

haya hecho tan poco para conseguir estar debidamente representada por los ricos productos de su feracísimo suelo y por la variedad de objetos que debiera haber presentado para dar idea de lo que es y de lo que puede ser en lo porvenir.

M. GARRÁN.

(Se continuará.)

MEMORIA

SOBRE LA

APLICACION DE LA ELECTRICIDAD

Á LA EXPLOTACION DE LOS CAMINOS DE HIERRO.

(Continuacion.)

PRIMERA PARTE.

Historia.

En 1852 Mr. Maigrot y en 1854 Mr. Verité, ensayaron contadores kilométricos que inscribían automáticamente por medio de un juego de pedales y contactos fijos la marcha de los trenes por la vía.

Mr. Baillehache ensayó otro sistema análogo en 1878 entre el Campo de Marte y Grenelle.

Pero ninguno de estos sistemas de proteccion automática obtuvo un duradero éxito, y por una ú otra causa fueron abandonados. Tal vez no ofrecían sus mecanismos, ingeniosos, pero complicados, la seguridad suficiente en su marcha.

Sin embargo, uno de estos sistemas se emplea aún en Francia, y es el de proteccion por medio del silbato electro-automotor, ó sea el manguito de escape para los frenos de Lartigue, Forest y Digney, que data de 1872 y funciona en toda la red del Norte.

Ninguno de estos aparatos ha sido ensayado ni aplicado sino en el concepto de auxiliar y nunca como agente responsable, si es lícito emplear esta gráfica calificación.

Su uso no ha modificado absolutamente en nada las reglas ordinarias de explotacion ni ha atenuado la importancia de las medidas generales de seguridad prescritas por los reglamentos, en algun caso modificados, pero siempre vigentes. Jamás se ha confiado en absoluto á los nuevos aparatos la seguridad de los trenes.

Algunos inventores han avanzado mucho más en el empleo del automatismo eléctrico, tratando de suprimir por completo la intervencion de la mano del hombre.

Un sistema de este género, el del profesor Ceradini, fué objeto, en 1872, de un largo ensayo en Italia.

En 1881 se ha ensayado en Francia, en un punto de la red de ferrocarriles del Estado, el sistema Le Blanc y Loiseau, fundado en el principio automático algo limitado.

En América, los ingenieros, justificando su reputacion de audaces, tal vez de temerarios, han verificado recientemente el ensayo del automatismo eléctrico puro en la explotacion de algunas líneas de corta longitud. No han podido resistir á la seductora idea de suprimir el concurso del hombre, tan costoso en los Estados-Unidos. Citaremos el sistema de M. Thomas S. Hall, que emplea la conjugacion eléctrica de los contactos con las señales por medio de un hilo único aislado. El sistema denominado *Union automatic Electric Signal*, que, reproduciendo la idea de Weber y Gauss (1835) trata de emplear los carriles aislados como conductores para la ida y vuelta de la corriente encargada de la maniobra de las señales. La interrupcion de dicha corriente coloca automáticamente las señales en la posicion indicadora de *alto*; de la misma manera cualquier rotura de carril ó el abandono, en una seccion de block, de vehículos aislados que marchasen sueltos por la vía, interrumpe ó atenúa la corriente, y por lo tanto, produce la aparicion de la señal de peligro, protectora de la seccion. Este sistema, ménos conocido que el de M. Hall, se está ensayando en un trozo de cinco millas de longitud en el *Fitchbury Railroad*, y parece que funciona satisfactoriamente.

Finalmente, el sistema Rousseau puede ser clasificado tambien entre los aparatos de este género. Tiene de comun con el primero de los citados (Hall) el empleo de un circuito abierto, y con el segundo (Union) el uso de contrapesos para la maniobra de las señales. Tambien se está ensayando desde hace cuatro años en una seccion del *New-York Central and Hudson River Railway*.

El establecimiento de todos estos sistemas, cuyos mecanismos son muy delicados y cuyos aparatos son tambien muy complicados, es demasiado reciente y limitado para que se pueda aún recomendar con preferencia ninguno de ellos.

A pesar del ingenio desplegado por sus inventores en las combinaciones eléctricas ó mecánicas que aseguran su marcha, aún no han obtenido la sancion de una práctica suficientemente prolongada. Los cortos ensayos á que se está sometiendo estos aparatos no son bastante concluyentes para disipar la justificada desconfianza que á los ingenieros europeos inspira el exclusivo empleo del automatismo eléctrico para la proteccion de los trenes. No hemos citado estos últimos sistemas sino para cumplir fielmente nuestra mision de cronistas y para no omitir la narracion de los últimos esfuerzos

de la ciencia eléctrica y sus más recientes aspiraciones respecto á la explotación de los caminos de hierro.

SEGUNDA PARTE.

Exámen de los aparatos expuestos.

CAPÍTULO PRIMERO.

PROTECCION DE LOS TRENES EN MARCHA.

§ I.—*Block-systems ó Sistemas de explotacion por secciones cerradas sucesivas.*

A.—SISTEMAS DE APARATOS DE CORRESPONDENCIA ABSOLUTAMENTE INDEPENDIENTES DE LAS SEÑALES EXTERIORES.

Aparatos Walker, Tyer, Spagnoletti.

Aparato Tyer-Jousselin. (Compañía de París-Lyon-Mediterranée.)

Sistema Le Blanc y Loiseau.

B.—SISTEMAS EN QUE SE HA APLICADO EL PRINCIPIO DE LA SOLIDARIDAD ENTRE LOS APARATOS DE CORRESPONDENCIA INTERIORES Y LAS SEÑALES ÓPTICAS EXTERIORES.

Sistema Siemens y Halske. (Block-system para doble vía).

Sistema Siemens y Halske. (Block-system para vía simple).

Sistema Lartigue, Tesse y Prudhomme. (Vía simple y doble).

Sistema Sykes.

Block-system Regnault para doble vía. (Compañía del Oeste).

Block-system Regnault para vía simple. (Compañía del Oeste).

Block-system con solidaridad recíproca entre las señales y los indicadores, de MM. Jousselin y Havard. (Compañía de París-Lyon - Méditerranée).

C.—BLOCK-SYSTEMS DE COMBINACIONES AUTOMÁTICAS

Block-system Saxby y Hodgson.

Block-system automático Spagnoletti.

Aparatos de block-system de enlace automático con las señales ópticas. (Dirección de los ferro-carriles prusianos del Estado en Eíberfeld).

Sistema Ducouso hermanos. (Vía doble y simple).

Block-system automático por medio de señales acústicas establecidas en las locomotoras, de M. Ceradini. (Vías simple y doble).

§ II.—*Aparatos auxiliares de proteccion automática.*

Silbato electro-automotor Lartigue, Forest y Digney. (Compañía del Norte).

Sistema de proteccion automática de los trenes al acercarse á las estaciones. (Compañía del Norte).

§ III.—*Comunicacion eléctrica continua entre los trenes que marchan en la misma direccion y por la misma vía.*

IV.—*Proteccion de las estaciones por enlaces eléctricos á distancia entre las palancas de maniobra de las señales y las de las agujas.*

Enlace mixto mecánico y eléctrico entre las señales y las agujas colocado bajo la responsabilidad directa del Jefe de estacion. (MM. Siemens y Halske, Berlin).

Aparatos electro-mecánicos que dirigen y enlazan las agujas y las señales. (M. M. Siemens y Halske. Berlin).

Aparatos de enlace eléctrico reguladores de la entrada en las estaciones. (Direcciones de Franfort sobre el Mein, y de Alsacia-Lorena).

Aparatos que realizan la solidaridad, y el cierre mútuo de las palancas de las agujas y de las señales. (Sistema Schnabel y Henning). Enlace eléctrico de estas palancas.

CAPÍTULO II.

APARATOS AVISADORES Y DE CORRESPONDENCIA. TRASMISION DE LAS SEÑALES POR MEDIO DE VOCABULARIOS CONVENCIONALES.

§ I.—*Aparatos ordinarios de correspondencia.*

Telégrafo de cuadrante con receptor impresor Baillehache.

§ II.—*Aparatos especiales de correspondencia.*

Aparatos de correspondencia simples ó múltiples, que funcionan por medio de conductores aéreos. (Staatsbahn austriaco y Norte francés).

Avisador Jousselin (Compañía de París-Lyon-Mediterranée).

Avisador Guggemos (Compañía del Norte).

Señalador universal de un solo hilo, y que dá un número indeterminado de indicaciones. (Leduc, Bélgica).

§ III.—*Campanas y timbres de aviso.*

—Campanas Siemens. (Compañía del Norte).

—Campanas Leopolder. Staatsbahn, Elisabethbahn, Paris-Lyon-Mediterranée. (Compañía de París á Orleans).

—Sistema Regnault. (Compañía del Oeste).

§ IV.—*Avisadores automáticos eléctricos por medio de pedal.*

Pedales Netter, Chapart y Zeng.

Protector de pasos á nivel (sistema Leblanc y Loisseau).

Pedal con conmutador de mercurio. (Lartigue).

CAPÍTULO III.

MANIOBRA ELÉCTRICA Á DISTANCIA DE LOS APARATOS DE SEGURIDAD.

Sistema Joly.

Sistema Tellkampf y Walter. (Altona, Kiel).

Sistema Schaeffler.

Aparatos para maniobrar los discos y barreras. (Staatsbahn, Austria)

Disco y Semáforo de cierre eléctrico-magnético (Estado, Suecia).

Desenganchador eléctrico Tyer y Farmer.

CAPÍTULO IV.

APARATOS COMPROBADORES.

§ I.—*Comprobadores de las señales de proteccion.*

Sistema de la compañía de Paris-Lyon-Mediterranée.

Id. id. Compañía del Norte.

Id. id. Compañía del Oeste.

Id. id. Direccion general de los ferro-carriles de Alsacia-Lorena.

§ II.—*Comprobadores de las maniobras de las agujas.*

Comprobador Lartigue. (Compañía del Norte).

Comprobador Regnault. (Compañía del Oeste).

§ III.—*Comprobadores de las luces de los discos.*

Fotóscopo Jousselin. (Compañía de Paris-Lyon-Mediterranée).

Aparato Chapart y Zeng.

§ IV.—*Comprobadores de la velocidad.*

Direccion de los ferro-carriles del Estado en Prusia. (Hannover).

Direccion de los ferro-carriles del Estado en Prusia. (Elberfeld).

Compañía de los ferro-carriles del Norte.

Compañía del ferro-carril de Paris-Lyon-Mediterranée.

§ V.—*Comprobadores diversos.*

- Comprobadores del nivel del agua en las cubas-depósitos.
 Hidrostatímetro eléctrico Jouselin y Vinay. (Compañía de París-Lyon-Mediterranée).
 Comprobadores de circuito Napoli. (Compañía del Oeste).
 Comprobador eléctrico de la palanca del desenganchador de Mr. Eugenio Sartiaux. (Compañía del Norte).

CAPÍTULO V.

APLICACION DE LA ELECTRICIDAD AL SERVICIO INTERIOR DE LOS TRENES.

§ I.—*Comunicacion interior en los trenes.*

- Sistema Prudhomme. (Compañía del Norte y de París-Lyon-Mediterranée).
 Sistema del ferro-carril Staatsbahn. (Austria).
 Sistema Zwez. (Dirección de los ferro-carriles del Estado en Prusia. (Berlin).
 Indicador de las estaciones. (Mr. Pollitzer, Staatsbahn, Austria).
 Comprobador de temperatura. (Mr. Pollitzer, Staatsbahn, Austria)

§ II.—*Frenos eléctricos.*

- Freno Achard.
 Freno eléctrico de la Compañía de los ferro-carriles del Este.

§ III.—*Aparatos experimentales destinados á comprobar las condiciones de marcha de los trenes.*

- Wagon dinamométrico de la Compañía del Este.
 Aparato eléctrico registrador de los principales datos dinamométricos de un tren en marcha (ferro-carril del Norte).

§ IV.—*Empleo del teléfono y de la luz eléctrica.*

- Fanal eléctrico de Sedlacek y Wikuli.
 Lámparas Edison, Swan, etc.

(Se continuará.)