

tomó las disposiciones más apropiadas para llamar la atención de los visitantes profanos, y al mismo tiempo muy interesantes para los técnicos.

No cabe duda que esta parte de la Exposición de Turín era la más interesante y sería difícil, si no acumular en un solo edificio tantas maravillas, por lo menos el presentarlas de otra manera más original.

Una de las mayores atracciones de esta galería era la de las explicaciones claras y terminantes dadas por el profesor Ricardo Arno, con una competencia y un entusiasmo igualmente notables.

No podemos describir aquí todos los aparatos expuestos. Se expusieron las disposiciones esenciales de producción de corrientes de alta frecuencia (experimentos de Tesla) y de las oscilaciones eléctricas (experimentos de Righi sobre la refracción). Se efectuaron experimentos sobre los gases rarificados, sobre los rayos magnéticos de Righi, sobre los rayos X, luz Moore, aire líquido, experimentos de Poulsen, de Korn sobre la transmisión de las imágenes y otros muchos.

Nos ocuparemos únicamente de aquellas disposiciones que, por ser de importancia y novedad, llamaron más la atención.

El profesor Arno, reflexionando sobre el experimento del profesor G. Ferraris, relativo al estudio de la rotación provocada por la histéresis magnética de un cilindro de hierro dentro de un campo magnético giratorio, tuvo la ingeniosa idea de que los fenómenos correspondientes debían comprobarse sustituyendo los esfuerzos magnéticos con los eléctricos, y los cuerpos magnéticos con sustancias dieléctricas. El profesor Arno se sirvió, en su original experimento, de una disposición análoga á la empleada por Ferraris en los suyos; del mismo modo que los dos campos magnéticos, destinados á producir el campo magnético giratorio, pueden obtenerse por medio de corrientes alternas que circulan dentro de dos espiras inmóviles colocadas en ángulo recto, pueden también obtenerse los dos campos eléctricos necesarios para producir un campo eléctrico giratorio, por medio de dos tensiones alternas de la misma frecuencia, dispuestas á 90° ó instaladas entre dos pares de placas metálicas fijas y en ángulo recto.

Colocando en el espacio comprendido entre estas piezas un cilindro de materia aisladora, pudo comprobar Arno la exactitud de su idea, viendo al cilindro girar rápidamente por efecto del retardo que pone la polarización del dieléctrico, á seguir la rotación del campo eléctrico.

Este experimento, de grandísimo interés científico, demuestra la posibilidad de obtener trabajo por medio de sencillas diferencias de potencial, ó, en otros términos, sin corriente. Se comprende fácilmente que en realidad el trabajo desarrollado por un cilindro aislador debe corresponder á una energía eléctrica proporcionada por el circuito de alimentación. Tal energía se manifiesta, por consiguiente, bajo la forma de una corriente de traslación á través del dieléctrico. En la Exposición, el experimento se realizaba por medio de un transformador trifásico á alta tensión, destinado á alimentar varios motores electrostáticos, compuestos cada uno de tres piezas á 120° y por un cilindro aislador central.

Entre los demás experimentos que enseñaba el profesor Arno citaremos igualmente los fenómenos de repulsión de E. Thomson. Este puso en evidencia las acciones mecánicas que se ejercen entre un circuito recorrido por una corriente alterna y un anillo cerrado y suelto, colocados en el campo creado por el circuito. Para este efecto coloca un anillo de aluminio sobre un núcleo rectilíneo, que recoge el flujo de un potente electroimán de corriente alterna. En esta forma se obtiene una potente repulsión dinámica que tiende á hacer salir el anillo del núcleo, de tal for-

ma que vence á la fuerza de gravedad, calentándose al mismo tiempo el anillo muy rápidamente.

La repulsión depende del desligado entre las corrientes primarias y las corrientes inducidas; calculando las acciones electrodinámicas que se ejercen entre las dos corrientes durante cada fracción de período, se encuentra que la suma de las acciones repulsivas excede en mucho de la de las acciones atractivas; por consiguiente, el resultado es una repulsión, aproximadamente, continua. En cada momento ésta es proporcional al producto de las dos intensidades.

Para terminar, diremos una vez más que lo que no podemos reproducir en este breve compendio es la forma de explicar tan clara, tan vibrante y tan personal de Arno, que es seguramente uno de los profesores de electricidad de la época actual que poseen mejor el arte y el sentido de la enseñanza.

H.

Producción de carriles de acero en 1911.

(THE RAILWAY AND ENGINEERING REVIEW)

Según las estadísticas oficiales, recopiladas por la «American Iron and Steel Association», la producción total de carriles de todas clases durante el año 1911 se eleva á 2.822.790 toneladas americanas (2.560.794 toneladas métricas), en lugar de 3.636.031 toneladas (3.298.554) que se produjeron en 1910; hay pues una disminución de 813.241 toneladas (737.760), ó sea más de un 22,3 por 100. Relativamente, á la producción máxima anual alcanzada en 1906 con 3.977.887 toneladas (3.608.680), ha disminuido en 1.155.097 toneladas (1.047.887), aproximadamente el 29,3 por 100.

El año 1908, dejando aparte el 1911, ha sido el de menor producción, desde 1904 que fué un año de crisis intensa.

La producción media de los últimos diez años ha sido de 3.601.427 toneladas (2.777.282 métricas), que pasa con exceso del total de 1911. Solamente puede darse como explicación de esta baja en la producción, la de que las Compañías de ferrocarriles han disminuido las compras, cuya actitud ha sido impuesta por la necesidad de hacer economías y dictada por la marcha general de ingresos, el estancamiento de los negocios y la progresión de los gastos, en casi todos los ramos de la explotación.

Comparando la producción de los carriles Bessemer, con la de los Martín, se comprueba que éstos ganan constantemente terreno sobre los otros. La producción de carriles Bessemer se eleva en 1911 á 1.138.633 toneladas americanas (1.032.951 toneladas métricas) y en 1910 se elevó á 1.884.442 toneladas (1.709.538), observándose, por consiguiente, una disminución de 745.809 toneladas (676.587), ó sea un 39,5 por 100. Los carriles Martín han producido en 1911, 1.676.923 toneladas (1.521.280) y en el año anterior 1.751.359 toneladas (1.588.807), habiendo, pues, disminuido, en 74.436 toneladas (67.527 métricas), ó sea, aproximadamente, el 4,2 por 100.

En el año 1911, por primera vez, la producción de los carriles Martín ha sido mayor que la de los Bessemer. Estos últimos sólo han entrado en la producción total con el 40,2 por 100, cuando el año anterior alcanzaron el 52,7 por 100. La producción de los carriles Martín, cuya proporción en 1899 sólo era del 0,02 por 100, ha sido progresivamente, de tal manera, que en la producción de 1911, de un total de 1.536.336 toneladas (1.393.741 métricas) de carriles de 85 libras de peso (42,17 kilogramos por metro) y de mayor peso, les ha correspondido

1.114.781 toneladas (1.011.313). En la fabricación de carriles de mayor peso se ha dado la preferencia al acero, entrando en la proporción con más del 72,5 por 100, en la cual los carriles Martín entran en el conjunto, y por otra parte estos carriles han representado cerca del 60 por 100 de la producción total.

Las estadísticas del último año comprenden 562 toneladas (510 métricas) de carriles de acero que provienen de hornos eléctricos. Todavía no se trata más que de ensayos; pero no por eso el hecho es menos significativo, porque denota los esfuerzos que

actualmente se hacen para encontrar un procedimiento que sirva para construir carriles de calidad superior a la actual. El acero producido por el horno eléctrico es, sin duda alguna, de los mejores que se pueden obtener, y los que han estudiado las primeras instalaciones tienen la firme esperanza de que será posible realizar grandes economías en lo que se refiere al coste de este procedimiento.

H.

Revista de las principales publicaciones técnicas.

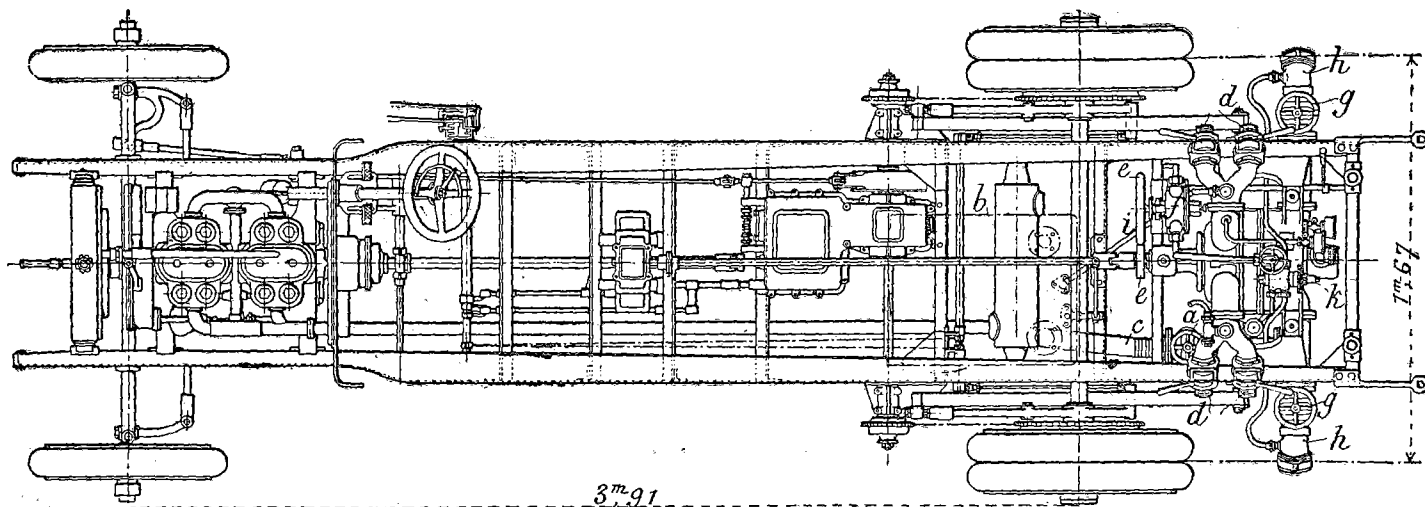
Bomba de incendios automóvil de esencia de los establecimientos Fiat.

El bastidor de la bomba de incendios, movido por un motor de esencia, construido por los establecimientos Fiat, está soportado en la parte anterior por dos ruedas directoras simples y en la posterior por dos motoras de doble llanta, movidas por un motor de cuatro cilindros de 45 caballos, con el que se le puede imprimir una velocidad de 45 kilómetros por hora en terreno horizontal y hacer subir pendientes de 14 ó de 16 por 100 en caso de necesidad.

El mismo motor gobierna, por un árbol desembragable a vo-

bomba de aire *f* y las cañerías de aspiración *h* se establecen ó suprimen por medio de una llave de seis vías *k* colocada en la parte posterior del carruaje.

La *Zeits. des Ver. deutsch. Ingen.*, del 4 de Mayo, indica que á la velocidad de 2.000 vueltas por minuto y con una altura de aspiración de 4 metros, el consumo por minuto de la bomba centrífuga es de 1.200 litros próximamente, bajo una presión de 10 kilogramos por centímetro cuadrado, ó de 1.600 litros bajo una presión de 6 kilogramos por centímetro cuadrado. El carruaje está, además, dispuesto para recibir un equipo de bomberos de 17 hombres, así como unas escalas y una devanadera. El peso del bastidor es próximamente de 2.100 kilogramos.



luntad, que prolonga su árbol de manivelas más allá de la caja de cambio de velocidad, una bomba centrífuga de tres células dispuesta en la parte posterior de este bastidor y equipada de tal modo que se pueda poner en marcha, cargar y llenar las cañerías de aspiración sin ninguna dificultad.

Con este objeto el bastidor lleva un depósito de agua *b* que abastece normalmente á las envolventes de agua de los cilindros del motor, pero cuyo contenido, corriendo por la cañería *c* después de la abertura de la compuerta *a*, puede también ser impulsado por la bomba á los cuatro enlaces de las tuberías *d*. Desde que la bomba se pone en marcha, una transmisión por fricción *e* comunica el movimiento de su árbol á una bomba de aire *f*, que vacía el aire de las cañerías de aspiración de la bomba, enlazada en *h* y á la que las compuertas *g* permiten unir á voluntad á los orificios de la bomba centrífuga, de modo que cuando esta última ha consumido el agua del depósito *b*, estas cañerías están llenas de agua y permiten la carga instantánea de la bomba. Por el tubo *i*, llena esta última en seguida de nuevo, en servicio normal, el depósito *b*. Las conexiones entre la

Cuadrante para recordar las órdenes en los tranvías.

El *Electric Railway*, del 4 de Mayo, describe una disposición ideada por M. Brennan, destinada á recordar al conductor, en el momento mismo de su ejecución, las órdenes que se le han dado. Este aparato, representado esquemáticamente en la figura, se compone esencialmente de un cuadrante aislador *A*, taladrado por agujeros que marcan los minutos y movido por un aparato de relojería.

Detrás de este cuadrante se encuentra un círculo metálico aislado *B*, también taladrado por agujeros, en los cuales pueden hincarse unas clavijas de contacto á través de los agujeros del cuadrante. Sobre este último, en fin, se mueve una aguja *C* de dos puntas: la de la izquierda está eléctricamente conectada á su eje, mientras que la de la derecha está aislada de este eje y lleva una escobilla en contacto con un círculo metálico *D*. El eje de la aguja está unido á un timbre *E*, el círculo exterior á una batería *F*, y el círculo interior á un electroimán *G* que mueve á