.

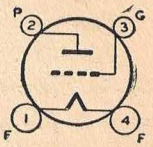
Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A
Capacidades interelectródicas directas:		
Grilla-placa, con blindaje	0,007	μμF
De entrada	3,5	μμF
De salida	10,0	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	90	180	250	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	90	90	90	V máx.
Tensión de grilla, grilla Nº 1	—3	—3	—3	V mín.
Corriente de placa	5,6	5,8	5,8	mA
Corriente de pantalla	1,6	1,4	1,4	mA
Resistencia de placa	0,375	0,75	1,0	megohm
Transconductancia	960	1000	1050	μmhos
Transconductancia con polarización de —42,5 volts en grilla	2,0	2,0	2,0	μmhos

TRIODO DE MEDIANO μ

40



Tipo de vidrio utilizado como amplificador con acoplamiento a resistencias o a impedancias, en receptores alimentados a baterías. Dimensión 29, *Sección Dimensiones.* La fabricación de este tipo ha sido suspendida, por lo que las características que se establecen al pie se dan a mero título de información.

Tensión de filamento	5,0	V c. c.
Corriente de filamento	0,25	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Alimentación de placa *	135	180	V
Tensión de grilla	—1,5	—3	V

Resistencia de carga	250000	250000	ohms
Coeficiente de amplificación	30	30	
Resistencia de placa	150000	150000	ohms
Transconductancia	200	200	µmhos
Corriente de placa	0,2	0,2	mA

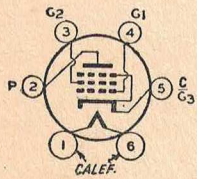
DETECTOR

Funcionamiento típico

	Con polarización		Con resistencia de escape de grilla	
Tensión de placa *	135	180	135 a 180	V
Tensión de grilla	—3	—4,5 V	Retorno al	+ fil.
Resistencia de carga	0,25	0,25	0,25	megohm
Resistencia de grilla	—	—	2 a 5	megohms
Condensador de grilla	—	—	0,00025	µF

* La tensión real de placa será la de la fuente de alimentación menos la caída de tensión en la carga, causada por la corriente de placa.

PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA



Tipo de vidrio utilizado en la etapa de salida de radiorreceptores. Dimensión 25, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos y puede montarse en cualquier posición.

41

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,4 A

AMPLIFICADOR SIMPLE CLASE A_1

Regímenes máximos

Tensión de placa	315	V
Tensión de pantalla	285	V
Disipación de placa	8,5	W
Disipación de pantalla	2,8	W
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V

Funcionamiento típico

Tensión de placa	100	250	315	V
Tensión de pantalla	100	250	250	V
Tensión de grilla	—7	—18	—21	V
Tensión de cresta audiofrecuente de grilla	7	18	21	V
Corriente de placa en ausencia de señal	9	32	25,5	mA
Corriente de placa con máxima señal	9,5	33	28	mA
Corriente de pantalla en ausencia de señal	1,6	5,5	4	mA
Corriente de pantalla con máxima señal	3	10	9	mA
Resistencia de placa	104000	68000	75000	ohms
Transconductancia	1500	2300	2100	µmhos
Resistencia de carga	12000	7600	9000	ohms
Deformación armónica total	11	11	15	%
Potencia de salida con máxima señal	0,35	3,4	4,5	W

AMPLIFICADOR SIMÉTRICO CLASE A_1

Regímenes máximos:

Ídem que para amplificador simple clase A_1.

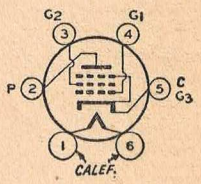
Funcionamiento típico: valores correspondientes a dos válvulas.

	Polarización fija	Autopolarización	
Tensión de placa	285	285	V
Tensión de grilla Nº 2	285	285	V
Tensión de grilla Nº 1, grilla de control	—25,5	—	V
Resistencia de catodo	—	400	ohms
Tensión audiofrecuente de cresta, grilla Nº 1 a grilla Nº 1	51	51	V
Corriente de placa en ausencia de señal	55	55	mA
Corriente de placa con máxima señal	72	61	mA
Corriente de grilla Nº 2 en ausencia de señal	9	9	mA
Corriente de grilla Nº 2 con máxima señal	17	13	mA
Resistencia de carga efectiva, placa a placa	12000	12000	ohms
Deformación armónica total	6	4	%
Potencia de salida con máxima señal	10,5	9,8	W

PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

42

Tipo de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores para c. a. Dimensión 29, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos y puede montarse en cualquier posición.



Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,7	A

AMPLIFICADOR SIMPLE CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	375	V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	285	V
Disipación de placa	11	W
Disipación de grilla Nº 2	3,75	W

Tensión máxima entre catodo y calefactor:

Calefactor negativo con respecto al catodo	90	V máx.
Calefactor positivo con respecto al catodo	90	V máx.

Funcionamiento típico:	Polarización fija		Autopolarización		
Tensión de placa	250	285	250	285	V
Tensión de grilla Nº 2	250	285	250	285	V
Tensión de grilla Nº 1, grilla de control	—16,5	—20	—	—	V
Resistencia de catodo	—	—	410	440	ohms
Tensión audiof. de grilla, cresta	16,5	20	16,5	20	V
Corriente de placa en ausencia de señal	34	38	34	38	mA
Corriente de placa con máxima señal	36	40	35	38	mA
Corriente de grilla Nº 2 en ausencia de señal	6,5	7	6,5	7	mA

Corriente de grilla Nº 2 con máxima señal	10,5	13	9,7	12	mA
Resistencia de placa	80000	78000	—	—	ohms, aprox.
Transconductancia	2500	2550	—	—	µmhos
Resistencia de carga	7000	7000	7000	7000	ohms
Deformación armónica total	8	9	8,5	9	%
Potencia de salida con máxima señal	3,2	4,8	3,1	4,5	W

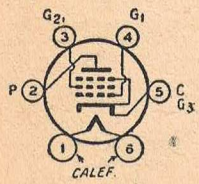
AMPLIFICADOR SIMÉTRICO CLASE A_1

Regímenes máximos:

Ídem que para amplificador simple clase A_1.

Funcionamiento típico, valores correspondientes a dos válvulas:

	Polarización fija	Autopolarización	
Tensión de placa	315	315	V
Tensión de grilla Nº 2	285	285	V
Tensión de grilla Nº 1, grilla de control	—24	—	V
Resistencia de catodo	—	320	ohms
Tensión audiofrecuente de cresta entre grillas Nº 1	48	58	V
Corriente de placa, en ausencia de señal	62	62	mA
Corriente de placa, con máxima señal	80	73	mA
Corriente de grilla Nº 2, en ausencia de señal	12	12	mA
Corriente de grilla Nº 2, con máxima señal	19,5	18	mA
Resistencia de carga efectiva, placa a placa	10000	10000	ohms
Deformación armónica total	4	3	%
Potencia de salida, con máxima señal	11	10,5	W



PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

43

Tipo de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores para c.c./c.a. Dimensión 29, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	25,0 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	160 V máx.
Tensión de pantalla	135 V máx.
Disipación de placa	5,3 W máx.
Disipación de pantalla	1,9 W máx.

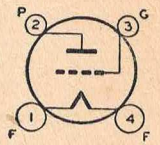
Funcionamiento típico:

Tensión de placa	95	135	160	V
Tensión de pantalla	95	135	120	V
Tensión de grilla	—15	—20	—18	V
Tensión de cresta audiofrecuente de grilla	15	20	18	V
Corriente de placa sin señal	20	37	33	mA
Corriente de placa con máx. señal	22	39	36	mA
Corriente de pantalla sin señal	4	8	6,5	mA
Corriente de pantalla con máx. señal	8	14	12	mA

Resistencia de placa	45000	35000	42000	ohms, aprox.
Transconductancia	2000	2450	2375	µmhos
Resistencia de carga	4500	4000	5000	ohms
Deformación armónica total	11	9	10	%
Potencia de salida con máx. señal	0,9	2	2,2	W

45

TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA



Tipo de vidrio utilizado en la etapa de salida de radiorreceptores. Dimensión 29, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cuatro contactos y debe montarse en posición vertical. **Es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 4 se hallan en un plano vertical.**

Tensión de filamento	2,5 V c. a. ó c. c.
Corriente de filamento	1,5 A

AMPLIFICADOR SIMPLE CLASE A_1

Tensión de placa	180	250	275	V máx.
Tensión de grilla *	—31,5	—50	—56	V
Resistencia de polarización de catodo	1020	1470	1550	ohms
Corriente de placa	31	34	36	mA
Resistencia de placa	1650	1610	1700	ohms
Coeficiente de amplificación	3,5	3,5	3,5	
Transconductancia	2125	2175	2050	µmhos
Resistencia de carga	2700	3900	4600	ohms
Potencia de salida, sin deformación	0,825	1,6	2,0	W

* Tensión medida sobre el punto medio de filamento, alimentado con c. a. Es aconsejable en todos los casos el empleo de autopolarización; es de rigor cuando se utilice resistencia de acoplamiento de grilla de un valor máximo de 1 megohm.

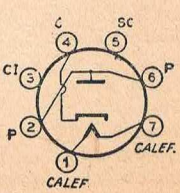
AMPLIFICADOR SIMÉTRICO CLASE AB_2

Valores para dos válvulas

	Polarización fija	Polarización catódica	
Tensión de placa	275	275	V máx.
Tensión de grilla	—68	—	V
Resistencia de polarización de catodo	—	775	ohms
Potencia de excitación media, grilla a grilla	656	460	mW
Corriente de placa sin señal	28	36	mA
Corriente de placa con máxima señal	138	90	mA
Resistencia de carga efectiva, placa a placa	3200	5060	ohms
Deformación armónica total	5	5	%
Potencia de salida con máxima señal	18	12	W

45Z3

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA, DE ALTO VACIO



Tipo miniatura utilizado en la fuente de alimentación de receptores pequeños, portátiles alimentados a baterías y con c.c./c.a. Dimensión 10, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exi.

ge el uso de zócalo miniatura de siete contactos y puede ser montada en cualquier posición.

Tensión de calefactor	45	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,075	A

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA

Tensión inversa de cresta	350	V máx.
Corriente de cresta de placa	390	mA máx.
Corriente continua de salida	65	mA
Diferencia de potencial entre catodo y calefactor	175	V máx.

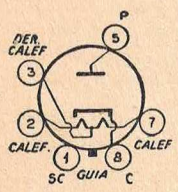
Funcionamiento típico:

Con condensador de entrada al filtro de 16 μF:

Tensión alterna de placa, eficaz	117	V máx.
Impedancia total efectiva de la fuente de aliment. anódica	15	ohms, mín.
Corriente continua de salida	65	mA máx.

Tensión continua de salida a la entrada del filtro, aprox.:

A media corriente de carga (32,5 mA)	132	V
A plena corriente de carga (65 mA)	112	V
Constancia de tensión, aprox. entre plena y media carga	20	V



RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA, DE ALTO VACIO

45Z5-GT

Tipo octal de vidrio utilizado en la fuente de alimentación de receptores para c.a./c.c. El calefactor está provisto de una derivación para el foquito del dial. Dimensión 17, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Excepto en la diferencia existente en la tensión de calefactor, este tipo posee los mismos regímenes y valores de funcionamiento típico que el tipo 35Z5-GT.

Tensión de calefactor:

Calefactor entero, patitas Nº 2 y 7	45	V c.a. ó c.c.
Sección del foquito piloto. Patitas 2 y 3 con 0,15 ampere circulando entre las patitas 2 y 7	7,5	V
Corriente de calefactor	0,15	A

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA

Tensión alterna por placa, eficaz:

Sin resistencia en serie	125	V máx.
Con resistencia en serie *	250	V máx.

Corriente de cresta de placa:

Sin foquito y sin conexión a la derivación placa a calefactor	600	mA máx.

Corriente continua de salida:

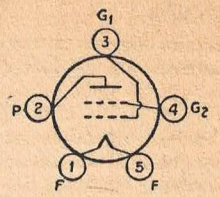
Sin foquito y sin conexión a la derivación placa a calefactor	100	mA máx.
Con foquito ** y conexión a la derivación placa a calefactor ‡	60	mA máx.

* Con tensiones alternas mayores de 125 volts se requiere el uso de una resistencia de 100 ohms (mín.), en serie con la conexión de placa.

** Tipo 40, por ejemplo.

‡ Véase el circuito en la válvula 35Z5-GT.

46 AMPLIFICADOR DE POTENCIA, DE DOBLE GRILLA



Tipo de vidrio utilizado como amplificador clase A_1 o clase B en radioequipos. Dimensión 34, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo de cinco contactos y debe montarse en posición vertical; es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 5 quedan en un plano vertical.

Tensión de filamento	2,5 V c.a. ó c.c.
Corriente de filamento	1,75 A

AMPLIFICADOR SIMÉTRICO CLASE B

(Grillas N° 1 y 2 conectadas entre sí sobre el zócalo)

Tensión de placa	400 V máx.
Máxima corriente de cresta de placa	200 mA máx.
Disipación media de placa	10 W máx.

Funcionamiento típico, valores para dos válvulas:

Tensión de placa	300	400 V
Tensión de grilla	0	0 V
Tensión audiofrecuente de cresta, grilla a grilla	113	116 V
Corriente de placa en ausencia de señal	8	12 mA
Resistencia de carga efectiva, placa a placa	5200	5800 ohms
Potencia de salida con máxima señal	16*	20** W aprox.

* Con una potencia media de entrada de 950 miliwatts aplicada entre grillas.
** Con una potencia media de entrada de 650 miliwatts aplicada entre grillas.

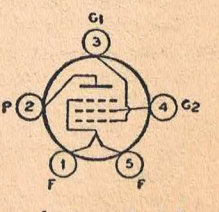
AMPLIFICADOR CLASE A_1

(Con la grilla N° 2 conectada a placa sobre el zócalo)

Tensión de placa	250 V máx.
Tensión de grilla	—33 V
Corriente de placa	22 mA
Resistencia de placa	2380 ohms
Coeficiente de amplificación	5,6
Transconductancia	2350 µmhos
Resistencia de carga, para máxima potencia sin deform. * ..	6400 ohms
Potencia de salida sin deformación	1,25 W

* Se recomienda aproximadamente el doble de este valor para la carga de esta válvula cuando trabaje como excitador de etapas clase B.

47 PENTODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA



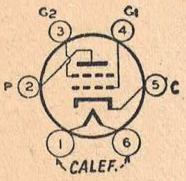
Tipo de vidrio utilizado en la etapa audiofrecuente de salida de radiorreceptores. Dimensión 34, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo de cinco contactos y debe montarse en posición vertical. Es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 5 quedan en un plano vertical.

Tensión de filamento	2,5 V c.c. ó c.a.
Corriente de filamento	1,75 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	250	V máx.
Tensión de pantalla	250	V máx.
Tensión de grilla *	—16,5	V
Corriente de placa	31	mA
Corriente de pantalla	6	mA
Resistencia de placa	60000	ohms
Transconductancia	2500	µmhos
Resistencia de carga	7000	ohms
Resistencia de autopolarización	450	ohms
Potencia de salida con 6 % de deformación armónica total	2,7	W

* Si el filamento funciona con c. c., la polarización de grilla deberá ser de —15,8 volts. La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no debe exceder de 0,5 megohm con autopolarización, o bien de 100.000 ohms con polarización fija.



TETRODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

48

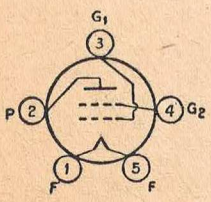
Tipo de vidrio utilizado en la etapa audiofrecuente de salida de radiorreceptores proyectados para trabajar con líneas de canalización. Dimensión 34, *Sección Dimensiones*. La fabricación de este tipo ha sido suspendida, por lo que las características que se establecen al pie se dan a simple título de información.

Tensión de calefactor	30	V c.a. ó c.c.
Corriente de calefactor	0,4	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	96	125	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	96	100	V máx.
Tensión de grilla, grilla Nº 1	—19	—20	V
Resistencia de autopolarización	310	310	ohms
Corriente de placa	52	56	mA
Corriente de pantalla	9	9,5	mA
Resistencia de placa	Sujeta a considerable variación		
Transconductancia	3800	3900	µmhos
Resistencia de carga	1500	1500	ohms
Potencia de salida *	2	2,5	W

* Con 9 % de deformación armónica total.



AMPLIFICADOR DE POTENCIA, DE DOBLE GRILLA

49

Tipo de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores alimentados a baterías. Dimensión 29, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cinco contactos y debe montarse en posición vertical; es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 5 quedan en un plano vertical. Esta válvula se utiliza principalmente para fines de reposición.

Tensión de filamento	2,0	V c.a. ó c.c.
Corriente de filamento	0,12	A

AMPLIFICADOR DE POTENCIA CLASE B

Grillas Nº 1 y 2 conectadas entre sí en el zócalo

Tensión de placa	180	V máx.
Corriente de placa, cresta, por válvula	50	mA máx.

Funcionamiento típico, valores para dos válvulas:

Tensión de placa	135	180	V
Tensión de grilla	0	0	V
Corriente de placa en ausencia de señal	2,6	4,0	mA
Resistencia de carga efectiva, placa a placa	8000	12000	ohms
Potencia de salida, aprox.	2,3	3,5	W

EXCITADOR — AMPLIFICADOR CLASE A_1

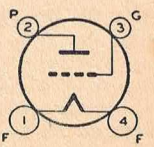
Grilla Nº 2 conectada a placa sobre el zócalo

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	135	V máx.
Tensión de grilla	—20	V
Corriente de placa	6,0	mA
Resistencia de placa	4175	ohms
Coeficiente de amplificación	4,7	
Transconductancia	1125	µmhos
Resistencia de carga	11000 *	ohms
Potencia de salida	0,170	W aprox.

* Se recomienda aproximadamente el doble de este valor para la carga de esta válvula cuando se utilice como excitador de una etapa clase B.

50 TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA



Tipo de vidrio utilizado en la etapa de salida de amplificadores de audiofrecuencia en los que se emplee acoplamiento de entrada a transformador. Dimensión 36, *Sección Dimensiones.*

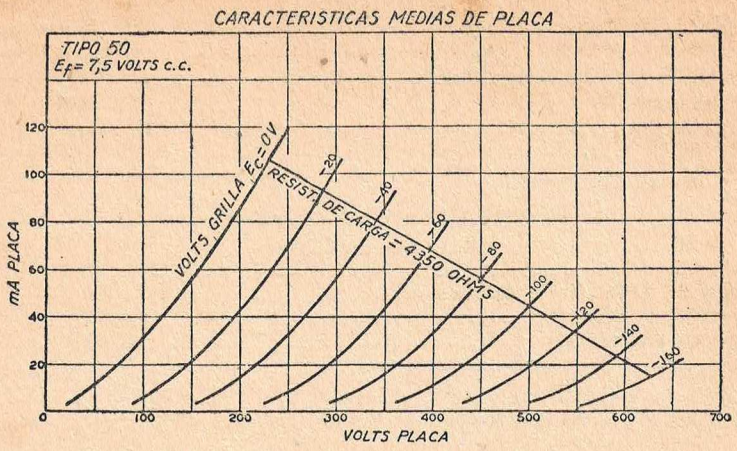
Esta válvula exige el uso de zócalo de cuatro contactos que debe montarse para mantener la válvula en posición vertical con la base hacia abajo. Es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 4 quedan en un plano vertical.

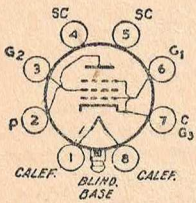
Tensión de filamento	7,5	V c.c. ó c.a.
Corriente de filamento	1,25	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	350	400	450	V máx.
Tensión de grilla *	—63	—70	—84	V
Resistencia de autopolarización	1400	1275	1530	ohms
Corriente de placa	45	55	55	mA
Resistencia de placa	1900	1800	1800	ohms
Coeficiente de amplificación	3,8	3,8	3,8	
Transconductancia	2000	2100	2100	µmhos
Resistencia de carga	4100	3670	4350	ohms
Potencia de salida sin deformación	2,4	3,4	4,6	W

* Tensión medida sobre el punto medio de filamento, trabajando con c. a.





AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS

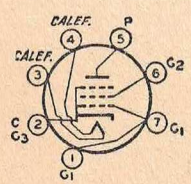
50A5

Tipo loctal de vidrio utilizado en la etapa de salida de radiorreceptores para c.c./c.a. Dimensión 15, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo loctal y puede instalarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	50 V c.a. ó c.c.
Corriente de calefactor	0,15 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	110	200	V
Tensión de pantalla	110	110	V
Tensión de grilla control	—7,5	—8	V
Corriente de placa sin señal	49	50	mA
Corriente de pantalla sin señal	4	2	mA
Corriente de placa con máxima señal	50	55	mA
Corriente de pantalla con máxima señal	11	7	mA
Resistencia de placa	13000	30000	ohms
Transconductancia	9000	9500	µmhos
Resistencia de carga	2000	3000	ohms
Potencia de salida	2,2	4,3	W



AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS

50B5

Tipo miniatura utilizado en la etapa de salida de receptores compactos para c.a./c.c. Debido a su elevada sensibilidad a potencia, con las tensiones de placa y pantalla disponibles en receptores para ambas corrientes, es capaz de proporcionar potencias de salida relativamente elevadas. Dentro de sus regímenes máximos, el tipo 50B5 es equivalente en su compartimiento al tipo octal de vidrio 50L6GT.

Tensión de calefactor	50	V c. c. o c. a.
Corriente de calefactor	0,15	A
Capacidades interelectródicas directas, aprox. *:		
Entre grilla Nº 1 y placa	0,5	μμF
De entrada	13	μμF
De salida	6,5	μμF

* Sin blindaje externo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	117	V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	117	V
Disipación de placa	5,5	W
Disipación de grilla Nº 2	1,25	W
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	150	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	150	V

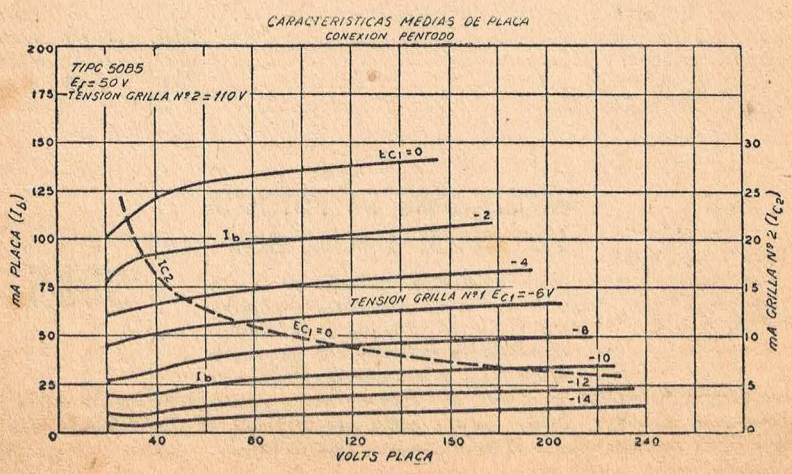
Funcionamiento típico:

Tensión de placa	110	V
Tensión de grilla Nº 2	110	V
Tensión de grilla Nº 1, grilla de control	—7,5	V
Tensión audiofrecuente de cresta de grilla Nº 1	7,5	V
Corriente de placa, en ausencia de señal	49	mA
Corriente de placa, con máxima señal	50	mA
Corriente de grilla Nº 2, en ausencia de señal	4	mA aprox.
Corriente de grilla Nº 2 con máxima señal	8,5	mA aprox.
Resistencia de placa	10000	ohms aprox.
Transconductancia	7500	μmhos
Resistencia de carga	2500	ohms
Deformación armónica total	9	%
Potencia de salida con máxima señal	1,9	W

Instalación y aplicación

El tipo 50B5 exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos y puede montarse en cualquier posición. Dimensión 13, **Sección Dimensiones.**

Las consideraciones acerca del calefactor y su conexión con líneas de c. c. y en receptores de alimentación universal podrán consultarse en el tipo 35B5. Al igual rigen las especificaciones acerca del acoplamiento de entrada y valores de resistencia de grilla, que también podrán hallarse si se acude al tipo citado.



AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS

50C5

Tipo miniatura utilizado en la etapa de salida de radiorreceptores compactos alimentados con c.a./c. c. Debido a su elevada sensibilidad a potencia y alto rendimiento anódico y a las tensiones de pantalla de que puede disponerse en los receptores para ambas corrientes, es posible alcanzar potencias de salida relativamente elevadas. Dimensión 13, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos y puede montarse en cualquier posición. Excepto en las conexiones de los terminales y en los regímenes ligeramente superiores, el tipo 50C5 es equivalente en su comportamiento al tipo miniatura 50B5, y dentro de sus regímenes máximos, es semejante al tipo octal de vidrio 50L6-GT.

La disposición de la base simplifica el problema de la normalización en el proyecto de los receptores para ambas corrientes. Para la instalación, aplicación y curvas, consúltese el tipo 50B5.

Tensión de calefactor	50 V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,15 A
Capacidades interelectródicas directas, aprox. *:	
Entre grilla Nº 1 y placa	0,64 μμF
De entrada	13 μμF
De salida	6,1 μμF

* Sin blindaje externo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos

Tensión de placa	135 V
Tensión de grilla Nº 2	117 V
Disipación de placa	5,5 W
Disipación de grilla Nº 2, pantalla	1,25 W
Tensión máxima entre catodo y calefactor:	
Calefactor negativo con respecto a catodo	180 V
Calefactor positivo con respecto a catodo	180 V
Temperatura de la ampolla, en el punto de mayor calor sobre la superficie	250 °C máx.

Funcionamiento típico

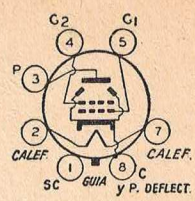
Tensión de placa	110 V
Tensión de grilla Nº 2	110 V
Tensión de grilla Nº 1, grilla de control	—7,5 V
Tensión audiofrecuente de cresta de grilla Nº 1	7,5 V
Corriente de placa en ausencia de señal	49 mA
Corriente de placa con máxima señal	50 mA
Corriente de grilla Nº 2, sin señal	4 mA aprox.
Corriente de grilla Nº 2, con máxima señal	8,5 mA aprox.
Resistencia de placa	10000 ohms, aprox.
Transconductancia	7500 μmhos
Resistencia de carga	2500 ohms
Deformación armónica total	9 %
Potencia de salida con máxima señal	1,9 W

Valores máximos de circuito, para condiciones máximas establecidas:

Resistencia del circuito de grilla Nº 1	Autopolarización	0,5 megohm
	Polarización fija	0,1 meghom

50L6-GT

AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS



Tipo octal de vidrio utilizado en la etapa de salida de radiorreceptores para c. a./c. c. Dimensión 17, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal que puede montarse en cualquier posición. Las curvas e información relativa a instalación y aplicación se hallarán en el tipo 50B5.

Tensión de calefactor	50	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,15	A

Capacidades interelectródicas directas, aprox. *:

Entre grilla Nº 1 y placa	0,8	μμF
De entrada	15	μμF
De salida	9,5	μμF

* Sin blindaje externo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Regímenes máximos:

Tensión de placa	200	V
Tensión de grilla Nº 2, pantalla	117	V
Disipación de placa	10	W
Disipación de grilla Nº 2	1,25	W

Tensión máxima entre catodo y calefactor:

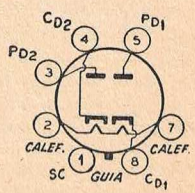
Calefactor negativo con respecto al catodo	150	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	150	V

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	110	200	V
Tensión de grilla Nº 2	110	110	V
Tensión de grilla Nº 1	—7,5	—8	V
Tensión de cresta audiofrecuente de grilla Nº 1	7,5	8	V
Corriente de placa en ausencia de señal	49	50	mA
Corriente de placa con máxima señal	50	55	mA
Corriente de grilla Nº 2 en ausencia de señal	4	2	mA aprox.
Corriente de grilla Nº 2 con máxima señal	11	7	mA
Resistencia de placa	13000	30000	ohms aprox.
Transconductancia	9000	9500	μmhos
Resistencia de carga	2000	3000	ohms
Deformación armónica total	10	10	%
Potencia de salida con máxima señal	2,1	4,3	W

50Y6-GT

RECTIFICADOR - DOBLADOR, DE ALTO VACIO



Tipo octal de vidrio utilizado como rectificador de media onda o doblador de tensión en receptores para c c./c. a. Este tipo se utiliza particularmente en receptores desprovistos de transformador de alimentación y del tipo para ambas corrientes. Dimensión 17, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	50	V c. c. o c. a.
Corriente de calefactor	0,15	A

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA

Regímenes máximos:

Tensión inversa de cresta de placa	700	V
Corriente de cresta, por placa	450	mA
Corriente continua de salida, por placa	75	mA
Tensión entre catodo y calefactor	350	V

Funcionamiento típico, con condensador de entrada al filtro: *

Excepto se especifique lo contrario los valores son para ambas placas conectadas en paralelo.

Tensión alterna de la fuente de alimentación, por placa, valor eficaz	117	150	235	V
Condensador de entrada al filtro	16	16	16	µF
Impedancia mínima total efectiva de fuente de alimentación de placa, por placa **	15	40	100	ohms
Corriente continua de salida por placa	75	75	75	mA
Tensión continua de salida, a la entrada del filtro, aprox.:				
A media corriente de carga (75 mA)	115	—	255	V
A plena carga (150 mA)	80	—	200	V
Constancia de tensión, aprox. entre media y plena carga	35	—	55	V

DOBLADOR DE TENSIÓN

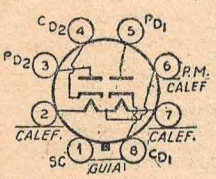
Regímenes máximos:

Ídem que para rectificador de media onda.

Funcionamiento típico:	Media onda	Onda completa	
Tensión alterna de fuente de alimentación de placa, por placa, valor eficaz	117	117	V
Condensador de entrada al filtro	16	16	µF
Impedancia mínima total efectiva de fuente de alimentación de placa, por placa **	30	15	ohms
Corriente continua de salida	75	75	mA

* En la función de rectificador de media onda, las dos secciones pueden usarse separadamente o en paralelo.

** Con capacidades de entrada al filtro mayores de 40 µF puede ser necesario utilizar una mayor impedancia de fuente de alimentación de placa que el valor mínimo indicado, con el fin de limitar la corriente de placa al valor normal establecido.



RECTIFICADOR - DOBLADOR, DE ALTO VACIO

50Z7-G

Tipo octal de vidrio utilizado como rectificador de media onda o doblador de tensión en receptores para c.c./c.a. Dimensión 24, *Sección Dimensiones*. Este tipo exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. El calefactor se halla provisto con una derivación para el funcionamiento de los foquitos del dial. Sin éstos la tensión del calefactor completo, patitas 2 y 7 es de 50 volts. La fabricación de este tipo ha sido suspendida, por lo que las características establecidas al pie se dan a simple título de información.

Tensión de calefactor	50	V c.a. o c.c.
Corriente de calefactor	0,15	A

RECTIFICADOR O DOBLADOR

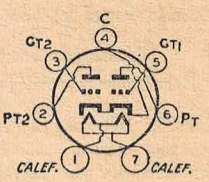
Regímenes máximos:

Tensión inversa de cresta de placa	700	V
Corriente de cresta de placa, por placa	400	mA

Corriente continua de salida, por placa y con foquito dial	65	mA
Tensión máxima entre catodo y calefactor	350	V

53

DOBLE TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA, DE ALTO μ



Tipo de vidrio utilizado en la etapa de salida de radiorreceptores en las funciones de amplificador clase B. Dimensión 29, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo de siete contactos, mediano, y puede instalarse en cualquier posición. Este tipo se utiliza principalmente para fines de reposición.

Tensión de calefactor	2,5	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	2,0	A

AMPLIFICADOR DE POTENCIA, CLASE B

Tensión de placa	300	V máx.
Corriente de cresta de placa, por placa	125	mA máx.
Disipación media de placa, por placa	5,5	W máx.

Tensión máxima entre catodo y calefactor:

Calefactor negativo con respecto al catodo	90 V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90 V

Funcionamiento típico:

Excepto se especifique lo contrario, los valores corresponden a las dos secciones.

Impedancia de la fuente de alimentación	0	1000	ohms
Impedancia efectiva del circuito de grilla por sección	0	516*	ohms
Tensión de placa	300	300	V
Tensión de grilla	0	0	V
Tensión de cresta audiofrecuente grilla a grilla	58	82	V
Corriente de placa, sin señal	35	35	mA
Corriente de placa con máxima señal	70	70	mA
Corriente de cresta de grilla, por sección	20	22	mA
Resistencia efectiva de carga, placa a placa	8000	8000	ohms
Deformación armónica total	4	8	%
Deformación por tercera armónica	3,5	7,5	%
Deformación por quinta armónica	1,5	2,5	%
Potencia de salida con máxima señal	10	10	W

* A 400 ciclos/segundo. Para etapa clase B en que la resistencia efectiva por circuito de grilla sea de 500 ohms y la reactancia de dispersión del transformador de acoplamiento alcance a 50 milihenries. La etapa excitadora deberá ser capaz de excitar las grillas de la etapa clase B con los valores especificados y a baja deformación.

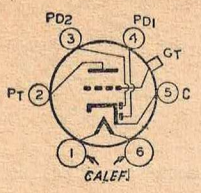
EXCITADOR AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	250	300	V
Tensión de grilla	—5	—6	V
Coeficiente de amplificación	35	35	
Resistencia de placa	11300	11000	ohms
Transconductancia	3100	3200	μmhos
Corriente de placa	6	7	mA

* Con ambas grillas conectadas entre sí sobre el zócalo; las placas ídem.

Carga de placa: depende principalmente de los factores de proyecto del amplificador clase B. En general, la carga se hallará comprendida entre 20.000 y 40.000 ohms.

Potencia de salida: en condiciones de máxima tensión, puede obtenerse más de 400 miliwatts.



DOBLE DIODO - TRIODO DE MEDIANO μ

55

Tipo de vidrio utilizado como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. Dimensión 27, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos y puede montarse en cualquier posición. Este tipo se utiliza principalmente como válvula de reposición.

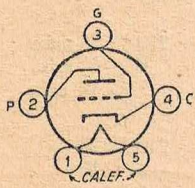
Tensión de calefactor	2,5 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	1,0 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

Tensión de placa	135	180	250	V máx.
Tensión de grilla	—10,5	—13,5	—20	V
Coeficiente de amplificación	8,3	8,3	8,3	
Resistencia de placa	11000	8500	7500	ohms
Transconductancia	750	975	1100	μmhos
Corriente de placa	3,7	6,0	8,0	mA
Resistencia de carga	25000	20000	20000	ohms
Potencia de salida	0,075	0,16	0,35	W

SECCIÓN DIODO

Las dos placas de las secciones diodo se hallan dispuestas alrededor de un catodo cuyo "manguito" es común a la sección triodo. Cada placa de los diodos posee su propia patita sobre la base. Las curvas de funcionamiento de las secciones diodo se encontrarán bajo el tipo 6SQ7.



TRIODO DE MEDIANO μ

56

Tipo de vidrio utilizado como detector, amplificador u oscilador en receptores alimentados con c. a. Esta válvula exige el uso de zócalo de cinco contactos y puede montarse en cualquier posición; se utiliza principalmente para fines de reposición. Dimensión 25, *Sección Dimensiones*.

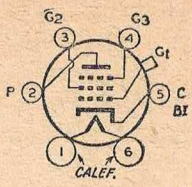
Tensión de calefactor	2,5 V c. c. ó c. a.
Corriente de calefactor	1,0 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	100	250	V máx.
Tensión de grilla *	—5	—13,5	V
Corriente de placa	2,5	5	mA
Resistencia de placa	12000	9500	ohms
Coeficiente de amplificación	13,8	13,8	
Transconductancia	1150	1450	μmhos

* La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no deberá exceder de 1,0 megohm.

57 PENTODO DE CORTE NETO



Tipo de vidrio utilizado como detector por polarización en receptores alimentados con c. a. Dimensión 31, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos y puede montarse en cualquier posición; se utiliza principalmente con fines de reposición.

Tensión de calefactor	2,5 V c.c. ó c.a.
Corriente de calefactor	1,0 A

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — CONEXIÓN PENTODO

Tensión de placa	300 V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	125 V máx.
Tensión fuente de alimentación de pantalla	300 V máx.
Tensión de grilla, grilla Nº 1	0 V mín.
Disipación de placa	0,75 W máx.
Disipación de pantalla	0,1 W máx.
Tensión máxima entre catodo y calefactor:	
Calefactor negativo con respecto al catodo	90 V
Calefactor positivo con respecto al catodo	90 V

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de pantalla	100	100	V
Tensión de grilla *	—3	—3	V
Supresora	Conectada a catodo sobre el zócalo		
Corriente de placa	2	2	mA
Corriente de pantalla	0,5	0,5	mA
Resistencia de placa	1,0	**	megohm
Transconductancia	1185	1225	µmhos
Tensión de grilla ⋕	—7	—7	V, aprox.

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — CONEXIÓN TRIODO

Pantalla y supresora unidas a placa

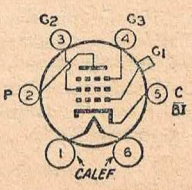
Tensión de placa	250 V máx.
Tensión de grilla	0 V mín.
Disipación total de placa y pantalla	1,75 W máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	180	250	V
Tensión de grilla *	—5,3	—8	V
Corriente de placa	5,3	6,5	mA
Resistencia de placa	11000	10500	ohms
Coeficiente de amplificación	20	20	
Transconductancia	1800	1900	µmhos

* La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no debe exceder de 1,0 megohm.
** Mayor de 1,0 megohm.
⋕ Para corte de corriente de catodo.

58 PENTODO DE CORTE ALEJADO



Tipo de vidrio utilizado como amplificador de r. f. ó f. i. en receptores que utilicen c. a. s.; puede emplearse igualmente como mezcladora en circuitos superheterodinos. Dimensión 31,

Sección Dimensiones. Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos y puede montarse en cualquier posición. Se utiliza principalmente con fines de reposición.

Tensión de calefactor	2,5 V c.a. ó c.c.
Corriente de calefactor	1,0 A

Capacidades interelectródicas directas, aprox. *:

Grilla-placa	0,007 μμF máx.
De entrada	4,7 μμF
De salida	6,3 μμF

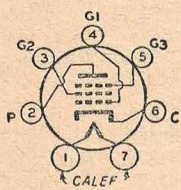
* Con blindaje.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	300 V máx.
Tensión de pantalla	125 V máx.
Tensión fuente de alimentación de pantalla	300 V máx.
Tensión de grilla	0 V mín.
Disipación de placa	2,25 W máx.
Disipación de pantalla	0,25 W máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de pantalla	100	100	V
Tensión de grilla	—1	—3	V
Supresora	Conectada al catodo sobre el zócalo		
Corriente de placa	8,0	8,2	mA
Corriente de pantalla	2,2	2,0	mA
Resistencia de placa	0,25	0,8	megohm aprox.
Transconductancia	1500	1600	μmhos
Transconductancia con polarización de —50 volts	2	2	μmhos



AMPLIFICADOR DE POTENCIA, DE TRIPLE GRILLA

59

Tipo de vidrio utilizado en la etapa de salida de receptores alimentados con c. a. Dimensión 34, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo de siete contactos, mediano, puede instalarse en cualquier posición y se utiliza principalmente como tipo para reposición.

Tensión de calefactor	2,5 V c.a. ó c.c.
Corriente de calefactor	2,0 A

AMPLIFICADOR DE POTENCIA CLASE A_1

	Conexión Triodo *	Conexión Pentodo **	
Tensión de placa	250 máx.	250	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	—	250	V máx.
Tensión de grilla, grilla Nº 1	—28	—18	V
Corriente de placa	26	35	mA
Corriente de pantalla	—	9	mA
Coeficiente de amplificación	6	—	
Resistencia de placa	2300	40000	ohms
Transconductancia	2600	2500	μmhos

* Grillas Nº 2 y 3 unidas a placa; la grilla Nº 1, es la de control.
** Grilla Nº 3, unida a catodo; la grilla Nº 1 es la de control; la grilla Nº 2 es la pantalla.

Resistencia de carga	5000 #	6000	ohms
Resistencia de catodo	1080	410	ohms
Potencia de salida	1,25	3##	W

Resistencia de carga óptima para máxima potencia de salida sin deformación de 1,25 watts. Se recomienda aproximadamente el doble de este valor para la carga de este tipo como excitador de una etapa clase B.
Con 7 % de deformación armónica total.

AMPLIFICADOR DE POTENCIA CLASE B — CONEXION TRIODO

Grillas Nros. 1 y 2 unidas entre sí; grilla Nº 3 unida a placa

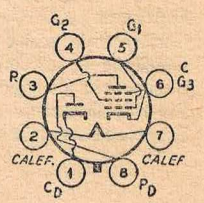
Tensión de placa	400	V máx.
Corriente de placa, cresta	200	mA máx.
Disipación media de placa	10	W máx.
Disipación media de grilla, grillas Nº 1 y 2	1,5	W máx.

Funcionamiento típico, valores para dos válvulas:

Tensión de placa	300	400	V
Tensión de grilla	0	0	V
Corriente de placa en ausencia de señal	20	26	mA
Resistencia de carga efectiva, placa a placa	4600	6000	ohms
Potencia de salida, aprox.	15	20	W

70L7-GT

RECTIFICADOR-AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS



Tipo octal de vidrio utilizado como rectificador de media onda, combinado con amplificador de salida en receptores para c.c./c.a. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Dimensión 21, *Sección Dimensiones.*

Tensión de calefactor	70,0	V c.a. ó c.c.
Corriente de calefactor	0,15	A

SECCIÓN AMPLIFICADORA DE POTENCIA

Tensión de placa	117	V máx.
Tensión de pantalla	117	V máx.
Disipación de placa	5	W máx.
Disipación de pantalla	1	W máx.
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	180	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	180	V

Funcionamiento típico como amplificador clase A_1

Tensión de placa	110	V
Tensión de pantalla	110	V
Tensión de grilla *	—7,5	V
Tensión de cresta audiofrecuente de grilla	7,5	V
Corriente de placa, sin señal	40	mA
Corriente de placa, con máxima señal	43	mA
Corriente de pantalla, sin señal	3	mA
Corriente de pantalla, con máxima señal	6	mA
Resistencia de placa	15000	ohms
Transconductancia	7500	µmhos

* Cuando el circuito de grilla no posea una resistencia mayor de 0,1 megohm podrá utilizarse polarización fija; con polarización catódica, el circuito de grilla podrá tener una resistencia no mayor de 0,5 megohm.

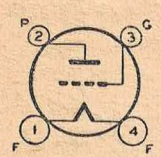
Resistencia de carga	2000	ohms
Deformación armónica total	10	%
Potencia de salida, con máxima señal	1,8	W

SECCIÓN RECTIFICADORA

Tensión inversa de cresta	350	V máx.
Diferencia de potencial entre catodo y calefactor	175	V máx.
Corriente de cresta de placa	450	mA máx.

Con condensador de entrada al filtro:

Tensión alterna de placa, valor eficaz	117	V máx.
Impedancia efectiva total de la fuente de alimentación anódica	15	ohms mín.
Corriente continua de salida	70	mA máx.



TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

71A

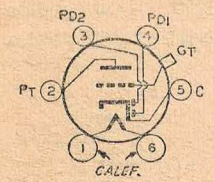
Tipo de vidrio utilizado en la etapa de salida de amplificadores de audiofrecuencia. Dimensión 29, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cuatro contactos y debe montarse en posición vertical; es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 4 quedan en un plano vertical. Este tipo se utiliza principalmente con fines de reposición.

Tensión de filamento	5,0	V c.c. ó c.a.
Corriente de filamento	0,25	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	90	135	180	V máx.
Tensión de grilla *	—16,5	—27	—40,5	V
Corriente de placa	10	17,3	20	mA
Resistencia de placa	2170	1820	1750	ohms
Coeficiente de amplificación	3	3	3	
Transconductancia	1400	1650	1700	μmhos
Resistencia de carga	3000	3000	4800	ohms
Resistencia de autopolarización	1600	1700	2150	ohms
Potencia de salida sin deformación	0,125	0,4	0,79	W

* Con corriente alterna en filamento, auméntase la polarización de grilla en 2,5 volts. La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla, no debe exceder de 0,5 megohm.



DOBLE DIODO - TRIODO DE ALTO μ

75

Tipo de vidrio utilizado como detector combinado, amplificador y válvula de c. a. s. Dimensión 27, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos y puede montarse en cualquier posición; se la utiliza principalmente con fines de reposición.

Tensión de calefactor	6,3	V c.a. ó c.c.
Corriente de calefactor	0,3	A

SECCIÓN TRIODO

Capacidades interelectródicas directas, aprox.:

Grilla-placa	1,7 μμF
Grilla-catodo	1,7 μμF
Placa-catodo	3,8 μμF

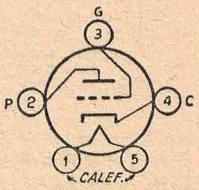
AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	100	250	V
Tensión de grilla	—1	—2	V
Corriente de placa	0,4	0,9	mA
Resistencia de placa	110000	91000	ohms
Coeficiente de amplificación	100	100	
Transconductancia	900	1100	μmhos

SECCIÓN DIODO

Las dos placas del diodo se hallan dispuestas alrededor de un catodo, cuyo manguito es común a la sección triodo. Cada placa del diodo posee su propia patita en la base. Las curvas de trabajo para las secciones diodo se incluyen en el tipo 6SQ7.

76 TRIODO DE MEDIANO μ



Tipo de vidrio utilizado como amplificador de tensión o detector, en radiorreceptores. Dimensión 25, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cinco contactos y puede montarse en cualquier posición; se utiliza principalmente para fines de reposición. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias, consúltese la Tabla 23 de la Sección Amplificadores con Acoplamiento a Resistencias.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A

Capacidades interelectródicas directas, aprox.:

Grilla-placa *	2,8 μμF
Grilla-catodo *	3,5 μμF
Placa-catodo	2,5 μμF

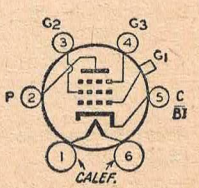
* Con blindaje apretado conectado al catodo.

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	100	250	V máx.
Tensión de grilla *	—5	—13,5	V
Corriente de placa	2,5	5	mA
Resistencia de placa	12000	9500	ohms
Coeficiente de amplificación	13,8	13,8	
Transconductancia	1150	1450	μmhos

* La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no deberá exceder de 1,0 megohm.

77 PENTODO DE CORTE NETO



Tipo de vidrio utilizado como detector por polarización o amplificador de alta ganancia en receptores. Dimensión 27, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos y puede montarse en cualquier posición: se la utiliza principalmente para fines de reposición.

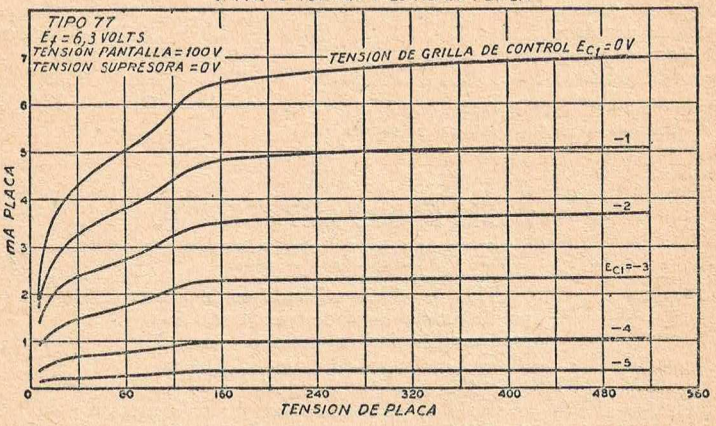
Tensión de calefactor	6,3	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A
Capacidades interelectródicas directas:		
Grilla a placa, con blindaje	0,007	μμF máx.
De entrada	4,7	μμF
De salida	11,0	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	100	250	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	60	100	V máx.
Tensión de grilla *, grilla Nº 1	—1,5	—3	V
Supresora, grilla Nº 3	conectada al catodo	sobre el zócalo	
Corriente de placa	1,7	2,3	mA
Corriente de pantalla	0,4	0,5	mA
Resistencia de placa, aprox.	0,65	1,5	megohm
Coeficiente de amplificación	715	1500	
Transconductancia	1100	1250	μmhos
Tensión de grilla, aprox. **	—5,5	—7,5	V

* La resistencia a la c. c. en el circuito de grilla no debe exceder de 1,0 megohm.
** Para anulación de la corriente catódica.

CARACTERISTICAS MEDIAS DE PLACA

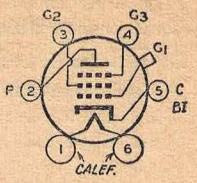


DETECTOR POR POLARIZACIÓN

Fuente de alimentación de placa *	100	250	250	V
Tensión de pantalla	36	50	100	V máx.
Tensión de grilla	—2	—2	—4,3	V
Resistencia de catodo	12500	3000	10000	ohms
Supresora	conectada al catodo		sobre el zócalo	
Corriente de catodo, sin señal	0,16	0,65	0,43	mA
Resistencia de placa	0,25	0,25	0,50	megohm
Condensador de bloqueo	0,01	0,03	0,03	μF
Resistencia de grilla **	0,25	0,25	0,25	megohm
Señal de r. f., valor eficaz ***	1,88	1,18	1,37	V

* La tensión en placa corresponde a la de la fuente de alimentación menos la caída de tensión en la resistencia de placa originada por la corriente anódica.
** Para la válvula amplificadora siguiente.
*** Con estas señales de entrada moduladas al 20 %, la tensión de salida con fuente de alimentación de placa de 100 volts es igual a 14 volts cresta sobre la grilla de la amplificadora siguiente, valor suficiente para asegurar plena salida de una 43; con 250 volts, se obtendrá una tensión de cresta de 17 volts.

78 PENTODO DE CORTE ALEJADO



Tipo de vidrio utilizado en las etapas de r. f. o f. i. de radiorreceptores, particularmente aquellos dotados de c. a. s. Dimensión 27, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal de seis contactos y puede montarse en cualquier posición; se utiliza principalmente para fines de reposición.

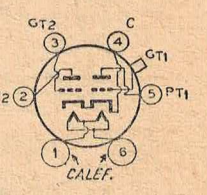
Tensión de calefactor	6,3	V c. c. ó c. a.
Corriente de calefactor	0,3	A
Capacidades interelectródicas directas:		
Grilla a placa, con blindaje	0,007	μμF máx.
De entrada	4,5	μμF
De salida	11,0	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	90	180	250	250	V máx.
Tensión de pantalla	90	75	100	125	V máx.
Tensión de grilla	—3	—3	—3	—3	V mín.
Supresora	conectada al catodo sobre el zócalo				
Corriente de placa	5,4	4,0	7,0	10,5	mA
Corriente de pantalla	1,3	1,0	1,7	2,6	mA
Resistencia de placa	0,315	1,0	0,8	0,6	megohm
Coeficiente de amplificación	400	1100	1160	990	
Transconductancia	1275	1100	1450	1650	μmhos
Tensión de grilla *	—38,5	—32,5	—42,5	—52,5	V

* Para transconductancia = 2 μmhos.

79 DOBLE TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA, DE ALTO μ



Tipo de vidrio utilizado en la etapa de salida de radiorreceptores, como amplificador de potencia clase B o como excitador en clase A_1. Dimensión 27, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos y puede montarse en cualquier posición. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias, consúltese la Tabla 24, de la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias*. Este tipo se utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de calefactor	6,3	V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3	A

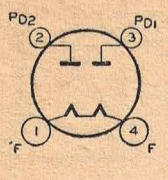
AMPLIFICADOR DE POTENCIA, CLASE B

Tensión de placa	250	V máx.
Máxima corriente de placa, por placa	90	mA máx.
Disipación media de placa	11,5	W máx.

Funcionamiento típico

Tensión de placa	180	250	V
Tensión de grilla	0	0	V
Corriente de placa en ausencia de señal, por placa	3,8	5,3	mA
Resistencia de carga efectiva, placa a placa	7000	14000	ohms
Potencia de salida *	5,5	8,0	W aprox.

* Con potencia media de entrada de 380 miliwatts aplicada entre grillas.



RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA, DE ALTO VACIO

80

Tipo de vidrio utilizado en fuentes de alimentación de radioequipos que demanden corrientes continuas moderadas. Dimensión 29, *Sección Dimensiones*. Esta válvula deberá montarse preferiblemente en posición vertical; es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 4 se hallan en un plano horizontal. Utiliza zócalo de cuatro contactos.

Tensión de filamento	5,0 V c. a.
Corriente de filamento	2,0 A

RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA

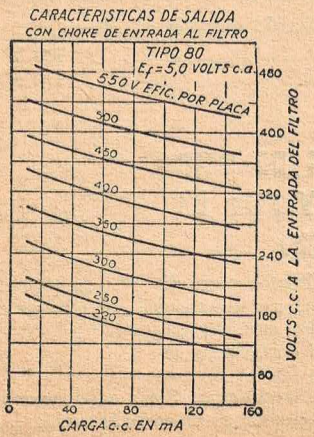
Regímenes máximos:

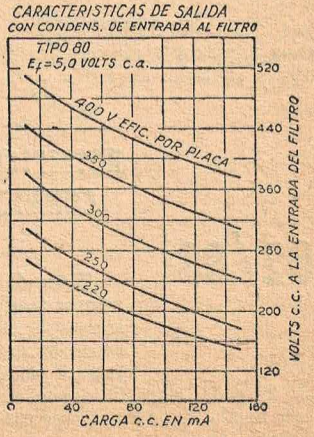
Tensión inversa de cresta	1400 V
Corriente de cresta de placa	375 mA
Corriente continua de salida	125 mA

Funcionamiento típico:

Entrada por:	Condensador	choke
Tensión alterna de placa a placa, valor eficaz	700	1000 V
Condensador de entrada al filtro	4	— µF
Impedancia efectiva total de la fuente de alimentación, por placa *	50	— ohms
Impedancia mínima del choke de entrada al filtro	—	5 Hy
Corriente continua de salida	125	125 mA
Tensión continua de salida a la entrada del filtro, aprox.:		
A media carga (62,5 mA)	390	410 V
A plena carga (125 mA)	340	380 V
Constancia de tensión, aprox. entre plena y media carga	50	30 V

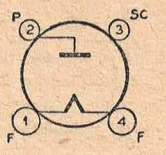
* Cuando se utilice condensador de entrada al filtro de mayor capacidad de 40 µF, puede ser necesario el uso de un valor mayor de impedancia en la fuente de alimentación que el mínimo indicado, con el fin de limitar la corriente de cresta de placa al valor normal establecido.





81

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA, DE ALTO VACIO



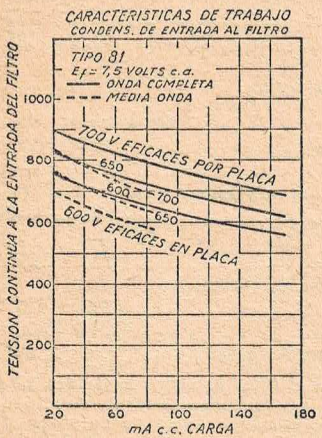
Tipo de vidrio utilizado en fuentes de alimentación de radiorreceptores. Dimensión 36, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cuatro contactos y deberá montarse preferiblemente en posición vertical; es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 4 quedan en un plano vertical. Este tipo se utiliza principalmente como válvula de reposición.

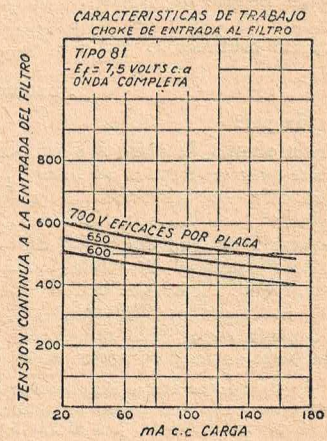
Tensión de filamento ..... 7,5 V c. a.
Corriente de filamento ..... 1,25 A

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA

Funcionamiento típico; con condensador o impedancia de entrada al filtro:

Tensión alterna de placa ..... 700 V máx.
Corriente continua de salida ..... 85 mA





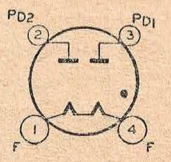
RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA — DOS VÁLVULAS

Con condensador o impedancia de entrada al filtro:

Tensión alterna por placa, valor eficaz ..... 700 V máx.
Corriente continua de salida ..... 170 mA máx.

82/83

RECTIFICADORES DE ONDA COMPLETA, A VAPOR DE MERCURIO



Tipos de vidrio utilizados para alimentar tensiones en forma uniforme a receptores en los que los requisitos de corriente rectificada se encuentren sujetos a considerable variación. Dimensiones 29 y 34, respectivamente de *Sección Dimensiones*. Estas válvulas exigen el uso de zócalo de cuatro contactos y deben montarse en posición vertical con la base hacia abajo.

	Tipo 82	Tipo 83	
Tensión de filamento	2,5	5,0	V c. a.
Corriente de filamento	3	3	A

RECTIFICADORES DE ONDA COMPLETA

Regímenes máximos:

Tensión inversa de cresta de placa	1550	1550	V
Corriente de cresta de placa, por placa	0,6	1,0	A
Corriente continua de salida	115	225	mA
Gama de temperatura del mercurio condensado	24 a 60	20 a 60	°C

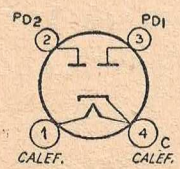
Funcionamiento típico con condensador de entrada al filtro:

Tensión alterna de fuente de alimentación, placa a placa, valor eficaz	900	900	V
Impedancia mínima efectiva total de fuente de alimentación de placa, por placa *	50	50	ohms
Corriente continua de salida	115	225	mA

Funcionamiento típico con choke de entrada al filtro:

Tensión alterna de fuente de alimentación, placa a placa, valor eficaz	1100	1100	V
Impedancia mínima de entrada al filtro	6	3	Hy
Corriente continua de salida	115	225	mA

* Cuando se utilice una capacidad de entrada al filtro mayor de 40 μF, podrá ser necesario utilizar un valor de impedancia mayor en la fuente de alimentación que el mínimo establecido, con el fin de limitar la corriente de cresta de placa al valor normal.



RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA, DE ALTO VACIO

83-V

Tipo de vidrio utilizado en la fuente de alimentación de radioequipos que demanden corrientes elevadas. Dimensión 29, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cuatro contactos y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	5,0	V c. a.
Corriente de calefactor	2	A

RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA

Tensión inversa de cresta	1400 V máx.
Corriente de cresta de placa, por placa	525 mA máx.
Corriente continua de salida	175 mA máx.

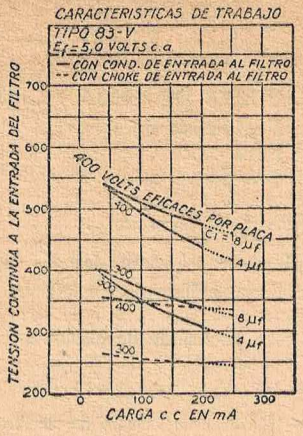
Funcionamiento típico con condensador de entrada al filtro:

Tensión alterna por placa, eficaz	375 V máx.
Impedancia total efectiva de la fuente de alimentación de placa por placa *	65 ohms, mín.
Corriente continua de salida	175 mA máx.

Funcionamiento típico con choke de entrada al filtro:

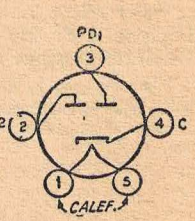
Tensión alterna por placa, eficaz	500 V máx.
Impedancia del choke de entrada	4 Hy mín.
Corriente continua de salida	175 mA máx.

* Cuando se utilice un condensador de entrada al filtro cuya capacidad sea mayor de 40 F, podrá ser necesario utilizar una impedancia mayor que el valor mínimo indicado, para limitar la corriente de cresta de placa al valor establecido.



84/6Z4

RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA, DE ALTO VACIO



Tipo de vidrio utilizado en fuentes de alimentación de radiorreceptores para automóvil y en equipos alimentados con c. a. Esta válvula exige el uso de zócalo de cinco contactos y puede montarse en cualquier posición; se le utiliza principalmente como tipo de reposición.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,5 A

RECTIFICADOR DE ONDA COMPLETA

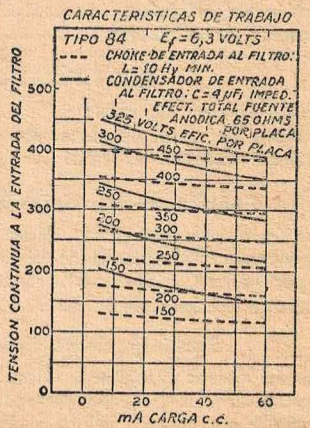
Tensión inversa de cresta	1250 V máx.
Corriente de cresta de placa, por placa	180 mA máx.
Diferencia de potencial c. c. entre catodo y calefactor	450 V máx.

Funcionamiento típico con condensador de entrada al filtro:

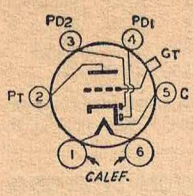
Tensión alterna de placa, por placa, valor eficaz	325 V máx.
Impedancia efectiva total de la fuente de alimentación anódica, por placa *	65 ohms, mín.
Corriente continua de salida	60 mA máx.

Funcionamiento típico con choke de entrada al filtro:

Tensión alterna de placa por placa, valor eficaz	450 V máx.
Impedancia del choke de entrada	10 Hy mín.
Corriente continua de salida	60 mA máx.



* Cuando se utilice un condensador de entrada al filtro de mayor capacidad de 40 µF, podrá ser necesario hacer uso de una mayor impedancia de la fuente de alimentación anódica que el valor mínimo establecido, para limitar la corriente de placa al valor normal especificado.



DOBLE DIODO - TRIODO DE ALTO μ

85

Tipo de vidrio utilizado como detector combinado y válvula de c. a. s. Dimensión 27, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos y puede montarse en cualquier posición. Para el funcionamiento típico como amplificador con acoplamiento a resistencias, consúltese la Tabla 22 de la *Sección Amplificadores con acoplamiento a resistencias.* Este tipo se utiliza principalmente como válvula de reposición.

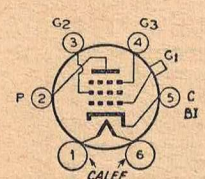
Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,3 A
Capacidades interelectródicas directas, aprox.:	
Grilla a placa	1,5 μμF
Grilla a catodo	1,5 μμF
Placa a catodo	4,3 μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1 — SECCIÓN TRIODO

Tensión de placa	135	180	250	V máx.
Tensión de grilla	—10,5	—13,5	—20	V
Coeficiente de amplificación	8,3	8,3	8,3	
Resistencia de placa	11000	8500	7500	ohms
Transconductancia	750	975	1100	μmhos
Corriente de placa	3,7	6,0	8,0	mA
Resistencia de carga	25000	20000	20000	ohms
Potencia de salida	0,075	0,16	0,35	W

SECCIONES DIODO

Las placas de los diodos se hallan dispuestas alrededor de un catodo cuyo "manguito" es común a la unidad triodo. Cada placa de los diodos posee su propia patita en la base. Las curvas de funcionamiento de las secciones diodo se encontrarán en el tipo 6SQ7.



AMPLIFICADOR DE POTENCIA, DE TRIPLE GRILLA

89

Tipo de vidrio utilizado en la etapa de salida de radiorreceptores. Dimensión 27, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo de seis contactos y puede montarse en cualquier posición; se le utiliza principalmente como válvula de reposición.

Tensión de calefactor	6,3 V c. a. ó c. c.
Corriente de calefactor	0,4 A

AMPLIFICADOR DE POTENCIA CLASE A_1 — CONEXIÓN TRIODO

(Grillas N° 2 y 3 unidas a placa)

Tensión de placa	160	180	250	V máx.
Tensión de grilla, grilla N° 1	—20	—22,5	—31	V
Corriente de placa	17	20	32	mA
Coeficiente de amplificación	4,7	4,7	4,7	

Resistencia de placa	3300	3000	2600	ohms
Transconductancia	1425	1550	1800	µmhos
Resistencia de carga *	7000	6500	5500	ohms
Resistencia de autopolarización	1180	1125	970	ohms
Potencia de salida sin deformación	0,3	0,4	0,9	W

* Optima para máxima potencia de salida sin deformación. Se recomienda, aproximadamente, el doble del valor de la carga estipulada cuando esta válvula se utiliza como excitador de una etapa clase B.

AMPLIFICADOR DE POTENCIA CLASE A_1 — CONEXIÓN PENTODO

Grilla Nº 3 conectada al catodo

Tensión de placa	100	135	180	250	V máx.
Tensión de pantalla, grilla Nº 2	100	135	180	250	V máx.
Tensión de grilla, grilla Nº 1	—10	—13,5	—18	—25	V
Corriente de placa	9,5	14	20	32	mA
Corriente de pantalla	1,6	2,2	3,0	5,5	mA
Resistencia de placa	104000	92500	80000	70000	ohms
Transconductancia	1200	1350	1550	1800	µmhos
Resistencia de carga	10700	9200	8000	6750	ohms
Resistencia de autopolarización	900	830	785	670	ohms
Potencia de salida *	0,33	0,75	1,5	3,4	W

* Con 9 % de deformación armónica total.

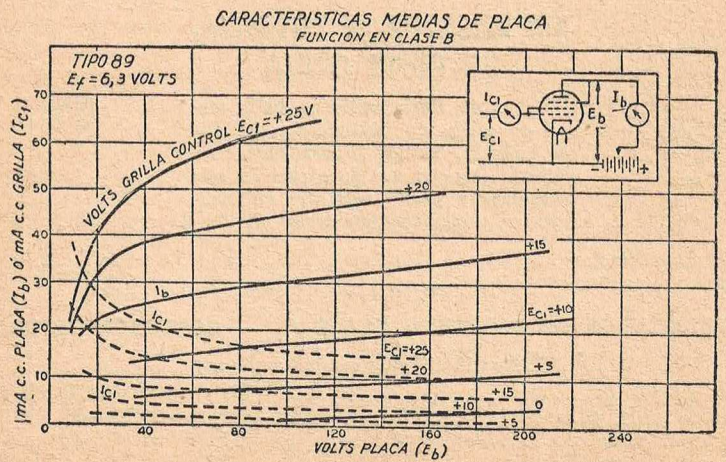
AMPLIFICADOR DE POTENCIA CLASE B — CONEXIÓN TRIODO

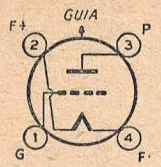
Grillas Nº 1 y 2 unidas entre sí y grilla Nº 3 unida a placa

Tensión de placa	250	V máx.
Corriente de cresta de placa, por válvula	90	mA máx.
Disipación media de grilla, grillas Nº 1 y 2	0,35	W máx.

Funcionamiento típico; valores correspondientes a dos válvulas:

Tensión de placa	180	V
Tensión de grilla	0	V
Tensión audiofrecuente de cresta, grilla a grilla	68	V
Corriente de placa en ausencia de señal	6	mA
Resistencia de carga efectiva, placa a placa	9400	ohms
Deformación armónica total	8	%
Potencia de salida	3,5	W aprox.

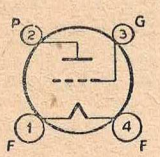




TRIODO DETECTOR Y AMPLIFICADOR

V99

X99



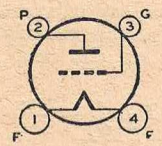
Tipos de vidrio utilizados como detector o amplificador en receptores alimentados a baterías. Estas válvulas exigen el uso de zócalo de cuatro contactos y deben montarse en posición vertical con la base hacia abajo. La fabricación de estos tipos ha sido suspendida por lo que las características establecidas al pie se dan a simple título de información.

Tensión de filamento	3,0 a 3,3	V c. c.
Corriente de filamento	0,060 a 0,063	A
Capacidades interelectródicas directas:		
Grilla placa	3,3	μμF
Grilla filamento	2,5	μμF
Placa filamento	2,5	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Funcionamiento típico y características

Tensión de placa	90	V
Tensión de grilla	—4,5	V
Corriente de placa	2,5	mA
Resistencia de placa	15500	ohms
Coeficiente de amplificación	6,6	
Transconductancia	425	μmhos



TRIODO DETECTOR Y AMPLIFICADOR

112

Tipo de vidrio utilizado como detector o amplificador en receptores alimentados a baterías. Dimensión 29, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cuatro contactos y debe montarse en posición vertical con la base hacia abajo; es permisible el funcionamiento horizontal si las patitas 1 y 4 quedan en un plano vertical. Su fabricación ha sido suspendida por lo que las características establecidas al pie se dan a título de información.

Tensión de filamento	5,0	V c.c.
Corriente de filamento	0,25	A
Capacidades interelectródicas directas:		
Grilla-placa	8,5	μμF
Grilla-filamento	4,0	μμF
Placa-filamento	2,0	μμF

AMPLIFICADOR CLASE A_1

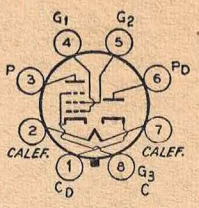
Tensión de placa	90	135	180	V máx.
Tensión de grilla *	—4,5	—9	—13,5	V
Corriente de placa	5,0	6,2	7,7	mA
Resistencia de placa	5400	5100	4700	ohms
Coeficiente de amplificación	8,5	8,5	8,5	

* La resistencia a la corriente continua en el circuito de grilla no debe exceder de 1 megohm.

Transconductancia	1575	1650	1800	µmhos
Resistencia de carga	5000	9000	10650	ohms
Potencia de salida sin deformación	0,035	0,13	0,285	W

117L7/ M7-GT

RECTIFICADOR - AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS



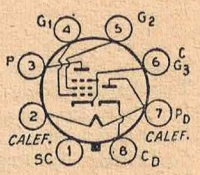
Tipo octal de vidrio utilizado como rectificador de media onda combinado con amplificador de salida en receptores para c.a./c.c. Dimensión 21, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	117 V c.a. ó c.c.
Corriente de calefactor	0,09 A

Excepto en las conexiones de la base, las características son idénticas a las tipo 117P7-GT.

117N7-GT

RECTIFICADOR - AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS



Tipo octal de vidrio utilizado como rectificador de media onda combinado con amplificador de potencia en receptores para c.c./c.a. Dimensión 21, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición. Cuando la sección amplificadora trabaje dentro de los regímenes máximos, el circuito de grilla deberá tener una resistencia a la c.c. no mayor de 0,25 megohm, con polarización fija. Con valores más elevados, se requiere polarización catódica. En este último caso, el circuito de grilla podrá tener una resistencia a la c.c. tan alta como 1,0 megohm, valor que no debe sobrepasarse.

Tensión de calefactor	117 V c.a. ó c.c.
Corriente de calefactor	0,09 A

SECCIÓN AMPLIFICADORA DE POTENCIA

Tensión de placa	117 V máx.
Tensión de pantalla	117 V máx.
Disipación de placa	5,5 W máx.
Disipación de pantalla	1,0 W máx.

Funcionamiento típico como amplificador clase A_1

Tensión de placa	100 V
Tensión de pantalla	100 V
Tensión de grilla *	—6 V
Tensión de cresta audiofrecuente de grilla	6 V
Resistencia de placa, aprox.	16000 V
Transconductancia	7000 µmhos
Corriente de placa sin señal	51 mA
Corriente de pantalla sin señal	5 mA
Resistencia de carga	3000 ohms
Deformación armónica total	6 %
Potencia de salida con máxima señal	1,2 W

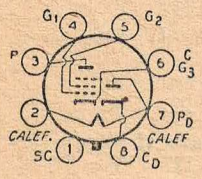
* Con polarización fija la resistencia a la corriente continua del circuito de grilla no deberá exceder de 0,25 megohm; con polarización catódica, 1,0 megohm.

SECCIÓN RECTIFICADORA

Tensión inversa de cresta	350	V máx.
Corriente de cresta de placa	450	mA máx.
Diferencia de potencial entre catodo y calefactor c.c.	175	V máx.

Con condensador de entrada al filtro:

Tensión alterna de placa, eficaz	117	V máx.
Impedancia efectiva total de la fuente de alimentación anódica	15	ohms mín.
Corriente continua de salida	75	mA máx.



RECTIFICADOR - AMPLIFICADOR DE POTENCIA POR HACES ELECTRONICOS

117P7-GT

Tipo octal de vidrio utilizado como rectificador de media onda combinado con válvula de salida. Dimensión 21, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	117	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,009	A

SECCIÓN AMPLIFICADORA DE POTENCIA

Tensión de placa	117	V máx.
Tensión de pantalla	117	V máx.
Disipación de placa	6	W máx.
Disipación de pantalla	1	W máx.

Funcionamiento típico:

Tensión de placa	105	V
Tensión de pantalla	105	V
Tensión de grilla *	—5,2	V
Tensión audiofrecuente de grilla cresta	5,2	V
Corriente de placa sin señal	43	mA
Corriente de placa con máxima señal	43	mA
Corriente de pantalla sin señal	4	mA
Corriente de pantalla con máxima señal	5,5	mA
Resistencia de placa	17000	ohms, aprox.
Transconductancia	5300	µmhos
Resistencia de carga	4000	ohms
Deformación armónica total	5	%
Potencia de salida con máxima señal	0,85	W

* El tipo de acoplamiento de entrada que se utilice no deberá introducir demasiada resistencia en el circuito de grilla. Con polarización fija la resistencia no deberá exceder de 0,25 megohm; con polarización catódica de 0,5 megohm.

SECCIÓN RECTIFICADORA

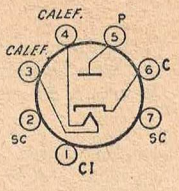
Tensión inversa de cresta	350	V máx.
Corriente de cresta de placa	450	mA máx.
Diferencia de potencial entre catodo y calefactor, c. c.	175	V máx.

Con condensador de entrada al filtro:

Tensión alterna de placa, eficaz	117	V máx.
Impedancia efectiva total de la fuente de alimentación	15	ohms mín.
Corriente continua de salida	75	mA máx.

117Z3

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA, DE ALTO VACIO



Tipo miniatura utilizado en la fuente de alimentación de radiorreceptores alimentados con baterías y líneas de canalización de c. c. y/o c. a.

Tensión de calefactor	117	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,04	A

RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA

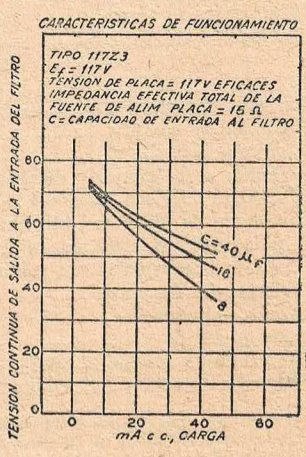
Regímenes máximos:

Tensión inversa de cresta de placa	330	V
Corriente de cresta de placa	540	mA
Tensión máxima entre catodo y calefactor:		
Calefactor negativo con respecto al catodo	330	V
Calefactor positivo con respecto al catodo	165	V

Funcionamiento típico, con condensador de entrada al filtro:

Tensión alterna de placa, valor eficaz	117	V
Condensador de entrada al filtro	40	µF
Impedancia mínima total efectiva de fuente de alimentación de placa *	15	ohms
Corriente continua de salida	90	mA
Tensión continua de salida a la entrada del filtro, aprox.:		
A media corriente de carga (45 mA)	120	V
A plena corriente de carga (90 mA)	100	V
Constancia de tensión aprox.:		
Entre media y plena corriente de carga	20	V

* Cuando el condensador de entrada al filtro posea una capacidad mayor de 40 µF podrá ser necesario utilizar una mayor impedancia de fuente de alimentación que el valor mínimo indicado, con el fin de limitar la corriente de cresta de placa al valor normal.



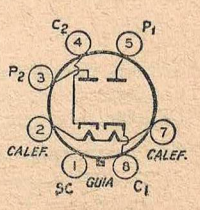
Instalación y aplicación

El tipo 117Z3 exige el uso de zócalo miniatura de siete contactos y puede montarse en cualquier posición. Dimensión 13, **Sección Dimensiones.** Es importante que esta válvula tal como otras que trabajen con potencias elevadas, posea ventilación adecuada.

La aplicación típica se hallará en la sección Circuitos, donde aparece como rectificador de media onda en un superheterodino portátil de alimentación universal y con pilas y baterías.

117Z6-GT

RECTIFICADOR - DOBLADOR DE ALTO VACIO



Tipo octal de vidrio utilizado como rectificador de media onda o como doblador en receptores para c. c./c. a. Dimensión 17, *Sección Dimensiones.* Esta válvula exige el uso de zócalo octal y puede montarse en cualquier posición.

Tensión de calefactor	117	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	0,075	A

RECTIFICADOR O DOBLADOR

Tensión inversa de cresta	700	V máx.
Corriente de cresta de placa, por placa	360	mA máx.
Diferencia de potencial entre catodo y calefactor, c. c.	350	V máx.

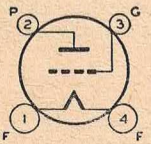
RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA*

Tensión alterna por placa, eficaz	117	150	235	V máx.
Impedancia total efectiva de la fuente de alimentación anódica, por placa	15 mín.	40 mín.	100	ohms mín.
Corriente continua de salida por placa	60 máx.	60 máx.	60	mA máx.

* En las funciones de rectificador de media onda, las dos unidades pueden utilizarse independientemente, o en paralelo.

DOBLADOR DE TENSIÓN

	Media onda	Onda completa	
Tensión alterna por placa, valor eficaz	117 máx.	117	V máx.
Impedancia total efectiva de la fuente de alimentación anódica, por placa	30 mín.	15	ohms mín.
Corriente continua de salida	60 máx.	60	mA máx.



TRIODO AMPLIFICADOR DE POTENCIA

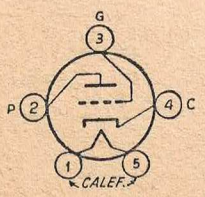
183/483

Tipo de vidrio utilizado en la etapa de salida de radiorreceptores. Dimensión 29, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cuatro contactos y debe ser montada en posición vertical con la base hacia abajo. Es permisible el funcionamiento horizontal, si las patitas quedan en un plano vertical. La fabricación de este tipo ha sido suspendida por lo que las características que se dan al pie, se establecen a simple título de información.

Tensión de filamento	5,0	V c. c. o c. a.
Corriente de filamento	1,25	A

AMPLIFICADOR CLASE A_1

Tensión de placa	250	V
Tensión de grilla	—60	V
Corriente de placa	30	mA
Resistencia de placa	1750	ohms
Transconductancia	1700	µmhos
Coeficiente de amplificación	3	
Resistencia de carga	5000	ohms
Potencia de salida	1,8	W



TRIODO DETECTOR AMPLIFICADOR

485

Tipo de vidrio utilizado como detector o amplificador clase A_1 en radiorreceptores. Dimensión 25, *Sección Dimensiones*. Esta válvula exige el uso de zócalo de cinco contactos y

puede montarse en cualquier posición. Su fabricación ha sido suspendida, por lo que las características establecidas al pie se dan a simple título de información.

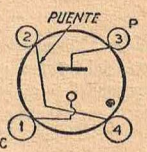
Tensión de calefactor	3,0	V c. a. o c. c.
Corriente de calefactor	1,25	A

Funcionamiento típico

Tensión de placa	180	V
Tensión de grilla	—9	V
Corriente de placa	5,8	mA
Coeficiente de amplificación	12,5	
Resistencia de placa	8900	ohms
Transconductancia	1400	μmhos

874

REGULADOR DE TENSION



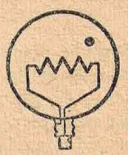
Tipo regulador de tensión proyectado para mantener constante la salida de dispositivos rectificadores sometidos a cargas variables. Esta válvula exige el uso de zócalo de cuatro contactos y puede montarse en cualquier posición. En todos los casos debe hacerse uso de la suficiente resistencia en serie con la 874 para limitar la corriente a 50 mA cuando no se tome carga alguna de la rectificadora. Este tipo se utiliza principalmente como válvula de reposición.

Características

Tensión inicial	125	V c. c. mín.
Tensión de funcionamiento	90	V c. c.
Corriente de funcionamiento	10 a 50	mA c. c.
Corriente continua	50	mA máx.

876
886

REGULADORES DE CORRIENTE

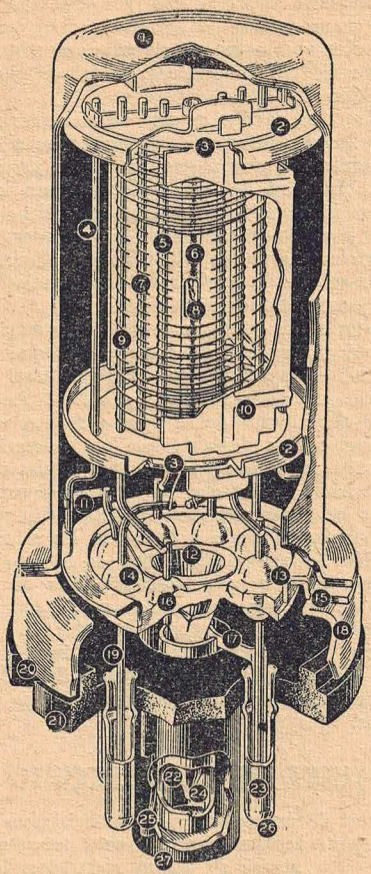


Dispositivos de estabilización de corriente utilizados en radiorreceptores. Sus bases se adaptan a portalámpara a rosca normal y pueden montarse en cualquier posición. Estas válvulas trabajan a elevada temperatura y deberán rodearse con una cubierta protectora metálica, con buena ventilación. La fabricación de estos tipos ha sido suspendida, por lo que las características que se establecen al pie se dan a mero título de información.

Características

	Tipo 876	Tipo 886	
Gama de tensión	40 a 60	40 a 60	volts
Corriente de funcionamiento	1,7	2,05	A
Temperatura ambiente	150	150	°F
Longitud máxima total	8"	8"	
Diámetro máximo	$2^1/_{16}$"	$2^1/_{16}$"	
Base	a rosca	a rosca	

Estructura de una Válvula Metálica



1 — Envoltura metálica.
2 — Blindaje separador.
3 — Aislante separador.
4 — Soporte de montaje.
5 — Grilla de control.
6 — Catodo a recubrimiento.
7 — Pantalla.
8 — Calefactor.
9 — Supresora.
10 — Placa.
11 — Soporte del batalio.
12 — Blindaje cónico.
13 — Cabezal.
14 — Sello de vidrio.
15 — Separación del cabezal.
16 — Sostén de los sellos de vidrio.
17 — Blindaje cilíndrico de la base.
18 — Borde del cabezal.
19 — Alambre de conexión.
20 — Cierre.
21 — Base octal.
22 — Tubo de vacío.
23 — Patita de la base.
24 — Sello del tubo de vacío.
25 — Guía de alineación.
26 — Soldadura.
27 — Guía de enchufe.

Prueba de Válvulas Electrónicas

Tanto el "service-man" como el experimentador, o simplemente el oyente de audiciones de radio, tienen interés en conocer el estado en que se encuentran las válvulas de su receptor. Para determinar el estado en que se encuentra una válvula, es necesario seguir un determinado método de prueba. Como las posibilidades para funciones dadas y características de diseño de una válvula se indican y describen de acuerdo a sus características eléctricas, una válvula electrónica se somete a prueba midiendo sus características y comparándolas con valores predeterminados que sirven como puntos de referencia para ese tipo particular. Las válvulas que acusen un valor anormalmente elevado, con respecto a los "patrones", pueden no encontrarse en debidas condiciones, lo mismo que si las lecturas acusadas fueran muy reducidas.

La exactitud requerida en la prueba de una válvula queda limitada en la práctica. Estas limitaciones hacen innecesario al "service-man" y vendedor utilizar costosos y complejos equipos de prueba que posean la precisión de instrumentos de laboratorio. Como la exactitud de un dispositivo para la prueba de válvulas no requiere ser mayor que la precisión de una correspondencia entre los resultados acusados por la prueba y el comportamiento del receptor, y desde que ciertas características fundamentales se hallan virtualmente fijadas por la técnica de fabricación, es posible hacer uso de equipos de prueba relativamente simples para determinar el buen funcionamiento de una válvula.

En vista de estos factores, los vendedores y "service-men" podrán echar mano de un expediente económico, empleando un dispositivo que indique el estado de una sola característica, lo que significa, en otras palabras, alcanzar la precisión indispensable y contar con un sistema simple y seguro. Se juzgará si la válvula es o no satisfactoria por el resultado de la prueba de esa sola característica.

Consecuentemente, resulta muy deseable que la característica elegida para la prueba sea una que permita realmente poder juzgar totalmente el comportamiento de la válvula. La información siguiente y los circuitos tienen por objeto describir e ilustrar consideraciones generales teóricas y prácticas de probadores de válvulas sin entrar al terreno de la construcción práctica de los mismos. Además del problema de la determinación de qué característica es la más representativa de las posibilidades en el comportamiento para todos los tipos de receptores, el proyectista de un probador de construcción casera se ve enfrentado al difícil problema de determinar límites satisfactorios para su propio probador. La obtención de información de esta naturaleza, si ha de ser exacta y útil, involucra una enorme tarea. Exige la prueba de un elevado número de válvulas de cada tipo, la prueba de muchos de ellos y la correlación de estas lecturas relativas al comportamiento en muchas clases de equipos.

PRUEBA DE CORTOCIRCUITO

El circuito fundamental de un probador de cortocircuitos aparece en la figura 74. Aun cuando este circuito resulta adecuado para tetrodos y tipos que posean menos de cuatro electrodos, las válvulas de mayor número de electrodos podrán someterse a prueba agregando un mayor número de lámparas indicadoras al circuito. Las tensiones son aplicadas entre los distintos electrodos con las lámparas en serie con las conexiones de los mismos. El valor de la tensión aplicada dependerá del tipo de válvula a probar. Cualquier par de electrodos que se encontraran en cortocircuito, completarán un circuito, lo que dará lugar a que se enciendan una o más lámparas. Desde que dos electrodos pueden hacer un contacto muy poco efectivo, lo que implicaría un cortocircuito de alta resistencia, es deseable que las lámparas indicadoras trabajen con corriente muy reducida. Asimismo resulta aconsejable mantener el filamento o calefactor de la válvula a su temperatura de trabajo durante

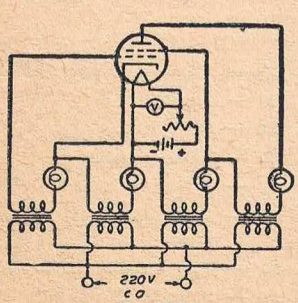


Fig. 74.

la prueba de cortocircuito, por cuanto puede ocurrir, a veces, que dichos cortocircuitos se produzcan solamente al calentarse los electrodos.

ELECCION DE UNA CARACTERISTICA ADECUADA PARA LA PRUEBA

Determinadas características de una válvula revisten mayor importancia que otras, para determinar el estado en que se encuentra la misma. El costo de un dispositivo para medir cualquiera de las características más importantes, puede ser considerablemente más elevado que el de un dispositivo que mida una característica menos importante para el caso. En consecuencia se analizarán tres métodos de prueba, desde el utilizado en los dispositivos relativamente simples y económicos, hasta los de sistemas más elaborados, de mayor precisión y costo más elevado.

La prueba de **emisión** es, quizás, el método más simple para tener un índice del estado en que se encuentra una válvula (véase Diodos, en la Sección Electrones, Electrodos y Válvulas Electrónicas, en lo que concierne a tal prueba de emisión). Desde que la emisión se hace menor a medida que envejece la válvula, una baja emisión constituye un índice del límite de vida útil de aquélla. Sin embargo, la prueba de emisión está sujeta a limitaciones, debido a que se prueba la válvula bajo condiciones estáticas, no teniéndose en cuenta el funcionamiento real de la misma. Además, los filamentos a recubrimiento o catodos, muy a menudo desarrollan puntos activos desde los cuales la emisión es tan elevada que la superficie relativamente pequeña de las grillas adyacentes a esos puntos no puede controlar la corriente electrónica. Bajo tales condiciones, la emisión total puede indicar que la válvula se halla normal aunque en realidad no sea satisfactoria.

Por otra parte, los filamentos del tipo a recubrimiento son capaces de proporcionar una emisión tan grande que la válvula muy a menudo podrá trabajar satisfactoriamente aun después de que la emisión haya descendido con respecto al valor original.

La figura 75 presenta el diagrama fundamental de conexiones para una prueba de emisión. Todos los electrodos de la válvula, excepto el catodo, se hallan conectados a la placa. El filamento o calefactor trabaja con su tensión normal de funcionamiento; después de que la válvula ha alcanzado una temperatura constante, se aplica una baja tensión positiva a la placa, tomando la lectura de la emisión electrónica sobre el instrumento. Las lecturas que se hallen muy por debajo del valor medio para una válvula particular, indicarán que el número total de electrones de que se dispone es tan reducido que la válvula no se encuentra en condiciones para continuar funcionando por más tiempo normalmente.

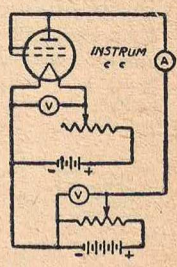


Fig. 75.

La **prueba de transconductancia** tiene en cuenta un principio fundamental del funcionamiento de la válvula. Ello podrá apreciarse por la definición de transconductancia que aparece en la Sección Características de las Válvulas Electrónicas. Se desprende, pues, que las pruebas de transconductancia, cuando se efectúan correctamente, permiten obtener una mejor relación entre los resultados de la prueba y el comportamiento real, que la que puede ofrecer una simple prueba de emisión.

Existen dos formas utilizables para la prueba de la transconductancia en un dispositivo probador de válvulas. En la primera forma (ilustrada en la figura 75, en la que aparece el circuito fundamental con un tetrodo bajo prueba), se aplican las tensiones de trabajo apropiadas a los electrodos. El instrumento acusará una corriente anódica que dependerá de las tensiones de los electrodos. Si se modifica la polarización de grilla mediante la aplicación de distintas tensiones, se obtendrá una nueva lectura de corriente anódica. La diferencia entre las dos lecturas constituirá la indicativa de la transconductancia de la válvula. Este método de verificación de la transconductancia se denomina comúnmente "sistema por variación en la polarización de grilla" y se basa para sus lecturas en condiciones estáticas. El hecho de que esta forma de prueba se verifique bajo condiciones estáticas, impone

limitaciones con las que no se tropieza en la segunda forma de prueba, realizada bajo condiciones dinámicas.

La prueba de transconductancia bajo condiciones dinámicas se ilustra en la figura 77, en la cual aparece el circuito fundamental con una válvula tetrodo. Este método resulta superior al de la prueba de la transconductancia bajo condiciones

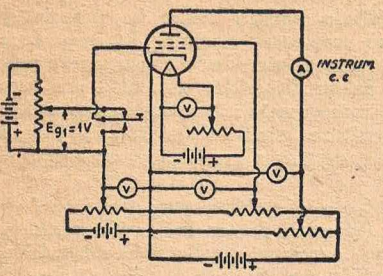


Fig. 76.

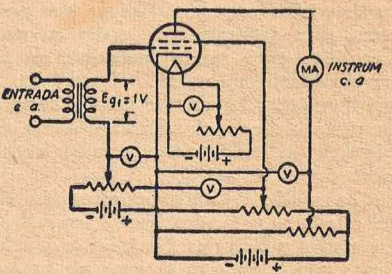


Fig. 77.

estáticas, debido a que se aplica una tensión alterna a la grilla. Por lo tanto, la válvula se somete a prueba bajo condiciones aproximadamente análogas a las de las condiciones normales de funcionamiento. La componente alterna de la corriente de placa es acusada por medio de un amperímetro para corriente alternada del tipo dinamométrico. La transconductancia de la válvula es igual a la corriente alterna de placa dividida por la tensión de entrada de grilla. Si se aplica un volt eficaz a la grilla, la lectura en miliamperes del instrumento de corriente de placa multiplicada por mil, constituye el valor de transconductancia en micromhos.

La **prueba de potencia de salida** brinda, probablemente, una mejor relación entre los resultados de la prueba y las condiciones reales en que trabaja la válvula. En el caso de amplificadores de tensión, la potencia de salida constituye un índice de la amplificación y tensiones de salida obtenibles de la válvula. En el caso de válvulas de potencia puede controlarse con toda exactitud.

La figura 78 presenta el circuito fundamental para una prueba de la potencia de salida correspondiente a válvulas trabajando en clase A. El diagrama ilustra

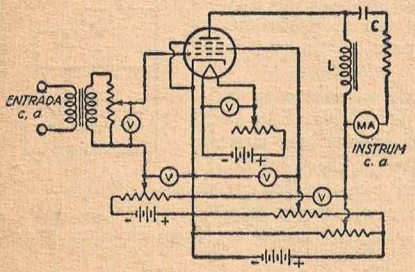


Fig. 78.

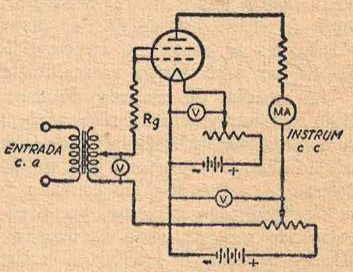


Fig. 79.

el método a seguir con un pentodo. La tensión alterna de salida desarrollada a través de la impedancia de carga de placa (L), es indicada por la corriente que acusa el instrumento. Éste se encuentra aislado en lo que respecta a la corriente continua de placa, por medio del condensador (C). La potencia de salida puede calcularse por la lectura de la corriente y el valor conocido de la resistencia de carga. De esta manera es posible determinar con suma precisión las condiciones de funcionamiento de la válvula.

La figura 79 presenta el circuito fundamental para la prueba de la potencia de salida de válvulas trabajando en clase B. Con una tensión alterna aplicada

a la grilla de la válvula, se tomará la lectura de corriente anódica acusada por el instrumento, que en este caso es un miliamperímetro para corriente continua La potencia de salida de la válvula es aproximadamente igual a:

$$\text{Potencia de salida (watts)} = \frac{(\text{Corriente continua, en amperes})^2 \times \text{resistencia de carga en ohms}}{0{,}405}$$

REQUISITOS ESENCIALES DE UN PROBADOR DE VALVULAS

1. Es deseable que el probador permita la prueba de cortocircuitos, la que deberá efectuarse previamente a la medición de las características de la válvula.
2. Es importante contar con algunos medios para controlar las tensiones aplicadas a los electrodos de la válvula. Si el probador trabaja con corriente alternada, un control sobre la tensión de la línea permitirá la aplicación de valores correctos a los electrodos.
3. Es indispensable mantener constante la aplicación de la tensión normal al filamento o calefactor.
4. Se sugiere seguir uno de los métodos de prueba de las características antes descritas. El método elegido y la calidad de los componentes utilizados en el probador, dependerán de los requisitos del usuario.

LIMITACIONES DE UN PROBADOR DE VALVULAS

Un dispositivo para la prueba de válvulas puede indicar solamente la diferencia entre las características de una válvula dada y las que pueden tomarse como referencia para ese tipo particular. Desde que las condiciones de funcionamiento impuestas sobre una válvula de un determinado tipo pueden variar dentro de límites muy amplios, en un probador de válvulas resulta imposible evaluar las mismas en función de sus posibilidades para todas las aplicaciones. El probador de válvulas, por lo tanto, no puede contemplarse como algo infalible para determinar cuándo una válvula se encuentra o no en condición satisfactoria. La prueba del funcionamiento real en el equipo en que deba emplearse la válvula ofrecerá el mejor índice posible de su estado. Sin embargo, el probador de válvulas constituye un dispositivo sumamente útil para indicar, en términos generales, el estado en que se hallan las mismas.

Amplificadores con Acoplamiento a Resistencias

Tipo	Tabla Nº
1L4	1
1S5	2
1U4	3
1U5	2
2A6	4
2B7	5
6A6	6
6AQ6	7
6AT6	7
6AU6	8
6B6-G	4
6B7	5
6B8(G)	5
6BF6	9
6C4	10
6C5-GT	11
6C6 T	11
6C6 P	14
6C8-G	12
6F5(GT)	18
6F8-G	13
6J5(GT)	13
6J7(G-GT) T	11
6J7(G-GT) P	14
6L5-G	15
6N7(GT)	6
6Q7(G-GT)	7
6R7(GT)	9
6S7(G)	16
6SC7	17
6SF5(GT)	18
6SF7	19
6SH7	8
6SJ7(GT)	20
6SL7-GT	7
6SN7-GT	13

Tipo	Tabla Nº
6SQ7(GT)	4
6SR7	9
6ST7	9
6SZ7	7
6T7-G	7
6W7-G T	11
6W7-G P	14
6Z7-G	21
12AT6	7
12AU6	8
12AU7	10
12AX7	25
12C8	5
12F5-GT	18
12J5-GT	13
12J7-GT T	11
12J7-GT P	14
12Q7-GT	7
12SC7	17
12SF5	18
12SF7	19
12SH7	8
12SJ7(GT)	20
12SL7-GT	7
12SN7-GT	13
12SQ7(GT)	4
12SR7	9
53	6
55	22
56	23
57 T	11
57 P	14
75	4
76	23
79	24
85	22

T = Conexión triodo.
P = Conexión pentodo.

Los amplificadores de tensión de audiofrecuencia con acoplamiento a resistencias utilizan componentes sencillos y son capaces de proporcionar amplificación substancialmente uniforme sobre una gama de frecuencias relativamente amplia.

Válvulas adecuadas. — En esta sección, se consignan datos para 80 tipos de válvulas adecuados para el uso en circuitos con acoplamiento a resistencias. Dichos tipos incluyen triodos de alto y bajo coeficiente de amplificación, doble triodos, pentodos conectados como triodos y pentodos. La clave incluída para los tipos de válvulas facilitará la ubicación en la tabla correspondiente al tipo considerado.

Ventajas del circuito. — Para la mayoría de los tipos presentados, los datos corresponden al funcionamiento con autopolarización, esto es, con polarización de catodo. Para la totalidad de los pentodos, los datos corresponden al funcionamiento con resistencia en serie con la pantalla. El uso de resistencia de autopolarización de catodo y de resistencia en serie con pantalla ofrece diversas ventajas sobre el funcionamiento con polarización fija.

Las ventajas son: (1) reducción de posibles diferencias entre las válvulas compensadas por la adopción de tales sistemas; (2) funcionamiento dentro de una amplia gama de fuentes de tensión anódica sin variación apreciable en la ganancia; (3) facilidad con que pueden modificarse las frecuencias de corte bajas del amplificador; (4) reducción al mínimo de la tendencia a los tableteos.

Número de etapas. — Estas ventajas pueden acrecentarse con el agregado de filtros de desacoplamiento apropiados en el circuito de alimentación de placa de cada etapa de un amplificador multietapas. Con filtros adecuados, pueden trabajar tres o más etapas amplificadoras con una misma fuente de alimentación de proyecto convencional sin tropezar con dificultades provocadas por acoplamientos a través de la fuente de alimentación. Cuando no se usan filtros de desacoplamiento, con una misma fuente de alimentación, no deberán trabajarse más de dos etapas.

SIMBOLOS UTILIZADOS EN LAS TABLAS DE AMPLIFICADORES CON ACOPLAMIENTO A RESISTENCIAS

C = Condensador de bloqueo, en μF.
C_c = Condensador de pasaje de catodo, en μF.
C_{g2} = Condensador de pasaje de pantalla, en μF.
E_{bb} = Tensión fuente de alimentación de placa, en V. La tensión en placa es igual a la tensión de la fuente de alimentación de placa menos la caída en R_p y R_c. Véase nota 1.
R_c = Resistencia de catodo, en ohms.
R_{g2} = Resistencia de pantalla, en megohms.
R_g = Resistencia de grilla, en megohms, para la etapa siguiente.
R_p = Resistencia de placa, en megohms.
G.T. = Ganancia de tensión. A una salida de 5 volts eficaces, excepto se especifique lo contrario.
E_o = Tensión de cresta de salida, en volts. Esta tensión se obtiene a través de R_g, para la etapa siguiente, para cualquier frecuencia dentro de la región plana de la curva de salida en función de la frecuencia y corresponde a la condición en que el nivel de la señal es adecuado para excitar la grilla de la válvula amplificadora acoplada a resistencias hasta un punto en que su grilla comienza a tomar corriente.

Nota 1. — Para otras tensiones de alimentación que difieran hasta en 50 % de las establecidas, los valores de las resistencias, condensadores y ganancia de tensión son aproximadamente correctos. El valor de la tensión de salida, no obstante, para cualquiera de estas otras tensiones de alimentación, es igual a la tensión de salida especificada multiplicada por la nueva tensión de alimentación de placa, dividida por la tensión de alimentación anódica correspondiente a la tensión de salida que se especifica.

CONSIDERACIONES GENERALES DE LOS CIRCUITOS

En las discusiones siguientes, f_2 es la frecuencia a que comienza la atenuación de las altas frecuencias; f_1 es la frecuencia a que cae la respuesta de las frecuencias bajas por debajo de un valor satisfactorio.

Los filtros de desacoplamiento no son necesarios para dos o menos etapas. Deberá usarse siempre el más alto valor permisible de R_g. Una variación de 10 % en los valores de las resistencias y condensadores ofrece muy leve efecto sobre el comportamiento.

Usualmente resultan adecuadas resistencias de 0,5 W para R_{g2}, R_g, R_p y R_c. Los condensadores C y C_{g2} deberán ser para

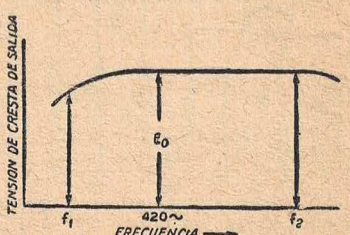


Fig. 80.

una tensión de trabajo igual o mayor que E_{bb}. El condensador C_c podrá tener un régimen de tensión de trabajo del orden de 10 a 25 V. La tensión de cresta de entrada es igual a la tensión de cresta de salida dividida por la ganancia de tensión.

Triodo amplificador de calentamiento indirecto

Los condensadores C y C_c han sido elegidos para proporcionar tensiones de salida igual a 0,8 E_o para f_1 de 100 ciclos/segundo. Para cualquier otro valor de f_1, multiplíquense los valores de C y C_c por $100/f_1$.

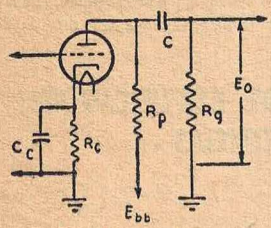


Diagrama 1

En el caso del condensador C_c, los valores presentados son para un amplificador con calefactor alimentado con c. c. Cuando se utilice c. a., según las características de los circuitos asociados, la ganancia y el valor de f_1, podrá ser necesario aumentar el valor de C_c para reducir inconvenientes de zumbido. Puede ser deseable operar el calefactor a una tensión positiva comprendida entre 15 y 40 V con respecto al catodo. La tensión de salida a f_1, de "n" etapas iguales = 0,8 n E_o, donde E_o es la tensión de cresta de salida de la etapa final. Para un amplificador de construcción típica, el valor f_2 se halla muy por sobre la gama de audiofrecuencia para cualquier valor de R_p.

Pentodo amplificador de calentamiento directo

Los condensadores C y C_{g2} han sido elegidos para proporcionar una tensión de salida igual a 0,8 E_o para una frecuencia de 100 c/s. Para cualquier otro valor de f_1 se multiplicarán por $100/f_1$ los valores de C y C_{g2}. La tensión de salida para f_1, para n etapas iguales = 0,8 n E_o, donde E_o es la tensión de cresta de salida de la etapa final. Para un amplificador de construcción típica, y para valores de R_p de 0,1, 0,25 y 0,5 megohm, los valores aproximados de f_2 son: 20.000; 10.000 y 5.000 c/s, respectivamente.

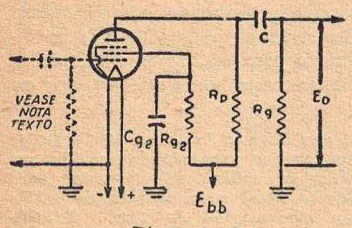


Diagrama 2

Nota: Los valores del condensador de acoplamiento de entrada, en µF y de la resistencia de grilla, en megohm, deberán ser tales que su producto quede comprendido entre 0,02 y 0,1. Los valores comúnmente utilizados son 0,005 µF y 10 megohms.

Pentodo amplificador de calentamiento indirecto

Los condensadores C, C_c y C_{g2} han sido elegidos para proporcionar una tensión de salida igual a 0,7 E_o para una frecuencia f_1 de 100 c/s. Para cualquier otro valor de f_1 se multiplicarán por $100/f_1$ los valores de C, C_c y C_g. En el caso del condensador C_c, los valores indicados en las tablas corresponden a un amplificador con excitación de calefactor mediante corriente continua: cuando se utilice c. a., la ganancia de tensión y el valor de f_1, de acuerdo con el carácter de los circuitos asociados podrá hacer necesario aumentar el valor de C_c para reducir inconvenientes provocados por zumbido. Podrá resultar deseable operar el calefactor a una tensión positiva comprendida entre 15 y 40 V

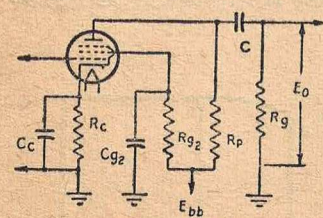


Diagrama 3

con respecto al catodo. La tensión de salida a f_1 para n etapas iguales = 0,7 n E_0 es la tensión de cresta de salida de la etapa final. Para un amplificador de construcción típica y para valores de R_p de 0,1; 0,25 y 0,5 megohm los valores aproximados de f_2 son: 20.000; 10.000 y 5.000 c/s respectivamente.

Inversores de fase

La información consignada para los amplificadores a triodo es, en general, aplicable a este caso. Los condensadores C han sido elegidos para dar tensiones de salida iguales a 0,9 E_0 para f_1 de 100 ciclos/segundo. Para otros valores multiplíquense los correspondientes a C, por $100/f_1$.

La entrada de señal es aplicada a la grilla de la unidad triodo A. La grilla de la unidad triodo B, obtiene su señal de una derivación (P) sobre la resistencia de grilla (R_g) en el circuito de salida de la unidad A. La derivación es elegida en forma de hacer que la tensión de salida de la unidad B, sea igual a la de la unidad A.

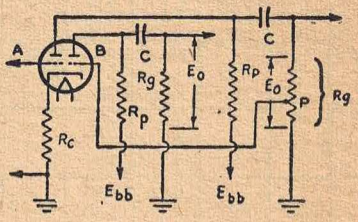


Diagrama 4

Su ubicación está determinada por los valores de ganancia de tensión establecidos en las tablas.

Por ejemplo, si G. T. es de 20, de acuerdo con las tablas, se elige P para proporcionar 1/20 de la tensión a través de R_g a la grilla de la sección B. Con inversores de fase, la resistencia de catodo puede dejarse sin derivar, excepto que se haga necesario el empleo de un condensador de pasaje para reducir el zumbido; la omisión del condensador de pasaje contribuye a equilibrar las etapas de salida. El valor de R_c está especificado sobre la base de que ambas secciones estén trabajando simultáneamente con los mismos valores de carga de placa y tensión anódica.

AMIGO LECTOR:

La tarjeta adjunta la utilizamos para completar nuestro fichero de personas interesadas en la literatura especializada en las publicaciones de radio y electricidad y sobre todo, en las que registren novedades sobre válvulas electrónicas.

Si ya hubiera remitido la tarjeta anteriormente y continuara en el mismo domicilio no es necesario el envío, en caso contrario se lo estimaremos, atención que desde ya agradecemos.

ARBÓ-EDITORES
PERÚ 165 – BUENOS AIRES
ARGENTINA

NUESTRAS PUBLICACIONES

REVISTA TELEGRÁFICA - ELECTRÓNICA. Publicación mensual de telecomunicaciones y electrónica, fundada en 1912.

INGENIERÍA DE RADIO, por F. E. Terman.

INGENIERÍA DE COMUNICACIONES, por W. L. Everitt.

MEDICIONES EN INGENIERÍA DE RADIO, por F. E. Terman.

TEORÍA Y APLICACIONES DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO, por Charles A. Culver.

TRATADO DE ELECTRICIDAD PRÁCTICA, por Terrell Croft.

INTRODUCCIÓN A LAS MICROONDAS, por Simón Ramo.

VADEMECUM DE RADIO Y ELECTRICIDAD, por E. N. Packmann.

RADIO PRINCIPIOS FUNDAMENTALES Y PRÁCTICA, por F. E. Almstead, K. E. Davis y G. K. Stone.

TEMAS BÁSICOS DE RADIO, por F. E. Almstead y F. R. Tuthill.

MANUAL DEL LABORATORIO DE RADIO, por F. E. Almstead, K. E. Davis y G. K. Stone.

¿LA RADIO?... ¡PERO SI ES MUY FÁCIL!..., por E. Aisberg.

(Continúa a la vuelta)

Para arrancar

Habiendo adquirido el libro "VÁLVULAS DE RECEPCIÓN - MANUAL RC-15", edición 1949, sírvase anotar mi nombre entre los interesados por nuevas publicaciones que sobre válvulas aparezcan, sin compromiso alguno.

Nombre .....

Profesión .....

Calle y Nº .....

Localidad ..... *País* .....

SI o NO estoy interesado en el MANUAL DE VÁLVULAS DE RECEPCIÓN Y TIPOS ESPECIALES (TOMO 2).

(Táchese lo que no corresponda)

RC-15/49

MANUAL DE VALVULAS DE RECEPCION Y TIPOS ESPECIALES

(TOMO II)

(EN PRENSA)

El Manual de Válvulas de Recepción y Tipos Especiales, tomo 2, contiene la recopilación de las características de todas las válvulas tipo Americano de distintas marcas, tanto de recepción (las que no aparecen en el Manual RC-15) *como de otros tipos especiales para los más diversos usos: M. F. y Televisión; Tubos de Rayos Catódicos; Reguladoras de Tensión; Células Fotoeléctricas; Tipos Sub-Miniatura; Amplificadoras de Equipos para Sordos; Klistrons; Foquitos de Iluminación; etc.*

En conclusión, el radiotécnico que lo posea conjuntamente con el nuevo VÁLVULAS DE RECEPCIÓN-MANUAL RC-15 (tomo I) tendrá a su disposición la característica de cualquier válvula que deba utilizar.

Si usted tiene interés en poseerlo envíenos la tarjeta adjunta con la nota que nos haga conocer sus deseos.

ARBÓ-EDITORES
PERÚ 165 – BUENOS AIRES
ARGENTINA

TARJETA POSTAL

No necesita ensobrarse

ARBÓ EDITORES
PERÚ 165
BUENOS AIRES
Argentina

Estampilla Postal de 7 centavos

NUESTRAS PUBLICACIONES

MANUAL TÉCNICO MYE, Tomos I y II.

MANUAL DE LUZ FLUORESCENTE, por Charles L. Amick.

VÁLVULAS DE RECEPCIÓN - MANUAL RC-15.

MANUAL DE VÁLVULAS DE RECEPCIÓN Y TIPOS ESPECIALES, Tomo II (en prensa).

REEMPLAZO DE VÁLVULAS Y F. I., por F. F. Molero.

GUÍA RADIO (Con las características de las estaciones de Broadcasting y Aficionados de Centro y Sud América).

LA QUÍMICA EN ESQUEMAS, por F. J. Vallejo.

COLECCIÓN TELECOMUNICACIONES (11 volúmenes dedicados a quienes deseen prepararse para rendir examen de Radiotelegrafista).

Tomo 1: Aritmética y Geometría.
2: Geografía de Telecomunicaciones.
3: Reglamentación de Telecomunicaciones (en 2 partes, I y II).
4: Electrotecnia.
5: Acumuladores de Plomo.
6: Válvulas Termoiónicas.
7: Telegrafía Alámbrica.
8: Telefonía.
9: Radiotecnia.
10: Motores a Explosión.
11: Meteorología.

(Véase pág. 365 para la explicación de los símbolos.)

E_{bb}	R_p	R_g	R_{g2}	R_C	C_{g2}	C_C	C	E_o	G.T.
45	0,22	0,22	0,24	-	0,071	-	0,011	12	16★
		0,47	0,32	-	0,06	-	0,006	14	23
		1,0	0,39	-	0,056	-	0,0035	18	30
	0,47	0,47	0,57	-	0,049	-	0,0052	14	22
		1,0	0,64	-	0,047	-	0,0035	17	30
		2,2	0,74	-	0,044	-	0,0018	19	33
	1,0	1,0	1,1	-	0,036	-	0,0028	14	28
		2,2	1,25	-	0,035	-	0,0018	16	32
		3,3	1,45	-	0,032	-	0,0015	18	38
90	0,22	0,22	0,4	-	0,089	-	0,011	26	28
		0,47	0,46	-	0,081	-	0,0055	36	36
		1,0	0,47	-	0,08	-	0,0035	42	41
	0,47	0,47	0,84	-	0,07	-	0,0055	30	34
		1,0	0,9	-	0,069	-	0,003	38	42
		2,2	1,0	-	0,062	-	0,0018	40	50
	1,0	1,0	2,0	-	0,045	-	0,0028	30	45
		2,2	2,1	-	0,045	-	0,0018	35	55
		3,3	2,2	-	0,044	-	0,0012	40	61
135	0,22	0,22	0,5	-	0,09	-	0,011	42	34
		0,47	0,63	-	0,074	-	0,0055	54	51
		1,0	0,67	-	0,072	-	0,0035	57	60
	0,47	0,47	1,1	-	0,071	-	0,005	47	49
		1,0	1,4	-	0,06	-	0,0028	54	68
		2,2	1,5	-	0,051	-	0,0018	60	87
	1,0	1,0	2,1	-	0,059	-	0,0025	45	53
		2,2	2,4	-	0,054	-	0,0018	57	88
		3,3	2,7	-	0,049	-	0,0012	61	91

1

1L4

Ver circuito Diagrama 2

E_{bb}	R_p	R_g	R_{g2}	R_C	C_{g2}	C_C	C	E_o	G.T.
45	0,22	0,22	0,26	-	0,042	-	0,013	14	17
		0,47	0,36	-	0,035	-	0,006	17	24
		1,0	0,4	-	0,034	-	0,004	18	28
	0,47	0,47	0,82	-	0,025	-	0,0055	14	25
		1,0	1,0	-	0,023	-	0,003	17	33
		2,2	1,1	-	0,022	-	0,002	18	38
	1,0	1,0	1,9	-	0,019	-	0,003	14	31
		2,2	2,0	-	0,019	-	0,002	17	38
		3,3	2,2	-	0,018	-	0,0015	18	43
90	0,22	0,22	0,5	-	0,05	-	0,011	31	25
		0,47	0,59	-	0,05	-	0,006	37	34
		1,0	0,67	-	0,042	-	0,003	40	41
	0,47	0,47	1,2	-	0,035	-	0,005	31	37
		1,0	1,4	-	0,034	-	0,003	36	47
		2,2	1,6	-	0,031	-	0,002	40	57
	1,0	1,0	2,5	-	0,026	-	0,003	31	45
		2,2	2,9	-	0,025	-	0,002	36	58
		3,3	3,1	-	0,024	-	0,0012	38	66
135	0,22	0,22	0,66	-	0,052	-	0,011	45	31
		0,47	0,71	-	0,051	-	0,006	56	41
		1,0	0,86	-	0,039	-	0,003	60	54
	0,47	0,47	1,45	-	0,042	-	0,005	46	44
		1,0	1,8	-	0,034	-	0,003	54	62
		2,2	1,9	-	0,033	-	0,002	60	71
	1,0	1,0	3,1	-	0,03	-	0,003	45	56
		2,2	3,7	-	0,029	-	0,0015	53	76
		3,3	4,3	-	0,026	-	0,0014	56	88

2

1S5

1U5

Ver circuito Diagrama 2

★ A 4V eficaces de salida.

(Véase pág. 365 para la explicación de los símbolos.)

(3)

1U4

Ver circuito Diagrama 2

Ebb	Rp	Rg	Rg2	Rc	Cg2	Cc	C	Eo	G.T.
45	0,22	0,22	0,06	-	0,046	-	0,011	11	23
		0,47	0,07	-	0,045	-	0,006	15	33
		1,0	0,011	-	0,04	-	0,003	17	39
	0,47	0,47	0,34	-	0,025	-	0,005	13	34
		1,0	0,44	-	0,022	-	0,003	16	46
		2,2	0,5	-	0,022	-	0,002	18	55
	1,0	1,0	1,0	-	0,016	-	0,003	14	43
		2,2	1,0	-	0,016	-	0,002	17	51
		3,3	1,1	-	0,015	-	0,001	17	60
90	0,22	0,22	0,3	-	0,046	-	0,01	27	37
		0,47	0,36	-	0,04	-	0,006	36	54
		1,0	0,4	-	0,038	-	0,003	39	63
	0,47	0,47	0,9	-	0,027	-	0,0045	29	61
		1,0	1,0	-	0,023	-	0,003	35	82
		2,2	1,1	-	0,022	-	0,002	38	96
	1,0	1,0	1,9	-	0,02	-	0,0025	30	77
		2,2	2,0	-	0,02	-	0,002	35	98
		3,3	2,2	-	0,018	-	0,001	37	114
135	0,22	0,22	0,4	-	0,052	-	0,011	44	46
		0,47	0,49	-	0,037	-	0,005	55	71
		1,0	0,52	-	0,034	-	0,003	60	83
	0,47	0,47	1,1	-	0,029	-	0,0045	45	77
		1,0	1,3	-	0,023	-	0,003	53	106
		2,2	1,4	-	0,022	-	0,002	59	123
	1,0	1,0	2,3	-	0,021	-	0,0025	45	104
		2,2	2,5	-	0,019	-	0,0015	53	136
		3,3	2,9	-	0,016	-	0,001	56	163

(4)

2A6
6B6-G
6SQ7
6SQ7-GT
12SQ7
12SQ7-GT
75

Ver circuito Diagrama 1

Ebb	Rp	Rg	Rg2	Rc	Cg2	Cc	C	Eo	G.T.
90	0,1	0,1	-	6300	-	2,2	0,02	3	23●
		0,25	-	6600	-	1,7	0,01	5	29■
		0,5	-	6700	-	1,7	0,006	6	31★
	0,25	0,25	-	10000	-	1,24	0,01	5	34■
		0,5	-	11000	-	1,07	0,006	7	40★
		1,0	-	11500	-	0,9	0,003	10	40
	0,5	0,5	-	16200	-	0,75	0,005	7	39
		1,0	-	16600	-	0,7	0,003	10	44
		2,0	-	17400	-	0,65	0,0015	13	48
180	0,1	0,1	-	2600	-	3,3	0,025	16	29
		0,25	-	2900	-	2,9	0,015	22	36
		0,5	-	3000	-	2,7	0,007	23	37
	0,25	0,25	-	4300	-	2,1	0,015	21	43
		0,5	-	4800	-	1,8	0,007	28	50
		1,0	-	5300	-	1,5	0,004	33	53
	0,5	0,5	-	7000	-	1,3	0,007	25	52
		1,0	-	8000	-	1,1	0,004	33	57
		2,0	-	8800	-	0,9	0,002	38	58
300	0,1	0,1	-	1900	-	4,0	0,03	31	31
		0,25	-	2200	-	3,5	0,015	41	39
		0,5	-	2300	-	3,0	0,007	45	42
	0,25	0,25	-	3300	-	2,7	0,015	42	48
		0,5	-	3900	-	2,0	0,007	51	53
		1,0	-	4200	-	1,8	0,004	60	56
	0,5	0,5	-	5300	-	1,6	0,007	47	58
		1,0	-	6100	-	1,3	0,004	62	60
		2,0	-	7000	-	1,2	0,002	67	63

● A 2V eficaces de salida.
■ A 3V eficaces de salida.
★ A 4V eficaces de salida.

(Véase pág. 365 para la explicación de los símbolos.)

E_{bb}	R_p	R_g	R_{g2}	R_C	C_{g2}	C_C	C	E_o	G.T.
90	0,1	0,1	0,37	2000	0,07	3,0	0,02	19	24
		0,25	0,5	2200	0,07	3,0	0,01	28	33
		0,5	0,6	2000	0,06	2,8	0,006	29	37
	0,25	0,25	1,18	3500	0,04	1,9	0,008	26	43
		0,5	1,1	3500	0,04	2,1	0,007	33	55
		1,0	1,35	3500	0,04	1,9	0,003	32	65
	0,5	0,5	2,6	5000	0,04	1,5	0,004	22	63
		1,0	2,8	6000	0,04	1,55	0,003	29	85
		2,0	2,9	6200	0,04	1,5	0,003	27	100
180	0,1	0,1	0,44	1000	0,08	4,4	0,02	30	30
		0,25	0,5	1200	0,08	4,4	0,015	52	41
		0,5	0,6	1200	0,07	4,0	0,008	53	46
	0,25	0,25	1,18	1900	0,05	2,7	0,01	39	55
		0,5	1,2	2100	0,06	3,2	0,007	55	69
		1,0	1,5	2200	0,05	3,0	0,003	53	83
	0,5	0,5	2,6	3300	0,04	2,1	0,005	47	81
		1,0	2,8	3500	0,04	2,0	0,003	55	115
		2,0	3,0	3500	0,04	2,2	0,002	53	116
300	0,1	0,1	0,5	950	0,09	4,6	0,025	60	36
		0,25	0,55	1100	0,09	5,0	0,015	89	47
		0,5	0,6	900	0,08	4,8	0,009	86	54
	0,25	0,25	1,2	1500	0,06	3,2	0,015	70	64
		0,5	1,2	1600	0,06	3,5	0,008	100	79
		1,0	1,5	1800	0,03	4,0	0,004	95	100
	0,5	0,5	2,7	2400	0,05	2,5	0,006	80	96
		1,0	2,9	2500	0,05	2,3	0,003	120	150
		2,0	3,4	2800	0,05	2,8	0,0025	90	145

5

2B7
6B7
6B8
6B8-G
12C8

Ver circuito Diagrama 3

E_{bb}	R_p	R_g	R_{g2}	R_C	C_{g2}	C_C	C	E_o	G.T.
90	0,1	0,1	–	1900*	–	–	0,025	13	16
		0,25	–	2250*	–	–	0,01	19	19
		0,5	–	2500*	–	–	0,006	20	20
	0,25	0,25	–	4050*	–	–	0,01	16	20
		0,5	–	4950*	–	–	0,006	20	22
		1,0	–	5400*	–	–	0,003	24	23
	0,5	0,5	–	7000*	–	–	0,006	18	22
		1,0	–	8500*	–	–	0,003	23	23
		2,0	–	9650*	–	–	0,0015	26	23
180	0,1	0,1	–	1300*	–	–	0,03	35	19
		0,25	–	1700*	–	–	0,015	46	21
		0,5	–	1950*	–	–	0,007	50	22
	0,25	0,25	–	2950*	–	–	0,015	40	23
		0,5	–	3800*	–	–	0,007	50	24
		1,0	–	4300*	–	–	0,0035	57	24
	0,5	0,5	–	5250*	–	–	0,007	44	24
		1,0	–	6600*	–	–	0,0035	54	25
		2,0	–	7650*	–	–	0,002	61	25
300	0,1	0,1	–	1150*	–	–	0,03	60	20
		0,25	–	1500*	–	–	0,015	83	22
		0,5	–	1750*	–	–	0,007	86	23
	0,25	0,25	–	2650*	–	–	0,015	75	23
		0,5	–	3400*	–	–	0,0055	87	24
		1,0	–	4000*	–	–	0,003	100	24
	0,5	0,5	–	4850*	–	–	0,0055	76	23
		1,0	–	6100*	–	–	0,003	94	24
		2,0	–	7150*	–	–	0,0015	104	24

6

6A6 #
6N7 #
6N7-GT #
53 #

Ver circuito Diagrama 4

Los catodos de las dos secciones poseen un terminal común.
* Los valores indicados corresponden a la función de inversor de fase.

(Véase pág. 365 para la explicación de los símbolos.)

7

6AQ6
6AT6
6Q7
6Q7-G
6Q7-GT
6SL7-GT ●
6SZ7
6T7-G
12AT6
12Q7-GT
12SL7-GT°

● (Una Sección Triodo ##)

Ver circuito Diagrama 1

Ebb	Rp	Rg	Rg2	Rc	Cg2	Cc	C	Eo	G.T.
90	0,1	0,1	–	4200	–	2,5	0,025	5,4	22●
		0,22	–	4600	–	2,2	0,014	7,5	27●
		0,47	–	4800	–	2,0	0,0065	9,1	30●
	0,22	0,22	–	7000	–	1,5	0,013	7,3	30●
		0,47	–	7800	–	1,3	0,007	10	34■
		1,0	–	8100	–	1,1	0,0035	12	37★
	0,47	0,47	–	12000	–	0,83	0,006	10	36■
		1,0	–	14000	–	0,7	0,0035	14	39★
		2,2	–	15000	–	0,6	0,002	16	41★
180	0,1	0,1	–	1900	–	3,6	0,027	19	30★
		0,22	–	2200	–	3,1	0,014	25	35
		0,47	–	2500	–	2,8	0,0065	32	37
	0,22	0,22	–	3400	–	2,2	0,014	24	38
		0,47	–	4100	–	1,7	0,0065	34	42
		1.0	–	4600	–	1,5	0,0035	38	44
	0,47	0,47	–	6600	–	1,1	0,0065	29	44
		1,0	–	8100	–	0,9	0,0035	38	46
		2,2	–	9100	–	0,8	0,002	43	47
300	0,1	0,1	–	1500	–	4,4	0,027	40	34
		0,22	–	1800	–	3,6	0,014	54	38
		0,47	–	2100	–	3,0	0,0065	63	41
	0,22	0,22	–	2600	–	2,5	0,013	51	42
		0,47	–	3200	–	1,9	0,0065	65	46
		0,1	–	3700	–	1,6	0,0035	77	48
	0,47	0,47	–	5200	–	1,2	0,006	61	48
		1,0	–	6300	–	1,0	0,0035	74	50
		2,2	–	7200	–	0,9	0,002	85	51

8

6AU6
6SH7
12AU6
12SH7

Ver circuito Diagrama 3

Ebb	Rp	Rg	Rg2	Rc	Cg2	Cc	C	Eo	G.T.
90	0,1	0,1	0,07	1800	0,11	9,0	0,021	25	52
		0,22	0,09	2100	0,1	8,2	0,012	32	72
		0,47	0,096	2100	0,1	8,0	0,0065	37	88
	0,22	0,22	0,25	3100	0,08	6,2	0,009	25	72
		0,47	0,26	3200	0,078	5,8	0,0055	32	99
		1,0	0,35	3700	0,085	5,1	0,003	34	125
	0,47	0,47	0,75	6300	0,042	3,4	0,0035	27	102
		1,0	0,75	6500	0,042	3,3	0,0027	32	126
		2,2	0,8	6700	0,04	3,2	0,0018	36	152
180	0,1	0,1	0,12	800	0,15	14,1	0,021	57	74
		0,22	0,15	900	0,126	14,0	0,012	82	116
		0,47	0,19	1000	0,1	12,5	0,006	81	141
	0,22	0,22	0,38	1500	0,09	9,6	0,009	59	130
		0,47	0,43	1700	0,08	8,7	0,005	67	171
		1,0	0,6	1900	0,066	8,1	0,003	71	200
	0,47	0,47	0,9	3100	0,06	5,7	0,0045	54	172
		1,0	1,0	3400	0,05	5,4	0,0028	65	232
		2,2	1,1	3600	0,04	3,6	0,0019	74	272
300	0,1	0,1	0,2	500	0,13	18,0	0,019	76	109
		0,22	0,24	600	0,11	16,4	0,011	103	145
		0,47	0,26	700	0,11	15,3	0,006	129	168
	0,22	0,22	0,42	1000	0,1	12,4	0,009	92	164
		0,47	0,5	1000	0,098	12,0	0,007	108	230
		1,0	0,55	1100	0,09	11,0	0,003	122	262
	0,47	0,47	1,0	1800	0,075	8,0	0,0045	94	248
		1,0	1,1	1900	0,065	7,6	0,0028	105	318
		2,2	1,2	2100	0,06	7,3	0,0018	122	371

●– A 2V eficaces de salida.
■ A 3V eficaces de salida.
★ A 4V eficaces de salida.
Los catodos de las dos secciones poseen terminales independientes.

(Véase pág. 365 para la explicación de los símbolos.)

Ebb	Rp	Rg	Rg2	Rc	Cg2	Cc	C	Eo	G.T.
90	0,047	0,047	-	2200	-	2,5	0,063	14	9
		0,1	-	2800	-	2,0	0,033	18	10
		0,22	-	3200	-	1,7	0,015	20	10
	0,1	0,1	-	4100	-	1,4	0,032	13	10
		0,22	-	5400	-	1,0	0,013	20	11
		0,47	-	6400	-	0,9	0,007	24	11
	0,22	0,22	-	8500	-	0,67	0,015	18	11
		0,47	-	12000	-	0,5	0,0065	23	11
		1,0	-	14000	-	0,43	0,0035	27	11
180	0,047	0,047	-	2000	-	2,9	0,062	32	10
		0,1	-	2500	-	2,2	0,033	42	10
		0,22	-	3000	-	1,9	0,016	47	11
	0,1	0,1	-	3800	-	1,5	0,033	36	11
		0,22	-	5100	-	1,1	0,015	47	11
		0,47	-	6200	-	0,9	0,007	55	12
	0,22	0,22	-	8000	-	0,73	0,015	41	12
		0,47	-	11000	-	0,5	0,007	54	12
		1,0	-	13000	-	0,4	0,0035	69	12
300	0,047	0,047	-	1800	-	3,0	0,063	58	10
		0,1	-	2400	-	2,4	0,033	74	11
		0,22	-	2900	-	2,0	0,016	85	11
	0,1	0,1	-	3600	-	1,6	0,033	65	12
		0,22	-	5000	-	1,2	0,015	85	12
		0,47	-	6200	-	0,95	0,007	96	12
	0,22	0,22	-	7800	-	0,73	0,015	74	12
		0,47	-	11000	-	0,5	0,007	95	12
		1,0	-	13000	-	0,43	0,0035	106	12

(9)

6BF6
6R7
6R7-GT
6SR7
6ST7
12SR7

Ver circuito Diagrama 1

Ebb	Rp	Rg	Rg2	Rc	Cg2	Cc	C	Eo	G.T.
90	0,047	0,047	-	1600	-	3,2	0,061	9	10■
		0,1	-	1800	-	2,5	0,033	11	11★
		0,22	-	2000	-	2,0	0,015	14	11
	0,1	0,1	-	3000	-	1,6	0,032	10	11★
		0,22	-	3800	-	1,1	0,015	15	11
		0,47	-	4500	-	1,0	0,007	18	11
	0,22	0,22	-	6800	-	0,7	0,015	14	11
		0,47	-	9500	-	0,5	0,0065	20	11
		1,0	-	11500	-	0,43	0,0035	24	11
180	0,047	0,047	-	920	-	3,9	0,062	20	11
		0,1	-	1200	-	2,9	0,037	26	12
		0,22	-	1400	-	2,5	0,016	29	12
	0,1	0,1	-	2000	-	1,9	0,032	24	12
		0,22	-	2800	-	1,4	0,016	33	12
		0,47	-	3600	-	1,1	0,007	40	12
	0,22	0,22	-	5300	-	0,8	0,015	31	12
		0,47	-	8300	-	0,56	0,007	44	12
		1,0	-	10000	-	0,48	0,0035	54	12
300	0,047	0,047	-	870	-	4,1	0,065	38	12
		0,1	-	1200	-	3,0	0,034	52	12
		0,22	-	1500	-	2,3	0,016	68	12
	0,1	0,1	-	1900	-	1,9	0,032	44	12
		0,22	-	3000	-	1,3	0,016	68	12
		0,47	-	4000	-	1,1	0,007	80	12
	0,22	0,22	-	5300	-	0,9	0,015	57	12
		0,47	-	8800	-	0,52	0,007	82	12
		1,0	-	11000	-	0,46	0,0035	92	12

(10)

6C4
12AU7●

● (Una Sección Triodo ##)

Ver circuito Diagrama 1

■ A 3V eficaces de salida.
★ A 4V eficaces de salida.
Los catodos de las dos secciones poseen terminales independientes.

(Véase pág. 365 para la explicación de los símbolos.)

(11)

6C5
6C5-GT
6C6•
6J7•
6J7-G•
6J7-GT•
6W7-G•
12J7-GT•
57•

• Como Triodo

Ver circuito Diagrama 1

E_{bb}	R_p	R_g	R_{g2}	R_c	C_{g2}	C_c	C	E_o	G.T.
90	0,05	0,05	–	2800	–	2,0	0,05	14	9
		0,1	–	3400	–	1,62	0,025	17	9
		0,25	–	3800	–	1,3	0,01	20	10
	0,1	0,1	–	4800	–	1,12	0,025	16	10
		0,25	–	6400	–	0,84	0,01	22	11
		0,5	–	7500	–	0,66	0,005	23	12
	0,25	0,25	–	11400	–	0,52	0,01	18	12
		0,5	–	14500	–	0,4	0,006	23	12
		1,0	–	17300	–	0,33	0,004	26	13
180	0,05	0,05	–	2200	–	2,2	0,055	34	10
		0,1	–	2700	–	2,1	0,03	45	11
		0,25	–	3100	–	1,85	0,015	54	11
	0,1	0,1	–	3900	–	1,7	0,035	41	12
		0,25	–	5300	–	1,25	0,015	54	12
		0,5	–	6200	–	1.2	0,008	55	13
	0,25	0,25	–	9500	–	0,74	0,015	44	13
		0,5	–	12300	–	0,55	0,008	52	13
		1,0	–	14700	–	0,47	0,004	59	13
300	0,05	0,05	–	2100	–	3,16	0,075	57	11
		0,1	–	2600	–	2,3	0,04	70	11
		0,25	–	3100	–	2,2	0,015	83	12
	0,1	0,1	–	3800	–	1,7	0,035	65	12
		0,25	–	5300	–	1,3	0,015	84	13
		0,5	–	6000	–	1,17	0,008	88	13
	0,25	0,25	–	9600	–	0,9	0,015	73	13
		0,5	–	12300	–	0,59	0,008	85	14
		1,0	–	14000	–	0,37	0,003	97	14

(12)

6C8-G

(Una Sección Triodo ##)

Ver circuito Diagrama 1

E_{bb}	R_p	R_g	R_{g2}	R_c	C_{g2}	C_c	C	E_o	G.T.
90	0,1	0,1	–	3040	–	2,34	0,028	13	18
		0,25	–	3700	–	1,48	0,0115	17	20
		0,5	–	4520	–	1,29	0,006	19	21
	0,25	0,25	–	6770	–	0,95	0,011	15	21
		0,5	–	7870	–	0,81	0,0065	19	23
		1,0	–	8830	–	0,69	0,0035	21	23
	0,5	0,5	–	12400	–	0,51	0,006	16	22
		1,0	–	15000	–	0,43	0,0035	20	24
		2,0	–	16500	–	0,38	0,0015	25	24
180	0,1	0,1	–	2420	–	2,34	0,028	30	20
		0,25	–	3080	–	1,84	0,012	40	22
		0,5	–	3560	–	1,6	0,0065	45	23
	0,25	0,25	–	5170	–	1,25	0,012	35	24
		0,5	–	6560	–	0,95	0,007	45	25
		1,0	–	7550	–	0,85	0,0035	50	26
	0,5	0,5	–	9840	–	0,66	0,007	38	25
		1,0	–	12500	–	0,5	0,004	44	26
		2,0	–	15600	–	0,44	0,0015	51	26
300	0,1	0,1	–	2120	–	3,93	0,037	55	22
		0,25	–	2840	–	2,01	0,013	73	23
		0,5	–	3250	–	1,79	0,007	80	25
	0,25	0,25	–	4750	–	1,29	0,013	64	25
		0,5	–	6100	–	0,96	0,0065	80	26
		1,0	–	7100	–	0,77	0,004	90	27
	0,5	0,5	–	9000	–	0,67	0,007	67	27
		1,0	–	11500	–	0,48	0,004	83	27
		2,0	–	14500	–	0,37	0,002	96	28

Los catodos de las dos secciones poseen terminales independientes

(Véase pág. 365 para la explicación de los símbolos.)

E_{bb}	R_p	R_g	R_{g2}	R_c	C_{g2}	C_c	C	E_o	G.T.
90	0,05	0,05	–	1650	–	2,80	0,06	11	11
		0,1	–	2070	–	2,66	0,029	14	12
		0,25	–	2380	–	1,95	0,012	17	13
	0,1	0,1	–	3470	–	1,85	0,035	12	13
		0,25	–	3940	–	1,29	0,012	17	13
		0,5	–	4420	–	1,0	0,007	19	13
	0,25	0,25	–	7860	–	0,73	0,0135	14	13
		0,5	–	9760	–	0,55	0,007	18	13
		1,0	–	10690	–	0,47	0,004	20	13
180	0,05	0,05	–	1190	–	3,27	0,06	24	13
		0,1	–	1490	–	2,86	0,032	30	13
		0,25	–	1740	–	2,06	0,0115	36	13
	0,1	0,1	–	2330	–	2,19	0,038	26	14
		0,25	–	2830	–	1,35	0,012	34	14
				3300	–	1,15	0,006	38	14
	0,25	0,25	–	5560	–	0,81	0,013	28	14
		0,5	–	7000	–	0,62	0,007	36	14
		1,0	–	8110	–	0,5	0,004	40	14
300	0,05	0,05	–	1020	–	3,56	0,06	41	13
		0,1	–	1270	–	2,96	0,034	51	14
		0,25	–	1500	–	2,15	0,012	60	14
	0,1	0,1	–	1900	–	2,31	0,035	43	14
		0,25	–	2440	–	1,42	0,0125	56	14
		0,5	–	2700	–	1,2	0,0065	64	14
	0,25	0,25	–	4590	–	0,87	0,013	46	14
		0,5	–	5770	–	0,64	0,0075	57	14
		1,0	–	6950	–	0,54	0,004	64	14
90	0,1	0,1	0,37	1200	0,05	5,2	0,02	17	41
		0,25	0,44	1100	0,05	5,3	0,01	22	55
		0,5	0,44	1300	0,05	4,8	0,006	33	66
	0,25	0,25	1,1	2400	0,03	3,7	0,003	23	70
		0,5	1,18	2600	0,03	3,2	0,005	32	85
		1,0	1,4	3600	0,025	2,5	0,003	33	92
	0,5	0,5	2,18	4700	0,02	2,3	0,005	28	93
		1,0	2,6	5500	0,05	2,0	0,0025	29	120
		2,0	2,7	5500	0,02	2,0	0,0015	27	140
180	0,1	0,1	0,44	1000	0,05	6,5	0,02	42	51
		0,25	0,5	750	0,05	6,7	0,01	52	69
		0,5	0,5	800	0,05	6,7	0,006	59	83
	0,25	0,25	1,1	1200	0,04	5,2	0,008	41	93
		0,5	1,18	1600	0,04	4,3	0,005	60	118
		1,0	1,4	2000	0,04	3,8	0,0035	60	140
	0,5	0,5	2,45	3600	0,03	3,2	0,005	45	135
		1,0	2,9	3100	0,025	2,5	0,0025	56	165
		2,0	2,7	3500	0,02	2,8	0,0015	60	165
300	0,1	0,1	0,44	500	0,07	8,5	0,02	55	61
		0,25	0,5	450	0,07	8,3	0,01	81	82
		0,5	0,53	600	0,06	8,0	0,006	96	94
	0,25	0,25	1,18	1100	0,04	5,5	0,008	81	104
		0,5	1,18	1200	0,04	5,4	0,005	104	140
		1,0	1,45	1300	0,05	5,8	0,005	110	185
	0,5	0,5	2,45	1700	0,04	4,2	0,005	75	161
		1,0	2,9	2200	0,04	4,1	0,003	97	200
		2,0	2,95	2300	0,04	4,0	0,0025	100	230

13

6F8-G•
6J5
6J5-GT
6SN7-GT•
12J5-GT
12SN7-GT•

• (Una Sección Triodo ##)

Ver circuito Diagrama 1

14

Como pentodos

6C6
6J7
6J7-G
6J7-GT
6W7-G
12J7-GT
57

Ver circuito Diagrama 3

Los catodos de las dos secciones poseen terminales independientes.

(Véase pág. 365 para la explicación de los símbolos.)

(15)

6L5-G

Ver circuito Diagrama 1

E_{bb}	R_p	R_g	R_{g2}	R_c	C_{g2}	C_c	C	E_o	G.T.★
90	0,05	0,05	–	2120	–	2,3	0,05	14	9,3
		0,1	–	2500	–	1,86	0,03	18	10
		0,25	–	2900	–	1,65	0,014	21	11
	0,1	0,1	–	3510	–	1,36	0,03	16	11
		0,25	–	4620	–	1,08	0,015	22	12
		0,5	–	5200	–	1,0	0,0085	23	12
	0,25	0,25	–	8050	–	0,61	0,0125	18	12
		0,5	–	10300	–	0,49	0,0085	22	12
		1,0	–	12100	–	0,42	0,0055	24	12
180	0,05	0,05	–	1810	–	2,9	0,06	32	10
		0,1	–	2240	–	2,2	0,03	41	11
		0,25	–	2660	–	1,8	0,014	46	12
	0,1	0,1	–	3180	–	1,46	0,03	36	12
		0,25	–	4200	–	1,1	0,0145	46	12
		0,5	–	4790	–	1,0	0,009	50	12
	0,25	0,25	–	7100	–	0,7	0,014	38	12
		0,5	–	9290	–	0,54	0,009	46	12
		1,0	–	10950	–	0,46	0,0055	52	13
300	0,05	0,05	–	1740	–	2,91	0,05	56	11
		0,1	–	2160	–	2,18	0,032	68	12
		0,25	–	2600	–	1,82	0,015	79	12
	0,1	0,1	–	3070	–	1,64	0,032	60	12
		0,25	–	4140	–	1,1	0,014	79	13
		0,5	–	4700	–	0,81	0,0075	89	13
	0,25	0,25	–	6900	–	0,57	0,013	64	13
		0,5	–	9100	–	0,46	0,0075	80	13
		1,0	–	10750	–	0,4	0,005	88	13

(16)

6S7
6S7-G

Ver circuito Diagrama 2

E_{bb}	R_p	R_g	R_{g2}	R_c	C_{g2}	C_c	C	E_o	G.T.★
90	0,1	0,1	0,59	870	0,065	5,1	0,018	16	33
		0,25	0,65	900	0,061	5,0	0,01	21	47
		0,5	0,7	910	0,057	4,58	0,007	23	54
	0,25	0,25	1,5	1440	0,044	3,38	0,007	14	56
		0,5	1,6	1520	0,044	3,23	0,0055	18	66
		1,0	1,7	1560	0,043	3,22	0,004	19	77
	0,5	0,5	3,2	2620	0,029	2,04	0,004	12	70
		1,0	3,5	2800	0,03	1,95	0,0026	15	84
		2,0	3,7	3000	0,031	1,92	0,0024	16	94
180	0,1	0,1	0,58	530	0,073	7,2	0,017	33	47
		0,25	0,68	540	0,07	6,9	0,01	43	66
		0,5	0,71	540	0,065	6,6	0,0063	48	75
	0,25	0,25	1,6	850	0,05	4,6	0,0071	33	79
		0,5	1,8	890	0,044	4,7	0,005	40	104
		1,0	1,9	950	0,046	4,4	0,0037	44	118
	0,5	0,5	3,3	1410	0,041	3,5	0,0041	30	109
		1,0	3,6	1520	0,037	3,0	0,003	38	134
		2,0	3,8	1630	0,031	2,9	0,0024	42	147
300	0,1	0,1	0,59	430	0,007	8,5	0,0167	57	57
		0,25	0,67	440	0,071	8,0	0,01	75	78
		0,5	0,71	440	0,071	8,0	0,0066	82	89
	0,25	0,25	1,7	620	0,058	6,0	0,0071	54	98
		0,5	1,95	650	0,057	5,8	0,005	66	122
		1,0	2,1	700	0,055	5,2	0,0036	76	136
	0,5	0,5	3,6	1000	0,04	4,1	0,0037	52	136
		1,0	3,9	1080	0,041	3,9	0,0029	66	162
		2,0	4,1	1120	0,043	3,8	0,0023	73	174

★ A 4V eficaces de salida.

(Véase pág. 365 para la explicación de los símbolos.)

E_{bb}	R_p	R_g	R_{g2}	R_C	C_{g2}	C_C	C	E_o	G.T.
90	0,1	0,1	–	1850*	–	–	0,028	4,1	13●
		0,25	–	1960*	–	–	0,012	5,9	23■
		0,5	–	2050*	–	–	0,0065	6,9	25★
	0,25	0,25	–	3400*	–	–	0,011	6,2	26★
		0,5	–	3750*	–	–	0,006	8,6	30
		1,0	–	3900*	–	–	0,003	10	33
	0,5	0,5	–	5500*	–	–	0,005	7,4	31
		1,0	–	6300*	–	–	0,003	10	33
		2,0	–	7450*	–	–	0,0015	12	36
180	0,1	0,1	–	960*	–	–	0,031	17	25
		0,25	–	1070*	–	–	0,012	24	29
		0,5	–	1220*	–	–	0,0065	27	33
	0,25	0,25	–	1850*	–	–	0,011	21	35
		0,5	–	2150*	–	–	0,006	28	39
		1,0	–	2400*	–	–	0,003	32	41
	0,5	0,5	–	3050*	–	–	0,006	24	40
		1,0	–	3420*	–	–	0,003	32	43
		2,0	–	3890*	–	–	0,002	36	45
300	0,1	0,1	–	750*	–	–	0,033	35	29
		0,25	–	930*	–	–	0,014	50	34
		0,25	–	1040*	–	–	0,007	54	36
	0,25	0,25	–	1400*	–	–	0,012	45	39
		0,5	–	1680*	–	–	0,006	55	42
		1,0	–	1840*	–	–	0,003	64	45
	0,5	0,5	–	2330*	–	–	0,006	50	45
		1,0	–	2980*	–	–	0,003	62	48
		2,0	–	3280*	–	–	0,002	72	49

17

6SC7#
12SC7#

Ver circuito Diagrama 4

E_{bb}	R_p	R_g	R_{g2}	R_C	C_{g2}	C_C	C	E_o	G.T.
90	0,1	0,1	–	4400	–	2,5	0,02	4	28●
		0,25	–	4800	–	2,1	0,01	5	34■
		0,5	–	5000	–	1,8	0,005	6	35★
	0,25	0,25	–	8000	–	1,33	0,01	6	39■
		0,5	–	8800	–	1,18	0,005	7	43★
		1,0	–	9000	–	0,9	0,003	10	44
	0,5	0,5	–	12200	–	0,76	0,005	8	43
		1,0	–	13500	–	0,67	0,003	10	46
		2,0	–	14700	–	0,58	0,0015	12	48
180	0,1	0,1	–	1800	–	4,4	0,025	16	37
		0,25	–	2000	–	3,3	0,015	23	44
		0,5	–	2200	–	2,9	0,006	25	46
	0,25	0,25	–	3500	–	2,3	0,01	21	48
		0,5	–	4100	–	1,8	0,006	26	53
		1,0	–	4500	–	1,7	0,004	32	57
	0,5	0,5	–	6100	–	1,3	0,006	24	53
		1,0	–	6900	–	0,9	0,003	33	63
		2,0	–	7700	–	0,83	0,0015	37	66
300	0,1	0,1	–	1300	–	5,0	0,025	33	42
		0,25	–	1600	–	3,7	0,01	43	49
		0,5	–	1700	–	3,2	0,006	48	52
	0,25	0,25	–	2600	–	2,5	0,01	41	56
		0,5	–	3200	–	2,1	0,007	54	63
		1,0	–	3500	–	2,0	0,004	63	67
	0,5	0,5	–	4500	–	1,5	0,006	50	65
		1,0	–	5400	–	1,2	0,004	62	70
		2,0	–	6100	–	0,93	0,002	70	70

18

6F5
6F5-GT
6SF5
6SF5-GT
12F5-GT
12SF5

Ver circuito Diagrama 1

● A 2V eficaces de salida.
■ A 3V eficaces de salida.
★ A 4V eficaces de salida.
* Los valores indicados corresponden a la función de inversor de fase.
# Los catodos de las dos secciones poseen un terminal común.

(Véase pág. 365 para la explicación de los símbolos.)

(19)

6SF7
12SF7

Ver circuito Diagrama 8

Ebb	Rp	Rg	Rg2	Rc	Cg2	Cc	C	Eo	G.T.
90	0,1	0,1	0,26	1500	0,11	4,8	0,02	21	21
		0,22	0,3	1600	0,1	4,4	0,012	26	29
		0,47	0,35	1900	0,09	4,2	0,006	28	37
	0,22	0,22	0,64	2400	0,09	3,4	0,009	21	33
		0,47	0,7	2500	0,09	3,2	0,0055	26	40
		1,0	0,84	2600	0,084	3,0	0,0035	29	52
	0,47	0,47	1,5	4200	0,06	2,1	0,0045	21	50
		1,0	1,6	4400	0,06	1,9	0,003	26	59
		2,2	1,7	4800	0,058	1,6	0,002	29	64
180	0,1	0,1	0,33	1000	0,13	6,7	0,02	32	33
		0,22	0,5	1200	0,12	5,8	0,011	37	45
		0,47	0,6	1300	0,11	5,5	0,006	43	52
	0,22	0,22	0,76	1700	0,11	4,5	0,0095	37	47
		0,47	0,9	1700	0,1	4,5	0,0055	44	68
		1,0	1,0	1800	0,1	4,2	0,003	47	82
	0,47	0,47	1,8	3300	0,09	2,9	0,0045	38	70
		1,0	2,0	3800	0,08	2,4	0,003	50	85
		2,2	2,1	4000	0,07	2,3	0,002	57	98
300	0,1	0,1	0,32	750	0,19	8,0	0,021	62	39
		0,22	0,36	850	0,18	7,7	0,012	80	46
		0,47	0,37	900	0,18	7,7	0,006	93	57
	0,22	0,22	0,8	1150	0,13	6	0,01	63	62
		0,47	0,94	1300	0,12	5,7	0,0055	78	88
		1,0	0,98	1500	0,11	5,0	0,0035	99	97
	0,47	0,47	1,7	2300	0,1	3,5	0,0045	71	82
		1,0	1,9	2500	0,1	3,5	0,003	89	109
		2,2	2,0	2800	0,09	3,1	0,002	105	125

(20)

6SJ7
6SJ7-GT
12SJ7
12SJ7-GT

Ver circuito Diagrama 8

Ebb	Rp	Rg	Rg2	Rc	Cg2	Cc	C	Eo	G.T.
90	0,1	0,1	0,29	820	0,09	8,8	0,02	18	41
		0,25	0,29	880	0,085	7,4	0,016	23	68
		0,5	0,31	1000	0,075	6,6	0,007	28	70
	0,25	0,25	0,69	1680	0,06	5,0	0,012	16	75
		0,5	0,92	1700	0,045	4,5	0,005	18	93
		1,0	0,82	1800	0,04	4,0	0,003	22	104
	0,5	0,5	1,5	3600	0,045	2,4	0,003	18	91
		1,0	1,7	3800	0,03	2,4	0,002	22	119
		2,0	1,9	4050	0,028	2,35	0,0015	24	139
180	0,1	0,1	0,29	760	0,10	9,1	0,019	49	55
		0,25	0,31	800	0,09	8,0	0,015	60	82
		0,5	0,37	860	0,09	7,8	0,007	62	91
	0,25	0,25	0,83	1050	0,06	6,8	0,001	38	109
		0,5	0,94	1060	0,06	6,6	0,004	47	131
		1,0	0,94	1100	0,07	6,1	0,003	54	161
	0,5	0,5	1,85	2000	0,05	4,0	0,003	37	151
		1,0	2,2	2180	0,04	3,8	0,002	44	192
		2,0	2,4	2410	0,035	3,6	0,0015	54	208
300	0,1	0,1	0,35	500	0,10	11,6	0,019	72	67
		0,25	0,37	530	0,09	10,9	0,016	96	98
		0,5	0,47	590	0,09	9,9	0,007	101	104
	0,25	0,25	0,89	850	0,07	8,5	0,011	79	139
		0,5	1,10	860	0,06	7,4	0,004	88	167
		1,0	1,18	910	0,06	6,9	0,003	98	185
	0,5	0,5	2,0	1300	0,06	6,0	0,004	64	200
		1,0	2,2	1410	0,05	5,8	0,002	79	238
		2,0	2,5	1530	0,04	5,2	0,0015	89	263

(Véase pág. 365 para la explicación de los símbolos.)

Ebb	Rp	Rg	Rg2	Rc	Cg2	Cc	C	Eo	G.T.
90	0,1	0,1	–	1480*	–	2,65	0,025	8	21★
		0,25	–	1760*	–	2,02	0,0115	11	25
		0,5	–	1930*	–	1,7	0,0065	14	26
	0,25	0,25	–	3000*	–	1,36	0,01	12	28
		0,5	–	3390*	–	1,1	0,006	15	30
		1,0	–	3670*	–	0,8	0,0035	18	33
	0,5	0,5	–	5300*	–	0,65	0,0055	14	31
		1,0	–	6050*	–	0,61	0,003	18	33
		2,0	–	6700*	–	0,45	0,0015	20	35
180	0,1	0,1	–	930*	–	3,4	0,028	18	26
		0,25	–	1100*	–	2,6	0,0115	28	31
		0,5	–	1210*	–	2,32	0,007	33	32
	0,25	0,25	–	1820*	–	1,71	0,012	28	35
		0,5	–	2110*	–	1,38	0,007	34	38
		1,0	–	2400*	–	1,1	0,0035	41	39
	0,5	0,5	–	3240*	–	0,9	0,006	32	39
		1,0	–	3890*	–	0,703	0,0035	38	40
		2,0	–	4360*	–	0,553	0,002	44	41
300	0,1	0,1	–	670*	–	3,81	0,028	38	31
		0,25	–	950*	–	2,63	0,012	52	34
		0,5	–	1050*	–	2,34	0,007	60	36
	0,25	0,25	–	1430*	–	1,87	0,012	50	38
		0,5	–	1680*	–	1,46	0,006	59	40
		1,0	–	1930*	–	1,19	0,0035	66	43
	0,5	0,5	–	2540*	–	0,97	0,006	55	42
		1,0	–	3110*	–	0,72	0,0035	70	44
		2,0	–	3560*	–	0,56	0,002	75	45

21

6Z7-G#

Ver circuito Diagrama 4

Ebb	Rp	Rg	Rg2	Rc	Cg2	Cc	C	Eo	G.T.
90	0,05	0,05	–	3800	–	1,4	0,06	16	4,5
		0,1	–	4600	–	1,1	0,03	19	4,9
		0,25	–	5400	–	0,86	0,015	23	5,1
	0,1	0,1	–	6620	–	0,7	0,04	17	5,1
		0,25	–	9000	–	0,55	0,015	22	5,4
		0,5	–	10300	–	0,5	0,007	25	5,5
	0,25	0,25	–	15100	–	0,31	0,015	18	5,3
		0,5	–	20500	–	0,25	0,007	23	5,5
		1,0	–	24400	–	0,2	0,004	26	5,6
180	0,05	0,05	–	3200	–	1,8	0,06	33	4,9
		0,1	–	4100	–	1,6	0,045	44	5,2
		0,25	–	5000	–	1,2	0,02	49	5,3
	0,1	0,1	–	6200	–	0,9	0,04	37	5,3
		0,25	–	8700	–	0,7	0,015	47	5,5
		0,5	–	10000	–	0,57	0,008	50	5,5
	0,25	0,25	–	14500	–	0,43	0,015	40	5,6
		0,5	–	20000	–	0,29	0,008	48	5,7
		0,1	–	24000	–	0,24	0,004	53	5,7
300	0,05	0,05	–	3200	–	1,9	0,08	50	5,2
		0,1	–	4100	–	1,5	0,045	74	5,5
		0,25	–	5100	–	1,2	0,015	85	5,6
	0,1	0,1	–	5900	–	0,8	0,03	64	5,5
		0,25	–	8300	–	0,54	0,015	82	5,7
		0,5	–	9600	–	0,43	0,006	88	5,8
	0,25	0,25	–	14300	–	0,3	0,01	71	5,7
		0,5	–	19400	–	0,22	0,006	84	5,7
		1,0	–	23600	–	0,2	0,003	94	5,8

22

55
85

Ver circuito Diagrama 1

★ A 4V eficaces de salida.
* Los valores indicados corresponden a la función de inversor de fase.
# Los catodos de las dos secciones poseen un terminal común.

(Véase pág. 365 para la explicación de los símbolos.)

(23)

56
76

Ver circuito Diagrama 1

Ebb	Rp	Rg	Rg2	Rc	Cg2	Cc	°C	Eo	G.T.
90	0,05	0,05	–	2500	–	2,0	0,06	16	7,0
		0,1	–	3200	–	1,6	0,03	21	7,7
		0,25	–	3800	–	1,25	0,015	23	8,1
	0,1	0,1	–	4500	–	1,05	0,03	19	8,1
		0,25	–	6500	–	0,82	0,015	23	8,9
		0,5	–	7500	–	0,68	0,007	25	9,3
	0,25	0,25	–	11100	–	0,48	0,015	21	9,4
		0,5	–	15100	–	0,36	0,007	24	9,7
		1,0	–	18300	–	0,32	0,0035	28	9,8
180	0,05	0,05	–	2400	–	2,5	0,06	36	7,7
		0,1	–	3000	–	1,9	0,035	48	8,2
		0,25	–	3700	–	1,65	0,015	55	9,0
	0,1	0,1	–	4500	–	1,45	0,035	45	9,3
		0,25	–	6500	–	0,97	0,015	55	9,8
		0,5	–	7600	–	0,8	0,008	57	9,8
	0,25	0,25	–	10700	–	0,6	0,015	49	9,7
		0,5	–	14700	–	0,45	0,007	59	10
		1,0	–	17700	–	0,4	0,0045	64	10
300	0,05	0,05	–	2400	–	2,8	0,08	65	8,3
		0,1	–	3100	–	2,2	0,045	80	8,9
		0,25	–	3800	–	1,8	0,02	95	9,4
	0,1	0,1	–	4500	–	1,6	0,04	74	9,5
		0,25	–	6400	–	1,2	0,02	95	10
		0,5	–	7500	–	0,98	0,009	104	10
	0,25	0,25	–	11100	–	0,69	0,02	82	10
		0,5	–	15200	–	0,5	0,009	96	10
		1,0	–	18300	–	0,4	0,005	108	10

(24)

79#

Ver circuito Diagrama 4

90	0,1	0,1	–	2050*	–	–	0,04	5,8	23●
		0,25	–	2200*	–	–	0,015	8,4	29★
		0,5	–	2350*	–	–	0,009	9,5	29
	0,25	0,25	–	4000*	–	–	0,015	7,1	31★
		0,5	–	4250*	–	–	0,006	9,7	33
		1,0	–	4650*	–	–	0,004	12	35
	0,5	0,5	–	6150*	–	–	0,006	8,8	34
		1,0	–	6850*	–	–	0,004	12	38
		2,0	–	7500*	–	–	0,002	15	40
180	0,1	0,1	–	1050*	–	–	0,04	21	27
		0,25	–	1250*	–	–	0,02	27	31
		0,5	–	1350*	–	–	0,009	31	34
	0,25	0,25	–	2050*	–	–	0,02	26	37
		0,5	–	2450*	–	–	0,01	34	41
		1,0	–	2750*	–	–	0,005	40	42
	0,5	0,5	–	3450*	–	–	0,009	30	42
		1,0	–	4100*	–	–	0,0035	39	44
		2,0	–	4650*	–	–	0,002	44	45
300	0,1	0,1	–	800*	–	–	0,025	40	29
		0,25	–	1000*	–	–	0,01	57	34
		0,5	–	1100*	–	–	0,006	60	36
	0,25	0,25	–	1650*	–	–	0,01	56	39
		0,5	–	2050*	–	–	0,0055	66	42
		1,0	–	2350*	–	–	0,003	77	43
	0,5	0,5	–	2850*	–	–	0,0055	61	44
		1,0	–	3600*	–	–	0,003	75	46
		2,0	–	4450*	–	–	0,0015	82	46

● A 3V eficaces de salida
★ A 4V eficaces de salida
* Los valores indicados corresponden a la función de inversor de fase.
\# Los catodos de las dos secciones poseen un terminal común.

(Véase pág. 365 para la explicación de los símbolos.)

Ebb	Rp	Rg	Rg2	Rc	Cg2	Cc	C	Eo	G.T.
90	0,1	0,1	–	4400	–	2,7	0,023	5	29●
		0,22	–	4700	–	2,4	0,013	6	35●
		0,47	–	4800	–	2,3	0,007	8	41●
	0,22	0,22	–	7000	–	1,6	0,001	6	39●
		0,47	–	7400	–	1,4	0,006	9	45■
		1,0	–	7600	–	1,3	0,003	11	48★
	0,47	0,47	–	12000	–	0,9	0,006	9	48■
		1,0	–	13000	–	0,8	0,003	11	52★
		2,2	–	14000	–	0,7	0,002	13	55★
180	0,1	0,1	–	1800	–	4,0	0,025	18	40
		0,22	–	2000	–	3,5	0,013	25	47
		0,47	–	2200	–	3,1	0,006	32	52
	0,22	0,22	–	3000	–	2,4	0,012	24	53
		0,47	–	3500	–	2,1	0,006	34	59
		1,0	–	3900	–	1,8	0,003	39	63
	0,47	0,47	–	5800	–	1,3	0,006	30	62
		1,0	–	6700	–	1,1	0,003	39	66
		2,2	–	7400	–	1,0	0,002	45	68
300	0,1	0,1	–	1300	–	4,6	0,027	43	45
		0,22	–	1500	–	4,0	0,013	57	52
		0,47	–	1700	–	3,6	0,006	66	57
	0,22	0,22	–	2200	–	3,0	0,013	54	59
		0,47	–	2300	–	2,8	0,006	69	65
		1,0	–	3100	–	2,1	0,003	79	68
	0,47	0,47	–	4350	–	1,6	0,006	62	69
		1,0	–	5200	–	1,3	0,003	77	73
		2,2	–	5900	–	1,1	0,002	92	75

25

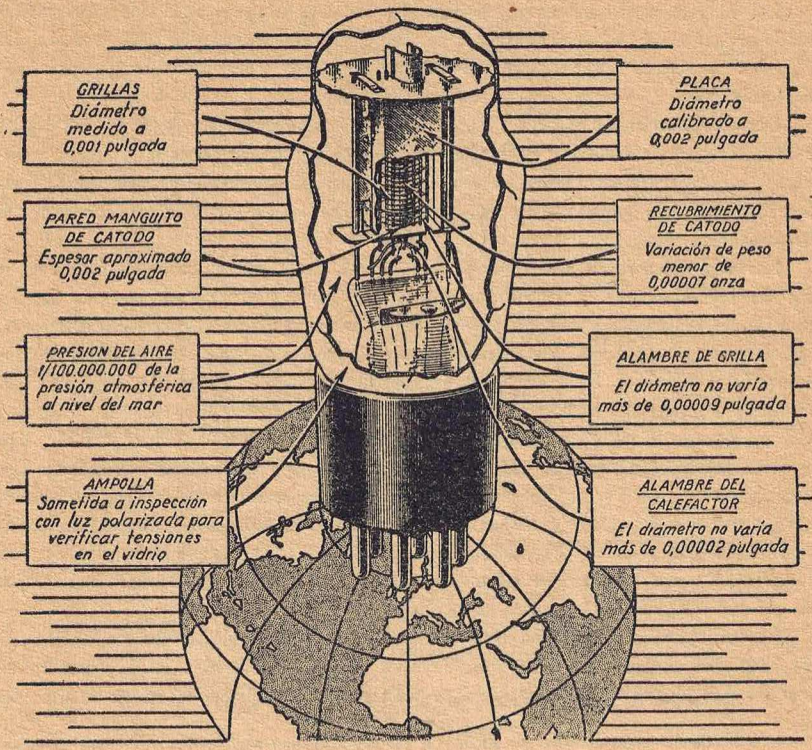
12AX7

(Una Sección Triodo ##)

Ver circuito Diagrama 1

●– A 2V eficaces de salida.
■ A 3V eficaces de salida.
★ A 4V eficaces de salida.
Los catodos de las dos secciones poseen terminales independientes.

MATERIALES UTILIZADOS EN LAS VALVULAS ELECTRONICAS RCA



ACIDO ACETICO — ACETONA — GAS ACETILENO — ALUMINA — ALUMINIO — NITRATO DE ALUMINIO — CLORURO DE AMONIO — HIDROXIDO DE AMONIO — ACETATO DE AMILO — ANTIMONIO — TRICLORURO DE ANTIMONIO — ARGON — BAQUELITA — BARIO — CARBONATO DE BARIO — NITRATO DE BARIO — TITANATO DE ESTRONCIO Y BARIO — SULFATO DE BARIO — BENTONITE — BENCENO — BERILIO — OXIDO DE BERILIO — BISMUTO — ACIDO BORICO — BORO — ACETATO DE BUTILO — ALCOHOL BUTILICO — CARBITOL BUTILICO — ACETATO DE BUTIL-CARBITOL — CADMIO — CESIO — CROMATO DE CESIO — CALCIO — CARBONATO DE CALCIO — NITRATO DE CALCIO — OXIDO DE CALCIO — ALCANFOR — CARBONO — CARBON DE RETORTA — BIOXIDO DE CARBONO — TETRACLORURO DE CARBONO — ACEITE DE CASTOR — ACIDO CLORO-CROMICO — CROMO — COBALTO — COBRE — ARCILLA — OXALATO DE DIETILO — AGUA DESTILADA — ETER — ALCOHOL ETILICO — OXIDO FERRICO — ALEACION AL FERRO-TITANIO — VIDRIO — GLICERINA — ORO — GRAFITO — GAS HELIO — ACIDO CLORHIDRICO — ACIDO FLUORIDRICO — HIDROGENO — PEROXIDO DE HIDROGENO — GAS DE ILUMINACION — IRIDIO — ISOLANTITE — ISOPROPANOL — HIERRO — LAVA — BORATO DE PLOMO — OXIDO DE PLOMO — MAGNESIA — MAGNESIO — NITRATO DE MAGNESIO — MALAQUITA VERDE — MANGANESO — POLVO DE MARMOL — MERCURIO — METANOL — MICA — METAL MISCH — MOLIBDENO — MONEL — GAS NATURAL — NEON — NIQUEL — CLORURO DE NIQUEL — OXIDO DE NIQUEL — SULFATO DE NIQUEL — ACIDO NITRICO — NITROCELULOSA — NITROGENO — ACIDO OXALICO — OXIGENO — PALADIO — ACIDO PALMITICO — JALEA DE PETROLEO — ACIDO FOSFORICO — FOSFORO — PLATINO — POTASIO — CARBONATO DE POTASIO — FELDESPATO DE POTASIO — NITRATO DE POTASIO — PORCELANA — RADIUM — TIERRAS RARAS — RESINA SINTETICA — RESINA — RUBIDIO — BICROMATO DE RUBIDIO — GOMALACA — SILICE — SILICIO — PLATA — OXIDO DE PLATA — SODIO — CARBONATO DE SODIO — OXIDO ESTANICO — ACERO — ESTRONCIO — CARBONATO DE ESTRONCIO — NITRATO DE ESTRONCIO — ACIDO SULFURICO — TALCO — TANTALIO — TALIO — TORIO — NITRATO DE TORIO — ESTAÑO — BIOXIDO DE TITANIO — TITANIO — TRICLOROETILENO — TUNGSTENO — ZENON — ZINC — CERA — ALMIDON — ASERRIN — HIDRATO DE ZIRCONIO.

Circuitos

Los diagramas de los circuitos incluídos en este Manual han sido proyectados cuidadosamente e ilustran algunas de las aplicaciones más importantes de las válvulas receptoras; no son necesariamente ejemplos representativos de prácticas comerciales.

Los circuitos de receptores y amplificadores son capaces de proporcionar buena respuesta, pero la fidelidad obtenida depende en mucho de la calidad de los componentes utilizados así como de los circuitos propiamente dichos. La calidad de los altoparlantes, transformadores, chokes y fuentes de entrada, reviste especial importancia.

Las especificaciones eléctricas de los componentes del circuito se dan con el fin de colaborar con aquellos interesados en las construcciones caseras. Se ha omitido la distribución mecánica puesto que varía ampliamente con los requisitos individuales y dependen de las dimensiones, forma y calidad de los componentes comerciales elegidos. Se recomienda el empleo de elementos comerciales para las distintas bobinas de r. f., f. i. y osciladoras. Podrán adquirirse en los negocios del ramo especificando la gama de sintonía, valor del condensador variable, frecuencia intermedia, tipo de válvula conversora, y tipo de bobina osciladora. Los regímenes de tensión de los condensadores que se especifican en estos circuitos corresponden a funciones continuas de trabajo. Los regímenes de disipación de las resistencias enumeradas presuponen la existencia de una adecuada ventilación; en instalaciones compactas con poca ventilación pueden ser necesarias resistencias de mayor disipación.

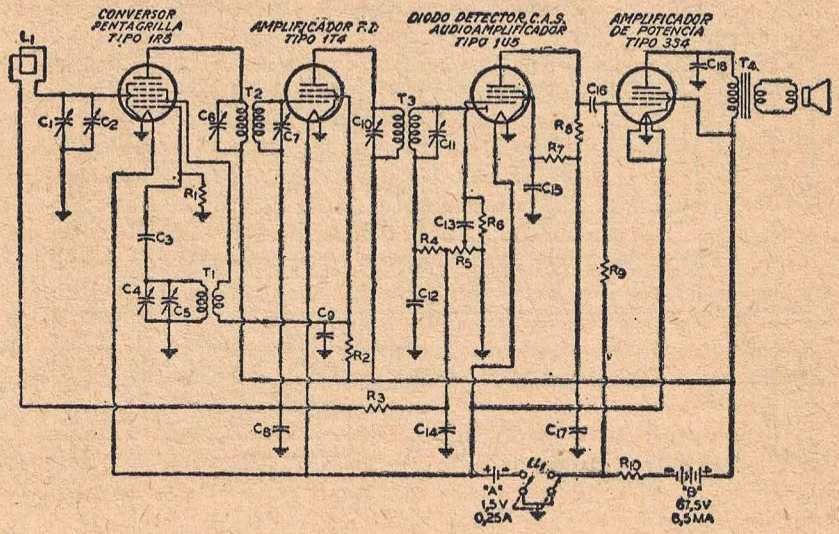
La información acerca de las características y particularidades de aplicación de cada válvula se hallarán en la Sección Tipos de Válvulas RCA. Esta información contribuirá a que los circuitos sean mejor interpretados en su utilización.

Los circuitos enumerados se hallarán en las páginas siguientes:

	Circuito Nº
Receptor superheterodino portátil	15-1
Receptor superheterodino portátil de alimentación universal	15-2
Receptor superheterodino alimentado con c. a.	15-3
Receptor superheterodino para c.a./c.c.	15-4
Receptor para automóvil	15-5
Receptor superregenerativo	15-6
Sintonizador para M.F.	15-7
Receptor regenerativo para ondas cortas alimentado con c. a.	15-8
Receptor para ondas cortas alimentado con baterías	15-9
Audioamplificador de alta potencia	15-10
Amplificador de potencia clase B para uso móvil	15-11
Amplificador de audiofrecuencia clase A_1	15-12
Audiomezclador de dos canales	15-13
Amplificador con acoplamiento a resistencias exento de tableteo	15-14
Oscilador para practicar telegrafía	15-15
Amplificador de tensión de b. f. con mezclador de señal, mezclador principal y compresor-expansor	15-16
Amplificador fonográfico y de micrófono	15-17
Equipo de intercomunicación	15-18
Instrumento electrónico para mediciones de Ohms y Volts	15-19

(15-1)

RECEPTOR SUPERHETERODINO PORTATIL



C_1, C_4 — condensadores en tándem; C_1, 10 – 274 μμF; C_4, 7,5 – 122,5 μμF.

C_2, C_5 — Compensadores 2 — 15 μμF.

C_3 — 56 μμF, cerámico.

C_6, C_7, C_{10}, C_{11} — compensadores.

C_8 — 0,05 μF, tubular 400 V.

C_9, C_{15} — 0,02 μF, tubular, 100 V.

C_{12} — 82 μμF, cerámico.

C_{13}, C_{16} — 0,002 μF tubular 150 V.

C_{14} — 33 μμF, cerámico.

C_{17} — 10 μF electrolítico 60 V.

C_{18} — 0,005 μF, tubular 600 V.

L_1 — antena de cuadro, 550 — 1600 kc/s.

R_1 — 0,1 megohm 0,25 W.

R_2 — 15000 ohms 0,25 W.

R_3, R_9 — 3,3 megohms 0,25 W.

R_4 — 68000 ohms 0,25 W.

R_5 — control de volumen. potenciómetro 2 megohms.

R_6 — 10 megohms 0,25 W.

R_7 — 4,7 megohms 0,25 W.

R_8 — 1 megohm, 0,25 W.

R_{10} — 820 ohms 0,25 W.

LL_1 — interruptor bipolar simple.

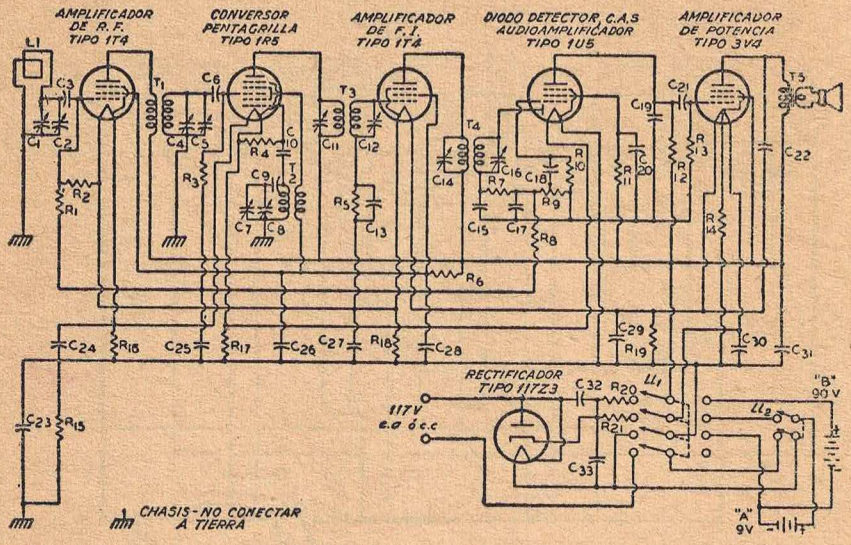
T_1 — bobina osciladora con derivación; para utilizar con condensador de sintonía de 7,5 — 122,5 μμF y transformador de f. i. de 455 kc/s.

T_2, T_3 — transformadores de frecuencia intermedia de 455 kc/s.

T_4 — Transformador de salida para adaptar impedancia de bobina móvil a carga de la válvula 5000 ohms.

(15-2)

RECEPTOR SUPERHETERODINO PORTÁTIL DE ALIMENTACIÓN UNIVERSAL



C_1, C_4, C_8 — condensadores de sintonía en tándem, 20 — 450 μμF.

C_2, C_5, C_7, C_{11}, C_{12}, C_{14}, C_{16} — condensadores de compensación.

C_3, C_{10}, C_{15}, C_{17} — 100 μμF de material cerámico.

C_6 — 82 μμF, cerámico.

C_9 — 560 μμF, cerámico.

C_{13} — 0,01 μF, tubular 400 V.

C_{18}, C_{21} — 0,002 μF, tubular 400 V.

C_{19} — 270 μμF, cerámico.

C_{20} — 0,02 μF tubular 400 V.

C_{22}, C_{32} — 0,005 μF tubular 400 V.

C_{29} — 0,1 μF 400 V.

C_{24} — 0,05 μF 200 V.

C_{25}, C_{26}, C_{27}, C_{28} — 0,05 μF 400 V.

C_{29} — 40 μF 25 V.

C_{30} — 160 μF 25 V.

C_{31}, C_{33} — 20 μF 150 V.

L_1 — antena de cuadro 540 — 1600 kc/s.

R_1, R_2, R_{11} — 4,7 megohms 0,25 W.

R_3 — 2,2 megohms, 0,25 W.

R_4 — 0,10 megohm, 0,25 W.

R_5 — 5,6 megohms, 0,25 W.

R_6 — 0,027 megohm, 0,25 W.

R_7 — 0,068 megohm, 0,25 W.

R_8 — 3,3 megohms, 0,25 W.

R_9 — control de volumen, potenciómetro de 1 megohm.

R_{10} — 10 megohm, 0,25 W.

R_{12} — 0,220 megohm, 0,25 W.

R_{13} — 1 megohm, 0,25 W.

R_{14}, R_{16} — 1800 ohms, 0,25 W.

R_{15} — 0,220 megohm, 0,5 W.

R_{17} — 1000 ohms, 0,25 W.

R_{18} — 2700 ohms, 0,25 W.

R_{19} — 1500 ohms 0,25 W.

R_{20} — 1800 ohms 10 W.

R_{21} — 2300 ohms 10 W.

LL_1 — interruptor tetrapolar doble.

LL_2 — Llave bipolar, simple.

T_1 — transformador de r. f. 540 — 1600 kc/s.

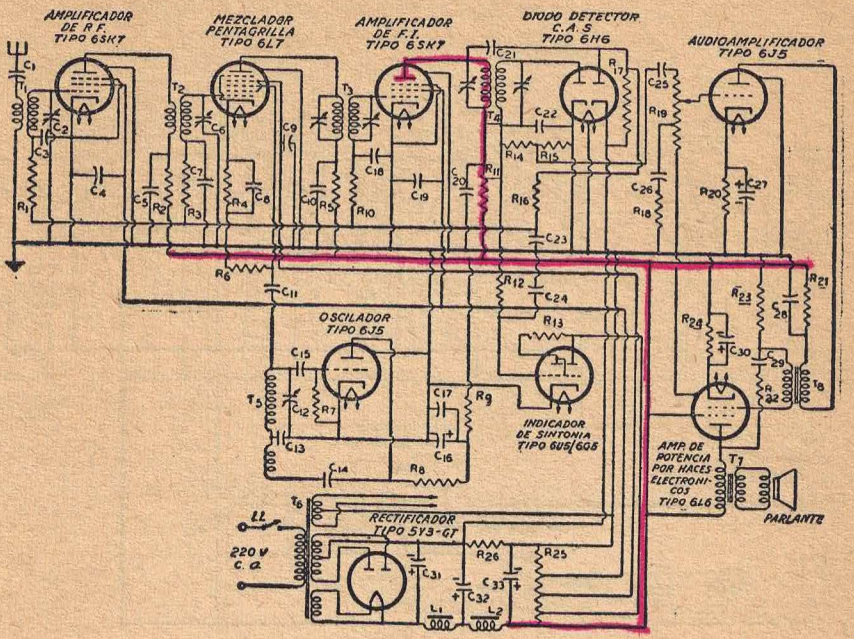
T_2 — Bobina osciladora para uso con padder de 560 μμF, capacidad de sintonía 20-450 μμF, y transformador de f. i. de 455 kc/s.

T_3, T_4 — transformadores de f. i. de 455 kc/s.

T_5 — transformador de salida para adaptar impedancia de bobina móvil a carga de placa de válvula de 10000 ohms.

(15-3)

RECEPTOR SUPERHETERODINO ALIMENTADO CON C. A.



C_1 — 50 a 200 μμF.

C_2, C_6, C_{12} — condensadores de sintonía, en tándem, 365 μμF.

C_3, C_7, C_{18}, C_{23}, C_{24}, C_{25} — 0,05 μF papel.

C_4, C_9, C_{19} — 0,25 μF, papel.

C_5, C_8, C_{10}, C_{17}, C_{20} — 0,1 μF, papel.

C_{11}, C_{22} — 100 μμF.

C_{13} — condensador de compensación del oscilador, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de las bobinas.

C_{14} — 0,01 μF.

C_{15}, C_{21} — 50 μμF.

C_{16}, C_{31}, C_{32}, C_{33} — 8 μF electrolítico 500 V.

C_{27} — 10 μF electrolítico 25 V.

C_{28} — 1 μF papel, 400 V.

C_{29} — 0,5 μF, papel 400 V.

C_{30} — 25 μF, electrolítico 25 V.

L_1 — 20 henries 100 ohms 120 mA.

L_2 — campo de parlante 500 ohms 8 W.

R_1, R_3, R_{10} — 100000 ohms 0,5 W.

R_2, R_{11} — 2000 ohms 0,5 W.

R_4 — 260 ohms, 0,5 W.

R_5 — 3300 ohms 0,5 W.

R_6, R_7, R_{14} — 50000 ohms, 0,5 W.

R_8, R_9 — 20000 ohms, 0,5 W.

R_{12} — 2 megohms 0,5 W.

R_{13}, R_{16}, R_{17} — 1 megohm 0,5 W.

R_{15} — 200000 ohms, 0,5 W.

R_{18} — 27000 ohms, 0,5 W.

R_{19} — Control de volumen, potenciómetro de 1 megohm con derivación a 250000 ohms para compensación de tono.

R_{20} — 900 ohms, 0,5 W.

R_{21} — 2000 ohms 0,5 W.

R_{22} — 90000 ohms, 0,5 W.

R_{23} — 10000 ohms 0,5 W.

R_{24} — 170 ohms, 2 W.

R_{25} — 20000 ohms 5 W.

R_{26} — 25 ohms, 0,5 W.

T_1, T_2 transformadores de r. f. 540 — 1600 kc/s.

T_3, T_4 — Transformadores de f. i. 455 kc/s.

T_5 — Bobina osciladora para uso con condensador de sintonía de 365 μμF y transformador de f. i. de 455 kc/s.

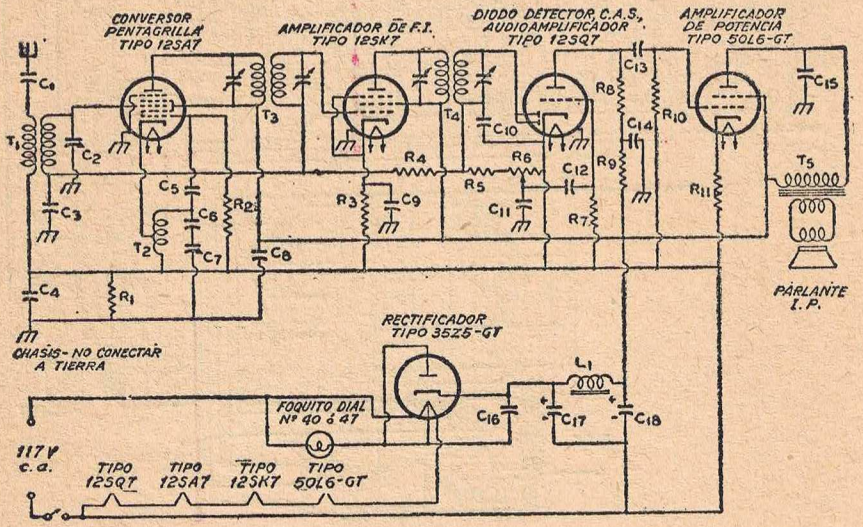
T_6 — Transformador de alimentación 350-0-350 volts eficaces, 120 mA, c. c.

T_7 — Transformador de salida para adaptar bobina móvil a carga de válvula de 2500 ohms.

T_8 — Transformador entre etapas para adaptar una 6J5 a un amplificador simple 6L6 en clase A_1.

(15-4)

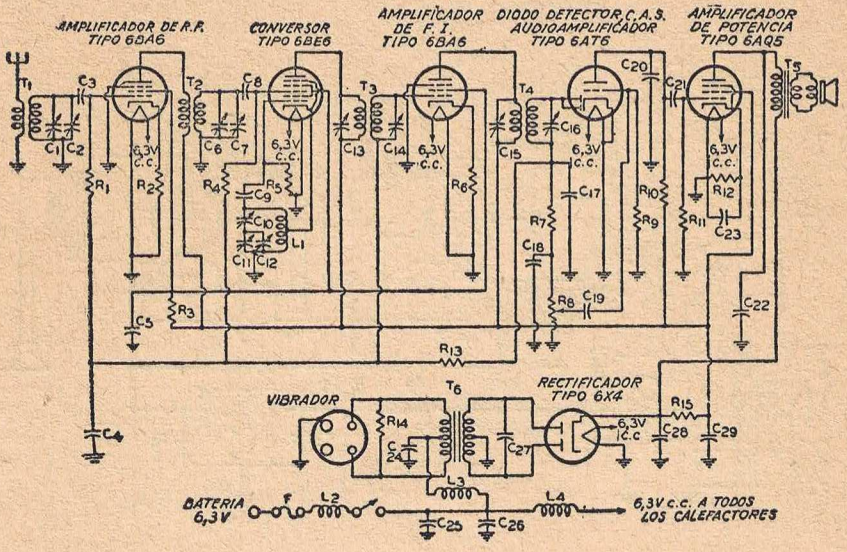
RECEPTOR SUPERHETERODINO PARA C. A./C. C.



C_1 — 500 μμF.
C_2, C_7 — condensadores de sintonía en tándem, 365 μμF.
C_3, C_8, C_{14}, C_{16} — 0,1 μF, papel.
C_4 — 0,25 μF, papel.
C_5 — 50 μμF.
C_6 — Condensador de compensación del oscilador, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de las bobinas.
C_9 — 0,05 μF, papel.
C_{10}, C_{11} — 250 μμF.
C_{12} — 0,005 μF.
C_{13} — 0,01 μF, papel.
C_{15} — 0,025 μF.
C_{17}, C_{18} — 40 μF electrolítico 150 V.
L_1 — Choke de filtro, 200 ohms, impedancia del mayor valor posible dentro de límites prácticos.
R_1, R_8 — 250000 ohms, 0,5 W.
R_2 — 20000 ohms 0,5 W.
R_3 — 260 ohms 0,5 W.
R_4 — 2 megohms 0,5 W.
R_5, R_9 — 50000 ohms 0,5 W.
R_6 — Control de volumen, potenciómetro de 250000 ohms.
R_7 — 10 megohms, 0,5 W.
R_{10} — 0,5 megohm, 0,5 W.
R_{11} — 150 ohms 1 W.
T_1 — Transformador de r. f. 540-1600 kc/s.
T_2 — Bobina osciladora, con derivación para condensador de sintonía de 365 μμF y transformador de f. i. de 455 kc/s.
T_3, T_4 — Transformadores de frecuencia intermedia de 455 kc/s.
T_5 — Transformador de salida para adaptar impedancia de bobina móvil a carga de 2500 ohms.

(15-5)

RECEPTOR PARA AUTOMÓVIL



C_1, C_7, C_{11} — Condensadores de sintonía en tándem 365 μμF.

C_2, C_6, C_{12} — Compensadores de 4-30 μμF.

C_3, C_8 — 220 μμF mica.

C_4 — 0,05 μF, papel 50 V.

C_5 — 0,05 μF papel 300 V.

C_9 — 47 μμF mica.

C_{10} — Condensador de compensación del oscilador, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de las bobinas.

C_{13}, C_{14}, C_{15}, C_{16} — Compensadores, para transformadores de f. i.

C_{17}, C_{18} — 10 μμF mica.

C_{19} — 0,01 μF papel 50 V.

C_{20} — 120 μμF mica.

C_{21} — 0,005 μF papel, 300 V.

C_{22} — 0,005 μF papel, 450 V.

C_{23} — 20 μF electrolítico 25 V.

C_{24}, C_{26} — 0,5 μF papel 50 V.

C_{25} — 470 μμF mica.

C_{27} — 0,006 μF papel 450 V.

C_{28}, C_{29} — 20 μF electrolítico 450 V.

F — Fusible 10 A.

L_1 — Bobina osciladora con derivación para utilizar con capacidad de sintonía de 365 μμF y transformador de f. i. de 455 kc/s.

L_2, L_3, L_4 — Choke de r.f. 10 A.

R_1, R_4 — 1 megohm 0,5 W.

R_2 — 150 ohms 0,5 W.

R_3 — 12000 ohms 2 W.

R_5 — 22000 ohms 0,5 W.

R_6 — 100 ohms, 0,5 W.

R_7 — 47000 ohms, 0,5 W.

R_8 — Potenciómetro control de volumen, 1 megohm.

R_9 — 10 megohms, 0,5 W.

R_{10} — 0,27 megohm, 0,5 W.

R_{11} — 0,47 megohm, 0,5 W.

R_{12} — 390 ohms, 2 W.

R_{13} — 2,2 megohms 0,5 W.

R_{14} — 220 ohms, 0,5 W.

R_{15} — 1500 ohms 1 W.

T_1, T_2 — Transformadores de r. f. 540-1600 kc/s.

T_3, T_4 — Transformadores de f. i. de 455 kc/s.

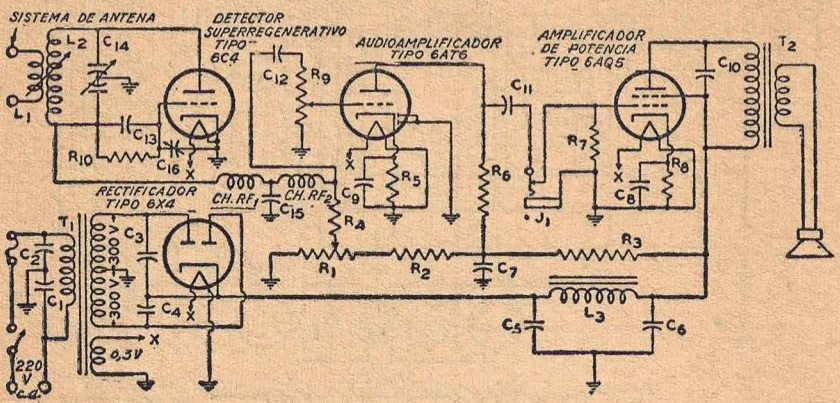
T_5 — Transformador de salida para adaptar impedancia de bobina móvil a carga de válvula de 5000 ohms.

T_6 — Transformador para vibrador, Stancor P-4062, o equivalente.

Vibrador — Mallory tipo 869, o equivalente.

(15-6)

RECEPTOR SUPERREGENERATIVO



C_1, C_2 — 0,1 µF, papel 400 V.

C_3, C_4 — 100 µµF mica 500 V.

C_5, C_6, C_7 — 20 µF electrolítico 450 V.

C_8 — 25 µF, electrolítico 50 V.

C_9 — 25 µF 25 V, electrolítico.

C_{10} — 0,002 µF papel, 600 V.

C_{11} — 0,01 µF, papel 400 V.

C_{12} — 0,005 µF papel 400 V.

C_{13} — 50 µµF mica 300 V.

C_{14} — 10 µµF máx. por sección.

C_{15} — 0,006 µµF mica 300 V.

C_{16} — 3—30 µµF cerámico o mica.

J_1 — Jack para teléfonos.

L_1 — Bobina de antena.

L_2 — 4 vueltas de alambre de cobre Nº 12 sobre forma de 1,27 cm. de diámetro interior (144 Mc/s); ajustar separación para fijar la banda.

L_3 — Campo del parlante o choke de filtro, 12 henries 70 mA.

R_1 — Potenciómetro 47000 ohms, 1 watt, alambre.

R_2, R_3 — 47000 ohms 1 W.

R_4 — 27000 ohms, 0,5 W.

R_5 — 2700 ohms, 1 W.

R_6, R_7 — 0,1 megohm 0,5 W.

R_8 — 270 ohms, 1 W.

R_9 — Control de volumen, potenciómetro de 500.000 ohms.

R_{10} — 4,7 megohms 0,5 W.

CH.R.F_1 — de cuarto de onda; devanado con alambre esmaltado Nº 23 sin espaciar sobre forma de 0,6 cm. (144 Mc/s.).

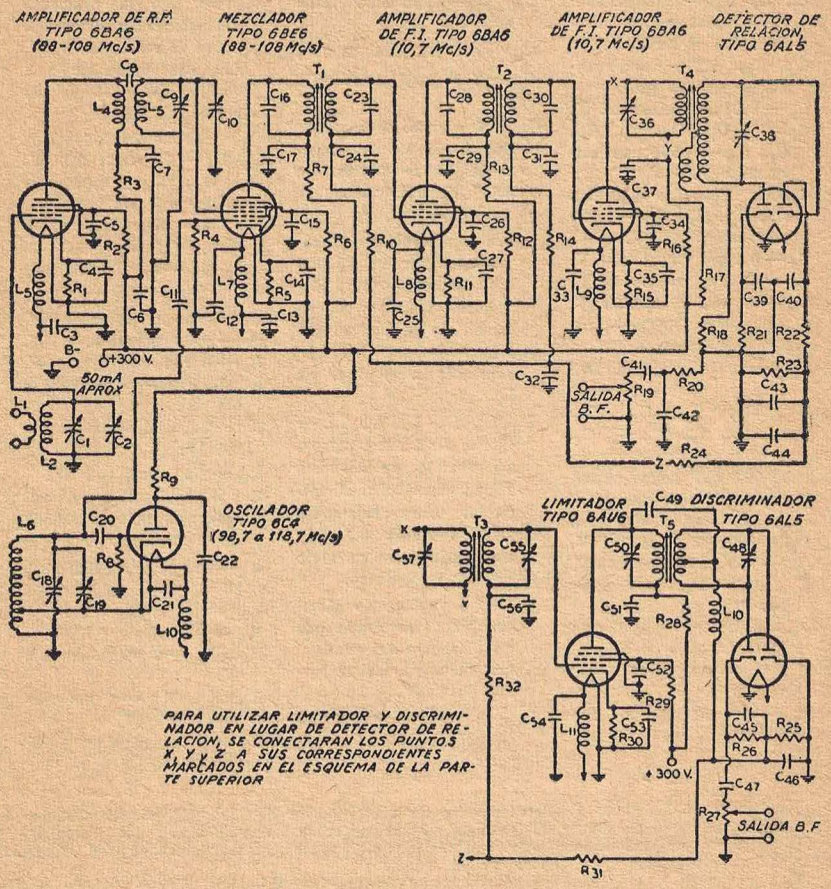
CH.R.F_2 — Choke de r. f. 8 mHy.

T_1 — Transformador de alimentación 300-0-300 V eficaces, 70 mA.

T_2 — Transformador de alimentación para adaptar bobina móvil a carga de válvula de 5000 ohms.

(15-7)

SINTONIZADOR PARA M. F.



Ver explicación en la página 390.

(15-7)

SINTONIZADOR PARA M. F. (Cont.)

C_1, C_9, C_{18} — Condensadores de sintonía, en tándem 7,5 a 20 μμF.

C_2, C_{19}, C_{19} — Compensadores 1,5-5,0 μμF.

C_3 — 0,01 μF mica 200 V.

C_4, C_{14}, C_{24}, C_{27}, C_{31}, C_{35}, C_{53}, C_{56} — 1500 μμF mica 200 V.

C_5, C_7, C_{15}, C_{17}, C_{22}, C_{29}, C_{29}, C_{34}, C_{37}, C_{52} — 1500 μμF mica 400 V.

C_6 — 0,1 μF papel 400 V.

C_8 — 33 μμF mica 400 V.

C_{11} — 3 μμF mica 200 V.

C_{12}, C_{25}, C_{32}, C_{33}, C_{54}—0,01 μF papel 200 V.

C_{13} — 0,01 μF papel 200 V.

C_{16}, C_{23}, C_{28}, C_{30}, C_{36}, C_{38}, C_{48}, C_{49}, C_{50}, C_{55}, C_{57} —compensadores de 22–50 μμF mica, usualmente forman parte del transformador de f. i.

C_{20} — 33 μμF mica 200 V.

C_{21} — 100 μμF mica 200 V.

C_{39}, C_{40} — 330 μμF mica 200 V.

C_{41} — 0.05 μF papel 200 V.

C_{42}, C_{43} — 0,005 μF papel 200 V.

C_{44} — 10 μF electrolítico 200 V.

C_{45}, C_{46} — 250 μμF mica 200 V.

C_{47} — 0,1 μF mica 200 V.

C_{51} — 500 μμF mica 400 V.

L_1 — 1 vuelta de alambre esmaltado Nº 14 devanada sobre forma de 3/4" de diámetro.

L_2 — 2,5 vueltas de alambre esmaltado Nº 14 espaciado por el diámetro del conductor, devanadas sobre la misma forma de L_1 con el extremo de masa de L_2 separado a 6 mm. de L_1.

L_3, L_4, L_7, L_8, L_9, L_{11} — Choke de 1 μHy, aprox. 25 vueltas de alambre Nº 24 esmaltado, sin espaciar sobre resistencia (47000 ohms 0,5 W) conectado en paralelo con la resistencia.

L_5 — 2,5 vueltas de alambre Nº 14 separado por un diámetro del conductor, devanado sobre forma de 3/4".

L_6 — 2 vueltas de alambre esmaltado Nº 14 espaciado por el diámetro del conductor devanado sobre forma de 3/4". con derivación a 1/3 vuelta del extremo de masa.

L_{10} — Choke de 2,5 mHy.

R_1, R_5 — 50 ohms 0,5 W.

R_2, R_{12}, R_{16} — 0,04 megohm, 0,5 W.

R_3, R_7, R_{13}, R_{17} — 500 ohms, 0,5 W.

R_4, R_{23} — 0,01 megohm, 0,5 W.

R_6 — 0,03 megohm, 1 W.

R_8 — 0,05 megohm, 1 W.

R_9 — 0,005 megohm, 1 W.

R_{10}, R_{14}, R_{32} — 0,2 megohm 0,5 W.

R_{11}, R_{15}, R_{30} — 68 ohms 0,5 W.

R_{18} — 56 ohms 0,5 W.

R_{19}, R_{27} — Controles de volumen; ponteciómetros de 1 megohm.

R_{20} — 0,015 megohm 0,5 W.

R_{21} — 820 ohms 0,5 W.

R_{22} — 560 ohms 0,5 W.

R_{24}, R_{31} — 2 megohms 0,5 W.

R_{25}, R_{26}, R_{28} — 0,010 megohm 0,5 W.

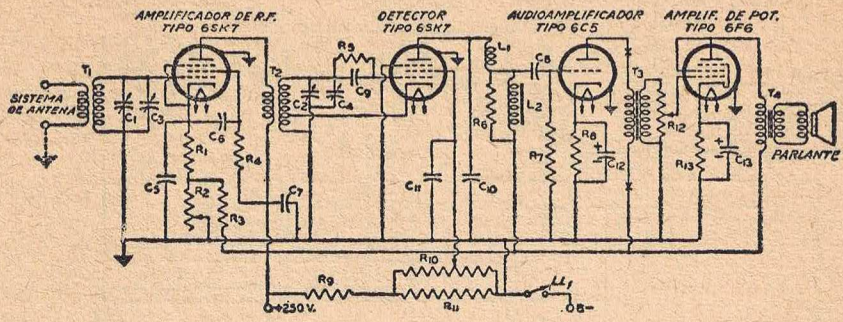
R_{29} — 0,15 megohm, 1 W.

La figura 15-7 ilustra el circuito para un sintonizador de MF. El circuito básico ha sido dispuesto para presentar el empleo de un detector de relación. No obstante, el circuito limitador-discriminador que aparece en el ángulo inferior derecho del diagrama puede substituirse según se indica en el mismo.

Con respecto a este circuito corresponde hacer una salvedad. Como trabaja a frecuencias muy elevadas y exige el manejo de una banda sumamente ancha, su construcción demanda mayores conocimientos y partes que las de equipos normales. La ubicación de los componentes es sumamente crítica, en un receptor de esta naturaleza y exige, por otra parte, una cuidadosa experimentación. Todas las conexiones de r. f. que vayan hasta los componentes, incluyendo los condensadores de pasaje, deben mantenerse cortas y bien ubicadas para reducir a un mínimo el acoplamiento y efectos capacitivos. El instrumental mínimo para el alineamiento de este circuito y arrastre del oscilador demanda el uso de un generador de señales modulado en frecuencia y un voltímetro a válvula de alta impedancia. A menos que el constructor posea el equipo necesario y cuente con una considerable experiencia con circuitos de banda ancha y frecuencias elevadas no deberá intentar la construcción de este equipo.

(15-8)

RECEPTOR REGENERATIVO PARA ONDAS CORTAS ALIMENTADO CON C. A.

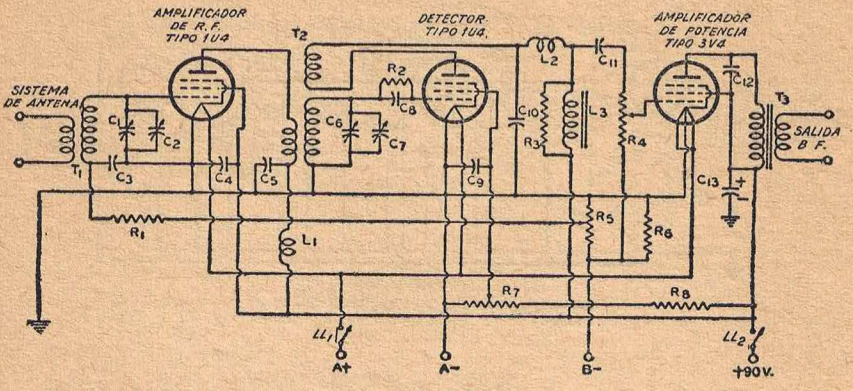


C_1, C_2 — 35 μμF.
C_3, C_4 — Condensadores de sintonía miniatura, 140 μμF.
C_5, C_6, C_7 — 0,05 μF.
C_8 — 0,01 μF, 400 V.
C_9, C_{10} — 0,00025 μF, mica.
C_{11} — 1 μF 200 V.
C_{12} — 8 μF, electrolítico, 25 V.
C_{13} — 16 μF, electrolítico 25 V.
L_1 — Choke de r. f. de 8 mHy.
L_2 — Choke de audiofrecuencia 300-500 Hy.
R_1 — 250 ohms 0,5 W.
R_2 — Potenciómetro 10000 ohms, alambre.
R_3 — 100000 ohms 1 W.
R_4 — 60000 ohms, 1 W.
R_5 — 2 a 5 megohms 0,5 W.
R_6 — 250000 ohms 1 W.
R_7 — 1 megohm 0,5 W.
R_8 — 1000 ohms 1 W.
R_9 — 15000 ohms 5 W.
R_{10} — Control de regeneración, potenciómetro 500000 ohms.
R_{11} — 5000 ohms 1 W.
R_{12} — Control de volumen, potenciómetro 500000 ohms.
R_{13} — 670 ohms, 1 W.
Ll_1 — Interruptor unipolar simple.
T_1 — Bobina para r. f. del tipo intercambiable de cuatro patitas, para utilizar con condensador de sintonía de 140 μμF.
T_2 — Bobina para detector regenerativo, de 5 patitas, 2 devanados, con arrollamiento dotado de derivación para circuito de acoplamiento electrónico.
T_3 — Transformador inter etapa para adaptar 6C5 a una 6F6 en conexión triodo, clase A_1.
T_4 — Transformador de salida para adaptar impedancia de bobina móvil a carga de válvula de 4000 ohms.
X-X — Insertar en este punto jack para teléfonos.

(15-9)

RECEPTOR PARA ONDAS CORTAS ALIMENTADO CON BATERÍAS

Tipos para 1,4 V

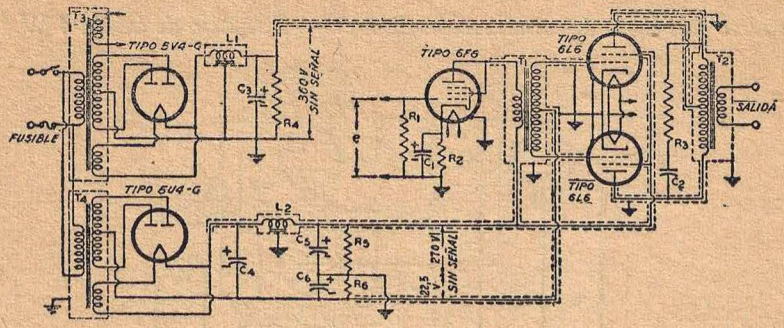


C_1, C_6 — Condensadores de sintonía miniatura 140 μμF.
C_2, C_7 — 35 μμF.
C_3, C_4, C_5, C_{11} — 0,05 μF.
C_8, C_{10} — 0,00025 μF.
C_9 — 1 μF.
C_{12} — 0,002 μF.
C_{13} — 8 μF electrolítico 100 V.
L_1, L_2 — Chokes de r. f. 8 mHy.
L_3 — Choke de audiofrecuencia 300-500 Hy
R_1 — 100000 ohms 0,5 W.
R_2 — 2-5 megohms 0,5 W.
R_3 — 0,25 megohms 0,5 W.
R_4 — Control de volumen, potenciómetro 0,5 megohm.
R_5, R_7 — Potenciómetro 50000 ohms.
R_6 — 470 ohms, 0,5 W.
R_8 — 30000 ohms 0,5 W.
LL_1, LL_2 — Interruptor bipolar simple, en tándem.
T_1 — Bobina de r. f. del tipo intercambiable, de 4 patitas para utilizar con condensador de sintonía de 140 μμF.
T_2 — Bobina para detector regenerativo del tipo intercambiable, de 6 patitas, tres arrollamientos, para uso con condensador de sintonía de 140 μμF.
T_3 — Transformador de salida para adaptar impedancia de bobina móvil a carga de válvula de 9000 ohms.

(15-10)

AUDIOAMPLIFICADOR DE ALTA POTENCIA

Clase AB_2 con 6L6, salida 45 W

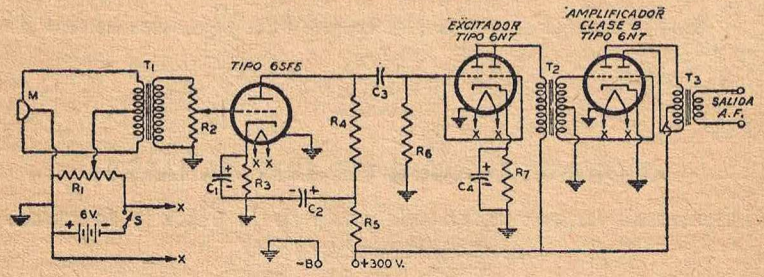


C_1, C_6 — 25 µF 25 V, electrolíticos.
C_2 — 0,035 µF 1000 V.
C_3 — 16 µF 450 V, electrolítico.
C_4, C_5 — 8 µF electrolítico 450 V.
L_1 — Choke de filtro, 5 Hy a 220 mA, 50 ohms o menos.
L_2 — Choke de filtro 20 Hy a 150 mA, 100 ohms o menos.
R_1 — 0,5 megohm 0,5 W.
R_2 — 650 ohms, 0,5 W.
R_3 — 5000 ohms, 20 W.
R_4 — 50000 ohms, 5 W.
R_5 — 3500 ohms, 30 W.
R_6 — 200 ohms, 5 W.
T_1 — Transformador de acoplamiento entre etapas, para adaptar una 6F6 a disposición simétrica con válvulas 6L6 en clase AB_2.
T_2 — Transformador de salida para adaptar la impedancia de bobina móvil a carga placa a placa de 3800 ohms.
T_3 — Transformador de alimentación 440-0-440 V eficaces, 175 mA c.c.
T_4 — Transformador de alimentación 315-0-315 V eficaces 150 mA c.c.

(15-11)

AMPLIFICADOR DE POTENCIA CLASE B PARA USO MÓVIL

*Potencia de salida 10 W **



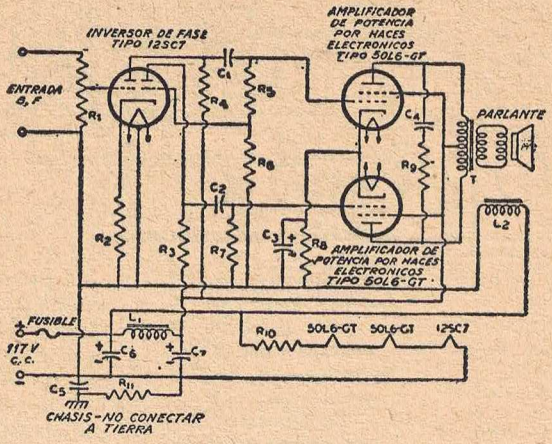
C_1 — 5 µF, electr. 25 V.
C_2 — 4 µF, electr. 250 V.
C_3 — 0,025 µF.
C_4 — 25 µF, electr. 25 V.
M — Micrófono a doble botón.
R_1 — Potenciómetro, 500 ohms, alambre.
R_2 — Control de volumen, potenciómetro 500000 ohms.
R_3 — 1300 ohms, 0,5 W.
R_4 — 100000 ohms, 0,5 W.
R_5 — 50000 ohms, 0,5 W.
R_6 — 100000 ohms 0,5 W.
R_7 — 900 ohms 0,5 W.
S — Interruptor de micrófono y calefactor.
T_1 — Transformador para acoplar micrófono a doble botón a circuito de grilla.
T_2 — Transformador de entrada para adaptar 6N7 conectada en paralelo a 6N7 amplificadora clase B.
T_3 — Transformador de salida para adaptar impedancia de bobina móvil a carga placa a placa de 8000 ohms.

* La tensión de cresta de la señal de entrada a la grilla de la 6SF5 es de 0,15 V para alcanzar plena potencia de salida.

(15-12)

AMPLIFICADOR DE AUDIOFRECUENCIA CLASE A_1

*Para uso con línea de canalización de c. c. — Potencia de salida 4 W **



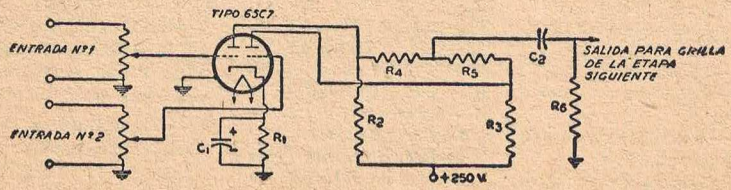
C_1, C_2 — 0,006 µF.
C_3 — 25 µF, electr. 25 V.
C_4 — 0,035 µF.
C_5 — 0,1 µF papel 150 V.
C_6 — 2 µF, electr. 150 V.
C_7 — 4 µF, electr. 150 V.
L_1 — Choke de filtro 10 Hy. a 125 mA, 60 ohms.
L_2 — Campo del parlante, 115 V c. c.
R_1 — Control de volumen, potenciómetro 500000 ohms.
R_2 — 4000 ohms, 0,5 W.
R_3, R_4, R_{11} — 250000 ohms, 0,5 W.
R_5 — 475000 ohms, 0,5 W.
R_6 — 16000 ohms 0,5 W.
R_7 — 500000 ohms 0,5 W.
R_8 — 70 ohms, 1 W.
R_9 — 4000 ohms, 2 W.
R_{10} — 33 ohms 1,0 W.
T — Transformador de salida para adaptar impedancia de bobina móvil a carga placa a placa de 3000 ohms.

* Tensión de señal de entrada para alcanzar plena potencia de salida = 0,25 V cresta.

(15-13)

AUDIOMEZCLADOR DE DOS CANALES

Ganancia de tensión entre cada grilla de la 6SC7 y la salida, aproximadamente, 15 V

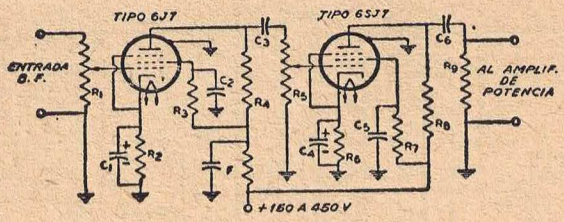


C_1 — 8 µF, electr. 25 V.
C_2 — 0,005 µF papel, 400 V.
R_1 — 2000 ohms 0,5 W.
R_2, R_3 — 250000 ohms 0,5 W
R_4, R_5, R_6 — 1 megohm 0,5 W.

(15-14)

AMPLIFICADOR CON ACOPLAMIENTO A RESISTENCIAS EXENTO DE TABLETEO

Ganancia de tensión 9000 V



C_1, C_4 — 8 μF, electrolítico 25 V.

C_2, C_5 — 0,06 μF para un régimen de tensión tan alto como el de la fuente anódica.

C_3, C_6 — 0,006 μF para un régimen de tensión tan alto como el de la fuente anódica.

R_1 — Control de volumen, potenciómetro.

R_2, R_6 — 600 ohms, 0,5 W.

R_3, R_7, R_9 — 500000 ohms 0,5 W.

R_4, R_8 — 100000 ohms, 0,5 W.

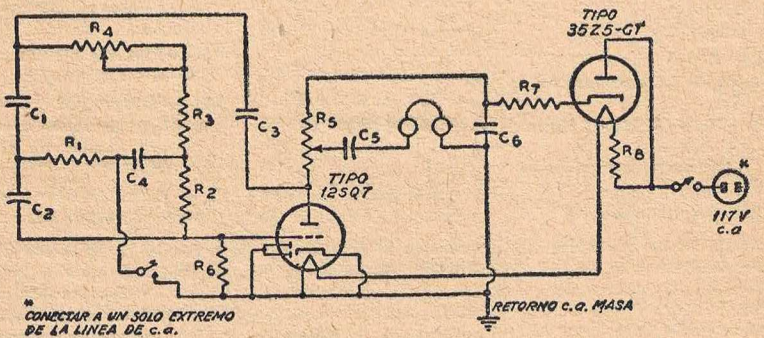
R_5 — Control de volumen, potenciómetro 0,5 megohm en tándem con R_1.

F — Filtro de desacoplamiento.

NOTA: Los valores de capacidad indicados en el diagrama se han tomado de las tablas 14 y 20 de la **Sección Amplificadores con Acoplamiento a Resistencias** y han sido elegidos para proporcionar una aguda frecuencia de corte en los bajos, con el fin de llevar al mínimo la tendencia de las etapas al tableteo. Tres o más etapas, incluyendo la de potencia, alimentadas con una fuente de tensión "B" común, pueden exigir un filtro de desacoplamiento en la línea del más "B" de una o más de las etapas amplificadoras de tensión. Las constantes de los filtros de desacoplamiento dependen de los requisitos de proyecto del amplificador.

(15-15)

OSCILADOR PARA PRACTICAR TELEGRAFÍA



C_1, C_2 — 0,001 μF mica 300 V.

C_3 — 0,01 μF papel 400 V.

C_4 — 0,002 μF mica 300 V.

C_5 — 0,003 μF papel 400 V.

C_6 — 20 μF, electrolítico 250 V.

R_1 — 0,12 megohm 0,5 W.

R_2 — 0,27 megohm 0,5 W.

R_3 — 0,22 megohm 0,5 W.

R_4 — Potenciómetro 1 megohm, tipo de carbón.

R_5 — Control de volumen, potenciómetro 0,1 megohm.

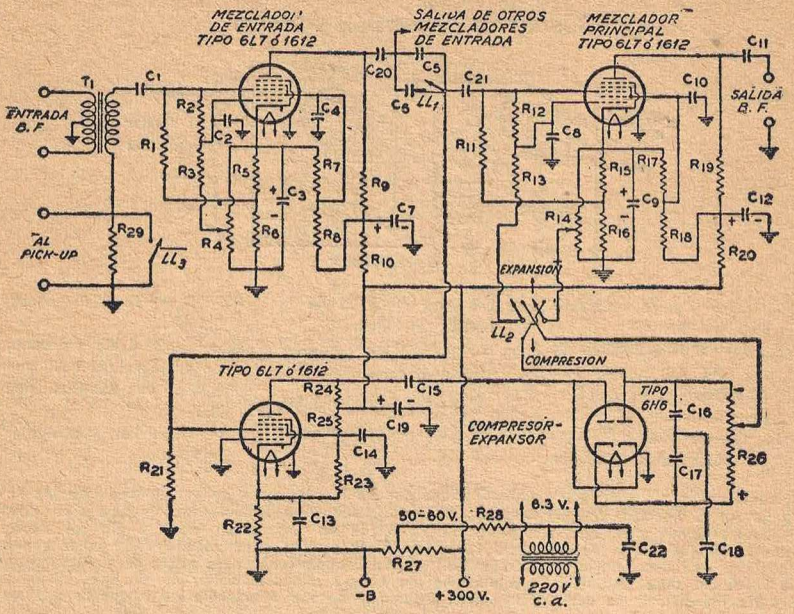
R_6 — 2,2 megohms 0,5 W.

R_7 — 47000 ohms 0,5 W.

R_8 — 470 ohms, 25 W.

(15-16)

AMPLIFICADOR DE TENSIÓN DE B. F. CON MEZCLADOR DE SEÑAL, MEZCLADOR PRINCIPAL Y COMPRESOR-EXPANSOR



C_1, C_4, C_6, C_{10}, C_{11}, C_{14}, C_{15}, C_{16}, C_{17}, C_{18}, C_{20}. C_{21} — 0,05 µF.

C_2, C_8 — 0,25 µF.

C_3, C_7, C_9, C_{12} — 8 µF.

C_5 — 0,0015 µF.

C_{13} — 0,5 µF.

C_{19} — 4 µF.

C_{22} — 0,1 µF.

R_1 — 50000 ohms 0,5 W.

R_2, R_{12} — 1,2 megohms 0,5 W.

R_3, R_{13} — 820000 ohms 0,5 W.

R_4, R_{14} — Potenciómetros de 250000 ohms.

R_5, R_{15} — 1000 ohms, 0,5 W.

R_6, R_7, R_{16}, R_{17} — 30000 ohms 0,5 W.

R_8, R_{18} — 150000 ohms 1W.

R_9, R_{19}, R_{24} — 300000 ohms 0,5 W.

R_{10}, R_{20} — 50000 ohms 0,5 W.

R_{11}, R_{25} — 100000 ohms 0,5 W.

R_{21} — 150000 ohms 0,5 W.

R_{22} — 500 ohms 0,5 W.

R_{23} — 40000 ohms, 0,5 W.

R_{26} — Potenciómetro 1 megohm.

R_{27} — Resistencia de drenaje, con derivación de 50 a 60 V para suministrar la polarización al circuito de calefactor.

R_{28} — 100000 ohms, 0,5W.

R_{29} — 5000 ohms 0,5 W.

LL_1 — Interruptor, música - palabra; unipolar simple.

LL_2 — Inversor bipolar expansión-compresión.

LL_3 — Interruptor fonográfico; se cierra cuando esta sección no está en uso.

T_1 — Transformador, entrada de micrófono.

NOTA 1: El potenciómetro R_4 controla la polarización de grilla Nº 1 de la etapa mezcladora de entrada y de ese modo controla la ganancia de esta etapa. Cuando el contacto se halla en el extremo de catodo de R_4, la ganancia es máxima. Como las conexiones que van a R_4 no llevan tensión de b. f., dicha resistencia podrá conectarse al circuito mediante un cable largo, para control a distancia. El potenciómetro R_{14}, controla la ganancia de la etapa mezcladora principal en ausencia de señal. Cuando el circuito ha de usarse como expansor de volumen, el contacto deberá ajustarse en el extremo de masa de R_{14}; cuando se le ha de usar como compresor, el contacto se ajustará sobre el extremo de catodo de R_{14}. La magnitud de expansión o compresión podrá controlarse mediante R_{26}. La máxima expansión o compresión se obtiene con el contacto en el extremo positivo. R_{14} y R_{26} pueden igualmente conectarse al circuito mediante cable, para el control a distancia.

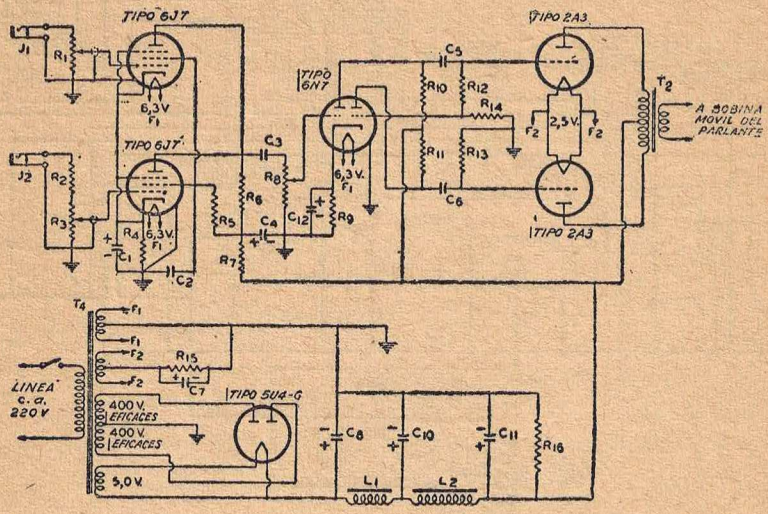
NOTA 2: Los circuitos de expansores de volumen se tratan en la página 29 de la Sección Aplicaciones de las válvulas electrónicas.

(15-17)

AMPLIFICADOR FONOGRÁFICO Y DE MICRÓFONO

Con inversor de Fase y mezclador a válvula

Potencia de salida 10 W



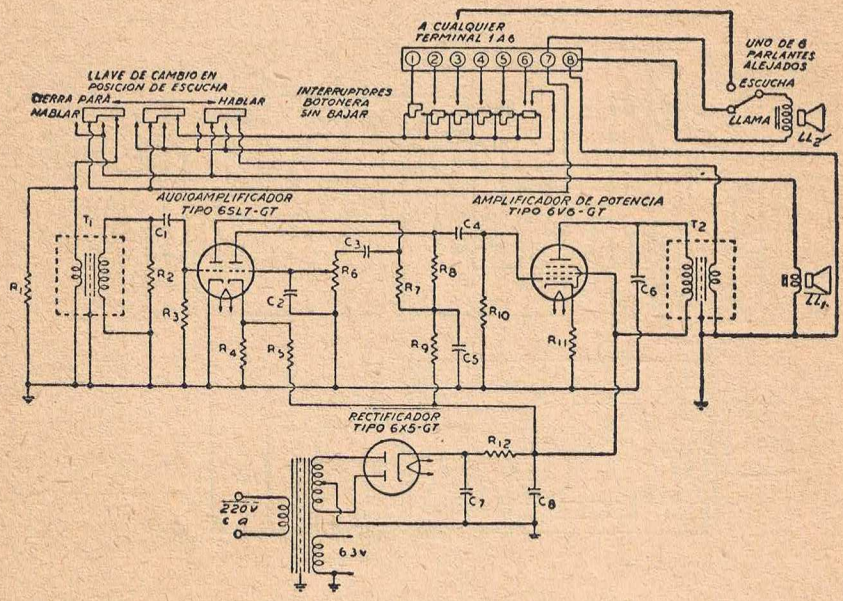
C_1 — 10 µF, electr. 25 V.
C_2 — 0,1 µF, papel 400 V.
C_3 — 0,005 µF, pap. 600 V.
C_4, C_{11} — 8 µF, electrolítico 450 V.
C_5, C_6 — 0,01 µF papel, 600 V.
C_7 — 50 µF electr. 100 V.
C_8 — 16 µF, electr. 600 V.
C_{10} — 8 µF, electr. 475 V.
C_{12} — 25 µF electr. 25 V.
J_1 — Jack para entrada de micrófono a cristal, alta impedancia, 0,023 V de cresta.
J_2 — Jack para entrada de fonocaptor a cristal, alta impedancia, 0,6 V cresta.
L_1 — Impedancia de filtro 12 Hy 120 ohms, 100 mA.
L_2 — Campo parlante 1000 ohms, 10 W.
R_1 — Potenciómetro 1 megohm.
R_2 — 0,5 megohm 0,5 W.
R_3 — Potenciómetro 20000 ohms.
R_4 — 800 ohms, 0,5 W.
R_5 — 1,2 megohms 0,5 W.
R_6 — 0,25 megohm 0,5 W.
R_7 — 50000 ohms 0,5 W.
R_8 — Potenciómetro control de volumen, 1 megohm.
R_9 — 3000 ohms 0,5 W.
R_{10}, R_{11} — 0,1 megohm 0,5W
R_{12}, R_{13} — 0,27 megohm 0,5 W.
R_{14} — 12000 ohms 0,5 W.
R_{15} — 780 ohms, 10 W.
R_{16} — 20000 ohms 15 W.
T_1 — Transformador de alimentación 400-0-400 V eficaces 100 mA.
T_2 — Transformador de salida para adaptar impedancia de bobina móvil a carga placa a placa de válvula de 5000 ohms.

* La ganancia de tensión del canal de micrófono hasta la grilla de la 2A3 es mejor que 2700.

(15-18)

EQUIPO PARA INTERCOMUNICACIÓN

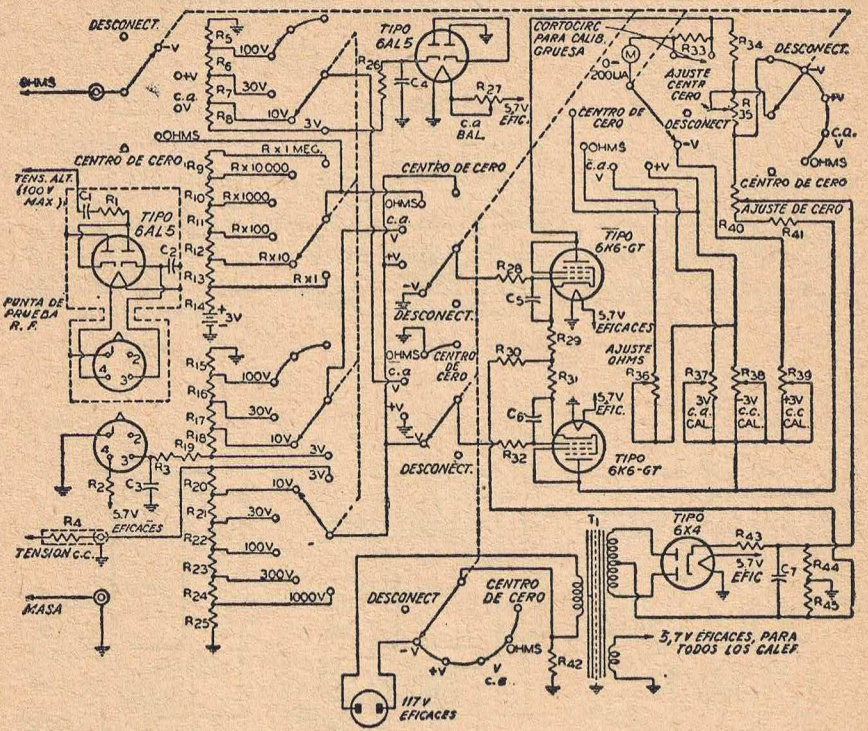
Con central y seis estaciones alejadas



C_1 — 0,0025 µF 400 V.
C_2 — 470 µµF 500 V.
C_3 — 330 µµF 500 V.
C_4 — 0,01 µF 600 V.
C_5 — 0,1 µF 400 V.
C_6 — 5600 µµF 500 V.
C_7, C_8 — 20 µF 350 V.
R_1 — 12 ohms 0,5 W.
R_2 — 0,47 megohm 0,5 W.
R_3 — 10 megohms, 0,5 W.
R_4 — 330 ohms 0,5 W.
R_5 — 56000 ohms 0,5 W.
R_6 — Control de volumen, potenciómetro de 0,5 megohm.
R_7, R_8, R_{10} — 0,33 megohm 0,5 W.
R_9 — 82000 ohms 0,5 W.
R_{11} — 270 ohms 0,5 W.
R_{12} — 470 ohms 2 W.
LL_1, LL_2 — parlantes, a imán permanente.
T_1 — Transformador de entrada, relación de vueltas primario a secundario 1:47,5.
T_2 — Transformador de salida para adaptar impedancia de bobina móvil a carga de válvula de 5000 ohms.

(15-19)

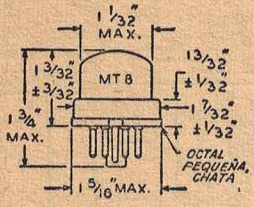
INSTRUMENTO ELECTRÓNICO PARA MEDICIONES DE OHMS Y VOLTS



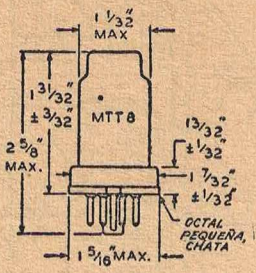
C_1, C_3 — 0,05 μF, al aceite, 600 V.
C_2 — 47 μμF, de material cerámico.
C_4, C_5, C_6 — 3300 μμF, mica.
C_7 — 0,25 μF, tubular 400 V.
R_1 — 82 ohms 0,5 W.
R_2 — 2,4 ohms, 1 W.
R_3, R_{19} — 3,9 megohms 0,5 W.
R_4 — 1 megohm 0,5 W.
R_5 — 0,12 megohm 0,5 W.
R_6 — 0,27 megohm 0,5 W.
R_7 — 0,91 megohm 0,5 W.
R_8 — 3,3 megohms, 0,5 W.
R_9 — 9,9 megohms ± 1 %, 0,5 W.
R_{10} — 90000 ohms ± 1 %, 0,5 W.
R_{11} — 9000 ohms ± 1 %, 0,5 W.
R_{12} — 900 ohms ± 1 %, 0,5 W.
R_{13} — 90 ohms ± 1 %, 0,5 W.
R_{14} — 9,5 ohms ± 1 %, 0,5 W.
R_{15} — 0,121 megohm ± 1 %, 0,5 W.
R_{16} — 0,290 megohm ± 1 por ciento, 05 W.
R_{17} — 0,830 megohm, ± 1 por ciento, 0,5 W.
R_{18} — 3,12 megohms ± 1 por ciento, 0,5 W.
R_{20} — 7 megohms (dos de 3,5 megohms ± 1 %, 2 watts, conectadas en serie).
R_{21} — 2 megohms ± 1 %, 1 W.
R_{22} — 0,70 megohm ± 1%, 0,05 W.
R_{23} — 0,20 megohm ± 1%, 0,5 W.
R_{24} — 70000 ohms ± 1 %, 0,5 W.
R_{25} — 30000 ohms ± 1 %, 0,5 W.
R_{26} — 8,2 megohms 0,5 W.
R_{27} — potenciómetro de 20 ohms, 5 W.
R_{28}, R_{32} — 3,3 megohm 0,5 W.
R_{29}, R_{31} — 3000 ohms 0,5 W.
R_{30} — 39000 ohms, 0,5 W.
R_{33} — 3300 ohms, 0,5 W.
R_{34}, R_{41} — 18000 ohms 0,5 W.
R_{35} — potenciómetro 30000 ohms, 2 W.
R_{36}, R_{40} — potenciómetros 7000 ohms, 2 W.
R_{37}, R_{38}, R_{39} — Potenciómetros 8000 ohms, 2 watts.
R_{42} — 5,6 megohms, 1 W.
R_{43} — 6200 ohms 0,5 W.
R_{44} — 15000 ohms 0,5 W.
R_{45} — 20000 ohms 0,5 W.
T_1 — Transformador de alimentación 100-0-100 V eficaces, c. c. de carga menor de 5 mA.

Dimensiones

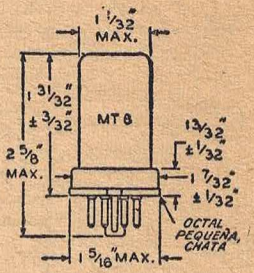
VÁLVULAS METÁLICAS — Dimensiones 1-7



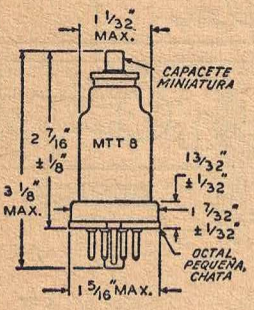
-1-



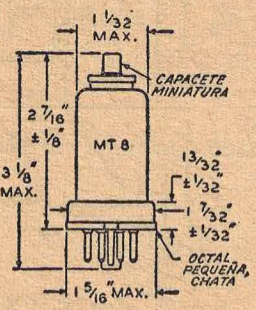
-2-



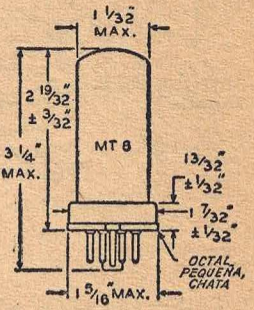
-3-



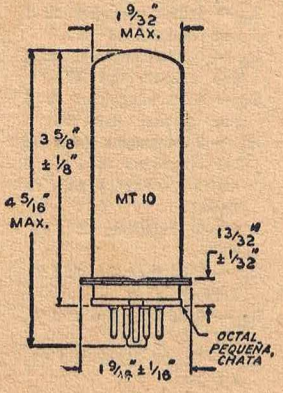
-4-



-5-

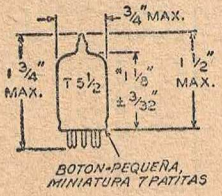


-6-

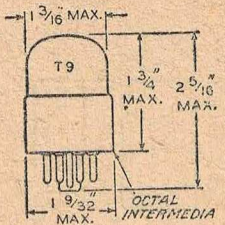


-7-

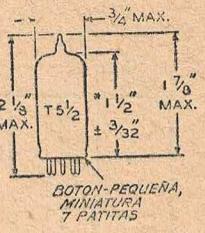
VÁLVULAS DE VIDRIO — Dimensiones 8-19



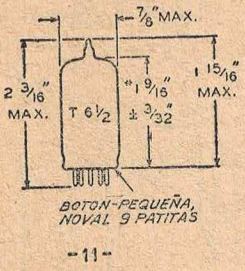
-8-



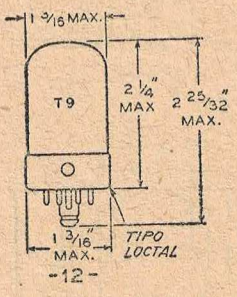
-9-



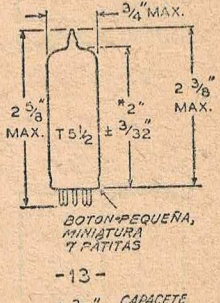
-10-



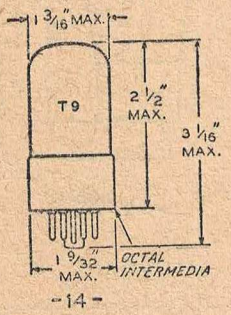
-11-



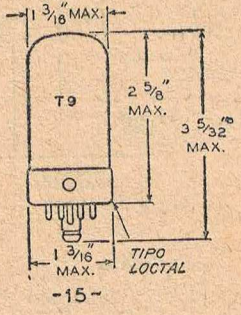
-12-



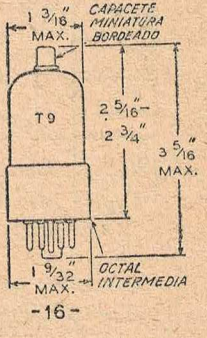
-13-



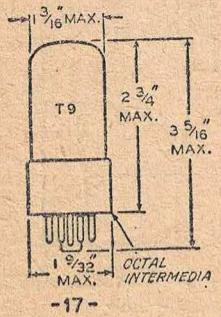
-14-



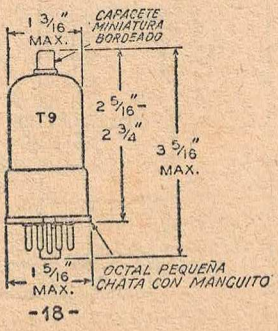
-15-



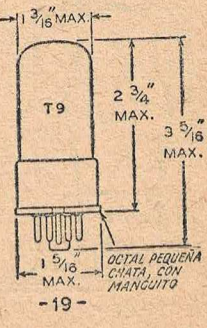
-16-



-17-

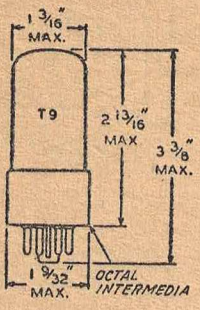


-18-

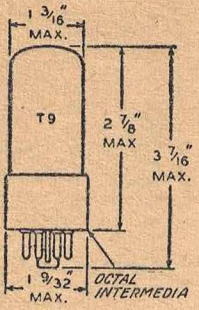


-19-

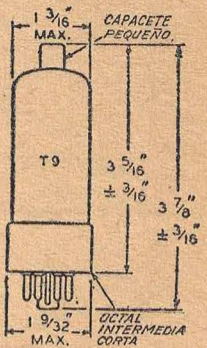
VÁLVULAS DE VIDRIO — Dimensiones 20-28



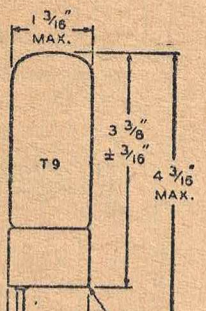
-20-



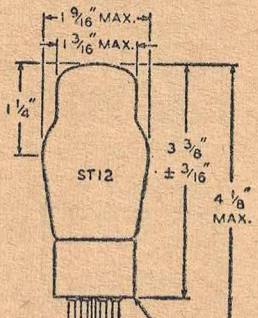
-21-



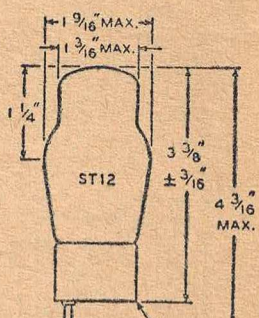
-22-



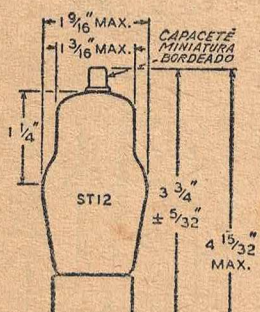
-23-



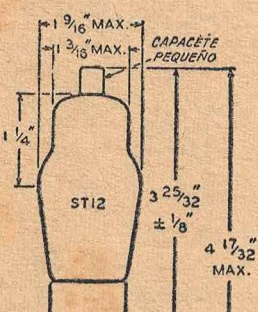
-24-



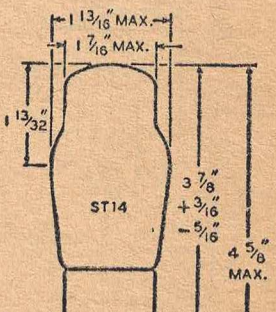
-25-



-26-

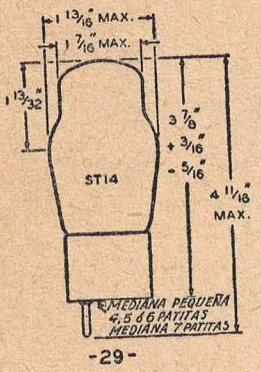


-27-

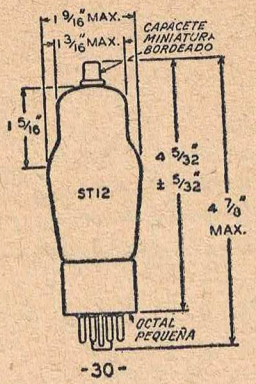


-28-

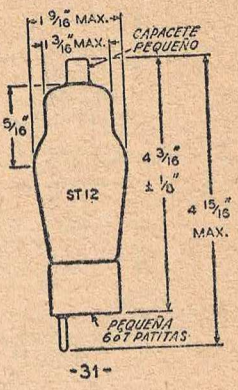
VALVULAS DE VIDRIO — Dimensiones 29-36



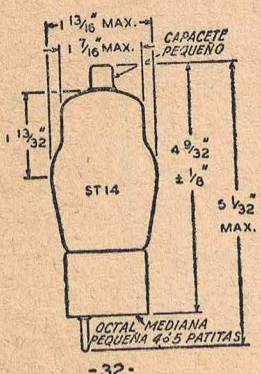
-29-



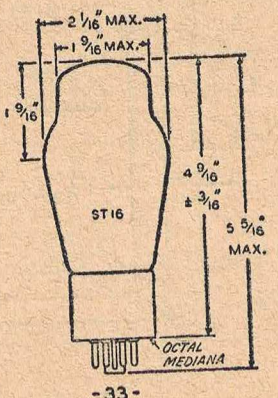
-30-



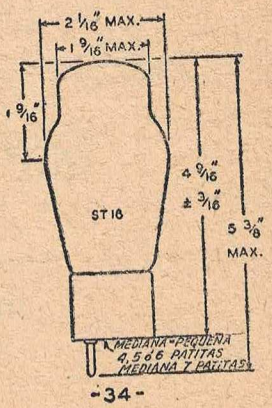
-31-



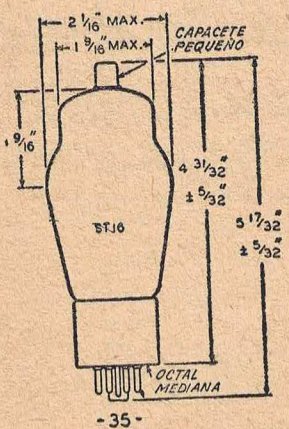
-32-



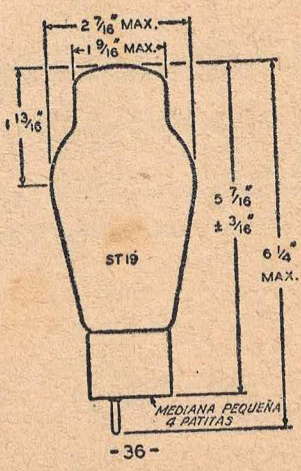
-33-



-34-

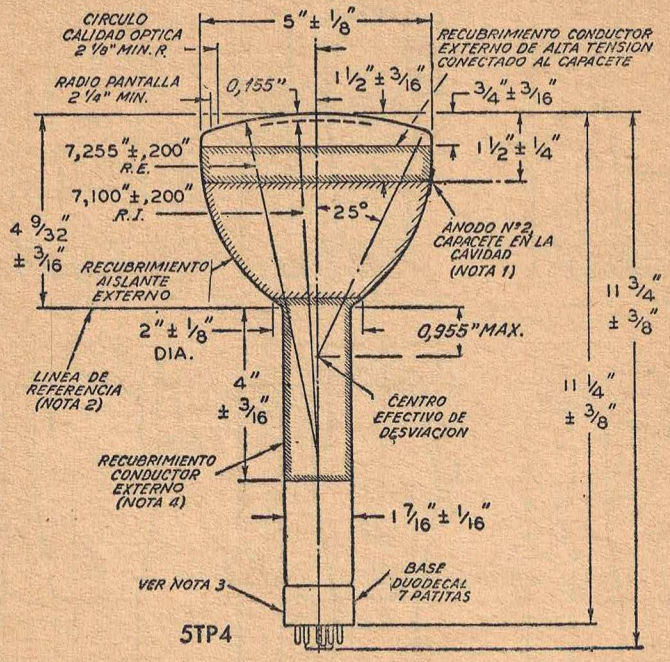


-35-



-36-

TIPOS DE VIDRIO — Dimensión 37



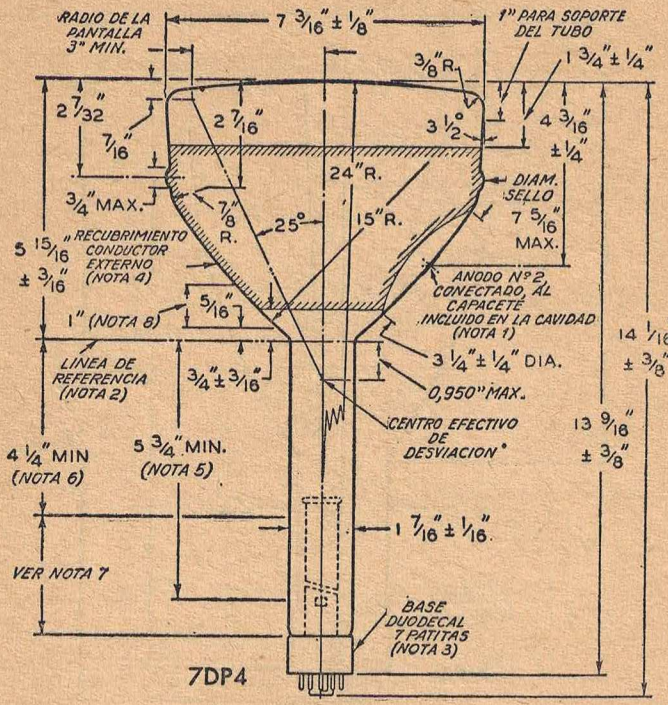
NOTA 1: El plano a través del eje del tubo y la posición de la patita Nº 3 vacante, pueden variar con respecto al plano a través del eje del tubo y el terminal de anodo Nº 2 dentro de una tolerancia angular, medida alrededor del eje del tubo, de 10°. El terminal de anodo Nº 2 se halla sobre el mismo lado de la posición de la patita vacante Nº 3.

NOTA 2: La línea de referencia está determinada por la posición en que 1,500" + 0,003" — 0,000" d. i. y 2" de longitud descanse sobre el cono del tubo.

NOTA 3: El zócalo para esta base no deberá montarse en forma rígida; deberá contar con conexiones flexibles que le permitan libre movimiento.

NOTA 4: El recubrimiento conductor externo debe unirse a masa.

TIPOS DE VIDRIO — Dimensión 38



NOTA 1: El plano a través del eje del tubo y la posición de la patita vacante Nº 3 puede variar con respecto al plano a través del eje del tubo y el terminal de anodo Nº 2 dentro de una tolerancia angular, medida alrededor del eje del tubo, de 10°. El terminal de anodo Nº 2 aparece del mismo lado que la patita vacante Nº 3.

NOTA 2: La línea de referencia está determinada por la posición de 1,500" + 0,003" — 0,000" d. i. a longitud de 2" descansando sobre el cono del tubo.

NOTA 3: El zócalo para esta base no deberá montarse en forma rígida; deberá contar con conexiones flexibles que le permitan libre movimiento. La circunferencia del fondo de la base deberá caer dentro del diámetro del círculo de 1 7/8" concéntricamente con el eje de la ampolla.

NOTA 4: El recubrimiento conductor externo debe unirse a masa.

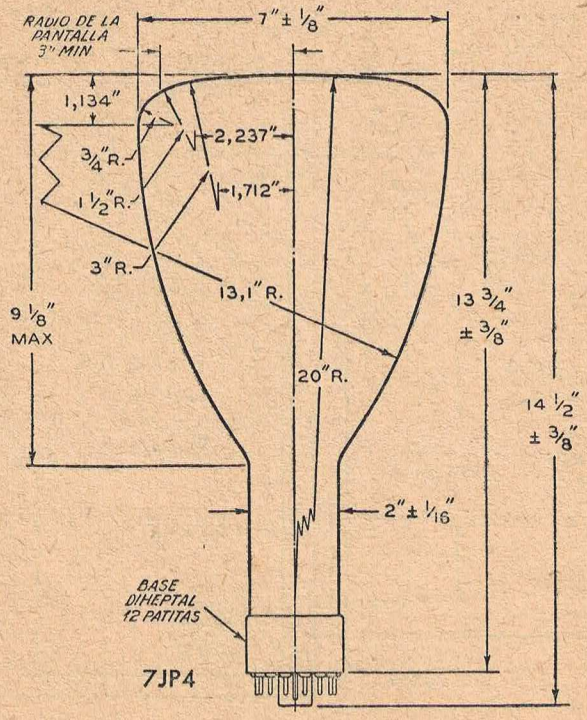
NOTA 5: Distancia con respecto a las piezas polares internas. El plano a través de la patita Nº 6 y el eje del tubo pasa a través de la línea que junta los centros de las piezas polares. La dirección del campo principal del imán de la trampa de iones deberá ser tal que el polo norte quede adyacente a la patita Nº 6 y el polo sur a la patita Nº 12.

NOTA 6: Ubicación del yugo de desviación debe hallarse dentro de este espacio.

NOTA 7: Manténgase este espacio libre para el imán de la trampa de iones.

NOTA 8: Para el soporte del tubo; no debe cubrir el área libre que se especifica alrededor del capacete de anodo.

TIPOS DE VIDRIO — Dimensión 39

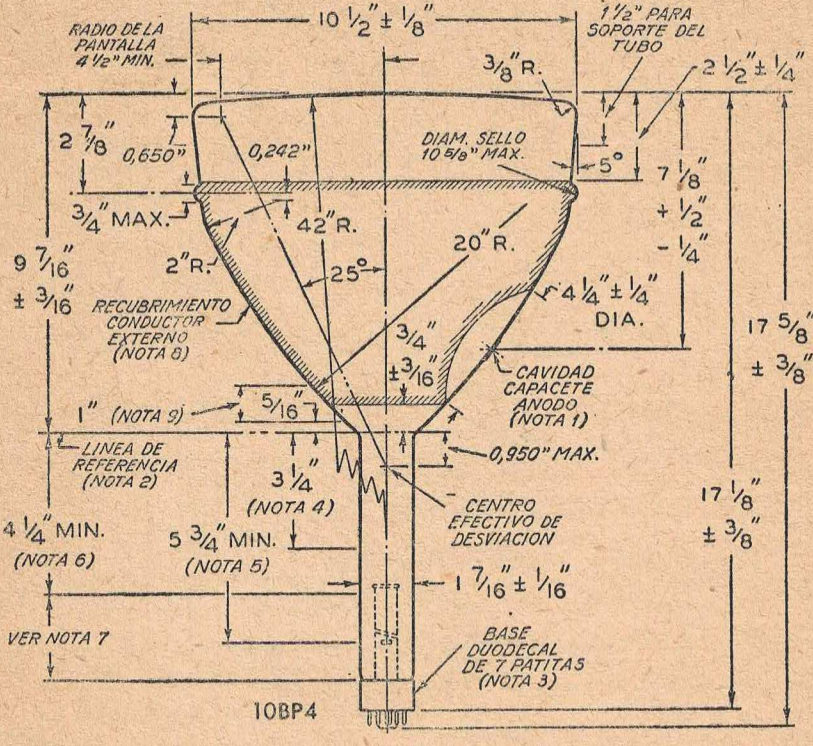


La línea del centro de la ampolla no desviada más de 2" en cualquier dirección perpendicular levantada en el centro del fondo de la base.

El plano a través del eje del tubo y la patita Nº 5 puede variar con respecto al trazo producido por el DJ1 y DJ2 dentro de una tolerancia angular, medida alrededor del eje del tubo, de 10°. Ángulo entre el DJ1-DJ2, DJ3-DJ4 90° ± 3°.

DJ1 y DJ2 se hallan más cerca de la pantalla fluorescente; DJ3 y DJ4 están más cercanas a la base. Con DJ1 positiva con respecto a DJ2 el punto será desviado hacia la patita Nº 5. Asimismo, con DJ3 positiva con respecto a DJ4, el punto será desviado hacia la patita Nº 2.

TIPOS DE VIDRIO — Dimensión 40



NOTA 1: El plano a través del eje del tubo y la posición de la patita vacante Nº 3 puede variar con respecto al plano a través del eje del tubo y el terminal de anodo Nº 2 dentro de una tolerancia angular, medida alrededor del eje del tubo, de 10°. El terminal de anodo Nº 2 aparece del mismo lado que la patita vacante Nº 3.

NOTA 2: La línea de referencia está determinada por la posición de 1,500" + 0,003" — 0,000" d. i. a longitud de 2" descansando sobre el cono del tubo.

NOTA 3: El zócalo para esta base no deberá montarse en forma rígida; deberá contar con conexiones flexibles que le permitan libre movimiento. La circunferencia del fondo de la base deberá caer dentro del diámetro del círculo de 1 7/8" concéntricamente con el eje de la ampolla.

NOTA 4: Distancia aproximada al centro del entrehierro de la bobina de enfoque.

NOTA 5: Distancia con respecto a las piezas polares internas. El plano a través de la patita Nº 6 y el eje del tubo pasa a través de la línea que junta los centros de las piezas polares. La dirección del campo principal del imán de la trampa de iones deberá ser tal que el polo norte quede adyacente a la patita Nº 6 y el polo sur a la patita

NOTA 6: El entrehierro del yugo de desviación y bobina de enfoque debe hallarse dentro de este espacio.

NOTA 7: Manténgase este espacio libre para el imán de la trampa de iones.

NOTA 8: El recubrimiento conductor externo debe unirse a masa.

NOTA 9: Para el soporte del tubo; no debe cubrir la superficie libre alrededor del capacete del anodo.

INDICE

Pág.

Acoplamiento de salida, dispositivos de 55
Admitancia de entrada 15, 16
Amplificador:
audiomezclador, circuito 394, 396
clase A 13, 14, 17
clase AB 13, 22
clase AB_1, circuito 22
clase AB_2 25
clase AB_2, circuito 393
clase B 13, 25
clase C 13
compresor de tensión, circuito . 396
con acoplamiento a resistencias 28, 30 364
de audiofrecuencia 14
de c. c. 41
de corte alejado 16
de corte neto 41
de radiofrecuencia 14, 16
en paralelo 17
expansor de volumen 29
expansor de volumen, circuito .. 396
inversor de fase 30
limitador 31, 38
simétrico 17, 19, 22, 25
Anodo 5
Arco de retorno o arco inverso ... 56
Blindaje 53
Cálculo de:
amplificación de tensión (ganancia) 14
condiciones de funcionamiento mediante curvas de conversión .. 21
deformación armónica 18, 21, 24
disipación de potencia de la resistencia de filamento 47
potencia de salida 18, 21, 23
rendimiento anódico 12
resistencia de carga 20, 21, 23
resistencia de placa 12
sensibilidad a potencia 13
transconductancia 12
transconductancia grilla de control-placa 12
valor de la resistencia de filamento o calefactor 47
Calefactor:
catodo 3
conexión del catodo 49
funcionamiento en serie del 49
polarización catódica 50
resistencia de 47
resistencia derivadora de 48
tensión de alimentación 46
Capacidad entre grilla y placa ... 8
Capacidad entre placa y catodo .. 8
Capacidades interelectródicas 8
Características:
coeficiente de amplificación 11
dinámicas 11
estáticas 11
resistencia de placa 12

Pág.

transconductancia de conversión . 12
transconductancia entre grilla y placa 12
Carga:
de espacio 5, 9
línea de resistencia de . 18, 20, 21, 23
resistencia de 20, 21, 23
Catodo:
conexión de 49
corriente de 50
de calentamiento directo 4
de calentamiento indirecto 4
pasaje de 51
polarización de 50
resistencia de 50
tipos de 3
Clave de las conexiones de los zócalos en los diagramas 1
Coeficiente de amplificación (μ) .. 11
Condensador de entrada al filtro .. 53
Conductancia mutua (véase transconductancia).
Consideraciones sobre válvulas amplificadoras de potencia por haces electrónicos 9
Control:
automático de frecuencia (c. a. f.) 45
automático de sensibilidad (c.a.s.) 39
automático de sensibilidad retardado 40
Control de sensibilidad:
automático (c.a.s.) 39
automático retardado 40
por variación en la tensión de grilla 51
por variación en la tensión de pantalla 52
Conversión de frecuencia 43
Conversión, transconductancia de . 12
Conversora pentagrilla 10, 44
Corriente:
anódica o de placa 5
continua de salida 57
de catodo 50
de cresta de placa 57
de grilla 13, 22
de saturación 5
Corte 16
Cortocircuito, prueba de 360
Cresta de placa, corriente de 57
Curvas características, interpretación de 57
Curvas de conversión, uso de las . 21
Deformación:
de la modulación 16, 50
por producción de armónicas 18 ..... 21 24
Degeneración (véase realimentación negativa).
Demodulación 34

Pág.

Detección:
con condensador y resistencia de escape de grilla 36
de onda completa, por diodo ... 35
detector de relación 38
diodo rectificador de onda completa 35
discriminador 37
por diodo 34
por polarización de grilla 36
Diagramas de conexiones de:
amplificador clase B, para uso móvil (15-11) 393
amplificador fonográfico y para micrófono (15-17) 397
amplificador con acoplamiento a resistencias, exento de tableteo (15-14) 395
audioamplificador de tensión con mezclador de entrada, mezclador principal y compresor-expansor (15-16) 396
audioamplificador clase A_1 (15-12) 394
audioamplificador de alta potencia (15-10) 393
audiomezclador (15-13) 394
equipo para intercomunicación (15-18) 398
oscilador para practicar telegrafía (15-15) 395
radiorreceptor para automóvil (15-5) 387
receptor para ondas cortas con alimentación mediante baterías (15-9) 392
receptor regenerativo para ondas cortas (15-8) 391
receptor superheterodino para c.c. c.a. (15-4) 386
receptor superheterodino portátil (15-1) 383
receptor superregenerativo (15-6) 388
sintonizador para MF (15-7) ... 389
superheterodino portátil de alimentación universal (15-2) 384
voltímetro y óhmetro electrónico (15-19) 399
Diodo:
consideraciones acerca del 5
detección por 34
polarización por 35
resistencia de carga de 35
Discriminador 37
Disposición de las conexiones en los circuitos 53
Disposición simétrica 17, 19, 22, 25
Doblador de tensión 32
Doble diodo:
pentodo 11
triodo 11, 35
Electrón:
consideraciones sobre el 3
secundario 8, 9
Emisión:
corriente de 5
prueba de 361
secundaria 8, 9
Estáticas, características 11
Estructura de una válvula metálica 359
Estructura de una válvula miniatura 2

Pág.

Excitador 17, 22, 26
Expansor de volumen 29, 396
Factor de conversión de tensión ... 21
Filamento (véase también calefactor y catodo):
funcionamiento 3, 46
funcionamiento en serie del 47
resistencia de 47
resistencia derivadora ("shunt") 48
tensión de fuente de alimentación de 46
Filtro:
con entrada a condensador 54
con entrada por choke 54
de corrección 28
de filtraje 55
de r.f. 55
Fórmulas (véase Cálculo).
Frecuencia intermedia, producción de la 43
Fusibles, uso de los 50
Ganancia (amplificación de tensión) 3
Gráficos y tablas (véase Tablas y gráficos).
Grilla:
anodo 44
consideraciones acerca de la .. 6
corriente de 13, 22
detección por polarización de .. 36
fuente de tensión de 50
polarización de 50
resistencia de 15
resistencia y condensador para la detección por 36
Impedancia de entrada 15
Interpretación de las curvas características 57
Inversa de cresta de placa, tensión . 56
Inversor de fase 30, 367
Límite de arco de retorno 57
Limitador 31
Lista de materiales 281
Mezclador:
de audio 394, 396
hexodo 45
pentagrilla 45
Mho 12
Micromho 12
Miniatura, válvulas:
lista de 62
estructura de 2
Modulación 33
Modulación:
cruzada 16, 51
de amplitud (MA) 33
de frecuencia (MF) 35, 36
Multielectródica, válvula 10
Multivibrador 42
Onda modulada 33, 36
Oscilador:
consideraciones acerca del 42
de relajación 42
multivibrador 42
Pantalla (grilla Nº 2):
consideraciones acerca de la ... 8

Pág.

disipación de 56
fuente de tensión de 52
Paralelo, funcionamiento en 17
Parásitas, oscilaciones 17
Pentagrilla, conversora 10, 44
Pentodo, consideraciones sobre el . 8
Placa:
carga de 20, 21, 23
corriente de 5
disipación de 56
rendimiento de 14
resistencia de 20, 21, 23
tensión de alimentación de (fuente) 49
Polarización:
catódica (autopolarización) 50
con baterías 50
por diodo 35
por resistencia de grilla 36
Potencia de salida:
cálculo de la 18, 21, 23
prueba de la 362
sensibilidad a 13
Prueba:
de cortocircuito 360
de válvulas electrónicas 360
Radiofrecuencia:
amplificador de 14, 16
filtro de 55
Realimentación:
indeseable 53
negativa 26
negativa de corriente constante 27, 28
negativa de tensión constante . 28
Rectificador:
con catodo calentado por iones . 6
de media onda 5, 31
de onda completa 5, 31
doblador de tensión 32
funcionamiento en paralelo del .. 32
Rectificador a vapor de mercurio:
consideraciones acerca del 6
interferencias provocadas por .. 55
Relación, detector de 38
Relajación, oscilador de 42
Regímenes, sistema de proyecto con valor central 57
Resistencia:
con punto medio 50
de carga de placa 20, 21, 23
de catodo (autopolarización) .. 50
de filamento 47
de filtro 53

Pág.

de grilla 15
de grilla pantalla 52
derivación central 50
Resistencias, acoplamiento a 14
Saturación, corriente de 5
Secundaria, emisión 8
Sensibilidad a potencia 13
"Shunt" 48
Símbolos utilizados en las tablas de amplificadores con acoplamiento a resistencias 365
Simétrica, disposición .. 17, 19, 22, 25
Sintonía, indicadores de 41
Sistema de regímenes con valor central 57
Supresora, grilla Nº 3 8
Tablas y gráficos:
amplificadores con acoplamiento a resistencias 364
clasificación de válvulas de acuerdo con su uso y tensión de catodo 60
de materiales utilizados 381
estructura de una válvula metálica 359
estructura de una válvula miniatura 2
lista de dimensiones .... 400 a 407
lista de válvulas miniatura 62
Tensión:
amplificación de, clase A 14
de alimentación 46
de cresta entre catodo y calefactor 56
instantánea de cresta 55
inversa de cresta de placa 56
rectificador doblador de 32
Tetrodo, consideraciones acerca del. 8
Típicos, interpretación de los valores de funcionamiento 57, 59
Transconductancia:
de conversión 12
entre grilla y placa 12
prueba de la 361
Triodo, consideraciones acerca del . 6
Válvula:
de corte alejado 16
de elementos múltiples 10
estructura de un tipo metálico . 359
estructura de un tipo miniatura . 2
indicadoras de sintonía 41
lista de materiales empleados en la 381
regímenes, interpretación de los . 57
Volumen, expansor de 29, 396

ESTE LIBRO SE TERMINÓ
DE IMPRIMIR EL DÍA 2
DE ABRIL DEL AÑO
MIL NOVECIENTOS CUA-
RENTA Y NUEVE EN LA
IMPRENTA LÓPEZ
PERÚ 666, BUENOS AIRES,
REPÚBLICA ARGENTINA.

Precio $ 10–
Moneda Argentina