AÑO VI, NÚM. 55. MADRID, 15 - I - 1928.

BIBLIOTECA NACIONAL

RADIO SPORT

LA REVISTA DE RADIO MÁS ANTIGUA DE ESPAÑA
PUBLICACIÓN MENSUAL **VI AÑO**

DIRECTOR PROPIETARIO: EMILIO CAÑETE
ADMINISTRADOR: FERNANDO CAÑETE

REDACCIÓN, ADMINISTRACIÓN Y PUBLICIDAD:
PASEO DEL PRADO, 46. - MADRID. - HORAS DE OFICINA: DE 4 A 7
Apartado 7.038 **Teléfono 11.983**

Se publica con la colaboración de las mejores firmas de radio, nacionales y extranjeras, y reproduce lo más notable de la prensa radiotécnica mundial.

Se desean buenos artículos sobre construcción de receptores y transmisores, acompañados con fotos y dibujos. Esta colaboración especial, previo acuerdo con la administración de RADIO SPORT, será retribuída.

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

ESPAÑA, PORTUGAL Y AMÉRICA		DEMÁS PAÍSES	
Un año	10,— ptas.	Un año	15,— ptas.
Un semestre	6,— »	Semestre	10,— »
Número suelto	1,— »		

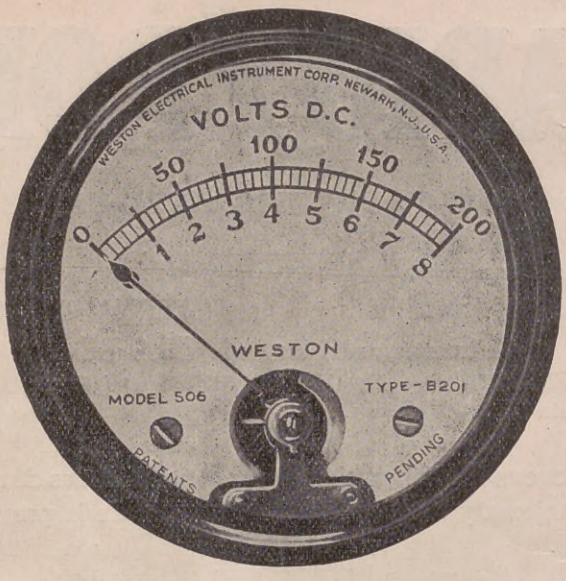
Derechos de certificado: 0,05 pesetas.

El pago de la suscripción se efectúa por adelantado. — No se responde del extravío de números si no van certificados. — Los corresponsales disfrutarán un 25 por 100 de comisión.

AGENTES DE PUBLICIDAD

Cataluña: Félix Verdun Daly, Marina, 288, Barcelona.
Francia: M. Paul Rodet, 56, rue Fondary, París XV.
Inglaterra y América: The Colonial Technical Press, Ltd., Dudley House, Southampton Street, London, W. C. 2.
Alemania: **Ala Anzeigen-Gesellschaft,** Am. Circus, 9, Berlin N. W. 6.
Rudolf Mosse, Jerusalemerstrasse, 46-49, Berlin S. W. 19.
E. A. Pariser, Gobenstrasse, 8, Berlín W. 57.

NUESTRA PUBLICIDAD ES LA MÁS EFICAZ EN RADIO



(Poseemos este mismo modelo para corriente alterna.)

WESTON

Aparatos de precisión, de fama mundial, adaptables a paneles de radio y para toda clase de mediciones eléctricas.

Standard Eléctrica, S. A.

CONCESIONARIA DE

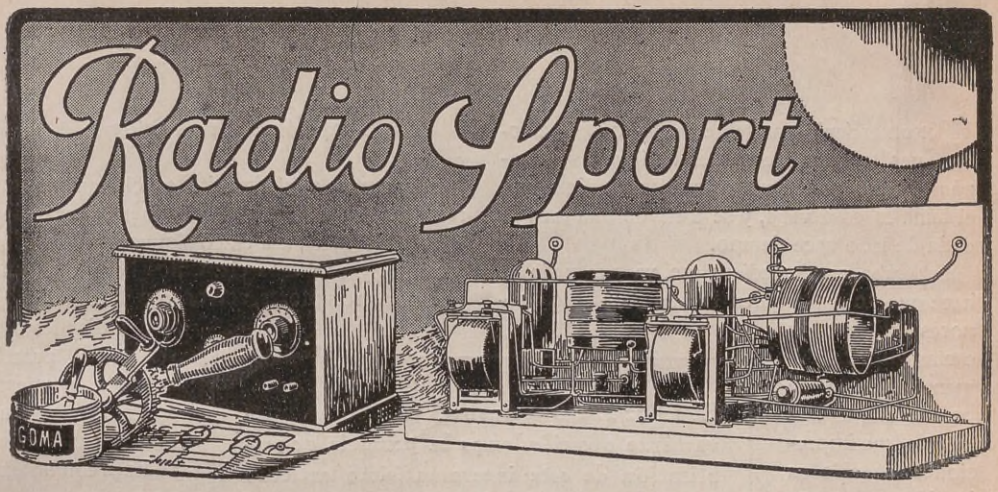
INTERNATIONAL STANDARD ELECTRIC CORPORATION

MADRID: Avenida de Pi y Margall, 5. Teléfono 14.844

BARCELONA: Lauria, núm. 72. Teléfono 20 G.

SEVILLA: Rioja, núm. 7.

AÑO VI, NÚM. 55. REVISADO POR LA CENSURA MADRID, 15 - I - 1928



LA REVISTA DE RADIO MÁS ANTIGUA DE ESPAÑA

Radio Sport,

al entrar en el sexto año de su publicación, desea un próspero año a sus lectores, suscriptores y anunciantes.

EL PERIDYNE 5

POR HUGO GERNSBACK

En un artículo aparte he hecho consideraciones teóricas acerca del Peridyne. A la sazón he recibido cuatro cartas que me dicen que el tema es cosa vieja, y se trata de una idea ya dada de lado hace tiempo.

Esperaba que sucediera eso, ya que nada se hace que no tenga quien recabe para sí los honores del caso. Las cartas, indudablemente, vienen de personas que han basado sus impresiones tan sólo en los dibujos y no se han tomado la molestia de leer el texto.

Todo cuanto se ha escrito sobre temas análogos, desde luego, ya ha pasado ante mis ojos y me es bien conocido. En el artículo en que doy la teoría del circuito he explicado por qué el blindaje, en el caso del Peridyne, no introduce pérdidas, ya que nunca está lo suficientemente cerca de las inductancias para que tal cosa suceda.

Cuando se empezó a usar alta frecuencia sintonizada para ondas de *broadcasting*, se usaron distintos métodos para introducir pérdidas por blindaje parcial, y así hacer más controlable la oscilación indebida en alta frecuencia: esto sucedió de manera notable en algunos receptores Freshman, donde se tenían bobinas a sólo un octavo de pulgada de los condensadores variables que las sintonizaban.

Pero en el Peridyne resulta excepcional la ocasión en que el blindaje debe acercarse más de una pulgada a la inductancia; he aquí la diferencia colosal a este respecto.

Esta diferencia es realmente muy grande y se hace aparente después de haber tenido en funciones algún tiempo un receptor de este circuito.

El señor Hugo Gernsback nos honra nuevamente ofreciéndonos la primicia de publicación de este interesantísimo artículo conjuntamente con la gran revista norteamericana *Radio News*.

Su gentileza llega al extremo de ofrecernos la exclusiva de su publicación para España, haciendo constar de este modo el alto concepto que le merece nuestra Revista.

RADIO SPORT agradece mucho esta distinción y se felicita de poder ofrecer hoy a sus lectores un circuito que verdaderamente merece popularizarse en España.

Recepción con un Peridyne.

El receptor aquí descrito es ciertamente un receptor especialmente diseñado para recepción a larga distancia; usa cinco lámparas y detección a cristal, y con esos elementos hace lo mismo que otros receptores, con ocho o diez audiones. Estoy dispuesto a demostrar prácticamente, que este aparato da más que muchos superheterodines con antena de cuadro.

Durante el verano, pocas han sido las estaciones dentro de los 1.600 kilómetros de distancia que no se han escuchado cada noche en el altoparlante. Más aún, diré que el aparato es demasiado sensible para ser usado en una ciudad para escuchar las estaciones locales; demasiado sensible y demasiado grande la intensidad que da en el altoparlante. Por tal razón, cuando deseo tan sólo escuchar estaciones locales, empleo apenas un cordón de 10 m. de largo, a modo de antena interior, con el cual, a pesar de todo, se oyen transmisiones de estaciones hasta a unos 700 kilómetros de distancia en el altavoz y con buena intensidad.

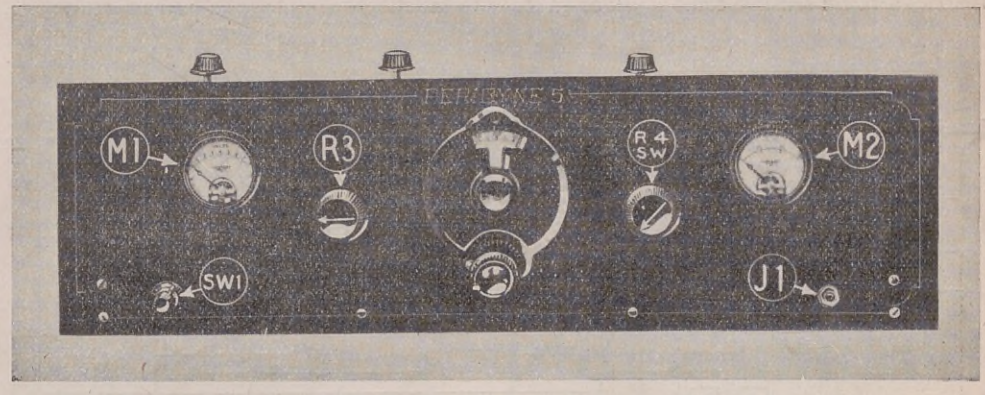
Muchas de las 20 estaciones locales resultan demasiado fuertes aun con 90 voltios en esas condiciones (en batería B).

Datos para construcción.

Las ilustraciones resultan lo suficientemente claras y detalladas, que toda explicación resulta innecesaria. Emplee solamente los mejores materiales posibles, use buen aislamiento y cuide que no corran paralelos entre sí, los alambres que lleven corrientes radiofrecuentes.

En el aparato, para mayor simplicidad, he usado alambre Celatsite, de cuatro colores, como sigue: rojo, para los circuitos de placa y baterías *B;* verde, para rejilla, vuelta de rejilla *a-A* y — *C;* amarillo, para + *A;* y negro para — *A* y otros conductores a potencial tierra.

tirá saber cuándo las baterías están cayendo de tensión y han pasado de su mejor condición. Esto es importante para no culpar al receptor de pérdidas de sensibilidad, cuando éstas se deban, en realidad, a deficiencia de las baterías. Y es cosa que se aplica a todos los receptores,



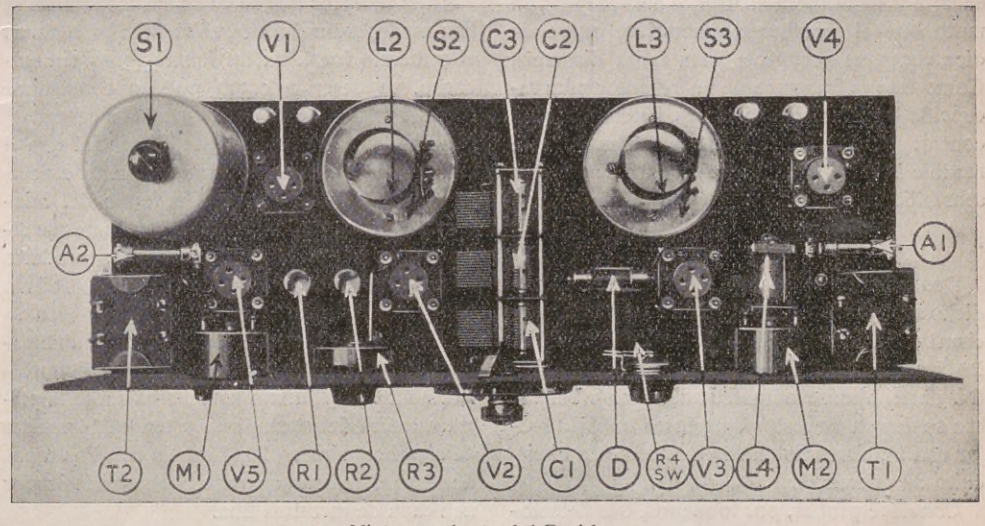
Frente del Peridyne 5. Las iniciales coinciden con las del resto de las ilustraciones.

Se soldarán todas las conexiones, y esto no debe tomarse como una simple conveniencia, sino como una necesidad imperiosa, si se desean obtener resultados similares a los originales.

Resultará una conveniencia muy grande el emplear voltímetro de filamento, ya que permi-

por lo que me resulta extraño que no se incorpore más a menudo ese elemento a los aparatos.

El control de oscilaciones es una resistencia variable de 100.000 ohmios, de acción suave *(R3)* ubicada en la etapa de alta frecuencia. Es posible no utilizarla para recepción de estaciones



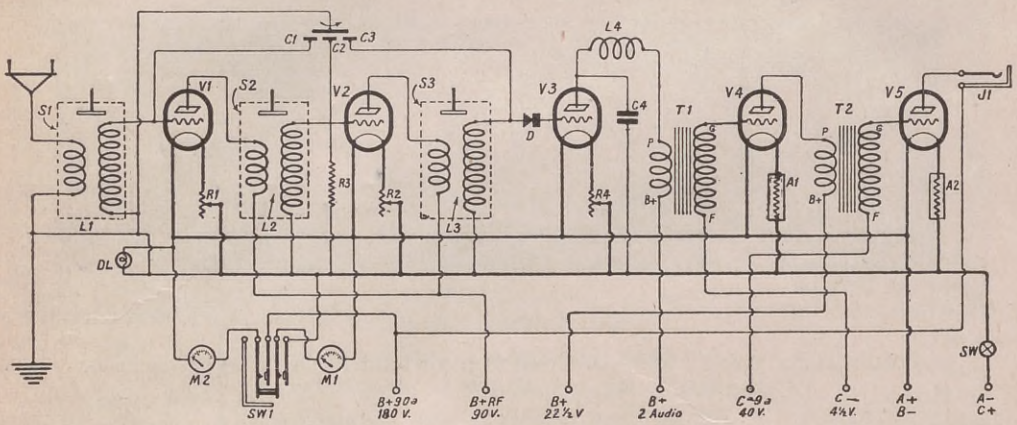
Vista en planta del Peridyne.

L2 y *L3*, transformadores de alta frecuencia sobre las bases de su blindaje *S2* y *S3*; *R1* y *R2*, reóstatos; *V1* y *V2*, soporte de las lámparas de alta frecuencia; *V3* y *V4*, portalámparas de baja frecuencia; *V5*, soporte de la lámpara de potencia; *A* y *A2*, amperites; *L4*, impedancia para alta frecuencia. El resto de los componentes lleva iniciales que corresponden con otras ilustraciones.

locales, trabajando solamente con el blindaje, que se variará para aumentar las pérdidas en los circuitos sintonizados; para recepción de estaciones distantes, sin embargo, se requiere la resistencia antes mencionada.

He dicho antes, y lo repito aquí, que ningún circuito en el cual se hayan suprimido las oscilaciones será tan sensible como aquellos en los vestigar, no con estaciones locales, con las cuales hacen poca o ninguna diferencia, en ambas posiciones, sino con estaciones lejanas. En ellas, del lado correcto la intensidad será grande; del otro lado, nada se oirá.

La calidad es mejorada cuando se usa un detector a cristal del modo precisado en el circuito Interflex, que es base en buena parte de éste.



Circuito esquemático del Peridyne 5.

DL, es la lámpara que ilumina el cuadrante de sintonía.

cuales hay fuerte regeneración. Prácticamente, todos los métodos de neutralización consumen energía y así reducen el alcance del receptor, en tanto que el receptor regenerativo, nueve de diez veces, es preferible para larga distancia. Como éste es francamente un receptor para recepción de estaciones distantes, he colocado un control para la regeneración, de manera que sea factible llevar el receptor a su punto de máxima sensibilidad.

Prueba del detector.

Dos palabras respecto del detector. Como he dicho antes, solamente los de carborundum marchan satisfactoriamente en el circuito de rejilla de las lámparas; es decir, según el método Interflex (N. de R. Véanse números anteriores). Tal vez eso se debe a que estos detectores trabajan mejor con un cierto potencial, que existe en el circuito de referencia.

Conviene probar, por lo menos, tres detectores a carborundum distintos para seleccionar el más sensible y dejar éste.

Debe tenerse presente que los detectores a carborundum tienen polaridad que hay que in-

Respecto de inductancias y blindajes.

En el receptor que se ve en las fotografías se han usado, naturalmente, elementos en venta en el comercio local. En las ilustraciones, sin embargo, va descrito cómo pueden construirse otros similares, pero de construcción casera.

Se usan tubos de cartón. Es esencial que el extremo inferior del bobinado quede exactamente a 1 $^{1}/_{16}$" de distancia del fondo del blindaje. De otro modo, todas las constantes se alterarán. Se bobinará primero el secundario con 67 vueltas de alambre número 28 cubierto con dos capas de seda, espaciándolo; esto se logrará bobinando un hilo de seda simultáneamente con el alambre, hilo que se sacará posteriormente. El primario comenzará sobre la primera espira del secundario y tendrá 14 vueltas de alambre número 28, también con dos capas de seda. Quedará separado del secundario por una capa de cartulina fina.

Si tiene el lector entusiasmo suficiente, puede emprender la construcción de los blindajes; pueden hacerse de cobre, cinc, aluminio o bronce. Si se los construye en casa, será más conve-

niente emplear cobre o bronce, que resultan más fáciles de soldar.

La abrazadera de bronce será lo suficientemente ajustada, como para que el eje roscado de 8/32" gire sin juego. Esto es muy importante, como se verá después. Las dimensiones de cada elemento se dan oportunamente en las ilustraciones.

Las distintas partes de cada blindaje deberán ajustar exactamente para evitar ruidos ulteriores, que se harían presentes si se omitiera este detalle.

*R*1 y *R*2 son Bradleystats, montados sobre el subpainel y que no se tocarán nunca una vez ajustados. *R*4 será un reóstato de 30 ohmios de alambre, porque la primer amplificadora de baja frecuencia es muy crítica, a menudo, y trabaja bien tan sólo con determinada tensión. La impedancia *L*4 será de 85 milihenrios, y es muy necesario al buen funcionamiento del aparato para que no pasen las corrientes de alta frecuencia al amplificador de audiofrecuencia. En la segunda y tercer lámpara amplificadora de baja frecuencia se usan *amperites*.

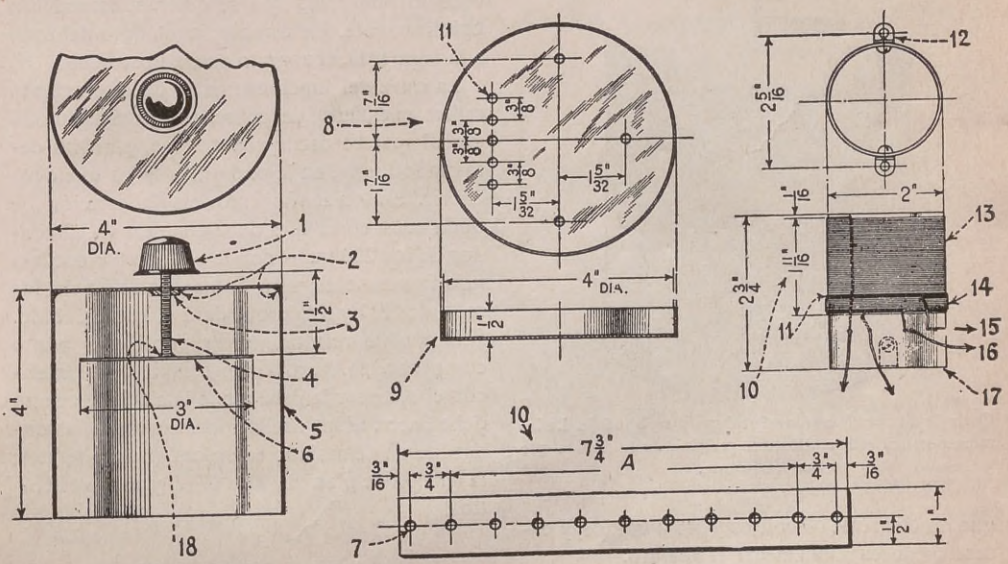
Ajuste.

Una vez que se ha conectado completamente el aparato, si no se obtienen resultados de ninguna clase, ello es que las conexiones de primario o secundario están invertidas. Si están conectadas, como se ve en la ilustración, ellas están correctas y no se encontrarán dificultades.

Para la primer lámpara amplificadora de baja se usará solamente 22 1/2 voltios y es raro el caso de tener que emplear allí 45 voltios. Este valor no lo recomiendo, ya que acarreará distorsión en las señales.

Las lámparas que se utilicen en este aparato serán, desde luego, buenas lámparas; aconsejándose que se pida al vendedor que las suministre con características que no difieran mayormente entre sí. Así y todo, será conveniente probar cada lámpara en las distintas ubicaciones, hasta encontrar la más correcta para cada caso.

Una vez todo conectado, se encontrarán pocas dificultades en sintonizar estaciones locales. Hecho eso, se procederá a ajustar los reós-

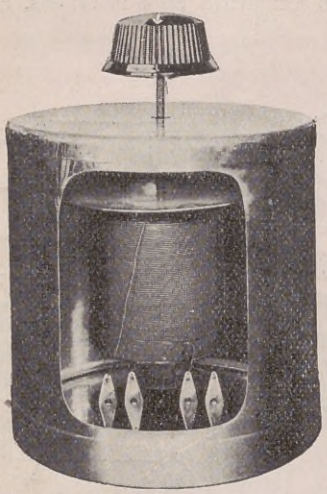


Datos para la construcción de los blindajes, transformadores de A. F. y tira de conexión para baterías.

1, botón; 2, soldadura; 3, tuerca; 4, eje roscado; 5, 6 y 9, chapa de cobre, latón o aluminio; 7 y 11, agujeros equidistantes; 8, base de los blindajes; 11, papel; 12, escuadra de metal; 13, bobinados espaciados; 14, catorce vueltas de hilo n.° 28 d. c. s. sobre el secundario; 15, superior del primario; 16, inferior del primario; 17, tubo de carbón.

tatos $R1$ y $R2$ colocados en el subpainel, tras del painel. Su acción es muy exacta.

No se den más de 90 voltios de batería *B;* salvo, naturalmente, el caso de que se usen amplificadoras de potencia. Asegúrese que $M2$ indi-



Corte de un transformador Peridyne y su blindaje. La lámina metálica está mucho más próxima de la bobina que habitualmente.

que exactamente 90 voltios y $M1$ 6 voltios, y pásese entonces a balancear el aparato.

Todas las probabilidades están de parte de que el aparato aulle en grande al principio. Sintonice una estación débil y ajuste $R1$ y $R2$. $R4$ estará prácticamente en su máximo. Sintonice una onda media, digamos de unos 300 m.

Si el aparato aulla, es decir, oscila demasiado enérgicamente, ajuste $R1$ y $R2$ cuidadosamente; luego entra en juego el control de oscilaciones $R3$, *el cual*, dicho sea de paso, *es muy importante*. Su acción está íntimamente vinculada a la de $R1$ y de $R2$; controla, no solamente las oscilaciones, sino también el volumen. Cuando se lo gira del todo a la derecha, las estaciones, sean todo lo poderosas que se quieran, enmudecen prácticamente. En cambio, pasándolo del todo a la izquierda, el aparato oscila libremente.

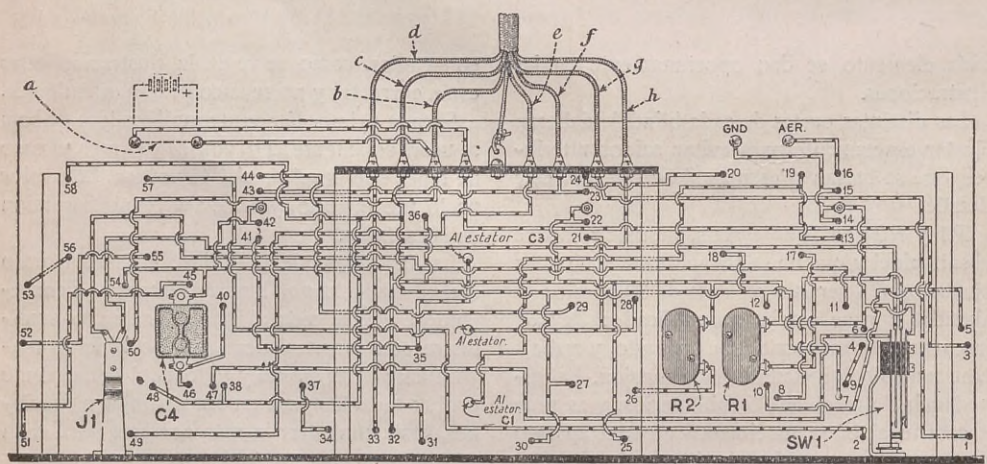
La clave del funcionamiento de este aparato radica en el ajuste de los tres controles, de modo que el aparato oscile suavemente, pero no demasiado fuerte, en la onda más larga que deba cubrir. Sintonizando entonces la estación de onda más corta que deba alcanzar — alrededor de los 200 m. — donde el receptor oscilará más francamente, será la manipulación de los reóstatos $R1$ y $R2$ la que dará el ajuste debido.

Imposible resulta indicar punto por punto cómo hacerlo, pero cinco minutos de prueba con el receptor le dará a uno la clave de cuanto debe hacer. Si las oscilaciones en todas las ondas fueran demasiado enérgicas, pruebe reducir la tensión de placa de 90 a 67 $^1/_2$ y aun a 45 voltios.

La compensación Peridyne.

Pero antes de terminar del todo con estos ajustes, llegamos a la parte más importante, que lo es la acción Peridyne.

Primero, suba del todo los blindajes movi-



Hilos de color se utilizan para diferenciar los distintos circuitos de alumbrado.

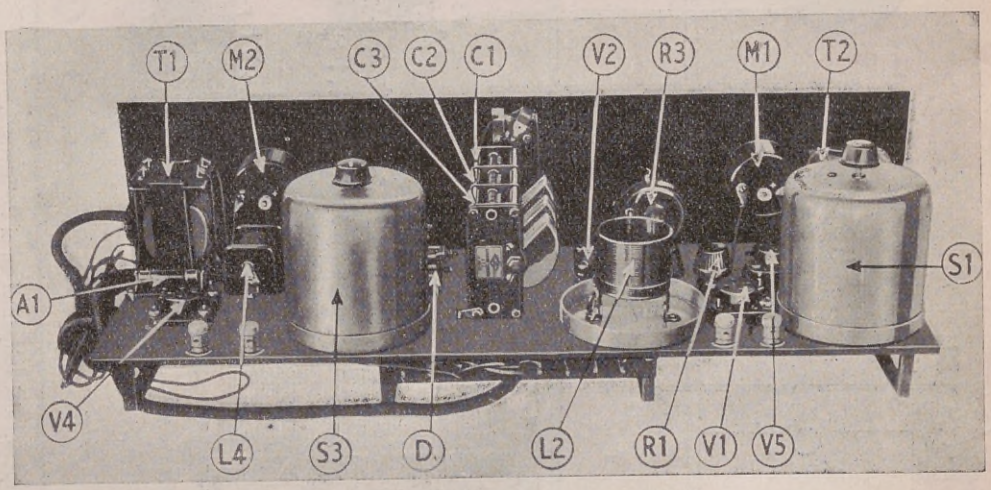
a, la batería de rejilla use solo en el caso de lámpara de potencia, cortocicuitar cuando no se use; *b*, C-4,5 v. (negro y verde); *c*, $A+B-$ (amarillo); *d*, $A-C+$ (negro y amarillo); *e*, marrón; *f*, negro y rojo; *g*, rojo y marrón; *h*, rojo.

bles (haciendo elevarse todo lo posible sus respectivas perillas). Encontrará que ésta es (y lo he constatado centenares de veces) la mejor de las maneras de encarar el asunto.

Sentado enfrente del aparato, tenemos las tres cajitas metálicas con sus perillas delante de nosotros. De izquierda a derecha, la primera es la de la bobina de antena; la segunda, la de la segunda bobina de alta frecuencia, y la tercera, la de la tercera bobina de alta frecuencia. Se

Como ya dije antes, comience por subir del todo las perillas, y empiece por bajar la del medio, atornillándola hasta que las señales se escuchen en su mayor intensidad. Recién entonces dirija su atención a la primera y tercer perilla. Mientras más lejana sea la estación que se haya sintonizado, tanto más importante resulta la acción Peridyne.

Debe notarse que una vez que el aparato se ha ajustado a su eficiencia máxima, se deberán



Vista posterior del Peridyne 5.

*C*1, *C*2, *C*3, condensador triple sobre un solo eje; *S*1 y *S*3, blindajes de la bobina; *L*2, transformador de alta frecuencia, *M*1, voltímetro de filamento; *R*1, reóstato de alta frecuencia; *R*3, control de volumen; *D*, detector; *L*4, choque de alta frecuencia; *A*1, amperite; *T* y *T*2 transformadores de baja frecuencia.

encontrará que, en general, la primer perilla deberá atornillarse más; la segunda, un poco menos, y la tercera, menos aun (siempre de izquierda a derecha). Se verá que la bobina intermedia es la más sensible a la acción Peridyne de balance por blindaje, que se deberá ensayar solamente sobre estaciones distantes y débiles. Con estaciones locales resulta difícil balancear el aparato.

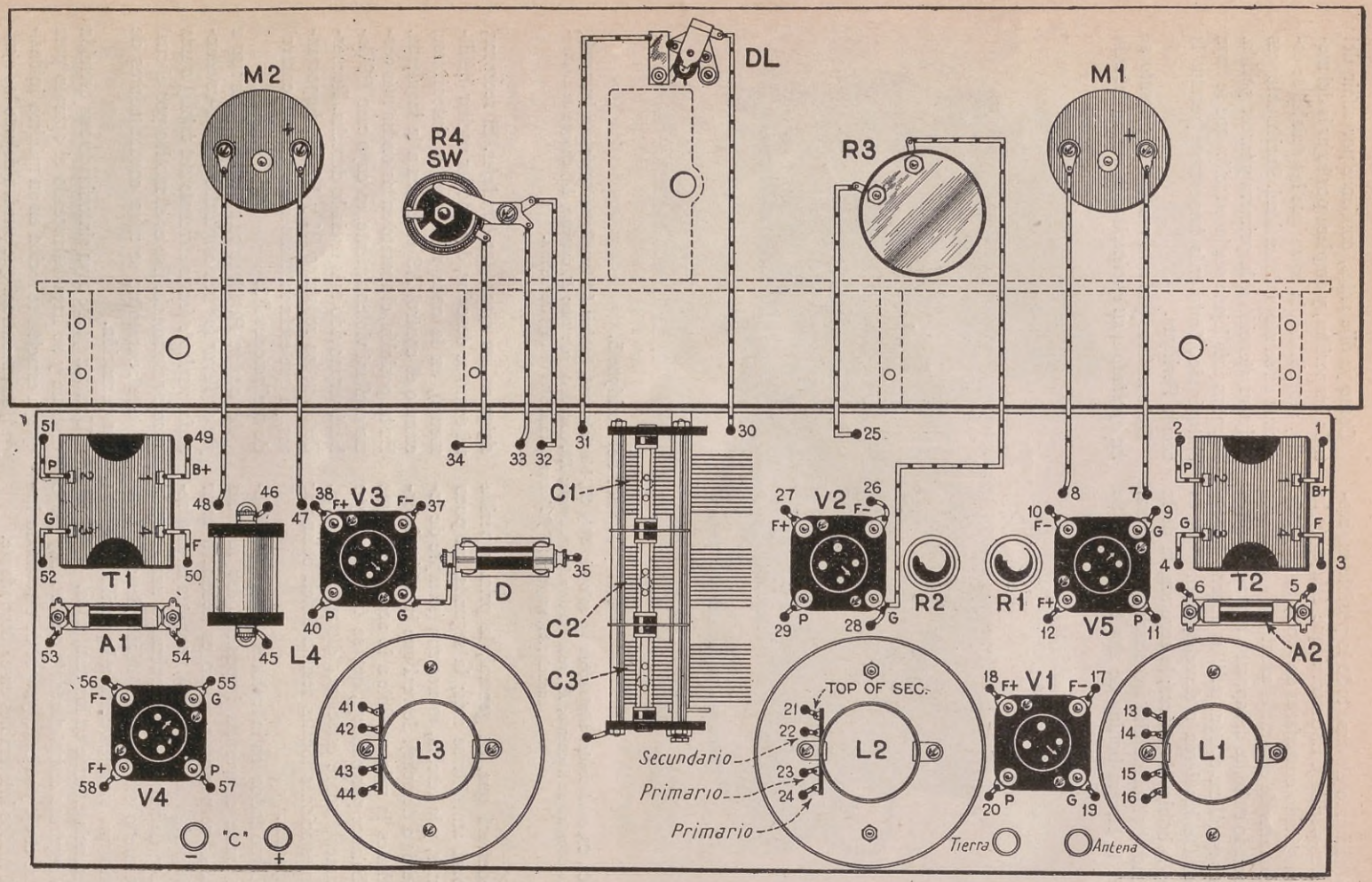
Como todos los inductores y blindajes difieren entre sí, resulta imposible dar medidas exactas respecto de cuánto es necesario bajar cada perilla (atornillando), pero esta tarea se resuelve de inmediato sintonizando una estación distante o siquiera una débil. Se notará de cómo una simple vuelta a la perilla hace una diferencia enorme en los resultados.

Asegúrese completamente que no hay juego entre el eje y su buje, ya que de otro modo habrá ruidos intolerables en el altoparlante.

dejar en ese ajuste los blindajes. El receptor, tal como se describe, debe poder oscilar (débilmente), en la onda más larga a sintonizarse, cuando el control *R*3 esté bien a la izquierda. En tal posición, el aparato en las ondas más cortas oscilará violentamente, en cuyo caso *R*3 deberá ser movido más hacia la derecha. Recuérdese que los reóstatos *R*1 y *R*2 son importantes, ya que están íntimamente ligados al control de oscilaciones *R*3.

La acción Peridyne realmente sólo se usa a fin de llevar los tres conjuntos bobina-condensador variable (cada elemento del triple) a una exacta resonancia. Ese es el motivo por el cual en este aparato no se usan condensadores de compensación.

Una vez que se haya sintonizado una estación distante y se haya balanceado el aparato para que la estación se reciba en su máxima intensidad, se encontrará que pueden dejarse los ajus-

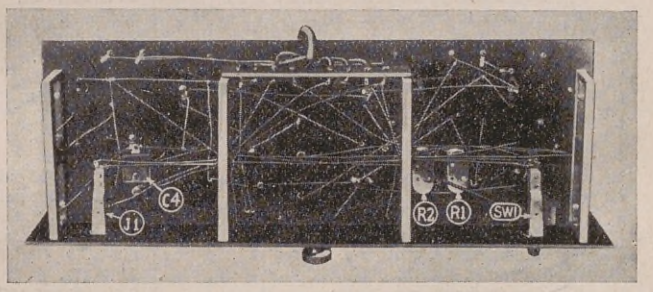


Parte posterior del frente y superior del subpainel en el Peridyne 5.

tes en esa posición, y al mover el dial, las estaciones irán entrando una tras otras con seguridad y gran volumen. En la práctica, el reóstato $R4$ se colocará en su mejor posición: en la mayor parte de los aparatos quedará en su mínimo de resistencia. La calidad de las señales podrá mejorarse moviendo ligeramente ese reóstato: aun 1/16 de pulgada de variación en el ajuste hace diferencia notable en el filamento de la primer lámpara amplificadora de baja que resulta bien crítico.

dajes están mal ajustados. Significa solamente que los condensadores y sus respectivas bobinas, estando el dial en un punto determinado, están fuera de resonancia. Pronto encontrará que, manipulando los diales de los blindajes Peridyne, esto se remedia, y se familiarizará con la acción del receptor, cosa que luego no olvidará nunca.

Se encontrará que este aparato resulta muy selectivo y que aun las estaciones inmediatas se eliminarán, sin sobreposición y sin dar «fondo».



La parte inferior del subpainel aloja todo el conexionado y algunos accesorios.

*J*1, jack; *C*4, condensador de 0,001 mfd.; *R*1 y *R*2, reóstatos; *SW*1, interruptor de voltímetros.

Sintonización.

Si se ha compensado todo exactamente, se podrá sintonizar el aparato con solamente dos controles: el condensador múltiple y la resistencia variable $R3$. Se sintoniza cualquier silbido denunciador de que allí hay una onda, se ajustará cuidadosamente $R3$ hasta que el silbido se aclare, y la estación se oirá perfectamente.

En general, mover $R3$ hacia la izquierda aumentará la intensidad de las señales; más allá de un cierto punto comenzará a oscilar y hasta a aullar. En tratándose de estaciones lejanas, hasta cambios muy pequeños en la posición del control de $R3$ darán por resultados cambios muy apreciables en volumen.

Si, por cualquier causa, *la acción de* $R3$ *estuviera invertida,* es decir, las señales se oyen con más intensidad cuando se mueve la perilla de control hacia la derecha en vez de hacia la izquierda, *eso es prueba inmediata de que los blin-*

Recomiendo especialmente usar el aparato en una caja, y lo más protegido posible, para evitar reacción del altoparlante sobre las lámparas amplificadoras, lo que ocasionará aullidos molestos.

Si se tratare de usar este aparato para recepción de estaciones locales, podrá eliminarse el control de oscilaciones $R3$, usándose los blindajes para introducir pérdidas, lo que se obtiene cuando estos últimos se aproximan a un cuarto de pulgada y menos distancia aún. Se encontrará que en tal posición es posible balancear perfectamente el aparato inmediato a las oscilaciones, que es donde resulta más sensible. Si así fuera demasiado poco selectivo, la manipulación de $R1$ y de $R2$ ayudará a mejorar algo las cosas.

Personalmente no recomiendo ese uso, pero lo menciono porque de ese modo se tiene un receptor verdaderamente monocontrol con todo lo que ese término significa.

MATERIAL NECESARIO

SÍMBOLO	CANTIDAD	COMPONENTES	OBSERVACIONES
C1, C2, C3	1	Condensador variable triple	0,0005 mfd. cada sección.
L1, L2, L3	3	Transformadores de alta frecuencia	Especiales.
S1, S2, S3,	3	Blindajes para bobinas	Especiales.
T1, T2	2	Transformadores de audiofrecuencia	Relación 1 a 3.
R1, R2	2	Reóstatos	A carbón.
R3	1	Resistencia variable	0,100000 ohmios.
R4, SW	1	Llave reóstato	30 ohmios Inst. de combin.
A1	1	Amperite	5 voltios 1/4 amp.
A2	1	Amperite	5 voltios 1/2 amp.
D	1	Detector	A carborundum.
L4	1	Impedancia para alta frecuencia	85 milihenrios.
C4	1	Condensador fijo	0,001 mfd.
M1	1	Voltímetros	0,8 voltios.
M2	1	Voltímetros	0,150 voltios.
J1	1	Jack	Sencillo.
SW1	1	Llave Jack	Dos circuitos.
	1	Dial vernier	
	5	Portalámparas	UX.
	4	Bornes	
	1	Painel	7 × 24 × 3/16 pulgadas.
	1	Subpainel	8 × 23 × 3/16 pulgadas.
	4	Escuadras	6 3/4 × 2", goma dura.
	1	Cable para batería	7 alambre con fusible.
V1, V4	4	Audiones	201-A.
V5	1	Audión	112 ó 171.
	1	Tira de ebonita para bornes	7 3/4 × 1 × 3/16".
	4	Rollos alambre Celatsite	Negro, amarillo, rojo y verde.

LOEWE RADIO

Receptor Loewe OE333: 100 pesetas.

Representante general para España:

LUIS FERST'L

MADRID

Calle de Murcia, 6

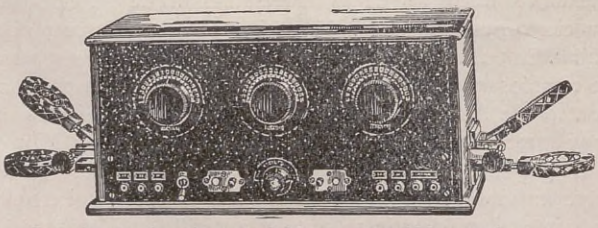
Apartado 7.023

Teléfono 17.052

Con los poliaudiones LOEWE se ha creado el receptor popular económico.

Receptor LOEWE OE333, con un poliaudión tipo 3NF, para recibir en gran altavoz las emisiones de las estaciones locales.

Receptor LOEWE 2H3N, con poliaudión 2HF y otro 3NF, para recibir en potente y puro altavoz las emisiones de todas las estaciones extranjeras, eliminando las locales.



Precio equipado con 2 lámparas: 400 pesetas.

¡AFICIONADOS!

Pedid la última lista de precios de materiales de **RADIO.**

Siempre últimas novedades.

DEPÓSITO

de las renombradas pilas y baterías

HELLESENS

AURICULARES Y CASCOS DOBLES

ERICSSON

Accesorios para EMISORAS

Sobrinos de R. Prado, S. L.

CALLE DEL PRÍNCIPE, 12

MADRID

SUCURSAL: CALLE DE BALMES, 129 BIS

BARCELONA

PASEMOS A TELEFONÍA

POR FRANCISCO ROLDÁN GUERRERO (EAR-10),
Capitán de Artillería.

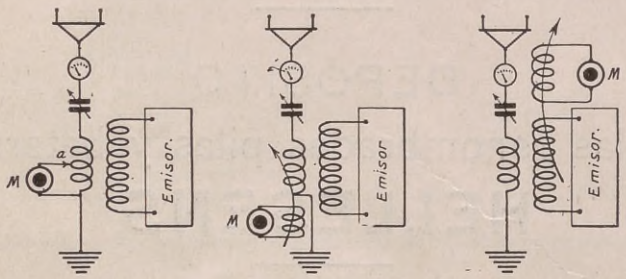
(CONTINUACIÓN) (1).

Modulación.

Los procedimientos más usuales son:
Por absorción.
A tensión constante y
A corriente constante.

La modulación por absorción es el procedimiento ordinariamente empleado por los principiantes, puede decirse que es el *a b c* de la telefonía, y en realidad no hace falta para ejecutarlo más que un micrófono de carbón.

En la figura 1.ª tenemos el dispositivo harto conocido, sólo un micrófono que shunta una porción de la bobina de antena sirve para realizar el milagro, y nuestra voz saldrá al éter.



Figuras 1.ª y 2.ª, *A* y *B*.

Veamos ahora lo que sucede: la porción que shunta el micrófono puede considerarse como el secundario de un auto-transformador cuyo primario es la bobina entera, y la relación de transformación será la relación del número de espiras de cada arrollamiento. Por el circuito del micrófono circulará una corriente de alta frecuencia inducida, cuyo valor depende del voltaje inducido y de la resistencia del micrófono. Cuando la potencia es pequeña, todo va bien; pues, por ejemplo, para unos *cinco* vatios de potencia en la antena (10 aproximadamente en la placa) y una resistencia total de antena de 100 ohmios, la corriente que recorrería el micrófono sería la misma que si se pusiera entre sus bornas una pila de 4,5 voltios (suponiendo de 1 a 5 la relación de transformación). Pero en el caso de 50 vatios en antena (doble en placa), la tensión aplicada sería de unos 15 voltios, y teniendo en cuenta que son corrientes de alta frecuencia (que queman de veras), ya puede calcularse lo que pasaría al micrófono.

Respecto a la energía que se modula, es muy pequeña en el primer caso de los dos dichos; con un micrófono de unos 40 ohmios de resistencia no se llegaría a modular más de *un* vatio, es decir, el 20 por 100 de la energía en la antena, o sea sólo el 10 por 100 de la energía de la placa.

Este procedimiento tiene muchos variantes; los principales son los representados en la figura 2.ª; en *A* es por acoplo inductivo, que tiene la ventaja de poder variar fácilmente la intensidad de la modulación, y *B*, donde se absorbe energía del circuito de placa. La modulación por absorción de placa es algo más potente que en antena, porque como los voltajes oscilantes son mayores, los inducidos en el circuito del micrófono lo serán también, y si éste resiste, absorberá más energía *(V × R)*, pero la onda cambia, y hasta puede cortarse la oscilación, por lo que no es recomendable este sistema, sobre todo si se acopla con rejilla en vez de con la placa.

Como por el sistema de la figura 1.ª se tiene la ventaja de tener el micrófono a tierra, y variando la pinza *a* se puede modular la energía que se quiera (a costa del micrófono); éste es, a mi parecer, el mejor procedimiento elemental, teniendo la precaución de intercalar en el circuito del micrófono una bombilla de lámpara eléctrica de bolsillo de 1,5 voltios, indicándonos la marcha de la modulación y nos protegerá algo el micrófono.

Hay otros muchos procedimientos de absorción, pero no mejoran al presente, ni aun los que emplean lámparas, y eso que son complicados. Se saca mucho más rendimiento colocando de otra manera los mismos elementos, como luego se dirá.

(1) Véase el número de RADIO SPORT correspondiente a Diciembre de 1927, página 3.

La modulación por absorción, si ésta es moderada, produce una telefonía limpia, de acuerdo con la calidad del micrófono, y su empleo sólo está limitado por la potencia; hasta 10 vatios placa se puede usar. También puede usarse en potencias mayores, pero conformándose con modular poco, reduciendo las espiras que shuntan el micrófono; pero bueno será, cuando se disponga de 10 vatios en adelante, usar otros dispositivos más apropiados, que si bien deforman algo los sonidos, pueden modular mucha más energía que el anterior.

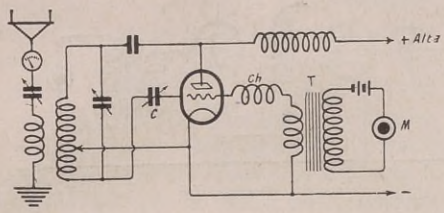


Figura 3.ª

La modulación a tensión constante nos resuelve la cuestión y se hace generalmente sobre la rejilla de la lámpara oscilatoria (fig. 3.ª). Una bobina de choque de 100 espiras (de cualquier clase), un transformador de modulación de relación 1 a 20 o más y una pila, son los elementos necesarios para este sistema.

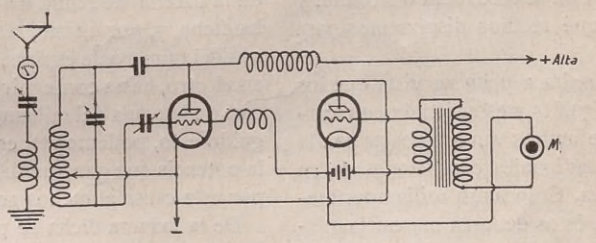


Figura 4.ª

Se comprende que los voltajes inducidos en el secundario del transformador *T* van directamente a la rejilla, y modificando su potencial, modifican la amplitud media de la oscilación aumentando o disminuyendo la energía.

Esta clase de modulación es muy fuerte, pero es necesario que el tubo oscilador esté bien ajustado y el acoplo de placa rejilla sea lo menor posible. Haciendo variable el condensador *C* se puede llevar la oscilación al límite del entretenimiento y producir una potente modulación.

Cuando se trata de potencias algo considerables (50 a 100 vatios placa), esta modulación es poco potente, porque la energía que produce el micrófono es pequeña y no basta para hacer cambiar a fondo el voltaje de la rejilla, y entonces se recurre a poner un amplificador, como se detalla más adelante.

Se pueden manejar esas potencias (y mayores), modulando como se indica en la figura 4.ª La modulación se hace variando la resistencia de escape de la rejilla de la osciladora, estando formada dicha resistencia por una lámpara de recepción de resistencia interior apropiada, que se cambia de valor dando potenciales microfónicos a su rejilla. Con este procedimiento casi se modula la energía íntegra, pero esto sería a costa de la calidad, aunque contentándose con un 50 por 100, la modulación es de excelente calidad, siempre que los elementos sean buenos.

No cito otros varios procedimientos que conozco, porque no son tan buenos ni tan sencillos, y aunque alguno es más potente, la deformación es tan importante que no vale la pena de ensayarlos.

La modulación a tensión constante (en la placa, se entiende) tiene una formidable desventaja; pues como su nombre indica, la tensión debe permanecer rigurosamente constante, y esto sólo es posible cuando se alimenten las placas con acumuladores, sector continuo de fuerza o alumbrado u otro medio cuya capacidad sea grande con relación al consumo; pero cuando la alimentación de las placas se hace por corriente alterna rectificada y filtrada, el voltaje cambiará con el consumo de corriente, y lo que es peor, el filtrado de la corriente dejará mucho que desear.

No hay más remedio práctico que recurrir a modular bajo corriente constante, única manera

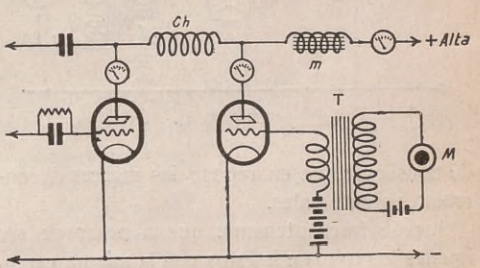


Figura 5.ª

de que el filtrado se haga bien y que la deformación sea pequeña.

Para mantener la corriente de placas constante se disponen dos tubos (fig. 5.ª), uno oscilante y otro modulador, de manera que la variación de energía tomada por este modulador sea compensada por algún método por la energía dejada por el oscilador. Esto se consigue generalmente con una sola bobina *m* colocada en la alimentación general. Cuando se producen corrientes microfónicas en el transformador *T*, incindirán sobre la rejilla de la lámpara moduladora, y ésta absorberá más o menos energía, haciendo que por la bobina *m* circule una corriente alternativa que creará entre sus extremos una tensión también alternativa, que se suma o resta con la tensión normal, haciendo que el tubo oscilador disponga de un voltaje variable. Como la corriente que gasta el modulador está en oposición con la corriente variable que resulta por variar el voltaje en el oscilador, se comprende que los aumentos y disminuciones de corriente pueden estar compensados para un cierto arreglo del circuito.

He aquí dónde está la verdadera dificultad, y vamos a ver de qué medios disponemos para subsanarla.

Desde luego, resalta a primera vista que los tubos han de ser iguales y estar igualmente cargados, puesto que ambos van a trabajar con la misma tensión y en iguales condiciones de su curva característica. Colocando miliamperímetros en sus placas, éstos deberán marcar la misma intensidad en reposo, que será la mitad de la total disponible. Para hacer que los tubos vayan igualmente cargados, basta dar al modulador un voltaje negativo a su rejilla, como se indica en la figura, y variando este voltaje se pue-

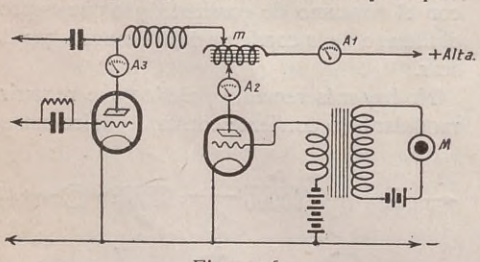


Figura 6.

de conseguir que en reposo las marcas de corrientes sean iguales.

Sucede frecuentemente que a pesar de ser iguales los tubos e ir éstos con la misma carga, lo que toma más el uno no lo deja de tomar el otro, resultando una deformación de la telefonía por esta causa, y además, porque no siendo constante la potencia suministrada por el filtro, éste no responde.

Para tratar de remediar este grave inconve-

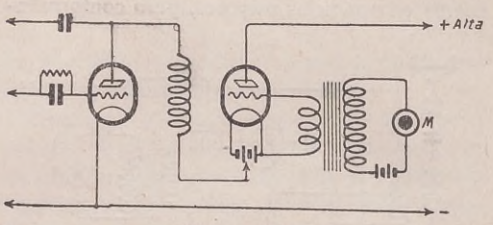


Figura 7.ª

niente, veamos lo que nos dice la figura 6.ª, y se observará que la única modificación consiste en poder variar el número de espiras que comprende un lado u otro; pues variando la relación de transformación, que antes era igual a la unidad, ahora la podemos aumentar o disminuir, consiguiendo que los voltajes inducidos aumenten o disminuyan. La primera operación consiste en equilibrar los dos tubos por medio de la batería de rejilla del modulador, como se ha dicho, y, por último, tantear con las variaciones del número de espiras, bien en un lado, bien en el otro, hasta conseguir la absoluta inmovilidad de la aguja del miliamperímetro A_1. Conseguido esto, podemos tener la seguridad de que la potencia que gana un tubo la pierde el otro, y por esta causa al menos no habrá deformación.

De la manera dicha se puede modular un 50 por 100 de la energía total en buenas condiciones; pero nos podemos contentar con menos, poniendo como modulador un tubo más pequeño o uno igual, pero menos cargado, y aquí es cuando tiene más aplicación la bobina variable del modulador.

Esta bobina, llamada de choque, y que como se sabe lleva núcleo de hierro, debe estar cuidadosamente aislada, pues entre sus extremos se producen fuertes voltajes, del orden de 60 ó 70 por 100 del voltaje disponible, y su arrollamiento debe tener escasa resistencia. Se bobinará por galletas bien aisladas, haciendo derivaciones a la última para reglar la modulación.

Se tendrá en cuenta que el núcleo no debe llegar a la saturación, eligiendo su diámetro según la corriente que haya de circular, obteniendo los amperios-vueltas, que no deberán pasar de los que produzcan en el núcleo una inducción de 7.000 gaus En general, y para potencias inferiores a 200 watios en las placas,

bastará un núcleo de 5 cm. de diámetro y 20 de largo, llevando 3.000 espiras en 6 galletas de 500 espiras cada una, haciendo 5 derivaciones en la última. El núcleo será rectilíneo y formado por alambre de hierro dulce recocido, y se cuidará de una inmovilización absoluta de toda la bobina, así como de su núcleo especialmente, a fin de no deformar; la goma laca en abundancia realiza bien dicha inmovilización.

Otro método de modular, también potente, pero donde se cambia la tensión y la intensidad, es el que representa la figura 7.ª Es, sencillamente, una lámpara puesta en serie con la alimentación, y, por lo tanto, una resistencia variable. Tiene un grave inconveniente, pues el micrófono está en un sitio peligroso y la alta tensión tiene muy malas bromas.

Hemos visto a la ligera los principales y más usuales métodos de modulación; de todos ellos, el mejor, sin duda alguna, es el de corriente constante; se adapta a todas las potencias y todas las clases de alimentación, se regu-

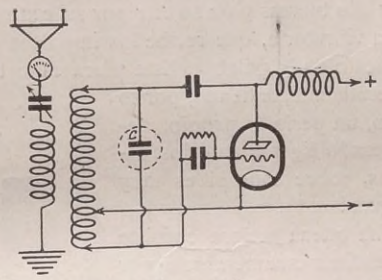


Figura 8.ª

la mejor que ninguno y distorsiona menos que otro cualquiera; su único inconveniente es el ser complicada su construcción.

No quiero dejar en el tintero una modulación interesante y, sobre todo, no usada; pero que está llamada a dar excelentes resultados, sobre todo en pequeñas potencias y ondas extracortas.

Es la modulación sobre la frecuencia.

Supongamos (fig. 8.ª) un circuito ordinario Hartley, sintonizado, con una capacidad fija *C*. Si, por cualquier medio, hacemos que una de las placas del condensador se mueva con relación a la otra, al variar la capacidad, variará la onda, y, por lo tanto, el receptor acusará las variaciones, resultando una modulación.

Ya se sabe que la sintonía es crítica en ondas extracortas y que una pequeña variación de onda produce, a veces, la desintonía total; júzguese, por lo tanto, lo potente de esta modulación, que pone en juego la energía íntegra del transmisor sin variar la potencia en grado perceptible.

No he ensayado esta clase de modulación, aunque pienso hacerlo muy en breve, así es que no puedo asegurar si los resultados responderán a la teoría. He aquí lo que pienso hacer:

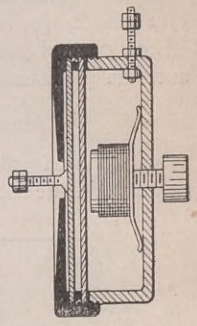


Figura 9.ª, *A*.

El condensador de sintonía estará formado por un auricular regulable (figura 9.ª, *A)*, llevando dos membranas separadas por una arandela aislante. El espesor de esta arandela deberá estar de acuerdo con el voltaje de que se disponga y del diámetro de las membranas, para dar una capacidad apropiada a la necesaria, corrigiendo después en la bobina para una buena sintonía.

Al circular corrientes microfónicas por los electrodos del auricular, se cambiará la capacidad del condensador formado; porque, desplazándose periódicamente una de las membranas, aumentará o disminuirá el espesor central del dieléctrico, y, por consiguiente, la longitud de onda cambiará de acuerdo con las corrientes microfónicas.

¿Serán proporcionales estas variaciones? ¿De qué medios nos valdremos para que así suceda? Esta es la parte fundamental del asunto y a la que hay que dedicar la mayor atención.

Una manera de cambiar la relación de la capacidad (sus variaciones), con respecto a las variaciones de longitud de onda, nos lo dice la figura 9.ª, *B*. Se observa, desde luego, que las variaciones de capacidad entre *A* y *B* se pueden cambiar, operando sobre los condensadores variables, para igualdad de modulación, y manteniendo constante la longitud de onda en reposo. Esta puede ser en principio una regulación.

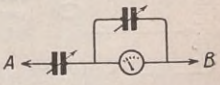


Figura 9.ª, *B*.

El acoplo con antena será flojo para producir una aguda sintonía, y de esta manera ayudar a la mejor realización del cambio de onda en el receptor.

No he oído hablar ni leído en ningún sitio sobre esta modulación, quizá porque sea pésima no se experimente; pero siendo tan sencilla,

¿no vale la pena de intentarla? ¿Qué se perdería con probar? Sólo unos minutos, y de resultar, además de potente, sería original y sencilla, propia como ninguna para las retransmisiones de las difusoras.

Mucho agradeceré a los que se decidan por este método que me manden referencias sobre él; yo, por mi parte, lo habré experimentado antes de que estas cuartillas salgan a luz.

Amplificadores.

Nada, o casi nada, hay que hablar sobre amplificadores; de sobra se sabe cómo se amplifi-

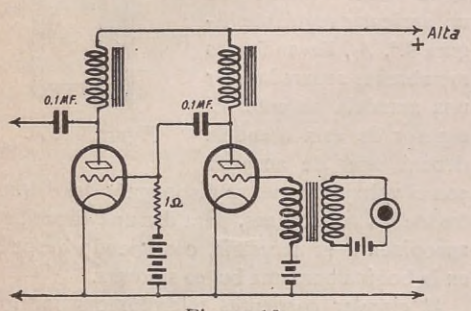


Figura 10.

can corrientes microfónicas, y sólo algunos detalles habrá que hacer notar.

Se preferirá la amplificación por impedancias que, además de dar una pureza aceptable, da un volumen adecuado, permitiendo realizar con un par de pasos un potente amplificador. Las lámparas serán de potencia con los voltajes negativos de rejilla apropiados al voltaje de placa que se use (fig. 10).

Cuando, modulando sobre rejilla del oscilador, se quiera una fuerte modulación (a costa de la pureza), se puede montar el amplificador como se ve en la figura 11. La lámpara terminal

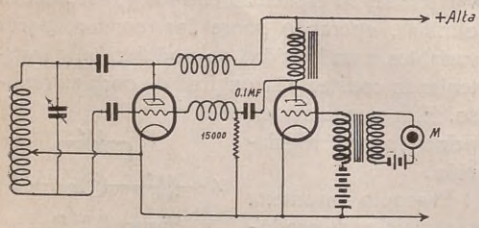


Figura 11.

del amplificador es una lámpara potente, y va con el mismo voltaje de placa que la osciladora; la potencia modulada es grandísima, pero la deformación también puede serlo, a menos de un voltaje muy constante de acumuladores o dínamo de gran capacidad.

Para disminuir la potencia de la modulación, si ésta resultara excesiva, puede intercalarse una resistencia apropiada en la placa de la moduladora para disminuir el voltaje que actúa sobre su placa. La bobina de placa puede ser el primario de un transformador bueno de recepción.

Micrófonos.

Ni que decir tiene que, siendo bueno el micrófono, puede serlo la modulación, y, aunque todos los micrófonos pueden hacerse buenos mediante precauciones especiales en cada caso, más vale un buen micrófono, que nos ahorrará tiempo y dinero, y dejaremos los vulgares *cacharrófonos* para *la con hilos.*

Un micrófono mediano debe estar constituído por una (o varias) cápsula metálica, una de cuyas tapas es de mica muy fina, y que en su centro lleva una plaquita de metal finamente pulimentada (fig. 12). Esta placa lleva un vástago y dos tuercas para sujetar por su centro a la placa vibratoria, que recibe los impulsos de la música o de la palabra. Esta placa es metálica, generalmente, teniendo, por lo tanto, un período propio, deformando ligeramente los sonidos, sobre todo si es muy delgada.

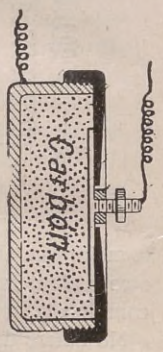


Figura 12.

Una buena mejora consiste en sustituir esta membrana por otra de mica de buena calidad y de tanto más espesor cuanta mejor calidad de modulación se quiera. Un espesor de un milímetro será suficiente en la mayoría de los casos.

Cuando se emplea el micrófono para modular por los sistemas representados por las figuras 3.ª y siguientes, nos hace falta un transformador a propósito, de una relación de transformación de 1 a 20, por lo menos. En general, es necesario que la resistencia del micrófono sea muy parecida a la del primario del transformador.

Un aceptable transformador de modulación es una bobina Ford; pero tiene el inconveniente de que su primario es de poca resistencia y su relación demasiado elevada. Para convertir esta bobina en un excelente transformador de modulación, se procederá como sigue:

Se desarma la bobina, quitando con cuidado el chatertón que la envuelve, y nos aparecerán dos secundarios que están conectados en serie. Se retiran con cuidado y nos quedará un primario bastante grueso, que hay que quitar, cuidando antes de sujetar los alambres del núcleo, que, por cierto, es de excelente calidad.

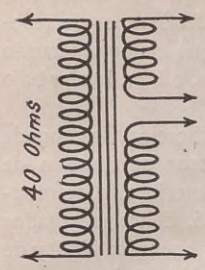


Figura 13.

Medir la resistencia media en reposo de micrófono colocándolo vertical y bien sujeto por un pedestal amplio o bien por un sistema de suspensión elástica fuerte. Se hace una primera medición, se habla después a diferentes distancias y se hace otra medición. Si el micrófono es bueno (y el voltaje empleado es pequeño, voltio y medio o dos), las mediciones han de ser muy aproximadas; de no ser así, se hacen nuevas mediciones y se toma la media aritmética como resistencia media.

Supongamos que el micrófono tiene una resistencia media de 40 ohmios; necesitaremos un primario cuya resistencia sea también de 40 ohmios. Elegiremos un hilo esmaltado, fino, de cobre; porque se dispone de muy poco sitio para arrollar 0,2 mm. (dos décimas) de diámetro. La resistencia de este hilo es de *medio* ohmio por metro, aproximadamente; necesitaremos, pues, 80 m. Como medir los metros resultaría difícil, nos bastará con saber su peso, que es, aproximadamente, de 25 g. Con estos 25 g. de hilo nos pondremos a bobinar y, cuando se acaben, se acabó el primario, que tendrá de 1.000 a 1.300 espiras, según el cuidado que se haya puesto en el bobinado, espesor del soporte, etc. Terminada esta operación, se vuelven a colocar los secundarios tal como

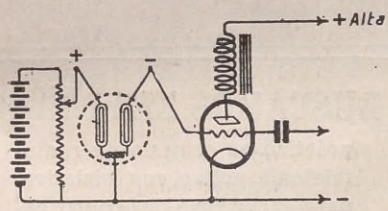


Figura 14.

estaban, se pone el conjunto en una cajita de madera de dimensiones a propósito, y, dejando fuera los *seis* terminales (los secundarios se separan), se vierte el chatertón fundido, para in-

CONDENSADORES
PARA TODOS LOS USOS

Emisión, Recepción, Filtros, etc., de todas las capacidades.

Todos nuestros condensadores se fabrican muy cuidadosamente, siendo conocidos por la constancia de sus capacidades respectivas. Antes de entregar, cada condensador es sometido a las pruebas siguientes:

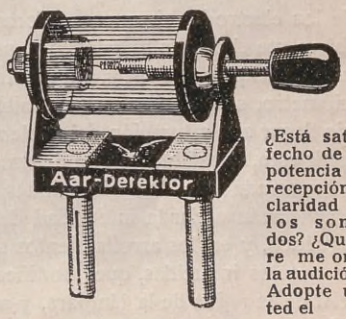
1.° Medida de capacidad.
2.° Prueba de tensión de la resistencia disruptiva.
3.° Medida de aislamiento. La resistencia mínima de aislamiento es de 75 megohmios por 1 mfd. En general, esta resistencia es el múltiple de este valor.

Para sus eliminadores de baterías, para sus transmisores y como condensador de filtraje de sus receptores, si quiere obtener un buen rendimiento, no empleen más que el

CONDENSADOR WEGO,

proveedores de los Ministerios de Telégrafos y Teléfonos de Alemania.

GALENISTA...



¿Está satisfecho de la potencia de recepción y claridad de los sonidos? ¿Quiere mejorar la audición? Adopte usted el

DETECTOR AAR

Representante general para España:

FRANSES

Rambla Cataluña, 44, Barcelona

movilizar el transformador. Por último, una tapa de ebonita con 6 bornas nos dejarán un transformador como el mejor.

En la figura 13 se ve el esquema, y se observará que se pueden obtener dos relaciones de transformación, poniendo los secundarios en serie o en paralelo (con un conmutador bipolar, por ejemplo).

Puede que haya quien no se conforme con un micrófono de carbón y quiera un electromagnético, y para estos avariciosos vamos a decir lo que hay que hacer: se toma un auricular regulable, de buena calidad, y, por medio de una sierra de marquetería, se agranda el orificio central de su tapa todo lo que se pueda.

Todo auricular tiene dos bobinas o electrodos y dos terminales, y necesitamos sacar un tercer hilo de la unión de los dos arrollamientos, para formar el esquema de la figura 14.

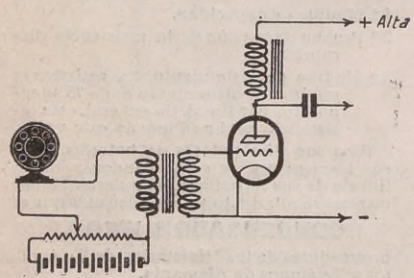


Figura 15.

Uno de los electrodos sirve para reforzar considerablemente el campo magnético remanente, cuidando de las polaridades, y, por medio de un potenciómetro, se dará la tensión límite necesaria sin llegar a la saturación del núcleo; pues, de ocurrir esto, la palabra saldría deformada.

Se comprende que las vibraciones de la membrana harán variar la intensidad del campo magnético, y en los arrollamientos tendrán lugar corrientes inducidas, que, modificando el potencial de la rejilla de la lámpara, y amplificados después, darán lugar a una potente y purísima modulación.

Terminada esta construcción, se probará el micrófono, para lo cual se coloca en el amplificador, provisto éste de un altavoz en su lámpara terminal. Colocándose en distinta habitación se van cantando números, y el ayudante que oiga el altavoz podrá decir qué número sale más claro, de lo que se deducirá el voltaje de excitación necesario, la separación de los electrodos y la membrana y hasta los pasos de excitación, según las necesidades y la potencia que haya que modular. Estos micrófonos tienen la desventaja de necesitar una fuerte amplificación, y dan lugar a fenómenos de resonancia acústica, que hay que evitar tapizando toda la habitación o cabina, o bien hablar bajo y amplificar mucho.

Para evitar tanta amplificación, se puede recurrir a un altavoz difusor de disco o de cono y con objeto de no deteriorarlo, se montará como dice la figura 15. El transformador de acoplo debe ser de muy buena calidad y de una relación de transformación moderada.

Como la superficie del disco o cono es 20 ó 30 veces mayor que la de la membrana del auricular, se comprende que la señal inicial será mucho más fuerte. Claro es que si se monta el difusor con el esquema de la figura 14, nos evitamos la pérdida y distorsión que produce el transformador de acoplo, siempre apreciable, y que amplificada uede ser seria. Un pequeño *estudio* con este micrófono es el supremo ideal de todo buen radiofonista, y la música *propia* saldrá a maravilla.

Para retransmitir el *broadcasting* local, el receptor con cuadro se encargará de servir de micrófono.

Una conmutación adecuada servirá para justificar vuestra existencia, y un zumbador cerca del micrófono os permitirá dar el indicativo de vuestro emisor.

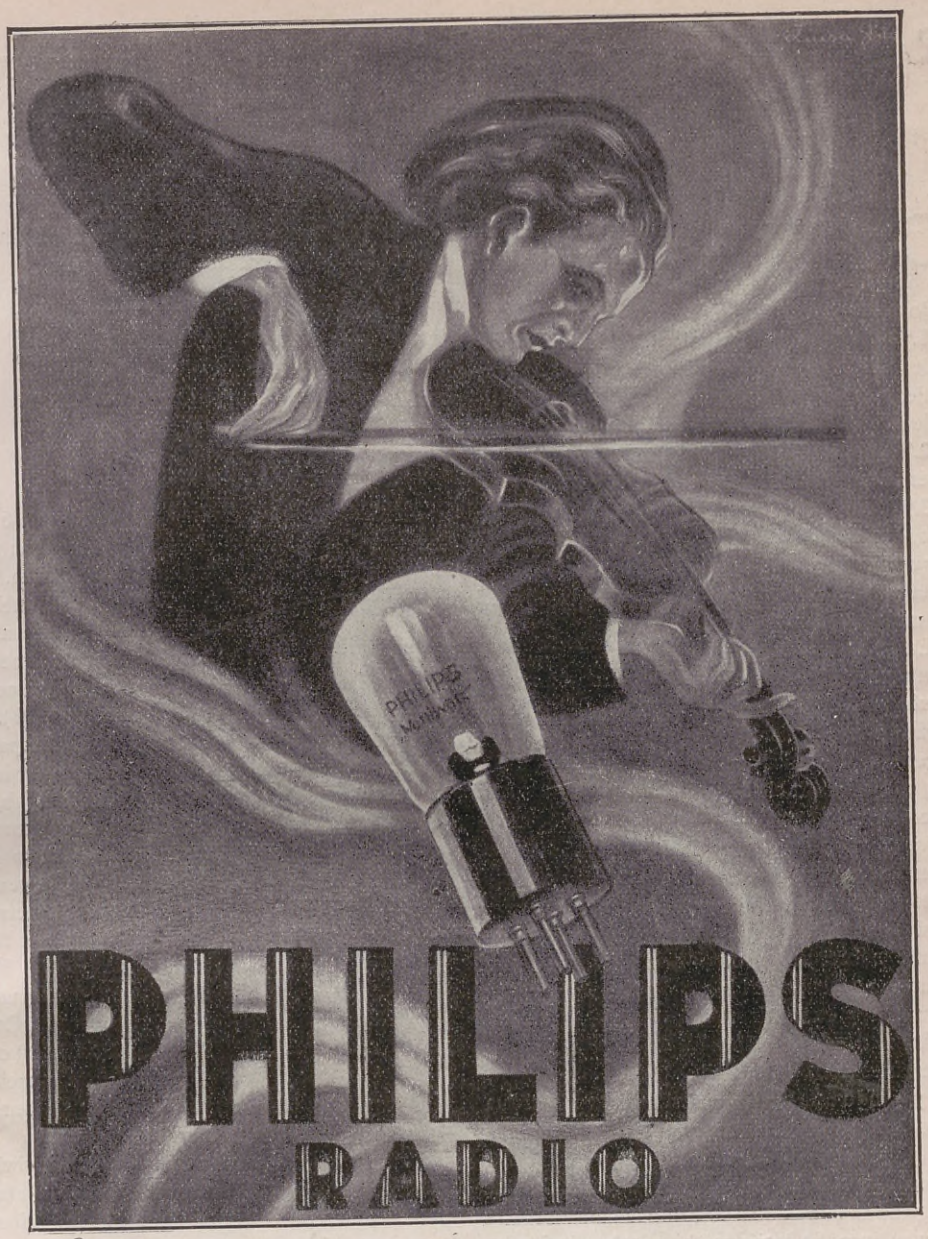
Y ahora, queridos lectores, adelante y a no desmayar por los primeros fracasos; de toda obra emprendida, aun cuando no resulte, siempre queda la experiencia adquirida, y tener en cuenta que la música española y nuestro idioma no se confunden, como sucede a los puntos y rayas del morse; con la telefonía se demuestra la nacionalidad y la personalidad.

BUSCAMOS EMPLEADO

práctico en el ramo de radiotelefonía, activo, con iniciativa, para encargarle de la parte comercial de casa del ramo. Escribir, con toda clase de detalles,

a F. P.

APARTADO 7.038. - MADRID



Como al propio ejecutante oiréis utilizando los productos PHILIPS RADIO

PHILIPS RADIO Sección de la lámpara PHILIPS S. A. E.

San Agustín, 2, MADRID - Córcega, 222, BARCELONA

Resumen completo de la emisión amateur.

POR ANDRÉ PLANÉS-PY ef8EI
Ex Jefe de estación radio de la Armada.

CREEMOS responder al deseo de muchos aficionados dando hoy un resumen completo de la emisión y recepción en ondas cortas bajo los tres aspectos siguientes:

1.° Condensar en un solo artículo las principales precauciones a seguir para el montaje, reglaje, puesta a punto y utilización de los principales circuitos de emisión-recepción.

2.° Condensar, también en un artículo, los esquemas de todos los circuitos utilizables.

3.° Completar los informes, con datos sencillos, que permitan al lector utilizar racionalmente las piezas o aparatos de medida que posea.

En una palabra, queremos hacer de este artículo un verdadero resumen de la emisión y recepción de ondas cortas, como indica el título con que lo encabezamos, excusándonos ante nuestro lector si el estilo es un poco recargado o si pasamos rápidamente sobre algunos puntos por suponerlos demasiado conocidos.

En este interesante artículo encontrará el lector un completo resumen sobre emisión y recepción en onda corta: circuitos receptores, emisores, ondámetros, telefonía, manipulación, sistemas de alimentación e instrumentos de medida. El contenido de este artículo es de inestimable valor para cuantos deseen familiarizarse con el apasionante empleo de las ondas cortas.

Antena. — Para los diferentes tipos de antena, y siendo esta cuestión particularmente ardua y compleja, recomendamos al lector los artículos y obras especiales. Desde luego, cualquier antena, bien aislada, despejada, de 20 a 30 m. de longitud media — 30 a 60 como máximo —, será conveniente. Se trabajará bien sobre la fundamental (Hertz, Zeppelin, Levy) o bien sobre un armónico (antenas desintonizadas). Cuidar el aislamiento. Preferid el «Pyrex» a la ebonita.

Circuitos receptores. — Tres circuitos diferentes son empleados, o, mejor dicho, dos, puesto que el uno no lleva modificación más que en el circuito de sintonía; pero conservaremos esta división para respetar la costumbre.

Detectora a reacción. Sintonización Tesla. (figura 1.ª). — Esquema universalmente conocido de todos. Para una antena mediana (10 a 30 m.) los bobinados tienen como valor:

		Gama.
P : 1 espira	1/2	22-43 m. (DX)
S : 6 »	1/2	
R : 6 »	1/2	
P : 1 »	1/2	32-45 m. (Europa)
S : 6 »	1/2	
R : 7 »	1/2	

Arrollamientos a espiras juntas, hilo de 6/10 sobre tubo de cartón parafinado de 70 mm. de diámetro y 20 de ancho, o bien «gabionas» a 11 clavos sobre diámetro de 70 mm., bobinado, saltando un clavo (1).

Cuidar de las capacidades parásitas, bobinados al aire (la «gabiona» es preferible), tomas de las inductancias separadas (a las extremidades de un diámetro), cablaje de la alta frecuencia despejado, hilo de conexión grueso (16/10) y separado. Condensador 0,25/1.000 con dispositivo de rotación seguro y silencioso, sin juego, de preferencia «raíz cuadrada» con desmultiplicador.

Detectora Bourne (fig. 2.ª). — Hace la sintonía en Oudin, y el primario está acoplado magnéticamente con el secundario. El rendimiento no es sensiblemente aumentado por una antena de más de 15 a 20 m. Este sistema es preferible cuando la antena es del orden de 10 m., o también para disminuir el *ronquido* del sector, cuando se emplea la corriente alternativa uniendo el filamento a tierra. Los mismos valores que para el montaje precedente.

Detectora Schnell. — Caracterizada por un acoplo estático antena secundario con ayuda de

(1) Véase Enero 1927, circuito Bourne, por el autor.

un pequeño condensador fijo de unas 0,00010 de microfaradio y un acoplo a la vez magnético y estático placa rejilla. (Es de notar que la sintonía de antena puede hacerse Bourne o Tesla.) Goza este circuíto de bastante reputación — inmerecida, a nuestra manera de ver — de no ser desintonizado sobre su circuito de rejilla cuan-

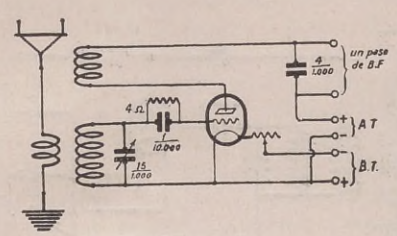


Figura 1.ª

do se hace al aparato entrar en oscilación por el juego de *CV2*.

Bobinados para la gama: 22-45 m.

S : 6 espiras $^1/_2$

R : 4 » $^1/_2$

las restantes características de los bobinados son idénticas a las indicadas más arriba.

ONDÁMETROS

De lámpara (fig. 4.ª). — Condensador de preferencia «raíz cuadrada» sin desmultiplicador ni vernier. Bobina: una sola capa al aire con un diámetro de 100 mm., hilo 25/10, 3 espiras separadas 2 mm. mantenidas por trozos de cuerda parafinada o trocitos de ebonita (gama 20-80

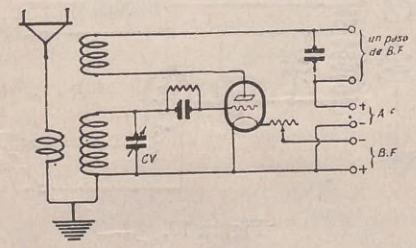


Figura 2.ª

metros). Lámpara de linterna de bolsillo 3,5 voltios.

De lámpara de neon (fig. 5.ª). — La lámpara está montada entonces en paralelo sobre el *C V*. Las mismas características que hemos indicado en el párrafo anterior. Menos sensible pero más preciso para reglajes. Para la recepción, estos

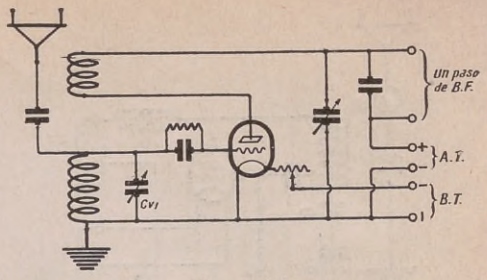


Figura 3.ª

ondámetros se utilizan como circuitos de absorción.

Circuitos emisores. — Su número es grande. Los representamos todos con el acoplo indirecto circuito-oscilante-antena, sólo utilizado actualmente para las ondas de 0 a 50 m.

El Colpit's (fig. 6.ª). — Ha estado muy en voga en los Estados Unidos para onda de 100 a 200 m., y principalmente para pequeña potencia. El condensador variable *CV1*, que soporta la alta tensión, debe ser de láminas separadas y bien aislado, causa por la que el Colpit's ha sido rápidamente abandonado. Es acertado asegurarlo por un condensador de protección *C2*; pero en este caso las capacidades de *CV1* y la de *C2*, deben ser aumentadas. En el Colpit's el acoplo, placa rejilla es electrostático.

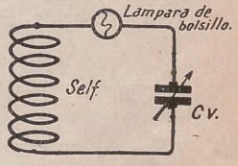


Figura 4.ª

El Hartley; alimentación indirecta o en paralelo (fig. 7.ª). — Muy sencillo de construir y fácil de regular es este circuito, muy utilizado aún. La alimentación indirecta tiene por objeto impedir a la A.T. atravesar la inductancia de placa, dando de esta forma gran seguridad para la «puesta a punto». Para 20-25 m., la bobina *S* tendrá 6 vueltas, con un diámetro de 10 cm. de hilo de cobre desnudo de 25/10; una sola capa, espiras separadas. Los reglajes se hacen por tomas y por la maniobra de *CV* (0,2/1.000).

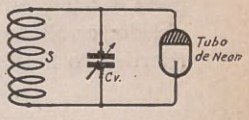


Figura 5.ª

Hartley, alimentación en serie (fig. 8.ª). — El modo de alimentación no aporta ningún cambio en los resultados si el condensador *C2* tiene el aislamiento y la capacidad necesarios (en los dos casos detiene la A.T. y deja pasar la alta frecuencia (figuras 7.ª y 8.ª).

El Reversed Feed Back, alimentación indi-

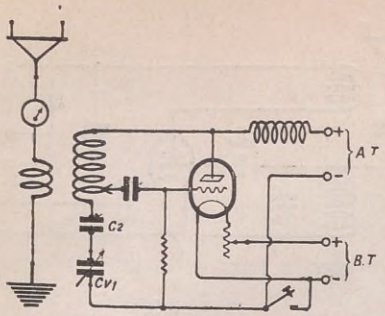


Figura 6.ª

recta o en paralelo (fig. 9.ª). — Está constituído por un Hartley, en el que la bobina de placa está acoplada magnéticamente con la bobina de rejilla, estando las dos divididas por la toma de filamento. Muy suave, fácil de regular; este circuito es conveniente para telefonía.

Reversed Feed Back, alimentación en serie (figura 10). — Es el circuito clásico de la detectora a reacción. Para estos dos «Reversed» las

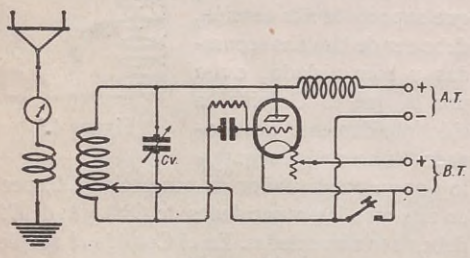


Figura 7.ª

bobinas de rejilla y placa tendrán 6 $^1/_2$ espiras, bobinadas, de la forma indicada para el Hartley y con las mismas características para la bobina *G*, mayores para *P*, a fin de que *G* pueda entrar dentro. Las inductancias de antena del Hartley y del Reversed estarán constituídas por 1 $^1/_2$ a 2 $^1/_2$ espiras de hilo de magneto, bien aislado, arrollado alrededor de la bobina *S* (Hartley), o *P* (Reversed). El Reversed es aún

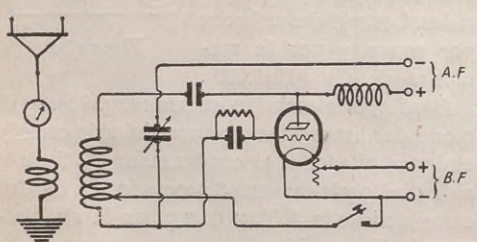


Figura 8.ª

ventajosamente utilizado para ondas de 30 a 40 metros.

Meissner (fig. 11, a 3 bobinas; fig. 12, a 4 bobinas). — No funciona más que con el acoplo indirecto circuito oscilante-antena. Está constituído por un Reversed, en el que las bobinas *G* y *P* pueden ser cada una sintonizadas por

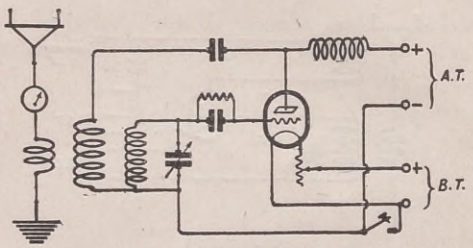


Figura 9.ª

un *CV*, y acoplan a la antena bien por una bobina, única de antena (fig. 11, Meissner a 3 bobinas), o bien por dos bobinas dispuestas en serie (fig. 12, Meissner a 4 bobinas). El Meissner, muy suave, está, sin embargo, casi completamente abandonado actualmente para la transmisión en onda corta.

El Mesny (fig. 13). — Puede ser considerado actualmente como el mejor montaje de emisión por sus cualidades de potencia a igual número de tubos, siendo de gran estabilidad y facilidad de reglaje. Está constituído por dos emisores

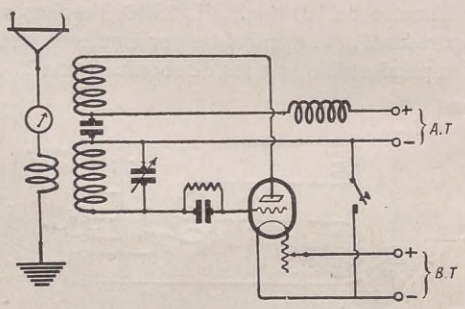


Figura 10.

«Reversed» montados en oposición de fase. Es interesante colocar una bobina de choque en cada uno de los hilos de la llegada de la alta tensión (+ y — A.T.), así como en la B.T. (ver más adelante el capítulo especial a este objeto), pudiéndose además colocar otra en el punto *X* (retorno de la rejilla a — B.T. que impide a la A.F. perderse en el generador de B.T. Para

trabajar sobre la gama usual, los bobinados tendrán:

A: $^1/_2$ a 1 $^1/_2$ espiras.
G: 5 espiras — diámetro: 10 cm.
P: 7 » — » 12 a 13 cm.

Las bobinas G y P deben estar acopladas fuertemente, y pueden ser bobinadas las espiras una sobre las de la otra, o G en el interior de P. Nosotros preferimos la primera combinación, que permite a la bobina de antena A poder acoplarse a la vez sobre P y G. A se realizará con un hilo bien aislado (hilo de magneto) enrollado por encima de G y P o de P, según el caso. Se tratará de hacer el montaje simétrico; las tomas intermedias se soldarán, y las bobinas serán bien regulares e idénticas a ambos lados de la toma.

Representa la figura 14 un esquema de disposición de los accesorios y conexionado de un

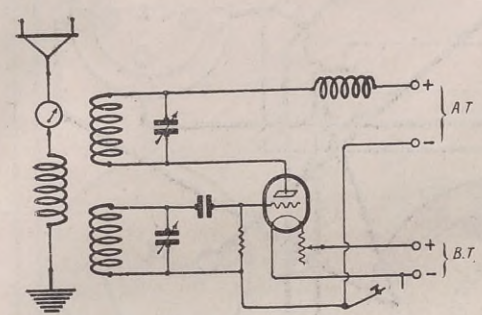


Figura 11.

Mesny de 50 a 100 watts, destinado al tráfico «DX»; es decir, un equipo lo mejor posible para poder obtener el máximo, poseyendo todos los instrumentos de medida útiles. Se notará la presencia de las bobinas de choque en el + y — A.T., así como en el escape de rejilla. El voltímetro montado por intermedio de un inversor para controlar la tensión de los dos filamentos y los reóstatos individuales. Convendría completar este emisor con un reóstato general fuera del cuadro, que permita la extinción y el encendido de los tubos sin tener que retocar los reóstatos $Rh1$ y $Rh2$ y con dos bobinas de choque, de hilo grueso, en serie, con los cables de llegada de la B.T.

Empleo del condensador shuntado en la rejilla. — Es necesario rebajar el potencial de rejilla cuando la tensión de placa alcanza un cierto valor, a fin de evitar la saturación del tubo, el calentamiento de las rejillas, y, por

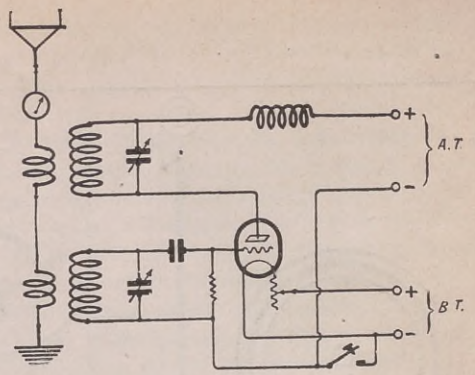


Figura 12.

tanto, un mal rendimiento; la resistencia de rejilla tendrá un valor comprendido entre 5 y 12.000 ohmios, según la potencia del o de los tubos, su número y el voltaje de la alta tensión. La resistencia no debe ser inductiva. El valor se determinará empíricamente, según el calentamiento de la rejilla; si la rejilla enrojece, se aumentará la resistencia. Este órgano no será útil más que por encima de 300 ó 400 voltios para tipos de 45-50 watts. A título de indicación, 8.000 ohmios convienen para un Mesny de dos lámparas de 45-50 watts, con 800 a 900 voltios de c.c. en placa.

Esta resistencia está shuntada por un condensador fijo de 2 a 4/1.000 mfd., destinado a dejar paso a la A.F. Este condensador será del tipo de recepción con dieléctrico de mica. Sin embargo, algunos montajes exigen la supresión total de este condensador.

Tal es el caso del Mesny (pérdidas de A.F. en B.T.), esto es evidente, puesto que hemos señalado la utilidad de una bobina de choque A.F. para detener precisamente la A.F., que tendría tendencia a escaparse por la B.T.

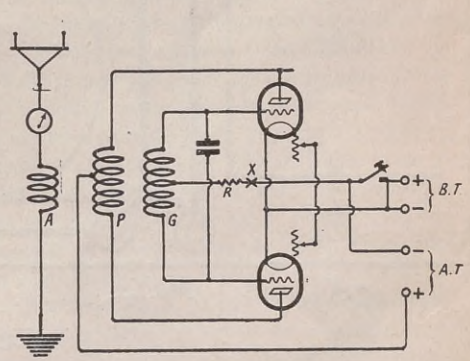


Figura 13.

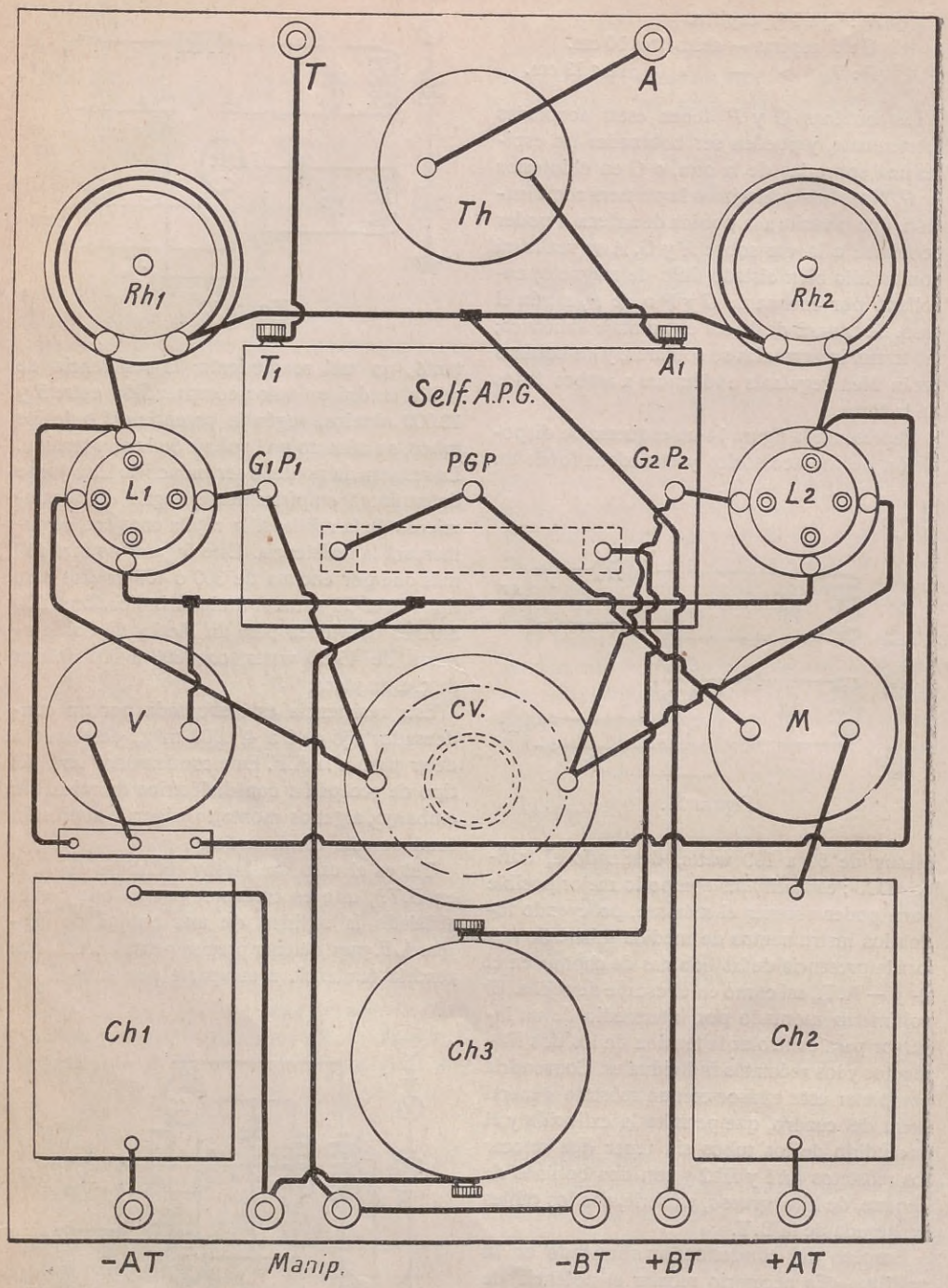

T
A
Th
Rh1
Rh2
T1
A1
Self. A.P.G.
G1 P1
PGP
G2 P2
L1
L2
V
CV.
M
Ch1
Ch3
Ch2
-AT
Manip.
-BT
+BT
+AT

Figura 14.

Telefonía. — Dejamos a un lado intencionalmente, por demasiado sencillos, los procedimientos del micrófono colocado en serie en la antena o en un circuito llamado «de absorción», no convenientes más que para potencias reducidas y cortas distancias. Señalaremos la modulación por la rejilla (fig. 15), con ayuda de un transformador telefónico de relación elevada; la modulación sobre la rejilla por lámpara separada; la placa de un triodo de recepción, cuya fuente B.T. es común con la del emisor, ataca directamente la rejilla de la lámpara osciladora (fig. 16) y el choque, sistema empleado con éxito en el Reversed y Hartley. Este último sistema necesita, sin embargo, aparatos de control, y exige una potencia igual en los tubos moduladores y osciladores. Es el montaje más enérgico después del «Maister oscillator», pero bastante delicado de reglaje (fig. 17). Con el Mesny se utiliza habitualmente el procedimiento de la figura 15; el secundario de un transformador de relación 1/10, está conectado en serie sobre retorno de rejilla (no shuntado por un condensador), el micrófono y un acumulador de 2 a 4 voltios en serie en el primario.

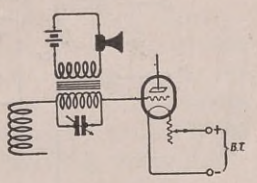


Figura 15.

Bobinas de choque A.F., alta tensión. — Las hemos visto figurar en todos los montajes y es preciso dar sus características. Para ondas de 45 m. y por debajo se bobinarán 50 espiras con hilo, dos capas de algodón, sobre un cilindro de ebonita o carbón parafinado de 70 mm. de diámetro, haciendo cinco enrollamientos de 10 vueltas cada uno, separados 10 mm. a continuación unos de otros, todos en el mismo sentido y sobre el mismo soporte. Esta disposición tiene por objeto evitar la capacidad repartida que produce pérdidas en alta frecuencia.

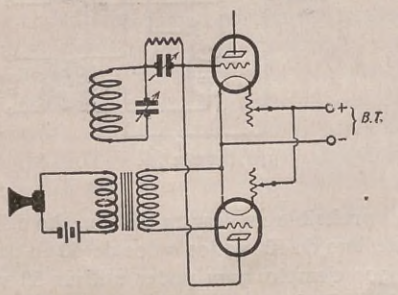


Figura 16.

Bobinas de choque A. F., baja tensión. — Aquí es necesario tomar una precaución; es preciso colocar el número de vueltas necesarias para detener eficazmente la A.F.; pero no hace falta que esta bobina tenga un valor tal que absorba demasiada corriente B.T. Así, para dos lámparas de 50 watts., absorbiendo cada una 1,7 amp., o sea 3,4 amperes, será necesario de 22 a 25/10 de sección de hilo aumentando así progresivamente eligiendo una sección tan gruesa como sea posible (hilo de alumbrado semirígido, conductores de automóviles, etc.), y bobinando 22 a 30 espiras sobre un diámetro de 10 centímetros.

Manipulación. — El manipulador no puede ser colocado más que en dos sitios bien distintos:

1.º En el primario del transformador de A. T.,

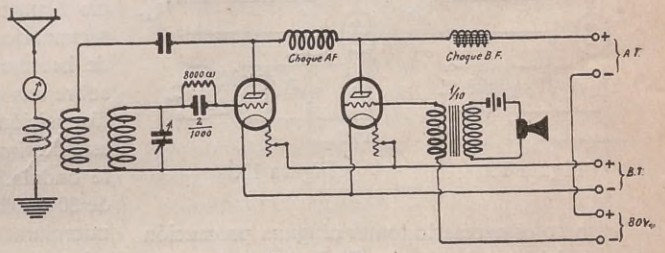


Figura 17.

si la alimentación de A. T. se efectúa con el sector de alterna (bruta) o grupo motor alternador de no importa qué frecuencia, pero sin rectificación ni filtraje.

2.º En serie en el retorno de rejilla, con las otras alimentaciones: corriente continua por acumuladores, sector, dínamo, alterna rectificada y filtrada (por cualquier procedimiento).

Pero la manipulación deberá hacerse no «sobre la rejilla» misma, sino en la conexión común de alimentación de placa filamento. Conviene, cuando el manipulador está levantado, que la rejilla sea llevada al — A. T. para que este potencial negativo impida al tubo oscilar. Esta indicación es preciosa cuando la A. T. alcanza un valor elevado.

Alimentación B. T. por la corriente alterna. — Esta alimentación no es posible evidentemente más que al que dispone de un sector de alternativa que se puede rebajar por medio de

un transformador, o, lo que es lo mismo, de un potente grupo motor alternador. En este caso ninguna precaución especial se ha de tomar: el voltaje deseado se obtiene por un transformador en que los arrollamientos *P* y *S* están cuidadosamente aislados (a 3.000 voltios, por ejemplo) y de una potencia suficiente. El o los reóstatos se colocarán en el secundario. El retorno de rejilla puede efectuarse a una extremidad cualquiera del filamento para una emisión en grafia (fig. 18). Para la fonía en particular es más conveniente conectar el escape de rejilla a la toma intermedia del secundario (fig. 19). Los dos condensadores *C1* y *C2*, no teniendo que soportar más que pocos voltios (2 a 4), serán de tipo de recepción con dieléctrico de mica. Todo lo que hemos dicho para el conectado del manipulador resulta exacto en este caso.

Alimentación alta tensión. —Diferentes métodos de alimentación pueden utilizarse:

1.º *Corriente continua pura.* — Obtenida por el sector, acumuladores o dínamo. En este primer

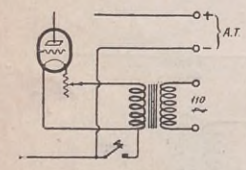


Figura 18.

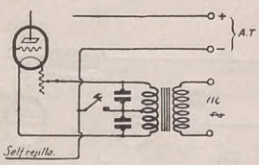


Figura 19.

caso no es necesario tomar ninguna precaución especial, por tanto nos limitamos a recordar nuestro reciente artículo a este objeto (RADIO SPORT, Septiembre, 1927).

2.º *Corriente alterna bruta a la frecuencia del sector.* — Un transformador eleva la tensión de la red al valor conveniente: 800 a 2.000 voltios. Este transformador deberá estar bien aislado entre los bobinados *P* y *S*. Las dos salidas secundarias se conectarán a las bornas + y — alta tensión de todos nuestros montajes, sin otra precaución que colocar el manipulador en serie en el primario.

3.º *Corriente alterna rectificada y filtrada.* — La corriente alterna a la frecuencia del sector (25,45 ó 50 períodos), si es fácil de obtener, alimenta mal la lámpara, siendo, por tanto, mucho más ventajoso rectificarla y filtrarla; además, en muchos países la emisión en alterna bruta está terminantemente prohibida, en razón a las molestias que proporciona a otros aficionados.

Rectificación con válvulas. — La rectificación por válvulas de dos electrodos es extremadamente simple, segura, silenciosa y... costosa. Costosa de realización y de entretenimiento, pues no conocemos en Europa kenotrones a potencia media (hasta 250 vatios, aproximadamente) que

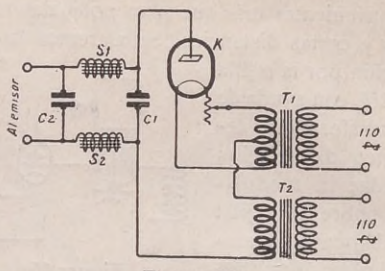


Figura 20.

aseguren un largo servicio. El esquema es el de la figura 20, que representa un rectificador de lámpara sobre una sola alternancia. *T1* produce la B. T. especial para el Keno *K;* este transformador debe tener sus arrollamientos aislados a 2 ó 3.000 voltios. El transfomador *T2* produce la A. T.; su secundario está en serie en el espacio filamento placa del keno; la conexión del secundario de *T2* y del filamento del keno puede hacerse sobre la toma intermedia de *T1* o sobre una de las extremidades de *S*. La primera disposición es preferible. El filtro *S1*. *C1*. *S2*. *C2*. está destinado a hacer más continua la corriente ondulada obtenida. Las inductancias serán de 30 a 50 henrios, y los condensadores de 1 a 2 microfaradios. Los valores de este filtro son los mismos que para los otros montajes, rectificando el sector a 50 períodos. Una caída de tensión es inevitable en el keno, y es tanto más fuerte cuanto el keno es más débil con relación a la potencia de los tubos oscilares.

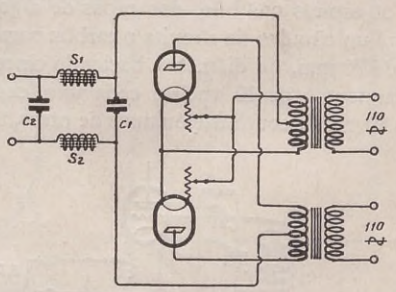


Figura 21.

Es preferible emplear un keno mucho más potente: uno de 100 vatios o dos de 50 en paralelo, por ejemplo, para poder utilizar 50 vatios en la oscilación. Este montaje no rectifica más

que un semiperíodo, es más racional y más científico rectificar los dos (fig. 21); en este caso, el transformador *T*2 deberá proporcionar una tensión doble, por ejemplo, 2.000 voltios para obtener aproximadamente 800 a 850 voltios rectificados (teniendo en cuenta la caída de tensión en los kenos).

Rectificación con válvulas electrolíticas. — Mientras que la lámpara rectifique eficazmente y de una manera segura una corriente de una frecuencia cualquiera, no se empleará la rectificación por válvulas más que en el caso de 50 períodos. Además, la válvula exige cuidados me-

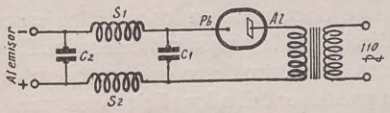


Figura 22.

ticulosos y una continua observación. Se verá en la figura 22 la rectificación de un semiperíodo con válvula; hace falta contar con un elemento aluminio-plomo por cada 50 a 60 voltios a rectificar, o sean 20 elementos para 1.000 voltios. Figuras 23, 24 y 25, la rectificación de dos semiperíodos. Figura 23, un trasformador de toma intermedia es utilizado, produciendo, aproximadamente, una tensión doble de la que será empleada. La figura 25 representa el duplicador de tensión, montaje Latour muy interesante, puesto que el transformador no es necesario que sea de toma intermedia, no habiendo necesidad tampoco de dar una tensión doble, y además si se coloca un condensador *C*3 en paralelo sobre

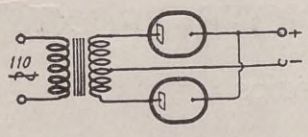


Figura 23.

la A. T. rectificada, el circuito queda suficientemente aplanado para ser de «good rac», sin filtro adicional; naturalmente que esto sólo para la telegrafía. Exige dos series de válvulas. En las figuras 22, 23, 24, 25, no hemos representado más que un solo elemento sobre cada circuito; en realidad debe haber un número suficiente de ellos en serie, como hemos indicado más arriba (50 voltios por válvula). La corriente circula en el sentido plomo-aluminio. Los dos metales deberán ser muy puros, sobre todo el aluminio.

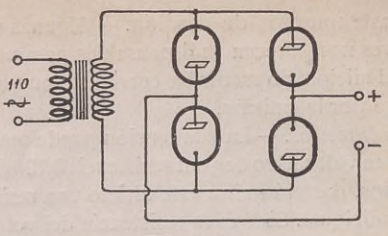


Figura 24.

Véanse a continuación algunos detalles prácticos:

Alimentación de un emisor de 20 vatios. Vasos de $^1/_4$ a $^1/_2$ litro.

Placas de plomo: 20 × 50 mm.

Placas de aluminio: 1 a 2 cm.²

Líquido: Solución saturada de fosfato amónico neutro a la temperatura ambiente en el agua destilada disuelto en su volumen de agua y filtrada después.

Una solución interesante consiste en utilizar las válvulas plomo-tántalo o plomo-titanio, en una solución de sulfato ferroso ácido; el precio de compra es elevado, pero la formación es instantánea y el entretenimiento el mismo.

Rectificación por contactos giratorios. — Es la mejor solución y la más interesante. Un conmutar giratorio interrumpe la corriente en el semiperíodo opuesto. Es de lamentar que ningún constructor europeo haya tratado de fabricar un rectificador parecido por un precio razonable como en los Estados Unidos. Para potencias intermedias (hasta 50 vatios) se puede utilizar un pequeño motor sincrónico (del género «Rosengart») del mismo tipo que el vendido por esta casa para la rectificación de 6 y 80 voltios, al que se habrá quitado el aislante que separa los tres anillos, y así la interrupción tendrá lugar en el aire, no siendo de esperar la formación de ningún arco en A. T., si el calado de la escobilla es conveniente. Es de notar que el motor sincrónico puede continuar girando durante la escucha sin estorbar esta última, con tal que el ruido mecánico sea suprimido por un procedimiento cualquiera.

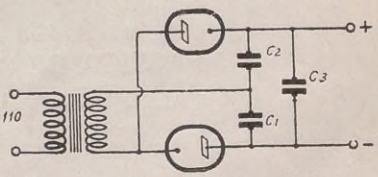


Figura 25.

Instrumentos de medida. — Algunas notas breves nos parecen indispensables para permitir al aficionado medir las corrientes puestas en juego por la emisión.

Voltímetros. — La alta tensión puede medirse por un voltímetro de gran resistencia 0,120 ó 0,60 voltios. Bastará unir a este último una resistencia adicional. Si R es la resistencia del voltímetro y si queremos medir una tensión n veces más fuerte, será preciso intercalar una nueva resistencia T tal que:

$$T = (n - 1)\, R$$

Ejemplo: Si tenemos un voltímetro 0-60 voltios, cuya R es de 4.830 ohmios para medir 1.200 voltios (20 veces más), será precio T: (20 — 1) 4.830 ó : 91.770 ohmios.

Hilo cromo-níquel o constatan de 30 a 79 ohmios el metro (10 a 15/100).

Miliamperímetros, amperímetros. — En este caso el aparato estando en serie será preciso shuntarlo con una resistencia. Si R es la resistencia del miliamperímetro o del amperímetro y si queremos medir una corriente n veces más fuerte, hará falta un shunt de:

$$T = \frac{R}{n - 1}$$

Ejemplo: Si tenemos un miliamperímetro de 0 a 3 miliamperios de 50 ohmios de resistencia, el shunt será de 0,5 ohmios para medir de 0 a 300 miliamperes, y de 0,05 para medir 0 a 3 amperes.

Terminamos con esto nuestro resumen, que hubiéramos querido hacer más completo y extenso (¿habría sido entonces un resumen?), rogando al aficionado que desee más amplios detalles se documente en los artículos especiales publicados en la prensa radioeléctrica. De todas formas, es nuestro deseo que esta breve exposición pueda ser útil a los aficionados, para quienes estamos a su completa disposición.

NOTA. — Todos los derechos de reproducción, textos y esquemas, están supeditados a una autorización especial del autor.

¡COMERCIANTES!

CONSEGUIRÉIS IMPORTANTES
BENEFICIOS EN LA VENTA DE

ACCESORIOS DE RADIOTELEFONÍA

PASANDO VUESTROS PEDIDOS A

ELECTRODO, S. A.

Alcalá, 47. - Atocha, 123. - Toledo, 50. - MADRID

FABRICA DE APARATOS ELÉCTRICOS
CALLE DE LA FUENTE DEL BERRO, NÚM. 8

Icono de “Falta página”