

Núm. 2. Cuando el determinante $\Delta = bc - ad$ es igual á la *unidad*, se simplifica el cálculo notablemente. En efecto; en dicho caso, se tendrá:

$$x = \frac{P}{d} \cdot c + \frac{Q}{b} \cdot a, \quad y = P + Q,$$

y como todas las sumas de los valores de P y Q cumplen ahora con la condicion de ser divisibles por $\Delta = 1$, la más sencilla será la que corresponda á los primeros valores de P y Q, ó sea á $P = d$ y $Q = b$. Por lo tanto,

$$P + Q = b + d \text{ y } \frac{P}{d} \cdot c + \frac{Q}{b} \cdot a = a + c,$$

es decir, que la *solucion* más sencilla corresponderá en este caso á

$$x = a + c \dots \dots \text{ suma de los numeradores de las fracciones dadas,}$$

$$y = b + d \dots \dots \text{ suma de los denominadores,}$$

y el quebrado que se busca será $\frac{a + c}{b + d}$.

Núm. 3. El número de *tanteos*, ó sea de las *sumas* que habrá que verificar de los valores de P y Q hasta hallar una suma divisible por Δ , no puede exceder en ningun caso, de un número igual al valor de $\Delta \times \Delta = \Delta^2$.

En efecto; cuando se llegue á un número de múltiplos de P igual al valor de Δ y se hallan obtenido otro número de múltiplos de Q igual tambien á Δ , como hay que combinar por suma cada múltiplo de P con cada uno de los de Q, cada uno de éstos, sumados con los primeros, daría lugar á un número de sumas igual Δ ; pero como existen Δ múltiplos de Q, el número total de sumas será $\Delta \times \Delta$. Y en dicho caso, $P + Q = \Delta \cdot d + \Delta \cdot b =$ á un múltiplo de Δ , y

$$\frac{P}{d} \cdot c + \frac{Q}{b} \cdot a \text{ igual á } \frac{\Delta \cdot d}{d} \cdot c + \frac{\Delta \cdot b}{b} \cdot a = \Delta (a + c),$$

y se habrían obtenido los valores de x é y con la condicion á que deben satisfacer, y el problema estaría resuelto en el caso más desfavorable.

B. DONNET.

ENCLAVAMIENTOS

SISTEMA SAXBY Y FARMER.

APARATOS SAXBY Y FARMER.

(Continuacion.)

En virtud de la tercera regla un disco abierto debe enclavar en la posicion de alto todos aquellos discos, cuya abertura simultánea con el primero

podría producir una colision entre los trenes; esta condicion obligará á establecer enclavamientos de la 1.^a ó 2.^a combinacion, segun que los discos que deben quedar enclavados en posicion de alto estén abiertos ó cerrados en su posicion normal.

Los enclavamientos de la combinacion 3.^a ó 4.^a tendrán lugar cuando se trate de establecer las relaciones prescritas por la regla 4.^a entre las agujas tomadas de punta y sus cerrojos. Y finalmente, se satisfará la regla 5.^a, relativa al enclavamiento de las palancas de los discos por las de los cerrojos de las agujas, tomadas por la punta, de la misma manera que se satisficieron las relaciones entre las palancas de los discos con las de las agujas correspondientes, es decir, por medio de los enclavamientos de la 1.^a y 2.^a combinacion.

En virtud de lo que precede, se está ya en disposicion de formular la tabla de los enclavamientos necesarios, tabla que se dispone segun prefiera cada Ingeniero, y cuya forma más generalmente adoptada indicaremos al tratar de los diagramas.

Conviene añadir á todos los enclavamientos deducidos del modo indicado los indirectos que de ellos se derivan, porque en muchos casos permite esto disminuir los sistemas de enclavamientos que han de establecerse directamente, eliminando un cierto número, que en el fondo no son otra cosa que repeticiones de uno mismo. Procediendo de este modo se llega fácilmente á tener en la tabla el número de enclavamientos precisos y se puede trazar fácilmente su diagrama.

Pero ántes de explicar este trazado, conviene aclarar otro punto muy importante que no ha de olvidarse al redactar un proyecto de enclavamientos: nos referimos á que debe permitirse con ellos la simultaneidad de ciertos movimientos de los trenes.

Los reglamentos redactados por las Compañías y por la Administracion de todos los países para la seguridad del paso de los trenes por las bifurcaciones desprovistas de aparatos de enclavamientos, descansan sobre un mismo principio; *prohibicion absoluta de dar paso á dos trenes á la vez sobre las vías de una bifurcacion*. Con la observancia constante de esta regla se consigue evidentemente de una manera completa la seguridad de los trenes; sin embargo, se comprende que teóricamente no sería necesario su exacto cumplimiento. Si se trata, por ejemplo, de una bifurcacion de dos líneas de doble vía, no hay peligro alguno de choque entre dos trenes, uno que tome la bifurcacion por la punta dirigiéndose hácia la derecha, y otro cualquiera que venga en sentido inverso. Pero aun en este caso, en el que teóricamente no debe haber colision alguna, puede ésta producirse en la práctica por la imprevision del guarda-aguja. Para evitar todo descuido, lo más sencillo y seguro es impedir de una manera absoluta el paso si-

multáneo de dos trenes; sólo una consigna sencilla, fácil de comprender y ejecutar, disminuye la probabilidad de los accidentes ocasionados por los errores de los guarda-agujas; esto es lo que han hecho todas las Compañías al redactar los reglamentos para el servicio de las bifurcaciones. Pero es excesiva esta prohibición desde el momento en que colocados los enclavamientos en la bifurcación, se hace imposible todo error del guarda-aguja. Puede darse entonces á éste sin inconveniente alguno una consigna más complicada, porque esta consigna se traduce de una manera mecánica por medio de los enclavamientos, que en ningún caso permiten al guarda-agujas dar á las señales y agujas otras posiciones relativas que las que aquélla autoriza y que corresponden á los movimientos simultáneos de los trenes que pueden tener lugar sin peligro de accidente.

En una palabra, con los enclavamientos se ha conseguido, no sólo asegurar eficazmente la circulación de los trenes por los puntos peligrosos de la vía, sino hacer esta circulación lo más fácil posible, sin recargar el servicio y dificultar el movimiento con medidas de precaución superfluas, y acelerar al propio tiempo el paso de los trenes por las bifurcaciones, etc.

Una vez obtenidos todos los enclavamientos necesarios conforme á las reglas ántes mencionadas, es, pues, preciso estudiar los movimientos simultáneos que se pueden permitir, y en su vista redactar un estado ó cuadro como el D del proyecto aludido, y elegir en él los enclavamientos condicionales que servirán para aquellos movimientos. Un ejemplo de enclavamiento condicional es el siguiente:

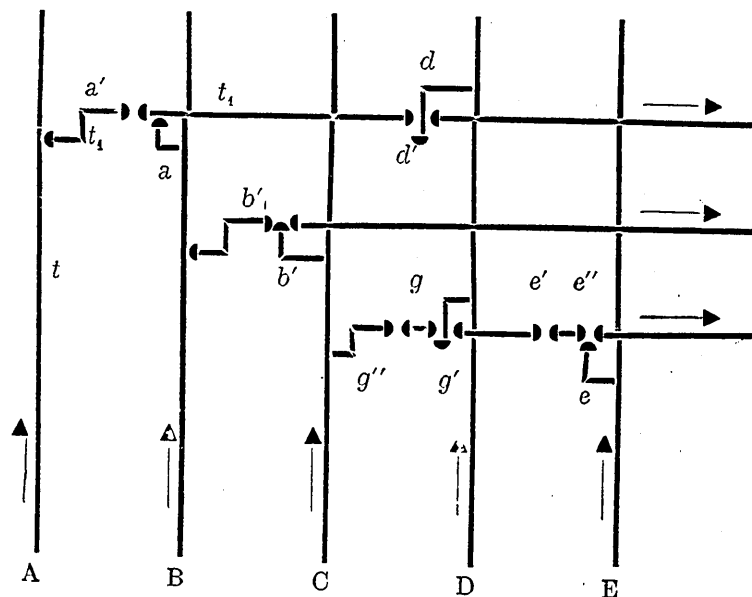
Si la abertura simultánea de dos discos A y B no es peligrosa más que para una posición de una aguja C, se podrá por medio de la combinación quinta subordinar el enclavamiento de los discos á dicha posición de la aguja y autorizar al propio tiempo movimientos simultáneos de trenes sin peligro alguno. Cada disco deberá entonces enclavar al otro para una posición dada de la aguja C, y recíprocamente la abertura simultánea de los discos deberá enclavar á la aguja en la posición conveniente.

Terminado el exámen detallado de todos los enclavamientos necesarios, atendiendo primero á las cinco reglas citadas y despues á que se permita con ellos la simultaneidad de movimiento de los trenes, se eliminan los de doble empleo y se traducen los resultados del trabajo hecho, bien sea sobre un diagrama, bien sobre una tabla.

Diagramas de enclavamiento.—Para facilitar el estudio de los enclavamientos sobre el papel se hace uso de diagramas, que no son otra cosa que la representación ficticia de los órganos de enclavamientos sin relación aparente con el mecanismo de los aparatos Saxby y Farmer, sino más bien con los aparatos derivados del sistema Vignier. Los diagramas tienen la inmensa ventaja de hacer comprender los enclavamientos con sólo una

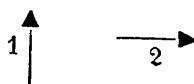
ligera mirada, y bajo este punto de vista prestan muy buenos servicios en el exámen rápido de los proyectos.

En los diagramas cada palanca se representa por una varilla t (fig. 6.^a) provista de escuadras de cambio de direccion t_1 : el movimiento de estas varillas cuando se maniobran las palancas para llevarlas de su posicion

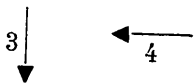


(Figura 6.^a)

normal á su posicion invertida se indica por medio de las flechas 1 y 2,



y cuando pasan de su posicion invertida á su posicion normal por las flechas 3 y 4



En las varillas t se fijan ganchos ó cerrojos $a b d g e$, que se mueven con ellas y por una convencion tácita, miéntras se admite que aquéllas pueden hacerlo de una manera independiente pasando unas debajo de las otras; se supone tambien que segun sea la posicion que tengan las varillas t_1 los cerrojos empujan la parte de éstas situada enfrente de su punta, ó

bien penetran en los agujeros, en las mismas practicados, representados en la figura por una simple interrupcion del trazado de las varillas.

Así en el ejemplo representado en la figura 6.^a, la palanca A normal enclava á la B normal, porque el cerrojo *a* impide maniobrar la palanca B en el sentido de la flecha mientras el agujero *a'* no venga á colocarse enfrente de la punta de *a*; es decir, hasta que la palanca A se halle en posicion invertida. De la misma manera el cerrojo *d*, introducido en la abertura *d'*, impide invertir la palanca A, en tanto que no se invierte previamente la palanca D, que en la figura 6.^a está en posicion normal. Estos dos enclavamientos pertenecen á la combinacion número 1 tantas veces citada.

En virtud de la disposicion del cerrojo *b* y del agujero *b'*, que normalmente están situados enfrente uno de otro, cuando se invierte una de las dos palancas B ó C queda enclavada la otra en su posicion normal; ejemplo de la combinacion número 2.

La varilla de la palanca C tiene dos agujeros *e'* *e''* que permiten invertir la palanca E, cualquiera que sea la posicion (normal ó invertida) de la palanca C; pero una vez invertida E no se puede cambiar ya la posicion de C caso de enclavamiento de una aguja C por su cerrojo E, ó sea la combinacion número 3.

La combinacion número 4 se realiza por medio de los agujeros *g'* *g''* y el cerrojo *g*: con esta disposicion se obtiene que D invertida enclave á C en sus dos posiciones, y que C no enclave á D más que durante su carrera.

Indicar por medio de diagramas los enclavamientos condicionales es muy difícil; no obstante, cuando se trató de los aparatos Vignier, se vió ya que M. Dojour había ideado algunas combinaciones que se representaban fácilmente por medio de aquéllos; tales son las de las figuras 3, 4 y 5, indicadas al describir los diagramas de los enclavamientos condicionales, sistema Vignier.

Con lo expuesto se está ya en el caso de comprender perfectamente el estado F del proyecto repetidas veces mencionado, estado que se traza con la mayor facilidad siguiendo los principios ántes dichos.

Tablas ó cuadros de enclavamientos.—Estas tablas ó cuadros se presentan bajo distintas formas; la del estado E del proyecto de referencia es muy clara y sencilla.

Los Ingenieros ingleses acostumbran á usar tablas de cuatro columnas y de doble entrada como el modelo siguiente:

Designacion de las palancas enclavaderas.	Palancas enclavadas normalmente y que quedan libres.	Palancas libres normalmente y que se enclavan.	Palancas invertidas y enclavadas.
	POR LAS DE LA PRIMERA COLUMNA INVERTIDAS.		
A	B	C	D
B	—	—	A
C	D E	A	E D (normal)
D	A	—	C durante su carrera
E	—	C	—
F	—	—	—
Enclavamiento especial entre CE y CD.			

Para que se vean mejor las ventajas de los diagramas sobre las tablas de enclavamiento, se han adoptado las mismas letras en los ejemplos que de unas y otras se han puesto. En los primeros se lee al momento una relacion cualquiera de enclavamientos, y la misma lectura se hace con mucha más dificultad en las tablas como no se tenga una gran práctica en esta clase de trabajos.

La aplicacion de los enclavamientos se limitó en un principio á las bifurcaciones y cruces á nivel; pero despues que se ha conocido su grandísima importancia se ha generalizado á todas las partes de los caminos de hierro, como estaciones, pasos á nivel, placas giratorias, etc.

En las estaciones el problema es mucho más complejo, aunque sólo se coloquen los enclavamientos necesarios para la proteccion de las vías principales. La necesidad de no impedir la simultaneidad de movimientos que deben efectuarse á la vez, á no perderse mucho tiempo, hace este estudio algo difícil, creando á veces numerosas complicaciones que se evitan multiplicando el número de palancas de los discos correspondientes cada una á un movimiento determinado. Pero si se quiere disminuir la profusion de palancas á que conduce la aplicacion rigurosa de este método, se puede recurrir á los enclavamientos condicionales.

Sucede á veces que la extension del conjunto de vías que hay que proteger es tan grande ó tan considerable la superficie de la estacion, que si se instalara un solo puesto las trasmisiones alcanzarían longitudes tan excesivas que el manejo de las palancas sería sumamente penoso. En este caso es preciso establecer varios Puestos y organizar una correspondencia especial entre ellos.

Cuando esto acontece, los movimientos de trenes dentro del radio de

accion de dos Puestos contiguos, no deben poderse efectuar sino despues que los encargados de ellos se hayan puesto de acuerdo. Bastará para esto que los discos, cuya abertura autoriza estos movimientos, sean discos de varias trasmisiones y que estén dispuestos de manera que no puedan ser abiertos por uno de los encargados de los Puestos sino mediante la autorizacion del otro. Si, por ejemplo, un disco no debe poderse abrir desde un Puesto A sino mediante la autorizacion de B, se organizarán entre A y B señales convencionales que permitan á A pedir á B su consentimiento: este cambio de señales se podrá hacer fácilmente por medio de un timbre, por una campanilla ó por aparatos eléctricos como los de Jousselin. Prevenido por esta señal, el Puesto B deberá maniobrar la palanca que ponga en libertad al disco y ya podría entónces abrirle el Puesto A. De la misma manera se procederá en sentido inverso para cerrar el disco luégo que el movimiento de trenes se haya efectuado. Se puede aún reforzar y aumentar estas medidas de seguridad por medio de un enclavamiento tal, que cuando el Puesto B, bajo la invitacion del Puesto A, haya maniobrado la palanca que pone el disco en libertad, ésta se encuentre enclavada y no puede ser desenclavada sino desde el Puesto A.

Con esta disposicion se evita toda confusion y pueden extenderse las combinaciones cuanto se quiera. Este sistema tan admirable no existe solamente en teoría, está ya aplicado con todo detalle en varias de las grandes estaciones de Lóndres y en algunas de las francesas.

Con lo dicho relativamente á redaccion de proyectos de enclavamiento no debe presentarse ya dificultad alguna de importancia. No obstante, estos proyectos no pueden hacerse sin un estudio detenido, porque requiere éste siempre un trabajo *concienzudo* y un poco de paciencia, si el proyecto ha de satisfacer á todas las condiciones enumeradas en el curso de esta Memoria.

El Ingeniero encargado de la explotacion es en rigor el llamado á redactar estos proyectos; pero si en algun caso, por circunstancias especiales no pudiese hacerlo, deberá cuando ménos presentar un plano detallado del conjunto de bifurcaciones, cruzamientos y vías que se trata de asegurar por medio de los enclavamientos, un cuadro de todas las palancas de señales, agujas y cerrojos que en dichas vías deben colocarse, un estado de todos los movimientos que pueden efectuar los trenes y otro de los simultáneos que pueden permitirse sin peligro alguno.

Estos datos se envían á una casa constructora, que termina el proyecto con todos sus detalles; la misma construye y monta sobre la localidad todo el sistema, que recibe el Ingeniero luégo de penetrarse que funciona perfectamente en todas sus partes y que responde al objeto propuesto.

De no sujetarse á la marcha indicada, el Ingeniero debe atenerse para proyectar á las reglas y principios descritos anteriormente.

Resumiendo cuanto queda expuesto relativamente á los enclavamientos, resulta que se han examinado los diversos procedimientos y sistemas, determinando á qué condiciones mecánicas estos aparatos deben satisfacer, las que deben realizar para dar una solución completa al problema y cómo debe procederse para aplicar estas diversas combinaciones á todos los casos que pueden presentarse. Se ha demostrado también que todas estas condiciones están completamente satisfechas en los aparatos Vignier y en los de Saxby y Farmer, haciendo ver al propio tiempo la superioridad de estos últimos sobre los demás sistemas, recomendando especialmente su empleo en aquellos Puestos en que deben concentrarse un gran número de palancas. Se está, pues, en el caso de consignar de una manera concluyente y definitiva que los enclavamientos facilitan, aceleran y aseguran el movimiento de los trenes por las bifurcaciones y estaciones, permitiendo un número de trenes en circulación tan considerable, que en algunas estaciones inglesas llega á ser ésta de uno por minuto durante algunas horas del día.

Aparatos de correspondencia telegráfica para uso de los Puestos de enclavamientos.

Para sacar de los enclavamientos todo el provecho que de ellos puede y debe obtenerse no basta su sola instalación, es preciso además la de otros aparatos de correspondencia eléctrica entre los Puestos ó estaciones próximas, para que á la seguridad que proporcionan los enclavamientos se unan la prontitud y rapidez en los movimientos de los trenes y se evite la confusión y falsas maniobras en todas las operaciones á que dichos movimientos den lugar.

Es indudable que para esta correspondencia y enlace entre un Puesto y los demás ó las estaciones próximas podrían establecerse aparatos telegráficos ordinarios; pero como los despachos que se comunican mutuamente se componen de un número limitado de frases ó indicaciones y deben ser transmitidas por empleados de baja categoría, para los cuales el manejo del telégrafo ordinario sería bastante complicado, se comprende que haya sido preciso inventar otros aparatos que den más fácilmente satisfacción á estas diversas necesidades.

(Se continuará.)

E. MARISTANY.

MADRID: 1883.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE GREGORIO JUSTE
Calle de Pizarro, número 15, bajo.