

1.

COMPAÑIA METROPOLITANO DE MADRID



Curso de: CONDUCTOR DE TREN

Unidad de Enseñanza núm. 1

AMBIENTACION DEL PUESTO DE TRABAJO.

OBJETIVOS

Poner al Conductor en contacto con todos los mandos y aparatos que debe manejar, para su perfecto conocimiento, manejo y responsabilidad de su trabajo.

Adquirir los conocimientos Tecnológicos y Teóricos propios del puesto de trabajo.






ELEMENTOS NECESARIOS

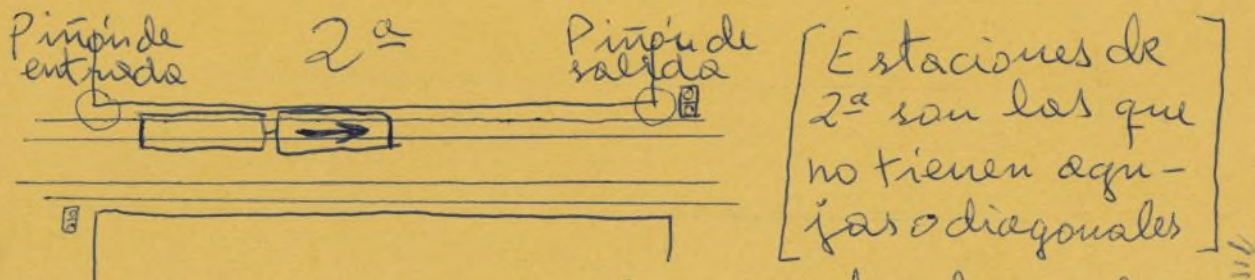
Tren Mil, con pantógrafos desconectados.

Maneta.- Rana.- Llave de puertas.




expertos en organización de la formación del personal




SEÑALES

-  En el interior de túneles, indica precaución y es-
ta siempre encendida
-  o  Señal ordinaria, se encuentra en las
 o  jun-
 ciones de salida de las estaciones de 2ª




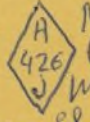




Si la estación tiene una diagonal o dos en los ex-
tremos, existirán 3 o 4 señales ordinarias respectivamente

-  Indica que dentro del túnel hay dos secciones, y exis-
 te antes de la siguiente estación una señal ordina-
 ria, que, si se sale con disco amarillo, puede en-
 contrarse en rojo; no de todas las estaciones se
 puede salir con el disco en amarillo...

 Señal de bifurcación, según esté encendido el disco
 superior, el de la izquierda o el de la derecha,
 puede tomar una dirección u otra

Placas que tiene cada señal

- | | | | |
|---|--|--|--|
|  P
153
Precavención
Vía I (3esimª) de
línea nº de orden |  A
256
Señal au-
tomática |  M
6-5
Mandado por
el Jefe de Estación
desde la cabina
de orden nº de orden
Inicial de la esta-
ción que lo manda |  A
426
Marque lo que
marque el sema-
foro es necesaria la Autori-
zación del Jefe de estación |
|---|--|--|--|

 Señal repetidora, está colocada antes de otra señal ordinaria
 cuando ésta solo puede verse cuando se está encima de
 ella y el disco superior, que tiene una R está siempre en-
 cendido y el rojo de abajo, solamente cuando está roja
 la señal efectiva

COMPañIA METROPOLITANO DE MADRID



Curso de: CONDUCTOR DE TREN

Unidad de Enseñanza núm. 2

CONOCIMIENTOS Y MANIPULACION DE LOS MANDOS Y APARATOS DE CABINA
(Rana en punto neutro)

OBJETIVOS

El Conductor debe familiarizarse con el manejo de todos los mandos del tren mil, consiguiendo su dominio, antes de comenzar a poner el tren en movimiento.

Adquirir los conocimientos Tecnológicos y Teóricos propios del puesto de trabajo.

ELEMENTOS NECESARIOS

Tren Mil.

Manete.- Rana.- Llavo de puertas.

expertos en organización de la formación del personal



Señal en sacos de maniobras (en las cabeceras de línea) sirve para indicar la posición de las agujas



AGUJAS

Williamfija: es de dos mov, cargar y descargar, se une de, aunque no se debe, talonar

Ramayo: es de balanza corta y un solo movimiento, produ ce al hacerse un ruido característico y no que de talonarse so pena de romper los espaldines o descarrilar

Marmitas de contrapeso alto: es de un solo mov
 " " " bajo: tiene dos balanzas, la del con tra peso gira sobre la otra ayudado a moverla, nin- guna de estas dos debe ser talona- da pues puede romperse el rástago

" con amortiguador: puede ser talonada, recobran do tras el paso del tren la posición que tenía al principio

Marmitas sin mando: no puede hacerse a mano, sólo las hace el tren talonando las

Agujas eléctricas: son mandadas a distancia y movidas por un electromotor, no deben talonarse, tienen unos orificios para introducir una manivela y hacerlas a mano cuando falla la corriente de agujas

Al túnel que hay en las estaciones cabeceras de línea se les llama sacos de maniobra

2

INDICE

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

Ambientación del Puesto de Trabajo.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

Nociones generales del funcionamiento de un Tren.

CONOCIMIENTOS TEORICOS

FISICA

- Fuerza y Peso.
- Trabajo.
- Potencia.

MATEMATICAS

- Sondeo general de conocimientos.



3

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

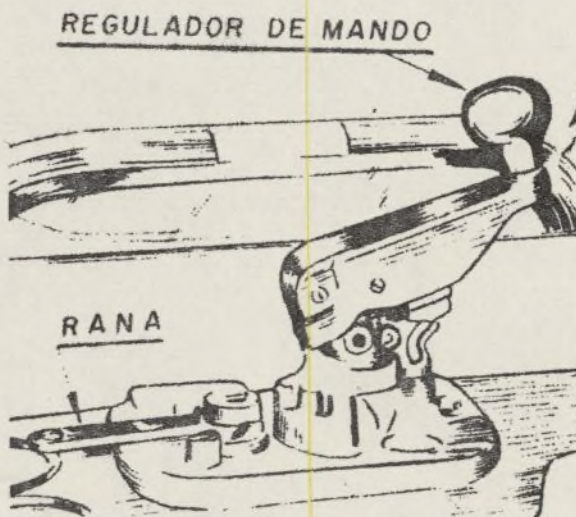
FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

1.- Identificación de los mandos de conducción del Tren.

- Presentar la Rana o Maneta de inversión.
- Presentar la Maneta de freno.

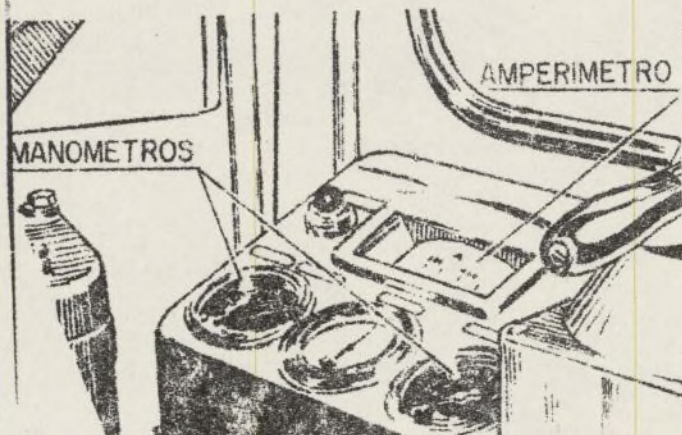


2.- Identificación del Regulador de mando (Hombre-muerto).

- Pulsar el regulador.
- Con la mano izquierda.

3.- Identificación de los aparatos de control en cabina.

- Presentar el amperímetro.
- Presentar el manómetro doble de llenado y cilindro de freno (B25).



- Aguja blanca indica presión de llenado en calderín principal (8'5 -- 10 kg/cm²).

- Aguja roja indica presión en cilindros de freno. (0 - 3 Kg/cm²).

- Presentar el manómetro doble de tuberías de freno (B24):

- Aguja blanca indica presión en tubería de urgencia (7'8 Kg/cm²).

- Aguja roja indica presión en la tubería de freno directo (0 - 4'2 kg/cm²).

- Presentar manómetro principal (alimentación) (B51).

- Este manómetro refleja una lectura entre 8'5 a 10 kg/cm².

- Primera Serie en cabina.

- Segunda Serie, debajo del coche en parte lateral izquierda del coche par.

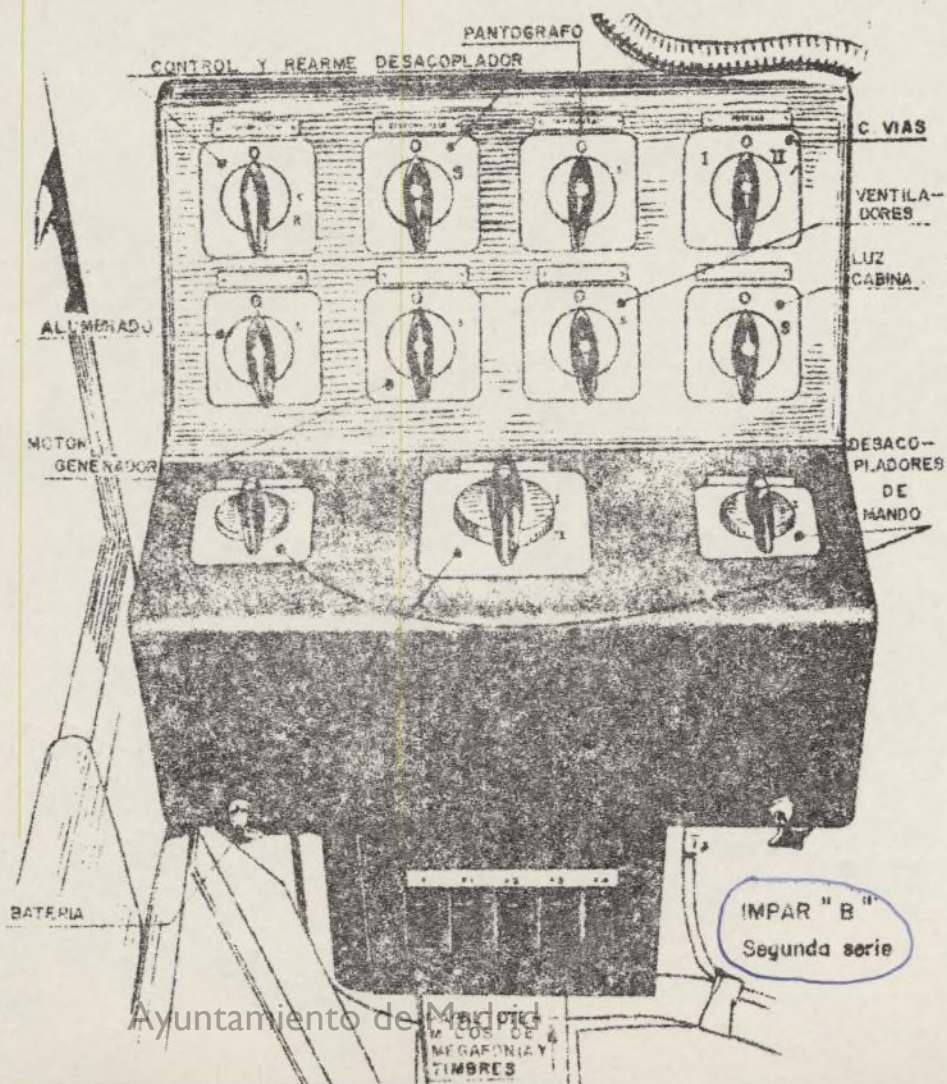
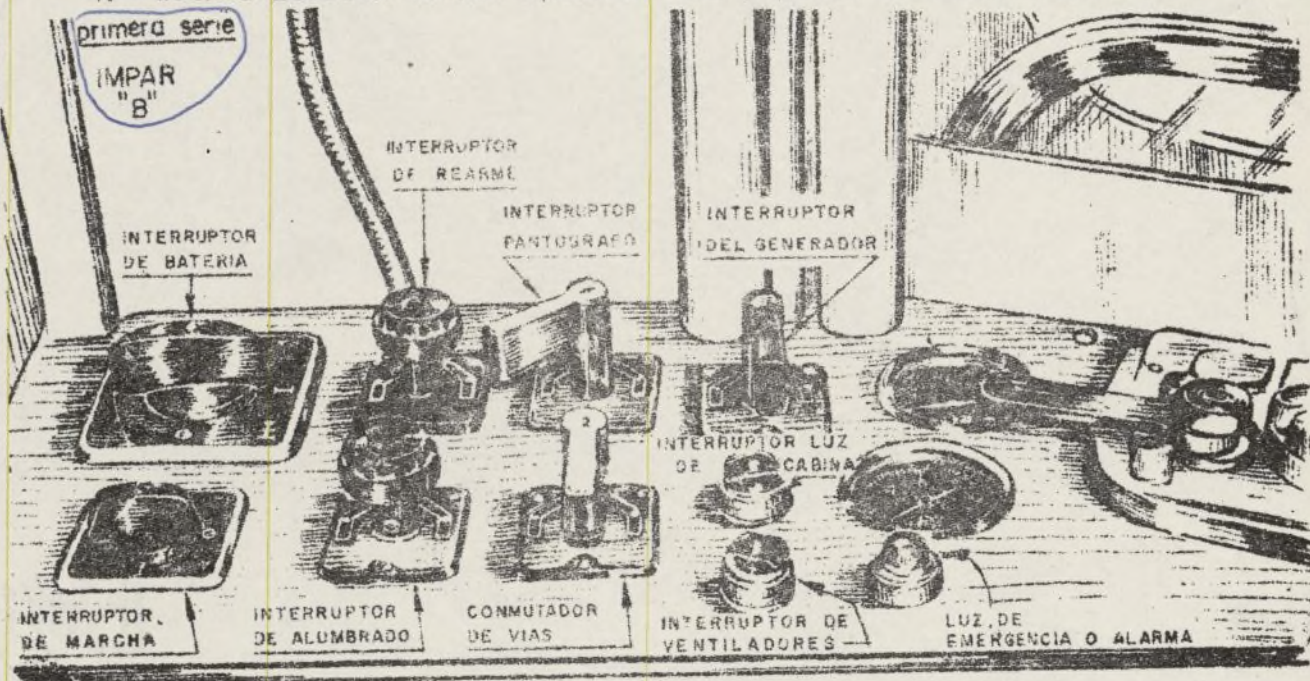
FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

- Presentar el indicador de cierre de puertas (luz verde)

4.- Identificación de los aparatos del pupitre en coche impar 8.



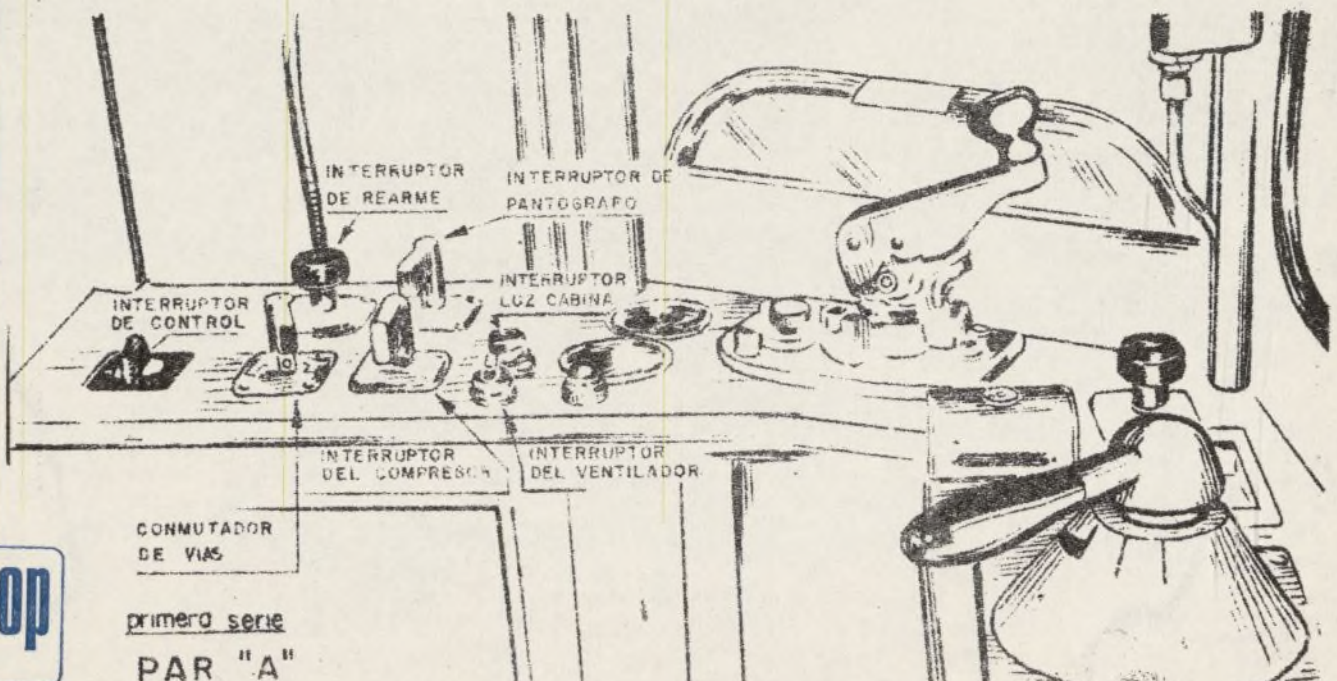
FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

- Presentar interruptores de batería
- | | | | |
|---|-----------------|--------------|---------------------------|
| " | " | " | rearme (2ª Serie un solo |
| " | " | " | control (Interruptor |
| " | " | " | pantógrafo. |
| " | " | " | alumbrado |
| " | conmutador | " | vías. |
| " | interruptor del | desacoplador | |
| " | " | " | generador |
| " | " | " | alumbrado de cabina |
| " | " | de | los ventiladores |
| " | " | " | Desacopladores de mando. |

- Cabina par A

- El coche par no lleva los interruptores de batería, alumbrado y grupo Generador.

- Lleva el interruptor del compresor.



7

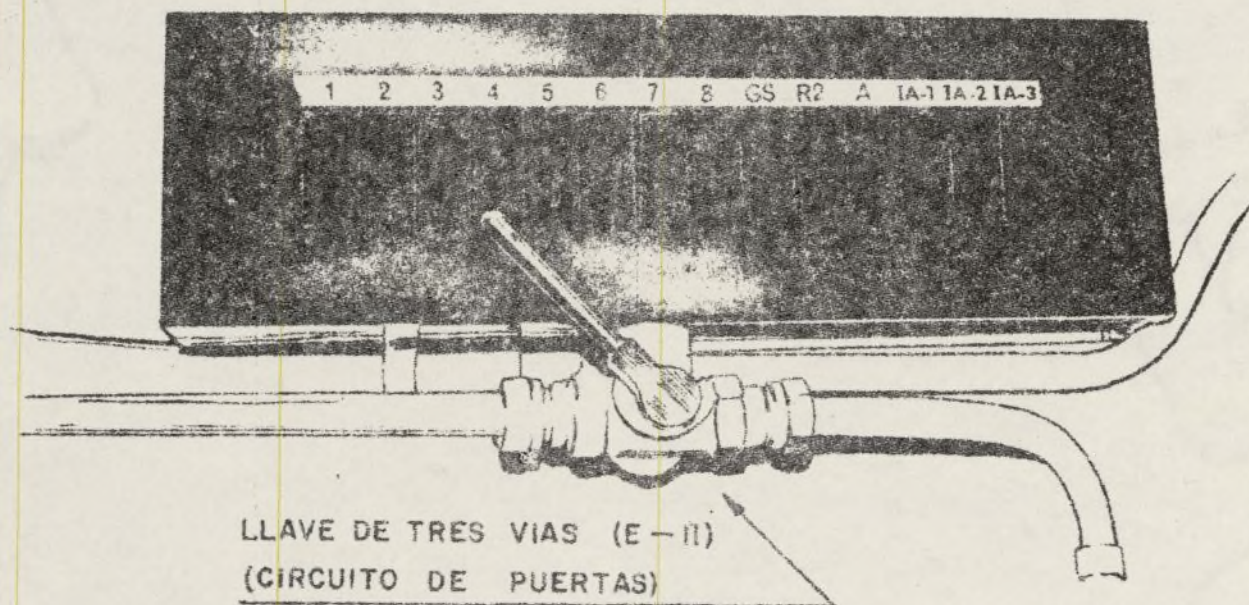
FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

5.- Identificación de los interruptores magnetotérmicos.

- Magnetotérmicos de control.
- Magnetotérmicos desacopladores de megafonía y timbres.
- Magnetotérmicos de circuitos auxiliares.
- Accionando sus posiciones.



6.- Identificación del silbato acústico (C3)

- Pulsando (C2).

7.- Identificación del mando de freno de emergencia (B26):

- Accionando hacia arriba (1ª Serie)
- Accionando hacia abajo (2ª Serie).

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

NOCIONES GENERALES DE FUNCIONAMIENTO DE UN TREN

Una persona, al ver por vez primera un Tren de Metro, observaría una serie de hechos; por ejemplo

a) El Tren se mueve; las ruedas giran y el tren se desplaza.

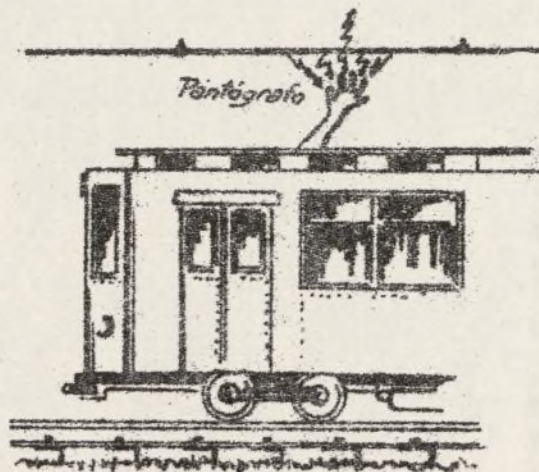
Este acontecimiento, que pudiera ser debido al propio peso del tren si este se encontrase situado en rampa descendente, ocurre, también, cuando el Tren "sube una cuesta". HAY ALGO POR TANTO QUE HACE QUE EL TREN SE MUEVA.

Este "algo" son los MOTORES DE TRACCION.

Pero la misión de un motor es la de transformar la energía eléctrica en energía mecánica.

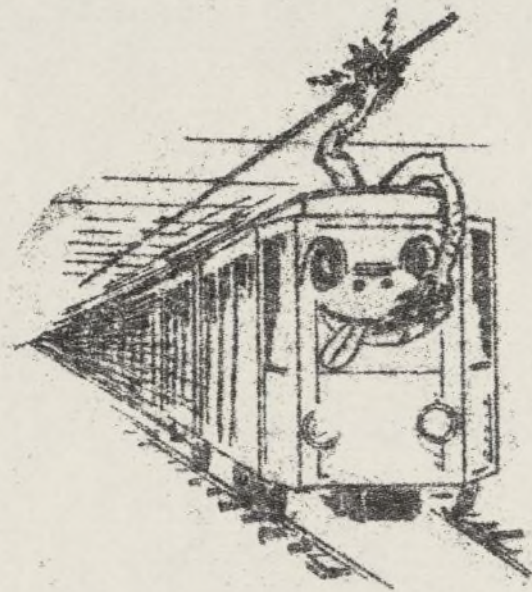
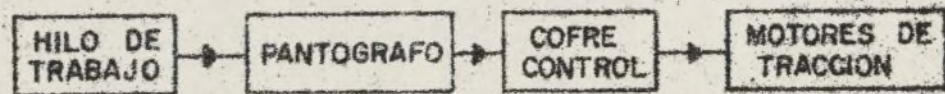
A los motores debe llegar, por tanto, electricidad.

¿De dónde proviene esta electricidad? - Del PANTOGRAFO.



El pantógrafo es un mero transmisor de una corriente eléctrica que él no genera.

El pantógrafo toma la corriente del hilo de trabajo y la envía a los motores de tracción.

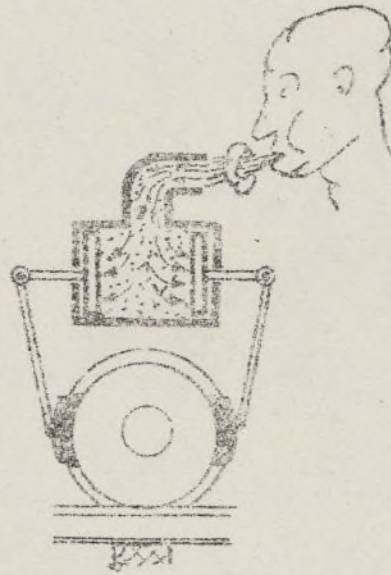


EL MOVIMIENTO DEL TREN SE CONSIGUE MEDIANTE ENERGIA ELECTRICA.

b) El Tren se para; las ruedas no giran. Las zepatas de freno impiden el giro de las ruedas.

Las zapatas son accionadas por los cilindros de freno.

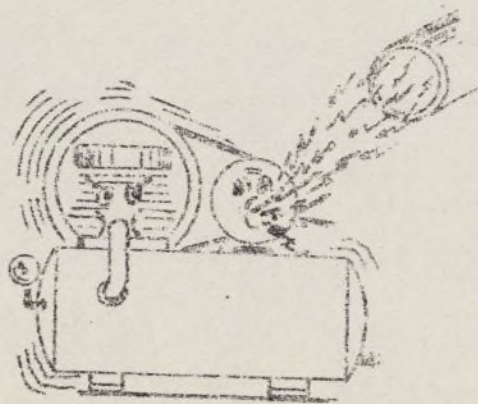
Sobre los cilindros de freno actúa AIRE COMPRIMIDO.



Pero ¿dónde y cómo se comprime el aire?

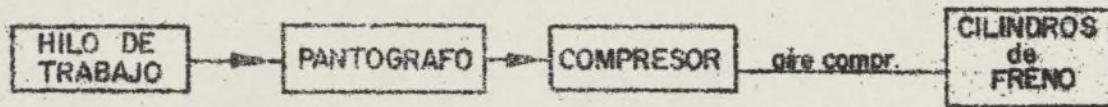
El aire se comprime en el compresor.

El compresor es accionado por un motor eléctrico



El motor recibe la corriente eléctrica del pantógrafo.

El pantógrafo toma la corriente del hilo de trabajo.

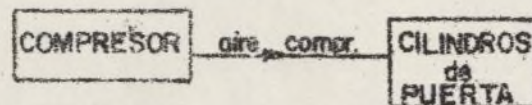
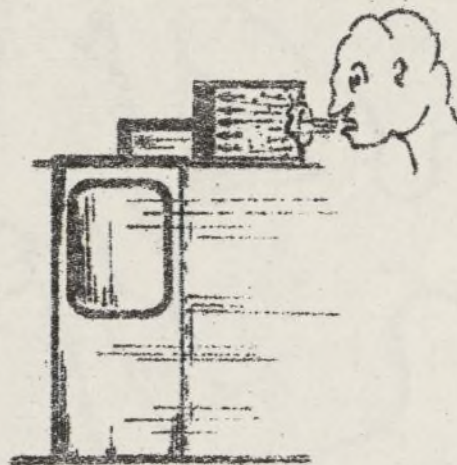


EL TREN SE FRENA MEDIANTE AIRE COMPRIMIDO.

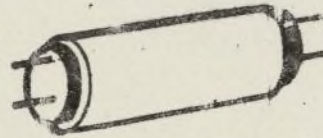
c) Las puertas se abren y cierran automáticamente.

Las puertas son accionadas por unos cilindros, abriéndolas o cerrándolas.

Sobre los cilindros actúa AIRE COMPRIMIDO, procedente del compresor.



d) Los Trenes están iluminados en su interior.

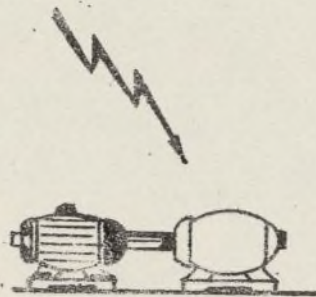


La iluminación es eléctrica.

¿De dónde procede esta electricidad?

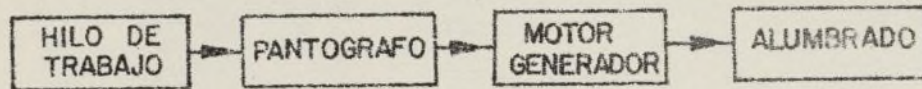
De un grupo generador instalado en el propio tren.

Un motor eléctrico mueve un generador, el cual produce electricidad.



El motor recibe la corriente eléctrica del pantógrafo.

El pantógrafo toma la corriente del hilo de trabajo



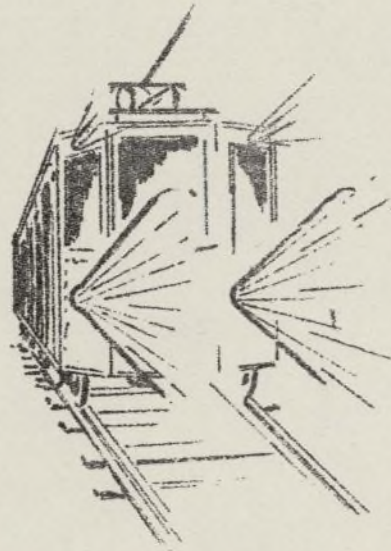
Cuando falta la corriente eléctrica en el hilo de trabajo

¿cómo se ilumina el interior del tren?

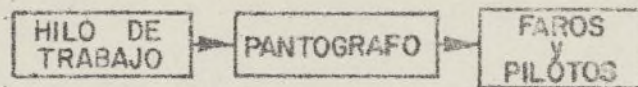
Existe un alumbrado, para estos casos, de emergencia, que recibe la electricidad de unas baterías de acumuladores, instalados en el propio tren.

Este alumbrado sólo funciona cuando falta el alumbrado principal.

Los faros y pilotos del tren ¿de dónde toman la corriente eléctrica?



Directamente del pantógrafo.



c) El tren arranca, frena.

¿Cómo se efectúan estas maniobras?

El conductor mediante los mandos de cabina, da las órdenes para que el tren arranque, acelere, reduzca velocidad o frene.

Estas órdenes las dá situando los mandos en distintas posiciones.

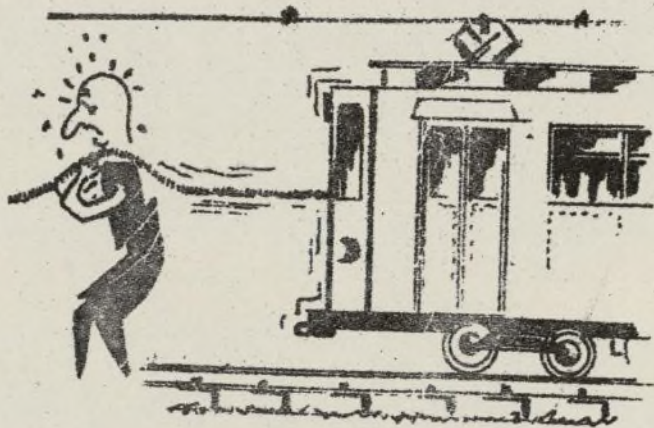
Estas órdenes son señales eléctrica y neumáticas que se transmiten a un circuito "CONTROL".



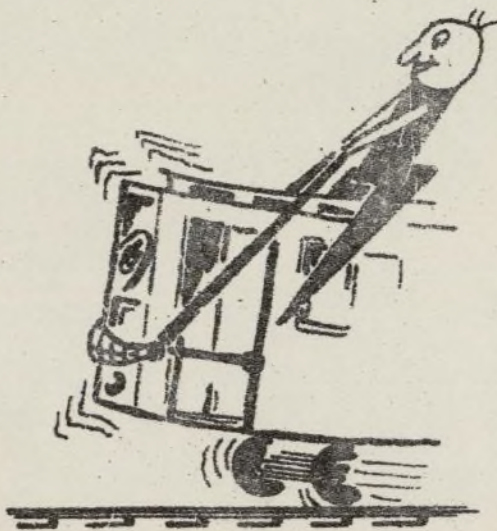
Este circuito o "CONTROL DE MANDO ELECTRICO" recibe la señal y la traduce.

Haciendo que funcione automáticamente, el mecanismo correspondiente a la señal recibida.

Por tanto, el tren arrancará, acelerará, reducirá velocidad o frenará.

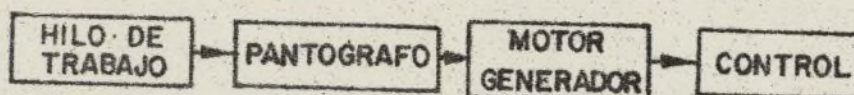


Si la orden es de frenar, el "CIRCUITO DE CONTROL" actuará sobre los motores de tracción, hasta que el tren tenga una velocidad baja.



Para la parada total actúa el freno neumático antes descrito.

La energía eléctrica necesaria en este circuito de control, se toma del grupo motor generador.



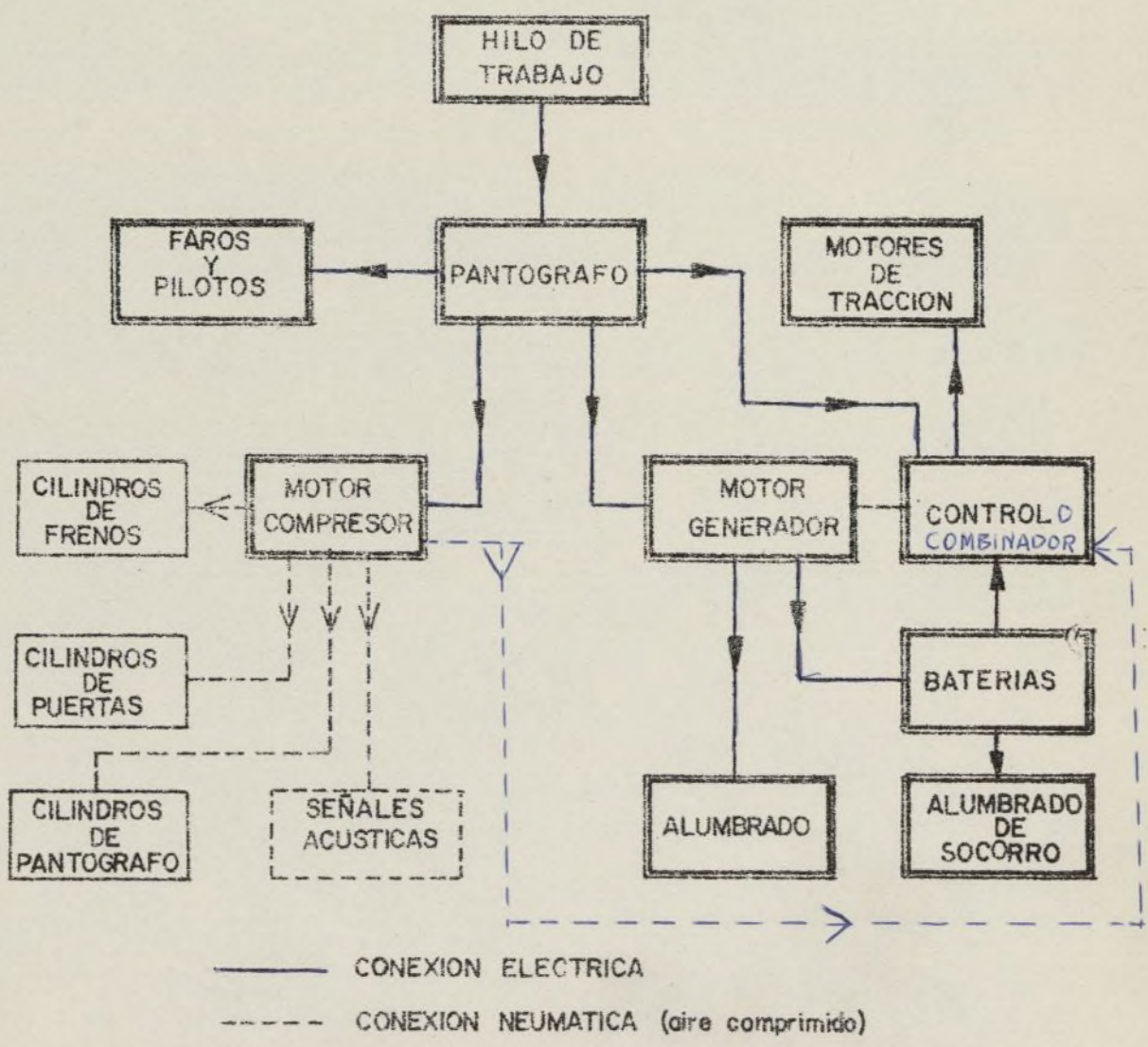
¿Cómo se conecta el PANTOGRAFO al HILO DE TRABAJO?

El Pantógrafo se levanta o baja mediante un cilindro.

Sobre este cilindro actúa AIRE COMPRIMIDO, procedente del compresor.

También se dispone de una bomba manual de aire comprimido, para subir el pantógrafo, cuando no hay presión suficiente en el circuito neumático.

Reuniendo todo lo anterior se obtiene el siguiente esquema de conjunto.



Los trenes se forman por parejas.

Cada pareja está formada por dos coches.

Se denomina coche PAR el que lleva la bomba manual de aire en cabina y el COMPRESOR

Se denomina coche IMPAR el que lleva las BATERIAS y el GRUPO GENE
RADOR.

48

COMPAÑIA METROPOLITANO DE MADRID



Curso de: CONDUCTOR DE TREN

Unidad de Enseñanza núm. 2

CONOCIMIENTOS Y MANIPULACION DE LOS MANDOS Y APARATOS DE CABINA
(Rana en punto neutro)

OBJETIVOS

El Conductor debe familiarizarse con el manejo de todos los mandos del tren mil, consiguiendo su dominio, antes de comenzar a poner el tren en movimiento.

Adquirir los conocimientos Tecnológicos y Teóricos propios del puesto de trabajo.

ELEMENTOS NECESARIOS

Tren Mil.

Maneta.- Rana.- Llavo de puertas.

expertos en organización de la formación del personal

INDICE

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

Conocimientos y manipulación de los mandos y aparatos de cabina (Rana en punto neutro).

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

T. NEUMATICA

- Componentes del circuito neumático.
- Grifos de aislamiento, purga y de tres vías.
- Filtros, símbolos.

T. ELECTRICA

- Interruptores y conmutadores de cabinas de mando (pares e impares, - primera y segunda serie).

CONOCIMIENTOS TEORICOS

FISICA

- Presión.
- Principio de Pascal.
- Manómetros.

MATEMATICAS

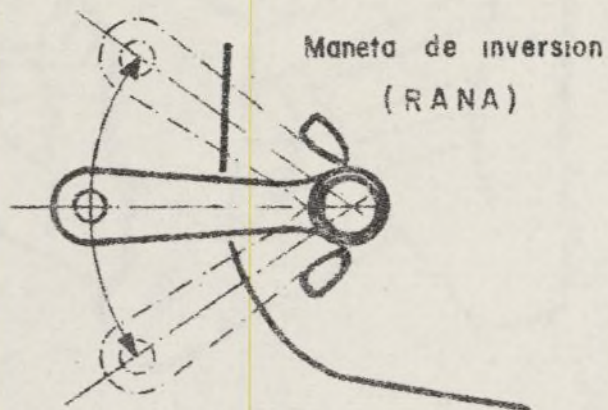
- Sistema Métrico Decimal.
- Unidades de longitud.

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

<u>FASES</u>	<u>OPERACIONES</u>	<u>PUNTOS-CLAVES</u>
<u>TREN FUERA DE SERVICIO Y FRENADO</u>		

1.- Manipulación de la maneta de inversión de marcha (Rana).

- Introducirle en su posición central (Punto neutro).
- Comprobando que entra totalmente.
- Girar hacia la izquierda (Posición marcha adelante).
- Girar hacia la derecha (Posición de retroceso).
- Pasando por punto neutro.



LA MANETA DE INVERSION SE UTILIZA PARA CAMBIAR EL SENTIDO DE MARCHA DE LOS COCHES.

- Colocando finalmente la rana en PUNTO NEUTRO.

NO SE PUEDE SACAR LA RANA SI EL REGULADOR NO ESTA EN CERO.

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

2.- Manipulación de la Maneta en cabeza de freno (B23).

- Introducir la Maneta en cabeza de freno (Posición Meter o Sacar Maneta). Pos. 1.

- Girándola sin presionar a posición de EMERGENCIA. Pos.2.

- Comprobando que cae por su propio peso en el alojamiento de trabajo.

- Girar a posición de Frenado a Fondo, Pos. 3.

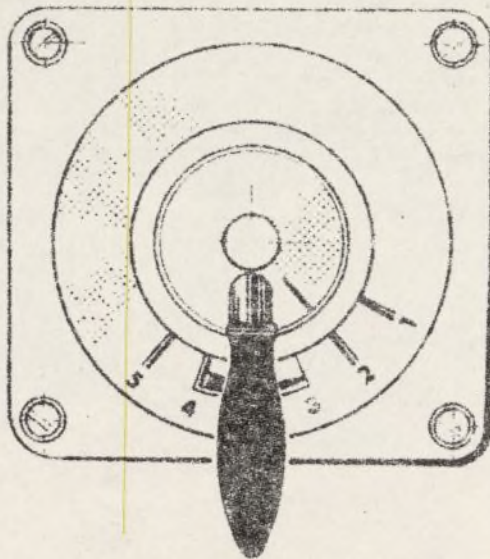
- A la izquierda.

- Girar a posición de Aflojamiento. Pos. 5.

- Girar a posición de Marcha. Pos. 4.

- A la derecha.

- Accionar la maneta en el campo de freno regulable. Pos. 4 - 3.



- No realizar movimientos repetitivos.

4 - 3

3 - 4

- Frenado de servicio. 4 - 3

- Frenado a fondo y carga de la tubería de Emergencia. 3.

MANETA DE FRENO



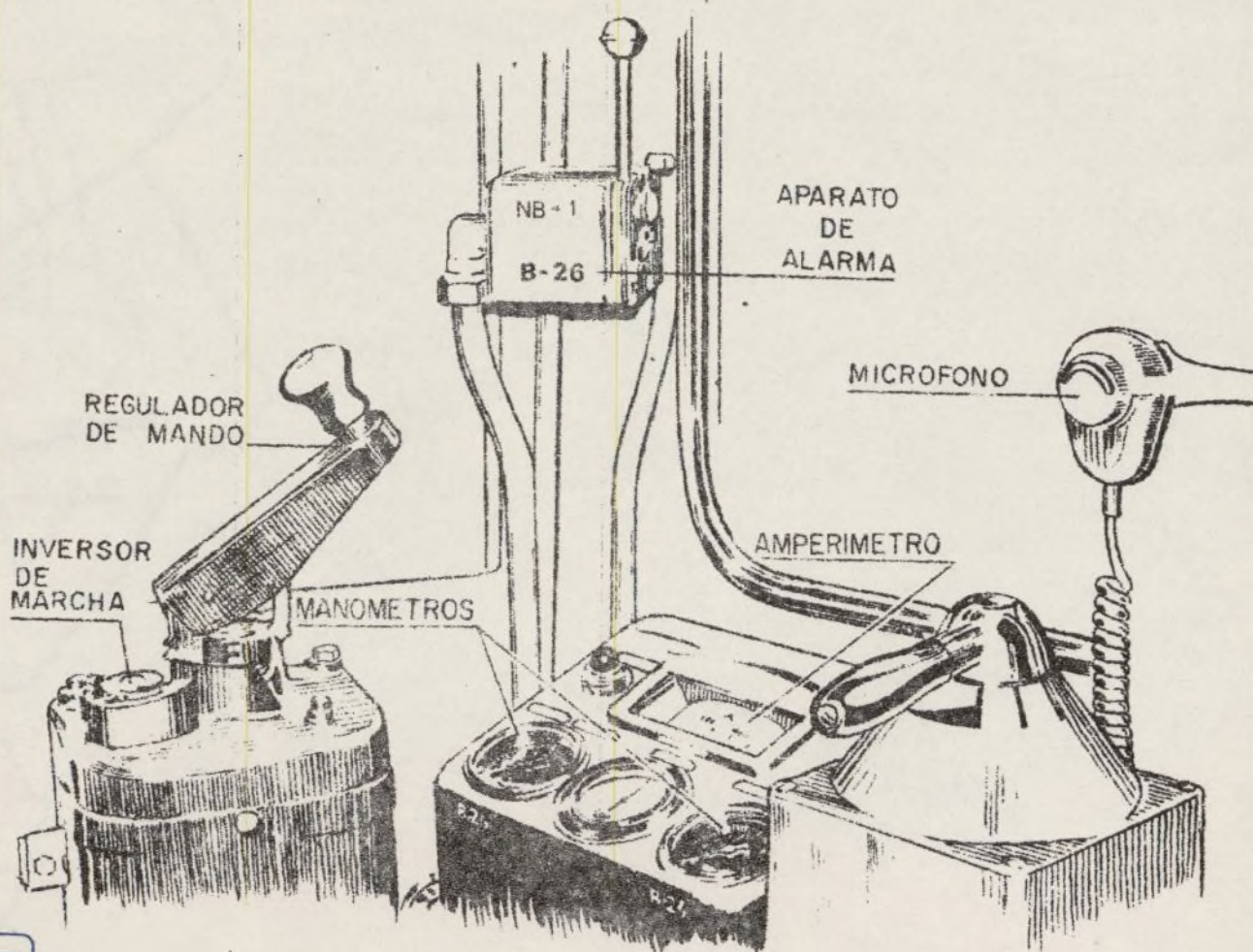
FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

- Girar la maneta a posición Frenado de urgencia. 2.

- A la derecha.

- Girar la maneta a posición de Meter o Sacar Maneta. 1

LA ZONA DE FRENO REGULABLE ES LA COMPRENDIDA ENTRE LA POSICION DE MARCHA Y LA POSICION DE FRENADO A FONDO. ESTA ZONA ES LA MARCADA POR UN TRIANGULO EN LA CABEZA DE FRENO. Pos. 4 - 3.



FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

3.- Manipulación del regulador de mando.

- Presionar el regulador de mando al punto 0 (Posición Deriva).

- Mantener bajado.

EN ESTA POSICION DEL REGULADOR DE MANDO, EL COMBINADOR DESCONECTA EL INTERRUPTOR PRINCIPAL, DEJANDO AISLADO EL CIRCUITO DE MOTORES DEL CABLE DE ALIMENTACION.

- Girar el regulador de mando al punto I (Posición Maniobra)

- Manteniéndolo, muy poco tiempo, en esta posición.

EL COMBINADOR COLOCA LOS CIRCUITOS DE MOTORES, PONIENDOLES EN SERIE CON TODAS LAS RESISTENCIAS DE TRACCION.

- Girar el regulador de mando al punto II (Posición Serie).

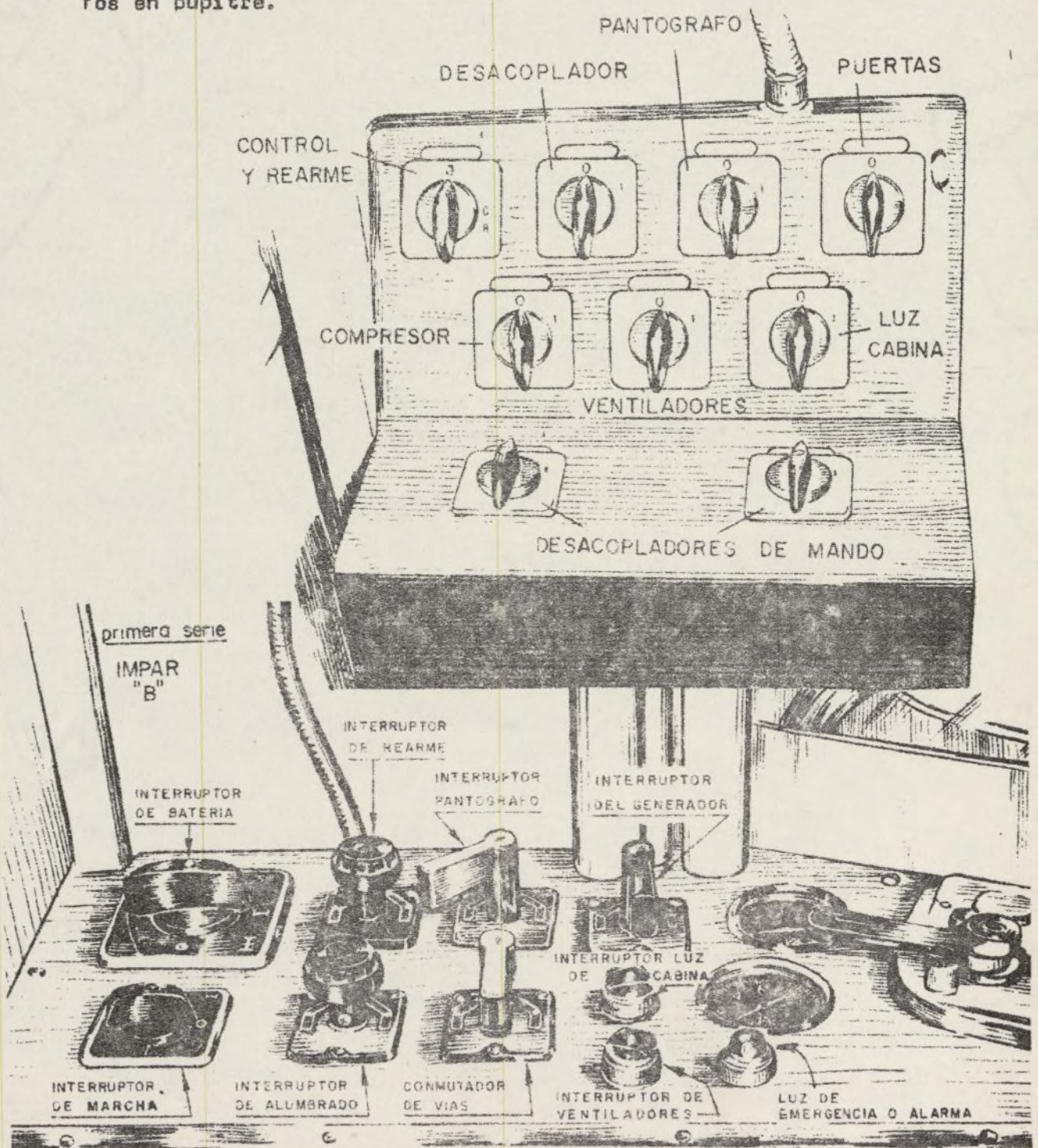
EL COMBINADOR VA ELIMINANDO AUTOMATICAMENTE LAS RESISTENCIAS INTERCALADAS EN LA POSICION I.

- Girar el regulador de mando al punto III (Posición paralelo)

EL COMBINADOR DISPONE LOS CIRCUITOS DE MOTORES EN PARALELO CON TODAS LAS RESISTENCIAS INTRODUCIDAS Y VA ELIMINANDO, PROGRESIVAMENTE, DICHAS RESISTENCIAS. EN ESTA POSICION EL TREN ALCANZA SU MAXIMA VELOCIDAD.

- Regresar el regulador al punto 0 (Posición Deriva).

4.- Manipulación de los Conmutadores de Vías e Interruptores de pantógrafos en pupitre.



- Colocar el Conmutador de puertas en el centro (Sin servicio).
- Accionar el Conmutador de puertas al lado izquierdo (Servicio Vía I).

Ayuntamiento de Madrid

FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

- Accionar el Conmutador de vías al lado derecho (Servicio - Vía II).
- En servicio normal solo está conectado el conmutador de vías en la cabina de mando.
- Accionar el Interruptor de pantógrafo (Posición conectado)
- Accionar el Interruptor de pantógrafo Posición Desconectado.

Este interruptor solo irá conectado en la cabina de mando.

5.- Manipulación de los Interruptores de pupitre.

- Girar el Interruptor de batería.
 - Posición 0 desconectada.
 - Posición I conectada.
- Girar el Interruptor de marcha ó control. (Primera Serie)
 - Posición 0 desconectado.
 - Posición I conectado.
- Accionar el mando de Rearme o excitador. (Primera Serie).
 - Girándolo a derecha hasta tope.
 - Recupera la primitiva posición al ser soltado.

FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

Girar conmutador de Control y Rearme (Segunda Serie).

- Posición O desconectado.
- Posición C conectado.
- Posición R rearmado.
- Una vez Rearmado, recupera la posición C al ser soltado.

- Accionar el Interruptor de Alumbrado.

- Lado derecho conectado.
- Centro ó "0" desconectado.

- Accionar el Interruptor del Generador.

- Lado derecho conectado.
- Centro ó "0" desconectado.

- Accionar el Interruptor de Luz de cabina.

- Lado derecho conectado.
- Centro ó "0" desconectado.

- Accionar el Interruptor de Ventiladores.

- Lado derecho conectado.
- Centro ó "0" desconectado.

FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

- Accionar el Interruptor de Acoplamiento.
 - Lado derecho posición de Acoplado.
 - Posición centro Desacoplado.

- 6.- Manipulación de los pulsadores de señal acústica (C-2) y freno de urgencia (B26).
 - Presionar el Pulsador de señal acústica.
 - Accionar la palanca de freno de urgencia (B-26).
 - Con la mano hacia arriba. (Primera Serie).
 - Hacia abajo (Segunda Serie).

- 7.- Manipulación del freno mecánico (Segunda Serie).
 - Girar el volante en sentido de las agujas del reloj. (Posición de frenado).
 - Hasta que la aguja llegue al extremo.
 - Girar el volante en sentido contrario a las agujas del reloj. (Posición de desfrenado).
 - Hasta que la aguja llegue al extremo contrario.

EN LOS COCHES DE LA PRIMERA SERIE LA MANIPULACION DEL FRENO MECANICO ES CONTRARIA A LA DE LOS COCHES DE LA SEGUNDA SERIE.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

DESIGNACION DE LOS ELEMENTOS DEL CIRCUITO NEUMATICO.

Todos los elementos del circuito neumático, se designan con una letra mayúscula y un número, dándose una letra a cada circuito secundario.

- A - Circuito de Alimentación.
- B - Circuito de Freno.
- C - Circuito Acústico.
- D - Circuito de Accionamiento de Pantógrafo.
- E - Circuito de Puertas.

Tubería de alimentación 8'5 a 10 Kg/cm²

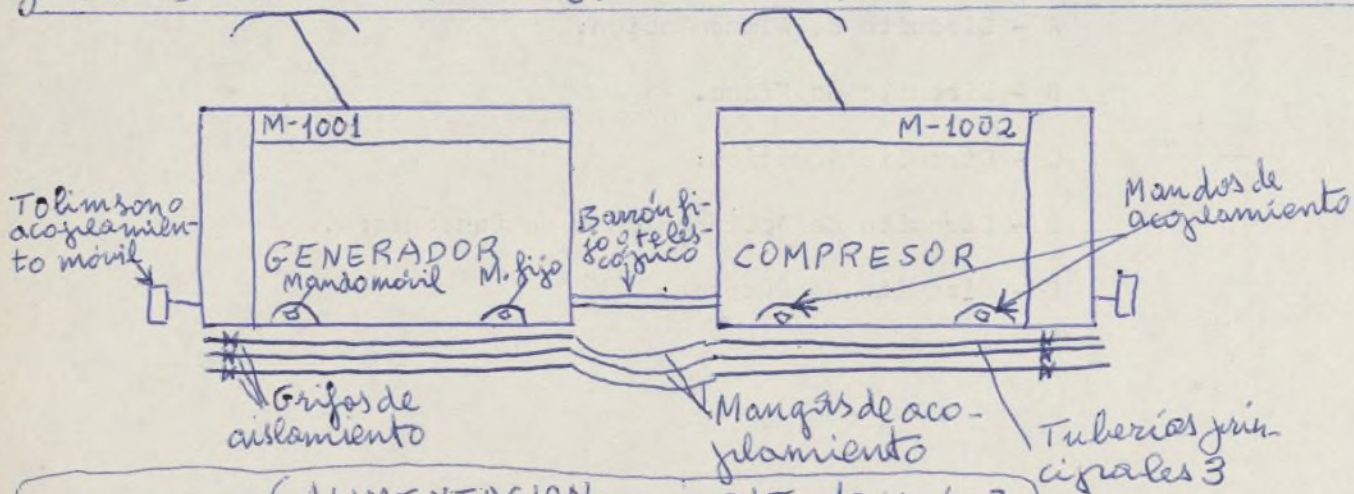
{ " freno de emergencia 7'8 Kg/cm² (el tren en servicio)
 al usar el f. de e. entra en
 acción la triple válvula,
 y la presión queda 4'5 Kg/cm²

Tubería freno servicio 4'2

" circuito puertar 3'5

Aproximación de zapatas 0'5

El pantógrafo y el circuito acústico van respectivamente con las presiones de alimentación y freno de emergencia respectivamente.



TUBERIAS PRINCIPALES	ALIMENTACION	8'5 a 10 Kg/cm ²
	FRENO SERVICIO	4'2 Kg/cm ²
	FRENO EMERGENCIA	7'8 Kg/cm ²

UNIDADES "MIL"

FABRICANTE	SERIE	COLOR	CENTENA	EJEMPLO
CENEME S.A.	1ª	VERDE	1	1101
CENEME SA	2ª	ROJO	3	1301
G.E.E.	1ª	VERDE	0	1001
G.E.E.	2ª	ROJO	2	1201

CIRCUITO DE ALIMENTACION

- A1 Compresor.
- A2 Filtro de aspiración.
- A3 Refrigerador.
- A4 Manga de unión.
- A5 Separador de aceite.
- A6 Válvula de retención.
- A7 Grifo de aislamiento con escape.
- A8 Filtro de aire con purga.
- A9 Regulador de Presión.
- A10 Válvula de purga automática.
- A11 Electroválvula de purga.

CIRCUITO DE FRENO

- B1 Depósito principal de 150 litros.
- B2 Grifo de purga del depósito principal.
- B3 Válvula de seguridad (11 kg/cm²).
- B4 Grifo de aislamiento con escape.
- B5 Filtro de aire con purga.
- B6 Válvula reductora de presión (7,8 kg/cm²).
- B7 Unidad de freno.

- B8 Depósito auxiliar de (9 litros)
- B9 Electroválvula de bloqueo.
- B10 Filtro centrífugo con purga.
- B11 Grifo de aislamiento con escape.
- B12 Válvula reductora de presión para aproximación de zapatas.
- B13 Válvula de doble retención. Cambio de sentido. (2)
- B14 Válvula de ~~do~~ retención.
- B15 Depósito de reserva. (75 litros).
- B16 Purga depósito B15.
- B17 Válvula combinadora y de aplicación.
- B18 Tobera de estrangulamiento.
- B19 Depósito de seguridad (4 litros)
- B20 Manga de unión.
- B22 Válvula de ajuste del freno según la carga
- B23 Válvula de freno del conductor (Cabeza de freno)
- B24 Manómetro dos escalas. $\left\{ \begin{array}{l} R - \text{Freno servicio} \\ B - \text{Freno emergencia} \end{array} \right.$
- B25 " " " $\left\{ \begin{array}{l} R - \text{Presión cilindro de freno} \\ B - \text{" de alimentación} \end{array} \right.$
- B26 Válvula de freno de urgencia del conductor.
- B27 " " " " " de viajeros
- B28 Válvula relé.
- B29 Tobera de estrangulamiento.
- B30 Mandos de acoplamiento
- B31 " " "

- B32 Mandos de acoplamiento
- B33 Mandos de acoplamiento
- B34 Manga de unión (acoplamiento)
- B35 Manga de unión. (acoplamiento)
- B36 Manga de unión. (acoplamiento)
- B37 Manga de unión. (acoplamiento)
- B42 Llave de condena de freno.
- B44 Distribuidor.
- B45 Manga.
- B46 Cilindro de freno.
- B47 Cilindro de freno con accionamiento mecánico-neumático.
- B48 Cilindro de control.
- B49 Válvula de retención.
- B50 Depósito (154 litros)
- B51 Manómetro (0-16 kg/cm²). Principal.

CIRCUITO ACUSTICO

- C1 Grifo de aislamiento con escape.
- C2 Válvula de botón pulsador.
- C3 Silbato de sonido grave.

CIRCUITO DE PANTOGRAFO

- D1 Grifo de aislamiento con escape.
- D2 Electroválvula de pantógrafo con ayuda manual.
- D3 Llave de 3 vías.
- D4 Bomba de aire a mano para elevación del pantógrafo.
- D5 Manga.
- D6 Válvula de retención con tobera.
- D7 Depósito de pantógrafo.

CIRCUITO DE CIERRE DE PUERTAS.

- E1 Válvula de retención.
- E2 Grifo de aislamiento.
- E3 Depósito
- E4 Grifo de purga del depósito.
- E5 Filtro de aire.
- E6 Válvula reductora de presión (8,5 kg/cm²)
- E7 Distribuidor de puertas.
- E8 Llave de 3 vías.
- E9 Cilindro de puertas (con válvulas de amortiguamiento).
- E10 Cilindro idéntico al E9
- E11 Llave de 3 vías.
- E12 Válvula de aflojamiento rápido.

GRIFO DE AISLAMIENTO O LLAVE DE PASO

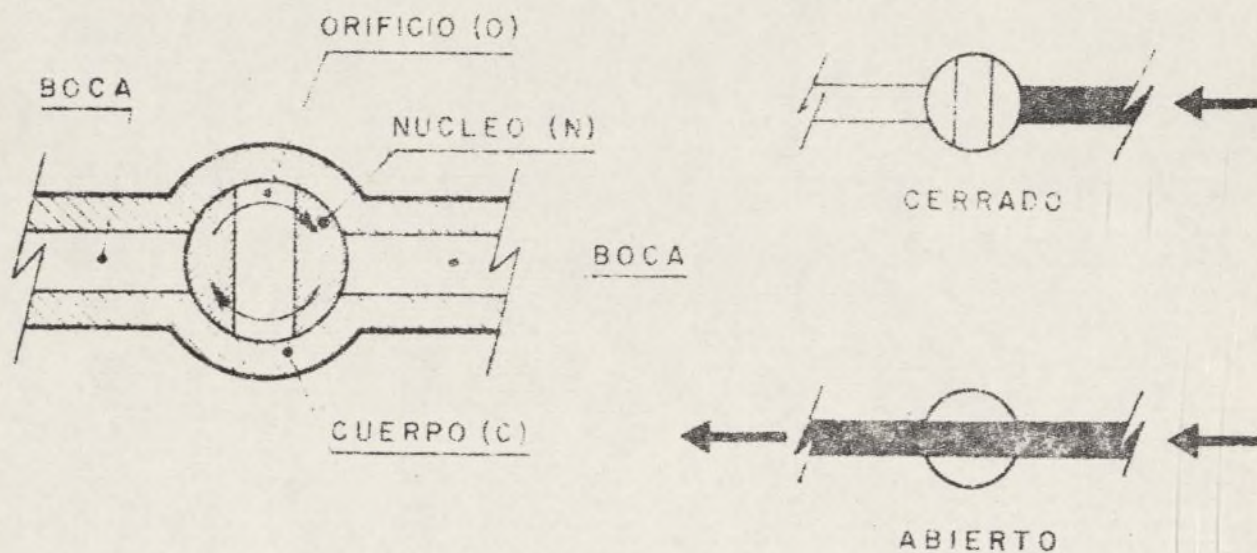
FINALIDAD.- Aislar entre sí dos circuitos por causa de avería y con fines de verificación.

DESCRIPCION: Consta de un cuerpo (c) con dos bocas: una de ENTRADA y otra de SALIDA.

En la parte interior de dicho cuerpo va insertado un núcleo ligeramente cónico (N), provisto de un orificio diametral (O).

Cuando se gira la manilla del grifo el orificio (O) puede ocupar las dos posiciones:

- Alineando con las dos bocas (grifo ABIERTO)
- Cruzado con las bocas (grifo CERRADO)



Si la manilla del grifo está perpendicular a las tuberías de entrada y salida el grifo, está ABIERTO.

Si la manilla está en la misma dirección de la tubería, el grifo se encuentra CERRADO. Teniendo además una incisión indicadora en el núcleo.

LLAVES DE TRES VIAS

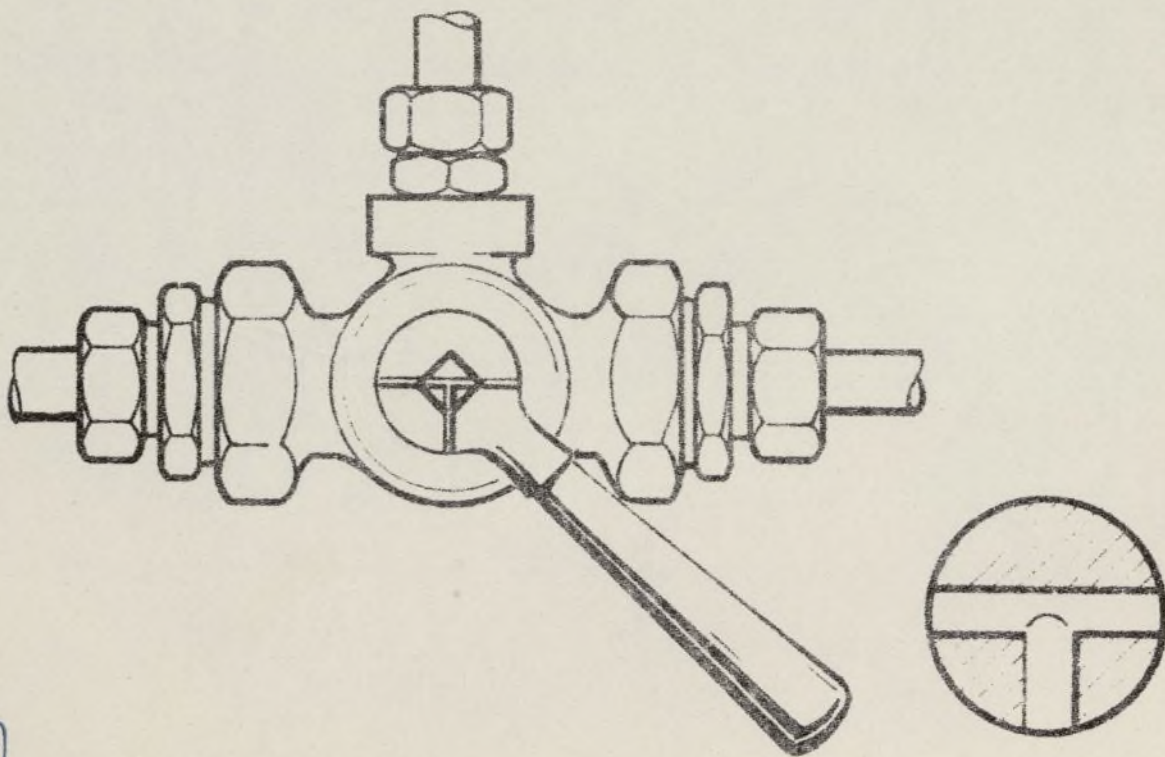
DESCRIPCION.- Constan de una carcasa con tres entradas de aire roscadas interiormente.

A estas tres entradas se roscan tres tuberías por medio de unos manguitos de acoplamiento.

En el interior lleva un vástago cónico con dos taladros, uno pasante y otro perpendicular a éste.

La parte exterior del vástago termina en un cuadradillo donde se inserta la manilla de accionamiento de la llave.

El cuadradillo y la manilla llevan unas muescas que indican la posición.

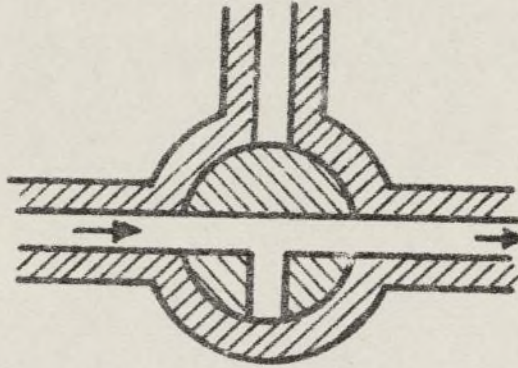


OBJETO.- Poner en comunicación dos circuitos independientes, o un circuito con el exterior.

FUNCIONAMIENTO.-

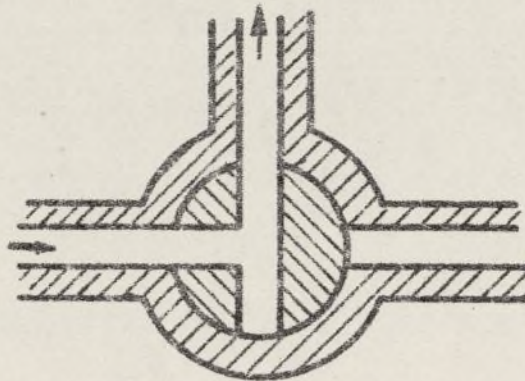
1ª Posición

Permite el paso del aire en una trayectoria continua.



2ª Posición

Permite el paso del aire en una trayectoria en forma de L al girar 90º la manilla.



FILTRO DE AIRE

FINALIDAD.- Impedir la penetración de polvo y humedad a los aparatos neumáticos. Con ello se logra protegerlos:

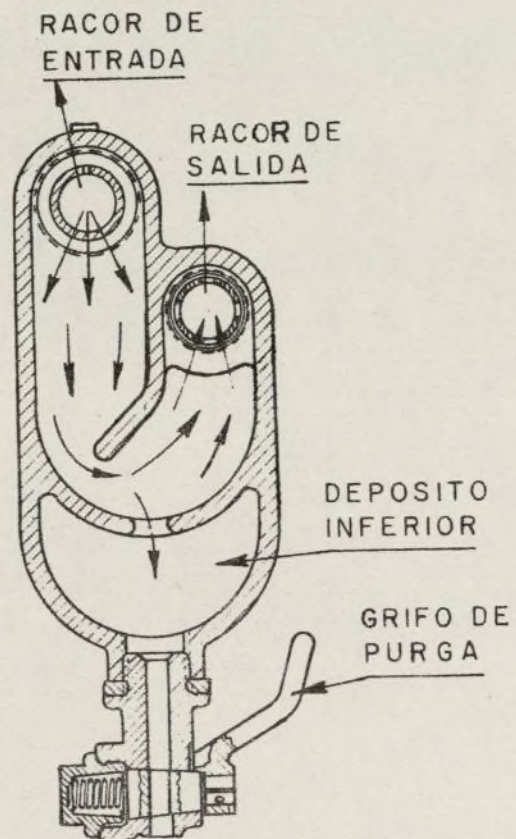
- Del Desgaste prematuro ocasionado por el polvo.
- De la Corrosión que puede causar el agua.

DESCRIPCION: El aire hace su entrada al filtro por el RACORD superior y atraviesa un tubo perforado y es lanzado contra las paredes del cuerpo - del filtro. Con ello se logra separar el AGUA.

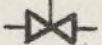
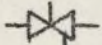

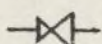

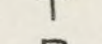
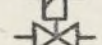
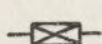
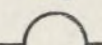


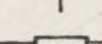
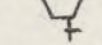
Posteriormente es forzado a pasar por un conjunto de mallas muy finas que retienen las partículas SOLIDAS. Por fin sale del filtro por un RACORD LATERAL.

Los residuos caen al depósito inferior, donde se acumulan.

Periodicamente, o cuando sea necesario, se abrirá el grifo de -
PURGA para evacuar los residuos, VOLVIENDO A DEJARLO CERRADO otra vez.



SIMBOLOS NEUMATICOS

	<u>GRIFO</u>
	<u>GRIFO CON ESCAPE</u>
	<u>VALV. PULSADOR</u>
	<u>" REDUCTORA DE PRESION</u>
	<u>LLAVE DE 3 VIAS</u>
	<u>ELECTROVALVULA</u>
	<u>VALVULA DE RETENCION</u>
	<u>FILTRO</u>
	<u>MANOMETRO</u>
	<u>FILTRO DE PURGA (centrifugo) O COLECTOR CENTRIFUGO</u>
	<u>TOBERA, ESTRANGULAMIENTO</u>
	<u>DEPOSITO O CALDERIN</u>
	<u>MANGAS DE UNION</u>

DEPOSITOS DE PRESION-TREN MIL

Depósito principal	B-1	—	150 l. (sólo en cache gran)
Depósito	B-8	—	9 l.
" (en el par 1, en el impar 2)	B-15	—	75 l
	B-19	—	4 l
	E-3	—	150 l
	B-50	—	4 l

INTERRUPTORES DE: BATERIA, COMPRESOR, PANTOGRAFO, PUERTAS, REARME, MARCHA, DESACOPLAMIENTO, GENERADOR, MULTIPLES.

Un tren cuenta con diversos circuitos eléctrico:

- De TRACCION
- De CONTROL
- AUXILIARES

El conductor debe conocerlos y saber:

- CUANDO conectar o desconectar tales circuitos.
- DONDE " " " " "
- COMO " " " " "

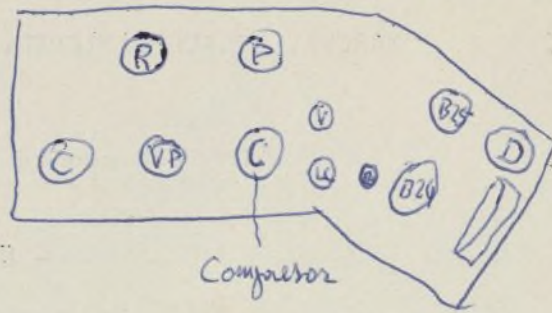
La CONEXION ó DESCONEXION de circuitos eléctricos se realiza mediante INTERRUPTORES.

Un INTERRUPTOR es el dispositivo o "llave" que, accionado a mano, CIERRA ó ABRE un circuito eléctrico.

POUPITRE IMPAR 1ª SERIE



PAR 1ª SERIE G.E.



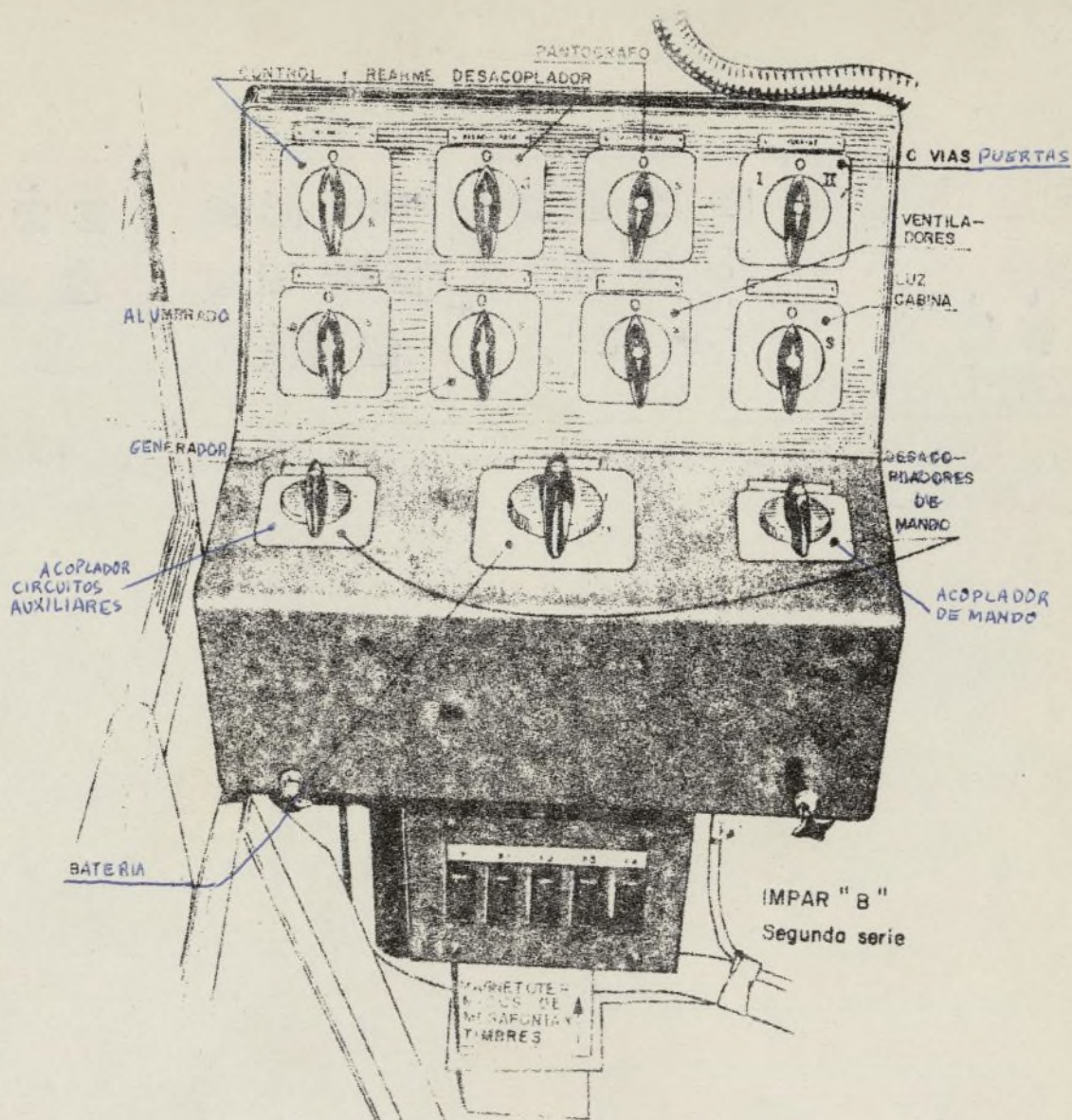
IMPARE 1ª SERIE CENEMESA



PAR 1ª SERIE CENEMESA

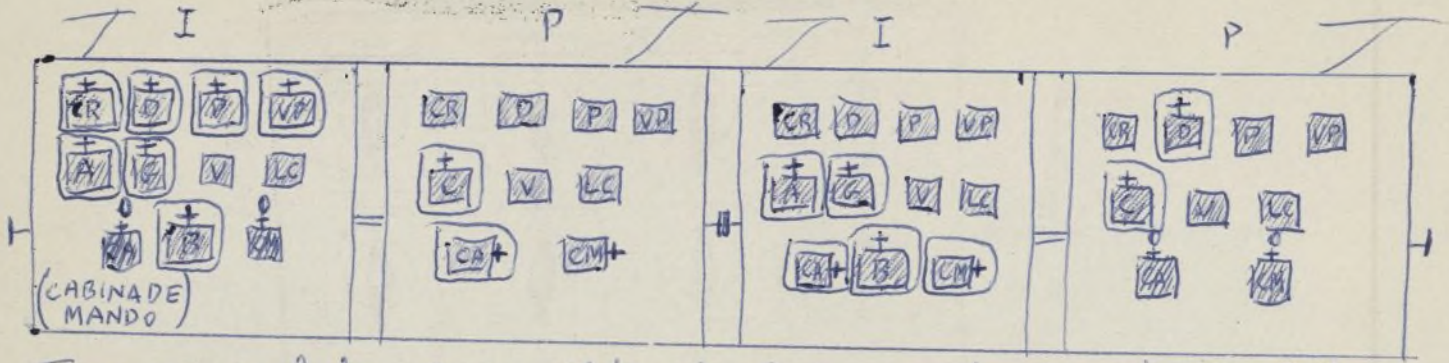


70



- Interruptor de BATERIA
- Interruptor de CONTROL y REARME
- Interruptor de DESACOPLAMIENTO
- Conmutador de Vías.
- Interruptor de GENERADOR
- Interruptor de PANTOGRAFO
- Interruptor de ALUMBRADO
- Interruptor de LUZ CABINA
- Interruptor de VENTILADORES.
- Mandos de acoplamiento eléctricos
- Magnetotérmicos de megafonía y timbres.

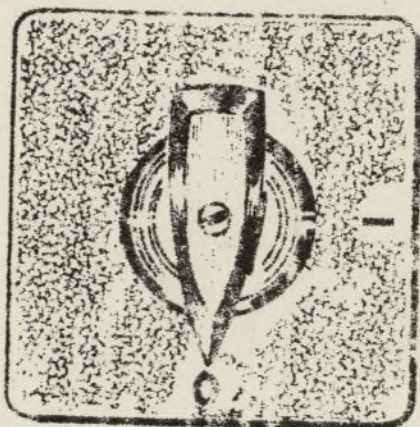
DIRECCION DE MARCHA



Tren completo compuesto de dos unidades-tren, listo para el servicio.

EL INTERRUPTOR DE BATERIA.

- Sirve para conectar la corriente de batería a todos los circuitos de baja tensión 32 V. Control y Auxiliares y a la vez para la carga de batería.
- Sólo se encuentra en los coches IMPARES.
- Tiene 3 posiciones: 0-I, II



DESCONECTADO

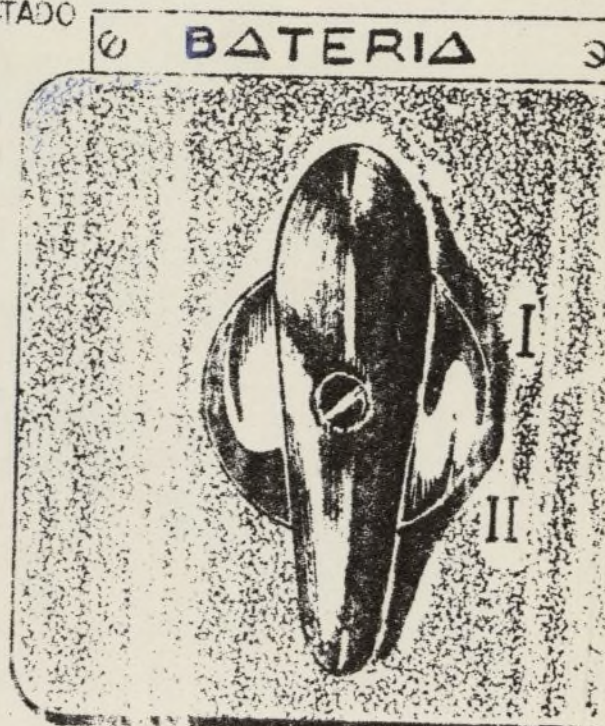
TODOS LOS INTERRUPTORES DE BATERIA DEBEN ESTAR CONECTADOS.

Las pos. I y II son idénticas por existir un puente entre ellas.

EL INTERRUPTOR DE CONTROL:

- Forma parte del circuito del selector de mando, controlando el paso de corriente de baja tensión que lo alimenta.
- Se encuentra en todos los coches.
- En la segunda serie, se encuentra unido al interruptor de control el de Rearms.

CONECTADO



INTERRUPTOR DE ALUMBRADO:

- Sirve para alimentar la bobina que excita el contactor de alta para el alumbrado normal
- Está en los juyitres de los coches impares, permite el alumbrado de la unidad-tren, solamente, por lo que DEBE IR CONECTADO EN TODOS LOS COCHES IMPARES.

- Tiene dos posiciones: "0" (desconectado) "I" (conectado).
- Debe ser CONECTADO UNICAMENTE en la cabina desde la cual se conduce.
- Debe desconectarse al abandonar la cabina para conducir desde otra.

EL INTERRUPTOR DE REARME.

- Sirve para reenganchar o excitar el automático de sobrecarga en el circuito principal.
- Se encuentra en todos los coches.
- Se utiliza para reenganchar o rearmar el automático cuando ha saltado.
- NO SE DEBE INTENTAR EL REARME MAS DE DOS VECES CONSECUTIVAS.

EL INTERRUPTOR DE DESACOPLAMIENTO.

- Forma parte del circuito de faros y pilotos y cierra el circuito de señales de seguridad de puertas en cabeza y cola.
- Se encuentra en todos los coches.



- Tiene dos posiciones. ACOPLADO y DESACOPADO.

→ junto ⑥ → junto ①

SE APAGAN FAROS Y PILOTOS.
SE DA CONTINUIDAD AL CIRCUITO ELECTRICO DE PUERTAS.



SE ENCIENDEN LOS FAROS AL PONER "RANA" EN POSICION: "ADELANTE" O "ATRAS"

- Al encenderse los faros se apagan los pilotos.
- "ACOPAMIENTO" es la unión de cabezas de un PAR con un IMPAR.
- DEBE IR EN POSICION ① EN LOS COCHES DE CABEZA Y COLA.

EL CONMUTADOR DE VIAS. PUERTAS

- Alimenta a los pulsadores.
- Forma parte del circuito de seguridad de baja tensión del relé de puertas (Señales de puertas).
- Se encuentra en todos los coches.
- Tiene tres posiciones: VIA I-0- VIA II.
- DEBE SER CONECTADO ÚNICAMENTE EN LA CABINA DESDE LA CUAL SE CONDUCE (A LA VIA QUE CORRESPONDE). EN LAS CABINAS RESTANTES DEBE SITUARSE EN CERO.



74

EL INTERRUPTOR DEL GENERADOR.

- Forma parte del circuito de baja que excita el contactor del motor que mueve el generador.
- Se encuentra solo en el coche impar.
- Tiene dos posiciones: conectado y desconectado.
- DURANTE EL SERVICIO DEL TREN DEBE ESTAR CONECTADO

EL INTERRUPTOR DEL COMPRESOR.

- Forma parte del circuito de baja que excita el contactor del motor que mueve el compresor.
- Se encuentra solo en el coche-par.
- Tiene dos posiciones: conectado y desconectado.
- DURANTE EL SERVICIO DEL TREN DEBE IR CONECTADO.

EL INTERRUPTOR DEL PANTOGRAFO.

- Forma parte del circuito de baja que excita las electroválvulas de los pantógrafos.
- Se encuentra en todos los coches.
- Tiene dos posiciones: DESCONECTADO-SERVICIO.
- DEBE SER CONECTADO UNICAMENTE EN LA CABINA DESDE LA CUAL SE MANDA Y DESCONECTADO EN LAS CABINAS RESTANTES.

- Mandos eléctricos de acoplamiento: Sirven para seccionar eléctricamente un tren, mando y auxiliares: *debe ser*
NO DEBEN IR CONECTADOS EN CABEZA NI COLA,
 - Magnetotérmicos de megafonía y timbres. idem. etc.



91

COMPañIA METROPOLITANO DE MADRID



Curso de: CONDUCTOR DE TREN

Unidad de Enseñanza núm. 3

PUESTA EN SERVICIO DEL TREN

OBJETIVOS

Adquirir los conocimientos necesarios para dominar el manejo de todos los aparatos que el Conductor debe revisar antes de poner el tren en servicio.

Adquirir los conocimientos Tecnológicos y Teóricos propios del puesto de trabajo.

ELEMENTOS NECESARIOS

Tren Mil.- Maneta y rana.
Llave de puertas.

expertos en organización de la formación del personal

INDICE

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

Puesta en servicio del Tren.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

T.NEUMATICA.- Calderines.

- Válvulas de retención.
- Válvulas de doble retención.
- Llaves de pulsador.
- Mangas flexibles.
- Silbatos.

T.ELECTRICA.- Manetas de Mando (Rana, Regulador de Mando, Cabeza de freno).

CONOCIMIENTOS TEORICOS

FISICA.- Energía.

- Transformaciones de la energía.
- Corriente eléctrica.
- Conductor y aislante eléctrico.

MATEMATICAS.- Unidades de Superficie.

- Medidas Agrarias.

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

FASES	OPERACIONES	PUNTOS-CLAVES
CONDICIONES INICIALES PARA EL DESARROLLO DE LA PRACTICA.- INTERRUPTORES Y CONMUTADORES DESCONECTADOS, SIN PRESION LA INSTALACION NEUMATICA, CON LOS FRENSOS MECANICOS ACTUADOS.		

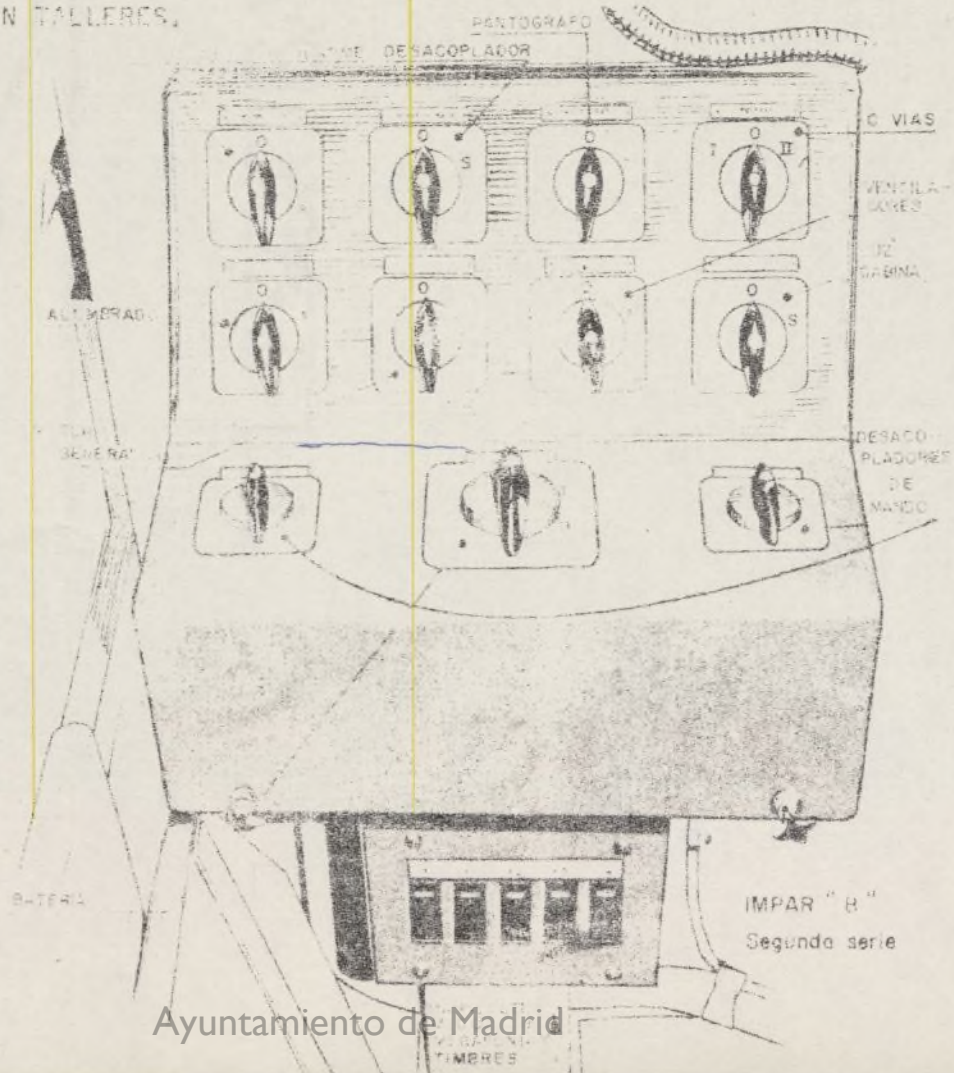
1.- REVISION EXTERNA DEL TREN.

- Observando las condiciones generales.

- Mandos de acoplamiento cerrados en los extremos y abiertos en el centro

- Obstáculos en vía.
- Tapas superiores de puertas.
- Tapas de cuchillas y fusibles principales.
- *Grifos de jirga cerrados*

LA INICIACION DE LA PUESTA EN SERVICIO DEL TREN, DEBE EMPEZAR SIEMPRE POR LA CABINA IMPAR DE CABEZA O COLA, SEGUN HAYA QUEDADO SITUADO EL TREN EN EL SACO O EN TALLERES.



94

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

2.- SUBIR AL TREN POR CABINA IMPAR DE CABEZA.

- Accionar interruptor batería.
- Verificando su funcionamiento (alumbrado luz cabina).
- Accionar desacoplador.
- En desacoplado. Punto 1.
- Se encienden pilotos.
- Verificar ~~1/A/B~~ *grifo* de pantógrafo (D-1).

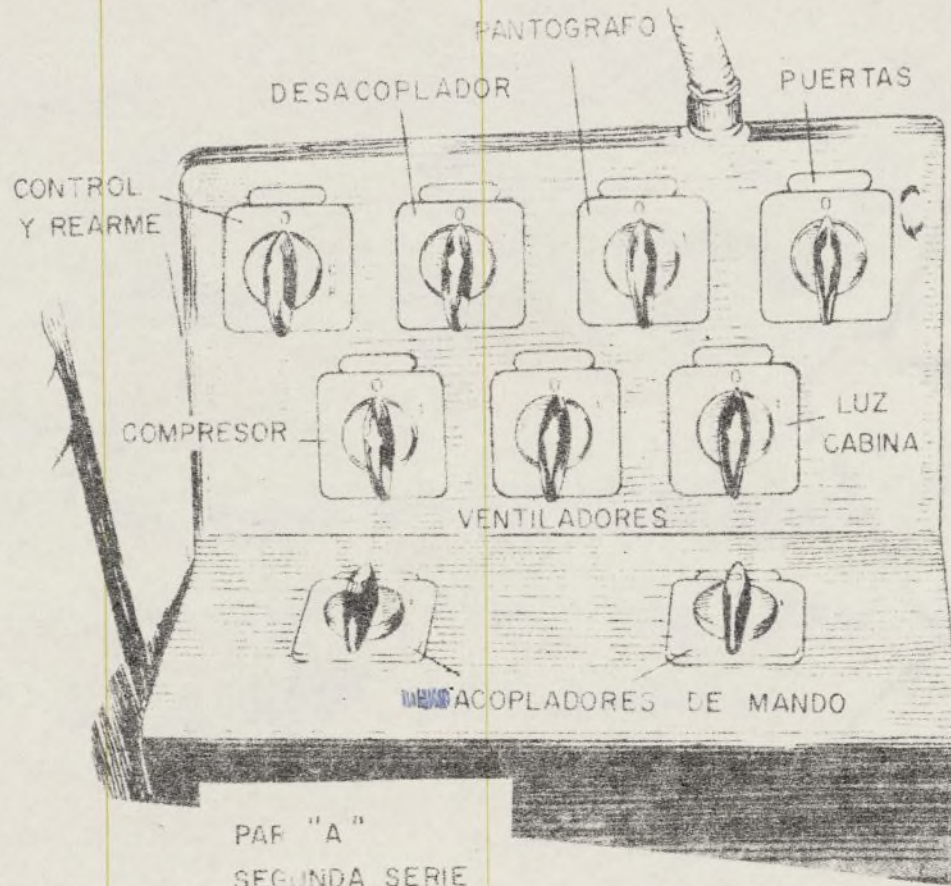
3.- VERIFICAR CONTINUIDAD DE BATERIA, EN SEGUNDO COCHE IMPAR.

- Accionando luz cabina.
- Observando que se enciende.
- Accionar interruptor de batería.
- En segundo coche impar.
- Apagar luz cabina.
- Verificar ~~1/A/B~~ *grifo* de pantógrafo (D-1) en cabinas intermedias.

4.- RETORNAR A CABINA IMPAR DE CABEZA.

- Desconectar batería de esa cabina.
- Verificando continuidad segunda batería.
- Observando qué luz de cabina o pilotos están encendidos.
- Conectar de nuevo la batería.

eofop



5.- SITUARSE EN CABINA PAR DE COLA.

- Verificar llave de pantógrafo (D-1).
- Accionar llave de tres vías (D-3).
 - A posición bomba.
- Poner desacoplador en posición desacoplado.
 - Comprobando se enciendan pilotos.
- Accionar bomba hasta el cambio de Intensidad, de luz - en los pilotos.
 - A mano en primera Serie.
 - Con el pie en segunda Se rie quitando el enclavamiento.

96

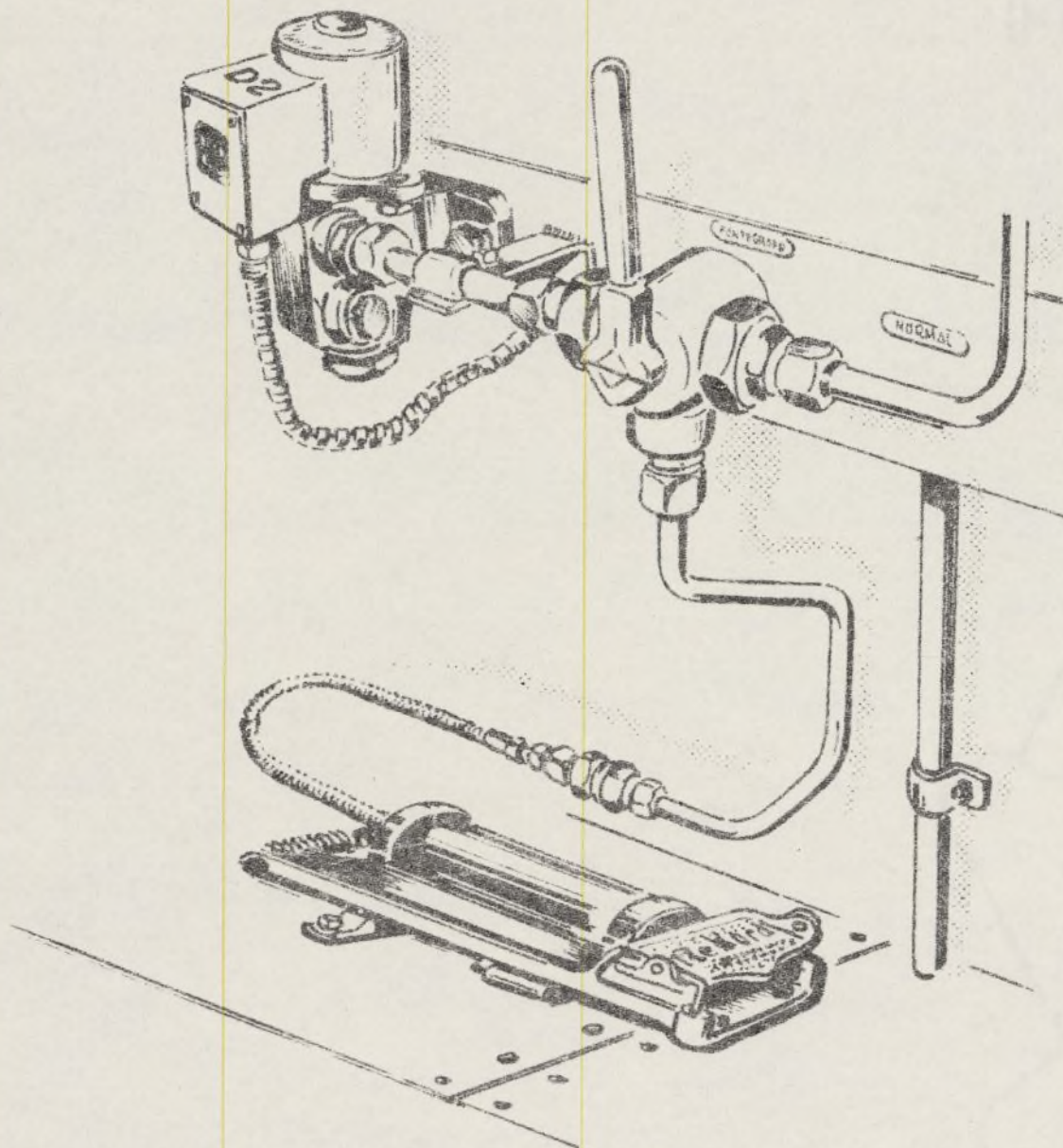
FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

- Accionar interruptor de compresor manteniendo la presión con la bomba.
- Observar manómetro principal (B-51) en Primera Serie y manómetro de llenado de la tubería principal - (B-25) aguja blanca, Primera y Segunda Serie hasta - que marque una presión de 3,5 a 4 Kg/cm².
- Desconectar compresor.
- Poner llave de tres vías (D-3) a posición de servicio.
- Accionar interruptor de Pantógrafo a posición conectado.
- Comprobando el accionamiento de la electroválvula de pantógrafo (D-2).
- Accionar de nuevo Interruptor de Compresor.
- Accionar interruptor de Ventiladores en alta.
- Comprobando funcionamiento a lo largo del tren.





6.- SITUARSE EN CABINA IMPAR INTERMEDIA.

- Conectar Generador.
- Conectar Interruptor de alumbrado.
- Comprobar que sube la presión en alimentación.

- Aguja blanca manómetro B-25.

FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

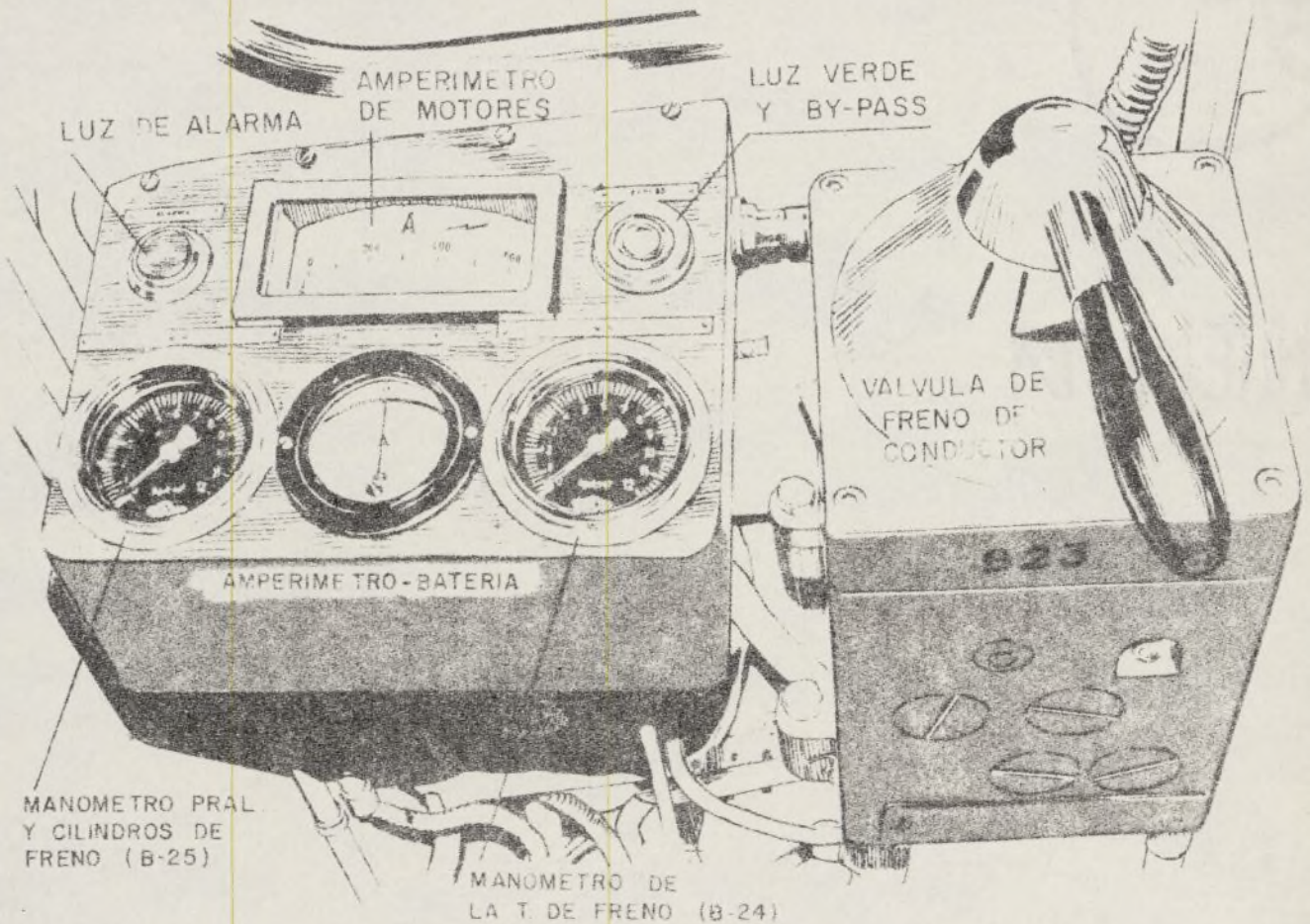
7.- SITUARSE EN CABINA PAR INTERMEDIA.

- Comprobar que sube la presión en alimentación.
- Aguja blanca manómetro 8-25.
- Conectar compresor.

PARA QUE EL CIRCUITO DE ALIMENTACION ALCANCE LA PRESION DE 10 Kg/cm². ES CONVENIENTE QUE ESTEN FUNCIONANDO LOS DOS COMPRESORES DEL TREN.

8.- PASAR A CABINA IMPAR DE CABEZA.

- Conectar generador.
- Conectar interruptor de alumbrado.
- Verificar.
- Manómetro alimentación.
- Interruptor de Marcha posición "0".
- Conmutador de puertas a posición "0".
- Llave de tres vías (E-11).
- Llave de tres vías (B-42).
- Magnetotérmicos subidos.
- Desacoplador en desacoplado, punto 1.
- Desacopladores eléctricos en acoplado, punto 0.
- Accionar Pantógrafo.
- A posición conectado.



- Insertar maneta en cabeza de freno (B-23).
- Pulsar regulador de mando.
- Manteniéndolo bajado.
- Llevar Maneta a posición de frenado a Fondo y carga de la tubería de emergencia.
- Verificando lecturas en los Manómetros del pupitre de Mando.
- Mantener Maneta en esta posición hasta que la aguja blanca y roja del Manómetro de tuberías de freno de emergencia y directo (B-24) marquen 7,8 y 4,2 Kg/cm²., respectivamente, y la aguja roja del B-25 marque 3 Kg/cm².

FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

- Llevar Maneta de freno a posición de Aflojamiento.
 - Comprobando que las agujas rojas de los Manómetros B-24 y B-25 descienden a 0 Kg/cm².
- Soltar Regulador de Mando.
 - Comprobando Manómetros.
 - El tren queda frenado.
- Llevar la Maneta de freno a la posición de emergencia.
- Quitar freno mecánico.

9.- PASAR A CABINA PAR INTERMEDIA.

- Comprobando continuidad Neumática.
- Verificar.
 - Interruptor de Marcha a posición "0".
 - Conmutador de puertas en posición "0".
 - Llave de tres vías (E-11).
 - Llave de tres vías (B-42).
 - Magnetotérmicos subidos.
 - Desacopladores en acoplado, punto 0.
 - Desacopladores eléctricos en desacoplado, punto 1.
 - Pantógrafo a "0".
- Quitar freno mecánico.

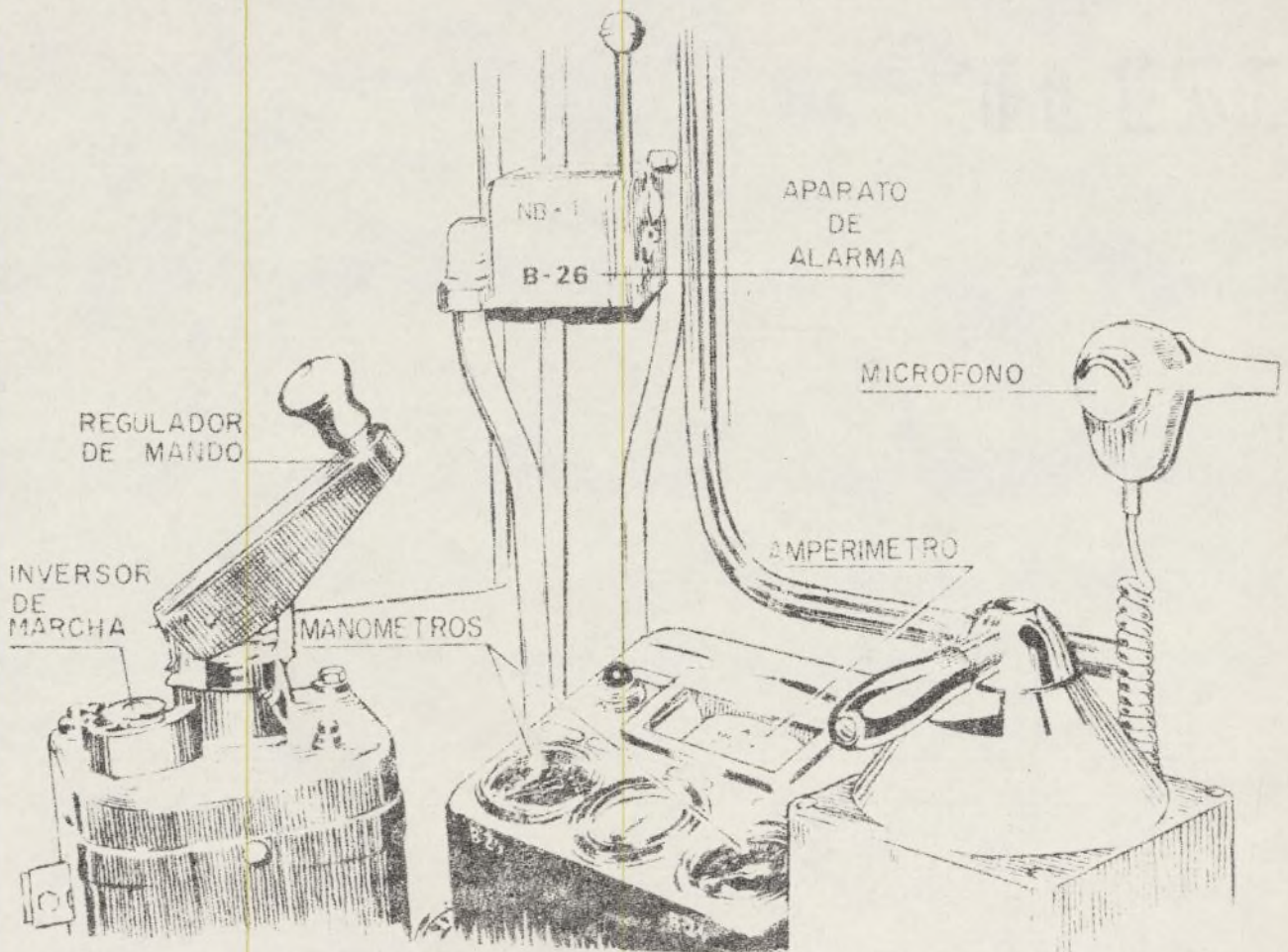
FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

10.- PASAR A CABINA IMPAR INTERMEDIA.

- Repetir la fase número 9.

11.- SITUARSE EN CABINA PAR DE COLA.

- Desconectar ventiladores en alta.
- Repetir la fase número 9.
 - Excepto desacoplador en desacoplado, punto 1 y desacopladores eléctricos punto "0".
- Desconectar Interruptor de Pantógrafo.
 - A posición "0".
- Insertar rana.
 - Accionándola a posición Marcha adelante y atrás, comprobando faros.
- Accionar Interruptor de control o marcha.
- Insertar Maneta en cabeza de freno (B-23).
 - Posición meter y sacar.
- Accionar Conmutador de puertas a Vía I y II.
 - Comprobando accionamiento de puertas en las dos vías.
- Comprobar timbres de alarma.



- Llevar Maneta de freno a posición frenado a fondo y carga.
- Bajando regulador de mando.
- Manteniendo Maneta de freno hasta que la aguja blanca del B-24 marque $7,8 \text{ Kg/cm}^2$.
- Observando se enciende luz verde.
- Accionar Regulador de Mando a punto 1.
- Verificando si se desplaza la aguja del amperímetro.

FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

- Manteniendo frenado el tren.
- Llevar Regulador de Mando a punto "0".
- Poner Conmutador de puertas a posición "0".
- Observando se apaga luz verde.
- Pulsar By-Pass.
- Mantener pulsado.
- Marcar con Regulador de Mando a punto 1..
- Observando desplazamiento de aguja en el amperímetro, sin que el tren se desplace.
- Llevar Regulador de Mando a punto "0".
- Llevar Maneta de freno a posición de aflojamiento.
- Observando manómetros.
- Soltar Regulador de mando.
- Comprobando válvula piloto.
- Llevar Maneta a posición de frenado de urgencia.
- Sacar Manetas de freno y Rana.
- Desconectar Interruptor de marcha.
- A posición "0".

LAS OPERACIONES DE MARCAR, TIMBRES DE ALARMA, PUERTAS Y BY-PASS DEBEN COMPROBARSE EN LAS DEMAS CABINAS DEJANDO LOS INTERRUPTORES EN LAS POSICIONES INDICADAS ANTERIORMENTE.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

DEPOSITO DE AIRE COMPRIMIDO

FINALIDAD.- Acumula o almacena el aire a presión para su utilización posterior.

- Inmediata. Al llegar el aire a presión del compresor.
- Posterior a la llegada del aire (hace de depósito de reserva).

DESCRIPCION:

Es un recipiente que tiene las siguientes características:

- Forma cilíndrica con bases abombadas.
- Material de las paredes, acero capaz de resistir la presión del aire.
- CAPACIDAD en litros, según el consumo de aire que se haya de hacer (depósito principal 150 litros).

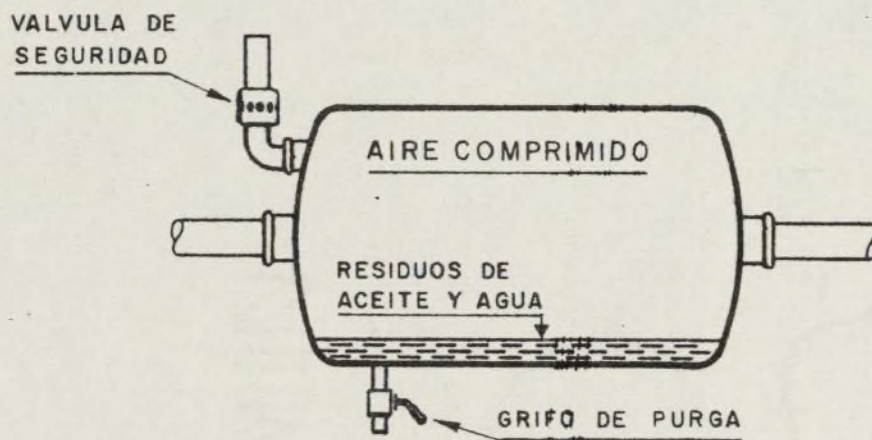
Un depósito de aire lleva anexo los siguientes elementos.

- Boca de entrada.
- Boca de salida (en los depósitos de reserva común con la de entrada).
- Grifo de purga EN LA PARTE INFERIOR para vaciar los residuos de AGUA y ACEITE.

- Manómetro que marca la presión en el depósito.

La VALVULA DE SEGURIDAD impide que la presión sobrepase un límite.

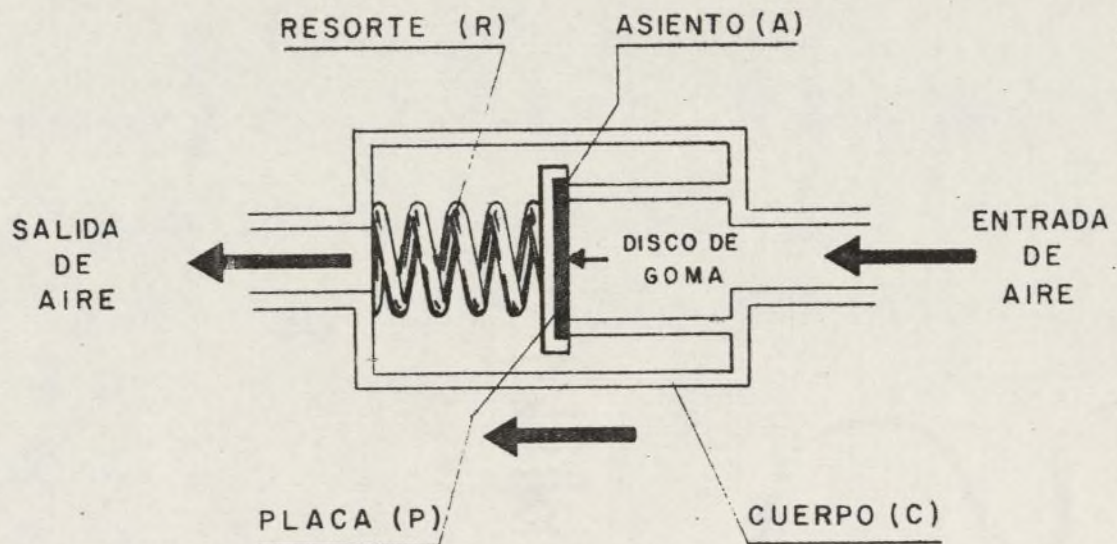
Si la presión interior del depósito fuera muy alta ESTE PODRIA EXPLOTAR.



VALVULA DE RETENCION

FINALIDAD.- Permite la circulación del aire en un sentido, e impide su circulación en el sentido contrario, LO RETIENE.

DESCRIPCION:



Consta de un cuerpo (C), con un orificio de entrada y otro de salida de aire. Sobre el orificio de entrada va asentada la placa (P), que es mantenida contra el asiento (A) por el resorte (R).

El aire a presión que circula en la dirección de la flecha empuja la placa (P), venciendo la fuerza del resorte y entra en el cuerpo de la válvula. ABRE LA ENTRADA.

En sentido opuesto a la flecha no puede circular el aire, pues sólo lograría apretar más fuertemente la placa contra su asiento. CIERRA LA ENTRADA.

La parte de la placa (P) en contacto con el Asiento (A) es de material ELASTICO (goma etc.), a fin de garantizar un cierre perfecto. -- Otra misión del cierre elástico es absorber las vibraciones de la placa, -- que son producidas por las "emboladas" procedentes del compresor.

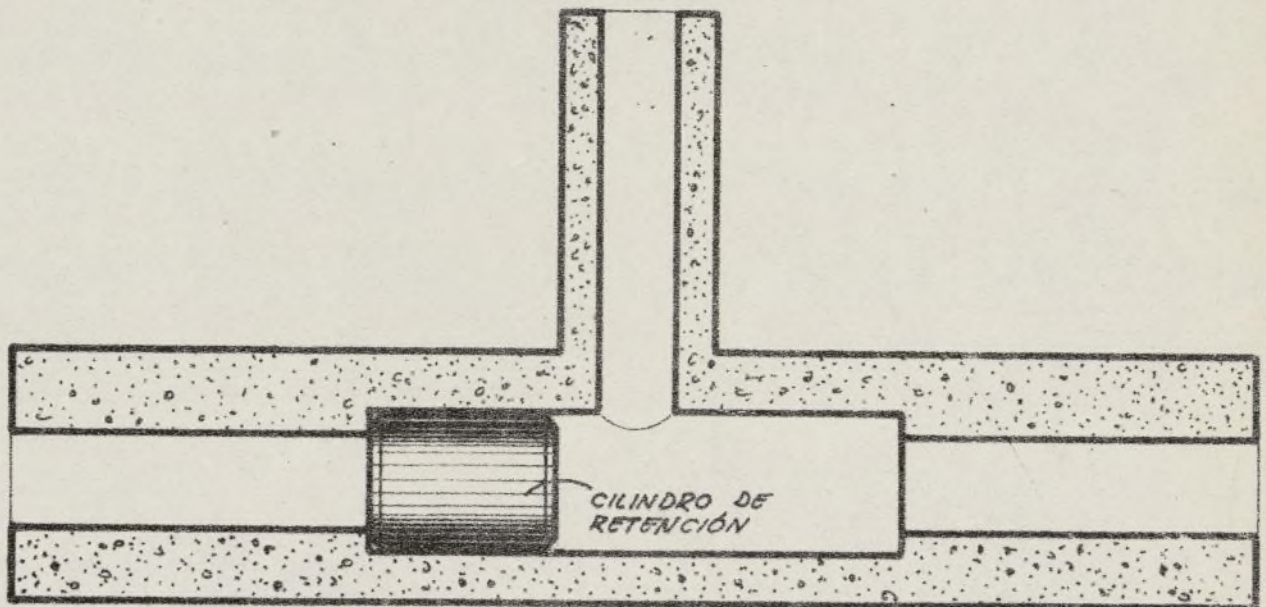


DOBLE VALVULA DE RETENCION B-13

=====

FINALIDAD.-

Permite el paso del aire del lado que tenga mayor presión en un momento determinado.



DESCRIPCION.-

Consta de:

- Cuerpo con espigas roscadas
- Parte exterior Dos manguitos de unión
- Tres racores para acoplamiento
- Parte interna Cilindro de retención
- Asientos de goma



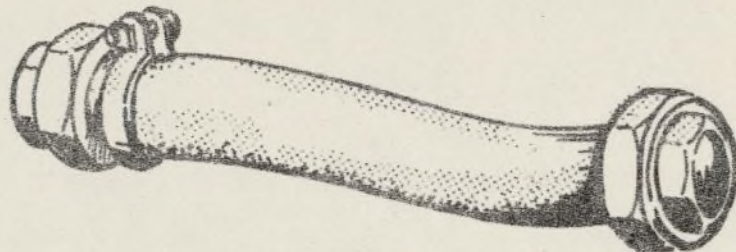
FUNCIONAMIENTO.-

La válvula tiene dos entradas y una salida. Según la presión de aire actúe de un lado u otro de la válvula, el obturador cilíndrico se desplazará cerrando el lado opuesto al de la entrada del aire. La hermeticidad del cierre se logra al ajustar el obturador sobre la junta de goma.

La válvula de retención B14 tiene por finalidad no permitir el retroceso del aire contenido en el depósito B15.

MANGAS FLEXIBLES

- Tienen por misión absorber vibraciones y giros entre mecanismos en funcionamiento.
- Se suelen montar a la salida del compresor para que las vibraciones lógicas del funcionamiento del grupo no se transmitan a las tuberías rígidas, ya que podrían fatigarlas y romperlas.
- En los bogies, sometidos constantemente a giros, no se puede montar una tubería rígida. Con una manga flexible se corrigen los desplazamientos entre la parte fija y la móvil, permitiendo el movimiento normal de las piezas y la continuidad del circuito.



Se montan de forma que la longitud de la manga sea superior a la distancia máxima entre los extremos a unir.

111

MANETA DE INVERSION O RANA.- REGULADOR DE MANDO

Los motores eléctricos de tracción de un tren reciben energía eléctrica del hilo de trabajo y la convierten en movimiento.

Los requisitos que debe reunir la tracción de un tren son:

- VELOCIDAD variable a voluntad
- INVERSION de marcha (adelante o atrás).

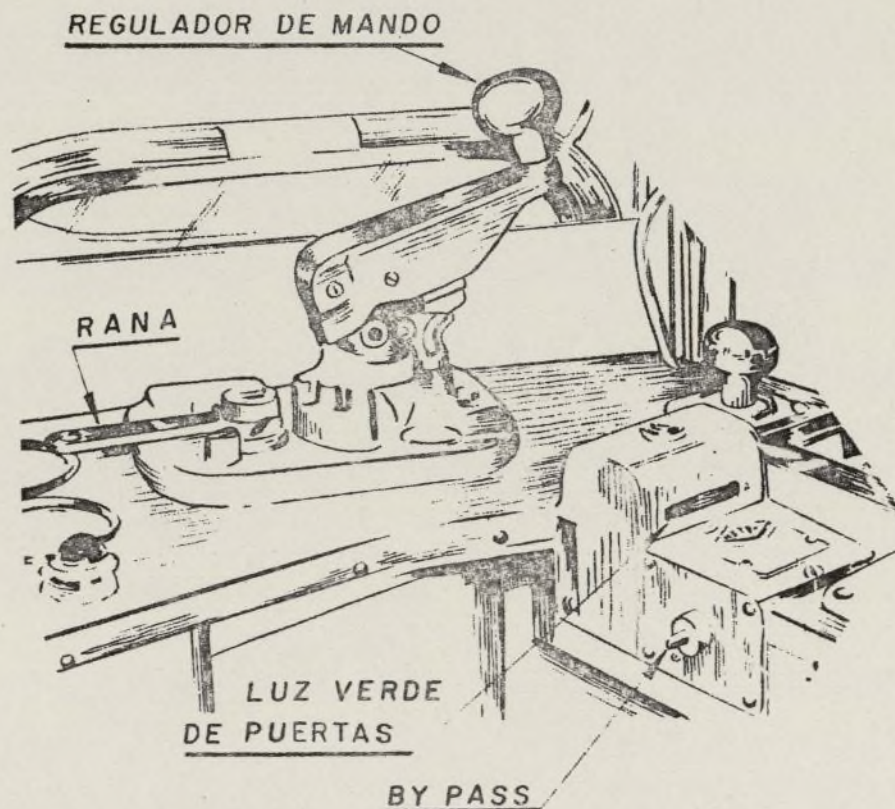
La velocidad del tren se regula aplicando más o menos TENSION a sus motores, para lo cual se intercalan en su circuito más o menos RESISTENCIAS.

La INVERSION de marcha se realiza INVIRTIENDO el sentido de la corriente en los motores.

Estas dos operaciones que CONTROLAN la forma de marchar un tren, las realiza el conductor mediante DOS controles:

- La VELOCIDAD con el REGULADOR DE MANDO.
- El SENTIDO DE MARCHA con la MANETA DE INVERSION o "RANA".

Ambos controles se encuentran en la cabina, situados en la parte anterior-izquierda del pupitre.

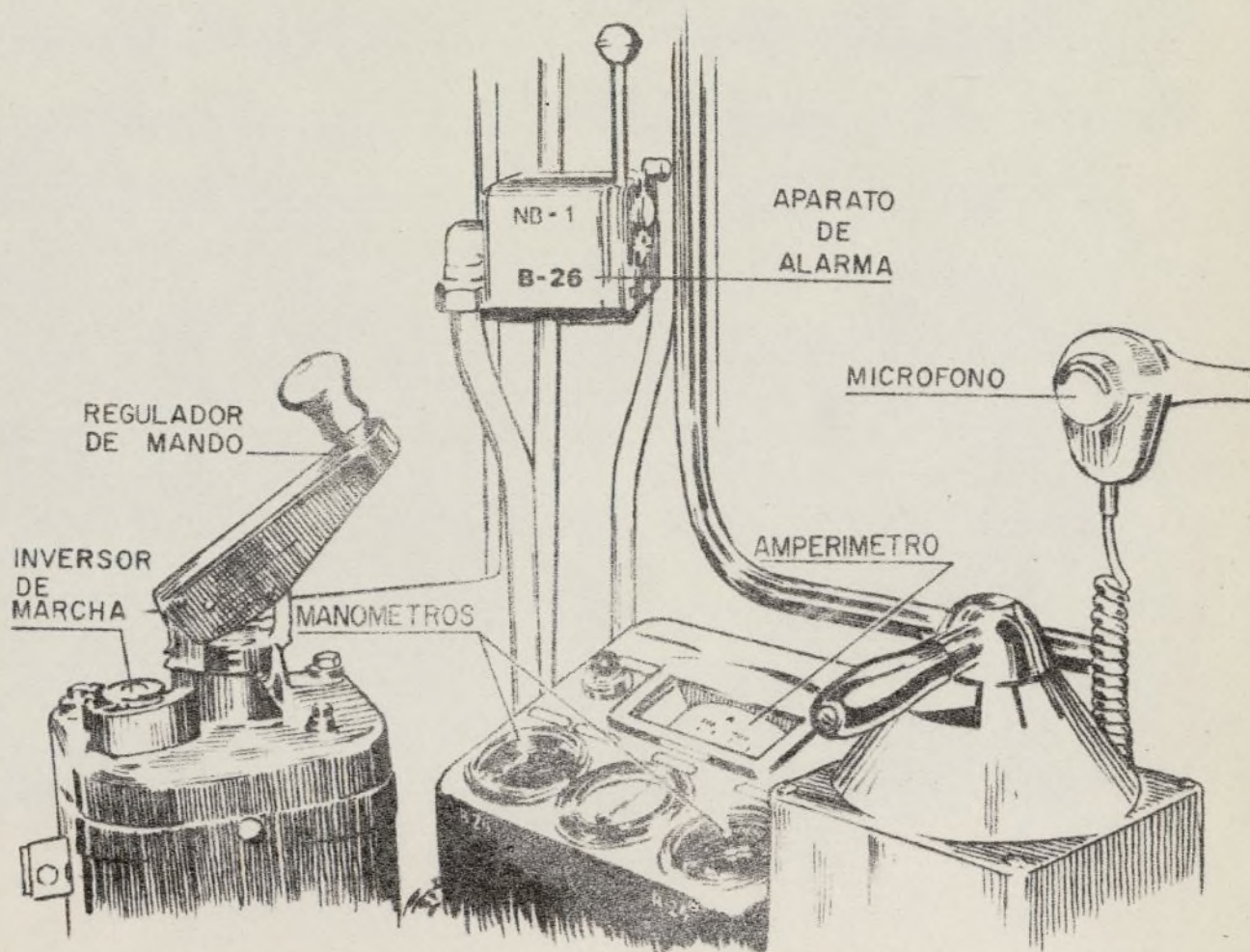


EL REGULADOR DE MANDO tiene CUATRO posiciones para controlar la velocidad del tren:

- Posición "0" "DERIVA" Motores sin corriente. No hay tracción.
- Posición "I" "MANIOBRA" Todas las resistencias intercaladas y velocidades mínimas.

- Posición "II" "SERIE" Motores en Serie. Se van eliminando resistencias. Fuerza y velocidad medias.
- Posición "III" "PARALELO" Motores en Paralelo. Se van eliminando resistencias hasta que al finalizar la secuencia no quedan resistencias intercaladas. Fuerza y velocidad máximas.

NO DEBE TENERSE MUCHO TIEMPO EL REGULADOR EN LA POSICION "I" (Maniobra) POR NO SER POSICION DE MARCHA PORQUE SE QUEMAN LAS RESISTENCIAS.



Este regulador lleva incorporado el dispositivo de seguridad de nominado HOMBRE MUERTO. Al soltarlo, el tren se detiene automáticamente.

La MANETA DE INVERSION ó "RANA" tiene TRES posiciones:

- Marcha ADELANTE
- Cero
- Marcha ATRAS

Entre estos controles existe un enclavamiento mecánico tal que:

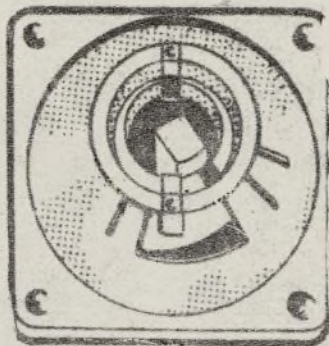
- Rana en "CERO" - No se puede mover el Regulador de Mando.
- Regulador de Mando I, II, III - No se puede invertir la posición de la Rana.

Por esta causa es imposible invertir el sentido de marcha, con la rana adelante sin haber puesto el regulador de mando en punto "0".



CABEZA DE FRENO.

Es el dispositivo en cuya parte superior lleva una tapa que en forma de tronco de cono protege el cuerpo de la VALVULA DE FRENO con un orificio que permite insertar en su alojamiento la MANETA DE FRENO.



La cabeza de freno tiene CINCO MARCAS que corresponden a CINCO posibles POSICIONES de la maneta de freno.

La maneta de freno tiene una señal en el centro. Dicha señal, al coincidir con cualquiera de las cinco marcas de la cabeza de freno, nos determina la POSICION de la MANETA.

En su sentido axial la cabeza está atravesada por un árbol de levas, que es accionado por la maneta. En el giro de la maneta de freno las levas establecen los contactos eléctricos y mecánicos que accionan las respectivas VALVULAS del conjunto.

La maneta de freno se utiliza al accionarla, para:

- FRENAR.
- DESFRENAR.
- CARGAR LA TUBERIA DE FRENO DE URGENCIA O EMERGENCIA.
- ABRIR O CERRAR LOS MANDOS O MACHOS DE ACOPLAMIENTO ENTRE COCHES, EN LA SEGUNDA SERIE.

La maneta, en su giro, pasa por CINCO POSICIONES, que se denominan, enumerándolas siguiendo el sentido de giro de las agujas del reloj:

- 1ª. Posición de "METER o SACAR" MANETA.
- 2ª. Posición de FRENO DE URGENCIA.
- 3ª. POSICION DE FRENADO A FONDO y CARGA DE TUBERIA DE FRENO DE URGENCIA.
- 4ª. Posición de MARCHA.
- 5ª. Posición de AFLOJAMIENTO.

Entre la posición de frenado a fondo y posición de marcha se encuentra la ZONA DE FRENO REGULABLE. En esta zona, es regulable la intensidad de frenado, viniendo determinada por un triángulo marcado en negro.

131

COMPañIA METROPOLITANO DE MADRID



Curso de: CONDUCTOR DE TREN

Unidad de Enseñanza núm. 4

PUESTA FUERA DE SERVICIO DEL TREN AL FINALIZAR LA JORNADA.

OBJETIVOS

Familiarizarse con las operaciones necesarias al depositar el tren después de la jornada, tomando las precauciones necesarias.

Adquirir los conocimientos tecnológicos y teóricos propios del puesto de trabajo.

ELEMENTOS NECESARIOS

Tren T11.- Maneta de freno.- Llave de puertas.

expertos en organización de la formación del personal

INDICE

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

Puesta fuera de servicio del tren al finalizar el servicio.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

T. NEUMATICA.- Manómetros.

Reguladores de presión.

Válvulas de seguridad.

Válvulas Reductoras de presión.

Válvulas Limitadoras de presión.

T.ELECTRICA.- Circuito de tracción.

Combinador automático.

CONOCIMIENTOS TEORICOS

FISICA.- Polaridad y Sentido de la Corriente Eléctrica

Imanes

Campo Magnético

Imantación por medio de la Corriente Eléctrica.

Destrucción del Magnetismo,

MATEMATICAS.- Generalidades de Geometría.

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

<u>FASES</u>	<u>OPERACIONES</u>	<u>PUNTOS-CLAVES</u>
<p>ABANDONO DE UN TREN AL FINALIZAR EL SERVICIO CUANDO SE ENTRA A ENCERRAR MANDANDO POR UN COCHE PAR.</p> <p>1.- DESPLAZARSE A CABINA DE COLA (COCHE IMPAR).</p> <p style="margin-left: 40px;">- Accionar Interruptor de pantógrafo.</p> <p style="margin-left: 80px;">- A posición conectado.</p> <p>SI AL ENTRAR A ENCERRAR; FUESE MANDANDO POR UNA CABINA IMPAR, NO SERIA NECESARIO CONECTAR OTRO PANTOGRAFO.</p> <p>2.- PASAR A CABINA PAR DE CABEZA.</p> <p>3.- DESACOPLAR INTERRUPTORES Y RETIRAR MANETAS.</p> <p style="margin-left: 40px;">- Quitar Maneta de Inversor de Marcha.</p> <p style="margin-left: 40px;">- Quitar Maneta de freno de la Válvula del Conductor.</p> <p style="margin-left: 80px;">- Comprobando en el Manómetro B-24, aguja blanca, que la presión es cero en la tubería de freno automático o de emergencia y 4'2 kg la aguja roja.</p> <p style="margin-left: 40px;">- Desconectar interruptor de Marcha o Control.</p> <p style="margin-left: 80px;">- Situándolo en la posición cero.</p> <p style="margin-left: 40px;">- Desconectar Interruptor de Compresor.</p> <p style="margin-left: 40px;">- Desconectar interruptor de acoplamiento.</p>		

FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

- Situándolo en la posición cero.
- Accionar Conmutador de puertas a posición cero.
- Asegurándose previamente que están todas bien cerradas.
- Desconectar interruptor de pantógrafo.
- A posición desconectado.
- Accionar el freno mecánico.
- En posición de frenado.

ES CONVENIENTE PONER EL FRENO MECANICO PARA EVITAR EL DESLIZAMIENTO DEL TREN POR PENDIENTE.

- Desconectar interruptor luz de cabina.
- Posición cero.

4.- DESACOPLAR INTERRUPTORES EN CABINA IMPAR DEL CENTRO.

- Accionar interruptor luz cabina.
- Desconectar interruptor de alumbrado.
- Desconectar interruptor de grupo Motor Generador.
- Accionar freno mecánico.
- Posición de frenado.
- Desconectar interruptor de batería.
- Apagar luz cabina.

<u>FASES</u>	<u>OPERACIONES</u>	<u>PUNTOS-CLAVES</u>
5.- DESACOPLAR INTERRUPTORES EN CABINA PAR DEL CENTRO.	<ul style="list-style-type: none"> - Accionar interruptor luz cabina. - Desconectar interruptor del Motor Compresor. - Accionar freno mecánico. 	- Posición de frenado.
	- Desconectar interruptor luz cabina.	- Posición cero.
6.- DESACOPLAR INTERRUPTORES DEL COCHE IMPAR DE COLA.	<ul style="list-style-type: none"> - Accionar interruptor luz cabina. - Desconectar interruptor de alumbrado. - Desconectar interruptor grupo Motor Generador. - Desconectar interruptor de acoplamiento. - Desconectar interruptor del pantógrafo. 	- A posición desconectado.
	- Accionar freno mecánico.	- A posición de frenado.
	- Desconectar interruptor luz cabina.	
	- Desconectar interruptor de batería.	

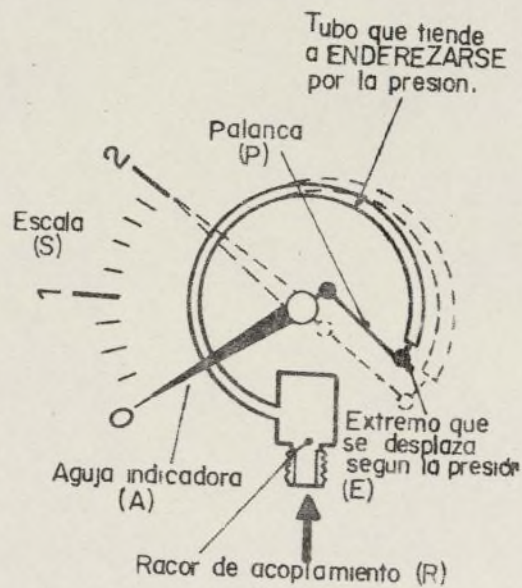
En la segunda Serie los interruptores entre parejas, de sacopladores de circuitos auxiliares y circuitos de Mando, deberían permanecer en posición 1, es decir, acoplados.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

MANOMETROS

FINALIDAD.- Son instrumentos que sirven para medir la presión de líquidos o gases,

Hay varios tipos de manómetros pero el que con mas frecuencia se usa es el llamado "manómetro Bourdon"



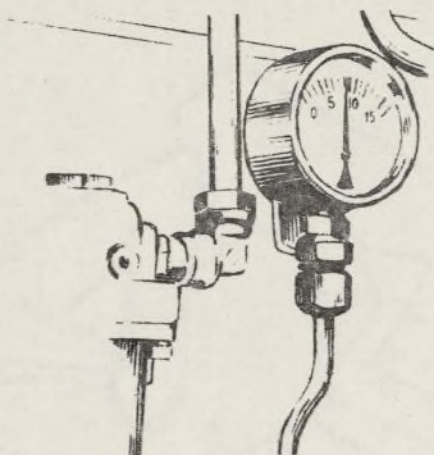
DESCRIPCION.- Tal como indica la figura consta en esencia de las siguientes partes:

- Un tubo de forma elíptica y plana (tubo Bourdon)
- Un eslabón con engranajes.
- Una aguja indicadora.
- Una escaia.
- Un racor para acoplamiento.

Todos los mecanismos citados van alojados en una caja metálica.

Funcionamiento.- La presión del aire entra por el racor (R) y penetra en el tubo Bourdon que está soldado al racor; el tubo tiende a enderezarse y por tanto varia su posición, transmitiendo a la aguja el movimiento. La aguja, al desplazarse, y por coincidencia de su extremo con las distintas divisiones de la escala, permite leer el valor de la presión en cada caso.

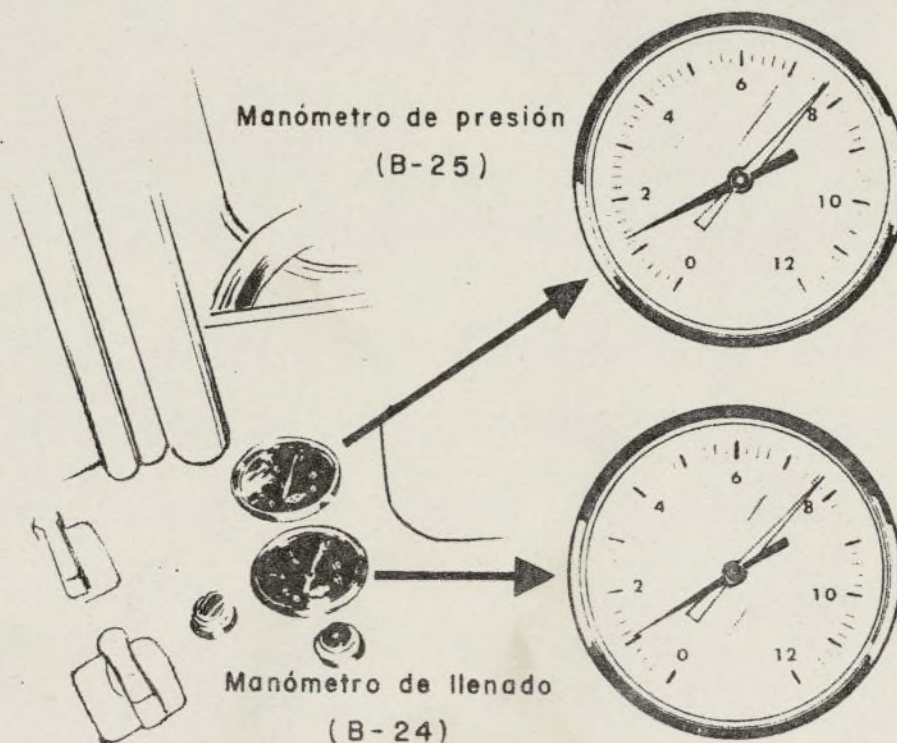
Manómetro Principal.- Es un manómetro del tipo Bourdon, que indica la presión del circuito de alimentación. Consta de los mismos elementos que el anterior y su escala abarca desde 0 hasta 15 kgs/cm². Por la posición de la aguja sobre la escala, sabemos en cualquier momento la presión en el circuito de alimentación.



Manómetros dobles.- En ellos se aprovecha la misma escala para marcar dos presiones distintas, con dos agujas una BLANCA y otra ROJA.

Por tanto son como dos manómetros simples fusionados en uno solo, con una sola escala y dos agujas.

Hay dos manómetros dobles el B-24 y el B-25. Están situados en el tablero de control a la izquierda del conductor.



En el cuadro adjunto indicamos la presión que ha de medir cada aguja de los manómetros dobles en cada una de las posiciones de la maneta de freno.

Se han distinguido dos secuencias de dichas posiciones:

- Cuando se gira la maneta en el sentido de las agujas del reloj. Secuencia de posiciones que se realiza por ejemplo al poner en servicio el tren.
- Cuando se gira la maneta en el sentido contrario a las agujas del reloj. Secuencia de posiciones que se realiza por ejemplo cuando se para el tren.

RECIPIENTE O TUBERIA CUYA PRESION MIDEN LOS MANOMETROS.		MEDIDAS DE PRESION EN KG/CM ² .			
		MANOMETRO B 24		MANOMETRO B 25	
		TUBERIA DE FRENO DE - EMERGENCIA <u>AGUJA BLAN-</u> <u>CA.</u>	TUBERIA DE FRENO DIREC TOD DE SER VICIO. <u>AGUJA ROJA.</u>	TUBERIA DE ALIMENTA- CION. <u>AGUJA BLAN-</u> <u>CA.</u>	CILINDRO DE FRENO. <u>AGUJA ROJA</u>
POSICION DE LA MANETA DE FRENO SEGUN DEL SENTIDO AGUJAS DEL RELOJ CONTRARIO A LAS AGUJAS DEL RELOJ.	PONER	0	4'2	entre 8'5 - 10	3
	EMERGENCIA	0	4'2	entre 8'5 - 10	3
	FRENADO A FONDO Y CARGA.	entre 0 a 7'8	4'2	entre 8'5 - 10	3
	MARCHA	7'8	0	entre 8'5 - 10	0
	AFLOJAMIENTO	7'8	baja de 4'2 a 0	entre 8'5 - 10	baja de 3 a 0
	MARCHA *	7'8	0	entre 8'5 - 10	0
	FRENADO A FONDO	7'8	sube de 0 a 4'2	entre 8'5 - 10	sube de 0 a 3
	EMERGENCIA	baja de 7'8 a 0	4'2	entre 8'5 - 10	3
	SACAR	0	4'2	entre 8'5 - 10	3

* Se pasará primero por aflojamiento y será donde se verifique lo registrado en esta posición.

NOTA.- Las presiones en Cilindros de Freno variaran a medida que el coche vaya llenándose de público.

REGULADOR DE PRESION

FINALIDAD.-- Mantener CONSTANTE, entre ciertos límites, la PRESION del aire, con independencia del consumo que se haga del mismo.

DESCRIPCION: El fuelle (E) está en comunicación con el aire, que queremos controlar, por medio del orificio (A).

El aire a presión tiende a "hinchar" el fuelle (E), impulsando - hacia arriba la varilla (V).

El resorte antagonista (R) tiende a oponerse a este movimiento - hacia arriba.

La varilla (V), cuando sube, ABRE el INTERRUPTOR ELECTRICO (I) y desconecta el motor del compresor. Cuando baja o no logra subir, CIERRA el Interruptor eléctrico (I) y conecta el motor del compresor.

Caben dos alternativas por tanto:

a) La presión del aire es capaz de vencer la tensión del resorte (R)

PRESION SUPERIOR a una dada

El compresor DEJA DE TRABAJAR

b) La presión del aire no puede vencer la tensión del resorte (R)

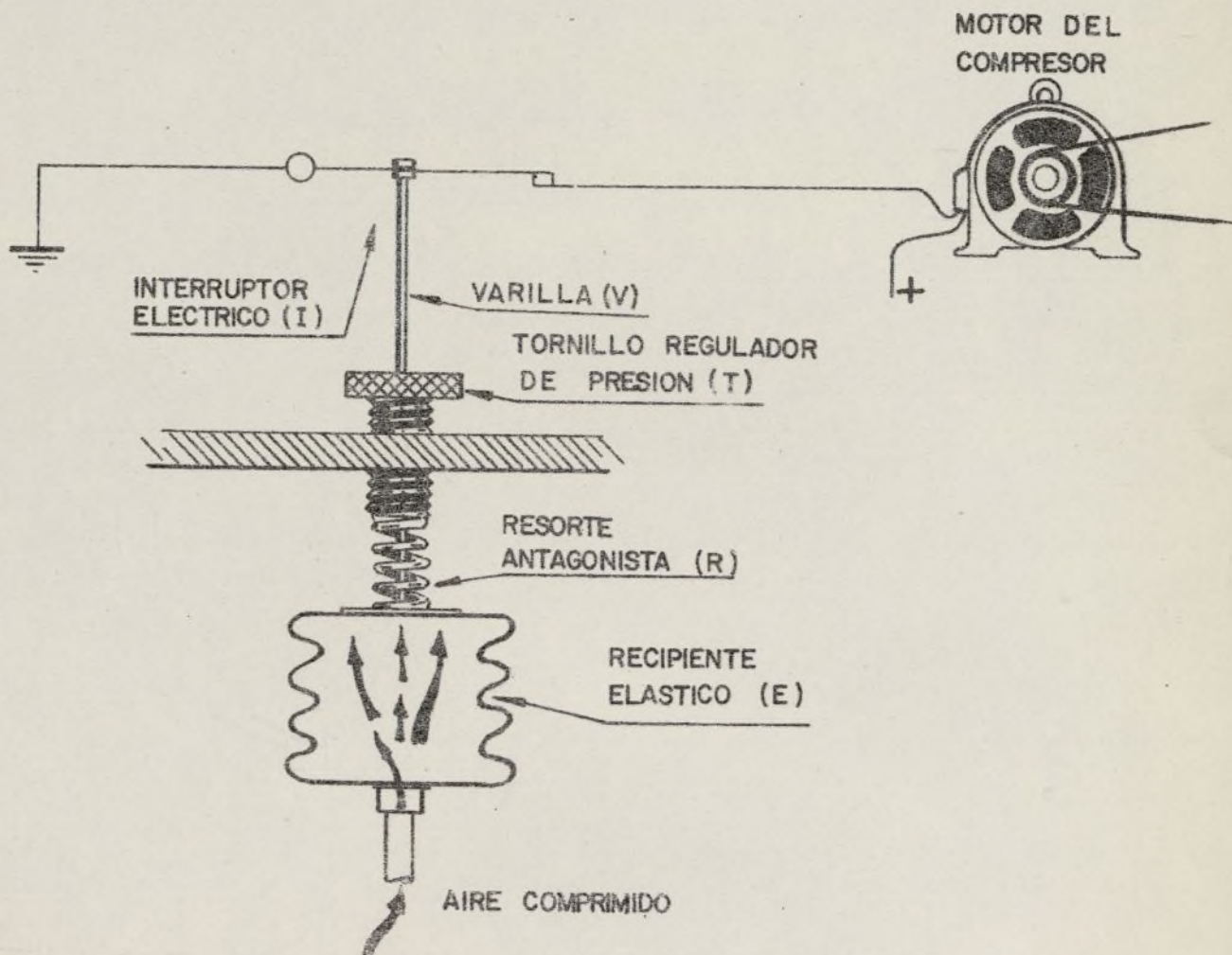
PRESION INFERIOR a una dada

El compresor TRABAJA para aumentar la presión.



En consecuencia, la presión no SOBREPASARA una dada, ni se mantendrá POR DEBAJO DE otra determinada. Es decir REGULAMOS la presión entre unos límites.

El Tornillo (T) sirve para aumentar o disminuir la tensión del resorte antagonista (R), con lo que logramos ajustar los límites de REGULACION DE PRESION.



VALVULA DE SEGURIDAD

FINALIDAD.- Protege al depósito principal y al equipo de suministro de aire de una presión excesiva. Salta en el momento que la presión excede del VALOR AJUSTADO.

DESCRIPCION:

Tiene los siguientes elementos:

- Cuerpo de válvula con orificios de escape al exterior, (atmósfera).
- Tapón roscado con tornillo de ajuste (T).
- Muelle con tornillo tensor en la parte baja(R)
- Espiga roscada de acoplamiento al circuito (U).

Cuando la presión en el circuito es capaz de vencer la tensión del muelle (R), el aire entra en el cuerpo de la válvula y sale por los orificios a la ATMOSFERA. Con ello logramos ALIVIAR LA PRESION EN EL CIRCUITO.

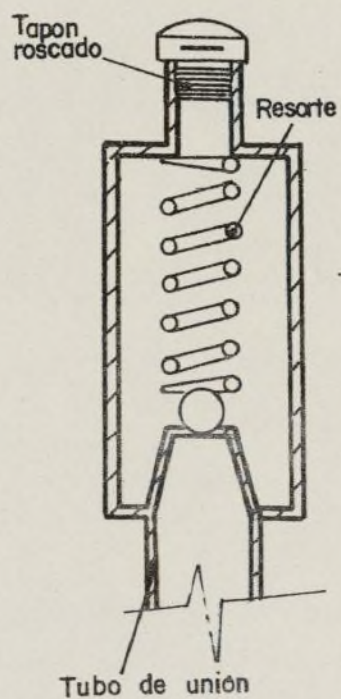
Cuando la presión en el circuito es menor que la tensión ejercida por el muelle (R) la válvula se CIERRA AUTOMATICAMENTE.

La tensión del resorte se regula mediante el tornillo de ajus

te del tapón (T).

APRETANDO el tornillo se AUMENTA la presión de escape.

AFLOJANDO el tornillo se DISMINUYE la presión de escape.



Válvula de seguridad

VALVULA REDUCTORA DE PRESION

FINALIDAD

Se utiliza cuando es necesario alimentar elementos o circuitos neumáticos que funcionan a una presión INFERIOR a la de suministro.

Esta válvula recibe AIRE A UNA PRESION determinada (Vgr. 9 Kg/cm².) y la REDUCE a una PRESION MENOR (Vgr. 3,5 kg/cm².)

DESCRIPCION

Consta de un cuerpo de válvula (c) dividido en dos cámaras

- Cámara de ENTRADA DE ALTA presión (parte superior) "A",
- Cámara de SALIDA DE BAJA presión (parte inferior) "B".

Ambas cámaras están comunicadas por un orificio (O.C) sobre el que asienta el PLATO DE VALVULA (P) con un vástago solidario, que se inserta en el orificio (O) del émbolo (E).

La posición de abierto o cerrado del orificio de comunicación (O.C.) depende de la posición del émbolo (E)

- Cuando el EMBOLO (E) está en la parte MAS ALTA, el orificio "O.C." queda abierto.
- Cuando el EMBOLO (E) está en la parte MAS BAJA, el orificio "O.C." queda cerrado.

FUNCIONAMIENTO

Primer Supuesto.

La presión en la cámara "B" es MENOR que la estipulada (3,5 kg/cm²)

- El ORIFICIO "O.C." está ABIERTO
- Pasa aire a presión ALTA (8,5 a 10 kg/cm²) de la cámara "A" a la cámara "B"

- El embolo (E) está en su parte superior empujado por el muelle (MP)
- La PRESION en la cámara "B" VA SUBIENDO.

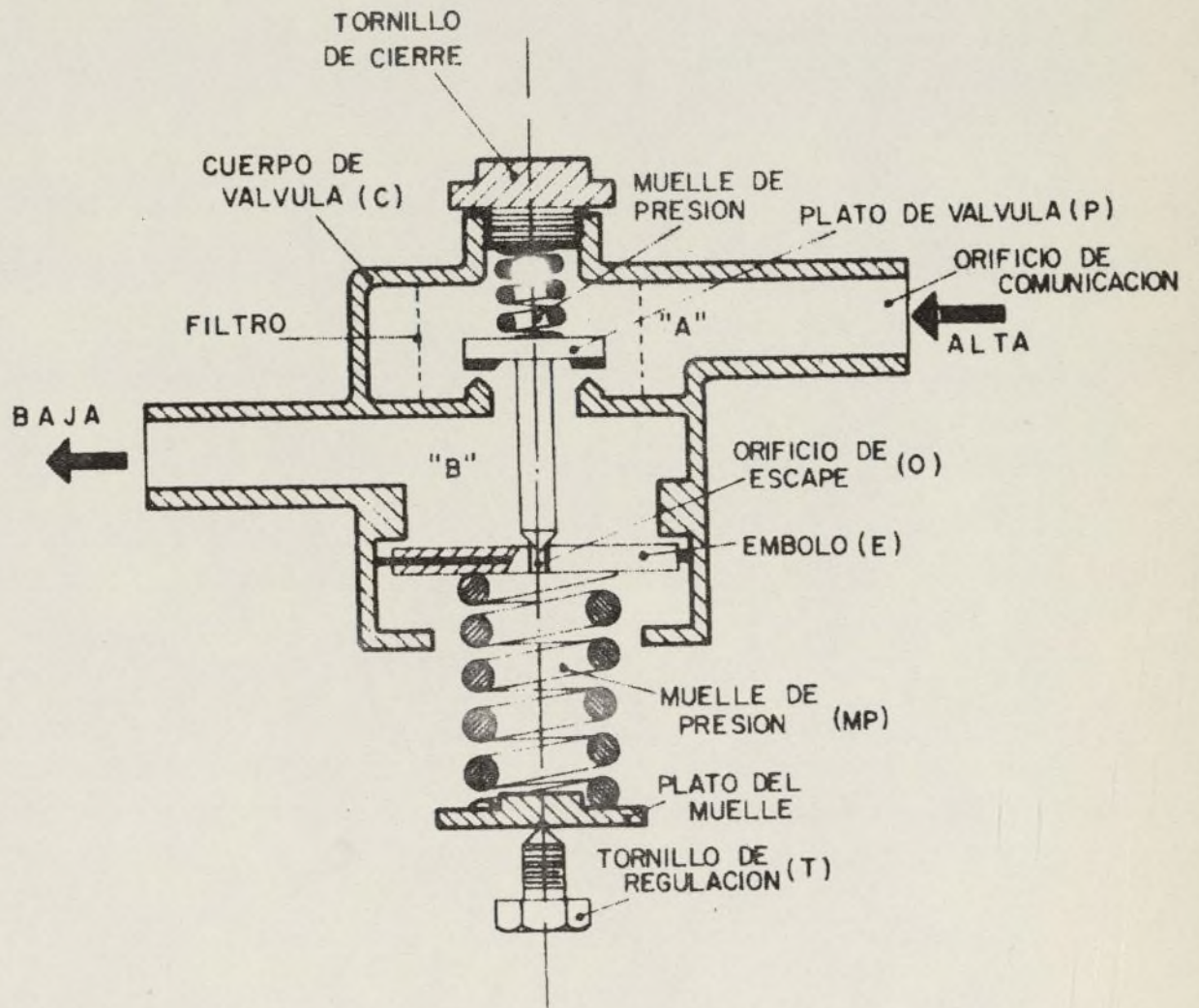
SEGUNDO SUPUESTO la presión en la cámara "B" es la de "equilibrio" - aproximadamente ($3,5 \text{ kg/cm}^2$)

- El aire comprimido de la cámara "B" EMPUJA el EMBOLO (E) hacia abajo venciendo la acción del muelle (MP)
- El ORIFICIO "OC" se CIERRA y no se admite más aire a alta presión - ($8,5$ a 10 kg/cm^2) a la cámara "B".

TERCER SUPUESTO. La presión en la cámara "B" es SUPERIOR que la de "equilibrio".

- El aire comprimido de la cámara "B" EMPUJA el EMBOLO (E) hacia abajo hasta SU PUNTO MAS BAJO.
- El ORIFICIO "OC" Sigue CERRADO y no se admite aire a alta presión en la cámara "B".
- El orificio de ESCAPE (O) del émbolo (E) queda abierto (no queda tapado por el vástago solidario del plato de válvula (P)).
- El aire de la cámara "B" a presión SUPERIOR a la de "equilibrio" - ($3,5 \text{ kg/cm}^2$) sale por el orificio (O).
- La PRESION en la cámara "B" DISMINUYE hasta la presión de "equilibrio" $3,5 \text{ kg/cm}^2$.
- El émbolo (E) VA SUBIENDO a una posición intermedia de EQUILIBRIO en que el orificio (O) y el "O.C." quedan CERRADOS.

La REGULACION de la tensión del muelle (MP) se hace con el tornillo de regulación (T). Apretando el tornillo se logra mayor tensión del muelle (MP) y por tanto MAYOR PRESION en la cámara "B".



VALVULA LIMITADORA DE PRESION B7-c

FINALIDAD.-

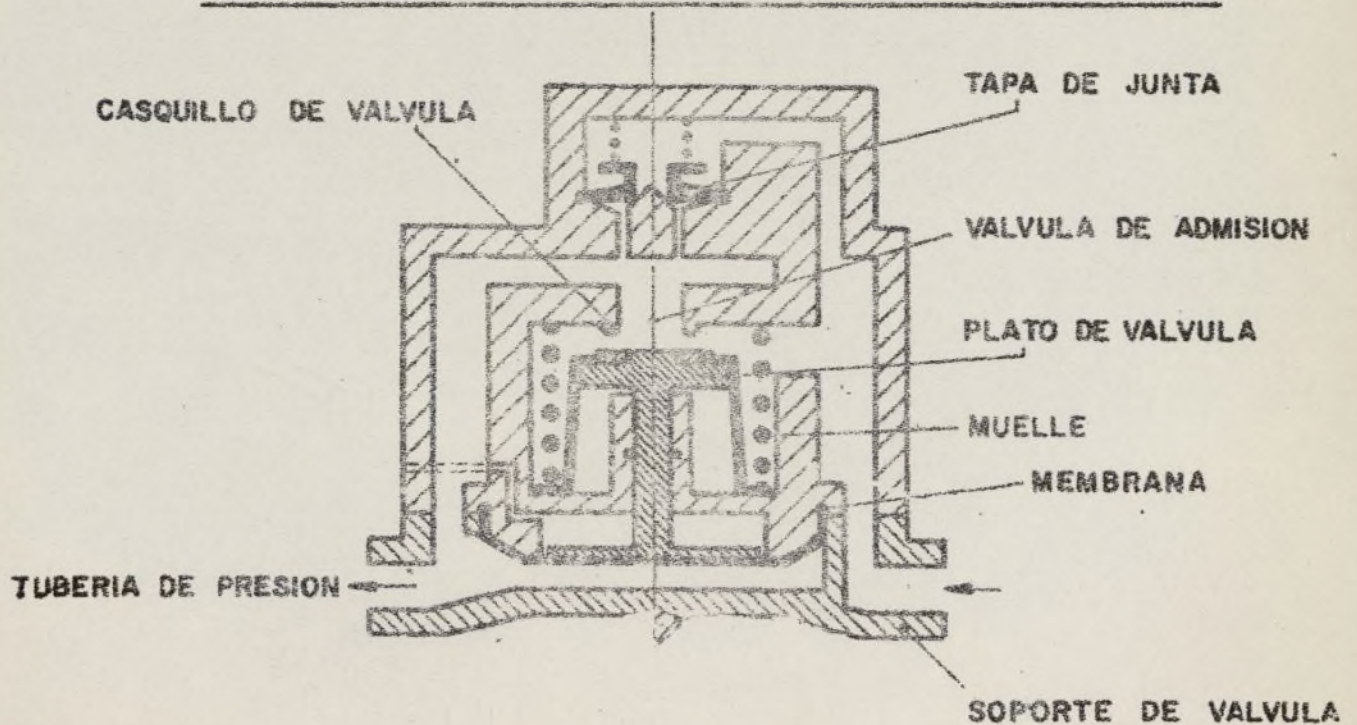
Estos aparatos limitan la presión a un valor fijo regulable.

DESCRIPCION.-

El limitador de presión está constituido por:

- 1.- Soporte de válvula
- 2.- Membrana
- 3.- Plato de válvula y muelle
- 4.- Casquillo de válvula y válvula de admisión
- 5.- Tapa de junta y muelle.

VALVULA LIMITADORA DE PRESION B7-C



FUNCIONAMIENTO.-

El aire a presión, procedente de la electroválvula B7-a, entra dentro del cuerpo del limitador y pasa a través de la cámara del muelle y del casquillo de válvula a la tubería de presión, dejando al mismo tiempo la tapa de junta en su posición normal.

Cuando la presión es superior a la fuerza del muelle de válvula, que es fija a la presión de regulación deseada, empuja la membrana hacia arriba.

La membrana empuja el plato de válvula contra el casquillo de válvula, dejando cerrado el paso de aire por la válvula de admisión.

Cuando la presión regulada es superior a la enviada, se abre la tapa de junta, decayendo la presión en la membrana, lo que da lugar a que se abra nuevamente la válvula.

CIRCUITO DE TRACCION

FINALIDAD.- Producir el MOVIMIENTO de los coches, transformando la energía eléctrica en energía mecánica (movimiento).

DESCRIPCION DE LOS ELEMENTOS.

PANTOGRAFO.

Se utiliza para recoger la corriente eléctrica continua, que circula por el HILO DE TRABAJO, y alimentar todos los circuitos de TRACCION y AUXILIARES que trabajan a 600 Voltios.

Hace la función de seccionador principal, ya que desconectado (Bajado), - deja todos los circuitos sin corriente.

Esta corriente procede de las SUBESTACIONES.

CUCHILLA PRINCIPAL.

Es un seccionador cuya misión es la SEGURIDAD de desconexión de los circuitos de tracción y auxiliares a 600 Voltios.

Del interruptor salen dos cables de alimentación

- El de circuitos auxiliares a 600 V.
- El de tracción.

EL SECCIONADOR tiene tres posiciones.

- 1ª Alimenta el circuito de tracción y Auxiliares a 600 V.
- 2ª Alimenta "solamente" los circuitos auxiliares de 600 V.
- 3ª Es la posición de ensayo y se utiliza para aislar los coches del "cable de trabajo".

EL CONDUCTOR NUNCA DEBE TOCAR EL SECCIONADOR.

FUSIBLE PRINCIPAL.

Protege de cualquier sobrecarga (exceso de intensidad de corriente) en los motores. No obstante, este fusible sólo se fundirá si está mal regulado el interruptor automático o se quema el interruptor de línea LS ó LB.

COMBINADOR.

Su misión es cerrar o abrir los circuitos correspondientes, para -- arrancar, aumentar o disminuir la velocidad de los coches, según las señales que recibe del regulador, a través del control automático.

Las señales recibidas del control automático de baja tensión, 32 Voltios, mueven el MOTOR PILOTO, que acciona un arbol de levas.

Las levas cierran unos contactos que accionan contactores, introduciendo en el circuito de tracción un número variable de resistencias que aumentan o disminuyen la velocidad del coche.

RESISTENCIAS DE TRACCION Y FRENO.

Cuando las resistencias actuan en tracción.

- A MAS RESISTENCIA en el circuito MENOS VELOCIDAD.
- A MENOS RESISTENCIA en el circuito MAS VELOCIDAD.

Estas resistencias evitan que circule una corriente demasiado intensa en el momento del arranque y durante la aceleración, por los motores de tracción, haciendo que la marcha sea progresiva y sin patinaje ó brusquedades.

MOTORES DE TRACCION.

Son los aparatos que por la acción de la corriente eléctrica imprimen movimiento a las ruedas por medio de un engranaje REDUCTOR.

Durante el frenado eléctrico los

MOTORES SE CONVIERTEN EN GENERADORES, y se hacen independientes del hilo de trabajo.

- El movimiento del tren (energía mecánica) se convierte en energía eléctrica, que se consume en las resistencias.



CIRCUITOS ELECTRICOS DEL TREN MIL.

PRINCIPAL

CONTROL Y MANDO

- (REGULADOR DE MANDO (32 V)
- (FRENO 32 V
- (COMBINADOR AUTOMATICO (32 V)

TRACCION

- (PANTOGRAFO (600 V)
- (RESISTENCIAS DE ARRANQUE Y FRENO (600 V)
- (4 MOTORES DE TRACCION (600 V)

AUXILIARES

- (TIMBRES 32 V
- (ALUMBRADO NORMAL (CENEMESA 190-210.- G.E. 250V)
- (MEGAFONIA 32V
- (ALUMBRADO DE SOCORRO (32V)
- (FAROS Y PILOTOS DE SOCORRO 32 V
- (PUERTAS (32. V)
- (PANTOGRAFO 32 V
- (FAROS Y PILOTOS (600V)
- (MOTOR-GENERADOR (600V)
- (MOTOR DEL COMPRESOR (600V)

{ El circuito de alumbrado normal de los G.E. es el unico que funciona con corriente alterna (trifasica)

177

COMPañIA METROPOLITANO DE MADRID

Curso de: CONDUCTOR DE TREN



Unidad de Enseñanza núm.

5

UNIDAD DE CONDUCCION NORMAL EN LINEA

OBJETIVOS

Conseguir que el alumno domine a la perfección el tren.

ELEMENTOS NECESARIOS

Tren Mil.- Maneta y Rana. Llave de puertas.

expertos en organización de la formación del personal

INDICE

I N D I C E

=====

- A.- Puesta en marcha y parada inmediata.
- B.- Parada en señal fija.
- C.- Maniobra de marcha atras.
- D.- Maniobra en estación cabecera de línea.
- E.- Comprobación de los aparatos de medida y control.
- F.- Maniobra en pendiente pronunciada.
- G.- Parada de emergencia en tunel (diversas causas).
- H.- Puesta en servicio del aparato de alarma.
- I.- Conducción del tren por una cabina que no sea la de cabeza.
- J.- Rearme de Magnetotérmicos y reposición de fusibles.
- K.- Conducción normal.

CONOCIMIENTOS TEORICOS

A. PUESTA EN MARCHA Y PARADA INMEDIATA.

ESTE TREN ESTA CON LA PUESTA EN SERVICIO REALIZADA.

1.- SITUARSE EN CABINA DE MANDO.

2.- INSERTAR MANETAS.

- Insertar Maneta de inversor de Marcha (Rana).
 - A posición Marcha adelante.
- Insertar Maneta en cabeza de freno.
 - Dejándola en posición de meter Maneta.
- Accionar conmutador de puertas a Vía I ó Vía II.
- Accionar interruptor de Control o Marcha.
 - A posición de marcha.
- Pulsar regulador de Mando (hombre-muerto).
- Girar Maneta de freno a posición de frenado a fondo y cargar.
 - Observando que la aguja blanca del Manómetro B-24 marca 7'8 kg/cm² y que se enciende la luz verde.
- Pasar a posición de aflojamiento.
 - Observando que las agujas rojas de los Manómetros B-24 y B-25 marcan cero respectivamente.

FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

- Pasar a la posición de Marcha.
- Llevar Regulador de Mando al punto 1 (Maniobra), pasando inmediatamente al punto 2 (Serie).

ANTES DE MARCAR CON EL REGULADOR DE MANDO DEBE ACCIONARSE EL PULSADOR (C-2) DE LA SEÑAL ACUSTICA Y OBSERVAR QUE NO EXISTE PELIGRO EN EL PERFIL DE VIA.

- Realizar un pequeño recorrido.
- A juicio del Monitor.

3.- PARADA DEL TREN.

- Llevar regulador de mando al punto "0".
- Mover la maneta del freno dentro del campo regulable.
- Hasta la detención del Tren.

EN PUNTO UNO (MANIOBRA) EL REGULADOR DE MANDO DEBE PERMANECER EL MINIMO TIEMPO. EN PUNTO DOS (SERIE) Y EN PUNTO TRES (PARALELO) PUEDE FUNCIONAR DE FORMA CONTINUA.

B. PARADA EN SEÑAL FIJA

SE ENTIENDE POR PARADA EN SEÑAL FIJA, LA QUE TIENE QUE REALIZAR EL CONDUCTOR, BIEN SEA, AL HABER UNA SEÑAL MARCADA EN EL ANDEN, POR FINALIZARSE EL RECORRIDO DENTRO DE LA ESTACION O POR HABER UNA SEÑAL ROJA EN UN TUNEL QUE ASI LO INDIQUE.

FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

1.- AL FINALIZAR UN DESCENSO, DESPUES DE CORONAR UNA PENDIENTE O EN LLANO.

- Llevar regulador de mando al punto

- Dominando la marcha del tren.

- Frenar "lenta y progresivamente"

- Si fuera necesario

- A distancia prudencial del punto de parada.

NOTA.

LA FORMA ANTERIOR DE OPERAR VENDRA CONDICIONADA POR LA VELOCIDAD DEL TREN, POR EL PERFIL Y TRAZADO DE VIA.

- Detener el tren.

- Utilizando "lenta y progresivamente" el freno hasta la detención del tren (1).

- Aflojar en el instante final (2).

NOTAS

(1) Si la parada se efectua en una estación, con viajeros.

(2) Se evitará con ello los tirones ó la enérgica actuación del freno neumático.

"SIGUIENDO ESTAS NORMAS NO SE DEBERA BAILAR LA MANETA DE FRENO, NI UTILIZAR JAMAS EN UNA PARADA NORMAL DE ESTACION EL FRENO DE EMERGENCIA".

FASES	OPERACIONES	PUNTOS-CLAVES
C. <u>MANIOBRA DE MARCHA ATRÁS.</u>		
1.- Maniobra de retroceso del tren.	<ul style="list-style-type: none"> - Cambiar la rana a posición de marcha atrás. - Accionar la maneta de freno a la posición de aflojamiento. - Conducir el tren en marche atrás. <ul style="list-style-type: none"> - Con regulador de mando en punto de maniobra. - Lentamente. 	
2.- Detención del tren.	<ul style="list-style-type: none"> - Llevar el regulador al punto cero. - Frenar con la maneta hasta detener el tren. - Invertir la rana a la posición de marcha adelante. - Llevar la maneta a posición I de aflojamiento. 	
OBSERVACIONES,	<p>No utilizar el freno de emergencia para frenado normal en la estación.</p>	
D. <u>MANIOBRA EN ESTACION CABECERA DE LINEA</u>		
1.- Conducción del Tren desde la estación cabeza de Línea hasta la señal <u>cuatro</u> .	<ul style="list-style-type: none"> - Estacionar el Tren en señal cuatro. <ul style="list-style-type: none"> - Frenando previamente. - Sacar la maneta de freno. <ul style="list-style-type: none"> - Con regulador de mando en 0. - En posición de "quitar maneta". - Vaciando previamente la tubería de emergencia a "0". 	

FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

- Sacar la rana.
- "Estando el Regulador de mando en 0"
- Situar la rana previamente en posición cero.
- Se apagan faros se encienden pilotos.
- Cambiar el Conmutador de puertas a cero.
- Desconectar el interruptor de control.
- Conmutar el pantógrafo a posición de bajada.
- Después de percibir la señal acústica del conductor de cola, que nos indica la conexión del Pantógrafo de su cabina, aunque frecuentemente se debe utilizar la megafonía.

NOTA.

PROCURAR NO PONER PANTOGRAFOS EN BAJAR (COLA) HASTA HABERLOS PUESTO EN SUBIR (CABEZA).

- Avisar con la señal acústica al Conductor de cola.
- Salir de la cabina cerrando la puerta.
- Asegurándose que está bien cerrada.
- Dejar la megafonía del coche de cola en "público".

2.- CONDUCCION DEL TREN DESDE SEÑAL CUATRO HASTA LA ESTACION CABEZA DE LINEA.

- Meter la rana en posición cero.
- Conectar el conmutador de puertas en Vía II.
- Girar la rana a posición de marcha adelante.
- Conectar el interruptor de control.
- Pulsar hombre-muerto.
- Insertar la maneta en cabeza de freno.
- Cargando tubería emergencia.

FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

- Pasando la maneta al punto de aflojamiento, una vez que se ha encendido la luz verde.

- Arrancar el Tren hacia la estación.

- En punto serie y maniobra.

- Parar el Tren en la estación.

E. COMPROBACION DE APARATOS DE MEDIDA Y CONTROL

1.- Comprobar los aparatos de medida a tren parado.

- Observar el amperímetro de tracción.

- Verificando que la aguja marca 0 amperios.

- Observemos el amperímetro de batería.

- Verificar que la aguja no marca des carga (2ª serie)

- Colocar la maneta de freno en posición de frenado de servi cio (dentro del campo de freno).

- Verificando que la aguja roja del ma nómetro (B25) marca una presión entre 0 y 3 kg/cm² y la aguja blanca oscila entre 8,5 a 10 kg/cm².

- Verificando que la aguja roja del ma nómetro (B24) marca una presión entre 0 y 4,2 kg/cm² y la aguja blanca indi ca 7,8 kg/cm².

185

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

- Colocar la maneta de freno en posición de frenado de urgencia.
- Verificando que la aguja roja del manómetro (B25) sigue indicando una presión aproximada de 3 kg/cm². y la aguja blanca oscila entre 8,5 y 10 kg/cm².
- Verificando que la aguja roja del manómetro (B24) indica una presión de 4,2 kg/cm². y la aguja blanca desciende desde un valor de presión de 7,8 kg/cm² a cero.
- Colocar la maneta de freno en posición de frenado a fondo.
- Verificando que la aguja roja del manómetro (B25) marca una presión aproximada de 3 kg/cm² y la aguja blanca oscila entre 10 y 8,5 kg/cm².
- Verificando que la aguja roja del manómetro (B24) marca una presión de 4,2 kg/cm² y la aguja blanca asciende a 7,8 kg/cm².
- Colocar la maneta de freno en posición de aflojamiento.
- Verificando que la aguja roja del manómetro (B25) desciende a cero kg/cm². y la roja del (B24) desciende también a cero.



186

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

SI LA AGUJA ROJA DEL MANOMETRO B25 NO DESCIEDE A CERO, ES QUE EL AFLOJAMIENTO NO ES CORRECTO, ENTONCES ES NECESARIO CERRAR LA LLAVE B-42 PARA EXPULSAR EL AIRE CONTENIDO EN LOS CILINDROS DE FRENO, VOLVIENDO A ABRIRLA NUEVAMENTE DESPUES DE ESPERAR POR UN TIEMPO DE 10 SEGUNDO APROXIMADAMENTE.



<u>FASES</u>	<u>OPERACIONES</u>	<u>PUNTOS-CLAVES</u>
2.- COMPROBAR EL AMPERIMETRO CON EL TREN EN MARCHA VACIO Y HORIZONTAL.	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar el regulador de mando en posición Maniobra. <ul style="list-style-type: none"> - Verificando que la aguja indica aproximadamente 150 Amperios. - Colocar el regulador de mando en posición Serie. <ul style="list-style-type: none"> - Verificando que la aguja oscila sobre el valor medio de 200 Amperios aprox. - Colocar el regulador de mando en posición Paralelo. <ul style="list-style-type: none"> - Verificando que la aguja indica de - 200 a 250 Amperios, bajando a 150 Amperios aproximadamente. - Colocar el regulador de mando en posición cero o deriva (OFF) <ul style="list-style-type: none"> - Verificando que la aguja baja a cero. Marcando posteriormente la intensidad de deriva. - Accionar la maneta de freno dentro de su campo. <ul style="list-style-type: none"> - Verificando que la aguja indica de - 200 a 250 Amperios, bajando a 0. 	

NOTAS:

ESTOS VALORES SON ORIENTATIVOS, DEBIENDO VIGILARSE DE VEZ EN CUANDO LA EXISTENCIA DE VALORES MUY DIFERENTES O PUNTAS DE INTENSIDAD ELEVADAS.

EN ALGUNOS COCHES LA PRESION EN LA AGUJA BLANCA DEL MANOMETRO (B25) EN POSICION NORMAL O DE MARCHA INDICA 7'8 kg/cm². QUEDANDO REFLEJADA LA PRESION DE ALIMENTACION DE 8'5 a 10 kg/cm². EN EL MANOMETRO PRINCIPAL (B51). (EN ALGUNOS COCHES PAÑES 1ª SERIE TRENES 1.000).

F.- MANIOBRAS EN PENDIENTE PRONUNCIADA

Algunas de las causas por las que sea necesario detener un tren en las condiciones anteriores pueden ser motivadas por: FALTA DE CORRIENTE DE TRACCIÓN, SEÑAL ROJA, OBREOS EN LA VIA, ETC.ETC.

1.- DETENCION PROLONGADA DEL TREN.

- Accionar regulador de mando a posición "0".
- Frenar el tren con la maneta de freno.
 - Accionándola lenta y progresivamente dentro del campo regulable hasta -- "frenado a fondo".
- Avisar al Jefe de Tren.
- Poner freno mecánico en todas las cabinas.
 - El Jefe de Tren.
- Esperar que el Jefe de Tren ponga los frenos mecánicos del resto de los coches.
- Colocar la maneta de freno a posición de "urgencia".
 - Verificando la inmovilidad del Tren.

2.- REANUDACION DE LA MARCHA.

- Colocar maneta de freno a posición de "frenado a fondo".
- Soltar todos los frenos mecánicos.
 - El Jefe de Tren.
- Llevar la maneta a posición de aflojamiento.

189

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

- Sin aflojar completamente, marcar -
punto maniobra o serie, al objeto de
evitar deslizamiento por la pendien-
te.

NOTA.

EN LA PARADA DEBE HACERSE EL MINIMO GASTO DE AIRE.



190

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

G.- PARADA POR EMERGENCIA EN TUNEL.

1.- PARADA BRUSCA POR ROTURA DE MANGAS EN EL CIRCUITO DE FRENO.

- Colocar maneta de freno en posición de freno de emergencia.
- Accionar el freno mecánico en coche de cabeza.
- Comprobar en manómetros (B24) anormalidades en las agujas.
 - La aguja blanca a 0 kg/cm².
 - La aguja roja de 4'2 kg/cm².
- Cerrar los mandos de acoplamiento entre parejas.
- Desfrenar la pareja averiada cerrando el grifo de aislamiento (B42) (Averiadada la de cabeza).
 - Accionando la palanquita a posición horizontal.
- Situar en cabina de cabeza al alumno (Jefe de Tren) y al alumno conductor en la cabina que vaya a conducir.
- Avisar al conductor por medio de señales de silbato.
 - El alumno Jefe de Tren.
 - Un Toque largo-arrancar.
 - Dos Toques cortos-parar.
- Conducir el tren por la cabina que tenga mando.



191

<u>FASES</u>	<u>OPERACIONES</u>	<u>PUNTOS-CLAVES</u>
2.- PARADA POR NO DESFRENAR CON NORMALIDAD (AFLOJAMIENTO RETARDADO).	<ul style="list-style-type: none">- Colocar la maneta en posición de aflojar.- Observar aguja roja del manómetro (B25).<ul style="list-style-type: none">- Si no baja a cero.- Recorrer todas las cabinas para localizar la pareja averiada.<ul style="list-style-type: none">- Comprobando que en el manómetro (B25) de llenado no baja la aguja roja.- Cerrar el grifo de aislamiento (B42).- Reanudar la marcha hasta la estación inmediata.	
3.- PARADA POR OBRAS EN LA VIA.	<ul style="list-style-type: none">- Observar en piñón de andén la señal de precaución.<ul style="list-style-type: none">- Cartel obreros en la vía.- Marchar con prudencia hasta la serie triangular roja.- Detener el tren ante la serie roja hasta oír el aviso de reanudar la marcha.<ul style="list-style-type: none">- Con precaución.	
4.- PARADA POR SEÑALES.	<ul style="list-style-type: none">- Parar por señal Roja o apagada.- Detener el tren delante de la señal- Esperar por espacio de 2 ó 3 minutos.<ul style="list-style-type: none">- Si no cambia o enciende.	



FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

- Conducir el tren a velocidad de paso de hombro hasta la estación inmediata.
- Comunicar al Jefe de estación la anomalía.

5.- PARADA POR AVERIA DE TREN EN VIA CONTRARIA.

- Observar los pilotos encendidos en tren averiado.
- Detener el tren a la altura de las cabinas de mando de ambos.
- Preguntar las causas.
- Reanudar la marcha.
- Siempre que lo permita.
- Comunicar al Jefe de Estación inmediata la anomalía o causas.



193

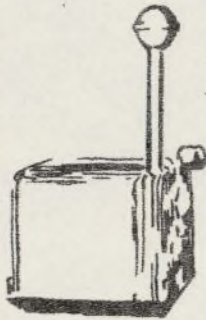
FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

H.- PUESTA EN SERVICIO DEL APARATO DE ALARMA.

1.- Localización aparato de alarma utilizado, 2ª serie.



- Colocar la maneta de freno en posición de frenado de emergencia.

- El Jefe de tren localizará visulmente el aparato utilizado.

2.- Puesta en servicio del aparato de alarma.

1er Caso

- Accionamiento neumático.

- Destruyendo enclavamiento mecánico manualmente.

2º. Caso

- Accionamiento eléctrico.

- Destruyendo enclavamiento mecánico con llave de puertas.

FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

1.- Localización del aparato de alarma utilizado.

- Colocar la maneta de freno en posición de frenado de urgencia.
- Colocar la maneta alternativamente de frenado de urgencia a fondo.
 - Para que el Jefe de Tren localice el aparato utilizado.
- Esperar a que el Jefe de Tren haya localizado el aparato utilizado.
- Averiguar las causas de su utilización.

2.- Puesta en servicio del aparato de alarma.

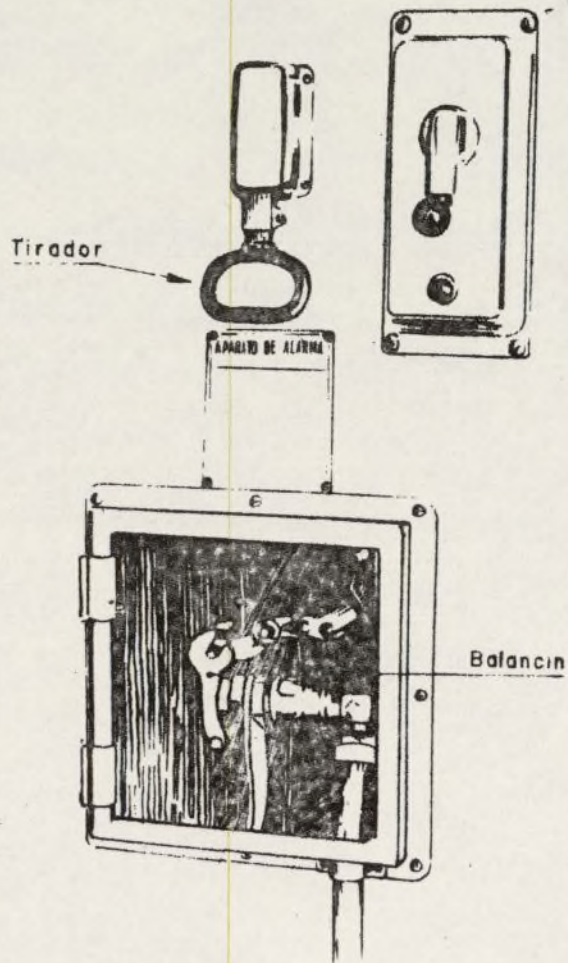
- Abrir portezuela de registro de aparato de alarma.
 - Con llave de puertas.
- Subir el tirador.
- Presionar sobre el balancín hasta que éste recupere.
 - Con ambas manos.
- Asegurarse de que queda bien recuperado.
 - Observando que no tenga fuga de aire.

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

- Cerrar portezuela de registro.
- Con llave de puertas.
- Regresar a cabina de mando.
- Por el interior del tren.



FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

CONDUCCION DEL TREN POR UNA CABINA QUE NO SEA LA DE CABEZA.

1.- Situar a dos alumnos en sus puestos.

- Colocar al alumno A en cabina de cabeza.
- Colocar al alumno B en cabina de coche central.
- Provisto de rana y maneta de freno.

2.- Comunicación del alumno A al alumno B.

- Transmitir al Conductor la señal de arrancar por medio del silbato o el megáfono.
- Observando las señales en vía libre.
- Señal acústica larga para arrancar.

3.- Puesta en marcha del tren por el Conductor.

- Arrancar en punto serie.
- Cuando reciba la señal.
- Conducir el tren un trayecto corto.
- A juicio del MONITOR.
- Extremando las precauciones.
- Parar el tren.
- Cuando reciba dos señales acústicas cortas.



197

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

NOTAS.-

1ª .- En Línea el tren se desalojará primero de viajeros.

2ª .- En el caso de que al agente que va en cabina no le obedezca el conduc
tor, tirará de la emergencia (B-26).



FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

J.- REARME DE MAGNETO-TERMICOS Y REPOSICION DE FUSIBLES.

En la 2ª Serie, todos los fusibles de baja están sustituidos por - magneto-térmicos.

1.- Rearme de magneto-térmicos.

- Detectar visualmente el magneto-térmico desenclavado.
- Enclavar manualmente.
- Subir palanca hacia arriba y bajar del todo.
- En el caso de que vuelva a saltar, esperar unos segundos antes de proceder a un nuevo rearme.

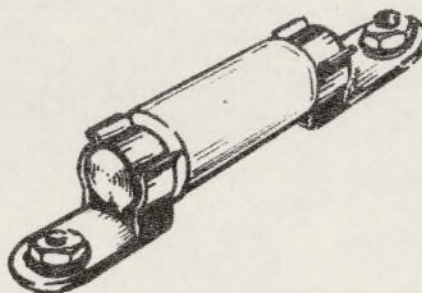
2.- Sustitución del fusible de alumbrado de baja tensión (32 V) en coche - impar B.

- Desconectar el interruptor correspondiente.
- Abrir la puerta del cajetín de fusibles situado en el lado izquierdo del Conductor (parte baja).
 - Con llave de puertas.
- Sustituir el fusible fundido.
- Extraer el fusible de la caja.
 - Tirando del fusible.

FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

- Extraer el fusible.

- Tirando.



- Reponer fusible nuevo.

- De las mismas características.

- Montar el fusible nuevo.

- Presionándolo con el dedo sobre la guía.

- Montar el porta-fusibles en su caja.

- Presionando con la mano.

- Cerrar la tapa del cajetín.

- Conmutar el interruptor correspondiente.

- Si se volviese a fundir el nuevo fusible, no se debe repetir la fase.

EL CIRCUITO AUXILIAR DE ALUMBRADO TRABAJA A 32 VOLTIOS.

200

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

3.- Sustitución del fusible de pantógrafo de baja tensión (32 V).

- Hacer las mismas operaciones que en la fase anterior.

EL CIRCUITO AUXILIAR DE PANTOGRAFO TRABAJA A 32 VOLTIOS.

4.- Sustitución del fusible de puertas de baja tensión (32 V).

- Hacer las mismas operaciones que en la fase primera.

EL CIRCUITO AUXILIAR DE MANIOBRAS DE PUERTAS TRABAJA A 32 VOLTIOS.



CONDUCCION NORMAL

1.- Arranque del tren en estación.

- Insertar la maneta de inversión.
- Insertar la maneta de freno.
- Verificar si el interruptor de alumbrado está conectado.
- Verificar si el interruptor del compresor está conectado - (si es coche par).
- Verificar si el Conmutador de puertas está conectado.
- Verificar si el Conmutador del generador está conectado.- (si es coche impar).
- Verificar el interruptor de control.
- Verificar interruptor de desacoplamiento.
- Cambiar la rana a posición de marcha adelante.
- Pulsar el relé de hombre-muerto.
- Girar la maneta de freno a posición de frenado a fondo.
 - Hasta cargar la tubería de emergencia.
- Esperar que el indicador de Luz verde (By-Pass) se encienda.
- Verificar que el semáforo de salida de estación esté en - vía libre.
 - Luz blanca.

EL DISCO AMARILLO ES SEÑAL DE PREVENCION. INDICA QUE LA SECCION EN QUE VA A ENTRAR EL TREN ESTA LIBRE, PERO LA SIGUIENTE OCUPADA, POR LO QUE EL CONDUCTOR TIENE QUE IR PREPARADO PARA DETENER EL TREN POR SI ENCUENTRA EN ROJO LA SEÑAL INTERMEDIA.

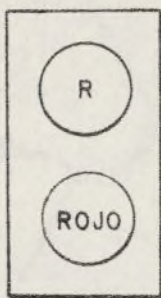
FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

- Girar la maneta de freno a posición de aflojamiento.
 - Con la mano derecha.
- Girar la maneta de freno a posición de marcha.
- Girar el regulador de mando al punto serie.
 - Con la mano izquierda, presionando constantemente.

2.- Conducción del tren en marcha normal.

- Girar el regulador de mando al punto de paralelo.
 - Cuando adquiera la velocidad necesaria.
- Conducir el tren a velocidad de régimen.
 - Observando las señales luminosas.

EL DISCO BLANCO INDICA VIA LIBRE HASTA LA SEÑAL SIGUIENTE.

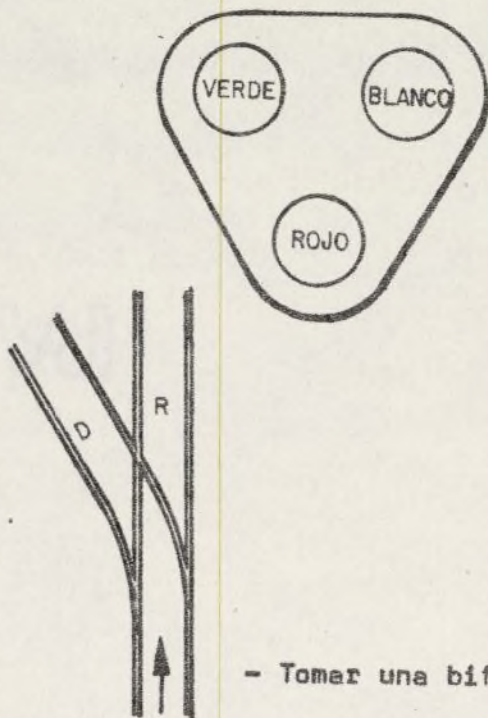
FASESOPERACIONES

LA SEÑAL AVANZADA REPETIDORA SIRVE PARA REPETIR LA INDICACION DE OTRA QUE ES LA VERDADERA O PRINCIPAL, CUANDO ESTA NO ES VISIBLE A UNA DISTANCIA SUFICIENTE. TIENE UNA R BLANCA, QUE ESTA SIEMPRE ENCENDIDA. SI LA SEÑAL PRINCIPAL ESTA EN ROJO, SE ENCIENDE EL ROJO DE LA SEÑAL REPETIDORA, QUE PERMANECE APAGADO EN CASO CONTRARIO.

- Detener el tren si encuentra una señal repetidora en rojo.
- Comunicárselo al Jefe de Tren.

PUNTOS-CLAVES

EN LAS CURVAS CERRADAS EXISTE UNA SEÑAL DE COLOR VERDE QUE ESTA PERMANENTEMENTE ENCENDIDA. INDICA PRECAUCION.



- Vigilando la presión en manómetro (B 24), aguja blanca 7'8 kg/cm² y aguja roja 0 kg/cm².
- Vigilando la presión en manómetro - (B-25), aguja blanca 8'5 a 10 kg/cm². y aguja roja 0 kg/cm².
- Observando las pendientes.
- Observando que no existe peligro en el perfil de vía.

- Tomar una bifurcación (en su caso).

EL BLANCO INDICA VIA LIBRE, EN DIRECCION DE LA RECTA (VIA R)

EL VERDE INDICA VIA LIBRE POR LA VIA DESVIADA (VIA D). EN LA QUE POR SER CURVA DE PEQUEÑO RADIO, HAY QUE PASAR CON PRECAUCION.

EL ROJO INDICA ALTO.

<u>FASES</u>	<u>OPERACIONES</u>	<u>PUNTOS-CLAVES</u>
3.- Llegada a estación.	<ul style="list-style-type: none"> - Girar el regulador de mando a punto cero. - Cuando se distingan las luces de la estación. - Observar si el semáforo de la última Sección está en vía libre. - En Luz Blanca. 	- Observar las agujas de punta.
EL DISCO EN ROJO INDICA ALTO, POR ESTAR LA SECCION OCUPADA.	<ul style="list-style-type: none"> - Girar la maneta de freno dentro del campo de freno sin llegar a frenar del todo. - Suave, lenta y progresivamente. - Aminorar la marcha a la entrada de estación. - Teniendo en cuenta la pendiente y curva. - Observar con atención si hay alguna anomalía en el andén o en la vía. - Actuar en la maneta de freno hasta detener el Tren totalmente. - Haciendo coincidir la cabina de cabeza con la indicación en andén. 	
<u>OBSERVACIONES.-</u>	En las estaciones terminales o en sacos de maniobra en que se dá el servicio por un sólo andén existe una señal indicadora de posición de aguja que indica:	



aguja hecha a la recta.

aguja hecha al desvío.

Rojo: ALTO.

205

COMPAÑIA METROPOLITANO DE MADRID



Curso de: CONDUCTOR DE TREN

Unidad de Enseñanza núm. 6

ACOPLAMIENTO DE TRENES

OBJETIVOS

Ejercitarse en la forma correcta de efectuar los acoplamientos entre coches para la formación de trenes o para ser remolcado en caso de avería.

Adquirir los conocimientos Tecnológicos y Teóricos propios del puesto de trabajo.

ELEMENTOS NECESARIOS

Tren Mil.- 2 Manetas.- 1 Rana.- Llave de puertas.

expertos en organización de la formación del personal

INDICE

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

Acoplamiento de trenes.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

T. NEUMATICA.- Unidades Tren.

- Válvulas relé.
- Toberas de estrangulamiento.
- Cilindros Neumáticos.

T. ELECTRICA.- Mecanismos de acoplamiento.

- Gancho Tomlinson.

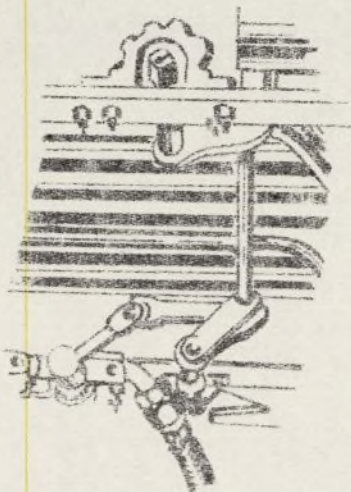
CONOCIMIENTOS TEORICOS

MATEMATICAS.- Angulos.

- Triángulos.
- Cuadriláteros.

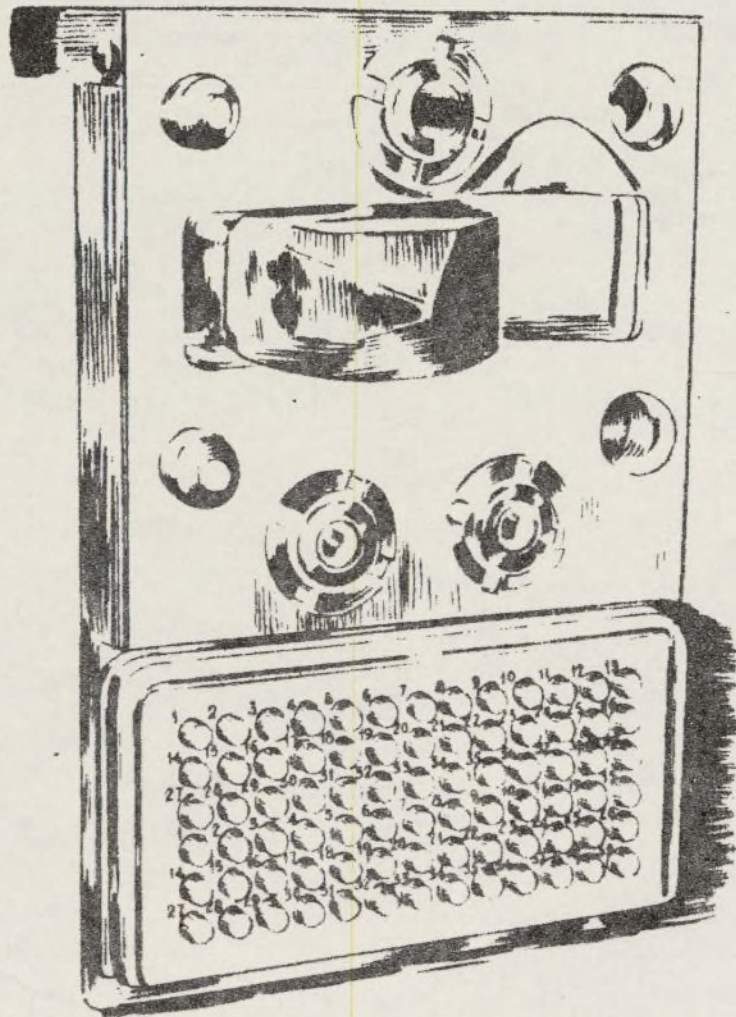
CONOCIMIENTOS PRACTICOS

<u>FASES</u>	<u>OPERACIONES</u>	<u>PUNTOS-CLAVES</u>
1.- Acople de Trenes 1 y 2	- Dejar frenado el tren a acoplar 1.	- Por el alumno A. - Con las llaves de acoplamiento cerradas.



LAS LLAVES DE ACOPLAMIENTO SIRVEN PARA ABRIR O CERRAR EL PASO DE AIRE COMPRIMIDO ENTRE LAS TUBERIAS DE ALIMENTACION, FRENO DIRECTO Y EMERGENCIA ENTRE DOS COCHES.

- Colocarse en la vía.
- El alumno B
- Al lado del Tomlinson del coche a acoplar 1.
- Sosteniendo la cadena de enganche.



- Esperar que se aproxime el Tren 2 que se va a acoplar.
- Hasta que esté a la distancia necesaria.

FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

- Colocar los ganchos uno frente a otro muy próximos y centrados.
- Tirar de las cadenas de los acopladores.
 - Hasta que el conductor 2, mueva el tren y produzca el impacto de acoplamiento.
- Soltar la cadena en el momento del Impacto.
 - Oyendo si "canta".
- Desplazar el tren acoplado a pequeños impulsos.
 - Bailando en Marcha adelante y Marcha atrás.
 - Comprobando que el acople es perfecto.
- Abrir seguidamente las llaves de acoplamientos de los coches 1 y 2.
 - Con la maneta de freno poniéndolos en Posición B(abierto)
- Accionar en las cabinas de las parejas acopladas los Mandos eléctricos de Acoplamiento.
 - A posición Acoplado.
 - En los coches de la Segunda Serie.
- Disponer correctamente los demas interruptores del pupitre de las cabinas.

LA OPERACION DE ACOPLAMIENTO ES INDISPENSABLE PARA QUE LOS COCHES PUEDAN SER MANDADOS, POR UN SOLO CONDUCTOR DESDE UNA CABINA CUALQUIERA.

FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVESNOTA.-

EN CASO DE ACOPLAMIENTO POR REMOLQUE TOMAR SUMA PRECAUCION AL ABRIR MANDOS ELECTRICOS DE ACOPLAMIENTO TENIENDO MUY EN CUENTA LA AVERIA QUE PRODUJO EL REMOLQUE.

SI EVENTUALMENTE FUERA NECESARIO ACOPLAR UNA PAREJA DE 1ª SERIE CON - OTRA DE 2ª SERIE DEBERAN DEJARSE DESCONECTADOS LOS MAGNETOTERMICOS DE ACOPLAMIENTO DE MEGAFONIA.

FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

2.- Verificar el acoplamiento.

- Accionar interruptores auxiliares de acoplamiento (Segunda Serie).

- Posición acoplado.

- Abrir y cerrar las puertas de una vía con el pulsador del Tren 1 de cabeza.

- Verificar si todas las puertas de ese lado abren y cierran al unísono.

- Comprobando si lucen los pilotos de puertas.

- Hacer la misma operación con las puertas del otro lado.

3.- Desacople de coches.

- Frenar el Tren.

- Colocar la maneta de freno en posición de emergencia.

- Accionar los interruptores auxiliares de acoplamiento (Segunda Serie).

- Posición desacoplado.

- Situarse en la vía a la altura de los coches a desacoplar.

- Cerrar las llaves de acoplamiento de los dos coches con la maneta de freno.

- Alumno B.

- A posición C. (cerrado)

FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

- Cargar la emergencia en la unidad tron a desacoplar.
- Desfrenar unidad.
- Poner rana en posición marcha adelante.
 - Alumno A.
- Accionar desenclavamiento de Tomlinson.
 - Alumno B.
 - Tirar de la cadena.
- Marcar con Regular de Mando al punto 1.
 - Alumno A.

4.- Repetir las fases 1-2 y 3 hasta conseguir un dominio perfecto de las operaciones.

OBSERVACIONES.-

Nunca se deben centrar las guías de los ganchos Tomlinson con la mano.

FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVESSISTEMA DE UNIDADES MULTIPLES

CONCEPTO.- Al sistema según el cual es posible que un Conductor maneje el tren desde cualquiera de las cabinas de los coches que lo componen, lo llamamos SISTEMA DE UNIDADES MULTIPLES.

UNIDAD TREN.- Es el conjunto formado por un coche par "A" y otro impar "B".

COCHE PAR "A".- Dotado de sistema motriz, equipado de suministro de presión, cabina de mando y sin autonomía de movimiento.

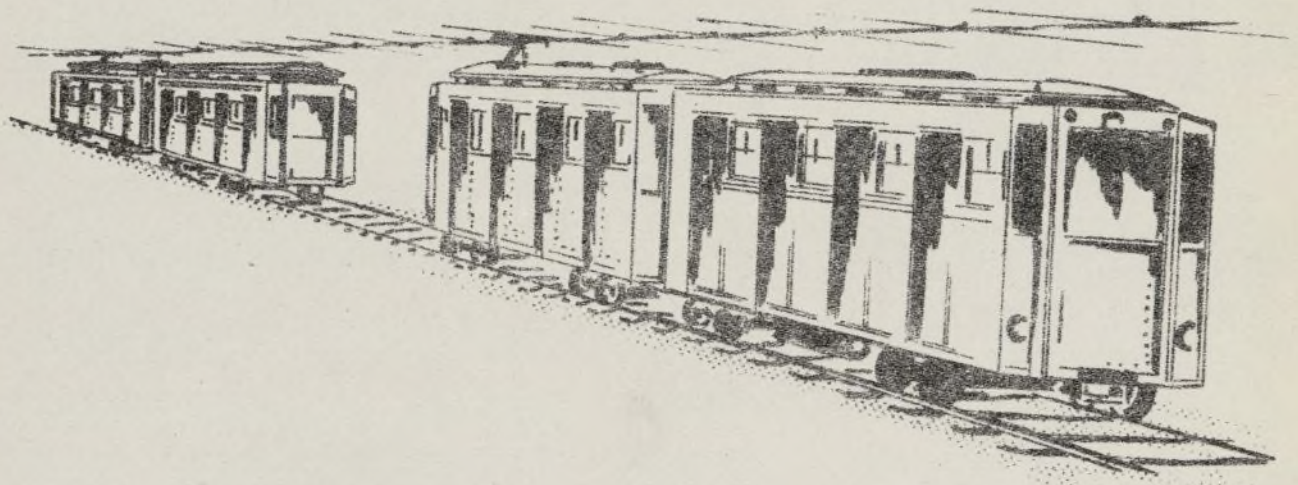
COCHE IMPAR "B".- Dotado de sistema motriz, cabina de mando con batería, equipo motor-generador. Sin equipo de suministro de presión, y sin autonomía de movimiento, sólo puede desplazarse formando pareja con un coche par "A".

- Todo coche requiere aire comprimido.
- Sólo se produce aire comprimido en los coches par "A".
- Es indispensable una TUBERIA PRINCIPAL que distribuya el aire a todos los coches.

Esta tubería principal a lo largo del tren se halla dividida en tramos a razón de uno por coche. Los tramos se unen entre sí mediante un ACOPLAMIENTO NEUMATICO, formando todos ellos una tubería continua.

Eventualmente, cada acoplamiento entre coches, puede ser cerrado por una LLAVE DE ACOPLAMIENTO.

En la TUBERIA PRINCIPAL se centraliza y distribuye el aire comprimido producido por los compresores.



Aunque el aire comprimido sea suministrado por diversos compresores, LA PRESION EN LA TUBERIA PRINCIPAL ES UNICA y la misma en cualquiera de sus puntos.

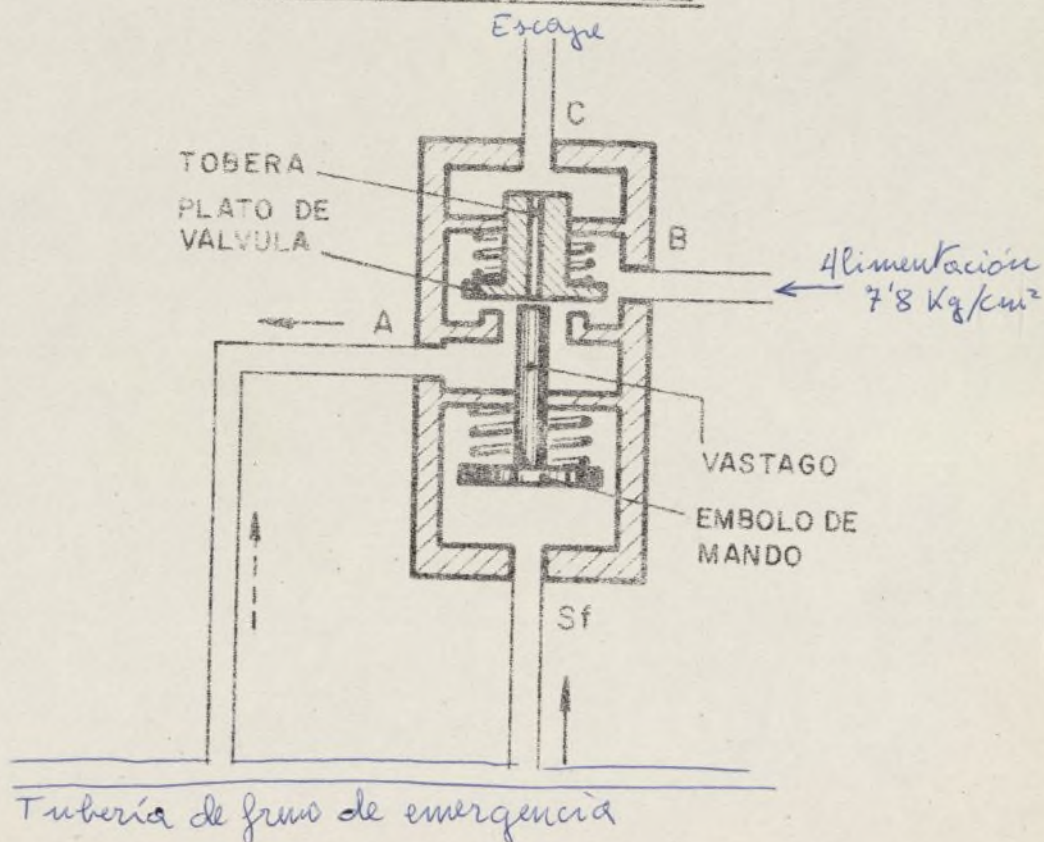
VALVULA RELE B-28

FINALIDAD.-

La válvula relé B-28 tiene dos finalidades:

- 1.- Suministrar la presión de 7,8 kg/cm². a la tubería de freno automático, a partir de los ¹⁰²3 kg/cm². *que entran por la cabeza de freno*
- 2.- Descargar la tubería de freno automático cuando la presión en ella es inferior a un valor determinado, 3 kg/cm².
- 3.- *Esta situada solamente en los coches PARES*

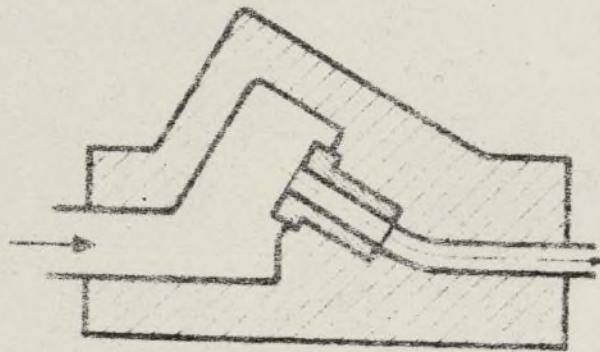
B-28 VALVULA RELE



TOBERAS DE ESTRANGULAMIENTO

FINALIDAD.-

Es un dispositivo, cuya misión consiste en permitir el paso del aire reduciendo el caudal, en una dirección y dificultar el retorno de ese aire en la dirección contraria.



DESCRIPCION.-

Consta de una carcasa en la cual están montadas unas toberas solidarias sobre las cuales incide el aire.

FUNCIONAMIENTO.-

Todos los elementos de la tobera están desprovistos de movimiento. El aire al incidir en un sentido sobre las paredes crea unas turbulencias que dificultan su paso hacia un conducto más estrecho, al incidir en sentido contrario no nos facilita su tránsito.

CILINDROS NEUMATICOS

Son unos dispositivos por medio de los cuales se pueden obtener desplazamientos rectilíneos por efecto de la presión del aire que se introduce en su cámara.

DESCRIPCION.-

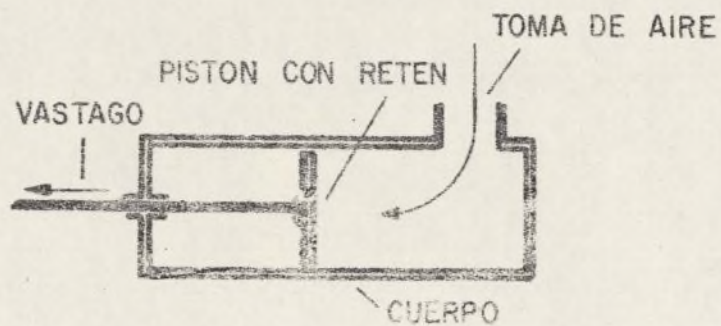
Generalmente están compuestos por:

Cuerpo o cámara del cilindro

Pistón con retén

Vástago

Toma de aire.



Según su forma de funcionamiento pueden ser:

De simple efecto.

De doble efecto.

Cada una de estas formas puede tener los siguientes complementos:

Amortiguamiento.

Muelle de recuperación.

Ejemplos:

El cilindro de puertas tiene las siguientes características:

- Cilindro neumático, de doble efecto con amortiguamiento en los dos sentidos.

Los cilindros de regulación y control en B-17 y B-48, tienen las siguientes características:

- Cilindro neumático, de simple efecto con muelle de recuperación.

MECANISMOS DE ACOPLAMIENTO

Un tren está compuesto de varios coches. Entre ellos debe de existir unos conductos o tuberías para suministrar y mantener una PRESION UNIFORME en cada uno de los circuitos de cada coche.

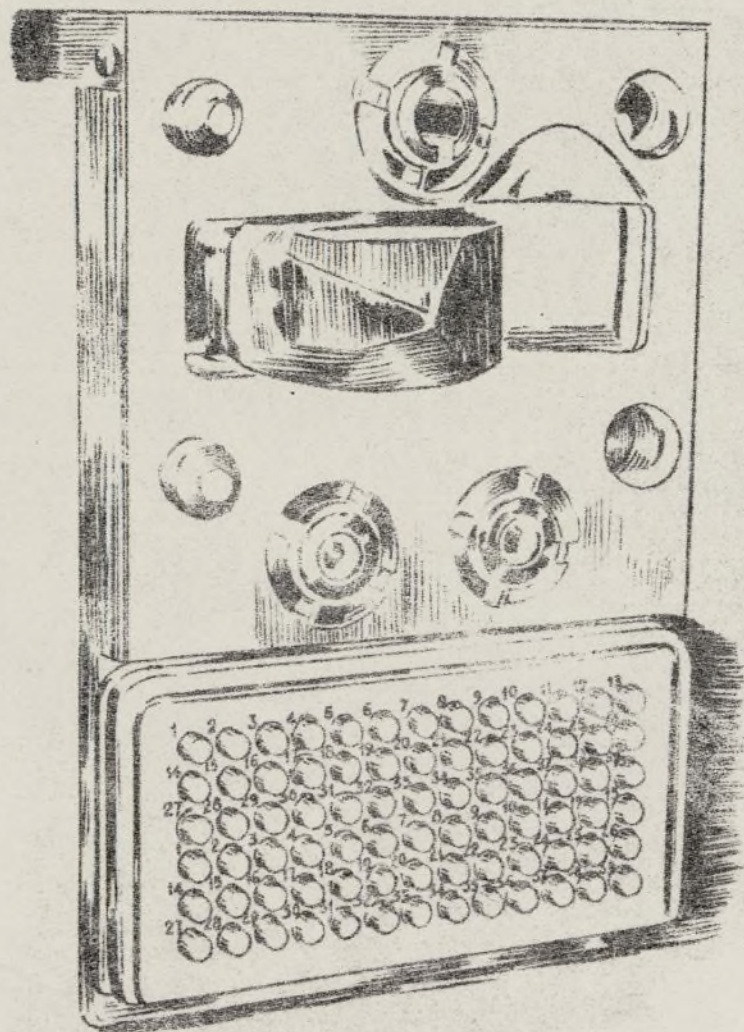
Es igualmente necesario que los circuitos eléctricos de mando actúen en todos los coches, por lo que deben existir unos elementos de acoplamiento eléctrico entre coches.

El acoplamiento entre coches se realiza a través del ACOPLAMIENTO TOMLINSON, que da continuidad a los circuitos neumáticos y eléctricos que se explican a continuación.

NEUMATICOS.

- A) Tubería principal (intercomunicación entre depósitos).
- B) Tubería de freno directo.
- C) Tubería de freno emergencia.

Estas tuberías en sus extremos van provistas también de grifos de aislamiento y mangas de unión.



El "gancho" Tomlinson también incluye una serie de contactos eléctricos, que se realizan en una placa con una botonera (78 botones). Por medio de estos contactos se da continuidad a los circuitos eléctricos comunes a todos los coches.

239

COMPañIA METROPOLITANO DE MADRID



Curso de: CONDUCTOR DE TREN

Unidad de Enseñanza n.º 7

PRECAUCIONES Y MANIPULACIONES EN CASO DE FALTA DE CORRIENTE DE TRACCION

OBJETIVOS

Conocer las normas a seguir en el caso de que falte corriente y practicar con los elementos que han de utilizarse evitando así posibles riesgos.

ELEMENTOS NECESARIOS

Tren Mil.- Maneta y rana colocadas.- Llave de puertas.- silbato..

INDICE

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

Precauciones y manipulaciones en caso de falta de corriente de tracción.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

T. Neumático.

- Válvula de ajuste (B-22).
- Válvula reguladora del freno según la carga (B-17).
- Válvula de purga automática (A-10).

CONOCIMIENTOS TEORICOS

Física.

- Compresión.
- Expansión.
- Presión atmosférica.
- Vacío.
- Relaciones entre presión y temperatura.

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

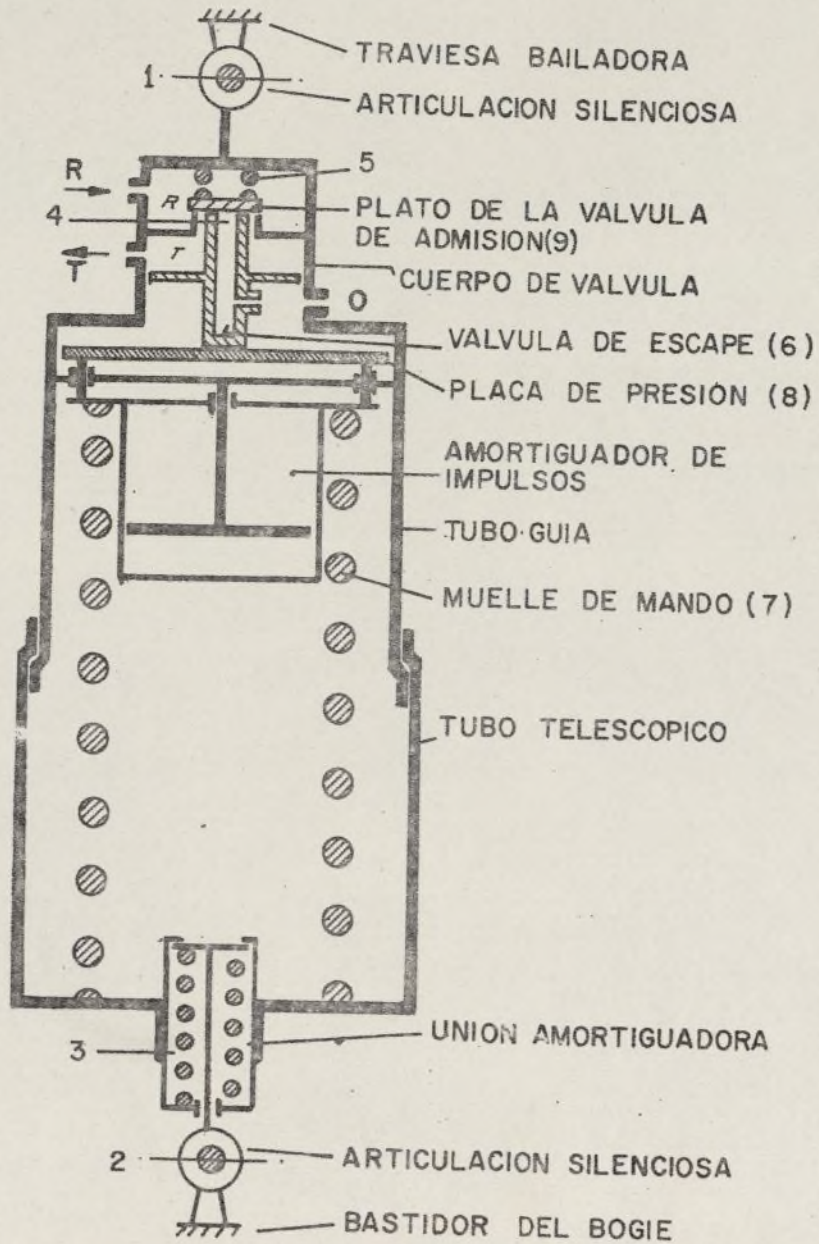
<u>FASES</u>	<u>OPERACIONES</u>	<u>PUNTOS-CLAVES</u>
1.- Maniobras del Conductor, en perfil de vía llano, en caso de corte de corriente.	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar la falta de corriente de tracción. - Llevar el regulador de mando al punto cero. - Mantener la maneta de freno en posición de marcha. 	<ul style="list-style-type: none"> - Intentando llegar a la próxima estación. - ATENDIENDO A LA SEÑALIZACION. - Aprovechando la inercia del tren.
2.- Maniobras del Conductor en caso de corte de corriente en pendiente con sentido descendente.	<ul style="list-style-type: none"> - Continuar la marcha hasta la estación inmediata. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aprovechando la inercia del tren. - Parar en estación.
3.- Maniobras del Conductor en caso de corte de corriente en rampa.	<ul style="list-style-type: none"> - Frenar el tren. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dentro del campo regulable. - Esperar a que el tren se detenga.
	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar la maneta de freno en posición de frenado de emergencia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Soltando regulador de mando.

FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

- Poner el freno mecánico en coches.
 - Si el tiempo de corte se prolonga.
- Esperar que el Jefe de Tren ponga los frenos mecánicos del resto de los coches.
- Esperar que vuelva la corriente de tracción.
- Esperar que se recupere la presión.
 - En alimentación.
- Quitar el freno mecánico del coche de cabeza.
 - Cargando emergencia.
 - Pulsando regulador de mando.
- Esperar que el Jefe de Tren quite los frenos mecánicos del resto de los coches.
- Reanudar la marcha en el punto serie hasta la estación inmediata.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

VALVULA DE AJUSTE DEL EQUIPO DE FRENO SEGUN LA CARGA (B22)
 =====



VALVULA DE AJUSTE, SEGUN LA CARGA DEL COCHE
 =====

(B 22)

(POSICION DE EQUILIBRIO)

Ayuntamiento de Madrid



FINALIDAD

El bloque de ajuste tiene por misión regular automáticamente la presión del aire para el frenado, de forma que:

- AUMENTA la presión de frenado cuando hay MAS CARGA en el coche (más viajeros).
- DISMINUYE la presión de frenado cuando hay MENOS CARGA en el coche (menos viajeros).

Otra misión del bloqueo de ajuste es amortiguar los impulsos debidos a las variaciones de carga del coche.

DESCRIPCION

Los elementos exteriores más importantes de este bloque son:

Las articulaciones silenciosas 1 y 2 de acoplamiento al bastidor del BOGIE y a la traviesa bailadora.

Unión amortiguadora 3.

Tubo guía.

Tubo telesférico.

Cuerpo de válvula.

Los elementos interiores son:

Válvula de admisión 4, con su muelle 5.

Válvula de escape 6.

Muelle de mando 7.

Amortiguador de impulsos.

FUNCIONAMIENTO

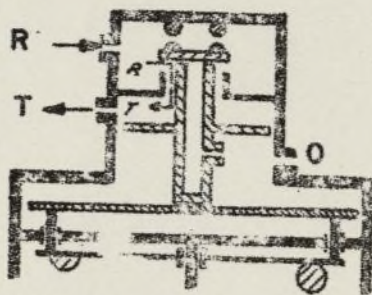
El bloque de ajuste va fijado por medio de dos articulaciones

(silent block) a dos puntos.

Uno en la TRAVIESA BAILADORA que recibe la presión de la carga del coche y varía ligeramente su posición vertical (altura) con la carga.

Otro en el BASTIDOR DEL BOGIE que mantiene permanente su posición vertical (altura a la cabeza de carril constante).

Cuanto mayor sea la carga en el coche, la traviesa bailadora "bajará más", el tubo guía se introducirá más dentro del tubo telescópico y el MUELLE DE MANDO 7 queda sometido a MAYOR PRESION.

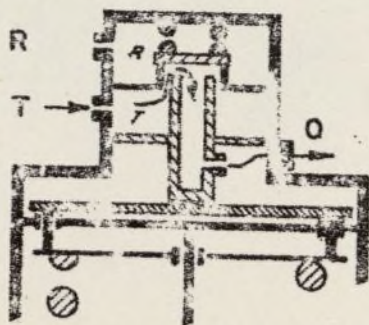


POSICION AL AUMENTAR EL PESO DE CARGA

Al aumentar la carga en el coche, el muelle de mando 7 presiona más fuertemente sobre la placa de presión 8, que empuja hacia arriba el cilindro envolvente de la válvula 6.

Este cilindro empuja hacia arriba el PLATO DE LA VALVULA DE ADMISION 9 poniendo en comunicación el conducto R con el T, el aire de la tubería T regula la presión de frenado.

Posición al disminuir el peso de carga del coche.



POSICION AL DISMINUIR EL PESO DE CARGA.

Al disminuir la carga del coche, el muelle de mando 7 disminuye la presión sobre la placa de presión 8, con lo que baja el cilindro y el PLATO DE VALVULA DE ADMISION 9.

Con ello queda el conducto T aislado del R.

Por otra parte el Plato de la válvula de admision abre la - válvula de escape 6 (dentro del cilindro) con lo que se establece la comunicación del conducto T con la válvula de escape 6 y a través de ella con el Orificio 0 por donde se VACIA a la atmósfera.

El conducto T sin presión, significa mínima presión de frenado regulada automáticamente por la carga del tren.

VALVULA REGULADORA DE FRENO SEGUN LA CARGA (B-17)

=====

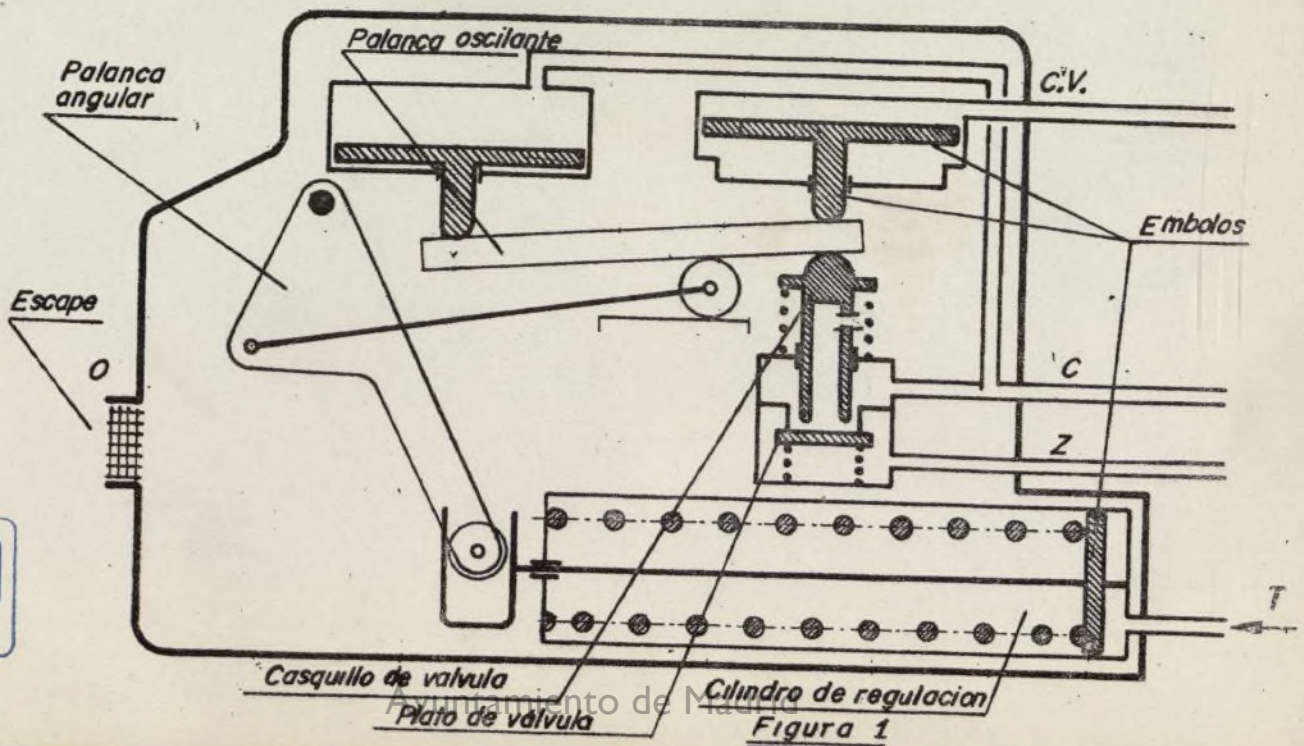
FINALIDAD.-

La válvula reguladora de freno tiene la misión de regular y mandar el aire a presión procedente del depósito B-15 a los cilindros de freno. Dicha válvula traduce las presiones de acuerdo con el grado de frenado y el peso del coche en cada momento.

DESCRIPCION.-

La válvula reguladora está formada por un cuerpo metálico y en su interior están alojados los mecanismos siguientes. (Fig. 1)

- Embolos
- Muelles
- Cilindro
- Palanca angular
- Varilla de unión
- Rodillo
- Palanca oscilante
- Casquillo de válvula
- Plato de válvula.



FUNCIONAMIENTO.-

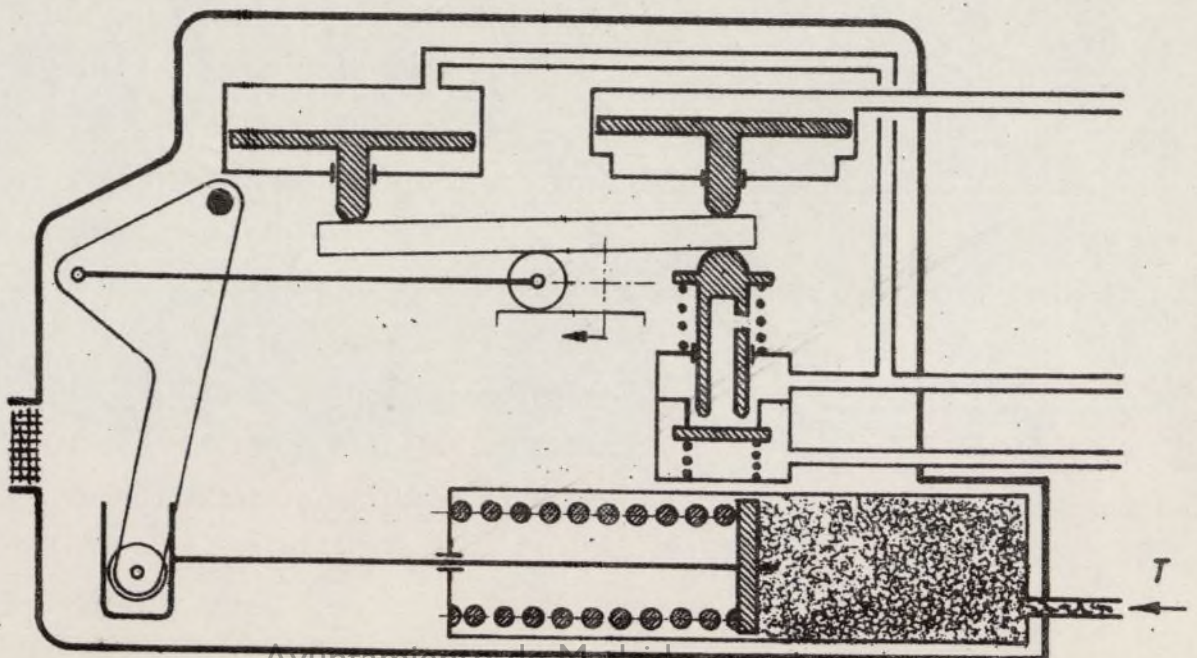
La válvula pasa por cinco posiciones diferentes durante el proceso de regulación.

- Llenado
- Frenado
- Cierre
- Realimentación
- Aflojamiento

Estas posiciones son controladas y reguladas mediante TRES circuitos de mando.

- Circuito correspondiente a la válvula de ajuste según la carga (B-22).
- Circuito correspondiente a la unidad de freno (B-7).
- Circuito reostático (B-48).

Cuando existe presión en la tubería de intercomunicación de depósitos principales, se alimenta la VALVULA DE AJUSTE según la carga (B-22). Esta válvula a su vez y en relación a la carga del coche, envía aire a presión al cilindro de regulación (Fig. 2); éste presiona sobre el émbolo que vence la resistencia del muelle desplazándose hacia la izquierda. Por medio de la palanca angular y la varilla de unión, desplaza el punto de apoyo de la palanca oscilante, permaneciendo en dicha posición mientras no cambie la carga del coche.



VALVULA DE PURGA AUTOMATICA

FINALIDAD.- La válvula de purga automática sirve para vaciar automáticamente el SEPARADOR de ACEITE y el agua acumulada.

DESCRIPCION: La válvula de purga consta de tres cámaras:

- Cámara (A) en comunicación con la tubería de mando y aislada de las otras cámaras.
- Cámara (B) unida por una tubería al punto inferior del separador de aceite y en comunicación normal con la cámara (C).
- Cámara (C) en comunicación normal con la cámara (B).

Cuando la válvula se actúa cierra la comunicación con la (B) y abre la comunicación con el ESCAPE.

Esta válvula tiene DOS POSICIONES:

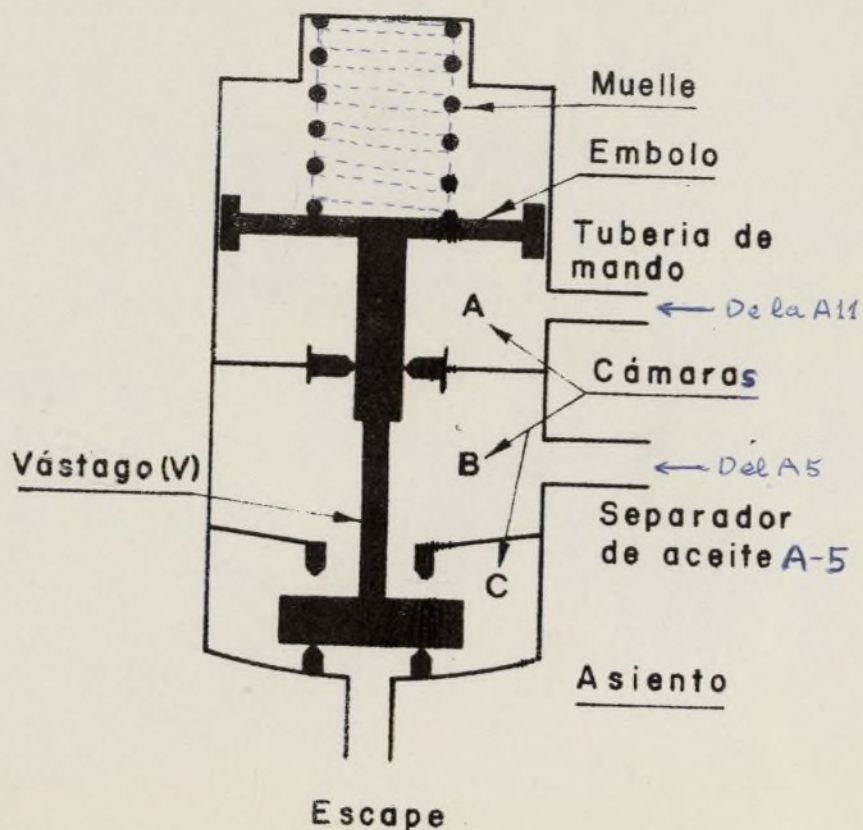
NO ACCIONADA

- No viene aire a presión por la tubería de mando a la cámara A.
- El vástago (V) permanece bajo empujado por el muelle.
- El ESCAPE permanece cerrado.
- La CAMARA (C) através de la (B) recibe el ACEITE y el AGUA, - procedentes del separador de aceite.

ACCIONADA

- La PRESION del aire en la cámara (A) empuja el EMBOLO.
- El émbolo oprime el muelle hacia arriba y levanta el vástago (V).
- La CAMARA (C) en comunicación con el ESCAPE se vacía de los residuos acumulados.
- La CAMARA (B) aislada de (C) no deja salir el aire del SEPARADOR DE ACEITE. No permite se establezca una FUGA de aire en el separador.

Cuando se termina el accionamiento de la válvula el muelle hace volver a la posición anterior (No Accionada).



COMPANÍA METROPOLITANO DE MADRID



Curso de: CONDUCTOR DE TREN

Unidad de Enseñanza núm. B

LOCALIZACIÓN DE AVERIAS.

SINTOMA: Sobrepresión y funcionamiento continuo del compresor.

AVERIA: Grifo de aislamiento A-7 cerrado.

OBJETIVOS

Conocer el circuito de alimentación.

Localizar averías posibles.

Adquirir los conocimientos teóricos propios del puesto de trabajo.

ELEMENTOS NECESARIOS

Tren "1.000".

expertos en organización de la formación del personal

INDICE

CONOCIMIENTOS PRACTICOSLocalización de averías

Grifos de aislamiento A-7 cerrado.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

T. NEUMÁTICA

- Compresor.
- Bomba de accionamiento.
- Electroválvulas.
- Circuito de alimentación.

CONOCIMIENTOS TEORICOS

FISICA

- Cantidad de electricidad.
- Resistencia eléctrica.
- Tensión.

MATEMATICAS

- Números decimales.
- Circunferencia.
- Círculo.

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

1.- COMPROBACION DE LA AVERIA.

- Comprobar presión del circuito.
- En manómetro B-51 y B-25.

2.- LOCALIZACION DEL BLOQUE O ELEMENTO AVERIADO.

- Observar si la válvula de seguridad B-3, dispara continuamente.
- En ambas parejas.
- Aislar parejas.

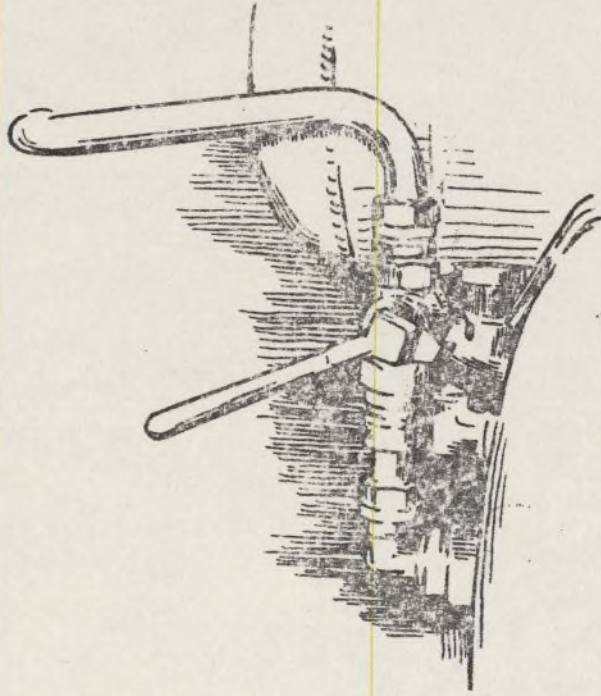


Válvula de seguridad

- Cerrando grifos de aislamiento.
- En lateral de coche.
- Con la maneta de freno.

FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

- Verificar la presión en ambas parejas.
 - En manómetros B25 y B51.
- Observar cual de ellos no indica presión de 8,5 a 10 kg/cm².
 - Situando en esta pareja la - avería.



CONCLUSION LOGICA: Avería en:

Grifo de aislamiento A-7, cerrado

3.- RESOLUCION DE LA AVERIA.

- Apertura del Grifo de aislamiento A-7

OBSERVACIONES: Acoplar de nuevo parejas, una vez reparada la avería.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

COMPRESOR

FINALIDAD.-

Comprimir el aire.

- Absorbe aire a la presión atmosférica.
- Expulsa aire comprimido a mayor presión que la atmosférica.

DESCRIPCION.-

Consta de varios cilindros con sus émbolos correspondientes. Cada émbolo va unido por su biela al cigüeñal, que transmite el movimiento del motor.

Cada cilindro termina en dos válvulas:

- Válvula de Admisión.
- Válvula de escape.

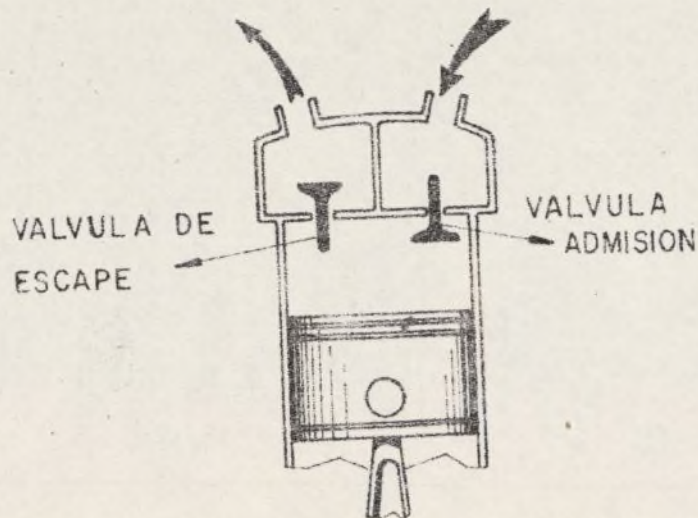
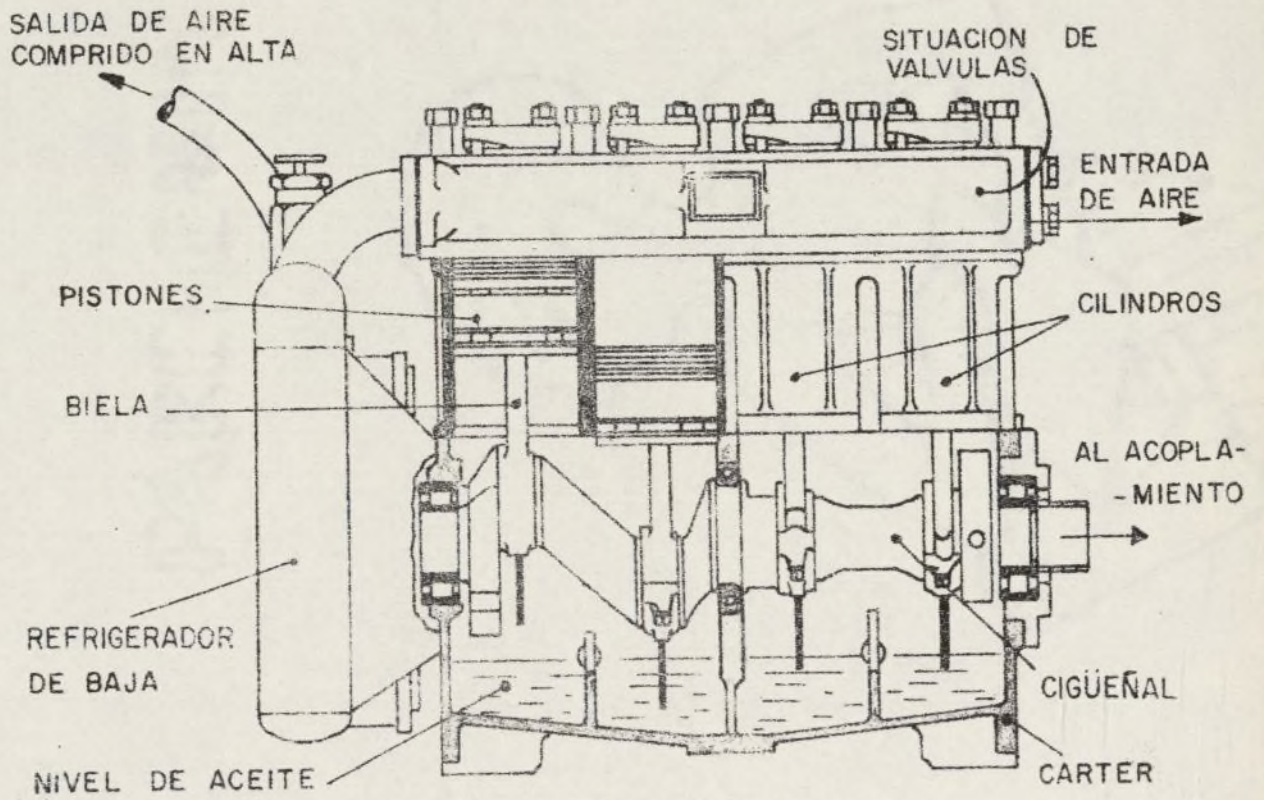
El émbolo de cada cilindro realiza un movimiento alterno que se compone de dos

- 1) Hacia el punto muerto inferior (PMI) movimiento de ADMISION.
- 2) Hacia el punto muerto superior (PMS) movimiento de EXPULSION.

El ciclo de trabajo comprende los dos tiempos siguientes:

ASPIRACION, COMPRESION Y EXPULSION.

COMPRESOR _____



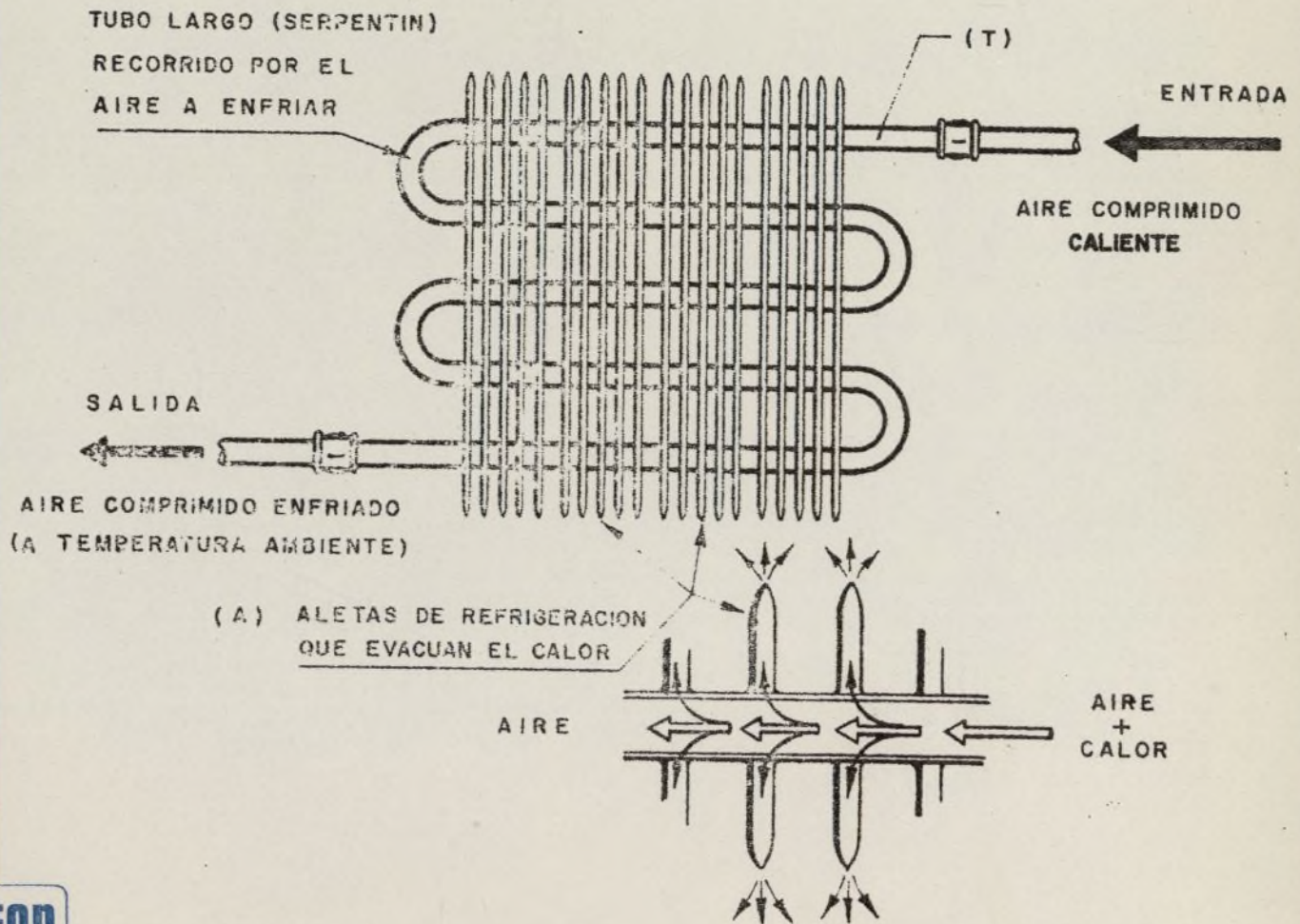
REFRIGERADOR

FINALIDAD.- Durante la compresión el aire se calienta. Es necesario en friarlo hasta llegar a la temperatura ambiente, lo que realiza el refrigera dor.

DESCRIPCION:

Consiste en un tubo (T) curvado sobre si mismo varias veces - (SERPENTIN), de forma que ofrezca al aire un recorrido largo en un espacio relativamente reducido.

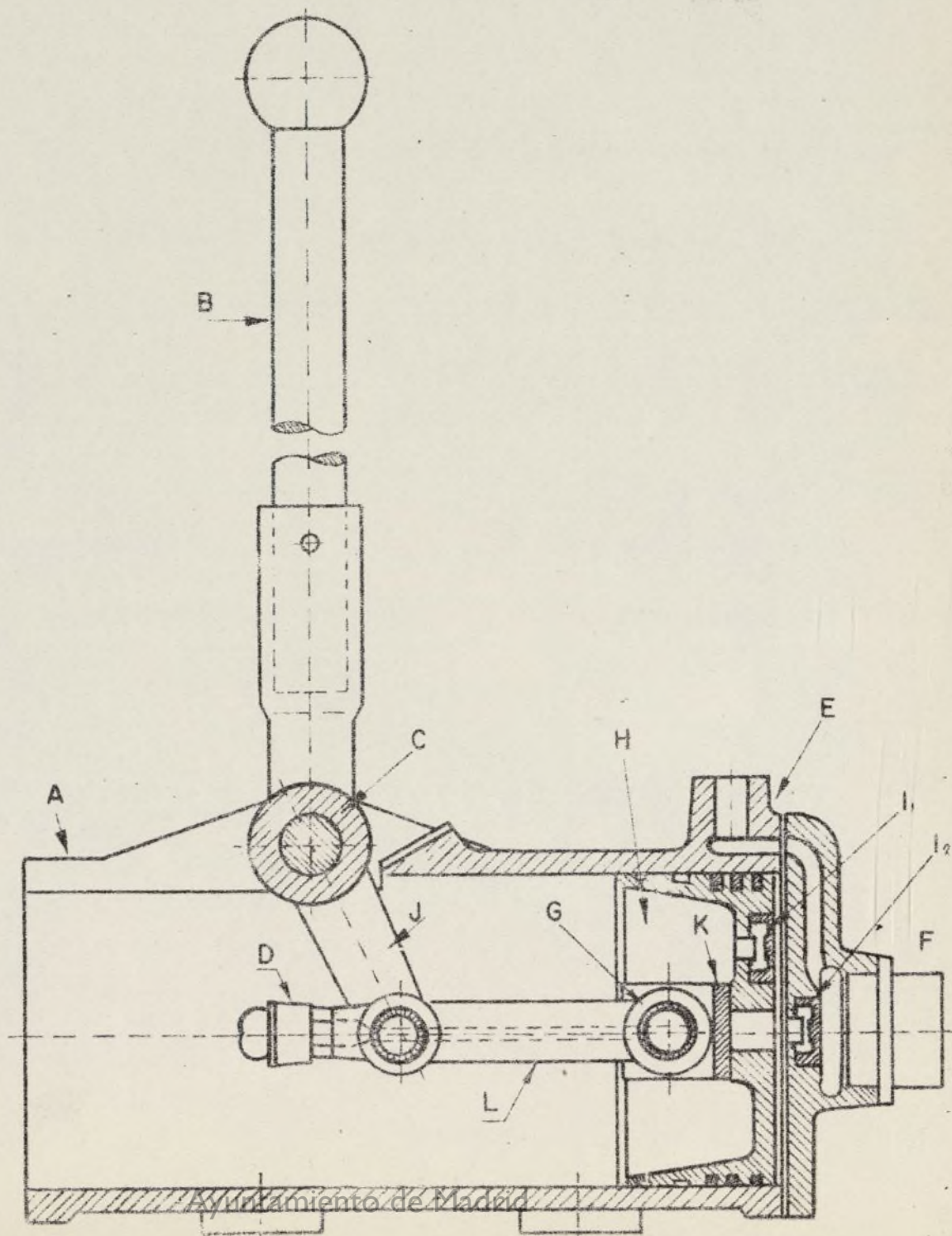
Este tubo o serpentín va provisto de numerosas ALETAS DE REFRI GERACION (A), cuya misión es aumentar la superficie en contacto con el ambiente exterior y facilitar la EVACUACION del calor.



BOMBA DE PANTOGRAFO

Al tirar de la palanca (B) hacia arriba, el émbolo se des-
 za hacia atrás y el aire penetra en la cámara del cilindro por la -
 VALVULA DE ASPIRACION (I_1)

Al tirar de la palanca (B) hacia arriba, el émbolo avanza y -
 COMPRIME el aire dentro del cilindro (H) y el aire sale al circuito
 de pantógrafo por la VALVULA DE IMPULSION (I_2).



ELECTRO VALVULA

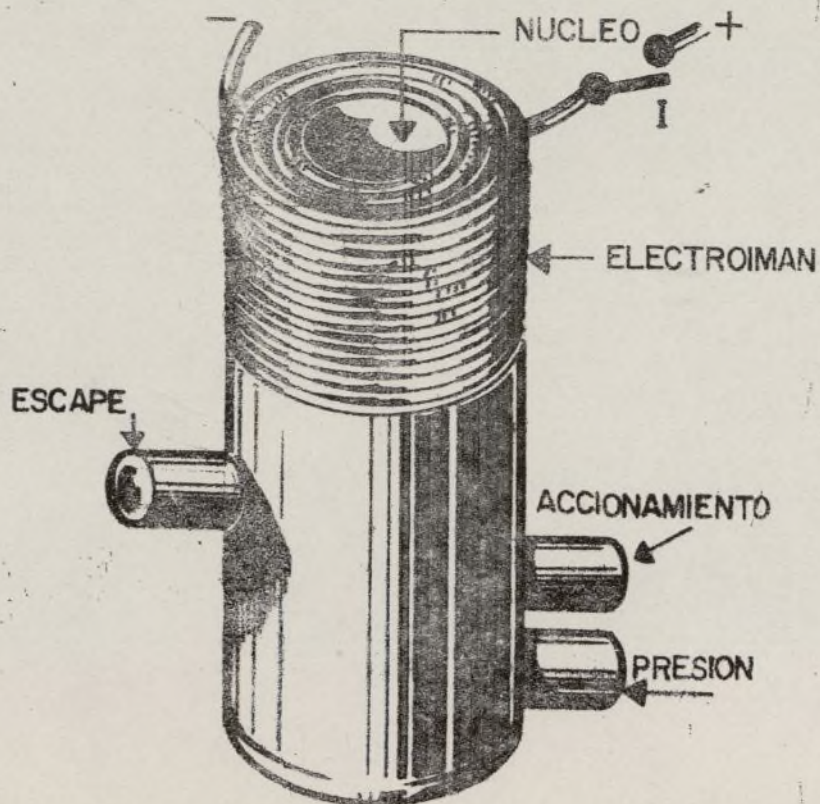
MISION:

Sirve para dejar PASAR el aire a presión de una tubería a otra y para CERRAR el paso del aire a presión entre dichas tuberías.

DESCRIPCION:

Tiene un ELECTROIMAN, que atrae al NUCLEO, cuando recibe corriente eléctrica (ELECTROIMAN EXCITADO). En la figura está excitado cuando se cierra el interruptor I.

El núcleo al ser "atraído" o "no atraído" mueve unas placas solidarias que abren o cierran el paso del aire.



CIRCUITO DE ALIMENTACION

FINALIDAD.- En el tr n existe un gran número de funciones que se realizan mediante aire comprimido: frenado, apertura y cierre de puertas, subida del pantógrafo, etc.

En el circuito de alimentación se efectúa la COMPRESION del aire y SUMINISTRO del aire comprimido a toda la instalación neumática del tr n.

DESCRIPCION: Este equipo de alimentación est  instalado en los coches PAR "A". Así, un tren de cuatro coches (2 pares "A" y 2 impares "B") tiene:

Dos equipos de alimentación y que trabajan simultáneamente.

El circuito de alimentación consta de los siguientes elementos:

- Filtro de entrada de aire al compresor, que impide la absorción de impurezas.
- Compresor, es el aparato que absorbiendo el aire exterior, lo comprime a 10kg/cm². y envía al resto del circuito.
- Motor del compresor; el compresor no se mueve por sí mismo, hay que moverlo con un motor eléctrico que trabaja a 600 Voltios. La puesta en marcha y parada de este motor se realiza con el interruptor "COMPRESOR" desde la cabina. El motor est  protegido eléctricamente por un FUSIBLE.

277

FASES

OPERACIONES

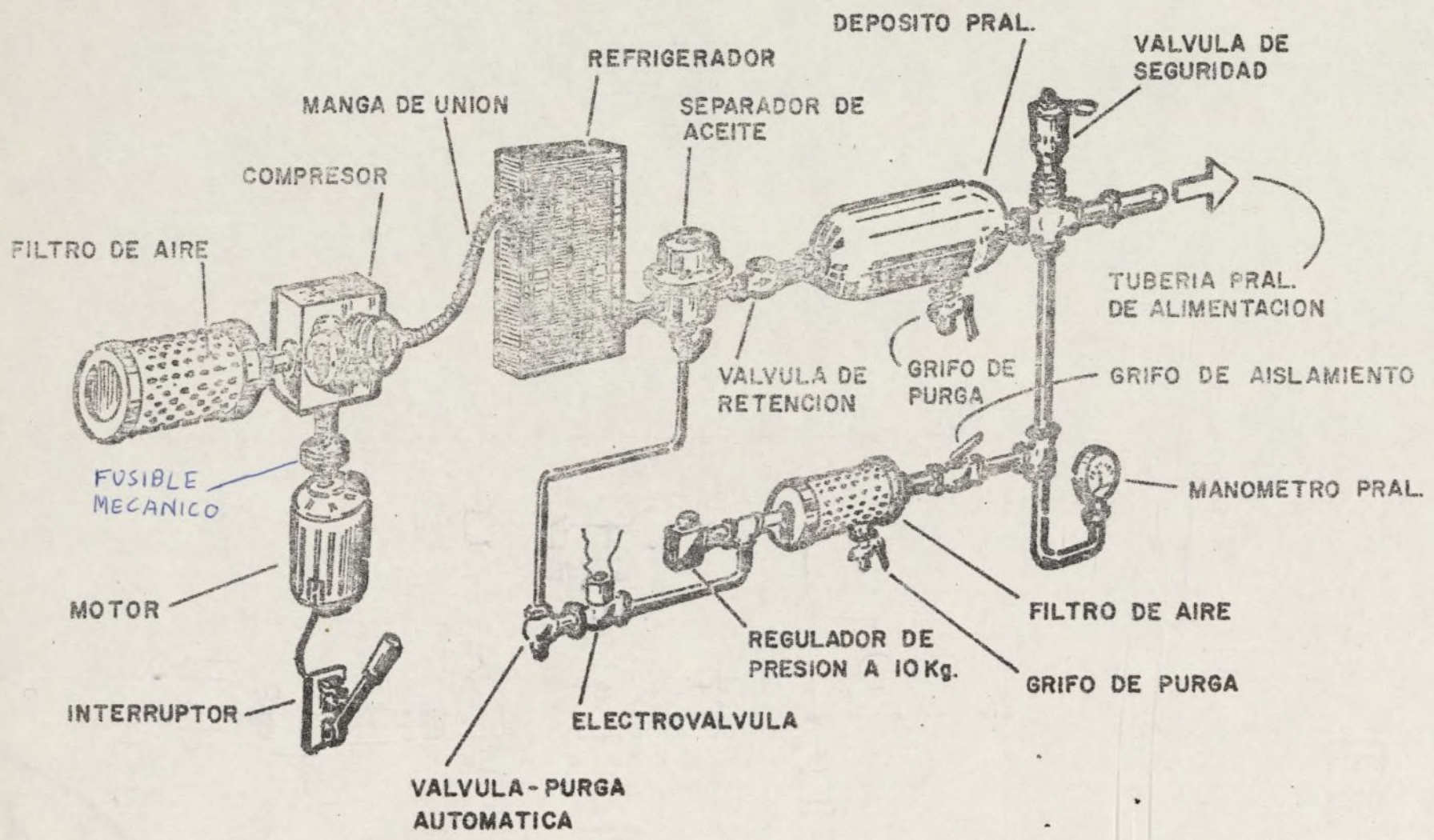
PUNTOS-CLAVES

- Refrigerador: el aire se calienta al ser comprimido. El calor perjudica a los elementos del circuito. El refrigerador enfría el aire que sale del compresor, antes de alcanzar el primer elemento de la instalación.
- Manga de unión: El compresor vibra al funcionar. Las vibraciones perjudican a los elementos del circuito. La manga de unión permite el paso del aire amortiguando las vibraciones.
- Separador de aceite: El aire arrastra aceite y agua, que perjudican a la instalación. El separador retiene el agua y el exceso de aceite, permitiendo el paso libre al aire comprimido.
- Válvula de retención: El aire debe circular hacia dispositivos en que se utiliza, pero no debe retroceder cuando el compresor deja de empujarlo. La válvula de retención IMPIDE EL RETRÓCESO DEL AIRE.
- Depósito principal: El compresor no funciona permanentemente. El aire es indispensable en todo momento. Por tanto, hay que almacenar el aire producido durante la marcha del compresor. El depósito tiene una capacidad de 150 litros.
- Válvula de seguridad: La presión puede subir demasiado en el depósito por avería del sistema regulador de presión. Esto sería PELIGROSO. La válvula de seguridad deja escapar automáticamente el exceso de presión.

La presión de trabajo oscila entre $8\frac{1}{2}$ y 10 kg/cm^2 .

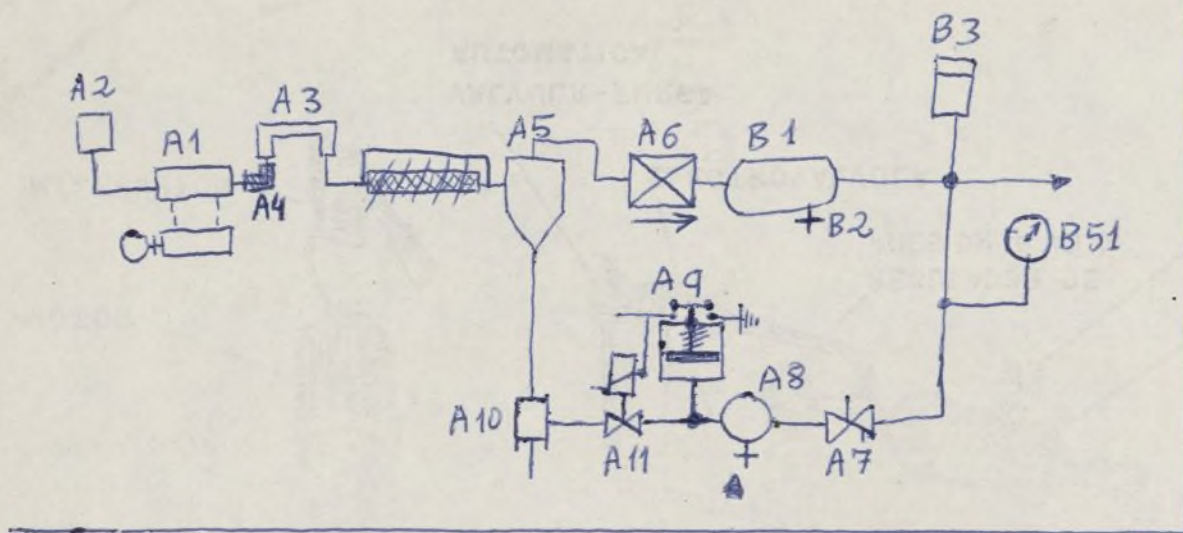
La válvula dispara cuando pasa de 11 kg/cm^2 .

- Manómetro principal: Indica la presión del aire comprimido en el depósito principal y tubería de alimentación. Está graduado de 0 a 15 Kg/cm^2 . Su lectura normal oscila entre $8\frac{1}{2}$ y 10 kg/cm^2 .
- Grifo de aislamiento: Separa los circuitos situados a ambos lados del mismo cuando lo exija así alguna avería o comprobación. NO DEBE CERRARSE, porque subiría excesivamente la presión, ni tocar jamás en línea.
- Filtro de aire: Impide el paso de impurezas a uno de los elementos más delicados del circuito: el regulador de presión.
- Regulador de presión: El aire almacenado en el depósito principal se consume, bajando su presión. El compresor, debe reponer esta pérdida cuando la presión baje de $8\frac{1}{2} \text{ kg/cm}^2$. El arranque y parada del compresor lo realiza AUTOMATICAMENTE el regulador de presión.
- Electroválvula y válvula de purga automática: Los residuos de aceite y agua que van acumulándose en el separador de aceite acabarían llenándolo si no se lo purgase periódicamente. Esta purga se realiza en forma automática. Cada vez que arranca el compresor. Se abre la electroválvula, dando paso al aire, que expulsa por la VALVULA DE PURGA AUTOMÁTICA los residuos acumulados.

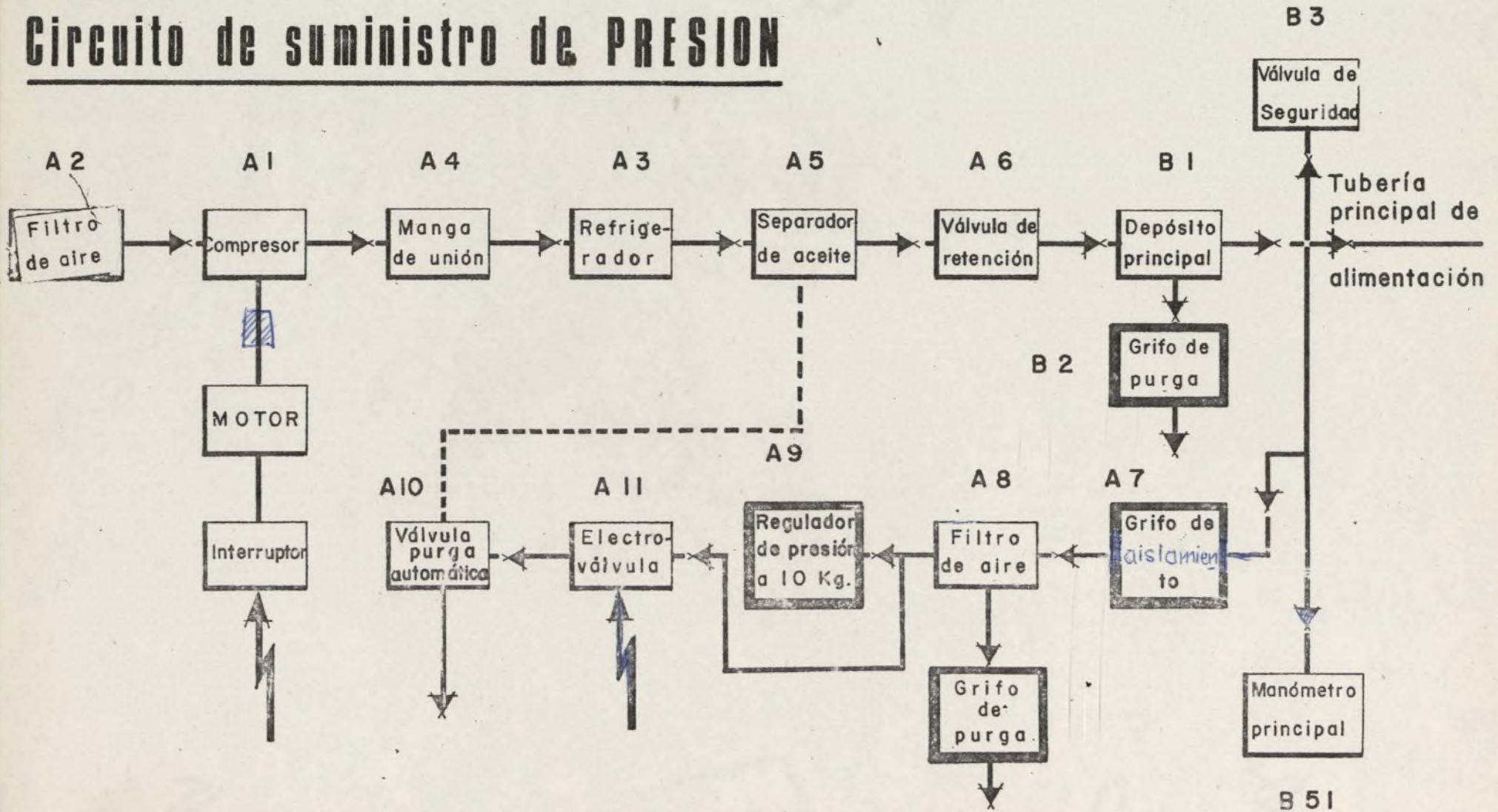


Circuito de suministro de presión

CIRCUITO DE ALIMENTACION NEUMATICA



Circuito de suministro de PRESION



324

COMPANÍA METROPOLITANO DE MADRID



Curso de: CONDUCTOR DE TREN

Unidad de Enseñanza núm. 9 (Localización de Averías).

Sintoma.- Presión insuficiente

Avería.- Manga de unión B-34 (Alimentación) rota.

OBJETIVOS

- Conocer el Circuito de Alimentación.
- Comprobar, localizar y resolver las averías del mismo.
- Adquirir los conocimientos tecnológicos y prácticos, propios del puesto de trabajo.

ELEMENTOS NECESARIOS

Tren "1.000".

325

INDICE

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

Avería - Manga de unión B-34 rota.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

T. NEUMATICA.- Localización de averías en el circuito de alimentación.

T. ELECTRICA.- Sistema eléctrico del circuito de alimentación.

CONOCIMIENTOS TEORICOS

FISICA.- Circuito eléctrico.

Receptores.

Mecanismos.

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

<u>FASES</u>	<u>OPERACIONES</u>	<u>PUNTOS-CLAVES</u>
1.- COMPROBACION DE LA AVERIA.	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar la insuficiencia de presión, la aguja blanca del Manómetro B-25. <li style="padding-left: 100px;">- En los coches de la primera serie en Manómetro principal B-51. - Si la rotura de la Manga motiva un descenso de presión por debajo de 7'8 kg/cm². Actuará el freno de emergencia. 	
2.- LOCALIZACION DE MANGA AVERIADA.	<ul style="list-style-type: none"> - Apearse del tren con la Maneta de freno. <li style="padding-left: 100px;">- Poner el lado izquierdo a la Marcha. - Detectar la fuga. <li style="padding-left: 100px;">- Auditivamente. 	
3.- RESOLUCION DE LA AVERIA.	<ul style="list-style-type: none"> - Aislar parejas, cerrando mandos neumáticos de acoplamiento. - Cargar la tubería de emergencia en la pareja de cola. <li style="padding-left: 100px;">- Sacar la Maneta de freno rápidamente - Situarse en cabina de Mando. - Cargar la tubería de emergencia. - Llevar la Maneta de freno a posición de aflojamiento. 	

327

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

- Reanudar la marcha hasta la próxima estación.
- Avisar al Jefe de Estación.
- Desalojar viajeros.
- Conducir el tren a cabecera de Línea.

SI LA ROTURA DE MANGA SE PRODUCE ENTRE COCHES DE UNA PAREJA, SE AVISARA AL INSPECTOR DE CIRCULACION.



CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

MOTOR DEL COMPRESOR

Misión:

Absorbe energía eléctrica y la transforma en mecánica.

Transmite la energía mecánica al compresor mediante un acoplamiento.

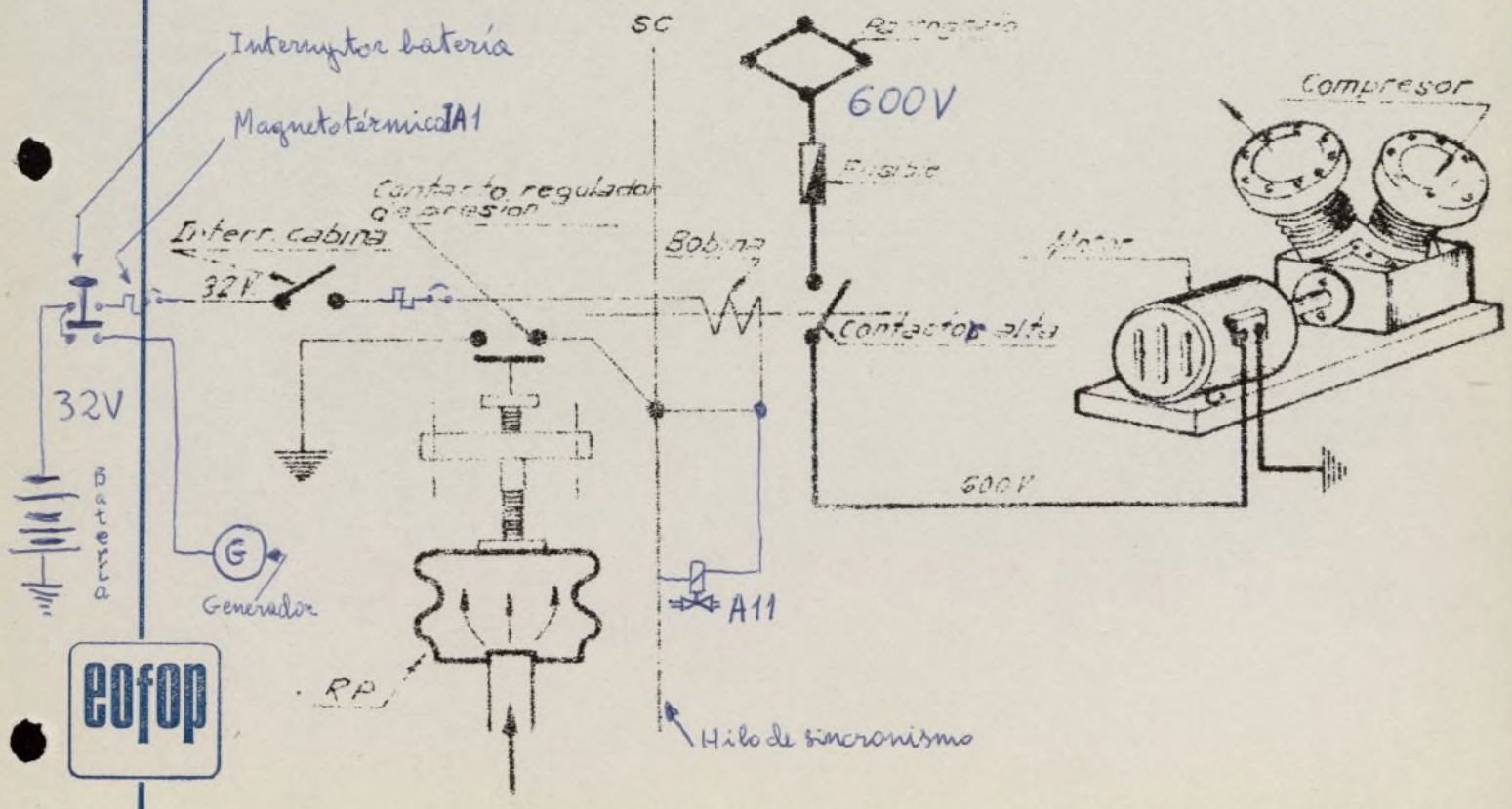
Este acoplamiento se llama "FUSIBLE MECANICO".

Este fusible se rompe cuando hay un agarrotamiento en el compresor (Deja de acoplar).

Situación:

En los bajos del coche.

CIRCUITO DE ALIMENTACION DEL MOTOR DEL COMPRESOR



- Para que reciba corriente el motor tienen que estar CERRADOS los contactos de alta.
- Para que se cierren los contactos de alta tienen que SER ATRAIDOS por la bobina, y para ello tiene que estar cerrado el circuito de bobina de 32 Voltios en C.C.
- El circuito de la bobina está cerrado cuando:

EL INTERRUPTOR DE CABINA está en posición de "puesta en marcha del compresor".

EL REGULADOR DE PRESION tiene "conectado a tierra el hilo SC (hilo de sincronismo).

348

COMPañIA METROPOLITANO DE MADRID



Curso de: CONDUCTOR DE TREN

Unidad de Enseñanza núm. 10

AVERIA.- Pulsador C-2 averiado.

SINTOMA.- Sonido permanente del silbato.

OBJETIVOS

Que el alumno conozca y domine el circuito de señales Acústicas propio en su Puesto de Trabajo.

ELEMENTOS NECESARIOS

Tren 1.000

349

INDICE

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

Avería en el circuito de Señales acústicas.- Pulsador C-2 averiado.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

T. NEUMATICA.- Circuito neumático de Señales acústicas.

T. ELECTRICA.- Motor eléctrico
Motor de tracción, (patinar, no marcar).

CONOCIMIENTOS TEORICOS

FISICA.- Calor producido por la corriente eléctrica.

MATEMATICAS.- Suma y Resta de números fraccionarios.

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

<u>FASES</u>	<u>OPERACIONES</u>	<u>PUNTOS-CLAVES</u>
<u>COMPROBACION DE LA AVERIA.-</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Al oprimir un pulsador (Conductor o Jefe de Tren) de la Señal Acústica, no recupera su posición primitiva. <li style="padding-left: 40px;">- Se ha quedado enclavado. - Intentar accionarlo a su posición primitiva. 	
<u>LOCALIZACION DE LA AVERIA.-</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Pulsador C-2 averiado, no recuperado su posición normal. <li style="padding-left: 40px;">- Suena permanente el silbato, con la consiguiente pérdida de presión en el circuito del equipo de llenado. 	
<u>RESOLUCION DE LA AVERIA.-</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Cerrar el grifo de aislamiento C-1 correspondiente. <li style="padding-left: 40px;">- Situado en la parte inferior de la válvula de freno del Conductor. - Comunicar la avería al Jefe de Estación. <li style="padding-left: 40px;">Solicitando a la vez un silbato. <li style="padding-left: 40px;">- El Jefe de tren dará la salida por medio del mismo. 	

SI EL CONDUCTOR EN CASO DE UNA EMERGENCIA SE VE PRECISADO A USAR EL SILBATO ABRIRA EL GRIFO DE AISLAMIENTO (C-1)



CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

CIRCUITO DE SEÑALES ACUSTICAS

FINALIDAD.-

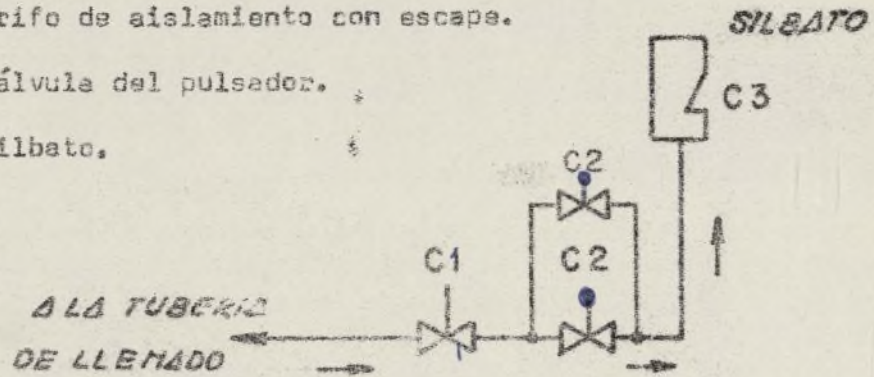
Tiene por objeto producir las señales acústicas (sonido de silbato), para avisar a los viajeros de que el tren está a punto de iniciar la marcha.

También puede servir para atraer la atención del personal de vías o avisar en cualquier caso de emergencia.

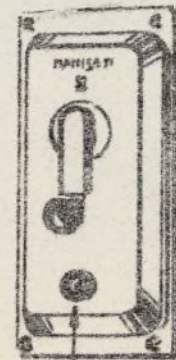
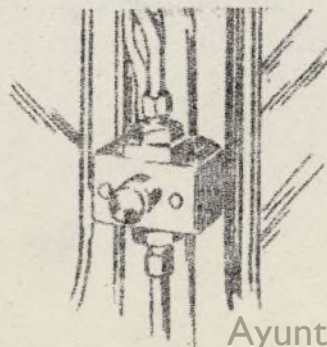
DESCRIPCION.-

Este circuito comprende los siguientes elementos:

- Grifo de aislamiento con escape.
- Válvula del pulsador.
- Silbato.



Para avisar a los viajeros, el jefe de tren tiene un pulsador y en cabina hay otro a disposición del conductor.



PULSADOR

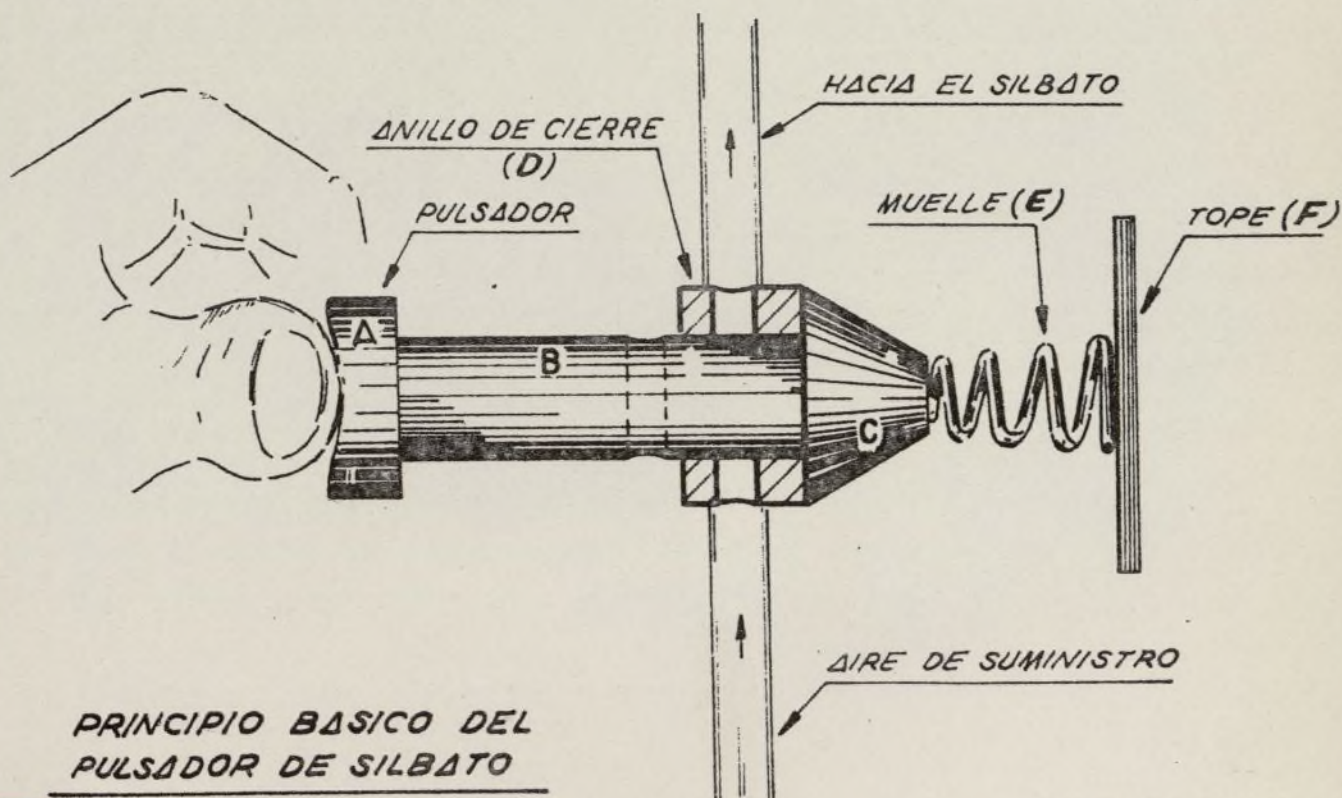
El aire de la tubería principal pasa por el grifo de aislamiento que ordinariamente está en posición de servicio, es decir de paso de aire.

En posición normal, el pulsador no deja pasar el aire hacia el silbato.

Cuando se aprieta el pulsador se permite el paso del aire que llega al silbato produciendo el sonido de aviso.

Un muelle antagonista vuelve al pulsador a su posición inicial, - cuando usa la presión exterior, volviendo a dejar cerrado el paso al - silbato.

El grifo de aislamiento C1 no tiene otro objeto que aislar el circuito en caso de avería.

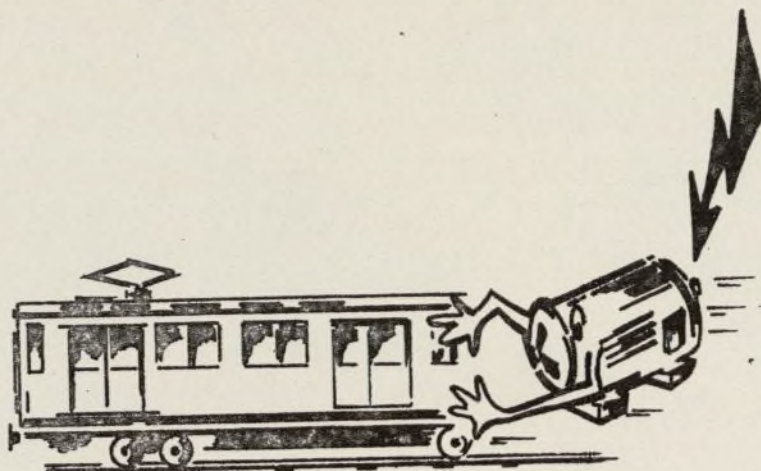


MOTOR ELECTRICO DE CORRIENTE CONTINUA

Designamos con la palabra MOTOR a toda máquina que sirve para poner en movimiento a otra máquina.

MOTOR ELECTRICO

Es una máquina que recibe energía eléctrica y que entrega energía mecánica.

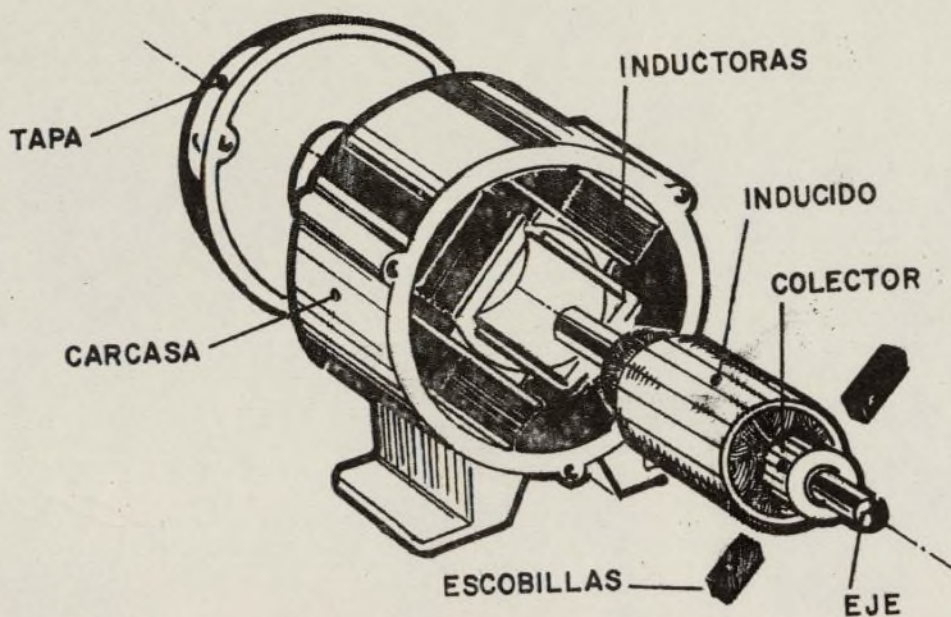


MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA (C.C.)

Es la máquina que transforma en energía mecánica la energía eléctrica que recibe a través de las BORNAS, bajo la forma de corriente continua.

Un motor de C.C. consta de:

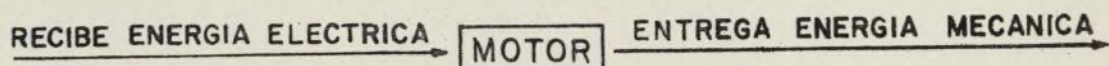
- Elementos electromagnéticos.
- Elementos mecánicos.



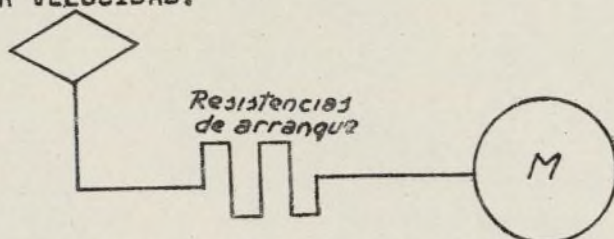
MOTORES DE TRACCION

MOTOR es la máquina que transforma la energía ELECTRICA EN MECANICA y, esta última, en MOVIMIENTO.

Los motores de tracción, merced a los cuales se mueven los trenes de METRO, son de CORRIENTE CONTINUA.



Si intercalamos resistencias en el circuito de alimentación, el motor GIRA A MENOR VELOCIDAD.



Estas resistencias se usan, por ejemplo, en el ARRANQUE.

Los motores pueden funcionar en SERIE o en PARALELO.

En serie giran a MENOR VELOCIDAD.

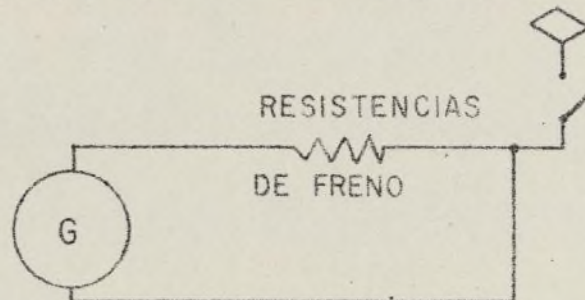
En paralelo giran a MAYOR VELOCIDAD.

Estos motores tienen la propiedad de ser REVERSIBLES.

RECIBE ENERGIA MECANICA → **MOTOR** → ENTREGA ENERGIA ELECTRICA

En este caso recibe el nombre de GENERADOR

Si a un generador de c.c. se conecta una resistencia, tiende a ir más despacio, porque consume energía mecánica, se dice que VA FRENADO.



Los MOTORES DE TRACCION PASAN A SER GENERADORES cuando se abre el circuito de alimentación.

La INERCIA DEL TREN suministra la energía mecánica al motor que funciona como GENERADOR y provocando el FRENO DINAMICO o reostático al intercalar las resistencias de freno.

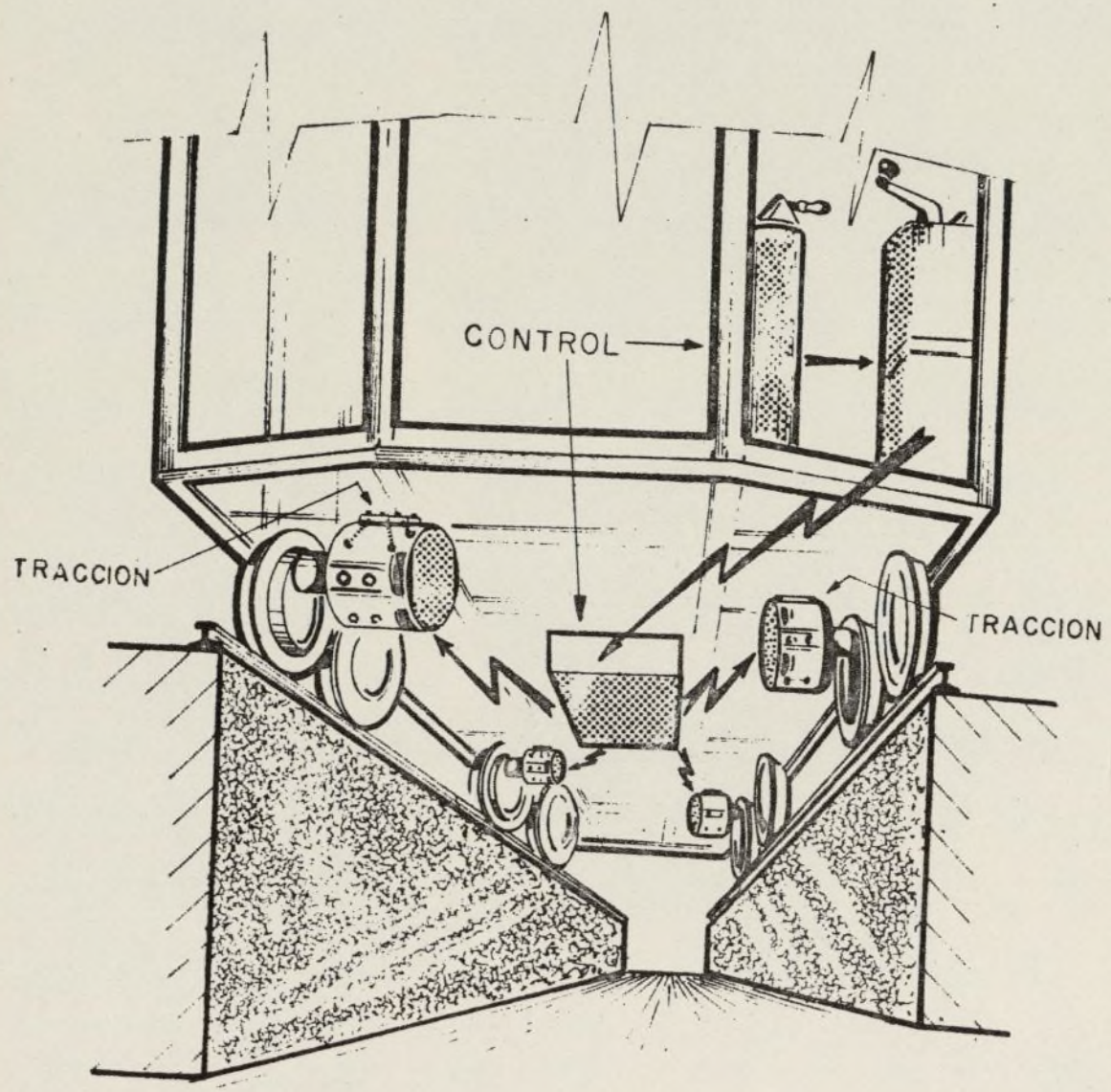


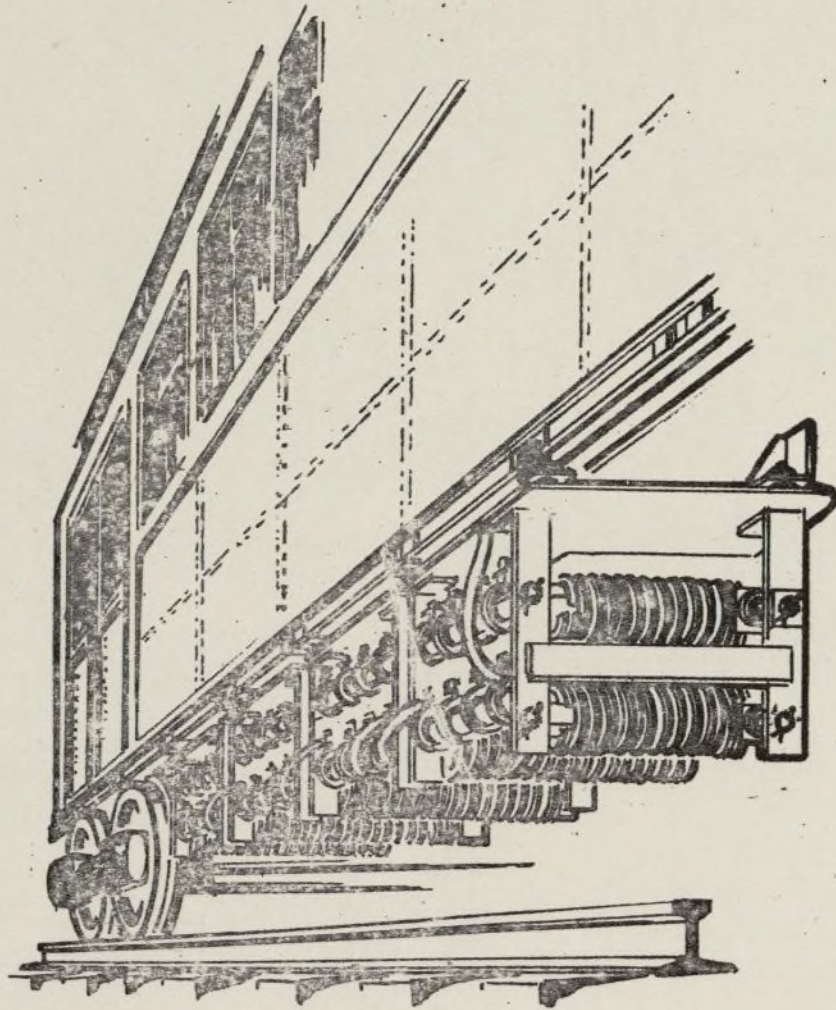
Los Motores están situados en los bajos del coche.

UN MOTOR EN CADA EJE.

Las resistencias están en BLOQUES que van situados en los laterales del coche.

357





370

COMPAÑIA METROPOLITANO DE MADRID



Curso de: CONDUCTOR DE TREN

11

Unidad de Enseñanza núm.

LOCALIZACION DE AVERIAS.

SINTOMAS: No accienden los pantógrafos al correr su interruptor.

AVERIAS: Fundido el fusible el circuito eléctrico de electroválvula 02

OBJETIVOS

El conocimiento de parte del circuito de pantógrafos, y el adiestramiento en un método lógico de diagnóstico. Posible resolución de una de las averías al alcance del Conductor.

Adquirir los conocimientos Tecnológicos y Teóricos propios del puesto de trabajo.

ELEMENTOS NECESARIOS

Tren "1.000".

INDICE

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

Localización de averías.

Síntoma.- No acciende el pantógrafo.

Avería.- Fundido el fusible de la electroválvula D.2

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

T.NEUMATICA.- Circuito neumático de pantógrafo.

T.ELECTRICA.- Sistema eléctrico del Circuito de pantógrafo.

CONOCIMIENTOS TEORICOS

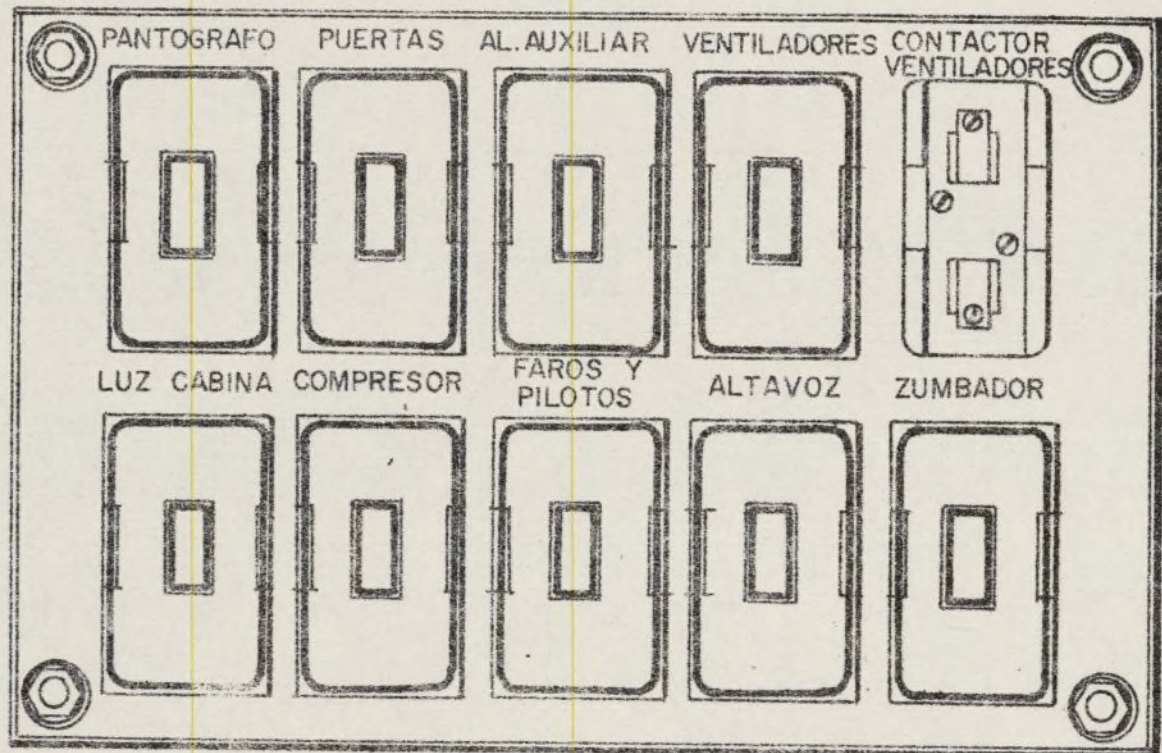
FISICA.- Movimiento uniforme.

Movimiento uniformemente acelerado.

Inercia.

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

<u>FASES</u>	<u>OPERACIONES</u>	<u>PUNTOS-CLAVES</u>
1.- COMPROBACION DE LA AVERIA.	<ul style="list-style-type: none"> - Al accionar interruptor de pantógrafo por cambio de cabina de mando al desconectar el pantógrafo en cabina de cola. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se pliegan los pantógrafos. - Se observan los siguientes efectos: Suena el zumbador, se enciende piloto de alarma, apagado de alumbrado normal, fuga de aire etc.
2.- LOCALIZACION DE LA AVERIA.	<ul style="list-style-type: none"> - Desconectar interruptor de pantógrafo. - Se ha cortado excitación de electroválvula, D-2, en el cambio de Interruptores. 	<ul style="list-style-type: none"> - En cabina de mando. - Bajar magnetotérmico I A-1.
	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar en esta cabina: 	<ul style="list-style-type: none"> - Primera Serie: fusible de baja del pantógrafo. - Segunda Serie: magnetotérmico de pantógrafo bajado.



3.- RESOLUCION DE LA AVERIA.

- Reponer fusible.
 - Primera Serie.
- Rearmar magnetotérmico.
 - Segunda Serie.
- Rearmar magnetotérmico I A-1.
- Accionar interruptor de pantógrafo.
 - En cabina de mando.

374

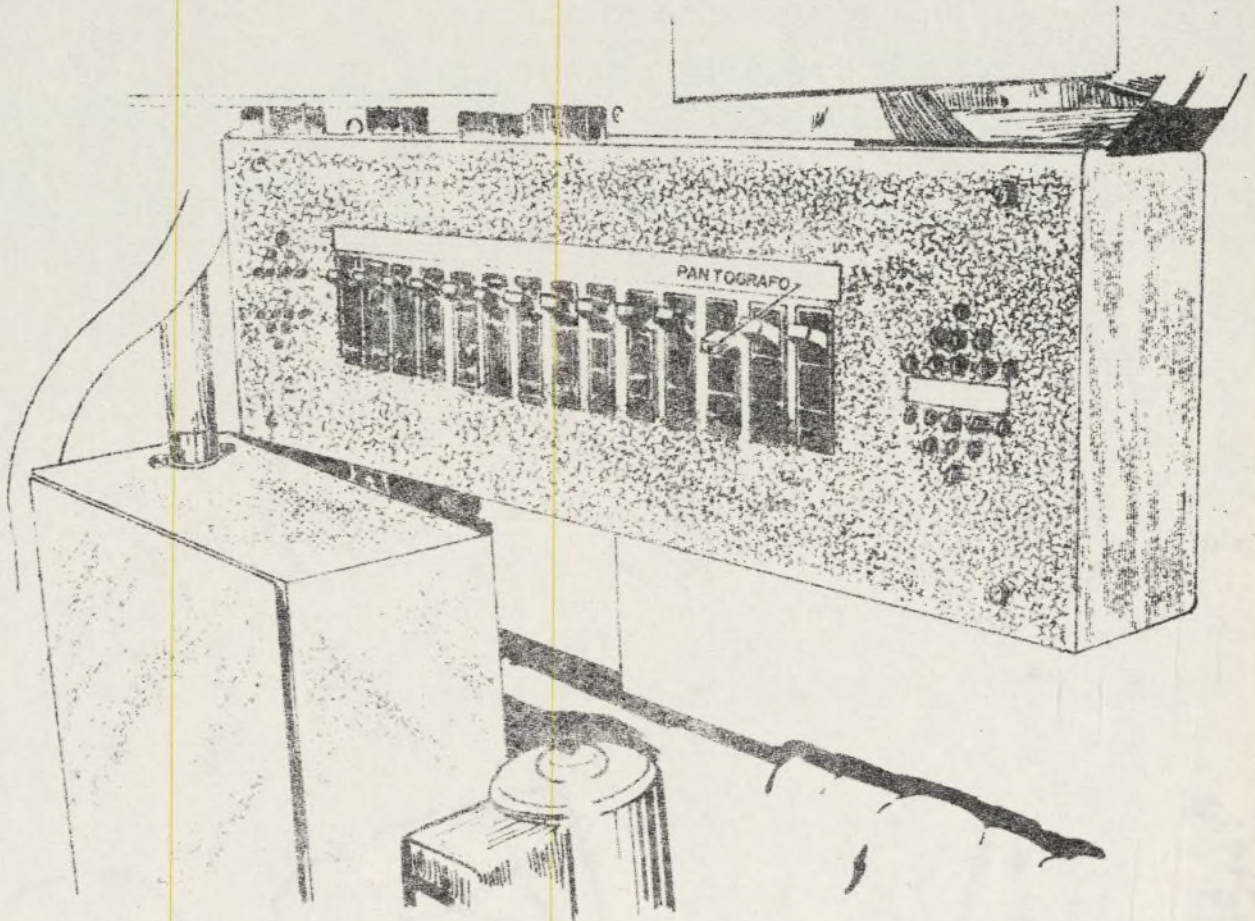
FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

- Verificar subida de pantógrafos.

- Observando que las anomalías del punto 1 desaparecen.



375

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

CIRCUITO DE PANTOGRAFO

La energía usada para la tracción de los trenes del Metro es la electricidad.

Esta electricidad de 600 V. en c.c. se toma del exterior del coche y proviene del HILO DE TRABAJO. Para que sea posible el paso de energía del hilo al coche es necesario establecer un contacto entre ambos, lo que realiza el PANTOGRAFO.

Entre la toma de corriente (PANTOGRAFO) y su utilización (MOTORES DE TRACCION), hay una serie de elementos que constituyen el CIRCUITO DE TRACCION.

El CIRCUITO ELECTRO-NEUMATICO DE PANTOGRAFO cumple dos finalidades:

- Mantener el pantógrafo en contacto permanente con el hilo de trabajo durante la marcha.
- Elevar o plegar el pantógrafo a voluntad, con lo que se logra - CONECTAR o CORTAR la alimentación eléctrica.

Hay dos formas de hacer actuar el aire a presión sobre el pantógrafo.

- Aprovechando el aire de la TUBERIA PRINCIPAL.
- Comprimiendo el aire con la BOMBA MANUAL.

En el primer caso el aire procedente de la TUBERIA de alimentación pasa por él.



376

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

GRIFO DE AISLAMIENTO CON ESCAPE (D.1)

Este tiene dos posiciones, CERRADO que no deja pasar el aire de alimentación, pero si deja salir el del circuito de pantógrafo, y ABIERTO - (Posición normal durante la marcha del tren) que permite el paso del aire de la tubería principal a la

ELECTRO-VALVULA (D-2)

Esta electroválvula tiene dos posiciones:

- ACCIONADA, ABRE EL PASO del aire desde la tubería principal hacia el cilindro del pantógrafo
- NO ACCIONADA, CIERRA EL PASO del aire de la tubería principal y COMUNICA el cilindro del pantógrafo con LA ATMOSFERA (ESCAPE) para - que BASE el pantógrafo.

Para accionarla eléctricamente hay en la cabina del conductor un INTERRUPTOR que permite o impide el paso de CORRIENTE DE LA BATERIA a la electroválvula (D-2).

En el supuesto de que (D-2) esté accionada pasa el aire a la

LLAVE DE TRES VIAS (D-3)

Tiene (D-3) dos posiciones.

- En una conecta la tubería principal con el cilindro del pantógrafo.
- En la otra aísla la anterior comunicación y establece la del cilindro del pantógrafo con la bomba de aire manual.

eofop

377

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

Estando, por tanto, en la primera pasa el aire a presión desde la tubería principal, a través de la MANGUERA (D-5) al

CILINDRO DEL PANTOGRAFO

El aire que entra en el cilindro del pantógrafo empuja al EMBOLO, cuyo movimiento se transmite a unos órganos mecánicos para la ELEVACION del pantógrafo.

La falta de presión en el cilindro del pantógrafo provoca el REPLIEGUE DEL PANTOGRAFO.

Otra forma de elevar el pantógrafo es el accionamiento de la "bomba de aire manual" (D-4).

Para ello se sitúa la LLAVE DE TRES VIAS en la posición que establece la comunicación de la BOMBA con el CILINDRO DEL PANTOGRAFO.

La presión producida manualmente sustituye al aire de la TUBERIA PRINCIPAL haciendo el mismo papel en el cilindro de pantógrafo.

Cuando NO hay PRESION en el DEPOSITO y TUBERIA PRINCIPALES y el PANTOGRAFO está BAJO, no podemos poner en funcionamiento el compresor hasta -- haber elevado el pantógrafo.

En este caso es obligado usar la BOMBA DE AIRE MANUAL.

378

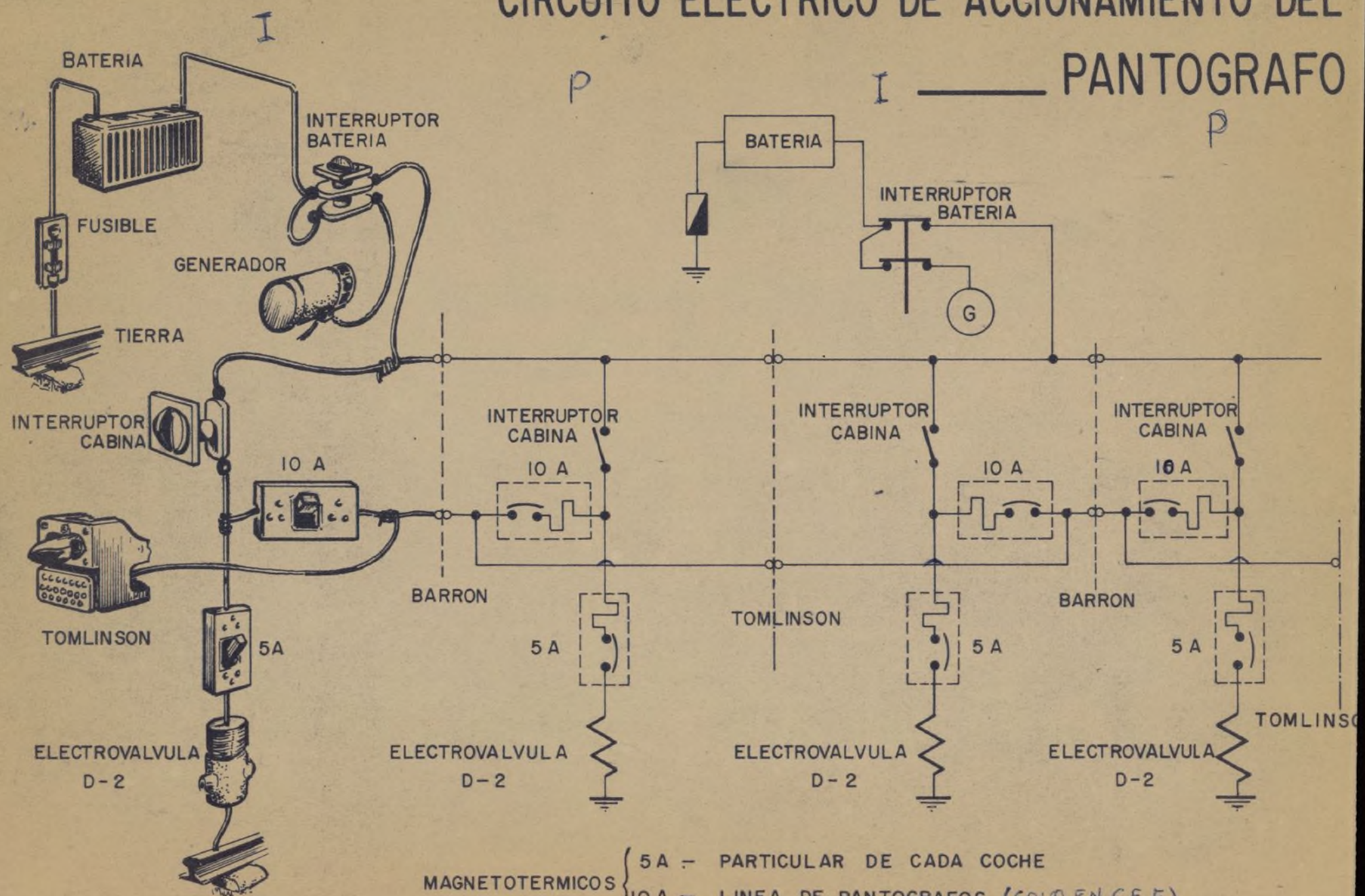
FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVESCIRCUITO ELECTRICO (32.V) DE ACCIONAMIENTO DEL PANTOGRAFO

La alimentación eléctrica (corriente de 32 V) procedente de la batería y a través del hilo B3 $\frac{1}{2}$ nos llega de forma independiente a cada una de las electroválvulas D2, a través del magnetotérmico I A-1, del fusible o magnetotérmico de baja, e Interruptor de pantógrafo, cerrándose el circuito por mediación de la toma de masa.

Una vez conectado uno de los interruptores en una cabina, todas las electroválvulas D-2, además de la de cabina de mando, son alimentadas por el hilo de sincronismo.

eofop

CIRCUITO ELECTRICO DE ACCIONAMIENTO DEL PANTOGRAFO



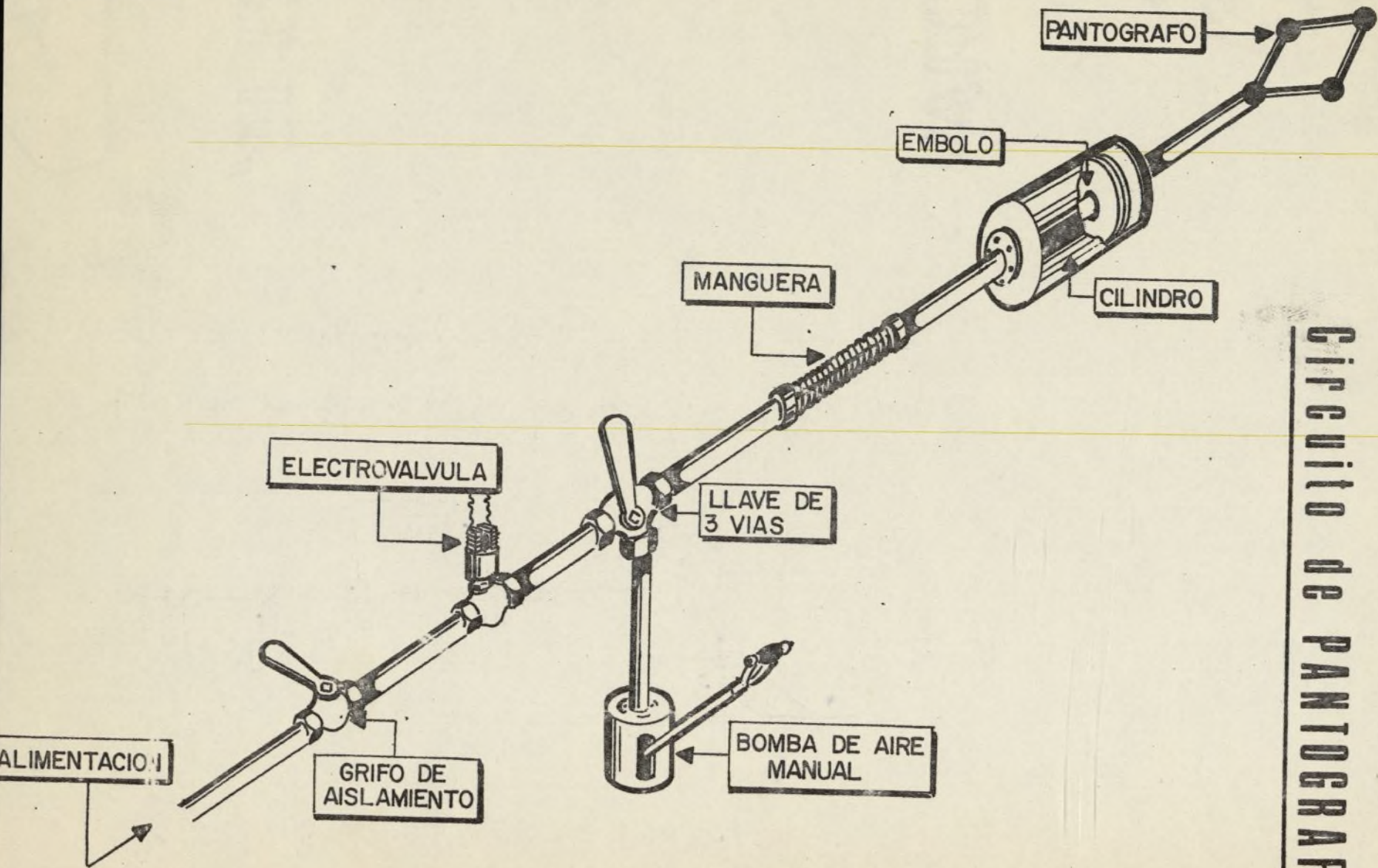
MAGNETOTERMICOS { 5 A - PARTICULAR DE CADA COCHE
 10 A - LINEA DE PANTOGRAFOS (SOLO EN G.E.E.)

FASES

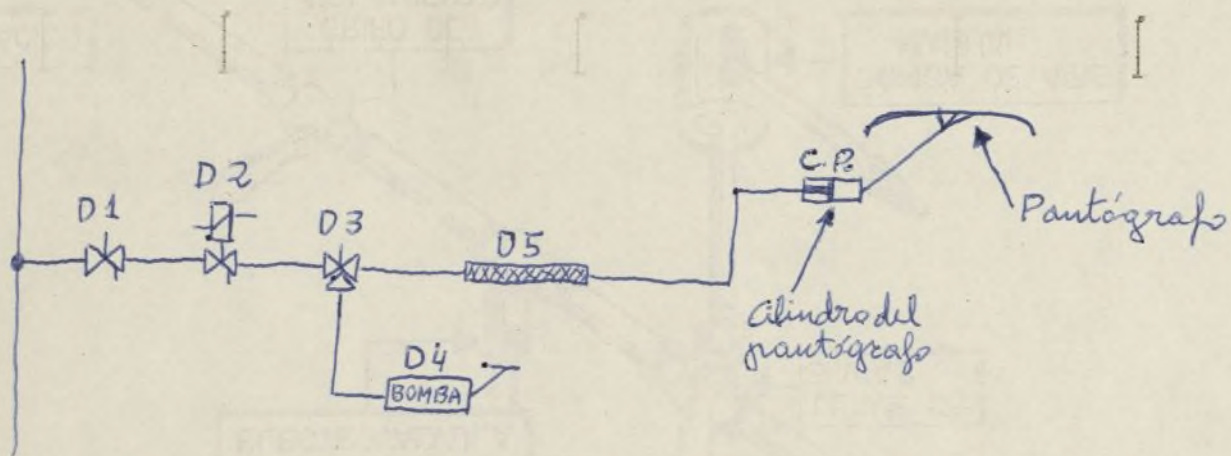
OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

CIRCUITO DE PANTOGRAFO



CIRCUITO NEUMATICO DE PANTOGRAFO



La válvula D3 y la bomba D4 sólo van en los coches ~~impares~~ pares.

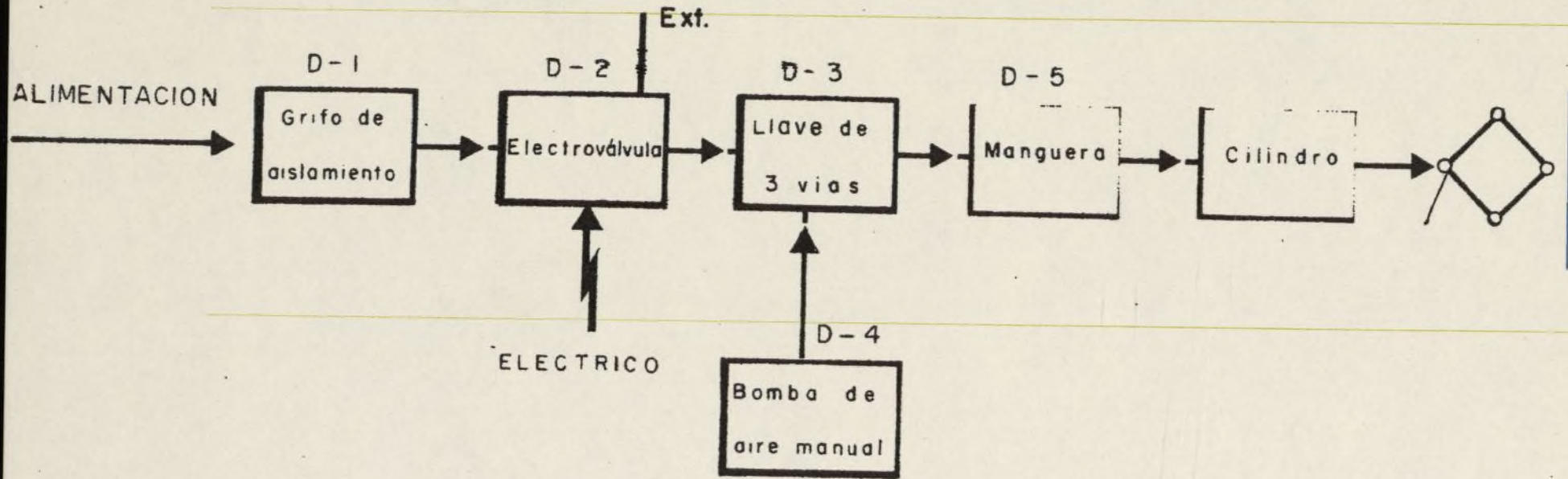


Circuito de PANTOGRAFO

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES



390

COMPañIA METROPOLITANO DE MADRID



Curso de: CONDUCTOR DE TREN

Unidad de Enseñanza núm. 12

LOCALIZACION DE AVERIAS.

SINTOMA: No asciende el pantógrafo al cerrar su interruptor en coche

(parte A)

AVERIA: Fuga en circuito de pantógrafo.

OBJETIVOS

El conocimiento del circuito de pantógrafos y el adiestramiento en un método lógico de diagnóstico. Posible resolución de una de las averías al alcance del Conductor.

ELEMENTOS NECESARIOS

Tren "1.000".

INDICE

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

Localización de averías.

Sintoma.- No asciende el pantógrafo.

Avería.- Fuga en el circuito de pantógrafo.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

T.NEUMATICA.- Cuadro de averías en los circuitos de señales acústicas y pantógrafo con repercusiones en los demás circuitos.

T.ELECTRICA.- Sistema eléctrico del circuito de accionamiento de puertas.

CONOCIMIENTOS TEORICOS

Física.- Rozamiento.

- Fuerza centrífuga.

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

<u>FASES</u>	<u>OPERACIONES</u>	<u>PUNTOS-CLAVES</u>
1.- COMPROBACION DE LA AVERIA.	a) coche Par. - Parada de un compresor y funcionamiento continuo del otro. - Observar presión de alimentación en Manómetros B-51 ó B-25 (aguja blanca). - Se leerá una presión a 8 kg/cm ² a lo largo del tren. - Verificar que este coche no marca.	
	b) coche Impar. - Funcionamiento continuo de los dos compresores. - La presión se mantiene aproximadamente a 9 kg/cm ² a lo largo del tren. - Apagado del alumbrado normal y encendido del de socorro. - En pareja averiada. - Motor generador parado. - No marca el coche.	
2.- LOCALIZACION DE LA AVERIA.	- Comprobar fuga. - Recorrido a lo largo del tren. - Verificar si no hay alumbrado. - Averiado el coche Impar perteneciente a la pareja apagada.	

- Verificar si no funciona un compresor.

- Averiado el coche Par en el cual -
no funciona el compresor.

CONCLUSION LOGICA

Rotura de la manga (D-5) del circuito del pantógrafo.

3.- RESOLUCION DE LA AVERIA.

- Cerrar grifo de aislamiento con escape (D-1).

- En coche averiado.

- Desalojar viajeros.

- Llevar el tren a los talleres.

CUADRO DE AVERIAS EN EL CIRCUITO DE SEÑALES ACUSTICAS Y REPERCUSIONES EN LOS DEMAS CIRCUITOS

ELEMENTO AVERIA- DO DEL CIRCUITO DE S. ACUSTICAS	ENCLAVADO C-2	FUGA GRANDE ANTERIOR AL C-1
ALIMENTACION NEUMATICA	PRODUCE UNA FUGA	PRODUCE UNA FUGA
ALIMENTACION ELECTRICA		
NEUMATICA PANTOGRAFO		
ELECTRICA PANTOGRAFO		
CIRCUITOS DE ALTA		
NEUMATICA PUERTAS		
ELECTRICA PUERTAS		
SEGURIDAD	NO HAY SEÑAL ACUSTICA AL TENER QUE CERRAR EL C-1	NO HAY SEÑAL ACUSTICA AL CERRAR LA B-4
NEUMATICA FRENO		NO SE PUEDE UTILIZAR LA CABEZA DE FRENO CORRES- PONDIENTE AL B-4 CERRADO
ELECTRICA FRENO	Ayuntamiento de Madrid	NO SE PUEDE UTILIZAR EL FRENO ELECTRICO POR ESA CABEZA. PERO SÍ FRENA AL ACTUAR POR OTRA.

CIRCUITO ELECTRICO DE ACCIONAMIENTO DE PUERTAS

FINALIDAD.-

Este circuito tiene por objeto el poder gobernar desde cualquier coche la maniobra de apertura y cierre de las puertas a lo largo del tren.

DESCRIPCION.-

La alimentación eléctrica, para el funcionamiento proviene del generador o de la batería según los casos.

Interruptor de batería.- Situado en los coches Impares.

Contacto a través del Inversor en regulador mando.- Permite el paso de corriente al circuito cuando la rana está en marcha adelante en la cabina correspondiente.

Magnetotérmico o fusible de puertas.- Protege el circuito de accionamiento.

FUNCIONAMIENTO

Una vez colocados correctamente el Interruptor de Batería, Inversor y Magnetotérmico. Se acciona el conmutador de puerta de la cabina correspondiente, dando continuidad a VIA I ó VIA II, con lo cual el Manisan sobre el que actua el Jefe de Tren, enviará un impulso de corriente a las electroválvulas de apertura de la VIA anteriormente seleccionada, cerrándose el circuito a través de masa.

Commutador de vías: uno en cada cabina

~~Interrupción~~

Interrupción de puertas: dos, uno en cada costado

Finales de carrera: dos por cada puerta

Electroválvulas: dos, una de cierre y otra de apertura

Elementos mecánicos del sistema de cierre de puertas:

Vástago del cilindro de puertas

Hoja de puerta

Corredora de puerta

Cable de arrastre

396

FASES

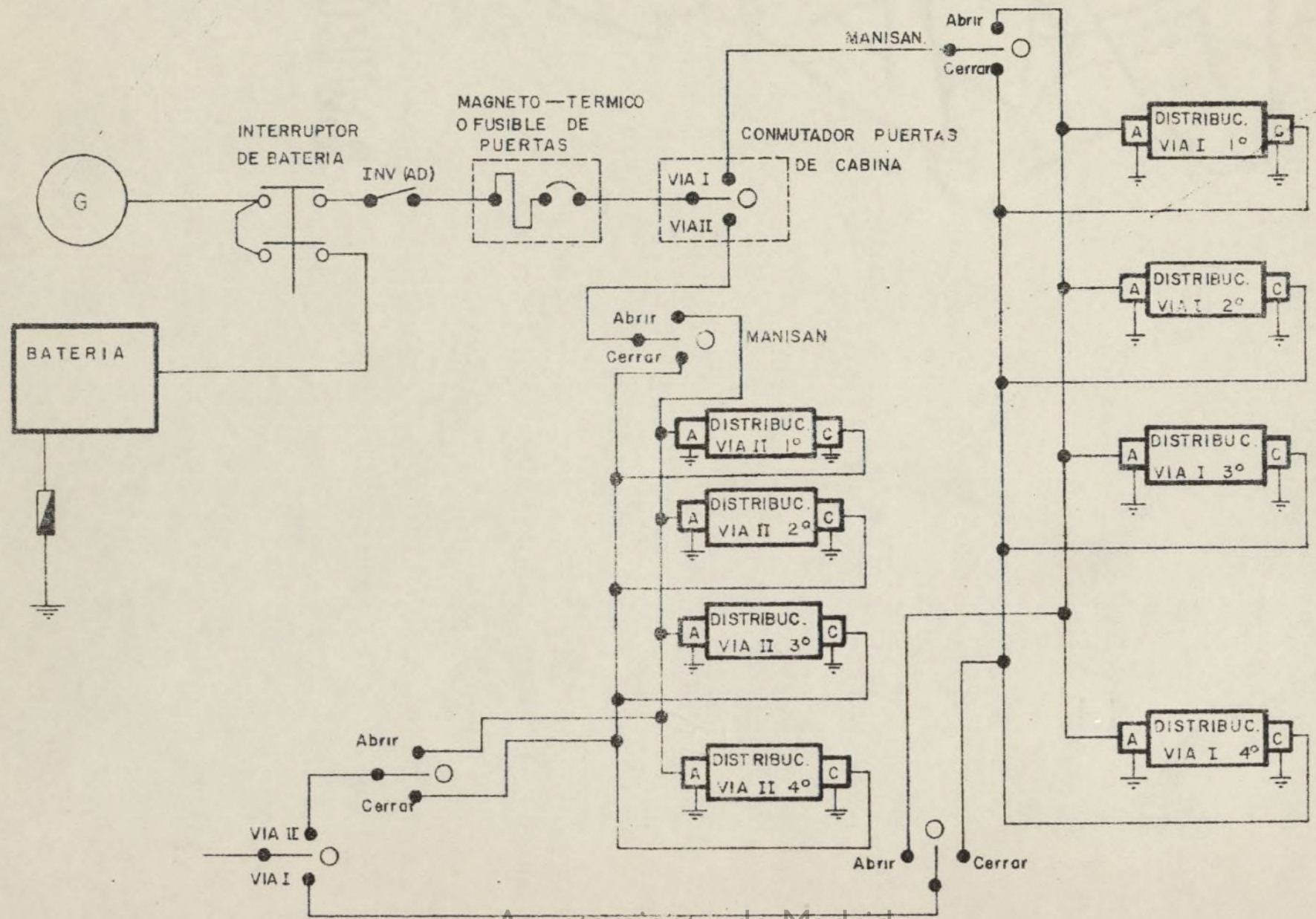
OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

Llevando el Manisan a la posición contraria, el efecto será el mismo en las electroválvulas de cierre.

NOTA.- El pulsador (Manisan) del Jefe de Tron tiene un contacto, que cierra el circuito del de un zumbador avisando al Conductor que la Maniobra de cierre ha sido realizada.





CUADRO DE AVERIAS EN EL CIRCUITO DE PANTOGRAFO
Y REPERCUSIONES EN LOS DEMAS CIRCUITOS

ELEMENTO AVERIADO DEL CIRCUITO DE PANTOGRAFO	ALIMENTACION NEUMATICA	ALIMENTACION ELECTRICA	NEUMATICA DE PANTOGRAFO	ELECTRICA DE PANTOGRAFO	CIRCUITOS DE ALTA	NEUMATICA DE PUERTAS	ELECTRICA DE PUERTAS	SEGURIDAD	NEUMATICA DE FRENO	ELECTRICA DE FRENO
ROTURA MANGA DE UNION D-5	Coche par: Fuga grande. Parada de un compresor. Funcionamiento continuo del otro.	Coche impar: Parada de un generador. Pérdida de alumbrado de alta en la pareja.	Fuga grande Bajada del pantografo		No marca el coche en el cual está la rotura			Se enciende piloto de alarma si es en cabina de mando.		No frena eléctricamente el coche.
POSICION BOMBA EN LLAVE DE TRES VIAS D-3	Coche par: No funciona el compresor		No asciende el pantografo		No marca el coche					No frena eléctricamente el coche
CORTO EN BOBINA DE ELECTROVALVULA D-2	Coche par: Parada del compresor	Coche impar: No funciona Generador. Pérdida de alumbrado de alta en la pareja	No asciende el pantografo	No actúa la electroválvula	No marca el coche.			Se enciende alarma si la cabina es de mando		No frena eléctricamente el coche.
GRIFO DE AISLAMIENTO CON ESCAPE C-1 CERRADO	Coche par: Parada del compresor	Coche impar: No funciona Generador Pérdida de alumbrado de alta en la pareja.	No asciende el pantografo	La electroválvula trabaja en vacío.	No marca el coche.			Se enciende alarma si la cabina es de mando.		No frena eléctricamente el coche.
MAGNETOTERMICO DE LINEA DE PANTOGRAFO BAJADO EN CABINA DE CABEZA (2ª SERIE)	Coche par: No funciona un compresor Coche impar: no funciona ningún compresor	Coche impar: No funciona alumbrado y Generador en pareja de cola Coche par: no funciona ningún Generador.	No ascienden los pantografos de los tres coches restantes.	No actúan las electroválvulas de los tres coches restantes.	No marcan los tres últimos coches.					No frenan los tres últimos coches, eléctricamente.

412

COMPañIA METROPOLITANO DE MADRID



Curso de: CONDUCTOR DE TREN

Unidad de Enseñanza núm. 13 (Localización de averías).

SINTOMA: Apertura y cierre deficiente de una puerta.

AVERIA: Cable de arrastre roto.

OBJETIVOS

- Conocer circuito de puertas.
- Localizar la avería.

Adquirir los conocimientos Tecnológicos y Teóricos propios del puesto de trabajo.

ELEMENTOS NECESARIOS

Tren 1.000

413

INDICE

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

Localización de averías

SINTOMA.- Apertura y cierre deficiente de una puerta.

AVERIA.- Cable de arrastre roto.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

T. NEUMATICA.- Circuito neumático de puertas.

T. ELECTRICA.- Sistema eléctrico de seguridad de puertas.

Pulsador By-Pass.

CONOCIMIENTOS TEORICOS

FISICA.- Calor
Temperatura
Transmisión del calor
Dilatación de los cuerpos.

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

<u>FASES</u>	<u>OPERACIONES</u>	<u>PUNTOS-CLAVES</u>
1.- COMPROBACION DE LA AVERIA.	<ul style="list-style-type: none"> - Accionar mecanismo de apertura y cierre de puertas (Manisan). 	<ul style="list-style-type: none"> - Desde el coche de cabeza. - El Jefe de Tren.
2.- LOCALIZACION DEL BLOQUE O ELEMENTO AVERIADO.	<ul style="list-style-type: none"> - Recorrer el tren. - Observar deficiencia en la apertura y cierre de la puerta. - Comprobar guias inferiores. - Verificar alineamiento de la puerta. 	<ul style="list-style-type: none"> - A lo largo de la estación. - Libres de obstáculos. - Sobre las guías.

NOTA.- EN LA MAYORIA DE LOS CASOS SON VISIBLES LOS CABLES ROTOS.

CONCLUSION LOGICA: Avería:

Cable de arrastre roto.

415

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

3.- RESOLUCION DE LA AVERIA.

- Desalojar viajeros.
- Conducir tren a cabecera de línea.
- Avisar al Inspector de Circulación para que cumplimente la tarjeta de averías.

OBSERVACIONES: Si la puerta está fuera de sus guías, puede intentarse ajustarla en ellas. En caso de imposibilidad para cerrar la puerta averiada, debe recurrirse al Jefe de Estación para que situe un Agente en la misma.

eofop

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

CIRCUITO DE PUERTAS

FINALIDAD.- El aire comprimido, procedente de la tubería principal de alimentación, es utilizado en este circuito de puertas para abrir y cerrar simultáneamente todas las de los coches que componen un trén (del lado correspondiente al andén).

DESCRIPCION.- La tubería principal de alimentación, dispuesta por tramos a lo largo de todo el trén, suministra el aire comprimido necesario para que funcione el circuito de puertas de cada coche.

Dentro de cada coche, el circuito está formado por los siguientes elementos:

Depósito de 150 litros.- Las puertas deben poder abrirse siempre, aún cuando eventualmente el trén se quede sin aire comprimido. Es por ello que este circuito cuenta con sus propias reservas en este depósito.

Válvula de retención.- Si por avería el trén se quedara sin aire comprimido, esta válvula impide el retroceso contenido en el depósito de reservva hacia la zona averiada.

Grifo de aislamiento.- Situado entre el depósito y el suministro general de presión, permite aislar el circuito de puertas del de suministro general.

Filtro de aire.- Retiene las impurezas que pudiera arrastrar el aire - que, almacenado en el depósito, fluye hacia el circuito.

Válvula reductora de presión.- Si se aplicara a las puertas la totalidad de la presión disponible en la tubería principal de alimentación, (10 - kg/cm²) la fuerza de las puertas podría dañar al viajero. Por ello, la válvula reductora de presión la rebaja a 3 1/2 kg/cm².

A la salida de esta válvula, la instalación se bifurca para suministrar aire a ambos laterales del coche.

Grifo de tres vías.- Normalmente, permite el libre paso del aire. Eventualmente, permite cerrarlo (en cada lateral del coche) y dar escape o vaciar la instalación en caso de necesidad para abrir puertas a mano.

Electroválvula de impulso.- Es un distribuidor que de acuerdo con la orden eléctrica recibida ("apertura" o "cierre" de puertas), conduce el aire comprimido hacia el cilindro de puertas por el ramal de apertura o por el ramal de cierre.

Cilindro de puertas.- Es el órgano encargado de convertir la energía proporcionada por el aire comprimido en un movimiento capaz de desplazar la hoja de la puerta.

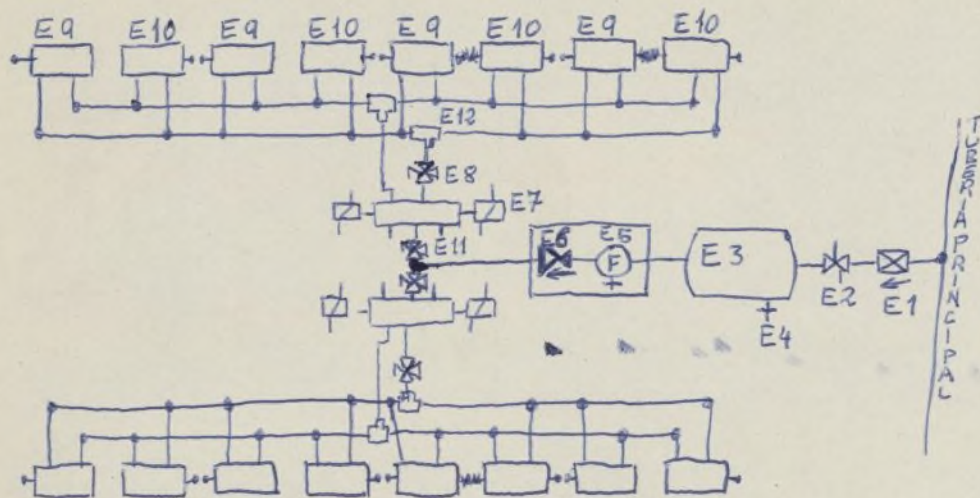
Una puerta cuenta con dos cilindros (uno por cada hoja).

El cilindro tiene dos entradas: cuando el aire entra por una de ellas, se cierra la hoja; cuando entra por la otra, se abre la hoja.

Llave de tres vías.- Se encuentra entre la Electroválvula de impulsos y los cilindros de puertas en la tubería de cierre. Permite purgar la presión de cierre de puertas.

Válvulas de aflojamiento rápido: Facilitan el vaciado del aire a presión existente en una u otra cara del émbolo en el momento de abrir o cerrar las puertas, de tal forma que cuando penetra el aire para abrirlas permite la salida rápida al exterior del aire a presión que las estaba cerrando.

CIRCUITO NEUMÁTICO DE PUERTAS

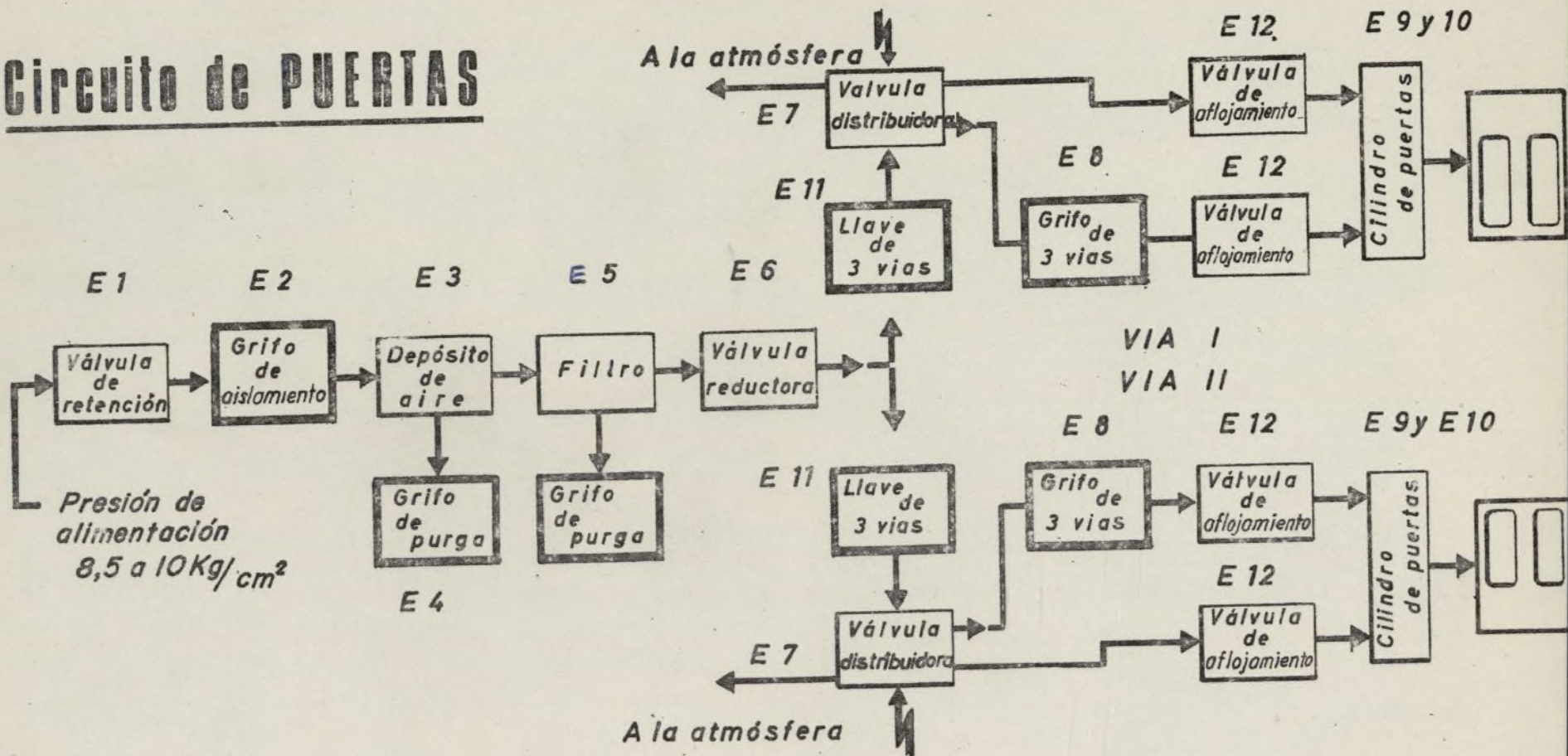


E7 es un distribuidor de puertas con dos electroválvulas de impulso (hay una en E7 en cada costado del coche)

E12 válvulas de aflojamiento rápido

el E2 en CENEMESA es con escape, pero en GEE no tiene escape

Circuito de PUERTAS



CIRCUITO DE SEGURIDAD DE PUERTAS

FINALIDAD.-

Enviar una corriente a lo largo de todo el tren Vía I y Vía II a través de todos los órganos necesarios para la seguridad de los viajeros y el perfecto funcionamiento del tren.

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO.-

La corriente procedente del Generador o de la batería indistintamente, pasa al conmutador de puertas, bien sea en posición Vía I ó Vía II, continuando por el desacoplador (conectado), ^{sumo 1} rele de emergencia de ese coche, por los finales de carrera de la Vía anteriormente seleccionada, a lo largo de los cuatro coches, por los relés de emergencia de cada uno de los coches, hasta el desacoplador del coche de cola que estará conectado, retornando por los finales de carrera de la otra vía, hasta su cierre a masa, en la cabina del coche de cabeza a través de la lámpara de luz verde.

Cuando las puertas están abiertas se iluminan los pilotos rojos de la parte superior.

El interruptor o rana debe encontrarse en posición de marcha adelante o atrás en la cabina de mando, y en posición cero o off en las cabinas restantes

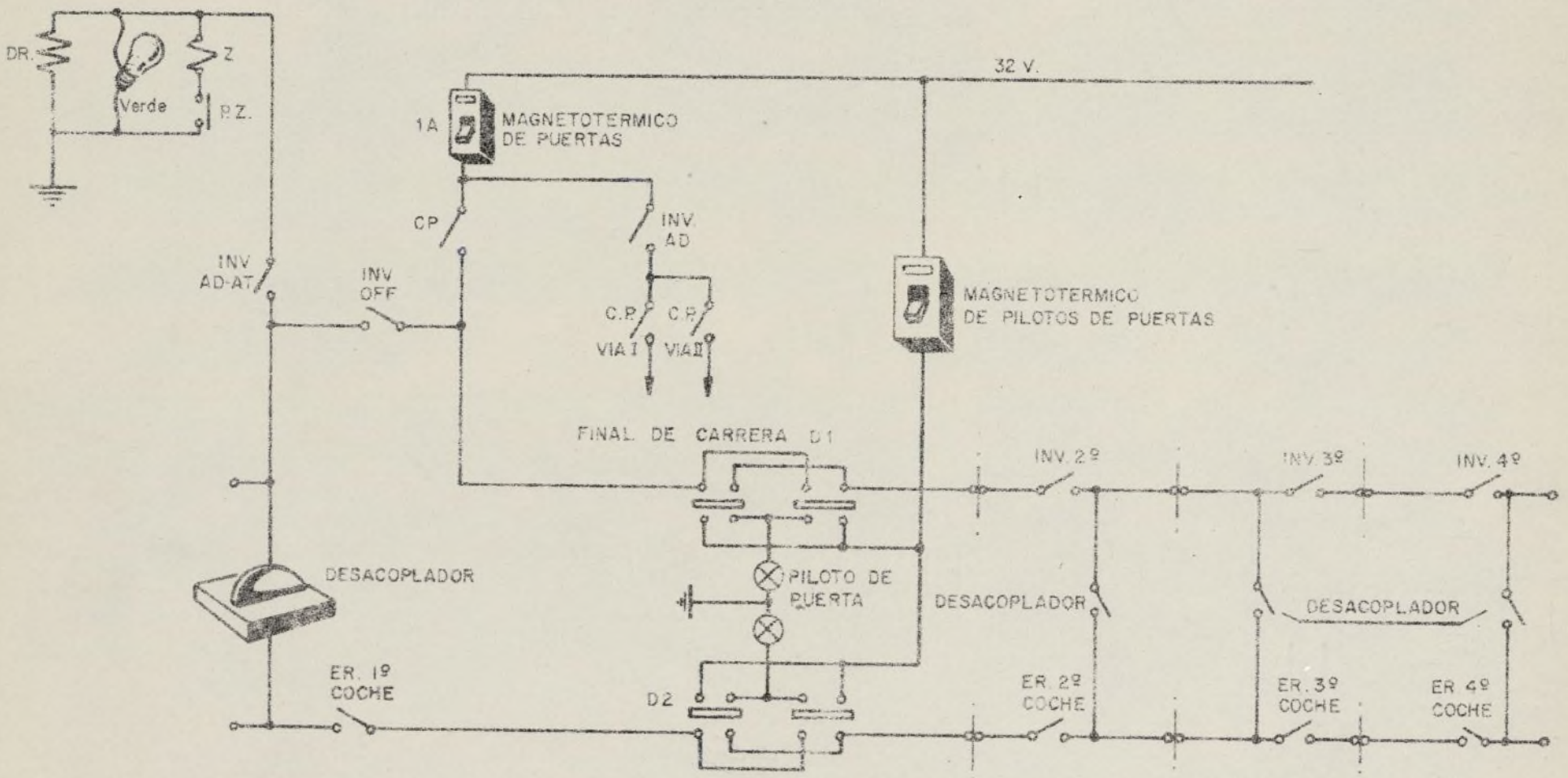


USO DEL PULSADOR DEL BY-PASS

Cuando el circuito anterior esté ABIERTO en alguno de los contactos citados no se encenderá la LUZ VERDE y no funcionará el "control" del tren. No podemos poner en marcha el tren.

Para lograr poder poner en marcha el tren a pesar de haber anomalías en puertas etc. (Luz verde apogada), es necesario pulsar el PULSADOR DEL BY-PASS, que da tensión al control de cabina por otro lado, tantas veces como se marque.

CIRCUITO DE SEGURIDAD DEL CIERRE DE PUERTAS



443

COMPAÑIA METROPOLITANO DE MADRID

Curso de: CONDUCTOR DE TREN



Unidad de Enseñanza núm. 14

LOCALIZACION DE AVERIAS

SINTOMA: Cierre deficiente de puertas en un lateral de coche.

AVERIA: Fuga en circuitos de puertas.

OBJETIVOS

Adiestramiento en la localización de averías.

Adquirir los conocimientos Tecnológicos y Teóricos propios del puesto de trabajo.

ELEMENTOS NECESARIOS

Tren 1.000

INDICE

CONOCIMIENTOS PRACTICOSLocalización de averías.

Sintoma.- Cierre deficiente de puertas en un lateral de coche.

Avería.- Fuga en el circuito de puertas.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

T. NEUMATICA	}	Localización de averías en el circuito de puertas.
T. ELECTRICA		

CONOCIMIENTOS TEORICOS

MATEMATICAS.- Multiplicación y división de números fraccionarios.



CONOCIMIENTOS PRACTICOS

<u>FASES</u>	<u>OPERACIONES</u>	<u>PUNTOS-CLAVES</u>
<u>COMPROBACION DE LA AVERIA</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar que luz verde no enciende. - Verificar pilotos de puertas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Encendido en un coche.
<u>LOCALIZACION DE AVERIAS</u>	<p>Desplazarse a coche</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar fuga - Accionar puertas. 	<ul style="list-style-type: none"> - De pilotos encendidos. - A oido - Abriéndolos - Observando lo hacen normalmente.
CONCLUSION LOGICA	<ul style="list-style-type: none"> - Fuga en circuitos de puertas después del distribuidor. 	
<u>SOLUCION DE LA AVERIA</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Desalojar viajeros. - Accionar E11 (Llave de tres vías) - Cerrar puertas a mano 	<ul style="list-style-type: none"> - Para suprimir fuga - Para tener luz verde.

CUADRO DE AVERIAS EN EL CIRCUITO DE PUERTAS
Y REPERCUSION EN LOS DEMAS CIRCUITOS

ELEMENTO AVERIADO DEL CIRCUITO DE PUERTAS	ALIMENTACION NEUMATICA	ALIMENTACION ELECTRICA	NEUMATICA PANTOGRAFO	ELECTRICA PANTOGRAFO	CIRCUITOS DE ALTA	NEUMATICA PUERTAS	ELECTRICA PUERTAS	SEGURIDAD	NEUMATICA FRENO	ELECTRICA FRENO
GRIFO DE AISLAMIENTO E-2 CERRADO.	MENOS TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO DEL COMPRESOR.				NECESARIO PULSAR BY-PASS PARA MARCAR.	ACCIONAMIENTO LIMITADO POR LA CAPACIDAD DEL CALDERIN.	TRABAJO EN VANO DE LAS ELECTROVALVULAS	NO HAY LUZ VERDE		
ROTURA DE GRIFO DE PURGA E-4	FUGA GRANDE FUNCIONAMIENTO CONTINUO DE LOS COMPRESORES					ACCIONAMIENTO DE PUERTAS		SI NO REPONE LA EMERGENCIA PERDIDA DE LA LUZ VERDE	SE FRENA EL TREN.	
DESAJUSTE DE LA VALVULA REDUCTORA DE PRESION E-6						APERTURA Y CIERRE MUY BRUSCA				
CORTE EN BOBINA DE ELECTROVALVULA E-7 DE CIERRE DE PUERTAS					NECESARIO PULSAR BY-PASS PARA MARCAR	NO CIERRAN LAS PUERTAS DE UN COCHE	NO ACTUA ELECTROVALVULA DE IMPULSO DE UN DISTRIBUIDOR	NO HAY LUZ VERDE		
MAGNETOTERMICO O FUSIBLE AVERIADO EN CABINA DE MANDO					NECESARIO PULSAR BY-PASS PARA MARCAR	NO ACTUA NINGUNA PUERTA DEL TREN	SIN ALIMENTACION ELECTRICA	NO ENCIENDE VERDE CON PUERTAS CERRADAS	NECESARIO ACTUAR FRENO	NECESARIO ACTUAR FRENO
ACCIONADOR DE PUERTAS DE JEFE DE TREN AVERIADO EN VIA I						SIN ACCIONAR NINGUNA PUERTA DE LA VIA.	NO ACTUA AL NO TENER ALIMENTACION LAS ELECTROVALVULAS			
FUGA EN CIRCUITO NEUMATICO DESPUES DEL DISTRIBUIDOR.	MAYOR TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO DEL COMPRESOR					CIERRE DEFICIENTE DE PUERTAS		RETRASO EN EL ENCENDIDO DE LA LUZ VERDE.		

253

COMPAÑIA METROPOLITANO DE MADRID



Curso de: CONDUCTOR DE TREN

Unidad de Enseñanza núm. 15

LOCALIZACION DE AVERIAS

Sintoma: Luz verde de cierre de puertas no enciende.

Avería: Avariado final de carrera.

OBJETIVOS

Adiestramiento en la localización de Averías.

ELEMENTOS NECESARIOS

Tren 1.000

454

INDICE

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

Localización de Averías

SINTOMA: Luz verde de cierre de puertas no enciende.

AVERIA: Desconectado borna en regleta final de carrera.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

T. NEUMATICA.- Freno mecánico.

T. ELECTRICA.- Mecanismos de protección.

Mod. 610-61



CONOCIMIENTOS PRACTICOS

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

COMPROBACION DE LA AVERIA

- Luz verde de circuito de seguridad de puertas no enciende



LOCALIZACION DE LA AVERIA

Verificar

- Desacopladores en cabinas del tren.
 - En cabinas intermedias posición acoplado.
 - En cabinas extremas posición desacoplado.
- Conmutadores de puertas en cabinas del tren.
 - Todos en posición "0" menos en cabina de mando.

456

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

- Presión a 7'8 kg/cm² en tubería de emergencia.
 - Aguja blanca de manómetro B-24
- Todos los pilotos de puertas.
 - Apagados.
- Marcar punto de maniobra.
 - Con tren frenado.
 - Comprobando no sube aguja en amperímetro.

CONCLUSION LOGICA.

Borna suelta en relé final de carrera.

RESOLUCION DE LA AVERIA

- Comprobar que todas las puertas están cerradas.
 - Visualmente.
- Marcar normalmente.
 - Pulsando el By-Pass.
- Avisar al Inspector al llegar a Estación cabecera de Línea.

eofop

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

FRENO MECANICO

FINALIDAD.-

El FRENO MECANICO es el mecanismo mediante el cual se puede mantener - frenado el tren sin consumo de energía (eléctrica o neumática).

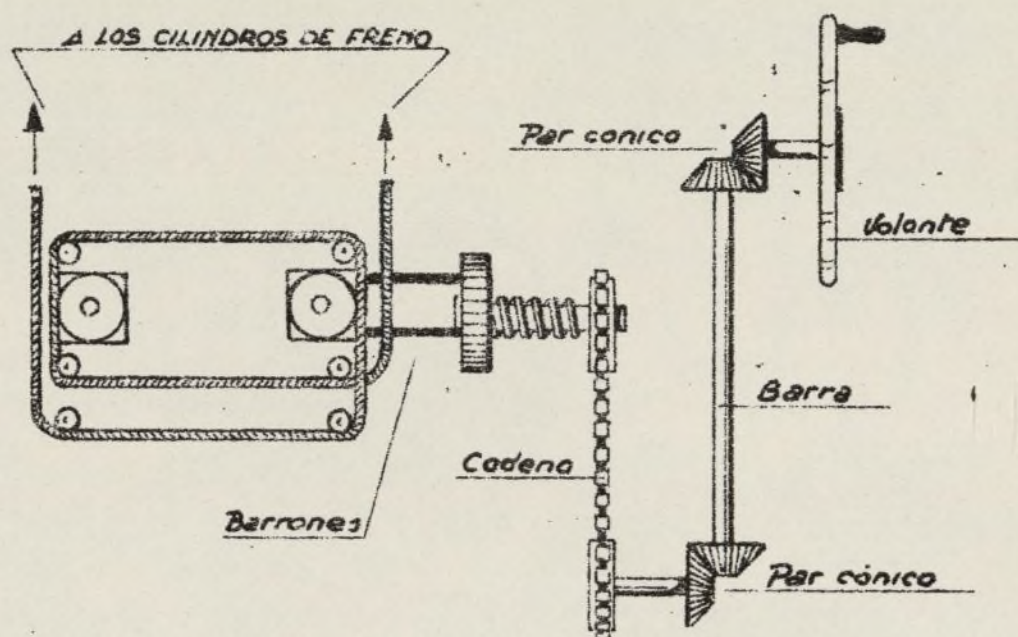
Este tipo de freno se utiliza cuando el tren ha de permanecer parado - durante algún tiempo en una pendiente, al abandonar momentáneamente la cabina al Conductor o al depositar el tren en cocheras.

DESCRIPCION.

El FRENO MECANICO consta de los siguientes elementos:

VOLANTE con su manivela abatible de accionamiento.
ENGRANAJE DE PIÑONES en forma tronco cónica.
EJE DE TRANSMISION en sentido vertical.
ENGRANAJE DE PIÑONES en forma tronco cónica.
EJE DE TRANSMISION en sentido horizontal.
JUEGO DE PIÑONES con su CADENA DE TRANSMISION.
TORNILLO SIN FIN.
JUEGO DE POLEAS. FIJAS Y MOVILES.
TRANSMISION POR MEDIO DE CABLES A LOS CILINDROS.
MECANICO - NEUMATICOS DE FRENO.

Al accionar el VOLANTE se transmite el movimiento por medio del ENGRANAJE DE PIÑONES al EJE DE TRANSMISION perpendicular que, a su vez mueve, a través del ENGRANAJE DE PIÑONES tronco cónicos, el EJE DE TRANSMISION horizontal. Este actúa sobre el PIÑON que mueve la CADENA DE TRANSMISION y por consiguiente al otro PIÑON, que hace girar al TORNILLO SIN FIN. En su movimiento tira de la polea móvil, tensando el cable enrollado a la misma, accionando el balancín, tirantes de freno, timonerías y presionando las zapatas que se oprimen contra las ruedas, una vez vencido el muelle de recuperación.



FUNCIONAMIENTO.-

El FRENO MECANICO solamente actúa en el coche desde el cual se efectúa

Por consiguiente, con este tipo de freno, para que actúe en todos los coches de un tren es preciso ir apretándolos coche por coche.

Para frenar, se coloca la palanca en posición de manipulación, para girar a mano el VOLANTE en el sentido de las agujas del reloj, 2ª Serie, hasta que se consiga hacer tope.

Para desfrenar se gira el volante en sentido contrario de las agujas - del reloj, hasta conseguir el tope de giro, colocando la palanca en posición de reposo.

En la Primera Serie es contrario al de la Segunda Serie.

MECANISMOS DE PROTECCION (Magnetotérmicos y fusibles)

FINALIDAD.- Proteger los circuitos eléctricos a los que pertenecen.

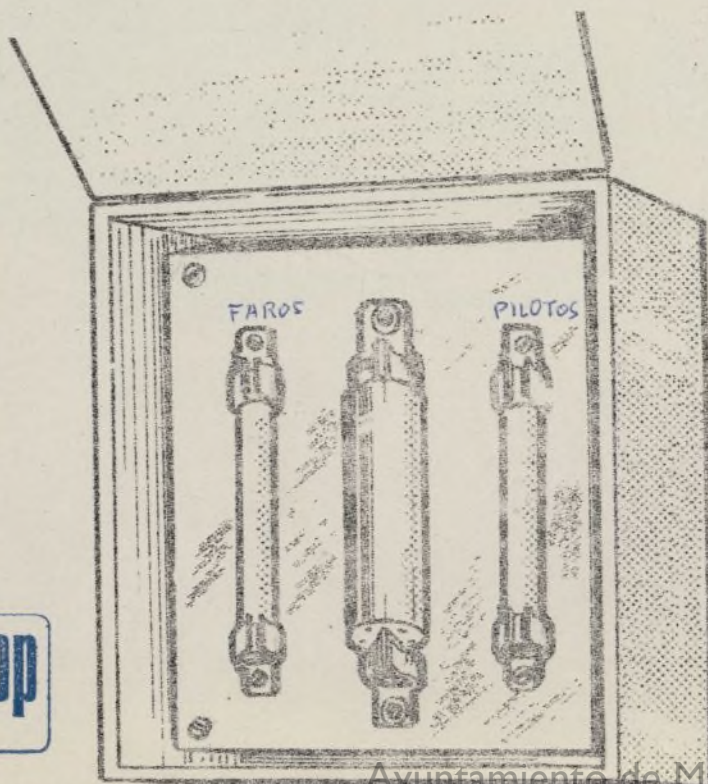
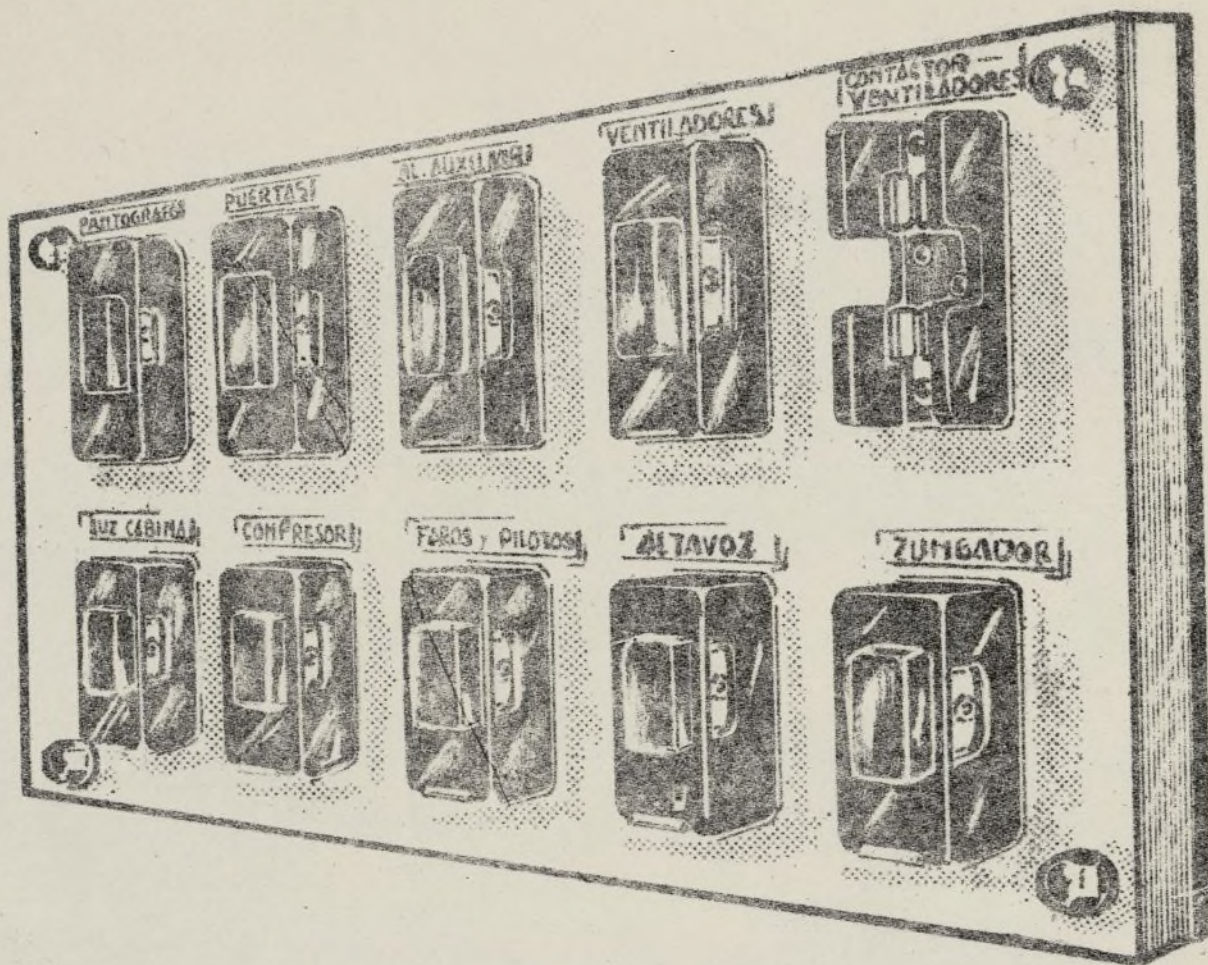
CLASES

- FUSIBLES.
- INTERRUPTORES MAGNETOTERMICOS.

FUSIBLES

Son aparatos protectores que se funden cuando es excesiva la intensidad de la corriente eléctrica, cortando el paso de la misma. Se sitúan a la entrada del circuito que protegen, para evitar que se quemen los cables o aparatos del circuito.

El exceso de corriente o SOBRECARGA calienta el fusible hasta llegar a fundirlo. La sobrecarga frecuentemente viene provocada por una avería.



El fusible central es el de compresor o grupo motor generador, según vaya en cabina par o impar.

Los fusibles de los extremos son los de faros y pilotos en alta.

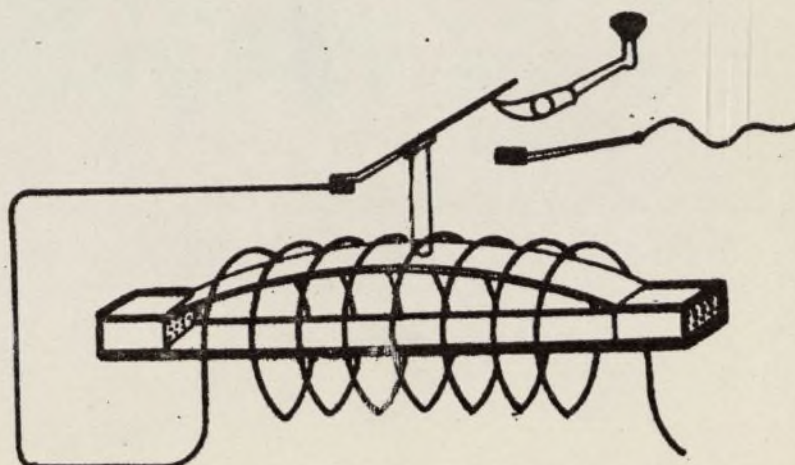
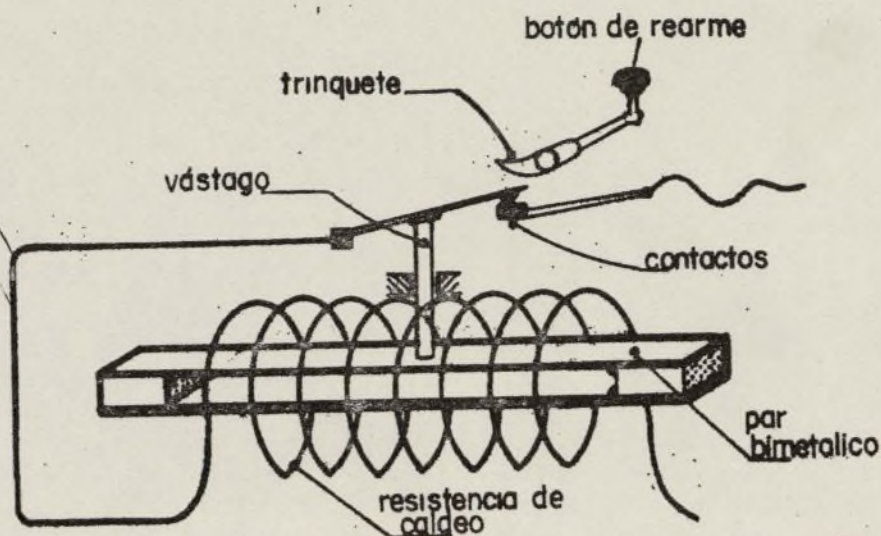
INTERRUPTORES MAGNETOTERMICOS

Es un aparato que corta el paso de corriente al circuito eléctrico que protege. Actúan conforme a dos efectos:

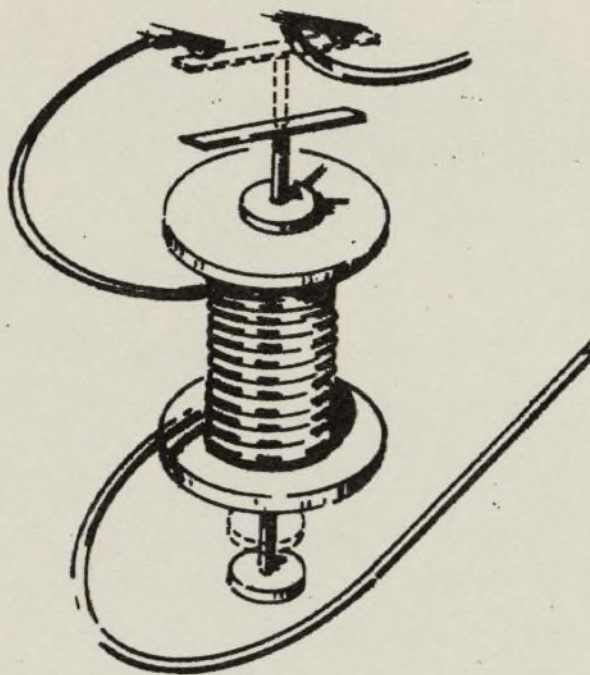
Un efecto TERMICO

Un efecto MAGNETICO

El efecto térmico en este tipo de protección es distinto al caso del fusible. Es en realidad, una DILATACION producida por el exceso de calor.



El efecto magnético es producido por la sobrecarga o exceso de intensidad al circular por un electroimán. El electroimán atrae una placa, que abre el circuito.



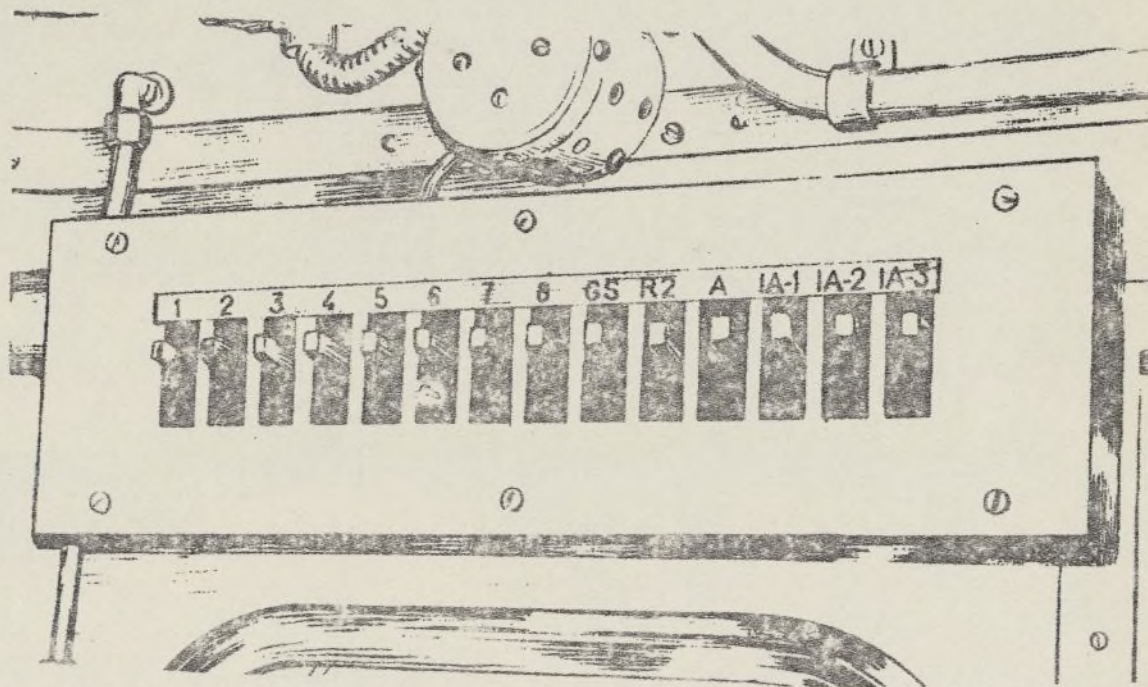
De esta forma una leve sobrecarga pero PROLONGADA hace actuar el efecto térmico. Por el contrario si la sobrecarga es INSTANTANEA actúa el efecto magnético.

Tiene dos posiciones:

DESCONECTADO, que se hace AUTOMATICAMENTE al actual cualquiera de los dos efectos.

REARMADO (Conectado). Esta posición de servicio se logra manualmente.

CUADRO DE INTERRUPTORES MAGNETOTERMICOS



Magnetotérmicos y funciones.

1. Marcha adelante.

Protege el circuito de marcha adelante.

Estando disparado no entra la "Marcha adelante".

2. Marcha atrás.

Estando disparado no entra la "Marcha atrás".

3. Deriva.

Protege el circuito de posición 0

Estando disparado elimina la posición 0 del regulador.

4. Serie, punto 2

Estando disparado no entran los motores en serie.

5. Freno reostático.

Estando disparado no funciona el freno reostático pero si el freno neumático.

6. Maniobra, punto 1

Estando disparado no funciona esta posición.

7. Paralelo, punto 3

Estando disparado no entran los motores en paralelo.

8. Rearme.

Estando disparado no puede efectuarse el rearme.

G.S. (masa o circuito de tierra) Actúa sobre LS ó LB

R.2. Aflojamiento.

Estando disparado no funciona la electroválvula de aflojamiento y no se efectua el "Desfreno", con normalidad. ¹³⁷⁶

A. Frenado neumático.

Estando disparado no funciona la electroválvula de freno. B7b

IA1 Batería.

Estando disparado elimina la tensión de 32 voltios de Batería.

IA2 En los coches G.E.E. Control.

En los coches CENEMESA. Accionamiento de electroválvulas.

IA3 a) En los coches G.E.E. Control.

b) En los coches CENEMESA. Accionamiento de electroválvulas.

Disparados hacen que:

a) Las electroválvulas no funcionen. B7a y B7b

b) No llegue corriente al interruptor de control.

467

COMPAÑIA METROPOLITANO DE MADRID



Curso de: CONDUCTOR DE TREN

Unidad de Enseñanza núm. 16

LOCALIZACION DE AVERIAS.

SINTOMA: Freno directo insuficiente.

AVERIA: Manga de unión B-35 rota.

OBJETIVOS

Adiestramiento del alumno en la localización y resolución de averías del circuito de freno.

ELEMENTOS NECESARIOS

Tren 1.000

INDICE

CONOCIMIENTOS PRACTICOSLOCALIZACION DE AVERIAS

Sintoma.- Freno directo insuficiente.

Avería.- Manga de unión B-35 rota.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

T. NEUMATICA.- Clases de freno

- Cabeza de freno (B-23)

CONOCIMIENTOS TEORICOS

MATEMATICAS.- Unidades de volumen y Capacidad.



CONOCIMIENTOS PRACTICOS

<u>FASES</u>	<u>OPERACIONES</u>	<u>PUNTOS-CLAVES</u>
COMPROBACION DE LA AVERIA.	<ul style="list-style-type: none"> - El tren no frena al finalizar el recorrido de la estación. 	
<u>LOCALIZACION DE LA AVERIA</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar que con la Maneta de freno dentro del campo regulable. - La presión en tubería de freno de servicio no asciende. <ul style="list-style-type: none"> - En la aguja roja del Manómetro -- B-24. - La presión en cilindros de freno no asciende. <ul style="list-style-type: none"> - En la aguja roja del Manómetro -- B-25. - Situar la Maneta de freno en posición de emergencia. <ul style="list-style-type: none"> - Comprobando que la aguja roja en Manómetro B-25. Marca 3 kg/cm². - La aguja roja del Manómetro B-24 - permanece baja. - Recorrer el tren, teniendo el Conductor la Maneta de freno en frenado a fondo. <ul style="list-style-type: none"> - Detectando la fuga. 	
<u>CONCLUSION LOGICA</u>	Manga de unión de tubería de freno de Servicio Rota.	

470

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

RESOLUCION DE LA AVERIA

- Cerrar mandos entre parejas.
- Cargar Emergencia.
 - En cada unidad tren.
- Conducir Tren a estación cabecera de Línea.
- Avisar al Inspector.



471

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

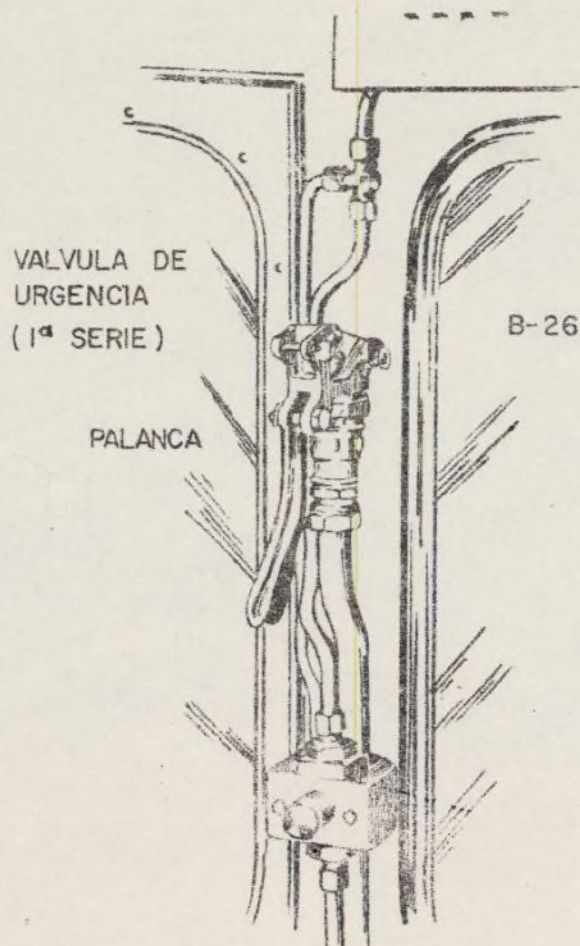
CLASES DE FRENSOS

Todo tren de la serie mil está provisto de las siguientes clases de frenos.

- FRENO REOSTATICO
- FRENO ELECTRONEUMATICO
- FRENO DE URGENCIA O EMERGENCIA
- FRENO MECANICO
- FRENO DERIVA.

Los tres primeros están accionados desde la cabeza de freno.

El freno de urgencia puede ser mandado también por el mecanismo de alarma situado en la zona ocupada por los viajeros B-27 y por la palanca de la VALVULA DE URGENCIA B-26 situada en la cabina, y por el regulador de mando u Hombre - Muerto.



472

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

EQUIPO DE FRENO DEL CONDUCTOR

FINALIDAD.-

El equipo de freno del conductor es el dispositivo mediante el cual se controlan y efectúan los DISTINTOS TIPOS DE FRENADO que se pueden realizar en el tren.

Merced a este dispositivo se

- DESALOJA el aire comprimido.
- LLENA de aire comprimido.
- REPONE el aire comprimido.

a la presión necesaria, en las canalizaciones correspondientes a los CIRCUITOS DE

- FRENO DIRECTO
- FRENO AUTOMATICO O EMERGENCIA.

Estas operaciones las realiza el Conductor por medio de la MANETA DE FRENO.

Con el accionamiento de la maneta de freno se consigue.

- FRENAR
- DESFRENAR
- CARGAR LA TUBERIA DE FRENO DE URGENCIA O EMERGENCIA.



473

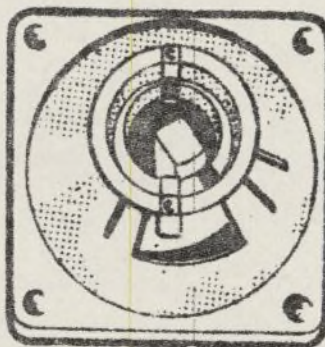
FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

DESCRIPCION

LA CABEZA DE FRENO es la tapa que en forma de tronco de cono protege el cuerpo de la VALVULA DE FRENO del Conductor (B23) e inserta en su alojamiento la maneta de freno.



CABEZA DE FRENO

La cabeza de freno tiene CINCO MARCAS que corresponden a CINCO posibles POSICIONES de la maneta de freno.

La maneta de freno tiene una señal. Dicha señal, al coincidir con cualquiera de las cinco marcas de la cabeza de freno, nos determina la POSICION de la MANETA.

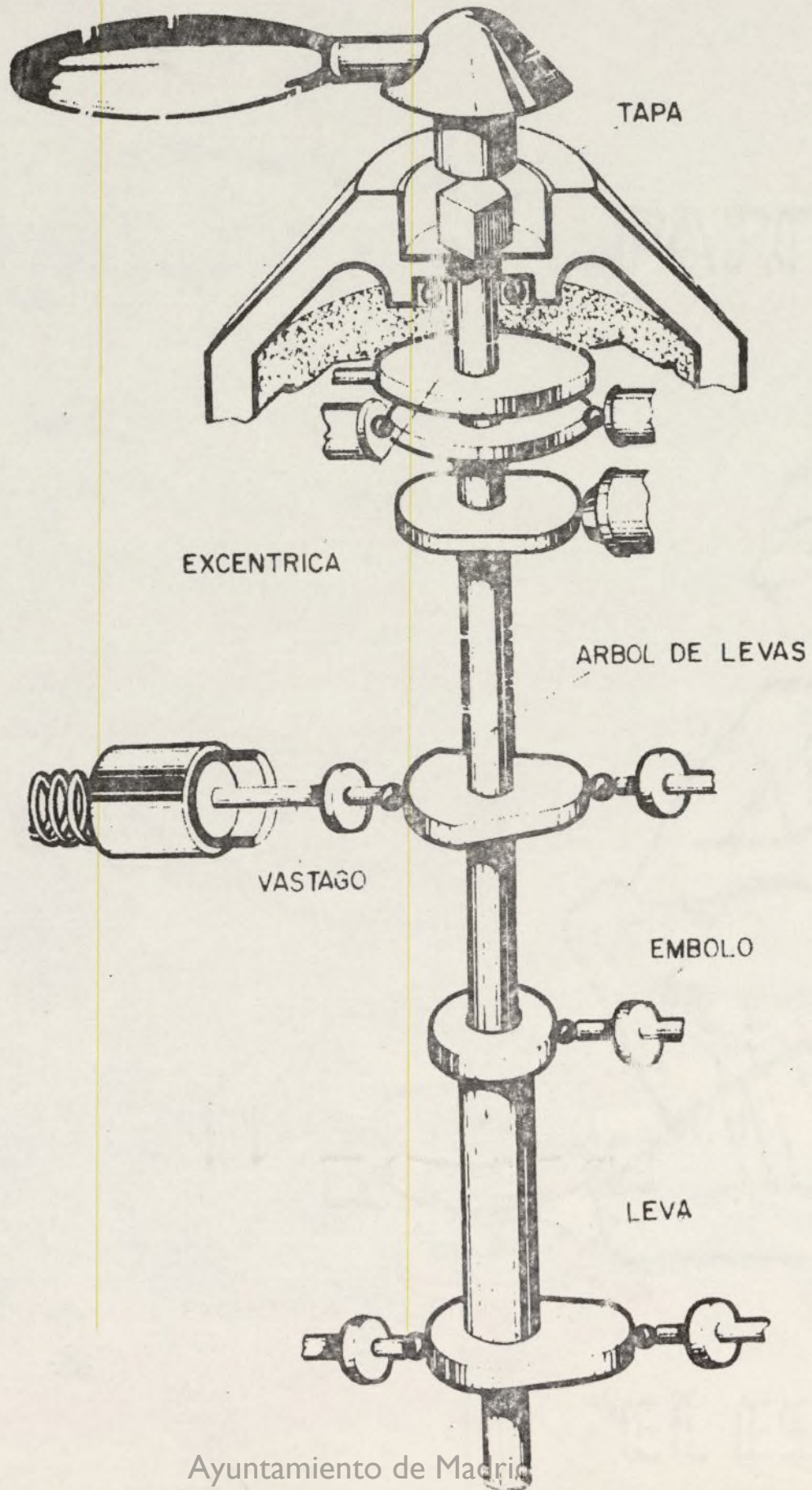
En su sentido axial la cabeza esta atravesada por un arbol de levas, que es accionado por la maneta. Al giro de la maneta de freno las levas abren y cierran los contactos eléctricos de los Microinterruptores y válvulas correspondientes a cada una de las posiciones de la cabeza de freno.

474

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES



FASESOPERACIONESPUNTOS-CLAVES

La maneta, en su giro, pasa por CINCO POSICIONES, que se denominan enumerándolas siguiendo el sentido del giro de las agujas del reloj.

- 1ª. Posición de "METER ó SACAR" MANETA.
- 2ª. Posición de FRENO DE EMERGENCIA.
- 3ª. Posición de FRENADO A FONDO Y CARGA DE TUBERIA DE FRENO DE EMERGENCIA.
- 4ª. Posición de MARCHA.
- 5ª. Posición de AFLOJAMIENTO.

Entre la posición de frenado a fondo y la posición de marcha, se encuentra la ZONA DE FRENO REGULABLE . (Frenado de Servicio). En esta zona, es regulable la intensidad de frenado, viniendo determinada por un triángulo marcado en negro.

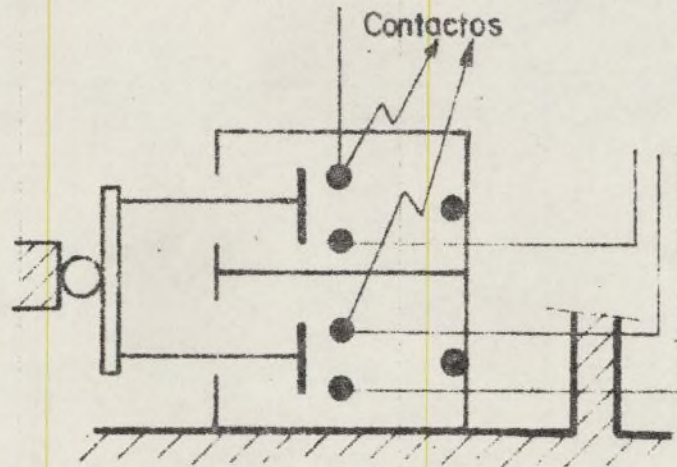
En el conjunto de la cabeza de freno distinguimos, principalmente, los siguientes componentes:

- ARBOL DE LEVAS
- CUATRO MICROINTERRUPTORES
- EL REGULADOR DE PRESION
- CONJUNTO DE VALVULAS, Accionadas Mecánica y Neumáticamente (Levas y muelles).

LOS MICROINTERRUPTORES están accionados por levas y Neumáticamente según - sus posiciones alimentan a

- El circuito de freno reostático

- El circuito de aflojamiento del freno de Servicio (Neumático).
- El circuito del freno de Servicio Neumático.
- Circuito alimentación eléctrica de los dos anteriores.



MICROINTERRUPTORES

REGULADOR DE PRESION, situado en la parte superior derecha de la cabeza de freno, es accionado mediante leva y balancines. Se compone de dos válvulas.

- Una de ADMISION (130), cuya finalidad es dejar pasar el aire necesario hacia otras conalizaciones de la cabeza de freno.
- Otra de ESCAPE (129) que tiene como misión regular la presión y desalojar el aire al exterior.

477

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

Los Microinterruptores están situados en la cabeza (tapa) y en el segundo cuerpo.

En la cabeza o tapa (primer cuerpo)

BS - MICROINTERRUPTOR de Alimentación eléctrica. *de los dos microinterruptores situados en el 2º cuerpo: ~~BS~~ ~~WS~~*

WS - " de freno Reostático.

En el segundo cuerpo tenemos:

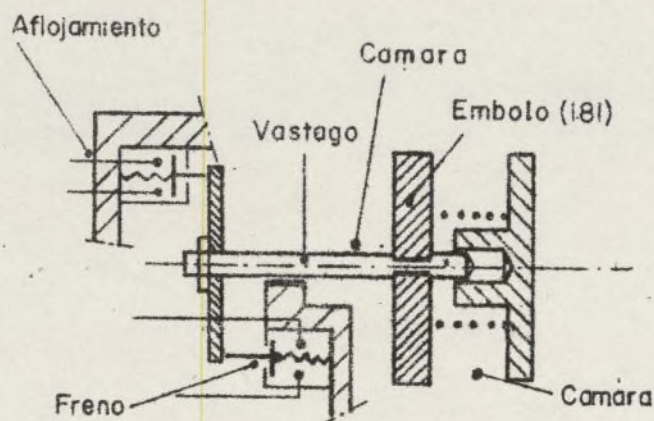
CA - MICROINTERRUPTOR de las electroválvulas de aflojamiento (B-7b)

CF - " de freno (B-7a)

Ambas electroválvulas están incorporadas en las unidades de freno B-7



Estos microinterruptores están regulados neumáticamente y por medio de un muelle.

CONTACTOSCONJUNTO DE VALVULAS.

En los cuerpos que componen la válvula de freno del Conductor (8-23) están alojadas seis válvulas que son accionadas por levas; y siete válvulas que son accionadas neumáticamente.

ACCIONADAS POR LEVA

- VALVULA DE RETENCION DE AFLOJAMIENTO (96a) (3º Cuerpo)
- VALVULA DE RETENCION DE FRENO (96) (3º Cuerpo) (1)
- X - VALVULA DE RETENCION DE LLENADO (89) (4º Cuerpo)
DELATUBERIA DE EMERGENCIA
- VALVULA DE FRENO DE URGENCIA (79) (4º Cuerpo)
- VALVULA DE RETENCION PARA LA VALVULA DE HOMBRE-MUERTO (87) (4º Cuerpo)
- X- VALVULAS REGULADORAS DE PRESION 129-130 (2º Cuerpo)

479

FASES

OPERACIONES

PUNTOS-CLAVES

Las siete válvulas accionadas neumáticamente

- X - VALVULAS REGULADORAS DE PRESION (129-130) 2º Cuerpo (1)
- VALVULA DE CAMBIO DE DIRECCION (36b) 3º Cuerpo
- X - VALVULA DE AUTOREGULACION ELECTRICA (181) 2º Cuerpo.
- VALVULA DE CAMBIO DE DIRECCION (36a)
- VALVULA DE RETENCION DE FRENO (96a) 3º Cuerpo (1)
- VALVULA DE RETENCION (89a) 4º Cuerpo
- VALVULA DE HOMBRE-MUERTO (87a) 4º Cuerpo.

(1) Estas válvulas se accionan neumáticamente y por levas.

487

COMPañIA METROPOLITANO DE MADRID



Curso de: CONDUCTOR DE TREN

Unidad de Enseñanza núm. 17 (Localización de averías)

SINTOMA.- Frenado brusco sin intervención del Conductor.

AVERIA.- Manga de unión B-36 rota.

OBJETIVOS

El conocimiento del circuito de freno y sus elementos es indispensable para localizar averías.

Adquirir los conocimientos tecnológicos y teóricos propios del puesto de trabajo.

ELEMENTOS NECESARIOS

Tren "1.000 "

488

INDICE

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

Localización de averías

SINTOMA.- Frenado brusco, sin intervención del Conductor.

AVERIA.- Manga de unión B-36 rota.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

T. NEUMATICA. - Posición de Motor o Sacar maneta.

- Freno directo o de Servicio.

- Marcha.

- Aflojamiento.

T. ELECTRICA. - Comportamiento eléctrico de las electroválvulas B-7a, B-7b y B-9.

CONOCIMIENTOS TEORICOS

FISICA.- Circuito de un generador.

Rectificador.



CONOCIMIENTOS PRACTICOS

<u>FASES</u>	<u>OPERACIONES</u>	<u>PUNTOS-CLAVES</u>
<u>COMPROBACION DE LA AVERIA</u>	<ul style="list-style-type: none"> - El tren se frena bruscamente sin que el conductor intervenga en el frenado. - Pérdida de Luz Verde. 	
<u>LOCALIZACION DE LA AVERIA</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar que: - La tubería de emergencia está sin presión. <ul style="list-style-type: none"> - En la aguja blanca del Manómetro B-24. - Los cilindros de freno tienen una <ul style="list-style-type: none"> - Aguja roja de Manómetro B-25 - La tubería de freno de Servicio tiene una presión de 4'2 kg/cm². <ul style="list-style-type: none"> - Aguja roja de Manómetro B-24. - Avisar al Jefe de Tren. <ul style="list-style-type: none"> - Llevando la maneta a la posición de Frenado a Fondo. - Que compruebe si ha sido accionado algún Freno de Urgencia (B-27) de viajeros. - Caso de no haber sido accionados. 	

490

CONCLUSION LOGICA

Rotura en Manga de unión
B-36 de la tubería de -
Emergencia.

RESOLUCION DE LA AVERIA.

Caso de rotura entre coches.

- Avisar al Inspector de Circulación.

Caso de rotura entre unidades tren (parejas).

- Cerrar mandos entre parejas.
- Con maneta de freno en la segunda serie, con maneta especial en primera serie.
- Cargar la Emergencia en las dos Unidades.
- Conducir el tren a estación Cabecera de Línea.
- Avisar al Inspector.



CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

POSICION DE "METER" Y "SACAR" MANETA.

COMPRESORES EN FUNCIONAMIENTO.-

En esta posición están cerradas todas las válvulas y todos los micro interruptores eléctricos desconectados (abiertos sin pisar).

El aire, con una presión de 7'8 kg/cm², y a través de la tubería de llenado (21 canal F), llega a la válvula de admisión (130), que se encuentra cerrada, a la VALVULA DE RETENCION (89a) que se abre merced a la fuerza de la presión del aire, pasando el mismo a la VALVULA DE RETENCION DE LLENADO (89) que permanece cerrada por leva.

En la canalización correspondiente a la tubería de FRENO DIRECTO (11) no existe presión de aire.

En esta posición, la maneta se MANTENDRA el tiempo necesario, hasta que la presión en la aguja blanca del MANOMETRO o en el principal B-51 en - 1ª Serie (B25) indique una presión de 8'5 a 10 kg/cm².

POSICION DE FRENADO DE SERVICIO

Para realizar un frenado normal en servicio se gira la maneta de freno de la posición de marcha hacia la posición de "frenado a fondo".

Al iniciar el giro de la maneta, al principio de su recorrido y colocado previamente el regulador de mando en el punto cero, entra en funcionamiento el FRENO REOSTATICO. (Motores de tracción actuando como generadores)

Este freno, deja de funcionar, cuando el tren desciende su velocidad aproximadamente a 10 km/hora. Automáticamente entra en acción el freno neumático de servicio.

En la posición de frenado de servicio en la válvula reguladora de presión están

LA VALVULA 130 abierta

LA VALVULA 129 abierta

Al circular el aire pasa por la canalización (9a) a la CAMARA (A) -- DESPLAZA el émbolo de la válvula de autoregulación eléctrica 181, hacia la derecha, pisando el microinterruptor y conectando la electroválvula de freno.

LA VALVULA DE RETENCION DE FRENO (96), abierta neumáticamente, canalización (9), VALVULA DE CAMBIO DE DIRECCION (36 b) abierta neumáticamente, que alimenta la tubería de freno directo de Servicio (11) y la CAMARA (B).

Cuando la presión se estabiliza en ambas CAMARAS (A y B), sitúa el émbolo en su posición de equilibrio debido a la fuerza del resorte.

POSICION DE MARCHA

Es la posición en que debe colocarse la maneta en marcha normal del tren.

En esta posición la VALVULA REGULADORA DE PRESION (129-130) de la cabeza de freno:

- VALVULA DE ADMISION (130) cerrada.
- VALVULA DE ESCAPE (129) abierta, (neumáticamente)

Las posiciones de los CONTACTOS ELECTRICOS en la cabeza de freno, son las siguientes.

MICROINTERRUPTOR DE ALIMENTACION cerrado (pisado).

" " FRENO REOSTATICO abierto.

La instalación del freno directo o de servicio está preparada para entrar en funcionamiento por encontrarse:

- El circuito eléctrico de frenado ABIERTO (B7a).
- El circuito eléctrico de aflojamiento ABIERTO (B7b).

NOTA.- El émbolo de la VALVULA DE AUTORREGULACION ELECTRICA (181)

POSICION DE AFLOJAMIENTO

En esta posición de la maneta de freno, la VALVULA DE ESCAPE (129) de LA VALVULA REGULADORA DE PRESION está abierta, desalojando el aire de la canalización (9a) y de la CAMARA (A) situada a la izquierda del émbolo de la VALVULA DE AUTORREGULACION (181). El desplazamiento del émbolo hacia la izquierda pisa el microinterruptor correspondiente a la ELECTROVALVULA DE AFLOJAMIENTO (B7b).

La VALVULA DE RETENCION DE FRENO (96) está abierta, al ser accionada por su leva).

El aire comprimido de la tubería de freno directo (11) se desaloja al exterior por dos conductos.

494

- VALVULA DE CAMBIO DE DIRECCION (36 a) canalización (9), VALVULA DE RETENCION DE FRENO (96), y VALVULA DE ESCAPE (129) de la VALVULA REGULADORA de presión.

VALVULA DE RETENCION DE AFLOJAMIENTO (96 a), al escape.

NOTA.- La intensidad de aflojamiento depende de la posición de la maneta (marcha o aflojamiento) y del tiempo que permanezca en dicha posición.

eofop

FRENO DIRECTO O DE SERVICIO

En principio debemos admitir que el freno directo o de Servicio es igual al freno reostático más el freno electroneumático.

Freno directo o de Servicio = Freno reostático + freno electroneumático

FINALIDAD

Como finalidad primordial, por un lado; la de disminuir la velocidad, bien sea debido al perfil de vía o por proximidad a una estación; - por otro lado el de detener el tren de una forma escalonada y suave en un funcionamiento normal.

DESCRIPCION

- B-4.- Grifo de aislamiento - Deja sin servicio el freno neumático, de un coche.
- B-5.- Filtro de aire.
- B-6.- Válvula reductora de presión.- Reduce la presión de alimentación a un valor fijo de 7,8 kg/cm².
- B-7.- Unidad de freno. Se compone de las electroválvulas de freno B7a y de aflojamiento B7b, y del limitador de presión B7c.
- B-9.- Electroválvula de Bloqueo. Permite el paso del aire al finalizar la actuación del freno reostático.
- B-12.- Válvula reductora de presión. Reduce la presión a un valor de 0,5 - kg/cm².

- B-13.- Válvula de doble retención (2). Permite el paso del aire del lado que tenga mayor presión en un momento determinado.
- B-14.- Válvula de retención. Impide el retroceso del aire desde el depósito B-15.
- B-15.- Depósito auxiliar.- Alimenta los cilindros de freno a través de la B-17.
- B-16.- Grifo de purga. Sirve para eliminar las impurezas depositadas en el depósito auxiliar B-15.
- B-17.- Válvula reguladora del freno según la carga. Permite efectuar el frenado de servicio de una forma más o menos rápida en función de la carga del coche.
- B-18.- Tobera de estrangulamiento. Evita que el aire de la tubería principal escape "violentamente" en caso de roturas en las mangas de la válvula de ajuste.
- B-19.- Depósito auxiliar. Mantiene la presión de suministro a la entrada de la B-22.
- B-20.- Mangas de unión.- Acoplamiento elástico, para libre movimiento de la válvula B-22.
- B-22.- Válvula de ajuste según la carga. Regula las posiciones del cilindro de accionamiento de la B-17 y del cilindro del reostato de aceleración y frenado.
- B-23.- Válvula de freno del conductor. Por el accionamiento de la misma conseguimos la combinación de los distintos elementos que intervienen en cada una de las secuencias de frenado.
- B-24.- Manómetro doble. Aguja roja. Mide la presión existente en la tubería de freno directo.
- B-25.- Manómetro doble. Aguja roja. Mide la presión existente en los cilindros de freno.

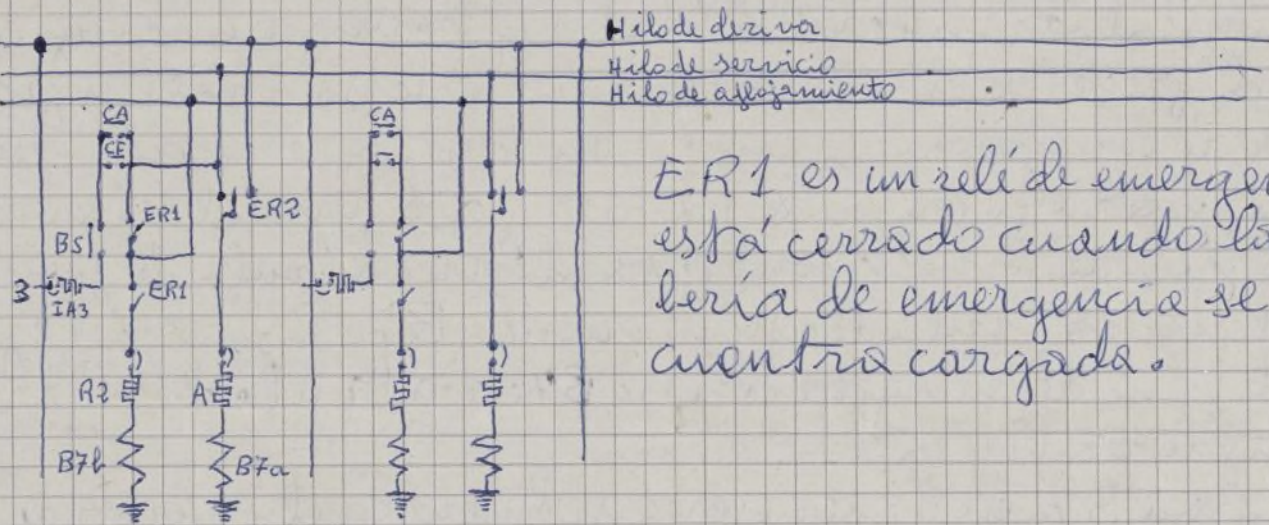
- B-42.- Grifo de aislamiento con escape. Condena los cilindros de freno B-46 y B-47 de un coche.
- B-45.- Mangas elásticas. Permiten el libre movimiento de los cilindros de freno.
- B-46.- Cilindro de freno. Acciona, cada uno de ellos, las zapatas de cada rueda.
- B-47.- Cilindro de freno. Igual que el anterior, pero con dispositivo para el accionamiento manual del freno.
- B-48.- Cilindro de control. Controla las posiciones del reostato de aceleración y frenado.
- B-50.- Depósito auxiliar. Mantiene la presión en la B-17, una vez desexcitada la B-9.

Unidad de freno B7

Está instalada en todos los coches y trabaja en conjunto para el freno electropneumático de servicio y para el freno de emergencia; tiene en su interior cinco elementos, tres para el freno de servicio y dos para el de emergencia. Los del freno de servicio son: B7a, electroválvula de freno, B7b electroválvula de aflojamiento, B7c limitador de presión. Para el freno de emergencia dos: B7e válvula de seguridad, B7f triple válvula.

La unidad B7 en 1ª serie está situada en el interior de la cabina, y en 2ª serie en los bajos del coche.

CIRCUITO ELECTRICO DE LAS ELECTROVALVULAS B-7



ER1 es un relé de emergencia, está cerrado cuando la tubería de emergencia se encuentra cargada.

298

UNIDAD DE FRENO B-7

La UNIDAD DE FRENO B-7 es uno de los componentes principales del equipo de freno electropneumático del tren. Interviene, como conjunto, tanto en el circuito de freno directo como en el de urgencia.

Esta unidad de freno B-7 se manda por la cabeza de freno del conductor B-23.

Su misión, como conjunto, es suministrar la presión adecuada a la VALVULA REGULADORA DE FRENO SEGUN LA CARGA B-17.

DESCRIPCION.-

La unidad de freno B-7 comprende los elementos necesarios para que el circuito de freno directo, funcione electropneumáticamente.

- ELECTROVALVULA DE FRENADO B7-a. (ON)
- ELECTROVALVULA DE AFLOJAMIENTO B7-b. (ON)
- VALVULA LIMITADORA DE PRESION B7-c. (de 7'8 Kg/cm² a 4'2 Kg/cm²)

y los elementos correspondientes al circuito de freno automático o de urgencia.

- VALVULA DE SEGURIDAD B7-e.
- TRIPLE VALVULA B7-f. (de 7'8 Kg/cm² a 4'5 Kg/cm²)

El conjunto está montado sobre un soporte B7-g, en una caja cerrada herméticamente, colocada dentro de la cabina de cada coche, 1ª Serie. En la 2ª Serie va situada en los bajos del mismo.

eofop

El soporte B7-g de la unidad de freno B7, dispone de las siguientes bocas de unión:

- Escape
- del depósito principal B1
- a la tubería de freno directo
- al depósito auxiliar B8
- a la tubería de freno automático
- al freno mandado electroneumáticamente.

La conexión eléctrica de las electroválvulas de frenado B7-a y aflojamiento B7-b, está colocada en una regleta con tres bornas a las que -- están conectados los cables de:

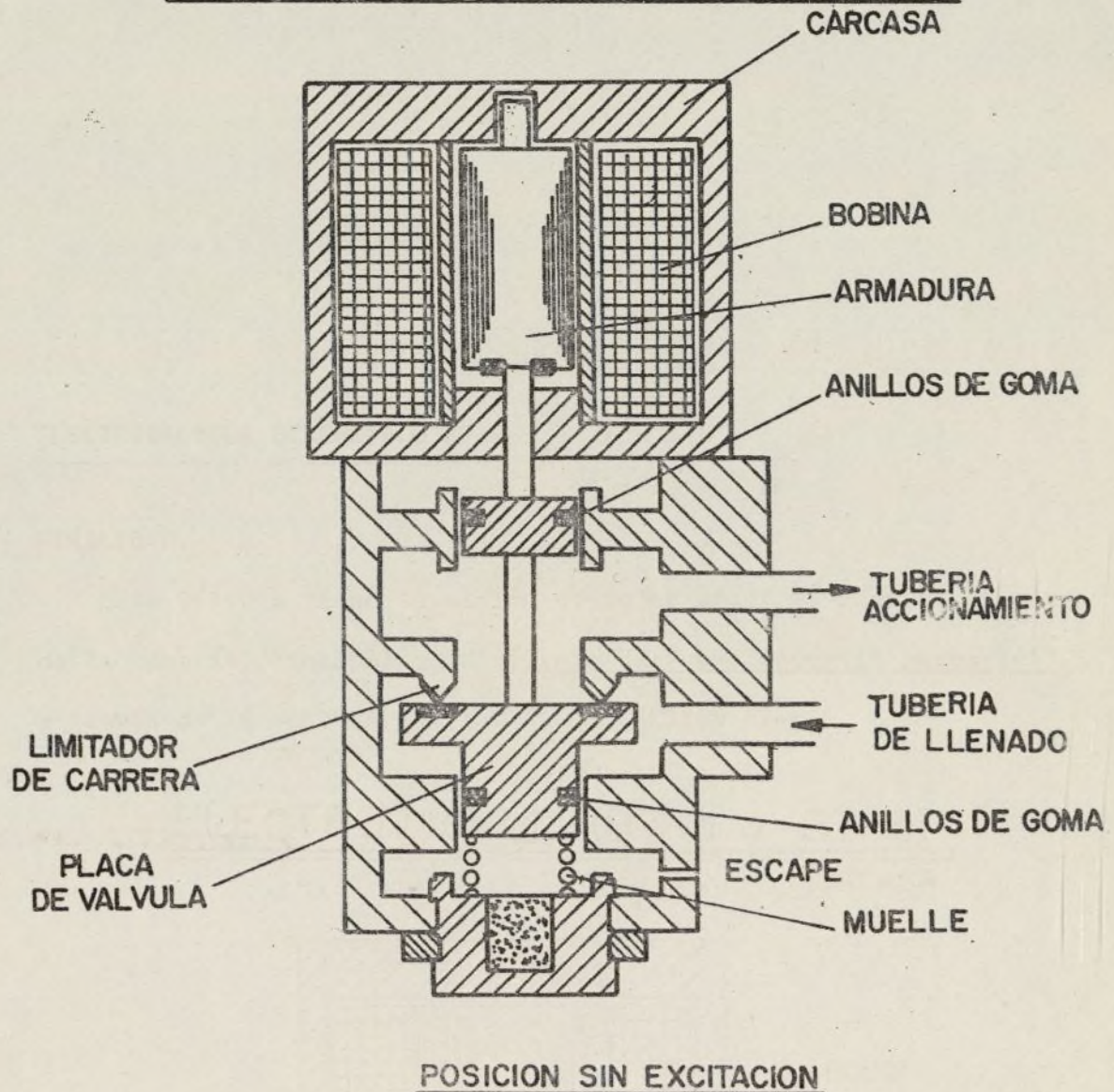
- Aflojamiento
- frenado
- de retorno (negativo).

Se llaman electroválvulas ON a las que necesitan ser excitadas por la corriente eléctrica para que permitan el paso a la presión, y electroválvulas OFF, a las que estando normalmente abiertas, cierran el paso de la presión cuando reciben corriente.

ELECTROVALVULA DE FRENADO B7-a (ON)

FINALIDAD.-

Esta válvula tiene la misión de dejar pasar el aire comprimido de la tubería principal a la válvula de freno según la carga B-17, a través de la VALVULA LIMITADORA DE PRESION B7-c

ELECTROVALVULA(B7-a y B7-b)

DESCRIPCION.-

La electroválvula de frenado se compone de las siguientes partes:

- Armadura o núcleo magnético
- Bobina
- Limitador de carrera
- Muelle de presión
- Tornillo regulador del muelle
- Tapa de protección

FUNCIONAMIENTO.-

La electroválvula de frenado se excita, cuando al actuar en la maneta la llevamos a la posición de frenado de servicio. Entonces, como ya se ha descrito, en el tema de la CABEZA DE FRENO, el circuito eléctrico de freno se cierra y la electroválvula de frenado queda excitada.

Al excitarse, el núcleo presiona la placa de válvula venciendo la fuerza del muelle. Ello permite dejar en comunicación la tubería de llenado con la tubería de accionamiento, permaneciendo el paso del aire mientras la maneta de freno esté en la posición de frenado de servicio.

Al establecerse la comunicación, la presión de la tubería de llenado pasa a la tubería de accionamiento estabilizándose la presión en la tubería de freno directo.

Cuando se interrumpe la corriente, o sea, al dejar de pasar corriente por la bobina debido a que se han abierto los contactos de freno al variar la posición de la maneta de freno, bien a posición de marcha o a aflojamiento, la armadura o núcleo queda suspendido en la parte superior merced a la presión del muelle (posición de equilibrio).

Entonces queda cerrada la válvula de frenado no permitiendo el paso del aire comprimido a la tubería de accionamiento.

La fuerza del muelle es regulable por medio del tornillo regulador.

ELECTROVALVULA DE AFLOJAMIENTO B7-b (ON)

FINALIDAD.-

La electroválvula de aflojamiento es la misma que la de frenado, pero realiza dentro del circuito de freno directo una misión diferente.

FUNCIONAMIENTO.-

El funcionamiento tanto neumático como eléctrico es idéntico.

Su misión es desalojar la presión del aire de la tubería de freno.

Al accionar la maneta de freno a la posición de aflojamiento, se cierran los contactos de aflojamientos estableciéndose el circuito eléctrico que excita la electroválvula de aflojamiento. Al excitarse, el núcleo presiona la placa de válvula venciendo la fuerza del muelle antagónico. Entonces, se pone en comunicación la presión de la tubería de freno con el escape.

El contacto del circuito eléctrico de aflojamiento se vuelve a abrir al producirse el aflojamiento, debido a que la presión en la tubería de freno directo no descender de su valor normal de $4,2 \text{ kg/cm}^2$, actúa el muelle sobre la parte derecha del émbolo de la Cabeza de Freno antes dicho.

ELECTROVALVULA B-9 (ACCIONAMIENTO SIN EXCITACION) (OFF)

FINALIDAD.- La electroválvula B-9 de doble efecto con escape tiene por misión CARGAR y DESCARGAR la tubería de "accionamiento" controlada por ella.

Cuando es de "Accionamiento sin excitación" la tubería se CARGA si no hay corriente en el electro, está SIN EXCITAR.

DESCRIPCION.- La electroválvula B-9 tiene una parte eléctrica y una parte neumática, que es controlada por elementos mecánicos solidarios del núcleo.

Esta electroválvula tiene dos posiciones:

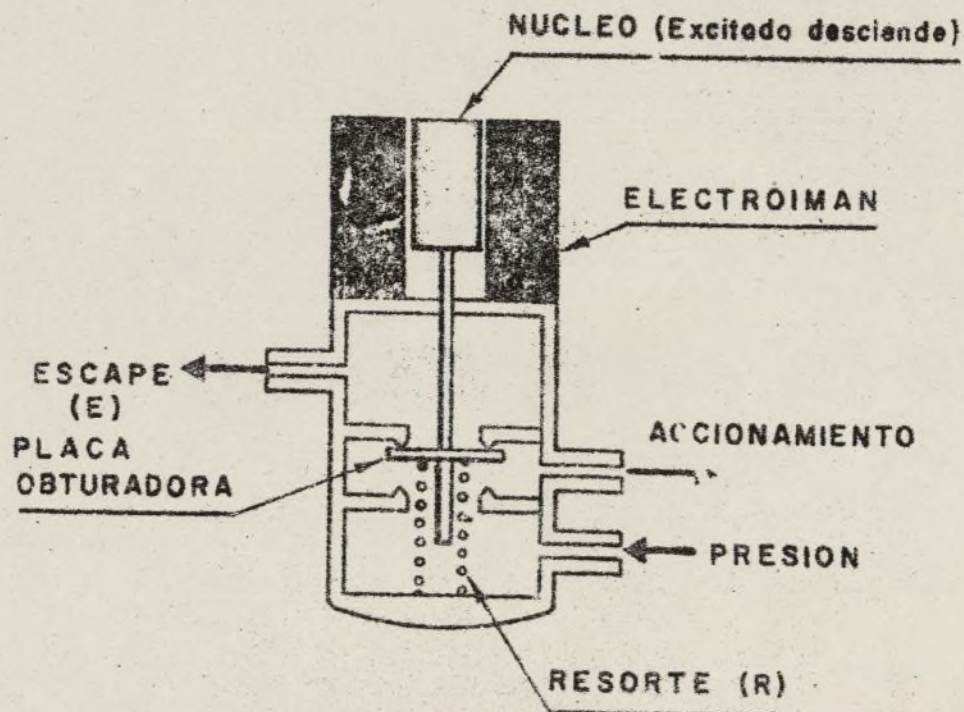
EXCITADA

- El núcleo es atraído por el electroimán y se mueve hacia abajo.
- La placa obturadora (C) comprime el resorte (R).
- La placa obturadora (C) CIERRA el orificio inferior y ABRE el orificio superior.
- Se establece la comunicación entre el conducto de ACCIONAMIENTO y el ESCAPE, y se aísla el conducto de presión.

EL CONDUCTO DE ACCIONAMIENTO QUEDA A LA PRESION ATMOSFERICA.

DESEXCITADA.

- El núcleo no es atraído por el electroimán y queda accionado hacia arriba por efecto del resorte (R).
- La placa obturadora (C) CIERRA el orificio superior y ABRE el inferior.
- Se establece la comunicación entre los conductos de ACCIONAMIENTO



Cuando se actúa el freno eléctrico, en el campo de freno regulable, se excita la electroválvula B-9, cerrando el paso de aire hacia la B-17.

Esta electroválvula se desexcitará cuando el tren alcance una velocidad que oscile entre 10 y 8 km/h. Momento en el cual finaliza el freno eléctrico, permitiendo de nuevo la electroválvula B-9, el paso del aire a la B-17, frenándose el tren neumáticamente.

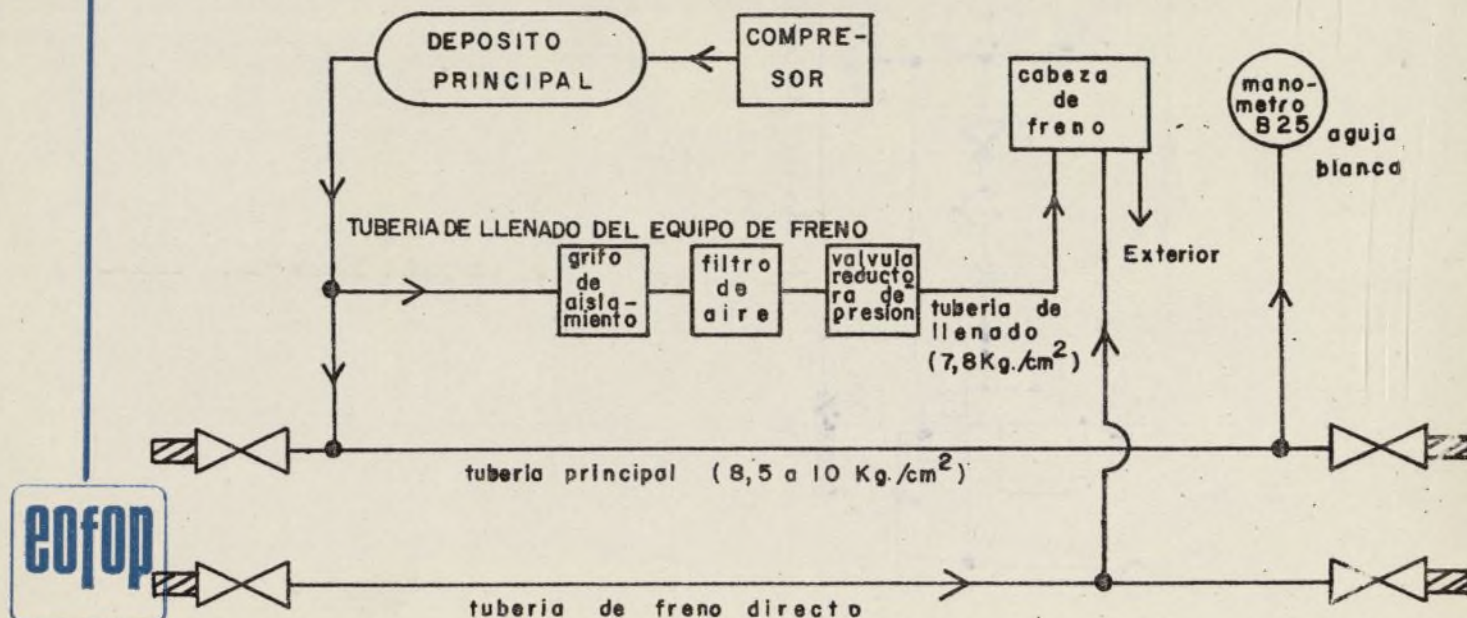
TUBERIA PRINCIPAL

El aire a presión, contenido en el depósito principal, circula por la TUBERIA PRINCIPAL, conectando entre los coches los depósitos principales B-15 a través de las MANGAS DE ACOPLAMIENTO y, manteniendo por consiguiente la misma presión (8,5 a 10 Kg/cm²) en todo el circuito de alimentación. Esta presión la mide la aguja blanca del manómetro B25.

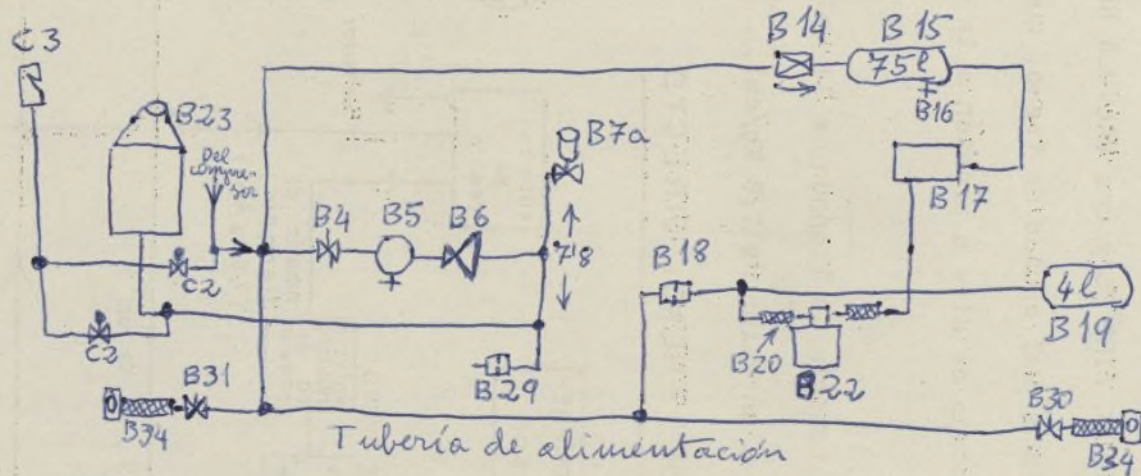
Por otro lado, la TUBERIA PRINCIPAL está conectada a través de un GRIFO DE AISLAMIENTO B4, un FILTRO DE AIRE B5 y una VALVULA REDUCTORA DE PRESION B6 a la TUBERIA DE LLENADO del equipo de freno, que es el conducto mediante el cual se abastece de aire a presión a la cabeza de freno B23.

La presión del aire en esta tubería de llenado, a la salida de la válvula reductora B-6, desciende a un valor de 7,8 Kg/cm².

TUBERIAS DEL CIRCUITO DE FRENO DIRECTO



CIRCUITO NEUMATICO DE LLENADO



TUBERIA DE FRENO DIRECTO

La TUBERIA DE FRENO DIRECTO es la canalización que tiene por misión transmitir los aumentos o llenados, y las disminuciones o vaciados de la presión, a los cilindros de freno y cargar el depósito auxiliar B50.

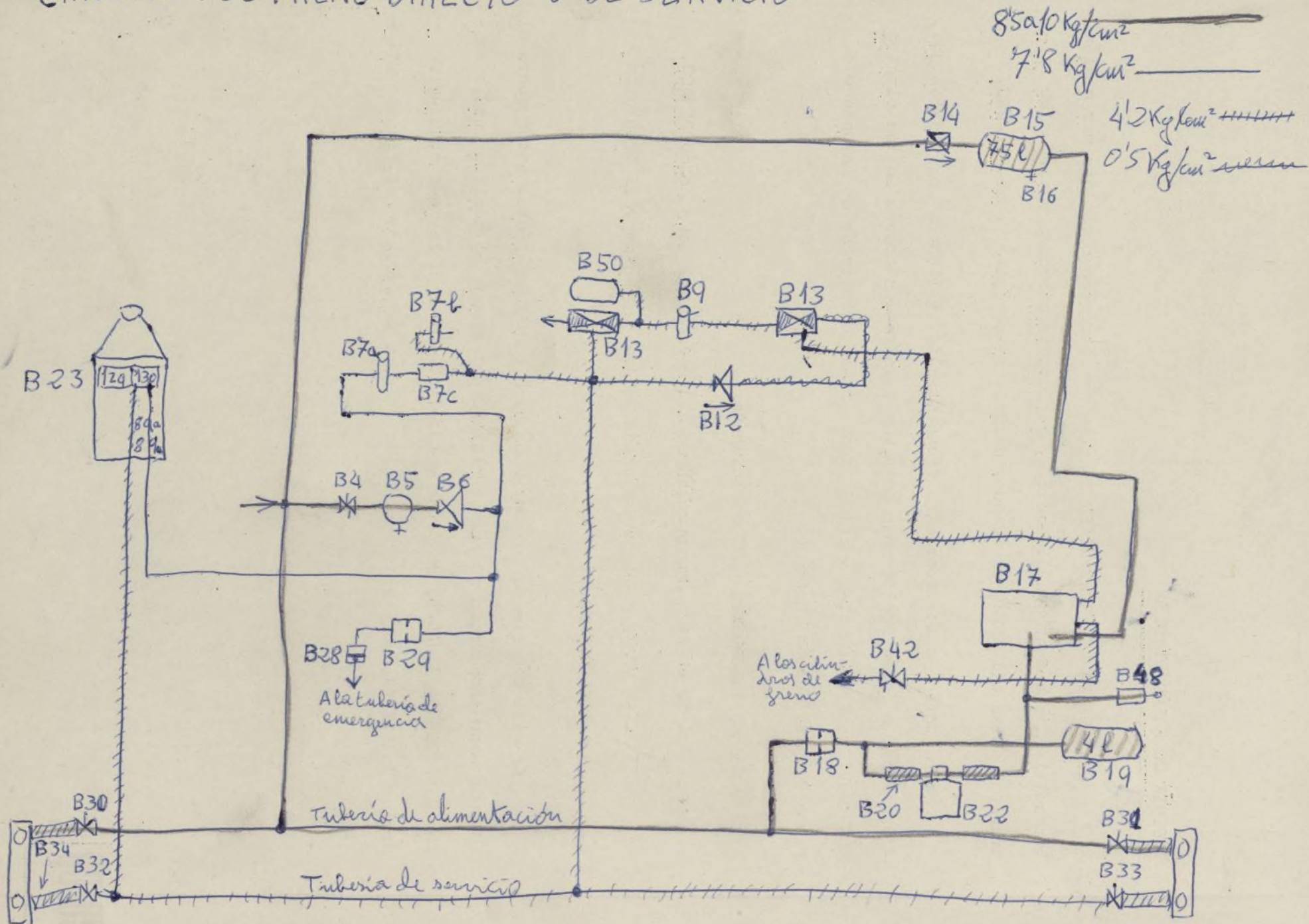
Se logra que la tubería de freno directo se llene a una presión de $4,2 \text{ kg/cm}^2$. o vacía rápidamente de $4,2$ a 0 kg/cm^2 . a través de las electroválvulas, de frenado D7-a y aflojamiento B7-b, existentes en la unidad de freno B7. y la cabeza de freno.

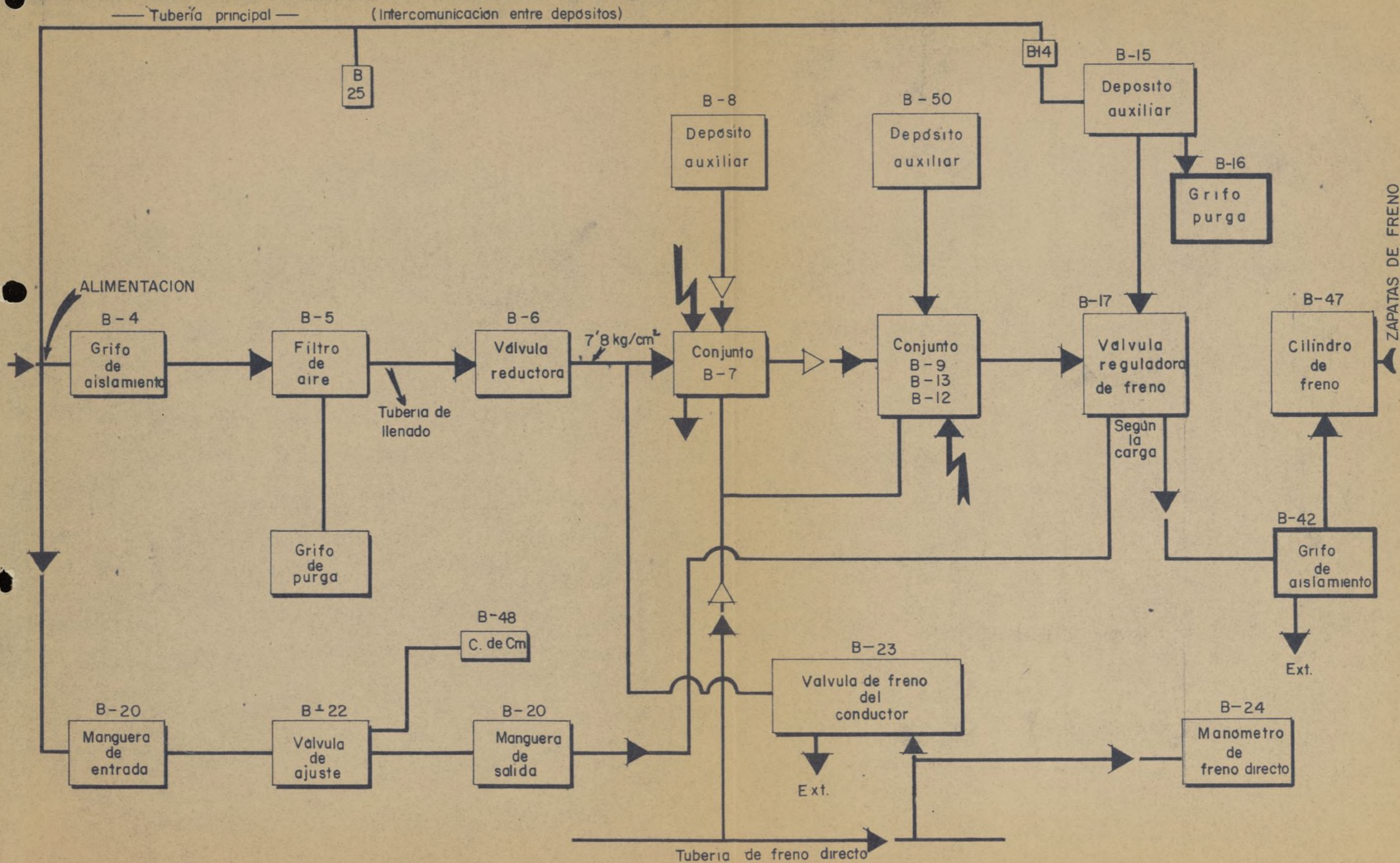
Cuando la tubería de freno directo.

- Se LLENA a una presión de $4,2 \text{ kg/cm}^2$. el tren está FRENADO.
- Se VACIA desde una presión de $4,2$ a 0 kg/cm^2 . el tren está DESFRENADO.

El aire comprimido que entra en el CILINDRO de freno, actúa sobre el EMBOLO, empujando hacia afuera el VASTAGO del mismo, el cual por medio de los BALANCINES, TIRANTES de freno y las TIMONERIAS, a las que está unido oprime las ZAPATAS de freno contra las ruedas, produciendo el frenado del tren.

CIRCUITO DEL FRENO DIRECTO O DE SERVICIO





CIRCUITO DE FRENO DIRECTO

Ayuntamiento de Madrid

512

COMPañIA METROPOLITANO DE MADRID



Curso de: CONDUCTOR DE TREN

Unidad de Enseñanza núm. 18 (Localización de averías)

SINTOMA: Frenado insuficiente en freno directo.

AVERIA: Microinterruptor de freno en Cabeza de freno B-23 averiado.

OBJETIVOS

El conocimiento del circuito de freno y sus elementos es indispensable para localizar averías.

Adquirir los conocimientos tecnológicos y teóricos propios del puesto de trabajo.

ELEMENTOS NECESARIOS

Tren 1.000

INDICE

CONOCIMIENTOS PRACTICOS.Localización de averías.

SINTOMA.- Frenado insuficiente en freno directo.

AVERIA.- Microinterruptor de freno en B-23 averiado.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

T. NEUMATICA.- Freno de urgencia.

T. ELECTRICA.- Sistema eléctrico, generador, batería.
(CENEMESA - G.E.E.)

CONOCIMIENTOS TEORICOS

FISICA.- Amperímetro.

Capacidad de un acumulador.



CONOCIMIENTOS PRACTICOS

<u>FASES</u>	<u>OPERACIONES</u>	<u>PUNTOS-CLAVES</u>
<p><u>COMPROBACION DE LA AVERIA</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Al accionar la maneta de freno dentro del campo regulable - el tiempo que tarda en llenarse la tubería de freno directo es mayor de lo normal. - Produciéndose un frenado insuficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - En agujas rojas de Manómetro B-24 y B-25.
<p><u>LOCALIZACION DE LA AVERIA</u></p>	<p>Verificar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inversor está en posición marcha adelante. - Regulador de Mando pulsado. - Interruptor de marcha. - En posición conectado. - No existen fugas, en mangas de unión B-35 en tubería de freno de Servicio. - Comprobar perfecto funcionamiento de magnetotérmico I A2. - Accionando la muletilla. <p>CONCLUSION LOGICA</p> <p>Microinterruptor de electroválvulas B7a en cabeza de freno averiado.</p>	

515

RESOLUCION DE LA AVERIA

- Desalojar viajeros
- Conducir el tren a Estación Cabecera de Línea.
- Frenar con anterioridad a lo habitual, con objeto de no rebasar las estaciones, utilizando el freno de emergencia, en caso necesario.
- Avisar al Inspector.



CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

FRENO DE URGENCIA

FINALIDAD.-

Este tipo de frenado es el que se utiliza si por cualquier emergencia, es necesario efectuar una parada lo más urgente posible.

Se denomina también de EMERGENCIA, porque en caso de rotura de un acoplamiento, mangas de tuberías de freno, emergencia o alimentación, se frena automáticamente el tren.

Este freno debe usarse solamente cuando por una causa imprevista, se necesite hacer un frenado rápido.

DESCRIPCION.-

El circuito neumático de urgencia dispone de (cuatro 2ª Serie, 5 en la 1ª Serie), elementos desde los que se puede realizar un frenado de urgencia.

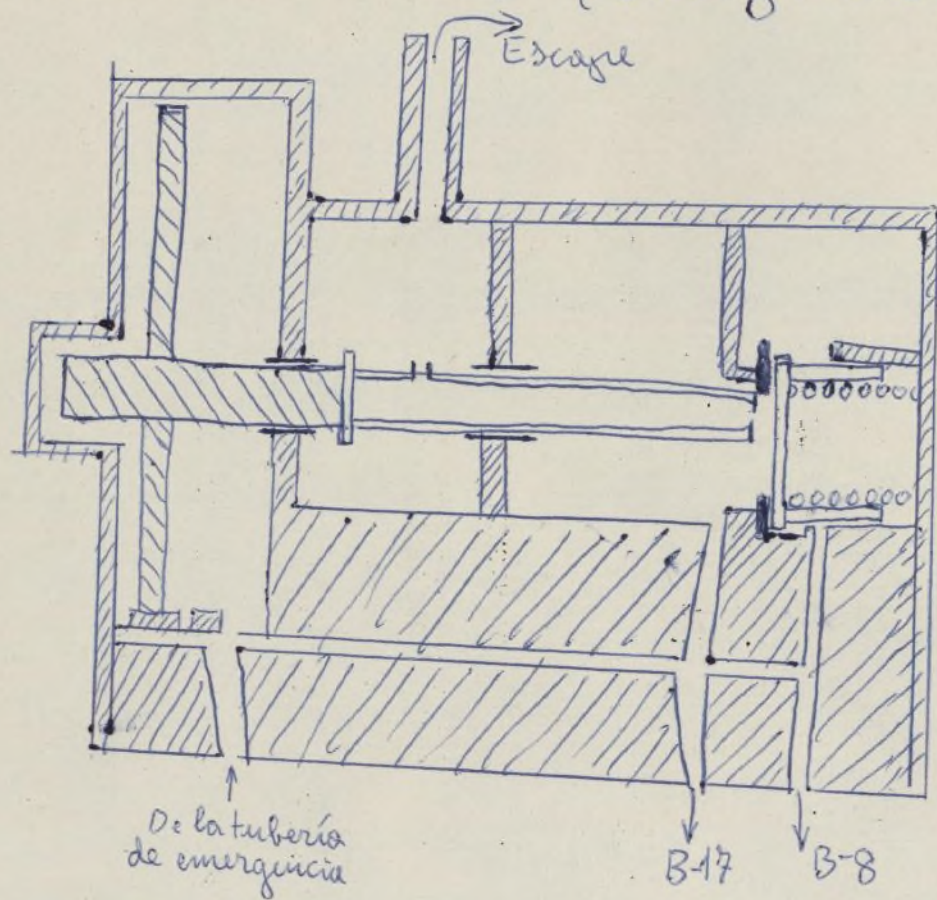
- CABEZA DE FRENO DEL CONDUCTOR (posición de emergencia).
- PALANCA DE LA VALVULA DE URGENCIA (en cabina) B26.

- MANILLA DE LA VALVULA DE URGENCIA (para uso de viajeros) B27.
- VALVULA DE HOMBRE MUERTO (Regulador de mando).

Los elementos que integran el circuito neumático de freno de urgencia son:

- VALVULA DE URGENCIA B27 (Viajeros)
- VALVULA DE URGENCIA B26 (cabinas).
- FILTRO CENTRIFUGO B10.
- GRIFO DE AISLAMIENTO CON ESCAPE B11.
- UNIDAD DE FRENO B7 Triple válvula (B7f), válvula de seguridad (B7e), 4,5 kg/cm².
- VALVULA RELE B28 (coches paros).
- TOBERAS ESTRANGULAMIENTO B29 (coches paros).
- DEPOSITO DE RESERVA B8.

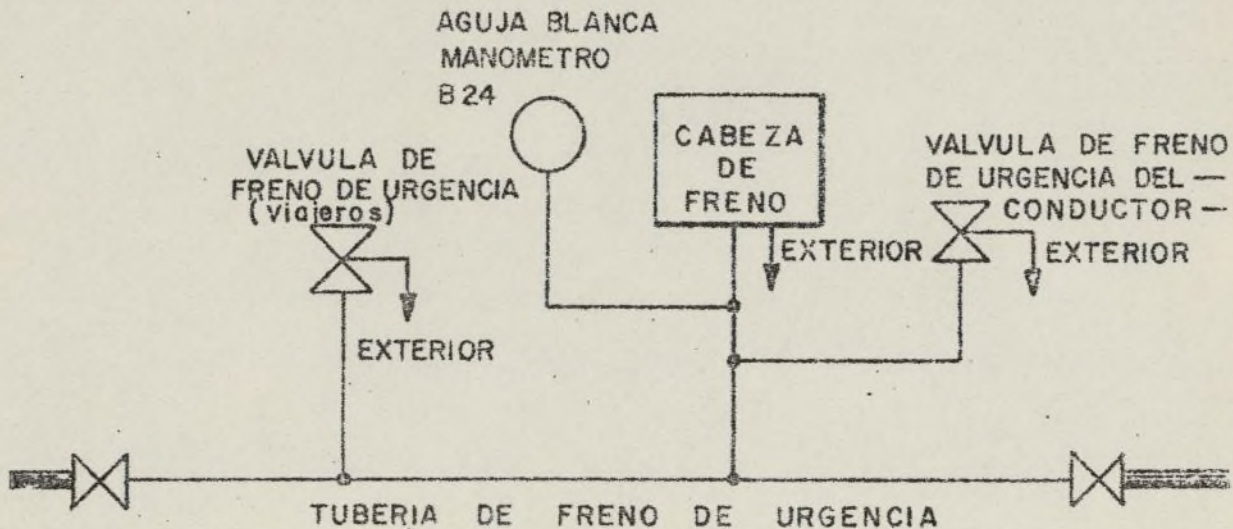
TRIPLE VALVULA B-7f (Una por coche)



Su finalidad es permitir que a través de ella se llene el depósito B-8 (capacidad 9 l) en la posición de frenado a fondo y carga; y que se vacíe cuando se usen los frenos de emergencia B-26 o B-27, cabeza de freno u hombre-muerto,

FUNCIONAMIENTO.-

ELEMENTOS DE ACCIONAMIENTO DEL FRENO DE URGENCIA



Al realizar un frenado de urgencia, bien por la cabeza de freno (posición de urgencia), palanca de la válvula de urgencia o manilla de viajeros, inmediatamente se pone en comunicación la TUBERIA DE FRENO DE URGENCIA con el escape, por un gran orificio y todo el aire comprimido del circuito neumático de urgencia sale a la atmósfera, descendiendo la presión a cero. Esta presión se mide en la aguja blanca del manómetro (B24).

La tubería de freno automático se llena al colocar la maneta de freno en posición de frenado a fondo, como ya hemos descrito.

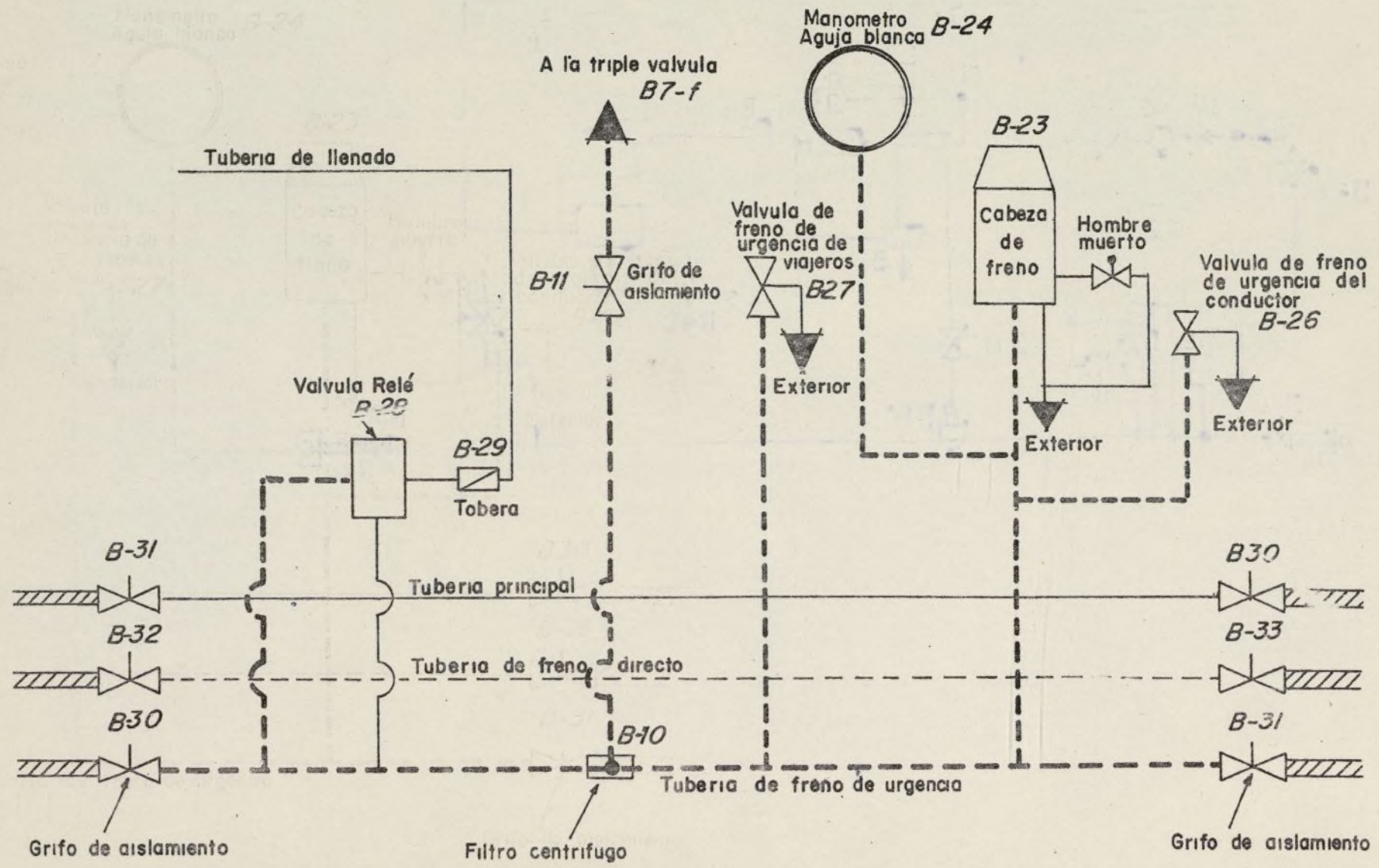
Cuando en la tubería de freno de urgencia la presión sobrepasa el valor de 3 kg/cm^2 , se abre la válvula relé B28, a través de la tobera B28. Al mismo tiempo como el valor de la presión a la salida de la válvula reductora B6 es más alto, $7'8 \text{ kg/cm}^2$, penetra también en la tubería de freno automático, hasta que la presión en esta tubería se estabiliza a un valor de $7'8 \text{ kg/cm}^2$, simultáneamente debe estar accionado el hombre muerto del regulador de mando. Entonces ya está dispuesto el circuito de urgencia para colocar la maneta en, posición de marcha, previo paso por la posición de aflojamiento.

En esta posición ya sabemos que se encuentra cerrada la válvula de retención de llenado B9.

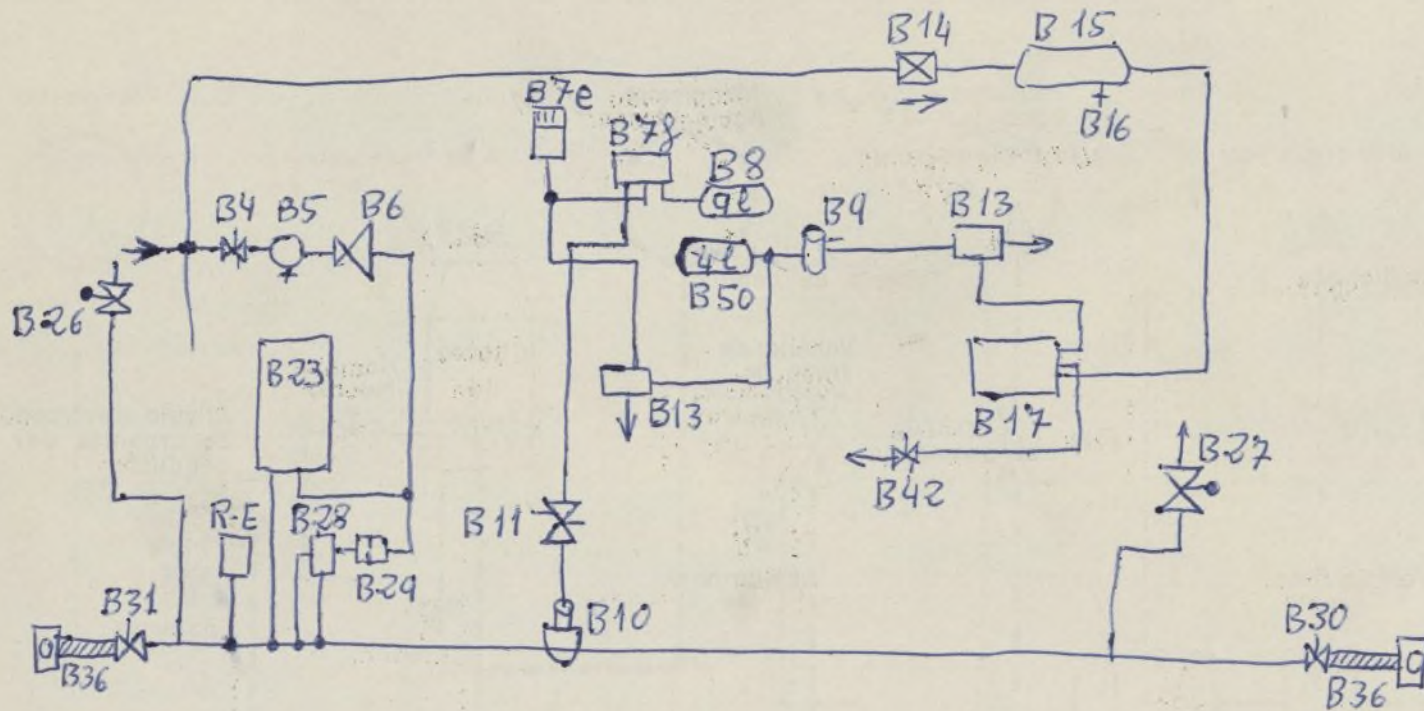
La reposición de las pérdidas de la tubería de frenado automático se reponen a través de la válvula relé B28, desde la tubería de llenado.

En la posición de la maneta de frenado de urgencia describimos que la válvula de urgencia 79 en la cabeza de freno está abierta y por consiguiente la tubería de freno automático se vacía directamente. Este descenso rápido de presión, produce el accionamiento del émbolo de la triple válvula B7-f, colocándolo en la posición de frenado

Cuando la presión en la tubería de freno automático desciende a un valor menos de 3 kg/cm^2 , automáticamente pone en comunicación la tubería con el escape, facilitando el vaciado de la tubería de emergencia.



CIRCUITO DE FRENO DE URGENCIA



CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

CIRCUITO DEL MOTOR GENERADOR

FINALIDAD

La corriente eléctrica de suministro al coche es de 600 Voltios en corriente continua, pero muchos circuitos del coche funcionan a 32 Voltios en corriente continua.

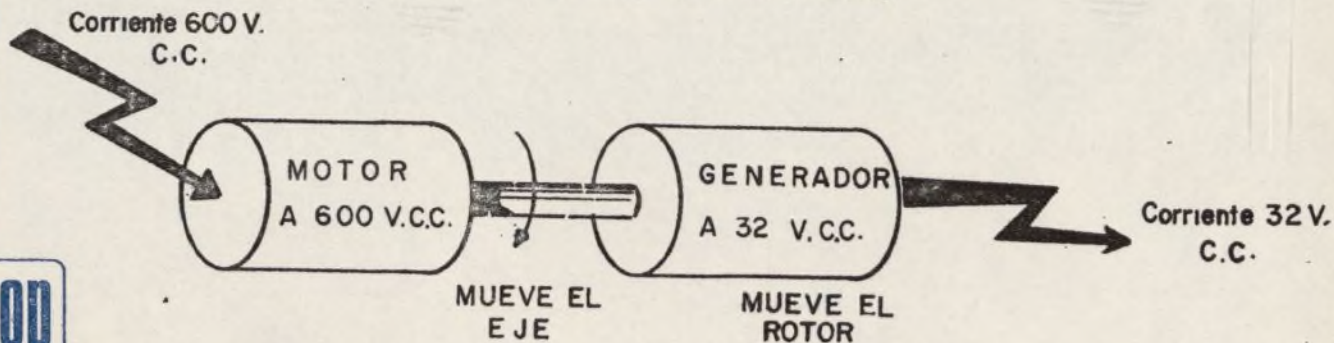
En especial los circuitos de control y los interruptores que maneja el conductor son de "baja tensión" 32 Voltios.

Para reducir 600 Voltios a 32 Voltios en continua, no se pueden usar los transformadores, aparatos que sólo funcionan con corriente alterna.

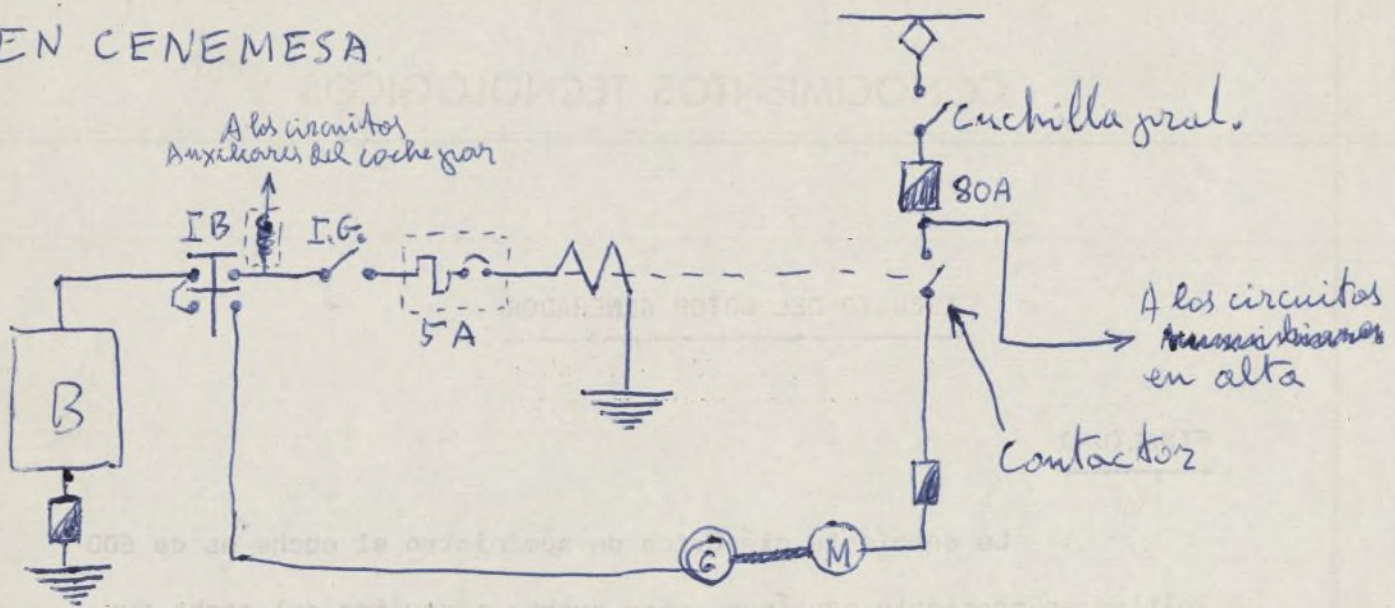
En corriente continua se usa el Motor-Generador.

FUNCIONAMIENTO

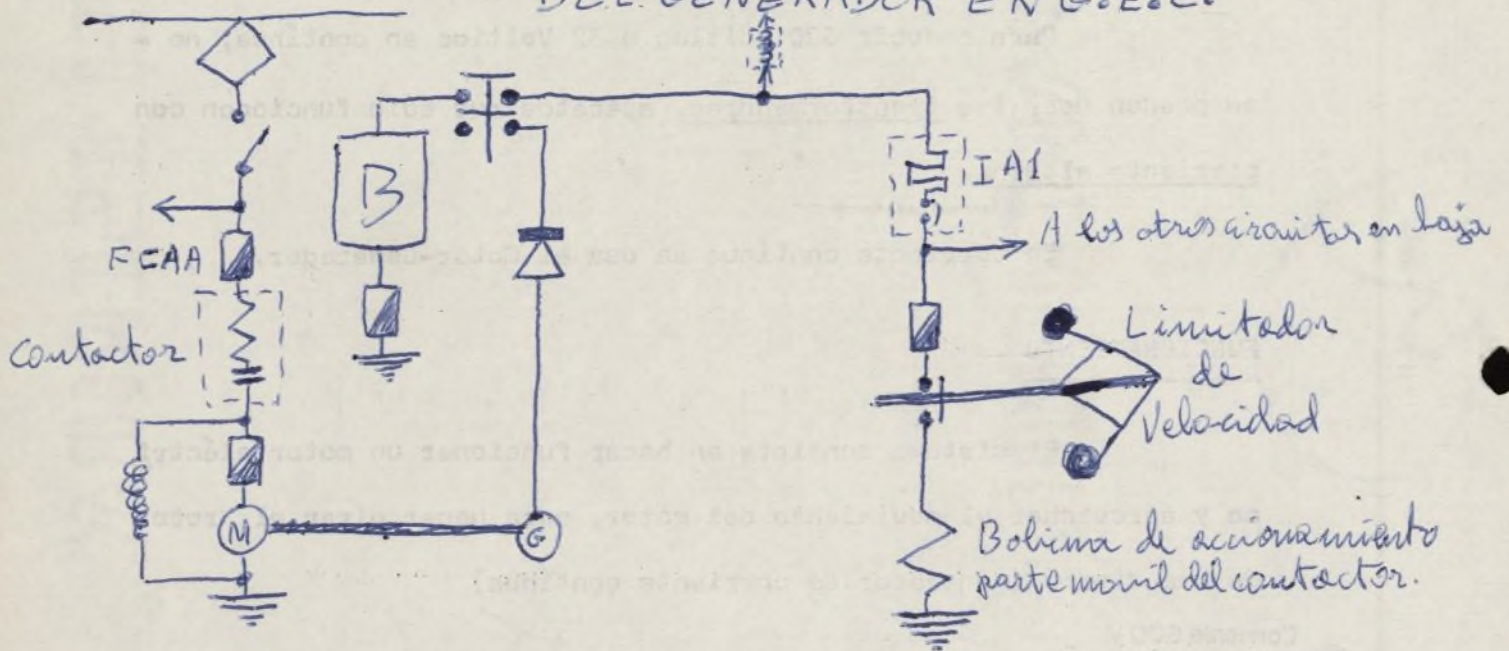
El sistema consiste en hacer funcionar un motor eléctrico y aprovechar el movimiento del motor, para hacer girar el rotor de una dinamo (generador de corriente continua)



CIRCUITO DEL GENERADOR EN CENEMESA



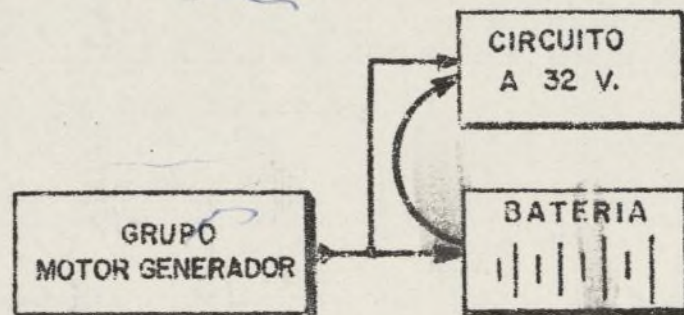
CIRCUITO DE ACCIONAMIENTO DEL GENERADOR EN G.E.E.



Como se aprecia en la figura, el eje del Motor y el del generador es común y estas dos máquinas forman un solo bloque, que se llama grupo motor generador.

La corriente de 32 Voltios generada en el motor-generador es utilizada para alimentar la batería y los circuitos a 32 Voltios.

Las conexiones están realizadas de tal forma que los circuitos de 32 Voltios pueden ser alimentados también con la batería, cuando no funciona el grupo motor generador.

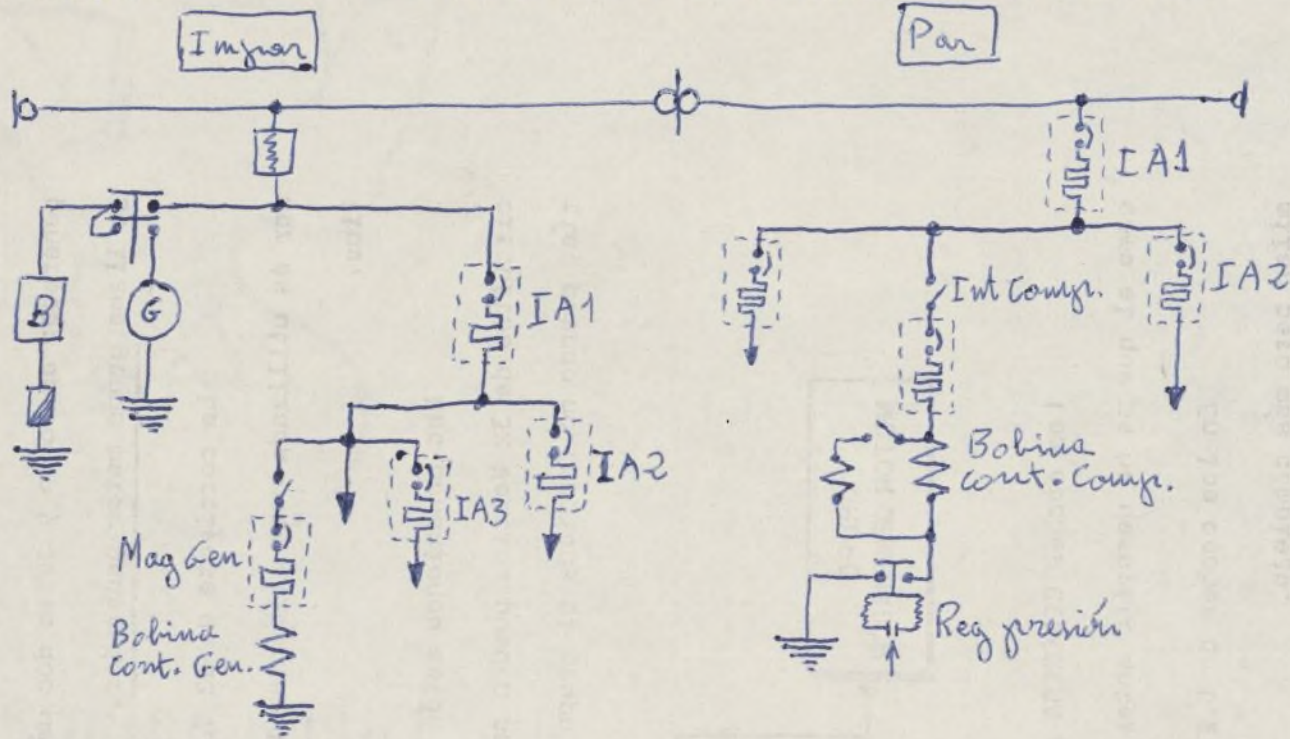


Los coches CENEMESA están provistos de un sistema tal y como el que se ha descrito anteriormente.

En los coches de G.E.E. se utiliza un procedimiento similar pero más complejo.

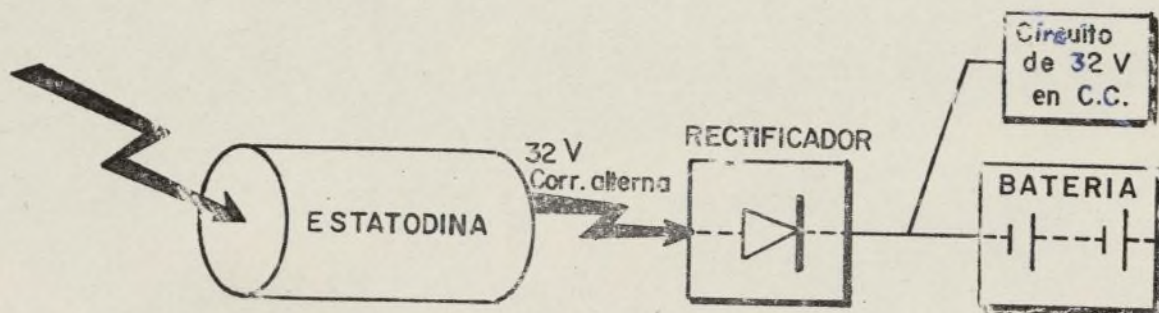
En vez de motor-generador usan ESTADODINA.

CIRCUITO DE DISTRIBUCION DE CORRIENTE EN BAJA



La estatodina tiene una entrada de 600 Voltios en cont
nua, con cuya energía mueve un motor y éste un generador de CORRIEN
TE ALTERNA a 32 Voltios. Posteriormente, esta corriente se transfoo
ma en continua por medio de un aparato llamado RECTIFICADOR.

La forma de funcionar es, en esquema:



532

COMPañIA METROPOLITANO DE MADRID



Curso de: CONDUCTOR DE TREN

Unidad de Enseñanza núm. 19 (Localización de Averías).

SINTOMA: No funciona el alumbrado de alta en cabina de cabeza.

AVERIA: Lámpara de faros fundida.

OBJETIVOS

Localización de averías en el circuito de alumbrado de faros.

Adquirir los conocimientos Tecnológicos y Teóricos propios del puesto de trabajo.

ELEMENTOS NECESARIOS

Tren 1.000

INDICE

CONOCIMIENTOS PRACTICOSLocalización de averías.

SINTOMA.- No funciona alumbrado de alta en cabina de cabeza.

AVERIA.- Lámpara de faros fundida.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

T. NEUMATICA.- Consideraciones sobre freno directo y de emergencia.

T. ELECTRICA.- Sistema eléctrico de faros y pilotos.



CONOCIMIENTOS PRACTICOS

<u>FASES</u>	<u>OPERACIONES</u>	<u>PUNTOS-CLAVES</u>
1.- COMPROBACION DE LA AVERIA.	<ul style="list-style-type: none"> - Poner el interruptor de desacoplamiento en desacoplado. - Poner la "Rana" en la posición de marcha adelante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar la baja intensidad de luz en los faros. - Se enciende el piloto rojo de alarma.
2.- LOCALIZACION DE LA AVERIA.	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar si funciona el Generador o el Compresor de ese coche. <p style="text-align: center;">CONCLUSION LOGICA:</p> <p style="text-align: center;">Lámpara de uno de los faros fundida.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abrir las cajas de faros y comprobar cual de las dos lámparas está fundida. 	<ul style="list-style-type: none"> - En caso de funcionar: Se comprueba que el tren está alimentado por corriente de alta (600 V.).

535

3.- RESOLUCION DE LA AVERIA.

- Cambiar la lámpara fundida por una nueva.
- Los dos faros lucirán.

NOTA.- En el caso que los faros siguieran alumbrando con baja intensidad una vez repuesta la lámpara o lámparas de alta, ello es debido a que el fusible de faros en alta está fundido.

SOLUCION.- Avisar al Inspector.

- Cambiar de posición los fusibles de alta de faros y pilotos
 - El de pilotos se pone en faros y el de faros en pilotos.
 - Se observa que se encienden los faros en alta y se apaga el piloto rojo de alarma.

eofop

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

FRENO DIRECTO

Se llama así al proceso resultante en el circuito electroneumático del tren al colocar la manota dentro del campo de freno regulable, desde - el principio al fin, es decir, desde que se abandona la posición de marcha hasta la posición de frenado a fondo.

Estando en esta circunstancia (posición de freno directo o de servicio) sucede lo siguiente:

Alimentamos el hilo 5 con corriente procedente del generador a través del regulador de mando de la cabina desde la que vamos conduciendo. - (Posición "off" del regulador), pasando seguidamente esta corriente a los contactos eléctricos de la cabeza de freno de dicha cabina, de la que sale el susodicho hilo 5 que se ramifica en varias derivaciones: Al hilo 5 del propio coche y a través de los acoplamientos (barrones y Tomlinson) al hilo 5 de los demás coches que componen el tren.

Con esto conseguimos que todos los controles se pongan en situación de iniciar el freno eléctrico, momento que se utiliza también para alimentar las bobinas en las válvulas de control B-9 de cada coche (posición cerrada) no permitiendo el paso de aire, por lo que el mismo se acumula en - el depósito auxiliar B-50.

Asímismo y por medio de la cabeza de freno en la cabina de mando - alimentamos (se introduce aire) la tubería de freno de servicio de todo el tren, excitándose las electroválvulas de freno B7a de todos los coches que alimentan también la tubería de servicio a lo largo del tren, simultánea-- mente con ello, y a través de la válvula reductora de presión B-12 (que -- reduce la presión que recibe de $4'2 \text{ kg/cm}^2$. a $0,5 \text{ kg/cm}^2$), actuamos a tra-

537

vés de la válvula reguladora del freno según la carga B-17 los cilindros de freno para la aproximación de zapatas.

Cuando por efecto del freno eléctrico el tren aminora su marcha hasta alcanzar una velocidad que oscile entre los 8 y los 10 km/hora, la electroválvula de control B-9 se desexcita, permitiendo el paso del aire de la tubería y del depósito hacia la B-17 con lo que se consigue que el aire en cerrado en el depósito auxiliar de freno B-15 pase a los cilindros de freno.

LA INTENSIDAD DE FRENADO VENDRA MARCADA POR LA POSICION DE LA MANETA DENTRO DEL CAMPO REGULABLE.

NOTA.- Teniendo en cuenta todo lo anterior se deduce, que una vez que hemos fijado la maneta en una posición dentro del campo regulable, no se debe aflojar el mismo. (Posición de marcha o aflojamiento). En consecuencia a una conducción normal - recorrido perfectamente conocido - , no se BAILARA LA MANETA, se controlará la velocidad de marcha con el REGULADOR DE MANDO.

eofop

FRENO DE EMERGENCIA

El frenado del tren en emergencia se efectúa al llevar la maneta de freno a la posición correspondiente en la válvula de freno del Conductor, cuando actuamos cualquiera de las válvulas de emergencia (B-26 y B-27) o por la actuación de la válvula de hombre-muerto.

En este frenado no interviene el freno eléctrico de motores por quedar interrumpida la alimentación del hilo 5 en la cabeza de freno.

El aire almacenado en la tubería de emergencia al ser accionada, cualquiera de las válvulas anteriormente citadas, sale al exterior, haciendo actuar la triple válvula de cada coche. Pasando a la válvula B-17 el aire almacenado en el depósito B-8 a través de la electroválvula B-9 (que por efecto de no actuar el freno eléctrico está abierta) con lo cual la válvula B-17 permite que el aire almacenado en el depósito B-15 pase a los cilindros de freno, efectuándose un frenado puramente neumático.

NOTA.- Es necesario en caso de actuar la emergencia por una válvula B-26, B-27 u hombre-muerto, llevar la maneta de freno a la posición de emergencia con objeto de que no se afloje la emergencia, cargándose la tubería de freno directo o de Servicio.

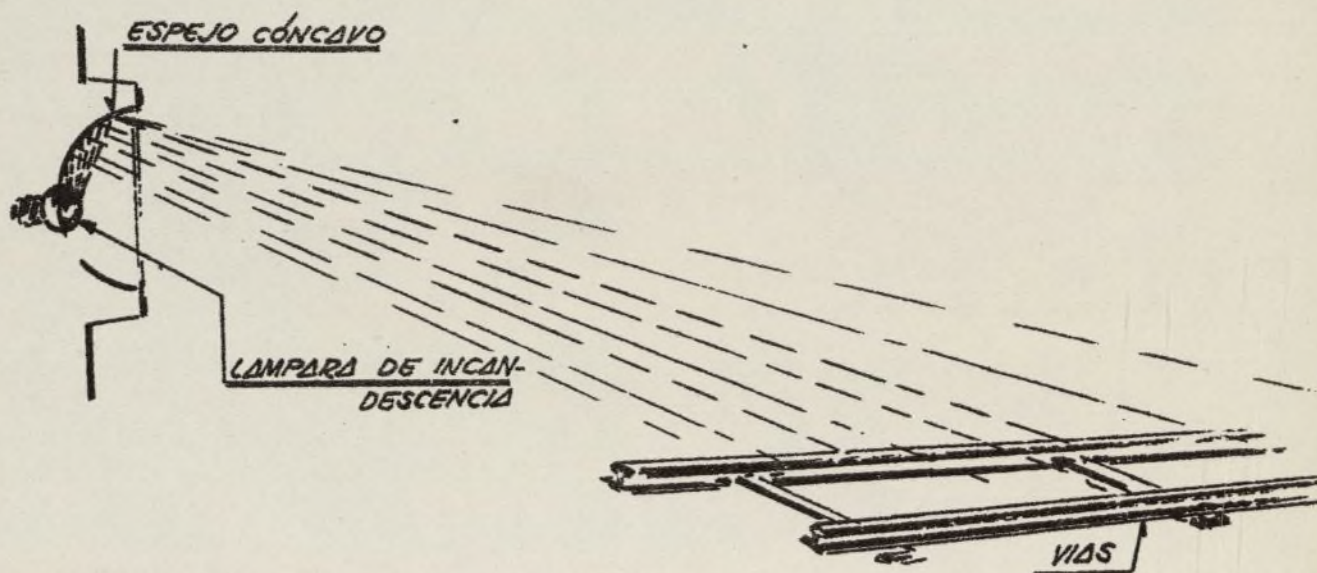
CIRCUITO DE FAROS Y PILOTOS

FINALIDAD.-

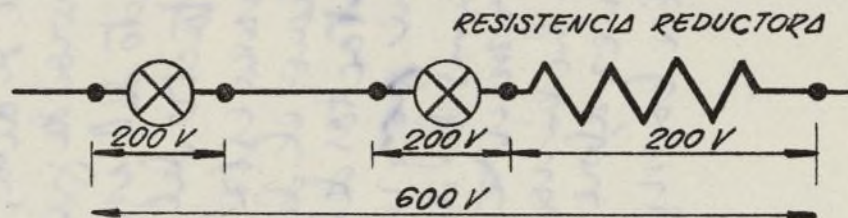
Los faros se utilizan para iluminar la vía desde el tren, y conseguir una buena visualización del conductor. Los pilotos marcan la situación del coche dentro del túnel, para las personas que estén fuera del tren (trabajos en vía, otro tren, etc).

DESCRIPCION.-

Los faros son lámparas luminosas de incandescencia con un espejo cóncavo situado detrás de la lámpara. La finalidad del espejo cóncavo es concentrar el haz luminoso, como se ve en el dibujo, para dirigirlo hacia la vía.



Las lámparas de los focos son de 200 Voltios y trabajan con corriente de la línea (600 Voltios). Para poder funcionar en estas condiciones se colocan dos lámparas (dos faros) en serie y también en serie con ellas, una resistencia reductora de voltaje, como se explica en la figura



Los pilotos son también lámparas de incandescencia y tienen un cristal rojo. La luz pasa a través del cristal rojo con lo que resalta más la posición del coche.

Las lámparas de los pilotos funcionan de la misma forma que la de los focos a 200 Voltios, en serie dos, con una resistencia para lograr los 600 Voltios.

Para poner en funcionamiento los pilotos y los faros no hay un interruptor especial. Se encienden al poner en posición correcta el INTERRUPTOR DE DESACOPLAMIENTO y el INVERSOR DE MARCHA.

CIRCUITO DE FAROS Y PILOTOS EN BAJA

Su misión es alimentar con corriente de la batería la bobina del contactor de faros o de pilotos y tambien alimentar con la misma corriente las lámparas de luz de alarma y faros o pilotos auxiliares en el caso de falta de corriente en el hilo de trabajo. Descripción: el circuito tiene los siguientes aparatos: desacoplador, fusible o magnetotérmico de baja, disyuntor de faros y pilotos cerrado cuando no actúa la corriente de alta, luz de alarma intercalada en paralelo con los de faros en baja, lámparas de pilotos, bobina del contactor de faros, bobina del contactor de pilotos, contacto del inversor cerrado cuando la rana está en marcha adelante o atrás, contacto del inversor en posición off o "cerp".

Funcionamiento: cuando la rana está en marcha adelante, el ~~en~~ contacto del inversor está cerrado, si conectamos el desacoplador, la corriente de baja de la batería pasa a través de: contactos del desacoplador, fusible en baja de faros y pilotos, se bifurca en dos direcciones por una alimenta a la bobina del contactor de faros y por la otra pasa a través del disyuntor (que estará cerrado) a las lámparas de faros y de alarma, posteriormente toda esta corriente pasa por el inversor y va a masa, al actuarse esta bobina del contactor, los faros se alimentan con la corriente de alta, la cual a su vez abre los contactos del disyuntor dejando apagados los faros en baja y la lámpara de alarma.

Las situaciones correctas son las siguientes:

- Cuando el interruptor de desacoplamiento está en ACOPLADO y el inversor de marcha en posición NEUTRA (0)

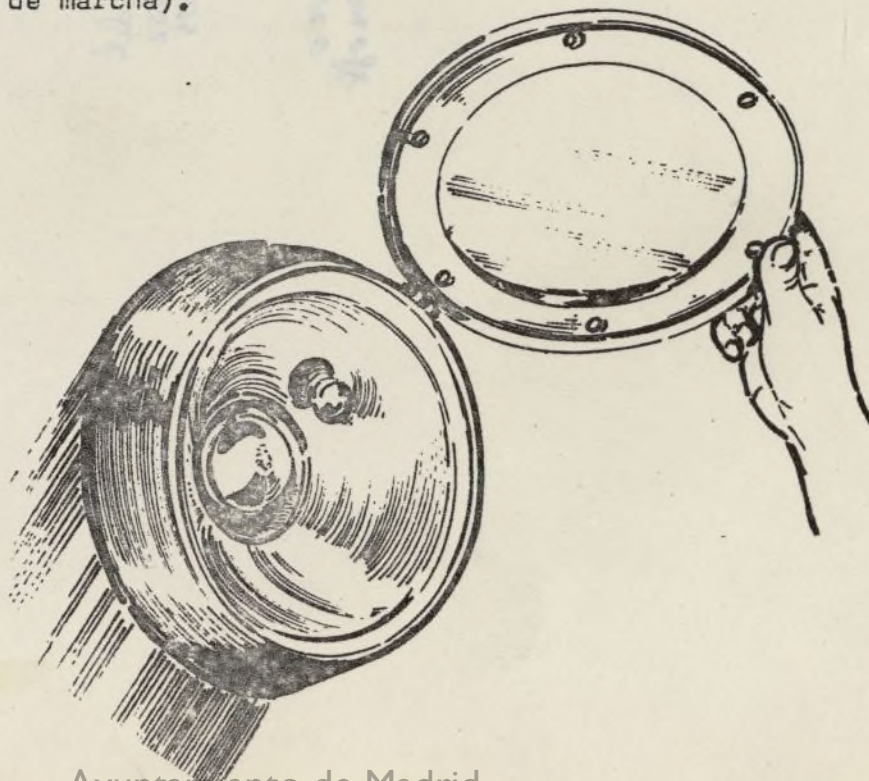
NO SE ENCIENDEN LOS FAROS NI PILOTOS (coches intermedios)

- Cuando el interruptor de desacoplamiento está en DESACOPADO y el inversor de marcha en posición NEUTRO (0)

SOLO SE ENCIENDEN LOS PILOTOS (coche de cola).

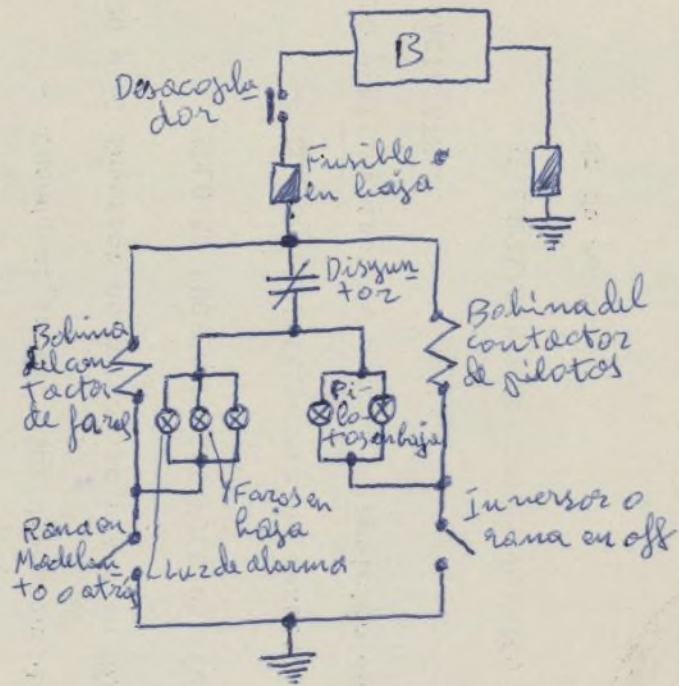
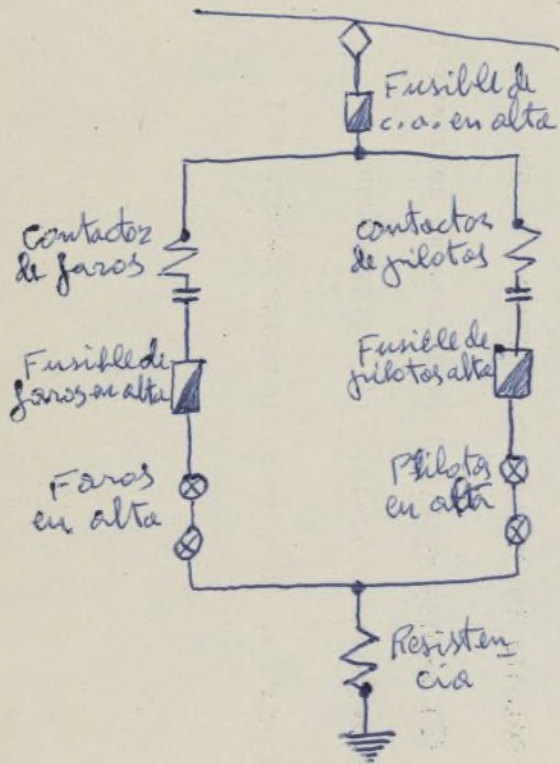
- Cuando el interruptor de desacoplamiento está en DESACOPADO y el inversor de marcha en posición de MARCHA ADELANTE o MARCHA HACIA ATRAS

SE ENCIENDEN LOS FAROS y PILOTOS (coche de cabeza en sentido de marcha).



FAROS Y PILOTOS
EN ALTA

FAROS Y PILOTOS
EN BAJA



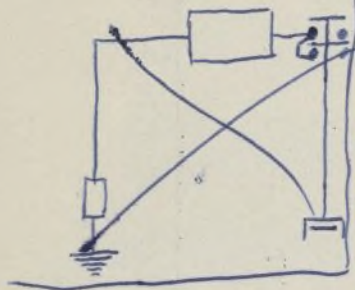
FAROS Y PILOTOS AUXILIARES

Los faros y los pilotos tienen una segunda lámpara que funciona a 32 Voltios, tensión de batería.

Cuando falla la tensión de 600 Voltios en el circuito de faros y - pilotos normal, queda sin tensión un disyuntor que está situado en este circuito.

Este DISYUNTOR DE FAROS Y PILOTOS al quedar sin tensión cierra un contacto en el circuito de faros y pilotos auxiliares que pone en funcionamiento las lámparas de 32 Voltios.

CIRCUITO DE ALTA DE FAROS Y PILOTOS



Finalidad: alimentar con corriente del hilo de trabajo los lámparas de faros o pilotos y la bobina del disyuntor

El circuito consta de los siguientes aparatos: fusible de circuitos auxiliares en alta, bobina del contactor en alta de faros o pilotos, lámparas de faros, y lámparas de pilotos, bobina del disyuntor y resistencia de faros y pilotos

543

COMPAÑIA METROPOLITANO DE MADRID



Curso de: CONDUCTOR DE TREN

Unidad de Enseñanza núm. 20

SINTOMA: Apagado de alumbrado normal

AVERIA: Mal contacto en interruptor de alumbrado.

OBJETIVOS

Conocimiento del circuito de freno y posible localización de averías.

Adquirir los conocimientos Prácticos y Teóricos propios del puesto de trabajo.

ELEMENTOS NECESARIOS

Tren "1.000"

INDICE

CONOCIMIENTOS PRACTICOSLocalización de averías

SINTOMA.- Apagado del alumbrado normal.

AVERIA.- Mal contacto en interruptor de alumbrado.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS.

T. NEUMATICA.- Localización de averías en circuito de frenos (Cuadro).

T. ELECTRICA.- Sistema eléctrico circuito de alumbrado (CENEMESA G.E.E.)



CONOCIMIENTOS PRACTICOS

<u>FASES</u>	<u>OPERACIONES</u>	<u>PUNTOS-CLAVES</u>
1.- COMPROBACION DE LA AVERIA.	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar que el alumbrado de alta está apagado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permaneciendo encendido el alumbrado de socorro.
2.- LOCALIZACION DEL ELEMENTO AVERIADO.	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar el interruptor de alumbrado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observando si está en posición correcta. - En coche Impar.
	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar si está funcionando el grupo Motor-Generador. 	<ul style="list-style-type: none"> - Verificándolo por el sonido que produce en su funcionamiento.
	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar magnetotérmico de alumbrado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bajando y subiendo la mulotilla. - En coches de la Primera serie no existe magnetotérmico sino fusible.
	<p>CONCLUSION LOGICA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mal contacto en el interruptor de alumbrado o corte en la bobina del contactor. 	

546

3.- RESOLUCION DE LA AVERIA.

- Conducir el tren a Estación Cabecera de Línea.
- Avisar al Inspector.



CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

CIRCUITO DE ALUMBRADO

DESCRIPCION.-

Consta de tres circuitos:

De alumbrado normal (corriente de alta).

De alumbrado de socorro (corriente baja).

El de accionamiento de ambos (corriente baja).

CIRCUITO DE ALUMBRADO NORMAL

Comprende los siguientes elementos: fuente de alimentación o Statodyna, que genera corriente alterna a 32 voltios.

Transformador envador. Eleva la corriente de 32 voltios de la entrada en 250 voltios en su salida.

Contactador de alumbrado, que al ser accionado por la corriente de baja - cierra la alimentación a los tubos fluorescentes de alumbrado.

CIRCUITO DE ALUMBRADO DE SOCORRO

La toma de corriente la tiene situada antes del interruptor de alumbrado pasando acto seguido por un contacto de retención (normalmente cerrado), cerrándose el circuito a masa a través de las lámparas de socorro. Este contacto se abre cuando funciona normalmente el circuito de alumbrado normal.

CIRCUITO DE MANDO Y DE ALUMBRADO CENEMESA

La misión de este circuito es alimentar con cc las lámparas que iluminan la parte del vagón destinada a los viajeros. Dispone de un circuito único para la unidad tren que se alimenta del generador o la batería. Está diseñado para dar dos clases de alumbrado: normal y de emergencia. *

Descripción: se compone de los siguientes aparatos, dos bobinas RAS 1 y RAS 2, un magnetotérmico de protección. de estas bobinas, un interruptor de alumbrado de tres posiciones, magnetotérmico de protección para las luces de emergencia de los dos coches, lámparas de emergencia, convertidores, magnetotérmicos de protección en cada convertidor y lámparas de alumbrado normal.

Funcionamiento: teniendo conectado el int. de batería sin que esté en marcha el generador, al conectar el interruptor de alumbrado en pos. 1 aparece el alumbrado de emergencia en ~~los~~ los dos coches de la unidad. Si en iguales condiciones llevamos el int. de alumbrado a la pos. 2 alumbrarán conjuntamente el de emergencia y el alumbrado normal. En esta pos. 2 el int. de alumbrado no tiene enclavamiento de forma que si le saltamos vuelva a la pos. 1, conviene para poner en servicio el alumbrado normal actuar de la siguiente forma: se conecta el int. de bat. y a continuación el de alumbrado apareciendo el alumbrado normal, a continuación ponemos en marcha el generador y este al funcionar desconecta el alumbrado de emergencia y conecta el de alta. Esto ocurre porque al funcionar el generador, la corriente excita las bobinas de unos relés que se conectan al contacto de baja y conectan el de alta. Existen unos convertidores que se alimentan con corriente de 32 V y generan corriente pulsante de 190 a 210 V en continua para alimentar a las lámparas de alumbrado normal, cada convertidor lleva su magnetotérmico de protección

CIRCUITO DE ACCIONAMIENTO

La fuente de alimentación del mismo es la batería cargada con la corriente producida por la statodyna una vez roctificada la (corriente alterna a corriente continúa).

Interruptor de batería que nos permite el paso al interruptor de alumbrado.

Interruptor de alumbrado.

Interruptor magnetotérmico.

Bobina del contactor que a su través cerramos el circuito a masa.

FUNCIONAMIENTO.-

En condiciones normales, es decir, disponiendo de corriente de alta (600 V.) y baja 32 Voltios, una vez cerrado el interruptor de batería y el de alumbrado, la corriente de baja excita la bobina del contactor que a su vez nos cierra los contactos de alta (250 V.) del circuito de alumbrado procedente de la statodyna a través del transformador.

Cuando por alguna circunstancia se abren los contactos de alumbrado de alta (250 V.) se cierra en forma automática el contacto del circuito de baja (32 V.)

NOTAS.- La corriente transformada a 250 V. pasa a través de los barrones fijos que unen un coche par con un impar para formar una unidad tren, no pasando por los Tomlinson de los extremos de la mencionada unidad tren.

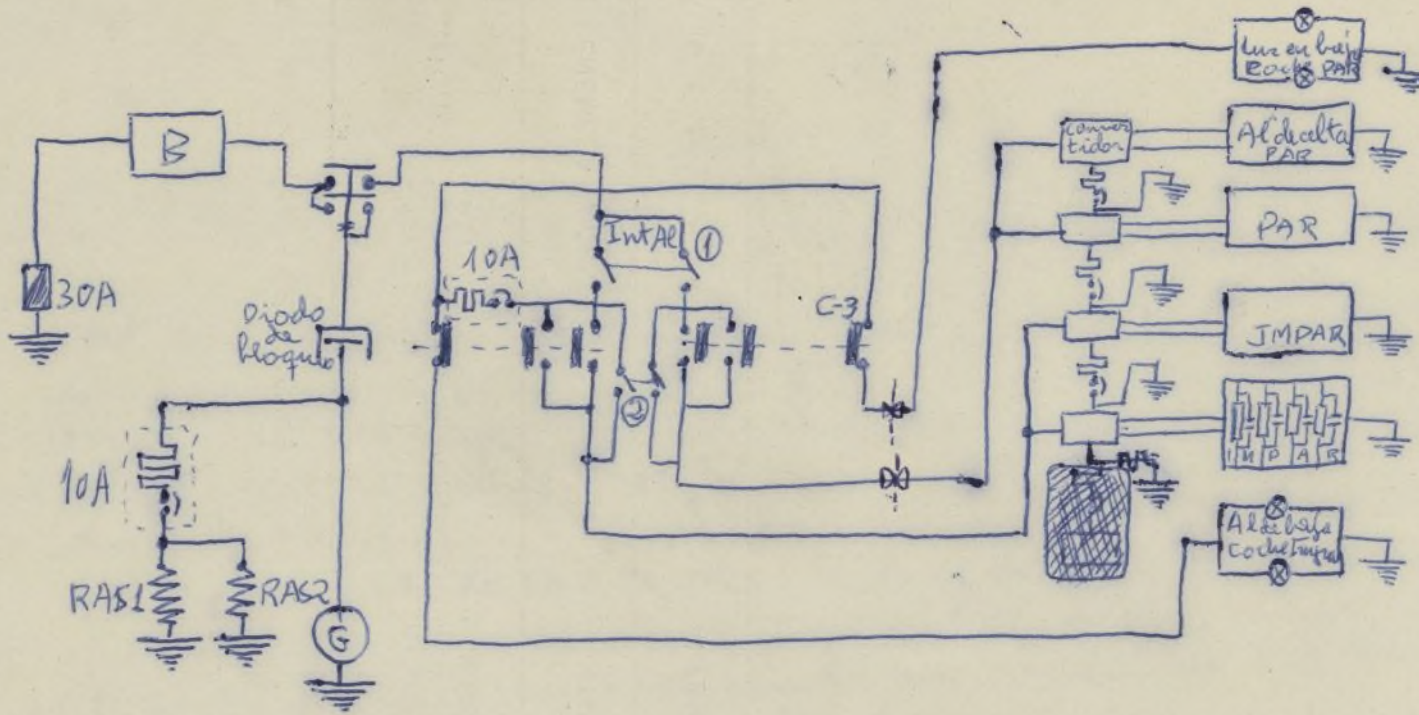
CUADRO DE AVERIAS EN EL CIRCUITO DE
FRENO Y REPERCUSIONES EN LOS DEMAS CIRCUITOS

ELEMENTOS AVERIADO DE LOS CIRCUITOS DE FRENO	ALIMENTACION NEUMATICA	ALIMENTACION ELECTRICA	PANTOGRAFO NEUMATICA	PANTOGRAFO ELECTRICA	CIRCUITO DE ALTA	PUERTAS NEUMATICA	PUERTAS ELECTRICA	CIRCUITO DE SEGURIDAD	FRENOS NEUMATICA	FRENOS ELECTRICA
GRIFO DE AISLAMIENTO B-4 CERRADO EN EL COCHE PAR DE MANDO								No funciona circuito neumático de señales acústicas en ese coche	No actúa ni freno de emergencia ni freno de servicio a través B-25	No actúa freno eléctrico desde esa cabina.
MICROINTERRUPTOR DE ACCIONAMIENTO DE LAS B-7 ROTO EN LA CABEZA DE FRENO.	La alimentación a la tubería de freno directo se realiza solo por un orificio	Menor consumo de corriente de baja 32 V							Freno retardado	Freno retardado
CORTE EN BOBINA DE VALVULA DE CONTROL B-9	Fuga durante la actuación del freno directo								ACTUACION CONJUNTA DE LOS DOS FRENO EN ESE COCHE (tirones y sobrecalentamiento de zapatas)	
MANGA B-35 ROTA									No actúa	Freno retardado
MANGA B-36 ROTA	Funcionamiento continuo de los compresores	Mayor consumo de corriente de baja			No marca el coche			No hay verde	Frenado brusco por entrar freno emergencia	No actúa freno eléctrico
FUGA GRANDE EN CALDERIN B-8 (TRIPLE VALVULA)	Funcionamiento continuo de los compresores	Mayor consumo de corriente de baja.			No marca ese coche			No hay verde	No actúa freno de emergencia de ese coche pero si en los demás	No actúa freno eléctrico
ELECTROVALVULA B-9 AGARROTADA									No actúa freno neumático de ese coche. Hay aproximación de zapatas	
GRIFO DE PURGA B-16 ROTO EN COCHE IMPAR	Fuga grande y funcionamiento continuo de los compresores	Mayor consumo de corriente de baja	Descenso del pantógrafo	Funcionamiento de la electroválv. D-2 en vacío	No marca ese coche	No funcionan las puertas una vez agotadas sus reservas	Funcionamiento en vacío de electroválvulas	Piloto rojo de alarma encendido si es coche de mando	No actúa freno neumático de ese coche.	
FUGA EN B-17 EN SU SALIDA A LOS CILINDROS DE FRENO	Perdida de aire al accionar el freno								No actúa freno neumático de ese coche.	

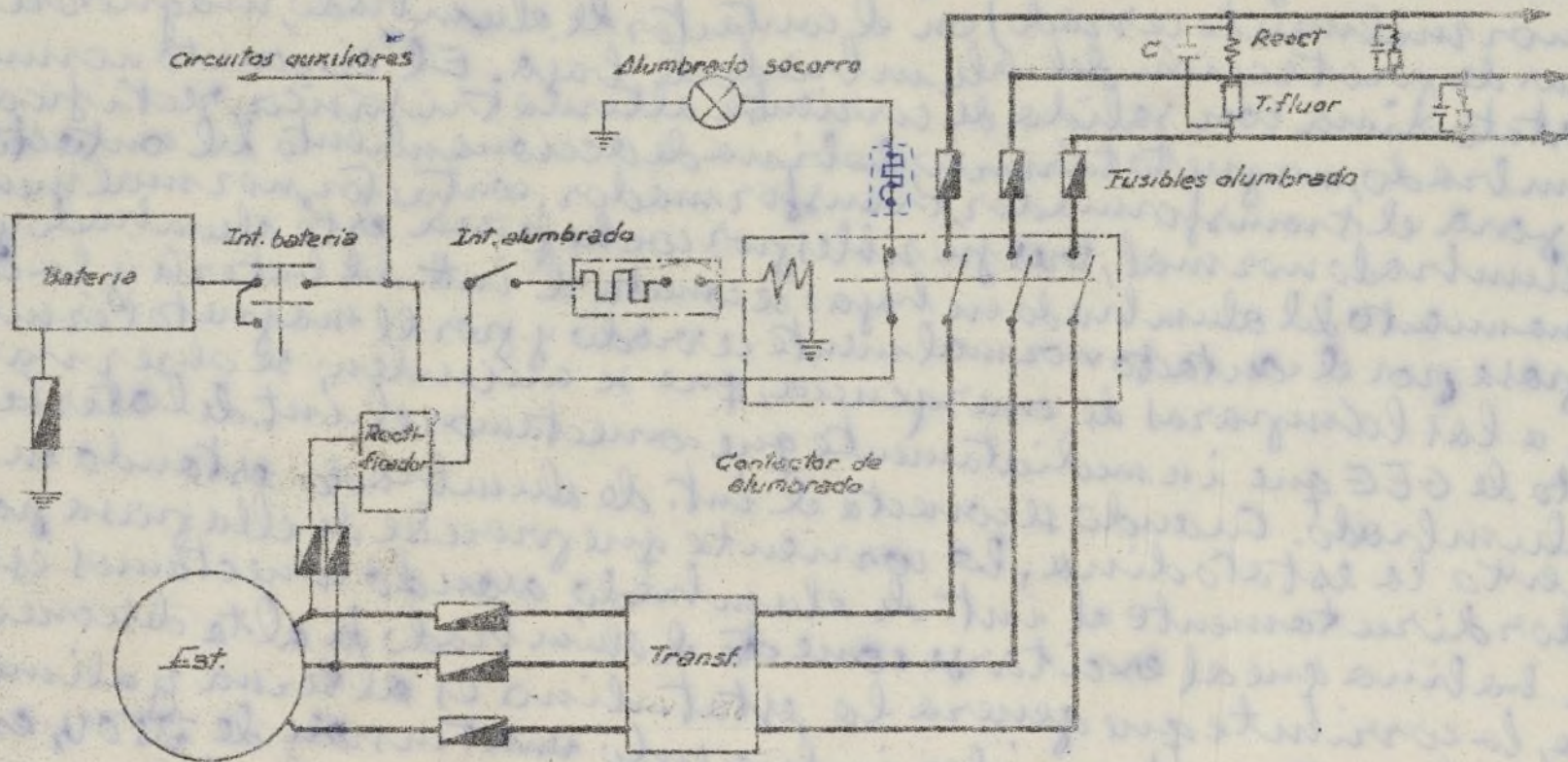
En los equipos (CENEMESA)

COCHE	FUENTE DE ALIMENTACION	VOLTAJE	CLASE DE CORRIENTE	SISTEMA DE TRANSFORMACION	VOLTAJE DE SALIDA
CENEMESA	GENERADOR	32 V	CONTINUA	CONVERTIDOR	190=210V
G E E	STATODINA	37 V	ALTERNA	TRANSFORMADOR	250 V

CIRCUITO DE ALUMBRADO EN COCHES GENEMESA



CIRCUITO ESQUEMATICO DE ALUMBRADO
EN LOS COCHES G.E.E



CIRCUITO DE ALUMBRADO GEE

La misión del circuito es alimentar las lámparas para alumbrado normal y de emergencia en la unidad tren; dispone de dos circuitos: alumbrado de emergencia, que se alimenta exclusivamente de la batería, y alumbrado normal que se alimenta del generador ~~de~~ a través de un transformador.

El circuito de baja tiene los siguientes elementos: batería, int. de batería, contacto (normalmente cerrado) en el contactor de alumbrado, magneto térmico auxiliar de protección del alumbrado de baja. El circuito normal se compone: estatodina con salida de corriente alterna trifásica, rectificador, int. de alumbrado, magneto térmico, bobina de accionamiento del contactor, tres fusibles para el transformador, transformador, contactor, normalmente abierto del alumbrado normal, tres fusibles por coche para este alumbrado y lámparas.

Funcionamiento del alumbrado en baja: se conecta el int. de batería y la corriente de esta pasa por el contacto normalmente cerrado y por el magneto térmico de protección, a las lámparas de emergencia, que se encienden; se observa en este circuito de GEE que inmediatamente que conectamos el int. de batería se enciende su alumbrado. Cuando se conecta el int. de alumbrado estando en funcionamiento la estatodina, la corriente que procede de ella pasa por un rectificador directamente al int. de alumbrado, cuando conectamos este, alimenta a su bobina que al excitarse conecta el alumbrado de alta desconectando el de baja, la corriente que genera la estatodina es alterna y alimenta el primario de un transformador induciendo una tensión de 250V, esta corriente pasa por el contactor de alumbrado y llega a las lámparas a través de los fusibles que los protegen, las lámparas en este circuito están conectadas en triángulo, de forma que si se funde un fusible se apagan las $\frac{2}{3}$ partes de las lámparas, si se funden dos fusibles, no alumbrará ninguna en el coche.

552

COMPañIA METROPOLITANO DE MADRID

Curso de: CONDUCTOR DE TREN



Unidad de Enseñanza núm. 21

LOCALIZACION DE AVERIAS

SINTOMA.- No funciona el Generador

AVERIA.- Magnetotérmico de Generador averiado.

OBJETIVOS

Que el alumno conozca los circuitos eléctricos del Tren y se adiestre en la localización de averías del mismo.

ELEMENTOS NECESARIOS

INDICE

CONOCIMIENTOS PRACTICOSLocalización de averías

SINTOMA.- No funciona el Generador.

AVERIA.- Magnetotérmico de Generador averiado.

CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS

T. NEUMATICA.- Comentarios a cargo de los alumnos, de averías surgidas en Línea, y repercusiones en los diversos circuitos del tren una vez conocidos éstos.



554

CONOCIMIENTOS PRACTICOS

<u>FASES</u>	<u>OPERACIONES</u>	<u>PUNTOS-CLAVES</u>
1.- COMPROBACION DE LA AVERIA.	<ul style="list-style-type: none">- Comprobar que el alumbrado de alta está apagado.	<ul style="list-style-type: none">- Permaneciendo encendido el alumbrado de socorro.
2.- LOCALIZACION DEL ELEMENTO AVERIADO.	<ul style="list-style-type: none">- Verificar interruptor de alumbrado.- Verificar Batería.- Verificar corriente de alta, poniendo el desacoplador en desacoplado y la Rana en posición Marcha adelante.- Comprobar magnetotérmico.- Comprobar el accionamiento del contactor del Generador.	<ul style="list-style-type: none">- En posición I.- Encendiendo luz cabina.- No se enciende piloto rojo de alarma.- Faros lucen en alta.- No funciona el Generador al subir y bajar la mulotilla.- Manualmente con un objeto aislante.- Arranca el Generador.

555

CONCLUSION LOGICA:

- Magnetotérmico (Segunda Serie), fusible (Primera Serie) del Generador averiado, o corte en bobina del contactor.

3.- RESOLUCION DE LA AVERIA.

- Conducir el tron a Estación Cabecera de Línea.
- Avisar al Inspector.

eofop