

LOS PRINCIPIOS DEL PROBADOR DE VALVULAS

La válvula como rectificadora

Si bien la válvula electrónica se desempeña en todos los casos de idéntica manera en cuanto a su circulación de corriente, lo que es de cátodo a ánodo o placa como dijimos anteriormente, siempre que se intercale en un circuito cerrado cuyo positivo sea la placa y negativo el cátodo, existiendo claro está la fuente de alimentación correspondiente, hay un caso particular en que trabaja como *rectificadora*.

Para esta última función, no son necesarios nada más que los dos electrodos básicos, nuevamente: *cátodo* y *placa* o *ánodo*.

Veamos la figura 4, donde a su izquierda se indica el símbolo de la corriente alternada y ambas flechas representan los dos sentidos en que circulará la corriente alternativamente.

A la derecha de la misma vemos el resistor R que no es más que la "carga" del circuito o sea los elementos que alimenta dicha corriente al circular por ellos.

Intercalado en la parte superior, vemos el símbolo de una válvula que consta únicamente de los dos electrodos antedichos.

De tal manera, la corriente circulará solamente en aquellos hemisiclos ($\frac{1}{2}$ ciclo) en que el cátodo sea negativo y la placa positiva, según los conocimientos repasados en el capítulo anterior y

por lo tanto, la que circule por el resistor R lo hará en el sentido que indica la flecha (de A a B), para quedar interrumpida cuando debiera circular en sentido contrario en cada otro hemicycleo.

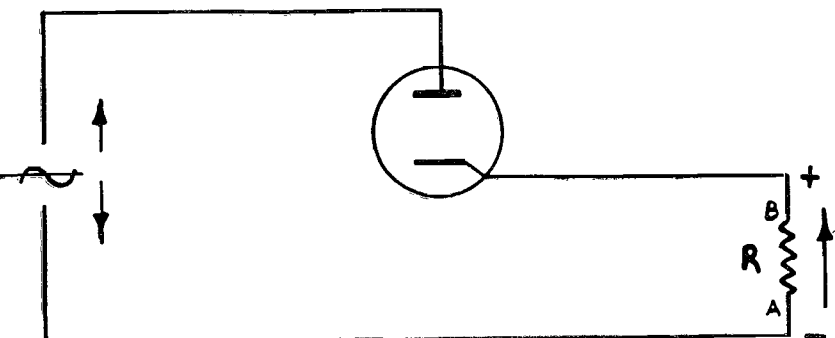


Figura 4

Resulta de todo esto, que la corriente alternada original ha sido "rectificada", lo cual es lo mismo que transformarla de alternada a continua, aunque pulsante por cierto.

Aparentemente, la válvula del símbolo de nuestra figura, no podría funcionar al poseer solamente el cátodo sin su calefactor correspondiente, pero dicho elemento, cuando no desempeña más que esa última función, es costumbre no indicarlo ya que se presupone su existencia así como la alimentación para su calentamiento, que es totalmente independiente e inactiva en cuanto al funcionamiento de la rectificación.

Ubicación de la carga a lo largo del circuito

En la figura 1 hemos representado la carga entre la fuente de alimentación de C.A. y el cátodo de la válvula, quedando determinados los polos en los extremos de la misma, como negativo el del lado de la fuente (A) y positivo el del lado de cátodo (B), ya que la corriente, al circular de negativo a positivo entre ambos electrodos de la válvula, así lo hará a lo largo de todo su recorrido.

Veamos ahora la figura 5.

Si la observamos atentamente, notaremos que en principio es igual que el circuito de la figura 1, con la única variante de la ubicación de R, que ha sido trasladada ahora entre ánodo y la fuente.

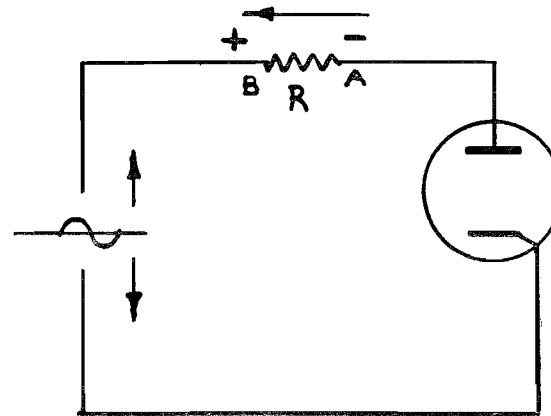


Figura 5

Esta figura en comparación con la anterior, nos demuestra que, cualquiera sea el lugar donde se intercale la carga de un circuito de C.C., pasará por ella la corriente siempre en el mismo sentido o sea de A a B, como lo hace en ambas figuras. Esto tiene importancia únicamente en el caso del "conductómetro", una de las funciones de nuestro instrumento en cuestión, puesto que resultaría engorroso el caso de la figura 1 facilitando en cambio el proyecto, el de la siguiente.

Caso concreto de alimentación y rectificación

La figura 6, en realidad representa exactamente el mismo caso de la anterior, solamente que se ha incluido lo necesario para que el circuito funcione en la realidad.

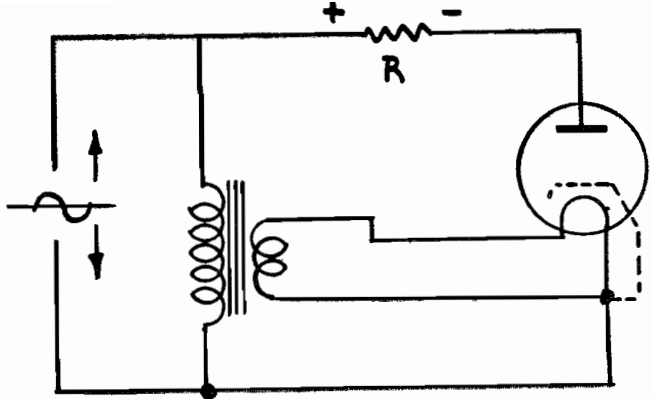


Figura 6

En la válvula se ha indicado en este caso calefacción directa, aunque en línea de puntos está representada la posibilidad de calefacción indirecta, en cuyo caso vemos que es necesario unir el cátodo al calefactor para que aquel quede conectado a la parte del circuito que le corresponde.

En realidad, este caso está compuesto de dos circuitos que, aunque tienen una parte común, son totalmente independientes uno del otro, ya que la línea exterior corresponde a la corriente a rectificar, que se toma directamente del símbolo de línea de alimentación exterior. La línea interior, es la correspondiente a la alimentación del calefactor, que por ser en nuestro caso especial también cátodo, uno de sus extremos pasa a ser común con el de la línea a rectificar.

La razón de alimentar desde la entrada de línea la corriente a rectificar y a través de un transformador, la del calefactor, es que se supone que las tensiones de aquella con las válvulas de uso común, deben ser más bien elevadas y no así las de calefactor. Sin embargo, veremos que para acusar lecturas apreciables en un instrumento común, bastan unos 30 V. en placa y por el contrario,

las hay que necesitan potenciales mucho más elevados (caso de filamentos para serie de ambas corrientes, rectificadoras y amplificadoras de salida).

Caso concreto de alimentación

Llegamos así a la necesidad de proveer los tipos de alimentaciones necesarias para cada finalidad.

Si deseamos medir la corriente rectificada, debemos intercalar en el circuito correspondiente un instrumento apropiado, aplicando a la vez una tensión suficiente para que dicho instrumento acuse las mediciones sin necesidad de ser extremadamente sensible y no tan elevada como para provocar un excesivo consumo en la válvula.

Asimismo, será necesario una tensión de filamento variable para ajustarla a la necesidad del calefactor de cada tipo de válvula.

La figura 7 esquematiza el caso concreto.

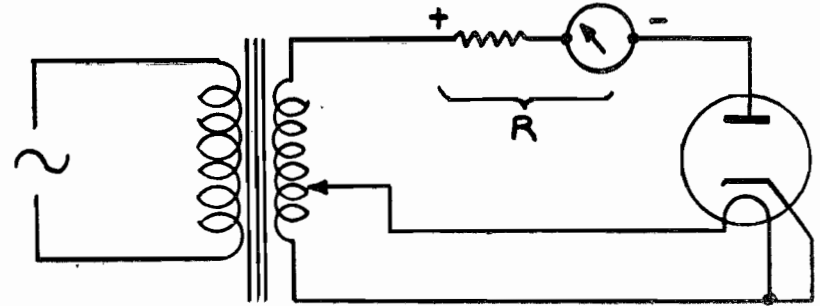


Figura 7

A la izquierda hay un transformador con su primario a la línea domiciliaria de C.A. Su secundario entrega una tensión fija apropiada para que la válvula controle una corriente rectificada susceptible de ser medida por el instrumento en serie con el resistor R de carga. El calefactor se alimenta con una tensión variable a voluntad como lo indica la flecha del secundario y por último,

si la válvula es de calefacción indirecta, su cátodo se cortocircuitará con el filamento a los efectos de formar parte del circuito a rectificar.

Cualquier tipo de válvula puede rectificar

Retrocediendo un poco, sabemos que toda válvula electrónica, por constar simplemente de *cátodo* y *ánodo*, es una rectificadora además de toda otra función para la cual haya sido diseñada específicamente.

Quiere decir que, si intercalamos en el circuito anterior una válvula cualquiera, podremos medir su corriente rectificada.

En la figura 8 vemos el caso considerado, que es idéntico al anterior en cuanto al circuito y funciones cumplidas.

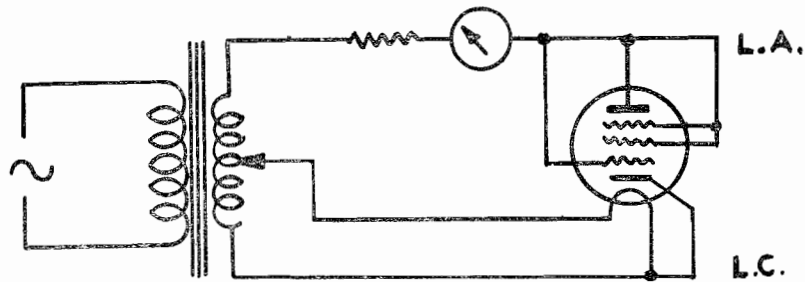


Figura 8

Su única variante es que en lugar de usar una válvula *rectificadora*, se ha empleado un pentodo de tipo no determinado, pero cuya función específica sabemos que no es la de rectificar, sino en casi todos los casos, amplificar.

No obstante, se ha unido al ánodo o placa todas sus grillas formando así con aquél un solo ánodo más próximo al cátodo y a su vez este último se desempeña como siempre en función de electrodo emisor.

Vemos entonces que para cualquier tipo de válvula que se conecte como rectificadora en nuestro circuito, hay una *línea de ánodo* (L. A.) y una *línea de cátodo* (L. C.).

Resumiendo, llegamos así a la siguiente conclusión:

Alimentando convenientemente el calefactor, si se intercala en un circuito de C. A. apropiado cualquier tipo de válvula trabajando como rectificadora y se mide la intensidad de la corriente obtenida, se podrá saber su estado en cuanto a sus aptitudes de emisión catódica, comparándolo con un valor experimental fijo para tal tipo.

Circuito para prueba de emisión de cualquier tipo de válvula

Llegamos así finalmente al resultado buscado: un circuito apto para desempeñarse en la *prueba de emisión* de cualquier tipo de válvula, representado para el estudio de sus principios en la fig. 9.

En ella tenemos ya previsto todo lo necesario para poder adaptar cada una de las funciones variables.

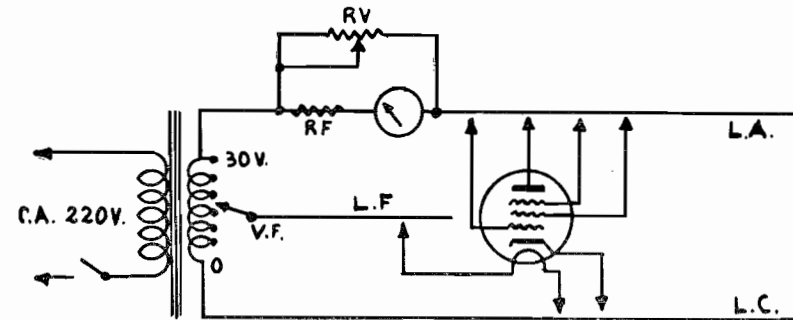


Figura 9

El transformador, cuyo primario es para 220 V., nuestra tensión de línea, posee un secundario con salidas para cada uno de los tipos de filamentos a alimentar (hasta 30 V. en este caso, que podrá elevarse según las necesidades reales). Una llave selectora

marcada V. F. (volt filamento) cumple la selección prevista. El punto medio de dicha llave deriva en una línea de filamentos (L. F.).

El extremo inferior (0-V) cumple la función de alimentar el otro extremo de filamento y línea de cátodo (L. C.). El opuesto de 30 V., pasa por el sistema del instrumento terminando en la línea de ánodo (L. C.).

La válvula a conectarse, lo hace por medio de llaves para cada uno de sus electrodos y terminales de filamento (cada una de sus patas) a cada una de las tres líneas (L. F. - L. C. y L. A.) según corresponda.

Veamos ahora el sistema del instrumento: R. F. es el resistor en serie con el miliamperímetro que representa la carga necesaria para que aquel actúe en medición. R. V. es un potenciómetro que regula la cantidad de corriente que debe pasar por el instrumento derivando por él el exceso a voluntad, según corresponda a la emisión *normal* que debe tener la válvula a probar.

Conexión de cada electrodo o terminal de válvula a la línea correspondiente

Para llevar a cabo las pruebas con efectividad, será necesario dotar al equipo de algún medio para conectar cada terminal de cada tipo de zócalo a cada una de las tres líneas que corresponda, o sea: filamento, uno a 0-V o línea de cátodo y el otro a línea de filamento variable; cátodo a su línea y ánodo y grillas a la de ánodos.

La figura 10 demuestra cómo por medio de una llave de tres posiciones, o sea una inversora *con posición central* puede conectarse indistintamente determinado electrodo o terminal a cada una de las líneas.

Vemos que el punto medio de tal llave va a una de las patas de la válvula (P. VAL.). Sus tres puntos de selección corresponden a cada línea, permitiendo conectar a voluntad dicha pata a su línea correspondiente.

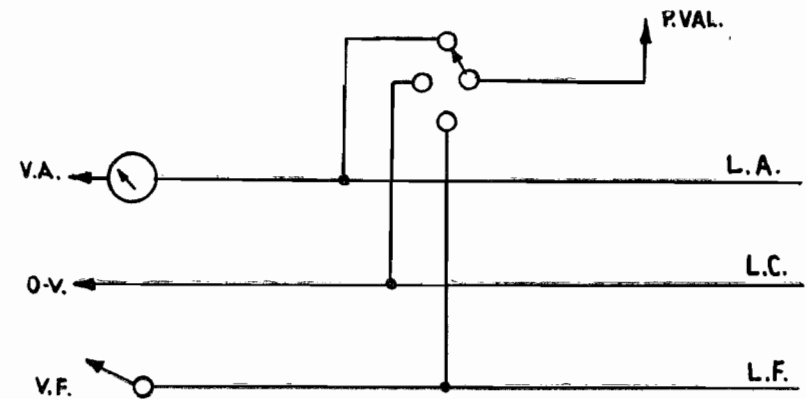


Figura 10

Lógicamente deberá proveerse una llave para cada terminal del zócalo. Ahora bien, como los tipos de zócalos necesarios son variados, en primera instancia habrá que dotar al instrumento de un zócalo de cada tipo deseado, siendo el de mayor número de terminales el "duodecar" (12), correspondiendo instalar en consecuencia un mínimo de 12 llaves.

Prueba de fugas o cortocircuitos

Una válvula puede marcar emisión correcta pero no obstante ser defectuosa por distinta causa. La más común de ellas y más fácil de comprobar, es la fuga de corriente entre electrodos o el directo cortocircuito entre dos de ellos.

Veamos entonces qué será necesario agregar para realizar tal prueba.

La lámpara a gas neón

La lámpara o foquito a gas neón, tiene la propiedad de provocar un bajísimo consumo, tanto más bajo cuanto más pequeña sea, claro

que su poder lumínico es mínimo y despreciable. Por dicha causa no se emplea como iluminación sino como simple indicador de existencia de mínimas corrientes.

En la figura 11, hay cinco circuitos que analizaremos para determinar el tipo de aplicación de dicha lamparita en nuestras pruebas.

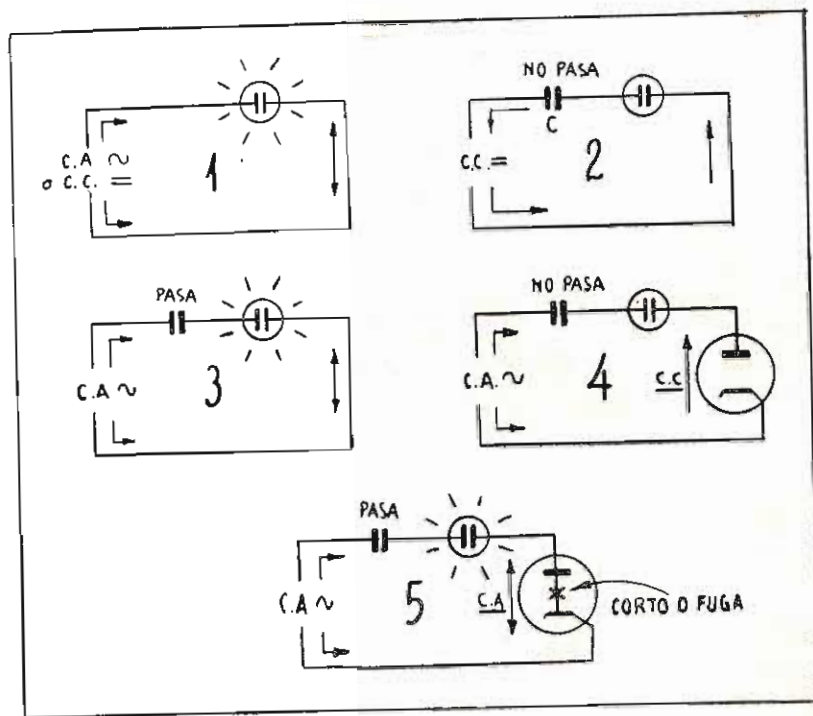


Figura 11

El circuito 1 muestra la lámpara alimentada indistintamente con C.A. o C.C., lo cual en cualquiera de los casos provocará la iluminación o encendido de la misma.

En el circuito 2, hemos intercalado en serie con ella un capacitor. Como está alimentado con C.C., el capacitor solamente se

carga pero no permite la circulación de la corriente por lo cual la lámpara no enciende.

En 3, tenemos el mismo caso del capacitor intercalado, pero ahora bajo la acción de la C.A., que si bien no pasa tampoco a través del capacitor, lo carga y se descarga tantas veces por segundo como la frecuencia de la C.A., permitiendo el encendido normal.

En 4, se ha intercalado además nuestra válvula en prueba. Ella está en funciones y por consiguiente rectifica la corriente convirtiéndola en continua, lo que impide el encendido de "la neón", indicando que no hay cortocircuitos ni fugas (las fugas, leves pasos de corriente, se manifiestan con un suave enrojecimiento o titilar del gas).

Finalmente en 5, consideramos un cortocircuito interno en la válvula en prueba, lo que redundará en el encendido normal de la lamparita al pasar C.A., ya que la primera deja de rectificar.

Con ello hemos demostrado la necesidad del capacitor en serie, que de otra manera se produciría permanentemente el encendido.

Prueba de cortocircuitos o fugas entre cualesquiera de los electrodos

En la figura 12 demostramos la forma de realizar el circuito definitivo de prueba de cortocircuitos adaptado a las líneas del

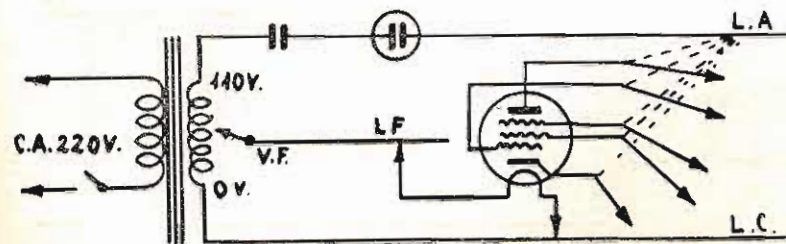


Figura 12

sistema anterior y posibilitando la identificación de entre qué electrodos se produce el defecto.

En la línea de ánodo, se ha intercalado en lugar del sistema del instrumento de prueba de emisión, la serie neón-capacitor, conservando sus características originales el resto del circuito. (Ver fig. 9).

Iniciando la prueba con los terminales de filamento en sus líneas correspondientes y todos los demás en línea de ánodo, como lo indican las líneas de puntos, se efectúa la prueba con la válvula en su temperatura de trabajo, ya que de otra manera podría no manifestarse la fuga o el "corto".

Con todos los electrodos en línea de ánodo, ya indicará una posible fuga entre cátodo y calefactor. Luego se pasará uno a uno a línea de cátodo y con ello se comprobará el defecto entre electrodos.

Combinación unificada de ambas posibilidades

La figura 13 es la síntesis definitiva de todas las necesidades del probador de válvulas con la posibilidad de los dos tipos de prueba descriptos: emisión y cortocircuitos (o fugas).

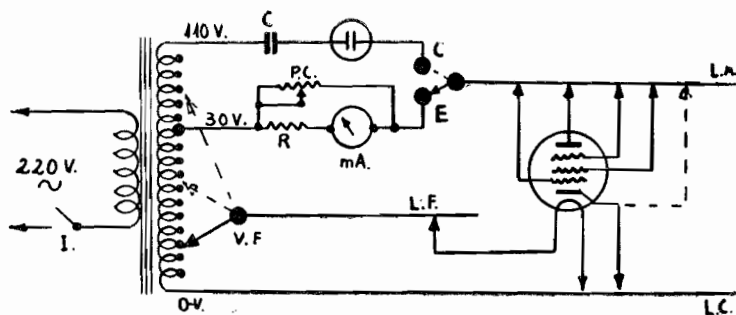


Figura 13

Recorramos el circuito de izquierda a derecha.

Primeramente está la entrada de alimentación de 220 V. C. A. con un interruptor que abre o cierra el primario del transformador.

El secundario prevé derivaciones para las tensiones de cada tipo de filamentos de todas las válvulas en existencia o promedios aceptables de la mayoría de ellas, que llegan hasta los 110 ó 117 V. como la 117Z3.

En su extremo inferior, 0-V., tomamos la línea de cátodo que será a la vez un extremo de filamento. Una llave selectora (V. F.) de tantas posiciones como derivaciones posea el transformador, elige la tensión que corresponda al calefactor de la válvula en prueba, conectándose el otro extremo de éste a la línea L. F. que provee el punto medio de dicha llave.

De una derivación de 30 V. o tensión más próxima, se toma la alimentación para prueba de emisión, intercalando el sistema resistor-potenciómetro-miliamperímetro.

Del extremo final de 110/117 V. se alimenta la prueba de cortocircuitos, ya que el foquito más pequeño tiene alimentación para dicha tensión, evitando así interconexiones con el primario (220 V.) para anular toda posibilidad de descargas en el operador.

Ambos sistemas, emisión y "cortos", terminan en los extremos de una llave inversora, cuyo punto medio va a la línea de ánodo, permitiendo seleccionar la posición para el tipo de prueba requerido, marcada como C (cortos o fugas) y E (emisión).

Las patitas de los zócalos de las válvulas se conectarán por medio de cada una de las llaves descriptas en la figura 7 a la línea que corresponda según el tipo de terminal o electrodo (L. A., L. F. o L. C.).

Con todo ello damos por terminado el análisis de cada una de las necesidades y los porqué de nuestro instrumento.

III

EL INSTRUMENTO COMPLETO, SU MONTAJE Y ARMADO

Descripción general

Ahora será fácil recorrer cada una de las conexiones del circuito definitivo *completo*, comprendiendo claramente cada una de las necesidades, dado que las hemos ido previendo a medida que avanzábamos en el estudio analítico.

El detalle completo general lo da la figura 14, aunque creemos que el lector hábil ya sería capaz de encarar el armado sin necesidad del mismo.

En la parte superior extrema, hay cinco dibujos de los zócalos (visto de abajo), correspondientes a otros tantos tipos de válvulas cuyo uso ya está casi extinguido, por lo cual el realizador debe decidir si los incluye, prescinde de ellos o deja de subsistir alguno.

Se trata de los cuatro americanos antiguos a saber:

Z1, 4 contactos - Z2, 5 - Z3, 6 - Z4, 7.

En el extremo superior derecho, finalizada la serie semi-obsoleta con el tipo locktal, o sea 8 contactos de agujas finas y guía central metálica con clip (Z5).

Pasando ahora a la siguiente línea más abajo, se han ubicado allí los zócalos de total empleo en la actualidad, incluyendo entre ellos el rimlock o T. A., dado que aunque ya no se realizan pro-

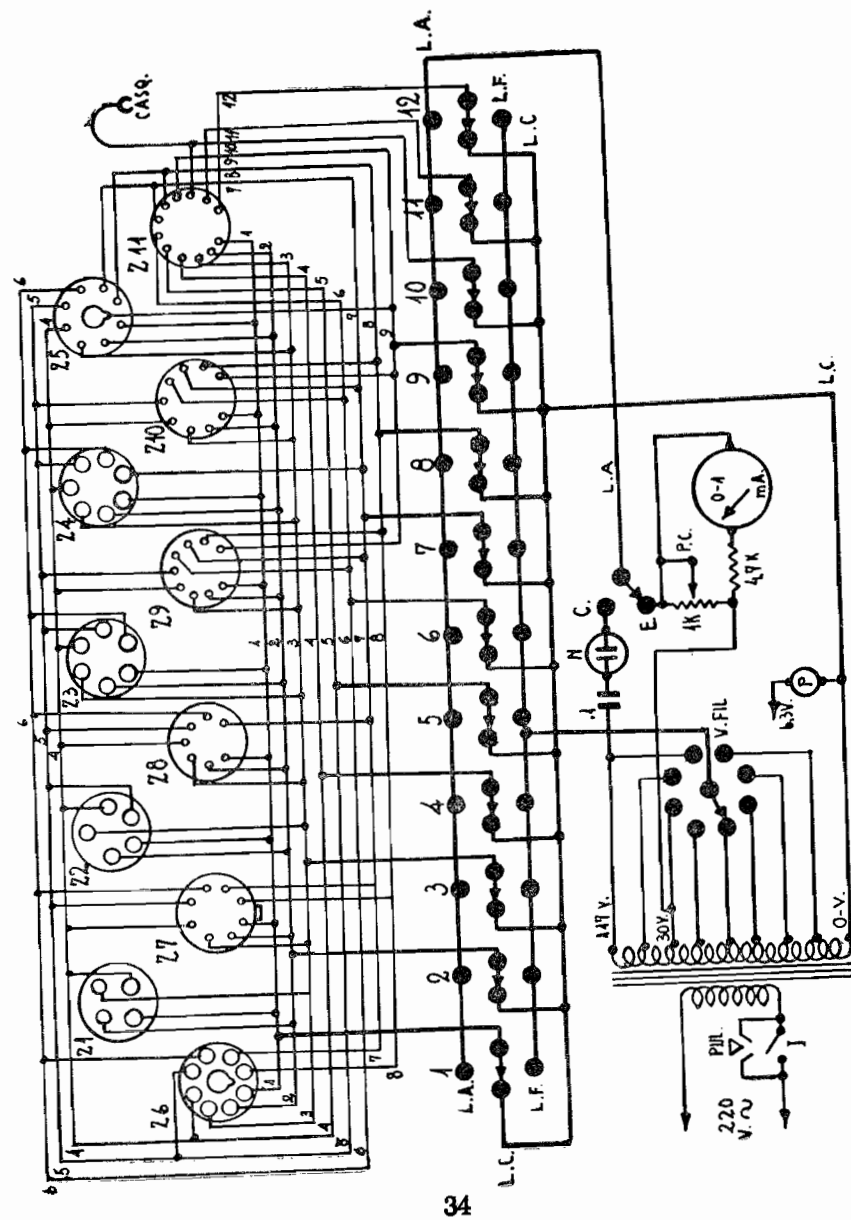


Figura 14

yectos con ese tipo de válvulas, continúa aún su fabricación habiendo muchos equipos en uso. No será necesario en el caso de realizar el probador únicamente para televisión, igual que toda la línea superior.

Son ellos un total de seis ordenados como sigue:

- Z6, octal u 8 contactos patas tubulares con guía de baquelita. - Z7, rimlock o "técnica A", 8 contactos de agujas finas con guía en el contorno inferior de la ampolla, tamaño similar a la serie "noval". - Z8, miniatura 7 contactos. - Z9, miniatura 9 contactos o "noval". - Z10, "novar" 9 contactos mayor que la anterior. - Z11, "duodecar", 12 contactos (compactrones). No hemos incluido el zócalo para "nuvistores", dado que es muy reducido por el momento su empleo y difícil su obtención, pero el realizador puede preverlo.

La zona horizontal central está ocupada por una serie de llaves de tres posiciones numeradas del 1 al 12, que son las correspondientes, en cuanto a su punto medio, a cada una de las conexiones de los zócalos.

Para dar una idea del tipo de conexionado, obsérvese la llave 1.

Su punto medio va conectado a *todas* las patas 1 de *todos* los zócalos. El de la 2, está conectado a todas las patas 2 y así sucesivamente hasta llegar a la 4. De la 5 en adelante, se va reduciendo paulatinamente el número de zócalos interconectados a medida que se reduce en éstos su número de patas. Ya las 10, 11 y 12, corresponden solamente al zócalo "duodecar" Z11.

Obsérvese que de la línea correspondiente a las patas 10, se ha previsto la salida para un cable flexible con casquillo o preferiblemente clip "cocodrilo", ya que hay varias medidas de aquellos.

Volviendo a las llaves de tres puntos, todas tienen su punto superior unidos entre sí formando la línea de ánodos, que termina a su vez en el punto medio de la inversora "E-C" (emisión-cortocircuito).

Los contactos intermedios de todas las llaves se interconectan

en la línea de cátodo L. C. terminado en el extremo 0-V. del transformador.

Finalmente, todos los puntos inferiores están unidos a su vez y conectados al punto medio de la selectora de tensiones de filamento "V. FIL." formando la línea de filamentos L. F.

Analicemos ahora la zona inferior del grabado.

Intercalado en el primario vemos el interruptor I. y en paralelo con éste, un pulsador de timbre (PUL.), que permitirá desconectarlo sin olvidar hacerlo cuando no sea necesario alimentación permanente, más que durante el tiempo de espera de emisión.

El secundario se indica solamente con unas pocas derivaciones, que en la realidad serán tantas como lo exija el tipo de válvulas a probar, de lo cual se dan detalles finales en la descripción de los materiales.

Del extremo 0-V. a la derivación 6,3 V. se conectará un portafuquito para la lámpara piloto, indicadora de que el instrumento está encendido.

En la derivación "30 V." se ha tomado la conexión para el sistema del miliamperímetro, que termina a su vez en el extremo "E" de la llave "E-C". Igualmente, de la derivación final de 117 V. se extrae la tensión del sistema de pruebas de corto-fuga, terminando éste en "C" de la misma inversora.

Montaje y armado

La totalidad del montaje se efectuará por la parte posterior del panel frontal detallado en la figura 15.

Dicho panel podrá ser de aluminio de no menos de 2 mm. de espesor o chapa de hierro estañado (hojalata) de 0,8 a 1 mm.

Las medidas y proporciones de distribución propuestas son las mismas de la figura multiplicadas por dos, pero en cuanto a las perforaciones, deben adaptarse a las medidas de los accesorios reales, como los diámetros de ambos portafuquitos, piloto de encendido a la izquierda (PIL.) y NEON a la derecha de la fila supe-

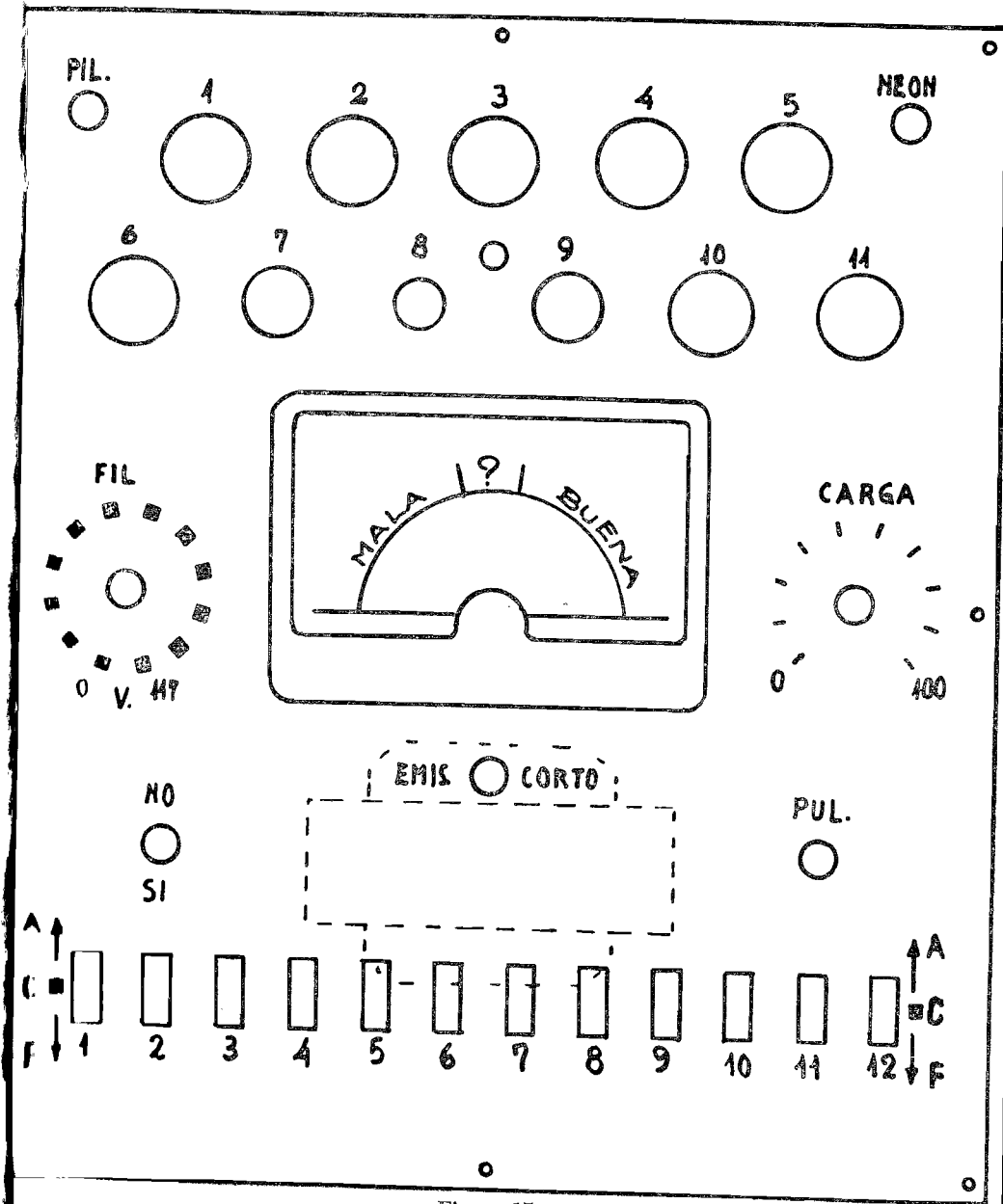


Figura 15

rior de zócalos. Entre ambas filas de zócalos hay un pequeño orificio para la salida del conector a casquillo.

El miliamperímetro puede adoptar distintas formas así como la medida de la perforación correspondiente y sus agujeros de fijación. A su izquierda va la selectora de tensiones de filamento y a su derecha el potenciómetro para regulación de carga.

Luego hay tres perforaciones que corresponden al interruptor general a palanca, la inversora para pruebas de Emisión o Fugas y cortocircuitos y el pulsador- interruptor.

En el extremo inferior corre la línea de perforaciones para las 12 llaves de tres puntos, que se ha representado de forma rectangular pudiendo corresponder no obstante formas circulares según el tipo que se obtenga.

Este panel irá montado sobre un marco de madera o metálico con la *profundidad suficiente* para dar cabida al transformador, que será conveniente montarlo con escuadras en el espacio marcado con puntos entre la inversora "EMIS. - CORTO" y la línea de 12 llaves.

Nótese que se trata de montar absolutamente todos los accesorios, incluido el mismo transformador, en el panel solamente, con el fin de facilitar el conexionado y su posterior acceso para reparaciones o intercambio de elementos.

Para el conexionado no corresponde recomendación alguna, solamente que debe efectuarse con la mayor prolijidad, atando en haces los grupos de cables de salida del transformador a la selectora y de los puntos medios de las 12 llaves a las patitas de los zócalos, recorriendo preferiblemente mayores distancias para dejar libres los accesos a los distintos elementos. Es recomendable asimismo no cruzar con cables los zócalos, sino efectuar todos los recorridos a su alrededor y las conexiones desde su contorno, facilitando así una posible reposición o reemplazo por otro tipo.

Puede usarse cable o alambre según sea la preferencia del armador, ya que no hay conexiones flexibles a tener en cuenta.

El segundo facilitará el conexionado a los terminales de los zócalos pequeños, que se hace más dificultoso con cable.

Un diámetro de conductor razonable para las conexiones en general es 0,5 mm. no siendo necesario más grueso para tensión alguna de filamento. Puede inclusive emplearse 0,35 en tensiones mayores de 12,6 V. reduciendo así los espacios y facilitando la distribución en grupos.

Será una buena medida usar por lo menos tres colores distintos: uno para línea de filamentos, otro para cátodo y el restante para ánodo.

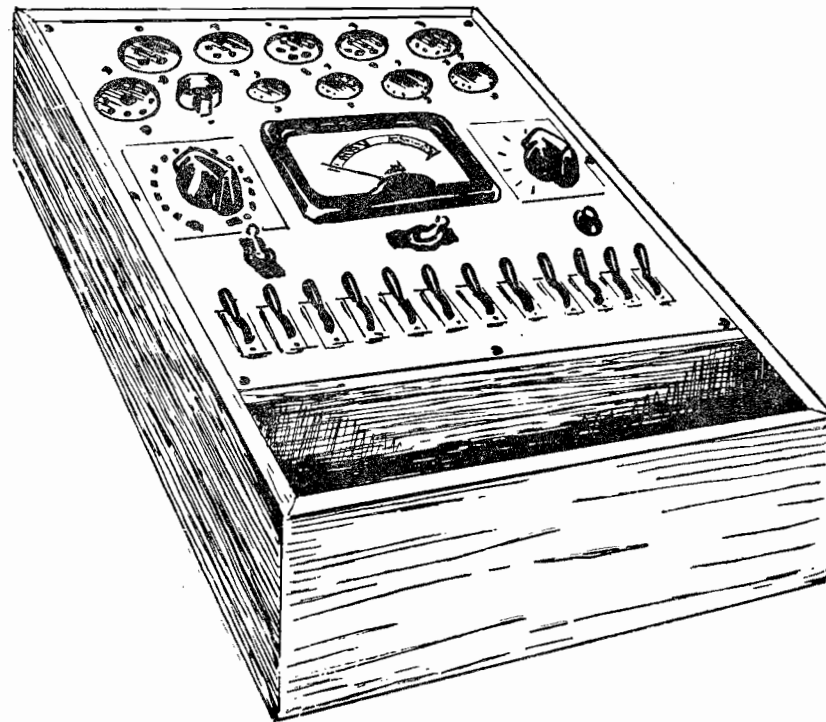


Figura 16

Finalmente, debe tenerse presente que al invertir el panel con los zócalos montados, el orden en que han sido colocados quedará invertido respecto al del circuito de la figura 14, igual que el de las 12 llaves de electrodos. Será necesario por lo tanto ordenar el conexionado, dederecha a izquierda, no así el orden de las patas de los zócalos, que ha sido previsto visto de abajo.

La figura 16 da una idea de instrumento terminado.

Los componentes

Todos los materiales serán de la mejor calidad, ya que aunque algunos en cantidad numerosa como las llaves, de ellos depende el buen funcionamiento y lo que es principal, su duración.

Debe prestarse especial atención a todos los componentes en que se produce algún movimiento durante cada prueba.

Zócalos. — Aunque aparentemente estáticos, recuérdese que en cada prueba se enchufa y desenchufa una válvula, cosa que se hace muy pocas veces en toda la vida de otro tipo de equipo a válvulas. Téngase esto más en cuenta para los tipos de uso más corriente (Z6 a 9) octal - T.A. - miniatura 7 y 9) que deberán ser de la mejor calidad y robustez.

Llaves 1 al 12. — Recuérdese que no se trata de simples inversoras. Si bien en otros probadores caseros se emplean aquéllas, ello obliga a repetir cada tipo de zócalo varias veces, razón que se hallará si se analizan los tipos de válvulas, derivaciones de filamento, variaciones de sus conexiones, etc.

El tipo requerido es "3 puntos", cosa que se cumple en una "selectora de 3 posiciones, pero que en nuestro caso debe ser a palanca por comodidad. Es probable que este tipo no se consiga en el comercio de nuestro ramo, pero es segura su existencia en casas de accesorios para electricidad del automotor, o artículos telefónicos.

Selectora de filamentos. — Existen en plaza tipos especiales, con hasta más de 20 posiciones, cantidad de contactos suficiente para nuestras necesidades. Siempre su calidad redundará en la duración y la efectividad de sus contactos, por los cuales deberá circular en algunos hasta 4 A.

Miliamperímetro. — Será de 0 a 1 mA. en cualquier calidad. Recuérdese que con él no efectuamos mediciones sino observaciones de posiciones de la aguja solamente aproximadas con considerables tolerancias. Sobre su escala se colocará la nueva como lo indica la figura 15, pudiendo marcarse con rojo la zona de "mala", amarillo la de "dudosa" (?) y verde la de "buena". El ángulo central será de solo 15 grados.

El transformador. — Este es completamente especial, salvo que alguna casa muy especializada posea alguno adaptable para estos fines.

Dado que el tipo más asequible de selectora es el de 20 posiciones, daremos las 20 tensiones promedio-preferibles que responderán con menor error de compromiso para todos los tipos de válvulas americanas y europeas. Sus valores son en volt:

0 - 1,25 - 1,4 - 2 - 2,5 - 3,3 - 4 - 5 - 6,3 - 8 - 10 - 12,6
13,5 - 15 - 16 - 18 - 20 - 25 - 30 - 35 - 50 - 117.

La intensidad en amperes será variable, reduciéndose a medida que aumentan las tensiones con los siguientes mínimos límites:

Hasta 5 V., 3 A. — Hasta 6,3 V., 2,5 A. — Hasta 31 V., 0,6 A. —
Hasta 117 V., 0,15 A.

LISTA DE MATERIALES:

- 1 – Caja s/texto.
- 1 – Panel s/texto. (Fig. 12).
- 1 – Juego de zócalos.
- 1 – Ficha banana p/casquillo.
- 1 – Ojo de buey p/foq. piloto c/foquito 6,3 V. (P.).
- 1 – Id. Id. para neón. (N.).
- 1 – Foquito neón p/110 V.
- 1 – Capacitor tubular .1 MF.
- 1 – Resistor de alambre 4,7 Kohm.
- 1 – Potenciómetro alambre 1 Kohm. c/perilla.
- 1 – Llave selectora p/filamento s/texto c/perilla.
- 1 – Llave inversora 1 vía a palanca. (E-C).
- 1 – Interruptor a palanca (I).
- 1 – Pulsador de timbre.
- 1 – Miliamperímetro 0-1 mA. s/texto.
- 1 – Transformador s/texto.
- 12 – Llaves inversoras c/conexión de p/m. a palanca s/texto.
- 1 – Cordón y ficha 220 V.

IV

INSTRUCCIONES PARA SU MANEJO Y APLICACION

Precauciones preliminares

Selectora de tensiones de filamento. – Controlar que esté en tensión mínima (1,25 V.) o según corresponda a la primera posición de la llave.

Potenciómetro de carga. – Controlar que esté en 0 o mínimo (mínima resistencia).

Interruptor general. – Controlar que esté en NO (abierto o apagado).

Inversora EMIS. - CORTO. – En emisión.

Las 12 inversoras de 3 puntos. – Controlar que estén todas arriba (línea de ánodos) "A".

Prueba de emisión para una válvula que sabemos BUENA

- 1 – Enchufe la válvula a probar en el zócalo correspondiente. Por ejemplo: 6BQ5, zócalo 9.
- 2 – Localice en su manual de válvulas su característica y diagrama.
- 3 – Ponga la selectora de filamento en la tensión más aproximada

- a la que corresponda a dicha característica según el manual, siempre la menor más próxima, en nuestro caso, para 6BQ5, 6,3 V. Asegúrese que seleccionó la tensión correcta una vez más.
- 4— Observe en el diagrama del manual a qué patas corresponden las conexiones de filamento. (En nuestro caso 4 y 5 solamente).
 - 5— *Únicamente* en el caso que no tenga una tercera derivación, ponga la llave correspondiente a una de ellas, en posición C (centro). Por ejemplo: pata 4, llave 4 al centro (línea de 0-V. y cátodo C).
 - 6— La llave correspondiente a la conexión de filamento restante, póngala abajo. En nuestro caso, pata 5, llave 5 abajo (línea de filamento F).
 - 7— Observe en el diagrama del manual cuál es la pata correspondiente a cátodo. En nuestro caso, la 3. Ponga la llave 3 al centro (línea de cátodo C).
 - 8— No habiendo tocado nada más, deben quedar todas las llaves restantes en la posición superior (línea de ánodo A), en nuestro caso: 1 - 2 - 6 - 7 - 8 - 9. Arriba (y el resto).
 - 9— Observando el diagrama una vez más, controle que ninguna de las *patas restantes* tenga conexión interna con alguna de las tres anteriores. Aquellas indicadas sin conexión, deben quedar arriba (en nuestro caso, no hay conexiones internas y están libres las patas 6 y 8).
 - 10— Avance hasta la mitad más o menos la perilla de "carga".
 - 11— Todo controlado, siempre con la inversora E. C. en E (emisión), aprete el pulsador y manténgalo así atento a la válvula. A medida que enrojece su filamento, luego de unos segundos, la aguja del miliamperímetro comenzará a ascender para girar hacia la derecha. Si no pasa la zona de "dudosa" (?) o "amarillo", espere a que se estabilice por su temperatura y luego avance el potenciómetro de carga hasta que la aguja penetre unos grados en la zona verde o "buena". Si pasa excesivamente al verde, retrocedan un poco.

- 12— Anote en el manual la graduación en que quedó la perilla de carga, al lado del diagrama de la válvula en comprobación. Si era la probada realmente buena, ese será el valor de graduación para prueba de toda 6BQ5, en adelante.
- 13— Para probar ese mismo tipo de válvula pero *dudosa*, se procederá en todo en forma idéntica, menos lo referente al potenciómetro de carga, que se fijará en la graduación anotada desde un principio para no moverlo durante la prueba. Si la aguja avanza algo más, será índice una alguna mejor emisión que la primera, pero si no pasa la zona amarilla, puede ser dudosa o comenzando a agotarse. Quedando en la zona roja, sin duda alguna es pobre de emisión o "agotada".

Prueba de fugas o cortocircuitos para la misma válvula

- 1— Suelte el pulsador.
- 2— Levante la llave correspondiente a cátodo según el diagrama del manual (en nuestro caso, 3) y pásela arriba *dejando las demás como estaban*.
- 3— Pase la inversora E. C. a "corto o fuga".
- 4— Cierre el interruptor general, observe el encendido de la válvula y espere unos minutos para dar tiempo a que alcance su máxima temperatura.
- 5— Observe ahora el foquito neón. Si permanece *totalmente* apagado ello indica que no hay fuga alguna entre calefactor y cátodo. Si se ilumina débilmente o titila, indica una leve fuga, que si bien no hay duda que existe, puede no ser causante de inconveniente alguno durante el funcionamiento. No obstante, toda fuga puede acentuarse hasta el mismo cortocircuito cuando una válvula llega a su temperatura real de trabajo. Si el encendido del indicador es total y firme existe una fuga importante o directo cortocircuito entre los dos elementos citados.

—Comience a bajar una a una las llaves que se encuentren en posición superior "A" dejando las que estuvieran en otra posición *sin tocarlas*.

—Si en el momento de bajar alguna de ellas el indicador se ilumina, existe cortocircuito o fuga entre algunos de los elementos restantes.

Esto da por terminado el proceso de prueba de cortocircuitos en cuanto al tipo de válvula tomada como prueba concierne.

Prueba de una válvula múltiple

Tomemos como caso tipo una válvula PCL82 (tríodo-pentodo).

Procediendo como en la prueba anterior repitamos las comprobaciones preliminares:

1— Selector de filamentos en mínimo V.

2— Carga al centro si no tenemos prueba anterior de buena.

3— Interruptor general en NO.

4— Inversora E.-C. en emisión "E".

5— 12 llaves inferiores, *todas arriba*.

Una vez localizada la característica y el diagrama correspondiente en el manual:

1— Enchufar en zócalo 9.

2— Selector de filamento en 16 V.

3— Filamentos: 4 y 5. Poner llave 4 en posición central "C". Llave 5 en posición inferior "F".

4— Esta válvula contiene dos unidades, un tríodo y un pentodo. Debe probar cada sección independientemente.

5— *Prueba del tríodo*. - Poner en posición central "C" todas las llaves restantes, menos las dos correspondientes a grilla y placa del tríodo, 1 y 9 respectivamente. De esta manera solamente se comprobará emisión del tríodo.

El resto de la prueba continuará como en el caso anterior.

6— *Prueba del pentodo*. - Bajar al centro "C" ahora, 1 y 9 y le-

vantar las que corresponden a las grillas y placa del pentodo: 3, 7 y 6 respectivamente.

Continuar como en el caso anterior.

Nota: Entre prueba y prueba debe abrirse el interruptor.

Prueba de válvulas con puentes entre patas

Veamos el caso de una 2BN4.

Realice las comprobaciones preliminares, etc., y proceda como sigue:

1— Enchufar en zócalo 8.

2— Selector de filamento en 2,5 V.

3— Carga s/corresponda, nueva o dudosa con el dato de graduación previo.

4— Interruptor en NO.

5— Llaves inferiores todas arriba.

6— Filamentos 3 y 4 - Al centro llave 3 y abajo 4.

7— Observando el diagrama verá que el cátodo corresponde a patas 1 y 6. Al centro llaves 1 y 6.

El resto de la prueba como de costumbre.

Durante la prueba de cortocircuitos, debe tenerse en cuenta que marcará dos cortocircuitos: entre patas 1 y 6 (cátodo) y entre 2 y 7 (grilla).

Prueba de válvulas con filamento con derivación al centro

Observe el lector el diagrama de cualesquiera de las válvulas siguientes, todas iguales: 12AT7, 12AU7, 12AX7. Habrá notado que los extremos del filamento corresponden como en casi todas las válvulas con este tipo de zócalo, a las patas 4 y 5, pero que hay una derivación en su punto medio correspondiente a la pata 9.

Toda válvula con derivación de filamento *al centro*, se alimenta indistintamente con una tensión determinada (12,6 V. en este caso) entre extremos o con la mitad (6,3 V.) uniendo ambos ex-

tremos a un polo y el punto medio al otro, lo que es las dos secciones en paralelo.

Las pruebas de dichos tipos de válvulas se realizarán de esa manera o sea con filamentos en paralelo, par lo cual se procederá como sigue:

Caso 12AU7 etc.

- 1—Selector de filamento en 6,3 V. (según indica el manual para filamentos en paralelo).
- 2—Lo demás como de costumbre.
- 3—Un extremo de filamento será pts 4 y 5. Al centro llaves 4 y 5. El otro extremo será la pata 9. Abajo llave 9.
- 4—Proceder con cada tríodo como en el caso anterior por ser válvula múltiple, dejando arriba solamente la grilla y la placa del tríodo a probar.

Recuerde que si tiene una sección del filamento quemada, responderá únicamente a la prueba del tríodo que encienda.

Caso 12BY7

Esta válvula tiene dispuesto el filamento de la misma forma que las anteriores, pero el punto medio corresponde a pata 6. Se pondrán al centro entonces llaves 4 y 5 y abajo llave 6. El resto de la prueba corresponde a un pentodo, pero durante la prueba de fugas acusará cortocircuito entre patas 3 y 9 por ser ambas comunes a la grilla 3.

Válvulas con derivación en una pequeña sección del filamento

Existen válvulas como la 35W4 y la 35Z5, que cuentan con una derivación en una parte reducida de su filamento. Dicha derivación no es costumbre usarla en nuestro país, pero se prevé para conectar entre la derivación y el extremo más próximo, el foquito del dial en los receptores.

En ambas válvulas, según indica el manual, dicha derivación corresponde, para un total de 35 V., a los 7,5 V., lo que da una diferencia de 27,5 V., la cual deberá ser en el caso de nuestras pruebas la tensión que deberá aplicarse.

La sección menor del filamento, no trabajará puesto que deberán conectarse las patas correspondientes *al extremo más próximo y a la derivación, juntas.*

El caso concreto será el siguiente:

Para 35W4.—Filamento patas 3 un extremo y 4 y 6 juntas. Al centro llaves 4 y 6. Abajo llave 4. Luego cátodo, 7 al centro y el resto arriba.

Para 35Z5.—Filamento patas 2 y 3 juntas y 7 el otro extremo. Al centro llaves 2 y 3. Abajo llave 7. Luego cátodo, 8 al centro y resto arriba.

Para ambos casos, la selectora de filamento en 25 V. (lo más próximo a 27,5 V.).

Ejemplos tomados al azar de distintos manuales, para pruebas de emisión

Recomendamos comparar cada uno de estos ejemplos con la observación de los manuales correspondientes, con el fin de comprender claramente por qué se procede en la forma indicada.

6BH6

- Zócalo - 8
- Filamento - 6,3
- Carga - Anotar si es nueva (para todos los demás casos en adelante).
- Al centro - 3 y 2
- Abajo - 4
- Arriba - Resto.

1BC2

Zócalo - 9 y casquillo
Filamento - 1,25
Al centro - 1
Abajo - 5
Arriba - Resto.

DY87

Zócalo - 9 y casquillo
Filamento - 1,4
Al centro - 1, 4, 6 y 9
Abajo - 2, 5 y 8
Resto arriba.

84/6Z4

Zócalo - 2
Filamento - 6,3
Al centro - 1 y 4
Abajo - 5
Arriba - Resto.

UCH21

Zócalo - 5
Filamento - 20
Tríodo:
Al centro - 1, 2, 5, 6, 7 y 9 (9 corresponde a la guía central)
Abajo - 8
Arriba - Resto.
Pentodo:
Al centro - 1, 3, 4 y 9

Abajo - 8 (no debe tocarse entre una prueba y otra)
Arriba - Resto (pasan ahora 2, 5, 6 y 7).

15KY8

Zócalo - 10
Filamento - 15

Tríodo:

Al centro - 1, 2, 3, 4, 6 y 7
Abajo - 5
Arriba - Resto.

Pentodo:

Al centro - 1, 3, 4, 8 y 9
Abajo - 5
Arriba - Resto (pasan ahora 2, 6 y 7).

7027A

Zócalo - 6
Filamento - 6,3
Al centro - 7 y 8
Abajo - 2
Arriba - Resto (acusará cortos entre 1 y 4 y entre 5 y 6).

17X10

Zócalo - 11
Filamento - 16

Pentodo:

Al centro - 1, 2, 3, 8, 9 y 11
Abajo - 12
Arriba - Resto.

Tetrodo H.E.:

Al centro - 1, 3, 4, 5, 6, 7 y 8

Abajo - 12

Arriba - Resto (pasan ahora 2, 9 y 11).

AZ41

Zócalo - 7

Filamento - 4

Al centro - 8

Abajo - 7

Arriba - Resto.

36AM3

Zócalo - 8

Filamento - 31

Al centro - 4, 6 y 7

Abajo - 3

Arriba - Resto.

Creemos que con estos ejemplos el lector resolverá cualquier problema de prueba que pueda presentársele, por complicada que sea la válvula a controlar.

Una vez más, volvemos a recordar que cuanta válvula caiga en sus manos, ante la seguridad de que su funcionamiento es correcto *en cuanto a emisión* (las fugas o cortocircuitos, excluyendo cátodo y primera grilla, no tiene importancia para este caso), debe probarla bajo las indicaciones del manual y *anotar* al lado del diagrama *la graduación* de carga que le corresponda *para indicación de buena*.

De esta manera, irá completando el dato que falta para pruebas posteriores de las dudosas.

Puede también ir confeccionando una tabla preparada previamente con todas las características existentes, excluyendo las que

no considere de su utilidad, de acuerdo al tabulado que se da como ejemplo:

Característica	Zócalo	Filamento	Carga	Posición llaves	
				C	F
12AB5	9	12,6		4-7	5
12AT7 - 1r. Tr.	9	6,3		3-4-5 6-7-8	9
2º Tr.				1-2-3 4-5-8	9
35Z5	6	25		2-3-8	7

Sólo faltará ir agregando la graduación de carga que corresponda a cada una. Esta tabla no es realmente necesaria, salvo que se disponga de suficiente tiempo que luego se recuperará en cada prueba al no ser necesario consultar el manual y controlar la operación con el diagrama correspondiente.

Una aplicación extra del probador

Ya realizamos el instrumento para comprobar, además de la posibilidad de cortocircuitos o fugas, la emisión de la válvula.

Cuando una válvula tiene poca emisión, se dice que está "agotada". La expresión sería correcta si siempre la causa de la disminución de emisión fuese el agotamiento, pero ocurre a veces y muy a menudo, que sin agotarse el recubrimiento emisor del cátodo, éste deje de cumplir en parte dicha función por causas diversas, como oxidación, retorno de electrones sobre el mismo con depósitos de diferente estructura, etc.

En estos casos es posible la "reactivación". Recuerde el lector, que con los tubos de televisión se emplea dicho proceso aumentando la tensión de filamento. Lo que él tal vez no sepa, es que no es necesario aplicar dicho exceso *permanentemente*, sino que después de varias horas *puede reducirse a la normal* sin decrecimiento de la emisión.

Con las válvulas puede intentarse dicho proceso antes de descharlas definitivamente. Manténgala en prueba constante durante varias horas con un 30 % (aproximadamente) más de su tensión normal de trabajo. Reduzca luego la misma a la especificada para dicha válvula y podrá comprobar en numerosos casos la eficacia de la operación.

Puede suceder que durante el tiempo de espera se queme al no soportar el exceso de tensión, pero debe considerarse que de cualquier manera esa válvula no tenía valor y por el contrario, si se obtiene éxito, se habrá ganado una que podrá durar muchas horas más.

Como ejemplo, diremos que para una válvula de 6,3 V., pueden aplicarse hasta no más de 9; para 12,6, hasta 16; para 25, hasta 32; etc., etc.

Si el instrumento acusa "buena" con el solo incremento de la tensión a los valores indicados, es *casi* seguro que la reactivación se producirá; caso contrario, habrá que esperar para constatarlo.

Algunas últimas indicaciones

Con una ficha octal simplemente, puede prepararse un adaptador con clips o hembra para prueba de válvulas que no tengan el zócalo previsto e inclusive para tubos de TV (esto último en cuanto a emisión catódica y cortos se refiere, únicamente).

Al confeccionar la caja, será conveniente prever un espacio para guardar las tablas si se piensa realizarlas, así como los adaptadores, etcétera.

En caso de no disponer de instrumento o desear ahorrarlo,

puede prescindirse de él colocando en su lugar dos hembra para enchufar en ellas las puntas del tester, que deberá usarse en escala para 1 mA y si no la tiene, conectar entre las dos hembra un shunt que corresponda para la escala menor del tester.

Es muy conveniente numerar claramente las llaves inferiores del 1 al 12 para no cometer errores durante las pruebas. Igualmente en lo referente a las tensiones de la selectora de filamentos, que deberán ser claramente legibles, pudiendo prescindirse de los decimales, como por ejemplo: 1,25 : 1 - 2,5 : 2 - 12,6 : 12, etc. Salvo 1,4 que deberá subsistir para no repetir el 1.

Y un último consejo:

Adopte *definitiva y permanentemente* la costumbre de volver al mínimo la selectora de filamentos después de cada prueba y a su posición "arriba" las doce llaves de tres puntos, pero muy especialmente lo primero, precaución que lo salvará de quemar muchas válvulas.

Por lo tanto, la que circule por el resistor R lo hará en el sentido que indica la flecha (de A a B), para quedar interrumpida cuando quiera circular en sentido contrario en cada otro hemicycle.

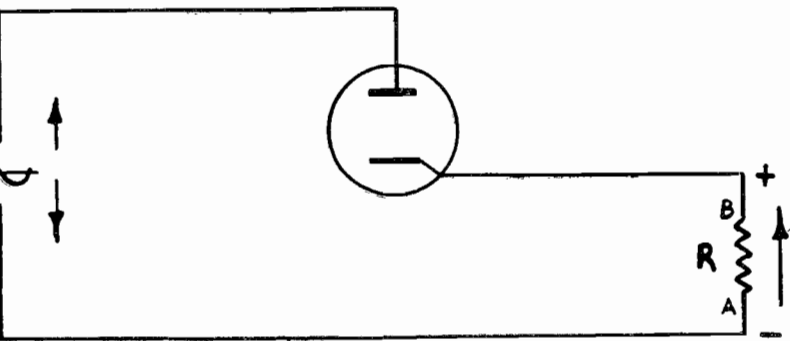


Figura 4

Resulta de todo esto, que la corriente alterada original ha sido "rectificada", lo cual es lo mismo que transformarla de alterada a continua, aunque pulsante por cierto.

Aparentemente, la válvula del símbolo de nuestra figura, no debería funcionar al poseer solamente el cátodo sin su calefactor correspondiente, pero dicho elemento, cuando no desempeña más que esa última función, es costumbre no indicarlo ya que se presupone su existencia así como la alimentación para su calentamiento, que es totalmente independiente e inactiva en cuanto al funcionamiento de la rectificación.

Ubicación de la carga a lo largo del circuito

En la figura 1 hemos representado la carga entre la fuente de alimentación de C.A. y el cátodo de la válvula, quedando determinados los polos en los extremos de la misma, como negativo del lado de la fuente (A) y positivo el del lado de cátodo (B), de modo que la corriente, al circular de negativo a positivo entre ambos electrodos de la válvula, así lo hará a lo largo de todo su recorrido.

Veamos ahora la figura 5.

Si la observamos atentamente, notaremos que en principio es igual que el circuito de la figura 1, con la única variante de la ubicación de R, que ha sido trasladada ahora entre ánodo y la fuente.

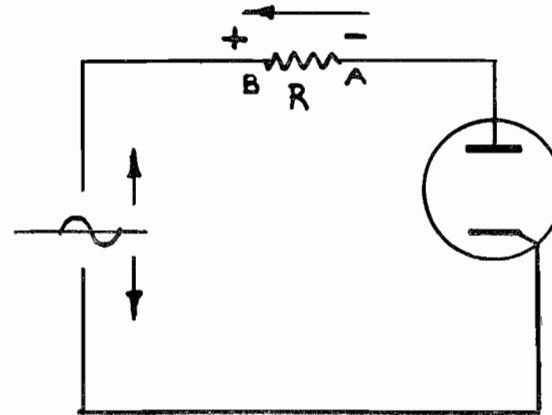


Figura 5

Esta figura en comparación con la anterior, nos demuestra que, cualquiera sea el lugar donde se intercale la carga de un circuito de C.C., pasará por ella la corriente siempre en el mismo sentido o sea de A a B, como lo hace en ambas figuras. Esto tiene importancia únicamente en el caso del "conductómetro", una de las funciones de nuestro instrumento en cuestión, puesto que resultaría engorroso el caso de la figura 1 facilitando en cambio el proyecto, el de la siguiente.

Caso concreto de alimentación y rectificación

La figura 6, en realidad representa exactamente el mismo caso de la anterior, solamente que se ha incluido lo necesario para que el circuito funcione en la realidad.