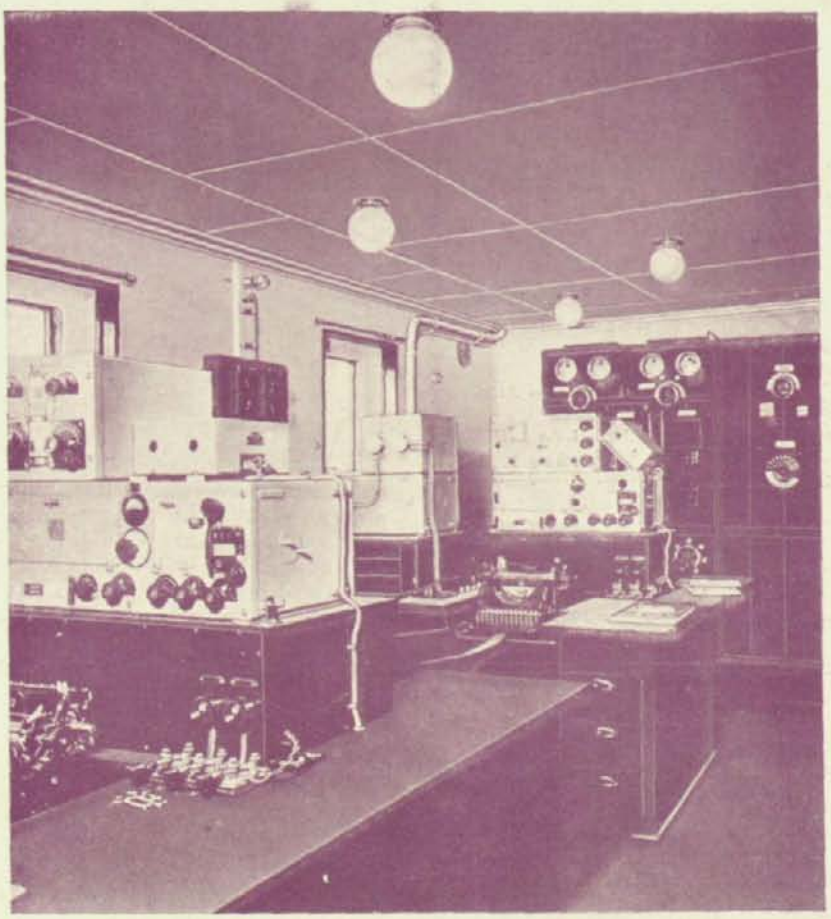
ELECTRÓN



RADIOELECTRICIDAD ★ TELECOMVNICACIÓN CINE SONORO

PRECIO DEL EJEMPLAR **1,25** pesetas

NUMERO **9**

BIBLIOTECA NACIONAL

© Biblioteca Nacional de España

via Italcable

TELEGRAMAS
PARA TODA
AMERICA
Y
EUROPA
cables directos

Representación para España:
MADRID: Avenida Pi y Margall, 5
Teléfonos 23840 y 14425

Estaciones en:
BARCELONA: Pal. Correos y Telégrafos
Teléfono 24721

MALAGA: Santa Rosa, 2
Teléfono 3456

LAS PALMAS: Puerto de la Luz
Teléfono 1296

AGENCIAS EN LAS PRINCIPALES CAPITALES DE ESPAÑA

Anterior a todas... y mejor que todas

LA VALVULA
MICRO-SENSITIVA

RCA

Radiotron

MADRID - Av. E. Dato, 9
BARCELONA - P.º Gracia, 29
VALENCIA - Pl. Castelar, 7
BILBAO - Diputación, 8

S.I.C.E.

MALAGA - Av. P. Iglesias, 38
LAS PALMAS -
LISBOA - Praça L. Camões, 36
Agentes en todas las capitales

A 34

Toda clase de estaciones de Telegrafía y Telefonía sin hilos, de onda corta, media y larga, fijas para tierra, para barcos, transportables de mochila, de a lomo de caballería y de automóvil, estaciones de avión y aeronaves, estaciones para Radiodifusión, para aeropuertos, y de grandes alcances para comunicación con ultramar. Radiogoniómetros fijos para tierra, para barcos y aviones. Estaciones para radio-faros. Telegrafía de imágenes. Receptores de gran selectividad, para onda corta y onda larga, de 10-40.000 metros. Gran elección de receptores para aficionados, de todos los precios.

A. E. G. IBERICA DE ELECTRICIDAD, S. A.

Zurbano, 14 **MADRID**

© Biblioteca Nacional de España

23 AGOS. 1934

AÑO I

ELECTRON

NUM. 9

Telegrafía-Telefonía-Radioelectricidad-Televisión-Cine Sonoro

DIRECCION
Y ADMINISTRACION
Avenida de Eduardo Dato, número 9, principal B.
Teléfono 26980.
Apartado 801.

Se publica los días 1 y 15 de cada mes.

Madrid, 15 de julio de 1934

SUSCRIPCION:
España, Portugal y América:
Año ..... 24,00 ptas.
Semestre ..... 13,00 —
Trimestre ..... 7,00 —
Demás países:
Año ..... 30,00 ptas.
Número suelto: 1,25 PTAS.

EDITORIALES

UNA OBSTRUCCION SIN FUNDAMENTO (1)

HEMOS rebatido, hasta ahora, los argumentos del discurso del Sr. Salá Cañizares en el Parlamento español, principalmente en lo que afecta a sus afirmaciones sobre tratados y conferencias internacionales. También se ha señalado el éxito de la Delegación española en Lucerna, al lograr para España una onda larga. Sigamos con los resultados obtenidos en dicha reunión:

2.º Se consiguieron también (páginas 827 y siguientes del libro de Documentos) siete ondas medias distintas, de las cuales la de 1.022 kilociclos (293,5 m.) es "exclusiva" para nuestra nación, y una onda media para utilizarla en el Protectorado de Marruecos, además de las dos internacionales del tipo 2 para asignar a las estaciones de carácter local, que precisamente por tener este carácter "exclusivamente local" deben y pueden funcionar simultáneamente sobre la misma onda.

Y la onda exclusiva lograda es. Sr. Sola y Cañizares, esa onda media de 293,5 m. Con un poco de conocimiento del asunto no habia por qué "rasgarse las vestiduras" en pleno salón de sesiones porque el señor ministro de Comunicaciones hubiera dicho que nos habian concedido una onda "exclusiva", llegando incluso a ciertas comparaciones de tipo femenino... Porque la onda compartida con tres paises más es la ONDA LARGA, y después de lo que hemos apuntado anteriormente creemos que ya podrá siquiera COMPRENDERSE por qué nosotros nos vemos obligados a compartirla con otros países. No hay, pues, más "éxito doloroso" que el del señor Solá por falta de información. Y pondremos de manifiesto la importancia que tiene el haber obtenido para España esa onda exclusiva, siendo así que por su situación es obligado que compartiera todas las ondas medias dentro del criterio adoptado. La emisora de onda larga, por razones técnicas conocidas, va a dar servicio exclusivamente nacional. La de onda corta dirigida dará servicio a Canarias y América, este último de carácter internacional. Pero por las bases del Convenio de Lucerna, de compartir las ondas me-

(1) Ver números 7 y 8 de ELECTRON.

SUMARIO

Editoriales: Una obstrucción sin fundamento.—Sin prisa y sin pausa.—El servicio de telefonemas.

Técnica telegráfica: Proyecto de reforma del alumbrado de la sala de aparatos de la Estación Central (Madrid), por FIDEL RODRIGO SERNA, ingeniero de Telecomunicación.

Radiodifusión: La transmisión radiofónica, por MODESTO BUDI MATEO, ingeniero de Telecomunicación.

Radiotelegrafía: El regulador de tono, por PEDRO MAFFEI, ingeniero de Telecomunicación.

Progresos en la radiorrecepción: El receptor para automóvil.

La transmisión de colores, por AGUSTIN RIU, ingeniero de radio.

Miscelánea: Curiosidades de radio.

Lista de emisoras de onda corta.

Altavoz de ELECTRON: Noticias generales.

NUESTRA PORTADA: Estación de T. S. H. a bordo del trasatlántico «Europa».

© Biblioteca Nacional de España

dias entre dos o más países, la radiodifusión pierde mucho de su carácter continental. Es decir, que compartiendo España sus ondas medias con otros países de Europa, al igual que le pasa a otras naciones situadas en los extremos del Continente, quedaríamos aislados, por decirlo así, del resto de éste. Y las otras naciones no recibirían en debidas condiciones nuestros programas. De aquí que esa onda media EXCLUSIVA nos permita el que, al menos a partir del anochecer, sean escuchadas nuestras emisiones en el Continente, al igual que lo hacen nuestros oyentes con las emisoras inglesas, alemanas, etc. Y digamos de paso que precisamente por este carácter internacional de la emisora a que aludimos ha de funcionar, al menos de noche, con potencia notablemente superior a la que le correspondería si sólo se atendiese a su misión de REGIONAL dentro de nuestro territorio.

Y vayamos a lo más grave de entre los resultados del Convenio de Lucerna, según el Sr. Solá. Dicho diputado "denunció" ante la Cámara que en el proyecto se supedita el número, clase y potencia de las emisoras de España a las frecuencias del régimen internacional, lo que representa — según él — supeditar la soberanía y la voluntad de España a un Convenio. Dejando aparte la incongruencia que supone este temor en quien, como el Sr. Solá, negó todo valor e importancia a dicho Convenio de Lucerna, nos vamos a permitir recomendarle que lea ese folleto rosa que, si nuestra vista no nos engañó, esgrimía desde su escaño durante la peroración, sin duda para dar mayor fuerza a sus argumentos. Porque dicho folleto, en su página 46 (página 850 del libro de documentos), contiene la reserva hecha por la Delegación española (reserva que, como es lógico, no fué la única, ni mucho menos) que abarca tres puntos: uno, sobre la emisora de onda larga, que tiene ésta compartida con tres países más; otro, sobre las frecuencias atribuídas a las estaciones de onda media, y, finalmente, un tercero sobre la estación de Nápoles, cuyo funcionamiento podría perturbar a la de Barcelona. Es decir, que después de lograr lo que obtuvieron, nuestros delegados dieron la sensación de no quedar contentos y recabaron para España la libertad de rehusar el plan si con él no se lograba un servicio de calidad aceptable. Se dejó, pues, completamente a salvo la soberanía de España. No hay más que... un asesoramiento un poco "defectuoso".

Indicaremos, por último, que como al cabo de dos años de vigencia del Plan de Lucerna ha de ser revisado, conviene que España vaya a la próxima reunión teniendo ya en vías de completa realización su proyecto de Radiodifusión, al objeto de poder imponer nuestros derechos con más fuerza.

Enjuició finalmente el Sr. Solá y Cañizares el aspecto económico del proyecto. Si el Sr. Solá hubiera dedicado todo su discurso a estudiar esta cuestión, a aportar soluciones para tratar de mejorar el proyecto, en una palabra: a enfocar en este sentido la discusión, aunque no hubiéramos estado completamente de acuerdo con él en algunos puntos concretos, no hubiéramos tenido más remedio que proclamar su buena fe y que su labor no era de obstrucción. Pero es que sólo rozó esta cuestión económica durante una décima parte de su oración, dedicando el resto a atacar a todo bicho viviente, lo que trajo como consecuencia las adecuadas contestaciones del señor ministro y de los miembros de la Comisión para desvirtuar sus argumentos. ¡Cuánto se hubiera ganado si dejando desde el primer momento de lado intereses privados y cuestiones políticas se hubiera entrado de lleno en el aspecto de organización y ejecución del servicio, modificando el proyecto si era menester en el sentido más adecuado para lograr la máxima eficacia!

Comenzó por combatir la Memoria que acompañaba al proyecto, alegando que estaba plagada de errores y equivocaciones. Se nos antoja que sobre este punto pasó el Sr. Solá como sobre ascuas, como aquel que no está muy seguro de lo que dice o que no tiene que poner más ejemplos que los aportados, aunque para hacer bulto se añadan después muchos etcéteras. Porque la verdad es que de los dos errores señalados por el señor Solá—en la obligación estaba de denunciar los restantes para que pueda darse crédito a su afirmación de que son ciertos—y que desde luego vamos a admitir, sin intentar siquiera comprobar su veracidad, uno de ellos se refiere a la estatificación del servicio en un país, lo que no tiene nada que ver con el aspecto financiero del proyecto que se discutía, y el otro... consiste nada menos en que un 12,5 por 100 es, según él, de un 10 por 100. La cosa es tan pueril, que no hemos sentido siquiera la curiosidad de averiguar si era cierto tan "grave error". Contentos pueden estar los que hayan redactado la Memoria si no tiene ésta más errores que los dos de "bulto" señalados.

La objeción más seria que se hizo al proyecto fué la de que la cifra de 2.800.000 pesetas dedicadas anualmente a los gastos de explotación (consumo de energía, personal, gastos de líneas telefónicas, programas y conservación) es notoriamente exigua. Y a fuer de sinceros hemos de reconocer que no le faltó razón al Sr. Solá. Pero también hemos de decirle que, estudiadas las cosas más despacio, no podemos dársela toda. Y ello porque esa cifra, exigua en realidad, corresponde a la de ingresos de 5.300.000 pesetas EN TOTAL, es decir, por cuotas de licencias, por impuesto de venta de material y por publicidad. Y ha de tener en cuenta el Sr. Solá que esas cifras están tomadas a base de estadísticas de años anteriores, y los datos del año actual acusan un incremento tan formidable, que desde luego no podía preverse. Podrá decirse, desde luego, que esos datos son un poco "antiguos", pero sin que de ello

© Biblioteca Nacional de España

pueda deducirse en manera alguna que el servicio no va a desarrollarse con la amplitud y eficacia que se requiera. Y precisamente para lograr esto y para que el dia de mañana, cuando la radiodifusión esté en su apogeo, no hubiera que limitarse a cifras basadas en datos anteriores, es por lo que se incluyó el artículo 4.º del Proyecto, que dispone cuáles son los ingresos propios de la radiodifusión que han de figurar en el presupuesto del Estado, y en el artículo 7.º se dice que para cada ejercicio se incluirá la cantidad anual NECESARIA para el sostenimiento del servicio y amortización de estaciones, NO DEBIENDO EXCEDER LOS GASTOS DEL IMPORTE DE LOS INGRESOS OBTENIDOS EN EL EJERCICIO PRECEDENTE. Lo que hay, pues, que estudiar es si el importe de los ingresos, el importe real, no el obtenido con datos estadísticos que forzosamente, por su anterioridad, han de acusar cifras notablemente inferiores, va a permitir el desenvolvimiento normal del servicio durante el año siguiente. Y a este efecto brindamos al Sr. Solá las siguientes cifras aproximadas:

LICENCIAS. — La recaudación por licencias ha acusado este año un aumento formidable con respecto al anterior. Desde cerca de 900.000 pesetas el año 1933, y gracias a la labor de los funcionarios de la Dirección General de Telecomunicación, se espera que a fin del año en curso se alcance la cifra de 2.000.000 de pesetas, lo que supone, aproximadamente, unos 400.000 aparatos radiorreceptores, es decir, 20 por cada 1.000 habitantes. De estas cuotas puede decirse que la casi totalidad corresponde a aparatos de lámparas. Los aparatos de galena, por sus características y la forma de escucha, son de más fácil ocultación. A los primeros nos referimos solamente. Pues bien, cuando el servicio esté en plena organización, un cálculo muy por lo bajo permite esperar que cuando menos aquel número de aparatos se duplique, es decir, que el número de receptores de lámparas inscritos sea del orden de 800.000, lo que equivale a 40 por cada 1.000 habitantes. Esta cifra es a todas luces por defecto, ya que supone que sólo utilizarán el servicio de Radiodifusión poco más de 3.000.000 de habitantes, es decir, la séptima parte de la población de España, tomando, como se hace corrientemente, un promedio de cuatro habitantes por aparato. Pues bien: esos 800.000 aparatos de lámparas suponen un ingreso de 9.600.000 pesetas, aplicando la tarifa más reducida (12 pesetas al año), es decir, que continuamos poniéndonos aún en el caso más desfavorable. A esta cifra habría que sumar la correspondiente a los aparatos de galena, que si bien disfrutan de una tarifa reducidísima, permiten aesgurar que el total recaudado por licencias ha de ser, desde luego, superior a los diez millones de pesetas.

PUBLICIDAD RADIADA.--Tomando como base la cifra a que aludiamos en nuestro anterior editorial, para la estación de Valencia, puede adelantarse que el importe de la publicidad radiada para las seis emisoras regionales y la Nacional habria de ser muy superior a 3.000.000 de pesetas al año. Algo asi como varias veces esa cifra. No nos interesa concretar, porque es unánime deseo de todos que esta publicidad desaparezca o por lo menos se reduzca a términos tales que no sea un motivo de descontento para el radioyente. Tomaremos, pues, esa cifra como la correspondiente a un ingreso que el dia de mañana está llamado a desaparecer.

IMPUESTO POR VENTA DE MATERIAL DE RADIO.—La cifra de 800.000 pesetas anuales corresponde, para un 5 por 100, a un volumen de ventas de 16.000.000 de pesetas. Conocemos alguna casa que en las actuales circunstancias ha hecho ventas durante un año que se aproximan mucho a esta cifra si no la sobrepasa, y que no llega a representar ni un gasto de una peseta al año por habitante de España. Podria tomarse como cifra muy baja del producto de este impuesto la de tres millones de pesetas.

Es decir, que aun en las condiciones más desfavorables, con una publicidad muy exigua, casi ridícula, podrán esperarse ingresos anuales superiores a los 16.000.000 de pesetas, cifra muy por encima de las que citó el Sr. Solá referentes a otros paises.

Las cifras consignadas en el Proyecto corresponden a estadisticas que no pueden prever el formidable desarrollo que ha de producir en los ingresos la total implantación de un racional, adecuado y completo servicio de Radiodifusión Nacional, y de aquí que no podamos estar completamente conformes con la opinión del Sr. Solá. Aun cuando reconocemos que fué el único punto que tocó con acierto; pero de un modo tan breve y tan poco concreto, que de nada sirvió su intervención si no es para prolongar inútilmente la discusión del proyecto, hoy ya ley.

SIN PRISA Y SIN PAUSA

PUBLICADA en la "Gaceta" la Ley de Radiodifusión, la Dirección general de Telecomunicación ha comenzado los trabajos necesarios para su más rápida y perfecta aplicación.

En una reunión recientemente celebrada por la Junta Nacional de Telecomunicación, se estudió un proyecto de decreto para la aplicación de la ley, habiendo pasado a estudio de las distintas Comisiones los aspectos técnico y administrativo que contiene.

Aprobado este decreto se abordarán los dos puntos fundamentales de la ley: Suministro de emisoras y Reglamento, verdadera medula, este último, del servicio que se proyecta.

Estos son, en resumen, los informes que poseemos respecto a la marcha de la proyectada radiodifusión nacional.

© Biblioteca Nacional de España

Aun cuando confiamos en la preparación de las personas encargadas de resolver los múltiples problemas que se presenten, no desconocemos el entusiasmo que les anima, si hemos de exponer nuestro criterio referente al curso de esta trascendental cuestión.

Basta con enumerar simplemente algunos de los puntos que la ley establece y otros que surgen de su desarrollo para comprender la magnitud del esfuerzo a desarrollar:

Fijación del número de emisoras y su emplazamiento. Potencias. Construcción de los correspondientes edificios. Enlaces de las emisoras entre sí y con los estudios. Creación de los Comités de gestión y de la Junta Nacional de Radiodifusión. Organización de las Juntas provinciales. Bases para el arriendo de programas. Coordinación de programas ordinarios con las emisiones oficiales. Estudios. Recaudación de licencias. Estudio de la publicidad radiada. Impuesto sobre el material, etc.

La lista se haría interminable. La amplitud y complejidad de este programa exige que se vayan designando, desde luego, las diversas ponencias o comisiones que los enfoquen debidamente, porque difícilmente podrán u n o s cuantos hombres, aun cuando tengan la mejor voluntad, abarcar íntegramente todos estos aspectos.

Ya sabemos que algunas Comisiones vienen actuando hace tiempo y que la Sección de Radiocomunicación lleva muy adelantadas sus tareas. Pero el tiempo pasa rápidamente, y a fin de lograr que en el plazo señalado por la ley esté aprobado el Reglamento correspondiente, se necesita coordinar los esfuerzos de todos para realizar una obra perfecta.

Sin prisa, pero sin pausa, la ley ha de ser llevada a la práctica, y para lograr los fines perseguidos hay que empezar por crear los órganos adecuados, aparte los que ya funcionan con acierto indudable, y los cuales no deben cesar en sus trabajos en ningún momento. Si se consideran precisos, deben buscarse los más amplios y competentes asesoramientos, de manera que el criterio oficial vaya respaldado en cuestiones de tanta monta por la opinión de aquellas personalidades que hayan prestado eminentes servicios a la radiodifusión. Al mismo tiempo se lograría, con tales medidas, desenvolver la ley en un ambiente de discusión y publicidad que habría de resultar altamente beneficioso al fin propuesto.

Por nuestra parte, prometemos conceder a cada una de las cuestiones que hemos apuntado la mayor atención, informando al mismo tiempo a nuestros lectores del curso de cuantos trabajos se realicen.

EL SERVICIO DE TELEFONEMAS

COMO es sabido, el servicio de telefonemas, concedido por diez años a la Compañía Telefónica, caduca el próximo mes de agosto; y, según informaciones publicadas por la prensa diaria, es propósito del Gobierno que la cláusula del contrato que a dicho servicio se refiere, se cumpla en toda su extensión.

Hemos de felicitarnos, en primer término, de la actitud del Gobierno, que tiende a reintegrar a la Administración pública los servicios de Telecomunicación que fueron cedidos por Gobiernos anteriores a empresas privadas, con daño y perjuicio de los intereses del Estado.

La cesación del servicio de telefonemas supone, como es natural, un aumento considerable del tráfico telegráfico, y aunque en esta ocasión, como en tantas otras, hay que confiar plenamente en la inagotable capacidad de sacrificio del Cuerpo de Telégrafos, es necesario estudiar atentamente las proporciones en que ha de aumentar el trabajo en las centrales telegráficas para que personal, aparatos y líneas estén en armonía con el tráfico que se ha de cursar.

En más de una ocasión, y adelantándonos a acontecimientos ya inminentes, hemos expuesto la necesidad de preparar al Cuerpo de Telégrafos para que al cesar los telefonemas el servicio se cursara con absoluta normalidad, sirviendo los intereses del público con la rapidez y pulcritud que el tráfico telegráfico exige.

Hay que declarar, en honor a la verdad, que esta preocupación nuestra la ha sentido bien intensamente la Dirección general de Telecomunicación, la cual, y desde hace tiempo, ha venido solicitando del Gobierno las asignaciones necesarias para mejora de la red y modernización de los aparatos telegráficos, peticiones que el Gobierno, por razones económicas, no ha podido atender sino en parte bien insignificante.

De todas formas, y según nuestros informes, las centrales telegráficas tienen capacidad suficiente para atender el incremento de tráfico que se avecina, incluso en aquel aspecto, apuntado por algún diario, del servicio de telegramas por teléfono, ya implantado por la Dirección general de Telecomunicación d e s d e hace tiempo con excelente resultado, aunque no debe olvidarse que la bondad del servicio que se realice ha de ser obra principalmente del sacrificio del personal de Telégrafos.

El cumplimiento de lo establecido en la cláusula 12.ª del Contrato de la Telefónica significa un ingreso para el Estado de unos siete millones de pesetas, y nosotros creemos que sería norma de buen Gobierno dedicar esta suma al perfeccionamiento del servicio, mejorando las condiciones de trabajo del personal todo lo posible y adquiriendo el material que garantizara un servicio irreprochable.

La supresión del servicio de telefonemas, así como la Ley de Radiodifusión, recientemente aprobada, son el feliz principio de una época en la que se inicia la reintegración al Estado de todos los servicios de Telecomunicación, conforme la Ley de Bases de 1932 determina, hechos halagadores y alentadores ante los que hemos de felicitarnos quienes a tal empresa dedicamos nuestras actividades.

© Biblioteca Nacional de España

Proyecto de reforma del alumbrado de la sala de aparatos de la Estación Central (Madrid)

por **Fidel Rodrigo Serna,** ingeniero de Telecomunicación

FUNDAMENTALES PROBLEMAS QUE PLANTEA EL ALUMBRADO ACTUAL DE LA SALA DE APARATOS

Los problemas fundamentales que plantea el alumbrado actual—sin la solución radical de los cuales no se puede dotar de una iluminación correcta el plano de trabajo de la Central—son los siguientes:

1.° Variabilidad considerable de tensión de la red (hasta 30 voltios o más).

2.° Inadecuada distribución de focos y escaso número de éstos (31 en total).

3.° Insuficiente flujo luminoso (= 110.000 lumen en lámparas para 1.333 m^2); y

4.° Desuniformidad de reflectores, sin el acuerdo de sus curvas fotométricas con fundamento alguno de luminotecnia, lo que produce flujos mal distribuídos y mal aprovechados.

Otros problemas complementarios, pero de estimabilísima importancia, plantea—para ser también solucionados—el actual alumbrado, como son, entre otros, los siguientes:

Absorciones innecesarias de flujo de luz por las paredes y por las superficies de muchos reflectores principalmente, lo que ocasiona pérdidas de aquél sin provecho útil para la luminosidad.

Deslumbramientos excesivos, debidos principalmente al contraste originado por la falta de unidad en los sistemas y elementos que alumbran el salón (la iluminación para esta sala de aparatos ha de ser evidentemente de tipo zenital; el sistema de alumbrado directo, y en los focos ha de presidir la unidad de características).

Ausencia de medidas, control, observaciones y entretenimiento periódico por personal asignado, por medio del correspondiente luxómetro, lo que al establecerse determinará continuadamente el estado general de las lámparas, para ser sustituídas con oportunidad por su vejez o proximidad al límite de su vida, así como para hacer desaparecer las taras que favorecen la absorción de flujo, etc., etc.

Falta de maniobras regladas para el regular encendido de diversas secciones de focos—previamente estudiadas—por personal asignado a esta función.

Variabilidad considerable de tensión. — Es ocasionada principalmente tan considerable variabilidad de tensión por la absorción de corriente entre las dieciocho horas y una hora de la madrugada, por los teatros, cinematógrafos, etc., etc., influyendo notablemente en aquélla los descansos, clausura de comercios y una diversidad de causas tan extensas como perjudiciales—aunque la variabilidad fuera muy inferior—a los efectos fisiológicos, ópticos y económicos.

Inadecuada distribución y escaso número de focos. — Por una parte: es evidente que para iluminar uniformemente un plano de trabajo con focos en los que presidan la unidad de características, el sistema zenital y la situación de aquéllos a la misma distancia del plano útil—éste es el caso que defiende este proyecto—, el emplazamiento de mencionados focos, ha de hacerse en forma tal que se encuentren equidistantes entre sí; y a una distancia los focos más cercanos de las paredes aproximadamente igual a la mitad que medie entre foco y foco. Y no obstante ser de la misma potencia los más de los focos que forman el conjunto en la Central y hasta de las mismas características muchos de ellos, sus distancias entre sí y a las paredes, obedecen tan sólo, geométricamente, a las figuras del parquet del techo

© Biblioteca Nacional de España

—harto diferentes unas de otras, y muy rectangulares algunas—con lo que resultan los focos distanciados entre sí muy diferentemente.

Por otra parte: la máxima altura que podemos obtener de foco a plano útil es de 4,25 m. en nuestra sala de aparatos, cuyo techo se encuentra a 5,75 metros del suelo; y el nervio central de la doble T de los cargadores alcanza un valor de 0,50 m.

Esta dimensión de 4,25 m. en una iluminación directa con reflectores de radiación algo intensiva —adecuados al caso que nos ocupa—nos obliga a que el espaciamiento de focos no ha de ser mayor de ~ 4,50 m., dándonos el mencionado espaciamiento un número aproximado de focos de 68, como más adelante se calcula y concreta: Y en la actualidad son 31 focos los que iluminan el plano útil de toda la estación, encontrándose, por otro lado hoy a ~ 3,35 metros el plano iluminado de los focos existentes.

Insuficiente flujo. — La densidad de flujo luminoso para invadir el plano útil con la corrección precisa—incontestablemente recomendada para los servicios y operaciones que nos ocupen—es 75 lux.

Aun considerando un plafón bastante claro (de un factor de reflexión 0,5) y unos muros algo claros (de un factor de reflexión 0,3) y un reflector adecuado y con lámpara clara con globo medio esmerilado—todo lo que no existe en la actualidad—, el factor de utilización no puede ser conceptuado con un valor superior a 0,65. En este caso la cantidad de flujo luminoso en lámparas debiera alcanzar un valor $110^{v}/65 <> 154.000$ lumen, al menos.

La potencia lumínica en lumen en lámparas, en la actualidad, no es superior a 110.000, con sus 23 focos de a 200 vatios y con sus ocho focos de 300 vatios cada uno, respectivamente.

Desuniformidad de reflectores. — Tres tipos de aparatos — harto diferentes — reflejan la luz de las lámparas en las dos secciones: central y posterior de la sala de aparatos; y otros, también muy diferentes, distribuyen la de la sección primera anterior.

El reparto de luz que las lámparas emiten resulta, por las características de aquellos reflectores, de radiación directa, semi - directa y semi - indirecta. El ángulo del cono de emisión de flujo, así como las intersecciones sólidas entre dos contiguos, ni puede producir en el plano útil luminosidad uniforme, ni pueden regular en el mismo la cantidad lumínica que en él cae, ni se puede invadir el repetido plano de trabajo de un flujo de densidad previamente calculada y conveniente, por faltar la esencial condición de acordar debidamente la iluminación proyectada, a las superficies fotométricas obligadas por estas cantidades, dimensiones y efectos apetecidos para el mayor aprovechamiento posible con el menor contraste de luz en el repetido plano.

LOS OTROS PROBLEMAS COMPLEMENTARIOS MUY ESTIMABLES

Absorciones innecesarias de flujo. — El tono pardo, las superficies rugosas, porosas en exceso y hasta desconchadas de las paredes del departamento, así como las deficientes superficies interiores de los reflectores instalados, evidencian las pérdidas innecesarias por absorción de luz.

Deslumbramientos excesivos. — Por una parte: la existencia de focos de distintos tipos en las zonas de visión; por otra: la de reflectores de espejo muy bruñidos sin globo alguno; y por otra: la pequeña altura útil de los focos ocasionan excesivos brillos directos, perjudiciales en los órdenes fisiológico y óptico y enemigos de una buena claridad.

Ausencia de mediciones y observaciones metódicas. — Tanto para un continuado buen estado de iluminación uniforme y correcta como para una economía bien entendida, resulta perjudicial no efectuar periódicamente, con luxómetros adecuados, mediciones en diversos puntos de distintas zonas del plano útil, del resultado de cuyas metódicas observaciones podría obtenerse el estado de cansancio de las lámparas, horas de vida y horas que le faltan aproximadamente para ser sustituídas, quedando controlado y modificado así, a veces, las asignadas por la industria—inevitablemente defectuosas algunas de ellas—, debiendo llevar el correspondiente historial de dichos elementos, en lugar de realizar las sustituciones, según el efecto que a simple vista ocasionan el brillo o palidez excesivos de las lámparas.

Maniobras de encendido sin normas. — La ausencia de una norma y una dirección—no muy rigurosas—en el encendido y apagado de las lámparas necesarias y suficientes para una iluminación correcta de la zona o zonas que la precisen en el salón—en función a la vez de las épocas, días, hora de día y de luz natural—(efectos debidos principalmente al inevitable olvido de alguno de todos los funcionarios que maniobran) viene en perjuicio inútilmente de una buena economía. No deben en modo alguno restringirse encendido alguno que por restringirse, no se disponga de una excelente iluminación dónde y cuándo sea precisa solamente.

SOLUCIONES A LOS PROBLEMAS PLANTEADOS POR EL ALUMBRADO EXISTENTE

Tensión constante. — Un grupo de motor-dínamo, de excitación compuesta, adecuado a nuestro objeto, no nos proporcionaría un rendimiento resultante superior a un 65 por 100, con una pérdida próximamente de la tercera parte del flúido suministrado por

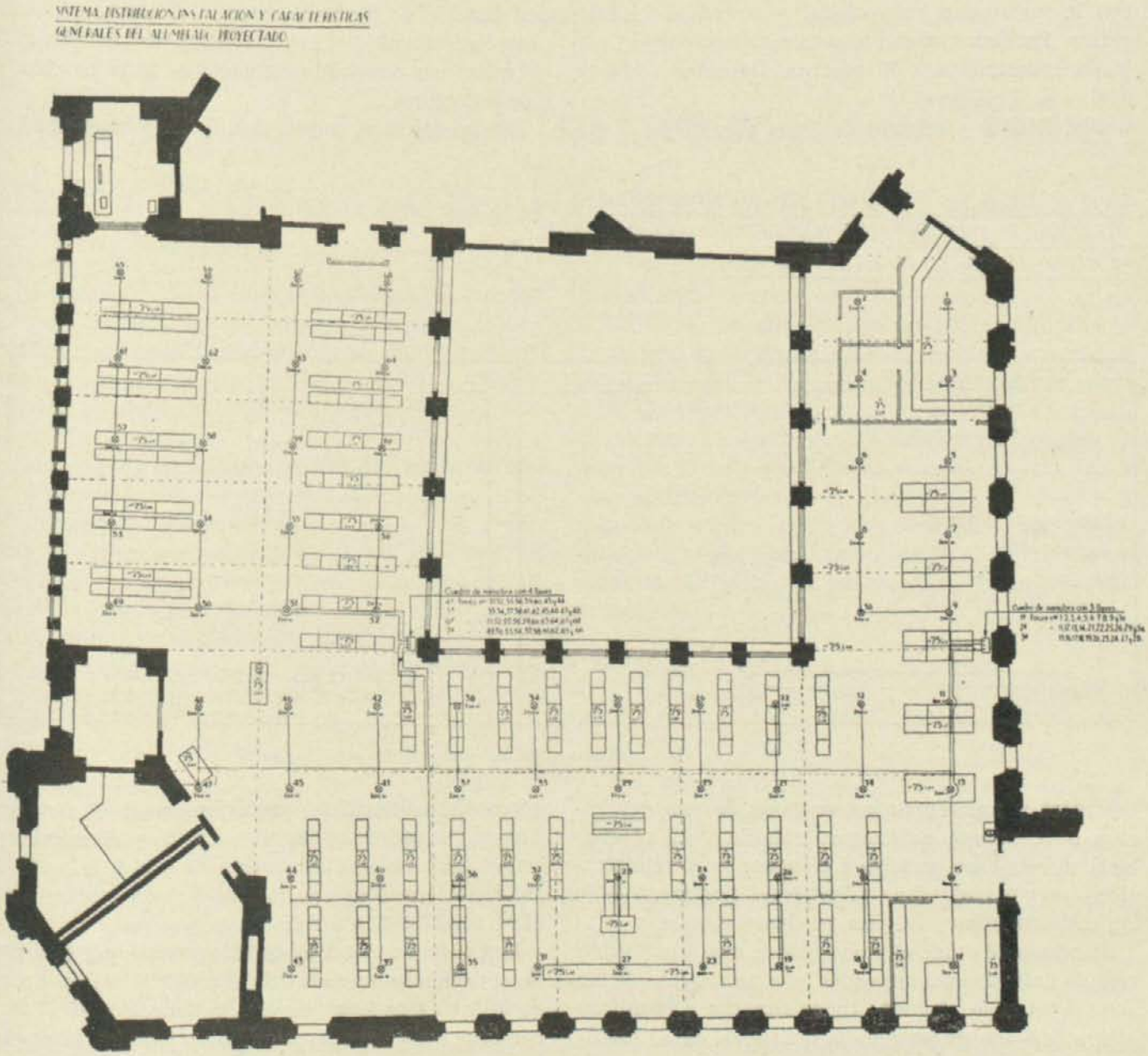
© Biblioteca Nacional de España

la fábrica de que la Administración fuera tributaria, y un costo o pago de un 35 por 100, al menos, sobre lo que importaría el flúido útil.

En regular el voltaje—variabilísimo hoy—modificando la instalación de nuestras baterías o sustituyéndolas por otras más capaces, o con la adquisición de *unas* de características a propósito, al objeto perseguido, no debe pensarse por la incapacidad de las actuales—las que resultan ajustadísimas para la función que tienen encomendada—, por la incapacidad del local y la de nuestra fábrica y por el considerabilísimo gasto e inversión de tiempo que suponen los dos últimos términos de esta hipótesis.

La máxima potencia en lámparas que precisamos para el alumbrado que proyectamos en el salón de aparatos, según más adelante se calcula, concreta y específicamente, alcanza un valor de de 13,6 kilovatios, en el caso más desfavorable.

La máxima potencia en dínamo o que nos puede suministrar cualquiera de los dos grupos electrógenos gemelos montados, en marcha e instalados en nuestra fábrica, es de 14,7 kilovatios.



Plano núm. 1.

Sin prescindir en modo alguno del suministro de flúido de la Compañía concesionaria—para tener la Administración la facultad de utilizar a voluntad, según las necesidades del momento, la generada en nuestra fábrica o en la de la Compañía—se proyecta el enganche de la instalación de iluminación del salón de aparatos indistintamente a cualquiera de las dos dínamos de nuestras máquinas, o a la línea de

© Biblioteca Nacional de España

la Compañía, mediante el correspondiente cuadro de conmutaciones, que se proyecta y que aclara el dibujo del plano número 5.

N. B.—El consumo en gasolina por cada uno de nuestros dos grupos es de diez litros por hora en máxima carga, lo que importa en este caso, 10 × 0,7 = 7 pesetas hora.

El consumo de flúido en kilovatios, a plena carga, con la instalación proyectada, se acerca a 14 kilovatios. Tarifados, según convenio actual, por la Compañía industrial a 0,50 pesetas. Importa = 14 × 0,50 = = 7 pesetas.

Distribución y número de focos adecuados. — Son evidentes y numerosas las ventajas de una generación de corriente autónoma; notablemente estimables, en este caso, gracias a disponer la Administración — sin necesidad de adquirirlas, por tanto — de las costosas máquinas para producir aquélla.

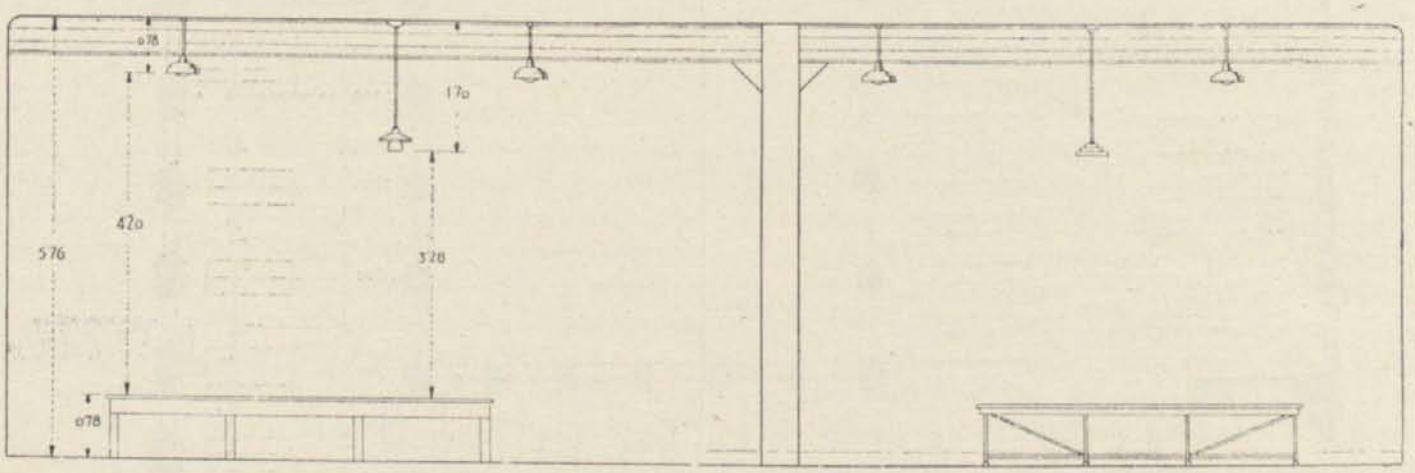
Si hemos de dotar al plano útil de una iluminación todo lo uniformemente posible, con un sistema de luz zenital, en cuyos fondos—todos situados a la misma altura útil—ha de presidir la unidad de características, es evidente que la distribución de aquéllos tiene que ser también lo más uniforme posible, o lo que es igual: han de estar equidistantes entre sí los mencionados focos, y los muros del local han de estar a una distancia de los focos más cercanos a dichos muros mitad de la proyectada de foco a foco. Las mesas de aparatos y de sistema son en todo momento susceptibles de cambiar de situación, de orientación y de dividirse, llegando a ser los pasillos o pasos superficies destinadas a emplazamiento de mesas y recíprocamente por conveniencias de servicios, nuevos aparatos o sistemas o instalaciones que aconsejen venideros beneficios; debe, pues, iluminarse con toda uniformidad posible toda la superficie de los 1.333 m² del departamento en cuestión.

Nada se opone a esta distribución, la que queda perfectamente aclarada en el plano núm. 1.

La separación de foco a foco hemos de obtenerla en función de la de la altura útil, influyendo—aunque ligeramente—el carácter de concentración o dispersión más o menos acentuadas de flujo dirigido por los reflectores.

Proyectándose, como más adelante se verá, reflec-

DISTRIBUCION Y ALTURA UTIL DE FOCOS EXISTENTES Y PROYECTADOS EN LA SALA DE APARATOS.= CORTE TRANSVERSAL POR **A-B** *DE LA SECCION DE HUGHES Y BAUDOTS.= Escala 1:50. =*



Plano núm. 2.

tores algo intensivos—preferibles para el caso que nos ocupa sobre los aspectos óptico y económico—, puede llegarse a la conclusión de que la relación de límites entre altura de los focos y separación entre ellos, es: $H < L < 1'2\ H$.

Con el fin de evitar en todo lo posible, por esta parte, el deslumbramiento y de alcanzar la máxima altura útil, en este local, de escasa dimensión (5'75 m.), con relación a la separación de las paredes, proyectamos situar los focos a ~ 0,70 m. del plano del techo, a casi la altura de la cabeza inferior de la doble T, que forman los cargaderos—alcanzando como máximun una longitud de foco a plano útil, igual a 5'75 — 0'70 + 0'80) = 4'25 metros aproximadamente: factor que nos lleva, según la relación antes expuesta, a una separación de focos de ~ 4'50 metros. (Véase plano núm. 2.)

Esta separación nos da, según se observa en el plano núm. 2, el establecimiento de 68 focos, para el

© Biblioteca Nacional de España

área de 1.333 m² que es cuanto mide el plano útil.

Suficiente flujo luminoso. — Sesenta y ocho focos han de invadir por igual, y con una densidad de 75 lux, el plano de trabajo, que tiene por área 1.333 m².

El flujo útil que ha de caer en aquel plano ha de ser: 75 × 1.333 = 100.000 lumen.

Ahora bien; los elementos que más adelante se estudian y concretan—arrojando un factor de reflexión por plafón y muros de 0'5 y 0'3, respectivamente—, arrojarán un factor de utilización de 0'65, siendo necesario así, que la potencia en lumen de sus lámparas sea para nuestro proyecto 110 / 65 = 154.000.

(Continuará.)

Desarrollo del sistema de teleimpresores en la Gran Bretaña

Se van conociendo poco a poco detalles complementarios acerca de los resultados obtenidos en la Administración de Telégrafos de la Gran Bretaña a raíz de la introducción del servicio de Teleimpresores en sustitución de los sistemas Morse, Baudot y otros múltiples.

Las diversas estadísticas publicadas muestran que la introducción del Servicio de Teleimpresores "Creed", tanto para el servicio público, como para el servicio de abonados telegráficos (Telex Service), ha coincidido con un aumento gradual en las recaudaciones de los servicios telegráficos, esperándose que en un plazo no tan lejano como podría suponerse, los servicios telegráficos serán para la Administración británica una fuente de ingresos en lugar de una carga.

En 1929, cuando se empezó la renovación de los sistemas telegráficos en toda la Gran Bretaña, el tráfico se repartía entre los siguientes sistemas, en la proporción que se indica:

Múltiples	37,7 %
Morse	28,4 %
Teleimpresores	16,1 %
Servicio telefónico-telegráfico combinado y fonogramas	13,5 %
Otros sistemas	4,3 %

A fines de 1933 se han retirado del servicio los últimos aparatos Morse en las líneas de débil tráfico, sustituyéndolos por el servicio telefónico-telegráfico, que consiste en concentrar en determinados Centros el tráfico de las pequeñas líneas, por medio del teléfono. Así, por ejemplo, en todas las líneas cuyo tráfico no excedía de 150 despachos al día se han suprimido los aparatos Morse, cursándose el tráfico telefónicamente. En las líneas de mayor tráfico todos los aparatos Baudot y similares han sido ya sustituídos por teleimpresores. Esta disposición ha permitido clausurar varios pequeños Centros, cuyo funcionamiento resultaba antieconómico. El tráfico se repartía, a fienes del pasado año, en la siguiente proporción:

Múltiples	1,3 %
Morse	3,5 %
Teleimpresores "Creed"	72,3 %
Servicio telefónico-telegráfico combinado	21,3 %
Otros sistemas	1,6 %

A la vista de los resultados económicos del ejercicio de 1933, puede enorgullecerse justamente la Administración de Telégrafos británica, de que sus esperanzas en cuanto al rendimiento del servicio de teleimpresores han sido completamente sancionadas en la práctica.

El servicio telegráfico para abonados (Telex Service) tiene asimismo lugar con los teleimpresores Creed, y aunque su implantación es recientísima, los primeros resultados auguran un positivo éxito a este servicio, tan útil a las empresas comerciales, bancos, etc.

MARAVILLOSO RECEPTOR KUKI
PARA CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA
RADIORRECEPTORES DE TODAS MARCAS
Electricidad-LUIS MARTINEZ
Fuencarral, 12 - MADRID - Teléfono 16851

© Biblioteca Nacional de España

La transmisión radiofónica (1)

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

Uno de los problemas más delicados que plantea la instalación de una estación radiodifusora es la estabilidad de la frecuencia que los reglamentos fijan en valores sumamente pequeños. En instalaciones económicas se consigue con relativa facilidad con el empleo de osciladores principales independientes entretenidos por cristales de cuarzo. Este capítulo estudia principalmente estos aspectos, justificando primeramente la posibilidad de oscilación de un montaje de esa clase, pasando a continuación una revista de los soportes más empleados y, por último, se ve la influencia que ejerce el espacio de aire entre electrodos, así como las variaciones de temperatura.

VI

En los estudios generales sobre válvulas de tres electrodos, respecto a la frecuencia de la oscilación resultante del triodo cuando éste funciona efectivamente como oscilador, se suelen hacer una serie de hipótesis, que luego en la práctica no se cumplen; por ejemplo, se admite una corriente de rejilla nula, por ser así el funcionamiento estático, y, sin embargo, el oscilar el triodo no es riguroso mantener el mismo criterio, ya que al existir una cierta capacidad entre filamento y rejilla, es lógico suponer la existencia de una corriente de rejilla, que si se quiere podrá ser sumamente pequeña, pero que indudablemente se manifiesta. Además en las fórmulas que definen las frecuencias intervienen las características de los circuitos exteriores, más para nada figuran las características de la válvula, a excepción del factor μ de amplificación y de la resistencia interior R . Existe, pues, una capacidad rejilla-filamento que varía con cualquiera de los factores que afectan a la amplificación, cuya capacidad es una derivación establecida sobre el circuito oscilante, en el que se generan oscilaciones y ya fácilmente se comprende que al variar esta capacidad entre electrodos varía la frecuencia que se produce.

Vemos, pues, que cualquier circunstancia que haga variar la capacidad entre rejilla y filamento o bien la resistencia interior, que sería un caso análogo, ha de dar lugar a una variación de frecuencia del oscilador. Así, por ejemplo, una variación de la intensidad en filamento o del voltaje de placa, es susceptible de variar la frecuencia, y no se crea que en cantidad insignificante, que bien puede llegar a un 3 por 100, para razonables variaciones de los factores citados. Sin embargo, en el caso de un oscilador que lleve bastante tiempo encendido, de modo que la temperatura de los elementos interiores y exteriores a la válvula sea constante, así como las tensiones de las baterías de filamento, rejilla y placa, en estas condiciones podemos afirmar que la frecuencia no varía en gran cantidad.

Un oscilador de potencia trabajando en 100 kc/s., instalado en un laboratorio, puede acusar al cabo de dos horas variaciones de un uno por diez mil, o sea, 10 c/s. En circuitos cuidadosamente entretenidos de poca potencia y también para 100 kc/s. la variación en media hora es, a lo más, de uno por cien mil, o sea 1 c/s.

Otra de las cosas que puede influir en la frecuencia obtenida es el valor de la impedancia de salida; cuando se cambia la impedancia del circuito de placa varía el factor de amplificación y ello hace variar la capacidad entre electrodos. Este efecto se elimina con la neutralización, con lo que se evita que el circuito de placa reaccione sobre el de rejilla.

Desde luego son más estables los osciladores que

(1) Ver número 5 de ELECTRON.

© Biblioteca Nacional de España

tienen el circuito oscilante en placa que cuando lo tienen en rejilla.

Los reglamentos internacionales son severos en cuanto a estabilidad de la onda se refiere y no son suficiente, por lo general, los osciladores corrientes, aun cuando estén cuidadosamente entretenidos. Debe acudirse a procedimientos estabilizadores, que se pueden dividir en dos grandes grupos: los que utilizan medios de compensación y los que se basan en los fenómenos piezo-eléctricos. De estos últimos nos vamos a ocupar, ya que son los más corrientes y del dominio público.

La piezo-electricidad es, como se sabe, una propiedad que presentan ciertos cristales, particularmente el cuarzo y el cristal de roca, por la cual, debido a variaciones de presión se desarrollan cargas eléctricas. Así un cristal de roca sometido a un esfuerzo de torsión, desarrolla una d. d. p. entre dos de sus caras; si el esfuerzo es fuerte la d. d. p. alcanza valores muy elevados en voltios. Del mismo modo un cristal de cuarzo tallado, según luego diremos, sometido a una compresión, desarrolla entre caras opuestas una d. d. p. del orden de varios voltios. El fenómeno, tanto en el cuarzo como en el cristal de roca, es reversible, es decir, que si se someten dos caras opuestas de un cristal a una d. d. p. se acusa una deformación en el cristal.

Este fenómeno de la piezo-electricidad tiene su aplicación para controlar el régimen de un oscilador de válvula y mantener constante la frecuencia de salida. Se utilizan los cristales de cuarzo, cuya vibración mecánica sirve al efecto señalado. Mecánicamente hablando, el cuarzo es extremadamente elástico, de modo que sometido a una leve acción mecánica, como un golpe o un soplo, vibra durante un tiempo mucho mayor que lo haría una varilla de acero u otro material elástico.

La energía que se necesita para mantener esta oscilación es sumamente pequeña. Ni el tiempo ni la temperatura influyen grandemente en el período de vibración del cuarzo, que prácticamente es constante.

La aplicación del cuarzo a los resonadores para estabilizar la frecuencia de oscilación de una estación data del año 1921-22. Veamos cual es la equivalencia de un cristal piezo-eléctrico:

En derivación sobre el circuito oscilante $L\,C\,R$ de la figura 1.ª montamos un cuarzo Q, es decir, un condensador, entre cuyas láminas está colocado el cristal de cuarzo. Supuesto aplicadas a las dos armaduras de Q una d. d. p. alterna, es indudable que Q actúa como un simple condensador con dieléctrico de cuarzo. Pero hay una particularidad y es que, según las propiedades piezo-eléctricas del cuarzo, al mismo tiempo que la d. d. p. carga las armaduras de Q, como si fuese un condensador normal, es indudable que por la reversibilidad del fenómeno piezo-eléctrico, el efecto de la carga aplicada a Q deforma el cuarzo y por la deformación del cuarzo desprèndese de las armaduras una cantidad de electricidad proporcional a la deformación y contraria a la que originó la f. e. m. alterna aplicada al condensador de cuarzo Q. Podemos sustituir Q por la capacidad C_1, más el efecto de reacción señalado. La carga suministrada a C_1 es

$$q = C_1 v$$

pero como hay que compensar la carga q_1 originada por la deformación del cuarzo:

$$q = C_1 v + q_1$$

en que q_1 es proporcional a la deformación.

Si la d. d. p. es variable, en vez de v y q_1 entrarán las derivadas respecto del tiempo y para un condensador ordinario será:

$$i = C_1 \frac{dv}{dt}$$

y si el dieléctrico es cuarzo:

$$i = C_1 \frac{dv}{dt} + \frac{dq_1}{dt} \qquad [1]$$

el efecto del cuarzo Q queda sustituído por los dos sumandos de [1], que representan dos circuitos en paralelo; el primer

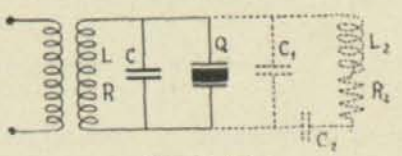


Figura 1.ª

sumando es un condensador corriente de capacidad C_1. Veamos de interpretar elementalmente el sumando $\frac{dq_1}{dt}$.

Cuando hay resonancia entre las vibraciones del cuarzo y las oscilaciones eléctricas que se le comunican, el movimiento del cuarzo puede asimilarse a un movimiento pendular simple originado por una fuerza F proporcional a v, $F = Av$. Sin entrar en más detalles diremos que la constante A es proporcional al coeficiente de elasticidad del cristal y a la dimensión, en cuyo sentido vibra el cuarzo.

La cantidad de electricidad q_1 es proporcional a la deformación y la constante de proporcionalidad es A, como demuestra Jouaust: $q_1 = A\,x$.

La ecuación del movimiento pendular, según enseña la mecánica, es:

$$M \frac{d^2 x}{dt^2} + N \frac{dx}{dt} + P\,x = A\,v \qquad [2]$$

donde la constante A está ya definida; P es proporcional a las fuerzas elásticas desarrolladas por la deformación; N es proporcional al amortiguamiento de la vibración en el cristal, y M es proporcional a la masa del cristal.

El término de [1] que tratamos de interpretar es una corriente, o sea $i = \frac{dq_1}{dt}$ que unida a $q_1 = A\,x$ nos permite de-

© Biblioteca Nacional de España

ducir:

$$\frac{dq_1}{dt} = A\frac{dx}{dt} = i \quad ,, \quad \frac{dx}{dt} = \frac{i}{A} \quad ,,$$

$$,, \quad \frac{d^2x}{dt^2} = \frac{1}{A}\frac{di}{dt} \quad ,, \quad \frac{d^3x}{dt^3} = \frac{1}{A}\frac{d^2i}{dt^2}$$

Derivando [2] respecto de t y sustituyendo los anteriores valores y haciendo $\frac{1}{A^3} = B$ resulta:

$$MB\frac{d^3i}{dt} + NB\frac{di}{dt} + PBi = \frac{dv}{dt} \qquad [3]$$

Considerando el circuito L_2 R_2 C_2 de la figura 1.ª en bornas, del cual se aplica una d. d. p. V, según nos enseña la Electricidad:

$$L_2\frac{di}{dt} + R_2 i + v = V$$

en que $q = C_2 v$ y $i = \frac{dq}{dt}$ y transformando la anterior ecuación, como se hizo para obtener [3] sale:

$$L_2\frac{d^2i}{dt^2} + R_2\frac{di}{dt} + \frac{i}{C_2} = \frac{dv}{dt} \qquad [4]$$

Las ecuaciones [3] y [4] son equivalentes y se identifican si

$$MB = L_2 \quad ,, \quad NB = R_2 \quad ,, \quad PB = \frac{1}{C_2} \qquad [5]$$

Pero [3] es la interpretación del término que sumando al efecto del condensador C_1 sustituía al cuarzo Q y [4] nos indica que dicho término equivale a la derivación L_2, C_2, R_2 de valores dados por [5].

Resumiendo, diremos que el efecto del cuarzo o cristal piezo-eléctrico Q derivado en el circuito oscilantes L, R y C es equivalente a sustituirlo por el circuito C_1, C_2, R_2 y L_2.

Así se comprende que el montaje de la figura 2.ª sea susceptible de oscilar; no existe acoplamiento entre placa y rejilla para que funcione en autoexcitación. Pero al ser equivalente el montaje con cuarzo de la figura 2.ª (a) al de la (b), resulta posible que las oscilaciones se entretengan. El condensador C_1 equivalente al cuarzo, montado, por ejemplo, entre hojas de estaño, en un condensador de gran calidad,

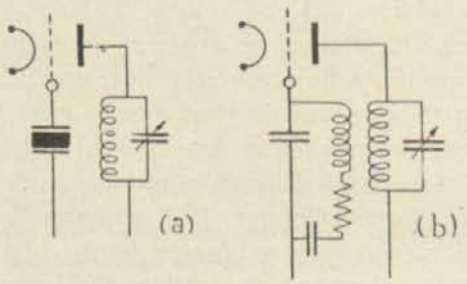


Figura 2.ª

por serlo el dieléctrico y por ser estos condensadores de los que dan lugar a menores pérdidas. El circuito equivalente al cuarzo, es, indudable, que podrá trabajar con la frecuencia de resonancia, como ocurre si a esa frecuencia se sintoniza el circuito de placa, y entonces el cuarzo funciona como una resistencia pura que es la condición de resonancia. Para frecuencias distintas el cuarzo actúa como una impedancia ofreciendo su reactancia a la corriente alterna.

El montaje de la figura 2.ª (a) es un montaje clásico de un oscilador de cuarzo. Ordinariamente, el cristal de cuarzo se coloca con cierta holgura entre las placas metálicas P P, formando a modo de un condensador de rejilla. El cuarzo tiene un período mecánico de vibración (1). Si la placa se sintoniza aproximadamente a esta frecuencia, el conjunto oscilará, vibrando el cristal tanto más violentamente cuanto mayor sea el desajuste de placa, que de ser muy pronunciado podría llegar a romper el cuarzo.

El circuito de placa no influye en la frecuencia engendrada, que se debe exclusivamente al cuarzo; facilita únicamente el paso de energía de rejilla a placa. Seguimos en el caso ya estudiado de un oscilador con circuito oscilante en placa y excitación independiente en rejilla: ésta controla la frecuencia y el c. o. de placa la amplificación de la válvula.

Salvo modificaciones no esenciales, este montaje de cristal de cuarzo es el que se emplea para estabilizar la frecuencia de las estaciones de radiodifusión. El oscilador que hemos descrito, que funciona con 20 voltios en placa y lámpara adecuada, es más que suficiente para entretener las oscilaciones de un paso

(1) Realmente son tres los períodos.

© Biblioteca Nacional de España

que funcione con una válvula capaz de suministrar cinco watios útiles; este paso a su vez entretiene las oscilaciones de otro capaz de suministrar 50 w. útiles; de éste se puede pasar a un amplificador que suministra 400 w. útiles, y, finalmente, de seis a

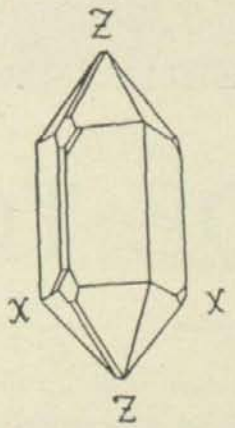


Figura 3.ª

ocho Kw., encontrándonos con este paso final, cuya frecuencia viene impuesta por el disminuto oscilador de cuarzo.

Antes de ver cuál es la frecuencia que puede entretenerse con un cristal de cuarzo, hagamos una descripción del mismo. Se presenta en forma de prismas exagonales rematados en pirámides, figura 3.ª; en cualquiera de sus secciones rectas, tres vértices alternados están achaflanados, figuras 3.ª y 4.ª. El eje Z Z es el eje óptico del cristal y las caras de las pirámides forman con las del prisma exagonal diedros de 38°13'. Los ejes eléctricos son X_1, X_2 y X_3 y es a lo largo de estos ejes donde se manifiesta más activamente la propiedad piezo-eléctrica. Los ejes mecánicos son Y_1, Y_2 y Y_3. El cristal puede tallarse según un eje X, figura 4.ª (a), o según un eje Y, figura 4.ª (b).

Para frecuencias de vibración menores de 200

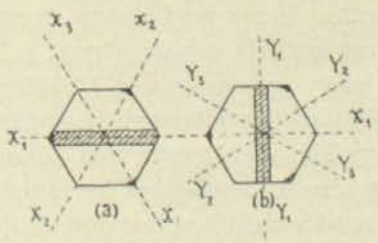


Figura 4.ª

kc/s. es corriente emplear cristales tallados, según el eje Y, mientras que para frecuencias superiores a 400 kc/s. los cristales también se tallan según el eje Y, pero, generalmente, son de forma elíptica como lentejas. El primer tipo vibra a lo largo de su dimensión X, mientras que las lentejas lo hacen en sentido normal, o sea en el de su espesor. El corte X de la figura 4.ª (a) ha sido el empleado por madame Curie en los primeros ensayos de piezo-electricidad destinados a aparatos electrométricos. En radio se utilizan las tallas según el eje Y.

Consideremos el caso más general de un cristal "Y", figura 5.ª, supuesto colocado entre las dos armaduras de un condensador; la lámina puede vibrar con cierta amplitud cuando a las armaduras se aplica una f. e. m. alterna de frecuencia igual al período propio de vibración del cristal, según su dimensión b ó c. Las vibraciones en el sentido c se llaman longitudinales y en el b transversales. Erróneamente se suele decir que la vibración, según el espesor c, es transversal.

Cuando el cristal vibra en el sentido c de su espesor se sabe por mecánica que:

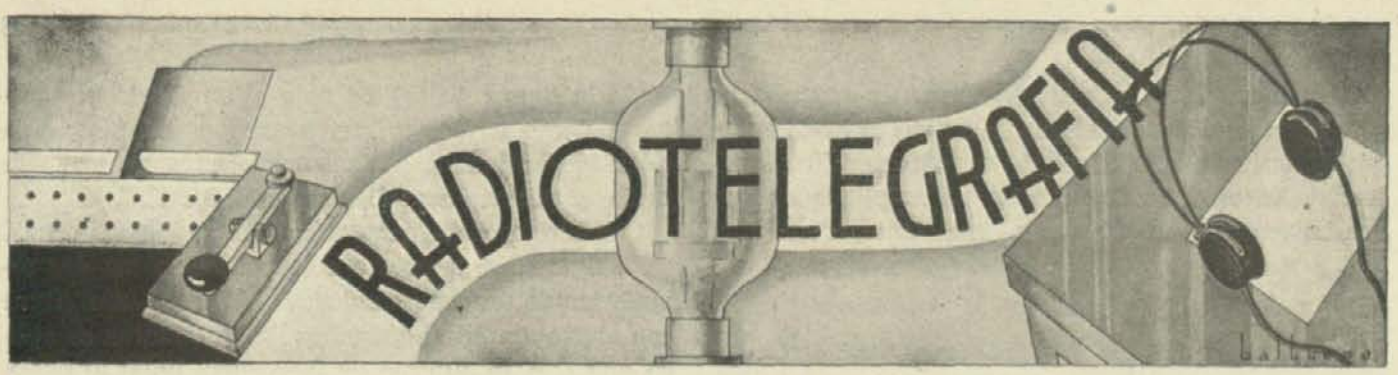
$$c = \frac{\lambda}{2} \quad ,, \quad v = \sqrt{\frac{E}{\rho}} \quad ,, \quad f = \frac{v}{2c}$$

en donde

c es el espesor del cristal ya definido, en mm.
λ la longitud de onda de la vibración mecánica.
v la velocidad de propagación de la perturbación mecánica en el sentido c.
ρ = 2,65 la masa específica.
E el coeficiente de elasticidad.
f la frecuencia en kc/s.

(Continuará.)

© Biblioteca Nacional de España



EL REGULADOR DE TONO

por **Pedro Maffei,** ingeniero de Telecomunicación

ANTES de entrar a fondo en la cuestión que vamos a tratar en este artículo, recordaremos al lector la parte de la teoría de la modulación relacionada con el problema de regulación de tono en los radiorreceptores.

Si una onda continua de pulsación Ω se modula por medio de otra onda sinusoidal de pulsación ω, se originan tres ondas cuyas pulsaciones son Ω, $\Omega + \omega$ y $\Omega - \omega$. Si la onda que produce la modulación, en lugar de ser simple es compleja, como la que produce la voz al actuar sobre el micrófono, entonces, además de subsistir la pulsación Ω, por cada componente de la onda moduladora se formarán otras dos ondas cuyas pulsaciones pueden representarse por las expresiones $\Omega + \omega_2$, $\Omega - \omega_2$, etc.; los valores de éstas se hallan a uno y otro lado de Ω, como se indica en la figura 1.ª, y constituyen las llamadas "bandas laterales".

Se han realizado numerosos estudios para investigar cómo se distribuye la energía en estas bandas laterales, habiéndose observado que las amplitudes mayores son producidas por las frecuencias inferiores a 1.000 ciclos; las frecuencias superiores disminuyen rápidamente de amplitud, pero su importancia es grande, ya que sin ellas resultarían ininteligibles las palabras y, en cuanto a la música, perdería el timbre característico de los distintos instrumentos. Para una reproducción *aceptable* de la voz es preciso conservar las frecuencias comprendidas entre 300 y 2.500 ciclos, aproximadamente; si se quiere una reproducción *artística* de la voz y de la música, la banda de frecuencias se extiende de 40 a unos ocho o diez mil ciclos.

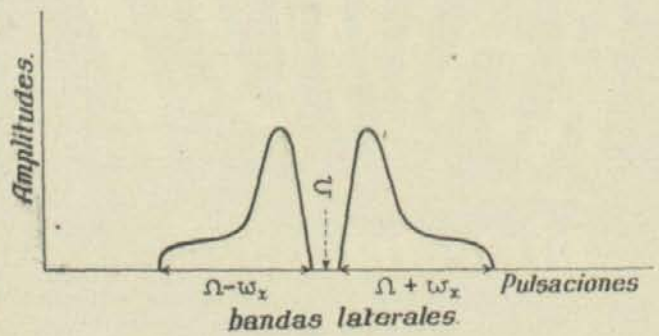


Figura 1.ª

De lo expuesto se deduce que una estación radiodifusora ocupa en la banda de frecuencias destinadas a dicho servicio una cierta anchura. Si el número de estaciones fuese reducido, la distribución de ondas podría hacerse con facilidad, sin que se produjeran perturbaciones entre emisoras de frecuencia de trabajo próximas. Pero el número de estaciones es muy grande, lo cual ha obligado a establecer un límite de separación mínima entre ellas, que permita aprovechar la banda, asignando el mayor número de ondas compatible con una buena calidad de emisión. Esta separación se ha fijado en nueve kilociclos, susceptible, claro está, de ser modificada en caso de interferencia, como sucedía con Stuttgart y Londres Regional, que hubo que separarlas 11 kilociclos, según el antiguo Plan de distribución de ondas.

En la recepción, para lograr una buena calidad de sonido, es preciso no perder las frecuencias elevadas, cosa que se conseguiría empleando circuitos poco selectivos, de tal suerte que su curva de resonancia fuese relativamente plana. Pero con la separación entre estaciones de nueve kilociclos y las potencias que en la actualidad poseen algunas, la recepción sería imposible, debido a la interferencia.

La solución del problema, hoy día, consiste o en emplear *filtros de banda* o en utilizar circuitos muy selectivos, que darán lugar a pérdida de altas frecuencias, si bien podrán recuperarse posteriormente,

© Biblioteca Nacional de España

en los pasos amplificadores de baja, empleando los dispositivos llamados *reguladores de tono*.

Para tener una idea del funcionamiento de estos reguladores es preciso conocer la ley que rige la disminución de amplificación de las altas frecuencias en el receptor.

En el caso de un solo circuito de bajo decremento, la ley antes citada tiene la forma:

$$\frac{1}{\sqrt{1 + Kn^2}}$$

siendo n la frecuencia de modulación y $K = \frac{4\ m^2}{f^2}$ en la que, a su vez, m es el coeficiente de amplificación del circuito $\frac{\omega L}{R}$.

El problema queda, pues, reducido a hacer que el circuito de baja frecuencia amplifique con arreglo a la ley

$$M\sqrt{1 + Kn^2}$$

en la que M es una constante.

Para mayor claridad pongamos un ejemplo práctico y admitamos que el coeficiente de amplificación del circuito sea 500, lo que representa un circuito de muy baja resistencia. Si la frecuencia de la onda portadora la suponemos en 1.000 kilociclos, el valor de K será 10^{-6}.

La figura 2.ª A representa la disminución de amplificación que experimentan las diferentes frecuencias de la modulación. Para evitar deformaciones, la amplificación en baja frecuencia habrá de someterse a la ley representada en la figura 2.ª B. Si tomamos como ejemplo la frecuencia 5.000 períodos, veremos que con arreglo a la figura 2.ª su amplificación radiofrecuente ha sido reducida a poco menos de 1/5. pero en la amplificación en baja ha sido favorecida en algo más de la relación 5/1; por tanto, queda

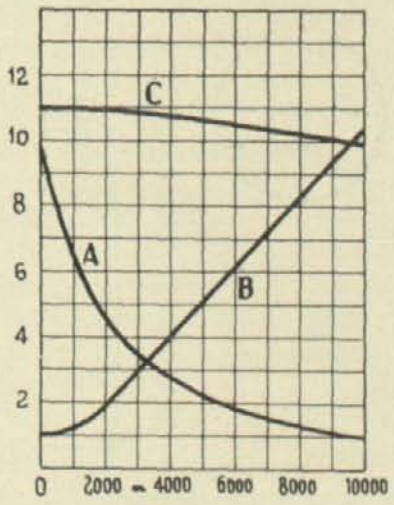


Figura 2.ª

compensada la deformación producida por la selectividad del circuito, como se ve en C. Observará el lector que esta compensación se logra a expensas de una menor amplificación de las notas bajas, lo que implica menor rendimiento de la amplificación de audiofrecuencia que, con el dispositivo de corrección de tono, es inferior a cuando el aparato va desprovisto de dicho dispositivo.

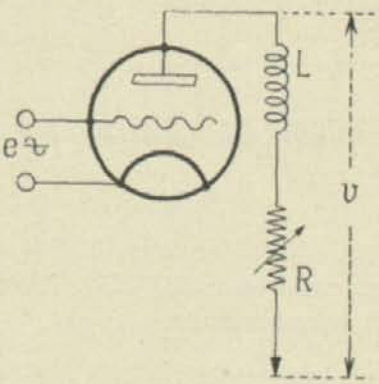


Figura 3.ª

Si en lugar de un solo circuito selectivo hubiese dos o más, como suele ocurrir en la práctica, y si, además, fuesen de diferente coeficiente de amplificación, para hacer el caso más general, ésta disminuiría en la forma siguiente:

$$\frac{1}{\sqrt{1 + K_1n^2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + K_2n^2}} \cdots$$

en cuya expresión, K_1, K_2 y n, tienen la misma significación que en el caso de un solo circuito. Para conseguir la compensación, será preciso disponer en baja frecuencia de un circuito que amplifique según la expresión

$$M\sqrt{1 + K_1n^2} \cdot \sqrt{1K_2 + n^2} \cdots$$

o varios circuitos, de tal suerte estudiados, que cada uno compense la deformación introducida por cada uno de los de alta frecuencia.

Expuesto teóricamente el problema, veamos ahora cómo se consigue en la práctica hacer que un dispositivo cumpla las condiciones requeridas. Williams, en 1924, patentó un sistema de regulación a base de una autoinducción en serie con una resistencia variable, cuyo conjunto se intercala en el circuito de placa de la lámpara amplificadora de baja frecuencia, como se indica en la figura 3.ª.

La amplificación de este paso viene dada por la conocida fórmula

$$\frac{v}{e} = \mu \cdot \frac{\sqrt{R^2 + \omega_1 L^2}}{\sqrt{(R + R_a) + \omega_1 L^2}}$$

en la que μ es el coeficiente de amplificación de la lámpara y R_a su resistencia en corriente alterna.

© Biblioteca Nacional de España

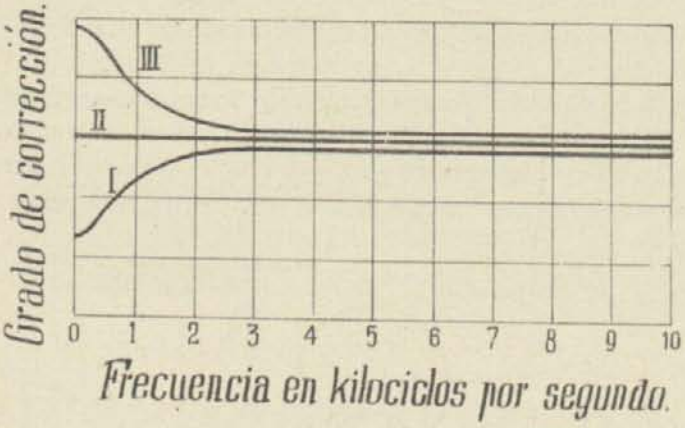


Figura 4.ª

En aquellos valores en que ω_1 f ($\omega_1 = 2\pi n$) sea pequeño, comparado con $R + R$, la expresión de amplificación se aproxima a

$$\frac{\sqrt{R^2 + \omega_1 L^2}}{R + R_a}\mu = \sqrt{1 + K_1 n^2} \times \frac{R}{R + R_a}\mu = M\sqrt{1 + K_1 n^2}$$

la compensación dependerá de la relación

$$\frac{\sqrt{1 + Kn^2}}{\sqrt{1 + K_1 n^2}}$$

y para obtenerla habrá que hacer que $K = K_1$, y como K ya vimos depende de R, variando esta última podremos lograr la igualdad anterior.

En la figura 4.ª las tres curvas I, II y III representan las tres amplificaciones obtenidas en el último paso para tres valores característicos de R. En I, *R es muy pequeño* y, como consecuencia, la amplificación de las notas bajas resulta deficiente; en II, para un valor conveniente de R la compensación es uniforme; finalmente, en III, el valor de *R es demasiado grande*, lo que da lugar a un exceso de amplificación de las notas bajas.

ACADEMIA PINO - Telégrafos

Unica especial - **Montera, 35. - MADRID** - Internado

ACORDADA CONVOCATORIA. INGRESO POR 4.000 PESETAS.—Ultimas oposiciones, obtuvo números 1, 2, 8, 19, 21, 24, 26, 33, 34, 41, 46, 47, 57, 61, 63, 66, 73, 76, 86, 89, 100, 101, 104, 115 ,118, 129, 136, 140, 146 y 159. Damos copia de la lista publicada en "Gaceta" 28 julio 1932

ACADEMIA QUINTANA-DONNAY

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

Preparación exclusiva para Telégrafos y Radiotelegrafistas, bajo la dirección de A. Gil Quintana, ingeniero de Telecomunicación y licenciado en Ciencias, y J. Donnay, jefe de Telégrafos.

ACADEMIA VELILLA

Magdalena, 1 - MADRID - Teléfono 13414

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

La determinación del valor L se consigue recordando que hemos llegado a una solución teórica admitiendo que ωL sea pequeño respecto de $R + R$ y con mayor razón si lo es respecto de R , solamente para las más altas frecuencias en cuestión, es decir, alrededor de los diez kilociclos. La teoría se aproxima a la práctica en menos de un 15 por 100 de error si ωL es menor de $0{,}6\,R$, condición que permite calcular L.

Con este valor de L y la relación de $K = K_1$ obtendremos el de R. En la práctica, R es una resistencia variable cuyo valor máximo sobrepasa al calculado, lo que permite diferentes regulaciones; algunos millares de ohmios suelen ser suficientes.

El sistema corrector descrito, a base de una autoinducción y una resistencia, pudiera creerse que aplicado sobre el primario de un transformador, según la figura 5.ª, seguiría funcionando en la forma expuesta; pero debido a la acción del mismo transformador, la curva de corrección se modifica completamente. El hecho se explica de la siguiente manera:

El primario del transformador tiene una frecuencia propia de oscilación que, generalmente, suele estar dentro de las frecuencias aludidas; por tanto, la amplificación de dicha frecuencia propia y las próximas a ella serán favorecidas con arreglo a una cierta curva de resonancia. Pero como el circuito del primario del transformador está en serie con la resistencia

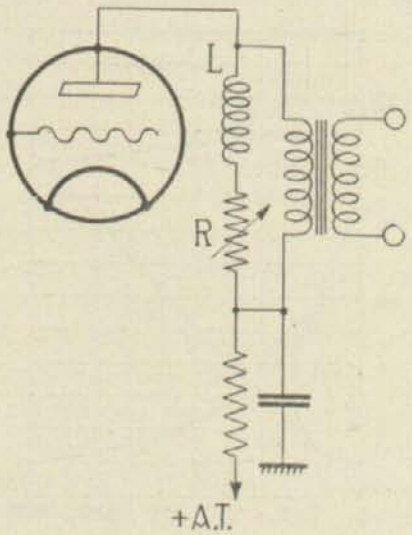


Figura 5.ª

de la lámpara, cuyo valor puede ser de algunos millares de ohmios, la curva de resonancia se aplana de tal forma que sus efectos apenas son perceptibles. No ocurre lo mismo en el caso de la figura 5.ª, ya que por estar derivada la resistencia de la lámpara por el dispositivo de corrección de tono (cuya resistencia según hemos dicho no es muy grande), el efecto de resonancia se hace patente y la amplificación

© Biblioteca Nacional de España

en los alrededores de la frecuencia de resonancia aumenta en gran proporción, como puede verse en la figura 6.ª, donde se ha trazado un punto de corte que corresponde a los nueve kilociclos.

Puede aplicarse este sistema corrector a cierta clase de receptores, particularmente en lo que se refiere al punto de corte que puede desplazarse a voluntad aproximándose a las frecuencias bajas, derivando sobre el primario del transformador un condensador de capacidad apropiada.

En algunos receptores se emplea un sistema corrector derivado del anterior, que consiste en sintonizar el primario del transformador por medio de un con-

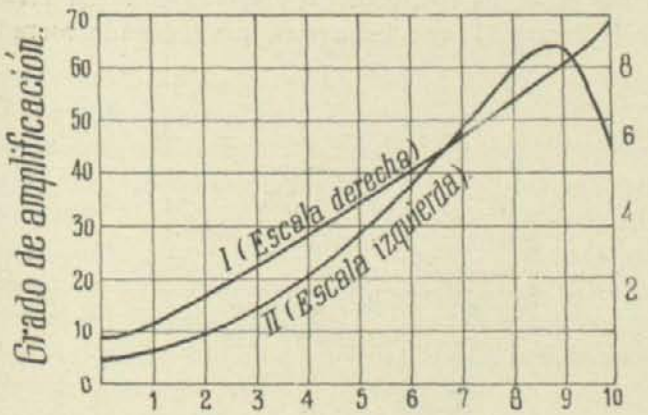


Figura 6.ª

densador a la frecuencia a que se desea obtener el punto de corte, e intercalar una resistencia variable entre el condensador y el primario para regular la agudeza de la resonancia y, por tanto, la magnitud

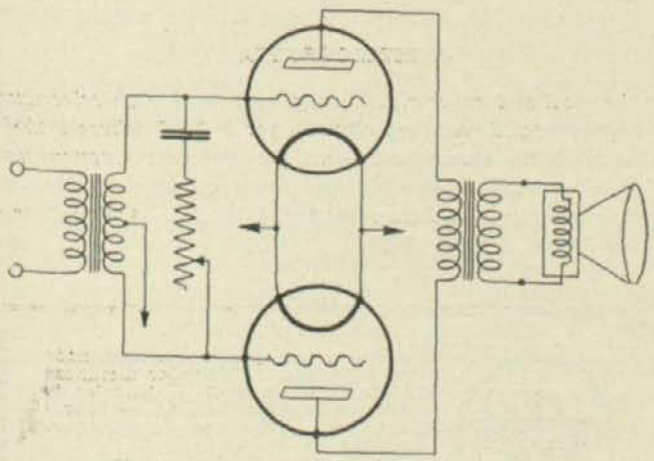


Figura 7.ª

de la corrección. La figura 7.ª representa un dispositivo de esta clase.

El grado de corrección de tono debe ser el preciso, pues si adquiriese mayores proporciones de las debidas puede originar una deformación que ha hecho observar Mc. Lachlan de la siguiente forma: Supongamos, exagerando un poco las cosas para hacer más clara la demostración, que la curva de corrección del receptor es idéntica a la de uno que posea tres pasos iguales al de la figura 8. La curva resultante de los tres pasos se obtendrá multiplicando cada ordenada dos veces por sí misma. Así, por ejemplo, para $f = 1.000$ ciclos la amplificación por paso es igual

Figura 8.ª

a 10; la total será, por tanto, 1.000. La relación de amplificación para las frecuencias de 2.200 y 200 es, aproximadamente, 3.000. Supongamos ahora que la señal cuya frecuencia fundamental es 200 ciclos posee el armónico 11 y que su amplitud respecto del fundamental es 1/60 por 100; puesto que la relación de amplificación es 3.000, la amplitud del onzavo armónico, después de la corrección de tono, será la mitad del fundamental, lo que se traduce por una gran distorsión.

En el caso de una detección no lineal, como por ejemplo la detección parabólica, se origina en el detector el segundo armónico cuya amplitud depende del tanto por ciento de modulación, y como consecuencia de lo expuesto anteriormente, si se exagera la regulación del tono este segundo armónico puede adquirir grandes proporciones deformando notablemente la señal. Por esta razón *se recomienda que la*

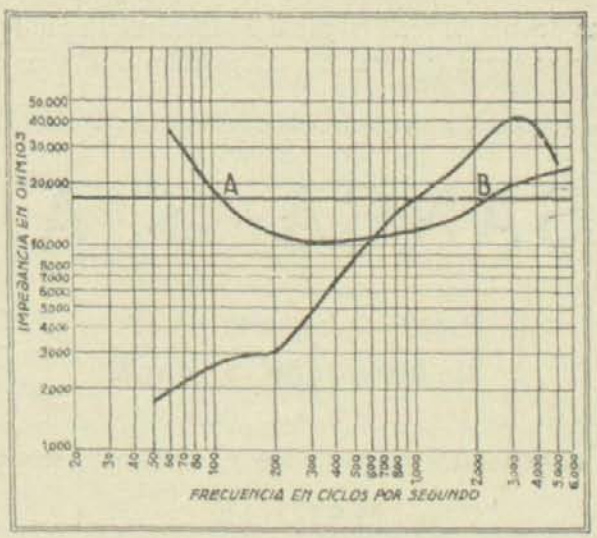


Figura 9.ª

© Biblioteca Nacional de España

detección, antes del dispositivo corrector, sea completamente lineal.

Ahora bien; después de la amplificación en baja frecuencia con su correspondiente regulación de tono existe un elemento, el altavoz, que puede dar lugar a nuevas deformaciones que será preciso corregir.

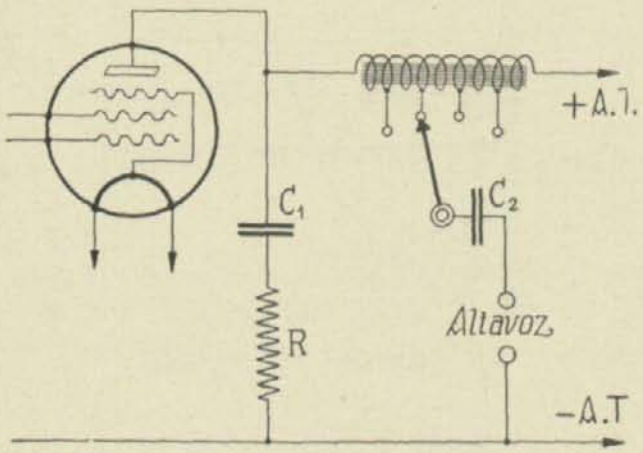


Figura 10.

Supongamos que disponemos de un altavoz de armadura móvil cuya característica de fidelidad se representa en la figura 9, por la cual vemos que la impedancia del altavoz varía dentro de límites comprendidos entre 1.700 y 40.000 ohmios. Admitimos también que la última lámpara es un pentodo cuya carga óptima es de 17.000 ohmios. Si intercalamos simplemente el altavoz en el circuito de placa del pentodo nos daremos cuenta en seguida de que se produce una gran deformación, toda vez que las distintas frecuencias son amplificadas muy diversamente debido a la variación de la impedancia de carga. Hay, pues, que idear un dispositivo que permita mantener esta impedancia de carga lo más próxima posible a la óptima dentro de toda la gama de frecuencias audibles. Esto se logra (figura 10) adaptando el altavoz por medio de un autotransformador L, de tal modo que la relación de transformación a una frecuencia baja, por ejemplo, 250 ciclos, dé la carga óptima. Claro está que las frecuencias elevadas serán entonces amplificadas con mayor intensidad; para evitarlo se deriva entre la placa y el negativo una capacidad C_1 de unos 0,005 microfaradios. Podemos admitir que para las bajas frecuencias la impedancia de ésta derivación es infinita y no introduce modificación alguna en el conjunto de elementos. Pero a medida que la frecuencia aumenta, la impedancia de C_1 disminuye y deriva parte de las corrientes amplificadas, por lo que se amortigua el predominio exagerado de las notas altas. El efecto de tal dispositivo puede verse en la figura 11, que demuestra que si bien la corrección no es perfecta prácticamente, el resultado puede considerarse satisfactorio.

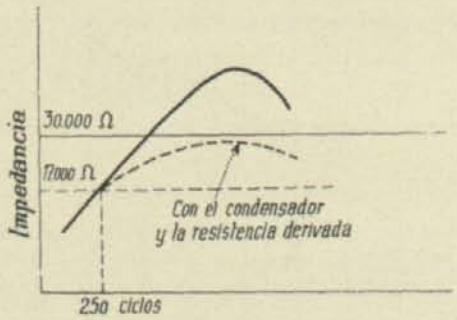


Figura 11.

Inútil es decir que el valor de la resistencia R dependerá de las características de la lámpara y del altavoz.

BIBLIOGRAFIA

A theorical and experimental investigation of high selectivity tone-corrected receiving circuits, por F. M. Colebrook, 1932.

A note on the theory and practique of tone-correction, por F. M. Colebrook (*The Wireless Engineer*, enero 1933).

Tone correction and distorsion, por N. W. Mc. Lachlan (*Wireless World*, 8 junio 1932).

SANCA, S. A.

Postes y soporta postes
de hormigón armado

AVENIDA DE EDUARDO DATO, 7. - TELÉFONO 25054

MADRID

DUCATI

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

EMPRESAS RADIOELECTRICAS

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

© Biblioteca Nacional de España

Progresos en la radiorrecepción

El receptor para automóvil

Se encuentran diferencias muy notables entre la instalación de un radiorreceptor en un domicilio particular a cuando el montaje hay que hacerlo en un automóvil; en este último caso surgen una serie de dificultades peculiares, como son, por ejemplo, prever el traqueteo y constantes sacudidas que experimenta el receptor; conseguir un volumen de audición aceptable, ya que una determinada cantidad de energía sonora puede ser suficiente para atender las necesidades auditivas en una habitación corriente y no serlo para el caso de un automóvil; una serie de interferencias debidas particularmente al encendido del motor de explosión y, por último, la imposibilidad de disponer de una antena o cuadro suficientemente desarrollados por la natural falta de espacio. La solución inmediata a cada una de estas dificultades, en particular, no es siempre aceptable, ya que el beneficio obtenido en un aspecto puede no compensar a los perjuicios incrementados en otro del problema general.

Un radiorreceptor para automóvil es indudable que no puede alcanzar el tamaño de los aparatos grandes de uso corriente, pues su instalación en el coche sería problemática; el aparato conviene que sea lo más pequeño posible, sin que ello repercuta en su calidad, y aún así, hay que montarlo en un lugar libre de posibles golpes que pudieran darle los viajeros del coche con el cuerpo al incorporarse, con las piernas, etcétera. Pudiera creerse que un aparato comercial corriente, superheterodino, de cinco o seis válvulas, universal, sirve para el caso, y no es así, porque esta clase de aparatos no están previstos para soportar las trepidaciones y traqueteo del vehículo, así como las variaciones de temperatura y humedad a que se han de encontrar sujetos. Como muchas veces el receptor ha de ir adosado al panel que lleva los órganos indicadores: amperímetro, cuentavelocidades, nivel, etc., y aún algunos de gobierno, las condiciones de montaje son aún más restringidas, pues no es difícil que cerca del receptor pasen tubos que alcanzan elevadísimas temperaturas. Además, un receptor para automóvil necesita, en su aspecto mecánico, una constancia asegurada de los ajustes de condensadores, así como el que no sea exagerada la vibración que experimentan las válvulas, debiendo estar previsto que, debido al movimiento del coche, cuando se actúa sobre los mandos, el operador pueda imprimir sacudidas o choques bruscos sobre los mismos.

A cuanto hemos dicho tiende la técnica constructiva de aparatos para automóvil, con el consiguiente aumento de precio que ello supone.

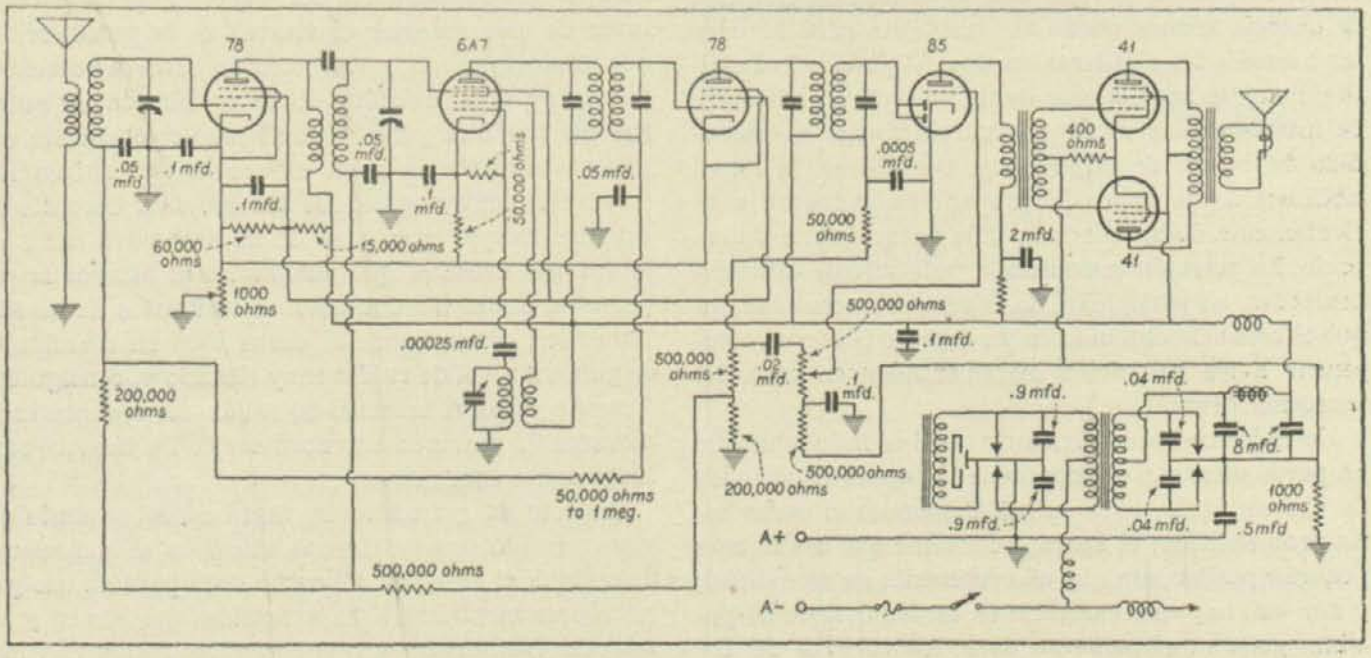
Acústicamente surgen algunas dificultades en un receptor para coche, que no se encuentran en un doméstico: por falta de espacio, el altavoz es pequeño, o bien, si es grande, no puede llevar a su alrededor el tabique que forma parte del mueble y que separa la masa de aire anterior al altavoz de la posterior, lo que impide que con la vibración del altavoz reaccione una sobre otra, dificultando la producción de notas graves; por otra parte, es un hecho comprobado experimentalmente la gran absorción que sufren las frecuencias extremas en los automóviles. Otro efecto acústico es que en el caso de un automóvil cerrado, la energía acústica que suministre el altavoz no es pequeña, dadas las dimensiones corrientes de los automóviles, pero cuando el coche está en marcha se origina un nivel de ruidos muy elevado y, consiguientemente, el nivel acústico de salida del aparato debe elevarse de un modo extraordinario. Ya insistiremos luego sobre este punto.

Aspecto de gran interés, tanto desde el punto de vista técnico como del económico, es el suministro de energía al receptor. El coche lleva para su uso generadores eléctricos a baja tensión que sirven y se adaptan fácilmente para el encendido de las válvulas del receptor. Para las altas tensiones de placa y polarizaciones, con bloques de pilas secas, sería fácil resolver la cuestión. Mas el empleo de pilas secas no es económico, y desde luego es rechazado por la mayor parte del público, que no admite menos ventajas que las de los receptores caseros, alimentados por la red de alumbrado. Resulta, pues, indispensable que el generador del coche pueda alimentar totalmente el receptor, y el problema a resolver será el de convertir los 6 voltios, por ejemplo, de la batería del coche en 250 v. para placas y pantallas. Entre el receptor y el generador del coche hay que colocar un dispositivo de transformación con la consiguiente pérdida de energía; la obtenida a la salida del dispositivo es la que alimentará el receptor. Ello hace prever un consumo importante para la batería de 6 v., lo que no es conveniente. Lo único que cabe hacer es utilizar válvulas de buenos rendimientos en energía y desde luego el menor número posible de las mismas; es decir, acudir al empleo de lámparas de múltiples electrodos, con lo que se ahorran encendidos

© Biblioteca Nacional de España

de filamento que, como es sabido, determinan los consumos más importantes.

La primera solución que salta a la vista es la de emplear un pequeño grupo motor-dinamo eléctrico, el motor alimentado por la batería de 6 v. y la dinamo suministrando la alta y baja tensión para el receptor, o bien sólo la alta tensión. Este dispositivo es de coste elevado y adolece del defecto de tener un rendimiento pequeño, alrededor de un 30 ó un 40 por 100; además, y este es un serio inconveniente, exige una corriente suministrada por la batería, que en el arranque llega a ser triple de la normal, con lo que los fusibles de protección han de estar previstos



Esquema de un radiorreceptor especial para automóvil.

para esta elevada corriente anormal, lo que constituye un peligro durante el régimen normal de funcionamiento que no se encuentra suficientemente protegido; en cambio, los filtros de aplanamiento a la salida de la dínamo son de fácil realización y eficacia.

La segunda solución para el suministro de energía consiste en el empleo de un transformador diferencial elevador de tensión cuyo primario, alimentado por la batería de 6 v., lleva en serie un vibrador que transforma la corriente continua en intermitente. El voltaje alterno elevado del secundario se rectifica con una válvula a cuya salida se adapta el equipo de filtraje. Este procedimiento ha dado prácticamente excelentes resultados, habiéndose resuelto satisfactoriamente la eliminación de la chispa en los contactos del vibrador, cuya construcción ha de ser muy esmerada, pues de otro modo la vibración haría poco menos que imposible la recepción. En tales condiciones el rendimiento del dispositivo llega a alcanzar el 70 por 100 aproximadamente. Por último, un tercer dispositivo, con el que se consiguen rendimientos algo más elevados, 5 por 100 más que el anterior, consiste en intercalar en el secundario, en lugar de la válvula rectificadora, un segundo vibrador sincronizado, con el que se consigue rectificar la corriente del transformador. Este dispositivo parece haber tenido mayor aceptación por la ventaja que supone poder prescindir de la válvula rectificadora; los inconvenientes introducidos por la existencia de menos contactos y el entretener las lengüetas o láminas vibrantes en riguroso sincronismo, son dificultades que en un principio podían objetarse y esgrimirlas en contra de estos dispositivos, pero éstas han sido vencidas predominando la ventaja de no emplear válvula rectificadora, así como la del excelente rendimiento del sistema, dentro del caso que nos ocupa.

En todo lo dicho sobre suministro de energía hemos supuesto que el coche lleva batería de acumuladores de 6 v. De no ser así, como ocurre en muchos coches, el dispositivo de alimentación deberá especificarse para el valor de la batería. La tensión de la batería del automóvil no siempre es posible mantenerla en condiciones constantes de voltaje, y ello determina variaciones, no muy amplias, de las tensiones aplicadas a las válvulas del receptor; es muy interesante a estos efectos que en los circuitos del aparato, particularmente en el oscilador local, se produzcan muy pequeñas variaciones de frecuencia, debidas a las variaciones de voltaje, dentro de ciertos límites, desde luego. A tal fin, se emplean válvulas que trabajan eficazmente, aún cuando varíe con bas-

© Biblioteca Nacional de España

tante amplitud la tensión de caldeo. Así, por ejemplo, entre otras cosas, las válvulas del receptor indispensablemente serán válvulas de caldeo indirecto.

El problema más difícil de resolver cuando hay que proyectar o construir un radiorreceptor para automóvil es el de las perturbaciones debidas al sistema del encendido del motor de explosión, que son de una gran intensidad. En líneas generales, el proceso de la chispa es el siguiente: una magneto suministra corriente alterna de bajo voltaje y a gran intensidad, que actúa sobre el primario de un transformador elevador, que en su secundario suministra corriente alterna a gran voltaje y pequeña intensidad, que produce en los momentos deseados una chispa entre los polos de un descargador o bujía que determina la explosión de la mezcla detonante. Las perturbaciones se deben, tanto a los circuitos de baja tensión, como a los de alta, pero contra lo que pudiera creerse son más intensas las debidas a la baja tensión por la intensidad relativamente elevada de estas corrientes que con facilidad provoca fenómenos de inducción en los circuitos inmediatos. Las perturbaciones debidas a los circuitos secundarios se extinguen casi completamente con los choques montados en las bujías, aparte de que estas perturbaciones caen fuera de las bandas de radiodifusión, debido a las constantes repartidas (capacidad, inductancia, etc.), de los circuitos de alta. A esto último únase el efecto del choque que atenúa las elevaciones o descensos bruscos del valor de la corriente en el primario, donde también se utilizan, y se evita la posibilidad de una excitación por choque de los circuitos del receptor.

Es muy interesante combatir en su origen estas causas de perturbación por la facilidad con que tanto ellas como otras que se produjeran, pueden ser radiadas por las partes metálicas del automóvil, que son numerosísimas: el chasis del coche, los tubos de conducción de la esencia, gases o aceite, los sistemas mecánicos unidos a los mandos, etc., etc., todos ellos pueden facilitar el paso de las perturbaciones al receptor, bien por la antena o cuadro que se emplee, por el cable de baja tensión o de batería "A" (1), por los otros conductores que van al receptor, o por el chasis del mismo.

Para evitar que estas perturbaciones vayan al receptor por su antena cabe blindarla, por ejemplo, en tubo bajo plomo unido a la masa del coche, o bien emplear filtros adecuados; es corriente emplear ambos medios simultáneamente. Para inducciones por el chassis del aparato sólo cabe un blindaje completo y eficaz, el cual ha de ser muy esmerado, pues de no ser así cualquier ranura o hueco da paso a la perturbación; y si hay próximo un circuito de rejilla en él se manifiesta la interferencia, que es amplificada por la válvula en cuestión y sucesivas, obteniéndose al final un ruido muy molesto. Debido, precisamente, a los valores grandes del campo perturbador, resulta que determinadas partes del chassis o tabiques del blindaje no se encuentran al mismo potencial que otras que toman tierra de un modo franco, y con ello se originan corrientes de conducción en las partes metálicas del aparato que pueden dejarse sentir en la amplificación; cabe combatirlo estudiando o ensayando donde están estas partes de potencial no nulo y multiplicando las conexiones a tierra o común del aparato.

Un efecto que es muy interesante evitar es la posibilidad de un equilibrio perjudicial; por ejemplo, una inducción no normal en oposición de fase a un efecto debido a la señal que se quiere recibir.

Por último, señalamos que una de las dificultades más importantes que se presentan al proyectar un receptor de automóvil es la falta de espacio, que impide disponer de una antena desarrollada. La eficacia de una antena normal montada en una azotea, por ejemplo, fácilmente llega a ser veinte veces mayor que la que pudiera mantenerse en un automóvil; de modo que si aquélla llega a tener una altura eficaz de 12 metros, lo que no es difícil, la que con análoga facilidad se monte en un automóvil escasamente será de una altura eficaz de medio metro, con lo que para un campo receptor de 200 microvoltios, con la primera tendremos a la entrada del receptor aplicados 2,4 milivoltios, y con la antena de medio metro, del coche, se aplican a la entrada del receptor tan sólo 100 microvoltios. Teniendo en cuenta la circunstancia ya citada del elevado nivel de ruidos que hay en el coche cuando está en marcha, se necesita, a pesar de lo reducido de su espacio interior, una energía en baja frecuencia bastante considerable, del orden de 2,5 watios, valor muy elevado que no nos debe sorprender, pues aun en los coches de más reciente fabricación, con excelente suspensión, superbalón, etc., el nivel de ruidos debido al viento de la marcha, al motor, ruidos de la carrocería en movimiento, es muy elevado. Es muy corriente, en automóviles, antenas mucho menos efectivas que dan a la entrada del receptor tan sólo 20 microvoltios. Luego si con potenciales tan pequeños a la entrada hay que obtener potencias en la salida de los circuitos de baja del orden de 2,5 watios, se ve que los receptores que nos ocupan deben asegurar una

(1) Ver "Terminología Radioeléctrica".

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

© Biblioteca Nacional de España

buena amplificación. Sigamos con el ejemplo presentado, suponiendo que los 20 microvoltios a la entrada actúan sobre una impedancia de 60 ohmios. La potencia de entrada es $20^2 : 60 = 6{,}7$ microwatios. La amplificación en potencia o ganancia del receptor será:

$$\frac{2{,}5\ w}{6{,}7\ \mu w} = 0{,}373 \times 10^6 = 373.000,$$

que supone una razón de intensidades de $2 \times 55{,}7 = 111{,}4$ decibelios, como puede verse en el cuadro publicado en el número 29 de ORBE, en "Terminología Radioeléctrica".

Pero, como ya hemos señalado antes, conviene emplear en el receptor de automóviles pocas válvulas, tanto para que el consumo de la batería única de 6 v. no sea exagerado como para evitar los ruidos propios de las lámparas, lo que aumentaría las dificultades de instalación, que ya son bastante grandes por tener que montarse el receptor cerca de un origen de ruidos tan grande como es el sistema de la chispa del motor.

La figura nos muestra un receptor del tipo de los que motiva este artículo; es un modelo "Colonial R. C. A.". La antena lleva en serie una bobina cuidadosamente construída, con lo cual se consigue aumentar su eficacia, llegando a igualarse a las mejores que puedan montarse de tipo casero, asegurando una ganancia del orden de 25 db., mediante el empleo de hilo especial; de la misma naturaleza son los transformadores de frecuencia intermedia que figuran en el esquema.

Uno de los defectos más difíciles de combatir son las grandes variaciones de campo que se experimentan durante la marcha del coche cuando éste pasa cerca de grandes construcciones metálicas, efecto que es difícil eliminar aun con un buen regulador automático de volumen. Se intensifica este fenómeno en los cascos urbanos, particularmente cuando se recibe la emisión local, que en cierto modo se encuentra canalizada por las calles de la población, siendo muy corriente que al atravesar calles o cambiar de dirección se nota una variación grande en el volumen.

La alimentación a base de la batería del coche se hace con el dispositivo que hemos citado, de dos vibradores sincronizados, uno intercalado en el primario y otro en el secundario.

Una válvula 78 se utiliza, en primer lugar, como amplificador previo y preselector; sigue a ésta una válvula 6 A 7, múltiple, de cinco rejillas, que ejerce la doble función de amplificador y oscilador local; es el llamado primer detector de los superheterodinos; viene luego otra válvula, como la primera, para amplificar la frecuencia intermedia, con una ganancia, como las dos primeras válvulas de 33 db. La válvula 85 efectúa la detección diodo y amplificación en baja con una ganancia de 5 db. La ganancia hasta la salida de b. f., teniendo en cuenta los 25 db. señalados a la bobina de antena, será de

$$25 + 3 \cdot 33 + 5 = 129 \text{ db.}$$

Por último, dos válvulas en montaje simétrico (push-pull) suministran más de 3 w. al altavoz electrodinámico.

El aparato tiene en total seis válvulas, y, debido a las múltiples que lleva, es equivalente a uno de nueve válvulas sencillas.

El consumo de estos aparatos es de unos 6 amperios, como uno de los faros del coche, y no es superior al de un aparato de los corrientes universales enchufados a la red de continua a 110 v., que consumen 0,35 amperios. En el primer caso se tiene:

$$W_1 = 6 \text{ v.} \times 6 \text{ a.} = 36 \text{ w.}$$

y en el segundo:

$$W_2 = 110 \text{ v.} \times 0{,}35 \text{ a.} = 38{,}5 \text{ w.}$$

De todos modos, el consumo de 6 amperios respecto de la batería de 6 voltios no es despreciable, y caso de funcionar normalmente el receptor en el automóvil durante mucho tiempo, debe observarse con atención el estado de la batería del coche.

EMISORAS DE RADIODIFUSION

PATENTES ING. LORENZANA

SAGASTA, 19
TELEF. 35499.-MADRID

Para emisoras locales fabricamos en serie tres tipos:

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

De acuerdo con la última orden de la Dirección General de Telecomunicación, fabricamos osciladores de cuarzo regulados por control automático de temperatura, protegidos por caja termostato que permite una exactitud en el ajuste de la frecuencia inferior a los 50 ciclos reglamentarios.

También suministramos pasos separadores para la protección del conjunto oscilador.

© Biblioteca Nacional de España

La transmisión de colores

por **Agustín Riu**, ingeniero de radio

GENERALMENTE el gran público, al hablar de la radio, cree que ésta sólo puede utilizarse para la transmisión de la música a través del espacio.

Se ha generalizado tanto la radiotelefonía, que quizás, incluso los mismos técnicos, se han paralizado, no buscando nuevas aplicaciones a las ondas electromagnéticas. Por este motivo es por lo que me he propuesto, entre las muchísimas aplicaciones de que puede ser objeto la modulación, el describir un sistema inventado por mí, en el cual, en vez de sonidos, se transmiten colores por medio de las ondas electromagnéticas.

Desde luego, que se puede utilizar la base del mismo fenómeno para emplearla en un sin fin de aplicaciones completamente nuevas, tales como registro de variaciones de temperatura, medición automática de alturas barométricas, etc., gracias a dispositivos más o menos ingeniosos que hagan controlar la modulación de una emisora. Hace más de diez años que obtuve una patente del sistema que voy a describir, ilustrando este principio. Las descripciones van a referirse a la patente francesa número 550.953, del 23 de diciembre de 1922. En esta patente reivindico la prioridad de la idea de transmitir colores, modulando las ondas electromagnéticas.

El principio, desde luego, es extremadamente sencillo. Se trata de utilizar una serie de leyes físicas, bien conocidas por toda persona que posea una cultura elemental. Voy a recordar brevemente estos principios para así ver mejor el encadenamiento de las ideas.

Sabemos que un prisma descompone la luz blanca en los siete colores elementales de que está compuesta. Por otra parte, sabemos que cada uno de estos siete colores sufre una desviación constante al incidir en un prisma, desviación que caracteriza el índice de refracción del cristal empleado. Dicho en otras palabras si, por ejemplo, hacemos incidir un rayo verde en una de las caras de un prisma, este rayo saldrá desviado según un ángulo cuya posición correspondería al verde de los siete colores elementales descompuesto, si hiciésemos incidir una luz blanca para descomponerlo.

Luego ya vemos que el prisma actúa como un orientador de colores. Ahora bien, si en una cámara oscura colocamos una lente por la que pueda penetrar un rayo de luz que lo enfoque sobre una cara de un prisma colocado en el interior de la misma, obtendremos la descomposición de los colores simples (figura 1), y si ahora arreglamos las cosas de tal manera que en cada una de las posiciones correspondientes a estos siete colores colocamos una célula fotoeléctrica, resultará que cuando actúe uno de los colores elementales, el prisma lo orientará y la célula correspondiente a aquel color entrará en función. En consecuencia, si en el circuito de cada célula disponemos una resistencia de un valor determinado, y el circuito de las siete células actúa sobre el circuito de mo-

Fig.1

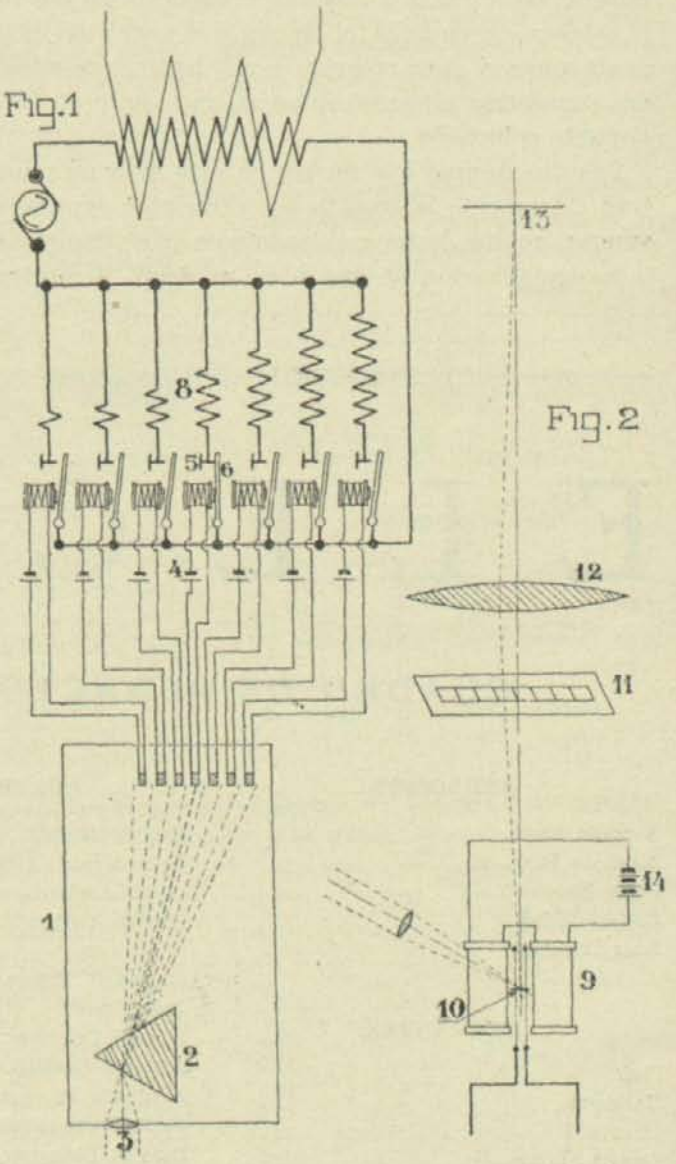


Fig.2

© Biblioteca Nacional de España

dulación de una estación transmisora, habremos obtenido la transformación de un color, en bien una amplitud determinada de modulación, o bien la modulación de la onda portadora a una frecuencia bien definida, la que queramos, bastando para ello con intercalar en el circuito de cada célula un oscilador de baja frecuencia.

En la recepción se trata ahora de transformar las variaciones de modulación en intensidades eléctricas proporcionales; para ello preconizaba en la patente antes mencionada el galvanómetro de espejo (figura 2), cuya desviación hiciese que el rayo luminoso atravesase un cristal cuyo color fuese precisamente el que actuaba en aquel instante en la estación transmisora. Esta gama de colores, compuesta de los siete colores elementales, el blanco y el negro, se interponía entre el galvanómetro y una lente cuya misión era concentrar siempre en un mismo punto su foco, el punto coloreado.

Las dos figuras que ilustro en este artículo muestran claramente la base de los principios expuestos, aunque, repito, lo he empleado sólo para demostrar la materialización de una idea, es decir, demostrar que por medio de la radio se puede, no sólo transmitir sonidos, sino también otros fenómenos naturales, como por ejemplo, en este caso, los colores, y según he dicho, por procedimientos muy sencillos, que ahora el mismo lector podrá inventar, es posible transmitir la marcha de un fenómeno cualquiera, fijo o variable.

La importancia que tiene esto para las aplicaciones futuras de la ciencia son incalculables; es posible así, por ejemplo, estudiar la permeabilidad del agua de mar a las ondas electromagnéticas; estudiar la alta atmósfera no sólo desde el punto de vista de propagación de estas ondas, sino también poder registrar automáticamente a la par que irla transmitiendo, las temperaturas que reinan allí, presión atmosférica, etc., etc. La adaptación de estos diversos procedimientos es tan sencilla que basta un poco de ingenio para que automáticamente se obtenga la solución deseada.

Sería de desear que los ingenieros y técnicos españoles, tan ricos en imaginación por las características de nuestra raza, supiesen encontrar nuevas aplicaciones que fuesen el orgullo de nuestra Patria.

ELECTRON

CUADRO DE REDACTORES Y COLABORADORES

REDACCION:

Virgilio Soria.
Modesto Budi.
Julio Blasco.
Carlos Vidal.
Luis Cáceres.

DIBUJANTES:

Pluk.
Balbuena.
Cuervo.
García Rojas.
Santa Illa.
F. Pérez.

FOTOGRAFOS:

Rioja.
Leopoldo.

COLABORADORES:

Emilio Andrés.
Luis Alcaraz Otaola.
A. G. Argüso.
Adrián Baltanás.
J. Bayona.
Rafael B. Bravo.
Juan Cabello.
Miguel Cáceres.
Antonio Castilla.
A. Costa Pereira.
V. F. Evangelista.
Luis F. Blázquez.
A. G. Dalmau.
Luciano García.
J. R. de Gopegui.
F. Gómez Bosch.
Hans Kolb.
Doctor Lingg.
Natalio López.
J. Lupresti.
Pedro Llabrés.
Pedro Maffei.
Fernando Machado.
Manuel Márquez.
Francisco Martínez González.
Manuel Marín.
Fernando Moral.
Emilio Novoa.
Isaac Pacheco.
Eduardo Riaza Tolosa.
Francisco Riaza Rubio.
Agustín Riu.
Estanislao Rodríguez.
José María Ríos Puron.
J. Rivas González.
Federico Romero Sarachaga.
Antonio Sagrario Rocafort.
J. Scarlatti.
J. Pastor Williams.

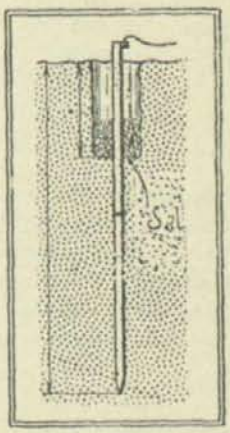
© Biblioteca Nacional de España

Toma de tierra.

Según el American Bureau of Standards, una toma de tierra muy eficiente se consigue haciendo en el suelo un pequeño pozo de unos 30 cm., en el que se colocan unos 1.500 gramos de sal gorda. Después se echa agua hasta que se disuelva la sal, y luego se clava un tubo o barra metálica de 2/3 cm. de diámetro por 1/1,5 m. de largo.

Debe hacerse con mucho cuidado la conexión del hilo de tierra con la barra enterrada, soldándolo si es posible y asegurando contacto mediante una abrazadera o un tornillo con tuerca.

La A. B. S. recomienda que cuando la tierra sea excesivamente seca se conecten tres o cuatro tomas como la descrita conectadas a un solo hilo de tierra.



Sección longitudinal de una toma de tierra, poco resistente, según indicaciones del American Bureau of Standards.

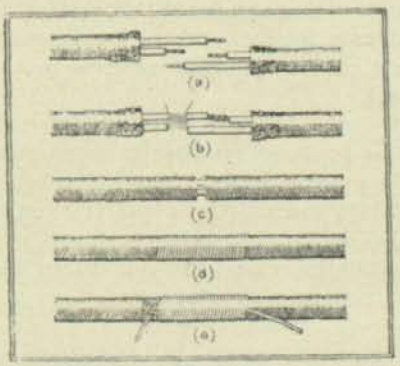
Modo de empalmar cordones.

Los cordones de los teléfonos y altavoces son de una construcción tan especial que hace muy difícil la operación de su empalme cuando se han roto o conviene alargarlos por circunstancias especiales de instalación. Algunos tipos llevan una espiral de cobre arrollada sobre uno o varios hilos de algodón para formar cada conductor; a veces la misma espiral conductora va acompañada de otra de algodón o seda; en otros, el hilo conductor está formado por un cable de alambres finísimos sujetos por una espiral también conductora de uno o varios hilos. De todas formas, cualquiera que sea el tipo, la flexibilidad de conductor hace imposible que se les pueda empalmar por los mismos procedimientos que los hilos macizos, a menos de obtener una conexión defectuosa por

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

falta de contacto e insegura, mecánicamente considerada. No hay que pensar en soldar estos hilos cuando llevan el "alma" o soporte de la espiral metálica de algodón, pues el calor la estropearía completamente. En la figura adjunta se ven las diferentes fases por que debe pasar un empalme de esta clase para que resulte a la vez fuerte y con buen contacto. Las ataduras de (*b*) deben hacerse con hilo desnudo y fino; sirve muy bien para este objeto un trozo de hilo de los que forman el conductor en los flexibles de alumbrado. La atadura de (*d*) y de (*e*) se hará con algodón o seda.

Al cortar los extremos de los cordones para empalmar, tal como se indica en (*a*), téngase cuidado de hacer que la separación entre las puntas de cada "par" sea por los menos 2,5 ó 3 cm. Asimismo conviene no invertir la "polaridad" de cada conductor, para lo cual se pondrá cuidado en empalmar cada extremo con su correspondiente cordón del extremo contrario.



Modo de empalmar cordones de teléfono o de altavoz.

Número de espiras contiguas por centímetro de longitud de bobina, según el diámetro del hilo desnudo y la naturaleza del aislante.

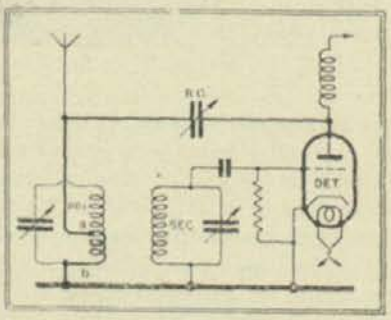
Diámetro del hilo desnudo — mm.	Esmaltado — mm.	Una capa de algodón — mm.	Dos capas de algodón — mm.	Una capa de seda — mm.	Dos capas de seda — mm.	Esmaltado y una capa de algodón — mm.	Esmaltado y una capa de seda — mm.
1,00	9,05	8,267	7,480	9,05	8,66	7,87	8,66
0,90	10,24	9,45	8,267	10,24	9,45	9,05	9,45
0,80	11,42	10,24	9,05	11,42	10,63	9,80	10,63
0,70	12,83	11,81	10,24	12,83	12,20	11,024	12,20
0,65	14,56	12,83	11,42	14,17	12,83	12,20	13,38
0,60	15,35	13,77	12,20	14,96	13,77	12,60	13,77
0,55	16,53	14,96	12,83	16,14	14,96	13,77	14,96
0,50	18,50	16,14	13,77	17,75	16,53	15,35	16,92
0,45	20,07	17,36	14,56	19,30	17,75	16,53	18,11
0,40	22,44	18,90	16,14	21,25	19,52	18,11	20,07
0,35	25,98	22,05	17,75	24,41	22,04	20,47	23,22
0,30	30,71	24,41	19,30	28,34	24,80	22,83	25,98
0,25	36,22	27,95	21,65	32,70	28,34	25,98	30,51
0,20	44,48	32,68	24,01	39,37	33,46	30,71	36,61

© Biblioteca Nacional de España

Doble misión de la bobina de antena.

Se puede hacer un circuito en el que la bobina de antena sirva a la vez de bobina de reacción, para lo cual basta adoptar el dispositivo que acompaña a estas líneas.

En la figura adjunta, una parte de los



Modo de utilizar la bobina de antena como bobina de reacción.

voltajes amplificados de alta frecuencia que se obtienen en el circuito de placa de la detectora pasan a través de *RC*, y la parte de la bobina primaria marcada con trazo grueso entre los puntos (*a*) y (*b*). El valor de dichos voltajes, o sea el de la reacción, se modifica accionando el condensador *RC*. El sentido del bobinado primario deberá ser adecuado para obtener el efecto reactivo que se desea.

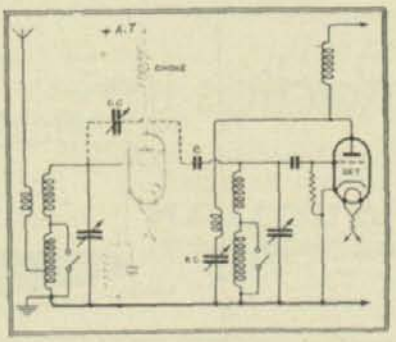
Debido al choque de alta frecuencia no se producen pérdidas de señal, pero debe ponerse mucho cuidado al hacer el montaje con objeto de que el conexionado de los accesorios no introduzca acoplamientos parásitos que determinen pérdidas de alta frecuencia.

Supresión de la alta frecuencia.

Puede resultar interesante cuando se trata de recibir emisoras locales, suprimir la amplificación en alta frecuencia, sin que por ello pierda selectividad el circuito. De esta forma se evita el fenómeno llamado "cross modulation", que introducen los pasos de alta, sobre todo cuando no se emplean válvulas de variable mu. Este fenómeno hace oír simultáneamente dos emisiones; la explicación del mismo no es para expuesta en esta sección; diremos únicamente que en muchas ocasiones la interferencia atribuida por algunos a la presencia de armónicos de las emisoras es debida a dicho fenómeno que se produce muy señaladamente en los pasos de alta mal diseñados y no a defectos de emisión.

Es fácil prescindir de la lámpara de alta en los popularísimos aparatos que tienen un paso de esta clase. En la figura adjunta se ha trazado con línea de puntos la conexión que debe hacerse para lograrlo. El condensador variable C. C. debe tener una capacidad máxima no superior a 10/20 micromicrofaradios. Con él se regula el grado de selectividad del circuito que pasa a ser un filtro de banda con acoplamiento por capacidad. La conexión de la placa a *C*, necesaria cuando funciona la alta frecuencia, debe suprimirse. Para ello basta desconectar el terminal que va a la borna situada en la parte superior de la ampolla.

Claro es que al dejar fuera de funcionamiento la A. F. el aparato pierde mucha sensibilidad; pero tratándose de recepción de locales este aspecto del problema es muy secundario, pues dadas las circunstancias en que se desarrolla la radio en poblaciones como Madrid y Barcelona, la selectividad tiene más importancia que la sensibilidad, sobre todo en aparatos de tipo popular.



Manera de eliminar una lámpara de alta frecuencia sin que por ello pierda selectividad el aparato.

Código de colores Philips.

El código de colores que permite identificar el valor de las resistencias fabricadas por la casa Philips sigue las normas trazadas por los americanos, si bien

A C A B

con ligeras modificaciones que hacen más visible las distintas zonas coloreadas.

La primera cifra del número que expresa el valor de la resistencia viene indicada por el color del cuerpo de la misma (zonas *A* en la figura). La segunda cifra es determinada por el color de la zona extrema *B;* en cuanto a la tercera zona *C*, expresa el número de ceros que deben seguir a las otras dos cifras determinadas por *A* y *B*. Si esta tercera zona *C* lleva una doble línea en vez de ceros sólo representa un 5 seguido de ceros, según el cuadro adjunto:

Significación de A y B

0 = negro.
1 = castaño.
2 = rojo.
3 = anaranjado.
4 = amarillo.
5 = verde.
6 = azul.
7 = violeta.
8 = gris.
9 = blanco.

Significación de C

	Una línea	Dos líneas
Castaño	= 0	5
Rojo	= 00	50
Anaranjado	= 000	500
Amarillo	= 0000	5000
Verde	= 00000	50000
Azul	= 000000	500000

Según este código, una resistencia de 0,2 megohmios, por ejemplo, tendrá un cuerpo rojo, una zona extrema negra y una banda amarilla. Una resistencia de 50.000 ohmios tendrá un cuerpo verde, una zona extrema negra y una banda anaranjada.

Un consejo útil.

Cuando el altavoz va montado en serie en el circuito de placa del pentodo de salida *no debe desconectarse mientras el aparato está enchufado;* hay que quitar antes la alta tensión si no se quiere que la lámpara sufra deterioros. Esta precaución es innecesaria si la salida se hace por transformador o si la placa se alimenta intercalando una bobina de choque, y el altavoz recibe los impulsos audiofrecuentes a través de un condensador, montaje este último muy utilizado por los constructores, porque suprime la componente continua en los arrollamientos, siempre delicados, del altavoz.

ELECTRON

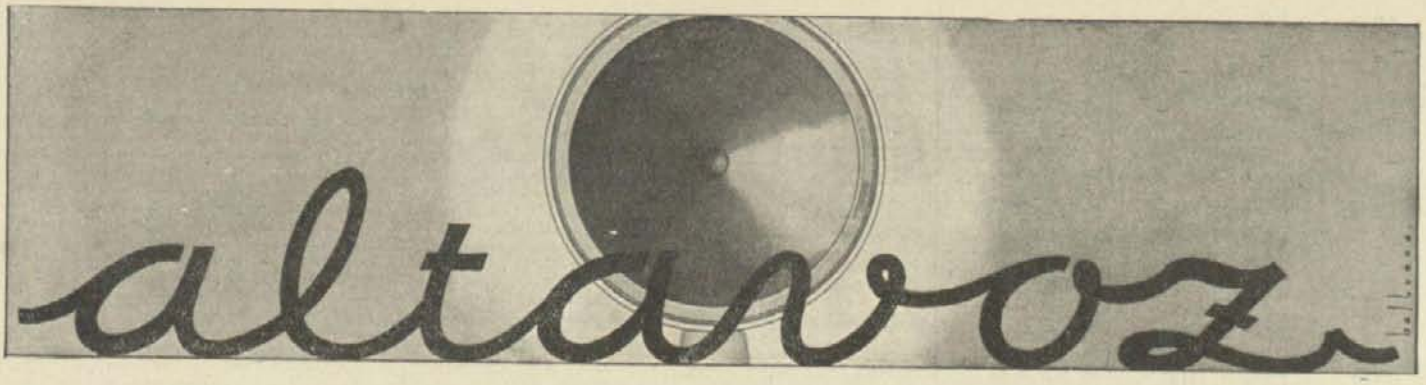
Diríjanse todos los giros a Avenida Eduardo Dato, número 9, pral. B. Despacho 62. Madrid.

© Biblioteca Nacional de España

LISTA DE EMISORAS DE ONDA CORTA

Longitud de onda λ metros	Frecuencia Kc/s.	Potencia Kw.	Indicación	HORARIO ESPAÑOL	Punto de sintonía
84,67	3.543	0,15	C R 7 A A	Mozambique (E. de Africa).—Lunes, jueves y sábados, de 18.30 a 20.30	
80	3.750	0,5	C T 1 C T	Lisboa (Portugal).—Domingos, de 13,00 a 15,00	
73	4.110	0,15	H C B B	Quito (Ecuador).—Diariamente (excepto martes), de 0,30 a 3,00	
70,2	4.273	20	R V 15	Kharbarovsk (Unión Republicana Socialista Soviética)	
58,31	5.145	"	O K 1 M P T	Praga (Checoeslovaquia). Experimental	
58,03	5.170	"	P M Y	Bandoeng (Java)	
52,7	5.692	0,5	F I Q A	Tananarive (Madagascar).—Diaria (excepto domingos), de 8,00 a 8,46, de 15,00 a 16,00; sábados, de 17,30 a 19,00; domingos, de 7,30 a 8,00	
50,42	3.950	"	H J 4 A B E	Medellín (Colombia).—De 0,00 a 4,00	
50,4	5.953	"	H J X	Santo Domingo (D. R.).—De 1,00 a 4,00	
50,26	5.969	10	H V I	Ciudad del Vaticano (Italia).—Diaria, 19,00 a 19,15; dom., de 10,00 a 10,30	
50	6.000	0,3		Bucarest (Rumania)	
50	6.000	20	R W 59	Moscú (U. R. S. S.).—De 21,00 a 23,00	
59,96	6.005	2,5	V E 9 D N	Montreal (Canadá).—De 3,00 a 5,00	
49,96	6.005	"	V E 9 D R	Montreal (Canadá).—Diaria (excepto dom.), de 11,30 a 14,00; dom., 16,30 a 3,15	
49,92	6.010	"	C O C	Habana (Cuba).—De 21,00 a 23,00	
49,9	6.012	"	Z H I	Singapoore (Estados Malayos).—Lunes, miércoles y jueves, de 11,00 a 13,00; domingos, de 3,30 a 6,00	
49,83	6.020	8	D J C	Zeesen (Alemania).—De 2,00 a 4,30 y de 17,30 a 19,00	
49,67	6.040	3	W 1 X A L	Boston (Massachusetts).—De 21,45 a 23,15; domingos, de 23,30 a 1,30	
"	"	2,5	W 4 X B	Miami-Beach (Florida).—De 12,00 a 4,00	
49,59	6.050	20	G S A	Daventry (Inglaterra)	
49,5	6.060	10	W 8 X A L	Cincinatti (EE. UU.).—De 22,00 a 6,00, de 10,30 a 14,30 y de 17,30 a 19,30	
49,5	6.060	0,5	V Q 7 L O	Nairobi (Kenya).—Diaria, de 16,00 a 19,00 (los sábados hasta las 20,00); martes, de 8,00 a 9,00; jueves, de 13,00 a 14,00	
49,5	6.060	1	W 3 X A U	Filadelfia (Pensilvania).—Diaria, de 0,00 a 5,00	
49,5	6.060	0,5	O X Y	Skamlebaek (Dinamarca)	
49,43	6.069	0,007	V E 9 C S	Vancouver (Canadá).—Sábados, de 4,30 a 5,45; domingos, de 16,00 a 4,00	
49,42	6.070	"	Y V 5 B M O	Maracaibo (Venezuela).—De 23,00 a 2,00	
49,4	6.072	0,02	O E R 2	Viena (Austria). Experimental.—Martes y jueves, a intervalos, de 13,30 a 21,00	
49,32	6.080	0,5	W 9 X A A	Chicago (Illinois).—Diaria (excepto domingos), de 19,00 a 20,00; martes, jueves y sábados, a las 5,00; domingos, de 15,30 a 1,15	
"	"	"	C P 5	La Paz (Bolivia).—de 0,00 a 3,30	
49,26	6.090	0,1	V E 9 B J	San Juan (Brunswick).—Diaria, de 23,00 a 0,30	
49,22	6.095	4	V E 9 G W	Bowmanville (Canadá).—Lunes y jueves, de 18,00 a 3,00; viernes y sábados, de 12,00 a 16; domingos, de 16,00 a 1,00	
49,18	6.100	20	W 3 X A L	Bound Brook (Nueva Jersey).—Lunes, miércoles y sábados, de 21,00 a 5,00	
"	"	5	W 9 X F	Chicago (Illinois).—Martes, jueves, viernes, de 21,30 a 1,00; miércoles, viernes, sábados, de 2,30 a 7,00	
49,1	6.109	0,5	V U C	Calcuta (India).—Diaria (excepto viernes y sábados), de 15,30 a 18,00; viernes, de 14,30 a 15,00; sábados, de 7,45 a 21,00	
49,09	6.110	0,2	V E 9 H X	Halifax (Canadá).—Sábados y domingos, de 21,00 a 3,00; otros días, de 13,30 a 16,00 y de 20,00 a 3,00	
49,08	6.112	0,2	Y V 1 B C	Caracas (Venezuela).—Diaria (excepto domingos), de 16,00 a 18,30, de 22,45 a 3,30; domingos, de 14,00 a 16,30, de 19,00 a 23,30 y de 0,30 a 3,30	
				Wayne (Nueva Jersey).—De 22,00 a 3,00	
49	6.122	5	Z T J	Johannesburg.—Diaria (excepto domingos), de 4,45 a 5,30, de 8,30 a 12,00, de 14,00 a 20,00; sábados, a las 21,45; domingos, de 13,00 a 15,15 y 17,30 a 20,00	
48,9	6.130	"	Z G E	Kuala Lumpur (Estados Malayos).—Domingos, martes y viernes, 11,40 a 13,40	
48,86	6.140	40	W 8 X K	Pittsburgh (Pensilvania).—De 20,30 a 5,00	
48,78	6.150	"	Y V 3 B C	Caracas (Venezuela)	
48	6.250	"	H J 3 A B F	Bogotá (Colombia)	
47,5	6.316	"	H I Z	Santo Domingo (República Dominicana)	
46,69	6.425	18	W 3 X L	Bound Brook (Nueva Jersey).—Experimental	
46,53	6.447	0,3	H J 1 A B B	Barranquilla (Colombia).—Diaria, de 15,45 a 16,4 y de 23,00 a 1,30; lunes, de 15,45 a 16,30 y de 18,00 a 22,00	
46,3	6.480	"	H J 5 A B D	Cali (Colombia)	
45,38	6.610	10	R W 72	Moscú (U. R. S. S.)	
45,31	6.620	"	P R A D O	Riobamba (Ecuador).—Viernes de 2,00 a 4,40	
45,67	6.667	"	H C 2 R L	Guayaquil (Ecuador).—Domingos de 22,00 a 1,00; martes, de 2,00 a 5,00	
45,67	6.667	0,2	8 K R	Constantina (Argelia)	
43	6.976	"	E A R 1 1 0	Madrid (España).—Martes y sábados, a las 22,00	
42,92	6.990	1	2 C L	Jeloy (Noruega).—Retransmite de Oslo	
41,9	7.150	0,2	H J 4 A B B	Manizales (Colombia)	
40,3	7.444	"	H B Q	Radio Naciones (Suiza)	
38,48	7.797	20	H B P	Radio Naciones (Suiza).—Sábados, de 22,30 a 0,15	
37,33	8.035	10	C N R	Rabat (Marruecos).—Domingos, de 20,00 a 21,00	
36,65	8.186	"	P R A 3	Río Janeiro (Brasil).—De 0,00 a 0,30	
31,60	9.493	1	S R 1	Poznan (Polonia).—En suspenso	
31,55	9.510	"	Y V 3 B C	Caracas (Venezuela)	
31,55	9.510	20	G S B	Daventry (Inglaterra)	
31,55	9.510	3	W K 3 M E	Melbourne (Australia).—Miércoles, de 10,00 a 11,30; sábados, de 10,00 a 12,00	
31,48	9.530	40	W 2 X A F	Schenectady (Nueva York).—Diaria (excepto sábados), de 22,40 a 2,00; domingos, desde las 22,45	
31,41	9.550	0,5	O X Y	Skamlebaek (Dinamarca)	
31,38	9.560	8	D J A	Zeesen (Alemania).—De 11,45 a 14,45 y de 22,00 a 1,00	
31,35	9.570	10	W 1 X A Z	Springfield (Massachusetts).—Diaria de 11,00 a 5,00; domingos, desde las 13,00	
31,30	9.585	"	G S C	Daventry (Inglaterra)	
31,30	9.585	20	"	Lindhurst (Victoria, Australia).—Diaria (excepto sábados), de 3,15 a 7,30	
31,28	9.590	1	W 3 X A U	Philadelfia (Pensilvania).—De 16,00 a 22,00	
31,28	9.590	20	V K 2 M E	Sidney (Australia).—Domingos, de 6,00 a 8,00, 10,00 a 14,00 y 14,30 a 17,30	
31,27	9.595	18	H B L	Radio Naciones (Suiza).—Sábados, de 23,00 a 23,45	
31,25	9.600	2	C T 1 A A	Lisboa (Portugal).—Martes y viernes, de 20,30 a 23,00	
31,25	9.600	"	X E T E	Méjico (Méjico).—De 1,00 a 3,00	
30,43	9.860	20	E A Q	Madrid (España).—Diaria, de 22,30 a 0,30; los sábados, de 18,00 a 20,00	
29,04	10.330	9	O R K	Ruysselede (Bélgica).—Diaria, a las 17,00	
28,98	10.350	"	L S X	Buenos Aires (Argentina).—Diaria, de 20,00 a 21,00	
28,36	10.578	"	F Y B	París (Francia).—Señales horarias a las 19,26 y 22,26	
26,83	11.181	0,05	C T 3 A Q	Funchal (Madera).—Martes y jueves, de 22,00 a 23,30; domingos, 15,30 a 17,00	
25,63	11.705	15	F Y A	Radio Colonial París.—De 19,00 a 1,00 y de 2,00 a 4,00	
25,6	11.715	2	V E 9 J R	Winnipeg (Canadá). Experimental.—Diaria, de 0,00 a 3,30	
25,57	11.730	20	P H I	Eindhoven (Holanda).—En suspenso	
25,53	11.150	20	G S D	Daventry (Inglaterra)	
25,51	11.760	8	D J D	Zeesen (Alemania).—De 2,00 a 4,30 y de 17,30 a 19,000	
25,45	11.790	5	W 1 X A L	Boston (Massachusetts).—Sábados, de 21,30 a 3,00	
25,40	11.810	9	2 R O	Roma (Italia).—De 15,00 a 18,30 y de 21,00 a 23,30 (irregular)	
25,36	11.830	1	W 2 X E	Wayne (Nueva Jersey).—De 19,00 a 21,00	
25,28	11.865	20	G S E	Daventry (Inglaterra)	
25,27	11.870	40	W 8 X K	Pittsburgh (Pensilvania).—De 20,18 a 2,00; domingos, hasta las 5,00	
25,25	11.880	15	"	París (Francia). Radio Colonial.—De 15,15 a 18,15 y 19,00 a 22,00	
25	12.000	20	R N E	Moscú (U. R. S. S.).—Domingos, de 4,00 a 5,00, 11,00 a 12,00, 15,00 a 16,00	
24,53	12.229	0,5	C T 1 C T	Lisboa (Portugal).—Domingos, 11,00 a 13,00; jueves, 20,00 a 22,00	
23,39	12.825	10	C N R	Rabat (Marruecos).—Domingos, a las 11,30	
19,84	15.123	10	H V J	Ciudad del Vaticano (Italia).—De 10,00 a 10,15	
19,82	15.140	15	G S F	Daventry (Inglaterra)	
19,74	15.200	8	D J B	Zeesen (Alemania).—De 5,35 a 7,15 y de 11,45 a 14,45	
19,72	15.210	40	W 8 X K	Pittsburgh (Pensilvania).—De 14,00 a 21,15	
19,68	15.243	15	F Y A	París (Francia). Radio Colonial.—De 13,00 a 15,00	
19,67	15.250	5	W 1 X A L	Boston (Massachusetts).—Domingos, de 14,50 a 17,30	
19,64	15.270	15	W 2 X E	Waynee (Nueva Jersey).—De 15,00 a 17,00	
19,56	15.330	20	W 2 X A D	Schenectady (Nueva York).—Diaria, de 18,00 a 19,00	
17,33	17.310	20	W 3 X L	Bound Brook (Nueva Jersey).—Viernes, de 15,00 a 21,00	
16,89	17.760	8	D J E	Zeesen (Alemania)	
16,88	17.770	20	P H I	Eindhoven (Holanda)	
16,87	17.780	15	W 3 X A L	Bound Brook (Nueva Jersey).—Diaria (excepto viernes), de 14,00 a 20,00	
16,86	17.790	15	G S G	Daventry (Inglaterra)	
13,97	21.470	15	G S H	Daventry (Inglaterra)	
13,93	21.540	"	W 8 X K	Pittsburgh (Pensilvania).—De 11,00 a 18,00	

© Biblioteca Nacional de España



Concesiones que caducan.

La concesión de la emisora C A J - 1, de Barcelona, que fué concedida por diez años, ha caducado el día 14 del mes actual.

El día 15 de diciembre caducará la concesión de la emisora C A J - 8, de San Sebastián.

Se ignora la resolución que adoptará el Gobierno ante estas emisoras, pero se supone que seguirán funcionando provisionalmente hasta que empiecen a trabajar las estaciones del Estado.

Los amateurs alemanes.

Los amateurs alemanes de emisión en ondas cortas han sido incorporados a la D. A. S. D. (Deutschen-Amateur-Sende-Dienste), y para ser miembros de esta Asociación deben dirigirse a la Administración telegráfica del Reich, que expide las licencias correspondientes.

La entidad citada es la única oficialmente reconocida y sus miembros son los únicamente autorizados para emitir en ondas cortas.

Toda contravención y toda emisión clandestina se considera como delito de alta traición.

La Radio y los trenes.

El Gobierno francés ha votado un crédito de 400 millones de francos para modernizar las señales ferroviarias.

Buena parte de esta suma se dedicará a la instalación de aparatos de emisión y recepción, que se colocarán en las máquinas, a fin de que los maquinistas sepan en todo momento la posición de los trenes de una misma línea.

Las ondas cortas.

Una Memoria presentada por el director de la Sociedad de Navegación Aérea del Mediterráneo Oriental da cuenta del buen resultado obtenido con el empleo de ondas de 43 y 14 metros, habiéndose utilizado la primera para la comunicación entre aeronaves y estaciones fijas y la segunda para el tráfico meteorológico durante todas las horas del día.

Dicha Memoria establece que el empleo de ondas cortas en aviación es muy útil para la seguridad de la vida humana en el aire, economía y regularidad en las comunicaciones.

Licencias de radio.

El número de licencias para el uso de aparatos receptores, en varios países, es el siguiente:

Bélgica, 508.841, a fin de abril último.
Dinamarca, 551.864, a fin de abril.
Inglaterra, 6.339.561, a fin de mayo.
Hungría, 336.613, a fin de abril.
Japón, 1.714.223, a fin de marzo.
Suiza, 320.906, a fin de mayo.

Una emisora de 500 kw.

Han comenzado los ensayos de emisión de la gran estación norteamericana de Crosley (Cincinnati) que trabaja con una potencia de 500 Kw. y onda de 428 metros.

Obras de la B. B. C.

Con motivo de la próxima Exposición de T. S. H. de Londres, la B. B. C. está construyendo un teatro con capacidad para 3.000 espectadores.

Nuevas emisoras francesas.

La nueva emisora de París P. T. T., que se construye en Villebou, estará dispuesta para el servicio a fines del año actual.

La estación de Lyon-Tramoyes comenzará a funcionar en octubre próximo.

Para ordenar los servicios de radiodifusión.

Con objeto de ordenar debidamente los servicios de radiodifusión, el Gobierno argentino ha impuesto últimamente las siguientes sanciones:

Suspensión del servicio por veinticuatro horas a la estación Radio Prieto LS2, por haber modificado su sistema aéreo sin autorización.

Multa de 500 pesos a don Eduardo A. Valdevilt, por funcionamiento no autorizado de una estación radioeléctrica.

Suspensión de veinticuatro horas a la estación Radio Los Andes, de San Juan, por exceso de publicidad comercial en sus emisiones.

¿Receptores japoneses?

Se nos asegura que muy en breve llegará a España la primera remesa de aparatos receptores japoneses, superheterodinos de cinco válvulas, a precios relativamente económicos.

Sanciones.

La Dirección general de Telecomunicación ha impuesto como sanción el cierre durante cuarenta y ocho horas a las emisoras de radiodifusión de Burgos, Toledo, Gandía y Játiba, por haber desbordado con exceso la frecuencia que se les tiene asignada.

Estadística de receptores.

Los datos estadísticos obtenidos por una Revista francesa referentes al número de radiorreceptores en servicio señalan la cifra de 80 millones distribuídos en todo el mundo.

La Ley de Radiodifusión.

Con objeto de activar los trabajos para la más rápida aplicación de la ley de Radiodifusión, viene celebrando importantes reuniones la Junta Nacional de Telecomunicación, habiéndose estudiado, en primer término, la promulgación de un decreto para la aplicación de la ley.

Se nos informa que los trabajos sobre Reglamento y bases para el suministro de las emisoras van muy adelantados.

En momento oportuno nos ocuparemos de estas cuestiones con la debida amplitud.

© Biblioteca Nacional de España

Transradio Española

(S. A.)

Empleando para sus comunicaciones con el Extranjero, Canarias y Fernando Poo, 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

A tiempos nuevos, nuevos procedimientos y mobiliario moderno de acero.

Archivadores para documentos y planos.—Ficheros verticales y horizontales (visibles).—Mesas para despacho y para máquina.—Armarios roperos y para documentos.—Estanterías para bibliotecas y almacenes.—Sillones y sillas especiales para oficina POSTUR

Fabricado por MUGURUZA (producción española)

DISTRIBUIDOR PARA ESPAÑA Y PORTUGAL:

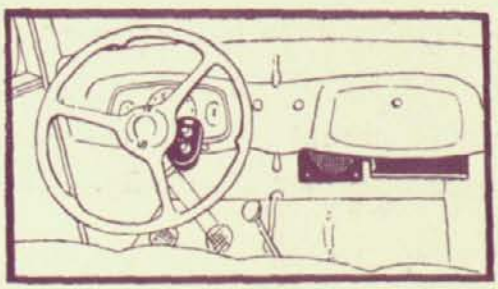
L. ASIN PALACIOS

Calle de Preciados, 23 MADRID

DESCUENTOS A FUNCIONARIOS DE TELEGRAFOS

SPARTON

EL RECEPTOR DE AUTOMOVIL DE MAXIMA GARANTIA



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

Alimentado exclusivamente por la batería del automóvil.

DISTRIBUIDOR GENERAL PARA ESPAÑA:

ZENKER (electricidad)

Mariana Pineda, 5 MADRID

Instituto Radiotécnico

Director: Ingeniero AGUSTIN RIU

ENSEÑANZA TEORICO-PRACTICA DE LA RADIO POR CORRESPONDENCIA

Este Instituto tiene por objeto difundir los conocimientos más modernos de la radio y sus aplicaciones derivadas: televisión, cine sonoro, altavoces potentes, etc.

Nuestra enseñanza se basa en procedimientos que permiten al alumno estudiar en los momentos que le dejan libres sus ocupaciones y efectuar los trabajos prácticos en casa. De esta manera ponemos al alcance de todos, tanto al que vive en las ciudades como en las zonas más apartadas, la enseñanza de la ciencia más moderna y la que mayores oportunidades de éxito y brillante porvenir ofrece a las personas que a ella se dedican.

Tanto para el comerciante que quiere saber lo que vende; para los que se quieren dedicar a reparar averías; para los experimentadores, aficionados y público en general que quiere ilustrarse sobre esta maravillosa creación de la ciencia moderna, encontrarán en este curso los elementos para sacar el máximo de provecho con el mínimo de tiempo y de dinero.

Solicite nuestro folleto, lujosamente impreso e ilustrado, que se envía gratuitamente y sin compromiso de ninguna clase a quien lo solicita.

AGUSTIN RIU Radio-Ingeniero

Apartado 1058 BARCELONA

© Biblioteca Nacional de España

EMISORA
de
RADIODIFUSION
de
KALUNDBORG
(Dinamarca)
60 Kw.

Unidad
osciladora
moduladora.
Amplificador
de potencia.
Cuadro
de maniobra.

EMISORA
de
RADIODIFUSION
de
KALUNDBORG
(Dinamarca)
60 Kw.

Cuadro de fuerza
y control de
circulación de agua
Unidad osciladora
moduladora.
Cuadro
de maniobra.

Esta emisora, así como la de Budapest (120 Kw.), Praga (120 Kw.) y otras menores han sido construidas por la STANDARD TELEPHONES & CABLES, Londres, de cuyas patentes es la STANDARD ELECTRICA, S. A., concesionaria en España.

Constructores nacionales de toda clase de instalaciones radioeléctricas, telefónicas y telegráficas

Standard Electrica S.A.

FÁBRICAS ESPAÑOLAS DE APARATOS Y CABLES PARA LAS COMUNICACIONES ELÉCTRICAS

MADRID
Ramírez de Prado, 5

SANTANDER
Maliaño

BARCELONA
Lauria, 72

DIANA Artes Gráficas.-Larra 6.-MADRID

© Biblioteca Nacional de España