

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Disposición automática, sistema Lacroix, para conseguir la seguridad de los trenes.

Entre los numerosos aparatos ideados con el objeto de aumentar la seguridad en la explotación de los ferrocarriles, uno de los cuales hemos descrito ya en esta REVISTA, los hay que obran repitiendo las señales de la vía sobre la locomotora y los hay que actúan directamente sobre los órganos de gobierno, independientemente de la voluntad del maquinista, para producir la parada. El sistema ideado por un Ingeniero americano, Mr. Frederik Lacroix, se diferencia de la mayor parte de estos aparatos en que, no solamente indica al maquinista que ha pasado más allá de las señales, sino que también le revela los accidentes que se han producido en la sección de la vía en que va á penetrar.

Este sistema, cuya descripción extractamos de la que hace el Ingeniero M. F. Mirés en *Le Génie Civil*, está combinado de manera de producir, en primer lugar, una señal de alarma sobre la locomotora que entra en una sección que no está libre y, después á obtener la parada del tren, si el maquinista no se ha dado cuenta de esta señal. Este sistema ha sido experimentado, por primera vez, en 1905, en una línea de vía única del Staten Island Rapid Transit Railway (Nueva-Jersey, Estados Unidos), y desde entonces ha sido perfeccionado y sometido á gran número de ensayos, siempre efectuados con feliz éxito.

Para la aplicación de este sistema está dividida la línea, como en el *block system*, en un cierto número de secciones. Cada una de estas es el asiento de una corriente eléctrica llamada *corriente de la vía*; para este efecto, uno de los dos carriles está á su vez dividido en trozos, correspondientes á las diversas secciones y aislados los unos de los otros, siendo el segundo carril continuo y sirviendo de polo común á las diversas corrientes de la vía. Suministranse éstas por unas baterías de tres elementos en serie, cada uno de cuyos circuitos comprende:

- 1.º Un contacto, bajo forma de carril ligero de 150 metros, próximamente, colocado paralelamente á la vía y á 300 metros después de la entrada en cada sección; este carril está sostenido por soportes que lo aíslan por completo del suelo.
- 2.º Un relé que funciona á 4 ohmios; y
- 3.º Una resistencia de 300 ohmios.

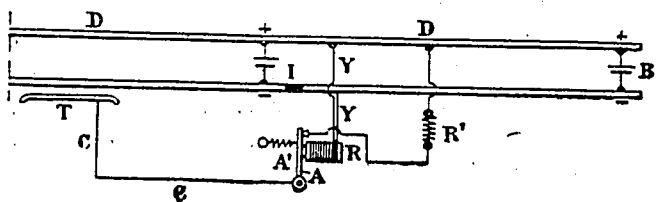


Fig. 1.ª

La figura 1.ª representa esquemáticamente esta disposición: *T* es el carril de contacto; *R* es el relé y *R'* la resistencia de la vía. Este equipo se repite en todas las secciones. El equipo de la locomotora está representado de una manera sumaria en la figura 2.ª *A* es una dinamo-shunt que produce una corriente de 110 voltios y 2 amperios, que se reduce á 1,5 amperio y 45 voltios, gracias á una resistencia apropiada, análoga á la de la vía, y de la cual trataremos luego.

Intercalados en la corriente exterior se encuentran: un disyuntor de máxima y de mínima *CB*, unos cortacircuitos y el electroimán *L* que ofrece una resistencia de 30 ohmios.

La armadura *V'* de este electro está constituida por la palan-

ca de Gobierno de la válvula *V*, que está intercalada en la cañería de aire comprimido que abastece á los frenos; de este modo, cada vez que el brazo *V'*, abandonado por el electro *E*, vuelve á caer sobre su apoyo, abre la válvula *V*, que deja libre el paso al aire comprimido que actúa progresivamente sobre los frenos, después de haber hecho sonar el silbato de alarma *W*.

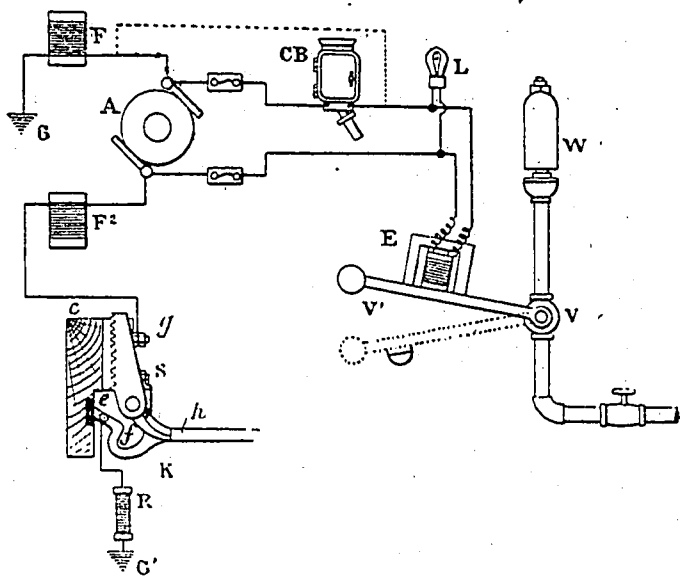


Fig. 2.ª

Pero esto no puede producirse más que cuando la corriente cesa de atravesar el electro *E*, y, en este caso, la interrupción de la corriente provoca también la extinción de la lámpara *L*, de 8 bujías á 50 voltios, que está constantemente encendida en las condiciones normales; de modo que esta interrupción está indicada por una doble señal, la una, visual; la extinción de la lámpara; la otra, auditiva, el sonido del silbato.

El maquinista es así doblemente advertido del momento en que el tren va á pararse, y puede á su voluntad impedir esta parada. Debe entonces redoblar las precauciones hasta que se dé cuenta de la importancia que hay que conceder á las señales que le son hechas.

Añadiremos que la dinamo se pone en movimiento por una turbina de vapor á la cual está directamente acoplada, tomándose el vapor de la caldera de la locomotora.

Siguiendo ahora el circuito de la corriente de excitación de la dinamo se ve que los devanados *I* y *I'* de los inductores tienen sus extremidades unidas á tierra, respectivamente, en *G* y *G'* por el intermedio del bastidor de la locomotora, lo que cierra también el circuito. Sobre este último se encuentran intercalados: primero la resistencia *R*, de 300 ohmios, de que hemos hablado anteriormente; en seguida un frotador llevado por el brazo *h*, el cual está unido al bloque *c*, montado sobre el lado del tender; en fin, un interruptor de cuchillo *K* y un contacto *f*.

Las piezas *K*, *R* y *h* están situadas directamente encima del frotador, en un receptáculo llamado «caja de registro» y unidas á aquél por medio de varillas de hierro de 20 milímetros próximamente. Estas varillas gobiernan al interruptor *K* de tal modo que, cuando el frotador viene á tocar los carriles de contacto colocadas á la entrada de las diversas secciones, es rechazado y, por el intermedio de las varillas mencionadas, mueve el interruptor *K*, que corta la corriente sobre la resistencia *R* de la locomotora.

Pero esta corriente seguirá entonces el nuevo camino que se

le presenta y que está constituido por el frotador, el carril de contacto T (fig. 1.^a), el relé R , la resistencia R , de la vía que reemplaza en el circuito a la de la locomotora, el carril común D , y, en fin, el bastidor de la máquina, cerrando así el circuito.

Es fácil observar que, en estas condiciones, la menor anomalía que sobrevenga en la vía, en una sección considerada, pondrá en corto-circuito los dos carriles principales en esta sección, de modo que el relé R descargado suprimirá el contacto que de él depende y pondrá obstáculo al paso de la corriente por este camino.

Desde entonces, estando definitivamente cortada la corriente de excitación de la dinamo, la corriente exterior, a su vez, va bajando rápidamente hasta anularse y producir las señales de alarma; y después la parada del tren, si el maquinista no ha podido ó no ha creído que debía impedirlo.

El sistema se completa con una instalación telefónica que permite a los empleados de la vía comunicarse con el maquinista de un tren, ó a éste ponerse en comunicación con el jefe de tal ó cual estación de la red, ó aun a un viajero hablar con una persona cualquiera ó con otro viajero de otro tren en marcha.

A principios del año pasado se hicieron nuevos ensayos con este sistema en la importante red de la Staten Island Rapid Transit, entre Amandale y Pleasant Plains (Nueva Jersey). Estos ensayos tenían un doble objeto.

En primer lugar poner a prueba las modificaciones llevadas a cabo, a consecuencia de los experimentos precedentes, en los tres órganos principales del sistema, es decir, en la caja de registro, en la válvula que gobierna la cañería de aire comprimido y en el disyuntor; después, verificar el funcionamiento del conjunto y la concordancia de los efectos que habían de obtenerse.

A consecuencia de estos ensayos, que recibieron la alta aprobación del Comité Nacional del Comercio y de la Comisión Superior de los Ferrocarriles (de los Estados Unidos), se decidió, en Julio del mismo año, equipar una nueva línea de vía única, la del Erie Railroad, entre Newark y Paterson (Nueva Jersey), en un recorrido de unos 30 kilómetros: los resultados obtenidos confirmaron todos los precedentes.

El costo de la instalación del sistema Lacroix es de 600 a 1.250 francos por kilómetro, y el del equipo de la locomotora viene a ser de 1.200 francos próximamente.

La presa del Mohne (Westfalia).

La presa del Mühne (figuras 1.^a y 2.^a), inaugurada el 15 de Julio del año pasado, forma un lago artificial cuyo volumen, de 130 millones de metros cúbicos, no es sobrepajado, en Alemania, más que por los 200 millones de metros cúbicos del depósito del Eder.

Esta nueva obra, construida en la confluencia del Heve y del Mühne, cerca de la confluencia de este último río con el Ruhr, sirve para la regularización de este afluente del Rhin: aneja a la misma hay una estación central (fig. 1.^a).

Las cuencas del Mühne y del Heve tienen una superficie total de 400 kilómetros cuadrados y reciben anualmente unos 95 centímetros de agua; estos dos ríos tienen en conjunto un caudal medio de 8 metros cúbicos por segundo. El lago tiene una longitud de 10 kilómetros en el valle del Mühne, de 5 en el del Heve, y una anchura de 2,5 kilómetros en la confluencia de estos dos ríos.

Inmediatamente agua abajo de la gran presa existe una más pequeña, que embalsa 400.000 metros cúbicos, y compensa agua abajo las fluctuaciones de caudal de las cañerías de la presa mayor, las cuales, como no abastecen a las turbinas de la estación central más que algunas horas por día, tienen un caudal muy irregular.

La presa, cuya descripción tomamos del *Zentralbl. der Bau-*

vern., tiene un desarrollo de 650 metros; su trazado, que permite a la obra sufrir las dilataciones correspondientes a las variaciones de temperatura, corresponde a la cuerda de la parábola $y^2 = 1.000 x$.

Tiene una altura de 32 metros y sus cimientos penetran en la roca 8 metros. El cálculo de la obra se ha hecho sin tener en cuenta el suplemento de resistencia debido a su forma curva, y suponiendo que por su solo peso debe resistir a la presión inferior, en el caso en que se filtrase en los cimientos.

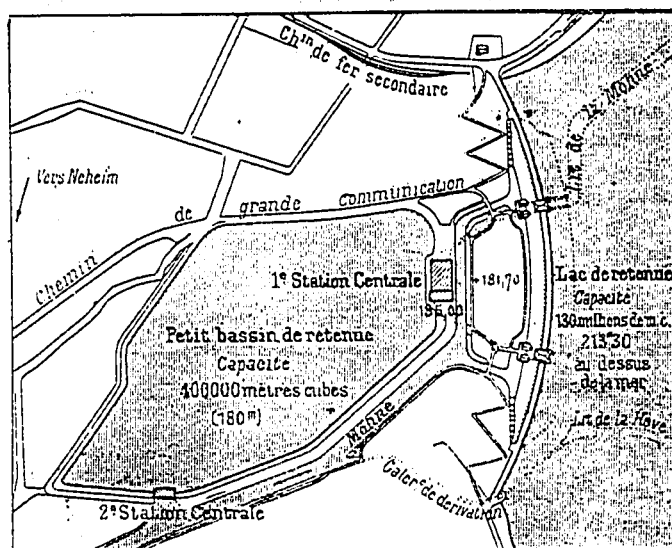


Fig. 1.^a

En las condiciones más desfavorables, el esfuerzo de compresión máximo en la mampostería es de 8 kilogramos por centímetro cuadrado y no se produce ningún esfuerzo de extensión.

La obra, de un volumen de 265.000 metros cúbicos, se ha construido con mampuestos calcáreos y de gres; para la capa de impermeabilidad, agua arriba, se ha aumentado la riqueza del mortero, que además se ha aumentado con una solución de asfalto; numerosos drenes se han dispuesto en el espesor de la

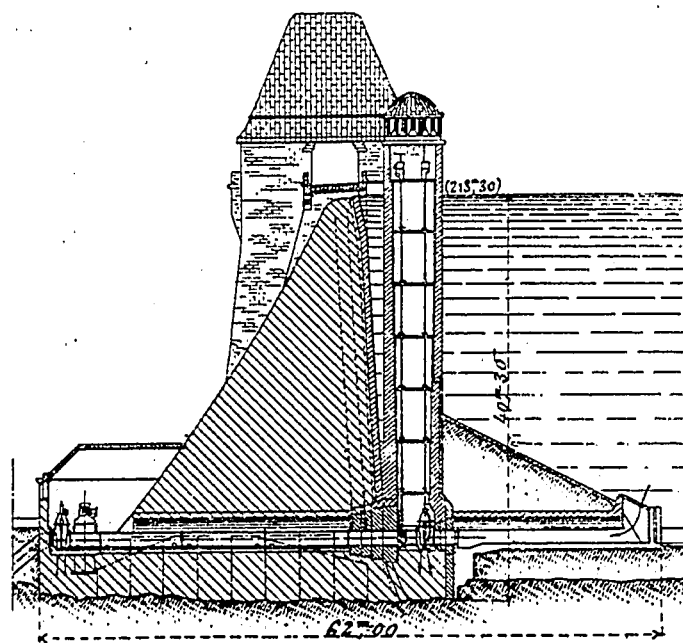


Fig. 2.^a

mampostería. Se ha hecho constar, por otra parte, que llenando el lago hasta la mitad de su altura, el caudal de las fugas era inferior a un cuarto de litro por segundo.

En la galería establecida para la derivación de las aguas, se pusieron tres cañerías de 1,40 metros: cuatro canalizaciones de la misma dimensión se han alojado en el cuerpo mismo de la