

ELECTRÓN



RADIOELECTRICIDAD ★
★ TELECOMUNICACIÓN
CINE SONORO ★ & & ★

1934



23

PRECIO DEL EJEMPLAR: 1,25 ntas.

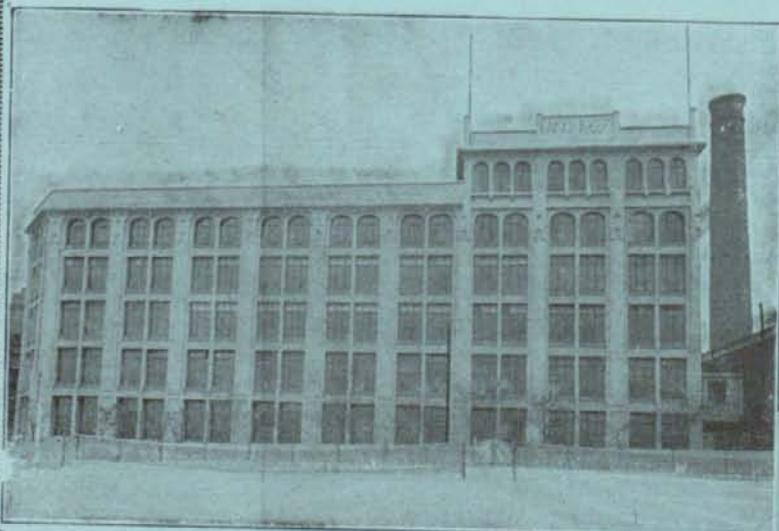
NUMERO 1

Standard Electrica S. A.

FABRICAS ESPAÑOLAS

DE MATERIAL

RADIOELECTRICO, TELEFONICO Y TELEGRAFICO



Fábrica de Madrid.



Fábrica de Santander (Mallaño).



OFICINAS TECNICAS Y COMERCIALES:

MADRID

Concepción Arenal, número 6

BARCELONA

Calle de Lauria, número 72

17 MAR. 1934

CE

AÑO I

ELECTRON

NUM. 1

Telegrafía-Telefonía-Radioelectricidad-Televisión-Cine Sonoro

DIRECCION

Y ADMINISTRACION

PROVISIONAL:

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

Se publica los días 1 y 15 de cada mes.

Madrid, 1 de marzo de 1934

SUSCRIPCION:

España, Portugal y América:	
Año	20,00 ptas.
Semestre	11,00 —
Trimestre	6,00 —
Demás países:	
Año	25,00 ptas.
Número suelto:	1,25 PTAS.



EDITORIALES

PRIMERAS PALABRAS

DIFERENCIAS surgidas entre la propiedad de "Orbe" y su Consejo de Redacción, han determinado nuestro cese en aquella revista tan querida y en la que pusimos tantos entusiasmos.

Pero al cesar en "Orbe", la elemental consideración de que los momentos actuales son de gravedad y trascendencia para las comunicaciones eléctricas españolas, y especialmente para la Radiodifusión, nos han inducido a crear una nueva revista de Telecomunicación, absolutamente libre e independiente, la cual, por ser hija nuestra, ha de ser forzosamente hermana gemela de "Orbe".

Henos, pues, de nuevo ante ti, querido lector, con el propósito de seguir, sin otro cambio que el de nombre, según podrás observar en la lista de Redacción y colaboración que se publica en este mismo número, la labor que iniciamos en 1932.

En nuestro primer editorial de "Orbe", escribimos estas palabras, a las que el tiempo transcurrido no ha quitado valor ni actualidad:

"El estado de la Telecomunicación en nuestro país es a todas luces deficiente; no responde a las

necesidades del momento y reclama una inmediata reorganización.

"El Telégrafo, el Teléfono y la Radio, en sus diversas modalidades, exigen una revisión escrupulosa para hacerlos dignos de una República que anhela incorporarse airesamente en el concierto de los pueblos más progresivos y cultos.

"Por cuanto a la Radiodifusión se refiere, "Orbe" le prestará atención muy especial.

"España, a este respecto, tiene aún que recorrer mucho camino

para lograr la máxima eficacia en los servicios de radiodifusión. En este sentido hemos de poner todo nuestro entusiasmo hasta conseguir el establecimiento de una red de estaciones que satisfaga plenamente las exigencias nacionales."

Con estas palabras nació a la vida "Orbe" y con ellas se presenta ante ti ELECTRON. Es decir, con la plena ratificación de nuestros propósitos y la promesa solemne de que pondremos todos nuestros entusiasmos y fervores al servicio de la Telecomunicación española.

LA REDACCION

SUMARIO

- Editoriales: Primeras palabras.—En torno al proyecto de Radiodifusión nacional. Del momento: El proyecto de Radiodifusión y la emisora de onda larga.
- El proyecto de Radiodifusión: Declaraciones y Comentarios, por J. PASTOR WILLIAMS.
- Técnica Telegráfica: Aplicaciones de la regla de cálculo a la Telecomunicación, por JULIO BAYONA, ingeniero de Telecomunicación.
- Radiotelegrafía: Lámparas múltiples, por PEDRO MAFFEI, ingeniero de Telecomunicación.
- Radiodifusión: Características de propagación, por MODESTO BUDI MATEO, ingeniero de Telecomunicación.
- Medios para la atenuación de los parásitos industriales, por CARLOS VIDAL, ingeniero de Telecomunicación.
- Televisión: Mejoras en el disco de Nipkow, por LUIS CACERES, ingeniero de Telecomunicación.
- Cine sonoro: Procedimientos de registro y reproducción del sonido, por J. R. DE GOPEGUI y F. RIAZA RUBIO, ingenieros de Telecomunicación.
- Curiosidades: La válvula sin filamento.
- Material Standard Eléctrica: Equipos radioeléctricos para aviones.
- Eutrapelia radiofónica: Tipos ante el micrófono, por PEDRO LLABRES.
- Altavoz de ELECTRON: Noticias generales.

EN TORNO AL PROYECTO DE RADIODIFUSION NACIONAL

TODAVIA andan por ahí algunos espíritus, demasiado simples o excesivamente especulativos, tratando de hacer ver a las gentes que el proyecto de Radiodifusión Nacional, pendiente de discusión en las Cortes, no tiene el carácter de urgencia que se le ha dado.

Quienes tales ideas propalan desconocen, sin duda, las condiciones en que viene explotándose la radiotelefonía en España, frente a los principios de modernidad y extensión con que se realiza en todo el mundo este servicio.

A este respecto son muy interesantes algunos datos que las estadísticas de la Unión Internacional de Radiodifusión nos suministran, entre otros los siguientes:

Potencia de algunas emisoras europeas de radiodifusión:

	Kw.
Moscú	500
Viena	120
Praga	120
Roma	50
Londres	50
Madrid	3

Licencias para uso de aparatos receptores expedidas en 1933:

Inglaterra	6.000.000
Alemania	5.000.000
Francia	1.300.000
Bélgica	500.000
España	180.000

Receptores por cada mil habitantes en la mayoría de los países europeos	110
En España	0,7

Hacemos gracia al lector de todo comentario, porque verdaderamente los datos anteriores se comentan solos.

Otro aspecto del proyecto de Radiodifusión que ha merecido juicios denegatorios, es el que se refiere a la propiedad de la red nacional por parte del Estado.

He aquí algunos datos interesantes que la Dirección General de Telecomunicación acaba de publicar, relativos a la explotación de la radiotelefonía:

Alemania.—La Radiodifusión depende del Estado, Ministerio de Correos y Telégrafos, que realiza el control directo de la explotación del servicio, percibe los ingresos, persigue las ocultaciones, etc.

La ejecución de los programas está encomendada a empresas.

Austria.—La radiodifusión, en este país, se halla a cargo directo del Estado, que la desenvuelve con los ingresos que produce la cuota de licencias de aparatos radioreceptores, fijada en 24 sh. al año, y con los ingresos por impuesto establecido sobre la venta e importación de material radioeléctrico.

Bulgaria.—La radiodifusión es competencia y cometido del Estado, que la explota mediante los ingresos que le producen las licencias de aparatos radiorreceptores.

Inglaterra.—Primeramente estuvo el servicio a cargo de una Compañía formada exclusivamente por constructores de material y con un capital muy reducido, de 100.000 libras.

En 1 de enero de 1927 cesó la Compañía en la explotación del servicio, y por Royal Charter se concedió la explotación por un período de diez años a la "British Broadcasting Corporation", que es un organismo oficial autónomo y con Caja especial.

Dinamarca.—La radiodifusión está explotada por el Estado.

Por ley de 21 de marzo de 1930 se facultó al Ministerio de Trabajos Públicos para desarrollar el servicio, con la gestión de un Comité Radio-

fónico de carácter mixto de representantes oficiales de varios Ministerios y de entidades privadas culturales o interesadas en la radiodifusión.

Bélgica.—Por ley de 18 de marzo de 1930 se creó el "Instituto Nacional de Radiodifusión", dirigido por un Consejo que preside el ministro de Comunicaciones y está formado por nueve miembros designados por el Estado. También designa las Comisiones consultivas y un Comité permanente, cuyas atribuciones se señalan por decreto.

Portugal.—La radiodifusión es monopolio del Estado, y la explotación está ejercida por el Ministerio de Comunicaciones.

Francia.—La radiodifusión depende del Estado, aunque se admiten algunas estaciones que hay instaladas por Empresas privadas.

Rumania.—La explotación de la radiodifusión está a cargo del Estado, encomendando la ejecución de programas a una Sociedad consesionario.

U. R. S. S.—La radiodifusión está monopolizada por el Estado. Aunque haya organizaciones privadas de emisión están controladas por el Estado absolutamente.

Estonia.—La radiodifusión está ejercida directamente por el Estado, y del mismo modo que los demás países, lo explota con los ingresos que produce la tasa de licencias de aparato radiorreceptor.

Juzgue ahora el lector si las orientaciones que se imprimen al proyecto nacional de radiodifusión tienen antecedentes y justificaciones de importancia que aconsejan seguir la norma que se ha señalado.

En artículos sucesivos trataremos de otros aspectos muy importantes del proyecto.

NUESTRA PORTADA: Reposición de una válvula en la emisora de onda ultracorta, de Berlín.

El proyecto de Radiodifusión y la emisora de onda larga

COMO consecuencia de la lectura en las Cortes del proyecto de Radiodifusión Nacional, y como obediendo a una consigna, se ha desatado en algunos sectores de la prensa diaria una campaña contra algunas partes del mismo, y más especialmente contra el establecimiento de una potente emisora nacional de onda larga, aduciendo para ello algunos argumentos seudotécnicos, otros políticos y, por último, y debido a temores infundados, algunos de orden económico, a nuestro juicio los más respetables.

En nuestro propósito de suministrar elementos de juicio a la prensa en general, y tratando de orientar a los Poderes constituidos y a los distintos sectores de opinión, y para que conste clara y terminantemente nuestro criterio, libre de toda clase de prejuicios, de partidismos y de intereses, y aun a riesgo de pecar un poco de extensos, nos parece oportuno exponer aquí, siquiera sea de un modo rápido, los principios que constituyen las bases sobre las cuales han de asentarse las normas de establecimiento de servicio tan importante como el que nos ocupa, o sea el de suministrar un servicio de radiodifusión agradable a la mayoría del pueblo español con los aparatos más sencillos (a ser posible de galena), y teniendo en cuenta que no sólo han de ofrecerse programas artísticos, sino también culturales, etc., que habrá que simultanear a veces con los anteriores y debiendo considerarse asimismo las exigencias del orden público.

Por servicio agradable de radiodifusión se entiende aquel en que, prescindiendo de la naturaleza de los programas, se suministra a los oyentes una audición de excelente calidad, o sea libre de parásitos y de fading, o desvanecimiento de señales, de intensidad suficiente a cualquier hora del día o de la noche, y que sea una reproducción fiel de los sonidos emitidos ante el micrófono.

La intensidad de los parásitos, naturales o artificiales, es mayor en las ciudades que en el campo; de aquí que sea necesaria una mayor intensidad de señal en las primeras, para obtener una misma categoría de servicio.

En la transmisión a distancia de las ondas radioeléctricas hay que considerar la propagación del rayo directo, único que se recibe de día, y la del rayo indirecto (propagado por las altas capas de la atmósfera), muy variable, que facilita la recepción de noche y a distancia, de estaciones lejanas.

La interferencia de los rayos directo e indirecto de

una misma emisora da lugar al fenómeno de desvanecimiento de las señales que se presenta a distancias, que dependen de la longitud de onda empleada y de la naturaleza del terreno sobre el que se propaga el rayo directo.

Según innumerables medidas y experiencias, referendadas y aprobadas por los técnicos de todos los países en las reuniones periódicas de la Unión Internacional de Radiodifusión, el radio de acción agradable de una emisora de onda media es, por término medio, de unos 100 a 150 kilómetros, y el de una emisora de onda larga, de 300 a 400 kilómetros. Dicho radio de acción agradable no puede aumentarse al aumentar la potencia, con lo que únicamente se conseguiría aumentar algo la intensidad de las señales recibidas (en muy pequeña proporción para las estaciones de onda media), puesto que el campo disminuye rapidísimamente con la distancia, según una ley, no sólo inversamente proporcional a la distancia, sino también según un factor exponencial tanto más exagerado cuanto menor es la longitud de onda: aplauso que el campo recibido sólo aumenta como la raíz cuadrada de la potencia radiada.

Aunque dichas emisoras puedan oírse de noche a mayores distancias que las mencionadas, el radio de su servicio de día está dentro de los límites indicados.

Aparte de esto, y teniendo en cuenta que la zona de recepción en galena es inferior a la zona de servicio agradable y que, por la mejor propagación del rayo directo en las ondas largas que en las medias, la mayor facilidad para el empleo de grandes potencias y la mayor influencia que sobre el rápido amortiguamiento del rayo directo de las ondas medias tienen los terrenos malos conductores (como, en general, son los de nuestro país), puede deducirse la enorme superioridad de las estaciones potentes en onda larga cuando se trata de suministrar un buen servicio de radiodifusión a grandes extensiones superficiales de terreno montañoso o mal conductor, en las que están comprendidos un grandísimo número de pueblos que, por carecer de corriente eléctrica a las horas del día, podrían recibir las emisiones de la estación central en galena y sin necesidad de recurrir a aparatos de baterías, de engorroso entretenimiento.

Una emisora de onda larga de gran potencia cubriría pues, en servicio de radiodifusión agradable, y en gran parte en galena, a casi todo el interior de nuestra pen-

insula. Aunque dicha emisora fuese oída de día en toda la nación, no daría un servicio de excelente calidad, y ni muchísimo menos en galena, en las zonas próximas a las costas, donde se agrupan la mayoría de nuestras poblaciones importantes, y especialmente los núcleos de mayor densidad de población, para servir a los cuales se utilizarían las estaciones con las seis ondas medias (sin repetición) de que puede disponer España por acuerdos internacionales.

Dichas emisoras regionales no pueden funcionar en onda larga porque España no puede disponer más que de una única onda larga, no susceptible de repetición.

A pesar de la instalación de la emisora central de onda larga y de las regionales de onda media, puede preverse, desde luego, que existirán algunas zonas importantes por su densidad de población que necesitarán del establecimiento de una red complementaria de estaciones de menor potencia, trabajando en ondas comunes sincronizadas.

Queda, por fin, la cuestión de si deberá subsistir únicamente la emisora de onda larga transmitiendo un único programa. Aparte de que ya hemos dicho que las zonas costeras no obtendrían un buen servicio (y España no está autorizada a pasar de los 150 Kw. de potencia), esto obligaría a desarrollar un plan raquítico de radiodifusión, quitándole toda la eficacia a la misma, puesto

que imposibilitaría el desarrollo de planes pedagógicos, culturales, de propaganda, etc., o se obligaría a escuchar a todo el mundo una emisión dedicada a las escuelas, una lección de inglés o esperanto, un recital de música flamenca o de ópera, una emisión dedicada a los agricultores, pescadores, cazadores, etc., impidiendo que se puede recibir otra emisión nacional.

Y debe tenerse muy en cuenta que, al igual que en todos los países civilizados, la radiodifusión en España, organizada a base de suministrar a los oyentes un servicio de la mejor calidad posible, contaría con ingresos insospechados que permitirían desarrollar un amplísimo plan de programas artístico-culturales.

La emisora nacional de onda larga puede, y debe, utilizarse para la radiación de asuntos de carácter verdaderamente nacional y de los programas de gran envergadura, que serían retransmitidos por las estaciones regionales, las que, a su vez, tienen su cometido especial en cuestiones regionales o locales, tan diferenciadas en nuestro país, y para las transmisiones de menor importancia.

Por razones de capitalidad, y por la importancia de su núcleo urbano, a Madrid le corresponde una emisora de onda media, aunque sea de menor potencia, que por la primera de las razones apuntadas le fué concedida internacionalmente y para no obligarle a escuchar de día las únicas emisiones en onda larga.

Se quiere aducir como razón política que el establecimiento de la emisora de onda larga favorecería la recepción de ciertas propagandas efectuadas en dicha clase de onda, cuando es todo lo contrario. En la actualidad, quiérase o no, dicha propaganda se efectúa, y no puede evitarse de ninguna manera que los interesados en la audición de las mismas, o en seguir determinadas instrucciones, efectúen la recepción de dichas emisiones. Desde luego, el que no quiera oír dicha propaganda, aun teniendo aparato de onda larga, no tiene por qué escucharla del mismo modo que en la actualidad en nuestro país cuando se efectúa una retransmisión de un determinado acto político lo escuchan los simpatizantes, al paso que los demás, o cierran el aparato, o escuchan otra emisión de su agrado, si la hay.

Pero lo importante a retener es que el que quiere escuchar las propagandas actuales lo hace en seguida, bien particular o colectivamente, y sin que nadie pueda impedirsele.

Con el establecimiento de la emisora de onda larga el Gobierno tiene un medio para impedir la escucha, aun a los voluntarios, con sólo poner en funcionamiento su

"PILOT" UNIVERSAL

Onda normal y larga 200 a 2000m

**MAXIMA
SELECTIVIDAD**

por sus 3 condensadores
variables

Dispositivo de pick-up

Bombilla-piloto



**CALIDAD SUPREMA
"SUPER-DRAGON"**

Ocho válvulas, de todas ondas para corriente alterna

EXCLUSIVA PARA ESPAÑA:

Jaime Schwab - Madrid
Los Madrazo, 6 y 8

SUCURSAL BARCELONA:

Consejo de Ciento, 227

La publicidad de ELECTRON y nuestras informaciones comerciales son las más eficaces. Pida tarifas y condiciones al Apartado de Correos núm. 801.

emisora, que taparía, por decirlo así, la emisión extranjera; procedimiento que han seguido ya con gran éxito otros países europeos.

No es posible pensar para este objeto en la estación militar de gran potencia de Prado del Rey, por cuanto aquella funciona en una gama de ondas que no es adaptable a las de radiodifusión, y no puede bajar de los 8.000 metros de longitud de onda. Existe allí, sin embargo, otra emisora capaz de emitir en la onda larga asignada a la futura emisora nacional de radiodifusión (con la que actualmente se hace una campaña de medidas de intensidades de recepción y conductibilidad de terrenos); pero su potencia es tan sólo de unos 2 Kw. en placas.

Otros argumentos vendrían en ayuda de nuestra defensa de la emisora central de onda larga, como serían la utilización de la misma para noticias de carácter general en caso de alteración del orden público, y sin necesidad de retransmisiones costosas por circuitos, expuestos a averías intencionadas; la posibilidad de utilización de la misma para el servicio radiotelegráfico, transmisión de fotografías a las fronteras, de partes meteorológicas y avisos a los navegantes... si la sola historia y desarrollo de la radiodifusión en los países europeos más adelantados en esta materia no vinieran en nuestro apoyo, como lo demuestra el hecho de que en Alemania, Francia, Inglaterra, Polonia, Holanda, Noruega, Rumania, Turquía, Suecia, Dinamarca, Estonia, Portugal, etc., no sólo se han conservado las emisoras de onda larga, a pesar de disponer de gran número de emisoras potentes de onda media, sino que las han modernizado y aun aumentado la potencia.

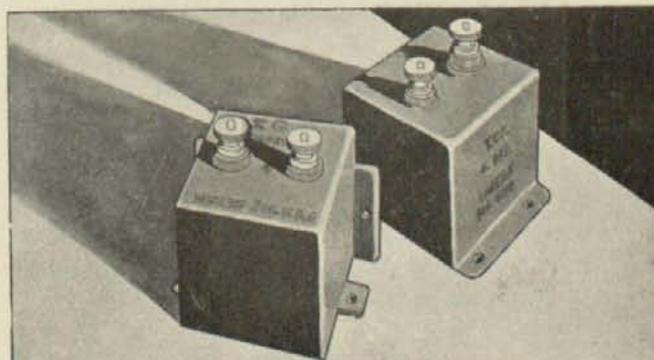
Queda la cuestión de los aparatos receptores, y aunque estamos de acuerdo en que actualmente predominan los receptores de onda media en los 100.000, aproximadamente, inscritos, son varios los miles de aparatos de onda media y larga en servicio que responden a la orientación europea de radiodifusión.

Por otra parte, los actuales poseedores de aparatos de onda media no resultan en ningún modo perjudicados por el establecimiento de la emisora de onda larga, que si hace algo es suministrar un servicio adicional, puesto que subsisten las emisoras de onda media; en todo caso, los aparatos de onda media y larga prestarían a sus poseedores un servicio superior al de un receptor de onda media únicamente. A nadie se le ha ocurrido protestar del funcionamiento de la emisora EAQ. de onda corta, aunque los aparatos de onda media tampoco pueden recibirla.

Además, no hay ninguna dificultad para la adaptación de los receptores de onda media para que reciban también la onda larga. El problema es tan complicado, en la mayoría de los casos, como el de la instalación de un dispositivo para "pick-up", o reproductor gramofónico.

El comercio español tiene aquí un nuevo campo de actividades, y hemos de indicar también que actualmente son varias las marcas americanas que ofrecen sus aparatos de onda corta y media extensibles a onda larga mediante un suplemento de cuatro dólares, y que si no lo hacen todas es porque no se solicita; y que en aparatos universales son también varias las marcas europeas y americanas que incluyen la onda larga en sus receptores.

Téngase en cuenta, además, que la industria de fabricación de aparatos de radiodifusión en España no está desarrollada en gran escala, y que puede adaptarse rápida y eficazmente a las exigencias de un verdadero servicio nacional. En la generalidad de los casos, en nuestro país lo que existen son representantes y vendedores de aparatos extranjeros; y que, teniendo en cuenta que si nuestro país responde de un modo parecido a los restantes de Europa al establecimiento de buen servicio de radiodifusión, dentro de nada hemos de contar con un millón de receptores en servicio, lo que abre a los comerciantes e industriales un campo insospechado para sus actividades, y que hay que procurar por todos los medios que la mayoría abrumadora de aparatos por instalar deben responder a las exigencias requeridas para suministrar el mejor servicio posible al radioyente, que, en definitiva, es el que sufraga los gastos de explotación y a cuyas necesidades deben adaptarse toda clase de intereses, por legítimos que éstos sean.



CONDENSADORES FIJOS INGLESES

O. K. T. 17179

T.C.C.

PLYMARGALL 11 MADRID

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

El proyecto de Radiodifusión

Declaraciones y comentarios

Don Francisco Burgos, diputado y presidente de la Comisión de Comunicaciones, dice...

Don Francisco Burgos deja sobre la mesa del café el periódico donde aparecía la nota oficiosa de la minoría socialista y, como pensando consigo mismo, exclama:

—No lo entiendo.

—¿El qué?

—Esta nota, compañero. Aquí se dice que la minoría socialista pedirá que el proyecto de radiodifusión pase a previo informe de la Comisión de Presupuestos y luego se habla de la conveniencia de comunicar con Sudamérica para contrarrestar la competencia que nos hace Italia. ¿Usted lo entiende?

—Yo, no.

—Mire, compañero—el Sr. Burgos, en cuanto habla con un telegrafista, tiene esta muletilla simpática—. Mi propósito es que el proyecto sea ley cuanto antes; ésta es mi aspiración. Así, pues, mi labor como pre-



sidente de la Comisión de Comunicaciones, ha de encaminarse a quitar todas las trabas que puedan oponerse a la viabilidad del proyecto.

—¿Está usted conforme con las líneas generales que le informan?

—Con las líneas y con el detalle. Con todo. Es urgentísimo para la dignidad de España que se haga algo serio, algo orgánico en radiodifusión. Es tal nues-

tro atraso en esta materia que, en Lucerna, al celebrarse la Conferencia Internacional, se nos rebajaba a un puesto análogo al de un país balcánico; en el reparto de ondas, cada uno de los grandes países había escogido las que más le convenían y a nosotros nos habían dejado sin ninguna. Y solamente la diplomacia y la habilidad de nuestros comisionados logró, tras grandes esfuerzos y no escasos equilibrios, que se nos concediera una onda larga; aunque, eso sí, con la condición expresa de realizar nuestro plan de radiodifusión en un plazo muy breve. Si éste se extinguiera sin verificarlo, automáticamente caducaba la concesión. Con que vea usted, compañero, si es urgente que convirtamos ahora el proyecto en ley para luego transformar la ley en realidad.

—¿Qué ambiente encuentra el proyecto en el Parlamento, en general, y en la calle y en la Comisión, en particular?

—Según. Vamos por partes. Al público, al gran público de radioyentes, todo lo que sea mejorar y avanzar le agrada; esto, por lo que a la calle se refiere. En cuanto a la Comisión, y muy particularmente a Montes, la encuentro bien animada. Por lo demás...

—¿Qué?

—¿Son muchos intereses los que juegan en este asunto tan importante! Y cada cual, en una actitud muy humana y muy lógica, busca sacar la mejor parte. Además, ha intervenido también la política en este tema, aunque ya parecen todos haberse convencido de que sus recelos eran injustificados. Y todas estas fuerzas, directa o indirectamente, procuran convencer en el Parlamento y en la Comisión, influenciándola en uno u otro sentido. Aunque insisto nuevamente, yo vinculo—puede usted decirlo bien claro—mi cargo político a que el proyecto se convierta en ley rápidamente, con toda la celeridad que la dignidad de España exige.

—¿Tal y como está?

—Por lo menos, como está; si alguien lo mejora, encantados. Sus principios informativos me parecen admirables: el monopolio del Estado, la instalación de la estación de onda larga, el plan financiero que se señala... Esto es lo esencial. Y como esa esencia coincide exactamente con mi pensamiento de toda la vida, calcule si en estos momentos no he de defenderla como si de cosa propia se tratase. ¡Ah! Y para que se haga en seguida.

Y don Luis Montes, diputado y vicepresidente de la misma Comisión, opina que...

—Pues ya sabes lo acordado—nos dice Luis Montes en el ambiente acogedor de su despacho—. Abrir una información hasta el día cinco de marzo, a la que podrán concurrir por escrito todas las entidades interesadas en el servicio de radiodifusión y designar una Ponencia integrada por Burgos, Rodríguez Vera y yo, quienes someteremos a la Comisión el dictamen que emitamos.

—¿Qué criterio crees tú que prevalecerá entre vosotros?

—Yo no puedo prejuzgar el criterio de los demás, y menos para el público. Mi opinión personal, en líneas generales, es absolutamente favorable al proyecto por entender que el servicio de radiodifusión es, efectivamente, una función esencial y privativa del Estado y que es al Gobierno a quien corresponde desarrollar este servicio.

—¿Podrías decirme los fundamentos de tu opinión?

—¿Por qué no? En primer lugar, los estudios y proyectos de acuerdos internacionales recogidos por el Instituto Internacional de Cooperación Intelectual de la Sociedad de Naciones, en un libro interesantísimo, "La Radiodiffusion et la Paix", que acaba de ver la luz pública. Pero si me limito al estado de la cuestión en nuestro país, podemos asegurar que en España la iniciativa privada ha fracasado rotunda y definitivamente y que la triste realidad es que carecemos de un servicio de radiodifusión.

—¿Puedo decirlo así?

—Si quieres, lo escribo y lo firmo... ¿Cuál, sino este fracaso absoluto, fué la causa de que en el Congreso de Praga—abril de 1929—nuestro servicio ni fuese siquiera tenido en cuenta? Recuerda, por otra parte, aquel decreto del año 27 que daba una pobrísima y lamentable idea del concepto que teníamos de la radiodifusión. Silenciamos lo ocurrido con el concurso de 1932... Y analiza los equilibrios y malabarismos que hemos tenido que hacer en Lucerna en 1933. Todo esto indica claramente el concepto que, fuera de España, se tiene de nuestra radiodifusión.

—Tú crees, entonces, que hay que resolver este problema con urgencia.

—¿Cómo con urgencia? Inmediatamente, sobre la marcha y sin perder un solo minuto. Si no lo hacemos así, ya estamos notificados de que en el Congreso del año 1935 las ondas que se nos han asignado se concederán a otros países. Conque tú calcula...

—¿Y qué opinas del monopolio?

—Dos cosas: que es necesario, en primer lugar; que debe ejercerlo el Estado, en segundo lugar. Lo primero, porque no es posible la radiodifusión con el

régimen de libertad de concesiones con que comenzó en España, por la limitación de los medios físicos. En un régimen bien ordenado, con estaciones de la debida potencia, es indispensable el monopolio de cada onda, toda vez que debemos acabar con el procedimiento de muchas estacioncitas de escasa po-



tencia y radio limitadísimo, que conduce a una verdadera anarquía. Y para los efectos de intercambio de programas, homogeneidad de material, distribución de lo recaudado, etc., es muy conveniente que una misma entidad posea el monopolio de *todas* las ondas exclusivas asignadas a España.

—Conformes.

—Y esa entidad, naturalmente, no puede ser nadie más que el Estado. Porque una concesión a perpetuidad o a largo plazo no es conveniente, porque el Estado, en este momento, no sabe lo que hipoteca, puesto que no es fácil predecir el futuro desarrollo de este servicio. Y un plazo de reversión corto tampoco conviene toda vez que en tales condiciones la Empresa no podría renovar las instalaciones, con lo que el Estado sólo se incautaría de unos derechos, teniendo él que ponerlo todo nuevo desde el primer momento. Amén de que por experiencia podemos predecir que la Empresa explotadora sería una casa constructora de material que sólo procuraría colocar el máximo de material al máximo precio.

• • •

Premuras de tiempo nos han impedido conocer la opinión del Sr. Rodríguez de Vera, si interesante siempre, más todavía en estos momentos, en que representando a la minoría socialista ha sugerido en la Comisión propuestas cuyos motivos y alcance conviene analizar detenidamente. Esperamos hacerlo en el próximo número.

J. PASTOR WILLIAMS



Aplicaciones de la regla de cálculo a la Telecomunicación

por **Julio Bayona**, ingeniero de Telecomunicación

EL estudio matemático de los problemas de tele- comunicación es muy interesante; pero exige conocimientos de las matemáticas, que en muchos casos están fuera del alcance de aquellos que por obligación o por gusto tienen que resolver estos problemas. Cuando la solución del problema se reduce a aplicar una sencilla fórmula, todo va bien; pero a veces la fórmula lleva funciones hiperbólicas, logaritmos neperianos, exige resolver una ecuación de grado superior al segundo, etcétera; y entonces, si se desconocen estas teorías, hay que recurrir a un ábaco. La construcción de ábacos es muy práctica, y acaso me ocupe de ella en otro artículo; pero en el caso que planteamos no nos resuelve nada, puesto que el construirlo equivale a saber resolver el problema; hay, por tanto, que procurárselo hecho, y esto, además de no ser siempre posible, exige uno o más ábacos para cada problema.

La regla de cálculo tiene una aplicación mucho más amplia y puede resolverse con rapidez gran número de problemas, siempre que no le exijamos un rendimiento superior al que puede dar. Desde luego que el que la utilice por primera vez cometerá errores de lectura que le harán llegar a resultados falsos; pero se adquiere pronto la práctica necesaria, y

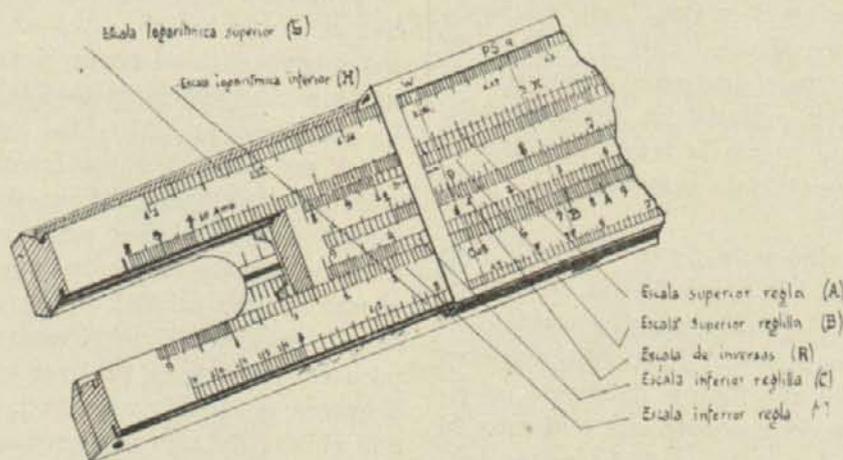
este pequeño esfuerzo queda bien compensado con los resultados que se obtienen.

En el presente artículo me propongo indicar los medios de resolver dos problemas que se presentan con bastante frecuencia. El primero se refiere a la

variación de tensión de los conductores aéreos, por sobrecarga o variación de temperatura; y el segundo a filtros eléctricos. En la exposición de las fórmulas he procurado huir de aquellas expresiones que puedan desanimar a los que están poco familiarizados con las matemáticas (espe-

cialmente en filtros), y he puesto numerosos ejemplos, para que, aun sin entender la parte matemática, se aprenda a resolver dichos problemas. Algunos libros indican que la resolución de la ecuación de tercer grado que aparece en el primer problema puede hacerse con la regla de cálculo, y aun la manera de hacerlo; pero según los valores de los coeficientes que aparezcan, hay que proceder de uno u otro modo, y estas modificaciones pueden entrañar dificultad para los poco prácticos en el manejo de dicha regla.

En los ejemplos nos referiremos a la regla Castell número 398, con escala logarítmica y escala de inversas, situadas como indica la figura, y que para abreviar indicaremos con las letras que allí figuran.



El cálculo de la nueva tensión de un hilo, debida a una sobrecarga, variación de temperatura, o ambas causas, conduce a una ecuación de tercer grado. Para puntualizar más, vamos a referirnos al caso de variación de temperatura; la ecuación es:

$$\frac{\epsilon}{S} T^3 + \left[\frac{a^2 p^2}{24 T_0^2} - \delta (t_0 - t) - \frac{\epsilon T_0}{S} \right] T^2 = \frac{a^2 p^2}{24}$$

siendo:

T_0 , la tensión inicial.

T , la tensión final.

t_0 , la temperatura inicial.

t , la temperatura final.

a , la longitud del vano.

$\epsilon = \frac{1}{E}$, el coeficiente de elasticidad.

p , el peso de la unidad de longitud de hilo.

δ , el coeficiente de dilatación.

s , la sección del hilo.

Tomando para el cobre los valores $\epsilon = 83.10^{-6}$, $\delta = 17.10^{-6}$, a en metros, p en gramos-metro, se puede multiplicar toda la ecuación por 10^6 , resultando

$$\frac{83}{S} T^3 + \left[\frac{a^2 p^2}{24 T_0^2} - 17 (t_0 - t) - \frac{83 T_0}{S} \right] T^2 = \frac{a^2 p^2}{24}$$

El siguiente cuadro nos da el coeficiente del primer término y el independiente, para el caso del cobre, y vanos de 30, 50 y 60 metros, siendo ahora fácil calcular el paréntesis, puesto que su primer término es igual al independiente dividido por T_0^2 , y su tercer término es igual al coeficiente de T^3 multiplicado por T_0 .

	$\frac{83}{s}$	$\frac{a^2 p^2}{24}$		
		vano de 30	vano de 50	vano de 60
Hilo de 2,5	16,91	76614	212816	306456
Hilo de 3	11,74	156978	436051	627912

Después de efectuadas las operaciones, llegamos a una ecuación de la forma

$$M T^3 + N T^2 = P$$

que se puede transformar haciendo

$$T = \frac{N x}{M}$$

en

$$x^3 + x^2 = K \quad \text{siendo} \quad K = \frac{P M^2}{N^3}$$

Los valores de M y P son esencialmente positivos;

pero no ocurre así con N , que será positivo o negativo, según

$$\frac{a^2 p^2}{24 T_0^2} > 17 (t_0 - t) + \frac{83 T_0}{S}$$

y, por tanto, el signo de K será igual al de N . (Téngase en cuenta que cuando calculemos un aumento de temperatura, el signo del término $17 (t_0 - t)$ será negativo.)

Vamos a distinguir dos casos, según que K sea positivo o negativo, y dentro de cada caso expondremos la manera de operar, según el valor numérico de K .

Primer caso: K positivo.

a) $K > 100$.

Se busca $\frac{K}{100}$ con el pelo en la escala superior de

la regla (A), se corre la reglilla hacia la izquierda hasta que el número que marque el pelo en la escala superior de la rejilla (B) exceda en uno al que marque el 10 de la escala inferior de la reglilla (C) en la escala inferior de la regla (D), y este último será el número buscado.

El valor así hallado debe ser superior a 4,33.

$$\text{Ej.} \quad x^3 + x^2 = 196$$

Se pone el pelo en 1,96 leído en (A), y corriendo la reglilla cuando el pelo marca 6,5 en (B), el 10 de la reglilla (C) marca 5,5 en (D). La solución será $x = 5,5$.

b) $2 < K < 100$.

Se busca K en la escala superior de la regla (A) poniendo allí el pelo. Se corre la reglilla hacia la derecha, hasta que el número que marque el 1 de la reglilla en la escala superior de la regla (A) exceda en uno al que marque el pelo en la escala inferior de la reglilla (C); este último valor será el buscado, debiendo estar comprendido entre 1 y 4,33.

$$\text{Ej.} \quad x^3 + x^2 = 15,3$$

Buscamos con el pelo 15,3 en (A), y corriendo la reglilla cuando el 1 de ésta marca 3,19 en (A), el pelo marca 2,19 en (C). La solución es $x = 2,19$.

c) $0,1 < K < 2$.

Multiplicando por 1.000 los dos miembros de la ecuación, queda

$$\text{Ej.} \quad (10 x)^2 \cdot (10 x + 10) = 1000 K$$

que se revuelve análogamente al primer caso. El pro-

cedimiento será: Se busca $10K$ con el pelo en la escala superior de la regla (A), y se corre la reglilla hasta que el número que marque el pelo en la escala superior de la reglilla (B) exceda en 10 unidades al que marque el 10 de la reglilla en la escala inferior de la regla (D). Este último valor, dividido por 10, será el buscado, debiendo ser mayor que 0,28 y menor que 1.

Ej. $x^3 + x^2 = 0,576$

Se pone el pelo en 5,76 de (A), y corriendo la reglilla a la izquierda, cuando el pelo marca 16 en (B), el 10 de la reglilla marca 6 en (B). La solución será $x = 0,6$.

d) $K < 0,1$.

Se busca $1000K$ en la escala superior de la regla (A), colocando allí el pelo; se corre la reglilla hacia la derecha hasta que el número que marque el 1 de la reglilla en la escala superior de la regla (A) exceda en 10 al que marque el pelo en la escala inferior de la reglilla (C). Este último número, dividido por 10, nos dará la solución, que debe ser menor que 0,28.

Ej. $x^3 + x^2 = 0,0258$

Poniendo el pelo en 25,8 (A) y corriendo la reglilla, cuando el 1 de ésta marca 11,5 en (A), el pelo marca 1,5 en (C); por tanto, $x = 0,15$.

Ejemplo completo del primer caso.

Un hilo de cobre de 3 mm., tendido en vanos de 60 metros, tiene a 20 una tensión igual a 50; hallar su tensión a 50.

Según el cuadro, el coeficiente de T^3 será 11,74, y el término independiente 627912. El coeficiente de T^2 lo calcularemos así:

$$\frac{627912}{50^2} = 251 \quad 17 \times 30 = 510 \quad 11,74 \times 50 = 587$$

y como se trata de un aumento de temperatura, el coeficiente de T^2 será

$$251 + 510 - 587 = 180$$

y la ecuación queda

$$11,74 T^3 + 180 T^2 = 627912$$

Calculemos K

$$K = \frac{PM^2}{N^3} = \frac{627912 \times 11,74^2}{180^3} = 14,8$$

La ecuación transformada es

$$x^3 + x^2 = 14,8$$

Como $K = 14,8$ está comprendido entre 2 y 100, aplicaremos la regla del caso b), obteniendo

$$x = 2,162 \quad y \quad T = \frac{N_x}{M} = \frac{180 \times 2,162}{11,74} = 33$$

Nota.—Si $K < 1$, puede procederse también del modo siguiente. Haciendo en la ecuación hallada

$$M T^3 + N T^2 = P \quad T = \frac{N}{M y}$$

se llega a

$$y^2 - \frac{R}{y} = R \quad \text{siendo} \quad R = \frac{N^2}{M^2 P} \quad \text{o sea} \quad R = \frac{1}{K}$$

comparándolo con el que utilizamos antes, y como $K < 1$, R será mayor que 1. Para resolver se procede como sigue.

Se coloca el 1 ó el 10 de la reglilla sobre el valor de R buscado en la escala inferior de la regla (D), y cada posición del pelo nos dará: en la escala de las

inversas (R) el valor $\frac{R}{y}$, y en la escala superior de

la regla (A) el valor y ; por tanto, buscando una posición del pelo tal que la diferencia entre estas cantidades sea R , el número que marque el pelo en la escala inferior de la regla (D) será el buscado. Así, en el ejemplo ya resuelto:

$$x^3 + x^2 = 0,0258 \quad R = \frac{1}{0,0258} = 38,76$$

poniendo el 1 de la reglilla sobre 3,87 en (D) y corriendo el pelo, se ve que cuando éste señala 44,5 en la escala superior de la regla (A), en la escala de las inversas señala 5,8, y como $44,5 - 5,8 = 38,7$, ésta será la posición buscada, y el pelo nos da en (D):

$$y = 6,66 \quad y \quad x = \frac{1}{6,66} = 0,15$$

como habíamos encontrado anteriormente.

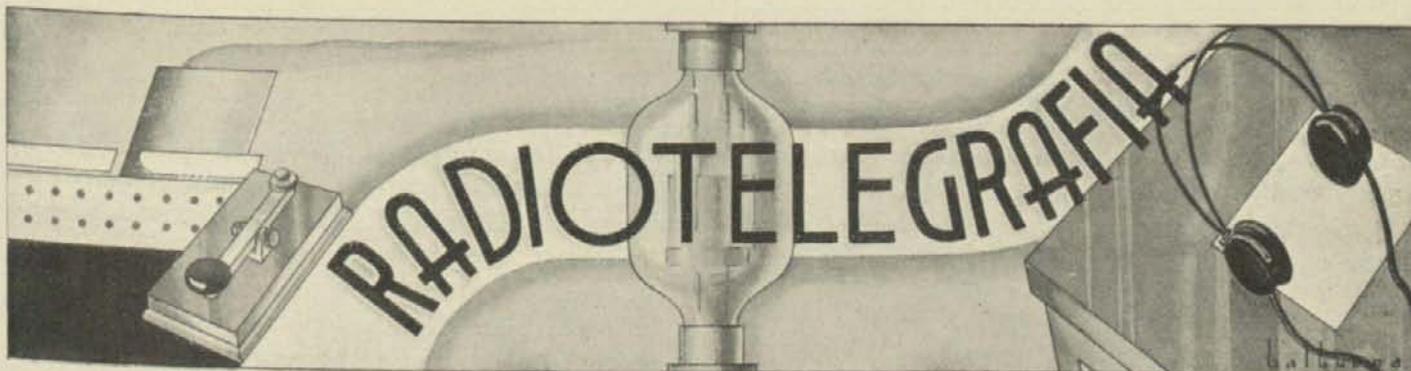
(Continuará.)

SANCA, S. A.

Postes y soporta postes
de hormigón armado

AVENIDA DE EDUARDO DATO, 7. - TELÉFONO 25054

MADRID



LAMPARAS MULTIPLES

por

Pedro Maffei

ingeniero de Telecomunicación

Las mejoras que constantemente se van introduciendo en los receptores de radiodifusión puede decirse que, en su mayor parte, son debidas al perfeccionamiento de las lámparas. Por eso actualmente el número de tipos de válvulas existentes en el mercado es tan enorme que quizá para muchos aficionados la elección de los más adecuados, según las distintas misiones a desempeñar en los aparatos, constituye hoy día un problema poco fácil de resolver.

Entre las lámparas que no hace mucho han aparecido se hallan las lámparas "múltiples", llamadas así porque realizan más de una función, y debido a ello no será aventurado pronosticarles una gran aceptación, ya que con ellas se logra un mayor rendimiento, una mejor calidad de audición y un menor número de tubos con la siguiente reducción de volumen total del aparato, factores todos ellos fundamentalísimos, desde el punto de vista comercial de la radiorrecepción.

LA LAMPARA DOBLE DIODO-TRIODO

Por ser conocida de los lectores de esta revista, nos limitaremos a exponer en estas líneas que dicha lámpara no constituye fundamentalmente una novedad, toda vez que un triodo ordinario, cuando funciona como detector por el método del condensador derivado, realiza dos funciones: detecta y amplifica. Efectivamente, como podemos ver en la figura 1.ª, la señal aplicada entre los puntos A y B es detectada como un simple diodo, utilizando la característica de rejilla, por lo cual ésta hace las veces de una placa. La corriente así detectada crea diferencias de potencial en la resistencia de derivación o, lo que es lo mismo, entre la rejilla y el cátodo, diferencias que son amplificadas por la válvula.

Vemos, pues, que en este caso particular la rejilla funciona como placa y como rejilla simultáneamente. En la lámpara doble diodo-triodo la rejilla funciona exclusivamente como tal y la detección se

efectúa, si es total, por medio de dos diodos constituidos por el cátodo único de la lámpara y dos placas, una para cada diodo.

LA LAMPARA DOBLE DIODO-PENTODO

La lámpara doble diodo-triodo ha sufrido una modificación consistente en transformar la parte triodo amplificadora en pentodo. La nueva lámpara posee un cátodo único, pero la superficie de emisión está dividida en dos secciones, una para el diodo y otra para el pentodo, con lo cual se consigue una independencia absoluta de ambos elementos de la lámpara.

En el doble diodo-triodo, el triodo se utiliza única y exclusivamente para amplificación en baja frecuencia debido a que si se intentaba emplearlo como amplificador de alta se producían oscilaciones parásitas. No ocurre lo mismo con el doble diodo-pentodo, pues puede utilizarse indistintamente como amplificador de alta y detector o como detector y amplificador de baja, aunque se adapta mejor a la primera combinación. Como el doble diodo-triodo, es susceptible de ser empleado en la regulación automática de volumen.

LA LAMPARA HEXODO

Uno de los inconvenientes de que se acusa al superheterodino es la necesidad de emplear una lámpara para obtener el cambio de frecuencia. En un artículo de "Orbe" (1) ya expusimos los diferentes medios

(1) Véase número 18 de "Orbe" (15 junio 1933). "El oscilador en los superheterodinos".

que se han puesto en práctica para lograr que la primera lámpara detectora actúe a la vez como detectora y osciladora y, aunque prácticamente se ha logrado este objeto, el funcionamiento de los dispositivos empleados no es del todo satisfactorio. Pa-

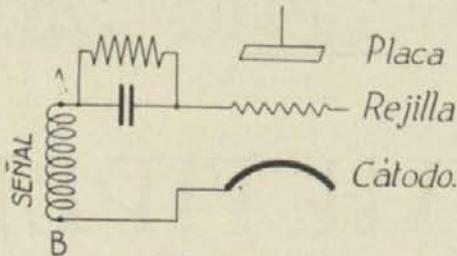


Figura 1.ª

rece ser que hoy se ha resuelto el problema de una manera definitiva gracias a la válvula llamada hexodo o "pentarrejilla".

Para explicar mejor su funcionamiento nos referiremos a la figura 2.ª, en la que se han representado en forma esquemática los distintos elementos que constituyen un hexodo. De dicha figura se desprende que el conjunto está formado, en realidad, por dos lámparas. Los elementos señalados con los números 1, 2 y 3 constituyen el triodo oscilador y los señalados con 4, 5, 6 y 7 el tetrodo detector o modulador. Los electrones emitidos por el cátodo (1) al funcionar la lámpara serán atraídos por la placa-rejilla (3) (cuyo potencial es positivo) a través de la rejilla (2). Estos, al desplazarse hacia (3) (que está constituida por dos varillas metálicas), adquieren gran velocidad, por lo cual muchos de ellos pasan por entre las dos varillas y continúan su camino. Pero detrás de (3) existe la rejilla detectora con potencial negativo, que rechazará hacia (3) los electrones que hayan pasado entre las varillas. Esta repulsión "frena", digámoslo así, la velocidad de los

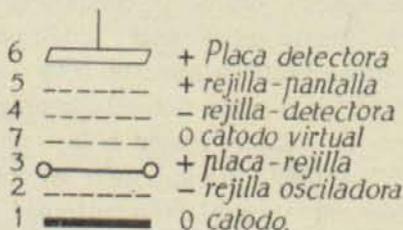


Figura 2.ª

mismos, haciéndola disminuir; este conjunto de electrones "retardados" entre (3) y (4) forma lo que se llama "cátodo virtual", porque después ellos son atraídos por la rejilla-pantalla (5) y por la placa detectora (6) tal como si fuesen emitidos por un cátodo que existiese entre (3) y (4).

Ahora bien, cuando la rejilla osciladora (2) sea

ligeramente negativa o un poco positiva, el cátodo virtual lo formarán gran número de electrones; pero si la mencionada rejilla se hace muy negativa, el número de electrones del cátodo virtual será pequeño y la corriente de placa detectora disminuirá. Todo pasa, pues, como si realmente existiera un acoplamiento entre las dos secciones de la lámpara. Este acoplamiento especial se llama "electrónico" y mediante él se consigue el cambio de frecuencia.

En la figura 2.ª se han representado cuatro rejillas y hemos dicho que la lámpara se llama también "pentarrejilla", pero es que en realidad entre el cátodo virtual (7) y la placa-rejilla (3) existe otra rejilla-pantalla que va unida a la (5), la cual no se ha representado en la figura.

En la figura 3.ª se da el esquema de montaje de una lámpara de este tipo en un receptor superhete-

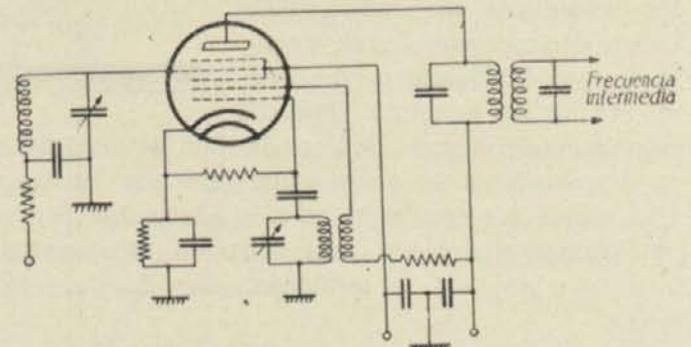


Figura 3.ª

rodino. Entre las ventajas que se logran con la misma podemos citar las siguientes: mayor "ganancia" que con el sistema de dos lámparas; tener un oscilador completamente independiente del sistema radiofrecuencia y más estable; poder lograr un receptor de regulación automática de volumen con un mínimo de cinco lámparas.

En el hexodo, del mismo modo que en el doble diodotriodo, se ha sustituido el triodo por un pentodo, con la particularidad de que en este nuevo tipo no se produce el cátodo virtual; las superficies emisoras del cátodo, aunque van sobre un mismo manguito y unidas, son independientes desde el punto de vista de su funcionamiento. El pentodo está dispuesto para funcionar como variable y sirve para la regulación de volumen.

Puesto que el cátodo del triodo está unido al del pentodo se logra que a este último llegue la acción

ELECTRON se complace en saludar con la mayor cordialidad a toda la Prensa española.

del oscilador para producir el cambio de frecuencia, haciendo que el retorno del mismo pase a través de parte de la autoinducción del circuito oscilante del triodo, como se indica en la figura 4.^a

LA LAMPARA "DUPLEX-TRIODO"

Suele admitirse como eficiencia de una lámpara de potencia (último paso) la relación entre la potencia disipada en placa y la potencia en alterna utilizada para accionar el altavoz. La eficiencia de un triodo, o un pentodo, admitiendo un 5 por 100 como máximo de distorsión, deja bastante que desear, porque esta condición obliga a trabajar a la lámpara con carga diferente a su resistencia en alterna; doble en el caso del triodo y una quinta parte en el del pentodo (1).

Otra causa que también influye en la escasa eficiencia del triodo y del pentodo, cuando funcionan como amplificadores clase A, es que la región en

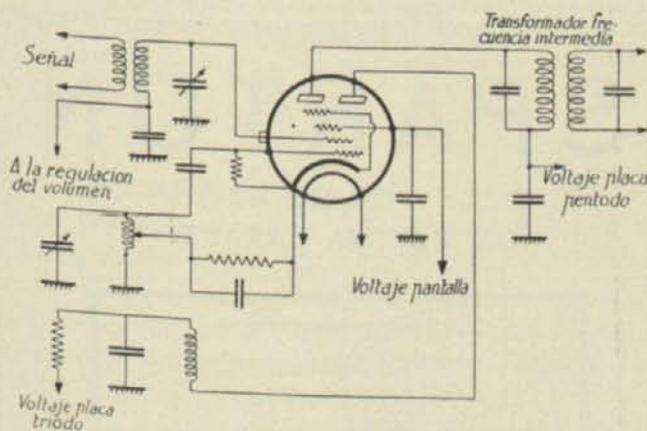


Figura 4.^a

que trabajan de las características corriente placa-voltios rejilla, nunca llega a ser positiva. Así, por ejemplo, en la figura 5.^a representamos la característica de una lámpara y su punto de funcionamiento A. Como la rejilla ha de permanecer siempre negativa, pues de lo contrario se produciría una deformación de la señal, se ve claramente que la máxima amplitud de señal que se puede aplicar a la rejilla de la lámpara será BC, inferior, claro está, a la máxima que se podría aplicar si no se produjese dicha deformación y que sería B'C', siendo B' el punto medio de la parte recta de característica; C' viene determinado por la paralela al eje de ordenadas que pasa por el punto de la característica en que empieza la curvatura superior de ésta.

Con la lámpara "dos en uno", llamada por los americanos "triple twin", se logra el máximo de eficien-

cia con el mínimo de distorsión. Esta lámpara está formada por dos triodos: uno, el de entrada, al que se aplica la señal, y otro, el de salida o utilización, que trabaja con una carga igual a su resistencia interior.

El primitivo modelo se ha modificado recientemente, resultando una lámpara como indica la figura 6.^a, en la que se ha representado también el esquema de utilización. Como puede verse, cada triodo tiene su cátodo independiente, pero caldeados por un mismo

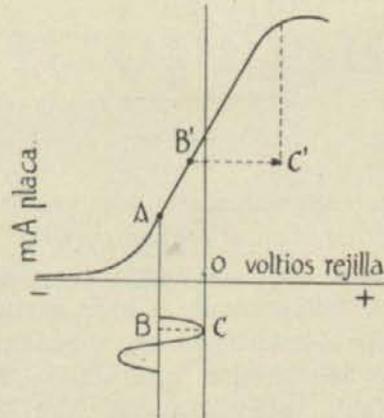


Figura 5.^a

circuito de filamento; también las placas son independientes; en cambio, la rejilla del segundo triodo va unida al cátodo del primero, siendo ésta la parte principal del sistema.

La rejilla del primer triodo está polarizada por la resistencia R_0 , de 800 ohmios y como la corriente de placa es de 3 mA la polarización alcanzará un valor de -24 voltios. El cátodo del segundo triodo tiene una resistencia de polarización de 540 ohmios, siendo la corriente de placa 40 mA, el potencial del cá-

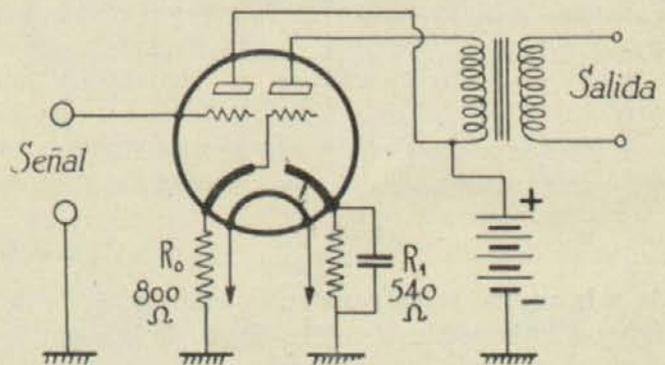


Figura 6.^a

todo será de -21,5 voltios y como la rejilla de este segundo triodo está unida al cátodo del primero, cuyo potencial es de -24 voltios, la polarización de la rejilla del segundo triodo será $24 - 21,5 = + 2,5$ voltios, que produce una corriente de rejilla de un mA, aproximadamente. Conviene observar que la re-

(1) Véanse números 24 y 25 de "Orbe" (15 septiembre 1933 y 10 octubre 1933), "Del triodo al pentodo".

sistencia R_0 no solamente sirve para polarizar la primera rejilla, sino que también es la resistencia de carga del primer triodo y como se halla situada entre la segunda rejilla y tierra, la diferencia de poten-

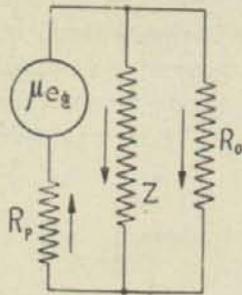


Figura 7.ª

cial alterna que se produzca en ella, por la acción de la señal, se transmitirá al segundo triodo.

Si nos fijamos más detenidamente observaremos que sobre esta resistencia R_0 se halla derivada la impedancia rejilla-cátodo de la segunda lámpara y la resistencia de 540 ohmios, que puede considerarse como despreciable ante el elevado valor de la impedancia citada.

Puede, pues, representarse el esquema de la primera lámpara, como indica la figura 7.ª, en la que μ es el coeficiente de amplificación, e_g la f. e. m. apli-

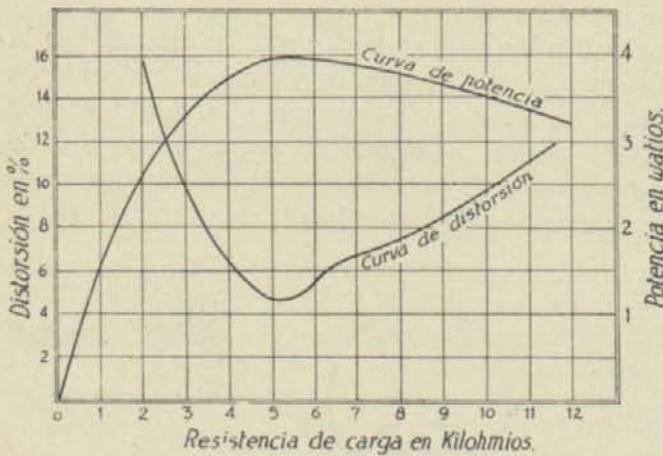


Figura 8.ª

cada a la rejilla, R_p la resistencia interior, R_0 la de carga y Z la impedancia rejilla-cátodo de la segunda lámpara.

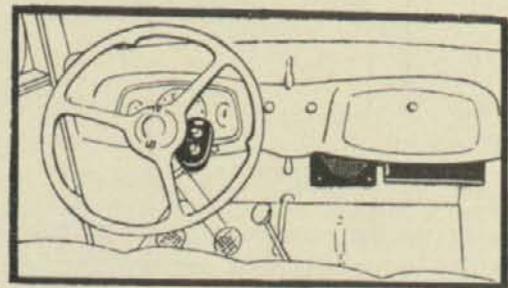
Según hemos visto, la polarización de la segunda rejilla es positiva, con la siguiente producción de

corriente; cuando se haga más positiva a consecuencia de la aplicación de una señal a la primera rejilla, consumirá más corriente, o, en otros términos, su impedancia será menor. Esto daría lugar a una deformación, puesto que parte de la corriente que pasa por R_0 iría por Z cuando ésta disminuyese y la diferencia de potencial en los terminales de R_0 (que es la que se aplica a la segunda lámpara) no sería una reproducción fiel de la señal e_g . Tal deformación no se produce en la lámpara por estar dispuesta de forma que cuando la carga disminuye también disminuye su resistencia interior, lo cual se traduce en un aumento de corriente que compensa la que se deriva por Z .

En la figura 8.ª se representan la curva de potencia para diferentes cargas y la curva de distorsión correspondiente a las mismas. Se puede ver inmediatamente que la carga para máxima potencia coincide con la mínima distorsión y que es igual a la resistencia interior de la lámpara, o sea, 5.000 ohmios.

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



Características de propagación

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

Este problema de la Radiodifusión que se está intentando resolver en España con el proyecto presentado a las Cortes por el ministro de Comunicaciones, nos mueve a presentar a nuestros lectores, en breve, el resultado de una serie de medidas que sobre la conductividad del suelo español están realizando un grupo de ingenieros de la Dirección General de Telecomunicación. Creemos oportuno, antes de llevar a cabo nuestros propósitos, dar una reseña sobre el comportamiento de las distintas clases de ondas, respecto de los más importantes factores que intervienen en la propagación. Primeramente se justifica la división aceptada de las ondas radioeléctricas, para hacer el estudio antes apuntado sobre cada grupo. El artículo actual se refiere al grupo llamado de ondas largas.

EL estudio de la propagación de las ondas eléctricas es uno de los temas más amplios y discutidos por los especialistas de la radio y constantemente se ve cómo criterios generalmente admitidos en propagación sufren modificaciones esenciales casi siempre a consecuencia del estudio crítico de una infinidad de medidas realizadas.

Las características de propagación de las frecuencias radioeléctricas son muy variadas, atendiendo tan sólo al valor de longitud de onda. Apoyándose en estos hechos se ha llegado a dividir el espectro de frecuencias en unas amplias bandas, en cada una de las cuales, las frecuencias allí comprendidas, presentan una serie de propiedades comunes en su propagación, bien entendido que no quiere eso decir que frecuencias del mismo grupo no presenten otro tipo de diferenciación y que las de distintos grupos no ofrezcan ciertas analogías.

Así las llamadas *ondas largas*, correspondientes a las superiores a 3.000 m. (frecuencias inferiores a 100 kc/s.), no presentan característica determinada en el sentido físico de la palabra. Difieren esencialmente de las frecuencias de los demás grupos y se asignan a servicios sumamente heterogéneos, como los de estaciones fijas para comunicación a gran distancia, telefonía para trenes en marcha, etc. Son las ondas de la antigua técnica de la radio, ya que se consideraba entonces que tan solo con ondas largas era posible la realización técnica y comercial de un

enlace bilateral. Solo en 1921 empiezan a tomarse en consideración las frecuencias superiores a 1.500 kc/s. (inferiores en longitud de onda a 200 m.) aprovechando la maravillosa y útil propiedad de dar lugar a un tipo de rayo o radiación que se propaga por la alta atmósfera.

Son, pues, las ondas inferiores a 3.000 m. las que se agrupan por ciertas analogías físicas.

El grupo de ondas comprendidas entre 3.000 y 200 metros (frecuencias de 100 a 1.500 kc/s.), se distingue con el nombre de grupo de *ondas medias*. El límite inferior de 200 m. marca el tope de las ondas que utilizan para su servicio principalmente el rayo directo u onda de superficie, es decir, la parte radiada por una antena que se propaga a ras del suelo, amortiguándose con la distancia, entre otras cosas.

El grupo de ondas comprendidas entre 200 y 50 m. (frecuencias entre 1.500 y 6.000 kc/s.), se conoce con el nombre de *ondas intermedias*, que se caracterizan por utilizarse en su servicio el rayo indirecto u onda de espacio principalmente, es decir, la parte radiada que se dirige a la alta atmósfera, donde se refleja en gran parte, volviendo a la superficie de la tierra y determinándose así alcances del orden de cientos y miles de kilómetros.

El grupo de ondas comprendidas entre 50 y 10 m. (frecuencias entre 6.000 y 30.000 kc/s.), llamado banda de *ondas cortas*, goza de la propiedad de las intermedias de utilizar exclusivamente la propaga-

ción indirecta o de espacio; pero así como las ondas intermedias tienen una limitación en cuanto a alcance, según las horas del día, las ondas cortas no presentan esta anomalía y pueden ser recibidas en cualquier momento y en cualquier punto de la Tierra.

Todas las ondas inferiores a 10 m. (frecuencias mayores de 30.000 kc/s.) se llaman *ondas muy cortas*, y es característica especial de las mismas su propagación, del tipo óptico; es decir, que dejan de utilizarse en su propagación espacial para hacerlo como se haría con un rayo luminoso.

Se hace también la clasificación atendiendo a frecuencias, como indica el cuadro siguiente:

Ondas mayores de 3.000 m.	Ondas largas.
Frecuencias menores de 100 kc/s.	Bajas frecuencias.
Ondas de 3.000 a 200 m.	Ondas medias.
Frecuencias de 100 a 1.500 kc/s. ...	Frecuencias medias.
Ondas de 200 a 50 m.	Ondas intermedias.
Frecuencias de 1.500 a 6.000 kc/s.	Frecuencias intermedias.
Ondas de 50 a 10 m.	Ondas cortas.
Frecuencias de 6.000 a 30.000 kc/s.	Altas frecuencias.
Ondas menores de 10 m.	Ondas muy cortas.
Frecuencias mayores de 30.000 kc/s.	Muy altas frecuencias.

Insistimos en que esta clasificación es muy relativa, y no hay que negar a ondas de un grupo propiedades que presenten ondas de otro grupo. Así, por ejemplo, decimos que las ondas medias se propagan por rayo directo, y de todos es sabido cómo las ondas de radiodifusión normal, que son las menores ondas medias que hemos definido, se reciben por rayo indirecto, posibilitando la radiodifusión a gran distancia, a pesar de que el servicio por rayo directo es el que caracteriza a la radiodifusión.

Al hablar de características de propagación de ondas no es suficiente establecer la división antes señalada de ondas largas, medias, etc., sino que, aun dentro de cada grupo, son muy diversas las circunstancias que intervienen, por cuanto que la forma de propagación de una onda depende, así como el campo creado por la emisora en un punto determinado, o al menos viene influida por las condiciones en que se instalan el emisor y el receptor, la corriente en antena, la altura efectiva de la antena, la frecuencia, las características directivas de la antena, la distancia, el amortiguamiento, la forma y naturaleza del terreno por donde se propaga la onda, los atmosféricos y tempestades magnéticas, los ecos y zonas de silencio, etc., etc.

La influencia que, tanto el emisor como el receptor, han de tener sobre la propagación, es indudable, ya que el emisor es el origen de perturbación y el receptor, al ser colector, de diversas propiedades su-

yas, como sensibilidad y selectividad, depende que las condiciones de propagación puedan ser más o menos severas. La influencia del emisor en propagación es esencial, ya que es el que fundamentalmente condiciona el valor, dirección y frecuencia del campo en cualquier punto del espacio. Pero un emisor tiene dos partes: el emisor propiamente dicho o generador de oscilaciones, y el sistema radiante o antena. El emisor propiamente dicho determina el valor del campo y su frecuencia, mientras que la antena es la que da la dirección del campo o polarización. Compréndese, pues, cómo además de influir en la propagación la corriente de antena, influye también el sistema radiante, con su resistencia de radiación y su característica de radiación.

El valor del campo de un emisor en un cierto punto, expresado en milivoltios por metro, es proporcional a la raíz cuadrada de la potencia radiada, por lo que las curvas de propagación de ondas se refieren siempre a una unidad radiada, generalmente el kilovatio; y conocido el campo en un punto para un kilovatio radiado, bastará multiplicar por la raíz cuadrada de la potencia radiada para tener el campo debido al emisor.

En el caso de ondas largas con las antenas que normalmente se emplean, conviene que éstas tengan la mayor altura efectiva posible, sin más limitación que las posibilidades económicas que haya, que impidan dar una altura exagerada a los mástiles de antena, cuyo coste viene a crecer como el cuadrado de la altura, por lo que se llega a un límite de altura de mástiles tal, que para aumentar la radiación es más económico aumentar la potencia del emisor que aumentar la altura de la antena. Pero aumentar la potencia del emisor puede hacerse hasta cierto punto, por cuanto que la corriente en antena hay que limitarla, a fin de que las tensiones que se desarrollan entre los aisladores terminales de antena sean soportables. Las antenas de ondas largas imponen una capacidad terminal sumamente grande, que aumenta la potencia radiada. De modo que estas antenas se caracterizan por llevar mástiles elevados y ocupar una gran extensión de terreno. Estas características de antenas hacen que no se usen estas ondas más que para servicios fijos.

La propagación de estas ondas ya dijimos que se hacía a ras del suelo. Como las antenas es indudable que tienen una altura efectiva por debajo de $\lambda/4$, el rendimiento de las mismas es pequeño, por ser pequeña la resistencia de radiación, que depende de la altura efectiva.

Si resumimos en este aspecto de propagación, llegamos a la conclusión de que las emisoras de ondas largas:

- 1.º Son de gran potencia.
- 2.º Tienen mástiles de antena muy elevados, con gran capacidad terminal.
- 3.º Se utilizan para servicios fijos.

Veamos ahora cuál es la influencia en la propagación de ondas largas, de la forma y naturaleza del terreno sobre el cual se hace la propagación, así como de la distancia. La influencia del terreno es doble; por una parte influye la conductividad del mismo y su constante dieléctrica; por otra parte influye la irregularidad y otros accidentes del terreno. Así, la constante dieléctrica varía según que se trate de propagación por sobre el mar o por sobre tierra, y en tierra según que sean terrenos secos o húmedos. En cuanto a los accidentes de terreno, tienen una gran influencia, aunque escasa en ondas largas, por los efectos de sombra, reflexión y refracción debidos a los montes; y en ondas inferiores a las medias son notables los efectos análogos, debidos a los grandes edificios. Estas notas que acabamos de dar se refieren, en general, a las ondas de todas clases. Estudiamos particularmente el caso de las ondas largas, que es el que hemos iniciado.

El valor del campo en un punto viene dado por la fórmula de Austin-Cohen:

$$E = \frac{377 + 10^{-3} hI}{\lambda D} \cdot \sqrt{\frac{\theta}{\sin \theta}} \cdot e^{-\beta D}$$

con el siguiente significado:

- E , intensidad del campo en milivoltios por metro.
- h , altura efectiva de la antena, en metros.
- D , distancia en kilómetros.
- β , coeficiente de absorción.
- θ , distancia angular entre el emisor y el receptor (ángulo cuyo vértice es el centro de la Tierra).
- λ , longitud de onda, en kilómetros.
- I , corriente en antena, expresada en amperios.

El coeficiente β varía de unos terrenos a otros, y es mínimo, por ejemplo, sobre el mar.

Para longitudes de onda del orden de 5.000 m., los americanos dan la fórmula empírica, más sencilla que la de Austin-Cohen:

$$E = \frac{377 \cdot 10^{-3} hI}{\lambda D} \times e^{-\frac{0,005 D}{1,15 \lambda}}$$

Ambas curvas difieren de las obtenidas experimentalmente, aparte de que no coinciden los valores de campo medidos durante el día con los medidos durante la noche; estos conceptos de día y noche, aplicados al punto donde se encuentra el emisor.

Las medidas durante la noche son mayores que durante el día y están comprendidas entre los valores límites de día y los límites dados por la fórmula

de Austin-Cohen. De estas fórmulas, así como de otras, como la de Watson-Eckersley, se obtienen valores de campo muy aceptables, que apenas son modificados experimentalmente. Las ondas largas son las que dan una propagación más conocida, y que puede calcularse "a priori" sin errores grandes.

Las anteriores fórmulas han sido calculadas teniendo en cuenta un efecto de propagación debido exclusivamente a la distancia, y cuyo efecto o valor se multiplica por un coeficiente de absorción debido a la naturaleza y forma del camino por donde se efectúa la propagación. Este coeficiente es el que tiene en cuenta la conductividad y constante dieléctrica del suelo, a que aludimos anteriormente. Es, desde luego, una función de la distancia que siempre adopta la forma:

$$\frac{1}{d} \times e^{-\beta d}$$

El empleo de este coeficiente no es exacto más que cuando la atenuación es constante a lo largo del recorrido de las ondas y constante en todo el frente de onda, desde la tierra al cenit. Realmente, no siempre ocurre así, y de ahí las anomalías que se observan al aplicar las fórmulas teóricas. Así ocurre que cuando las ondas—esto se refiere ya a toda clase de ondas—atravesaban un casco urbano grande, es erróneo atribuir una absorción al terreno por este hecho. El efecto es tanto más sensible cuanto menor es la onda, y de ahí que en ondas largas no afecten a la propagación los cascos urbanos, a menos que éstos tuvieran una extensión de muchos kilómetros.

RADIO!

Dieléctricos

VIVOMIR

ALCALA 67

ALAS

Medios para la atenuación de los parásitos industriales ⁽¹⁾

FINALMENTE, la utilización de pantallas eléctricas que envuelvan bien a las propias instalaciones eléctricas o a las líneas o redes, está basada en el hecho, que ya hemos mencionado, de que la perturbación actúa sobre el radioreceptor debido al acoplamiento por capacidad entre aquéllas y éste. Y el medio para aminorar en lo posible este acoplamiento consiste en disponer una pantalla electrostática. Las utilizadas adoptan, para el caso de máquinas e instalaciones, la forma de cubiertas continuas o, y éste es el caso más general, la de telas metálicas de mallas finas y que deben limitar con suficiente holgura al aparato. Por lo que respecta a los conductores, éstos se recubren, independientemente del aislante, con trenzados metálicos, cubiertas metálicas continuas (como el cable bajo plomo) o cintas metálicas flexibles, dispuestas en forma de espiral, cuyos bordes se recubren (papel de estaño, etc.).

Pero con cualquiera de los dispositivos indicados, si se quiere que la pantalla desempeñe el papel de protección que se requiere, evitando efectos electrostáticos sobre los radiorreceptores, ha de estar puesta en comunicación franca, y a ser posible en varios puntos, con tierra, para que quede al potencial de la misma. Y aquí reside una de las principales dificultades para obtener resultados satisfactorios con las pantallas. Si la toma de tierra es defectuosa, si la conexión que en ella termina desde la instalación es demasiado larga, llegando en muchos casos a constituir un elemento captador de parásitos, no solamente no se obtendrá la atenuación de la perturbación, sino que en ocasiones puede llegar a hacerse más ostensible.

Así, en un caso práctico en el que tratábamos de eliminar interferencias, al poner a tierra la cubierta de los cables bajo plomo, la perturbación en el radioreceptor se hizo más sensible, por defectuosa instalación de la tierra y de su acometida. A este respecto convendrá no fiarse demasiado de las canalizaciones metálicas, conductos o tuberías, que en ocasiones tienen una impedancia con respecto a tierra considerable, y en muchos casos son asiento de perturbaciones que por ellas se propagan. Al utilizar dicha tierra no

por

Carlos Vidal

Ingeniero de Telecomunicación

habremos hecho más que abrir un nuevo acceso a los parásitos, y el efecto de la pantalla, al conectarla a esta tierra, será nulo o contra-productivo. Debe emplearse, de preferencia, una plancha de tierra,

de cobre rojo, enterrada a profundidades de 0,5 a un metro en lugares húmedos. No hacemos más consideraciones sobre la instalación de estas tierras, ya que viene impuesta por el lugar de que se trate; pero sí mencionaremos que las cintas pueden sustituir con ventajas a las planchas. Otra precaución indispensable es la de hacer la acometida de tierra lo más corta posible y evitar con cuidado su proximidad a cualquier clase de redes o canalizaciones que puedan ser origen de parásitos industriales.

Con el empleo de cualquiera de los métodos indicados, bien utilizando dispositivos individuales, o bien un conjunto de varios, puede llegarse, en muchos casos, a atenuar la perturbación.

Nos ocuparemos sucesivamente de las distintas instalaciones eléctricas de uso más corriente, y como los métodos empleados son generales y están basados en las consideraciones antes expuestas, fácil será a cualquiera de los lectores el atacar un caso que no esté exactamente comprendido entre los que mencionaremos a continuación.

Pero quisiéramos también reproducir las observaciones que se hicieron en el folleto publicado por el Comité Técnico de Radiocomunicación, que redactamos hace ya más de un año, en unión de otros compañeros, por considerarlas esenciales para el fin que nos proponemos:

“Los dispositivos recomendados a continuación, aunque aplicables en gran número de casos, no pueden ser generalizados. Dispositivos idénticos aplicados a aparatos iguales, pero cuyos detalles de instalación varíen, pueden dar resultados muy diferentes.

Las perturbaciones características producidas por los diferentes aparatos e instalaciones eléctricas dependen, como ya se ha indicado, no sólo de los elementos que los constituyen, sino también de su modo de utilización y conexión. Es casi, pues, indispensable, para tratar de reducir las perturbaciones producidas por el funcionamiento de un aparato cualquiera, el estudiar, además del aparato en sí, sus líneas de alimentación y conexión, las demás líneas en

(1) Continuación de la serie de artículos publicados en “Orbe”.

derivación sobre las anteriores y aun las separadas, pero que existan en su proximidad.

Los métodos recomendados a continuación, que se refieren a los casos que más corrientemente se encuentran en la práctica, dan para cada uno de ellos y en su conjunto el método a seguir en instalaciones análogas."

Y aún hemos de añadir: será forzoso, al tratar de reducir una perturbación, el hacer los tanteos precisos para determinar exactamente los valores de los distintos elementos que se utilicen y su posición adecuada, para lograr la debida eficiencia, ya que lo que se puede aconsejar sólo es un orden de magnitud de los elementos y su colocación aproximada.

Y entremos ya en la aplicación de dispositivos a las distintas instalaciones.

Condiciones que debe satisfacer el material empleado.—Se utilizan principalmente, como hemos indicado, condensadores, choques, resistencias y fusibles, siendo preciso que estos elementos cumplan con ciertas condiciones elementales si se quiere que la instalación tenga la debida eficacia, previniéndose además contra posibles riesgos de averías o accidentes.

Los condensadores utilizados deben ser de tipo corriente, pero de buena calidad, descartando los electrolíticos, y conviene utilizarlos del tipo blindado, de manera que no se pueda tocar a ninguna parte que esté bajo tensión. Aunque la tensión de trabajo a que haya de trabajar normalmente el condensador (y que debe comprobarse experimentalmente) será la que haya que tener en cuenta para su adquisición, puede adelantarse que, aun para los casos corrientes, deberán poder soportar, como mínimo, 1.000 v. en corriente alterna, tanto entre sus dos armaduras como entre cualquiera de ellas y el blindado. Podrá parecer esta cifra exagerada a primera vista y, sin embargo, no lo es, pues en el caso de redes de corriente continua es fácil encontrar algunas en las que siendo 110 v. la diferencia de potencial entre sus dos hilos, la de cada uno de ellos con respecto a tierra es muy superior a esta cifra, habiendo llegado, en algunos casos, a alcanzar valores de 300 y hasta 400 voltios. Y, por tanto, un condensador o una resistencia que se intercalen entre uno de estos conductores y tierra ha de poder resistir una diferencia de tensión muy superior a los 100 voltios o cualquiera otra que marca la de trabajo de la red. Y teniendo en cuenta los coeficientes de seguridad que deben emplearse, se llega a la cifra de tensión indicada al principio.

Siempre que se utilicen condensadores, deben colocarse, en serie con éstos, cortocircuitos fusibles de uno a dos amperios, como máximo. Cumpliendo con las disposiciones del Reglamento de instalaciones eléctricas interiores, los cortocircuitos, que conviene

lleven marcadas la tensión e intensidad de trabajo, deberán ir colocados sobre material aislante incombustible, no podrán proyectar el metal fundido y permitirán que pueda efectuarse, sin peligro, el recambio bajo tensión. Como regla general, puede decirse que cuando la instalación tenga un conductor puesto a tierra, el cortacircuito se conectará solamente a el o los conductores bajo tensión. Por el contrario, si el condensador se intercala entre las cubiertas o carcavas metálicas que protegen a los aparatos y el conductor neutro, o entre un conductor neutro y tierra, no es necesario el empleo de cortacircuitos.

Por lo que respecta a los choques empleados en la eliminación de parásitos, deberán estar contruidos de manera que no se pueda tocar a los conductores que estén bajo tensión. Como regla general, puede decirse que al igual que para los condensadores, el aislamiento del arrollado debe ser tal, que pueda soportar una tensión alternativa del orden de 1.000 v. entre los conductores bajo tensión y las partes no conductoras o que no tengan tensión. En algunas especificaciones extranjeras se cita también a este respecto la condición de que los choques deben poder soportar en permanencia la corriente que consume el aparato sin que la temperatura de sus espiras pase de 65° C. No obstante, creemos de más utilidad indicar que, salvo en casos muy especiales (circuitos telegráficos o telefónicos que trabajan con pequeñas tensiones y débiles intensidades), los devanados deben construirse, como mínimo, a base de hilo de cobre de un milímetro de diámetro (sección 0,75 milímetros cuadrados) y que la sección del conductor deberá variar, para los hilos desnudos, de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento de instalaciones eléctricas interiores, en la forma siguiente:

Sección del conductor mm ²	Intensidad máxima en amperios
0,7	5
1	6
1,5	10
2	12
2,5	15
4	20
6	25
10	38
etcétera, etcétera.	

(Continuará.)

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



Mejoras en el disco de Nipkow ⁽¹⁾

Es evidente que el disco perforado de Nipkow es, probablemente, el dispositivo explorador más antiguo usado con éxito en televisión, y sigue siendo hoy día uno de los más comúnmente em-

pleados como *reconstructor* de las imágenes en los receptores populares. Esto puede atribuirse a varias de sus excelentes características, entre las cuales merecen destacarse la exactitud o perfección de la trama que puede obtenerse, su bajo coste y la sencillez y facilidad de sincronización de los discos bien contruídos. En realidad, el disco de Nipkow tiene un inconveniente, por desgracia, muy importante, que es la poca luminosidad de las imágenes obtenidas con el mismo, especialmente en los sistemas que utilizan un gran número de franjas de exploración. Al paso que en el caso de una transmisión por 30 franjas las imágenes obtenidas con los discos tienen la luminosidad suficiente para una visión directa de buena calidad, no puede conseguirse una buena proyección sobre la pantalla ni aun empleando los mejores focos luminosos conocidos hasta el día.

Como hemos dicho, este inconveniente de la poca luminosidad de las imágenes crece rapidísimamente con el número de líneas de trama, y ya con 120 franjas las imágenes tienen apenas la luminosidad suficiente para la visión directa. Esta pérdida de luminosidad es, en parte, debida a la disminución del diámetro de los orificios del disco, y más especialmente a la deficiente utilización de los focos luminosos que tienen que difundir su luz sobre todo el área de imagen del disco, o ser de gran superficie, como en el caso de las lámparas de neón de placa.

Sólo una pequeñísima parte de la luz total emitida en cada instante es utilizada para la constitución de cada elemento de imagen. En el caso de una

por
Luis Cáceres
ingeniero de Telecomunicación

transmisión por 30 franjas, esta fracción es del orden de $1/2000$, y en las transmisiones por 120 franjas desciende a $1/30000$ ó menos, causando una gran disminución en la eficacia de los sistemas.

Debido, especialmente, a este defecto del disco, es por lo que se emplean con uso creciente otros dispositivos de exploración, tales como la rueda de espejos o de Weiller, la hélice de espejos o "visiola", el oscilógrafo de rayos catódicos, etc., la mayoría de los

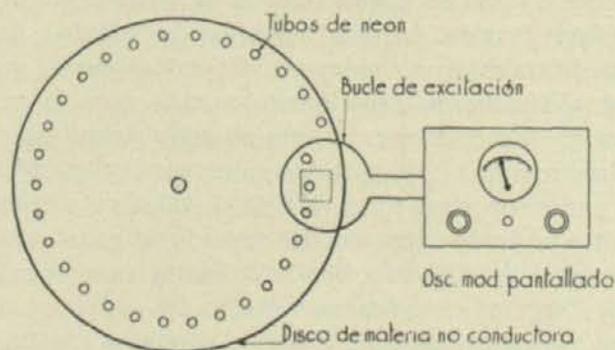


Figura 1.*

cuales están caracterizados por el hecho de que casi toda la luz de los focos luminosos correspondientes es utilizada durante cada fase de reconstrucción de la imagen, resultando de aquí un aumento de luminosidad que permite la proyección sobre pantalla. En otros artículos hemos estudiado en qué condiciones pueden utilizarse con el disco de Nipkow algunos focos de gran intensidad luminosa intrínseca, como el tubo cráter.

Un sistema muy interesante, que abre nuevas posibilidades de utilización al popular disco, es el debido a E. L. Gardiner, que se está ensayando actualmente en los Laboratorios Wilson, de Londres, y es capaz de suprimir los mencionados defectos del disco en la recepción, conservando, al mismo tiempo, sus

(1) Ver número 33 de ORBE

excelentes cualidades, haciendo así adecuado para la recepción colectiva con proyección sobre pantalla, pudiendo, de este modo, entablar competencia con los sistemas más modernos.

El principio del sistema que nos ocupa es la utilización de focos luminosos independientes colocados en lugar de cada orificio del disco; idea muy antigua, pero que no había sido aplicada con éxito en el pasado, debido a lo rudimentario de los procedimientos utilizados.

En diversas épocas se han construido discos en los que, en lugar de los orificios, se colocaban lámparas luminosas ordinarias, que eran puestas en circuito, por turno, mediante un conmutador rotatorio que giraba con el disco y conectaba la lámpara conveniente en el circuito de las señales de televisión recibidas, en el momento preciso. Puesto que las lámparas de filamento son inadecuadas para este uso, debido a la

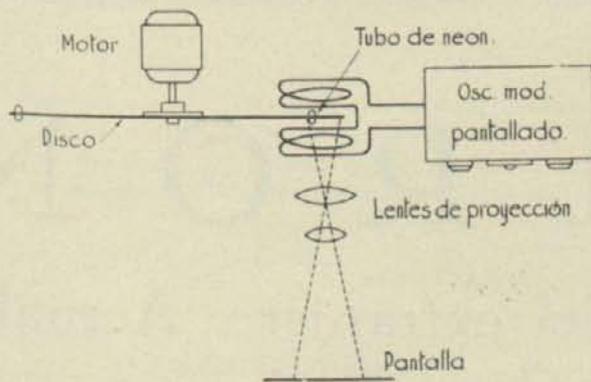


Figura 2.ª

gran inercia que presentan a las variaciones de corriente, se podrían obtener algunos resultados superiores con lámparas de descarga luminosa, si no fuese por las perturbaciones que introduciría el conmutador, incapaz de suministrar buenas conexiones a las grandes velocidades que exige la televisión. Existen, además, en tales sistemas otros defectos, debido al gran número de conexiones necesarias, que, evidentemente, los hacen impracticables para los receptores comerciales; además, el coste y complicación del mecanismo conmutador, el grandísimo número de lámparas y la dificultad de encontrarlas de características eléctricas idénticas y que permanezcan con igual luminosidad en un período de tiempo suficiente, llevaron a Mr. Gardiner a utilizar los principios aprovechables de los sistemas expuestos.

El sistema obtenido vence la mayoría de las dificultades expuestas. En primer lugar las lámparas empleadas, hasta ahora, no tienen electrodos, y, por tanto, no necesitan conexiones exteriores ni dispositivo conmutador. Dichas lámparas consisten sencillamente en pequeñísimas ampollas de vidrio llenas de neón u otra mezcla gaseosa conveniente, a baja pre-

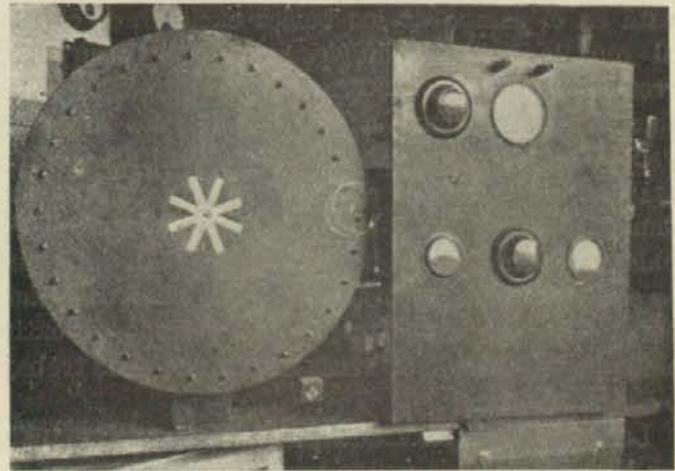


Figura 3.ª

sión y cementados sobre los orificios correspondientes del disco de Nipkow. En el extremo libre y transparente de cada lamparita se dispone un diafragma circular, cuadrado o exagonal.

Los tubos de neón empleados son muy ligeros y baratos, y si se llenan de gas simultáneamente tienen, prácticamente, idénticas características.

Las lámparas se iluminan bajo la acción de un campo de alta frecuencia suministrado por un oscilador local de válvulas, modulado por las señales de televisión recibidas y previamente detectadas y amplificadas convenientemente; la luminosidad de las mismas es, por tanto, función de la intensidad de la señal recibida en un instante dado. Esta acción se efectúa en la periferia del disco y en el interior del área en que debe formarse la imagen, al pasar los tubos entre los bucles de excitación del oscilador local modulado; de esta forma se excitan las lámparas sin ningún contacto metálico con el disco, sin ningún filamento y por turno, sin necesidad de ningún dispositivo conmutador de frotamiento con contactos irregulares.

Una característica muy importante del dispositivo de Mr. Gardiner, indicado en esquema en las figuras 1.ª y 2.ª y en fotografía en las 3.ª y 4.ª, es que sólo

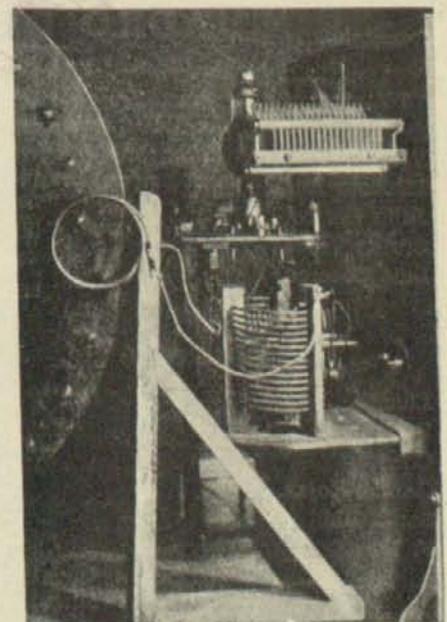


Figura 4.ª

está en el campo de los bucles excitadores el tubo al que le corresponde *reconstruir* la franja correspondiente de la imagen, y, por tanto, sólo estará iluminado el mismo (excepto, tal vez, los tubos adyacentes, pero invisibles todavía a causa del diafragma exterior limitador del *formato* de imagen), quedando apagados todos los demás, que se mueven rápidamente en el aire que los refrigera. De aquí que, en el caso de una exploración por 30 líneas, cada lámpara tiene, aproximadamente, un período de extinción y refrigeración 30 veces mayor que el de trabajo o iluminación.

La ausencia de electrodos en el interior de los tubos los hace capaces de sufrir grandes temperaturas sin ningún peligro, y de aquí la gran luminosidad obtenida, que puede aumentarse por el hecho de que,

debido a la eficaz refrigeración de las lámparas en el rápido movimiento de las mismas, puede obtenerse de ellas una intensidad luminosa muchísimo mayor que si fuesen estacionarias.

Todos los factores indicados hacen que con el sistema estudiado se consigan imágenes muy luminosas, y aunque todavía no se conocen los límites alcanzados prácticamente por el uso de campos excitadores cada vez más intensos; los trabajos que se están realizando indican que las imágenes obtenidas pueden ser proyectadas, con facilidad, sobre grandes pantallas.

A medida que vayamos obteniendo noticias o informaciones sobre los adelantos de este nuevo sistema las ofreceremos rápidamente a nuestros lectores.

ELECTRON

Reportajes. Informaciones del extranjero. Actualidades comerciales. Consultorio.

CUADRO DE REDACTORES Y COLABORADORES

REDACCION:

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

DIBUJANTES:

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

FOTOGRAFOS:

Rioja.
Leopoldo.

COLABORADORES:

Emilio Andrés.
Luis Alcaraz Otaola.
A. G. Argüeso.
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 Lings.
Natalio López.

J. Lupresti.
Pedro Llabrés.
Pedro Maffei.
Fernando Machado.
Manuel Márquez.
Francisco Martínez González.
Manuel Marín.
Fernando Moral.
Emilio Novoa.
Isaac Pacheco.
Eduardo Ríaza Tolosa.
Francisco Ríaza Rubio.
Agustín Riu.
Estanislao Rodríguez.
José María Ríos Puron.
J. Rivas González.
Federico Romero Sarachaga.
Antonio Sagrario Rocafort.
J. Scarlatti.
J. Pastor Williams.



PROCEDIMIENTOS DE REGISTRO Y REPRODUCCION DEL SONIDO

por **J. R. de Gopegui** y **F. Rianza Rubio**, ingenieros de Telecomunicación

Iniciamos con este trabajo una serie de artículos en los que se expondrán de un modo metódico, los fundamentos y sistemas de esa nueva actividad de la cinematografía sonora que, al poco tiempo de nacer, ha revolucionado la economía industrial del mundo. El "cine" sonoro constituye hoy, con la radiodifusión, una de las ramas más exuberantes del árbol frondoso de la Telecomunicación y ELECTRON, que viene a cultivar esta especialidad, promete a sus lectores no olvidarlo.

INTRODUCCION

Nadie ignora la gran importancia que, de poco tiempo a esta parte, ha adquirido la técnica del registro y reproducción del sonido.

El "cine" sonoro a los pocos años de nacer, ha desplazado casi completamente de los salones de espectáculos al "cine" mudo. La gramofonía eléctrica se desarrolla rápidamente por todas partes y también debemos citar los aparatos llamados "dictáfonos", cuyo uso se extiende de día en día.

El asunto es en sí mismo asaz interesante; pero, además, debemos tener en cuenta que gran parte de los aparatos que se emplean en estos procedimientos de reproducción y registro de los sonidos, se aplican también a los sistemas telefónicos que podríamos llamar de alta calidad, como la radiodifusión y la telefonía para multitudes.

No es objeto de este trabajo formar un cuerpo de doctrina completo sobre el tema enunciado, sino simplemente exponer algunos de los aspectos fundamentales de la cuestión; sin embargo, en gracia a la claridad, trataremos de seguir un orden lo más lógico posible.

Y en este orden, los jalones fundamentales estarán representados por los siguientes:

- I.—Ideas generales.
- II.—Elementos comunes a todos los sistemas.
- III.—Métodos más usados.
- IV.—Cinematografía sonora.

I. IDEAS GENERALES

Preliminares.—El año 1857 se construyó el primer aparato destinado a registrar gráficamente las ondas sonoras. Su autor, Leon Scott, lo dominó "fonoautógrafo", y sus líneas generales pueden apreciarse en la figura 1. Un trozo de papel ahumado, arrollado sobre la superficie cilíndrica de un tambor, es el elemento destinado a recibir la impresión; el conjunto de papel y tambor podía moverse a mano, con el auxilio de un manubrio *m* que, combinado con un tornillo sin fin, producía un movimiento compuesto de rotación y traslación. El aparato lleva una caja de resonancia, *A*, cerrada en su fondo con un diafragma, *a*, cuyo centro está relacionado con un punzón por medio de un sistema de palancas, de tal forma que, al vibrar aquél, la punta del punzón se desplaza lateralmente sobre la superficie del papel registrador. Haciendo girar el manubrio y hablando ante la caja de resonancia, el punzón deja grabada sobre la superficie del papel una línea ondulada.

Veinte años más tarde, en 1877, Edison inventó el fonógrafo (fig. 2), muy parecido al fonautógrafo, pero que difería de él en dos detalles importante: El papel ahumado fué reemplazado por una hoja de papel de estaño y el punzón iba unido directamente al diafragma, de modo que al vibrar, en lugar de

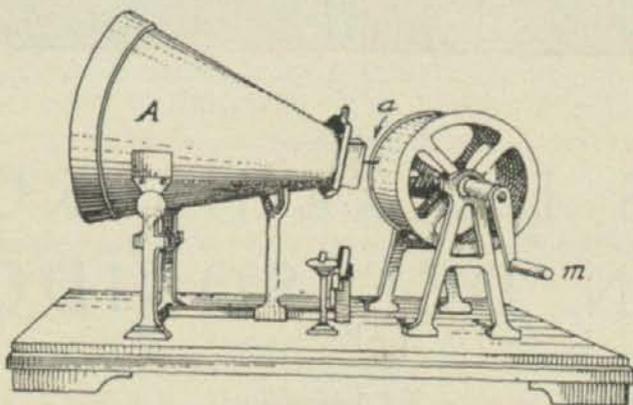


Figura 1.
Fonautógrafo de Scott.

trazar una línea ondulada como en el caso del aparato de Scott, producía sobre el papel de estaño una huella de profundidad variable. Una vez hecha la impresión, colocando el tambor en su punto de partida y el punzón en el origen del surco, al hacer girar el tambor con la misma velocidad con que giró durante el registro, se reproducía el sonido de una manera lo bastante perfecta para ser inteligible.

Todos los procedimientos de registro y reproducción del sonido que nos proponemos estudiar, arrancan de este primitivo fonógrafo de Edison. Pero los formidables progresos realizados en esta técnica durante los últimos años, han sido posibles gracias a la aplicación de métodos y aparatos desarrollados en la técnica de la Telecomunicación, por lo cual ha de considerarse hoy día aquellos procedimientos como una rama nueva en el vasto campo de esta especialidad.

En todo procedimiento de registro y reproducción del sonido, hay que considerar los dos procesos inversos, y en cierto modo independientes entre sí, del "registro" o "impresión" y de la "reproducción". En esencia, lo que se verifica, tanto en uno como en otro proceso, es una serie de transformaciones de unos

fenómenos físicos en otros, de tal suerte, que los dos que intervienen en cada transformación tengan la misma ley de variación, aunque su naturaleza sea distinta.

Nos formaremos una idea clara fijándonos en el caso vulgar del teléfono. En las conversaciones telefónicas los sonidos no pasan directamente del micrófono ante el cual se producen, al receptor donde se escuchan; lo que pasa de un aparato a otro es una corriente eléctrica, regida por una ley de variación con respecto al tiempo exactamente igual a la que sigue la presión acústica ante el diafragma microfónico.

El proceso de una conversación telefónica puede descomponerse en las siguientes etapas:

Primera. Transformación del sonido en corriente eléctrica.

Segunda. Transformación de la corriente eléctrica en sonido.

Y si examinamos el fenómeno más detalladamente podremos diferenciar en él las siguientes transformaciones:

- a) Sonido en movimiento del diafragma del micrófono.
- b) Movimiento del diafragma en variaciones de una corriente eléctrica.
- c) Variaciones de la corriente eléctrica en movimiento de la membrana del receptor.
- d) Movimiento de la membrana del receptor en sonido.

Estas etapas se indican esquemáticamente en la figura 3.

En los métodos del registro y reproducción que nos proponemos estudiar, las transformaciones sucesivas son más numerosas que en el ejemplo precedente, pero en el fondo son idénticas. En cada una de ellas habremos de considerar dos cosas: la fide-

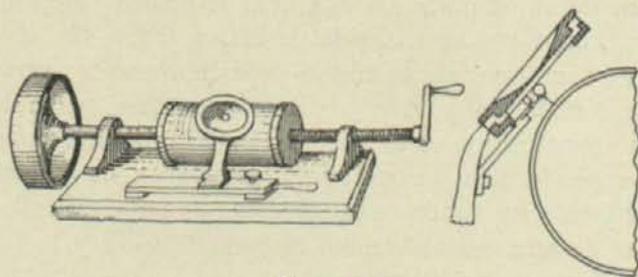


Figura 2.
Fonógrafo de Edison.

lidad con que unos fenómenos se transforman en otros y la eficacia o rendimiento del proceso de la transformación.

Las transformaciones indicadas pueden dividirse en dos clases: esenciales y accesorias. Son esenciales las que convierten el sonido en algo permanente y

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

susceptible de ser almacenado. Matemáticamente se caracterizan porque en ellas se pasa de un fenómeno variable con relación al tiempo a otro con idéntica ley de variación, pero no dependiente del tiempo, sino de una variable geométrica tal, por ejemplo, como una longitud.

El cambio de la variable tiempo en la variable distancia se hace durante el registro, recurriendo al movimiento del disco, película, cinta de acero, etc., donde se efectúa la impresión y el cambio inverso durante la reproducción, mediante el movimiento de aquellos elementos previamente impresionados. Es fácil comprender que, tanto en una operación como en otra, deben conseguirse movimientos cuyas velocidades obedezcan a leyes rigurosamente iguales.

Entre las transformaciones no esenciales o accesorias hay algunas que son comunes a todos los sistemas. Siempre se comienza por transformar el sonido en corriente eléctrica, que es lo que hacen los micrófonos. Siempre, asimismo, hay que efectuar en último término la transformación inversa; esto es, la de la corriente eléctrica en sonido, lo cual se realiza por medio de los altavoces. Son, pues, elementos comunes a todos los sistemas los micrófonos y los altavoces, y como la corriente eléctrica que sale de los primeros tiene siempre que ser amplificada hasta hacerla suficientemente intensa para actuar eficazmente sobre los aparatos registradores y la que proviene del aparato reproductor también debe amplificarse antes de pasar a los altavoces, también es un elemento común a todos los sistemas el amplificador.

Los diferentes sistemas de registro y reproducción

FENOMENO FISICO	VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE
SONIDO	PRESION O VELOCIDAD DEL AIRE	TIEMPO
CORRIENTE ELECTRICA	INTENSIDAD O TENSION ELECTRICA	TIEMPO
SONIDO	PRESION O VELOCIDAD DEL AIRE	TIEMPO

Figura 3.*

Etapas del proceso de una conversación telefónica.

se diferencian entre sí por la forma de efectuarse las transformaciones esenciales. Nosotros adoptaremos la clasificación siguiente:

Primero. **Sistemas gramofónicos.**—Se caracterizan porque el sonido es transformado en movimiento mecánico de una aguja o estilete y la traza de este movimiento queda señalada sobre un cilindro o disco

de material blando, que se desplaza con respecto al estilete. Tomando el material impresionado como molde o patrón, se obtiene una reproducción exacta del mismo, sirviéndose de una materia prima de dureza adecuada. En la reproducción se obliga a una

FENOMENO FISICO	VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE
SONIDO	PRESION O VELOCIDAD DEL AIRE	TIEMPO
CORRIENTE ELECTRICA	INTENSIDAD O TENSION ELECTRICA	TIEMPO
VARIABLE CON EL SISTEMA DE IMPRESION		ESPACIO
CORRIENTE ELECTRICA	INTENSIDAD O TENSION ELECTRICA	TIEMPO
SONIDO	PRESION O VELOCIDAD DEL AIRE	TIEMPO

Figura 4.*

Etapas del proceso del registro y reproducción de un sonido.

aguja o estilete a seguir el camino que este mismo elemento dejó durante la impresión, y claro está que reproducirá con exactitud los movimientos de aquél. El movimiento de este estilete se transforma en sonido.

Segundo. **Sistemas fotofónicos.**—En estos sistemas el sonido es transformado en variaciones de transparencia de una película fotográfica animada de movimiento uniforme. En la reproducción, la luz que proviene de una lámpara de intensidad constante atraviesa la película en movimiento y el haz luminoso variable resultante es transformado después en sonido.

Tercero. **Sistemas electromagnéticos.**—En ellos el sonido se transforma en variaciones de magnetización de un hilo o cinta de acero. Y durante la reproducción estas variaciones de imantación son aprovechadas para producir el sonido.

En la figura 4 se representan automáticamente, y de un modo general, las etapas de todo este proceso de transformaciones.

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

La válvula sin filamento

EN la constante y rápida evolución de los tubos electrónicos se ha iniciado un nuevo perfeccionamiento que tiende a suprimir el filamento de los mismos y por ende todos los inconvenientes que el circuito de caldeo lleva consigo.

La figura 1.^a representa el aspecto exterior de la

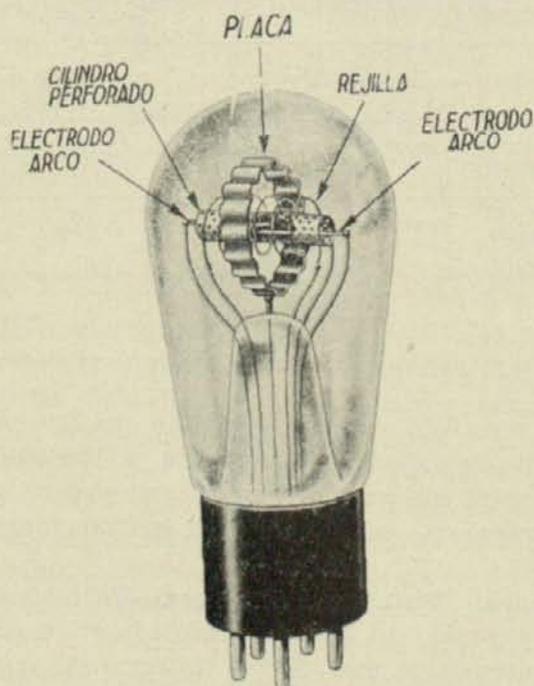


Figura 1.^a

La nueva lámpara sin filamento del doctor Hund.

lámpara sin filamento. Consta de una ampolla de cristal en cuyo interior se alojan dos electrodos que, debido al potencial a que se les somete, dan lugar a la formación de un arco. Sobre estos dos electrodos va un cilindro perforado, cargado positivamente. Sobre el cilindro va la rejilla de la lámpara y encima la placa o ánodo, de forma ondulada para obtener el mayor rendimiento.

El funcionamiento de la lámpara es como sigue: los electrones e iones positivos que se forman en el arco producido por los electrodos-arco son acelerados gracias a la atracción ejercida sobre ellos por la carga positiva del cilindro perforado. Este cilindro no llega a detenerlos todos; por el contrario, permite pasar gran parte de ellos por entre sus agujeros, lo que da lugar a que la parte exterior del mismo pueda considerarse, en cierto modo, como un cátodo emisor. La rejilla y placa ejercen funciones análogas a las de las lámparas ordinarias.

Entre los electrodos-arco hay una diferencia de potencial de unos 100 voltios. El cilindro perforado se somete a unos 150 y la placa necesita, aproximadamente, de 300 a 350 para su normal funcionamiento.

Al funcionar la lámpara toma una luminosidad muy parecida a la de las de neón o helio debida al choque de los iones positivos con los electrones disociados que provienen de los electrodos-arco. La cantidad de luz emitida por un receptor de cuatro lámparas es suficiente para poder leer a cierta distancia del mismo.

En la figura 2.^a puede verse cómo el montaje de una de estas lámparas en autodina no ofrece novedad alguna, excepto en lo que se refiere al circuito de filamento constituido por los electrodos-arco que se someten a 100 voltios de tensión y el cilindro perforado C, que se hace a 150 v.

Estas lámparas todavía están en período experimental o de laboratorio, por lo que no se las encuentra en el comercio. Como los resultados que parece se han obtenido son exactamente iguales a los triodos ordinarios es lógico esperar que dentro de poco tiempo no sólo podrán adquirirse con facilidad, sino

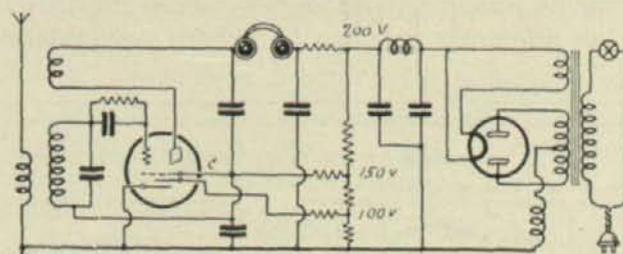


Figura 2.^a

Montaje autodino de la lámpara sin filamento.

que se fabricarán todos los tipos existentes hoy día, o sea, tetrodos, pentodos, hexodos, etc., etc.

La lámpara sin filamento fué presentada recientemente al Instituto de Radio Ingenieros por el doctor Augusto Hund.

ELECTRON dedica un efusivo saludo a los diversos Cuerpos afectos al Servicio de las Comunicaciones eléctricas y ofrece su leal cooperación para el perfeccionamiento y desarrollo de la Telecomunicación en España.

Equipos radioeléctricos para aviones

No hace mucho tiempo, los oyentes de la popular emisora madrileña Unión Radio, escucharon, durante emisión de sobremesa, el interesante reportaje que Luis Medina, "speaker" de EAJ-7, realizó a bordo de la avioneta Standard Radio, aparato de la Standard Eléctrica que se utiliza para efectuar demostraciones prácticas de los progresos efectuados en la construcción de equipos radioeléctricos para aviones.

Invitados por la Dirección de Standard Eléctrica, tuvimos el gusto de presenciar algunos ensayos, efectuados en el aerodromo de Barajas, en uno de los cuales actuaron de "speakers" nuestros queridos colaboradores Pedro Maffei y Antonio Castilla, quienes nos transmitieron sus impresiones de vuelo sobre Guadalajara y Alcalá, con magnífico resultado. Pero fué el vuelo de Luis Medina el que dió actualidad e interés a este género de transmisiones.

Por esta razón, y considerando que no ha escapado al juicio del público la importancia que han de tener en los servicios de radio las transmisiones efectuadas a bordo de aviones, publicamos hoy una descripción de los equipos construídos por Standard Eléctrica para esta clase de servicios.

EQUIPO TRANSMISOR - RECEPTOR PARA AEROPLANOS, ATR-3

Características generales.—Consta de: Un transmisor equipado con un oscilador independiente y un amplificador de alta frecuencia, con modulación en placa. Abarca un margen de ondas de 40 a 120 m. Un receptor del tipo superheterodino que cubre de 35 a 120 m.

El suministro de energía se hace por un generador doble, movido por el viento. Emplea una antena fija, y el peso del equipo es de 30 kgs. Se destina particularmente para aviones de caza, ligeros.

COMPOSICION DEL EQUIPO

a) **Transmisor.**—Funciona normalmente en radiotelefonía, aunque para aviones grandes pueden adicionarse dispositivos para radiotelegrafía, en onda continua y en modulada. Puede ajustarse previamente para dos longitudes de onda dentro de la banda 40-120 m., pudiendo cambiar de un modo inmediato, de una a otra, durante el vuelo.

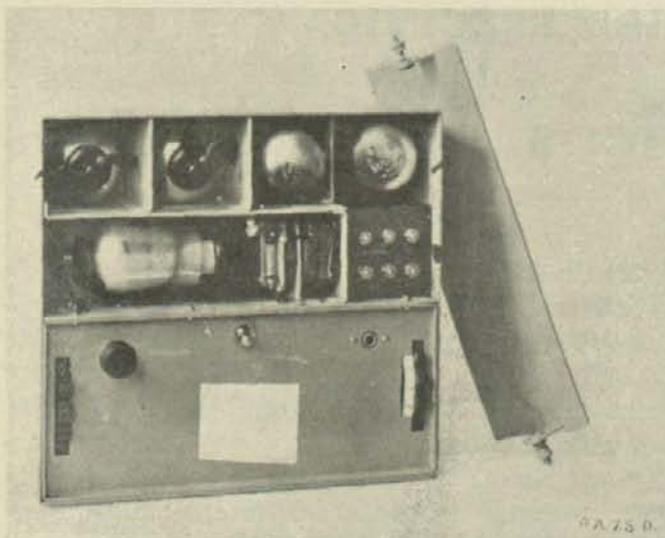
Consta de un oscilador independiente, de una sola válvula, cuyo circuito oscilante se acopla por transformador a las rejillas del amplificador. El cambio de onda se hace por dos condensadores variables e inductancia también variable, con tomas. El amplificador de alta frecuencia lleva dos válvulas en montaje equilibrado, y su circuito de salida se ajusta igual que en el del oscilador. Como moduladoras se emplean otras dos válvulas también en montaje equilibrado y cuyas rejillas se excitan directamente por medio del micrófono. El único mando es el correspondiente al cambio de longitudes de onda, y éste puede operarse a distancia.

Va montado sobre chasis de aluminio, encerrado en una caja de madera pintada de gris. El chasis puede retirarse íntegro de la caja para su examen y pruebas. Todos los condensadores variables van provistos de dispositivos de inmovilización y las conexiones se hacen mediante hilo rígido, recubierto con tubo aislante. Finalmente, las válvulas de casquillo europeo llevan un resorte de retención que impide se aflojen.

(b) **Receptor.**—El margen de longitudes de onda se cubre mediante dos escalas: de 35 a 65 m. y de 55 a 120 m. El circuito comprende: una primera válvula como detectora y osciladora, dos montadas en amplificación de frecuencia intermedia, una segunda detectora y una amplificadora en baja. Lleva un conmutador para el cambio del margen de longitudes de onda, que puede actuarse a distancia. Lo mismo puede hacerse con el de sintonización. Aunque la comunicación suele hacerse en aviones ligeros, trabajando en telefonía puede, no obstante, recibirse en telegrafía, con onda continua, empleando como oscilador local la segunda detectora.

Los detalles de construcción son los mismos que para el transmisor, excepto que la caja es de aluminio. Como hay que asegurar un buen contacto entre el chasis y el interior de la caja, para asegurar el pantalleado del receptor, dicho interior no va pintado.

c) **Equipo de fuerza.**—El generador doble suministra 7,5 v. 8 a. para los filamentos y 500 v. 300 a. para las placas. La velocidad del generador se mantiene constante bien sea por medio de un embrague deslizante o por una hélice de paso variable. Para eliminar los ruidos de baja frecuencia producidos por



Equipo ATR-3

el generador, se utilizan dos pequeñas unidades de filtro. Los cables de los suministros de energía terminan en clavijas múltiples que se insertan en zócalos de los paneles frontales del transmisor y receptor.

d) **Antena.**—Se recomienda el empleo de una fija, tendida entre el extremo de un ala y la cola. Su forma, dimensiones y colocación varían según el tipo de aeroplano, onda de funcionamiento, etc.

e) **Equipo Auxiliar.**—Comprende los siguientes elementos: Una caja conmutadora para el paso de la transmisión a la recepción, y en la que termina el cable del generador; durante la recepción quedan encendidos los filamentos del transmisor; con el conmutador se cambian también los teléfonos de recepción por los de observación (transmisión). Un panel de medida con dos aparatos para comprobar el voltaje de filamentos y la corriente de placa. Un micrófono y receptor de cabeza, el primero especial para eliminar el ruido de los motores y que a voluntad puede incluirse dentro de una careta para respiración artificial.

EQUIPO TRANSMISOR - RECEPTOR PARA AEROPLANOS ATR-4

Características generales.—Consta de: Un transmisor equipado con un oscilador independiente y un amplificador de alta frecuencia, con modulación sobre placa, pudiendo emitir con ondas comprendidas entre 500 y 1.500 m., con una potencia de 20 vatios, en antena. Un receptor provisto de 3 pasos de amplificación en alta frecuencia, una detectora y un paso en baja frecuencia.

El suministro de energía se hace por un generador doble movido por el viento (mediante un molinete). Emplea una antena del tipo colgante y el peso del equipo es de 31 kgs., aproximadamente. Se destina

particularmente para aviones comerciales o militares de mediano tamaño.

COMPOSICION DEL EQUIPO

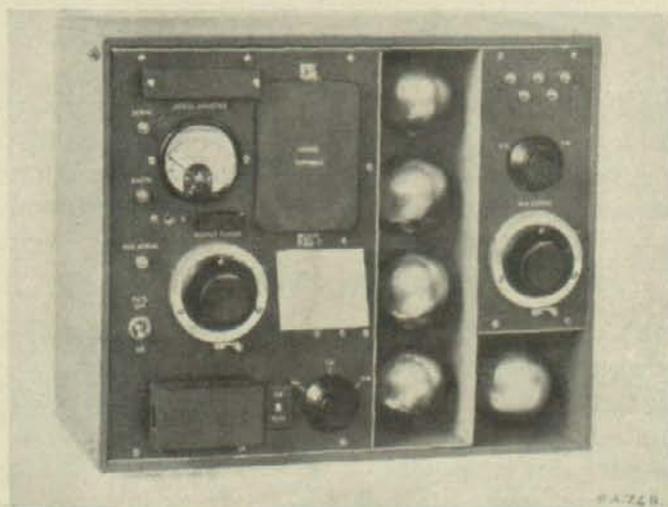
a) **Transmisor.**—Puede funcionar en telegrafía (onda continua o modulada) y en telefonía, modulando casi completamente la portadora en el último caso. La longitud de onda puede variarse de un modo continuo dentro del margen indicado, pudiendo ajustarse para dos predeterminadas separadas entre sí unos 50 m., haciendo el paso de una a otra por medio de un conmutador que puede ser accionado a distancia, y de un modo inmediato.

El oscilador consta de una sola válvula acoplada por transformador al amplificador. Este va equipado con dos válvulas montadas en paralelo. Como moduladoras se emplean otras dos válvulas montadas en circuito equilibrado (push-pull) y excitadas directamente por el micrófono. El porcentaje de modulación obtenido es prácticamente del 100 por 100, que tiene la ventaja de dar una excelente relación "señal parásito". Esto es de la mayor importancia cuando las condiciones atmosféricas son desfavorables, consiguiendo gran alcance en telefonía.

Los detalles de construcción son idénticos que los indicados para el tipo ATR-3.

b) **Receptor.**—El margen de ondas y el circuito utilizado son los indicados en las características generales. En cuanto a los detalles más salientes de la construcción véase los indicados a propósito del receptor del modelo ATR-3.

c) **Equipo de fuerza.**—El generador doble puede suministrar 8 amps. a 7 v. y 300 m. a. a 450 v. En la mayor parte de los casos, este generador se monta en el fuselaje o debajo del ala de la máquina, de forma que sea accionada por la corriente de aire producida por la hélice. Puede, sin embargo, emplearse un convertidor rotatorio accionado por una batería



Equipo ATR-4

de acumuladores, la cual, a su vez, se mantiene completamente cargada por medio de un generador actuado por el viento. Y para casos de aterrizaje forzoso, puede disponerse la instalación de forma que el generador o la dinamo de carga sean movidos por la corriente de aire producida por una cualquiera de las hélices si el avión es multimotor, o bien acoplar el generador o la dinamo al pequeño motor de explosión usado para la puesta en marcha de las máquinas, por medio de una correa. De emplear batería, convendrá estudiar la posibilidad de combinarla con la de alumbrado del avión, con lo que se obtendría un ahorro considerable de peso y coste.

d) **Antena.**—Para este equipo se recomienda una antena colgante, de 70 a 85 m. de longitud. Va normalmente arrollada en un torno, siendo arrojada por un agujero en el fondo del fuselaje, que se prolonga en un tubo aislante para evitar que la antena se acerque a la máquina ni al tren de aterrizaje. El torno va provisto de un regulador que gobierna automáticamente la velocidad de salida de la antena y un dispositivo de sujección para retirarlo cuando la antena esté completamente arrollada. La posición normal del torno es a un lado del fuselaje, al alcance del piloto o del operador y a la salida de antena inmediatamente debajo del torno.

Si por cualquier circunstancia no puede emplearse la antena colgante, se utiliza un sistema de antena fija con menor eficacia, pudiendo, por tanto, comunicar sólo a distancias más pequeñas. En cambio, el receptor es lo suficientemente sensible para prescindir de la antena colgante, de modo que ésta se reserva exclusivamente para transmisión.

e) **Equipo auxiliar.**—Lleva en primer lugar un panel, en el que va dispuesto el conmutador transmisión-recepción, fusibles y filtro, y se coloca al alcance del piloto, con clavijas para su conexión al generador. La energía se lleva desde este panel a la uni-



Avioneta Standard Radio, provista de equipo radiotelefónico, desde la que se transmitió por medio de Unión Radio, un interesante reportaje de vuelo sobre Madrid.

dad transmisora-receptora mediante cables armados. También lleva lámparas piloto para ver si el receptor o el transmisor están en funcionamiento, y enchufes para micrófono, casco y manipulador telegráfico.

El equipo auxiliar comprende también un micrófono especial que elimina el ruido de los motores. Si así se desea, el micrófono puede incluirse dentro de una careta para respiración artificial.

f) **Instalación.**—Depende de las características del avión. La forma preferida es la de suspender el transmisor y el receptor por medio de resortes amortiguadores. Cuando se precise colocar los aparatos en posición inaccesible se suministra un sistema de control a distancia. Dos mandos se colocan en el panel de control o inmediatos a él. El control a distancia consiste en cubiertas flexibles, dentro de las que van cables rígidos de acero, a los que se comunica desde el puesto de mando un movimiento de avance o de retroceso, que se transforma después en el de rotación de los mandos de sintonización o en el necesario para mover los conmutadores.

EMISORAS DE RADIODIFUSION

PATENTES ING. LORENZANA

MANUEL SILVELA, 7; SAGASTA, 19
TELEFONO 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

En estos precios va incluido el importe de la instalación y puesta en marcha del emisor en cualquier punto de la Península. Cualquier tipo especial se cotiza sobre demanda.

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

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

OBREROS — CAPITAL — DIRECCION — 100 por 100 NACIONALES

Hemos construido: E A J 2.—Radio España. E A J 44.—Albacete.
E A J 29.—Alcalá de Henares. E A J 52.—Badajoz.

Tipos ante el micrófono

¡POBRE doña Gundemara de Loeches! Ayer la hemos encontrado con más cardenales que la Ciudad del Vaticano y con una cantidad de tafetanes como para hacerse una tienda de campaña. Caricias de "su hombre", de su "odiado hombre".

Pero, en fin, reanudemos nuestra emisión en el nuevo estudio poniendo ante el micrófono al señor Liberto. ¡Casi ná: el señor Liberto! Gasta una pelliza con cuello de astrakán, marca Muñoz Seca; gruesa bufanda como los antiguos coches, de punto; chaleco de lana, mitones... y las uñas largas. Nos aseguran que es un propagandista del nudismo integral estilo Romea.

—Salú, señores... ¡Mi madre, qué frío hace aquí! ¿Han de jao algo abierto? Porque es que a mí la corriente no me gusta más que en el tranvía.

— Cuando usted guste, señor Liberto; el micrófono le espera impaciente.

Sé acerca al micrófono, le mira un poco mosca, se sube la bufanda, mete las manos en los bolsillos y empieza de este modo:

—Señores radioescuchas: Dende que el mundo es mundo se vié discutiendo esto del vestido y de la salud. ¿Cómo iban nuestros primeros padres? ¡Sin camiseta! Y estaban rebosando vida por tóos laos. Me diréis que a lo mejor por la falta de equipo fué por lo que ocurrió aquello de la manzana que motivó el primer disgusto entre inquilinos y caseros. ¡No! Es

por

Pedro Llabrés

que estaba de pasar y na más. Si hubieran estao vestidos se desnudan y comen de toas maneras. El nudismo es el ideal. El día en que vayamos tóos por ahí hasta sin paños menores habremos dao un paso doble camino de la civilización. ¡Todo el mundo como Adán y Eva... pero sin hojas! ¿Qué conseguiremos con tóo esto?



Liberto Frescales, perorando ante el micrófono su propaganda sobre el nudismo.

Acabar con esa casta de seres que se llaman sastres, zapateros, sombrereros... a los que todo buen ciudadano debe... debe... Yo, por mi parte, sé que los debo a todos; ustedes allá cintas cine matográficas. Y tamién acabaremos con el pecao y con la malicia. Porque ya no andaremos esperando a que la señá Justina se suba en una escalera pa dirigir una visual a... la prolongación de la Castellana, ni tendremos que ir a Maravillas a primera fila, ni nos atormentarán el cerebello las morbideces de una señora que una vez que se despoje del corsé faja se

moverá más que un furgón de cola. ¡Toa la topografía al descubierta! ¡Y el que se haya operao de apendicitis, que no lo pueda negar! Yo sus digo que en mi casa ha empezao ya a praticarse este sistema. Mi señora, que es la de ustedes, espuma el puchero en culote, mis chavalas fregotean los suelos con la cédula de vecindá a la intemperie y yo, que soy el sostén de la familia, me lavo los pies hasta sin calcetines. ¡Aire, sol, luz, agua...! Ya lo dijo don Pedro Muñoz Seca:

La verdaz es verdaz porque es desnuda
y el aire es la saluz y el ideal...
(Y además, que te ahorras una muda
llevando al descubierto el integral.)

Ya no tendremos que andar pensando en que si
tié un lunar aquí o más abajo o más arriba. Y si
lo tienes... donde tú sabes, lo sabremos todos. Me
paece a mí que ya deben ustés estar convencidos y el
que más y el que menos ya se estará quitando la
chaqueta. Duro; que no nos duelan prendas... abajo
la ropa... Pero, no la tiren ustedes que ya mandaré
a mis chavales a recogerla. Eso de vestir al desnudo
hay que cambiarlo por lo de desnudar al vestido.
¿Queréis saber otra ventaja de mi procedimiento?
Pensemos en un atraco, en un atraco de esos que
siempre quitan el gabán o la capa. ¡Ah! A ver qué
le van a quitar a uno de los nuestros. ¡La piel! Pero
si nos quitan la piel nos la tendrán que quitar a tiras.
Ya lo sabís, compraros unos libritos de esos que an-
tes llamaban pornográficos y ahora naturistas, em-
peñar el abrigo en cualquier parte, vender la pape-
leta pa que no os venza una mala intención y a
salir por esas calles de Dios hechos unos adanes.
Y luego a dormir en la calma del deber cumplido, a
dormir en la paz de la conciencia... a dormir en la

Comisaría del distrito. Y na mas. ¡Abajo la ropa!
¡Viva el desnudismo!"

Cuando se vuelve a nosotros nos encuentra poco
menos que practicando sus doctrinas. Hasta el poe-
ta vanguardista que le escuchaba se ha ido a cortar
el pelo.

—¿Qué les ha parecido a ustés?

—Hombre, una cosa muy práctica y sobre todo
muy conveniente. ¿Y dice usted que en su casa...?

—Mi mujer y mis niñas lo practican ya. Vayan
ustés el día que quieran. La entrá cuesta solo dos
pesetas y allí se pué sacar una botellita de Pastora
y pasar el rato mu bien.

—¡Arrea!... Pero, ¿usted dónde vive?

—Ahí va mi cartulina:

LIBERTO FRESCALES
Traficante en cueros

Calle de la Primavera, 165.

Cabaret El Paraíso.

Se envuelve bien en su bufanda, se sube el cuello,
se sopla en los mitones y va al mutis diciendo:

—Mi madre, y qué días... ¡Se desabriga uno unas
miajas y se agarra una pulmonía tríplica!

ELECTRON

Revista quincenal de Telecomunicación,
Radioelectricidad, Cine Sonoro, Telegra-
fia, Telefonía, Televisión

Apartado de Correos 801

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

PRECIOS DE SUSCRIPCION:

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

BOLETIN DE SUSCRIPCION

Don

Residente en.....

Domicilio número

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

cuyo importe de pesetas abonará por (1)

..... a de de 1934

(1) Indíquese la forma de pago.

TODA LA CORRESPONDENCIA AL APARTADO NUM. 801



altavoz

Nuevos horarios

Nuevos horarios.—A partir del día 1.º del actual, los horarios de las emisoras madrileñas son los siguientes:

Unión Radio. EAJ 7.—Días laborables: De 8 a 9,15; de 13 a 16, y de 17 a 24. Días festivos: De 8 a 9,15; de 11,30 a 16, y de 17 a 24.

Radio España. EAJ 2.—Todos los días: De 14,30 a 15,30; de 17,30 a 19,30, y de 22 a 24.

La Dirección General de Telecomunicación ha autorizado la simultaneidad de las emisiones a las dos emisoras madrileñas, y los radioyentes podrán, desde hoy, disponer de emisiones bien abundantes.

Las emisoras madrileñas merecen un aplauso por su buen deseo de servir a los oyentes.

Informaciones gráficas

A partir de nuestro próximo número comenzaremos a publicar informaciones gráficas de radiodifusión, no haciéndolo hoy por la premura con que hemos confeccionado este número.

Nuestras primeras notas gráficas se referirán a los estudios de Unión Radio y Radio España.

La radio en Yugoslavia

En el presente año 1934, la red radiofónica yugoeslava sufrirá algunas modificaciones y además será aumentada.

Con este motivo, la estación actual de Belgrado de 25 kw. se reemplazará por otra de 50. Además, se construirán tres emisoras intermedias en el campo. La estación de Zagreb será también reemplazada por una nueva instalación y el equipo que queda libre se montará en Spalato.

Todos aquellos de nuestros antiguos lectores que no hayan recibido las circulares que hemos cursado y que deseen suscribirse a **ELECTRON**, para que se les remita desde el número 1, no tienen más que solicitarlo, dirigiéndose al **Apartado 801**.

Una organización ideal de la Radiodifusión europea

En su Revista "Popular Wireless", el capitán Eckersley, antiguo ingeniero jefe de la British Broadcasting Corporation, ha hecho unas manifestaciones muy importantes y curiosas en relación con lo que él considera que debería ser la organización europea de la radiodifusión respecto a la pureza de las emisiones.

Desde este punto de vista, no toleraría en toda Europa más que una treintena de estaciones trabajando con longitudes de onda comprendidas entre 300

y 3.000 metros, de modo que cada emisora estuviese separada de la más próxima 20 kilociclos, por lo menos. De este modo cada país dispondría de una estación que podría ser escuchada en toda Europa sin ser perturbada por las emisoras más próximas en distancia y frecuencia. En el caso de que los habitantes de las grandes ciudades quisieran disponer de diferentes programas, deberían recibirlos por hilos (difusión de programas por redes eléctricas o telefónicas) de los estudios locales correspondientes.

Como vemos, las concepciones del capitán Eckersley, aunque no nuevas, son muy curiosas y difieren bastante del modo en que actualmente están organizados en todo el mundo los servicios de radiodifusión.

Una estación americana de 500 kw.

La estación de 500 kw., de Cincinnati, va a empezar sus pruebas. El record de potencia mantenido hasta ahora por Rusia con su estación de Moscú, será en lo sucesivo repartido con los Estados Unidos y muy pronto, según se asegura, con Méjico, por el montaje de una emisora parecida.

La estación americana W. L. W. pertenece a la Crosley Radio Corporation. Los trabajos para aumentar la potencia de la emisora anterior han costado 400.000 dólares. La antena vertical es de 300 metros de altura. Los estudios ocupan ocho pisos de un gran edificio.

En nuestro próximo número publicaremos, entre otros, los siguientes trabajos:

"El laboratorio de control de Arava".

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

PLAZOS
CAMBIOS
OCASIONES
ALQUILERES

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

UN RECEPTOR
DE
RADIO PARA TODOS

LE ASEGURARA UNA PERFECTA EMISION



EXPOSICIONES

EN



UNION RADIO Y R E K O R D

AVENIDA PI Y MARGALL, 10

TELEFONO 12930

AVENIDA PI Y MARGALL, 22

TELEFONO 18888

gratuitamente

A LOS POSEEDORES DE RECEPTORES PHILIPS CON ESCALA MICROMETRICA



- Como consecuencia de la aplicación del plan de Lucerna, las longitudes de onda de todas las emisoras europeas han sido modificadas a partir del 15 de enero.
- Por tanto, las escalas de numerosos receptores de diversas marcas necesitarán ser desmontadas o reemplazadas. La escala micrométrica de vuestro receptor Philips no precisa sufrir modificación alguna.
- Únicamente necesita usted reemplazar su antigua lista de estaciones por una nueva lista de emisoras.
- Para recibir esta lista gratuitamente, remítanos a vuelta de correo el cupón adjunto.
- Esto demuestra, una vez más, que los receptores Philips ocupan el primer lugar en todos los órdenes. Los receptores de otras marcas, aún después de transformar su escala seguirán siendo siempre para su propietario una fuente de incomodidades.

PHILIPS

SUPERINDUCTANCIA

MADRID — Paseo de las Delicias, núm. 71

Sírvase enviarme una nueva lista de estaciones calibradas y puesta al día, para mi receptor Philips tipo 636, 634, 630, 676 (táchense los números inútiles).

Número que figura en la parte inferior de la antigua lista. (*)

En caso de haber extraviado la antigua lista se puede hallar dicho número en el chasis del aparato, al pie de la válvula rectificadora 506 en los aparatos 630; en el 634 se halla este número al lado de los orificios de conexión del pick-up y en el 636 y 676, sobre la tapita metálica con muelle que cubre los orificios del pick-up.

Nombre

Dirección

(*) NOTA.—El número de esta lista es imprescindible para poder remitirle la nueva.