

Figura 26

ESQUEMA DE AMPLIFICADOR LINEAL 813

B— Motor de refrigeración de las válvulas y ventilador. Motor de inducción 2.400 r.p.m. con 4 aspas, 2 1/2" diámetro. Allied Radio Company, Chicago, parte número 72P715.

C_1 — Condensador variable de dos secciones. Sección anterior (añadida para 40-80 metros): 28-160 $\mu\mu\text{F}$. Sección posterior: 750 $\mu\mu\text{F}$, separación 0,125". Barker & Williamson. Se puede sustituir por un condensador de estator dividido ordinario. Se recomienda el Johnson, número 154-3 (100ED45). Se monta el conmutador entre los estatores, sobre los soportes de las placas de estator en el centro del condensador. Para adaptación a un nuevo montaje hay que variar la longitud del acoplamiento.

C_2 — 1500 $\mu\mu\text{F}$, separación 0,03". Barker & Williamson, número 51241. Se puede sustituir por un condensador variable de 4 secciones (J. W. Miller 2104), con secciones en paralelo.

C_3 — 1260 $\mu\mu\text{F}$. Condensador 3 secciones (J. W. Miller 2113), con secciones en paralelo.

C_4 — 325 $\mu\mu\text{F}$, separación 0,024". Hammarlund MC-325M.

L_1 — Inductancia transmisión 10,5 μH . Barker & Williamson 850A. Puede ser sustituida por la bobina Air-Dux, número 195-2. Esta bobina debe tener los trimmers y las tomas que se indican: 80 metros, 210 $\mu\mu\text{F}$; 40 metros, 105 $\mu\mu\text{F}$; 20 metros, 52 $\mu\mu\text{F}$; 15 metros, 30 $\mu\mu\text{F}$; 10 metros, 30 $\mu\mu\text{F}$. Las capacidades mencionadas incluyen la de salida de las válvulas.

L_2 — Sección 10 metros: 0,44 μH , 5 espiras nú-

mero 12, una pulgada de diámetro, 1" longitud, arrollamiento espaciado a 5 espiras por pulgada. Sección con tomas: 4,2 μH , 17 espiras número 16 estañado, 1 1/4" diámetro, longitud 2 1/8" arrolladas 8 espiras por pulgada. Derivación 2 (21 Mc), 4 (14 Mc) y 10 (7 Mc) desde el extremo de 10 metros de la bobina. B & W 3018 Miniductor.

M_1 — Miliamperímetro c.c. 0-1.

RFC_1 — Choque 0,5 mH, 300 mA. National R-300.

RFC_2 — Choque filamento 15 amperios. B & W tipo FC-15.

RFC_3 — Choque 200 μH . B & W tipo 800 o National R-175A.

RFC_5 , 4— Choque 1 mH, 300 mA. National R-300.

S_1 — Parte de L_1 . Se puede utilizar un conmutador cerámico de 5 posiciones, Ohmite, tipo 111-5 con bobina Air-Dux. El conmutador debe estar montado sobre una palomilla aislante y accionado por un acoplamiento aislado.

S_2 — Conmutador especial. Véase texto para detalles.

S_3 — Cerámico unipolar 5 posiciones. Centralab, número 2500.

SR— Rectificador selenio, tipo sustitución 130 voltios, 75 mA.

T_1 — 10 voltios, 10 amperios. Thordarson 21F19.

T_2 — 115 voltios, 50 mA. Stancor PA-8421.

$\text{TS}_{A, 2}$ — Regletas terminales aisladas mandos. Cinch Jones, mandos B & W, número 901 (1 7/8" diám.), B & W, número 903 (11/16" diámetro).

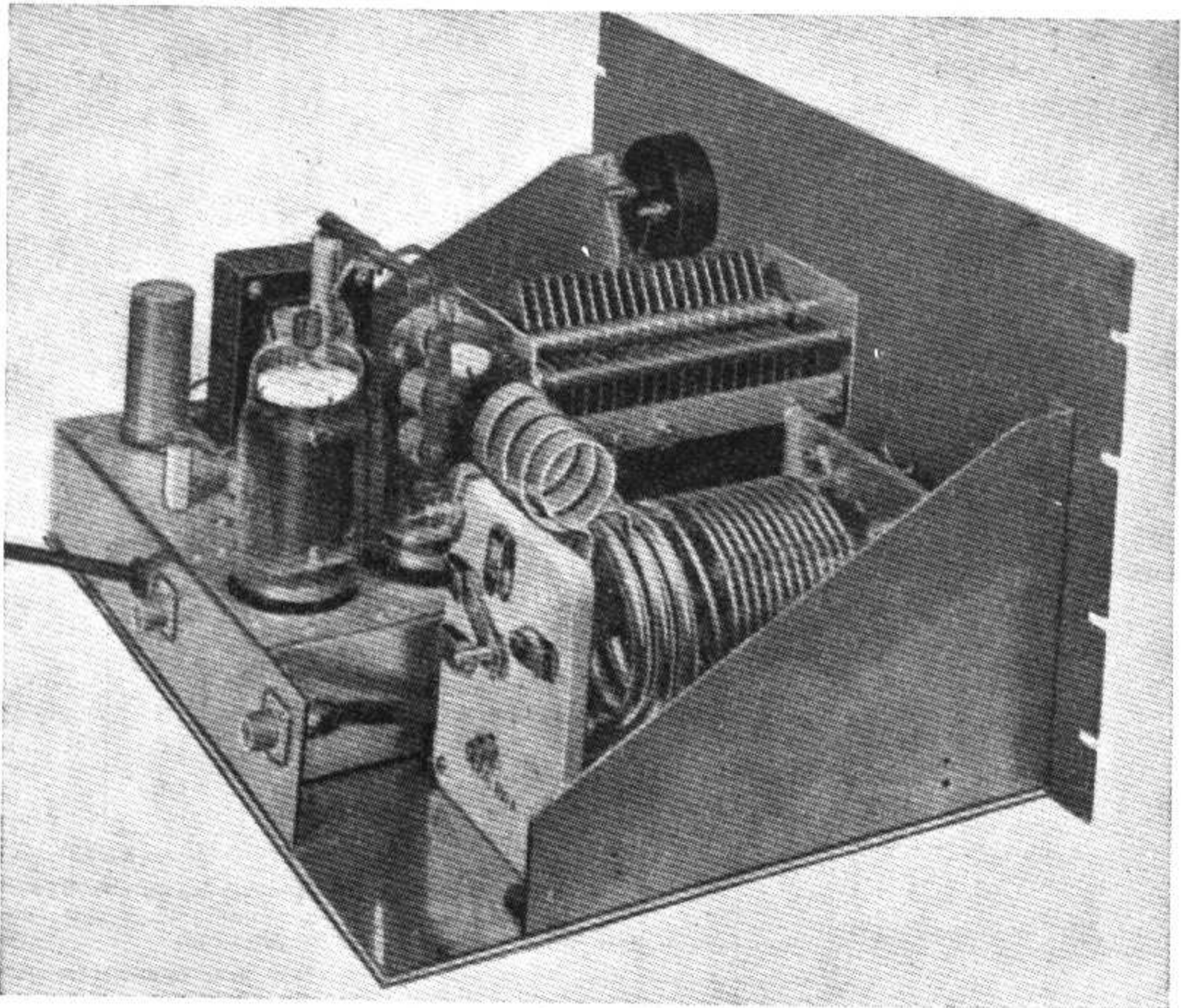


Figura 27

VISTA DEL AMPLIFICADOR DESDE LA PARTE POSTERIOR IZQUIERDA

El chasis es de chapa gruesa de aluminio (1 1/8") de 13" X 17" y está fijado al panel con escuadras. La conexión entre el choque R.F., los condensadores de bloqueo, el condensador de sintonía de placa y la bobina de placa se hacen con cinta de cobre. Los conductores de placa desde las válvulas a la cinta son de hilo cableado flexible del número 10. El receptáculo coaxial de entrada R.F. está contiguo al cordón de línea de 115 voltios, y el receptáculo de antena está montado sobre la escuadra en el extremo del subchasis. El conmutador S_1 está detrás del inductor de conmutación de bandas.

0-1 no debe dar indicación de corriente de rejilla. Cualquier fluctuación de la corriente de rejilla indica que el amplificador está sobreexcitado, con el consiguiente severo aumento de distorsión. Con señales de voz la corriente de pantalla indicada será relativamente constante, ya que la corriente que realmente absorben las pantallas de las válvulas será menor de 10 mA, y este pequeño valor es estabilizado por la corriente de drenaje, que es constante igual a 22 mA. Los valores bajos de la corriente de pantalla leídos en el miliamperímetro (indicando que las válvulas están consumiendo corriente negativa) indican una carga excesiva; los valores altos de la corriente de pantalla indican insuficiente carga del circuito de placa.

Nunca se debe aplicar la excitación a éste (ni a ningún otro) amplificador de rejilla a tierra sin estar aplicados a las válvulas todos los potenciales de funcionamiento.

29-8. AMPLIFICADOR LINEAL 813 CON REJILLA A TIERRA

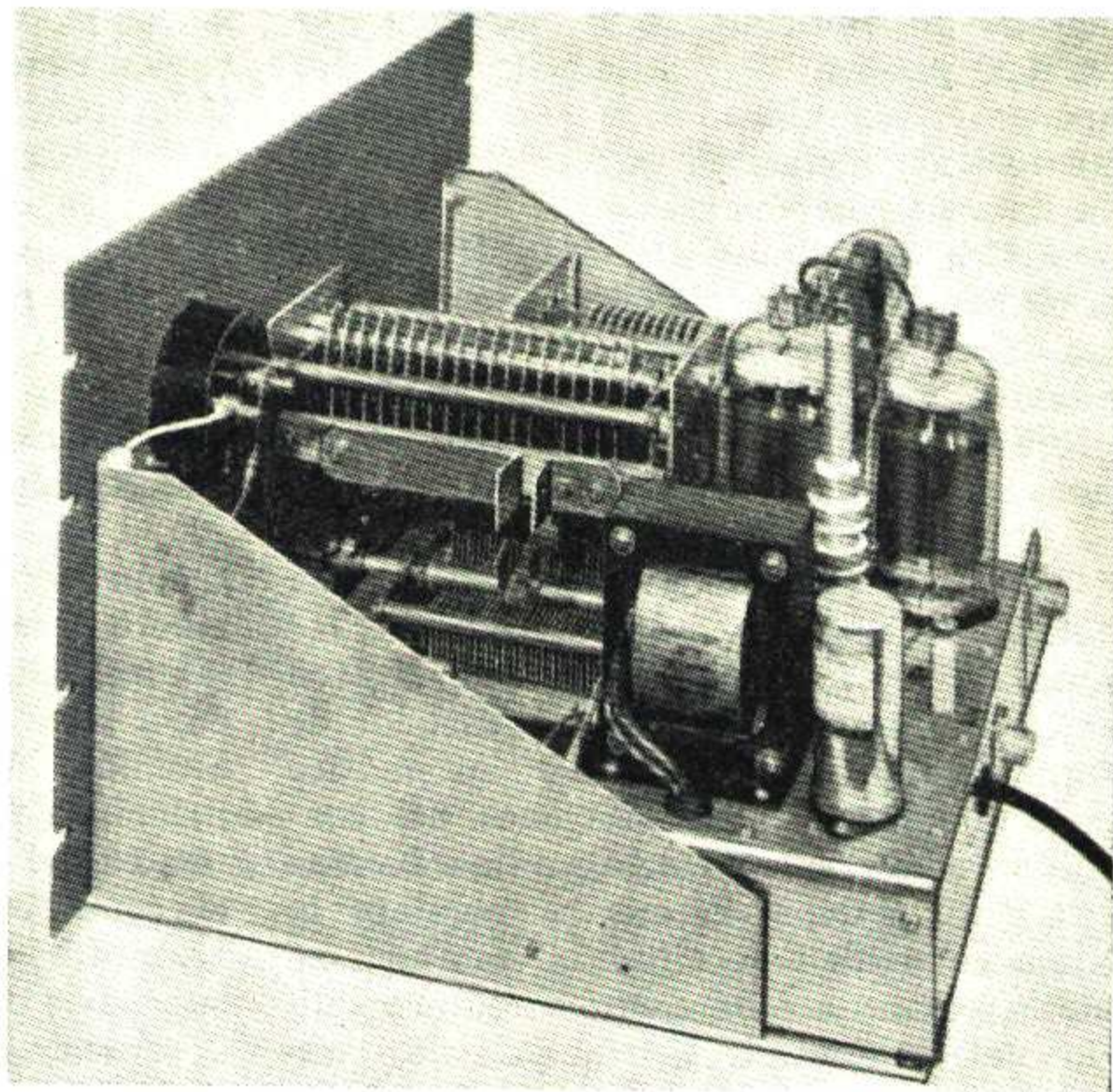
Los transmisores de banda lateral de aficionado con potencia de 75 a 100 vatios constituyen un excitador adecuado cuando hay que añadir un amplificador final de más potencia a la estación de aficionado. A causa de que los tetrodos tienen bajo requisito de potencia, debe ser utilizado un dispositivo disipador de potencia cuando se excitan estas válvulas con un transmisor de 100 vatios. Un dispositivo de disipación de potencia suele ser frágil, costoso y difícil de construir. Además, la válvula tetrodo requiere suministros de potencia para polarización y pantalla, los cuales son voluminosos y caros.

El circuito amplificador con rejilla a tierra proporciona una solución satisfactoria a estos problemas ya que no se requiere

Figura 28

**VISTA DEL AMPLIFICADOR
DESDE LA PARTE POSTERIOR
DERECHA**

Los condensadores principales de sintonía están montados sobre escuadras verticales hechas con chapas de aluminio de 1/8". Las escuadras de cobre sobre el condensador de placa y el soporte en forma de U sobre el acoplamiento mecánico del conmutador constituyen S_2 . Montado sobre el subchasis se ve el transformador de filamentos, el condensador de filtro y el suministro de polarización, el terminal de alta tensión y el choque R.F. de placa. La chapa inferior del chasis está perforada debajo del ventilador para que el aire frío puede entrar en el subchasis.



dispositivo disipador de potencia y pueden ser suprimidos los suministros de pantalla y polarización. Algunos tetrodos y pentodos funcionan bien con polarización cero, como triodos con rejilla a tierra, y el 813 es uno de ellos. Esta válvula funciona eficientemente en servicio de clase B con rejilla a tierra con potenciales de placa de hasta 3.000 voltios. Dos 813 en paralelo a 2.500 voltios proporcionan una entrada p.c.e. de 1.500 vatios (750 vatios) en tono único, siempre que se haga circular el aire de refrigeración alrededor de estas válvulas. A 3.000 voltios es admisible una entrada p.c.e. de 2.000 vatios (1.000 vatios, tono único) pero la disipación de placa de las válvulas excede del valor máximo recomendable. Si se aplica refrigeración por aire forzado, parece que no se acorta la vida de las válvulas. En estas dos condiciones de funcionamiento, la distorsión de tercer armónico es menor de — 30 decibelios por debajo del máximo nivel de potencia.

Circuito amplificador La figura 26 es el esquema de este amplificador lineal. El amplificador básico emplea un circuito de entrada de cátodo aperiódico para mayor simplicidad y economía, aunque también se puede emplear un montaje con entrada sintonizada. Con este último circuito se puede mejorar la supresión de distorsión de intermodulación y disminuir la potencia de excitación.

Las placas de pantalla y formadoras del haz de la 813 están conectadas a tierra directamente en el zócalo. Las rejillas están desacopladas a tierra y reciben una pequeña cantidad de polarización negativa desde el suministro de potencia incorporado. El nivel exacto de polarización puede ser ajustado por el potenciómetro. Además, cuando se interrumpe la conexión entre los terminales 1 y 2 en la regleta de terminales, las válvulas están polarizadas al corte para eliminar el ruido de diodo que es perturbador en la situación de espera. Cuando se cortocircuitan estos terminales por los contactos del relé de fonía, es reducida la polarización hasta el valor de funcionamiento determinado por el ajuste del potenciómetro.

La medición separada de la corriente en los circuitos de rejilla y de placa se realiza mediante la conmutación de un solo miliamperímetro (M) por medio de las resistencias shunt. El miliamperímetro c.c. de 0-1 se convierte en un voltímetro de escala baja por la adición de una resistencia multiplicadora en serie 1,2K y mide la caída de tensión en las resistencias shunt de rejilla y placa. En la posición de rejilla, la lectura del miliamperímetro se hace en la escala 0-100 mA y en la posición de placa, en la de 0,500 mA.

En el tanque de placa se emplea un circuito pi. La impedancia óptima de la carga de placa para este circuito es de 5.000 ohmios aproximadamente y el Q debe ser man-

tenido en un valor de 15 o mayor. Estos requisitos pueden ser satisfechos con los componentes especificados, o con elementos de sustitución menos caros, como se indica en la lista de componentes.

Se aplica la alta tensión a la 813 conectada en paralelo a través del choque R.F. de placa. Tres condensadores de bloqueo en paralelo impiden que la alta tensión llegue al circuito tanque de placa en red pi. La bobina con tomas y el condensador de sintonía de dos secciones proporciona una relación L/C casi óptima en todas las bandas de aficionado desde 80 a 10 metros. En las bandas de 10, 15 y 20 metros sólo hay en circuito una sección de este condensador de sintonía cuando el conmutador automático S_2 está abierto. Ambas secciones del condensador están en paralelo en las bandas de 40 y 80 metros en que se requiere la máxima capacidad de sintonía, estando cerrado S_2 por un acoplamiento mecánico solidario del conmutador principal de bandas S_1 .

Un gran condensador variable de salida

de red pi ($1.500 \mu\mu\text{F}$) elimina la necesidad de varios condensadores fijos y de un conmutador para adicionarlos al circuito. El circuito de salida adaptará las impedancias de carga en el margen de 50 a 75 ohmios teniendo una relación de ondas estacionarias de 2/1 o menos.

Construcción del amplificador

La construcción del amplificador es muy sencilla, en virtud de la utilización de componentes normalizados fácilmente obtenibles. El chasis principal es de lámina de aluminio de $14'' \times 17'' \times 1/2''$ cuya cara inferior se fija a un panel de aluminio de $10 \frac{1}{2}'' \times 19''$. En el chasis principal solamente se montan los componentes del circuito pi, el miliamperímetro y el conmutador del miliamperímetro y los restantes componentes se montan sobre un subchasis también de aluminio de $6'' \times 11'' \times 2 \frac{1}{2}''$. Las fotografías y los dibujos ilustran la colocación de los componentes principales.

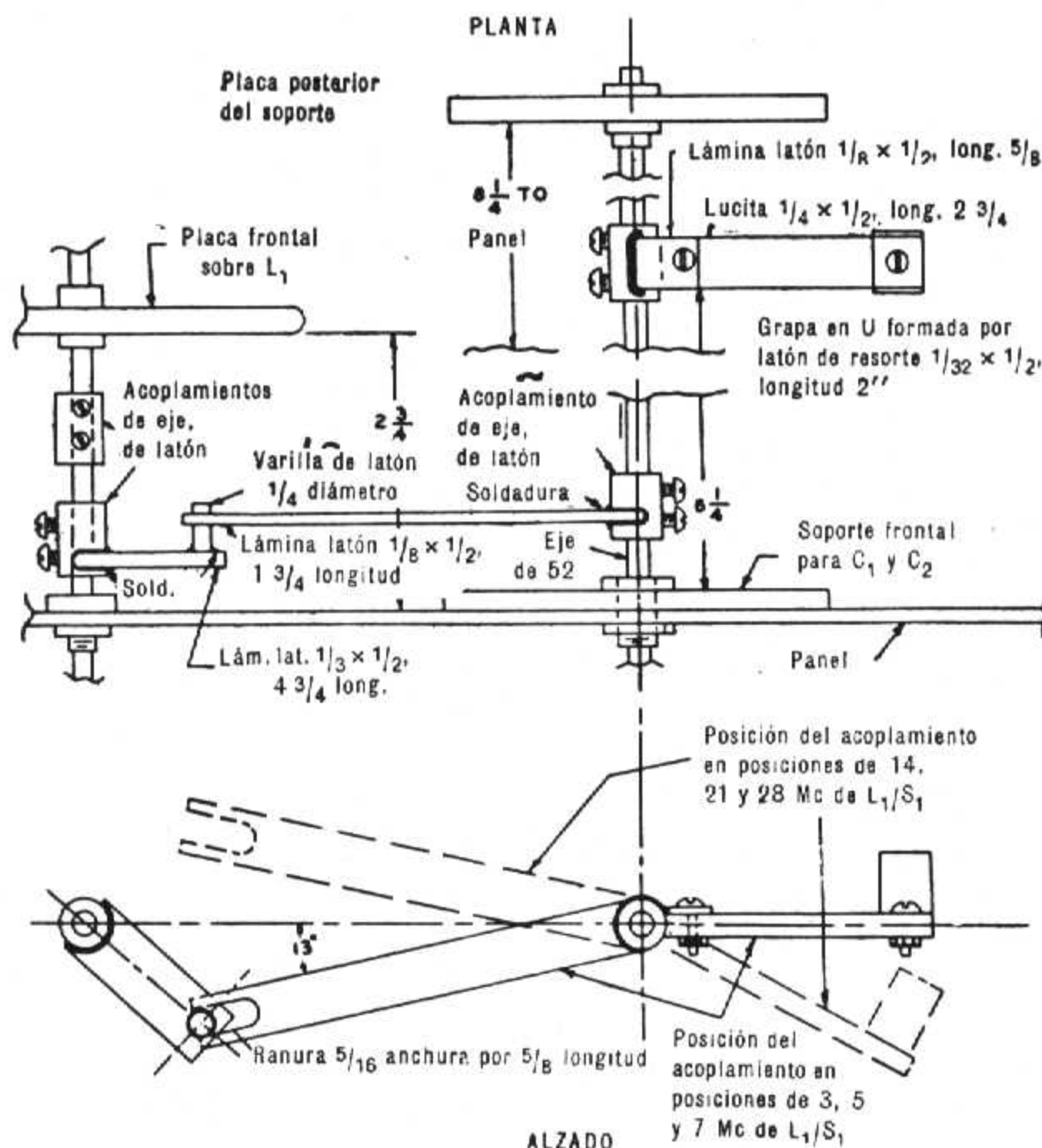


Figura 29

DETALLE DEL ACOPLAMIENTO MECÁNICO DEL CONMUTADOR "S"

Tres tiras de latón de $1/8''$ por $1/2''$, soldadas a los acoplamientos del eje de latón constituyen los brazos de acoplamiento. El brazo de plástico soporta la grapa en U que cierra el circuito entre las escuadras de cobre montadas sobre el condensador principal de sintonía en las posiciones de 80 y 40 metros del conmutador de bandas.

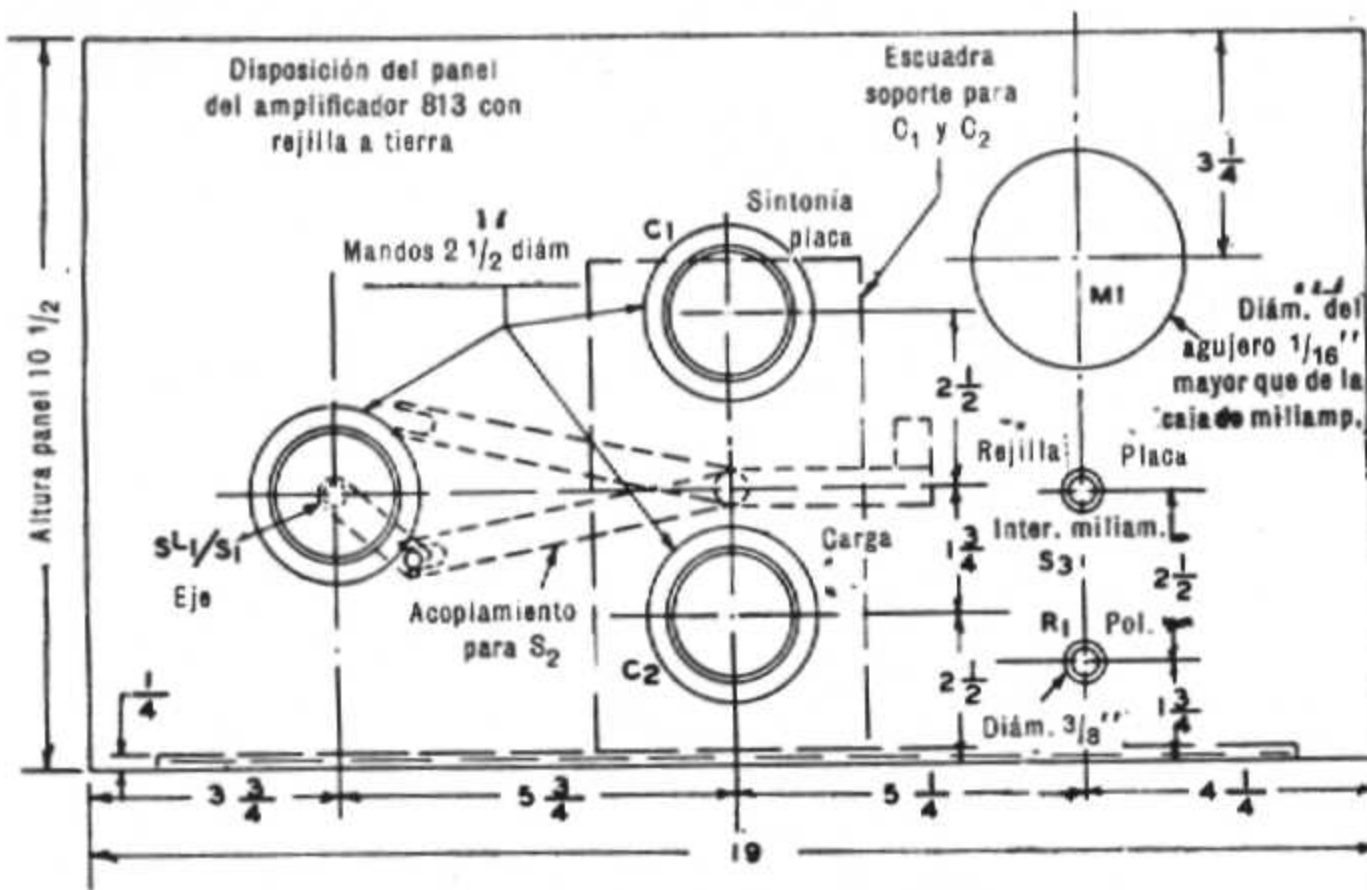


Figura 30

CROQUIS DEL PANEL PARA EL AMPLIFICADOR

El acoplamiento mecánico para el conmutador del condensador pivota sobre un eje situado entre los condensadores principales de sintonía. Se perforan agujeros de $3/8''$ para este eje y los de los condensadores, así como para el conmutador del medidor. La cara superior del chasis es de aluminio y está colocada $1/8''$ por encima del borde inferior del panel.

Las placas extremas de los condensadores de sintonía se sujetan a escuadras de aluminio de $1/8''$ de $7''$ de altura \times $4''$ de anchura (fig. 30). El eje sobre el cual es soportado el acoplamiento mecánico del conmutador S_2 pasa entre estas escuadras. Las partes de este acoplamiento y los detalles del conjunto están indicados en la figura 29. Una grapa en forma de U, hecha con bronce fosforoso o latón de resorte, completa la conexión entre las escuadras de cobre fijadas a las dos secciones del estator del condensador principal de sintonía cuando el conmutador de bandas está en las posiciones de 80 y 40 metros. El brazo corto giratorio del conmutador de bandas se ajusta de modo que engrane en el brazo en forma de horquilla, como se indica en líneas continuas en el esquema cuando el conmutador de bandas está en la posición de 40 metros. Ambos brazos deben desplazarse hacia arriba de modo que el brazo doblado esté en la posición indicada por las líneas de trazos cuando el conmutador de bandas está en la posición de 20 metros. El resto del conexionado del circuito de placa se hace con cinta de cobre de $1/2''$ revestida de plata. La figura 31 muestra el conjunto del subchasis y el conexionado. Los zócalos cerámicos de las válvulas 813 están montados sobre pilares metálicos para que la parte superior del zócalo esté nivelada con el lado inferior del cuerpo superior del chasis. Todas las conexiones de la parte inferior del chasis, con

excepción de los conductores de filamento que son del número 12, se hacen con hilo aislado del número 18. El choque de filamento y el transformador de polarización se montan en las paredes laterales del chasis. Un pequeño ventilador accionado por un pequeño motor de 115 voltios insufla el aire a través de agujeros de $1/4''$ perforados en la cara inferior del chasis y lo extrae a través de los agujeros del subchasis de las válvulas 813.

Las patillas 3 y 5 del zócalo están conectadas entre sí y a tierra en cada uno de los dos pernos adyacentes del zócalo. Entre las patillas número 4 se establece un puente, y cada una de dichas patillas es desacoplada a tierra por un condensador cerámico de disco de $0,01 \mu\text{F}$. Cada condensador debe ser del tipo 1,2 kV a fin de soportar la corriente de carga R.F. existente en el circuito de rejilla. Además, entre las patillas 1 y 4 del zócalo de la válvula más próxima al choque de filamento se conecta un condensador cerámico de $50 \mu\text{F}$. Este condensador estabiliza el amplificador en la región de 28 Mc.

El transformador de filamento de 10 vatios de la 813 está montado encima del chasis, así como los choques R.F. de placa y los condensadores de desacoplo. El condensador de filtro de desacoplo es una unidad de caja montada adyacente al transformador de filamentos. Los diversos conductores de los instrumentos de medida que salen del chasis

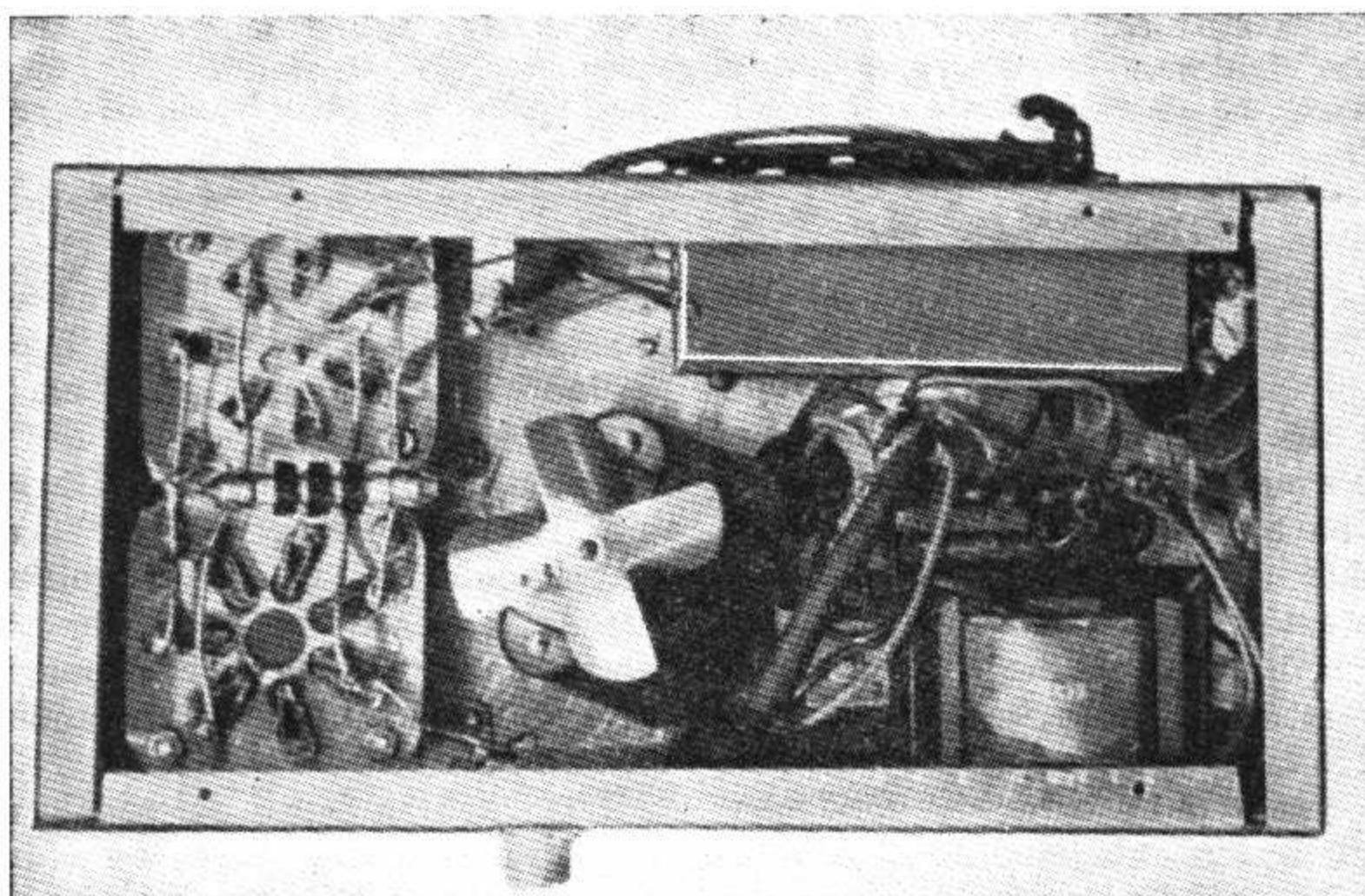
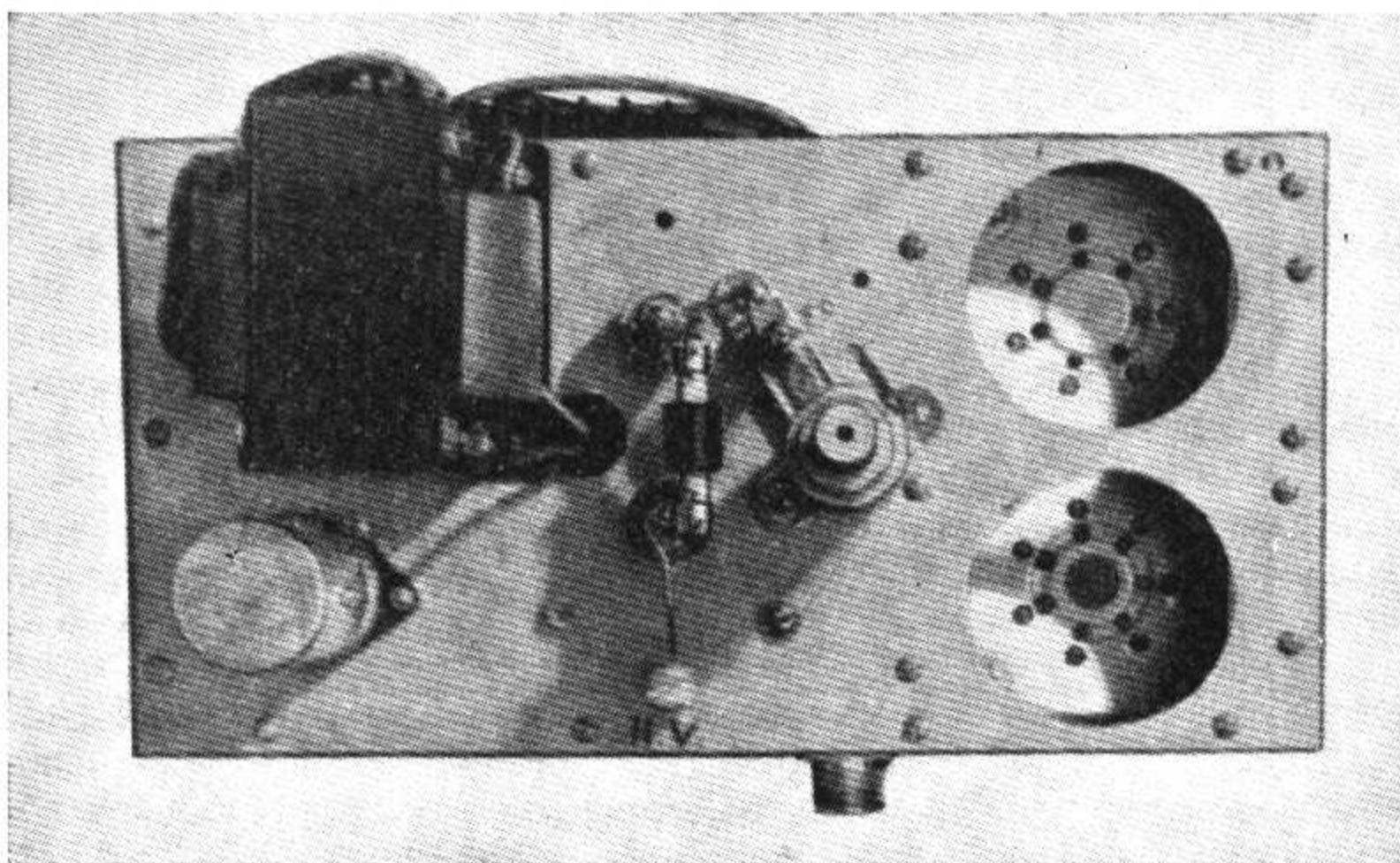


Figura 31

VISTA SUPERIOR E INFERIOR DEL SUBCHASIS

El transformador de filamento y el condensador de filtro están colocados en el borde izquierdo del chasis. Los agujeros del zócalo de la 810 son de 2-9/16 de diámetro, colocados a 2 1/4" desde el extremo opuesto del chasis. El pequeño choque de placa está soportado por los terminales del condensador de desacoplo. El transformador de polarización y el choque de filamento están montados en la parte inferior del chasis, así como el ventilador.

van a una regleta de terminales montada en la cara opuesta al cable de potencia y al receptáculo de entrada coaxial.

En zonas limítrofes de TV puede ser necesario apantallar completamente el amplificador con chapa de aluminio perforada. El contenido de armónicos del amplificador es bajo y no es necesario el apantallado completo en una zona de señales fuertes de TV.

Ensayo y funcionamiento del amplificador Una vez terminada la construcción

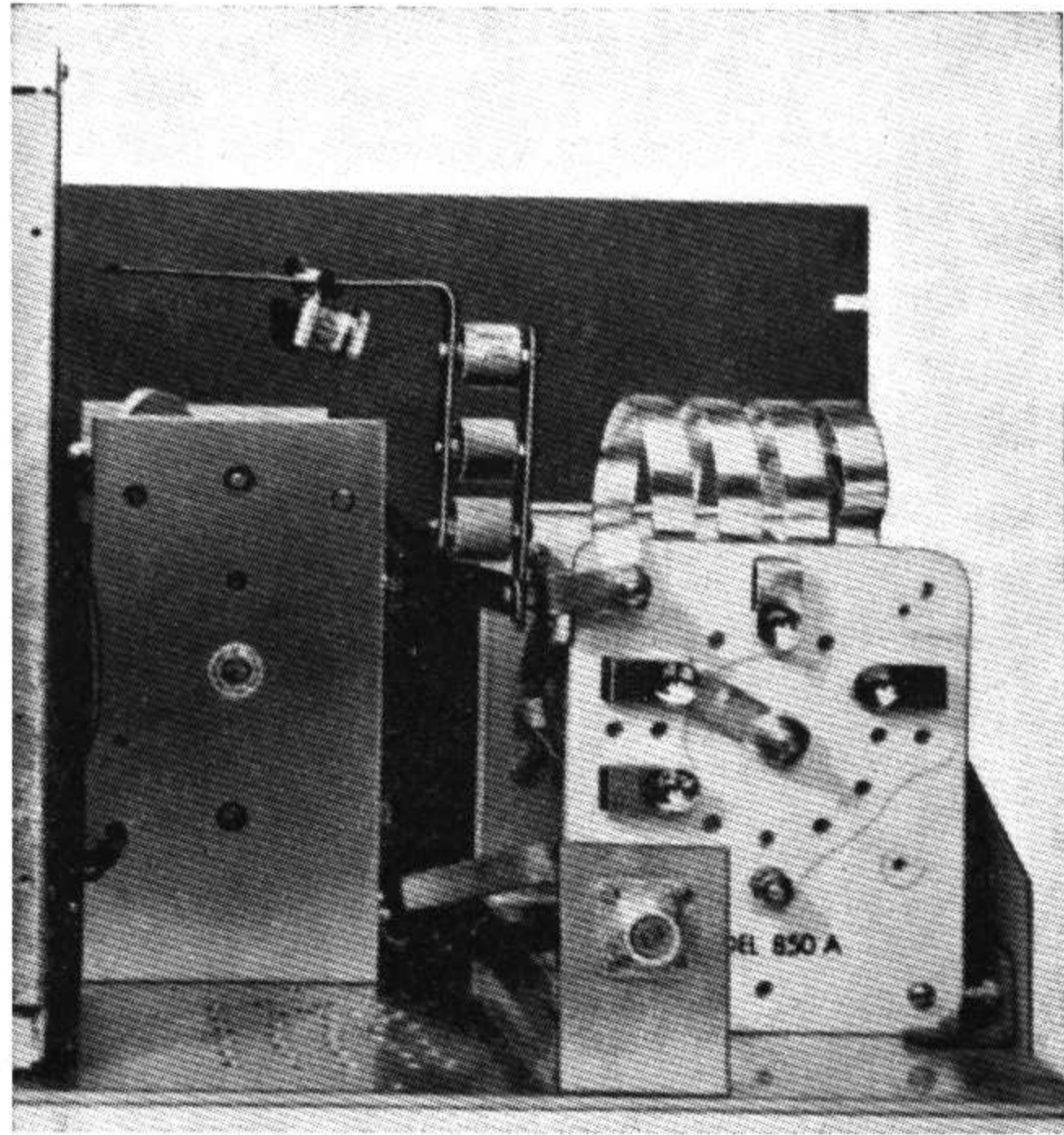
se deberán com-

bar los circuitos de filamento y de polarización antes de conectar el suministro de alta tensión en el amplificador. Se recomienda un suministro de potencia con provisión para reducir la salida a la mitad de la tensión máxima aproximadamente, especialmente si

Figura 32

**VISTA POSTERIOR
DEL CIRCUITO DE
PLACA DEL AMPLIFI-
CADOR**

Se ha sacado el subchasis para mostrar los agujeros de ventilación en la cara superior del chasis. Los condensadores de desacoplo de placa están soportados por conductores de cinta de cobre de 1/2".



la tensión de funcionamiento es 2.500 o más alta. Se conecta una carga artificial o antena en el receptáculo de salida.

Precaución: Nunca se debe aplicar la excitación total a éste ni a cualquier otro amplificador con rejilla a tierra sin estar sintonizado a la resonancia del circuito de placa y estar aplicada la tensión de placa en el paso. De lo contrario pueden inutilizarse las válvulas del amplificador.

La sintonización para funcionamiento en banda lateral consiste en aplicar toda la tensión de placa (estando cortocircuitados los terminales 1 y 2 en la regleta de potencia) y ajustar el potenciómetro de polarización para 55 miliamperios de corriente estática de placa con el conmutador del miliamperímetro en la posición de "placa". Solamente se requieren unos voltios de polarización, y el brazo del potenciómetro caerá muy cerca de un extremo en su carrera. Se pone el conmutador de bandas en la posición correspondiente a la frecuencia del excitador y se aplica una pequeña potencia de excitación mediante la inyección de portadora en el excitador de banda lateral única. Se ajustan el condensador de carga a su plena capacidad, y el condensador de tanque de placa para la resonancia (mínima corriente de placa). Se aplica más excita-

ción para obtener una corriente de rejilla de 75 mA aproximadamente y se disminuye la capacidad del condensador de carga hasta que la corriente resonante de placa alcance 200 mA. Finalmente se aumenta la excitación y también la carga hasta que la corriente de placa alcance 400 mA (300 mA con un potencial de placa de 3.000 voltios). La corriente de rejilla debe ser aproximadamente 100 mA. Se sobreacopla ligeramente el circuito de antena hasta que la salida (medida con un miliamperímetro R.F.) disminuya el 2 por 100 aproximadamente. Ésta será la condición de máxima linealidad. Ahora se conmuta el excitador en la posición de banda lateral única. Con las frecuencias de la voz, la corriente de placa del amplificador lineal retrocederá repentinamente hasta 135 ó 150 mA, mientras que con un silbido continuo la corriente de placa alcanzará casi 400 mA.

La sintonía para el funcionamiento en onda continua es análoga, excepto que el potenciómetro de polarización se ajusta para corriente estática de placa nula (corte); con toda la tensión de placa (2.500) la corriente resonante de placa debe ser unos 375 mA, con 100 mA de corriente de rejilla. A un potencial de placa de 3.000 voltios, la corriente de placa se reducirá hasta 300 mA.