MOTORES

MATERIAL DE MANIOBRA Y PROTECCIONES MODERNAS

MOTORES TRIFASICOS
DE CONSTRUCCION MODERNA
DE 0,33 HASTA 20 HP.

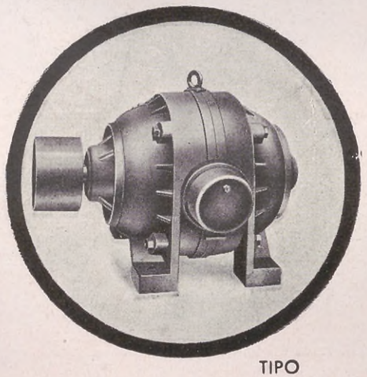
CAJAS, ARRANCADORES Y CUADROS COMPLETOS DE ACERO PROTEGIDOS.

AUTOMATICOS DE MINIMA TENSION.

AUTOMATICOS DE MAXIMA INTENSIDAD.

PROTECTORES CON BOBINA DE MINIMA Y RELAIS DE MAXIMA.

INTERRUPTORES Y ARRANCADORES AUTOMATICOS CON MANDO A DISTANCIA.



TIPO
„GEAL"
PATENTADO
PRODUCTO
NACIONAL

A. E. G.

A. E. G. Ibérica de Electricidad, S. A.

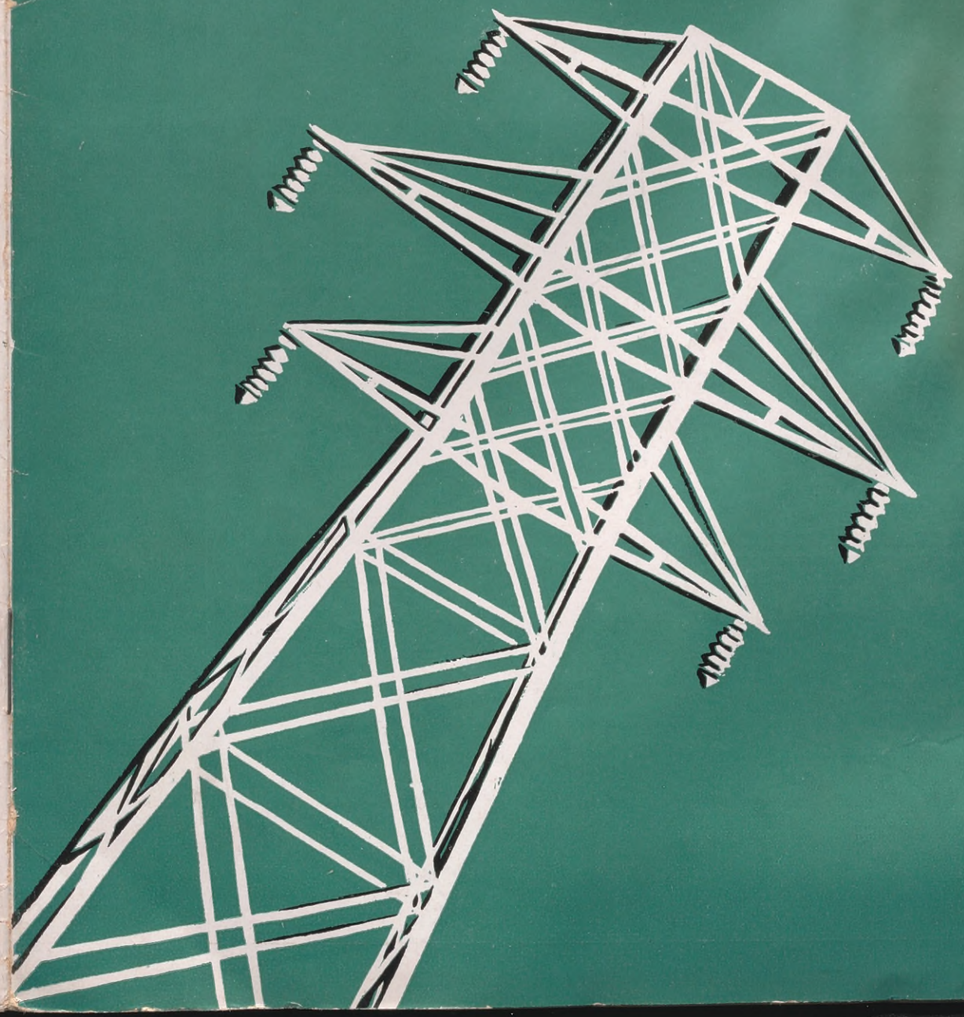
OFICINAS DE BARCELONA

Diputación, 250 bajos y piso 1.° :: Teléfono 24791

IMP. DIANA - BROSOLÍ, 1 - BARCELONA

Z
2119
27 ABR. 1936
clo 63
BIBLIOTECA NACIONAL
63

LA INDUSTRIA ELECTRICA



FEDERACION INTERNACIONAL DE LA PRENSA TECNICA

LA LUZ FASCINA...
y posee un poder de atracción indiscutible sobre el público. La técnica moderna de la iluminación evoluciona rapidamente y son numerosos los arquitectos, electricistas y decoradores que no tienen la posibilidad de estar al corriente de las últimas creaciones.

ES POR ESTO...

... que hemos establecido una **Sección especial de iluminación** que se encarga, no solamente de documentarlos, sin que adquieran compromiso, sino de estudiar y resolverles los problemas de alumbrado, de publicidad y de decoración luminosa que nos quieran someter.

Compañía Barcelonesa de Electricidad

Sección de Iluminación. - Gerona, 1. - Teléfono 16545 (interior 514). - BARCELONA

PIRELLI

P P V

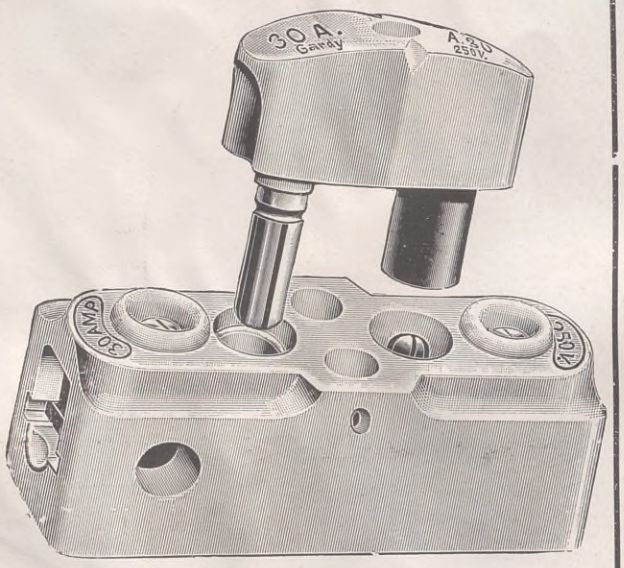
FABRICA EN SUS ESTABLECIMIENTOS
DE VILLANUEVA Y GELTRÚ
TODA CLASE DE CONDUCTORES
ELÉCTRICOS

SOCIEDAD ESPAÑOLA GARDY

LAYETANA, 27 - BARCELONA

El Cortacircuito Gardy

significa absoluta seguridad

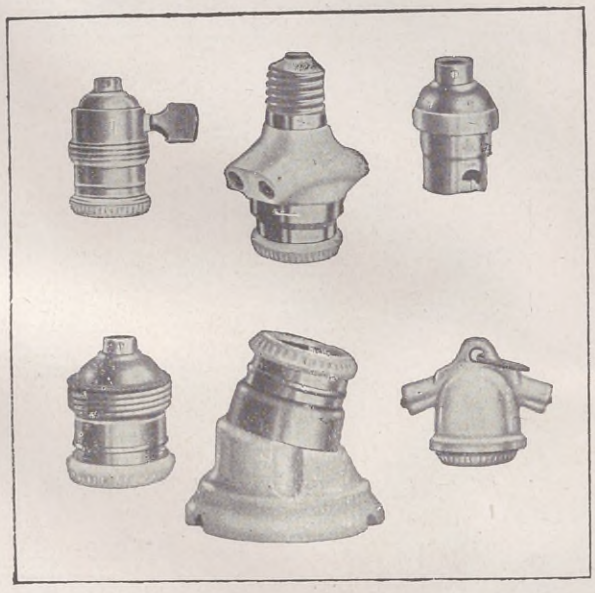


Pequeño Material Eléctrico, S. A.

BARCELONA

Manufactura de aparatos para instalaciones eléctricas

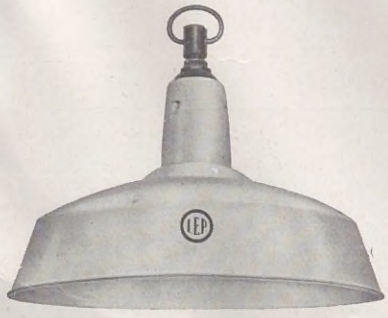
Dirección telegráfica y telefónica: «Pequeñomaterial»
Direc. postal: Consejo Ciento, 207



REFLECTORES

Marca I.E.P. Registrada

PROTEGIDA POR VARIAS PATENTES



DE COMPROBADA SUPERIORIDAD EN CALIDAD Y RENDIMIENTO

E. PUIG BARCELONA

Electricidad - Radio

ANTONIO MÁS BLAY

MONTESIÓN, 14

y

MAGDALENAS, 6

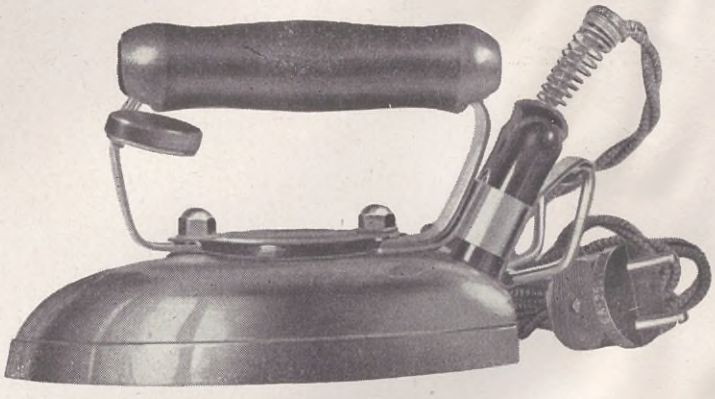
TELÉFONO 17791

BARCELONA

ELÉCTRICA RUBÍ, S. A.

Oficinas y Almacenes: Valencia, 213 - Tel. 78093 - Fábrica en Rubí

Fábricación de material eléctrico de alta calidad. Transformadores para todos los usos, timbres eléctricos. receptores de radio de tres, cuatro y cinco válvulas, elevadores reductores, reductores, resistencias



Plancha áutomática

Exclusiva de fabricación para España y Colonias, de planchas automáticas y superautomáticas

Patentada

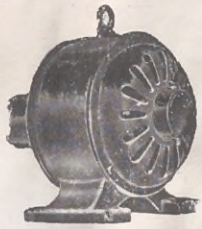
Rubí Automática

Economía y seguridad en el planchado únicamente con la Automática Rubí

ELECTRICA MECANICA
PLATON TEIXIDO

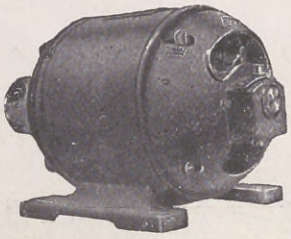
BARCELONA

Talleres de Construcciones Eléctricas



Motores para corriente alterna y contínua. - Aparatos de medida y precisión. - Materiales de proyección para alta tensión
Disyuntores automáticos. - Rectificadores de corriente para cargar acumuladores.
Transformadores de potencia, intensidad y tensión.

INTERRUPTORES Y CONMUTADORES PALANCA



Ferm

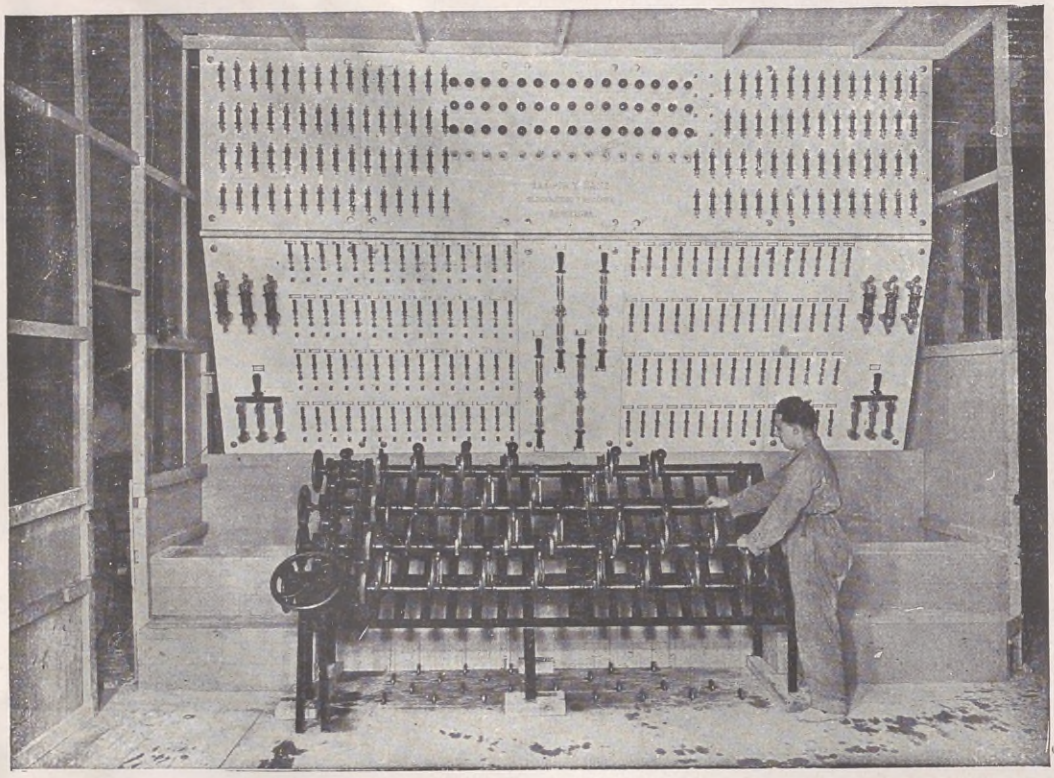
MARCA REGISTRADA

Grupos electro - bombas para corriente contínua y alterna.
Bombas accionadas por correa y con motores de bencina "PRAT"

Aparatos y Accesorios para Radio Phono
Despacho: Diputación, 175 a 181 - Teléfono 33434
Talleres: Pasaje de la Mercé, 1 al 5

Llopis & Marcó S. L.

Muntaner, 19
BARCELONA



Cuadro de maniobras eléctricas y resistencias líquidas a 4 colores, construídas por esta casa en el escenario del salón del Palacio de Proyecciones de la «Exposición de Barcelona»

EL ALUMINIO EN LA ELECTRICIDAD

Generalidades sobre los Cables de Aluminio puro y de luminio Aacero

Folleto técnico de gran interés, redactado por ingenieros especializados.

Contiene una documentación completa sobre los tipos de cables de aluminio y su montaje, así como varias tablas numéricas interesantísimas.

Instrumento de trabajo indispensable para el ingeniero electricista.

Para recibir gratuitamente esta publicación dirigirse a

ALUMINIO ESPAÑOL, S. A.

Apartado 367 - MADRID

La Indústria Elèctrica

REVISTA MENSUAL

Portantveu Oficial de l'Associació d'Industrials Electricistes i Anexes de Catalunya

ADHERIDA A L'ASSOCIACIÓ DE LA PREMSA TÈCNICA ESPANYOLA

Delegació tècnica: Trafalgar, 14 — Telèfon 18661

Redacció i Administració:
RAMBLA DE CATALUNYA, 52
Telèfon 18266

Any VI | Març 1935 | N.° 63

Director - Gerent:
PERE CAÑARDO

Suscripció 20 ptes. a l'any

Número 2 pessetes

BIBLIOTECA NACIONAL

Treball, res més que treball

Els tècnics de les finances no es cansen de manifestar que s'ha produït una formidable reacción econòmica internacional, i n'exposen molt diversament les causes. Com que els parers són molts i molt contradictoris, en la impossibilitat de conciliar-los tots, no podem fer més que prescindir-ne i per fer el nostre comentari fiar-nos de les estadístiques oficials que a pesar de les seves deficiències ofereixen més garantia de veracitat, i del nostre sentit comú.

De l'exàmen de les estadístiques se'n desprèn una dada que tira en orri la ficció més ben elaborada: el nombre d'obrers en atur no disminueix; es manté estacionari en alguns països; augmenta en proporció alarmant en altres.

Generalment el cens obrer representa una cinquena part de la població total, però no és gens anormal que en països grans productors, en representi una quarta part i àdhuc una tercera.

Ara és fàcilment deduïble: si Espanya — per exemple — amb un cens de població de vint-i-quatre milions d'habitants acusa un cens obrer d'uns quatre milions, i d'aquests n'hi han uns vuit-cents mil en atur forçós total o parcial, és a dir, un vint per cent, és molt normal i raonat que el consum disminueixi, i que l'economia se'n ressenti. I podem dir, sense cap escrúpol, que com Espanya és tot el món. No calen fer distincions.

No caldria dir, que també el comerç travessa una època ben crítica. De res no li serveixen les injeccions que tota mena de còssos tècnics li subministren. O sinó mireu: els Estats Units, que per mantenir la balança comercial en equilibri, llencen la llet al mar, cremen el cotó, i adopten una dictatorial política econòmica; el Brasil, que fan servir el cafè de combustible; l'Anglaterra, que no pot superar les dificultats que se li creen per expendre els productes de la seva fabricació, ja autòctons, ja colonials; el Japó, que ha de valdre's del "dumping" — dit en català, rebentada de preus — per a collocar les seves manufactures. Seria interminable la relació, perquè el comerç internacional, com ja hem dit, no es troba en la seva fase pròspera. I no diguem res del comerç interior; i això ho saben més bé els nostres comerciants, que nosaltres mateixos, i que tots els tècnics de l'Estat.

En què consisteix aleshores aquesta reacció, hom pregunta? En res, perquè és illusòria, però és una tàctica per tornar a les grans especulacions el prestigi que han perdut. Els negocis fabulosos, però, no creen cap riquesa per al país, puix mancats de consistència, són incapaços d'evitar qualsevol fallida. La veritable resistència econòmica es troba principalmente en el comerç de poca envergadura. I el comerç modest, de qui viu? Més que de ningú, dels treballadors i dels menestral.

Si els milions d'obrers sense feina fóssin ocupats i retribuits de conformitat a les seves necessitats, la reacció econòmica tan desitjada es produïria gairebé automàticament.

Heus ací, doncs, la clau: treball, res més que treball.

La electricidad simplifica los trabajos caseros y resuelve el problema del servicio doméstico

No es sin razón que se le ha dado a nuestro siglo actual el nombre de "Siglo de la Electricidad".

La Electricidad en su avance prodigioso ha conseguido introducirse en todos los ramos de nuestras actividades, bien sean comerciales o industriales. El afán de producir siempre más rápidamente y en cantidad mayor, base de toda lucha en los negocios; el deseo de aumentar la regularidad en la confección o elaboración de los géneros, incitó a los ingenieros a buscar soluciones que sólo la electricidad, con sus múltiples aplicaciones, podía proporcionarles con seguridad.

Pero las investigaciones de la electricidad no se han limitado solamente al campo comercial e industrial; también esta hada bienhechora ha invadido nuestros hogares, procurando con sus fáciles y múltiples adaptaciones un bienestar, un confort accesible actualmente a todos.

Efectivamente, en el transcurso de unos diez años la mentalidad de la mujer, ha evolucionado de una manera admirable. Su afán de actividad social, su amor al progreso moral y material, han hecho que sin desertar el título que le atribuimos de diosa del hogar, haya querido y podido poner al alcance de los suyos más confort, más elegancia y más comodidades en el interior, disfrutando al mismo tiempo de un tiempo holgado, que le permite dedicarse a sus obras sociales o intelectuales. Sólo la Electricidad le ha permitido realizar este programa.

En efecto, hoy día puede decirse sin temor de contradicción, que la electricidad es el principal ayudante de la ama de casa. Todos los trabajos caseros están simplificados y realizados de una forma rápida y limpia por todos los aparatos eléctricos que la ingeniería pone a la disposición del ama de casa, librando a ésta del cansancio que le supone la limpieza sana y completa del hogar.

Los deseos primordiales de toda mujer hacendosa, es procurar por todos los medios que estén a su alcance dar a los suyos la máxima higiene; ahorrar dinero que pueda permitirle acrecentar la educación de sus hijos y ganar tiempo que le permita participar con más libertad a todas las manifestaciones de gozo de su época.

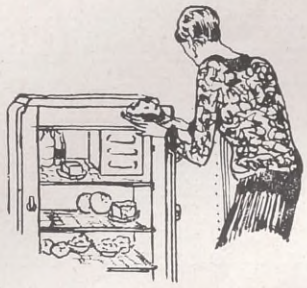
Solo la adopción de aparatos eléctricos puede permitirle la realización de tan envidiable programa.

Si echamos una ojeada a las diferentes aplicaciones domésticas en las cuales pueda aplicarse la electricidad, nos daremos perfecta cuenta de la

enorme ventaja que representa un hogar montado a la moderna en relación con los usos rutinarios que todavía persisten en algunos hogares.

El calentador de agua eléctrico por acumulación, resuelve de una vez para siempre el problema del abastecimiento en la casa de agua caliente para el lavabo, baño, cocina o lavadero. Con este aparato queda prescindida completamente la preocupación de tenerse que aprovisionar de carbón, leña, etc.... Este aparato funciona automáticamente por electricidad y guarda siempre en reserva una cantidad de agua a temperatura muy elevada.

En verano, la nevera eléctrica permite la conservación perfecta de todos los comestibles y proporciona diariamente una cantidad de hielo para el consumo de mesa. Es asimismo automática y no necesita por lo tanto ninguna atención especial.



La cocina eléctrica, por su sencillez de manejo y por su regularidad de funcionamiento proporciona el máximo de facilidades culinarias, ahorrando las fatigas de suciedad y peligro que con estas últimas no se pueden evitar.

El aspirador de polvo, que efectúa el trabajo de limpieza más higiénica y sin ningún cansancio para el operador, la plancha eléctrica, con la cual el planchado resulta casi un placer dada la rapidez y esmero con que esto se efectúa ; el cazo eléctrico, con el cual puede calentarse en pocos minutos el desayuno o confeccionar tisanas u otros condimentos y útil para múltiples usos ; la almohadilla eléctrica, con la cual se ahorran muchos dolores en causas de reumatismo o neuralgias, etc., etc.... En resumen, son tantos los aparatos eléctricos que contribuyen al bienestar del hogar, que justamente puede llamarse a la electricidad la hada bienhechora de la familia y portadora de felicidad y salud.

Los aparatos eléctricos, en definitiva, simplifican todo el servicio de la casa, reemplazando no solamente aparatos anticuados y de difícil manejo, sino que algunos son una verdadera innovación, pudiendo realizar con ellos operaciones que hasta ahora se dejaban de realizar por ignorancia o falta de aparatos adecuados a ellas.

Los aparatos eléctricos, al mismo tiempo que proporcionan comodidad e higiene, son un motivo elegante de ornamentación del hogar y las dueñas de casa se muestran orgullosas justamente al mostrarlos a sus amistades.

Por todo lo que hemos expuesto, la adopció de la electricidad para los trabajos caseros es hoy día no solamente la fuente del bienestar, del ahorro y de la salud, sino también que abren la puert para dar facilidad para que la mujer realice la obr social a la cual está destinada.

CORRIENTES DE COMPENETRACIÓN

Por la importancia que tiene para nuestros asociados, queremos subrayar la noticia de que desde hace poco hemos observado que en los boletines de la "Associació de Mestres Pintors" y del "Foment de les Arts Decoratives", de Barcelona, se desarrollan temas sobre Luminotecnia y que en ellos ambas importantes entidades demuestran el interés que les merece todo cuanto a alumbrado eléctrico y a Luminotecnia se refiere.

Creemos innecesario ponderar a nuestros lectores la importancia que para nosotros tiene este interés a que nos referimos, que, evidentemente, tenderá a aunar esfuerzos que en nuestro provecho a la larga han de redundar.

En América y en otros países esta compenetración de pintores, decoradores y electricistas ha cristalizado en resultados positivos y ha sido orientada por las empresas de electricidad y de fabricación de lámparas eléctricas, todas las cuales se interesan por el éxito de las campañas a favor del mejor alumbrado, sobre cuyos principios la "Compañía Barcelonesa de Electricidad" está realizando con tanto éxito la suya.

Consignamos con satisfacción la anterior noticia, esperando que el futuro nos depare, si es preciso, ocasiones para una mayor compenetración con los citados elementos, para que todos juntos podamos contribuir al embellecimiento de nuestros comercios y al de la estética urbana y nos sea posible también a todos acrecentar nuestro negocio.

Una visita a la Sala de demostraciones de Iluminación de la "Compañía Barcelonesa de Electricidad"

Acompañado de diversos elementos de nuestra Asociación, el Presidente de la misma, señor Jorcano, efectuó recientemente una visita de carácter oficial a la Sala de Demostraciones de Iluminación que la "Compañía Barcelonesa de Electricidad" ha establecido en la calle de Gerona, número 1, de esta capital.

El señor Whitmore atendió cortésmente a los visitantes, dándoles amplias explicaciones sobre el funcionamiento de la Oficina de Iluminación a la cual está adscrita la citada Sala y de la cual él es elemento dirigente. También los visitantes presenciaron diversos efectos sobre la luz y algunos experimentos sobre la aplicación de los principios de la Luminotecnia y de la nueva ciencia de ver.

Los visitantes, verdaderamente complacidos de las explicaciones recibidas y admirados de la organización y del esfuerzo que hace la Compañía para el mejor éxito de la campaña a favor del mejoramiento del alumbrado que ha emprendido, pusieron de manifiesto sus buenos propósitos para que esta Asociación sea una buena colaboradora en esta campaña, agradeciendo también las atenciones recibidas, que demuestran la deferencia que tiene para con nosotros la primera de nuestras Empresas suministradoras de energía eléctrica.

UN TRABAJO QUE NUNCA SE COMPLETARÁ

Por Bruce Barton en "Electrical Merchandising"

Cuando los críticos hablan sobre "el desgaste económico", el esfuerzo para vender y el coste de la publicidad, basan sus críticas en la suposición de que el público, si se le deja en libertad hará lo que más convenga a su propio beneficio.

No hay suposición más errónea.

Ciertos hechos de la existencia humana los conoce todo el mundo, pero apenas hay quien por propia voluntad llegue a realizar algo concreto que se refiera a estos hechos.

Sabemos todos nosotros que el invierno trae consigo la nieve, y que ésta se convierte en agua; pero no obstante, este conocimiento no hace vender ningún zapato de goma. Los zapatos de goma no se venden hasta que las calles y los pies del prójimo están mojados. Solamente entonces es cuando puede verse a la muchedumbre en las tiendas de calzado. También la muerte es cosa segura, y s in embargo esta verdad influye muy poco en la firma de pólizas de "seguros de vida". Cada hombre tiene una vaga conciencia de previsión para su familia, en relación con el caso de su muerte; pero muy pocos entran en el despacho de una Compañía de seguros para adquirir voluntariamente sus pólizas. No hacemos las cosas que bien sabemos deberíamos hacer, hasta que un agente de seguros fuerza la puerta de nuestro despacho, pone la póliza encima de nuestra mesa y dice: "firme ahí".

La luz débil puede paulatinamente arruinar nuestros ojos, retrasar la producción en nuestras fábricas, rebajar las ventas en nuestras tiendas; pero no hacemos nada por evitar eso, mientras no se nos pone en acción, es decir, no nos acordamos de Santa Bárbara hasta que truena.

Han pasado más de cincuenta años desde que Edison inventó la lámpara incandescente. Hace ahora quince que yo empecé a interesarme por los anuncios y la propaganda de bombillas. En mis viajes en ferrocarriles de lujo, no encontré nunca en ningún vagón luz suficiente para poder leer sin cansarme la vista. Me hospedé en hoteles de primera categoría, donde la luz es tan mala que uno escasamente puede afeitarse con seguridad y en donde, en un día oscuro, para leer un periódico hay que hacer un gran esfuerzo. Cuando vuelvo a casa leo y trabajo en condiciones probablemente muy inferiores a las mejores reglas del alumbrado.

El alumbrado nunca ha tenido la suerte que merece. A mi modo de ver, las mejores noticias que en muchos años han salido de la industria eléctrica, son las que han determinado volver a su primera y gran labor no terminada. Bien están la nevera, la cocina, el calentador de agua y todos los demás aparatos modernos y maravillosos que gozan hoy día de todo su apogeo, pero no olvidemos nunca que la mayor labor, antes, luego y siempre, es suministrar al mundo mejor luz.

La oportunidad es magnífica y estimulante.

Vivimos en una era trastornada por el problema de la superproducción. En muchos campos de actividad parece ser que existen más trabajadores que trabajo. En el campo de un mejor alumbrado, no pasa esto, ni el trabajo de la industria del alumbrado será completo, hasta que tengamos el equivalente de la luz del día dentro de la casa, de la tienda, del despacho, de la fábrica, a cualquier hora y en cualquier circunstancia.

Y según nuestro grado actual de progreso, ese horizonte está todavía distante unos cuantos siglos.

PROGRESOS DE LA ILUMINACION CIENTÍFICA EN BARCELONA

Nos complacemos en reproducir cuatro fotograbados correspondientes a otros tantos establecimientos comerciales de Barcelona que han reformado su instalación de alumbrado.

Tienda de curtidos de Soler y Amat
Hospital, 101

Uno de estos grabados reproduce la fachada de la tienda de curtidos que los señores Soler Amat poseen en la calle de Hospital, 101. Obsérvese la simplicidad del anuncio luminoso y la uniformidad y magnificencia de luz en los escaparates.

Otro grabado se refiere a "Mantequerías Arias", calle de Fontanella, 4. Este establecimiento se distingue por la gran cantidad de luz adoptada. Posiblemente hay pocos establecimientos comerciales en Barcelona en los que la intensidad lumínica sea mayor. Si al pasar por la calle os fijáis bien, observaréis que siempre existen viandantes detenidos ante esta tienda, lo cual es indudable que es debido al poder de atracción de la luz que da un aspecto de gran limpieza e higiene al local.

El grabado referente a "Cristalería Catalana, S. A.", plaza de Cataluña, 9, nos muestra los efectos que pueden lograrse con una combinación armoniosa de la luz y el vidrio.

"Mantequerías Arias"
Fontanella, 4

El cuarto grabado, en fin, reproduce el exterior de la frutería de don Francisco Ballesta, Rambla de Cataluña, 104. Este establecimiento es de reducidas propociones, pero ofrece una atracción muy grande y todo o casi todo por motivo de la decoración realmente simpática, en la que toma una par-

te preponderante la iluminación. Este grabado nos dice cuánto puede hacerse en lo tocante a alumbrado en los pequeños establecimientos comerciales.

* * *

En el número anterior publicamos cinco grabados referentes a otros tantos establecimientos comerciales de Barcelona que han adoptado la iluminación científica, y por error de compaginación, se omitió transcribir al pie de cada grabado la indicación correspondiente. Subsanamos hoy la omisión haciendo constar que los grabados que se reproducían en la página 13 corresponden a las tiendas de muebles de don José López, calle del Carmen, 44, y del señor Canals, calle Cortes, 674.

"Cristalería Catalana, S. A."
Plaza Cataluña, 9

Los grabados de la página 14 se referían, respectivamente, al salón de exposición de automóviles del señor Aguilar, Avenida 14 de Abril, 399, y a la confitería del señor Robert, Muntaner, 161.

Frutería de Francisco Ballesta
Rambla Cataluña, 104

Por error de compaginación se omitió citar la procedencia de los artículos que hasta ahora veníamos publicando de la obra LA INDUSTRIA ELÉCTRICA EN ESPAÑA de los Sres. F. Sintes Olives y F. Vidal Burdils, editada por los Sres. Montaner y Simón.

Investigaciones sobre máquinas eléctricas

Verificación de inductores de corriente contínua

Por EMILIO BERINI
Jefe del Laboratorio Eléctrico de la Compañía General de Autobuses de Barcelona

En los talleres de reparación de máquinas eléctricas generalmente prestan poca atención a la verificación de inductores generadores de flujo magnético, creado por las diversas espiras que constituyen una bobina. Se limitan simplemente a verificar el aislamiento mutuo entre bobinas y entre éstas y la masa, finalizando con una prueba de medición de resistencia. Tanto si las bobinas que forman el campo inductor son de nueva construcción, como si son usadas, los procedimientos que acabo de señalar son poco efectivos e insuficientes.

Tiene gran importancia que el *campo magnético* creado por varias bobinas, las cuales constituyen el circuito inductor, sea rigurosamente simétrico. Una deformación de este campo produce diversos efectos ; tiende a favorecer la auto-inducción de las bobinas inducidas y aumenta la reacción del inducido, traduciéndose en defectos de conmutación de las escobillas. Aparecen entonces chispas en el colector a consecuencia de la reacción del inducido desgastando rápidamente el colector y los carbones de las escobillas. La máquina no produce las constantes para lo cual se calculó y el rendimiento a plena carga es muy inferior al que debería tener.

De ahí que la anulación de varias espiras en las bobinas inductoras dé lugar a los fenómenos que he mencionado más arriba y además, mecánicamente, se produce un esfuerzo desigual, en el eje, contra los cojinetes. Parece a primera vista difícil que en los inductores de las máquinas eléctricas pueda haber anulación de capas o espiras, siendo un órgano fijo y de construcción robusta, no expuesta a manipulaciones o a los desgastes, mas no es así ; son muy frecuentes estas averías y este fenómeno pasa desaparecibido a muchos industriales que se dedican a la construcción de esta clase de aparatos eléctricos.

La presión del núcleo sobre la bobina ; el exceso de lubrificante que cae sobre la parte baja de los inductores, oxidándose en contacto con el aire y filtrándose en el interior de los aislantes ; la excesiva elevación de temperatura que carboniza, con el tiempo, las capas de algodón que aislan los conductores ; la mala calidad de los barnices aislantes ; la falta de cocción de éstos y la humedad son, todas ellas, causas que originan una asimetría en los campos inductores.

El método a seguir para averiguar cuál de las bobinas de un inductor es la causante de la deformación del campo magnético es el siguiente : Se hace pasar un flujo magnético por el interior del núcleo de la bobina ; flujo creado por el primario de un transformador adecuado, cuyas constantes son bien conocidas. Este flujo, al pasar por el núcleo de la bobina, engendrará corrientes inducidas que constataremos por medio de un voltímetro. La medición de tensión en las bornas de la bobina, sujeta a prueba, nos dará un voltaje que únicamente depende del número de espiras activas que se hallan sometidas al flujo inductor del transformador ; anulándose las que se encuentran en cortocircuito, o las que por falta de aislamiento no están en condiciones normales de crear una fuerza contraelectromotriz, con lo cual conseguiremos averiguar la cantidad de espiras cortocircuitadas causantes de la deformación del campo inductor.

Si añadimos además, al sistema descrito, un amperímetro que registre la intensidad que circula en el primario en servicio, siendo el consumo de dicho primario proporcional al débito del secundario, tendremos completado todo un sistema que, sin desarmar las bobinas que están montadas en la carcasa, nos permitirá diagnosticar y localizar previamente la deformación del campo magnético causante de serias averías, y sus defectos, con lo cual corregiremos de un modo seguro y preciso las partes afectadas, cuyas lecturas en los aparatos de medición hayan acusado una anormalidad.

INTERRUPTORES DE MERCURIO

Por JOSÉ A. RACAJ

El desarrollo creciente que durante los últimos años ha experimentado la fabricación de interruptores de mercurio se debe a sus múltiples aplicaciones prácticas, en diferentes usos industriales, y a la seguridad y garantía con que trabajan aún en determinados servicios donde la discrupción de la corriente se lleva a cabo a grandes frecuencias, inverosímiles en un instrumento de actuación mecánica o mecánicoeléctrica.

Las ventajas del mercurio, como metal líquido, hace tiempo que son reconocidas, pero para llegar a su aplicación práctica ha sido necesario pasar por un período largo de ensayos. En los primeros dispositivos discruptores a mercurio se sumergían los contactos sólidos en el líquido metálico que estaba colocado en un recipiente de forma variable, según fuera el caso. Después, vino el procedimiento de transgresión del mercurio, que al hacerle ir de un lado a otro cerraba y abría el circuito eléctrico al tocar o separarse de los contactos de los conductores eléctricos con los cuales hacía el puente; pero como el mercurio estaba generalmente en recipientes cerrados donde no se había extraído el aire, las superficies del mercurio eran fácilmente contaminadas por los óxidos que se producían, y este procedimiento tampoco dió resultados satisfactorios. Se hicieron varios ensayos para evitar el contacto del aire, cubriendo el mercurio con aceites u otros líquidos flúidos, pero todos ellos fracasaron. Empleando estos aceites flúidos se formaban una especie de lodos cuando al abrir el circuito, el arco expelía las finísimas partículas de mercurio. Más tarde, vinieron los interruptores de mercurio, en el que éste iba colocado en unos tubos cerrados, donde previamente se había hecho el vacío, que servían para usar en corriente alterna, pero no para la corriente continua. Finalmente, se experimentó extrayendo el aire y llenando el espacio con diferentes gases para poder conseguir la ruptura inmediata total, del arco que se formaba y persistía al combinarse el mercurio con los gases envolventes. Se encontró que de todos los gases el hidrógeno era el que poseía las propiedades deseables; ya que, efectivamente, reducía las menores cantidades de óxido y rápidamente rompía los arcos persistentes. El hidrógeno es único en sus propiedades de conductor de grandes intensidades caloricas y a ello se debe su empleo exclusivo en los interruptores de mercurio.

Los interruptores, conteniendo el mercurio en una atmósfera de hidrógeno en receptáculos herméticamente cerrados a prueba de gas, se dividen en dos ramas generales: los interruptores en que el mercurio hace y rompe el contacto con contactos de metal sólido y los que el contacto se hace y rompe entre dos masas de mercurio.

El primer tipo, tiene sus ventajas y desventajas. Como los contactos sólidos metálicos se colocan lejos de las paredes del tubo envolvente, el arco, al abrir el circuito, entre los electrodos y el mercurio, se hace en el espacio, y si éste es pequeño no afecta las paredes del envase. Pero el hecho de que uno de los contactos es un metal sólido significa que está sujeto a desintegración por efecto del bombardeo que ocurre durante el período de discrupción. El metal expelido puede contaminar el mercurio aunque sea con una ligera película flotante o puede depositarse en las paredes, formando un paso conductor, o puente, entre los conductores sólidos, haciendo inservible el interruptor. El contacto eléctrico que se hace entre un metal sólido y otro líquido no es tan perfecto como el que se verifica entre mercurio con mercurio y, por lo tanto, esta clase de interruptor no sirve para circuitos teniendo una gran absorción de corriente inicial al momento de cierre.

El segundo tipo de interruptor de mercurio, o sea el que el cierre del circuito se hace por contacto de dos masas de mercurio, posee como principal inconveniente el que el arco, al abrir el circuito, se hace entre las masas de mercurio y está próximo a las paredes del tubo recipiente. Debido a las muchas ventajas que ofrecía este tipo de interruptor se trató de evitar estos inconvenientes. El cristal generalmente empleado en esta clase de interruptores no es refractario y por lo tanto no resiste el abuso de cambios rápidos de temperatura producidos por el arco discruptor de gran intensidad calórica. Para evitar este inconveniente usáronse unas camisas refractarias de formas varias en el interior de los recipientes. Algunas tenían la forma de tubos insertos, cementados, o empacados, para ajustarse a las paredes interiores del recipiente. La soldadura, a prueba de mercurio, entre el tubo inserto y el receptor, ofrecía grandes dificultades debido a la diferencia del coeficiente de expansión entre las partes soldadas. Como las propiedades refractarias, o resistencia a los cambios de temperatura, generalmente se miden por su coeficiente de expansión, las partes insertas tenían un menor coeficiente de expansión que el vidrio envolvente, que no poseía las mismas propiedades refractarias y, por lo tanto, dificultaba la soldadura de los dos elementos. Al eliminar estas dificultades las partes refractarias presentan, en muchos casos, solamente una pequeña área, a los efectos erosivos del arco, produciendo una rápida disipación.

Una solución fácil y práctica de estas dificultades la ofrece el interruptor de mercurio, cuyo tubo o vidrio está hecho de la misma calidad que el vidrio refractario usado en hornos y laboratorios de cristal. El empleo de este material de pequeño coeficiente de expansión ha sido posible porque el metal tungsteno tiene un coeficiente de expansión similar y puede soldarse a prueba de vacío a través de las paredes envolventes.

La construcción general de estos interruptores es la de usar el mercurio como metal conductor para establecer y romper el contacto eléctrico. El mercurio se deposita en unas cazoletas del tubo y hace contacto directo con el metal sólido que está soldado en el vidrio, formando un polo del interruptor ; el otro polo colocado en la parte del tubo que se mueve con mayor brazo de palanca está igualmente dispuesto como el anterior, y al decantar el tubo hace que la gran masa de mercurio ponga en contacto directo los dos polos o rompa esta comunicación.

La masa de mercurio ofrece muy baja resistencia de contacto al ponerse en contacto los dos polos del circuito ; lo cual permite el cierre de grandes corrientes de entrada y dejar pasar grandes intensidades con pequeña pérdida, debido a la pequeña resistencia ohmmica de la columna conductora de mercurio. Al decantar el interruptor y establecer la separación de los contactos de mercurio ésta se realiza con gran rapidez, debido a la tensión divergente en las superficies del mercurio, asegurando una perfecta discrupción de la corriente. Al hacer ésta se produce un arco, como en cualquier ruptura de circuito. Si el circuito es inductivo y la corriente almacenada es grande, ésta produce una corriente inducida de voltaje creciente, que hace que continúe circulando corriente por el circuito hasta que la energía es disipada. En los interruptores que el contacto se hace y rompe de mercurio a mercurio, esta energía se disipa hacia las paredes del tubo envolvente por la acción conjunta del hidrógeno, el cual, como se ha dicho antes, es un gran conductor del calor, y por efecto del electrodo.

El voltaje del arco creado en un interruptor de mercurio, al abrir circuitos inductivos, no llega nunca a tensiones tan elevadas que puedan causar daños en el aislamiento. Por la misma razón los interruptores de mercurio no son útiles en voltajes de 600 y más voltios, especialmente en circuitos de corriente continua.

Para dar una ligera idea del funcionamiento de los interruptores de mercurio nada mejor que fijarse en las reproducciones oscilográficas de su funcionamiento en las que se puede ver que la interrupción en la corriente alterna siempre se verifica durante el medio período en que se separan los contactos de mercurio y por lo tanto la duración del arco no llega a 1/120 de segundo.

Los interruptores de mercurio se han construído de muchas formas y multiplicidad de contactos. Como hoy toman un carácter práctico en la industria eléctrica son muchos los fabricantes que adoptan diferentes modalidades e ingeniosas aplicaciones. La construcción preferente es la de hacer romper contacto entre superficies de mercurio en una

atmósfera de hidrógeno y que el tubo envolvente sirva solamente para un solo polo. El usar un mismo tubo para interruptor bipolar ofrece grandes dificultades; y en este caso se emplea con preferencia el tipo de conmutador con dos interruptores de mercurio, uno para cada circuito.

El empleo de los interruptores de mercurio obedece a su superioridad de funcionamiento sobre los otros interruptores cuando hay necesidad de emplear un interruptor eficiente y duradero. Son raros los casos en que el interruptor de mercurio se emplea por su baratura y que ante todo no se considere como ventaja su superioridad. Entre sus múltiples ventajas, además de las ya expuestas, figuran: su fácil montaje, ya que solamente se requiere una cuchilla o muelle para adaptarle; su utilidad en los circuitos que hay partes móviles, como en los controles de señales y dispositivos periódicos; el tener herméticamente cerrados sus contactos, lo cual le hace de dispositivo de seguridad en los lugares donde está expuesto. Esta última propiedad ha sido muchas veces la primera razón considerada para su adopción. Por ejemplo; las compañías petroleras emplean los interruptores de mercurio porque ofrecen seguridad en ambientes donde se producen gases de fácil explosión; las compañías harineras los emplean también en los molinos y almacenes donde se produce un polvillo denso que muchas veces ha sido causa de grandes catástrofes al estallar a causa de un chispazo; las compañías de productos químicos también los usan con preferencia. Se emplean en los tanques de aire a presión y en los hornos donde la temperatura no alcance la fusión de sus conexiones y en lugares exteriores donde las temperaturas lleguen hasta 40 grados bajo cero. Por lo silenciosos que son se emplean como interruptores de palanca en lugares de mucho sigilo, como hospitales y clínicas; se emplean en las máquinas de pesar por su ligereza y con delicados termostatos para el control de calor. Se hace uso general de los interruptores de mercurio para el disparo de los motores compresores de aire y refrigeradores, como dispositivo de seguridad en la entrada de agua para los refrigeradores y en los de disparo para tanques de agua. El interruptor de mercurio rivaliza con las válvulas eléctricas en el control de energía. Unos pocos vatios en la bobina del relay del circuito del interruptor de mercurio puede controlar miles de vatios en un circuito de fuerza.

Los dispositivos empleando los interruptores de mercurio se caracterizan por su simplicidad. No se necesitan muelles ni palancas para su rápida discrupción. Esta se verifica dentro, cuando al inclinarse el tubo y romperse la continuidad del mercurio se separan las superficies de contacto instantáneamente. Al unirse éstas el mercurio se junta formando una masa que prácticamente no posee ninguna resistencia ohmmica de contacto; solamente existe la resistencia ohmmica natural del mercurio, que es constante, y la de los materiales conductores, que es muy pequeña. Los constructores de aparatos de medida aprovechan esta particularidad para emplearlos en circuitos que se desee conocer la permanencia de la resistencia del interruptor, al variar la resistencia exterior del circuito en cuestión.

En corriente alterna las cargas, con o sin inductancia, son manipuladas con facilidad usando los interruptores de discrupción entre superficies de mercurio. Las corrientes de arranque y de parada del rotor de los motores pueden manipularse fácilmente con interruptores de una capacidad equivalente a la corriente normal de funcionamiento. Estos interruptores admiten grandes cargas momentáneas y pueden emplearse sin temor a fundir los contactos en los circuitos en que la corriente de entrada adquiere valores extraordinariamente superiores a los de funcionamiento normal, cual ocurre al poner en servicio las instalaciones de alumbrado con lámparas rellenas de gases. El cierre y apertura de estos circuitos se puede realizar millones de veces sin que haya necesidad de ejercer ningún mantenimiento y continuando conservándose el mercurio en perfecto estado. Esta particularidad hace que este tipo de interruptor sea el preferido por las grandes compañías manufactureras de relojes de precisión, donde el buen funcionamiento de éstos depende principalmente de la calidad y seguridad de su interruptor. También en muchas ciudades los emplean las compañías de alumbrado eléctrico actuando por impulsos de corrientes y funcionando en las líneas de alumbrado.

El montaje de los interruptores de mercurio es sencillísimo y no requiere ninguna especialidad ni estudio complicado. Unas veces se montan sobre cuchillas; otras sobre cazuelitas; otras mediante

grapas y otras se sujetan con muelles. La parte móvil puede moverse lenta o rápidamente, según se desee. En general pueden funcionar, satisfactoriamente, a una frecuencia 100 veces por minuto, y algunos, de diseño especial, pueden funcionar hasta 350 veces por minuto. Los conductores de entrada son generalmente de hilo muy flexible y protegido por cuentas de porcelana o por amianto. Este aislamiento es preferible a la goma para evitar la rigidez de ésta al endurecerse con el tiempo. Debe evitarse, en lo posible, el que los conductores de entrada sean más largos de lo debido, para eliminar resistencia eléctrica y mecánica.

Lo que podría ser un programa nacional de electrificación de ferrocarriles

Por FELIPE DE COS, Ingeniero Industrial

I.—Introducción

En artículos anteriores, con motivo de la discusión suscitada acerca de los enlaces ferroviarios de Madrid (1) y de la proyectada electrificación de las líneas Madrid-Avila-Segovia, de la Compañía del Norte (2), hubimos de ocuparnos ya de ciertos aspectos del problema general de las electrificaciones ferroviarias y expusimos algunas consideraciones sobre los programas nacionales de electrificación. Es evidente que la cuestión se halla de actualidad en el extranjero, donde ya no se habla de electrificaciones aisladas, sino solamente de planes de conjunto, por etapas más o menos extensas y más o menos distanciadas; pero, además, empieza a formar parte también de la actualidad española, puesto que constituye entre nosotros un tema para el comentario, la discusión y hasta para la crítica periodística. Por tanto, me parece conveniente volver sobre él para enfocar el problema en toda su generalidad, aunque no me autorice a ello otro título que el de antiguo aficionado a estas cuestiones y el haber formado parte del Comité Técnico de Electrificación de Ferrocarriles, que en algún momento pareció que iba a ser el encargado de llevar a la práctica el primer programa general que pudo haberse establecido para la electrificación de ciertas líneas ferroviarias españolas.

II.—Antecedentes

Como ya dijimos en otra ocasión, el tema no sólo no es nuevo, sino que tiene numerosos antecedentes en las Comisiones que de antiguo se han ocupado del problema, entre ellas la "Comisión para el estudio de electrificación de líneas férreas" y el "Comité técnico de electrificación de ferrocarriles", que más concretamente estudiaron el asunto, aunque no llegaron, sin embargo, a redactar nada definitivo ni a determinar tampoco la forma y manera como había de llevarse a la práctica. Ello no obstante, la labor realizada, tanto por éstas como por otras Comisiones anteriores, fué de positivo valor, pues facilitaron el camino para llegar al establecimiento de un programa, al estudiar de modo completo los principales problemas que éste planteaba. Así vemos que en la completísima memoria que la "Comisión para el estudio de la electrificación de líneas férreas" elevó al excelentísimo señor ministro de Fomento en el año 1928, se fijaban completamente las características de orden general a que habrían de someterse las electrificaciones, tales como la clase de corriente y tensión más adecuada, transmisión de energía, toma de corriente y otros puntos; se examinaban también las características de las instalaciones, con miras a la unificación del material, llegándose a redactar unos

(1) «Los enlaces ferroviarios y la electrificación», Revista de Ingeniería Industrial, Junio de 1933, n.° 37, págs. 190 a 192.
(2) «La electrificación de Madrid-Avila-Segovia y la oportunidad de emprender actualmente un programa general de electrificaciones», Revista de Ingeniería Industrial, Agosto de 1933, n.° 39, págs. 253 a 256.

completísimos pliegos de condiciones generales, económicas y técnicas, para contratar los distintos suministros necesarios para la electrificación de líneas férreas; se estudiaba asimismo la construcción de material, en relación con las posibilidades de la producción nacional; se analizaban las modalidades que podría presentar el suministro de energía eléctrica necesaria, y, por último, se determinaba una selección de las líneas o secciones de línea para las que era aconsejable estudiar a fondo el proyecto de su electrificación, y hasta se daba un formulario para la redacción de los proyectos de esta clase, que hiciera más fácilmente comparables los que pudieran ir redactando las distintas Compañías. Muchos de estos trabajos serían enteramente aprovechables para un programa de electrificaciones que se estableciera en estos momentos, puesto que hay partes, como la relativa a la clase y sistema de corriente, que no necesitan ser revisadas, por no haber motivo que induzca a ello. Estimamos como un error del "Comité técnico de electrificaciones" el haber estudiado de nuevo esta vieja batalla de los sistemas, gastando un esfuerzo y un tiempo que pudieron ser empleados más útilmente, pues no sirvieron para llegar a conclusiones distintas de las de la Comisión anterior. Otros trabajos, como los referentes a los pliegos de condiciones, podrían ponerse al día con revisiones ligerísimas.

Como consecuencia de los anteriores estudios, las Compañías de ferrocarriles elaboraron diversos proyectos de electrificación, tan completos que incluían hasta los pliegos de condiciones, para hacer posible la inmediata convocatoria de los concursos de las líneas indicadas en el cuadro que se reproduce más adelante.

El "Comité técnico de electrificación de ferrocarriles" examinó todos estos proyectos e introdujo modificaciones o reducciones en algunos de ellos, pero sin encontrar ninguno que no estuviese justificado.

Como vemos, pues, disponemos entre los antecedentes hasta la determinación de los límites de la primera etapa del programa de electrificación, sin que por ello hubiéramos de atenernos hoy estrictamente a las indicaciones referidas, sino que podrían tomarse como base para escoger las líneas que debieran incluirse en la primera fase de la electrificación.

COMPAÑÍAS	SECCIONES	Ancho de vía	Longitud de línea en kilómetros	Sistema de corriente	Tensión en voltios
Ferrocarril del Norte	Madrid-Avila-Segovia	1,67 m.	183	Continua	1.500
Idem íd.	Bilbao-Miranda	»	104	»	»
Idem íd.	Valencia-Encina-Castellón	»	192	»	»
Ferrocarril de M. Z. A.	Tarragona-Barcelona-Empalme	»	179	»	»
Idem íd.	Mora la Nueva-Barcelona-Francia	»	345	»	»
Idem íd.	Santa Cruz de Mudela Espeluy	»	110	»	»
Ferrocarriles Andaluces	Bobadilla-Málaga	»	70	»	»
Idem íd.	Córdoba-Bélmez	»	71	»	»
Idem íd.	Guadix-Almería	»	100	»	»
Ferrocarril del Oeste de España	Vigo-Santiago	»	112	»	»
Ferrocarril de Bilbao-Portugalete	Bilbao-Portugalete	»	12	»	»
Ferrocarril Vasco-Navarro	Victoria-Mecolalde	1 m.	64		
	TOTAL		1.542		

No he querido decir tampoco que debieran ser revisados todos los proyectos, pues en algunos ni siquiera sería necesario realizar nuevamente el estudio económico, ya que si en 1929 se consideraba que ciertas líneas eran electrificables con arreglo a los tráficos de 1927, tienen que seguir siéndolo, a pesar de la crisis ferroviaria, toda vez que el tráfico se conserva superior al de 1927. Cierto que han aumentado los precios de los materiales para la electrificación; pero los gastos de personal, que aquella implantación ha de reducir, se han incrementado también, tanto por la elevación de los jornales como por la aplicación con carácter general de la jornada de ocho horas y de otras medidas so-

ciales. Además, el precio del carbón ha experimentado aumento, mientras que el de la energía eléctrica ha descendido y tiende a disminuir todavía más con la puesta en servicio de las nuevas instalaciones hidro-eléctricas. Es evidente que todos estos aumentos en el coste de la explotación con tracción a vapor compensan con creces el incremento del coste del material, como es fácil comprobar efectuando el estudio económico de cualquiera de las electrificaciones citadas, en las condiciones actuales, y comparándolo con el que, según hemos dicho, se llevó a cabo en 1929.

En resumen: que los antecedentes de la cuestión dejan ya señalados los principales rasgos del programa de electrificaciones que ahora pudiera establecerse; únicamente faltaría estudiar la fórmula de realización financiera de este programa, que ignoramos se haya estudiado con anterioridad, puesto que no se llegó al trance de ejecución inmediata; sin embargo, hace algunos años se expusieron algunas ideas acerca de este punto, sobre el cual volveremos más adelante.

III. — Oportunidad de emprender actualmente un programa general de electrificaciones

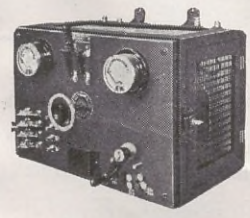
Cabe preguntarse si el momento es, efectivamente, el más indicado para emprender este programa de electrificaciones. Esta oportunidad puede referirse a dos conceptos distintos: a la de la obra en sí, o bien a la posibilidad o capacidad actual de la economía ferroviaria española y de la economía general del país para acometer actualmente una empresa de esta naturaleza. De este segundo aspecto nos ocuparemos en capítulo aparte, y dándolo por resuelto, vamos a ver cómo el momento es especialmente oportuno para comenzar este programa de electrificaciones.

Se ha venido buscando en estos últimos años un remedio a la aguda crisis general, que hemos padecido y seguimos padeciendo, en la intensificación de las obras públicas, incrementando considerablemente el presupuesto de gastos del Ministerio que lleva dicho nombre con la inclusión de partidas de gran importancia, con las que se ha atendido a remediar el paro obrero, mediante la realización de las obras en que se invertía mayor número de jornales, sin que la premura del fin perseguido permitiese examinar detenidamente la rentabilidad próxima o remota de las obras elegidas. Aunque insistiremos sobre este tema, citaremos solamente a título de ejemplo que, según la ley de 28 de Agosto de 1931, se consignó con este fin para el presupuesto de 1932 una anualidad de 136.926,000 pesetas, destinada a la ejecución de obras públicas nuevas y la intensificación de trabajos en las que se hallan en curso, en Andalucía, Murcia, Extremadura, la Mancha y Plazas de Ceuta y Melilla, con la finalidad inmediata, como decimos antes, de procurar rápido alivio al grave problema del paro obrero.

Es evidente que este problema subsiste, y, naturalmente, tienen que seguir buscándose soluciones para remediarlo. Por tanto, desde este punto de vista, es indudable la oportunidad de un programa general de electrificación de los ferrocarriles españoles. No debe olvidarse que ésta ha sido una

De la Revista Ingenieria Industrial

(Continuará)



PATENTE 126.593

JOSÉ TORNER

RECTIFICADORES PARA CINEMATÓGRAFOS
RECTIFICADORES PARA CARGAR BATERÍAS
TRANSFORMADORES PARA APARATOS DE MEDIDAS
ESPECIALIDADES ELÉCTRICAS

MADRAZO, 32 TELÉFONO 77010

PROPAGACION RADIOELÉCTRICA

Ensayo sobre un tema interesante que jamás pierde actualidad.

Por LUIS A. CHESTA

Conocido es el hecho de que a la propagación radioeléctrica podemos aplicar las mismas leyes que rigen a las radiaciones luminosas.

Tratemos entonces de aplicar estas leyes:

1) Cuando una radiación electromagnética pasa de un medio a otro, se divide en dos porciones: una que se refleja por el antiguo medio, y otra que penetra en el nuevo medio, sufriendo una desviación (refracción).

2) Si el nuevo medio es menos denso que el anterior, la radiación, al refractarse, se aleja de la normal, y dicha refracción está en razón inversa con la frecuencia de la radiación (frecuencia más elevada, menor desviación).

3) Si el nuevo medio es más denso que el anterior, la radiación al refractarse se aproxima a la normal, y dicha refracción está en razón directa con la frecuencia de la radiación (frecuencia más elevada mayor desviación).

4) Si la radiación pasa a un medio menos denso, la refracción está en razón inversa con la densidad del nuevo medio (cuanto menos denso mayor refracción).

5) El paso de una radiación de un medio a otro menos denso en ciertos casos no es posible. Cuando una radiación llega a la superficie de separación de dos medios, siendo menos denso el segundo, sufre una desviación y por lo tanto el ángulo de refracción B será mayor que el de la incidencia A.

El valor máximo del ángulo B es limitado, pues superando un cierto límite (ángulo límite), la radiación incidente será totalmente reflejada.

Tomemos entonces un punto A de la superficie de nuestro planeta, en el cual supondremos existe un emisor radioeléctrico. De dicho punto serán emitidas radiaciones en todas direcciones, dando lugar a un campo radioeléctrico que estará en relación con la potencia del emisor.

Tomemos una de esas radiaciones, que tienen origen en el punto A, por ejemplo, la que se dirige al zénit y llamémosla R.

Sabemos que nuestra atmósfera es menos densa a medida que nos alejamos de la superficie de la tierra y por lo tanto dicha radiación R, al ir ascendiendo, irá pasando distintos medios siempre menos densos que los anteriores y se refractará (1) alejándose de la normal (2), llegando a un determinado límite, desde el cual será totalmente reflejada (5).

Lo mismo sucederá con todas las demás radiaciones que partan de dicho punto, las cuales serán también reflejadas.

Hemos hablado de una radiación R; ahora tomemos, desde ese mismo punto, una radiación electromagnética de frecuencia más elevada que la anterior, la cual se comportaría de la misma manera, solamente que (2) el límite desde el cual sería totalmente reflejada se hallaría en una capa atmosférica más elevada y su reflexión sobre la tierra se haría a mayor distancia.

Con esto se explicaría el mayor alcance de las frecuencias más elevadas, y también las Zonas de silencio, pues, si en un determinado punto situado entre el origen de la radiación y su reflexión no llegase la radiación directa del emisor, en dichos puntos no habría recepción.

Elevando más la frecuencia tendríamos las que nos llegarían después de dos o más reflexiones.

Superando determinado límite el alcance de la emisión sería solamente el de su radiación directa, pues su reflexión se perdería en el espacio, o también podría suceder que no se reflejase.

Explicaríamos la distinta manera de comportarse las radiaciones durante el día y durante la noche, pues por la influencia del calor solar, las capas atmosféricas serían menos densas durante el día, y por lo tanto (4), habría más refracción.

Lo mismo sería aplicable a las influencias de las distintas estaciones del año.

No he querido sino enumerar ligeramente algunas de estas leyes que me han parecido tendrían aplicación, sin entrar en el estudio detallado de las mismas, pues tendríamos que tener en cuenta muchos otros factores que serían aplicables a las mismas. Por ejemplo: con respecto a las radiaciones reflejadas, las he supuesto directamente dirigidas hacia la tierra, cuando en cambio ellas también serían refractadas (3).

El desvanecimiento podría ser explicado como una inversión de densidad de las capas atmosféricas.

(De la Revista «Radio Técnica»)

SOCIEDAD GENERAL DE CABLES ELECTRICOS S.A.

DESPATX: Diputació, 239 = BARCELONA

DIRECCIÓ TELEGRÀFICA I TELEFÓNICA "TRICABLE" BARCELONA

TELÈFON 12934

APARTAT DE CORREU 618

FÁBRICA A CORNELLÁ DEL LLOBREGAT

Cables subterranis per alta i baixa tensió. Conductors de goma vulcanitzada. Flexibles. Fils de línia.

Cables telefònics. Fils per bobines rodons y rectangulars

GUIA DE PROVEEDORES

de constructores y representantes de maquinaria, accesorios, dispositivos y materiales eléctricos

Esta guía será corregida con todo cuidado cada mes, añadiendo nuevos nombres.

Figurarán en ella todas las firmas que manifiesten deseos de corresponder con los lectores, atendiendo consultas, preparando presupuestos y aceptando pedidos, sean o no anunciantes de esta revista.

Fáb. de Lámparas Eléctricas

Fción. Nac. de Lámp. Eléctricas, S. A.
Entenza, 117 a 121 - Teléfono 33292

Sres. Tort y Martorell
S. Agustín, 3 - Teléfono 73861

Maquinaria Eléctrica

Asc. y Aplicaciones Ind. S. A. Erce
C. Borrell, 182 y 134 - Teléfono 30896

Material Eléctrico

Sobrinos de R. Prado
C. Balmes, 129 bis - Teléfono 73727

Material Aislante

Fáb. de Artículos de Material Aislante
Morales, 14 - Apartado 91 - Tel. 33025

Talleres Eléctricos

Construcciones Eléctricas Daga
Ataulfo, 3 y Calella, 1 - Teléfono 12451

Pedro Fonoll
Aragón, 378 - Teléfono 51842

Tubos de Mica y Papel Bakelizado

Francisco Casals
Rambla del Prat, 15 - Teléfono 71825

Reparaciones, Reconstrucciones y Recauchutaje de Neumáticos

Félix Torrabadella
Rambla Cataluña, 118, Fábrica C.ª de Ribas, 542 - Teléfono 73483

Talleres Eléctricos en General

D. Ramón Janer
Lauria, 153

Reflectores

Eduardo Puig Comas - Reflectores IEP.
Asturias, 45 y 48 - Teléfono 71802

BADALONA

Reparación y Transformación de Motores

La Eléctrica Industrial - Mario Tapiol
Sta. Bárbara, 1 - Creu, 120 y 126

Electricitat en General

Bartomeu Pujó
Carme, 34

Manufactura Ibérica de
Lámparas Eléctricas, S. A.

"MILESA"

SUCCESSORA DE
Clavell Hermanos, S. A.

FABRICACIO DE BOMBETES DE TOTES MENES, MARCA "RAY"

Al buit: forma "pera" amb filament recte.
tipus "Standard" amb filament espiral.
fantasia: flames, esférіques, cilindres...

Al gas: clares, glassades i mig glassades
opalines
llum solar (critall blau).

Fàbrica a MATARÓ

Carrer d'en Biada, núm. 5 - Telèfon 108

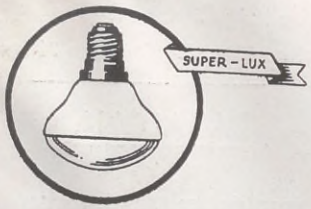
Aislantes
Fibras vulcanizada. Chapa magnética. Hilo esmaltado Material aceitado, etc., etc.

VIVOMIR

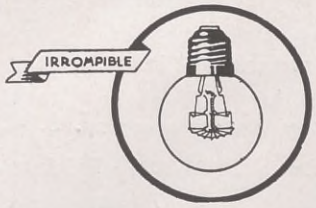
Radio
Amplificadores, Receptores Altavoces, Válvulas y toda clase de acesorios

Cortes, 620 - Barcelona

Alcalá, 67 - Madrid



LAMPARAS



CORONA

Lámpara Super Lux: Con reflector desmontable (espejo u opal blanco que duplica la luz)
Lámpara irrompible: Especial para portátiles de taller por su filamento resistente
Portátil aislante: Con armadura de madera que evita los falsos contactos
Cables "Black": Especialidad en cables eléctricos de 2 y 3 conductores con cubierta de caucho

Oficinas: C. SANTA ANA, 19, pral. = Teléfono 14365 = BARCELONA

VICENTE TORNS

FÁBRICA DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS

DEPÓSITO de hilos de bobinas con dos capas de algodón. Esmaltados. Hilos con dos capas de seda. Hilos para resistencias. Cartón aislante. Plancha de bakalite. Mica, micanita y mica folium. Tubos aceitados. Tela, seda, papel y cintas aceitadas. Chapa magnética. Barnices aislantes y todos los demás artículos aislantes

Muntaner, 6 - Teléfono 35372 BARCELONA

GUILLERMO N G R NIESSEN

RENTERÍA

PRODUCTOS BAKELITE

CONCESIONARIO EXCLUSIVO PARA ESPAÑA

Depósito de material eléctrico

JOSÉ CLAVELL

BARCELONA

Canuda, 45-47
Teléfono 18513

SIMPLEX

TUBO DE ACERO ESMALTADO

LA MÁXIMA GARANTÍA DE PROTECCIÓN EN LAS MODERNAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Sistema empleado en 46 edificios de la Compañía Telefónica Nacional de España, y en más de 400 Teatros, Cinematógrafos, Empresas e Industrias :: ::

PIDA DETALLES Y PRESUPUESTOS A:

ANGLO-ESPAÑOLA DE ELECTRICIDAD, S. A.

Cortes, 525 BARCELONA Pelayo, 12

CELEDONIO VILA

Reparación de Maquinaria
y Aparatos Eléctricos
SEGURIDAD Y ECONOMÍA
Mallorca, 123 Teléfono 75461
BARCELONA

ELECTRICIDAD

APRENDA VD. EN SU CASA

Hágase un especialista en Electricidad en sus ratos libres por el método

PIDA FOLLETOS GRATUITOS

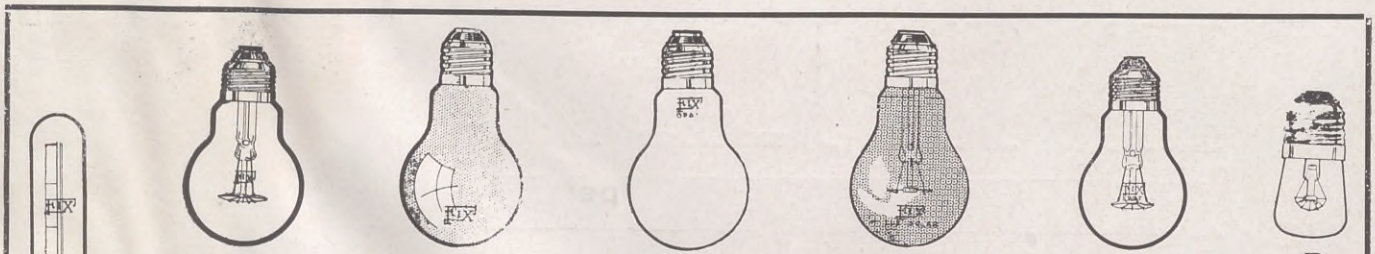
Centro Internacional de Enseñanza
Sección IE - Apartado 656
MADRID

CARBONES ELÉCTRICOS

PARA TODAS APLICACIONES

Escobillas para dinamos y electromotores industriales Escobillas para magnetos y equipos eléctricos de automóvil = Carbones para cinematógrafo, Grabados, Faros etc. Anillos para turbinas = Negro de humo = Carbones para Microfonía.

TOMAS NETTO
Vigatans, 4 Teléfono 19392



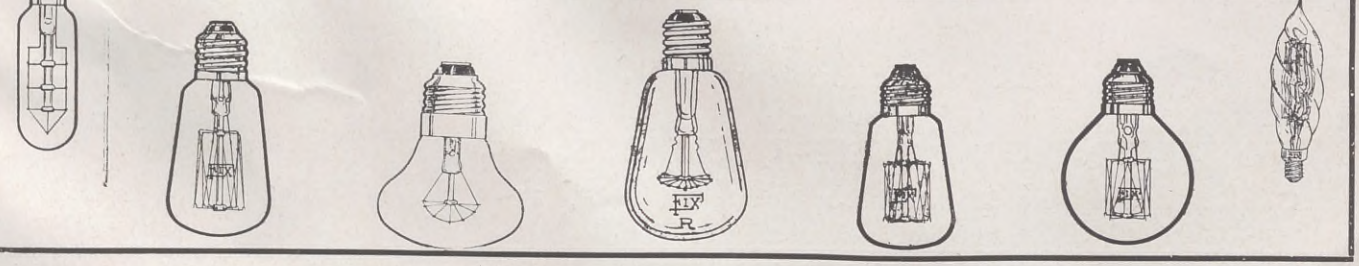
ALMACÉN DE MATERIAL ELÉCTRICO

FRANCISCO VINALS

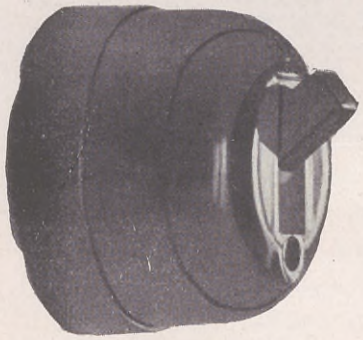
OFICINAS Y ALMACENES:
Calle Aribau, 123 - Teléfono 72491

SUCURSAL DE VENTA:
Ronda Universidad, 15 - Teléfono 10346

LÁMPARAS ELÉCTRICAS FIX
Son preferidas y apreciadas porque
GASTAN MENOS Y DURAN MÁS



Interruptor "ISO"



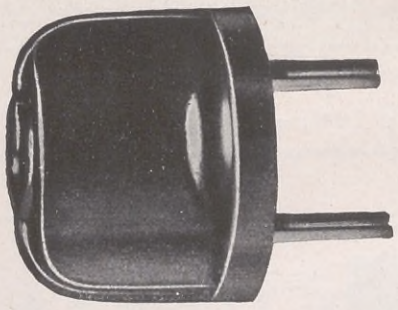
de material aislante "PROTOLIT"

SISTEMA TUMBLER DE RUPTURA BRUSCA

Construcción muy sólida
forma elegante
gran duración

INTERRUPTOR 6 amps. 250 volts.
CONMUTADOR, esquema Hotel.

Clavija "ISO"



Calidad insuperable
y de absoluta garantía
Montaje sencillo

Tipo Sr. 6/2-6 amps. 250 volts.

Siemens
Industria Eléctrica, S. A.

BARCELONA - GRAN VIA LAYETANA, 47
Fábrica y Talleres en Cornellá

AISLANTES

MATERIAL ELECTRICO

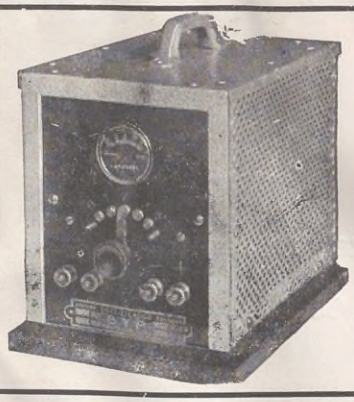
GUERIN S EN C

FIBRA VULCANIZADA: LEATHEROID: BAKI-SOL: MICA: MICANITA: PRESSPAN "WEIDMANN": TELAS: SEDAS: PAPELES ACEITADOS "EMPIRE": TUBOS ACEITADOS, ETC.

CONDUCTORES DESNUDOS Y AISLADOS. HILOS DE BOBINAS: HILOS DE RESISTENCIA: PEQUEÑO MATERIAL DEL PAÍS Y AMERICANO LEGÍTIMO "HUBBELL" Y "HART" FUSIBLES DE CARTUCHO "ECONOMY FUSE C.º": MATERIAL DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN PARA BAJA Y ALTA TENSIÓN GUARDAMOTORES "SBIK": INTERRUPTORES HORARIOS "FR. SAUTER": MATERIAL "BENJAMIN" PARA ALUMBRADO RACIONAL ETC. ETC

BARCELONA

VALENCIA 257 - TELÉFONOS 72752-72172



TALLERES B. Y. P.

Entenza, 41 - Tel. 33513

Rectificadores

Para todos los usos. Donde quiera que haya corriente alterna se puede obtener corriente contínua con un rendimiento del 50 °/₀ sobre los grupos.

Seguros y sólidos sin ruidos ni molestias

Existencia hasta 50 amperes

Construcciones Mecánicas y Eléctricas

FELIX CASAS Y C.IA

ESPECIALIDAD en interruptores automáticos para baja tensión. Interruptores de ruptura brusca. Cuadros de distribución. Trabajos especiales y reparación de toda clase de aparatos de medida.

Los interruptores automáticos de máxima y mínima de baja tensión, se construyen de 2 A en adelante.

Diputación, 386 :: Teléfono 53301 :: Barcelona

LAMPARA Z

LUCE MUCHO Y GASTA POCO

OFICINAS CENTRALES:
Cortes, 324
TELÉFONO 33049

DEPÓSITO:
Plaza Cataluña, 9
TELÉFONO 13562

Pau Font, S. A.

Material eléctric per a llum, força y calefacció.
Fàbrica de camisetes y metxers per a gas.
Bombetes de les millors marques nacionals i extrangeres
Lampareria i els seus accesoris.
Compra-venda de comptadors de gas i aigua.
Laboratori oficial per a la comprobació de comptadors.
Enllumenat d'escales.

SANS, 3
TELÈFON 33339

Sucursal: HOSPITAL, 92
TELÈFON 18322

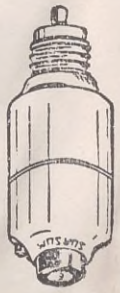
SURSUM

AUTOMÁTICOS

uni- y multipolares con y sin retardados.

Protectores de motores

sustituyen miles de fusibles - La mejor protección de toda instalación contra



corto-circuitos y sobre-cargas

Pidan oferta al Representante General:

JAIME SCHWAB

Barcelona: Consejo de Ciento, 227 - Teléfono 31343
Madrid: Calle de los Madrazo, 28 - Teléfono 10281

RECTIFICADORS **TRANSFORMADORS**

RESISTÈNCIES - BOBINATGES - APARELLS DE MESURA - RADIO

A. VIDAL

MARCA WIDSOL REGISTRADA

ENRIC GRANADOS, 116
Telèfon núm. 73576

BARCELONA

Depósito de Material para Instalaciones Eléctricas

ARASIL y DOMINGO

INTERRUPTORES Y CONMUTADORES FORMA PERA
Patentes 67221 y 82063
INTERRUPTORES Y CONMUTADORES PORCELANA
PRACTIC Y RAPIT
Patentes 89039 y 107999

JOAQUIN COSTA, 34 (ANTES PONIENTE) TEL. 10672

MARTÍ y PALA

Instaladores generales de electricidad

Rosellón, 157 y Villarroel, 187
Teléfono 73333
BARCELONA

ELECTRICITAT

S. CODINA

INSTAL·LACIONS GENERALS

Rosselló, 265 - Telèfon 71741 :: BARCELONA

LÁMPARAS

METAL

MARCA DE GARANTIA INSUPERABLE

JULIO ROSENKEVITCH INGENIERO

EXCLUSIVA PARA CATALUÑA Y BALEARES DE:

Turbo-máquinas **"RATEAU"** - Bombas, Compresores y Ventiladores - Estudios para secadores

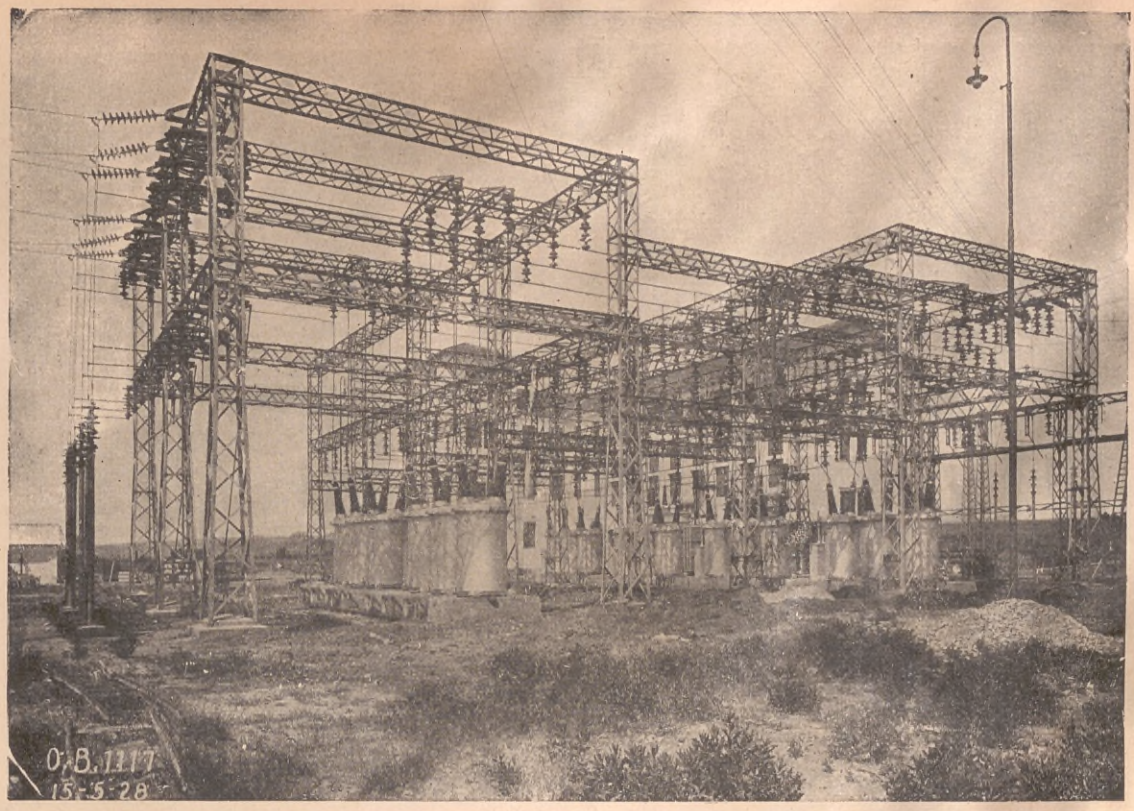
Aparatos de alumbrado **Kandem** de la casa **Körting & Mathiesen A. G.**

Interruptores automáticos y materiales eléctricos de la casa **Voigt & Haeffner A. G.**

Aparatos de precisión para mediciones eléctricas de la casa **Hartmann & Braun**

Motores y generadores eléctricos marca **Garbe Lahmeyer & Co.**

Calle Valencia, 331 Teléfono 70342



«Manso Figueras» (Tarrasa)

Estación transformadora 80.000 V tipo intemperie, de la «Cooperativa de Fluído Eléctrico, S. A.»

«En tanto que hombres o mujeres ejecuten todavía con sus propias manos las tareas que la electricidad puede efectuar, el desarrollo de la industria eléctrica no habrá alcanzado su apogeo»

THOMAS A. EDISON

Cooperativa de Fluído Eléctrico, S. A.

Garantiza con sus grandes instalaciones un perfecto servicio de

Alumbrado - Fuerza Motriz - Calefacción

y cuantos usos han sugerido este brillante párrafo del mago de la electricidad.

En sus oficinas centrales, calle Archs, 10 - Teléfono 20771, la **Sección de Aplicaciones** está a la disposición de los señores instaladores para facilitarles toda clase de informes técnico-comerciales.