

ELECTRÓN



RADIOELECTRICIDAD ★
★ TELECOMUNICACIÓN
CINE SONORO ★ & & ★

PRECIO DEL EJEMPLAR 1,²⁵ pesetas

NUMERO 5

WESTON

Aparatos de medida para todas las aplicaciones



Huminómetro 603.

El huminómetro 603 hace uso de la famosa célula fotoeléctrica "Photronic". Es de lectura directa y por tanto no utiliza pilas ni ningún otro elemento susceptible de desgaste. Precisión absoluta. Modelos especiales para estudios cinematográficos.



Analizador 665.

El analizador selectivo 665 es el aparato más perfecto y completo para efectuar toda clase de medidas de voltaje, intensidad, resistencia y continuidad en todos los tipos de radiorreceptores. Puede probar todos los tipos de válvulas americanas y europeas.



Oscilador 662.

El oscilador de prueba 662 es el oscilador ideal para el ajuste de los radiorreceptores modernos. Suministra frecuencias de 100 a 3.000 kilociclos. Su construcción compacta y sencillez de manejo lo hacen indispensable en todo taller o laboratorio de servicio de radiorreceptores.

WESTON
es sinónimo
de calidad y
precisión en el
mundo entero.

WESTON
es la garantía
y experiencia
de 46 años de
fabricación.

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS PARA ESPAÑA:

Standard Electrica S.A.

FABRICAS ESPAÑOLAS DE APARATOS Y CABLES PARA LAS COMUNICACIONES ELECTRICAS

MADRID

Ramírez de Prado, número 5

BARCELONA

Calle de Lauria, número 72

Telegrafía-Telefonía-Radioelectricidad-Televisión-Cine Sonoro

DIRECCION

**Y ADMINISTRACION
PROVISIONAL:**

Rodríguez San Pedro, 47, 1.º
Teléfono 40335.
Apartado 801.

Se publica los días 1 y 15 de cada mes.

Madrid, 15 de mayo de 1934

SUSCRIPCION:

España, Portugal y América:
Año 24,00 ptas.
Semestre 13,00 —
Trimestre 7,00 —

Demás países:

Año 30,00 ptas.
Número suelto: 1,25 PTAS.

EDITORIALES

LOS SERVICIOS DE LA DIRECCION GENERAL DE TELECOMUNICACION

EN distintas ocasiones hemos puesto de manifiesto nuestro criterio respecto a los variados servicios encomendados a la Administración y hemos apuntado las soluciones que creemos más eficaces para el perfeccionamiento de la telecomunicación española. Si exceptuamos lo que a Radiodifusión se refiere, tenemos que confesar, y no precisamente con satisfacción, que en la innumerable serie de disposiciones que se han dictado desde que nos hemos puesto en contacto con el público por medio de esta revista técnica, apenas hemos visto nada que tendiese a la mayor eficacia del servicio telegráfico. Hace bastante tiempo, en uno de nuestros editoriales, estimulábamos a la Dirección General de Telecomunicación para que resolviese la forma más eficaz de hacer frente al posible aumento de tráfico que ha de suponer la desaparición del telefonema—bien entendido que se trata de desaparición de una modalidad de servicio y no de su reversión al Estado—. Ninguna disposición conocemos que se haya formulado conducente a tal fin.

La Ley de Bases de Telecomunicación señala la posibilidad de abordar el problema de la mejora técnica de nuestras comunicaciones eléctricas. Nada se ha hecho tampoco en ese sentido. La distribución y reparto de telegramas sigue haciéndose casi igual, o igual, que años atrás; ningún estudio ha sido hecho sobre la posibilidad o conveniencia de instalar redes neumáticas o telegráficas urbanas ni sobre el reparto con vehículos. La vigilancia de líneas y su entretenimiento se basa actualmente en

los arcaicos procedimientos de siempre; ha mejorado, indudablemente, la capacidad técnica del personal que dirige este servicio; pero no se le dan posibilidades para la aplicación de sus conocimientos. Los servicios de cables se basan en el, a nuestro juicio, erróneo criterio antiguo, sin prever la coexistencia de los cables con los servicios radioeléctricos, acudiendo únicamente a los enlaces por radio cuando hay averías en los cables, dando lugar a una inevitable interrupción de tráfico. Los servicios de radiocomunicación, única parte donde hemos visto iniciativas, chocan con el absurdo presupuesto, que sis-

SUMARIO

- Editoriales:** Los servicios de la Dirección General de Telecomunicación.—Hay que resolver urgentemente.—Las comunicaciones con Baleares y Canarias.
- Una orden de Comunicaciones:** Las emisoras de Radiodifusión.
- Recopilaciones:** Terminología Radioeléctrica.
- Técnica telegráfica:** La comunicación directa Madrid-Tenerife, por JUAN CABELLLO, ingeniero de Telecomunicación.
- Perturbaciones producidas por el Baudot,** en la recepción radioeléctrica.
- Radiodifusión:** La transmisión radiofónica, por MODESTO BUDI MATEO, ingeniero de Telecomunicación.
- Radiotelegrafía:** Resistencia dinámica y coeficiente de amplificación, por PEDRO MAFFEI, ingeniero de Telecomunicación.
- Información comercial:** Radiodifusores de pequeña potencia (Estación FERM).
- Control automático de volumen,** por J. BLASCO DIESTE, oficial de Telégrafos.
- Progresos industriales:** Mecanismos de sintonía.
- Miscelánea:** (Curiosidades de radio).
- Casquillos de lámparas americanas.**
- Altavoz de ELECTRON:** Noticias generales.

NUESTRA PORTADA: Estación radiotelegráfica a bordo del «Bremen».

temáticamente niega aquellas cantidades que se consideran necesarias para atender debidamente las comunicaciones radioeléctricas, especialmente con Baleares y Canarias. De un modo análogo podríamos ver el estado de casi todos los servicios de menor cuantía. Creemos que tan sólo se libra de este poco halagador panorama el Giro Telegráfico.

El único organismo que pudiera desarrollar iniciativas al margen del presupuesto, para luego encajarlas en él, es la Junta Nacional de Telecomunicación, y es bien cierto que esta superior entidad lleva una vida lánguida, quizá premeditadamente. Las reuniones de dicha Junta han probado su eficiencia, aportando a ella cuantos elementos la constituyen muy provechosas iniciativas. Pero pasan los meses sin que la Junta Nacional de Telecomunicación celebre reuniones plenarios.

He aquí la situación: se mantiene en los servicios técnicos un lamentable "statu quo" cuando la técnica de la Telecomunicación progresa en todos los países de un modo indudable, y el telégrafo, dentro de su precaria situación mundial, debida a la competencia del teléfono y la radio, puede desarrollar actividades desconocidas hasta la fecha que le permitan continuar siendo una de las bases fundamentales de la Telecomunicación.

Oímos decir frecuentemente que el servicio se cursa mejor, pero esta es una afirmación que se repite cada vez que cambian las autoridades telegráficas. Creemos que ello es fruto, de buena fe desde luego, de informaciones recogidas; pero nunca atribuible a mejoras técnicas introducidas en los servicios, que, a nuestro modo de entender, es la única solución para su perfeccionamiento en gran escala.

En pequeño, ocurre igual en los centros provinciales, donde cada vez que entra en funciones un nuevo jefe es obligación, o poco menos, la de declarar que los servicios en su demarcación se realizan mejor que nunca. ¿Por qué? ¿Acaso se ha mejorado

el rendimiento de las líneas, aparatos o personal? Nada de esto, ni mucho menos.

Aun cuando nuestras iniciativas técnicoprofesionales no merezcan de las altas autoridades del Palacio de Comunicaciones más que un simple "enterado", no por ello hemos de cesar en propugnar por cuanto creamos que puede redundar en una eficaz mejora de los servicios de Telecomunicación.

HAY QUE RESOLVER URGENTEMENTE

CUANDO en 8 de junio de 1932 se aplazó hasta nueva orden la celebración del concurso de radiodifusión, y más tarde, en 24 de octubre del mismo año, se anuló definitivamente, para llevar a las Cortes la aprobación de los impuestos correspondientes a la realización del Plan Nacional, creímos todos, acaso ingenuamente, que se trataba de una breve demora; pero confiábamos en que el Gobierno, convencido de la trascendencia del problema, resolvería rápidamente su ejecución.

Corroboraban esta creencia, en primer término, las apremiantes necesidades del país y nuestros compromisos internacionales; y, además, las declaraciones formuladas por distintos gobernantes en el sentido de abordar rápidamente esta cuestión, declaraciones entre las cuales han destacado las de los señores De los Ríos y Lerroix.

Hemos de hacer constar que, a partir de las fechas mencionadas, la Dirección General de Telecomunicación, primero, y la Junta Nacional de Telecomunicación, después, han desplegado una actividad extraordinaria, cristalizada en el proyecto que, ya hace tres meses, aprobó el Consejo de Ministros y pasó para su discusión a las Cortes.

En atención al desarrollo de la vida nacional, nada tendríamos que objetar ante la lentitud con que es llevado este asunto, no obstante ha-

bersele dado el carácter de urgente, pues bien se nos alcanza que en el accidentado curso de la política caben, y aun se justifican, ciertas dilaciones. Pero nosotros tememos que no sean únicamente razones de este género las que determinan tan largas esperas.

Nacen estos temores nuestros de referencias que han llegado hasta nosotros, según las cuales se ha dicho en determinados círculos de altura, aunque muy sotto voce, que problema como el de la Radiodifusión, en el que han de jugar tantos millones y tantos intereses, habrá que estudiarlo muy detenidamente.

¿Pero es posible que a estas alturas pueda nadie salir por tal registro?

El problema de la Radiodifusión está perfectamente estudiado y aun articulado; el proyecto que existe en las Cortes es claro y terminante, y no ofrece la menor duda en cuanto a su alcance, desarrollo, posibilidades y fines. Ni en la información pública realizada, ni en la Comisión parlamentaria correspondiente, ni en la prensa se han hecho objeciones que aconsejen modificaciones esenciales en el proyecto.

¿A qué pueden obedecer, pues, los reparos que ahora parece que se formulan? ¿Qué razones pueden aconsejar la demora, una nueva demora, en la resolución definitiva de este viejo pleito?

Acaso no nos equivoquemos al declarar que no hallamos otra causa fundamental para explicar tantos retrasos que ésta: la estatificación del servicio.

Creíamos nosotros que sobre este aspecto, fallado en casi todo el mundo favorablemente a tal principio, no había ya nada que decir, por entender que es esta la forma preferible para desarrollar la Radiodifusión con la seguridad, eficacia y armonía que requiere.

Mas, por lo visto—por lo oído, mejor dicho—, estamos equivocados, aunque, a decir verdad, es tan monstruoso y descabellado el propósito de arrebatar a la soberanía del Estado

esta vital función, que no podemos conceder crédito a lo que a este respecto se nos dice.

No; sobre este aspecto del problema no queremos insistir. La Radiodifusión es un servicio propio del Estado, y sólo del Estado; y suponemos que pierden tiempo y trabajo quienes busquen orientaciones contrarias a este principio indiscutible.

Lo que urge es que el Gobierno, que no ignora la importancia del problema, decida urgentemente la discusión del proyecto y satisfaga con su aprobación los anhelos del pueblo español, cansado ya de tan larga e injustificada espera.

LAS COMUNICACIONES CON BALEARES Y CA- NARIAS

NO es la primera vez que en estas columnas tratamos del delicado problema de los cables interinsulares y de las comunicaciones radiotelegráficas, y como los hechos siguen dándonos la razón, volvemos a insistir ante la proximidad de una posible aprobación de Presupuestos.

En otros editoriales hemos hecho resaltar la considerable diferencia de trato que siempre han experimentado los presupuestos de Cables y de Radiocomunicación, pues al paso que en el primero se dispone de cientos de miles de pesetas y se recurre a presupuestos extraordinarios y a transferencias de crédito cuando las necesidades del servicio lo aconsejan, en el de Radiocomunicación y para compra de estaciones transmisoras y

receptoras, aparatos de medida y entretenimiento de estaciones apenas se cuenta con unos miles de pesetas, inferiores, desde luego, a los ingresos que sólo por publicidad produce la estación de El Grao, e irrisorios de todo punto si se consideran los ingresos de todas las emisoras locales y los de licencias de aparatos radiorreceptores.

En varias averías de cables interinsulares la Dirección General de Telecomunicación, por la urgencia de los casos, se ha visto precisada a establecer comunicaciones radiotelegráficas con los exiguos elementos de que disponía o con los que las Empresas constructoras tenían disponibles en los momentos precisos para impedir que las islas queden sin comunicación durante los meses, a veces demasiado prolongados, que transcurren mientras los cables quedan reparados. Y aun a veces no ha sido posible esto.

A nuestra memoria acuden los casos de la isla de la Palma, incomunicada en 1932 por avería de sus dos cables, que, reparados meses después, vuelven ahora a estar interrumpidos; el de los casos de Fuenteventura y Hierro, etc.

¿Por qué no se atiende cumplidamente a las necesidades del servicio de las islas asegurándolo mediante el establecimiento de una completa red de estaciones radiotelegráficas fijas adecuadas, cuyo coste de conjunto sería, desde luego, inferior al de la mayoría de las frecuentes reparaciones cableras efectuadas?

No se nos oculta que en este sentido están orientadas desde hace va-

rios años las actividades de la sección de Radiocomunicación de la Dirección General, que intenta infructuosamente realizar dicho plan y completarlo con el establecimiento de centros radioeléctricos de onda corta dirigida para la comunicación de la península con las provincias Baleares y Canarias; pero estamos cansados de ver cómo en los Presupuestos se suprimen sistemáticamente las partidas correspondientes, sin perjuicio de que después, llegado el caso, frecuente, de una interrupción del servicio, algún celoso representante parlamentario revuelva las esferas oficiales para tratar de remediar (demasiado tarde, a nuestro juicio) los considerables perjuicios que les ocasionan a las citadas islas, cuando mucho más fácil y eficazmente hubieran podido resolver el problema acudiendo a tiempo y convenciendo a la Comisión respectiva del Congreso.

Y ya que habíamos hablado de centros radioeléctricos de onda corta dirigida, ¿se ha previsto la posibilidad de una completa incomunicación de los archipiélagos canario o balear? ¿Se ha pensado en la posibilidad de utilización (por el medio que sea) de alguna estación de dicho tipo existente que con éxito se dedica a la radiodifusión transoceánica?

A los representantes en Cortes interesados y a las autoridades correspondientes nos dirigimos, creyendo que ha llegado el momento oportuno de que desaparezcan de una vez para siempre las deficiencias señaladas, de las que en ningún modo es responsable la Administración telegráfica.

Terminada la composición y ya en máquina este número, llega a nosotros la noticia de que la Comisión de Comunicaciones del Congreso ha emitido dictamen sobre el Proyecto de Radiodifusión, el cual, en sus líneas generales, coincide con el leído en las Cortes por el Ministro de Comunicaciones.

Una orden de Comunicaciones

Las emisoras de Radiodifusión

La "Gaceta de Madrid" correspondiente al día 10 del actual ha publicado la siguiente orden, relativa a las emisoras de radiodifusión de carácter local y pequeña potencia.

En nuestro próximo número comentaremos debidamente esta interesante orden:

De origen nacional o internacional son bastante numerosas las quejas formuladas en relación con las actuales emisoras de radiodifusión de pequeña potencia y carácter local, a causa de la inestabilidad de su frecuencia, que a veces se sale de la zona que les está asignada y por el empleo de potencias muy superiores, en algunos casos, a las que se han concedido.

Para evitar tales anomalías y para dictar normas aclaratorias de aplicación a lo que determinan los decretos de 8 de diciembre de 1932 y 10 de enero de 1934.

Este Ministerio ha tenido a bien disponer las instrucciones siguientes:

1.ª En toda emisora de radiodifusión que se conceda con sujeción a los dos decretos citados, la lámpara que transmita la energía de alta frecuencia a la antena, será susceptible de disipar normalmente en ánodo una potencia comprendida entre 10 y 75 vatios, según la especificación de la casa constructora. En aquellos montajes en que se utilicen varias lámparas suministrando energía de alta frecuencia a la antena, la disipación anódica normal de cada una de ellas, será la que resulte equivalente a la antes asignada, calculada con arreglo a las condiciones de trabajo de dichas lámparas.

2.ª Existirá un oscilador independiente estabilizado por cualquiera de los procedimientos en uso, pero de modo que su separación máxima con respecto a la frecuencia asignada, no exceda de

la tolerancia de 50 c/s establecida en los Convenios internacionales para esta clase de emisoras.

3.ª Para evitar toda reacción del amplificador de potencia sobre el oscilador independiente, se intercalarán los necesarios pasos separadores entre ambos que permitan cumplir debidamente esta condición.

4.ª Las estaciones que actualmente están en funcionamiento y no han dado cumplimiento en los plazos debidos al montaje de su estabilizador y al contraste de aparatos de medida por el Laboratorio de la Dirección General de Telecomunicación, deberán proceder en un plazo de sesenta días, contados desde esta fecha, a contrastar aquéllos y a asegurar la estabilidad de su frecuencia agregando a sus instalaciones los elementos precisos para que queden cumplidas las instrucciones 2.ª y 3.ª anteriores; y en cuanto a potencia empleada, quedarán obligados a que el circuito de placa de la lámpara o lámparas que transmitan energía a la antena, consuma tan sólo una potencia del orden de los 175 vatios en ausencia de modulación.

5.ª Tanto los ingenieros jefes de Zona como los interventores del Estado en cada emisora, cuidarán de lo anteriormente dispuesto, participando a la Dirección General de Telecomunicación todo incumplimiento observado, el cual será sancionado con la clausura temporal de la estación contraventora, y pudiendo anularse la concesión en caso de reincidencia sistemática.

6.ª Para las nuevas concesiones se tendrá presente que la distancia mínima de 30 kilómetros de otra emisora que fija el decreto de 10 de enero de 1934, no podrá reducirse, salvo que la disminución de la distancia no exceda de cinco kilómetros, en cuyo caso la potencia a emplear por la nueva emisora será tal que en un radio de 1,5 kilómetros alrededor de la emisora ya establecida, produzca un campo eléctrico cien veces menor al de aquélla, sujeta en condiciones normales de funcionamiento. Para el cálculo de estos campos se aplicará la fórmula de Sommerfeld-van der Pol, suponiendo que la conductividad media es de 10^{-18} u. c. g. s. EM.

ELECTRON

Revista quincenal de Telecomunicación,
Radioelectricidad, Cine Sonoro, Telegrafía,
Telefonía, Televisión

Apartado de Correos 801

Domicilio provisional:
Rodríguez San Pedro, 47, primero
Teléfono 40335
MADRID

PRECIOS DE SUSCRIPCION:

Año	20,00 ptas.
Semestre	11,00 —
Trimestre	6,00 —
Número suelto	1,25 —

BOLETIN DE SUSCRIPCION

Don

Residente en.....

Domicilio número

Se suscribe a la Revista ELECTRON por un.....

cuyo importe de pesetas abonará por (1)

..... a de de 1934

(1) Indíquese la forma de pago.

Terminología Radioeléctrica ^(*)

A veces ocurre que una determinada cantidad se refiere exclusivamente a una sola frecuencia; se acostumbra a hacer notar esto colocando la notación de la cantidad dentro de un paréntesis, y fuera del paréntesis, como subíndice, se anota la frecuencia a que se refiere. Así, sea una impedancia Z , que se refiere a una frecuencia n ; se notará:

$$(Z_p)_n$$

Veamos ahora qué normas deben seguirse para expresar en notación los muchos valores que intervienen en una válvula de múltiples electrodos. Este criterio es muy conveniente para uniformar la notación referente a las variadas válvulas que surgen en el mercado, lo que facilita la comparación de unas con otras. Además, en el estudio de esta clase de material una nomenclatura sistemática y su correspondiente notación, más que conveniente, es ya indispensable. Ello es debido a que al plantear analíticamente las ecuaciones que permiten el estudio a fondo de las válvulas termoiónicas, surgen una serie de parámetros que crecen rápidamente con el número de electrodos. Un triodo define cuatro parámetros o cantidades que varían de un triodo a otro; un tetrodo supone nueve parámetros, y así sucesivamente.

SÍMBOLOS EMPLEADOS EN VALVULAS TERMOIONICAS

CANTIDADES	SÍMBOLOS
Corriente en un electrodo a	I_a, i_a
Corriente de placa.....	I_p, i_p
Corriente de rejilla.....	I_g, i_g
Voltaje en un electrodo a	E_a, e_a
Voltaje de placa.....	E_p, e_p
Voltaje de rejilla.....	E_g, e_g
Voltaje de polarización.....	E_c
Voltaje de la batería o generador de placa.....	E_b
Voltaje de rejilla-pantalla.....	E_d
Voltaje en terminales del filamento...	E_f
Voltaje de la batería de filamento...	E_a
Corriente de filamento.....	I_f
Corriente de emisión total.....	I_s
Conductancia de un electrodo a	$s_a = \frac{\partial i_a}{\partial e_a}$
Resistencia del circuito del electrodo a	$r_a = 1/s_a = \frac{\partial e_a}{\partial i_a}$
Conductancia de placa.....	$s_p = \frac{\partial i_p}{\partial e_p}$

(1) Ver número 4 de ELECTRÓN.

CANTIDADES	SÍMBOLOS
Resistencia de placa.....	$r_p = 1/s_p = \frac{\partial e_p}{\partial i_p}$
Conductancia de rejilla.....	$s_g = \frac{\partial i_g}{\partial e_g}$
Resistencia de rejilla.....	$r_g = 1/s_g = \frac{\partial e_g}{\partial i_g}$
Conductancia mutua entre los electrodos a y b	$s_{ab} = \frac{\partial i_a}{\partial e_b}$
Conductancia mutua rejilla-placa.....	$s_{m} \equiv s_{gp} = \frac{\partial i_p}{\partial e_g}$
Conductancia mutua placa-rejilla.....	$s_n \equiv s_{pg} = \frac{\partial i_g}{\partial e_p}$
Factor μ , electrodos k y l , para $i_a =$ = constante (a , un tercer electrodo)	$\mu_{akl} = - \frac{\partial e_k}{\partial i_e}$
Factor de amplificación de un triodo, p = constante	$\mu = - \frac{\partial i_p}{\partial e_g}$
Capacitancia rejilla-placa.....	C_{gp}
Capacitancia rejilla-cátodo.....	C_{gf}
Capacitancia placa-cátodo.....	C_{pf}
Capacitancia de rejilla.....	C_g
Capacitancia de placa.....	C_p
Capacitancia de cátodo.....	C_f
Conductancia de rectificación del electrodo a	$s'_a = \frac{\partial i_a}{\partial a}$
Resistencia de rectificación del electrodo a	$r'_a = 1/s'_a = \frac{\partial a}{\partial i_a}$

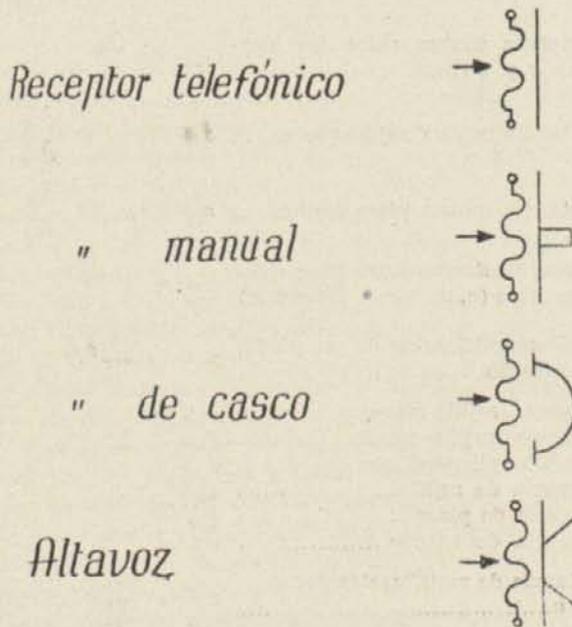
SÍMBOLOS EMPLEADOS EN CELULAS FOTO-ELECTRICAS

CANTIDADES	SÍMBOLOS
Corriente	I, i
Voltaje en bornas.....	E, e
Sensibilidad monocromática.....	$s = 1/\Phi_v \frac{\partial i}{\partial v}$
Flujo radiante (sensibilidad total).....	$S = i/\Phi$
Sensibilidad luminosa total.....	$S_F = i/F$
Sensibilidad del tungsteno.....	$S_F = i/F$
Sensibilidad "2870".....	$S_{2870} = i/F$
Conductancia	$s = \frac{\partial i}{\partial e}$
Resistencia	$r = \frac{\partial e}{\partial i}$
Conductancia por lumen.....	$S_F = 1/F + \frac{\partial i}{\partial e}$
Flujo radiante.....	Φ
Flujo luminoso.....	F, f
Flujo radiante medio entre v y $v + \Delta v$	Φ_v
Flujo luminoso medio entre v y $v + \Delta v$	F_v
Visibilidad	$K_y = F_v / \Phi_v$

SIMBOLOS GRAFICOS PARA DISPOSITIVOS ELECTRO-ACUSTICOS

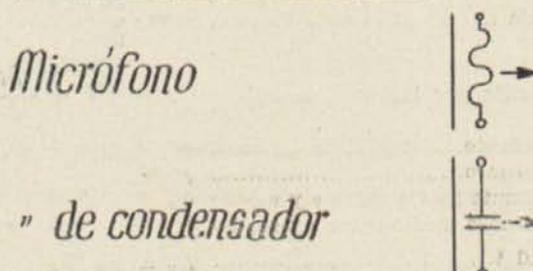
Estos símbolos no es que tengan un carácter oficial internacional, pero es muy corriente verlos en esquemas, especialmente americanos, por lo que nos permitimos considerarlos muy útiles para los lectores de ELECTRON.

**RECEPTORES TELEFONICOS
SIMBOLOS GENERALES.**

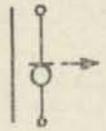


Obsérve cómo el símbolo gráfico es bastante completo, ya que una parte de él representa el sistema eléctrico y otra parte, el mecánico o acústico. A la parte eléctrica precede una flecha horizontal que nos indica la dirección de paso de la energía, es decir, si pasa del sistema eléctrico el mecánico o acústico o bien si es en sentido contrario. Por lo demás se emplean los símbolos corrientes que más adelante damos para representar una resistencia, condensador o self. La línea ondulada es símbolo de una impedancia. La parte mecánica del sistema representa por una línea vertical, que a veces se modifica para derrotar formas mecánicas diversas.

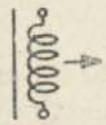
MICROFONOS



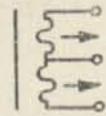
" de carbon



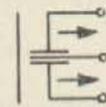
" magnético



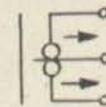
" simétrico ó diferencial



" de condensador simétrico.

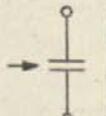


" de carbón diferencial.

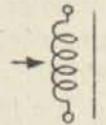


SIMBOLOS ESPECIFICOS

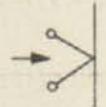
Receptor de condensador



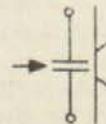
" magnético



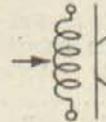
" térmico



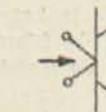
Altavoz de condensador



" magnético



" térmico



(Continuará.)

ELECTRON estudiará atentamente los trabajos que envíen los colaboradores espontáneos; pero no sostendrá correspondencia respecto a colaboraciones que no hayan sido solicitadas por la Dirección.



EL DUPLEX JUDD-CREED AUTOMÁTICO

La comunicación directa Madrid-Tenerife

por **Juan Cabello**, ingeniero de Telecomunicación

La interesante y compleja técnica del funcionamiento por telégrafo a través de los largos cables submarinos, presenta una muestra, en este artículo debido al Ingeniero de la Sección de Cables de la Dirección General de Telecomunicación señor Cabello, que empieza por las características de dos cables que unen la península con las islas Canarias, dando seguidamente el croquis del montaje del duplex en Tenerife en su parte de recepción, con el ingenioso dispositivo del tambor giratorio.

Una vez trasladados los servicios de Telégrafos a la nueva Central fué deseo de la Sección de Cables de la Dirección General de Telecomunicación de llegar a un inmediato funcionamiento en duplex Judd-Creed entre Cádiz y Tenerife y Cádiz-Las Palmas, para hacer seguidamente pruebas directas entre Canarias y Madrid.

Las islas Canarias están unidas a la Península por los dos cables españoles siguientes:

1.º Cable Cádiz-Tenerife, con las siguientes características:

Longitud, 777 millas náuticas (entre caseta y caseta).

Capacidad, 238 microfaradios.

Resistencia, 6.532 ohmios B. A.

Aislamiento, 16 megohmios.

2.º Cable Cádiz-Las Palmas, cuyo amarre en Arrecife fué suprimido en la última reparación.

Las características de este cable son:

Longitud, 826 millas náuticas.

Capacidad, 269 microfaradios.

Resistencia, 7.256 ohmios B. A.

Aislamiento, 15 megohmios.

Vamos a estudiar los circuitos más importantes de las diferentes estaciones y un estudio crítico del sistema empleado y su rendimiento.

Tenerife.—El croquis corresponde al montaje de la estación de Tenerife, trabajo efectuado por el ma-

logrado técnico de instalaciones don José Bretón, que con tanta inteligencia como voluntad prestó sus servicios durante muchos años en la Estación de Cables de Tenerife.

En las bornas *A* y *B* se conecta el transmisor Judd. La borna *A* da la tierra por su conexión con la armadura del cable, la borna *B* comunica con *a* del conmutador *C*; estando éste en la posición de la figura las emisiones de Tenerife atraviesan la impedancia de transmisión *D* y llegan al vértice *E* del puente, donde se dividen en dos partes iguales, una por el condensador *F* y el cable hasta Cádiz y la otra por los condensadores *H* y *G* y el cable artificial.

SANCA, S. A.

Postes y soporta postes
de hormigón armado

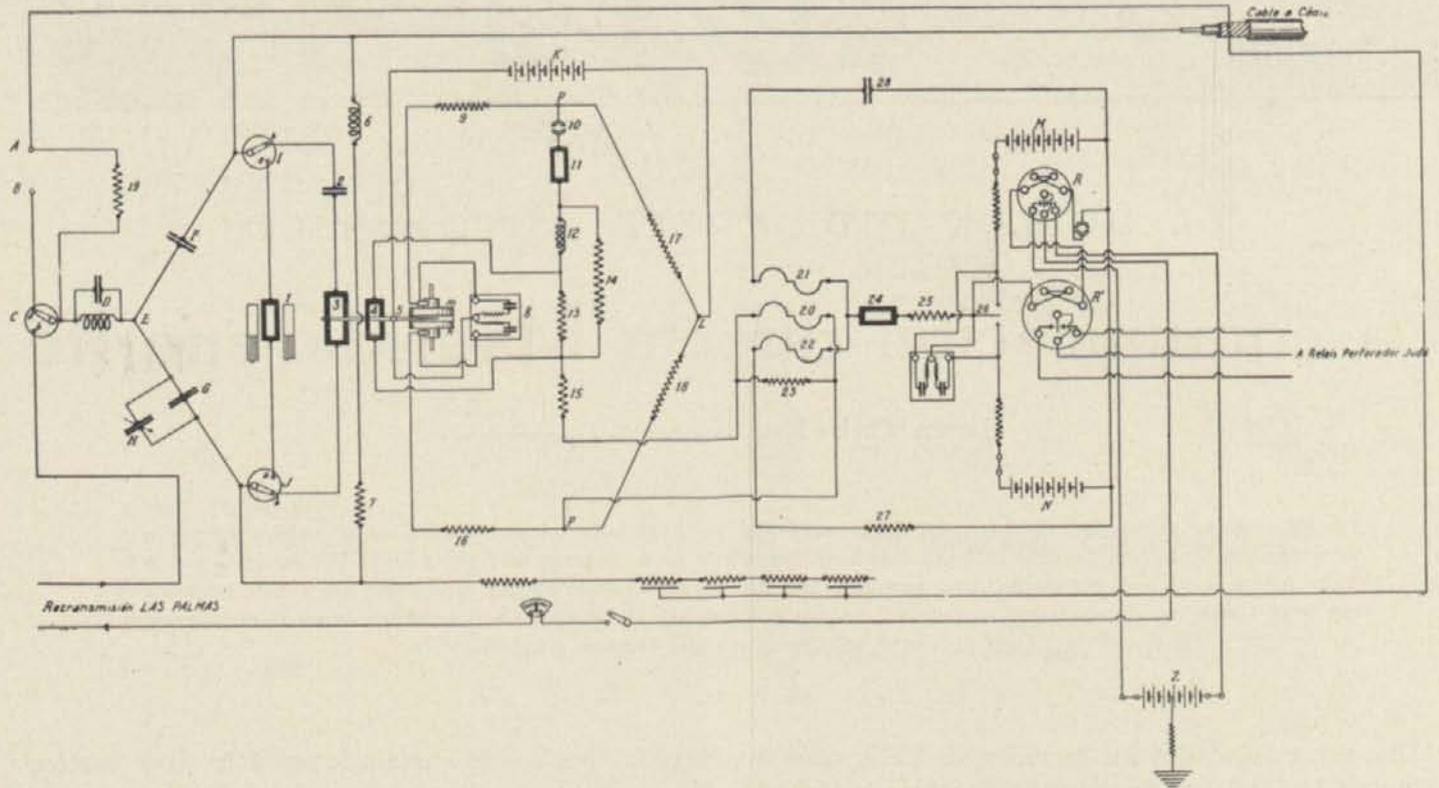
AVENIDA DE EDUARDO DATO, 7. - TELÉFONO 25054

MADRID

Recepción.—Las señales que provienen del cable llegan al conmutador *I*, el cual, manejado al mismo tiempo que el *J*, dan paso bien al sifón recorder *1* o a la bobina principal *3* del relai Brown. Este relai tiene además la bobina de corrección local *4* que for-

El relai vibrante Gulstad tiene sus devanados de vibración *21* y *22* con el condensador *28* y la resistencia *27*.

La bobina *24* es un ondulator a sifón que comprueba al Gulstad; la armadura de éste *26* pone a



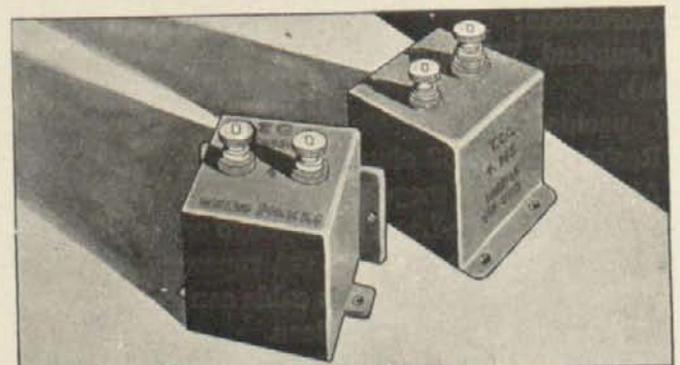
ma cuerpo con la *3* y mueven el estilete *5*, que con su punta de iridio se apoya sobre la parte aislante del tambor giratorio. Este tambor tiene dos partes conductoras *m* y *n* separadas por un disco aislante, sobre el cual se apoya el extremo del estilete cuando no llegan emisiones del cable.

Según el sentido de las emisiones de llegada el estilete se apoyará en la parte *m* o en la *n* del tambor giratorio y así tendremos en la diagonal *PP* corrientes locales de un sentido u otro. En dicha diagonal *PP* existen los siguientes elementos: El interruptor *10*, la bobina de comprobación *11*, las resistencias *13* y *14* y la autoinducción *12*, que regulan la intensidad en la bobina de corrección local *4*. También está intercalado en la diagonal *PP* el devanado principal *20* del relai Gulstad.

El efecto de la corriente local en la bobina *4* es el siguiente: cuando una corriente de llegada pasa por la bobina *3* el estilete *5* pasa, por ejemplo, a la banda *m* y la corriente local actúa sobre la bobina *4* en un sentido tal que tiene a llevar al estilete en sentido contrario, lo mismo ocurre cuando el estilete pasa a la banda *n*; por tanto, el efecto de la corriente local en la bobina *4* es el de un resorte antagonista que aparece cada vez que el estilete actúa en cualquiera de las bandas *m* o *n*.

las baterías *M* y *N* en comunicación con los relai *R'* y *R*, que están en serie. El primero actúa el receptor perforador Judd de Tenerife y el segundo sirve para dar paso a Las Palmas.

La autoinducción *6* y la resistencia *7* forman una diagonal en paralelo con la de recepción y que tiene por misión mejorar el signo de llegada.



CONDENSADORES FIJOS INGLESES

O. K. T.C.C. PLYMOUTH
T. 17179 T.C.C. MADRID

Perturbaciones producidas por el Baudot, en la recepción radioeléctrica

La Dirección General de Telecomunicación emprendió, a partir de junio de 1932, una intensa campaña a fin de aminorar, en lo posible, las perturbaciones producidas en los radiorreceptores por las instalaciones de las Centrales telegráficas. Publicó, en primer lugar, un folleto, "Perturbaciones ocasionadas por los parásitos industriales en los receptores radioeléctricos y métodos generales para su atenuación", en el que de un modo somero se exponen los principios fundamentales seguidos para mejorar la radiorrecepción, indicando los métodos que deben emplearse. Hasta la fecha se han repartido a diversos Centros y Secciones: 1.400 condensadores de distintas capacidades, 500 choques y 500 resistencias, cifra respetable de material, con el que la mayoría de los casos se han conseguido excelentes resultados, amortiguando notablemente las interferencias, todo ello en beneficio de los radioyentes. En otros sitios, tenemos noticias ciertas que nos permiten asegurarlo, parece ser que la colocación de los dispositivos anti-parásitos no se ha hecho del modo más adecuado (no obstante las concretas instrucciones del folleto), con la consiguiente pérdida de eficacia, lo que ha dado origen a nuevas reclamaciones. En la actualidad se ha dado orden de revisar las instalaciones provistas de dispositivos protectores, para comprobar que cumplen su misión y proceder a nuevos montajes en caso necesario.

Creemos que será de la mayor utilidad para aquellos que dedican preferente atención a este asunto, y en particular para los técnicos de Instalaciones de la Dirección General, el conocer con el mayor detalle posible las perturbaciones que engendra una instalación Baudot y los procedimientos puestos en práctica para atenuarlas, y a este efecto extractamos el artículo aparecido en los "Annales de la P. T. T.", de París, en marzo del año actual, que trata este asunto con algún detalle.

CAUSA DE LAS PERTURBACIONES PRODUCIDAS POR EL APARATO BAUDOT

En este aparato, y durante su funcionamiento, se establecen o interrumpen periódicamente muchos contactos, con la consiguiente producción de parásitos, tanto más temibles cuanto mayor es la energía puesta en juego en el momento de la ruptura del cir-

cuito. Así ocurre con los de cadencia correspondiente a la tercera corona, los del dispositivo inversor del electromotor Grunenwald y los de electrofrenos de los traductores. (El vibrador de la rueda fónica, no obstante los condensadores y resistencias de que va provisto, suele ser también origen de perturbaciones muy intensas. Algo parecido ocurre con el motor del Mendonca y los zócalos de los traductores, en instalaciones corrientes. Para todos ellos, vibradores y motores, indica el folleto los dispositivos adecuados.— N. de la R.). Los contactos de la segunda corona (emisión), pueden también dar origen a parásitos, que son tanto más de temer cuanto que se propagan por la línea hacia el exterior de las centrales. También los circuitos de los electroencarriladores y del electrocorrector pueden producir interferencias, pero son mucho menos intensas que las anteriores por ser menor la energía en estos circuitos (para una regulación correcta del funcionamiento) y porque los primeros están shuntados por una resistencia, que las atenúa notablemente.

La propagación de las oscilaciones parásitas bien por radiación directa, o por intermedio de la línea o de otros circuitos próximos. Aun en el caso de ramal en cable subterráneo, la perturbación puede alcanzar un radio de algunos cientos de metros. Si la línea es aérea, puede aún llegar más lejos, debido a la pequeña atenuación que sufre por parte de ésta.

DISPOSITIVOS USADOS EN LOS ENSAYOS VERIFICADOS

En los primeros ensayos (1928 y 1929) se utilizó un filtro colocado a la salida del hilo de línea (figura 1.^o), y con el que se obtuvieron resultados satisfactorios en varias centrales, mejorando las condiciones de recepción de los radioyentes, durante el funcionamiento de los Baudots. No obstante el empleo de este filtro no resolvió el problema, ya que las perturbaciones ocasionadas en los circuitos del Baudot pueden propagarse, por acoplamiento con otros circuitos, hacia el exterior de las centrales, produciendo el consiguiente efecto perjudicial.

Las características de este filtro son: self de 12 milihenrios, constituida por dos bobinas (acopladas de forma que sus efectos sean concordados) de 450 espiras cada una, devanadas con hilo de 0,35 milíme-

tros, aislado con algodón y en forma de "nido de abeja". El diámetro exterior es de 60 milímetros, el interior de 25 milímetros y la altura de la bobina de 23 milímetros. La resistencia en corriente continua alcanza 24 ohmios. El circuito magnético de la self

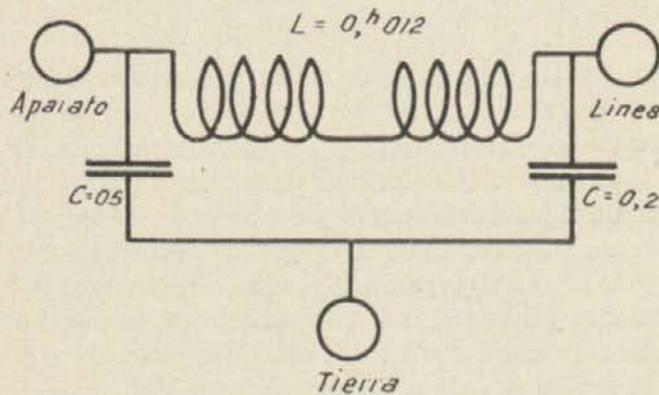


Figura 1.ª

se obtiene apilando 30 palastros de 0,5 milímetros de espesor (aislamiento de papel) y cuya sección longitudinal se representa en la figura 2.ª. Finalmente, los condensadores son de 0,5 microfaradios (aparato) y de 0,2 microfaradios (línea). (En el folleto de la Dirección General ya recomienda el empleo de un filtro análogo constituido por una self de 15 milihenrios y dos condensadores del orden de un microfaradio, y los suministrados hasta ahora a los centros han dado buen resultado.—N. de la R.)

Simultáneamente a estos ensayos se iniciaron otros conducentes a evitar las principales causas de pará-

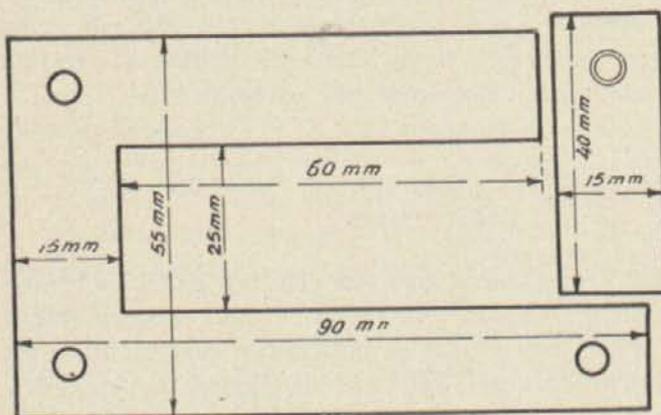


Figura 2.ª

sitos, en una instalación Baudot. Primeramente se utilizaron condensadores de dos microfaradios colocados entre la sexta corona y los contactos de frenos y cadencias de la tercera (fig. 3.ª), para absorber la chispa que se produce en el momento de la ruptura del circuito de la pila local. Algo parecido se ensayó para la quinta corona y los contactos de emisión correspondientes, en la segunda, pero sin resultados su-

ficientemente satisfactorios. También se ensayó un filtro de línea constituido por una self de 0,5 henrios y un condensador de 0,5 microfaradios, en derivación. Y si con este último dispositivo no se lograba la debida eficacia, era a causa de la capacidad repartida de la self, que permitía el paso de las oscilaciones parásitas (de aquí la conveniencia de que estos choques tengan el menor número posible de espiras, disminuyendo así su capacidad repartida). Por otra parte, la colocación del condensador daba origen a la producción de chispas en la segunda corona, con el consiguiente desgaste de contactos.

El Servicio de Radiodifusión emprendió en 1930 una campaña sistemática para lograr la eliminación de las perturbaciones, colocando en las instalaciones dispositivos antiparásitos que comprendían:

a) Para los electros de freno, cadencia, reposición y relevador de línea: un condensador de dos mi-

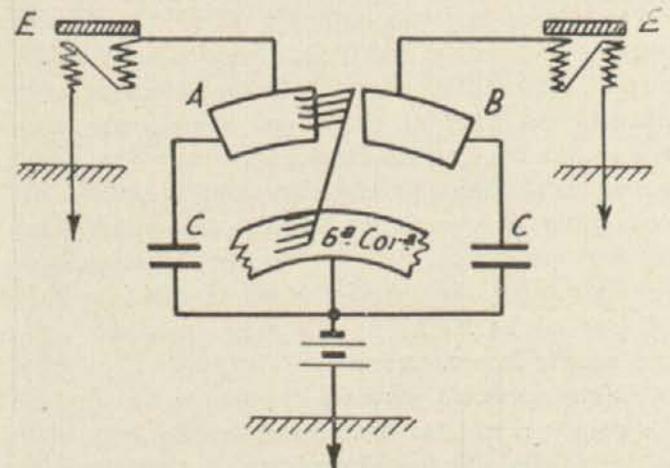


Figura 3.ª

crofaradios en serie con una resistencia de 150 ohmios.

b) Para el hilo de línea: una self de 0,2 henrios y una capacidad de 0,5 microfaradios en derivación entre la quinta corona y tierra.

Con estos dispositivos se logró eliminar las perturbaciones a partir de cierta distancia de la instalación, pero continuaban en el interior del mismo edificio. Además, se observó que el desgaste de los contactos de transmisión era muy rápido, y al tratar de disminuirlo mediante una resistencia de 150 ohmios, en serie con el condensador, la eficacia del dispositivo disminuía sensiblemente.

Como consecuencia de estas dificultades, el Servicio técnico continuó sus ensayos en 1933 para mejorar la eficacia de los dispositivos anti-parásitos, y pro-

De los trabajos firmados que aparezcan en esta revista, responden únicamente sus autores.

ceder a su instalación definitiva sin que se produzcan desperfectos en el material, llegándose a la realización de un dispositivo cuyas características principales son:

I.—DISPOSITIVO COMUN A TODAS LAS INSTALACIONES

a) La parte correspondiente a cada una de las "cadencias" está constituida por un condensador de dos microfaradios y una resistencia de 150 ohmios, en serie; derivando este conjunto entre la masa y el contacto correspondiente de la caja de conexiones. La figura 4.^a indica los dos procedimientos que pueden emplearse, aunque el esquema 2 es el más generalmente adoptado, porque así la masa constituye uno de los extremos del shunt. (Dispositivos indicados en el folleto de la Dirección General.—N. de la R.)

La resistencia de 150 ohmios tiene por misión hacer que la carga del condensador, en el momento de establecerse en el circuito, no sea demasiado brusca. De otra forma, se desgastaría rápidamente el contacto. Pero, en cambio, el efecto de esta resistencia, disminuye la rapidez de funcionamiento del condensador en el momento en que el circuito se interrumpe, que es cuando tiene que desempeñar su papel, con

lo que la eficacia del dispositivo viene disminuida. Se ha fijado el valor de la resistencia en unos 150 ohmios después de numerosos tanteos hechos para conciliar los dos efectos contrarios. El valor de la capa-

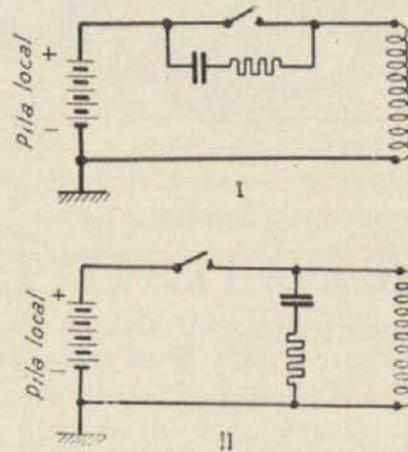


Figura 4.^a

cidad, dos microfaradios, se ha determinado experimentalmente, y su efecto antiparásito es aceptable, sin que se originen, por otra parte, sobretensiones de importancia.

(Continuará.)



via Italcable

Por esta Vía, la única que une con cables directos a España con toda América y el Oriente y Norte de Europa, se puede telegrafiar a todos los países de: América del Sur, del Norte, Central y Antillas, y también a los siguientes:

- | | | | | |
|---------|-----------------|------------------|----------------------------|-------------|
| ALBANIA | BULGARIA | HUNGRÍA | LYBIA | RUMANIA |
| AUSTRIA | CIUDAD VATICANO | ISLAS CABO VERDE | (Cirenaica y Tripolitania) | SUIZA |
| AZORES | CHECOSLOVAQUIA | ISLAS ITAL. EGEO | MADERA | TURQUIA |
| BELGICA | GRECIA | ITALIA | PAISES BAJOS | YUGOESLAVIA |

Poniendo en los telegramas la indicación de servicio gratuito **VIA ITALCABLE**, se asegura una transmisión rápida y exacta.

Los telegramas **VIA ITALCABLE** se pueden depositar en **todas las estaciones telegráficas del Estado.**

Las tasas y condiciones son las mismas que por todas las vías normales.

La **VIA ITALCABLE** une también mediante un servicio rápido a España con Portugal.

Italcable Compagnia Italiana dei Cavi Telegrafici Sottomarini

MADRID: Av. Pi y Margall, 5, 2.º ent.º, dept.º 8.º Apartado 223-Teléf. 93840
 BARCELONA: Palacio de Comunicaciones-Teléfono 24721

MALAGA: Estación de Italcable, Sta. Rosa, 2-Teléfono 3456
 AGENCIAS EN LAS PRINCIPALES CAPITALES DE ESPAÑA



La transmisión radiofónica ⁽¹⁾

por **Modesto Budi Mateo**, ingeniero de Telecomunicación

Reanudamos estos temas sobre transmisión radiofónica con el estudio de una válvula trabajando como amplificador, es decir, como un oscilador con excitación independiente, con objeto de ver cuales son las condiciones de potencia y rendimiento con relación a su mayor eficacia, o sea teniendo en cuenta la potencia de salida; llegándose finalmente a asimilar la lámpara en estas condiciones a un alternador cuya resistencia interior sea la de filamento placa de la lámpara y cuya f. e. m. sea la de excitación aplicada a la rejilla multiplicado por el factor de amplificación.

V

El estudio de los amplificadores que puedan figurar en una instalación radiofónica tiene, en sus líneas generales, un aspecto igual al de un oscilador sin acoplamiento alguno entre rejilla y placa, o sea, de excitación independiente, como en la figura 1.^a, en la que la excitación se aplica a la rejilla entre *C* y *D*, obteniendo a la salida entre *A* y *B* una f. e. m. alterna, que es la que se aplica al circuito de utilización de impedancia *Z*.

Un caso de excitación típico es tener entre *C* y *D* el secundario del transformador de ataque, con lo que en ausencia de excitación, el valor de la batería *BR* de polarización de rejilla nos señala el punto de funcionamiento. Para mayor sencillez podemos asimilar las características estáticas a las curvas *abb'm*, *acc'm*, *add'm*, etc., de la figura 2.^a, correspondientes a distintas tensiones de placa y si, por ejemplo, es *E_b* la que corresponde a *add'm*, podemos dar a la batería de rejilla un valor tal que el punto de funcionamiento sea el *P* situado en el medio de la parte ascendente *dd'* de la característica.

Admitamos que la resistencia de la self *L* de placa es despreciable respecto de la del circuito de utilización (*CR*) cuando esté intercalado y desde luego respecto de la resistencia *R_p* del circuito filamento placa de la válvula. En circuito abierto o bien si en

la utilización *Z* figura un condensador *C* en serie, la corriente *I₀* de placa de la válvula trabajando en el punto *P* de la figura 2.^a circula por *L* y crea entre filamento y placa una d. d. p.

$$E_0 = E_b$$

La d. d. p. entre el filamento y rejilla viene dado en ausencia de excitación por el valor de la batería *BR*.

Supuesto intercalado el circuito de utilización *CR*, al aplicar entre *C* y *D* una d. d. p. alterna, el funcionamiento de la válvula viene dado por:

$$I_p = A(E_p + \mu E_g)^x \quad [1]$$

en que *I_p* es la corriente de placa, *E_p* el potencial de placa referido al negativo de filamento, *E_g* el de rejilla análogamente, μ el factor de amplificación en voltios, *A* un coeficiente que depende del tipo de válvula y *x* un exponente, que empíricamente se ve que oscila entre 1,5 y 2. La anterior fórmula nos muestra que si *E_g* varía alternativamente, del mismo modo varía *I_p*. Es decir, que al aplicar entre *C* y *D* de la figura 1.^a una f. e. m. alterna, por el circuito de placa, circula una corriente alternativa que crea una d. d. p. del mismo tipo entre *A* y *B* sobre el circuito de utilización *CR*. En las características de la figura 2.^a puede verse que *I_p* oscila alrededor del punto *P*. Sin entrar en detalles que no interesan, diremos que intercalada la utilización, el punto *P* describe

(1) Ver número 30 de *Orbe*.

una elipse tanto más aplastada cuanto menor sea la resistencia de la self L , y en el caso que nos ocupa es prácticamente una recta $P_1 P_2$, que es la característica dinámica. Sobre esta característica se habló ampliamente en el artículo "Del triodo al pentodo" de nuestro colaborador P. Maffei, que se publicó en *Orbe*, por lo que no insistimos sobre este

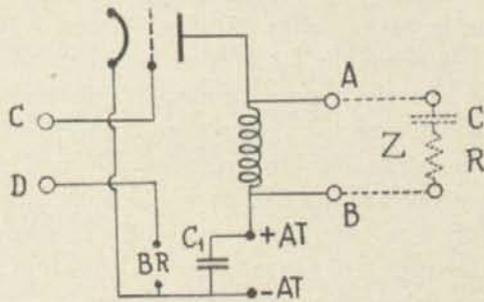


Figura 1.ª

punto. A medida que aumenta la amplitud de variación de E_k aumenta la I_p , llegando a un momento en que el punto P alcanza la base a de las características sin posibilidad de rebasarlas en los mínimos y a la corriente de saturación de la parte m de las características también sin poderlas rebasar aun cuando aumente la amplitud de E_k . Luego I_p varía entre 0 y I_{max} , que por la hipótesis en que nos colocamos es $I_{max} = 2I_0$.

La figura 3.ª nos muestra en su curva 1 la forma de la corriente I_p , que circula por placa, que, como vemos, oscila alrededor de I_0 .

Esta corriente es equivalente a la suma de una continua I_0 y una alterna como la de la curva 2, de amplitud I_0 , es decir, que varía entre $+I_0$ y $-I_0$. La componente continua I_0 circula por L exclusivamente por oponerse el condensador C a que circule por la utilización. La componente alterna, o sea la curva 2,

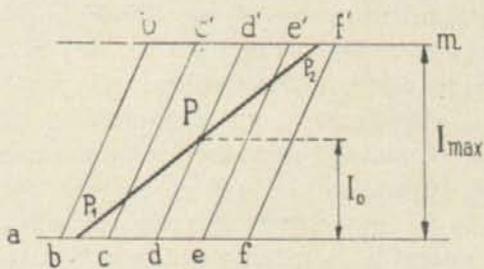


Figura 2.ª

circula por el circuito de utilización CR , para lo cual basta que el condensador C sea grande y entonces al ser

$$\frac{1}{C\omega} \gg L\omega$$

prácticamente toda la corriente pasa por el circuito de utilización. Designemos por I esta componente al-

terna, I_{ef} su valor eficaz y I_m su máximo, que, como hemos dicho, es $I_m = I_0$.

Llamemos R_p a la resistencia del circuito filamento placa definida por

$$R_p = \frac{dE_f}{dI_p}$$

1

Supongamos que $R_p = R$ y que $\frac{1}{C\omega}$ es desprecia-

ble al lado de R . Entonces I circula a través de R_p y R en serie. La potencia de esta corriente será:

$$P = I_{ef}^2(R + R_p)I_m^2R$$

de la cual la mitad es consumida por la resistencia o circuito exterior de utilización y la otra mitad se consume en la propia válvula calentando las placas. Pero esta potencia no puede obtenerse más que del generador, que suministra una potencia $P_1 = I_0 E_0/2$. Luego cuando la resistencia del circuito exterior es igual a la de placa de la válvula y en el caso de una excitación sinusoidal, que es el caso en que nos co-

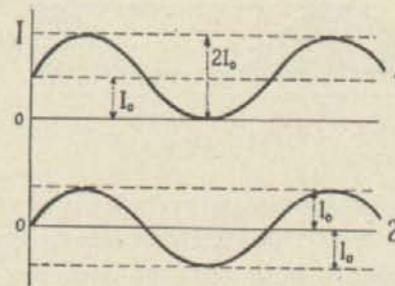


Figura 3.ª

locamos al considerar la figura 2.ª, se llega a un máximo de eficacia con un rendimiento de un 50 por 100.

No es necesario entrar en cálculos y basta examinar las características de la figura 2.ª para comprender que las condiciones en que nos hemos colocado son las de máxima variación posible, o sea entre 0 y $2I_0$, que es la corriente de saturación, ya que ni puede ser menor que cero ni mayor que $2I_0$. Con esta variación máxima de corriente, el máximo de potencia suministrada será cuando el punto de funcionamiento caiga en el centro, o sea corresponde a $I_p = I_0$, lo que gráficamente simboliza la parte 1 de la figura 4.ª. Si el punto P correspondiese a un punto inferior sería el caso de la parte 2 de la figura 4.ª, que, sin acudir a cálculos, nos hace ver que suministra una potencia inferior.

De todos modos la posición en que nos hemos colocado es muy teórica aun cuando prácticamente sea posible aproximarse bastante. Una de las causas de error estriba en que al aplicar la ecuación hemos su-

puesto μ constante y no es así cuando E_p y R_p alcanzan sus máximos valores opuestos. Además, cuando hablamos del rendimiento de una válvula nos referimos al considerado respecto al generador de placa como generador único, ya que no tenemos en cuenta las potencias consumidas en rejilla y filamento, cosa que habría que considerar para definir el rendimiento total. Por otra parte nos hemos puesto en el caso de obtener una corriente de placa sinusoidal.

En el caso de obtener una corriente deformada, o sea con armónicos, se consiguen rendimientos que alcanzan hasta 85 por 100. Ya tendremos ocasión de hablar más adelante sobre este punto.

Un ensayo experimental nos comprobaría cuanto acabamos de decir; montando una válvula como en la figura 1.^a, variando R y anotando la potencia útil

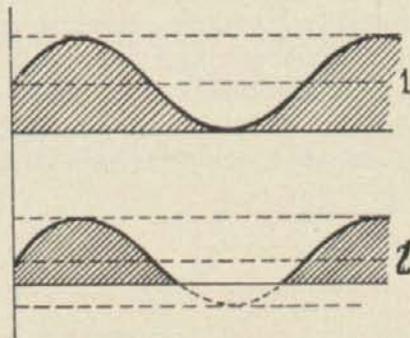


Figura 4.^a

obtenida, manteniendo un voltaje de placa determinado y una tensión de excitación también constante y suficientemente baja para no alcanzar las partes horizontales de las características de placa; en estas condiciones es fácil observar que a partir de una resistencia de carga de varios ohmios aumenta la potencia útil a medida que aumenta la resistencia del circuito de utilización, cuya potencia es máxima para $R = R_p$, decreciendo la potencia a continuación a medida que sigue aumentando R .

Una observación interesante es la siguiente: cuando la resistencia de carga es pequeña, menor de un 40 por 100 de R_p , no basta considerar que en tales condiciones la válvula sólo carece de rendimiento, hay otro efecto y es el de que a la salida la forma de la corriente en el circuito de carga no es sinusoidal cuando lo es la excitación, es decir que hay deformación o distorsión excesiva, lo que debe evitarse en una correcta instalación radiofónica.

Como acabamos de ver, una parte de la energía suministrada por el generador de placa es recogida en el circuito de utilización, el resto se consume en calor a lo largo de R_p . Si la self L de la figura 1.^a es de resistencia insignificante al lado de R_p , entonces esta energía se emplea en calentar la placa de la válvula de tal modo que el máximo de energía que

pueda suministrar el generador de placa dependerá del máximo que pueda consumir la placa. El generador de placa suministra una potencia $E_b I_0$, siendo E_b la f. e. m. del generador. Con excitación y tra-

1

bajando al máximo de potencia, como vimos, $\frac{1}{2} E_b I_0$

2

es potencia útil y una cantidad igual es absorbida en calor por la placa de la válvula. Al cesar la excitación toda la potencia $E_b I_0$ se consume en placa. Este hecho se observa en un oscilador que trabaja normalmente sin apreciar enrojecimiento en su placa y al cesar la excitación las placas se ponen al rojo. Por eso al especificar una lámpara para un paso amplificador hay que tener muy en cuenta la potencia que puede absorber su placa y si es, por ejemplo, de 300 w. ya sabemos que no podrá ser

$$E_b I_0 > 300$$

de tal manera que cuando trabaje al máximo de potencia absorberá la placa 150 w., lo cual es soportable. Si por razones económicas se utiliza una válvula de modo que cuando oscile absorba su placa toda la energía posible, por ejemplo, 300 w., la energía que puede suministrar el generador de placa es de 600 w., pero habrá que evitar que deje de oscilar para que la potencia suministrada no se consuma en su casi totalidad en placa, lo que inutilizaría la válvula.

Insistiremos sobre estos conceptos de potencia máxima, mejor dicho, funcionamiento al máximo de potencia y rendimientos.

El concepto de funcionamiento al máximo de potencia se refiere a una característica estática de placa determinada; es decir, que con una batería o generador E_b en placa, el máximo de potencia que se puede obtener corresponde al punto de funcionamiento señalado en la figura 2.^a y si $R = R_p$ ya vimos que el rendimiento es de 50 por 100. Este es un caso típico de generador o amplificador de válvula funcionando en clase A. Manteniendo el generador de placa E_b , supongamos que disminuimos la tensión de rejilla; el punto P desciende y entonces la amplitud de E_g puede ser tal que en toda la alternancia positiva de E_g hay corriente que placa y deja de haberla en parte de la alternancia negativa o bien en toda (1) es decir aproximándonos a clase B o C. En tales condiciones la potencia suministrada por el generador de placa será menor que antes y el rendimiento podrá ser mayor. Numéricamente, antes el generador de placa suministraba 300 w., de los cuales 150 w. se consumían en placa y otros 150 w. se

(1) Estas ideas pueden ayudarse con las figuras 3 a 5 aparecidas en este mismo artículo en su parte publicada en el número 30 de *Orbe*.

obtenían en la utilización, con un rendimiento, por tanto, de 50 por 100. Ahora el generador, por ejemplo, suministrará 200 w., de los cuales 75 se consumen en placa y 125 van al circuito exterior, o sea un rendimiento 63 por 100 aproximadamente.

Ahora bien, al variar la tensión del generador E_b , las condiciones de funcionamiento varían y las potencias podrán ser muy superiores o inferiores a las anteriores y en todo caso no habrá más limitación que la potencia que pueden disipar las válvulas. Así la válvula ya citada, que admite hasta 300 w. en placa, podrá posiblemente trabajar con un generador de placa que le suministre 2.000 w., de los cuales 300 se consumen en placa y 1.700 w. de obtienen en el circuito exterior, o sea con un rendimiento del 85 por 100. Con esa potencia de 2.000 w. no es posible el funcionamiento al máximo de potencia, pues ello supondrá 1.000 w. disipados en placa, lo que no admite la lámpara. Entiéndase bien que las tensiones de placa a que nos referimos son las que toleran las especificaciones de la válvula.

Volvamos a la fórmula general de funcionamiento de una válvula [1]:

$$I_p = A(E_p + \mu E_g)^x$$

No hay inconveniente en admitir variaciones E_g lo suficientemente pequeñas para que el punto de funcionamiento se mueva sobre la parte recta de la característica de placa, en cuyo caso la ecuación [1] es una recta y $x = 1$:

$$I_p = A(E_p + E_g) \quad [2]$$

esta es una ecuación general, que lo mismo sirve para los valores instantáneos que para los continuos que definen el punto de funcionamiento. Es decir que la ecuación que ligue a los valores instantáneos de las distintas componentes alternas será de la misma forma que [2]:

$$i_p = A(e_p + \mu e_g) \quad (*) \quad [3]$$

Esta última ecuación nos indica, al verificarse, que A debe ser la inversa de la resistencia en corriente alterna del circuito de placa

$$A = 1/R_p$$

En estas condiciones, vamos a hacer el estudio de la válvula. La f. e. m. alterna aplicada a rejilla (e_p) crea en placa otra μ veces mayor, luego el triodo equivale a un diodo a cuya placa se comunica una f. e. m.

(*) Designamos los valores instantáneos correspondientes a las cantidades que figuran en [2] por las minúsculas con los mismos subíndices.

alterna μe_g , lo que facilitará grandemente nuestro estudio. La figura 5.^a explica el principio señalado: a la izquierda tenemos el triodo, a cuya rejilla, entre A y B , aplicamos una f. e. m. alterna e_g ; a la derecha tenemos el diodo equivalente, es decir, un sistema análogo a un generador electro-mecánico de resistencia interior R_p , que entre A y B engendra una f. e. m. alterna μe_g que produce una corriente

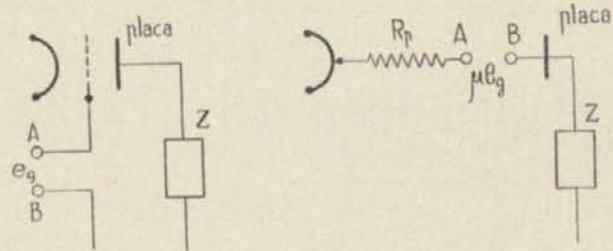


Figura 5.^a

alterna que se aplica a la impedancia Z , que supondremos en su caso más general con resistencia R , autoinducción L y capacidad C .

El circuito filamento placa lleva en serie las resistencias R_p y R , y, como es sabido, la amplitud de corriente de placa será:

$$I = \frac{\mu E_g}{\sqrt{(R_g + R)^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}} \quad (\omega, \text{ pulsación}) \quad [4]$$

La corriente y la f. e. m. no están en fase, sino desplazados un ángulo dado por

$$tg \varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R}$$

lo que nos permite representar gráficamente el funcionamiento del diodo o de su triodo equivalente, figura 6.^a:



Estaciones transmisoras de aficionado o radiodifusión. — Válvulas metálicas CATKIN tipo G. E. C. — Cristales de cuarzo de la mejor calidad. — Micrófonos, transformadores, impedancias. — Aparatos de medida. — Pilas secas, tipo G. E. C. — Los insustituibles condensadores MANENS. — Células photo-eléctricas G. E. C. — Cascos telefónicos. — Material telefónico KELLOG. — Conductores y, en general, toda clase de elementos para reparaciones y construcciones radioeléctricas.



EMPRESAS RADIOELECTRICAS

Peligros, 2, 6.º - MADRID - Teléfono 20011

OA es el vector representativo de la intensidad de placa; OB el de tensión μE , que forma con I un ángulo φ dado por la anterior fórmula; OC es la reacción debida a la resistencia del circuito de placa, o sea IR_p , vector que será opuesto al OA; la reacción del circuito de carga, OD, será un vector que sumado

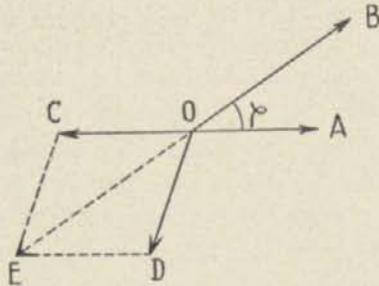


Figura 6.ª

con OC, dé la reacción total OE igual y opuesta a la f. e. m. aplicada OB.

Según que $L\omega$ sea mayor o menor que $\frac{1}{C\omega}$ así φ

será positivo o negativo, o sea la corriente va retrasada respecto de la f. e. m. o adelantada. Si el circuito exterior no tiene self ni capacidad y solo resistencia entonces

$$\varphi = 0$$

es decir, que AB y OB está en la misma dirección y lo mismo con OD y OC.

El caso de la figura 5, como hemos visto, no ha sido más que el estudio de un alternador de f. e. m. μE_g y resistencia interior R_p actuando sobre un circuito de carga de impedancia, Z, con la única particularidad de que R_p depende de los valores continuos de las baterías de placa y rejilla. Hemos prescindido de la posible variación de R_p con la de la corriente alterna que se produce.

Obteniendo oscilogramas se podrá comprobar todo cuanto hemos dicho.

Volviendo sobre la figura 2 y considerando el punto de funcionamiento, ya dijimos cómo la amplitud máxima posible de corriente era I_0 (prácticamente algo menor), y del mismo modo la amplitud máxima posible del voltaje de placa era E. El máximo de

potencia posible corresponde a cuando el voltaje de placa y la intensidad están en fase, y vale en ese caso

$$\frac{1}{2} E_0 I_0$$

Pero si están en fase es porque el circuito de carga no es reactivo, es decir, que consta sólo de resistencia, en cuyo caso dicha resistencia de carga será el cociente del voltaje por la intensidad, cuyo cociente es también la resistencia en corriente alterna del circuito filamento placa, lo cual nos prueba de nuevo que el máximo de potencia útil corresponde a

$$R_p = R$$

como habíamos ya justificado.

En este caso, la fórmula (4) se convierte en

$$I = \frac{\mu E_g}{R + R_p}$$

es decir, que la amplitud de la corriente de placa es proporcional a la de tensión de rejilla; sin embargo, debido a no ser rigurosamente sinusoidales los voltajes e intensidades, la proporcionalidad no es rigurosa, es decir, que las variaciones de corriente son menos rápidas de lo que indica la anterior relación y siguen más bien la forma de la curva de la figura 7, que se refiere a un triodo que trabaja con una

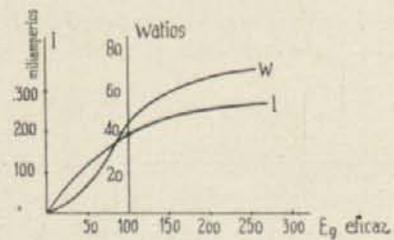


Figura 7.ª

batería de placa o generador de 900 v., con una resistencia de carga igual a la interior de la lámpara. Junto figura la curva de potencia de salida correspondiente a distintas excitaciones hasta 300 v. En un principio, hasta menos de 100 v., la potencia crece con el cuadrado del voltaje de rejilla (amplificador clase B); para mayores excitaciones crece la potencia menos rápidamente, aunque sin llegar a ser proporcional a la excitación.

MARAVILLOSO RECEPTOR KUKI

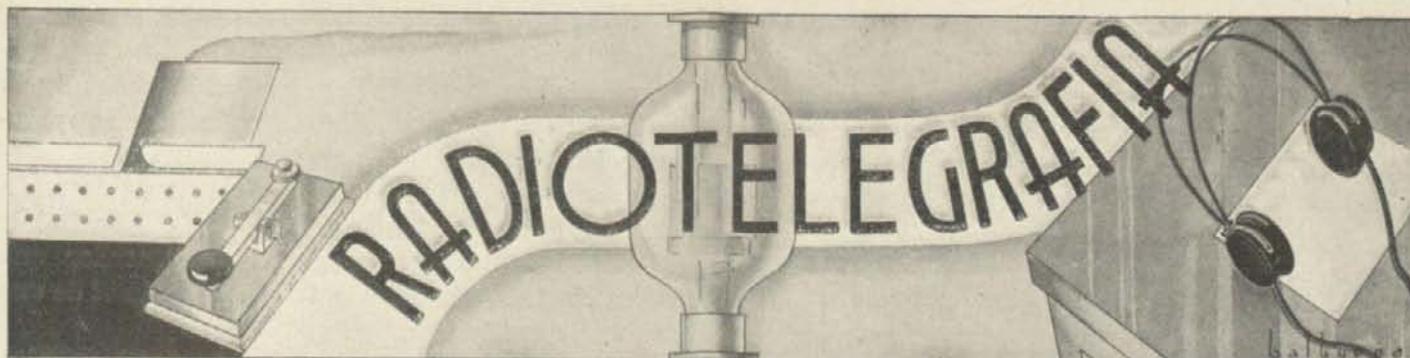
PARA CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA
RADIORRECEPTORES DE TODAS MARCAS

..ll.



Electricidad-LUIS MARTINEZ

Fuencarral, 12 - MADRID - Teléfono 16851



RESISTENCIA DINAMICA Y COEFICIENTE DE AMPLIFICACION

por **Pedro Maffei**, ingeniero de Telecomunicación

TRES son las "constantes" que definen un circuito oscilante; su autoinducción L , su capacidad C y la resistencia r . Respecto de esta última, hay que tener presente que se refiere a la resistencia en alta frecuencia, y, por tanto, en ella están incluidas todas las pérdidas que se produzcan en el circuito.

Estas constantes pueden agruparse de diferentes maneras para formar expresiones que representan ciertas propiedades de los circuitos y constituyen las llamadas "constantes secundarias". Por su frecuente uso en el estudio de la amplificación en alta frecuencia nos vamos a ocupar en este artículo de dos de estas constantes secundarias: el "coeficiente de amplificación" y la "resistencia dinámica".

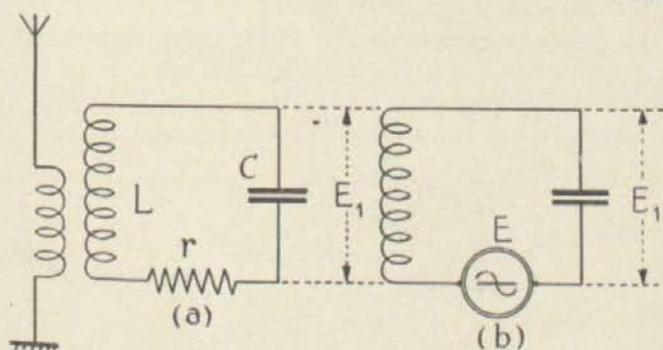


Figura 1.ª

El coeficiente de amplificación tiene por expresión $\frac{L\omega}{r}$, y para simplificar los cálculos se le suele representar por una letra, que varía según los países. Así, por ejemplo, los franceses lo representan por la letra s , inicial de *sobretensión*; los ingleses, por la letra m , inicial de *magnification*, y los americanos, por la letra Q .

Para interpretar esta expresión supongamos que en la figura 1.ª a) tenemos un circuito oscilante de constantes L , r y C , acoplado a una antena, y admitamos que la corriente que circula por dicha antena induce una fuerza electromotriz E en la bobina L del circuito. Podemos reemplazar la antena por un generador ficticio de f. e. m. E intercalado en serie en el circuito oscilante (fig. 1.ª b). Si el circuito está en resonancia con la frecuencia del generador, la corriente que circule será

$$I = \frac{E}{r}$$

Esta corriente, al atravesar la bobina, creará una tensión en sus extremos $E_1 = IL\omega$.

Sustituyendo I por su valor, antes expresado, tendremos:

$$E_1 = \frac{E}{r} L \omega = E \frac{L\omega}{r} = E \times m;$$

es decir, que la tensión que dispondremos en los terminales de la bobina o del condensador será la inducida por la antena multiplicada por el coeficiente de amplificación m del circuito.

Se llama "factor de potencia" del circuito a la inversa de m .

En función del coeficiente de amplificación m se puede construir una curva universal de resonancia de gran utilidad, toda vez que conociendo solamente el valor de m se puede deducir de ella en seguida la verdadera curva de resonancia de un circuito (1). Dicha curva universal se da en la figura 2.ª, y, como puede verse, es independiente del valor de m en una gran parte alrededor de la frecuencia de resonancia, que es la única parte que en realidad nos interesa; su manejo es muy sencillo.

Supongamos que hemos construido un circuito cuyo coeficiente a amplificación m es 100 a la frecuen-

cia de 1.000 kc., y queremos saber a qué frecuencia fuera de la resonancia se reduce a la mitad la intensidad en el circuito. Observando la curva apreciaremos que la intensidad alcanza este valor cuando la

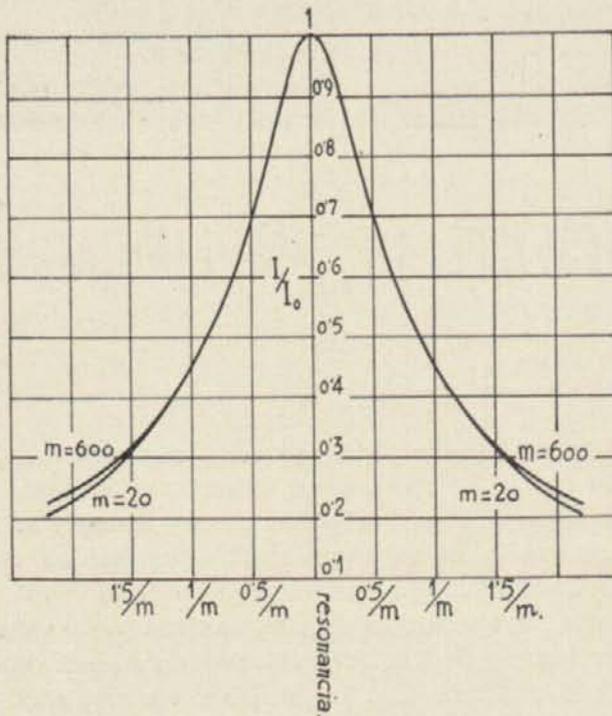


Figura 2.ª

separación de la frecuencia de resonancia es 0,85/100 de 1.000 kc., o sea a los 8,5 kilociclos. Siguiendo esta marcha podremos determinar varios puntos por los cuales pasará la curva de resonancia del circuito en cuestión, la cual nos permitirá apreciar su selectividad.

La "resistencia dinámica", llamada también "re-

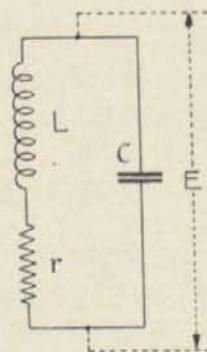


Figura 3.ª

sistencia derivación", de un circuito oscilante se expresa por

$$R = \frac{L^2 \omega^2}{r}$$

y no es otra cosa que la resistencia que ofrece un circuito al ser atravesado por una corriente alterna cuya

frecuencia sea la propia del circuito. Podemos llegar fácilmente a esta expresión recurriendo a la representación vectorial de las corrientes alternas.

Supongamos que a un circuito oscilante de resistencia r , autoinducción L y capacidad C (fig. 3.ª) le aplicamos en los terminales del condensador una fuerza electromotriz sinusoidal $E = E_0 \text{ sen } \omega t$ de una frecuencia cualquiera.

En las ramas $L-r$ y C se originarán dos corrientes sinusoidales, pero desfasadas respecto de E . La que circule por la autoinducción y la resistencia irá re-

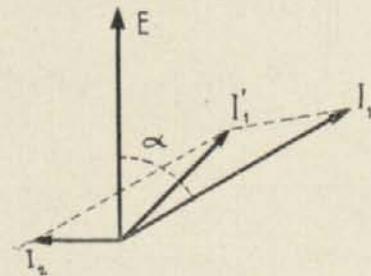


Figura 4.ª

trasada con relación a E un ángulo cuyo valor estará definido por la relación

$$\text{tang } \alpha = \frac{L\omega}{r}$$

siendo ω la pulsación de la f. e. m. E .

La corriente que circule por la rama C irá adelantada un ángulo igual a $\frac{\pi}{2}$, porque admitimos que en

dicha rama no hay resistencias, por estar localizadas todas las del circuito en r .

La representación gráfica de las dos corrientes y

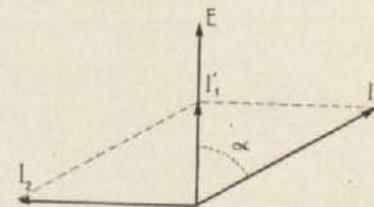


Figura 5.ª

de la f. e. m. aplicada al circuito la vemos en la figura 4.ª La corriente máxima o amplitud que circule por la bobina será:

$$I_1 = \frac{E_0}{r^2 + L^2 \omega^2}$$

y la que circule por el condensador,

$$I_2 = E C \omega$$

siendo la resultante I'_1 desfasada también respecto de E .

Pero si aumentamos el valor de ω , este desfase

irá disminuyendo, y para un cierto valor de ω la resultante estará en fase con E (fig. 5.^a). En este caso el circuito estará en resonancia con la frecuencia de la f. e. m. aplicada.

La impedancia que ofrece entonces el circuito estará representada por la relación entre la f. e. m. aplicada y la corriente

$$R = \frac{E}{I_1}$$

y como

$$I_1 = I_1 \cos \alpha = \frac{E}{r^2 + L^2 \omega^2} \cos \alpha$$

siendo

$$\text{tang } \alpha = \frac{L\omega}{r}$$

tendremos que

$$\cos \alpha = \frac{r}{r^2 + L^2 \omega^2}$$

por lo tanto,

$$R = \frac{E}{\frac{E}{r^2 + L^2 \omega^2} \times \frac{r}{r^2 + L^2 \omega^2}} = \frac{r^2 + L^2 \omega^2}{r}$$

Ahora bien; como r es muy pequeño en los circui-

(1) Fijándonos en el circuito de la figura 1.^a, vemos que si E_1 es la f. e. m. amplificada la intensidad que circulará por el mismo será:

$$I = \frac{E_1}{\sqrt{r^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}}$$

que en la resonancia alcanzará un valor de

$$I_0 = \frac{E_1}{r_0}$$

Dividiendo la primera igualdad por la segunda, tendremos:

$$\begin{aligned} \frac{I}{I_0} &= \frac{E_1}{\sqrt{r^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}} : \frac{E_1}{r_0} = \\ &= \frac{r_0}{\sqrt{r^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}} = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{r}{r_0}\right)^2 + \left(\frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{r_0}\right)^2}} = \\ &= \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{r}{r_0}\right)^2 + \left(\frac{CL\omega^2 - 1}{C\omega r_0}\right)^2}} = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{r}{r_0}\right)^2 + \left(\frac{CL\omega^2 - 1}{C\omega}\right)^2 \frac{1}{r_0^2}}} \end{aligned}$$

y como en la resonancia

$$\omega_0^2 LC = 1 \quad \therefore \quad LC = \frac{1}{\omega_0^2}$$

si hacemos

$$\frac{\omega - \omega_0}{\omega_0} = \alpha \quad \therefore \quad \omega - \omega_0 = \omega_0 \alpha \quad \therefore \quad \omega = \omega_0 (1 + \alpha) \quad \therefore \quad \frac{\omega}{\omega_0} = 1 + \alpha$$

tos oscilantes respecto a $L^2 \omega^2$, tenemos, finalmente, que

$$R = \frac{L^2 \omega^2}{r}$$

Esta resistencia se llama "derivación", porque si suponemos un circuito ideal formado por una auto-inducción y una capacidad en las que no existiese pérdida alguna, si en los terminales del condensador de dicho circuito *derivamos* una resistencia cuyo va-

lor sea el $\frac{L^2 \omega^2}{r}$ de otro circuito real, el circuito real y el imaginario será equivalentes.

Del mismo modo si en el circuito ideal introducimos *en serie* una resistencia r cuyo valor sea igual a la resistencia en alta frecuencia de un circuito real, ambos circuitos también serán equivalentes, y por eso a la resistencia r se la suele llamar "resistencia serie".

El valor de la resistencia dinámica varía con la frecuencia, y es de gran interés, en el caso de un receptor en que se verifique la amplificación por el sistema de circuitos sintonizados de placa, que su valor sea muy grande para lograr una gran amplificación, lo que se consigue haciendo que r sea muy pequeño, es decir, que la resistencia serie del circuito sea mínima.

que a su vez será igual a

$$\frac{f - f_0}{f_0}$$

sustituyendo valores, tendremos que

$$\begin{aligned} \frac{I}{I_0} &= \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{r}{r_0}\right)^2 + \left[\frac{\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2 - 1}{LC\omega_0^2(1+\alpha)}\right]^2 \frac{L^2 \omega_0^2}{r_0^2}}} = \\ &= \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{r}{r_0}\right)^2 + \left[\frac{(1+\alpha)^2 - 1}{1+\alpha}\right]^2 \frac{L^2 \omega_0^2}{r_0^2}}} = \\ &= \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{r}{r_0}\right)^2 + \alpha^2 m^2 \left(\frac{2+\alpha}{1+\alpha}\right)^2}} \quad \text{para } m = \frac{L^2 \omega_0^2}{r_0^2} \end{aligned}$$

Ahora bien; prácticamente puede considerarse que dentro de una ancha banda de frecuencias la resistencia r crece proporcionalmente a la pulsación ω ; por tanto,

$$\frac{r}{r_0} = \frac{\omega}{\omega_0} = 1 + \alpha$$

obteniendo finalmente

$$\frac{I}{I_0} = \frac{1}{\sqrt{(1+\alpha)^2 + \alpha^2 m^2 \left(\frac{2+\alpha}{1+\alpha}\right)^2}}$$

y al expresar α en función de m podemos construir la curva universal de la figura 2.^a

Radiodifusoras de pequeña potencia (Estación FERM)

VAMOS a describir un tipo de emisora de las recientemente instaladas en España que se ajustan al Decreto de 8 de diciembre de 1932 que, por sus especiales características, creemos merece la atención de nuestros lectores.

Estaciones como la que nos ocupa existen en Lérida, Gerona y Ceuta.

Trataremos, sucesivamente, de la baja frecuencia, alta frecuencia, modulación, antena, alimentación o suministro de energía y automatismo.

BAJA FRECUENCIA

Existe un "mueble de control". Esta importante parte de la instalación forma una unidad independiente del emisor y constituye un mueble de aspecto similar a una pequeña central telefónica de pupitre.

Su objeto es recoger las corrientes producidas por los micrófonos, pick-ups, o procedentes de líneas de retransmisión; elevar su nivel, por medio del amplificador, graduar su amplificación y enviarlas a la entrada de modulación del emisor. El operador del

control dispone, en un panel del mueble, llamado panel de entrada, de los jacks, clavijas, conmutadores o llaves telefónicas y conmutadores silenciosos, llamados "faders", necesarios para conectar a la entrada del amplificador uno cualquiera de los micrófonos o los reproductores fonográficos o bien una línea por la que se recibe un programa que ha de retransmitirse.

Estas conmutaciones han de hacerse sin producir interrupciones o bruscos cambios en los circuitos de entrada, pues esto originaría ruidos; para evitarlos se utilizan los conmutadores silenciosos o "faders" que consisten en potenciómetros con toma central en la resistencia.

El primario del transformador (T_1) (fig. 1.^a) da entrada en el amplificador a uno u otro circuito, sin cambios bruscos; en la posición de la izquierda queda conectado al amplificador el micrófono del locutor, si la clavija de este micrófono está enchufada en el jack correspondiente. Al poner el "fader" en esta posición, su mando cierra un contacto (13) que enciende una

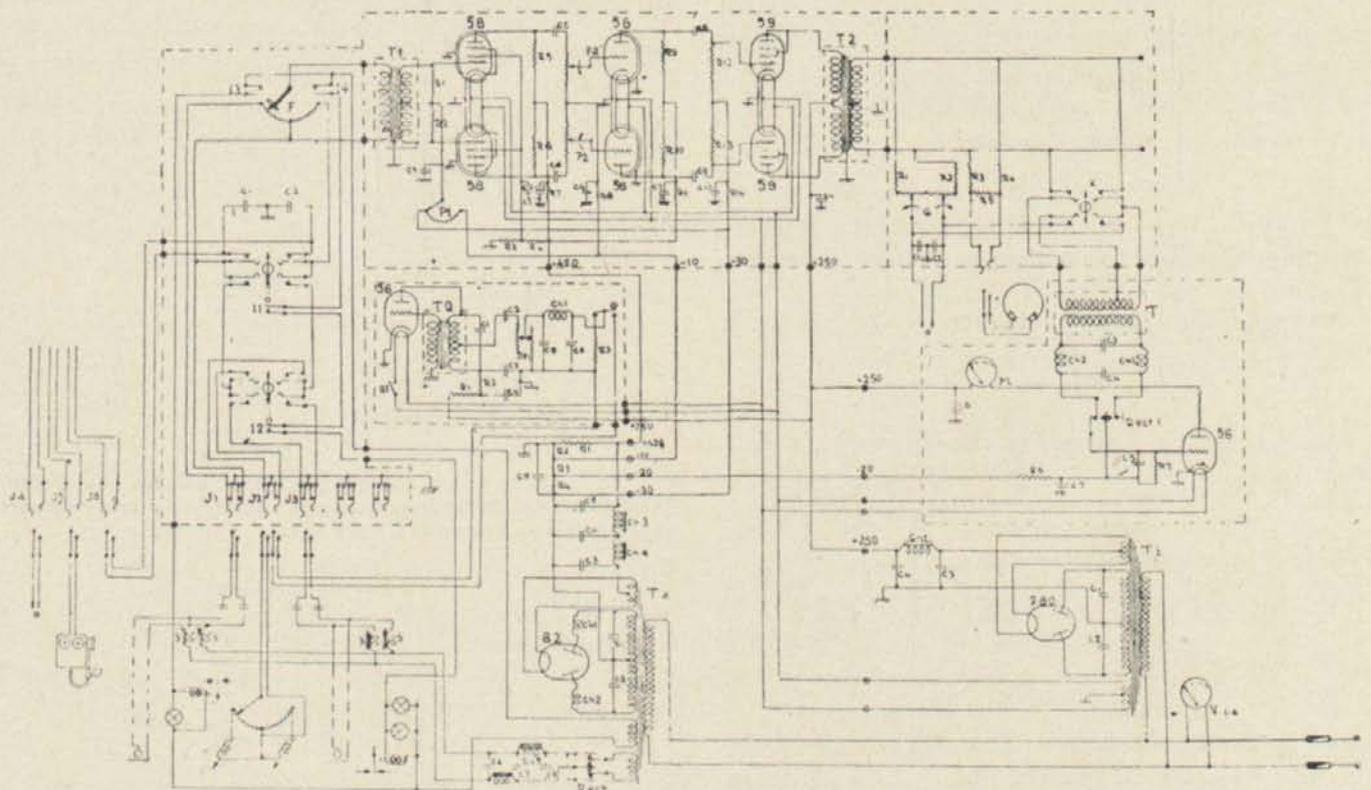


Figura 1.^a

luz roja en la cabina del locutor, avisándole que su micrófono está en circuito.

En la posición extrema de la derecha el "fader" conecta la entrada del amplificador con un conmutador o llave telefónica (11) que en una posición comunica con la clavija de línea, mientras que en la otra conecta con una segunda llave (12) que permite pasar de un micrófono de estudio a pick-up o viceversa; si está en posición "micrófono de estudio", cerrará un interruptor que está en serie con otros dos y que enciende luces rojas en el estudio, indicando que el micrófono está en circuito. En el circuito de luces hay

y, por lo tanto, no es preciso dotar al transformador de entrada de dos relaciones distintas de transformación.

Este elemento se halla formado por tres pasos, cada uno con dos lámparas en montaje simétrico, acoplados entre sí por resistencias y capacidades; todas las válvulas, incluso las del paso final, son de calefacción indirecta, con lo que se consigue, en unión de buen filtraje en las alimentaciones de placas y rejillas, ausencia completa de zumbido. El montaje simétrico adoptado hace que sea fácil anular las reacciones entre los distintos pasos, haciendo el sistema

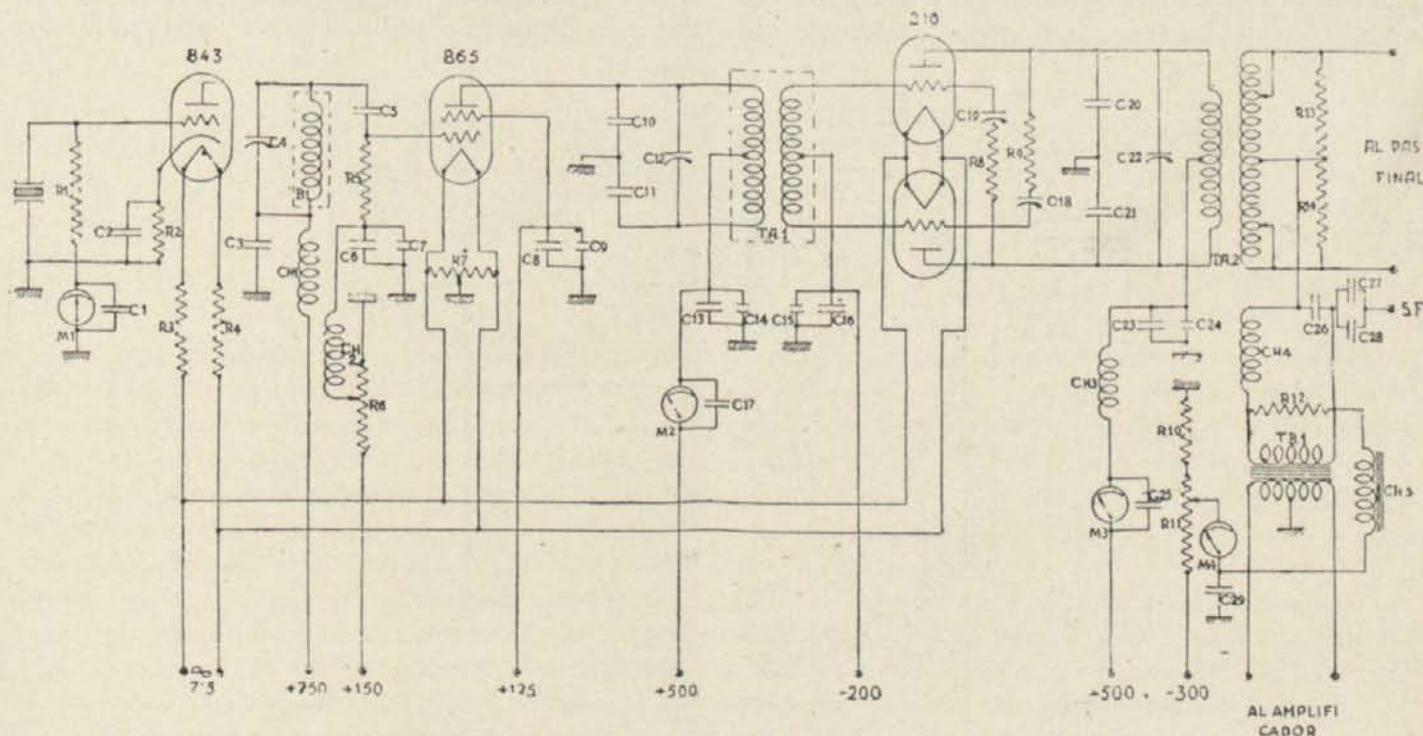


Figura 2.ª

también unos electros o relays cuyas armaduras, al ser atraídas, intercalan en serie con el altavoz del estudio o con el de la cabina del locutor, resistencias graduables de valor adecuado, que silencian el altavoz cada vez que la luz roja respectiva se enciende; de este modo en cada lugar puede seguirse la parte de programa que se está dando en el otro, sin peligro de que los altavoces puedan afectar demasiado a los micrófonos de los sitios respectivos.

AMPLIFICADOR

Su entrada presenta en el primario una impedancia de unos 100 ohmios: está adaptado a la impedancia de los micrófonos; como los pick-ups presentan alrededor de 500 ohmios, habrá en estos casos alguna pérdida de transmisión; pero como la amplificación necesaria es menor que para los micrófonos, el aparato tiene un margen de amplificación más que suficiente para compensar sobradamente esta pérdida

perfectamente estable; contribuye a que el zumbido de la red sea mínimo y permite obtener la máxima energía en el último paso sin distorsión.

El primero de éstos lo constituyen dos pentodos de radio frecuencia tipo 58 de pendiente variable. Por medio de un potenciómetro (P_1) puede variarse la polarización de las rejillas de este paso y, por lo tanto, la amplificación; en realidad, constituye un cambiador rápido de ganancia en nivel de amplificación, puesto que no trabaja más que en dos posiciones; en la posición extrema de la izquierda aumenta el voltaje negativo de las rejillas hasta un valor tal que la ganancia del paso se reduce a poco más de 5 decibels y se le ha de llevar a esta posición siempre que se conecte a la entrada una línea de retransmisión, puesto que el nivel de señal, en este caso, sobrecargaría al amplificador, ya que es muy superior al que se tiene con los micrófonos o con los pick-ups. Cuando se trata de éstos, se llevará el potenciómetro a la

posición extrema de la derecha y, entonces, la amplificación sube a unos 30 decibeles.

El segundo paso consta de dos triodos, tipo 56, cuyas rejillas reciben la señal del primer paso por medio de dos potenciómetros o atenuadores, de movimiento simultáneo; (P_2), este es el verdadero control de "ganancia" del amplificador y únicamente sobre él necesita actuar el operador durante toda la emisión para graduar en cada momento la amplificación al valor requerido.

El tercer paso tiene dos válvulas tipo 59 usadas como triodos, es decir, con las dos rejillas exteriores unidas a la placa. Están polarizadas sus rejillas con la tensión negativa conveniente para funcionar como

El estudio y construcción de los transformadores de entrada y salida, así como de las demás partes del amplificador, da por resultado una amplificación sensiblemente constante para todas las frecuencias entre 40 y 10.000 períodos por segundo.

INDICADOR DE NIVEL

Durante la emisión, es cosa esencial que el operador sepa a ciencia cierta hasta qué punto está próximo del nivel de sobrecarga del amplificador y de la máxima modulación que permite el emisor. Por esto se usa generalmente un voltímetro graduado en voltios o decibeles montado a la salida del amplificador

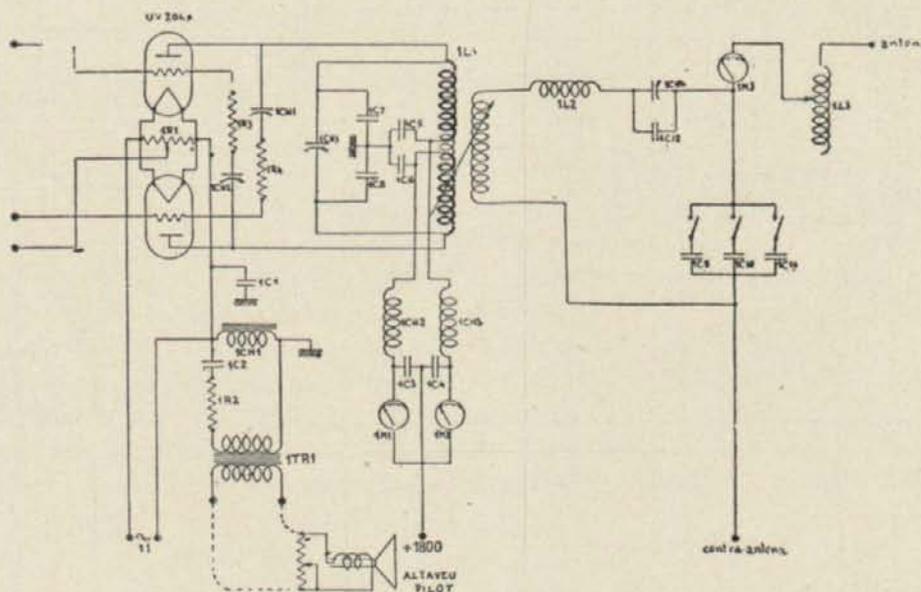


Figura 3.*

amplificador clase "A" que es sin duda el sistema que da mínima distorsión; en nuestro caso, por ejemplo, el total de armónicos no excede de 1,5 por 100, lo que se conceptúa como distorsión nula. La potencia máxima de salida con tal grado de distorsión alcanza a 4 vatios.

La ganancia máxima total del amplificador es de 75 decibeles, es decir, que con sólo una diezmillonésima de watio a la entrada, se obtienen los cuatro vatios de salida.

La alimentación se efectúa por dos transformadores independientes, con sus rectificadores y filtros correspondientes. Uno de estos alimentadores (examinado con una biplaca 82) suministra 420 voltios para alimentación de placas del primero y segundo pasos y además los distintos voltajes de rejilla de todos los tubos. El segundo (equipado con una biplaca 280) da 250 voltios para alimentación de placa del tercer paso y además la corriente de filamentos; esta distribución facilita el filtraje, que es muy completo.

y cuyas desviaciones son proporcionales, bien al valor eficaz del voltaje o bien al valor medio.

En ambos casos las indicaciones de estos aparatos son exactas, si la forma de curva es sinusoidal; pero cuando se trata de una forma de curva completa, como es el caso de la corriente telefónica, las indicaciones son erróneas. Para evitarlo, es preciso que el aparato dé indicaciones proporcionales, no a los valores eficaces o medios, sino a los máximos del voltaje; persiguiendo este fin se ha diseñado el siguiente indicador de nivel.

A la salida del amplificador está conectado, en derivación sobre la línea, un pequeño transformador (T) de dos relaciones de transformación, que se cambian por medio de llaves telefónicas; sobre el secundario de este transformador hay un rectificador secundario o "seco" que rectifica las dos alternancias y carga un condensador (C_5) cuya capacidad es tal que tarda en descargarse, parte a través del rectificador mismo, y parte por una resistencia elevada que lo shun-

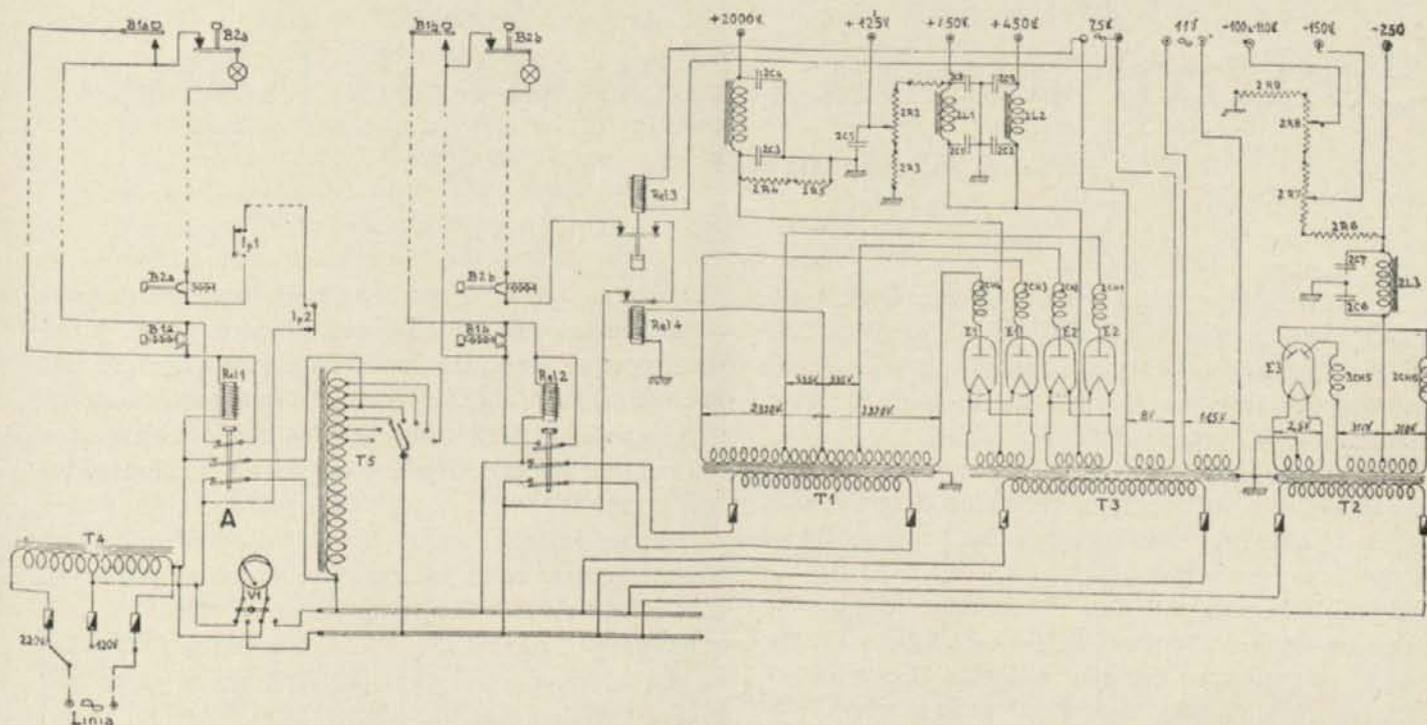


Figura 4.ª

ta (R_1), más de un segundo. Este condensador, con su resistencia de descarga, está en el circuito de rejilla de un triodo tipo 56, en cuyo circuito de placa hay un miliamperímetro (M) y una resistencia. La polarización de rejilla es tal que en ausencia de señal, la corriente de la placa es casi nula, pero si se aplica un voltaje alternativo al transformador, el condensador se carga a través del rectificador, haciéndose positiva la armadura del lado de rejilla de la lámpara, y tomando esta rejilla un potencial más alto, aparece corriente en el circuito de placa; la constante de tiempo del circuito de rejilla está calculada para que el condensador no se descargue antes de que la aguja del miliamperímetro de placa tenga tiempo para marcar desviación bien apreciable y sostenida; como el voltaje a que se carga el condensador, y comunica a la rejilla, es aproximadamente igual al valor máximo del voltaje alternativo aplicable, la corriente de placa, si se produce un máximo de modulación aún mayor, el condensador y la rejilla adquirirán una tensión aún más elevada, lo que origina un valor más alto de corriente de placa y mayor desviación del indicador. El objeto de la resistencia de placa es hacer rectilínea la característica de la lámpara en una gran extensión, de modo que las indicaciones sean muy aproximadamente proporcionales a la tensión de rejilla.

En la calibración de este aparato se indica una raya roja en el punto de la escala correspondiente a la tensión que produjese en la emisora el valor máximo de profundidad de modulación consentido y así el operador del control puede graduar en todo momento la amplificación para que el voltaje de salida no exceda del límite marcado.

Por medio de la llave telefónica anexa al indicador, puede cambiarse la relación de transformación de modo que iguales efectos produzcan desviaciones cuatro veces mayores. En esta forma sirve el amplificador para medir la amplitud de la señal enviada a la línea (en el caso de que se esté transmitiendo el programa por circuito telefónico al mismo tiempo que se radia por la emisora), puesto que la amplitud de señal hacia la línea ha de ser bastante menor que hacia la emisora.

Este panel está completado por un jack sobre la salida del amplificador a través de resistencias atenuadoras; en este jack, el operador enchufa la clavija de unos teléfonos, con los que puede apreciar la calidad de la salida del amplificador; así se consigue un complemento de la comprobación que permite un altavoz que está alimentado por la salida de la emisora misma y da perfecta idea de la calidad de la radiación.

(Continuar.)

ACADEMIA VELILLA

Especializada en la preparación para el ingreso en Telégrafos e Ingenieros de Telecomunicación, siendo el Director y todos los profesores, Jefes u Oficiales de Telégrafos.

Magdalena, 1

MADRID

Teléfono 13414

Control automático de volumen

por J. Blasco Dieste, oficial de Telégrafos

EN un artículo publicado en el número 2 de ELECTRÓN expusimos el modo de funcionar el control automático de volumen, bien sea por el procedimiento conocido con el nombre de "simple", o por el de "diferido" o "retardado".

Ninguno de estos procedimientos suprime la recepción de señales inferiores a un valor determinado; ventaja la más interesante de cuantas pueden ofrecer los sistemas reguladores.

El problema planteado por el regulador "silencioso" se desprende de la "curva" PCB de la figura 1.^a, publicada en nuestro artículo anterior. Consiste en mantener en silencio el aparato cuando reciba ondas inferiores a s milivoltios por metro; o lo que es lo mismo, con un dispositivo de tal naturaleza sólo se oirán ondas superiores a s . Si ahora hacemos que s alcance un valor que, según las condiciones de recepción, comprenda todas las emisiones que lleguen en malas condiciones de audibilidad, el aparato nos

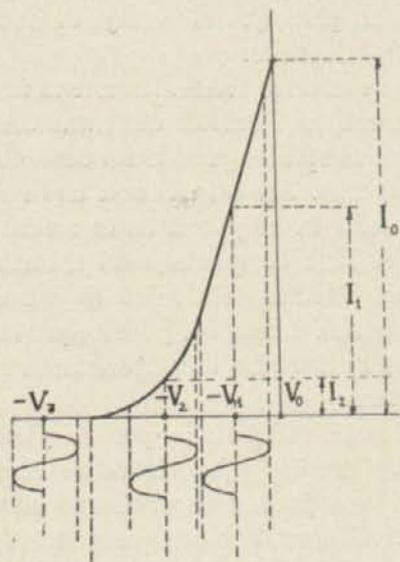


Figura 1.^a

ofrecerá solamente las que lo hagan en condiciones agradables y, en caso contrario, permanecerá "mudo". El perfeccionamiento que esto representa es atrayente en grado sumo. Cuando un aparato vaya provisto de esta clase de control desaparecerá el ruido de fondo; al pasar de una emisora a otra, de las que lleguen bien, no se percibirán los ruidos, chasquidos, "fritura", etc., etc. En cierto modo, puede decirse que con este dispositivo los atmosféricos, si no desaparecen

en absoluto, por lo menos se reducen lo suficiente para considerarlos eliminados prácticamente. Se comprende el porqué, de todas las modalidades ofrecidas por la regulación automática, sea ésta la más interesante.

Antes de explicar cómo se disponen los elementos del control silencioso y la manera de funcionar, recordaremos al lector el siguiente principio, que preside el funcionamiento de las válvulas electrónicas: *Cuanto mayor es la polarización negativa que se da a la rejilla de una lámpara, menor es el volumen de audición que suministra.* (Perdónesenos la forma tan "tosca" de exponer el principio, en honor a la claridad y carácter elemental de este trabajo.)

En efecto, en la figura 1.^a, si en vez de hacer funcionar la rejilla con una polarización $-V_1$, se hace con $-V_2$, la audición es mucho menor, por ser menores las corrientes de placa producidas por la oscilación, según se desprende de la curvatura de la característica. Para hacer "enmudecer" la lámpara bastará desplazar a un punto adecuado la polarización; por ejemplo, al $-V_3$. Con $-V_3$ voltios aplicados a la rejilla las oscilaciones incidentes no producen audifrecuencia alguna en el circuito de placa.

Por el contrario, *cuanto menor es la polarización de rejilla, mayor es la componente continua que circula por el circuito anódico.* También puede comprobarse este fenómeno en la figura 1.^a. A una polarización $-V_1$ corresponde una intensidad de I_1 ma.; a $-V_2$, I_2 ; a $-V_3$, la corriente de placa es nula y, en cambio, a V_0 es muy grande y alcanza I_0 ma.

El problema del control silencioso se resuelve haciendo que las señales débiles polaricen una lámpara a un valor tal que "enmudezca"; o sea, en el caso de la figura 1.^a, que lleven la rejilla a los $-V_3$ voltios. Esta acción se ejerce generalmente sobre una de las lámparas de B. F.; veamos cómo.

Sea el circuito de la figura 2.^a, que consta de un diodo, L_1 ; una amplificadora de B. F. (L_2), y un triodo, L_3 , que es el encargado de modificar la polarización de L_2 , de acuerdo con lo acabado de exponer. Las oscilaciones de (1) y (2) se detectan en el diodo L_1 , cuyo circuito de carga está formado por (3) y (4). De la resistencia (3) se toman dos derivaciones: la a , que lleva la audifrecuencia obtenida por la detección a la rejilla de L_2 , a través del condensador (6), y cuya resistencia de desacoplo está formada por (7) y (8).

La rejilla de L_2 tiene una polarización invariable de $-V_g$ voltios respecto al cátodo.

En b se deriva una corriente que se hace casi continua gracias a la constante de tiempo del conjunto (5) (11). Esta corriente será tanto mayor cuanto más potente sea la señal. Por tanto, la caída de voltaje que producirá dicha corriente a través de (5) aumentará cuando la señal aumente; con señales muy débiles casi no se producirá caída alguna en (5), lo que vale tanto como que la rejilla de L_2 esté a cero voltios; en estas condiciones la corriente de placa de dicha lámpara será muy grande, por lo que producirá mucha caída de tensión en (8). Ahora bien; podemos considerar (8) como una pila de polarización sumada a $-V_g$ (trazada con puntos); el aumentar la diferencia de tensión en los extremos de (8) vale tanto como aumentar los elementos de la pila, o sea la polarización de rejilla de L_2 . Los valores de $-V_g$ y (8) deben ser tales que con señales relativamente débiles la amplificadora L_2 no acuse variaciones de audiofrecuencia en su circuito de placa, es decir, "enmudezca".

Supongamos ahora que la señal es potente; la corriente que se derivará por b será muy intensa comparada con la del caso anterior y, por tanto, la caída que se producirá en (5) será también mayor; esto lleva consigo un aumento de polarización en L_2 , en virtud del cual disminuirá considerablemente la co-

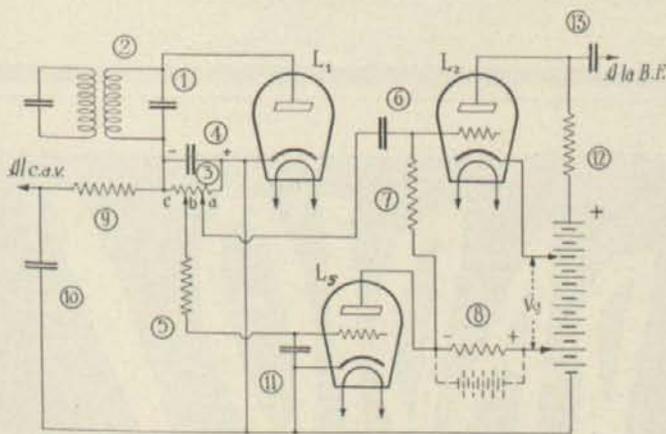


Figura 2.ª

riente de placa, que hasta puede llegar a ser nula, en cuyo caso no se producirá caída alguna en (8), lo que equivale a suprimir la pila figurada y, por tanto, la lámpara L_2 quedará a una polarización $-V_g$ normal para el buen funcionamiento de la misma. Así, pues, las señales potentes se podrán oír bien, ya que su acción respecto a L_2 deja a L_2 en condiciones perfectas de polarización.

De lo acabado de exponer para explicar el funcionamiento de la lámpara silenciadora, así como de cuanto se dijo sobre la figura 1.ª, se deduce la conveniencia de que la amplificadora de baja tenga mu-

cha inclinación y la curva de su característica sea muy pronunciada, con objeto de que el "corte" de funcionamiento resulte lo más brusco posible, para que, o no intervenga, o lo haga en perfectas condiciones, suprimiendo estados intermedios en los que

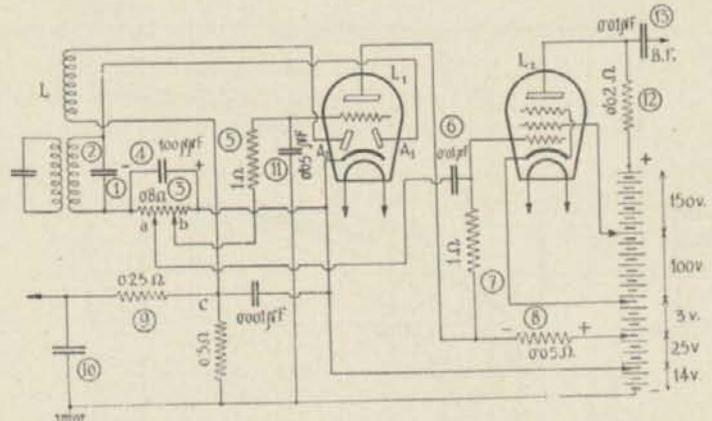


Figura 3.ª

la distorsión sea inevitable. Análoga circunstancia debe producirse en la lámpara silenciadora.

Se comprende fácilmente que modificando (8) se haga que el "enmudecimiento" principie con un valor previo de señal, y variando la toma b , que la acción silenciadora principie también a un valor previo de señal.

La tercera derivación, c , del circuito de carga del diodo, se limita simplemente a regular la sensibilidad de las A. F. y constituye un control automático simple, del que ya nos hemos ocupado en la primera parte del artículo anterior sobre esta materia.

Como en los reguladores simple y retardado, no hay inconveniente en que las válvulas L_1 y L_2 estén en una misma ampolla, y si además disponemos de un segundo diodo para ejercer la regulación de volumen independientemente de la acción silenciadora y audioamplificadora, podremos aplicar al circuito el control retardado que, como ya vimos en el artículo anterior, no puede hacerse simultáneamente con la detección propiamente dicha. Tal es el montaje de la figura 3.ª, en el que una doble-diodo-triodo ejerce la misión de detectora, reguladora retardada y silenciadora. El funcionamiento de dicho circuito es el siguiente:

ELECTRON ha establecido para sus lectores un consultorio a cargo de reputados especialistas en cada una de nuestras secciones. Las consultas deben formularse con claridad y concisión.

Se detectan las radiofrecuencias del circuito oscilante (1) (2) en el ánodo A_1 , cuya carga es (3) y (4). Por a se deriva la audiofrecuencia a amplificar, como en la figura 2.^a. También, como en la figura 2.^a, se toma una componente en b que polariza la rejilla de

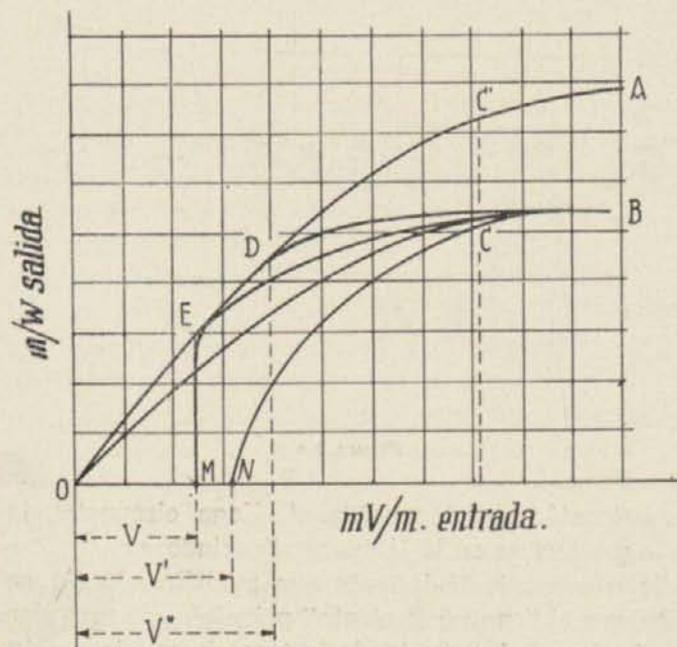


Figura 4.ª

la sección triodo (que funciona como silenciadora), a través de la resistencia (5). La corriente de placa determinada por la polarización impuesta por (5) modifica la caída de tensión en (8), cuyo funcionamiento es análogo al (8) de la figura 2.^a. Por inducción en L se ataca el diodo A_2 , que interviene como regulador automático de volumen. Obsérvese que este diodo tiene una polarización (de -14 voltios en la figura). Ya vimos en el artículo anterior cómo, gracias a esta polarización, se retarda la regulación, suprimiéndose así la pérdida de sensibilidad que lleva consigo el sistema simple.

El circuito de la figura 3.^a permite la forma más completa de regulación, o sea silenciosa y retardada. Los valores de condensadores y resistencias se han dado para el caso de utilizar dos lámparas americanas, tipos 55 y 57.

Como resumen de lo tratado sobre regulación automática de volumen, expondremos finalmente, en la figura 4.^a, la diferencia existente entre los tres sistemas estudiados.

Un aparato *sin control* dará una curva como la OA ; a medida que aumente la señal aumentará el volumen sonoro del receptor, hasta alcanzar un límite impuesto por la saturación de las válvulas, altavoz, transformador, etc., etc. Con el *control simple* se conseguirá limitar el volumen de audición, según las características del aparato, para una determinada po-

tencia de salida, impuesta, a veces, con el regulador manual a voluntad del radioescucha; este sistema lleva consigo una pérdida de sensibilidad acusada por el tramo OC , comparado con OC' .

El *control retardado* (curva $OECB$) establece automáticamente la regulación sin pérdida de sensibilidad, mientras la onda no alcance un valor superior a V (tramo OE , común a OEB y OA).

El *silencioso simple* no acusa señales inferiores a V' (curva NCB), y el *silencioso retardado* ($MEDB$), no sólo no acusa señales, por ejemplo, inferiores a V , sino que, además, mantiene íntegra la sensibilidad del aparato hasta que la señal alcanza un valor V'' , impuesto por el retardo. Este último tipo de control constituye uno de los perfeccionamientos más interesantes de los adoptados hoy día en los receptores de gran coste. Claro es que su funcionamiento no responde a la rigidez acusada por las curvas de la figura 4.^a; pero, indudablemente, representa un paso decisivo en cuanto a suprimir los defectos inherentes a los receptores antiguos: el fading y los ruidos.

Nota.—En la figura 6.^a del artículo "Control automático de volumen", publicado en el número 2 de *ELECTRÓN*, aparece la resistencia (7) en cortocircuito, siendo así que debe estar shuntada por un condensador fijo, omitido por error de dibujo. Consignamos la errata, pese a lo muy elemental que resulta darse cuenta de ella, y no dudamos que el buen criterio de nuestros lectores la habrá subsanado.

RADIO!

Dielectricos

VIVOMIR

ALCALA 67

ALAS

Mecanismos de sintonía

La industria no deja de ofrecernos a diario un nuevo mecanismo sintonizador para facilitar la búsqueda de emisoras, algunas veces combinados con inscripciones que permitan identificar éstas sin recurrir a medios indirectos, como, por ejemplo, los cuadros de estaciones con sus frecuencias y longitudes de onda respectivas, programas y señales de identificación, entre otros. Claro es que por facilitar el manejo se complica el mecanismo del receptor, lo que da lugar a no pequeño número de averías; pero como por otra parte se hace más atrayente el aparato, las casas constructoras sacrifican la sencillez a la comodidad, fácil manejo y vistosidad.

Uno de los dispositivos, quizá de los más antiguos, es el que se ilustra con la figura 1.^a adoptado en los receptores Ekco. Consta de un limbo de diámetro aproximadamente igual al del cono del altavoz, dispuesto en la caja del aparato, en cuyo limbo van marcados los nombres de las estaciones en vez de gra-

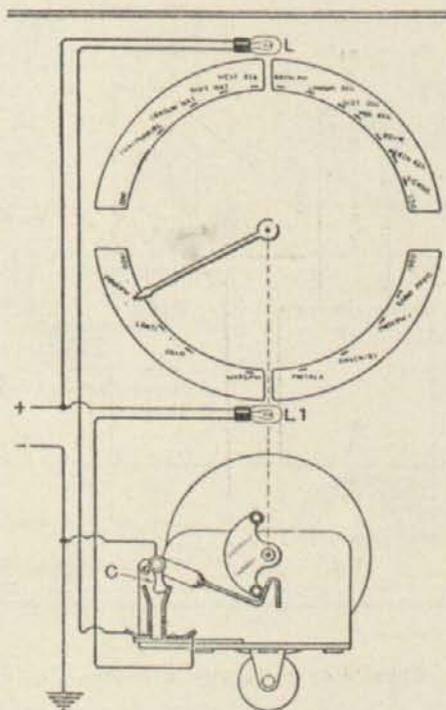


Figura 1.^a

El mando de sintonía Ekco, uno de los más prácticos y sencillos.

dos. La banda de ondas medias ocupa la parte superior del limbo; en la parte inferior están las de onda larga. Ambos sectores se iluminan mediante lámparas L y L_1 ; un contacto C , solidario del conmuta-

dor de ondas, deja en circuito automáticamente la lámpara correspondiente a la banda de ondas que se quiere recibir. La sintonía se modifica desplazando una flecha que pasa frente a los nombres de las emisoras inscritas en el limbo.

La figura 2.^a da idea del funcionamiento de otro

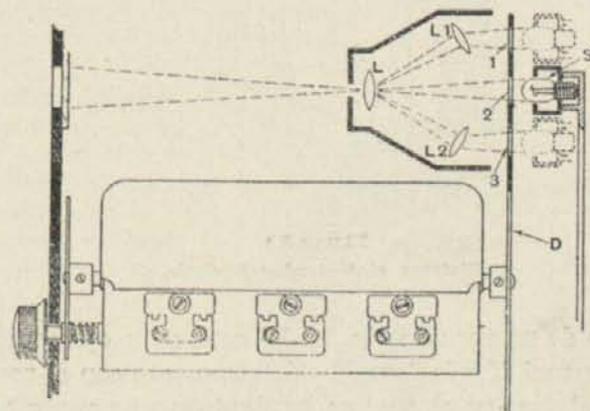


Figura 2.^a

Método óptico para obtener la lectura de sintonización cómodamente.

dispositivo mucho más complicado. Las anotaciones van dibujadas en tres zonas transparentes, 1, 2, 3, de un disco (opaco en el resto de su superficie) colocado en la parte trasera de la caja. Dichas anotaciones se iluminan por transparencia con la lámpara S . Las lecturas de cada una de las zonas se proyectan, a través de la lente L , en visores situados en el frente del aparato. Según se disponga el receptor para captar emisoras de una u otra banda, la lámpara iluminadora se desplaza automáticamente para que incida su flujo luminoso sobre la zona transparente que corresponde a la zona que se trata de recibir. Otras dos lentes, L_1 y L_2 , concentran la proyección de las zonas 1 y 3 en L . La sintonía se facilita más todavía agrupando convenientemente las escalas de lectura. Por ejemplo, la de ondas largas va dispuesta verticalmente al lado derecho del altavoz y la de ondas medias al izquierdo.

Otro mecanismo de sintonía es el de la figura 3.^a. Las indicaciones están hechas en una cinta transparente (perforada en los bordes como las películas cinematográficas arrollada en los carretes A . Al accionar el mando de sintonía se comunica el movimiento a la cinta mediante un tambor dentado B y al mismo tiempo se actúa sobre el rotor del condensador acoplado al eje C . Un engranaje cónico invierte

el plano de rotación del mando y el cilindro; se obtiene la demultiplicación por un piñón y una rueda dentada que pueden verse en la figura.

También están alcanzando gran popularidad los "mandos a distancia". En la figura 4.^a se da el circuito de uno de ellos. Consta de dos lámparas V y V_1 , y un motorcito M que acciona el condensador por

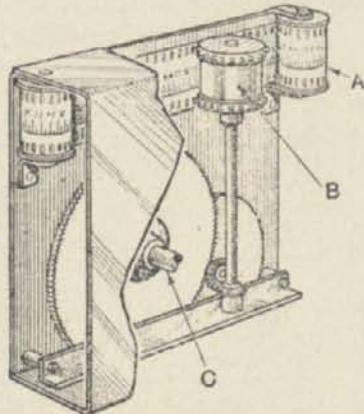


Figura 3.^a
Sistema sintonizador McGloin.

medio de un tornillo sin fin. El control se ejerce desde el panel K relacionado eléctricamente con el resto del sistema, en el cual se encuentran una reproducción H del disco de sintonía, un interruptor P y el regulador de sonido $R V$. La corriente de alimentación del receptor se utiliza también para las lámparas V y V_1 .

Cuando se mueve el sintonizador H varía la posición del cursor del potenciómetro R , que va intercalado en el circuito catódico de V y en el de rejilla de V_1 . El mando móvil del potenciómetro R_1 , análogo a R y conectado en paralelo con este último y la batería de polarización variable P , es solidario del eje del condensador variable. Este cursor va intercalado en el circuito de rejilla de la válvula V y en el cátodo de la V_1 , es decir, al contrario que el de H . Veamos, ahora, la acción combinada de ambos cursores.

Al mover el control H , verdadero mando de sintonía, se hace circular más o menos corriente por el circuito de placa de la lámpara V_1 , puesto que su movimiento implica cambio de polarización en la rejilla de la misma. Dicha corriente, que se transfiere a los bobinados de la armadura del motor M por medio del transformador T_1 , hace girar el motor y, por tanto, a las placas móviles del condensador, gracias al tornillo sin fin C . Pero el desplazamiento de las placas implica el del cursor de R_1 , lo que equivale a variar la polarización de V , que da lugar a una corriente de placa de análogo recorrido que la de V_1 pero de efecto contrario. La corriente de V se opone al giro del motor impuesto por V_1 , dando lu-

gar a que éste se pare en cuanto R_1 ha producido la polaridad debida para que la corriente de V compense la de V_1 . En una palabra, el motor gira hasta que las placas alcanzan la posición correspondiente al desplazamiento introducido en H , o sea, que siguen los movimientos del control de sintonía lo mismo que si estuviesen unidas mecánicamente a él.

Entre los más ingeniosos dispositivos para facilitar la sintonía de los receptores merece citarse el de una serie de condensadores e inductancias de tales valores que ciertas y predefinidas estaciones se sintonizan con solo apretar un botón. El aparato lleva inscritos los nombres de las emisoras en unos botones cuyo aspecto es parecido al teclado de una máquina de escribir.

En otros aparatos las combinaciones necesarias de inductancia y capacidad para cada frecuencia se seleccionan con un mecanismo análogo al del teléfono automático.

En la última Exposición de Berlín había un receptor que llevaba clasificadas las estaciones por países. Desplazando el mando de sintonía para recibir las de una nación determinada se indicaba las distintas po-

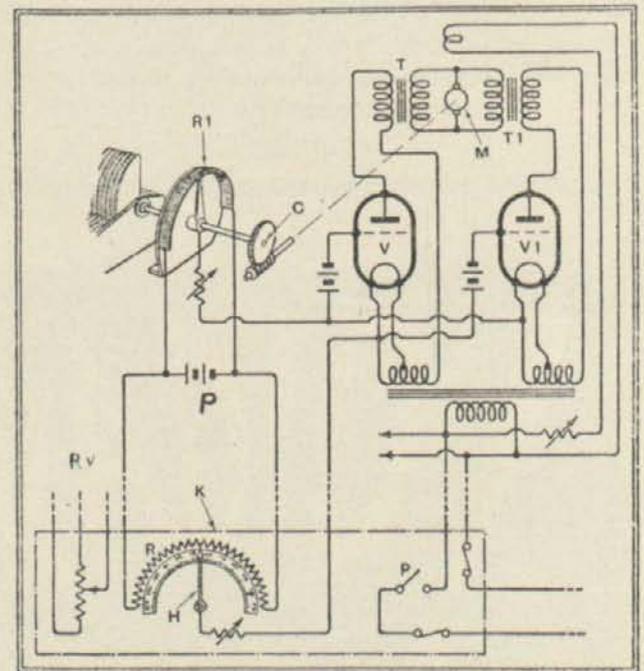


Figura 4.^a
Circuito de un "control a distancia".

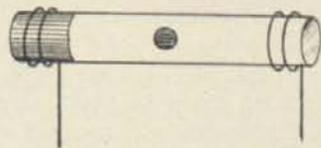
siciones en que debían salir las emisoras pertenecientes al país en cuestión.

Tales dispositivos resuelven el problema de facilitar la sintonía teóricamente. Pero en la práctica tienen los inconvenientes de resultar caros además del complicado ajuste que requieren, no siempre fácil de conservar.

MISCELANEA

Código americano de resistencias.

Los valores de las resistencias de los aparatos americanos se indican según un código de colores que representan cifras. Hay que distinguir tres zonas coloreadas, señaladas en la figura: el *cuerpo*



po de la resistencia, el *extremo* y una *manchita*. Cada color representa una cifra, excepto la manchita, que indica los ceros que deben seguir a las dos cifras, determinadas por los colores del *cuerpo* y el *extremo*. He aquí la cifra equivalente a cada color.

1.ª cifra cuerpo	2.ª cifra extremo	3.ª cifra manchita
0 Negro	0	nada
1 Castaño	1	0
2 Rojo	2	00
3 Anaranjado	3	000
4 Amarillo	4	0000
5 Verde	5	00000
6 Azul	6	000000
7 Violeta	7	
8 Gris	8	
9 Blanco	9	

Ejemplo: una resistencia que tenga el cuerpo azul, el extremo verde y una manchita amarilla, valdrá:

Cuerpo..... Azul 6
Extremo.... Verde 5
Manchita... Amarilla... 0000 } 650.000 ohmios.

Nuevas aplicaciones de las ondas ultracortas.

Mr. de Forjaz ha informado a la Academia francesa de Ciencias de París que ha obtenido un gran éxito en la consecución de ciertas reacciones químicas, empleando como agente catalizador las ondas ultracortas, mientras que dichas reacciones no eran fáciles de obtener de otro modo. Las ondas radioeléctricas empleadas tenían una longitud aproximada de 1,25 m. Los cuerpos que habían de reaccionar eran colocados en tubos de ensayo que se introducían en el interior de pequeñas bobinas de hilo de cobre conectadas al transmisor de ondas ultra cortas. De este modo, toda la energía electromagnética se concentra

ba en el interior de la bobina en lugar de ser radiada. La reacción entre el alcohol y el ácido acético, que tiene lugar cuando el vino se está convirtiendo en vinagre, es grandemente influenciada por la acción de las ondas ultracortas. El aceite de oliva expuesto a las ondas ultracortas pierde parte de su acidez natural y mejora en gusto. Las complicadas reacciones que tienen lugar cuando el vino está "envejeciendo", se aceleran de tal manera que Mr. de Forjaz cree que las ondas ultracortas pueden tener una interesante aplicación comercial en este sentido, así como en el envejecimiento de los licores. Más de 22 reacciones diferentes son influenciadas en un sentido u otro por las ondas ultracortas.

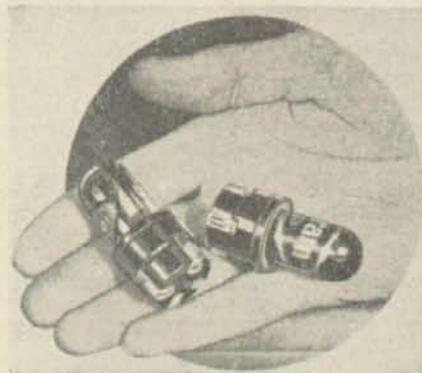
Válvulas miniatura.

Una fábrica inglesa ha lanzado al mercado dos tipos de válvulas interesantísimos para los constructores de aparatos miniatura. La tensión de caldeo consume 0,1 amperio a 1 voltio. Con estas características en la baja tensión, tan poco frecuentes, se consigue obtener mucha economía de corriente a la vez que un filamento suficientemente robusto para mitigar los efectos microfónicos. Además, persiguiendo este mismo objeto, la ampolla se sujeta al casquillo intercalando una cinta de goma. Las conexiones externas no van hechas a cuatro terminales dispuestas en la forma corriente de estos elementos, sino a cuatro contactos de presión que requieren, por tanto, un soporte especial. De esta forma se reducen las dimensiones de los tubos. El diámetro de la ampolla es de 17,5 mm. y el de la base 25 mm. La longitud total, incluyendo la base, es de 33 mm.

De la pequeñez de estas válvulas po-

drá darse cuenta el lector por la fotografía que acompaña estas líneas.

Eléctricamente, las nuevas lámparas son menos eficientes que los tipos normales; están construidas para 100 voltios de potencial anódico máximo, pero puede obtenerse un buen funcionamiento con 45 voltios. Uno de los tipos tiene 12.500 ohmios de resistencia interior, con una conductancia mutua de 0,4 mA/V; otro, 30.000 y 0,5 mA/V, respectivamen-



Un nuevo tipo de lámparas de reducidas dimensiones.

te. Dada la tensión de caldeo, las válvulas pueden conectarse en serie para ser alimentadas por un elemento de acumulador o en paralelo, si se prefiere hacerlo con una pila seca.

Desplazamiento de condensadores.

Pueden emplearse dos condensadores de frecuencia lineal acoplados en "tamden" para obtener la sintonía del circuito de entrada y la frecuencia necesaria en el oscilador de un superheterodino, sin recurrir al conocido condensadorcito suplementario llamado "padding". Basta para ello desplazar un poco las placas móviles de uno de los condensadores respecto a las del otro, formando un ángulo, si es que la construcción del "tamden" permite hacer esta operación. El dispositivo tiene la desventaja de disminuir el margen de utilización de los condensadores. En efecto, si el limbo es de 180° y ha sido necesario desplazar un rotor formando un ángulo de 60°, por ejemplo, el margen de utilización del conjunto queda reducido a:

$$180 - 60 = 120^\circ$$

Claro que este inconveniente, cuando

Radios y fonos
combinados y automáticos. Los mejores
AEOLIAN
Av. C. Peñalver 24-madrid
en Barcelona IZABAL Buensuceso, 5

PLAZOS
CAMBIOS
OCASIONES
ALQUILERES

se trate de ondas cortas, será mucho menos señalado, ya que con dichas ondas la diferencia de frecuencias se conseguirá con muy poco ángulo de desplazamiento.

De todas formas, en la práctica no se emplea este recurso para establecer en todo momento las capacidades precisas al accionar un solo mando de los superheterodinos.

Nuevo código de lámparas.

A fines del año pasado la Radio Manufacturers Association, de América, acordó la adopción de un nuevo sistema de cifrado para distinguir los numerosos tipos de lámparas que se fabrican, previendo futuras necesidades, tan de esperar dada la constante evolución y perfeccionamientos que sufren estos elementos.

El nuevo sistema sólo requiere, gene-

ralmente, tres símbolos, dispuestos en el siguiente orden: un número, una letra y otro número. Ejemplo de la nueva designación son los tipos 2A5 y 2Z5.

El primer número indica el voltaje de filamento, con limitación de voltio en voltio. Por ejemplo: 1 se usa para lámparas cuyo filamento necesite voltajes inferiores a 2,1 voltios; el número 2, para voltajes comprendidos entre 2,1 y 2,9; el 3, para los comprendidos entre 3,0 y 3,9, etc., etc. Se usa el 1 para los tipos de 2 voltios, apartándose un poco de la regla general, con objeto de diferenciar estos tipos de los de 2,5 voltios. Así, 1A6 es una lámpara de 2 voltios en filamento y 2A5 es de 2,5 voltios.

Con el segundo número se indica el de los elementos de aplicación conectados al exterior de que consta la lámpara. Así, la 2A5, tiene cinco elementos, que son: un caldeo, un cátodo, dos rejillas y una placa; la 6A7 consta de sie-

te elementos, a saber: un caldeo, un cátodo, cuatro rejillas y una placa.

La letra central se emplea para diferenciar los tipos de válvulas: se asigna una letra a cada tipo, según el orden alfabético para las lámparas e inverso al alfabético, o sea empezando por la Z en las válvulas rectificadoras. Así tenemos que las lámparas 2A7 y 2B7 necesitan dos y medio voltios en el filamento y ambas tienen siete elementos; pero mientras la 2A7 es una cambiadora de frecuencia (caldeo, cátodo, cuatro rejillas y placa), la 2B7 es una lámpara múltiple que encierra dos diodos y un pentodo en la misma ampolla.

Con estas reglas existe, sin duda alguna, un margen bastante amplio para clasificar los tubos en cuanto a los voltajes de filamento y conexiones exteriores; en muchos casos resultará inadecuada para identificar las características esenciales de un tipo determinado.

CORRECCIONES A LA LISTA DE LONGITUDES DE ONDAS, COMUNICADO POR LA UNION INTERNACIONAL DE RADIODIFUSION

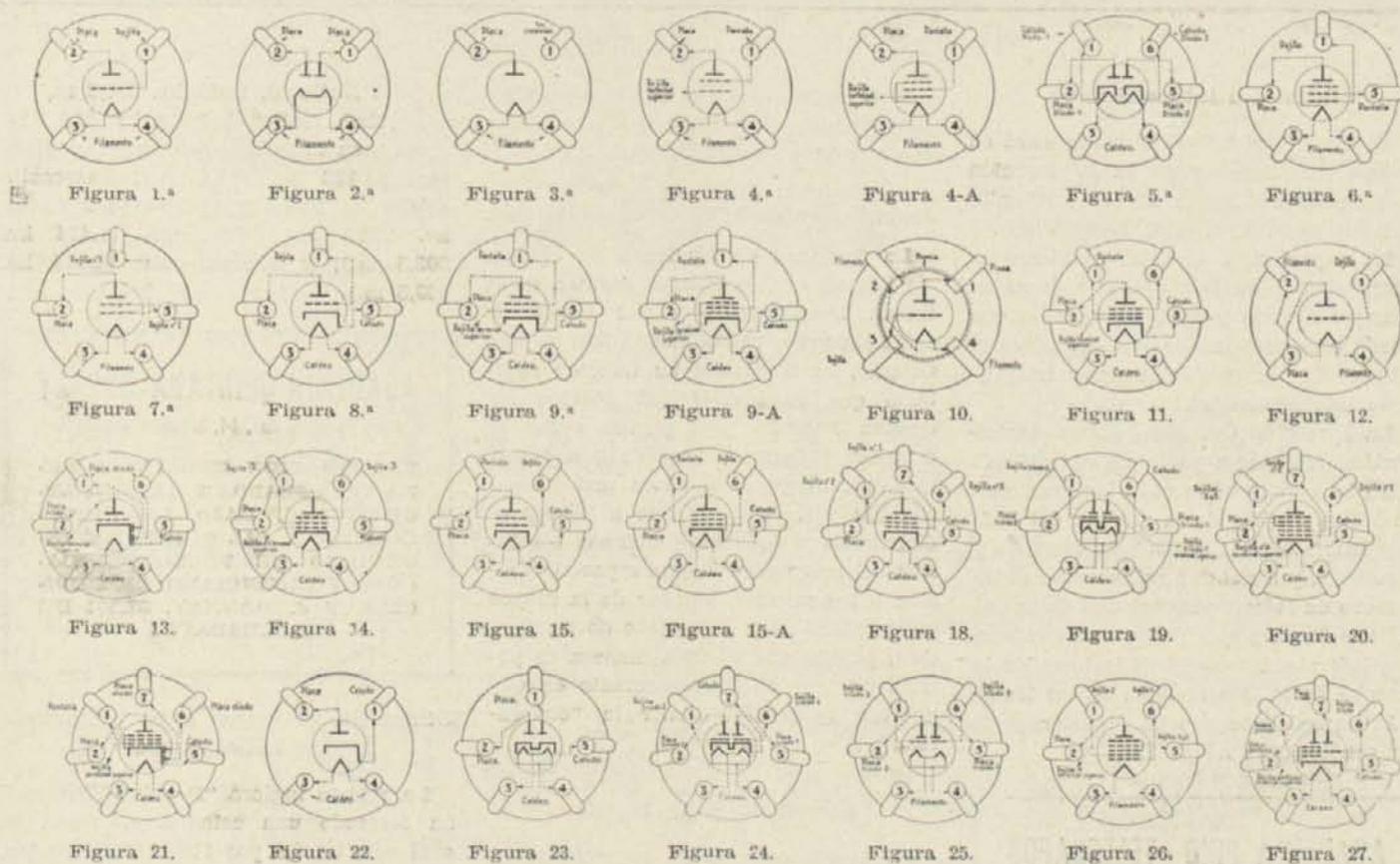
Kc/s.	Metros	ESTACIONES	PAISES	Kw. onda portad.*	% modulación	OBSERVACIONES
166	1.807	Lahti, Suoni.....	Finlandia	45	70	En lugar de 167 kc/s. y 1.796 m. A título experimental. Finlandia no ha firmado el Convenio de Lucerna.
167	1.796	"	Francia	"	"	En lugar de Radio-Paris.
182	1.648	Radio-Paris	"	80	80	En lugar de 167 kc/s. y 1.796 m. Experi-
214	1.402	Varsovia (Raszyn)	Polonia	120	80	En lugar de 212 kc/s. y 1.415 m. Polonia no ha firmado el Convenio de Lucerna.
216	1.389	Motala	Suecia	30	70	En lugar de 221 kc/s. y 1.357 m. Suecia ídem
"	"	Torre Eiffel	Francia	13	60	No emite de acuerdo con el Plan. Se proyecta llevar esta estación a 206 m. De aquí que su potencia disminuya al anoecer.
254	1.181	Oslo	Noruega	60	"	En lugar de 253 kc/s. y 1.186 m.
392	765	Boden	Suecia	0,6	40	En lugar de 413,5 kc/s. y 725,5 m.
"	"	Eslovaquia	Checoslovaquia ..	30	"	En construcción, en lugar de proyectada.
413,5	725,5	Ostersund	Suecia	0,6	"	En lugar de 392 kc/c. y 765 m. Su potencia será elevada a 10 kw.
609	492,6	Florenzia	Italia	20	"	En lugar de 610 kc/s. y 491,8 m.
850	352,9	Alesund	Noruega	0,35	30	En lugar de 0,4 kw.
1.113	269,5	Kosice	Checoslovaquia ..	2,6	80	Se proyecta aumentar la potencia a 10 kw.
1.117	268,6	Radio-Vitus	Francia	0,7	"	En lugar de 1.348 kc/s. y 222,6 m. No emite de acuerdo con el Plan de Lucerna.
1.204	249,2	Tromsøe	Noruega	1,1	50	En lugar de 1.357 kc/s. y 221,1 m.
1.276	235,1	Kristiansand	"	0,5	70	En lugar de 1.357 kc/s. y 221,1 m.
1.357	221,1	Notodden	"	0,08	50	En lugar de 1.348 kc/s. y 222,6 m.
1.438	208,6	"	Hungría	"	"	En lugar de Miskolc.
1.447	207,3	Miskolc	"	1,25	"	En lugar de 1.438 kc/s. y 208,6 m. Frecuencia nominal, 1.438 kc/s.

ADICIONAL

229	1.310	Ankara	Turquía	7	"	No emite de acuerdo con el Plan de Lucerna.
1.031	291	Radio Club Portugués..	Portugal	5	"	
1.258	238,5	Relais Sueco	Suecia	"	"	Suecia no ha firmado el Convenio.
1.377	217,9	"	"	"	"	Idem id. id.
1.393	215,4	"	"	"	"	Idem id. id.
1.447	207,3	"	"	"	"	Idem id. id.
1.483	202,3	"	"	"	"	Idem id. id.

NOTA.—Radio París (182 kc/s) elevará posteriormente su potencia a 150 KW.

CASQUILLOS DE LAMPARAS AMERICANAS



TIPO	CASQUILLO	TIPO	CASQUILLO	TIPO	CASQUILLO	TIPO	CASQUILLO
1 A 6	26	22	4	45	1	89	14
2 A 3	1	21 A	9	46	7	199	10 y 1
2 A 5	15 A	26	1	47	6	864	1
2 A 6	13	27	8	48	15	RECTIFICADORAS	
2 A 7	20	30	1	49	7		
2 B 7	21	31	1	50	1	TIPO	CASQUILLO
6 A 4	6	32	4	53	24	5 Z 3	2
6 A 7	20	33	6	55	13	12 Z 3	22
6 B 7	21	34	4 A	56	8	25 Z 5	5
6 F 7	27	35	9	57	11	1 v ⁿ	22
200 A	1	36	9	58	11	80	2
01 A	1	37	8	59	18	81	3
10	1	38	9 A	71 A	1	82	2
11	12	39-44	9 A	75	13	83	2
12	1	40	1 A	77	11	84 y 6 Z 4	23
112 A	1	41	15 A	78	11		
19	25	42	15 A	79	19		
20	1	43	15 A	85	13		



altavoz

Reuniones internacionales.

El día 23 del actual se inaugurará en Praga (Checoslovaquia) la IV Reunión Reglamentaria del C. C. I. T. (Comité Consultivo Internacional Telegráfico).

La importancia de estas reuniones es grandísima para la Telegrafía, pues en ellas se discute y aprueba todo lo que pueda afectar a innovación, seguridad y mejora de las comunicaciones telegráficas internacionales.

La Dirección General de Telecomunicación, que forma parte de dicho C. C. I. T., ha comisionado para las reuniones de Praga al jefe de la sección del Tráfico Internacional, D. Gabriel Hombre y Chabaud, y a nuestro colaborador el ingeniero de Telecomunicación D. Juan Cabello y Pamos, que desde estas columnas informará a nuestros lectores de la marcha de la Conferencia, de los temas más importantes que se discutan y de las conclusiones adoptadas.

ACADEMIA PINO - TELEGRAFOS

Única especial - MONTERA, 35 - Internado

ACORDADA CONVOCATORIA. INGRESO POR 4.000 PESETAS — Últimas oposiciones, obtuvo números 1, 2, 8, 19, 21, 24, 26, 33, 34, 41, 46, 47, 57, 61, 63, 66, 73, 76, 86, 89, 100, 101, 104, 115, 118, 129, 136, 140, 146 y 159. Damos copia de la lista publicada en "Gaceta" 28 julio 1932, en que figuran los 160 ingresados y puntuación obtenida, para que comprueben interesados en esta preparación la veracidad de estos resultados. En las siete últimas oposiciones, hemos obtenido: **cuatro** veces el 1 y **dos** veces el 2.

Nueva revista.

Hemos recibido el primer número de la nueva revista U. R. E., boletín oficial de la sección española de la I. A. R. U., que edita la Unión de Radioyentes Españoles y de la que es presidente D. Angel Uriarte.

La revista U. R. E. contiene artículos del mayor interés para los aficionados a la radio.

Correspondemos a su saludo muy afectuosamente y deseamos al nuevo colega muchos años de existencia.

Anuncios radioeléctricos de epidemias.

La Sociedad de Naciones ha creado, en Singapoore, la Oficina asiática de la Salud. Diariamente, y por todas las estaciones de radiodifusión del lejano Oriente, se transmite un informe sanitario que comprende 163 puertos del Océano Pacífico. Tan pronto como se descubre el primer caso de una enfermedad contagiosa se envía una nota a Ginebra y a París, la que a su vez es distribuida a todas las Oficinas sanitarias del mundo. Se dedica especial atención a los puertos, por ser de la mayor importancia para las líneas de navegación, puesto que de esta manera es posible conocer en todo momento en qué puertos es preciso sufrir la "cuarentena".

La red T. S. H. inglesa.

Para muchos oyentes, acostumbrados a oír las estaciones emisoras acompañando el lugar donde están emplazadas, resulta un problema la organización de la radiotelefonía británica, al leer en las listas y en los programas los nombres de "North Regional", "West Regional", etcétera.

La T. S. H. inglesa está repartida en cinco grupos:

Londres Regional, cuya emisora está en Londres (877 kc. 342,1 m.).

Midland Regional, cuya emisora está en Daventry (767 kc. 391,1 m.).

West Regional, cuya emisora está en Watchett (977 kc. 307,1 m.).

North Regional, cuya emisora está en Huddersfield (668 kc. 449,1 m.).

Scottish Regional, cuya emisora está en Westerglen (cerca de Falkirk), (804 kc. 373,1 m.).

A estas estaciones hay que añadir que todas ellas disponen de una emisora especial radiando el programa nacional, que emite Daventry (200 kc. 1.500 m.).

London National, 1.149 kc. 261,1 m.

West National, 1.149 kc. 261,1 m.

Nort National, 1.013 kc. 296,2 m.

Scottish National, 1.050 kc. 285,7 m.

Hay, en fin, otras estaciones en Belfast (1.122 kc. 267,4 m.); Newcastle (1.429 kc. 209,9 m.); Aberdeen (1.285 kc. 233,5 m.); Plymouth (1.474 kc. 203,5 m.), y Bournemouth (1.474 kc. 203,5 m.).

ACADEMIA QUINTANA-DONNAY

Plaza de Santa Ana, 14, 3.ª dcha. - MADRID

PREPARACION EXCLUSIVA PARA TELEGRAFOS Y RADIOTELEGRAFISTAS, BAJO LA DIRECCION DE A. GIL QUINTANA, INGENIERO DE TELECOMUNICACION Y LICENCIADO EN CIENCIAS, Y J. DONNAY, JEFE DE TELEGRAFOS

Utilización de discos como programas de radiodifusión.

La revista inglesa "Popular Wireless" ha formado una estadística, según la cual sólo un 9,8 por 100 del tiempo total de los programas se utiliza para la transmisión de discos gramofónicos. En otros países este porcentaje se eleva: a 44,4 en Holanda, 31,8 en Bélgica, 28,4 en Francia y 14,5 en Italia. Sería curioso saber a qué cifra se eleva en España dicho tanto por ciento, especialmente para algunas emisoras.

Las pequeñas emisoras.

Tenemos noticias de que en breve se construirán emisoras de radiodifusión de carácter local en León y Segovia.

Las emisoras de Vigo, Manresa, Elche, Algeciras y Tenerife han sido autorizadas para radiar programas.

Aumentos de potencia.

Se anuncia oficialmente que la emisora de Beromunster aumentará su potencia en antena de 60 a 100 kw en fecha próxima. También la de Sottens se dispone a aumentar la suya de 25 a 50 kw.

Emisoras. = Equipos cinema sonoro. = Amplificadores-Radiofonos. = Altavoces. = Micrófonos de condensador. = Pick-ups. = Motores continua, alterna, monofásicos de inducción y repulsión. = Extractores de aire. = Electrobombas. Aparatos de medida. = Interruptores de palanca. = Disyuntores. = Material de protección.

M A R C A

Ferm

REGISTRADA

CONSTRUCTOR Y DISTRIBUIDOR:

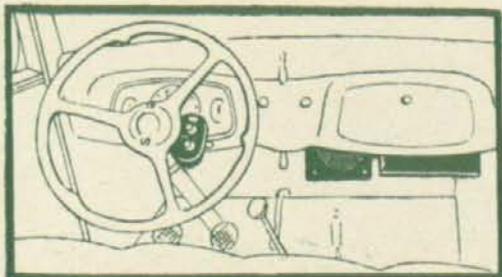
PLATON TEXIDO

Diputación 175-181

BARCELONA

SPARTON

EL RECEPTOR DE AUTOMOVIL
DE MAXIMA GARANTIA



Adoptado por la Policía de Estados Unidos,
Inglaterra, Argentina y Brasil.

Alimentado exclusivamente por la batería del
automóvil.

DISTRIBUIDOR GENERAL PARA ESPAÑA:

ZENKER (electricidad)

Mariana Pineda, 5

MADRID

**EMISORAS DE RADIODIFUSION
PATENTES ING. LORENZANA**

Manuel Silvela, 7 - MADRID - Sagasta, 19
Teléfono 35499

Para emisoras locales fabricamos en serie tres tipos:

LERPIL I	20.000 pesetas
LERPIL II	15.000 pesetas
LERPIL III	10.000 pesetas

En estos precios va incluido el importe de la instalación y puesta en marcha del emisor en cualquier punto de la Península.

Cualquier tipo especial se cotiza sobre demanda.

Todos los transmisores van provistos de relés de potencia en todos los circuitos, y el tipo LERPIL I lleva un dispositivo especial patentado, que le permite empezar y terminar de transmitir automáticamente.

Todos los transmisores que suministramos son aptos para trabajar sin interrupción veinticuatro horas diarias, y se garantizan contra cualquier defecto de construcción por un año.

OBREROS - CAPITAL - DIRECCION
100 por 100 NACIONALES

Hemos construido:

E A J 2.—Radio España.	E A J 44.—Albacete.
E A J 29.—Aznalá de Henares.	E A J 52.—Badajoz.

100 pts.

100 PESETAS INGRESARAN EN SU CARTERA...

100 pesetas le abonarán en cualquiera Representación Oficial Philips, por su receptor miniatura «Universal» cualquiera que sea la marca, aunque estén fundidas sus válvulas, funcionando o no, pero completo, cambiándose por un modernísimo receptor Philips a «Superinductancia» tipo 834, ondas cortas y largas, pudiendo abonar el resto en pequeñas mensualidades.

Miles de personas han aprovechado ya esta ocasión única. Solicite detalles a nuestro Representante Oficial más próximo, o envíe el cupón adjunto.

D. _____ por
 Calle _____
 Población _____
 solicita detalles para canjear su receptor marca _____
 un Philips a «Superinductancia».
 Remítase con sello de dos céntimos al apartado 7027, de Madrid.

PHILIPS

A «SUPERINDUCTANCIA»
 ONDAS CORTAS Y LARGAS

