

ORBE

REVISTA DE TELICOMUNICACIÓN

C
1327

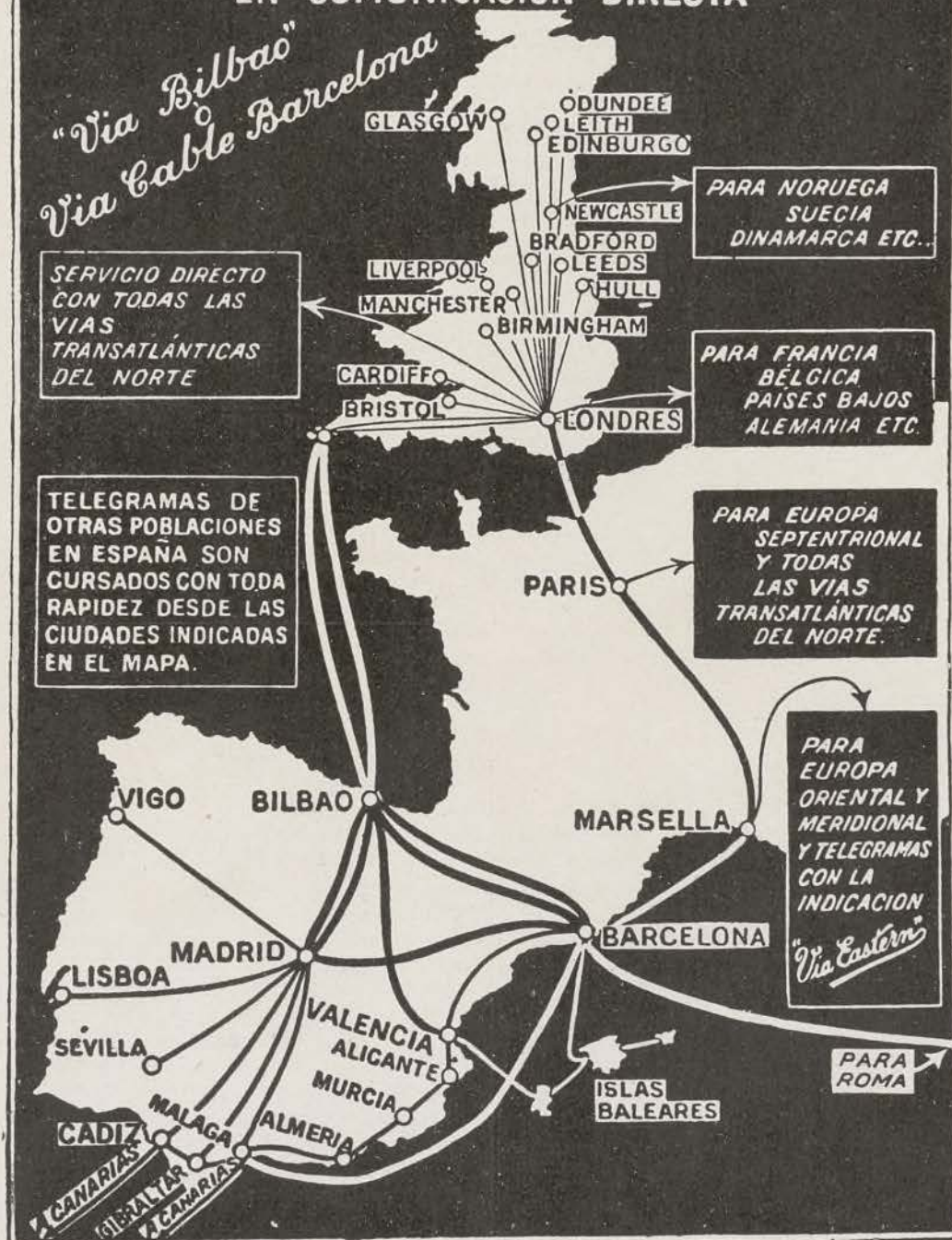


D. EMILIO PALOMO

Nombrado recientemente por el Gobierno subsecretario de Comunicaciones.

LA COMPAÑÍA DIRECT SPANISH TELEGRAPH

CABLES SUBMARINOS Y LINEAS TERRESTRES
EN COMUNICACIÓN DIRECTA



La Vía de cables que garantiza las ventajas de una comunicación directa con las ciudades más importante del mundo y con treinta y nueve estaciones propias en Londres y otras ciudades de Inglaterra.

Las vías BILBAO y BARCELONA han sido, desde 1872, las preferidas, por su nunca igualado y eficaz servicio, debiendo recomendarse a todo expedidor de telegramas internacionales para obtener en su transmisión
RAPIDEZ, PRECISION, SECRETO

9 FEB. 1933



ORBE



revista de telecomunicación

DIRECCION
y ADMINISTRACION:

Eduardo Dato, 9, principal B.
Despacho 51.
Teléfono 17960.
Apartado de Correos 977.

AÑO II :: NUM. 8

Se publica los días 1 y 15 de cada mes.

Madrid, 15 de enero de 1933

Suscripción:

España, Portugal y América:
Año 20,00 ptas.
Semestre 11,00 —

Demás países:

Año 25,00 —

Número suelto: UNA pta.

EDITORIALES

LA EXPLOTACION DEL SERVICIO TELEGRAFICO

PARA todos los países del mundo, la explotación del telégrafo, costoso por su naturaleza, pero beneficioso por su carácter de servicio público, constituye un serio motivo de preocupación, a causa de la creciente disminución que, desde hace algunos años, se observa en el tráfico.

Esta preocupación se refleja en la transformación de los sistemas adoptados, creación de nuevas clases de telegramas, consultas de unas administraciones a otras, viajes de estudio a los países donde el telégrafo se explota más racionalmente.

Como resumen de la actual situación, el "Boletín Francés de Informaciones" ha publicado las siguientes notas, que consideramos de gran interés:

LAS CAUSAS DE LA DISMINUCION DEL TRAFICO TELEGRAFICO Y LOS REMEDIOS PARA EVITAR ESTA DISMINUCION

La administración británica ha formulado a varias administraciones telegráficas el siguiente cuestionario:

1.º Cuáles son las causas de la disminución del tráfico telegráfico.

2.º Qué medidas se han adoptado para:

- Cortar la disminución del tráfico.
- Para reducir el déficit.

He aquí un breve análisis de las respuestas recibidas por la administración británica:

LAS CAUSAS DE LA DISMINUCION DEL TRAFICO

Todos los países, excepto Alemania, indican como causa principal de la disminución del tráfico la concurrencia del teléfono. Francia menciona también el correo aéreo, así como el cambio observado en las costumbres mundanas que ha reducido enormemente los telegramas de felicitación.

Alemania atribuye la disminución principalmente a la depresión general de los negocios.

MEDIOS PARA EVITAR LA DISMINUCION DEL TRAFICO

Publicidad.—Ciertos países (Bélgica, Noruega, Suiza), consideran la baja como inevitable y parece que no encuentran ninguna solución particular para remediarla. Alemania cree que sería conveniente atraer a los expedidores haciendo propaganda del servicio telegráfico por medio de folletos, artículos y calendarios editados por la administración telegráfica. Pero otros países, que han recurrido a la publicidad (Francia y los Países Bajos), dirigen sus esfuerzos hacia la "educación de los usuarios del telégrafo para que utilicen los servicios particulares y los métodos especiales", por ejem-

SUMARIO

Editorial: La explotación del servicio telegráfico.

Resultados de una Conferencia: El nuevo Reglamento general de Radiocomunicación. Telegrafía infra-acústica, por E. Riaza Tolosa, ingeniero de Telecomunicación.

Telefonía: Progresos del teléfono en cincuenta años, por A. Lignell.

Emisoras nacionales: La Emisora de Radio Valencia, por S. Varón y Benito M. García Cobos, operadores.

Sobre choques de alta frecuencia.

Un curso elemental de Radiotelefonía y sus aplicaciones, por Antonio Sagrario Rocafort.

Radiotelefonía: Consideraciones sobre el establecimiento de una emisora nacional, por Carlos Vidal y García, ingeniero de Telecomunicación y de Radio.

Eliminación del zumbido del sector en los receptores de radiodifusión por medio de métodos de compensación, por E. Löfgren.

Circuito amplificador de dos lámparas en baja frecuencia.

Pasando el rato: La pesadilla de la reacción.

Nueva lámpara de rejilla exterior.

Emisoras de onda corta.

Antenas de ORBE. Noticias generales.

plo, el empleo del teléfono para el envío y la recepción de telegramas. Los Países Bajos utilizan a este efecto la radiodifusión. Ningún país hace mención de utilizar el telégrafo para fines de publicidad, como existe en Inglaterra.

Tarifas.—Solamente Alemania hace mención de la conveniencia de reducir las tarifas aplicables a ciertos telegramas especiales, a saber: telegramas urgentes y telegramas-carta, permaneciendo invariables los ordinarios. De todas formas, no se puede apreciar si esta baja ha podido influir en la baja del tráfico. Alemania declara que los efectos de todas las mejoras son desvirtuados por la crisis industrial.

Telegramas a tasa reducida.—Alemania, que tiene una tasa especial para los telegramas locales y un servicio general de telegramas-carta, acaba de crear el "telegrama corto", limitado a ocho palabras y tarifa de 50 Rpf., en lugar de 1,50 RM., aplicable a los telegramas ordinarios dirigidos a una localidad distinta de la de su origen.

La carta-telegrama es más popular en Alemania, pero no se puede apreciar en qué medida los ingresos relativos a esta categoría de correspondencia, disminuyen los ingresos de los telegramas a tarifa plena. De una manera general, los datos recibidos no aconsejan la creación de servicios baratos. En Holanda los telegramas-carta, a media tarifa, creados recientemente, sólo representan el 6 por 100 del tráfico total (11.000 telegramas por años). Bélgica ha creado un servicio de telegramas diferidos, establecido desde 1911, y ha decidido suprimirlo. España cree que el servicio de telegramas diferidos es una de las causas del considerable déficit acusado por el servicio telegráfico (26 millones de pesetas para un ingreso de 18 millones).

Telegramas de lujo.—Alemania y Bélgica mencionan esta clase de telegramas. En Bélgica el tráfico referente a estos telegramas crece constantemente. Este servicio ha pasado de 8.000 telegramas en 1926 a 500.000 en 1931.

Depósito de telegramas en los trenes internacionales en mano de los agentes ferroviarios.—Los Países Bajos mencionan la aceptación de telegramas en los trenes internacionales por el personal de ferrocarriles, pero los resultados no son de consideración: unos cien telegramas por mes son depositados en los trenes. En Inglaterra se

emplea, en los coches Pullman, un servicio de telegramas con sobres especiales, pero el resultado es muy semejante al obtenido en los Países Bajos. Alemania alude también a un "máximo de facilidades para el depósito de telegramas", pero no da más detalles de la cuestión.

REDUCCION DEL DEFICIT

Personal.—En las preguntas formuladas no se hace mención del rendimiento, pero casi todos los países aluden vagamente, o de manera precisa, a economías de personal. En Francia y Suiza se procede a reemplazar los repartidores de telégrafos adultos por repartidores jóvenes, ventaja que siempre ha tenido el servicio telegráfico inglés. Suiza indica solamente la sustitución de hombres por mujeres. Francia y Holanda aluden a los suplementos de trabajo (*sous-remuneration du travail*) y Francia hace notar que, en el conjunto de sus servicios telegráficos, ha suprimido 625 desde 1927.

Perfeccionamientos técnicos.—Suiza menciona el reemplazo de las líneas telegráficas por líneas utilizadas simultáneamente por el telégrafo y el teléfono. Alemania da una lista de mejoras técnicas adoptadas o proyectadas, sin olvidar lo que concierne al servicio de aparatos aritméticos y hace mención del envío de telegramas en motocicleta. Los Países Bajos hacen constar que el plazo medio de transmisión de telegramas en 1931, ha sido solamente de once minutos. Este magnífico resultado se ha obtenido merced a un sistema de vigilancia para poner en comunicación directa a ciertas oficinas o centros.

Supresión de restricciones.—Suiza ha adoptado la distribución gratuita de telegramas por teléfono, pero cierto número de países del continente (Francia, principalmente para los telegramas redactados en lengua extranjera y también para los telegramas redactados en francés si exceden de 50 palabras), sostienen una tasa que no existe en Inglaterra. Los Países Bajos, donde se percibe una tasa para los telegramas depositados por teléfono, se propone suprimirla. En este mismo país se envían por correo, con franquicia, copias confirmativas no sólo de los telegramas telefónicos al destinatario, sino también de los telegramas telefónicos por el expedidor. Holanda proyecta también la supresión o reducción de la tasa suplementaria referente al

envío inmediato de copias confirmativas, cuestión que tiene en estudio la administración inglesa. La administración neerlandesa trata también de obtener autorización para recurrir a toda clase de medidas que estime necesarias para desarrollar el servicio y principalmente estudia la creación de "telegramas a percibir", es decir, telegramas cuya tasa será pagada por el destinatario.

Para aquellas administraciones que tienen a su cargo los servicios postales y de telecomunicación, el problema es menos grave, porque si el telégrafo baja, el teléfono aumenta y lo que se pierde por un concepto viene incrementado, por otro, con creces.

En España, como es bien sabido, la explotación de las comunicaciones eléctricas se realiza:

Telégrafos, por el Estado.

Teléfonos, por Compañía particular.

Cables, por Compañías particulares, excepto los interinsulares.

Radiotelegrafía, por Compañías particulares.

Radiodifusión, por Compañías particulares.

De las Comunicaciones eléctricas, el Estado explota solamente la única que no es ni, aisladamente, puede ser reproductiva.

Sólo en la explotación unificada de estos servicios se puede encontrar la fórmula de explotarlos con beneficio para el Estado y para el público.

Así, al menos, lo demuestra la práctica en aquellos países donde la administración realiza directamente la explotación de todas las comunicaciones o de las más importantes de ellas.

En España nunca se ha querido ver este problema con claridad y es porque en España siempre han podido más los intereses privados que los intereses de la nación.





RESULTADOS DE UNA CONFERENCIA

EL NUEVO REGLAMENTO GENERAL DE RADIOCOMUNICACION

ANEXO II

(relativo al artículo "Calidad de las emisiones")

CUADRO DE ANCHURA DE BANDAS DE FRECUENCIAS OCUPADAS POR LAS EMISIONES.

Las bandas de frecuencia efectivamente utilizadas, en principio, por los diferentes tipos de transmisión en el estado actual de la técnica se indican a continuación:

TIPO DE TRANSMISION	ANCHURA DE LA BANDA <i>Ciclos por segundo (comprendidas las dos bandas laterales).</i>
Telegrafía: velocidad de 100 palabras por minuto; código Morse (40 puntos por segundo)	
En onda entretenida no modulada.	De 80 a 240 (correspondiente a la frecuencia fundamental de manipulación y a su tercer armónico).
En onda entretenida modulada.	Igual valor que antes, más dos veces la frecuencia de modulación.
Transmisión de imágenes fijas.	Aproximadamente la razón del número de elementos (1) de imágenes a transmitir al número de segundos necesarios para la transmisión. Ejemplo: 100.000 : 100 = 1.000.
Televisión.	Aproximadamente el producto del número de elementos (1) de una imagen por el número de imágenes transmitido por segundo. Ejemplo: 10.000 × 20 = 200.000.
Radiotelefonía comercial.	Aproximadamente 6.000.
Radiotelefonía de alta calidad como, por ejemplo, en radiodifusión.	Aproximadamente 10.000 a 20.000.

(1) Un ciclo está compuesto de dos elementos: uno blanco y uno negro; la frecuencia de modulación es, pues, la mitad del número de elementos transmitidos por segundo.

Distribución y empleo de las frecuencias (longitudes de onda) y de los tipos de emisión.

1.º A reserva de las disposiciones del apartado (5) del párrafo quinto que sigue, las Administraciones de los países compromisarios pueden atribuir una frecuencia cualquiera y un tipo de onda cualquiera a toda estación radioeléctrica bajo su autoridad, con la única condición de que de ello no resulte perturbación para un servicio cualquiera de otro país.

2.º Sin embargo, las Administraciones están de acuerdo para atribuir a las estaciones que, en razón de su propia naturaleza, son susceptibles de dar lugar a serias perturbaciones internacionales, frecuencias y tipos de onda de acuerdo con las reglas de distribución y empleo de ondas, tal como se indican a continuación.

3.º Las Administraciones se comprometen también a atribuir frecuencias a estas estaciones, según el género de su servicio, ateniéndose al cuadro de distribución de frecuencias (ver cuadro que sigue).

4.º En el caso en que bandas de frecuencias estén concedidas a un servicio determinado, las estaciones de este servicio deben utilizar frecuencias suficientemente alejadas de los límites de estas bandas para no producir perturbación perjudicial al trabajo de las estaciones que pertenecen a los servicios a los cuales se atribuyen las bandas de frecuencia inmediatamente próximas.

- 5.º 1) Las frecuencias asignadas por.....
- 2) Sin embargo, cuando la frecuencia.....
- 3) Las Administraciones interesadas.....
- 4) Las Administraciones interesadas.....
- 5) En lo que se refiere a la.....

6.º 1) En principio, la potencia de las estaciones de radiodifusión no deben rebasar el valor que permita asegurar económicamente un servicio nacional eficaz y de buena calidad en los límites del país considerado.

2) En principio, el emplazamiento de las estaciones de radiodifusión potentes, y particularmente aquellas que trabajan cerca de los límites de las bandas de frecuencias reservadas a la radiodifusión, debe ser elegido de modo a evitar, en lo posible, la mo-

lestia causada a los servicios de radiodifusión de otros países o a los otros servicios que trabajan con frecuencias inmediatas.

7.º El cuadro adjunto da el reparto de frecuencias (longitudes de onda aproximadas) entre los distintos servicios:

ATRIBUCIÓN DE BANDAS DE FRECUENCIAS ENTRE 10 Y 60.000 KC/S. (30.000 Y 5 M.)

FRECUENCIAS — KC/S.	LONGITUDES DE ONDA EN M.	S E R V I C I O S		
		ATRIBUCIÓN GENERAL	ACUERDOS REGIONALES	
			REGIÓN EUROPEA *)	OTRAS REGIONES
10 - 100	30.000 - 3.000	Fijos.		
100 - 110	3.000 - 2.727	a) Fijos. b) Móviles.		
110 - 125	2.727 - 2.400	Móviles.		
125 - 150 1)	2.400 - 2.000	Móviles marítimos (abiertos a la correspondencia pública exclusivamente).		
150 - 160	2.000 - 1.875	Móviles.		
160 - 285 4)	1.875 - 1.053		160 - 240 (1875 - 1250). Radiodifusión ³⁾ . 240 - 225 (1250 - 1176). a) no abiertos a la correspondencia pública. b) Radiodifusión ²⁾ , ³⁾ . 255 - 265 (1176 - 1132). a) Aeronáuticos. b) Radiodifusión ²⁾ , ³⁾ . 265 - 285 (1132 - 1053). Aeronáuticos.	160 - 194 (1875 - 1546). a) Fijos. b) Móviles. 194 - 285 (1546 - 1053). a) Aeronáuticos. b) Fijos no abiertos a la correspondencia pública. c) Móviles excepto estaciones comerciales de navío.
285 - 290 5)	1.053 - 1.034		Aeronáuticos.	Radiofaros.
290 - 315 5)	1.034 - 952	Radiofaros.	Radiofaros marítimos.	
315 - 320 5)	952 - 938		Radiofaros marítimos.	Aeronáuticos.
320 - 325	938 - 923		Aeronáuticos.	a) Aeronáuticos. b) Móviles no abiertos a la correspondencia pública.
325 - 345 6)	923 - 870	Aeronáuticos.		
345 - 365	870 - 822		Aeronáuticos.	a) Aeronáuticos. b) Móviles no abiertos a la correspondencia pública.
365 - 385	822 - 779	a) Radiogoniometría. b) Móviles a condición de no perturbar la radiogoniometría. Estaciones costeras utilizando onda B exclusivamente.		
385 - 400	779 - 750		No abiertos a la correspondencia pública.	Móviles.
400 - 460	750 - 652	Móviles.		
460 - 485	652 - 619	Móviles A1 y A2 solamente.		
485 - 515 7)	619 - 583	Móviles. (Socorro, llamada, etc.)		
515 - 550 8)	583 - 545	No abiertos a la correspondencia pública A1 y A2 solamente.		

(Se continuará.)



Telegrafía infra-acústica

por **E. Rianza Tolosa**, ingeniero de telecomunicación



(Conclusión.)

El valor de Z_0 se deduce, como ya se ha dicho, de las constantes eléctricas del circuito.

Conocido el de L_1 , se obtiene el de C_1 de la fórmula correspondiente.

Para evitar interferencias, especialmente entre los circuitos físicos y el fantasma, es necesario que las inductancias de los filtros de baja se encuentren escrupulosamente equilibradas. Por la misma razón han de estarlo también los condensadores de dichos filtros.

Con objeto de efectuar la absorción de los armónicos de frecuencias telefónicas, es decir, para redondear las señales, se utiliza, según se ha indicado anteriormente, un segundo filtro de baja o "redondeador", el cual se une al primero, según aparece en la figura 6, debiendo aquél estar diseñado de tal manera que no altere las características de éste.

La parte situada a la derecha de la recta punteada AB está unida a la línea, y la de la izquierda, conectada al sistema transmisor, constituye el "redondeador" de señales. Los valores de los elementos componentes de éste se calculan de modo que el circuito tenga las mismas características que el filtro de baja representado en la figura 4.

FUNCIONAMIENTO DOBLE SIMPLEX

El funcionamiento en telegrafía infra-acústica ha de efectuarse con circuito metálico, o sea a doble hilo, pues la vuelta por tierra tiende a producir desequilibrio entre los conductores que constituyen el par. La utilización del circuito bifilar aislado presenta dos dificultades: primeramente requiere baterías independientes para cada circuito, y en segundo lugar se precisan dos relevadores $RT1$ y $RT2$ (figura 3) en el extremo transmisor, destinados a invertir la

batería a través del circuito, que es lo que en telegrafía se denomina "doble conmutación".

Por razón de simetría, la transmisión debe tener lugar de modo que la polaridad de la batería se invierta al mismo tiempo en ambos relevadores transmisores. El empleo de una batería común puede ocasionar ciertas perturbaciones en el cuadro telefónico si las armaduras de los relevadores no se actúan simultáneamente. Para obviar esta dificultad se unen entre sí los centros de los elementos transversales de los filtros de baja, y los de los redondeadores R al punto medio de la batería local.

Los contactos de los relevadores transmisores se protegen mediante extintores de chispas E , que impiden la inducción de tensiones elevadas, las cuales podrían tener lugar en la línea a la apertura del circuito del primer filtro, provocando perturbaciones en los sistemas telefónicos, así como la oxidación de los contactos. De igual modo se equipan los relevadores receptores a fin de evitar interferencias con la rama telefónica.

El funcionamiento en simplex o duplex, depende principalmente del número de pares disponible y de los requerimientos del tráfico. Cuando se dispone de varios pares es preferible utilizar uno para la transmisión y otro para la recepción, eliminándose así las interrupciones que en el trabajo en duplex originan los desequilibrios. De este modo dos pares proporcionan la misma solución que uno duplexado.

El esquema de las comunicaciones telegráficas y telefónicas entre dos centrales, obtenidas por un cuadro mediante los dos pares que lo forman, es sencillo cuando la transmisión se efectúa en un sentido por uno de los circuitos físicos o pares, y en el opuesto por el otro, constituyendo desde el punto de vista telegráfico un sistema doble simplex (figura 3), con doble conmutación. El condensador K tiene por objeto imposibilitar la interferencia de las corrientes

telegráficas con las telefónicas. Dicho condensador introduce una ligera pérdida en el circuito, compensada desde luego por las ventajas que proporciona.

Disponiendo en las estaciones receptoras de relevadores adecuados puede alcanzarse una velocidad en

mutación sencilla, con un solo relevador transmisor y batería universal, dando tierra en el extremo emisor a uno de los dos hilos del bucle (figura 7), de modo que se obtenga una aproximación al trabajo en circuito bifilar aislado antes descrito. Cuando se emplea conmutación sencilla es conveniente hacer uso

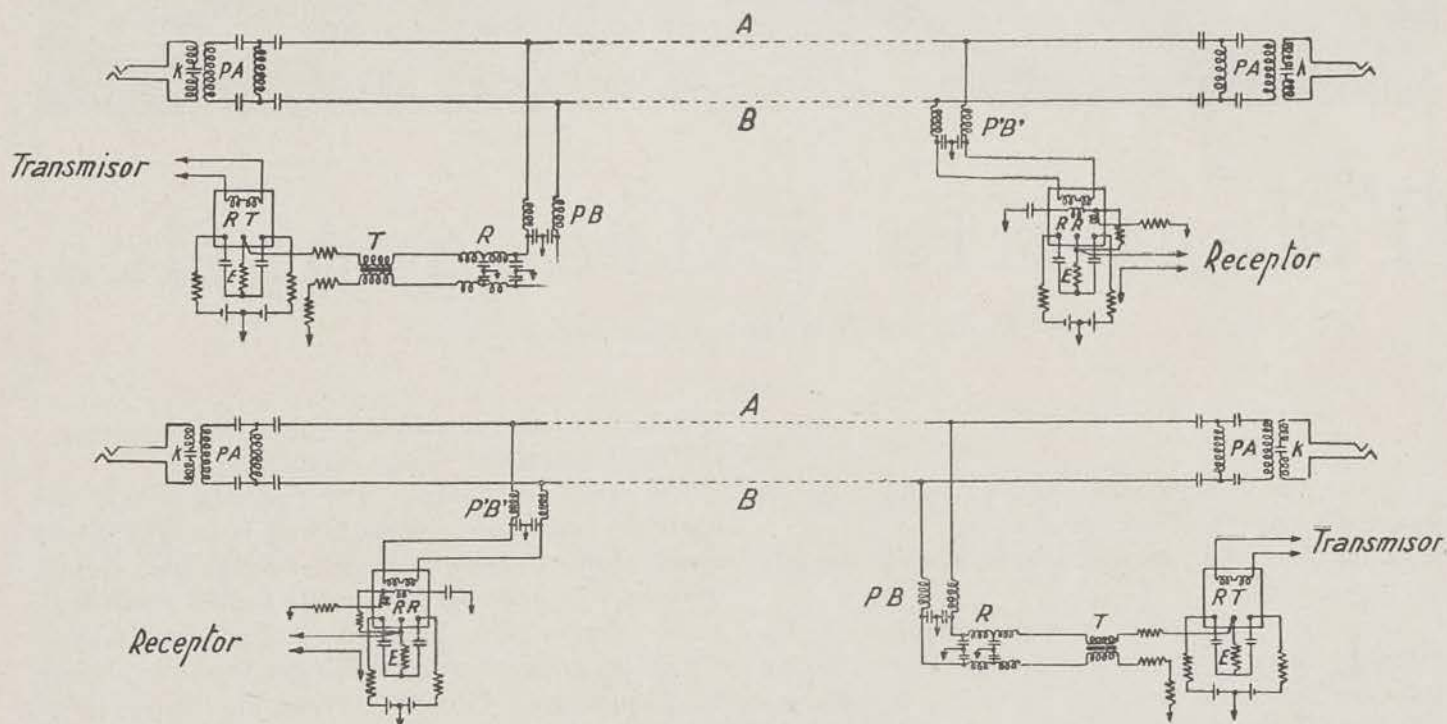


Figura 7.^a
Funcionamiento doble simplex.
(Conmutación sencilla.)

Wheaststone de 62 bauds, equivalente a 80 palabras por minuto. A fin de evitar perturbaciones en el sistema telefónico, y especialmente el efecto ondulatorio, la intensidad de la corriente de funcionamiento ha de ser muy pequeña, trabajándose normalmente con intensidades de 2 a 3 miliamperios.

Se puede realizar el funcionamiento mediante con-

mutación sencilla, con un solo relevador transmisor y batería universal, dando tierra en el extremo emisor a uno de los dos hilos del bucle (figura 7), de modo que se obtenga una aproximación al trabajo en circuito bifilar aislado antes descrito. Cuando se emplea conmutación sencilla es conveniente hacer uso

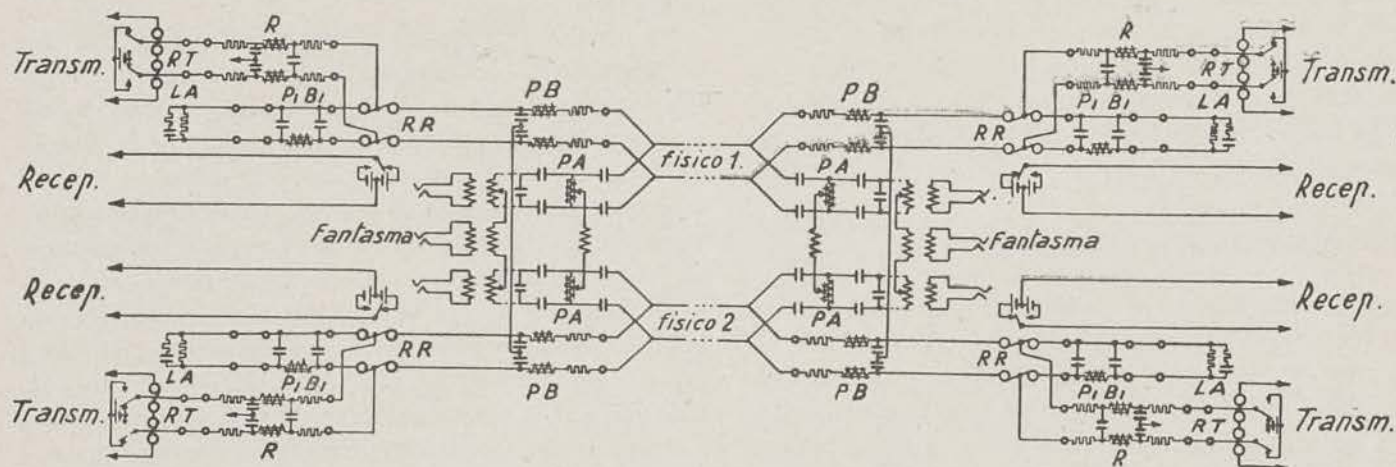


Figura 8.^a
Funcionamiento doble duplex.

FUNCIONAMIENTO DOBLE DUPLEX

Las dificultades que presenta el funcionamiento en duplex son principalmente originadas por las variaciones de las características de las líneas aéreas. Cuando la transmisión se realiza por cables, estas fluctuaciones no provocan cambios sensibles en la resistencia óhmica y capacidad de los circuitos. En el interior de los cables subterráneos las variaciones de temperatura son mucho menos frecuentes, y desde luego muy inferiores a las del aire. En aquéllos la variación máxima cotidiana es de 1°C , y la máxima anual, 15°C . Estas diferencias provocan en la impedancia de los circuitos una modificación diaria de 0,3 por 100, y anual de 3 a 4,5 por 100. Dichas fluctuaciones son despreciables y no requieren el empleo de equilibradores de ajuste especial.

La figura 8 representa el esquema de una comunicación doble duplex, superpuesta en los dos pares de un cuadrete fantomizado, la cual ha sido diseñada por Siemens & Halske, en colaboración con los técnicos de la Administración telegráfica alemana.

El transmisor teleográfico está unido a los devanados de los dos relevadores de emisión RT , cuyas armaduras invierten la polaridad de la batería al ritmo de las señales transmitidas, cuya forma es modificada por el primer filtro de baja o redondeador R .

El equilibrador está constituido por un filtro de baja P, B_1 , en serie, con la línea artificial LA . Ajustados estos elementos en la forma usual en el duplex diferencial, de modo que la resistencia y capacidad del conjunto sean iguales a las del sistema formado por el filtro de baja $P\bar{B}$ y la línea, las corrientes emitidas por los relevadores transmisores se dividirán en dos partes rigurosamente iguales. En estas condiciones los devanados diferenciales del relevador receptor RR serán recorridos por corrientes de la misma intensidad, anulándose, por lo tanto, los campos magnéticos creados por dichas corrientes, de suerte que el relevador receptor de una estación es insensible a las señales emitidas por los relevadores transmisores de la misma, efectuándose el funcionamiento según el sistema diferencial.

Las corrientes de emisión son enviadas a la línea a través de un segundo filtro de baja $P\bar{B}$, que absorbe los armónicos elevados que aún pudieran existir.

Los sistemas telefónicos se protegen contra la acción de las corrientes telegráficas por mediación de los filtros de alta PA .

Los filtros de alta PA oponen a las corrientes de frecuencia vocal una resistencia elevadísima, de suerte que las comunicaciones telefónicas no pueden en modo alguno ser influenciados por las seña-

les procedentes del transmisor teleográfico, a pesar de lo cual las corrientes telefónicas no experimentan atenuación sensible a consecuencia de la derivación constituida por el circuito que comprende el equipo teleográfico.

En las condiciones normales de transmisión, en una

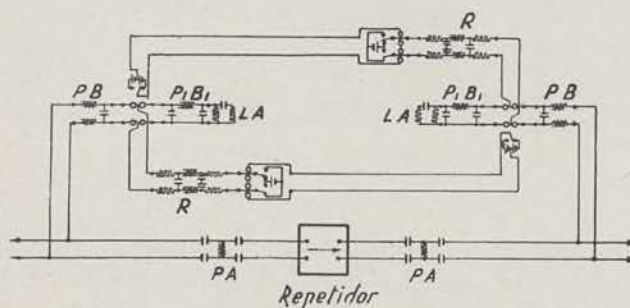


Figura 9.^a

Traslación telegráfica en un par de un circuito a cuatro hilos con repetidor.

línea de 150 km., siendo 0,9 mm. el diámetro de los conductores del par, la intensidad de la corriente en la estación receptora es de 2,5 miliamperios.

Todos los relevadores se protegen por medio de circuitos extintores de chispas.

TRASLACION

Para utilizar la telegrafía infra-acústica en comunicaciones a larga distancia, cuyas longitudes sean superiores a las de las secciones telefónicas de amplificación, basta conectar los relevadores receptores de una sección telegráfica a los transmisores de la siguiente. De igual modo es posible enlazar las líneas servidas en telegrafía infra-acústica a otras que funcionen por circuitos telegráficos ordinarios.

La longitud de una sección de transmisión telegráfica por pares cuyos conductores son de 0,9 mm. de diámetro es igual a la de una sección telefónica de amplificación. En las estaciones de repetidores se disponen los elementos de traslación telegráfica y los filtros destinados a contornear dichos repetidores, que, como es sabido, no pueden ser recorridos por las corrientes telegráficas.

La figura 9 representa el esquema de los elementos de traslación correspondientes a una comunicación duplex conectados a un par en una estación de repetidores a cuatro hilos. La traslación se efectúa según se ha dicho antes, y las señales a través de los filtros de baja $P\bar{B}$, contornean el repetidor. Los de alta PA impiden a las corrientes telegráficas entrar en él.

En los cables provistos de pares constituidos por hilos de 1,4 mm. de diámetro se logra con la telegrafía infra-acústica un alcance igual al doble de una

sección telefónica de amplificación. Por tanto, en el centro aproximadamente de una sección de transmisión telegráfica existirá un repetidor telefónico, que será preciso contornear del mismo modo que en el caso anterior. A este fin se disponen dos filtros de alta *PA* (figura 10), y otros dos de paso baja *PB*, unidos estos últimos entre sí en la forma que indica el esquema.

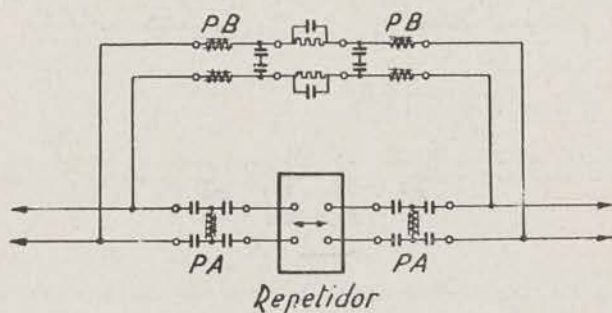


Figura 10.

Disposición de rodeo en una estación de repetidor a dos hilos.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Aunque en algunos ensayos realizados en circuitos equipados con telegrafía infra-acústica se ha logrado una recepción correcta a la velocidad de 62 bauds y aun mayor, ha de tenerse en cuenta que se trata de experimentos verificados en condiciones excepcionales, con regulaciones cuya precisión no resulta fácil conseguir en la práctica. Es necesario, por tanto, disminuir la velocidad con el fin de obtener mayor margen de seguridad y excelente calidad de trabajo.

Teniendo en cuenta estas razones, se ha fijado la velocidad normal de funcionamiento en 50 bauds, la cual proporciona plena garantía en lo que se refiere a la calidad de la recepción, asegurando un rendimiento ventajoso a los diversos aparatos telegráficos actualmente en uso.

Claro es que esta velocidad de 50 bauds, normalizada para la mayoría de los casos, no ha de considerarse como insuperable, pudiendo aumentarse siempre que la explotación pueda beneficiarse sin perjuicio de la calidad.

En Alemania es donde mayor desarrollo ha alcanzado la telegrafía infra-acústica que está aplicada con funcionamiento irreprochable a su extensa red de cables. Los circuitos servidos por este sistema se conectan, en parte, a otros aéreos, asegurando el tráfico con centrales a las que no llega la red subterránea.

Se han establecido comunicaciones en líneas hasta de 1.800 km., constituidas por diversos circuitos unidos en serie, funcionando en rápido Siemens a una velocidad de 37 bauds. Tal transmisión requería el accionamiento de 26 relevadores.

PRESCRIPCIONES DEL COMITÉ CONSULTIVO INTERNACIONAL DE COMUNICACIONES TELEGRÁFICAS

Los cables telefónicos a gran distancia alcanzan de día en día mayor y más rápido desarrollo. Las ventajas indudables que proporcionan obligan a pensar en la conveniencia de transferir también a dichos cables las comunicaciones telegráficas. Por esta razón se acentúa cada vez más la tendencia a abandonar las líneas aéreas, a causa de su inestabilidad y hallarse expuestas a numerosas averías, así como a las perturbaciones originadas por la electrificación progresiva de los ferrocarriles.

La telefonía, por su parte, no impone a la expresada tendencia más que una sola condición: que su explotación no experimente perturbación alguna.

El Comité consultivo internacional de comunicaciones telegráficas (C. C. I. T.), reunido en Berna en mayo de 1931, dictaminó las condiciones precisas para satisfacer las justificadas exigencias del servicio telefónico sin entorpecer el tráfico telegráfico.

Dichas prescripciones son las siguientes:

1.^a La fuerza electromotriz producida por el transmisor telegráfico en el circuito que constituye la línea no debe exceder de 50 voltios.

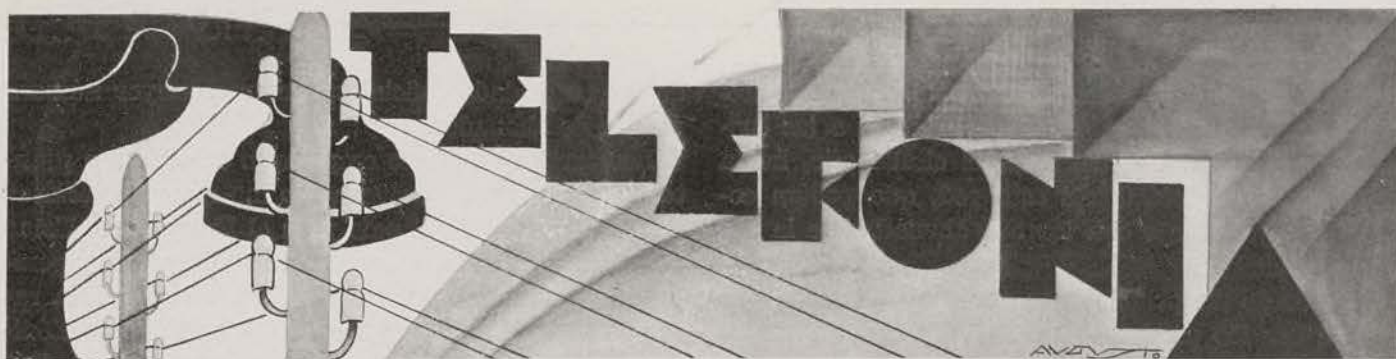
2.^a En el caso de que los bornes del transmisor se cierren sobre una resistencia de 30 ohmios que sustituya a la línea, la corriente que circule a través de esta resistencia no debe ser mayor de 50 miliamperios. Este límite puede elevarse a 100 miliamperios si el cable está equipado con bobinas de hierro comprimido.

3.^a El aumento de la atenuación de la línea telefónica debido a las instalaciones de telegrafía simultánea no ha de exceder de 0,06 nepers o 0,52 decibels, en una sección de amplificación, para la banda comprendida entre $f = 300$ ciclos por segundo y la frecuencia máxima transmitida.

4.^a La variación de impedancia de la línea, originada por las instalaciones de telegrafía simultánea no debe exceder del 10 por 100 en la explotación de circuitos a cuatro hilos para el intervalo de frecuencias antes indicado. Respecto a los circuitos de dos hilos, las instalaciones de telegrafía infra-acústica no han de sobrepasar los valores prescritos por el C. C. I. telefónico para la reproducción exacta de la línea por los equilibradores.

5.^a Los ruidos perturbadores producidos por el conjunto de aparatos telegráficos en un circuito telefónico no deben sobrepasar, para un nivel de transmisión, de -9 decibels y una impedancia de 600 ohmios, un valor que corresponde a una tensión de ruido de 1 milivoltio.

(Continúa en la página 23.)



Progresos del teléfono en 50 años

por **A. Lignell** (1)

EL 7 de marzo de 1876 el americano Bell obtuvo la patente de su primitivo aparato telefónico, y en enero de 1878 fué inaugurada la primera central telefónica en New Haven, con 21 abonados. El 1 de enero de 1931 existían más de 35 millones de teléfonos repartidos por todo el globo terrestre, de los cuales unos 32 millones pueden en la actualidad comunicarse entre sí.

Estos simples datos son lo bastante elocuentes para probar los progresos realizados durante un lapso de tiempo de poco más de cincuenta años por nuestro medio de comunicación más rápido, más cómodo y más efectivo.

No obstante, estos progresos no se han desarrollado con la misma rapidez en todos los períodos. Desde 1878 hasta principios del siglo actual han sido relativamente insignificantes. Esto se debe a que el aparato telefónico de Bell, los cuadros conmutadores y los circuitos telefónicos han adquirido por etapas sucesivas la perfección que les permite actualmente asegurar la transmisión de la palabra de una manera tan perfecta.

Este resultado se deduce bien claramente del diagrama I, diagrama que representa el número de teléfonos por cada 100 habitantes en los Estados Unidos, en Europa y en Suecia, desde 1878 hasta 1930.

Mientras que los Estados Unidos, a principios de siglo, por lo tanto, veintidós años después de la invención del teléfono, no disponían más que de 1,2 teléfonos por cada 100 habitantes — cifra que era la misma para Suecia en aquella época —; las cifras correspondientes al 1 de enero de 1930 eran de 16,4 para los Estados Unidos y de 8,3 para Suecia. Para el conjunto de Europa, el número de teléfonos por cada 100 habitantes era de 0,2, a principio de siglo, y solamente de 1,0 el 1 de enero de 1930.

En dicha fecha, América del Norte tenía 13,0 teléfonos por cada 100 habitantes; América del Sur, 0,7; Asia, 0,1; África, 0,2; Oceanía, 1,0, y el mundo entero, 1,8.

En los Estados Unidos, el teléfono se emplea en la vida particular en mucha mayor escala que, en general, en Europa.

13.200.000 teléfonos, es decir, el 65 por 100 de los 20.068.000 a que asciende el número total de teléfonos existentes en los Estados Unidos, son aparatos de domicilios particulares, mientras que en Europa, excepción hecha de los países del norte, esta clase de teléfonos son todavía poco comunes. En Suecia, donde el teléfono, gracias a lo módicas que son las tarifas telefónicas, puede considerarse como al alcance de todos, los aparatos de domicilio particular llegaron a alcanzar, el 1 de enero de 1928, más del 57 por 100 del número total de aparatos. Este tanto por ciento puede tenerse la seguridad de que ha aumentado todavía, si bien en la actualidad no existen datos exactos sobre este punto.

La invención de Bell había sido ya utilizada en Suecia, en 1877, un año después de obtenida la correspondiente patente por el ingeniero H. T. Cedergrén, que instaló una línea telefónica entre dos casas de la Drottninggatan, en Estocolmo. La primera red telefónica de Estocolmo fué tendida por la Stockholms Belltelefon Aktiebolag—afiliada a la Sociedad americana Bell—, Sociedad que, en septiembre de 1880, inauguró una red con 121 abonados. La empresa citada mantenía unas tarifas sumamente elevadas, y como no accedía a las demandas hechas para reducirlas, Cedergrén fundó la Stockholms Allmänna Telefonaktiebolag, que se constituyó el 13 de abril de 1883.

La Administración de Telégrafos inauguró en sep-

(1) Bibliografía: "The L. M. Ericsson Review".

tiembre de 1931 una central telefónica en Estocolmo, destinada al principio exclusivamente a las Instituciones oficiales. Al finalizar el citado año, había 68 aparatos conectados a esta red, que podían comunicar igualmente con los 584 abonados de la Sociedad Bell.

Ya, desde un principio, se preveía lo rápidos que iban a ser los progresos en Estocolmo, teniendo en cuenta los esfuerzos que iban a hacer las Empresas competidoras para, sin la intervención embarazosa

de las autoridades oficiales, ganar el mayor número posible de abonados.

Las tarifas de abono empezaron a bajar tan pronto como pudieron aprovecharse las mejoras técnicas llevadas a cabo en el país y en el Extranjero. Estas condiciones, unidas a los esfuerzos diligentes y perspicaces realizados por los que han dirigido esta rama de la técnica, han colocado los servicios telefónicos suecos en el puesto tan eminente que ocupan hoy día dentro de la telefonía mundial.

	1885 ¹⁾			^{1/2} 1930 ²⁾		
	Número de habitantes	APARATOS TELEFÓNICOS		Número de habitantes	APARATOS TELEFÓNICOS	
		Total	Por cada 1000 habitantes		Total	Por cada 1000 habitantes
Estocolmo	215.000	4.832	22,5	414.672	126.916	306
Berlín	1.980.000	4.248	3,3	4.330.000	515.175	119
Londres	4.765.000	4.193	0,9	7.740.000	675.783	87
París	2.800.000	4.054	1,4	2.955.000	370.308	125
Roma	300.000	2.054	6,4	950.000	40.393	43
Oslo		1.550		250.000	45.353	181
Copenhague	274.000	1.336	4,9	790.000	136.528	173
Amsterdam	336.000	1.195	3,6	749.000	47.048	63
Leningrado	850.000	1.100	1,3	1.840.000	63.104	34
Viena	1.200.000	946	0,8	2.000.000	148.432	74
Bruselas	380.000	803	2,1	938.000	86.635	92
Helsingfors	46.000	575	12,5	234.000	31.180	133
Madrid	477.000	270	0,6	814.000	35.320	43

¹⁾ Datos tomados del "Bulletin International de l'Electricité".

²⁾ Datos tomados de "Statistics of the World; American Telephone and Telegraph Company".

La Sociedad Bell ingresó en 1907 en la "Allmanna Telefonbolaget", sociedad que, teniendo en cuenta especialmente las explotaciones telefónicas que aseguraba en el extranjero, se transformó el 1 de enero de 1908 en A. B. Stockholmstelefon, a cuyo cargo estaba el servicio telefónico de Estocolmo. Esta última sociedad revirtió al Estado el 1 de julio de 1918, quedando, por lo tanto, este último, en dicha fecha, como el único poseedor de toda la explotación telefónica de Suecia.

En un principio, el empleo del teléfono era bastante limitado. Esto se debía, naturalmente, a la impotencia de los aparatos y especialmente de las líneas telefónicas para transmitir la palabra de una manera satisfactoria a largas distancias.

Antes de estallar la guerra, la telefonía internacional se limitaba casi exclusivamente a los países fronterizos y los circuitos telefónicos consistían generalmente en líneas aéreas.

El alcance de las comunicaciones telefónicas fué simultáneo a las mejoras introducidas en las transmisiones. Fueron especialmente la pupinización y los amplificadores, estos últimos que únicamente comen-

zaron a progresar durante la guerra, lo que hizo posible en el porvenir las comunicaciones telefónicas a largas distancias, no obstante, fueron especialmente los perfeccionamientos introducidos en la construcción de los cables lo que mayor impulso dió a la rapidez de estos progresos.

En 1913, se inauguró en los Estados Unidos un cable subterráneo pupinizado, de 455 millas de longitud, entre Boston y Washington. Como ya hemos dicho, los amplificadores telefónicos llegaron a perfeccionarse durante la guerra, siendo únicamente cuando se empezaron a emplear los amplificadores y la pupinización en los cables de larga distancia que estos últimos, conjuntamente con las comunicaciones sin hilos, permitieron organizar la red telefónica mundial que existe en la actualidad.

Pronto se comprendió las posibilidades que ofrecía la telefonía a larga distancia y su enorme importancia. Bajo la iniciativa del Gobierno francés, los delegados de las administraciones telefónicas de las potencias occidentales se reunieron en París, en 1923, para discutir los problemas de la telefonía a larga distancia en Europa. Esta conferencia fué seguida,

en mayo de 1924, de una nueva reunión que tuvo lugar igualmente en París y a la que habían sido previamente invitados todos los Estados europeos. En esta reunión nació el "Comité Consultatif International des Communications Téléphoniques á grande distance" (C. C. I.), Comité que ha dado pruebas de una actividad singular y sumamente preciosa para la telefonía internacional de Europa.

Con objeto de dar una idea del desarrollo rápido de las comunicaciones internacionales, reproduciremos a continuación una estadística, tomada del "Europäischer Fernsprehdienst", años 1925 y 1931, sobre el número de comunicaciones telefónicas de los diferentes estados de Europa con otros países igualmente europeos, el 1 de enero de 1925 y el 1 de abril de 1931.

Como puede verse, el número de comunicaciones era, el 1 de enero de 1925, de 113, contra 586 abiertas y 75 próximas a prestar servicio, el 1 de abril de 1931.

Por lo tanto, de las 930 comunicaciones posibles entre los 31 estados europeos, 586, es decir, el 63 por 100, están ya prestando servicio, y 75, es decir, el 8 por 100, están próximas a estarlo. Por el contrario, 265, es decir, el 29 por 100, no están todavía organizadas. De estas 265 comunicaciones, 156 se refieren a la parte sudeste de Europa y a Rusia.

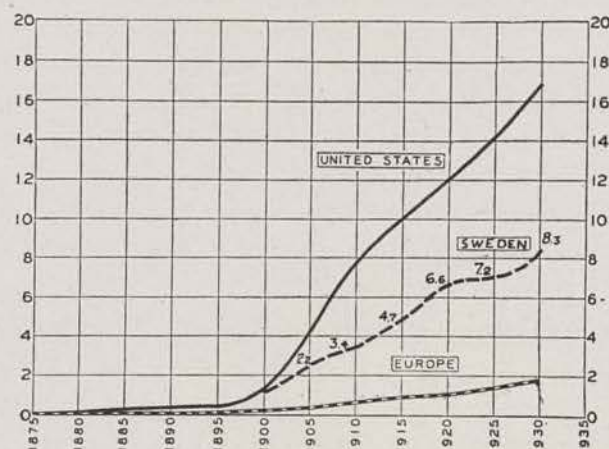
NÚMERO DE COMUNICACIONES
CON OTROS PAÍSES

	1/1 1925	1/4 1931	
		en servicio	en preparación
Bélgica	5	24	—
Bulgaria	—	4	3
Dinamarca	3	23	3
Danzig	2	22	2
Inglaterra	3	24	2
Estonia	3	22	—
Finlandia	3	22	2
Francia	8	24	2
Grecia	—	2	3
Irlanda	—	23	3
Italia	7	24	—
Yugoeslavia	4	14	4
Letonia	3	22	3
Lituania	4	22	2
Luxemburgo	3	22	—
Holanda	4	24	3
Noruega	3	23	1
Polonia	6	23	2
Portugal	—	17	6
Rumania	4	7	9
Rusia	2	7	8
Suiza	5	25	—
España	2	17	6
Suecia	4	24	2
Checoslovaquia	7	25	1

NÚMERO DE COMUNICACIONES
CON OTROS PAÍSES

	1/1 1925	1/4 1931	
		en servicio	en preparación
Turquía	—	2	1
Alemania	16	25	4
Hungría	5	25	1
Ciudad del Vaticano.....	—	24	—
Austria	7	25	2
Albania	—	—	—
Total	113	568	75

Se puede, por lo tanto, hablar de los enormes progresos llevados a cabo durante seis años, especialmente si se considera que, para poder realizar esta red telefónica que engloba toda Europa, ha habido



necesidad de unificar todas las prescripciones, no solamente desde el punto de vista técnico, sino también desde el punto de vista del tráfico y de la explotación. Este ha sido precisamente el meritorio trabajo llevado a cabo por el C. C. I. en el sentido de la cooperación, y que ha dado como resultado un satisfactorio acoplamiento de las comunicaciones internacionales. No se debe olvidar tampoco el gran reconocimiento que la red telefónica internacional debe a Alemania, ya que este previsor país, situado en el centro de Europa, estableció una inmensa red de cables de primer orden que ha permitido la rápida conexión de la red telefónica europea.

CONSULTORIO DE "ORBE"

Nuestros suscriptores pueden dirigirnos consultas sobre las distintas secciones de esta Revista. ORBE ha establecido un consultorio a cargo de redactores especializados. Las consultas deben formularse con claridad y concisión.

En la actualidad existe la posibilidad de establecer comunicaciones entre la red telefónica europea y dieciocho países situados fuera de Europa, todas ellas comunicaciones inalámbricas. De ellas, el enlace con América se efectuó en 1927 y las otras siguieron con cortos intervalos, pudiéndose afirmar, sin pecar de exagerado, que no faltan muchos años para que la red telefónica mundial sea un hecho.

El primer cable de Europa de larga distancia, fabricado según los procedimientos más modernos, fué colocado en Suecia entre Estocolmo y Gotemburgo, 540 kilómetros de longitud, de 1921 a 1923, por la "Western Electric Company", cable que comenzó a prestar servicio en septiembre de 1923.

Cuando las partes del mundo que todavía se hallan retrasadas desde el punto de vista telefónico hayan podido llegar a mejorar y modernizar sus redes telefónicas y cuando las comunicaciones telefónicas hayan conseguido una mayor "amplitud" para poder desarrollar rápidamente su tráfico, el mundo entero habrá conseguido un medio de comunicación capaz de eliminar las distancias que existen entre los países desde el punto de vista del tiempo.

La red de cables internacional, tan extensamente ramificada, ha sido un nuevo e importante progreso para los negocios y los servicios de información.

Gracias a la telegrafía por corriente alterna, existe,

en efecto, la posibilidad de enviar por una línea doble, doce informaciones telegráficas al mismo tiempo que esta línea se utiliza para la telefonía. La transmisión telegráfica puede efectuarse por medio de aparatos que funcionan como verdaderas máquinas de escribir, sin tener necesidad de un personal especializado y con la misma velocidad que dichas máquinas. Una oficina provista de estos aparatos podrá, por lo tanto, después de haber efectuado una negociación por vía telefónica, transmitir inmediatamente por telégrafo la confirmación de una operación o de un convenio con otra oficina provista de este mismo dispositivo. Se trata, por lo tanto, de comunicaciones directas, rápidas y sin intermediario de ninguna clase. La tasa puede aplicarse después de idéntica manera como se efectúa para el teléfono. Hasta si se trata de la transmisión de noticias con rapidez y seguridad, este procedimiento tendrá una enorme importancia.

Para poder apreciar debidamente las facultades cuantitativas del desarrollo del teléfono, basta comparar las cifras dadas en el comienzo de este artículo, relativas a la densidad de los teléfonos en los Estados Unidos, con las cifras de Europa y de las otras partes del mundo. Estas cifras prueban que todavía queda mucho por hacer antes de que la red telefónica mundial pueda ser considerada como un hecho realizado.



MERECIDO HOMENAJE

El personal de PHILIPS IBERICA, S. A. E., ha celebrado en honor de su director general, D. Wolter Wolthers, un banquete de adhesión por su acertada labor al frente de dicha Sociedad, cuyo progreso y desarrollo son tan notorios.

He aquí un grupo de concurrentes a dicho acto.

La Emisora de Radio Valencia

(Estación radiodifusora del Estado)

EL día 10 del pasado septiembre hizo un año que fué inaugurada esta emisora. Desde aquella fecha emite a diario programas de radiodifusión y está atendida por funcionarios del Cuerpo de Telégrafos.

Vamos a dar una idea, lo más exacta posible, de características y órganos que integran la instalación.

El edificio, propiedad también del Estado, es un chalet que, por razón del servicio a que fué destinado —amarre del cable telegráfico Valencia-Palma— se alza, como es sabido, en el Grao, en la costa misma.

Desde el Estudio de Unión Radio, Sociedad Anónima, llegan a la estación tres pares de hilos. Uno de ellos conduce las corrientes microfónicas amplificadas; el segundo, suele estar dispuesto ordinariamente para utilizarlo en caso de avería, quedando el tercero conectado al teléfono de observaciones entre el Estudio y la emisora. En ésta entran dos acometidas independientes de 250 voltios a 50 períodos, que en cierto modo permiten establecer un suministro regular de energía, necesario para mover los grupos.

El primero de éstos está compuesto de un motor trifásico de ocho caballos, que actúa sobre dos dinamos excitadas independientemente. Cada una de éstas produce corriente continua a 2.000 voltios, y ambas en serie dan los 4.000 necesarios a que trabaja la placa de la lámpara amplificadora de alta frecuencia de que después hablaremos.

por
S. Varón y Benito
y
M. García Cobos
operadores

El otro grupo consta de un motor de cuatro caballos, también trifásico, que da energía a otras dos dinamos de 24 y 250 voltios, destinadas a alimentar, respectivamente, los circuitos de filamentos y rejillas. Una de estas máquinas actúa de excitatriz del campo de

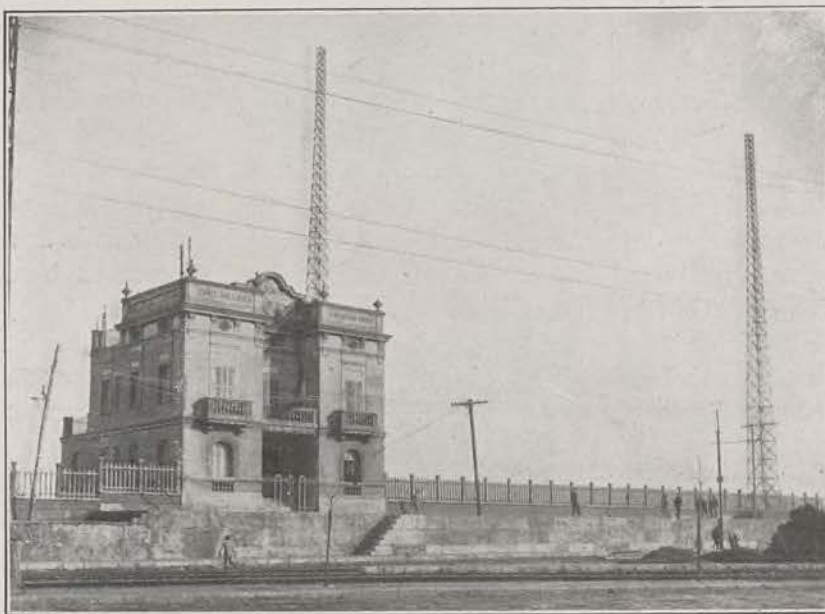
los inductores de las de 2.000. La corriente de filamentos es filtrada perfectamente por medio de una bobina especial de retardo y condensadores electro-

líticos. El arranque de los motores se efectúa por medio de interruptores de presión colocados en el panel de la emisora, los cuales ponen en acción unos conectores disyuntores. Estos, con los fusibles, llaves, etcétera, van montados en cajas metálicas situadas en la sala de grupos. Este local tiene un departamento dedicado a taller.

El emisor está dotado de cuatro lámparas principales, a

saber: una de 50 vatios, situada como amplificadora de entrada; dos de 250, de las cuales una modula las oscilaciones de alta frecuencia originadas en la otra. Por último, la amplificadora en alta, cuya potencia máxima puede evaluarse en tres kilovatios aproximadamente, completa el equipo de válvulas, y todo él figura en sitio visible hacia el centro del panel.

Esta válvula admite una potencia de cuatro kilovatios, y está, como queda dicho, refrigerada por una corriente de agua a presión constante. El filamento es de tungsteno. Está indicada para trabajar a un voltaje de placa más bajo que el de otras



Vista general del edificio y antena.

grandes válvulas. El voltaje de filamento alcanza un máximo de 22 voltios, y el gasto en calor en el mismo responde a un consumo de 41 amperios. El ánodo puede adquirir sin inconveniente 5.000 vatios, y la disipación puede llegar a 7.500 vatios. Tiene 16 como factor de amplificación, siendo su impedancia a 1 amperio unos 2.000 ohmios. Normalmente apreciamos el rendimiento útil de la misma en un 40 por 100.

La potencia de 4 Kw. indicada como máximo es la de salida, y utilizando el tubo como oscilador. De modo que el input es mucho mayor. La foto da una idea bastante exacta de las dimensiones de este importante factor en uno de los circuitos de alta frecuencia (closed circuit).

El sistema oscilante puede referirse al tipo Colpits, y aunque no utilizamos aún cristales de cuarzo se obtiene, no obstante, considerable estabilidad en la onda mediante un circuito adicional de alta frecuencia con el que se asegura la supresión de los armónicos, dentro de lo posible, dadas las condiciones particulares de la antena. Además, nos ayudamos de un onómetro, bastante preciso, verificado por la Comisión Técnica de la Unión Internacional de Radiodifusión de Bruselas. La longitud de onda actual es de 268,5 metros, correspondiente a 1.117 kilociclos.

Modulación a corriente constante (Heissing). Resultados inmejorables, no hay que decirlo. Se obtiene un rendimiento sobre la portadora de un 30 por 100, más que suficiente para la fiel reproducción.

La gran pureza obtenida se debe, por otra parte—justo es consignarlo—a las excelentes condiciones acústicas del Estudio de Unión Radio, cuyo personal, muy competente, ha logrado también, digámoslo, perfeccionar múltiples resortes, inherentes a una buena or-

ganización artística y realizar con éxito los programas, difíciles siempre, y aquí aún más por la psicología especial de este gran pueblo. Permítasenos esta transgresión. En la parte alta del panel están los aparatos llamados de control, que miden las corrientes de placa y rejilla de cada una de las lámparas.

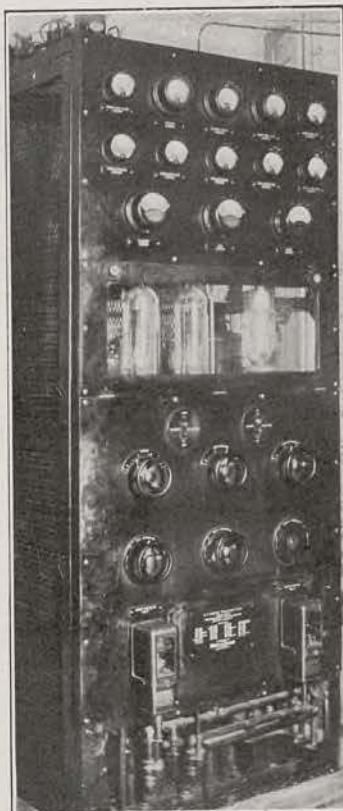
Figuran aquí, además, tres térmicos, afectos al oscilador, circuito cerrado y antena, y los voltímetros correspondientes, cuyas lecturas se refieren a la lámpara de mayor potencia.

Como elementos de seguridad, aparte de los consabidos fusibles y de los interruptores a presión colocados en el bastidor, en los cierres, están los dispositivos automáticos (relais), entre los que principalmente se encuentran los que conectan o desconectan los circuitos de alimentación cuando se presenta el peligro de una sobrecarga, o bien dando lugar a que transcurra el tiempo conveniente para realizar ciertas conexiones, como sucede con los voltajes de ánodo, que no es dable aplicarlos mientras no cesa el movimiento del núcleo de un electro de los llamados de succión, que es cuando los filamentos toman la temperatura de régimen.

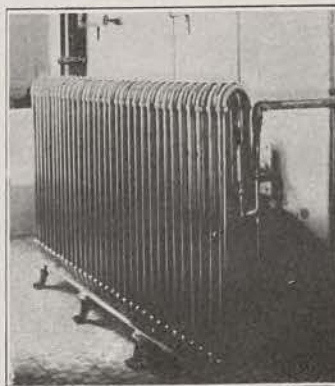
La refrigeración se efectúa principalmente por corrientes de agua a presión, regulable por medio de llaves adecuadas.

El líquido, que circula a través de un serpentín, dotado de un termómetro, es puesto en movimiento por una motobomba de un cuarto de caballo. Completa esta instalación un manómetro que permite comprobar de continuo el valor conveniente de la presión.

Excepto este indicador, los demás aparatos de refrigeración están en otra sala. En igual independencia están los grupos de que hablamos antes de alimentación de la emisora.



Vista parcial de la emisora.



Organo principal de refrigeración.

INGENIEROS DE TELECOMUNICACION ACADEMIA VELILLA

Sus alumnos de Telégrafos pueden asistir gratuitamente a las clases de *Física, Química, Descriptiva, Analítica y Análisis Matemático* (divididos ya en dos grupos). Por las clases de conversación de *Francés, Inglés o Alemán*, abonarán solamente 5 ptas. mensuales.

MAGDALENA, 1

TELEFONO 13414

PREPARACION COM-
PLETA EN LA

MADRID

Nos complace decir que, debido a reformas introducidas en el sistema refrigerador por el ingeniero de Telecomunicación, jefe de esta emisora, D. Valeriano Gómez Torre, la marcha normal de las emisiones adquirió notable perfección. A este respecto,



Lámpara amplificadora de potencia.

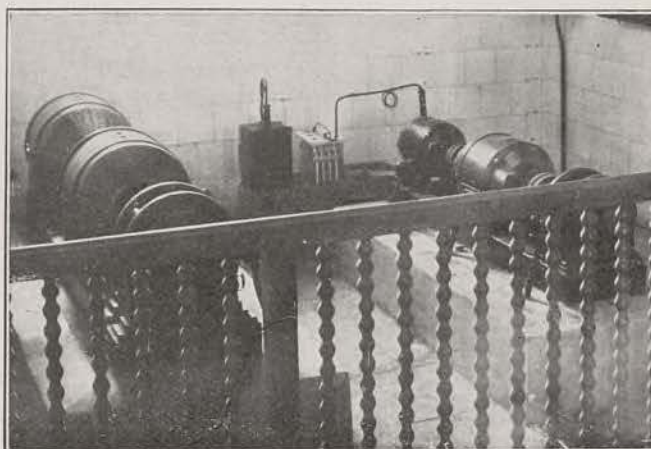
fácil es comprobar cómo a pesar del fuerte calor del verano la temperatura del agua no sube más arriba de los 40 grados.

Se comprueba constantemente la emisión detectando sobre el circuito de alta de salida mediante acoplo estático, empleando una lámpara rectificadora que acciona un altavoz.

El receptor es un superheterodino bastante selectivo, que, en unión de dispositivos y llaves para pasar de fonía a

grafía, está situado sobre una mesa provista de manipulador y micrófono.

El sistema antena contrantena está soportado por dos torres metálicas en celosía, de unos seis metros cuadrados de base, con escalera central provista de aros de apoyo. La altura de la antena es de unos 36



Grupos electrógenos y filtro de baja.

metros, orientada de Norte a Sur, poco más o menos.

La potencia de salida puede concretarse en 1,4 kilovatios, siendo la producida en los tubos generadores de 3,5.

Apreciamos en un 25 por 100 la pérdida por disipación sobre el input.

Sobre choques de alta frecuencia

Los choques de alta frecuencia son, en general, elementos poco propicios para producir averías en los aparatos y, sin embargo, pese a la sobriedad de su funcionamiento, pueden originar una perturbación permanente en los circuitos.

Ellos son la causa, muchas veces, de la pérdida de sensibilidad de los receptores en ciertas longitudes de onda por ofrecer, a determinadas frecuencias, un choque, una oposición, cuyo valor medio es inferior al que alcanza para las demás ondas; es conveniente hacer constar que la sencilla forma de probar un choque conectándolo en paralelo con cualquiera de los condensadores de los circuitos oscilantes de un receptor, resulta un procedimiento de bastante eficacia para algunos fines, pero no exento de inconvenientes.

Al conectar un choque de esta forma, es indudable que se introduce alguna pérdida en la intensidad de la señal, aunque, tratándose de buenos receptores modernos, la pérdida debida a un buen choque es tan pequeña que casi no se puede apreciar. Lo que no cabe duda es que sufrirá una alteración la sintonía, debida a la capacidad propia del choque, que viene sumada a la del condensador, y cuando se hacen comparaciones, debe rectificarse la sintonía des-

pués de intercalar el choque, si éstas han de acusar un valor verdadero. Para que la prueba sea eficaz, ha de hacerse en un gran número de longitudes de onda, observándose la diferencia de intensidad resultante, según esté intercalado el choque o no.

Cuando se sospeche que la pobreza de recepción de alguna emisora, o banda de emisoras, es debida a un choque, el largo procedimiento de comprobar toda la banda de sintonía del aparato puede suprimirse, concentrando la observación en la determinada frecuencia que se sospeche es insensibilizada por el choque.

La forma de probar descrita, indudablemente puede aplicarse para establecer, por comparación, los méritos de diferentes choques. Es muy útil poder apreciar las variaciones de sensibilidad por medio de algún aparato y no confiar esta apreciación simplemente al volumen de sonido dado por el receptor; por ejemplo: un miliamperímetro que pueda apreciar la intensidad de la corriente detectada. Si se dispone de un oscilador local, es preferible utilizarlo como generador de ondas para establecer las comparaciones, bien entre varios choques, bien en un mismo choque a diferentes frecuencias.

ORBE explica:

Un curso elemental de Radiotecnica y sus aplicaciones

por **Antonio Sagrario Rocafort**

Ingeniero de telecomunicación, Ingeniero radioelectricista
de la Escuela Superior de Electricidad de París, profesor
de la Escuela Oficial de Telecomunicación.

(Continuación.)

2.—**Campo de fuerza. Líneas de fuerza.**—Tal y como se ha supuesto y descrito, el átomo no es más que un minúsculo sistema solar que, como en éste, las fuerzas de atracciones entre el núcleo central, Sol o proton, y planetas o electrones, son, como hemos dicho, de “naturaleza desconocida”. Estas fuerzas, tanto en uno como en otro caso, dejan de actuar, pasando de ciertos límites, respecto de los núcleos centrales. Toda la región del espacio en donde pueden hacerse sensibles dichas fuerzas es lo que se llama *campo de fuerza*. Las fuerzas que actúan entre dos elementos, según la recta que los une y en función de la distancia, se llaman *fuerzas centrales*. Las fuerzas gravitatorias, magnéticas y eléctricas, son fuerzas de este tipo. Nos es fácil concebir la existencia de acciones que actúan por intermedio de cuerpos materiales, y, aun materializado el electron en la forma expuesta, no nos repugna la idea de las acciones que se ejercen por medio de un conductor eléctrico. Nosotros dejaremos de un lado las fuerzas gravitatorias, que entran de lleno en el estudio de la mecánica, para ocuparnos sólo de las eléctricas y magnéticas; pero hemos de consignar la muy importante diferencia entre el campo gravitatorio y los eléctrico y magnético.

Los cuerpos, moviéndose a impulsos de fuerzas de campos eléctricos y magnéticos, experimentan aceleraciones que dependen de los estados físicos de dichos cuerpos y de la materia de que están formados. No sucede lo mismo en el campo gravitatorio, donde, supuesto vacío, todos los cuerpos caen con igual velocidad. Esta es una propiedad no interpretada por la mecánica clásica, aunque la haya insinuado y enunciado, y tiene satisfactoria explicación y un determinado punto de unión con las leyes de la relatividad en general.

En relación con la existencia del éter, y bajo el punto de vista relativista, hay una diferencia esencial entre el campo gravitatorio y el campo electromagnético, vislumbrándose la posibilidad de existencia de *dos éteres*, o de un éter, con distintas cuali-

dades en cada caso, con valores en cada punto, dependiendo sólo de sus magnitudes; es decir, desposeyendo al éter gravitatorio de todo campo de tipo electromagnético.

Es esta consideración otro paso más en favor de la moderna teoría, pues si bien la newtoniana no acierta a esclarecer las acciones atractivas de las fuerzas a distancia, en la de la relatividad restringida y general, y en su concepto matemático de propagación, quedan incluidas dichas fuerzas.

El físico, amante de realidades, no se satisface con expresar que las acciones de que hacemos mención son debidas a un campo de fuerzas en su sentido hipotético; ahonda, en lo posible, emitiendo cuantas teorías pueden satisfacer los fenómenos naturales.

Faraday fué el primero que atribuyó a deformaciones del medio estas fuerzas de atracción o repulsión, diciendo que el medio tiende a acortarse o dilatarse, según uno u otro caso, dando a dichas líneas de fuerza una existencia real.

Para Fresnel existía un medio, llamado *éter*, al que atribuyó, sucesivamente, cualidades diversas, según los resultados de sus propias experiencias, concluyendo por considerarlo con las propiedades de un sólido perfecto, que transmitiese, a cualquier distancia, las fuerzas con velocidad infinita, susceptible de propagar las perturbaciones de una manera instantánea; por tanto, siempre dentro de las leyes de la mecánica clásica, con relación al concepto de *tiempo y espacio absolutos*.

Para Newton, que fué quien emitió la ley de las acciones a distancia entre dos masas en el espacio

$mm.$

$(f = k \frac{m_1 m_2}{r^2})$; es decir, que dicha fuerza es direc-

tamente proporcional a las masas e inversamente al cuadrado de la distancia, dependiendo de un factor k , característico de las unidades que se empleen; ley que demostró Coulomb para masas suficientemente pequeñas), el *éter* era su mismo espacio absoluto.

Formidable matemático, al par que entusiasta realista, Maxwell trató de unir en una misma teoría las de Fresnel y Faraday, y, aunque ello no significa más

que un *medio* para el *fin* de sus ecuaciones de la propagación, trató de justificar, en concordancia con ellas y con las acciones en los dieléctricos, el sentido real del medio *éter*. Debíó suponer el *éter* compuesto de partículas esféricas extremadamente tenues, nadando en electrones libres o partículas eléctricas y en proporción, como se encuentran los pequeños guijarros y la fina arena de los ríos. Así es como pueden explicarse, de una forma realista, las atracciones, por ejemplo, entre los polos de un imán, efectos en los condensadores, atracciones y repulsiones a distancia y cuantos fenómenos electromagnéticos se nos presentan. Las partículas de *éter*, en su vertiginoso movimiento de rotación, tienden, como la tierra, a ensancharse por el Ecuador y a achatare por los polos. Estas compresiones acortan *los ejes* sobre los cuales giran las partículas. Dichos ejes, encadenados unos a otros por fuerzas de cohesión, forman, en definitiva, la materialización de las *líneas de fuerza*.

En las breves noticias de electricidad que más adelante se esbozan veremos cómo con esta concepción se explican los campos magnéticos creados en los alrededores de los conductores y las corrientes inducidas, debidas a flujos magnéticos.

Esto no está en desacuerdo con las ideas de Hertz, respecto al *éter*, puesto que éste lo supone como un ente que sirve de base a los cuerpos e independiente de las cualidades de éstos, poseyendo energía cinética, velocidad, fuerzas mecánicas y campos electromagnéticos, y suponiendo también que es arrastrado por los cuerpos en su movimiento, estando inmóvil sólo en las regiones interplanetarias.

La propagación de los campos eléctricos y magnéticos en el *éter* es precisamente el fundamento de la propagación de la luz, teoría debida a Maxwell y punto de partida de todos sus estudios; es decir, que considera que dicha propagación es de naturaleza electromagnética. En cada punto del *éter* se tiene, pues, una cantidad de energía, suma de energías eléctricas y magnéticas.

Lorentz, más acertado, al parecer hasta el día, en sus predicciones, trató de unir su experiencia a las teorías emitidas por Maxwell. Despojó al *éter* de sus propiedades mecánicas: ni masa, ni elasticidad; su estado, en cada punto, está definido por los valores de los campos eléctricos y magnéticos; pero, no olvidando las experiencias de Fizeau, supone el *éter* completamente inmóvil y no arrastrado por los cuerpos en el movimiento. La única propiedad mecánica que le atribuye es la inmovilidad. Nace de ello la teoría de Maxwell-Lorentz, punto de partida de las de A. Einstein.

Si bien es verdad que el principio de relatividad no considera al *éter* compuesto de partículas, esta

concepción no contradice la teoría de relatividad restringida. Para ésta la "inmovilidad del *éter* es cuestión primordial". Las teorías relativistas "no niegan" la existencia del *éter*, como algunos suponen; éste es un medio que no posee en absoluto ninguna propiedad mecánica, pero que puede determinar las acciones mecánicas y electromagnéticas. Einstein nos dice (en su conferencia en la Universidad de Leyde): "En resumen, podemos decir: como deducción de la teoría de la relatividad general, el espacio está dotado de propiedades físicas; en este sentido, por consecuencia, existe un *éter*. Según la teoría de la relatividad general, un espacio sin *éter* es inconcebible, pues no solamente la propagación de la luz sería en él imposible, sino que no habría ninguna posibilidad de existencia para la regla de medida y relojes (de que más adelante nosotros hacemos mención pasajera), y, por consecuencia, también para las distancias *espaciotemporales*, en el sentido de la física. Este *éter* no debe, sin embargo, ser concebido como estando dotado de la propiedad que caracteriza los medios ponderables; es decir, como constituido de partículas que pueden ser arrastradas con el tiempo; la noción de movimiento no debe serle aplicada."

Como consecuencia de las teorías de la relatividad, aún no se puede determinar el papel que el *éter* ha de desempeñar en el porvenir en los diversos fenómenos del mundo físico; pero es indudable que las teorías de las cuales se deduce el estudio de su configuración han de ser de suma importancia, sobre todo para el estudio de la propagación, cuya base primordial es la transposición de la energía, utilizando al *éter* como vehículo conductor.

3.—Aclaraciones complementarias.—En el transcurso de las anteriores nociones se ha hecho mención comparativa, a veces, de las teorías relativistas (1). No juzgo inoportuno indicar aquí, siquiera sean cuatro palabras, y en relación únicamente con nuestro tema de la esencia de dichas teorías y para la mayor comprensión de lo expuesto y como conocimiento previo, dadas sus estrechas relaciones con las leyes de la propagación.

Si cincuenta años ha se hubiera predicho el estado actual de la ciencia en general, y en particular la que nos ocupa, nos hubiera asombrado la sola enunciación del vaticinio.

Si al hombre actual se le hace observar que cuantas leyes físicas existen de antiguo no son más que un estado *particularísimo* del caso general, sus ideas, según el concepto como las posee, sufrirían una forzada torsión.

(1) Las teorías de invariantes y relatividad general pueden estudiarse en: "Die Grundlagen der allgemeinen Relativitätstheorie", de A. C. Einstein. La teoría de la Relatividad especial, en "Das Relativitätsprinzip", de Lorentz, Einstein, Minkowski.

Sobre tres bases fundamentales se apoya lo existente, según la mecánica clásica: el *sólido perfecto*, del que ya hemos hecho mención; *espacio absoluto* y *tiempo absoluto*.

El concepto de espacio absoluto entra dentro del de sólido ideal, ya descrito. El tiempo absoluto es el tiempo completamente desligado del punto que consideramos; es decir, es el transmitido, como es natural, dentro del sólido perfecto. Para todo lo creado, por igual se suceden los mismos intervalos en los mismos instantes. Por estos dos últimos conceptos las longitudes, independientes de su estado de reposo o movimiento, son invariables con el lugar; es decir, el diámetro de un electrón de $3,8$ por 10^{-13} centímetros es un *invariante*.

La trayectoria de los *invariantes* en movimiento es, pues, la misma para los observadores de cualquier sistema en reposo o movimiento. Estas son, pudiéramos decir, juntamente con la ley de las masas, los cimientos de la mecánica newtoniana y sobre la que los físicos clásicos han construido las leyes eléctricas que, según sus pareceres, nos rigen.

Las teorías relativistas comprenden, en contradicción con lo expuesto, cinco postulados. La relatividad restringida, de simultaneidad y de la distancia, forman un primer grupo, que lo complementan la relatividad especial y general.

Mediante el postulado de relatividad restringida se deduce que los movimientos de las masas eléctricas y perturbaciones electromagnéticas se rigen por las mismas leyes en nuestro sistema que en otro que posea, en relación con éste, un movimiento rectilíneo y uniforme. La velocidad de la luz, 300.000 kilómetros por segundo, no es fija y determinada o absoluta; *es relativa*, con relación al sistema en que se propaga. Dicha velocidad es una velocidad límite, al cual no llega cualquier otra *velocidad relativa*. La experiencia nos da, como ya hemos dicho, velocidades reales, siempre menores, en los movimientos más rápidos, que son los que la radioelectricidad nos suministra. La luz no se propaga rectilíneamente en los campos gravitatorios.

Del postulado de simultaneidad se deduce la idea del *tiempo local*. Cada sistema en movimiento posee su tiempo propio y en tal relación que en aquel cuya velocidad sea mayor, su reloj marchará más despacio. Entre un reloj en movimiento y uno en reposo existe, pues, la siguiente relación:

$$\frac{\text{Marcha reloj movimiento}}{\text{Marcha reloj reposo}} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

siendo v la velocidad del movimiento y c la velocidad límite.

De importancia para nuestro estudio es la deducción del postulado de relatividad de la distancia. La

forma de los cuerpos cambia con el movimiento de los mismos. Ellos sufren una contracción en el sentido longitudinal; sus longitudes son, pues, *relativas* con el *espacio-tiempo*. Es este el punto, para nosotros, primordial de la teoría. La distancia entre dos puntos de un sólido en movimiento, separada la unidad de longitud, viene determinada por

$$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

Lo que nos dice que esta distancia se acorta con el movimiento, tanto más cuanto su velocidad sea mayor. Esta nueva dinámica no tiene, pues, otra aplicación experimental que sus relaciones con la corriente eléctrica, pues tanto en la Física como en la Astronomía, y más aún en la vida práctica, las velocidades de los cuerpos son *relativamente* tan pequeñas, comparadas con la de la luz, que la alteración queda inapreciable.

Todas las consecuencias de la experimentación que sustentan las teorías de Maxwell-Lorentz son ratificadas por la de la relatividad. Con ciertas hipótesis complementarias pueden explicarse, dentro de las de Maxwell-Lorentz, la cohesión de las masas eléctricas que componen un electrón, pero que lógicamente, siendo masas negativas, deberían repelerse. Lorentz dictaminó que los electrones, en su movimiento, se contraen proporcionalmente a

$$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

Sin recurrir a hipótesis complementarias llega al mismo resultado, según lo anteriormente expuesto, la teoría de la relatividad.

Las transformaciones de Lorentz, que nos dan las coordenadas $x' y' z' t'$ de un fenómeno en un sistema de referencia, cuando se conocen las $x y z t$ de éste, con relación a otro también de referencia, vienen dadas por

$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}, y' = y, z' = z, t' = \frac{t - \frac{v}{c^2}x}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

suponiendo que el fenómeno y los sistemas de referencia se muevan en el sentido de las x positivas.

Colocándonos en la hipótesis newtoniana de *velocidad infinita* se tendrá:

$$x' = x - vt, y' = y, z' = z, t' = t,$$

que, como vemos, se llega al tiempo *absoluto*.

En ningún modo la mecánica relativista echa por tierra las leyes de la mecánica clásica, sino que ésta es un caso particular de aquélla.

(Continuará.)

(Prohibida rigurosamente la reproducción.)



Consideraciones sobre el establecimiento de una emisora nacional

por **Carlos Vidal y García**, ingeniero de telecomunicación y de radio (E. S. E., París)

PREAMBULO

En nuestro artículo anterior (1), y después de establecer que un servicio nacional de radiodifusión sólo puede lograrse mediante el rayo directo, llegamos a la conclusión de que con una emisora en las proximidades de Madrid se precisaba el empleo de una onda de la banda 1.550-1.875 m., si se quería obtener audición agradable en un radio del orden de los 500 km. Y demostramos también, basándonos en datos experimentales, que dicho radio podía quedar reducido a 200 ó 300 km. en circunstancias desfavorables que, como en las noches del invierno, pueden presentarse.

Al exponer a nuestros lectores estos datos aproximados no teníamos la pretensión de convencer a todo el mundo, y principalmente a ciertos sectores que, desde que empezó a hablarse de la posible utilización de la onda larga en España, empezaron a disparar contra ella sus baterías, pretendiendo, aunque sin conseguirlo, dejarla maltrecha. Y es que para desprestigiar a la onda larga—larga dentro de los servicios de radiodifusión, no en sí—no bastan letreros, de tamaño más que regular, en periódicos y publicaciones, limitándose a afirmar que su empleo es volver a los primitivos tiempos de la radio. No. Las afirmaciones hay que fundamentarlas técnicamente, para que el lector no pueda sospechar que tras ellas se esconden otros móviles.

Es muy conveniente el destacar los acuerdos tomados en la Conferencia Internacional de Telegrafía y Radiotelegrafía, celebrada en Madrid en 1932. Fruto de sus trabajos han sido el Convenio Inter-

nacional de Telecomunicación y sus anexos los Reglamentos de Telegrafía, Telefonía y Radiocomunicación. En este último y en su artículo 7.º, párrafo quinto, se asignan a los servicios de Radiodifusión, por lo que a las ondas largas se refiere, las siguientes bandas:

“1.250 m. — 1.875 m. = Radiodifusión.

1.176 m. — 1.250 m. = Servicios no abiertos a la correspondencia pública. Radiodifusión.

1.132 m. — 1.176 m. = Aeronáutica. Radiodifusión.

En Europa las estaciones de Radiodifusión se emplazaran de forma que no perturben, en la gama 1.132 — 1.250, a los otros servicios. Y estos otros servicios procurarán no perturbar las recepciones radiofónicas dentro de los límites de los límites de los territorios nacionales de las emisoras.”

Basta comparar esta distribución con la que existía antes:

“1.550 m. — 1.875 = Radiodifusión. Servicios fijos. Servicios móviles. (Reservándose para la Radiodifusión las regiones en que existieran ya esta clase de emisoras, en ondas superiores a 1.000 metros.)

1.340 m. — 1.550 m. = Radiodifusión (Europa)”, para darse cuenta del “terreno” que han ganado las ondas largas para este servicio, pese a los esfuerzos realizados por los representantes de los otros. Claro está que todavía queda a los enemigos de la onda larga el recurso de hablar mal de los 84 países que han firmado el Convenio y anexos, y de los delegados, representantes, técnicos, expertos, etc., que en número de unos 600 han tomado parte en las deliberaciones de la Conferencia.

Otra señal indudable de la aceptación que estas ondas tienen es, además del señalado, el que las na-

(1) Ver números 1 y 2 de ORBE.

ciones a las que se asignó en Praga una o varias de ellas se resisten a cederlas, aunque sea en beneficio de países a los que son más necesarias por su extensión y características desfavorables del terreno. Y España es uno de los países que se encuentran en estas condiciones: gran superficie, terreno accidentado y, por añadidura, población repartida muy desigualmente; todo ello obligará a situar el emplazamiento de las emisoras regionales de tal manera que no puede cubrirse, con las ondas exclusivas que tenemos asignadas, ni la mitad su superficie, en zona agradable de recepción, sin efectos muy pronunciados de "fading".

Trabajo ha de costar que en la próxima Conferencia europea, para la distribución de las ondas en esta región, nos sea asignada una onda larga, que es tan necesaria.

* * *

Lo expuesto sería suficiente para convencer a más de uno. Pero fieles a nuestro criterio de razonar a base de cifras y datos experimentales, y no mediante simples afirmaciones, hicimos un ligero estudio del problema aplicado a España, sacando la consecuencia de que era imprescindible, con antenas ordinarias, trabajando en cuarto de onda, el empleo de una onda larga para lograr un servicio nacional verdad. En este artículo resumiremos los principales inconvenientes que tiene el empleo de la onda larga y discutiremos la posibilidad de emplear la gama 200 m. — 600 m. con antenas especiales, para lograr un servicio en las condiciones del ya descrito.

INCONVENIENTES PRINCIPALES QUE SE DERIVAN DEL EMPLEO DE LAS ONDAS LARGAS

Estudiaremos separadamente los que se refieren a la emisión y a la recepción.

Los dos principales que se presentan en la emisión: disminución del rendimiento en el sistema de radiación y deformación de las bandas laterales de modulación, son inherentes al menor valor de la resistencia de radiación por el empleo de onda larga.

Conocidos son ya los conceptos de coeficiente de alcance—o coeficiente de acción a distancia—y altura efectiva de una antena (1). La altura efectiva es el coeficiente de acción a distancia en el plazo horizontal. Esto en la hipótesis de suelo buen conductor y distancias suficientemente pequeñas para que pueda prescindirse de la curvatura de la tierra.

El concepto de altura efectiva es susceptible de representarse físicamente en algunos casos. Así, para

una antena vertical que vibra en cuarto de onda y que ejerce una determinada acción sobre un receptor, la altura efectiva está representada por la que habría de tener una antena ideal, con una intensidad en todos sus puntos igual a la eficaz en la base de la ya considerada, para ejercer la misma acción que aquélla. Esta altura efectiva, concepto que sólo es válido en ciertos casos, está representada aproximadamente por $0,63 h$, siendo h la longitud de la antena, si es vertical y homogénea, o la proyección vertical, si es homogénea e inclinada. Tratándose de antenas de capacidad terminal (en T o en L , por ejemplo), h es la proyección vertical de la bajada. En el caso límite en que la antena termine por una gran capacidad, la altura efectiva se aproxima al valor de la altura real.

Esto cuando la antena trabaja sobre su onda fundamental u onda propia; si la onda de servicio es mayor que la fundamental, la altura efectiva disminuye, tanto más cuanto que la capacidad es más pequeña.

Pues bien; la llamada resistencia de radiación para antenas vibrando en cuarto de onda, tiene por

expresión $R_z = 1.580 \frac{h_1^2}{\lambda^2}$, siendo h_1 la altura efectiva y λ la longitud de onda; fórmula que es tanto

más aproximada cuanto más grande es λ con respecto a la altura.

Se comprende que para ondas largas la resistencia de radiación disminuye rápidamente, y con ella, la potencia radiada. Y no puede hallarse compensación con un aumento de h_1 , ya que la altura de la antena está limitada por la de los mástiles, y la de éstos, a su vez, por las condiciones mecánicas y económicas, siendo el límite generalmente admitido de 250 a 270 m. Para una onda del orden de 1.700 m., y con la máxima altura efectiva, que será de 170 m. para una antena de capacidad terminal, la resistencia de radiación será aproximadamente de 16 ohmios. La antena de la estación de onda larga de Radio París, que trabaja en 1.800 m., tiene una altura efectiva de 140 m. y resistencia de radiación de 13 ohmios.

Para las ondas de la gama 200-600 m., y con grandes antenas, la fórmula indicada no es válida, porque la altura de aquéllas es comparable a la longitud de onda. Un cálculo más detallado conduce para las antenas, vibrando a un cuarto de onda, al valor de 36 ohmios, como resistencia de radiación. La diferencia es, por tanto, considerable. Sea R_z la resistencia de radiación y R_p la resistencia equivalente a las pérdidas en la antena. Estas pérdidas son debidas: a efluvios; efecto Joule, en los conductores y en la self de antena, así como las pérdidas por efec-

(1) Ver número 7 de ORBE. "Técnica de las ondas cortas".

to Foucault; a falta de aislamiento (efecto Joule e histéresis dieléctrica); a efectos de inducción en masas metálicas próximas y a pérdidas en la toma de tierra, una de las partes más importantes.

El rendimiento en la antena es

$$\rho = \frac{R_z}{R_z + R_p}$$

Con las ondas largas la resistencia de radiación disminuye, y aunque puede disminuir también la resistencia por pérdidas, debido a la menor frecuencia, no hay compensación y el rendimiento disminuye. O sea que para tener la misma potencia radiada se precisará suministrar mayor potencia a la antena, con ondas largas. La curva de la figura 1 (1), trazada para una resistencia de pérdidas de 10 ohmios, permite calcular la potencia que se precisa, para tener una cierta potencia radiada, según la relación entre la altura de la antena h y la longitud de onda. Así, si queremos obtener un kilowatio radiado con una antena de 100 m. de altura y onda de 400 m., el coeficiente de potencia relativa es 1, y sólo tendremos en cuenta que siendo de 10 ohmios las pérdidas y de 36 ohmios la resistencia de radiación, el rendimiento en la antena será de 78 por 100 y se precisará, por tanto, 1,28 kw. en antena. Para la misma, trabajando en onda de 1.700 m., el coeficiente es 0,23, lo que exigirá 3,2 kw. de potencia suministrada a la antena, con un rendimiento de 31 por 100 solamente.

Pero este aumento de potencia que exigen las ondas largas viene compensado por el hecho de obtener un área de servicio agradable mayor. Así, para un terreno de conductividad media, $0,5 \cdot 10^{-13}$ (llanu-

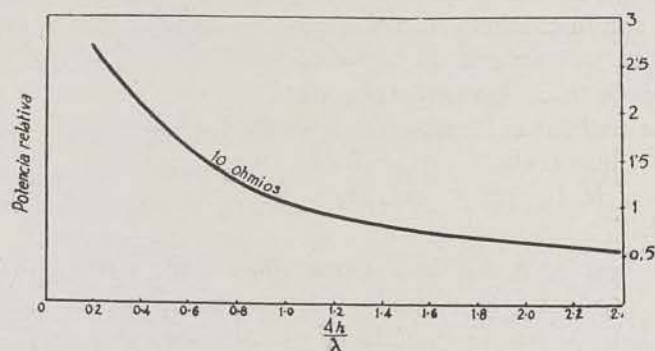


Figura 1.ª

ra con bosque o país quebrado), la zona de servicio agradable se extiende en un radio del orden de 125 km. para los 400 m. y de 750 km. para los 1.700 m. La zona servida en buenas condiciones tie-

ne, por tanto, una superficie 36 veces mayor cuando se emplea la onda larga y el número de habitantes servidos será también 36 veces mayor si la densidad de población es uniforme. Creemos, por tanto, que se compensa bastante el peor rendimiento con onda

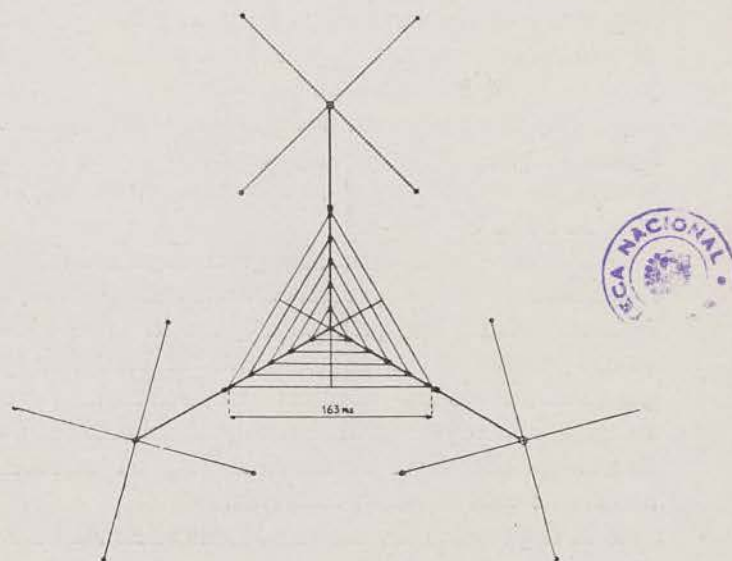


Figura 2.ª

larga por el mayor alcance obtenido a consecuencia de la mejor propagación.

El otro inconveniente que se presenta en la emisión por el menor valor de la resistencia de radiación y, por tanto, de la resistencia total de la antena, es que la curva de sintonía de ésta es más aguda, lo que puede traer graves consecuencias para la radiotelefonía, y principalmente para la difusión de calidad artística, en la que se precisan conservar armónicos elevados para lograr una justa reproducción del timbre de los sonidos. Se precisa una curva de sintonía achatada si queremos tener resultados como los que da el conjunto de la instalación de Estrasburgo, en onda media, que tiene la característica amplitud de frecuencia constante entre 90 y 5.000 p/s. y diferencias máximas de 20 por 100 para 45 y 10.000 p/s.

Con el empleo de ondas largas y para obtener la mejor calidad posible, se precisa emplear antenas muy elevadas para obtener la mayor resistencia de radiación y hacer que aquéllas tengan la mayor capacidad posible. Los mástiles deben ser, pues, de la máxima longitud que permitan las condiciones mecánicas, aproximándose a los límites que hemos indicado. Y es conveniente que la antena termine por una capacidad lo más grande posible, lo que equivale a alargarla considerablemente, pudiendo entonces considerarse que en la bajada de antena la corriente es casi constante, ocupando la zona del vientre de intensidad. En el límite, la altura efectiva, hemos

(1) The service area of Broadcasting stations. Eckersley.

dicho que sería igual a la altura de la antena cuando ésta sea vertical y vibrando en cuarto de onda.

En resumen, se imponen las antenas muy altas y de gran desarrollo. A estas características responde la antena de Radio París. Está soportada por tres torres metálicas arriostradas, de 210 m. de altura, dispuestas en los vértices de un triángulo equilátero de 315 m. de lado. La bajada de antena es vertical y se hace en el centro del círculo circunscrito. La capacidad terminal está constituida, como indica la figura 2, por varios triángulos equiláteros, unidos eléctricamente, el mayor de los cuales tiene 160 metros de lado.

Dadas sus características, gran capacidad (ocho milésimas de mfd.) y resistencia de 13 ohmios, se obtienen resultados favorables para la transmisión de las bandas de modulación. Es de observar que para atenuar los dos inconvenientes señalados el procedimiento a seguir es el mismo y la consecuencia es única: elevado coste de instalación y de mantenimiento de esta clase de emisoras.

Y si llega a ser un hecho la Red Nacional de Radiodifusión del Estado, cuyas emisoras regionales no pueden cubrir más que parte del territorio nacional, la instalación de la emisora de onda larga es indispensable, pese a su elevado coste y al déficit que había de ocasionar su explotación; déficit que podría venir compensado por el superávit obtenido con una racional explotación de las restantes estaciones de la red.

* * *

Paseemos a los inconvenientes en la recepción.

Desde luego que no es razón para recusar el empleo de la onda larga el que un determinado tipo de aparato no disponga de esta gama. La mayor parte de los más modernos aparatos van provistos de dos escalas, para ondas intermedias y largas.

La radiodifusión empezó a desarrollarse en la gama de ondas medias y posteriormente ha ido surgiendo este servicio a uno y otro lado: en la gama de ondas cortas (en la que hoy dispone de siete bandas), para radiodifusión a grandes distancias, y en la de ondas largas, para servicios nacionales. Y así existen receptores en la gama intermedia y corta, o en la intermedia y larga, según las orientaciones que se sigan en cada región. Y la misma razón hay para rechazar las ondas cortas que las largas. Ninguna.

Téngase presente, por otra parte, que el establecimiento de una emisora de onda larga no excluye el de una regional, en Madrid, trabajando entre 200 y 600 metros, con lo que muchos de los aparatos hoy empleados no perderían eficacia.

El peligro de que la emisora de onda larga im-

pida cualquier otra recepción en Madrid, deja de serlo si el emplazamiento se hace a la distancia necesaria, para evitar la saturación de receptores, y un aparato selectivo eliminará perfectamente la estación de onda larga, lo que se favorece enormemente, a pesar de la potencia empleada, por el hecho de la diferencia de ondas con la gama media, más comúnmente empleada.

Tratemos de los dos inconvenientes más serios que pueden presentarse: uno de ellos es el que se refiere a la antena a emplear. Parece, a primera vista, que con las antenas corrientes que se utilizan para la recepción de 200 a 600 m. el rendimiento sería deplorable para recibir una onda del orden de los 1.700 m., y, sin embargo, no es así. Desde luego debe seguirse el procedimiento de circuito de antena sintonizado con la onda a recibir, ya que con una antena de dimensiones corrientes la longitud de onda propia será bastante inferior a la de recepción y el procedimiento de antena desacordada no daría rendimiento aceptable.

Para llegar a la sintonía se precisará "alargar" de una manera ficticia la antena, intercalando en su base una self. Si L es la self de antena, λ_0 la onda propia y λ la recibida, la self que se precisa es:

$$L = \frac{4L}{\pi^2} \sqrt{\frac{\lambda^2}{\lambda_0^2} - 1}$$

y este procedimiento puede dar buen resultado siempre que la relación de longitudes de onda no sea superior a 10, o sea que, en nuestro caso, la longitud de onda propia de la antena de recepción no debe ser inferior a 170 m.

En estas condiciones la self a emplear es cuatro veces la de la antena, precisándose, por tanto, un valor elevado, y en este caso el cálculo demuestra que la altura efectiva tiene por límite la mitad de la longitud de la antena.

Y como la intensidad del circuito de antena sintonizado es proporcional a esta altura efectiva y al valor del campo eléctrico, vendrá disminuida al recibir la onda larga, pero no en gran proporción.

Nosotros estimamos que la emisora nacional ha de dar servicio de preferencia a la población rural que no pueda ser debidamente atendida por las emisoras regionales, ya que éstas han de atender de preferencia a los grandes núcleos urbanos y zonas más pobladas. En estas condiciones, en los distritos rurales no hay gran inconveniente para el montaje de antenas de las características indicadas. Por otra parte, la disminución en la altura efectiva de la antena vendrá compensada por el valor elevado del campo eléctrico, ya que, según vimos en nuestro ar-

título anterior, se cubre la mayor parte de España en zona de recepción en galena.

Desde luego que estas consideraciones se refieren al empleo de receptores modestos de detección por cristal o escasa amplificación. Para aparatos potentes, modernos, el problema no existe.

Consideremos, finalmente, las dificultades que para la recepción de ondas largas supone la existencia de los atmosféricos, cuyo efecto es más apreciable en esta gama. Los atmosféricos—bien los producidos a distancias de varios miles de kilómetros por descargas atmosféricas, o los de origen local por frotamiento de capas de aire a distinta temperatura—se manifiestan ya en la gama de ondas medias, pero con tendencia a aumentar con la longitud de onda. Esto puede explicarse equiparando los atmosféricos, por los efectos que producen, a perturbaciones muy breves, verdaderos choques, muy amortiguadas, pudiendo entonces atribuir al espectro individual de cada parásito una amplitud que decrece con la frecuencia.

No tratamos ahora de entrar de lleno en las teorías sobre los atmosféricos y los procedimientos que se proponen para su atenuación; pero creemos que los enemigos de la onda larga no enfocan la cuestión debidamente.

En efecto; los datos experimentales se los han suministrado las escuchas, en ondas largas, de alguna estación de radiodifusión, lejana. La más cercana en la actualidad, la de Radio París. Pero el problema toma un aspecto completamente distinto cuando se trate de recibir las emisiones en nuestro mismo territorio, a distancias del orden de 400 a 500 kilómetros solamente, y con una emisora de 120 kw. de potencia. Pero dejemos hablar a Pierre David, conocido especialista en recepción, que lo hará con más autoridad que nosotros:

“Si se examinan los atmosféricos registrados en una cinta de ondulator, para pequeñas sensibilidades, presentan el aspecto de choques aislados, a intervalos espaciados. Pero aumentando la sensibilidad, en una proporción de 10 a 15, los atmosféricos registrados se hacen más numerosos y apretados, hasta formar trenes compactos que bloquean toda la recepción. De la misma manera, y en la recepción de una emisora radiofónica, a medida que nos alejamos de la estación, aparecen los parásitos, primero escasamente, después se hacen más frecuentes y acaban por formar un ruido de fondo continuo. Es evidente que la perturbación que producen los atmosféricos *depende de la intensidad relativa de la señal, es decir, del grado de amplificación que hay que exigir al receptor*. Mientras la señal sea fuerte, las perturbaciones serán del tipo de choques aislados, a intervalos, no existiendo verdadero problema hasta que la señal se hace varias veces más débil, en cuyo caso los atmosféricos tienden a ahogar completamente la recepción.”

Es, por tanto, natural que la recepción de la emisora nacional, al menos dentro de nuestro territorio, no estará afectada, en manera alguna, por los atmosféricos, como las emisiones en ondas largas de estaciones lejanas, con lo que el problema pierde la mayor parte de su gravedad. Y lo mismo podría decirse reespecto a los parásitos industriales.

Resumidos los inconvenientes que el empleo de ondas largas trae consigo, nos proponemos demostrar que, por ahora, no hay otra solución, pues en la gama de ondas medias, ni aun con antenas especiales, podría lograrse un servicio nacional adecuado.

(Continuará.)

Telegrafía infra-acústica

(Continuación de la página 8.)

6.^a El aumento de diafonía producido por las instalaciones de telegrafía simultánea debe ser determinado del modo siguiente:

Se reemplazan los cuadretes del cable por líneas artificiales exentas de diafonía que reproduzcan, dentro de los límites posibles, las impedancias de los circuitos.

En estas condiciones, la atenuación correspondiente a la diafonía medida del lado telefónico no debe ser inferior a los siguientes valores:

a) En los circuitos a cuatro hilos, 7,5 nepers o 65 decibels, para la diafonía entre dos circuitos de conversación cualesquiera de un mismo cuadrete.

b) En los circuitos a dos hilos: 8,5 nepers o 74 decibels para la diafonía entre dos circuitos cualesquiera de un mismo cuadrete.

c) En los circuitos a cuatro hilos y a dos hilos: 10 nepers, o 87 decibels para la diafonía entre dos circuitos de conversación pertenecientes a cuadretes diferentes.

7.^a Después del establecimiento de las instalaciones de telegrafía simultánea, la disimetría respecto a tierra de los circuitos telefónicos no debe exceder del valor prescrito por el C. C. I. telefónico.

8.^a Los circuitos utilizados especialmente para los relevadores de emisiones radiofónicas no deben ser aplicados a la telegrafía simultánea, por ser útiles las bajas frecuencias para una buena reproducción musical.

Eliminación del zumbido del sector en los receptores de radiodifusión por medio de métodos de compensación

por **E. Löfgren** ⁽¹⁾

(Continuación.)

Para valores grandes de K la tensión de rejilla está filtrada y la fuerza electromotriz considerada se compone solamente de la tensión alterna del condensador C . Cuando la capacidad K disminuye se va manifestando más y más la compensación parcial entre las tensiones alternas de rejilla y placa; compensación que llega a ser completa para el valor K_0 . Si los valores de K continúan disminuyendo, la tensión alterna de rejilla predomina y aumenta rápidamente.

Para que el condensador K no sea demasiado grande es

dición de impedancia del condensador, que acaba de establecerse, se cumple para la frecuencia fundamental de las variaciones de tensión, con mayor razón estará cumplida para los armónicos.

La compensación se puede acentuar todavía más aumentando la resistencia r más de lo necesario para la polarización de la rejilla, polarización que se obtiene en este caso, de una parte, sólo de la resistencia. Es necesario entonces que la tensión continua sea mayor, a consecuencia de la caída de tensión, debida a la corriente de placa. Si se desea aumentar todavía la compensación, se pueden aplicar métodos me-

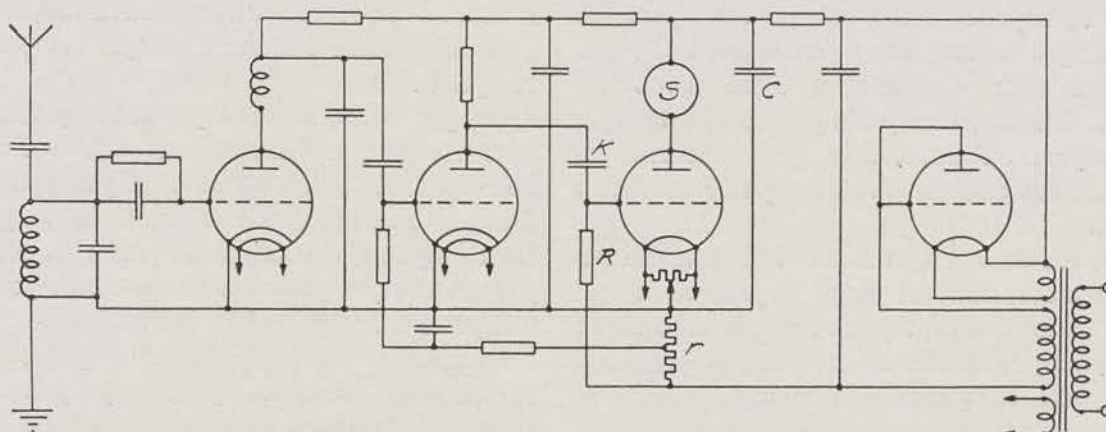


Figura 17.

Aplicación de la compensación, según la figura 15, a la última válvula de un aparato de resistencias.

preciso elegir una resistencia R , relativamente grande, para que r sea despreciable, de modo que se tenga $KR = \mu Cr$, aproximadamente. En la práctica, la exactitud de la compensación depende del grado en que se cumpla la relación

$$\frac{1}{\omega_0 K} \ll R$$

en la que ω_0 es la más baja pulsación de la perturbación. Combinándola con la condición de la compensación, esta condición puede expresarse bajo la forma

$$C \gg \frac{1}{\omega_0 \mu r}$$

Las tres magnitudes del segundo miembro pueden considerarse como datos. Para ilustrar al lector sobre todo esto daremos un ejemplo numérico, eligiendo los valores normales: $\omega_0 = 2\pi \cdot 100 \mu = 10 r = 1.000$ ohmios, lo que nos dará $C = 0,16 \mu F$. Con los valores de capacidad necesarios para asegurar la vuelta de la corriente alterna de placa, o sea de dos a cuatro microfaradios, se obtiene una compensación muy notable. Tengamos en cuenta que si la con-

jores. El más sencillo consiste en montar en serie, con el condensador C , una resistencia de corrección, para la magnitud de la cual se encuentra la expresión:

$$r' = \frac{1}{\omega^2 C^2 \mu r}$$

Como vemos, la frecuencia entra en la fórmula; este método no convendrá más que cuando exista una frecuencia de variación predominante, como sería el caso de la frecuencia fundamental de un rectificador de corriente. Un método todavía mejor, si bien algo más caro, para obtener una buena compensación a base de una corrección de fase, consiste en colocar en paralelo con el condensador C una resistencia de magnitud μr , resistencia que, por la tensión continua, debe ponerse en serie con un condensador del mismo orden de magnitud que C . Para ver si una compensación tan minuciosa es económicamente ventajosa hay que tener en cuenta la necesidad de una posibilidad de regulación, o bien que hay que imponer unas exigentes condiciones a las constantes eléctricas de entrada.

La figura 17 representa una simplificación de este montaje de compensación. En un aparato de tres válvulas, acopladas por resistencias, las tensiones de rejilla y placa de las dos primeras válvulas se regularizan por medio de filtros

(1) De "The L. M. Ericsson Review".

de resistencia. Otro filtro de este tipo está destinado a la corriente de placa total. Este montaje no basta para el último paso de válvulas, cuando se emplean valores razonables de resistencia y capacidad. Para reducir la componente de corriente alterna, que pasa por el altavoz *S*, la última válvula está compensada por el hecho de que el papel de compensación que realizan los elementos de acoplamiento *K* y *R* se cumple por el condensador de rejilla y la resistencia de rejilla. No se podrá, naturalmente, de este modo, obtener una perfecta compensación, ya que la resistencia interior de la válvula del paso precedente está en serie con el condensador de rejilla *K*; pero ésto no resulta inconveniente grande más que para las altas frecuencias, y éstas tienen, por una parte, una amplitud más pequeña, y por otra parte, son muy atenuadas por el filtro de resistencia y condensador. En los aparatos con un máximo de pretensiones, con relación a una eliminación más efectiva del zumbido, conviene sustituir la resistencia del filtro por una pequeña bobina de self. En una ejecución, de carácter comercial, la capacidad total de todos los condensadores del aparato no alcanza más que la cifra de 3,6 microfaradios.

Se puede igualmente realizar un desfaseamiento de noventa grados de la tensión alterna obtenida de la resistencia *r* por medio de una combinación de una bobina de inductancia y de una resistencia, como se puede ver en la figura 18. La condición de compensación es:

$$\frac{L}{R} = \mu Cr$$

Este montaje puede ser ejecutado, en combinación con una lámpara precedente, de manera que los elementos de acopla-

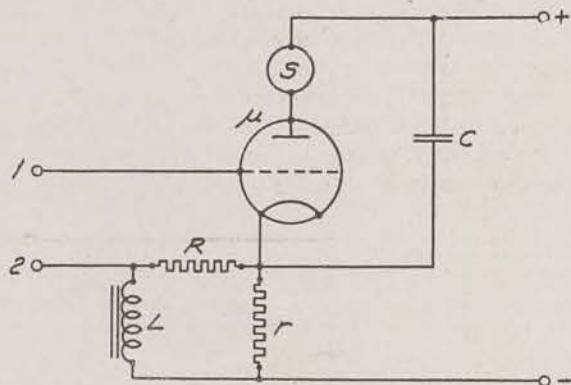


Figura 18.

Modificación del montaje de compensación de la figura 15.

miento puedan servir igualmente a otros fines, particularmente con el empleo de una gran self, en vez de la fuga de rejilla (figura 19). La resistencia *R* está aquí formada por la resistencia ρ de la válvula precedente, conectada en paralelo con su resistencia de placa exterior *R_p*. El condensador de acoplamiento *K* debe tener entonces una impedancia relativamente baja.

La resistencia y la capacidad, propias de la bobina, actúan como elemento perturbador. Es por lo que no se llega a obtener una compensación tan perfecta, como en el caso de la figura 15.

La figura 20 representa un tipo muy especial de compensación entre rejilla y placa. Se trata de un aparato de corriente alterna, en el que las variaciones de la tensión de

placa de la última válvula se compensan, mejor dicho, se reducen, mediante la tensión alterna de filamento. Se obtiene la tensión alterna de rejilla compensadora separando de la posición neutra media el punto de conexión de los circuitos de rejilla y placa, en el potenciómetro que va derivado sobre el filamento. Para que la compensación sea posible es

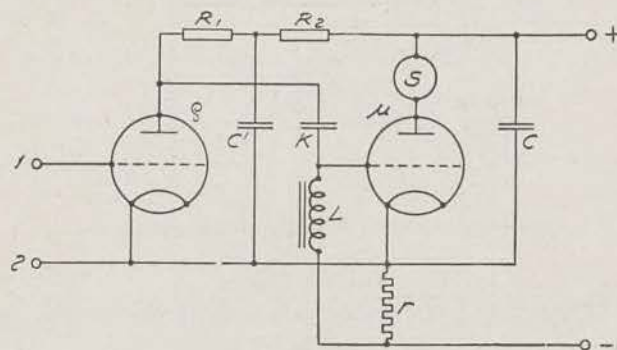


Figura 19.

Figura 19.—Aplicación de la compensación de la figura 18 a un aparato de resistencias.

necesario el empleo de los enderezadores o rectificadores, llamados de media onda. La frecuencia de las variaciones de tensión, frecuencia fundamental se entiende, es entonces igual a la de la corriente alterna. Las condiciones de fase son aquí sumamente delicadas. La tensión alterna en el condensador *C₁* de la lámpara rectificadora se encuentra ya desfasada respecto de la tensión alterna, y mayor es aún el desfase después del filtro *R — C₂*. Para poder, en lo posible, sacar provecho de todo esto, se ha elegido como impedancia de bloqueo del filtro una resistencia, en lugar de una self. Evidentemente, no se podía obtener mejor eliminación del zumbido con este montaje, pero el aparato comercial, provisto de este dispositivo, había sido fabricado, sobre todo con el fin de obtener un precio bastante bajo. Por lo demás, no parece imposible desarrollar este principio de compensación de manera a hacerlo más perfecto.

d) *Compensación de válvulas de varias rejillas.*—Lo que

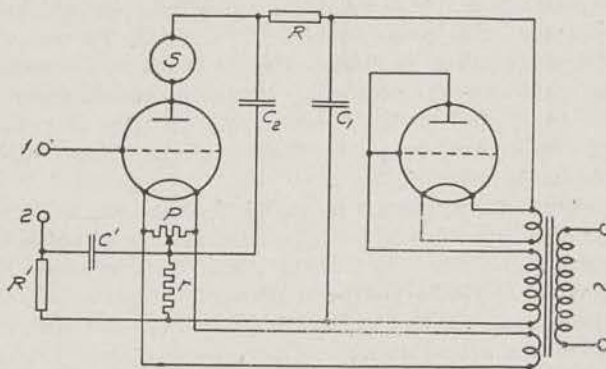


Figura 20.

Figura 20.—Compensación de las variaciones de tensión de placa mediante un potenciómetro para la tensión de encendido (*P*).

acabamos de decir anteriormente relativo a la compensación de válvulas triodo, puede extenderse, con algunas modificaciones secundarias, sugeridas por el número de electrodos, a las válvulas de varias rejillas. Para pequeñas variaciones de tensión, se puede expresar la tensión total resultante en el circuito de placa, en rejilla respectivamente V_a , V_{g1} , V_g

etcétera, bajo la forma

$$V_s = V_a + \mu_1 V_{g1} + \mu_2 V_{g2} + \mu_3 V_{g3} + \dots$$

en que los coeficientes μ_1 , μ_2 , μ_3 , etc., son los factores de amplificación correspondientes a las rejillas respectivas. Para la compensación, es preciso, como de costumbre, hacer $V_s = 0$ y esta condición puede realizarse en este caso de maneras di-

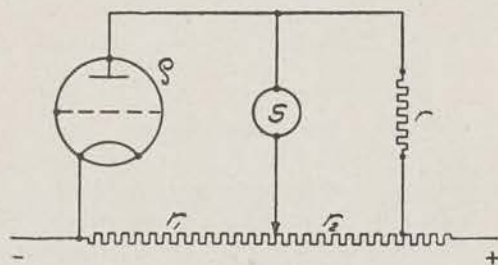


Figura 21.

Montaje de compensación en puente de Wheatstone.

ferentes. Bajo el punto de vista teórico, todas las tensiones alternas del segundo miembro de la expresión dada más arriba, menos una, pueden recibir valores arbitrarios. Lo demás se determina en seguida por la condición de compensación. Para la válvula de dos rejillas se puede, por ejemplo, dejar a la placa y rejilla auxiliar que conserven sus tensiones variables naturales, y se efectúa la compensación por medio de la rejilla de control. Se puede también hacer de modo que la rejilla de control y la auxiliar cambien de papel bajo el punto de vista de la compensación, o, también, compensar sobre la placa. Es preciso igualmente considerar la posibilidad de filtrar la tensión de uno de los tres electrodos, preferentemente en el orden siguiente: tensión de rejilla, de rejilla auxiliar o de placa. Esta alternativa es muy importante en el caso en que las condiciones de fase envuelvan dificultades.

e) *Efecto de la impedancia de entrada.*—Entre los diferentes factores que pueden ejercer un efecto perturbador sobre la compensación, es preciso considerar en primer lugar la impedancia del circuito de entrada de la rejilla. Únicamente en el caso en que esta impedancia es pequeña, en relación con la impedancia de la rejilla de la válvula, las variaciones reales de potencial aplicadas a la última son iguales a las aplicadas en la borna de tensión de rejilla. Un caso especialmente favorable se produce cuando la lámpara funciona como detector por placa teniendo sólo una bobina de alta frecuencia en el circuito de corriente continua para la rejilla. En los demás casos es preciso dedicar cierta atención a la impedancia de entrada.

Felizmente, la impedancia de rejilla se eleva cuando la frecuencia disminuye, pues las variaciones mayores de potencial se producen precisamente para las bajas frecuencias en los aparatos de corriente alterna o para alimentación por corriente continua de una red de rectificadores. Las frecuencias parásitas relativamente elevadas, uno o dos millares de p/s., que se presentan sobre las redes de corriente continua alimentadas por generadores, son muy perceptibles si se conecta a un aparato de gran amplificación un circuito de entrada de impedancia demasiado elevada; por ejemplo: una bobina de pick-up con demasiado número de espiras. Se evita este género de montaje más bien empleando aparatos filtrados, puesto que estos montajes tienen una tendencia a captar por capacidad las tensiones parásitas que proceden de la red. En caso de necesidad, se puede conseguir, en los aparatos de corriente continua, una corrección de las corrien-

tes parásitas de frecuencias elevadas, colocando entre la rejilla, y un punto convenientemente elegido del potenciómetro, una capacidad muy pequeña.

3. COMPENSACIÓN EN PUENTE.

Una categoría especial de montajes de compensación se basa en el principio de una forma de puente. El circuito electrónico de la válvula entra, como rama, en un puente, una de cuyas diagonales está formada por el generador de corriente, y la otra por el altavoz o el circuito de salida correspondiente. Se admite que la tensión de rejilla está normalmente filtrada y, si no es este el caso, se podrá prever una compensación efectuada en ciertas condiciones.

La figura 21 representa un montaje de compensación fundado sobre el sencillo puente de Wheatstone. Este montaje conviene naturalmente sobre todo a los aparatos de corriente continua y además únicamente para válvulas de débil corriente de placa. Para una lámpara de potencia, la resistencia r sería tan pequeña que la amplificación disminuiría o la caída de tensión sería demasiado grande.

El montaje de la figura 22, más apropiado para los aparatos de corriente alterna y fundado en el puente de Wien, presenta los mismos inconvenientes. El de la figura 23, puente de Hay, tiene propiedades más favorables. La condición de compensación, si se desprecia la resistencia efectiva de la autoinducción, es

$$L = \rho RC$$

y por tanto independiente de la frecuencia parásita. Y lo mismo ocurre, naturalmente, para los dos montajes en puente precedentes. Este montaje cumple, además, de una manera feliz, todo lo que se puede pedir de un montaje de compensación para aparatos de corriente alterna: débil pérdida de tensión de placa, baja impedancia del circuito de vuelta de la corriente de placa (por el condensador C) y pocos elementos suplementarios de montaje. En realidad, únicamente la resistencia R puede considerarse como elemento suplementario del montaje de compensación. Si se quita esta resistencia, nos encontramos con el montaje ya conocido del último paso con circuito de altavoz montado en paralelo. A ve-

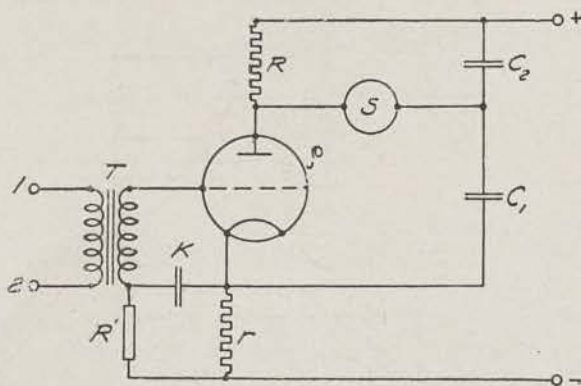


Figura 22.

Montaje de compensación en puente de Hay.

ces puede ser ventajoso que por el altavoz no pase corriente continua. Los elementos del montaje K y R de las figuras 22 y 23 no sirven más que para filtrar la polarización de rejilla por caída de tensión a través de la resistencia r .

Si se comparan con la compensación entre rejilla y placa, los montajes en puente no ofrecen casi ventajas especiales, más bien al contrario. La compensación depende entonces de

la resistencia interior de la válvula y esta resistencia no es tan constante como el factor de amplificación de la válvula, tanto durante toda la vida de la válvula, como durante el tiempo de duración de una oscilación en las grandes amplitudes de tensión alterna.

4. INFLUENCIA DE LAS VARIACIONES DE LA CORRIENTE DE ENCENDIDO.

En todo lo anterior hemos implícitamente supuesto un potencial alterno perfectamente determinado en el cátodo con respecto de placa y rejilla. Compréndese que esta suposición es completamente cierta cuando se trata de una válvula de caldeo indirecto. Lo mismo ocurre en el caso de un caldeo directo con batería independiente, ya que las diferencias de tensión provocadas por las variaciones de la corriente de placa entre los distintos puntos del filamento son despreciables. La determinación del potencial alterno del cátodo ofrece ciertas dificultades cuando se trata de válvulas de caldeo directo alimentadas por un generador de corriente continua con frecuencias parásitas superpuestas o bien corriente alterna. Los distintos puntos del cátodo están entonces a potenciales constantemente variables, y se trata de saber si se puede encontrar sobre el filamento o sobre el potenciómetro derivado un punto neutro, tal que bajo el punto de vista de potencial alterno correspondiese a lo que es cátodo en las válvulas de caldeo indirecto.

a) *Alimentación por corriente continua.*—Las condiciones son totalmente distintas, ya se trate de alimentar con corriente continua o bien con alterna. Estudiaremos, por lo tanto, los dos casos separadamente. Para un filamento alimentado por una corriente continua ondulada, resulta inmediatamente, según la teoría, que si el hilo fuese simétrico y la emisión electrónica variase linealmente con la tensión aplicada, se obtendría un punto neutro en la mitad del filamento. Si consideramos el codo de la característica, nos encontramos que la posición del punto neutro se desplaza hacia el lado negativo. Cuando la tensión de filamento de alimentación disminuye, y por tal hecho el codo de la característica de la corriente de placa aumenta, el punto neutro se desplaza más y más hacia el lado negativo del filamento.

Además de su influencia en las tensiones alternas de placa

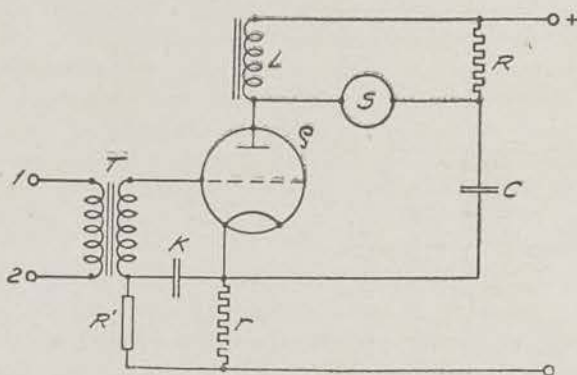


Figura 23.

Montaje de compensación en puente de Wien.

y rejilla, las variaciones de la corriente de encendido dan lugar a otro efecto de gran importancia en los aparatos de corriente continua compensados. Todo cambio en la corriente de caldeo del filamento supone, en efecto, una modulación de la potencia de encendido del filamento y, por lo tanto, la con-

siguiente variación de temperatura. Se observa, sin embargo, un cierto retraso, debido a la inercia calorífica del hilo. Este retraso es relativamente fácil de comprobar, ya que las variaciones de temperatura aparecen siempre tras las variaciones de la corriente de encendido. Para las corrientes pa-

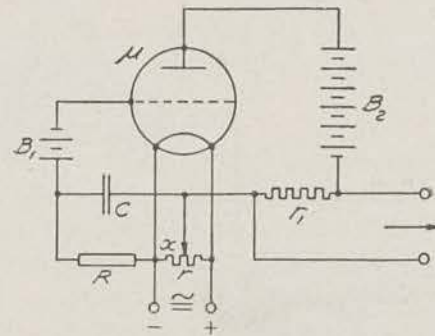


Figura 24.

Dispositivo de montaje para la investigación del efecto de las variaciones de la tensión de encendido.

rásitas que se encuentran en la práctica llega este retraso a valer 90°. En fase con la variación de temperatura, se producen en placa variaciones de corriente proporcionales. Se podrá, por tanto, representar este efecto por una fuerza electromotriz alterna, E_f , existente en el circuito de placa que, considerada vectorialmente, se encuentra en la relación siguiente con el vector tensión parásita V_g en el filamento:

$$E_f = -j \frac{\theta}{\omega} V_g$$

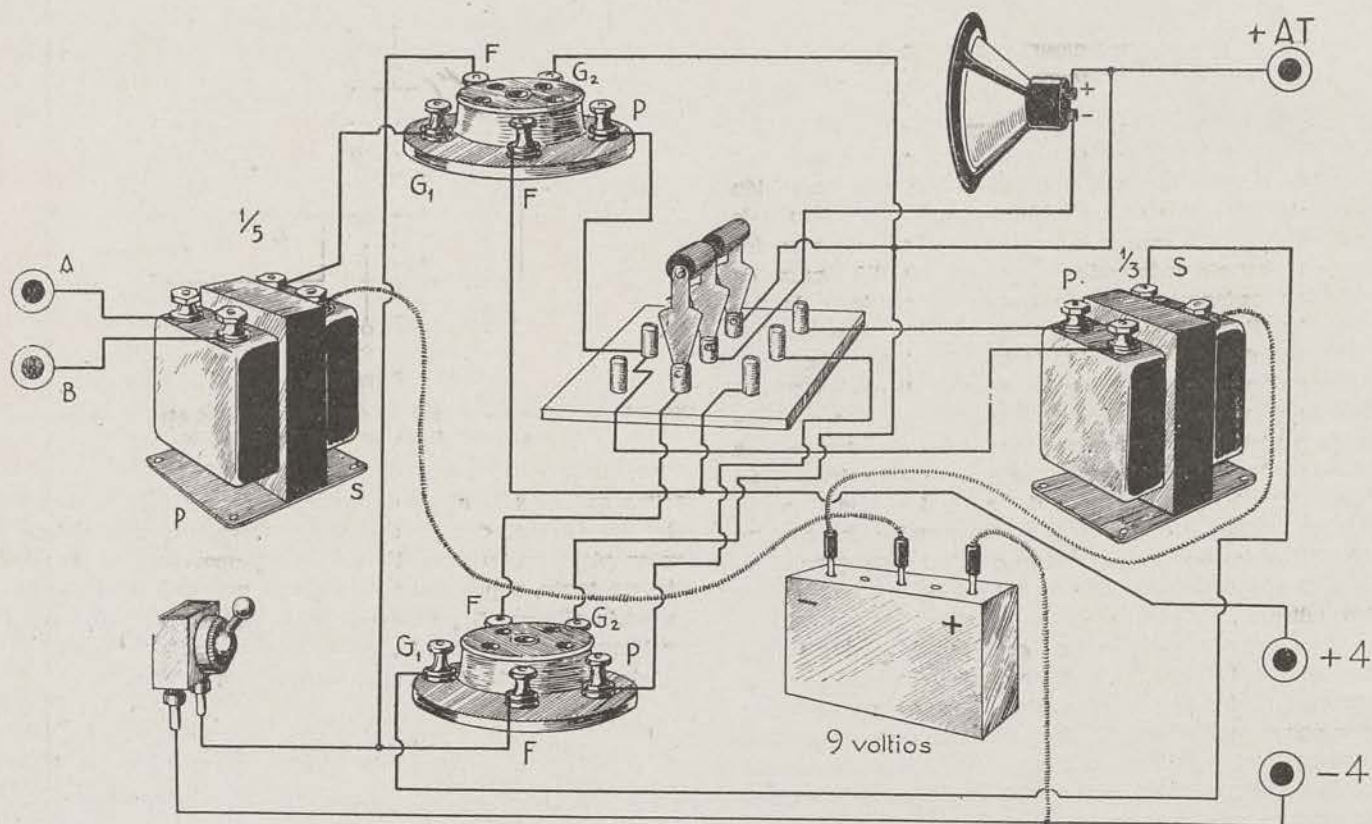
en que θ es una constante característica de la válvula. Esta fuerza electromotriz no desaparece con la compensación corriente, pero es tan insignificante que no hay necesidad de ocuparse de ella cuando se trata de un receptor de un solo paso de válvula. Pero si a continuación de este paso se utiliza una válvula de amplificación, entonces esta f. e. m. podrá ser sensible, pero entonces resulta fácil introducir una pequeña tensión de corrección en la compensación.

El principio de la compensación en el caso de influencia por variaciones de temperatura se desprende de la figura 24. Este montaje, cuyo objeto es medir el valor de la f. e. m. E_f , lleva a la rejilla una tensión alterna de la misma clase que E_f , pero en oposición de fase. Únicamente el filamento está alimentado por la corriente ondulada. Las tensiones de rejilla y placa se obtienen de las baterías B_1 y B_2 . El punto neutro está tomado en una resistencia r en paralelo con el filamento. Su distancia al punto negativo de la alimentación se representa por x . El circuito de placa está directamente conectado al punto neutro, mientras que la rejilla está a la vez conectada con el punto neutro por un condensador C y con una de las ramas de la corriente de encendido por una gran resistencia R . La idea consiste en producir en el condensador una pequeña tensión alterna desfasada 90° respecto de la tensión alterna de encendido, inversamente proporcional a la frecuencia, precisamente como para E_f . Para hacer de modo que la tensión alterna de rejilla esté en oposición de fase con E_f , se debe conectar la resistencia R a la parte de corriente negativa de encendido. Se obtiene entonces, si R es grande respecto de la impedancia del condensador C ,

$$V_g = -\frac{1}{j\omega CR} \cdot \frac{x}{r} \cdot V_f$$

(Continuará.)

Circuito amplificador de dos lámparas en baja frecuencia



Un equipo de amplificador de baja frecuencia es algo casi indispensable para el radioaficionado. Bien se trate de amplificar una recepción detectada por galena, o para adaptarlo a los variados dispositivos amplificadores en A. F. y detectores, bien sea para obtener reproducciones gramofónicas, etc., etc., tal amplificador constituye un elemento que no debe faltar en el "laboratorio" del más modesto experimentador de radio.

En el esquema que publicamos se han dispuesto los elementos para que puedan funcionar dos lámparas en audiofrecuencia acopladas mediante transformadores. Un conmutador tripolar de dos direcciones establece las comunicaciones de forma que en la posición de la izquierda funcione una sola válvula y en la de la derecha, las dos. Realmente con uno de dos cuchillas podría lograrse esto mismo, pero, ante el riesgo de que, por olvido, pueda quedar encendida la segunda lámpara sin funcionar (por emplearse solamente la primera), hemos preferido interrumpir el circuito de alimentación de encendido de dicha segunda lámpara mediante la tercera cuchilla del conmutador. De esta forma se tiene la seguridad de que, eliminado el segundo paso, la lámpara correspondiente queda apagada. El interruptor que figura a la izquierda del dibujo corta la corriente de filamento de ambas lámparas.

Los soportes valvulares se han puesto de cinco pocillos con objeto de poder emplear indistintamente lámparas pentodo o tipos corrientes de cuatro patas. Como la diferencia de coste entre los de cuatro y los de cinco pocillos es insignificante, y el conexionamiento del pocillo central al (+) de alta tensión es cosa sencillísima, puestos a montar el equipo, debe hacerse ya con la mayor amplitud para toda clase de pruebas.

En el soporte 1, correspondiente a la primera baja fre-

cuencia, puede ir una lámpara corriente de tipo universal. En el 2, ya se requiere una de modelo especial que puede ser un pentodo o de las llamadas "lámpara final" o "lámpara de salida". En cuanto a la pila de 9 voltios, si se da este valor, es porque en el comercio se encuentran fácilmente pequeñas baterías con dicho voltaje que llevan terminales para poder tomar diferentes valores de tensión, según el tipo de lámpara utilizado y el voltaje anódico que se le aplique. Ténganse muy presentes las indicaciones que haga el fabricante de las válvulas empleadas sobre el voltaje de polarización que deba darse a las mismas en su rejilla control, pues, de no aplicarles un valor adecuado, la distorsión puede ser muy grande. Si una sola pila fuese insuficiente, es decir, si la polarización necesaria requiere más de 9 voltios, pueden acoplarse dos de ellas uniendo el (+) de una con el (-) de la otra. De este modo, se dispondrá de voltajes comprendidos entre 1,5 y 18 voltios.

Desde luego, el amplificador necesita ser alimentado por baterías, o por un filtro eliminador de corriente continua. Esquemas prácticos de esta clase de filtros se darán también, tanto para corriente continua como alterna, en la misma forma que venimos exponiendo circuitos receptores.

Las conexiones del equipo amplificador no pueden ser más sencillas; basta aplicar en los terminales A y B, la corriente de audiofrecuencia que se desee amplificar. En el caso de un receptor de galena dichos puntos se empalmarán a donde vayan los "teléfonos" del aparato radio. Lo mismo deberá hacerse cuando se trate una detección por lámpara. También se puede conectar en A y B los terminales de un pick-up con lo que el equipo funcionará como amplificador gramofónico, de sobrada potencia para audiciones domésticas.

La pesadilla de la reacción

SI, querido radioescucha, sí. Algunos receptores están contruidos de forma que el control de reacción pueda usarse sin riesgo de producir interferencias, esos "chillidos" que tanto te molestan a ti y a tu "vecindario". Pero como, en general, esos aparatos tienen lámparas en alta frecuencia o son circuitos del tipo superheterodino, siempre resultan caros, no están al alcance de cualquier fortuna.

Durante mucho tiempo aún, el clásico circuito de una lámpara a reacción, seguida de una baja frecuencia, será el circuito de los "pobres". De los radioescuchas "pobres de lámparas", se sobreentiende, pues los "pobres de solemnidad en radio" tienen para rato con el suplicio de la galenita y los teléfonos si quieren oír.

¿Que los aparatos que "chillan" debían estar prohibidos? Hombre, por Dios, ¿pero es que no has leído el extracto de disposiciones legales sobre la materia en el respaldo de los recibos que extienden las oficinas de Telégrafos como justificante de haber pagado las cinco pesetillas de impuesto anual sobre aparatos receptores? ¿O es que tampoco estás enterado de lo de las cinco pesetillas?

Sí; sí, señor. Ya hace años que no está autorizado el empleo de receptores con reacción en la antena; pero, así como a juzgar por las estadísticas, el público no se ha "enterado" de lo de las cinco pesetas, a juzgar por los "chillidos" que a toda hora invaden el éter, se ha enterado menos de lo de la "prohibición" establecida.

El aparato de "reacción" es muy sencillo de construir y muy difícil de manejar, pero como por poco dinero "da" tantas estaciones (y a veces más) que muchos empingorotados y costosos aparatos comerciales, de ahí las preferencias del "gran público", pese a las dificultades de manejo y a las sanciones legales que se oponen a su uso.

¿Qué revista no se ha rendido ante sus innumerables ventajas, fomentando su divulgación al describirlo con pelos y señales? ¿Qué seudoinventor no le ha aplicado algún mote con el que alcanzó una popularidad que corresponde íntegra al rendimiento del circuito y no a las de alguna innovación, si es que fué llevada a cabo por tal seudoinventor? ¿Qué fabricante o vendedor de material no lo bautiza con unas iniciales o un anagrama, en busca de un distintivo con fines de propaganda comercial exclusivamente? ¿Qué aficionado no hace sus primeros "pinitos" de radio-

constructor aprovechándose del éxito seguro que ha de depararle un fácil conexionamiento de material al margen, desde luego, de los más elementales conocimientos radiotécnicos? ¿Qué electricista no gana unas pesetillas ofreciéndolo a su clientela "como una maravilla de sensibilidad, "dando Extranjero en teléfonos y locales en altavoz" por la módica cantidad de 150 pesetas?

Sería curioso averiguar el número de aparatos de esta índole que hay por el mundo. Nosotros nos conformaríamos con saber los que hay en Madrid. ¿Es una cifra exagerada la de 10.000? ¿Cuántos de estos 10.000 aparatos tienen la satisfacción de sentirse bien manejados aquí y fuera de aquí? Ahí van unos consejos para que saques partido de tu aparato, y conste que no siento remordimiento alguno al fomentar el empleo de este circuito "prohibido". ¡Valiente puritanismo! Quién sabe si dentro de poco tiempo, hasta los periódicos diarios consagrarán una sección a la "descripción, cuidados y manejo de las armas cortas de fuego", y también están "prohibidas" y hasta "recogidas", que es lo que todavía no se ha hecho con los aparatos de reacción en la antena.

La primer cosa que un radioescucha debe saber hacer para sintonizar esos circuitos es localizar el "punto de silencio" de una estación. Dicho punto se encuentra siempre comprendido entre dos divisiones del limbo de sintonía (muy cercanas una de otra), las cuales, cuando el mando de reacción está sobrepasado, limitan una zona de agudos chillidos.

Supongamos que el mando de reacción está "medido", lo que se acusa por un chasquido dado por los teléfonos (o el altavoz) al mover dicho control, y a partir de cuyo chasquido la audición es menos "silenciosa", más "sucía", "turbia" y "ruidosa", algo así como el freír de una sartén. Lograda la "fritura", se hace girar suavemente el mando de sintonía, hasta que se tropieza con un silbido. Se sigue moviendo dicho mando, siempre con lentitud, y el silbido, agudísimo al principio, va perdiendo "agudeza", hasta transformarse en una especie de "gruñido". A poco que el movimiento del limbo continúe, el "gruñido" desaparece, para volver a salir de nuevo y, así que el mando avance, el gruñido se transforma otra vez en silbido cada vez más agudo..., más agudo..., hasta que "a fuerza de agudeza no se le puede oír", y, entonces, la onda se pierde. El hecho de que hayas pasado por un punto "silencioso" bloqueado por dos zo-

nas "aullantes" no quiere decir que en dicho punto el aparato ha dejado de oscilar. Lo que sucede es que allí tu reacción proporciona energía local a la misma frecuencia que la emisora con que has tropezado.

Por un movimiento suave del mando de sintonía, en cualquier dirección, resulta una discrepancia entre la oscilación de tu aparato y la de la emisora en cuestión. La diferencia entre ambas oscilaciones viene acusada, exactamente, por la mayor o menor agudeza del silbido escuchado, es decir, que si dicha emisora tiene, por ejemplo, una longitud de onda de 300 metros, o sea una frecuencia de 1.000.000 de periodos, y tu aparato está sintonizado a una frecuencia de 999.000 periodos o a una de 1.001.000, oirás un silbido de frecuencia 1.000. Así se explica que si la frecuencia de tu receptor coincide con la de la onda de la estación a recibir, la diferencia entre ambas sea nula, y, por tanto, el silbido también lo sea, y que si bien por defecto, bien por exceso existe una diferencia entre la frecuencia recibida y la local, la inmediata consecuencia sea un silbido, tanto más agudo cuanto mayor sea dicha diferencia.

Después de determinar un "punto de silencio" debe suavizarse la reacción desplazando el mando de ésta en sentido contrario a aquel en que se consigue el ruido de "fritura", hasta casi hacerlo desaparecer, y a continuación rectificar un poquitín la sintonía, pues la reacción la afecta.

Puede suceder que, aun habiendo hecho todo eso "con delicadeza" y "mucha precisión", no oigas nada. ¡¡Pasa tantas veces!!! Es debido a que "la modulación no "entra", como se dice en el argot de radioaficionados, en cuyo caso, el mejor consejo que puedo darte es que cambies de onda, que busques otra estación, "que viajes", hasta que tropieces con una emisión franca y verdaderamente deseosa de proporcionarte un buen rato. En cuanto consigas dar con una de éstas (a veces son escasísimas), "no te muevas". Ten presente que hurgar en el éter con un receptor que reacciona en la antena, cuando no le domina, es tan molesto para tu vecindario radioyente como oír anunciar a un afilador su trabajo durante las horas de la siesta.

Si las condiciones de recepción son buenas, la antena y la tierra son buenas, el receptor es bueno, las lámparas son buenas, y tienes "manitas", hay tantos "puntos de silencio" como grados en el mando del condensador de sintonía. En más de la mitad de los grados no oirás sino las ondas portadoras de la emisión radiofónica; en los restantes... te hartarás de oír idiomas "raros" y músicas más raras aún, la mayoría de las veces. ¡Ah!, y muchos discos de gramófono, y anuncios también, pues has de saber que en todas partes cuecen habas.

X. X.

Nueva lámpara de rejilla exterior

Una nueva lámpara de rejilla exterior ha aparecido recientemente en Alemania durante la última Exposición de T. S. H., de Berlín. Tiene la forma de un tubo de cristal aplastado, de dos centímetros de anchura y seis milímetros, solamente, de espesor. En el casquillo hay tres patas, a las que van conectados los filamentos y la placa. En el interior de la válvula no hay rejilla; ha sido sustituida por una capa metálica adherida a la parte exterior del vidrio; una brazadera circunda la lámpara y lleva una borra que constituye la conexión de rejilla.

Tal disposición es más sencilla que las de las lámparas actuales, aun los triodos, de modelo corriente; ofrece además la inmensa ventaja de permitir el calentamiento de los filamentos por corriente alterna de un transformador conectado al sector directamente. El campo eléctrico creado por la rejilla actúa sobre la corriente electrónica filamento-placa desde el exterior de la ampolla, por lo que la lámpara de rejilla exterior es algo menos sensible que las válvulas actuales, lo que conduce a aumentar notablemente el valor de la bobina de reacción. Pero, por otra parte, como la influencia de las variaciones de la tensión de la rejilla sobre la corriente anódica aumenta rá-

pidamente con la frecuencia, resulta que la muy baja frecuencia de la corriente del sector no es prácticamente amplificada por la lámpara con relación a las variaciones de más alta frecuencia del receptor.

Se comprende por qué esta válvula puede ser alimentada directamente por el sector sin tomar precauciones especiales. Dicha lámpara, cuyo perfeccionamiento se persigue con gran actividad, no puede todavía emplearse sino en receptores muy sencillos de detectora y amplificación a resistencias. La última lámpara del aparato debe ser una válvula normal. Su empleo es muy restringido por ahora, pero dicha lámpara está todavía en la infancia, los numerosos perfeccionamientos de que, sin duda alguna, es susceptible harán una lámpara sencilla, de un precio muy bajo. Señalamos este triodo; se funda en un principio nada nuevo, pues ha tenido como punto de partida la lámpara de tres electrodos de Lee de Forest, quien perfeccionando la válvula de dos electrodos, sobre la que se hacía actuar un campo eléctrico exterior mediante una rejilla colocada entre ambos electrodos para crear un campo eléctrico en el interior de la válvula. Este hecho, que merecía ser señalado, no es, pues, nuevo en la técnica.

EMISORAS DE ONDA CORTA

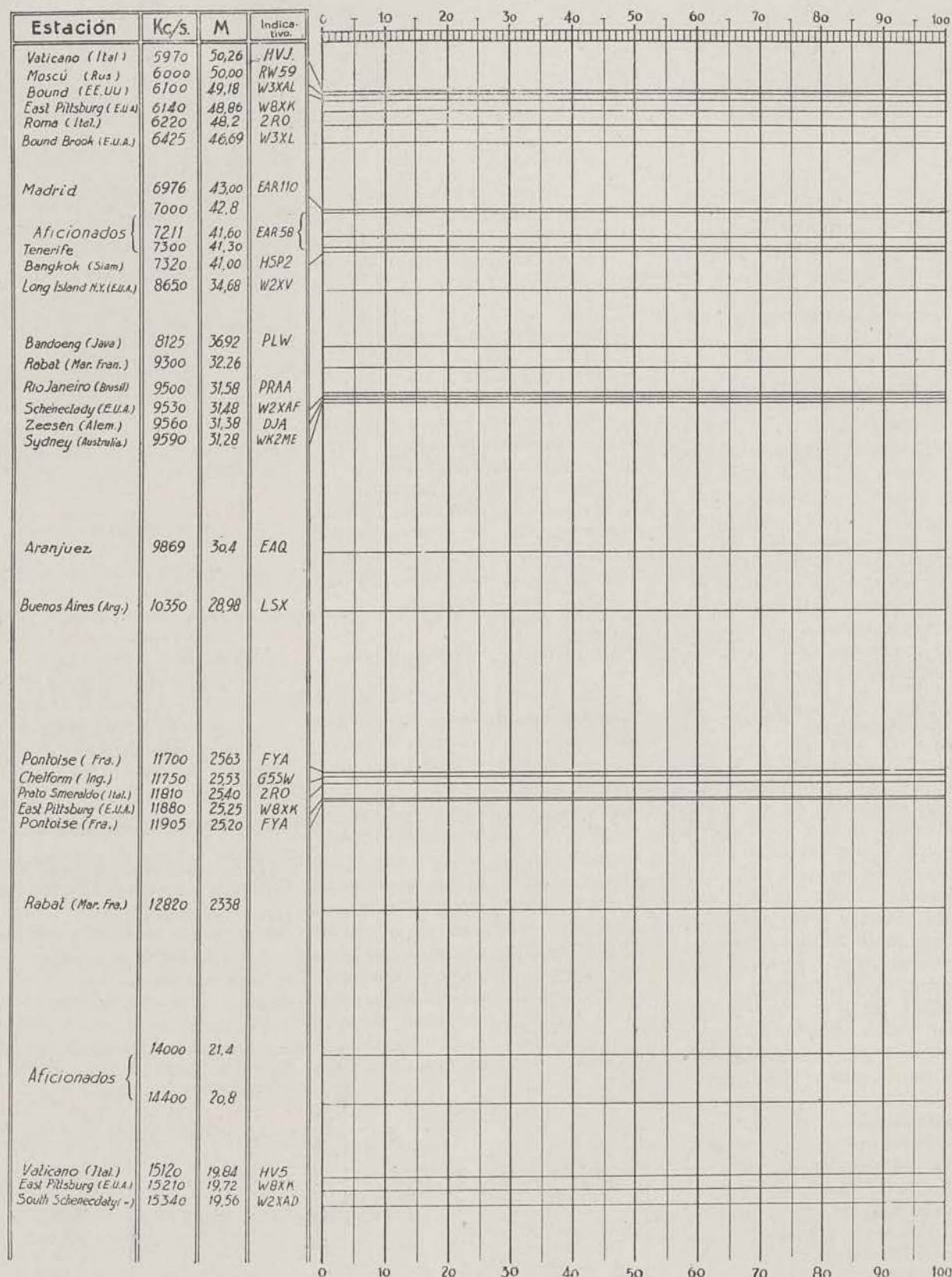


GRAFICO PARA DETERMINAR LA CURVA DE SINTONIA DE UN RECEPTOR DE ONDAS CORTAS



Radiodifusión Ibero-Americana.

Esta importante emisora madrileña, continúa desarrollando el plan iniciado de difundir las manifestaciones de la vida activa de España, habiendo dado comienzo el día 10 del actual la serie de conferencias que tiene organizadas sobre "Turismo", objetivo altamente beneficioso a los intereses del país, toda vez que estas emisiones son retransmitidas en América latina por las estaciones de "Broadcasting" y ello aumentará la corriente de alto turismo que desde hace poco tiempo se viene observando, proporcionando una sana fuente de ingresos para la industria y comercio nacionales.

El día 21 tendrá lugar la emisión especialmente dedicada a Canarias, Guinea y Continente Americano, con motivo de festejar el aniversario de la fundación de la Ciudad de Panamá.

Unión Radio.

Ha sido un éxito notorio el concurso celebrado por Unión Radio para premiar dos sinfonías de autores españoles.

Se ofrecían dos premios: uno de 3.000 pesetas y el otro de 1.500, habiendo recaído el acuerdo del Jurado, formado por ilustres maestros, de conceder el primer premio a la "Obertura para una ópera grotesca", de Julián Bautista, autor ya conocido por sus obras "Preludio para un tibur japonés", "La flauta de Jade" y otras bellas obras de música de cámara, como el "ballet" titulado "Juerga", que fué estrenado en París por la gran danzarina Antonia Mercé "La Argentina".

El segundo premio se adjudicó al mayor de los hermanos Halftter, Rodolfo, por su obra "Obertura concertante", autor también de la "Sinfonietta", que ha obtenido éxito mundial.

El día 10 ha dado principio la serie de los cuatro conciertos sinfónicos que serán ejecutados por la Orquesta Sinfónica de Madrid, para entre otras, dar a conocer las dos obras premiadas en el último concurso.

El primero ha sido dirigido por el célebre maestro belga Désiré Defauw, y los tres restantes, que tendrán lugar los días 17, 24 y 30 del presente mes, los dirigirá el maestro Arbós.

La radio en los automóviles.

El empleo de la radio en los automóviles ha entrado en una fase definitiva, pues las marcas más afamadas, próximamente, lanzarán sus coches equipados con receptores radiofónicos.

Confirma esto el que los talleres de Detroit han adquirido 3.000 altavoces y 5.000 aparatos de tensión anódica para instalarlos en el tablero delantero de los coches. Además, Buick prosigue los trabajos con el mismo fin.

Los parásitos y el eclipse de sol.

En una reciente sesión de la Academia de Ciencias de París, M. Ch. Maujeon ha presentado una nota de M. Lugeon sobre la influencia del eclipse solar del 31 de agosto de 1932.

En él manifiesta que durante el crepúsculo la intensidad aumenta progresivamente hasta un máximo que corresponde al momento en que los rayos del sol se elevan por encima de la capa de Heaviside. El fenómeno es inverso en la aurora, donde la curva de intensidad cae bruscamente. Esta es la consecuencia del efecto fotoeléctrico del ultravioleta solar sobre la ionización de las altas capas.

Basándose en estos fenómenos cons-

tantes, M. Lugeon ha establecido desde 1929 un método relación en longitud y latitud de los grandes centros de perturbaciones atmosféricas solitarias del agrupamiento de los parásitos.

Por deducción, estos fenómenos no deben producirse durante los eclipses de sol en una posición cualquiera del receptor, según esté situado fuera del eclipse total o paralelamente a él, suponiendo que las ondas recibidas sean suficientes y que la capa de Heaviside esté en la oscuridad de su cenit.

A través de la Mancha.

Los ensayos de radiotelefonía que se vienen haciendo desde 1931, con ondas de 18 cms., entre Calais y Douvres, han dado como resultado que la instalación de un enlace con ondas de 15 cms. entre el aeropuerto de Lympne y el de Saint-Inglevert, a 11 kms. de Calais. Las antenas de emisión y de recepción tendrán 2 cms., y los reflectores de ondas un diámetro de 3 mts.

Radioescuchas clandestinos en Alemania.

Durante los últimos meses numerosas personas han sido castigadas en Alemania por haber utilizado receptores radiotelefónicos sin la correspondiente autorización. En la mayoría de los casos se han impuesto multas bastante considerables y en uno de ellos el infractor ha sido sancionado con un arresto de un mes. Entre las personas castigadas, algunas lo han sido por complicidad.

Un emisor flotante.

En Italia van a realizar la construcción de un emisor flotante. Se anuncia que los grandes transatlánticos italianos van a ser equipados con emisores más potentes que los de la marina, pudiendo realizar en alta mar emisiones de conciertos que podrán ser recibidos por los equipos de los navíos que se encuentren en cierto radio.

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

PLAZOS
CAMBIOS
OCASIONES
ALQUILERES

F. MATHIAS

INGENIERO - Apartado 733 - Córcega, 261, 1.º - Teléfono 73453 - BARCELONA

MATERIALES FERRIX: Transformadores, Selfs, Rectificadores, Elevadores, Reductores, Potenciómetros, Resistencias fijas y variables para fuerte intensidad, Condensadores fijos hasta las más elevadas tensiones, Kits para amplificadores, etc.

Aparatos de medición **CHAUVIN & ARNOUX**

Todos aparatos de cuadro, de comprobación y de laboratorio para mediciones eléctricas. Aparatos especiales para T. S. H. Surtido completo de aparatos para alta frecuencia, etc.

El **COMPROBADOR UNIVERSAL Chauvin & Arnoux**, representado por el grabado al lado, presenta una serie de ventajas que ni siquiera podían soñarse hasta hace poco. Este aparato posee 11 alcances de medición, o sea:

5 de **INTENSIDAD** de: 3-30 y 300 MILIAMP.; 1,5 y 7,5 AMP.

6 de **TENSION** de: 1,5, 7,5, 30, 150, 300 y 750 VOLTIOS.

Para estos 11 alcances, el aparato sirve para **CONTINUA** y **ALTERNA**. El aparato permite, pues, todas mediciones comprendidas entre 40 MICROAMP. y 7,5 AMP., así como entre 0,02 V. y 750 VOLTIOS.

El galvanómetro del aparato es de cuadro móvil, de precisión; un rectificador seco permite las mediciones en alterna. El aparato es de poco consumo y de resistencia voltimétrica elevada (250.000 para 750 V.). Además de las mediciones directas correspondiendo a las 11 sensibilidades, permite una infinidad de otras aplicaciones, por ejemplo:

Medición de **RESISTENCIAS**, desde pocos ohmios hasta varios megohmios. Medición de **SELF**s, en Henrios; de **CAPACIDADES** en M. F. Comprobación de **LAMPARAS** y determinación de todas sus características (inclinación, coeficiente de amplificación, resistencia interior, etc., etc.). Medición de tensiones telefónicas a la salida de un receptor o amplificador. Comprobación inmediata de las varias partes de cualquier receptor o emisor. Determinación de defectos, etc., etc.

DIMENSIONES: 12 x 8 x 3 CMS. - PESO: 500 GRS.

Este aparato de bolsillo constituye una herramienta indispensable para todo ingeniero o técnico en radio. No existe en el mercado otro aparato de precisión que sirva para ambas corrientes y presente un tal campo de mediciones.

Para medir intensidades superiores a 7,5 AMP se emplean **SHUNTS**.



Transradio Española (S. A.)

Empleando para sus comunicaciones con el Extranjero, Canarias y Fernando Póo, la vía

TRANSRADIO ESPAÑOLA

tendrá las ventajas que le ofrecen:

las comunicaciones, directas,
las tasas más económicas,
los más modernos sistemas
de telecomunicación.

DEPOSITE SUS DESPACHOS EN NUESTRAS OFICINAS:

MADRID: Alcalá, 43-Teléfono 11136

BARCELONA: Ronda de la Universidad, 35-Teléfono 11581

LAS PALMAS León y Castillo, 6-Teléfonos 1094 y 1217

SANTA CRUZ DE TENERIFE: Estación Radiotelegráfica

y en todas las oficinas de TELÉGRAFOS del ESTADO



¡AQUÍ ESTÁ!!

AQUÍ ESTÁ el mejor aparato de radio que se ha producido en las fábricas mundiales: el Philips "SUPER-INDUCTANCIA" 830.

AQUÍ ESTÁ el aparato que ofrece a Vd. la seguridad de recibir todas las emisoras de Europa con una selectividad y pureza absolutas y por un precio al alcance de todos.

AQUÍ ESTÁ lo que solamente una organización con la experiencia y medios de PHILIPS RADIO puede ofrecer al público: LA MÁXIMA EFICIENCIA EN RADIO POR EL MÍNIMO PRECIO

R 201

El movimiento de un solo mando traerá a usted la emisora preferida

PHILIPS
"Super-Inductancia"
830