

diatamente después del paso, durante veinte minutos, de la corriente que debe recorrerlos normalmente.

Se exceptúa la corriente de 250 amperes, que se hará circular sólo cinco minutos, después del régimen prolongado de 150 amperes.

Las pérdidas por histéresis, por corrientes de Foucault y por rozamientos se valuarán en globo por el método de Houman. A este efecto, estando los inductores excitados en la proporción deseada, los inducidos serán sometidos, sucesivamente, á la tensión de 500 volts y de 250 volts próximamente.

Se deja á los fabricantes en libertad de adoptar el inducido de anillo ó de tambor, de fijar según les convenga el número de polos magnéticos y de disponer los inductores en cajas cerradas (waterproof), ó de darles una forma tal que el inducido quede en parte al descubierto.

Para la suspensión de los motores, se inspirarán en la disposición aplicada al coche eléctrico del Estado belga, pero puede proponerse á la administración cualquier otro sistema. Las únicas condiciones indispensables son: que las uniones sean sólidas, que ninguna parte del motor ó de sus accesorios pueda descender á menos de 0^m,15 del plano de los carriles, ni ponerse en contacto con otras piezas del coche; en una palabra, que el funcionamiento de los motores se realice libremente y que la seguridad esté garantizada.

En dos de los lotes se empleará, para cada motor, un árbol hueco, rodeando al eje y ligado á las ruedas por uniones elásticas. El árbol hueco tendrá un diámetro interior suficiente para que no llegue nunca á tocar al eje.

Los otros dos lotes se compondrán de motores cuyo inducido se acuñará directamente sobre el eje. Se tolerará, no obstante, el uso de piezas intermedias de materia elástica.

(Se concluirá.)

Transformación directa del calor en energía eléctrica. (1)

El único procedimiento conocido actualmente para producir directamente una fuerza electromotriz por medio del calor, está basado en el descubrimiento de Seebeck, que ha permitido realizar la pila termo-eléctrica.

Voy á dar á conocer otro, fundado en las notables propiedades magnéticas de las ligas de hierro y níquel descubiertas por M. Guillaume.

Se sabe que M. Guillaume ha averiguado que estas ligas pueden ser muy magnéticas á cierta temperatura y perder por completo esta propiedad á una temperatura superior que exceda de la anterior sólo 50°. Designando por n la proporción de níquel (expresada en centésimas) de una liga de esta clase y por T la temperatura á la cual las propiedades magnéticas desaparecen por completo, ha llegado á representar con suficiente aproximación los resultados de la experiencia por la fórmula siguiente:

$$T = 34,1 (n - 26,7) - 0,80 (n - 26,7)^2.$$

Para la liga de 26,7 por 100, la pérdida completa del magnetismo se realiza á cero grados; para la liga de 39,4 por 100, se produce á 315°. Para todas estas ligas, el paso del estado muy

magnético al estado no magnético se verifica en el intervalo de unos 50°. (1)

Haciendo en esta fórmula $n = 30$, se encuentra $T = 104^\circ$. La liga con 30 por 100 de níquel pierde, pues, casi completamente la facultad magnética á la temperatura de 100° y es, por el contrario, muy magnética á 50°. La escogeremos como ejemplo para lo que sigue.

Supongamos que se construya un aparato constituido por un imán de forma de herradura, entre cuyas ramas existe un haz de alambres de ferro-níquel, cuyos elementos son perpendiculares al eje del imán y paralelos á la línea de los polos, de modo que el circuito magnético del imán quede cerrado por este haz, cuyos extremos tocan á las caras polares internas del imán. Alrededor de este haz, contenido en un carrete, arrollemos un conductor aislado, cuyos extremos estén unidos por un conductor exterior. Mientras la temperatura del haz sea inferior á 50°, será muy magnético, es decir, producirá un flujo intenso de fuerza magnética contenido en el interior del carrete.

Si se calienta á 100°, el estado magnético, y por consiguiente, el flujo de fuerza desaparecen casi enteramente; si se designa por θ el tiempo necesario para producir esta elevación de temperatura, y por F el flujo de fuerza del haz, la fuerza electromotriz media engendrada en cada espira del carrete tendrá por valor $\frac{F}{\theta}$

y dará origen á una corriente cuya intensidad media será $\frac{NF}{R\theta}$, siendo R la resistencia total del carrete y del circuito exterior y N el número total de espiras.

Si entonces se enfría el haz desde 100° á 50°, se producirá una fuerza electromotriz igual, pero de signo contrario. El aparato es, por lo tanto, un generador de corrientes alternativas.

En una comunicación próxima demostraré cómo el mismo principio permite transformar directamente el calor en trabajo mecánico y daré á conocer las condiciones bajo las cuales estos dos aparatos, motor y generador termo-magnéticos, podrían ser capaces de dar resultados realmente prácticos y económicos.

La luz de incandescencia y la niebla en Londres.

La niebla de Londres absorbe un 11,1 por 100 de la intensidad luminosa de un mechero ordinario de gas; pero lo que puede parecer extraño á primera vista es que en el caso de un mechero de incandescencia la cantidad absorbida llega á 20,8 por 100. Como lo hace notar el profesor Lewes, esto se explica perfectamente: el espectro de la luz incandescente ó de la eléctrica es mucho más parecido al de la luz solar, y, lo mismo que ésta, es rica en rayos violetas y ultravioletas. Y éstos son precisamente los rayos que detiene la niebla de Londres; por la misma razón, el sol aparece rojo en aquellas condiciones atmosféricas.—(La Nature.)

La sombra de las ondas sonoras.

M. C. V. Boys ha publicado en *Nature* (24 de Junio), una nota muy interesante acerca de un fenómeno que, según se cree, no ha sido observado hasta ahora. Este fenómeno, que señaló por primera vez Mr. Ryves, consiste en que al producirse una violenta conmoción sonora del aire, tal como la que resulta de

(1) Nota presentada á la Academia de Ciencias de París por M. Marcel Deprez, en la sesión de 41 de Octubre último.

(1) El máximo de T es igual á 365° y corresponde á $n = 48$ por 100.

la explosión de una cantidad considerable de un explosivo poderoso—de 30 á 50 kilogramos de un compuesto nítrico—se observa, si brilla el sol, una sombra que se mueve con gran velocidad; y esta sombra es la de la onda sonora, que varía de posición al mismo tiempo que aquella. M. Boys ha podido observar el fenómeno en condiciones favorables, y dice que esta sombra es de forma anular, manifestándose según una línea negra circular muy marcada que tiene por centro el lugar de la explosión y del cual se aleja rápidamente, es decir, un anillo cuyo radio va aumentando. Ha tratado de fotografiarla, pero no ha logrado hasta ahora obtener los resultados que desea y da á conocer sus observaciones, más bien que para comunicar hechos nuevos, con el objeto de alentar á otras personas á que estudien la cuestión cuando se les presente ocasión oportuna.—(*Revue scientifique.*)

Madera incombustible.

En el Congreso de arquitectos navales, celebrado recientemente en Londres, Mr. Ellis describió un nuevo procedimiento para convertir la madera en material incombustible, problema de gran importancia para la conveniente disposición de la superestructura de los modernos buques de guerra.

Este procedimiento consiste en colocar la madera en el vacío y someterla, primero á la acción del vapor de agua, y luego á la de diversas soluciones de sales minerales que la impregnan completamente y la hacen ininflamable.

El termófono.

Se ha inventado un aparato llamado termófono, que tiene por objeto medir temperaturas elevadas, y cuyo principio es enteramente nuevo. Consiste en un recipiente de arcilla que se llena de una sustancia explosiva. Se le acerca el cuerpo cuya temperatura se desea conocer, y con arreglo al tiempo que transcurre hasta que se produce la explosión, puede conocerse la temperatura por medio de unas tablas preparadas por el inventor.—(*Umland's Wochenschrift.*)

BIBLIOGRAFIA

Extracto de las materias relacionadas con la ingeniería contenidas en los sumarios de diversas revistas extranjeras publicadas recientemente.

Génie civil (16 Octubre). Dique flotante de San Pablo de Loanda (Congo portugués).—(23 Octubre). El nuevo puente de Faidherbe en San Luis (Senegal), A. Dumas, Minas de oro de Witwatersrand, Perrier de la Bathie.—(30 Octubre). La cianuración de los minerales auríferos en los Estados Unidos, F. Schiff. Transmisión de fuerza por corrientes bifásicas, P. H. Ziegler.—(6 Noviembre). Aparato sistema Uehling para la colada y manipulación de los lingotes de fundición, A. de Deken. Estudio teórico-práctico de la producción y de la utilización industriales del calor, Emilio Damour. Puente de Waga-Waga, G. Renel. Procedimientos para combatir los peligros de la acumulación del polvo de carbón en las minas, H. Schmerber. *Génie moderne* (15 Octubre). Las canteras del subsuelo de París, Lorrin. Estadística de los tranvías y ferrocarriles eléctricos europeos, Diendoné. Acumuladores y pilas reversibles, A. Berthier.—(1.º Noviembre). Máquinas motrices, Lorrin. Fe-

rocarril continuo, sistema Falk, G. Lambert. Las obras parisienses de la Compañía del Oeste, J. de Retz.

La Ingeniería. (Buenos Aires). (Septiembre). Licitación de asfalto de Trinidad, Zeta. Canal de Buenos Aires y Rosario, proyecto del Ingeniero E. Mitre y Vedia. Facultad de Derecho y Ciencias sociales, proyecto de los Sres. Heinrich y Stutz. Ferrocarril de Buenos Aires y Rosario, viaducto (continuación). Desagües de la provincia de Buenos Aires. Nueva estación de desinfección del Rosario de Santa Fe, Ingeniero E. Perrier. Transformación de los desperdicios urbanos. La tracción eléctrica en la Compañía de tranvías «La Capital», P. Royere.

Electrical Engineer (15 Octubre). Ampliación de las obras eléctricas de Bradford. Notas sobre la construcción de acumuladores, D. C. Fitz-Gerald. Potencia hidráulica en relación con su aplicación á la maquinaria eléctrica, J. Hermann Field. Sobre el estado de ionización en las soluciones acuosas diluidas que contienen dos electrolitos, J. G. Mac Gregor.—(22 Octubre). Localización y medición por medio de los rayos Röntgen. Algunas notas sobre la marcha paralela de los alternadores, S. E. T. Ewing. La construcción mecánica de la maquinaria eléctrica, F. M. Weymouth.—(29 Octubre). Las locomotoras eléctricas Koppel. Tracción por acumuladores en Colonia, C. H. Biggs.—(5 Noviembre). Alumbrado eléctrico de Cambuslang. Permanencia de los carretes de resistencia, W. E. Ayrton. Notas sobre la construcción de acumuladores, Desmond G. Fitz-Gerald. La construcción mecánica de la maquinaria eléctrica, F. M. Weymouth.

Electrical world (20 Octubre). El sistema de transmisión eléctrica de potencia de Lachine Rapids (Montreal). Valor relativo de las lámparas de 220 y de 110 volts, F. W. Willcox.—(9 Octubre). Las instalaciones eléctricas del Centenario de Tennessee. La instalación de potencia de Bakersfield. La instalación de transmisión eléctrica de potencia de Three Rivers, Quebec, H. R. Leyden.—(16 Octubre). La instalación de potencia en Ogden. Tracción eléctrica para el servicio suburbano de la Compañía de ferrocarriles de Pensilvania, cerca de Filadelfia, C. T. Child.—(5 Noviembre).—Alumbrado eléctrico de Cambuslang. Permanencia de los carretes de resistencia, W. E. Ayrton. Notas sobre la construcción de acumuladores, Desmond G. Fitz-Gerald. La construcción mecánica de la maquinaria eléctrica, F. M. Weymouth.

Electricien (16 Octubre). Reloj y campanario eléctricos de Grace Chapel, en Nueva York, G. Dary. La alimentación de calderas por la electricidad, P. Simon. Predeterminación de la caída de potencial de un transformador que trabaja en un circuito no inductivo, Aliamet.—(23 Octubre). Perforadora eléctrica, Svilokossitch. Nota sobre el arco eléctrico, G. Claude. El alumbrado eléctrico en Inglaterra, Bridge.—(30 Octubre). Empleo de los pozos artesianos como manantial de energía, Aliamet. Notas sobre el alumbrado eléctrico á bordo, G. Dary. Sobre la transformación directa del calor en energía eléctrica, M. Deprez.—(6 Noviembre). Nuevas máquinas para la fabricación de cables eléctricos, Aliamet. Poleas de madera, E. Piérard.

Anunciador telegráfico de fin de transmisión, J. A. Montpellier. *Electricita* (10 Octubre). Los aparatos eléctricos de la nueva locomotora eléctrica de la Sociedad general de Berlin.

Etincelle électrique (10 Octubre). Transporte de energía á distancia sin conductor, A. Berthier.—(25 Octubre). La tracción eléctrica aplicada al atado en los canales, P. Dupuy. La pila multitubular de báscula, Jacqueré.

Industrie électrique (10 Octubre). La provisión de oxígeno y de combustible de nuestro planeta, E. H. Los coches eléctricos, G. Claude. Ferrocarril eléctrico del Jungfrau, C. B.

La Nature (16 Octubre). Los basaltos de la Tour d'Auvergne, S. Meunier. La fotografía á través de obstáculos, G. H. Niwenglouski. Distribución de energía eléctrica, J. Ledant. La