

MANUAL DEL MAQUINISTA TOMO I

renfe

LOCOMOTORA S/250



DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

LOCOMOTORA S/250

1. DATOS GENERALES

1.1. Representación gráfica



1.2. Descripción resumida.

Las locomotoras de la serie 250 están previstas para remolcar trenes de viajeros y de mercancías. Para ello disponen de dos posiciones de velocidad

- Posición GV con V max. = 160 km/h
- Posición PV con V max. = 100 km/h

Las locomotoras están diseñadas para remolcar trenes de viajeros a gran velocidad así como trenes de mercancías por tramos montañosos con grandes desniveles y muchas curvas. La instalación eléctrica está fabricada por BBC Aktiengesellschaft Brown Boveri & Cie. y la parte mecánica por Krauss-Maffel AG.

La potencia es de 4600 KW, con una tensión nominal en catenaria de 3000 V de corriente continua.

Las locomotoras constan de la caja y de 2 bogies de 3 ejes. Cada bogie contiene un doble motor de tracción de corriente continua y una transmisión de engranajes con dos posiciones de velocidad, GV y PV. La caja de la locomotora es autoportante y posee una cabina de conducción en cada extremo.

Entre los equipos técnicos generales, se pueden resaltar los siguientes:

- Instalación de freno Dual para trenes con freno de aire comprimido o a vacío. (DIMETAL).
- Equipo ASFA.
- Dispositivo antibloqueo de KRAUSS-MAFFEL.
- Engrasador de pestañas sistema SAAS.
- Equipo de hombre muerto.
- Equipo eléctrico de tracción de BBC, Brown Boveri.

1.3 Datos principales

Parte mecánica

- Locomotora eléctrica de corriente
continua eléctrica

Serie 250

Tipo de construcción C'C'

- Pesos

Peso de servicio 120 T

Peso por eje 20 T

- Dimensiones

Gálibo Véase Cap. 9, Fig. 50

RENFE, Dibujo 1.900

314

- Velocidades

Posición GV:

V max. 160 km/h

Relación de transmisión 1:2,286

Posición PV:

V max. 100 km/h

Relación de transmisión 1:3,660

- Esfuerzo de tracción

Posición GV:

Esfuerzo de tracción en el arranque 256 kN

Esfuerzo de tracción continuo:

a 80 km/h 197 kN

Esfuerzo máximo de frenado 168 kN

Posición PV:

Esfuerzo de tracción en el arranque 410 kN

Esfuerzo de tracción continuo:

a 50 km/h 316 kN

Esfuerzo máximo de frenado 251 kN

- 4
- Radios de curva mínimos
 - En vía general 250 m
 - En talleres y depósitos 100 m
 - Desplazamiento lateral máximo del eje central del bogie 20 m
 - Límites de temperatura ambiente +45 °C a -15 °C
 - Freno mecánico una instalación de freno de mano por cada bogie
 - Transmisión Engranaje ALCATEL con cambio electroneumático para las posiciones GV y PV.
 - Disposición Engranaje motor acoplamiento elástico.
 - Caja de cambio de relación de engranajes.
 - Engranaje principal.
 - Capacidad: 160 l
 - Tipo de aceite Mobilgear 629" de Mobil o "Cepsa Lissur" Engranaje 629 de Mobil.
 - Aceite
 - Accionamiento del eje Accionamiento por árbol cardán BBC con articulación de goma (arbol hueco).
 - Tipo GKA 20.01
 - Engrasador de pestana
 - Tipo - SECHERON

Aceite de engrase de pestana

Capacidad: 6,5 l

Tipo de aceite:

"Aseol Flange 14-52"

o

"Shell Cardium EP Fluid J"

máximo 6,3 bar

2 x 2 (ejes 1 y 6)

presión de inyección

número de toberas de inyección

- Dispositivo antibloqueo

Toma de impulsas:

1 generador de impulsos

por cada bogie en los ejes

2 y 5

Tipo

K-Micro - KRAUSS-MAFFEI

Consumo de corriente

1,5 + 2 A

Presión de cierre:

0,3 bar en el cilindro de

freno

- Equipo de arenado

2 x 2 toberas de arenado

por cada bogie.

Parte neumática

- Frenos neumáticos

Freno de aire comprimido automático, graduable, en las locomotoras y en los vagones frenados con aire comprimido.

Freno al vacío automático para vagones frenados al vacío.

(La locomotora frena sólo con aire comprimido).

Freno directo de aire comprimido directo en la locomotora.

- Grupo motor compresor principal

Tipo

DIMETAL 243 VC

Tensión de alimentación

380 V, 50 Hz

Caudal

2000 l/min

Presión de salida

10 bar

Aceite

Capacidad: 6,5 l

Tipo de aceite: sin aditivos HD.

SAE 40 en verano

SAE 30 en invierno

- Grupo motor compresor auxiliar

Tipo

DIMETAL WABCO

Tensión de alimentación

72 V_{cc}

Presión de salida

10 bar

- Grupo motor bomba de vacío 1

Tipo

(Intermitente)

DIMETAL WABCO VC 3

Tensión de alimentación

380 V, 50 Hz

Prestaciones

5500 l/min a n=970 r.p.m.

Grado de vacío

55 cm Hg

- Grupo motor bomba de vacío 2

Tipo

Tensión de alimentación

Prestaciones

grado de vacío

(continua)

DIMETAL WABCO VC 3

380 V, 50 Hz

7800 l/min a n=1460 r.p.m.

55 cm Hg

Parte eléctrica

- Tensiones

Tensión de catenaria

Tensión de la batería

Tensión de la red trifásica

3000 V_{cc} (2000-3600 V_{cc})

72 V_{cc}

3 x 220/380 V, 50 Hz

- Potencias

Potencia continua

Potencia unihoraria

4600 kW

4940 kW

- Equipo de tracción

Convencional con contactores electroneumáticos para resi-

stencias y shuntados, con conexión de los motores en serie o en serie paralelo.

Transición por conexión en puente. Arranque automático con regulación de la corriente de los motores de tracción hasta la última muesca seleccionada (solo muescas económicas).

Tracción

Arranque 16 muescas

Serie 41 muescas

Serie-Shunt 16 muescas

Paralelo 49 muescas

Paralelo-Shunt 16 muescas

Frenado

- Dispositivos de protección
- Tracción

Frenado

- Servicios auxiliares
- (Grupo convertidor)

- Calefacción

Freno reostático de excitación independiente con ajuste continuo, hasta campo pleno.

Además se disponen de 24 muescas de resistencias.

Protección diferencial.

Limitación de la intensidad máxima en los motores de tracción.

Protección de patinaje.

Limitación de la intensidad máxima en los inducidos.

Limitación de la intensidad máxima de excitación

Dispositivo antibloqueo (K-MICRO)

Protección diferencial

Limitación de la intensidad máxima de los motores.

Protección antiembalamiento y revoluciones mínimas

Control de la excitación límite de intensidad máxima del generador

Límite de sobrecarga generador, vigilancia de la tensión del generador.

Limitación de la intensidad máxima.

Pantógrafo Unipaleta

Tipo
Tensión nominal
Presión de trabajo
Presión estática de contacto

GEE AM-32-AV 24

3000 V_{cc}
10 bar
70-120 N

- Disyuntor principal

Tipo
Intensidad nominal
max. tensión continua
Tiempo de reacción mecánica
Poder de corte

SAAS UR 26 EI 44 TD

2600 A
4000 V_{cc}
3 ms
35 KA

- Motor de tracción

Tipo
Refrigeración
grado de excitación
Potencia nominal
Tensión nominal
Intensidad nominal a n=806 r.p.m.

Doble motor serie com-
pensado.

BBC 6 EDO 8146
Ventilación forzada
99 - 23%
2 x 1150 KW
3000/2 V_{cc}
810 A

- Grupo convertidor para la red trifásica de 380 V 50 Hz

Motor

Doble motor serie compen-
sado con excitación adicional
de regulación.

BBC GGS 355

120 kW
3000/2 V
42 A

Tipo

Potencia nominal
Tensión nominal
Intensidad nominal

- Generador

Tipo
Potencia
Tensión
Intensidad nominal
Frecuencia

Generador sincrónico

BBC WP 280-4
120 kVA $\cos \zeta = 0,90$
3 x 231/400 V.
3 x 173 A
50 Hz

Batería

Capacidad

Acumulador de Niquel-Cadmio de 55 elementos
75 Ah (5 h de descarga)

2. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

La tensión nominal de alimentación de la locomotora es de 3000 V_{cc}. El contacto del personal con los 3000 V_{cc} significa un absoluto PELIGRO DE MUERTE.

Los elementos de la sala de máquinas, las cajas de enchufe de la calefacción, y las mangas para la calefacción del tren se encuentran durante el servicio bajo alta tensión.

ATENCIÓN!

- Cuando un pantógrafo está levantado y/o
- cuando un grupo convertidor aún gira:
 - no subir al techo de la locomotora
 - no entrar en ninguna cámara de alta tensión
 - no acercarse a ningún aparato de alta tensión
 - no sacar ninguna tapa de protección del servicio auxiliar
 - no tocar ningún aparato de baja tensión
- Cuando ambos pantógrafos están bajados y la locomotora no está conectada a tierra:
 - No tocar ningún aparato del circuito de alta tensión
- Si tiene que subirse al techo de la locomotora
 - bajar ambos pantógrafos
 - conectar la catenaria a tierra o mantenerse a una distancia mínima de 50 cm de la línea de contacto bajo todo concepto.
- Para acoplar la calefacción del tren entre locomotora y coches proceder de la manera siguiente:
 - conectar a tierra todas las locomotoras de la formación del tren.
 - comprobar que la calefacción de los coches no está conectada a una alimentación fija.

ADVERTENCIA

Las siguientes instalaciones de seguridad de la locomotora impiden el contacto con las partes bajas de alta tensión:

- Seccionador de puesta a tierra en combinación con:
- doce llaves de seguridad amarillas
- una llave WESA para la caja de enchufe de la calefacción de la locomotora y
- una llave de seguridad KABA azul
- Seccionador de la calefacción del tren en combinación con una llave UIC para cajas de enchufe de la calefacción del coche con enclavamiento según normas UIC.

Seccionador de puesta a tierra

Para todos los trabajos en las instalaciones de alta tensión, la locomotora tiene que ser previamente conectada a tierra con el seccionador de puesta a tierra. Sólo así se puede estar seguro de que ninguna parte de la instalación está aún bajo alta tensión.

El seccionador de puesta a tierra pone la locomotora a masa; además, se interrumpe tanto la actuación neumática como la eléctrica de los pantógrafos. El seccionador de puesta a tierra se encuentra en la sala de máquinas, armario del disyuntor principal CP (Figura 2); la forma de proceder a la puesta a tierra se describe en el Cap. 3.3.

Cuando se ha efectuado la puesta a tierra de la locomotora quedan desenchavadas las 12 llaves de seguridad amarillas y la llave WESA.

- 1 Llave WESA
- 2 Llaves de seguridad amarillas
- 3 Seccionador de puesta a tierra
- 4 Llave de seguridad azul

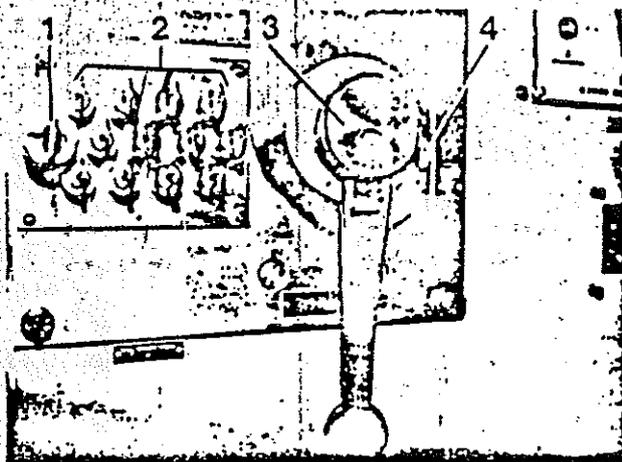


Figura 2 Seccionador de puesta a tierra en el armario del disyuntor principal CP.

Llaves de seguridad amarillas

Los espacios de alta tensión sólo pueden ser abiertos con ayuda de las llaves de seguridad amarillas, las cuales pueden volver a retirarse sólo cuando las puertas y espacios de alta tensión estén metódicamente (según reglamento) cerrados. Las 12 llaves de seguridad amarillas intercambiables entre sí, pueden ser colocadas exclusivamente en la locomotora respectiva. Bajo la pintura de cobertura está marcado el número de la locomotora.

Llave WESA

Para acoplar la calefacción del tren entre la locomotora y los coches se deben desenclavar las cajas de enchufe de la calefacción o bien la caja de enchufe falsa (ciega) en la parte frontal de la locomotora (Figura 3). Esto se consigue con la ayuda de la llave WESA. Ya que la llave WESA sólo se puede retirar con la locomotora puesta a tierra, se puede estar seguro, de que ni la caja de enchufe de la calefacción ni el enchufe de la calefacción del tren están bajo alta tensión al acoplar.

- 1 Soporte de la manga (ciega)
- 2 Caja de enchufe de la calefacción

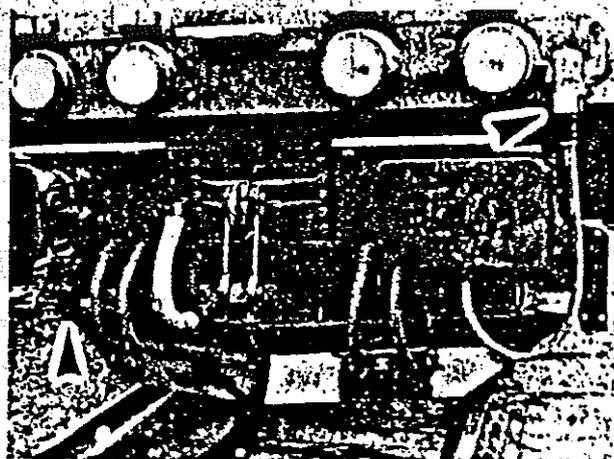


Figura 3 Cajas de enchufe en la parte frontal de la locomotora

Seccionador para la calefacción del tren con mecanismos de enclavamiento UIC

El seccionador para la calefacción del tren con mecanismo de enclavamiento UIC, impide la existencia de alta tensión en las cajas de enchufe de la calefacción de la locomotora y en las mangas de calefacción del tren. Al seccionar la calefacción del tren, se descienclava la llave UIC.

El seccionador de la calefacción se encuentra en la sala de máquinas, armario del disyuntor principal CP.

La forma de proceder se describe en el Cap. 3.3.

- 1 Seccionador de la calefacción
- 2 Mecanismo de enclavamiento UIC
- 3 Llave UIC

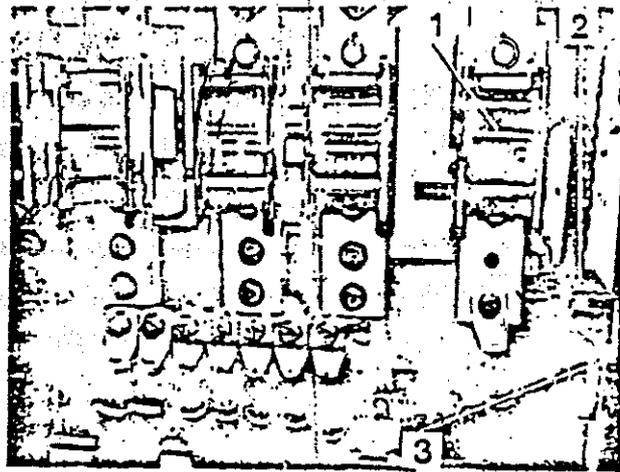


Figura 4 Seccionador de la calefacción con mecanismo de enclavamiento UIC en el armario del disyuntor principal CP.

Llave UIC

En el acople de la calefacción del tren entre la locomotora y un coche con mecanismo de enclavamiento UIC, debe también sacarse el cerrojo de la caja de enchufe de la calefacción o bien de la caja de enchufe falsa (ciega) en el coche. Esto se consigue con ayuda de la llave UIC. Ya que la llave UIC sólo se puede retirar con la calefacción del tren separada, se consigue con ello una medida suplementaria de seguridad en el acople de la calefacción del tren.

Llave de seguridad azul

Para la puesta en marcha de la locomotora, la llave de seguridad azul se coloca en la cerradura del conmutador-selector del pantógrafo; esto es requisito imprescindible para el funcionamiento del pantógrafo.

Para la puesta a tierra de la locomotora la llave de seguridad azul debe retirarse del conmutador-selector de pantógrafos y enclavarse al lado del seccionador de puesta a tierra (Figura 2/4). Solo así se puede cambiar de posición el seccionador de puesta a tierra. De esta forma se asegura que la puesta a tierra de la locomotora sólo se puede efectuar con los pantógrafos bajados.

3. OPERACIONES NECESARIAS ANTES LA PUESTA EN SERVICIO

Para la puesta en servicio se necesita:

- Llave de la locomotora
- Llave de seguridad azul
- Maneta del Inversor
- Maneta del conmutador de freno neumático CM-NSA.

Por motivos de seguridad, antes de la puesta en servicio de la locomotora se deben hacer una serie de comprobaciones rutinarias en el exterior de la misma, en la sala de máquinas y en los pupitres de conducción.

3.1 Operaciones en el exterior de la locomotora

Durante la inspección de la locomotora debe comprobarse el perfecto estado de los pantógrafos, caja de la locomotora, bogies y ruedas.

● En los costados y bastidor de la locomotora:

A.- Inspección visual

Se controlarán los siguientes elementos:

- Depósitos areneros y provisión de arena (Figura 5/1) así como las toberas de areneros con sus respectivos tubos flexibles (Figura 5/2)
- Zapatas y timonería de freno (Figura 5/3)

ADVERTENCIA: Si las zapatas de freno tienen menos de 10 mm de espesor, la locomotora no está util para el servicio.

- Suspensión primaria (Figura 5/5), bielass de guías de ejes (Figura 5/6) y tope emergencia de la suspensión primaria.

ADVERTENCIA: El juego del tope de emergencia de la suspensión primaria es de 30 ± 2 mm.

- Amortiguadores (Figura 5/4).
- Escobilla de toma de tierra, transmisores de senales para los dispositivos antibloqueo y antipatinaje y sus conducciones.

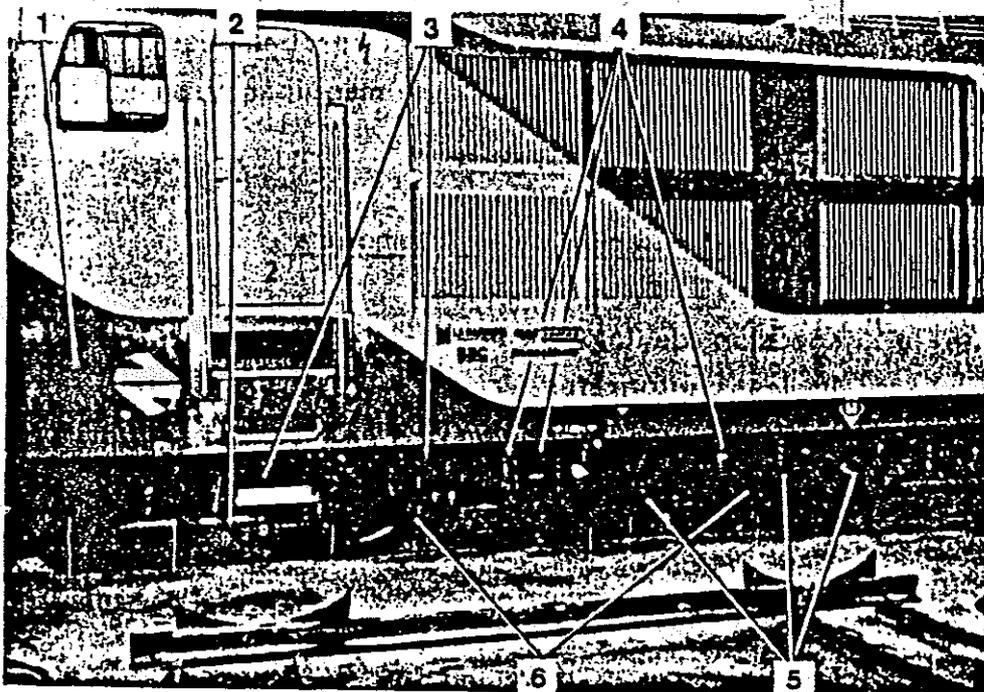


Figura 5 Visita lateral del bogie

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1 Depósitos de areneros | 4 Amortiguadores |
| 2 Toberas de areneros | 5 Suspensión primaria |
| 3 Zapatas de freno | 6 Bielas de guía de ejes |

B.- Operaciones de purga

Se efectuará el purgado de las instalaciones de aire comprimido y de vacío. La situación de los grifos y válvulas de purga está indicada en el capítulo 9. Figura 53.

- En la parte central de la locomotora (lado derecho) hay que accionar las siguientes válvulas y grifos de purga:

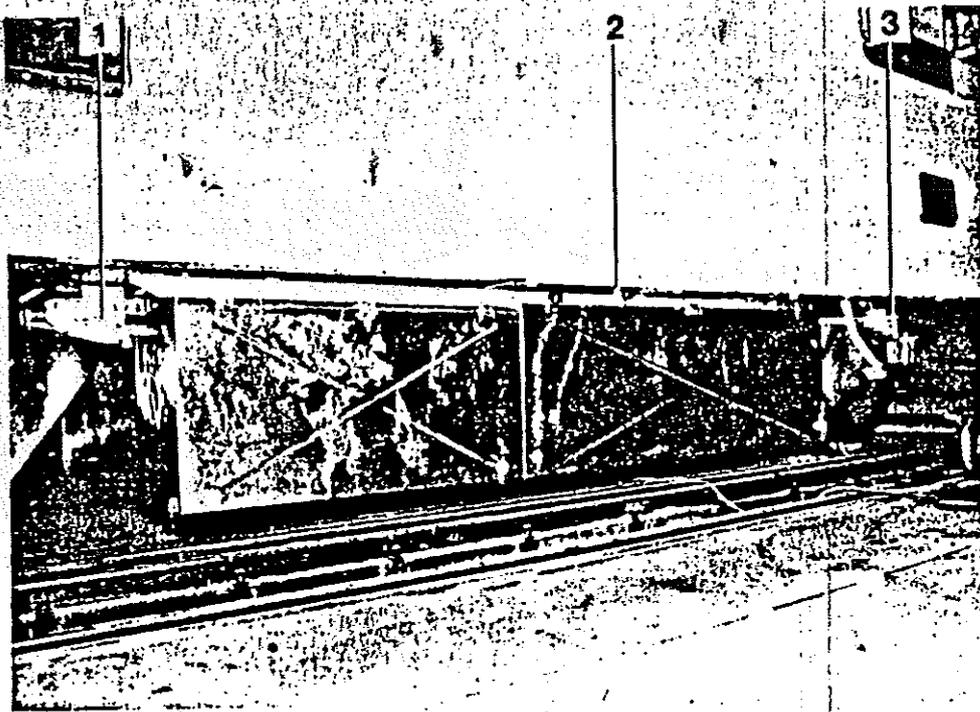


Figura 6 Grifo y válvulas de purga en el centro del bastidor BA de la locomotora

- Válvulas automáticas de purga (Figura 6/1 y 6/3)
- Grifo de purga (Figura 6/2)
- En el bloque de aire comprimido N2 hay que accionar los siguientes grifos y válvulas de purga:

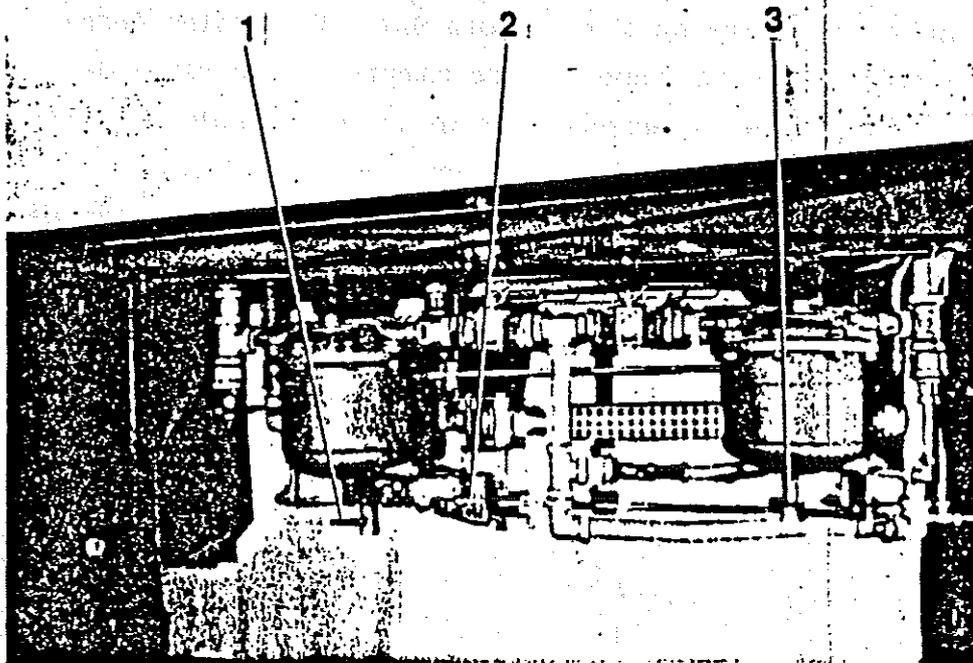


Figura 7 Grifos válvulas de purga en el bloque de aire comprimido N 2

- Grifo de purga (Figura 7/1 y 7/3)
- Válvula automática de purga (Figura 7/2)
- En el bastidor de la locomotora hay que accionar los dos grifos de purga situados a derecha e izquierda de los silenciadores de las bombas de vacío

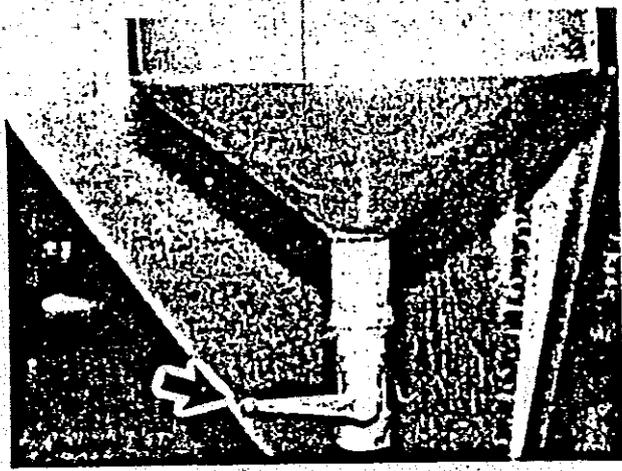


Figura 8 Drenaje del silenciador en el bastidor BA

● En las partes frontales de la locomotora:

Hay que controlar que:

- Los ganchos de tracción (Figura 9/4) y los enganches de husillo (Figura 9/5) estén correctamente colocados en sus soportes.
- Los grifos de cierre de aire (Figura 9/1 y 9/2) estén cerrados
- Los acoplamientos de freno de aire comprimido no estén dañados y que las cabezas de acoplamiento de las mangas de aire estén colocadas en su soporte falso (Figura 9/3).
- Los acoplamientos de freno de vacío (Figura 9/6) no estén dañados y que las cabezas de acoplamiento de las mangas estén colocadas en su soporte falso
- Los captadores ASFA del vehículo se encuentren en perfecto estado.

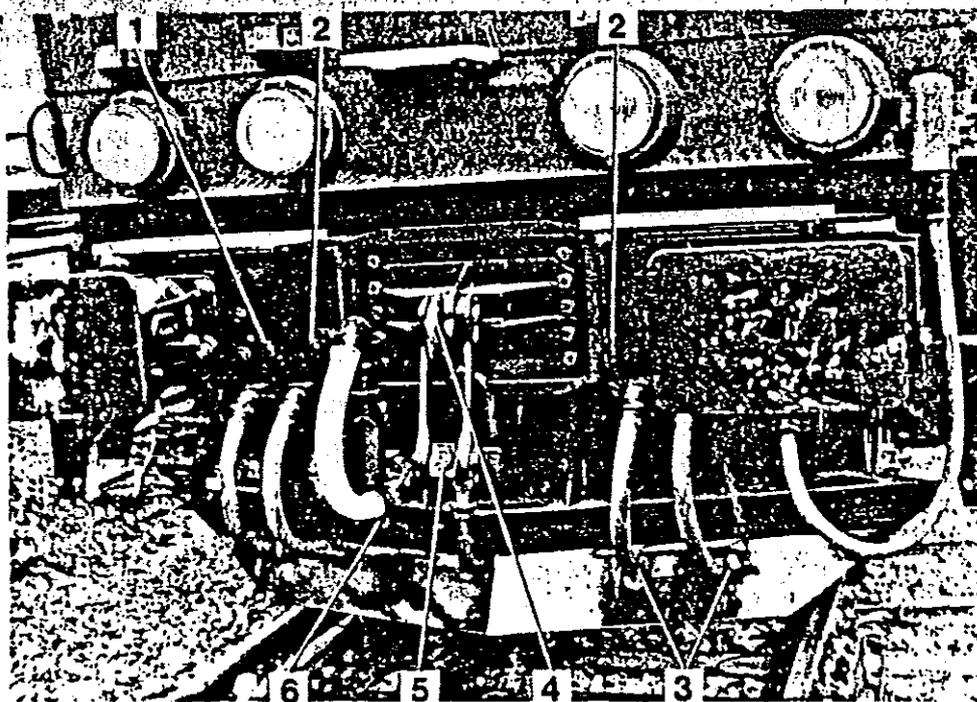


Figura 9 Parte frontal de la locomotora F

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Grifos de cierre de aire TDP | 4 Gancho de tracción |
| 2 Grifo y de cierre de aire TFA | 5 Enganche de husillo |
| 3 Soporte falso | 6 Acoplamiento del freno de vacío |

- NOTA: Una vez efectuadas las operaciones indicadas, comprobar que:

- Las cajas de senales y de la batería estén cerradas
- La trampilla de protección del bloque de aire comprimido N2 esté cerrada
- La caja de herramientas esté cerrada y precintada.

3.2 Operaciones en el interiores de la locomotora

Para la puesta en marcha de la locomotora tiene que desconectarse el magnetotérmico del compresor auxiliar en la pared trasera del pupitre de conducción AR2; todos los demás magnetotérmicos deben estar conectados.

● En el pupitre de conducción que va a ser ocupado:

- Bloquear el freno de mano
- comprobar que todos los interruptores y palancas de accionamiento del pupitre de conducción se encuentren en posición inicial.
- Colocar la maneta del inversor y dejarla puesta en posición "DESC"
- Colocar la maneta del seccionador para la válvula principal de freno CM-NSA y dejarla en la posición "AISLAMIENTO"

• En la sala de máquinas:

- Conectar el magnetotérmico de batería (Figura 10/1) en el armario de aparatos AU1.

ADVERTENCIA: En el caso de que el voltímetro (Figura 10/2) senale menos de 50 V, deberá conectarse la batería a un cargador externo o substituirse antes de proceder a otros trabajos.

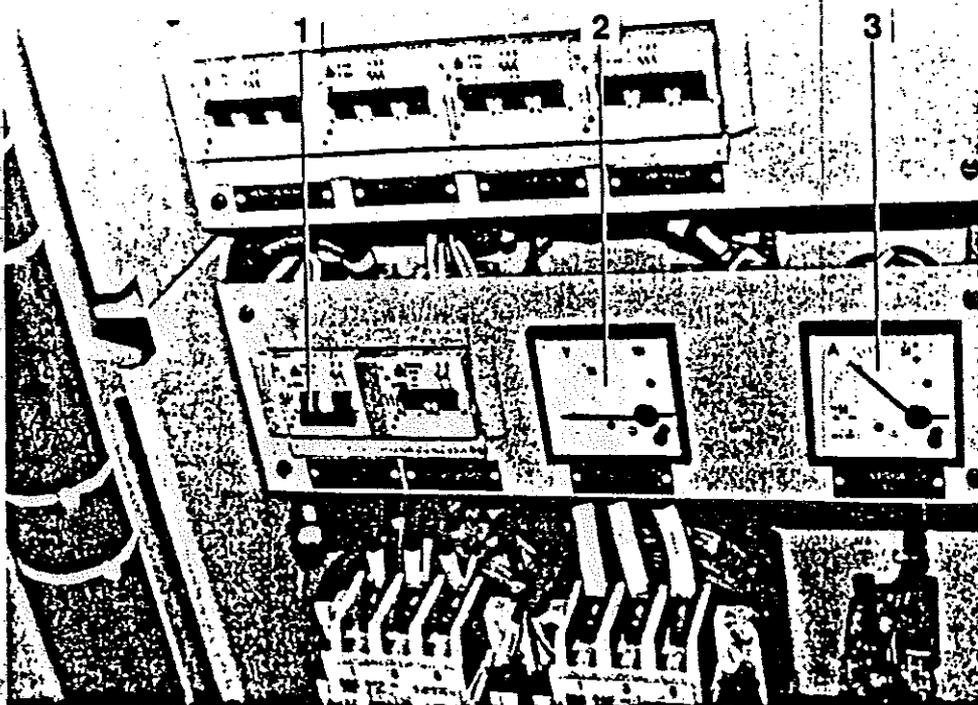


Figura 10 Aparatos de control de la batería en el armario de aparatos AU1

- 1 Magnetotérmico batería
- 2 Voltímetro para la batería
- 3 Amperímetro para la corriente de la batería

- Poner el conmutador "AIRE/VACIO" CAV 1 en posición "VACIO"

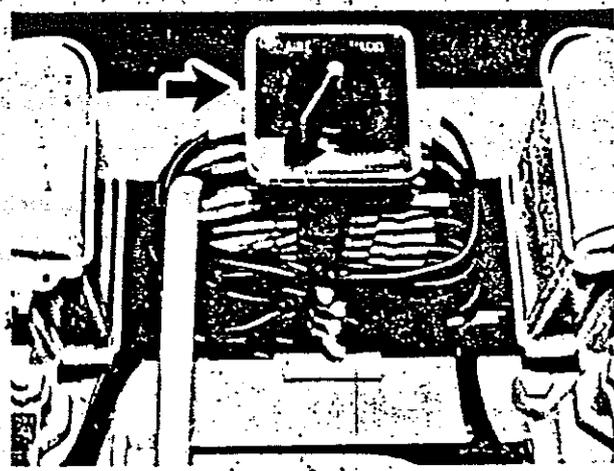


Figura 11 Conmutador "AIRE/VACIO" en el armario neumático N1

- Accionar el grifo de drenaje en el separador de aceite

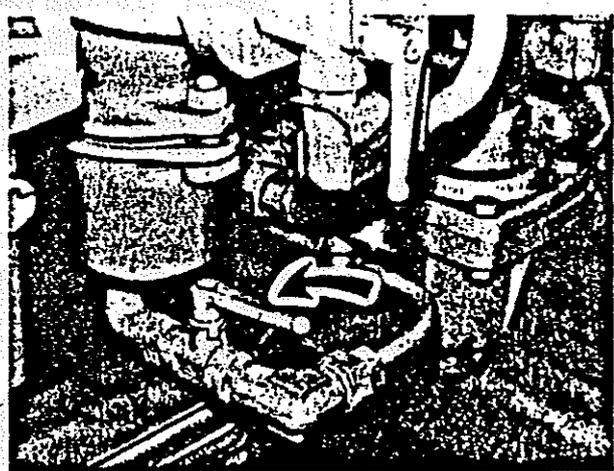


Figura 12 Grifo de drenaje en el separador de aceite, armario neumático N1

- Conectar interruptor principal ASFA (Figura 13/1) y ajustar el tipo de tren en el selector correspondiente (Figura 13/2)

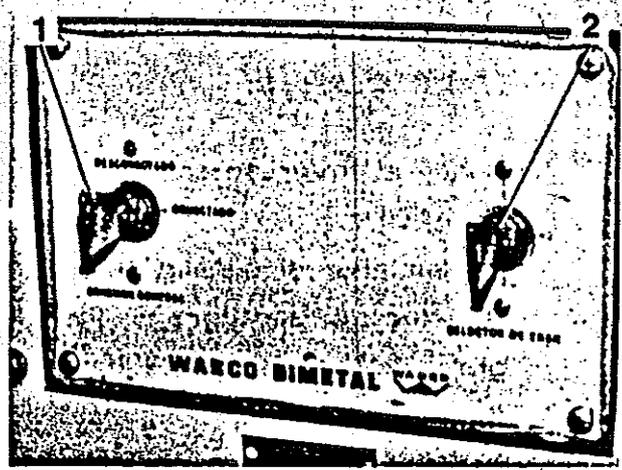


Figura 13 Cuadro de conexión principal ASFA en el armario de conexión principal CP

- Comprobar el nivel del aceite de las bombas de vacío y en el compresor con la sonda de nivel de aceite (Figura 14/1) de la tapa de cierre (Figura 14/2) del tubo de llenado (Figura 14/3).

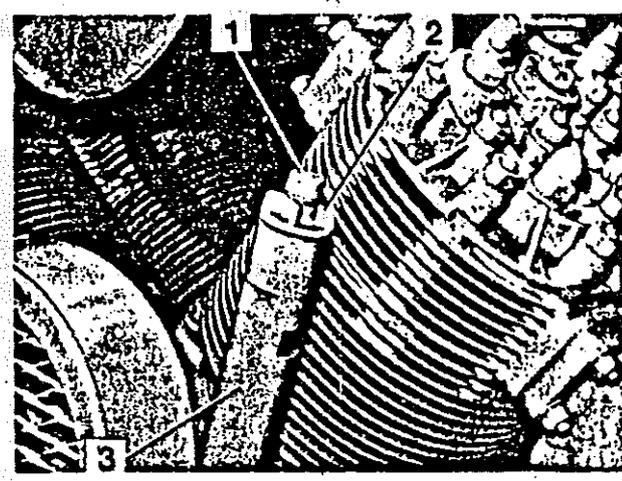


Bild 14 Compresor de la sonda de nivel del aceite en el armario neumático N1

- Conectar el interruptor de mando del pantógrafo (Figura 17/3)

ADVERTENCIA: El interruptor de mando tiene dos posiciones; dependiendo de la posición del conmutador-selector del pantógrafo (Figura 15/1) se obtienen las siguientes posiciones del pantógrafo:

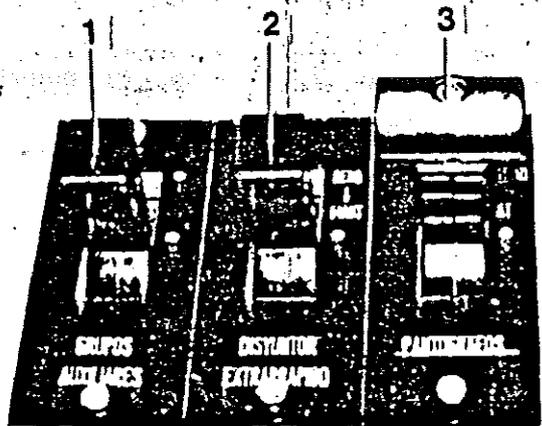


Figura 17 Interruptor de mando en la cabina del maquinista P 1,2

Conmutador-selector del Pantógrafo en posición	Interruptor de mando en posición		Resultados
Pantógrafo 1	-	<u>At+Ad</u>	El pantógrafo 1 se levanta
Pantógrafo 2	-	<u>At+Ad</u>	El pantógrafo 2 se levanta
Pantógrafo NORMAL	<u>At</u>	-	Se levanta el pantógrafo sobre la cabina del maquinista que no está ocupada
	-	<u>At+Ad</u>	se levantan ambos pantógrafos

28

- En el voltímetro de línea aparecerá la tensión de la línea de contacto

- Conectar el interruptor de mando para el disyuntor extrarrápido (Figura 17/2):

ADVERTENCIA: Poner primeramente la palanca en posición "RENG". Regresar la palanca a posición "MANT" (Sin soltarla)

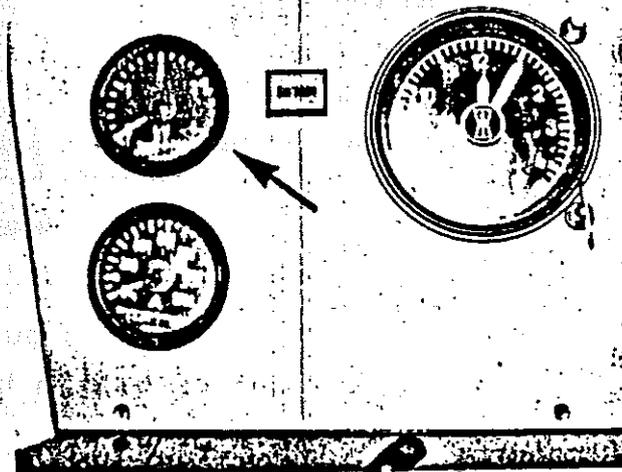


Figura 18 Voltímetro para la tensión de la línea de contacto, pupitre maquinista P 1, 2

- Conectar el interruptor de mando de servicios auxiliares (Figura 17/1); los grupos convertidores, compresor principal y bombas de vacío arrancarán.

ADVERTENCIA: Después de apagarse las lámparas luminosas "Convertidor desc", controlar la tensión y frecuencia en el armario del convertidor. La frecuencia (Figura 19/2) tiene que estar entre 48 y 52 Hz, y la tensión (Figura 19/1) entre 360 y 400 V. Para la medición de la tensión debe colocarse el interruptor del voltímetro (Figura 19/3) en posición "RS", "ST" o "TR".

- Poner el seccionador del conmutador de freno neumático CM-NSA (Figura 20/3) en posición "SERVICIO".
- Colocar la válvula de freno directo (Figura 20/4) en posición FRENO (válvula de cinco vías)
- Aflojar el freno de mano
- Comprobar el funcionamiento de los areneros (Figura 20/2).

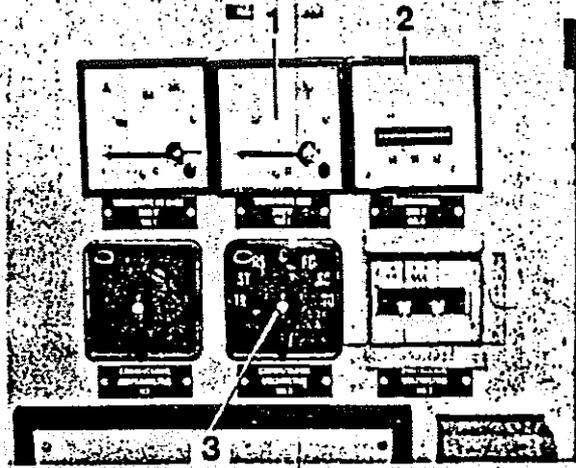


Figura 19 Aparatos de control de los grupos convertidores en pared trasera de la cabina del maquinista AR 1, 2

ADVERTENCIA: Para la comprobación del funcionamiento de los areneros, debe ponerse el conmutador-inversor en posición "Ad" y "At" (el dispositivo de hombre muerto se desconecta cuando el inversor se vuelve a la posición "0").

- Conectar el alumbrado exterior (Figura 20/1)

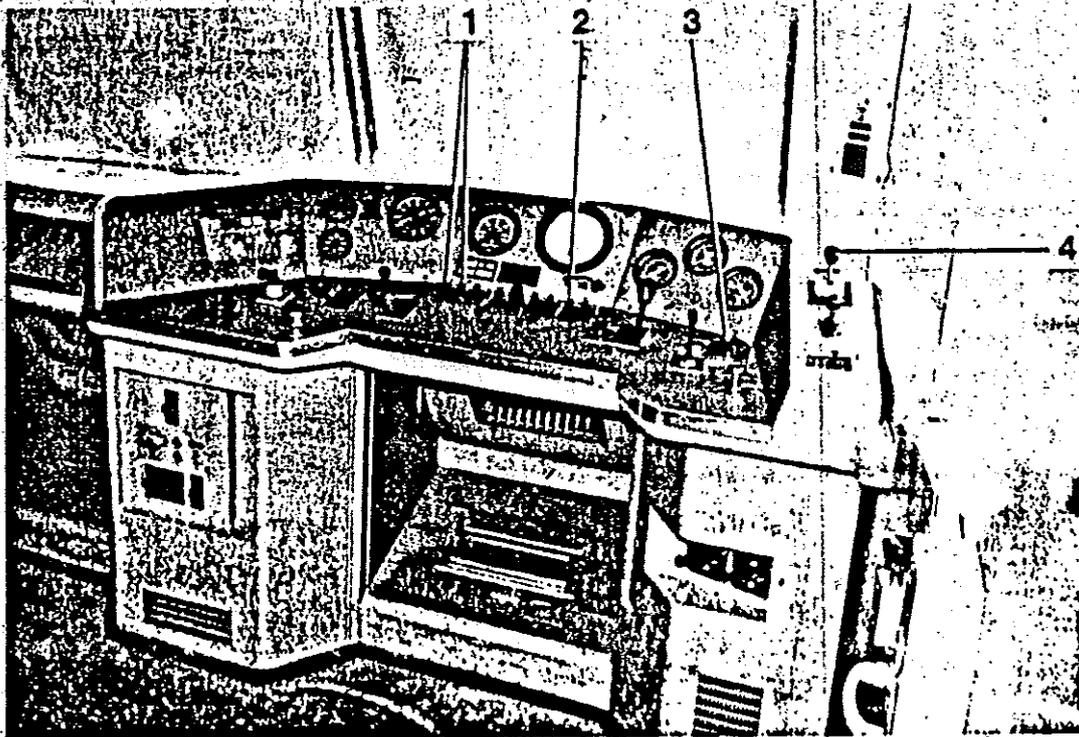


Figura 20 Pupitre de conducción P 1, 2

- 1 Interruptor del alumbrado exterior
- 2 Pulsador de palanca de areneros
- 3 Seccionador del conmutador de freno neumático CM-NSA
- 4 Válvula de freno directo (válvula de cinco vías)

- Poner en servicio la instalación ASFA según

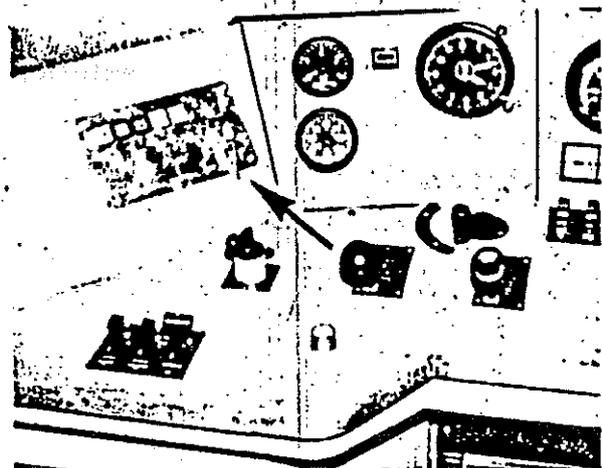


Figura 21 Equipo ASFA en el pupitre de conducción P 1, 2

- Comprobar el funcionamiento de las lámparas luminosas existentes en el púlpito de conducción y sobre la ventana frontal.

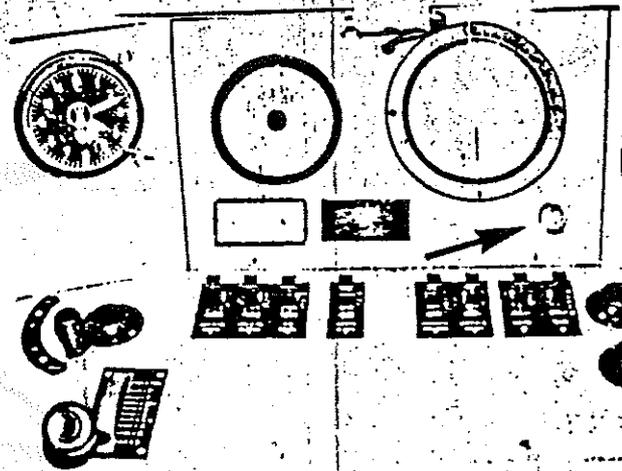


Figura 22 Pulsador para prueba de las lámparas, púlpito de conducción P. 1, 2

- Controlar el nivel de agua de la instalación del limpiaparabrisas y rellenar en caso necesario.

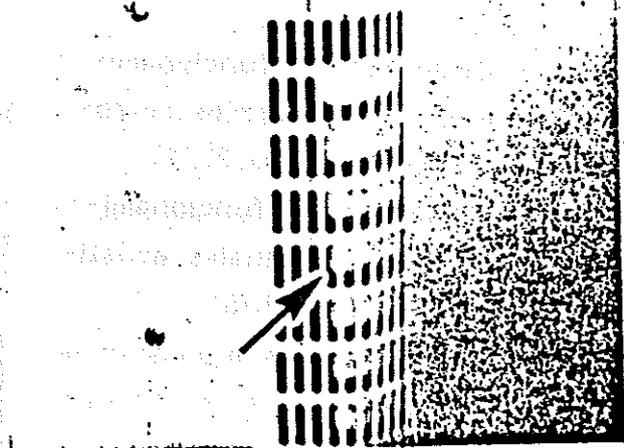


Figura 23 Recipiente de agua de la instalación del limpiaparabrisas. púlpito de conducción P. 1, 2

- Comprobar el funcionamiento de la instalación del limpiaparabrisas

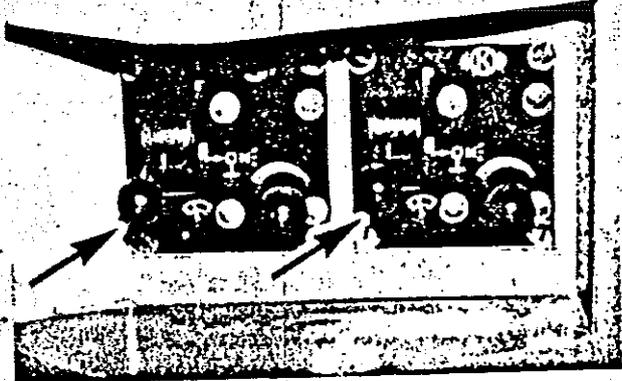


Figura 24 Accionamiento de los limpiaparabrisas pupitre de conducción P 1, 2 (lado derecho)

- Comprobar el funcionamiento de los espejos retrovisores (Figura 25/4)
- Comprobar el funcionamiento de las senales acústicas (Figura 25/5)
- Comprobar las indicaciones de los manómetros (Figura 25/1 y 25/2) y del vacuómetro (Figura 25/3)

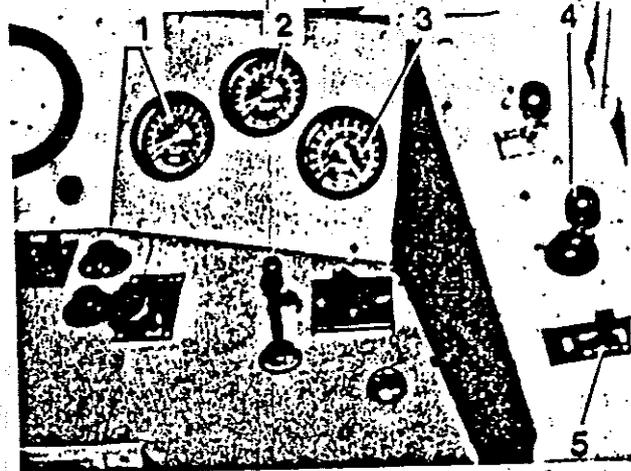


Figura 25 Pupitre de conducción P 1, 2 (lado derecho)

● Nuevamente en la sala de máquinas con servicios auxiliares en marcha:

- Comprobar si existen ruidos anormales en las bombas de vacío, el compresor y los grupos convertidores.
- Controlar la tensión y la intensidad de la batería.

ADVERTENCIA: El voltímetro de batería (Figura 26/1) debe senalar entre 75 y 87 V.

El amperímetro indicador de la intensidad de batería (Figura 26/2) debe hallarse en la zona negativa.

La intensidad de carga dependerá del estado de la batería.

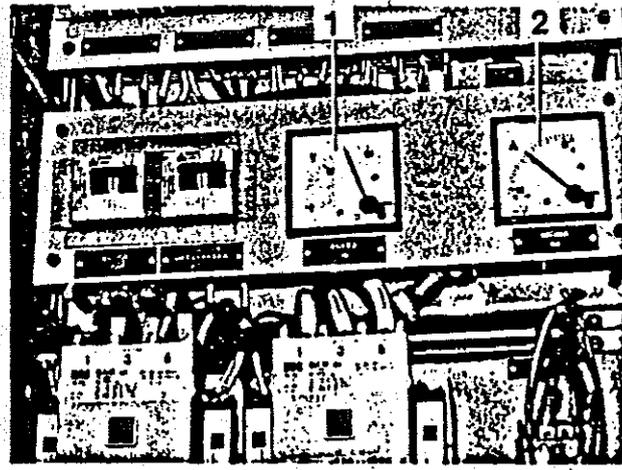


Figura 26 Aparatos de control de la batería en el armario de aparatos AU1

ADVERTENCIA: Cuando la batería se encuentre en descarga, la aguja deberá encontrarse en la zona "+". Durante la carga se encontrará en la zona "-".

● Engrase de pestanas:

- Desenroscar el tapón de cierre del depósito de aceite para engrase de pestanas. Comprobar el nivel de aceite con la sonda de nivel.

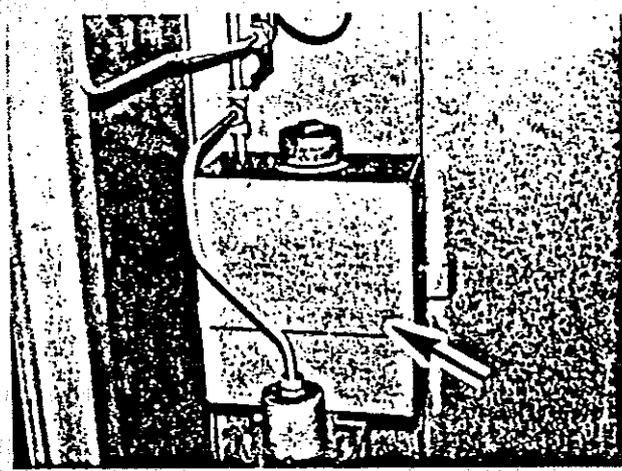


Figura 27 Depósito de aceite para engrase de pestanas, sala de máquinas MA

- Comprobar el funcionamiento del engrase de pestanas mediante un corto cambio del interruptor a la posición "TEST" (ruido silbante).

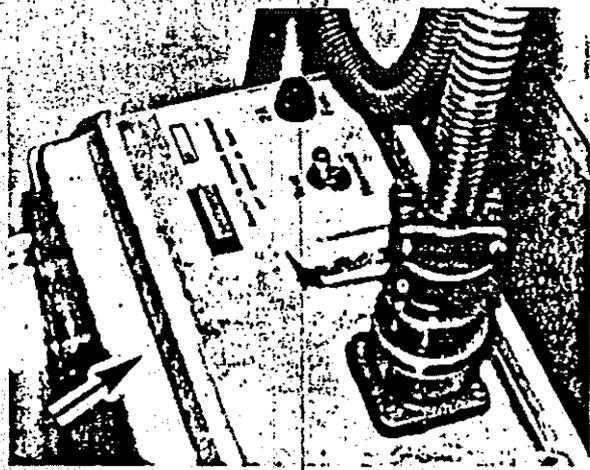


Figura 28 Aparato de mando para el engrase de la pestana sala de máquinas MA

● En la cabina:

- Comprobar que todos los interruptores y palancas de accionamiento del pupitre de conducción se encuentran en posición inicial.
- Aflojar el freno de mano
- Poner la válvula de freno directo (válvula de cinco vías) en posición de afloje
- Controlar la tensión y la frecuencia en los armarios de los grupos convertidores co 1 y 2 (Véase Cap. 9, Figura 56 y 57)
- Conectar el alumbrado exterior (Véase Cap. 9, Figura 55)

● En el exterior de la locomotora:

- Controlar, si existen anomalías en las zapatas de freno
- Controlar, que la vía esté arenada en ambas direcciones
- Controlar, que el alumbrado exterior funciona correctamente.

• Antes de la puesta en servicio:

- Hacer una prueba de freno con el manipulador MPF (Figura 36/12) del freno automático.

Comprobar el funcionamiento del dispositivo de hombre muerto:

- Llevar el inversor (Figura 36/4) a posición "At" o "Ad".
- Aflojar el freno automático con el manipulador de freno MPF
- Apretar el pedal de hombre muerto o bien el pulsador manual y después soltarlos.

ADVERTENCIA: La lámpera indicadora del dispositivo de hombre muerto se enciende, después de unos 2,5 seg. suena la señal de claxon y después de 2,5 seg. más debe producirse un frenado total. La presión en la tubería principal de aire TFA debe bajar a "0".

Rearmado del dispositivo de hombre muerto:

- Colocar el inversor a "0" y seguidamente llevarlo de nuevo al sentido de marcha deseado.
- Aflojar el freno accionando el manipulador de freno MPF o bien actuando sobre el pulsador de afloje rápido AR (Figura 36/7).

3.3 Operaciones varias

● Selección del tipo de freno neumático

Se deben ajustar y prefijar en el bloque del aire comprimido N1 el tipo y la potencia de freno adecuados al tren:

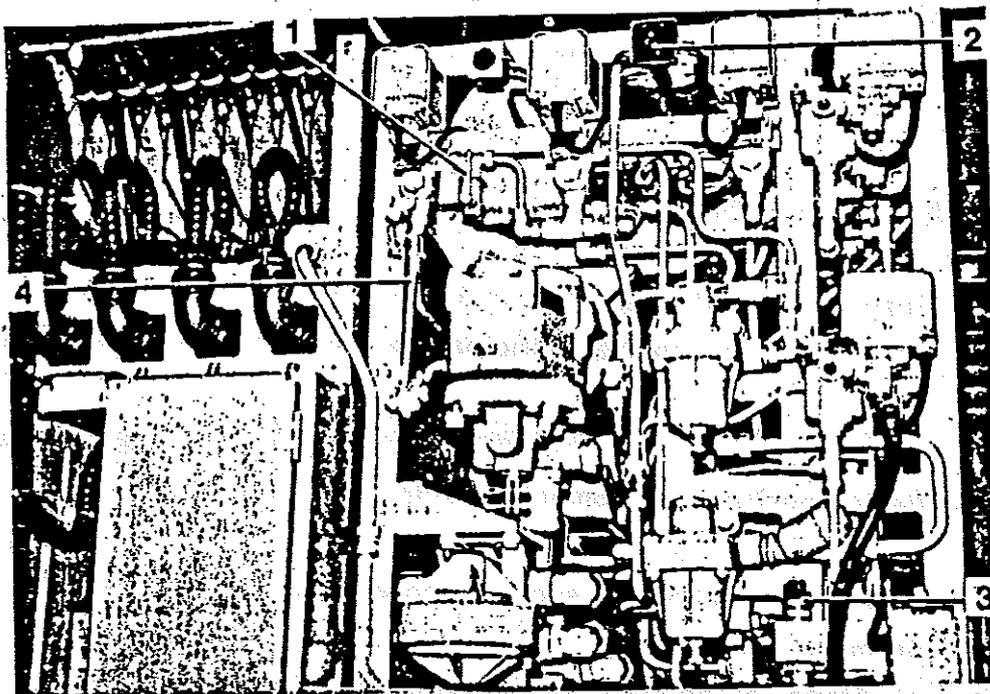


Figura 29 Bloque del aire comprimido N1 (lado derecho)

- 1 Grifo conmutador PRESION DE FRENO
- 2 Conmutador "AIRE"/"VACIO" CAV
- 3 Válvula de afloje
- 4 Conmutador-selector "M"/"V" en la válvula de mando C3W

Ajuste: Trenes frenados al vacío

- Conmutador "AIRE"/"VACIO" (Figura 29/2) en posición "VACIO"

ADVERTENCIA: Las posiciones del grifo conmutador PRESION DE FRENO (Figura 29/1) y del conmutador "M"/"V" (Figura 29/4) en la válvula de mando C3W no tiene efecto en trenes frenados al vacío.

Ajuste: Trenes de viajeros frenados con aire comprimido

- Conmutador "AIRE"/"VACIO" (Figura 29/2) en posición "AIRE"

ADVERTENCIA: Si se cambia el conmutador "AIRE"/"VACIO" de la posición "VACIO" a posición "AIRE" debe accionarse la válvula de afloje, para hacer desaparecer el vacío.

- Grifo conmutador PRESION DE FRENO (Figura 29/1) en posición "ALTA"
- Conmutador-selector "M"/"V" (Figura 29/4) en la válvula de mando C3W en posición "V".

Ajuste: Trenes de mercancías frenados con aire comprimido

- Conmutador "AIRE"/"VACIO" (Figura 29/2) en posición "AIRE"

ADVERTENCIA: Si se cambia el conmutador "AIRE"/"VACIO" de la posición "VACIO" a la posición "AIRE" debe accionarse la válvula de afloje, para hacer desaparecer el vacío.

- Grifo conmutador PRESION DE FRENO (Figura 29/1) en posición "BAJA"
- Conmutador-selector "M"/"V" (Figura 29/4) en la válvula de mando C3W en posición "M".

• Cambio de la relación de engranajes de la transmisión GV/PV

ADVERTENCIA: Los trenes con velocidades superiores a 100 km/h deben conducirse en la posición del engranaje "GV". Trenes con velocidades inferiores a 100 km/h deben conducirse en posición de engranaje "PV".

Para cambiar de velocidad se ha de proceder de la siguiente forma:

- Frenar la locomotora hasta pararla
- Poner el inversor en posición "Ad" y llevar un breve instante el manipulador de tracción a la posición "-A"
- Poner nuevamente el inversor en posición "0".

ADVERTENCIA: El conmutador Marcha/Freno debe hallarse en posición "M". Poner el selector de cambio de la relación de engranajes (Figura 30/1), que se halla en la pared posterior de la cabina 1, en la posición GV o PV.

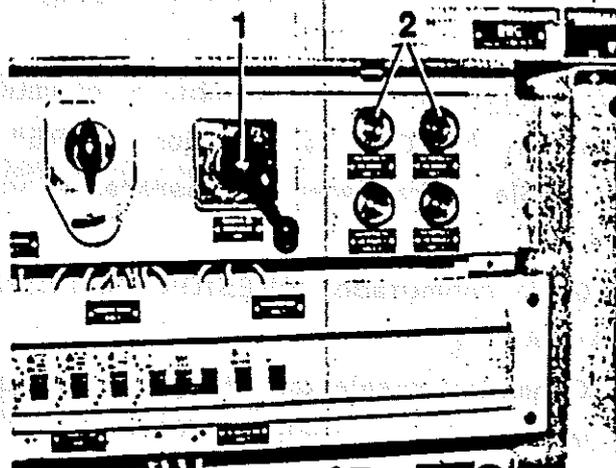


Figura 30 Selector de cambio de la relación de engranajes en la pared posterior de la cabina 1 (AR 1)

ADVERTENCIA: Durante la conmutación se encienden las lámparas de control (Figura 30/2), de manera que las lámparas superiores de control señalan la conmutación en el bogie 1 y las inferiores en el bogie 2.

Las lámparas de control se apagan si se ha efectuado correctamente el cambio de la relación.

39

Si no se apagan las lámparas de control es que existen dientes enfrentados en los engranajes de cambio de marcha. En este caso, se procederá como sigue:

- Llevar el selector de cambio de la relación de engranajes (Figura 30/1) a la posición de impulso "E" y aguantarlo allí hasta que se apague la lámpara de control.

ADVERTENCIA: La posición de velocidad escogida se senaliza con una lámpara indicadora PV o GV, que permanece constantemente encendida en el pupitre de conducción.

● Acoplamiento y desacoplamiento de la calefacción eléctrica del tren

ATENCIÓN:

La calefacción eléctrica del tren se alimenta con alta tensión de 3000 V. Para evitar danos personales en el acoplamiento de la calefacción eléctrica del tren, todas las manipulaciones deben llevarse a cabo bajo estricto seguimiento de los dispositivos de seguridad, tal y como se indica en el capítulo 2.

● Puesta a tierra de la locomotora

Para realizar el acoplamiento o desacoplamiento de la calefacción eléctrica del tren, deberá procederse de la forma siguiente:

- Desconectar la calefacción del tren (Cap. 9, Figura 55)
- Desconectar los servicios auxiliares (Cap. 9, Figura 55)
- Desconectar el disyuntor (Cap. 9, Figura 55)
- Bajar los pantógrafos (Cap. 9, Figura 55)
- Comprobar visualmente, que los pantógrafos estén bajados

- Colocar el conmutador-selector de pantógrafos (Figura 31/1) en posición DESC
- Desenclavar (Figura 31/2) y sacar la llave azul de seguridad

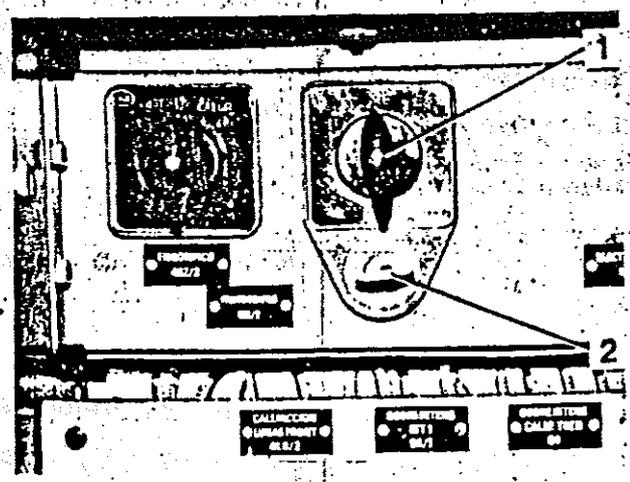


Figura 31 Conmutador-selector de pantógrafos en la pared trasera de la cabina AR 1, 2

- Desenclavar con la llave azul de seguridad (Figura 32/2) el seccionador de puesta a tierra (Figura 32/1) y girar 90° la palanca del mismo hacia el símbolo de tierra.

ADVERTENCIA: La llave azul de seguridad queda enclavada en la cerradura del seccionador de puesta a tierra.

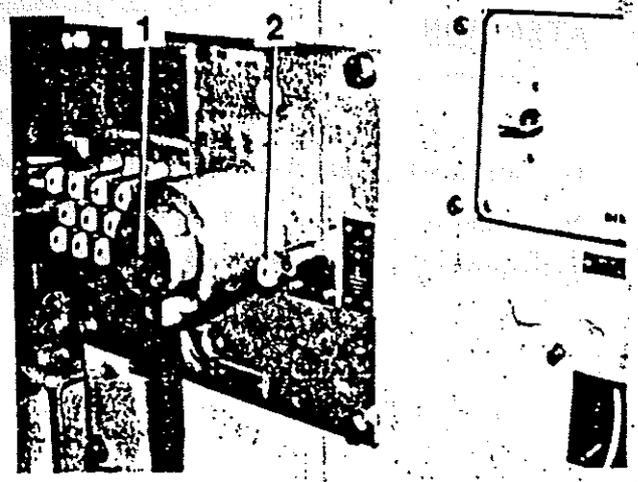


Figura 32 Seccionador de puesta a tierra, en el armario del disyuntor principal CP

- Girar 90° la llave WESA para desenclavar las llaves de seguridad amarillas.

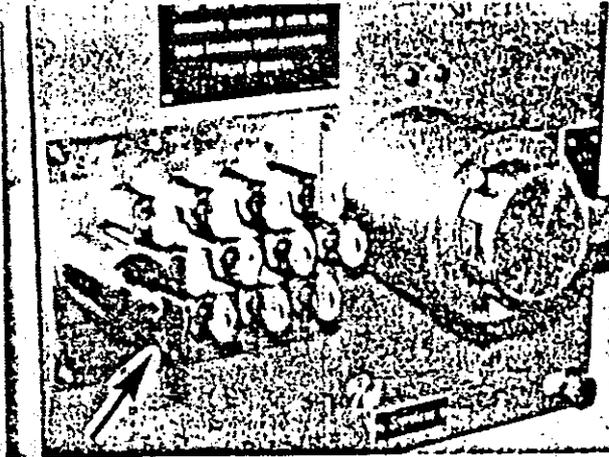


Figura 33 Llave de seguridad amarilla y llave WESA, armario CP

ATENCIÓN:

Comprobar que la manga de la calefacción del tren no esté alimentada por otra fuente de 3000 V. Si hay otras locomotoras en el tren, todas ellas deben estar puestas a tierra. Si no se observan estas normas existe PELIGRO DE MUERTE, ya que la barra colectora del tren puede estar bajo tensión de 3000 V.

- Girar a posición horizontal las llaves de seguridad amarillas para su desenclavamiento (Figura 34/1)
- Sacar una de las llaves de seguridad amarillas y abrir con ella la puerta de la cámara de alta tensión (Figura 34/2) situada encima del seccionador de puesto a tierra.

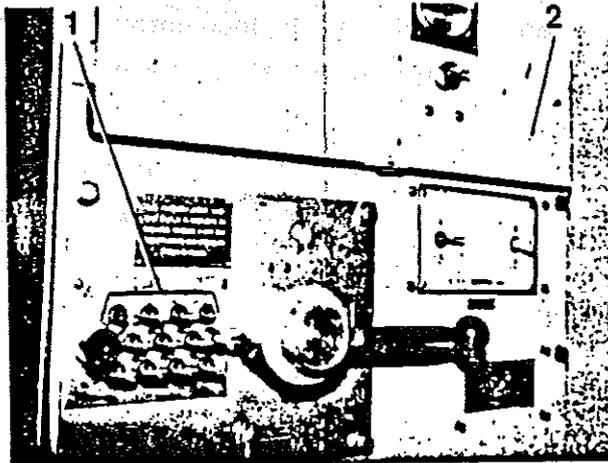


Figura 34 Seccionador de puesta a tierra en la posición de puesta a tierra, llaves amarillas de seguridad desenclavadas

ADVERTENCIA: La llave amarilla de seguridad queda enclavada en la cerradura, cuando la puerta de la cámara de alta tension está abierta.

- Abrir el seccionador de calefacción (Figura 35/1) con el util (Figura 35/2), hasta el tope (Figura 35/3), sacar la llave UIC (Figura 35/4) y conjuntamente con la llave WESA entregarla al personal responsable del acoplamiento.

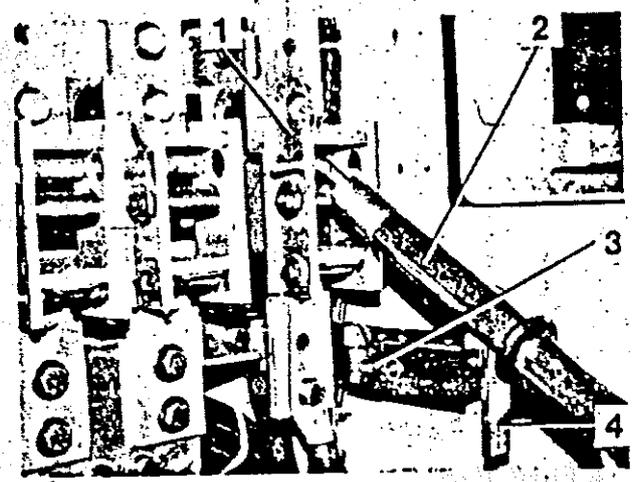


Figura 35 Seccionador de calefacción con llave UIC, en el armario del disyuntor CP.

- Una vez efectuado el acoplamiento, puede efectuarse a la puesta en servicio de la locomotora mediante las correspondientes manipulaciones en sentido inverso.

ADVERTENCIA: Para un correcto funcionamiento, la cuchilla del seccionador debe forzarse hasta el tope al cerrarla.

4. PUESTA EN SERVICIO

La electrónica de tracción de la locomotora está concebida de tal manera que sólo se puede circular en forma continua con marchas económicas.

4.1 Funcionamiento de los elementos de conducción

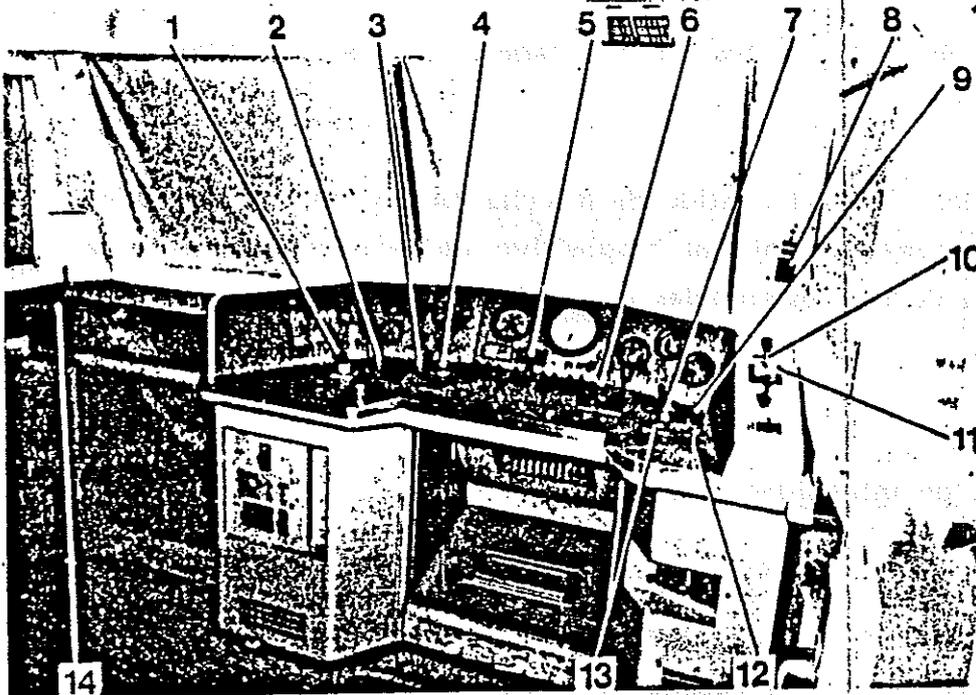


Figura 36 Pupitre de conducción

- | | |
|---|---|
| 1 Manipulador de socorro (sin electrónica) | 8 Manipulador auxiliar "de maniobras) |
| 2 Regulador de intensidad | 9 Conmutador del freno neumático CM-NSA |
| 3 Manipulador de tracción | 10 Interruptor sobrecarga |
| 4 Inversor de marcha | 11 Manipulador de freno directo |
| 5 Indicador de muescas | 12 Manipulador de freno automático |
| 6 Manipulador de frenado eléctrico (reostático) | 13 Válvula de freno de urgencia |
| 7 Pulsador de afloje rápido | 14 Válvula freno de socorro |

44

- Inversor de marcha IM (Figura 36/4)

Con el Inversor se alimentan los circuitos de control de la locomotora.

El inversor tiene 4 posiciones:

DESC. Posición desconexión: Corriente de mando desconectada. En esta posición se puede extraer la maneta del inversor

At Atrás

0 Posición neutra, manipulador de tracción bloqueado

Ad Adelante

Con la colocación del sentido de marcha "At" y "Ad" se pone en servicio automáticamente el dispositivo de hombre muerto y la ventilación de las resistencias de marcha/frenado.

- Regulador de Intensidad (Figura 36/2)

Con este manipulador se prefija la corriente máxima que puede circular por el motor con la ayuda de la electrónica de tracción. La corriente máxima a escoger se determinará según el peso del tren. El manipulador de limitación de intensidad tiene 6 posiciones:

450, 550, 675, 800, 900, 1000 Amperios, que corresponden a las corrientes máximas prefijadas.

- Manipulador de tracción (Figura 36/3)

Con el manipulador de Tracción se imparten las correspondientes órdenes de marcha a la electrónica para el control de los motores de tracción.

El manipulador de tracción tiene 10 posiciones:

- 0 Contactores de tracción abiertos, motores de tracción desconectados
- A Conexión de la muesca A88 o regresión gradual hasta dicha muesca
- A Mantenimiento del grado de maniobra escogido (1-16)
- +A16 Progresión hasta la muesca A16
- S Progresión o regresión gradual hasta la conexión (Serie con pleno campo). S.
- S Mantenimiento de la serie con la muesca de shuntado de campo escogido
- +SSh Progresión o regresión gradual hasta la muesca S88 de serie (máximo shuntado)
- P Progresión o regresión hasta la muesca P (paralelo campo pleno)
- P Mantenimiento del paralelo con el grado de shuntado de campo escogido
- +PSh Progresión gradual de muescas hasta la muesca P88 de paralelo (máximo shuntado).

• Manipulador de frenado eléctrico (Figura 36/6)

Con el manipulador de frenado eléctrico se imparten las correspondientes órdenes de frenado reostático a la electrónica. El freno reostático sólo actúa sobre la locomotora y se debe utilizar principalmente. Como freno de retención en pendientes. El freno neumático del tren se activa con el freno reostático.

El manipulador de frenado eléctrico tiene prioridad sobre el manipulador de tracción, esto quiere decir que la conexión del freno se efectúa siempre con independencia de la posición del manipulador de tracción.

El manipulador de frenado eléctrico tiene 4 posiciones:

- Off Freno reostático desconectado
- Reducción del esfuerzo de frenado
- Mantenimiento del esfuerzo de frenado
- + Aumento del esfuerzo de frenado

● Manipulador auxiliar (de maniobras) (Figura 36/8)

Con el manipulador auxiliar se imparten las correspondientes órdenes de las muescas de arranque A88 hasta A16 a la electrónica de tracción.

En caso de emergencia desde el manipulador de maniobras se puede desconectar la tracción y provocar un frenado de emergencia. Su manipulación puede hacerse mientras el conductor observa las maniobras por la ventana lateral derecha.

El manipulador auxiliar tiene 5 posiciones:

- 0 Contactores de tracción abiertos, motores de tracción desconectados
- A Regresión gradual hasta muesca "A88"
- A Mantenimiento de la muesca de arranque escogida (1-16)
- +A16 Progresión gradual hasta la muesca A 16
- FRENO Desconexión de tracción y frenado de emergencia
- EMERG.

● Manipulador de socorro (sin electrónica) (Figura 36/1)

Con el manipulador de socorro se puede circular con la electrónica desconectada. Las órdenes de marcha se dan directamente a los contactores. La locomotora sólo funciona hasta final serie. El maquinista deberá vigilar la corriente de motores de tracción.

ADVERTENCIA: El maquinista deberá vigilar la corriente de los motores de tracción.

● **Indicador de muescas** (Figura 36/5)

El indicador de muescas informa sobre el estado de las muescas conectadas, bien sea A, S o P. En shuntado las dos cifras de la derecha muestran la muesca de shuntado conectada en ese momento en ambos motores de tracción.

El frenado se indica con el símbolo "F".

Informaciones del indicador de muescas:

- A Servicio de arranque (maniobras)
- S Servicio serie campo pleno
- S.. Servicio en serie con shuntado de campo. La 1ª cifra indica el grado de shuntado del 1er motor de tracción y la 2ª cifra indica el grado de shuntado del 2º motor de tracción
- P Servicio en paralelo campo pleno
- P.. Servicio en paralelo con shuntado de campo e indicación de los grados de shuntado en ambos motores de tracción
- F Frenado reostático.

- 1 Serie
- 2 7º shuntado del 1er de tracción
- 3 6º shuntado del 2º de tracción

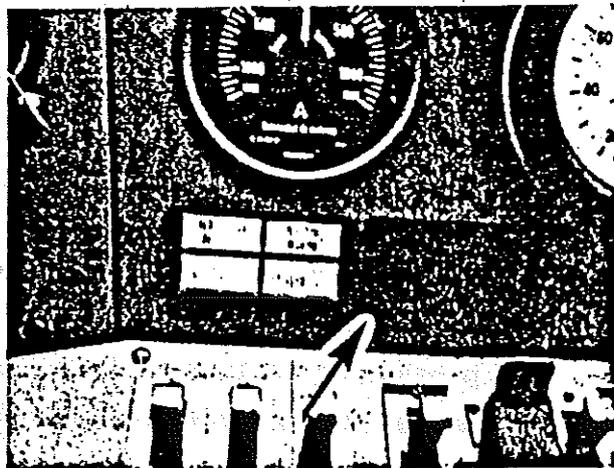


Figura 37 Indicador de muescas

● Manipulador de freno neumático MPF (Figura 36/12)

El manipulador de freno automático da las órdenes de frenado al mando de freno electroneumático. Con él se activa el freno conjugado, es decir freno reostático en la locomotora y freno de aire comprimido, o bien de vacío, en el tren. El esfuerzo de frenado del freno reostático se regula en 4 escalones mediante presostatos o vacuostatos.

Para pequeñas velocidades (aprox. 10 km/h) desaparece el freno reostático y se conecta el freno de aire comprimido de la locomotora. El manipulador de freno automático se utiliza para frenados de retención normales y de parada (freno conjugado).

● Válvula de freno directo (de cinco vías) (Figura 36/11)

Con la válvula de freno directo se maneja el freno directo de aire comprimido de la locomotora. En casos de irregularidades (Cap. 6) se puede frenar directamente a través de la válvula de freno directo la locomotora y el tren.

La válvula de freno directo tiene 3 posiciones:

- Hacia adelante: aflojar
- Media: neutra
- Hacia atrás: frenar

● Válvula de freno de urgencia VU (Figura 36/13)

Con la válvula de frenado de urgencia se consigue el frenado más rápido posible, es decir:

La presión en la tubería principal o bien, el vacío en la tubería de vacío, desaparecen bruscamente, se desconecta la tracción y se activan automáticamente los areneros.

● Conmutador de freno neumático CM-NSA
(Figura 36/9)

Con el conmutador de freno neumático se actúa directamente sobre el control de freno neumático.

El conmutador tiene 3 posiciones:

SERVICIO Instalación del freno conectada y con toda la capacidad funcional

NEUTRO El manipulador de freno automático MPF y el mando de freno de la locomotora están bloqueados, pero se puede gobernar el freno desde otra locomotora acoplada (véase también Cap. 6.4 remolcado).

ADVERTENCIA: En este caso el interruptor de sobrecarga SC y el pulsador de afloje rápido AR son ineficaces.

AISLAMIENTO El control de freno está bloqueado y se puede sacar la maneta del conmutador CM-NSA. Está es la posición final del conmutador con la locomotora fuera de servicio.

● Pulsador de afloje rápido AR (Figura 36/7)

Con el pulsador de afloje rápido se consigue un afloje acelerado del freno. En trenes frenados al vacío esto se consigue mediante la conexión de la bomba de vacío 2. En trenes frenados por aire comprimido se llena rápidamente la tubería de freno. La activación de este pulsador provoca siempre un afloje total del freno.

● Interruptor de sobrecarga SC (Figura 36/10)

Con el interruptor de sobrecarga se puede eliminar una sobrecarga del freno neumático del tren y equilibrarlo con la presión neumática de la locomotora.

● Interruptor de la calefacción del tren (Figura 37a/1)

Con este Interruptor y con el disyuntor principal cerrado, se conecta la calefacción del tren.

- 1 Interruptor de la calefacción del tren
- 2 Lámpara de control verde
- 3 Lámpara de control roja
- 4 Potenciómetro para la regulación de la temperatura ambiente
- 5 Interruptor para la calefacción de las lunetas frontales
- 6 Interruptor para la calefacción del pupitre
- 7 Interruptor para los infrarojos derecha
- 8 Interruptor para los infrarojos izquierda
- 9 Conmutador de selección calor-frío

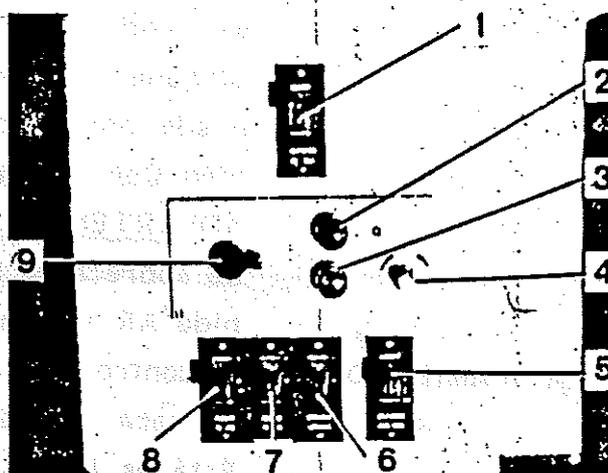


Figura 37a Elementos de servicio para calefacción y climatización en el pupitre del maquinista P1, P2

● Equipo de aire acondicionado

El equipo de aire acondicionado tiene como fin calentar o refrigerar el aire ambiente de la cabina.

La puesta en servicio se hace a través del panel existente en el pupitre del maquinista. La función calentar-refrigerar se prefiere con el interruptor (Figura 37a/9). La temperatura ambiente puede regularse con el potenciómetro (Figura 37a/4). La lámpara de control verde (Figura 37a/2) brilla cuando existe corriente trifásica. La lámpara de control roja (Figura 37a/3) sólo luce cuando hay avería.

51

● Interruptor para la calefacción de las lunetas frontales
(Figura 37a/5)

La calefacción de las lunetas frontales puede regularse en 2 posiciones:

- ● Posición normal: Con ella se evita que se empanen los cristales frontales.
- Posición deshielo: Esta posición sólo sirve para el deshielo de las lunetas frontales y sólo se puede tener conectada poco tiempo. La palanca del interruptor basculante no permanece estable en esta posición sino que vuelve a la posición DES-CONECTADA despues de dejar de apretar.

ADVERTENCIA: La calefacción de los cristales sólo funciona si existe 380 V en la red-trifásica.

● Interruptor para rayos infrarrojos izquierda (Figura 37a/8)
Interruptor para rayos infrarrojos derecha (Figura 37a/7)

Con estos interruptores se conectan por separado los rayos infrarrojos correspondientes, situados en los nichos del pupitre de conducción.

● Interruptor basculante para la calefacción del pupitre
(Figura 37a/6)

Con este interruptor se conectan las placas de calefacción situadas en el alojamiento de los pies.

● Conmutador-selector para el calentador-refrigerador de los alimentos

El calentador-refrigerador que hay en cada pared trasera de la cabina de conducción se controla por medio de un conmutador-selector. Los interruptores se encuentran en las paredes traseras de las cabinas.

El conmutador-selector tiene las siguientes posiciones:

- O Aparato desconectado
- FRIO: El aparato actúa como nevera. La diferencia máxima de temperatura que se puede obtener es 24 °C por debajo de la temperatura exterior, no obstante como mínimo se obtienen +4 °C.
- CALOR: En esta posición la temperatura se regula termostáticamente a +70 °C.

4.2 TRACCION

ADVERTENCIA: Cada maniobra del manipulador de tracción equivale automáticamente a una actuación de control del dispositivo de hombre muerto.

● Antes de arrancar:

- Colocar el regulador de intensidad (Figura 36/2) en la posición deseada.

ADVERTENCIA: El sentido de marcha debe seleccionarse sistemáticamente partiendo desde posición "0". El zumbador del dispositivo de hombre muerto suena y la lámpara indicadora brilla, con lo que se senala que el funcionamiento de la instalación es correcta. Apretando el pedal (Figura 55/37) o el pulsador de hombre muerto (Figura 55/30) se apagan las senales. Además se conectan los ventiladores de la resistencia.

05

Aflojar los trenos con el manipulador de freno automático MPF (Figura 36/12) o bien con la válvula de freno directo (Figura 36/11).

● Conexión de la tracción del tren en arranques normales:

- Colocar el manipulador de tracción (Figura 36/3), apretando el botón de retención, en la posición "+SSh"

ADVERTENCIA: El botón de retención sólo debe apretarse para avanzar el manipulador.

La electrónica de tracción hace avanzar por sí sola las muescas hasta la última muesca de la Serie S 88 (máxima shuntado).

Cuando se llega a la muesca "serie campo pleno", se enciende en el indicador de muescas (Figura 36/5) la letra "S".

Cuando entran en servicio las muescas de shuntado de serie se señala la muesca de shuntado existente en ese momento para cada motor de tracción.

● Después de haber conseguido la velocidad deseada:

- Colocar el manipulador de tracción en posición "●S"

ADVERTENCIA: En esta situación se mantiene la muesca de marcha alcanzada.

Si no se consigue la velocidad deseada en los escalones de Serie "shuntado" o la intensidad permanente es mayor de 800 A, debe hacerse lo siguiente:

- Colocar el manipulador de tracción en la posición "●P".

ADVERTENCIA: El mando del motor pasa de las muescas de la serie "shuntado" a los de paralelo.

24

● Conexión de la tracción del tren en arranques difíciles

- Colocar el manipulador de tracción directamente en posición "●P".

ADVERTENCIA: Si no se consigue la velocidad deseada y la intensidad permanente (Figura 55/12) es menor de 800 A, debe hacerse lo siguiente:

- Colocar el manipulador de tracción en la posición "+PSH".

ADVERTENCIA: Si se ha conseguido la velocidad deseada o la intensidad permanente es superior a 800 A, entonces debe hacerse lo siguiente:

- Volver a colocar el manipulador de tracción en la posición "●P".

ADVERTENCIA: Si se alcanza la muesca de paralelo campo pleno, aparece en el indicador de muescas (Figura 36/5) la letra "P".

● Reducción del esfuerzo de tracción

- Colocar el manipulador de tracción en la posición "-P".

ADVERTENCIA: El mando del motor vuelve a paralelo campo pleno.

Para mayor reducción del esfuerzo de tracción:

- Volver el manipulador de tracción a la posición "+SSH" o bien "●S".

● Desconexión de la tracción

- Colocar el manipulador de tracción en "A" y dejarlo el tiempo suficiente en esta posición para que la intensidad del motor (Figura 55/12) descienda a menos de 200 A; finalmente colocarlo en "0".

ADVERTENCIA: Con ello se evita un descenso demasiado brusco del esfuerzo de tracción.

NOTA:

La electrónica de tracción controla constantemente la aparición de patinajes y provoca las siguientes acciones:

- Reducción del esfuerzo de tracción
- Arenado
- Aplicación de freno neumático.

4.3 Freno

ATENCIÓN:

Antes del accionamiento del freno es conveniente a ser posible, volver el manipulador de tracción a la posición "0", para que no aparezca ningún descenso brusco del esfuerzo de tracción.

ADVERTENCIA: Cada movimiento del manipulador de FRENO equivale automáticamente a una actuación de control del dispositivo de hombre muerto.

Cada proceso de frenado con el freno neumático es comprobado con el dispositivo antibloqueo K-Micro. Al aparecer síntomas de bloqueo se arena automáticamente y la presión del cilindro de freno CF disminuye o se mantiene.

Freno reostático

ADVERTENCIA: El freno reostático sirve tanto como freno de retención en pendiente, como para reducciones de velocidad. En este caso no hay desgaste de rueda.

56

- Conexión del freno reostático:

- Colocar el manipulador de FRENO eléctrico en "+"

— Cuando se llegue al esfuerzo de freno eléctrico deseado:

- Volver el manipulador a la posición "0".

ADVERTENCIA: El esfuerzo de freno se mantiene

Reducción del esfuerzo de freno eléctrico

- Poner el manipulador FRENO en posición "-".

- Desconexión del freno reostático:

- Dejar el control de FRENO eléctrico el tiempo necesario en la posición "-" hasta que el amperímetro indicador de la intensidad de excitación de freno (Figura 55/6) haya alcanzado "0"; finalmente se lleva el manipulador de FRENO a "0".

Freno conjugado

ADVERTENCIA: El freno conjugado sirve como freno de retención y de parada. Por medio del manipulador de freno automático MPF se regula simultáneamente el freno eléctrico y el neumático.

- Conexión del freno conjugado

Para acciones de freno graduales:

- Repetir cortas pulsaciones del manipulador de freno automático MPF hacia atrás a la posición FRENO, hasta que se consiga el esfuerzo de frenado deseado.

ADVERTENCIA: Si la palanca de accionamiento vuelve al dejarse en la posición neutra, se mantiene el esfuerzo de frenado conseguido.

51.

Para un frenado continuado y completo:

- Mantener el manipulador de freno en la posición FRENO, hasta que se consiga el esfuerzo de frenado deseado.

ADVERTENCIA: Se consigue un frenado completo cuando el manómetro indicador de la presión de la tubería de freno de aire (Figura 55/17) alcance 3,5 bar, o bien, cuando el vacuómetro alcance 0 cm Hg (Figura 55/19).

● Aflojamiento del freno conjugado

Para aflojamientos graduales:

- Inclinar el manipulador de freno automático hacia adelante a la posición AFLOJE el tiempo necesario para alcanzar el esfuerzo de frenado deseado.

ADVERTENCIA: Al soltar el manipulador de freno automático, éste vuelve a la posición neutra y el esfuerzo de frenado alcanzado, se mantiene.

Para un afloje continuado y completo:

- Aguantar el manipulador de freno automático MPF en la posición AFLOJE el tiempo necesario para que la presión en el manómetro indicador de la presión de la tubería de freno (Figura 55/17) haya alcanzado los 5,0 bar, o bien, el vacuómetro senale (Figura 55/19) 55 cm Hg.

Freno Combinado

ADVERTENCIA: En el caso de freno combinado, se regula el freno reostático de la locomotora mediante el manipulador de freno eléctrico y el freno neumático del tren mediante el manipulador de freno automático MPF.

Se emplea en los siguientes casos:

- o cuando marchando con freno eléctrico sea conveniente frenar ligeramente el tren para evitar una presión excesiva de los topes de los vagones, o
- o cuando en casos de marcha en pendiente el esfuerzo del freno eléctrico no sea suficiente para frenar todo el tren.

● Conexión del freno combinado

Actuación de freno eléctrico:

- Colocar el manipulador de freno eléctrico en la posición "+". Después de alcanzar el esfuerzo de freno deseado colocar dicho manipulador en la posición "●".

Actuación del freno neumático:

- Repetir cortos impulsos del manipulador de freno automático MPF, hasta conseguir un esfuerzo de frenado deseado.

Freno neumático directo de la locomotora

Se utiliza con locomotora aislada, o en servicio de maniobras cuando no estén acopladas las tuberías neumáticas.

Actúa solamente sobre la locomotora.

El manejo se consigue a través del manipulador de freno directo (Válvula de cinco vías). (Figura 36/11)

● Conexión del freno directo

- Llevar el manipulador de freno directo hacia atrás a la posición FRENO el tiempo necesario hasta que se consiga el esfuerzo de frenado deseado.

● Mantenimiento del esfuerzo de freno

- Llevar el manipulador de freno directo a la posición neutra.

● Aflojamiento del freno directo

- Llevar el manipulador de freno directo hacia adelante a la posición AFLOJE.

ADVERTENCIA: Para la continuación de la marcha debe dejarse el manipulador de freno directo en la posición AFLOJE.

Frenados de urgencia

● Ejecución de un frenado de urgencia con la válvula de freno de urgencia VU (Figura 36/13):

- Apretar el pulsador de la válvula de frenado de urgencia.

ADVERTENCIA: La tubería principal de freno se pone directamente a la atmósfera en trenes frenado con aire comprimido. En trenes frenados al vacío, se suprime el mismo. Simultáneamente con la acción de freno de urgencia, se elimina la tracción.

● Eliminación del freno de urgencia para la continuación de la marcha:

- Poner el manipulador de tracción en posición "0"
- Inversor en "0"
- Tirar para arriba el pulsador de la válvula de freno de urgencia hasta su posición final.

ADVERTENCIA: La válvula de freno de urgencia está cerrada.

- Mantener el manipulador de freno automático MPF en posición AFLOJE o bien, apretar el pulsador de alfoje rápido AR (Figura 36/7)

La tubería y dispositivos neumáticos vuelven a su presión normal, y el tren se desfrena.

- Ejecución de un frenado de Socorro (Figura 36/14)

- Abrir la válvula de freno de Socorro con la palanca de accionamiento.

ADVERTENCIA: En los trenes frenados al vacío la actuación de la válvula de freno de socorro destruye el vacío y desconecta además tracción.

- Eliminación del freno de socorro para la continuación de la marcha:

- Cerrar la válvula de freno de socorro.
- A continuación seguir el mismo procedimiento que para la válvula del freno de urgencia VU.

- Ejecución de un frenado de emergencia con el manipulador auxiliar (de maniobras) (Figura 36/8):

- Llevar el manipulador auxiliar (de maniobras) a la posición "FRENO EMERG."

● Eliminación del freno de emergencia para la continuación de la marcha:

- Retroceder el manipulador auxiliar (de maniobras) a la posición "A".

A continuación seguir el mismo procedimiento que para la válvula del freno de urgencia VU.

Frenados de urgencia forzados

Frenado de urgencia provocado por la actuación del dispositivo de hombre muerto:

● Eliminación de dicho freno de urgencia para la continuación de la marcha:

- Llevar el manipulador de tracción a posición "0".
- Colocar el inversor "0".
- Colocar el inversor otra vez en el sentido de marcha deseado.

ADVERTENCIA: El dispositivo de hombre muerto queda nuevamente activado, es decir, el zumbador suena y la lámpara indicadora luce.

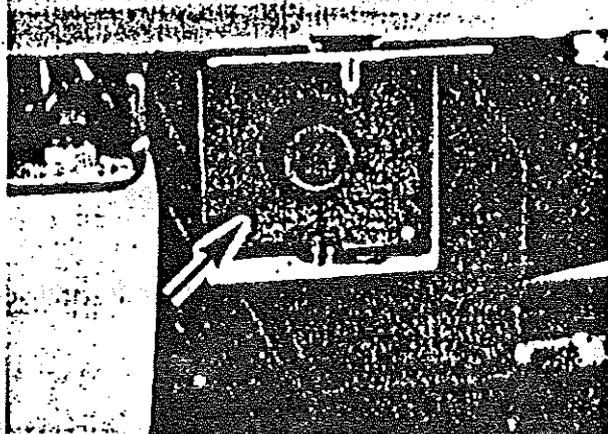
- Apretar el pedal o bien el pulsador de hombre muerto.
- Aflojar el freno llevando el manipulador de freno automático MPF a la posición afloje, o bien, apretando el pulsador de afloje rápido AR (Figura 36/7).

(2)

Frenado de urgencia provocado por la reacción del equipo ASFA:

● Eliminación de dicho freno de urgencia para la continuación de la marcha:

- Llevar el manipulador de tracción a posición "0"
- Colocar el Inversor a "0"
- Apretar el pulsador de rearme del ASFA (Figura 38) colocado en la parte exterior derecha bajo la cabina de conducción.



- Mantener el manipulador de freno automático MPF en posición AFLOJE o bien apretar el pulsador de afloje rápido AR (Figura 36/7). El freno se afloja.

Figura 38 Pulsador de recuperación para ASFA fuera del bastidor BA

Provocación del freno por sobrecarga de la tubería de freno:

Si se acopla un tren en el que hay una sobrecarga de los depósitos de control de los distribuidores de los vehículos, debe hacerse lo siguiente:

- Conectar el interruptor sobrecarga SC (Figura 36/10).

ADVERTENCIA: Mientras el interruptor esté conectado, brillará una lámpara indicadora "SOBRECARGA" en el pupitre de conducción. La tubería principal de freno se llena con 5,4 bar. A través de una válvula situada en el bloque de aire comprimido N1, se hace descender lentamente la presión hasta su valor normal, de modo que las válvulas de mando no reaccionen.

4.4 Servicio de maniobras

Las muescas de maniobra se pueden conseguir:

Con el manipulador de tracción (Figura 36/3) en las posiciones de arranque "-A", "●A" y "+A" y con el manipulador auxiliar (de maniobras) (Figura 36/8) en los puntos "-A", "●A" y "+A16".

Mientras existan muescas de maniobras luce en el indicador de muescas la letra "A" (Arranque), además de las muescas de shuntado correspondientes. Las muescas de maniobras están concebidas para ser utilizadas de forma permanente.

● Servicio de maniobra con el manipulador de tracción:

Aumento del esfuerzo de tracción:

- Poner el manipulador de tracción en "+A".

ADVERTENCIA: La electrónica hace progresar paulativamente las muescas hasta alcanzar la muesca "A16".

Después de la consecución de la velocidad deseada:

- Colocar el manipulador de tracción en "●A".

Reducción del esfuerzo tractor o bien de la velocidad:

- Colocar el manipulador de tracción en "-A".

ADVERTENCIA: La electrónica hace regresar gradualmente las muescas hasta "0".

Supresión del esfuerzo de tracción:

- Situar el manipulador de tracción en "0".

64

● Servicio de maniobras con el manipulador auxiliar (de maniobras)

- Poner el manipulador de tracción en posición "●A".

ADVERTENCIA: Sólo en esta posición se libera el manipulador de manobra.

- Situar el manipulador auxiliar (de maniobras) en "+A16" y mantenerlo.

Después de conseguir la velocidad deseada:

- Colocar el manipulador auxiliar (de maniobras) en "●A".

Reducción del esfuerzo de tracción o bien, de la velocidad:

- Colocar el manipulador auxiliar (de manobra) en "-A".

Supresión del esfuerzo de tracción:

- Llevar el manipulador auxiliar (de maniobras) a "0" y seguidamente volver a ponerlo en "●A".

Antes de volver a traccionar debe llevarse el manipulador de tracción (Figura 36/3) a la posición "0".

5. OPERACIONES NECESARIAS PARA LA PUESTA FUERA DE SERVICIO

ATENCIÓN:

Los eventuales daños que puedan existir en la locomotora deben ser comprobados al ponerla fuera de servicio y ser anotados como aviso de anomalías. Sólo así puede asegurarse una puesta a punto a tiempo y que en el próximo servicio se tenga el máximo rendimiento. Por eso se debe llevarse a cabo, además de la propia puesta fuera de servicio, un control detallado de la locomotora.

5.1 Operaciones en el Interior de la locomotora

- Colocar el manipulador de tracción en "0"
- Colocar el manipulador de FRENO en "0"
- Colocar el Inversor IM en "0"
- Desconectar el dispositivo ASFA en el pupitre de conducción
- Colocar el conmutador del freno neumático CM-NSA en "AISLAMIENTO" y sacar la maneta
- Colocar el manipulador de freno directo en posición NEUTRO
- Apretar el freno de mano
- Apagar el alumbrado exterior
- Desconectar los controles en la siguiente orden:
 - Servicio auxiliar
 - Disyuntor principal
 - Pantógrafo
- Colocar el conmutador selector de pantógrafos situado en la pared trasera de la cabina de conducción (armario AR) en "0" y extraer la llave de seguridad azul
- Colocar el inversor IM en posición "DESC" y extraer la maneta.

● Operaciones en la sala de máquinas:

- Accionar el grifo de purga del separador de aceite (véase Figura 12, Cap. 3.2)
- Desconectar el interruptor principal del ASFA en el bloque del disyuntor principal CP.
- Controlar el nivel de aceite en el compresor y en las bombas de vacío (Véase Figura 14, Cap. 3.2)
- Comprobar la tensión de la batería en el bloque de aparatos AU1

ADVERTENCIA: El voltímetro debe marcar 72 V. Si senala por debajo de 50 V, debe anotarse como anomalía (Véase Figura 26, Cap. 3.2)

- Desconectar el magnetotérmico de batería (Véase Figura 10 Cap. 3.2)

● En la otra cabina de conducción

- Comprobar que todos los elementos de servicio estén colocados reglamentariamente
- Apretar el freno de mano

● Antes de abandonar la locomotora

- La llave de seguridad azul, las manetas del inversor y el conmutador del freno neumático CM-NSA deben guardarse según el reglamento particular de seguridad.

5.2 Operaciones en el exterior de la locomotora

Comprobar dando una vuelta alrededor de la locomotora:

- Calentamiento de los cojinetes de los ejes.

- Pantógrafos, caja, bogies, zapatas y timonería de freno, suspensión y amortiguadores, contactos de toma de tierra, transmisor de impulsos para los dispositivos de antibloqueo y antipatinaje, transmisor del tacómetro y todos sus conductores.

ATENCIÓN:

En caso de peligro de helada deben accionarse cuidadosamente todos los grifos de purga descritos anteriormente.

- Deben vaciarse reglamentariamente los grifos y válvulas en el bloque de aire comprimido N2 y en el bastidor BA (Véase Cap. 3, Figura 6, 7 y 8).
- Comprobar si hay pérdidas de aceite de los engranajes de los bogies 1 y 2.

ADVERTENCIA: Si se observan fuertes manchas de aceite en el exterior del engranaje, se debe anotar como aviso de anomalía.

6.2. Búsqueda de averías en la parte eléctrica

Se avisa al maquinista de la existencia de averías en la parte eléctrica, por el centelleo de la lámpara indicadora "SOCORRO" en el pupitre del conductor.

- El centelleo desaparece pulsando la citada lámpara.

ADVERTENCIA: Después de haber pulsado la lámpara indicadora, ésta queda encendida continuamente y memoriza la avería existente. El tipo de avería se puede constatar en el panel luminoso (Figura 39). Las lámparas indicadoras son de dos colores:

- Lámparas rojas: El servicio ya no es posible.
- Lámparas amarillas: El servicio es posible con limitaciones (marcha de socorro).

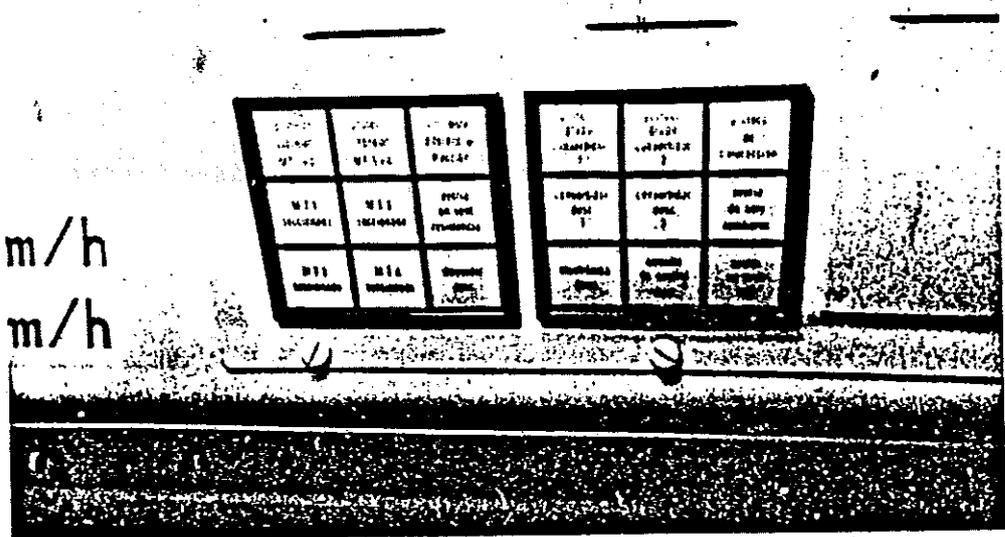


Figura 39 Panel luminoso en las cabinas de conducción C 1, 2 situado sobre el cristal frontal

ADVERTENCIA: Para la determinación exacta de la avería se pueden observar los diodos luminosos de la electrónica y los magnetotérmicos.

6.3 Marcha de emergencia

• Marcha de emergencia con el mando del freno averiado

ADVERTENCIA: En caso de una avería en el circuito de control del freno o bien, una deficiencia en el manipulador de freno automático MPF es posible continuar el servicio después de conmutar la llave de 4 vías LL4V (KM-Pos. 77); el freno del tren se controlará desde el manipulador de freno directo de la locomotora.

El freno reostático sólo se puede controlar desde el manipulador de freno eléctrico.

Conmutación de la llave de 4 vías LL4V:

- Colocar el inversor en "0"
- En ambas cabinas de conducción, llevar los manipuladores de freno directo (Válvulas de cinco vías) (Figura 36/11) a la posición NEUTRO.

ATENCIÓN:

Es indispensable esperar el tiempo necesario hasta que sean nulas las presiones en el depósito equilibrador DE y en la tubería principal de freno TFA (observar la indicación del manómetro).

- Abrir las puertas de acceso al interior del pupitre de conducción con la llave de cuadradillo (Figura 40/1)
- Cambiar la llave de 4 vías LL4V (Figura 40/2) de la posición "FRENO DIRECTO" a la posición "FRENO AUXILIAR".

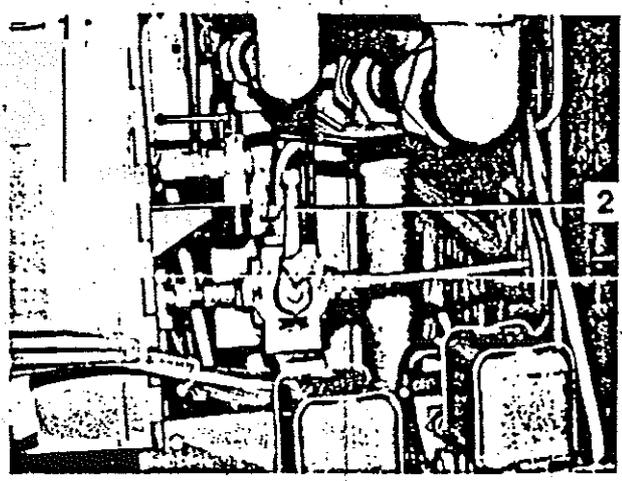


Figura 40 Llave de 4 vías para el cambio del freno neumático servicio de emergencia

ADVERTENCIA: La llave de 4 vías está precintada. Después de solucionar la avería debe llevarse la llave de 4 vías a la posición FRENO DIRECTO y volver a precintarla.

ATENCIÓN:

Antes de continuar el servicio deberá efectuarse prueba de frenado, utilizando el manipulador de "FRENO DIRECTO" (Válvula de cinco vías) (Figura 36/11).

● Marcha de emergencia con la electrónica de tracción averiada

La electrónica de tracción (160) y el conmutador-seccionador de la misma (153) se encuentran en el armario AR2 situado en la pared trasera de la cabina de conducción; en caso de avería se puede desconectar la electrónica con su conmutador-seccionador.

ADVERTENCIA: Los equipos de protección permanecen funcionando durante la marcha de emergencia. El regulador de intensidad (Figura 42/3) y el manipulador de freno eléctrico están fuera de servicio. Deben llevarse a cabo las siguientes acciones:

- Llevar el conmutador-seccionador de la electrónica (Figura 41/1) a la posición SOCORRO.
- Extraer la llave de seguridad negra (Figura 41/2).

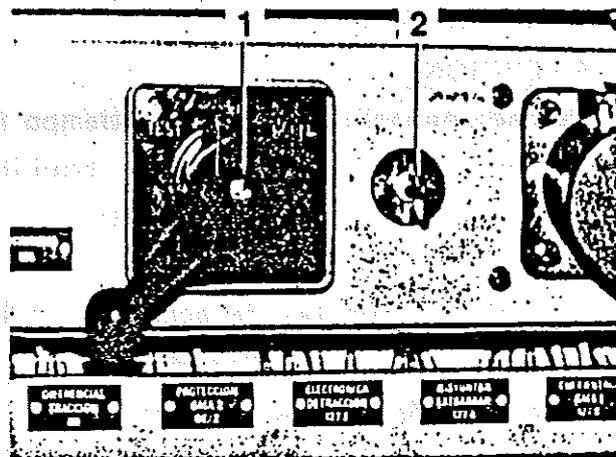


Figura 41 Conmutador-seccionador de la electrónica, pared trasera de la cabina de conducción

- Desenclavar el manipulador de socorro (tracción sin electrónica) (Figura 42/4) con la llave de seguridad negra.
- Poner el inversor (Figura 42/1) en el sentido de marcha deseado.

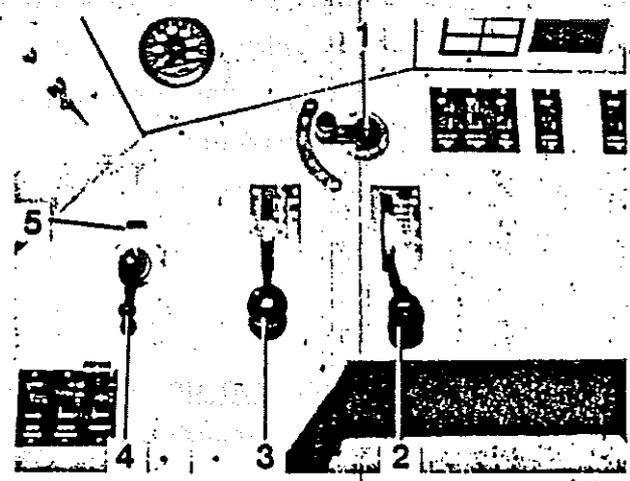


Figura 42 Elementos de servicio para marcha de socorro

Tracción del tren:

- Colocar el manipulador de tracción (Figura 42/2) en "oS".
- Controlar gradualmente la tracción del tren con el manipulador de socorro (Figura 42/4). Tener en cuenta que se trata de un control directo sobre los contactores.

ATENCIÓN:

Durante esta maniobra, se debe vigilar que la intensidad del motor no sea mayor de 1000 A (observando el amperímetro del motor). A causa del reducido número de muescas la diferencia del esfuerzo de tracción entre dos cualesquiera de ellas será mayor que en tracción normal. La muesca 17 corresponde a serie campo pleno.

Reducción del esfuerzo de tracción:

- Se debe reducir la tracción gradualmente. Un retroceso sólo es posible con el manipulador de tracción.

ADVERTENCIA: Antes de actuar nuevamente sobre el manipulador de tracción, debe ponerse el manipulador de de socorro en "0".

ATENCIÓN:

En el servicio de emergencia sólo es posible el freno neumático.

● Eliminación de la marcha de socorro:

- Llevar el manipulador de socorro a posición "0" y enclavarlo girando la llave de seguridad negra.
- Sacar la llave de seguridad negra y desenclavar el conmutador-seccionador de la electrónica.
- Llevar el conmutador-seccionador de la electrónica nuevamente a la posición NORMAL.

● Marcha de emergencia con un grupo de motor de tracción averiado o bien con un engranaje averiado

En los casos de avería en los motores dobles de tracción deben desconectarse los motores individuales mediante los seccionadores oportunos (Figura 43/1) situados en los armarios de resistencias R 1 ó 2.

ATENCION:

Los seccionadores de los motores de tracción están bajo alta tensión durante el servicio.

Para poder manipular los seccionadores debe ponerse a tierra la locomotora como se describe en el Cap. 3.3

- Abrir la puerta del bloque de resistencias R con la llave de seguridad amarilla.
- Abrir el seccionador (Figura 43/1) del motor individual averiado con ayuda de la correspondiente palanca (Figura 43/2).

ADVERTENCIA: La palanca se encuentra en la parte inferior del armario de resistencias en cuestión.



Figura 43 Seccionador para del motor de tracción

ATENCIÓN!

Cuando aparezca un defecto que requiera la separación eléctrica de un doble motor de tracción, o bien en el caso de un defecto en la transmisión engranajes, hay que poner el engranaje de cambio de velocidades en posición NEUTRA, así se evitan danos mayores, separando mecánicamente el motor de la transmisión.

Posición neutra del engranaje de cambio de velocidades:

Se consigue esta posición neutra mediante una palanca de cambio que se maneja desde la cabina de conducción.

El acceso a los engranajes de cambio de velocidades se encuentra detrás de los armarios de aparatos AR 16 AR 2, situados en la pared trasera de la cabina de conducción correspondiente.

- Abrir el acceso al armario de aparatos.

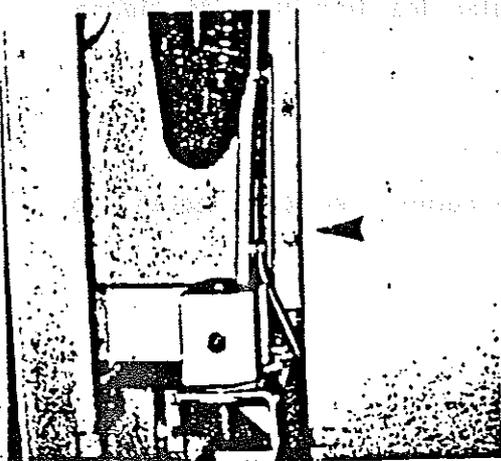


Figura 44a tornillo de cierre rápido izquierdo en el armario de aparatos

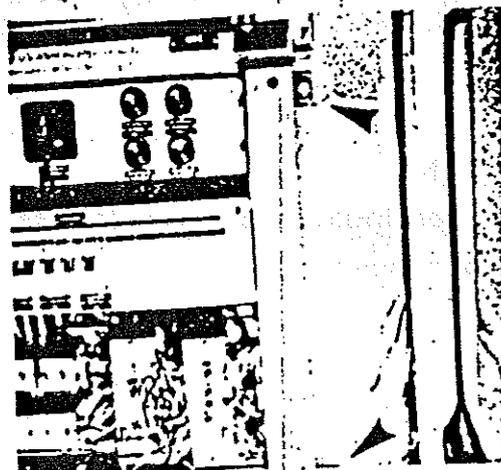


Figura 44b tornillos de cierre rápido derechos en el armario de aparatos

- Destornillar los 3 tornillos de cierre rápido que fijan el armario y girarlo (Figura 44a/44b).
- Abrir la puerta situada en la pared trasera con la llave de cuadrado.

- Cerrar la llave que viene de la tubería de aire comprimido situada a la izquierda.
- Soltar el pestillo de la tapa guardapolvos y quitarla.
- Apretar el pulsador de enclavamiento (Figura 45/2) situado debajo de la palanca.
- Llevar la palanca (Figura 45/1), a la posición neutra hasta que el pulsador se enclave nuevamente.

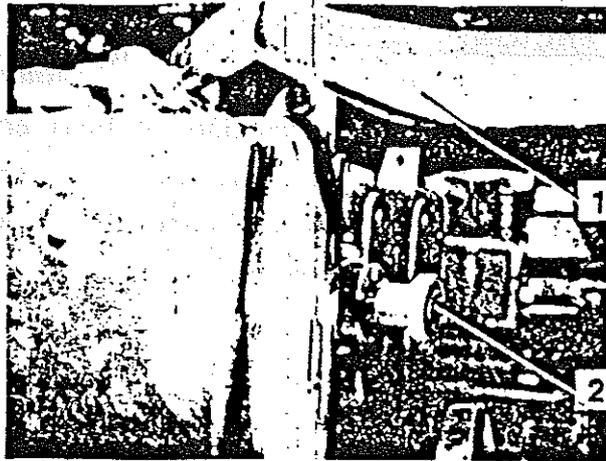


Figura 45 Manipulación del manguito de acoplamiento

Para continuar la marcha se deberá:

- Cerrar la puerta situada en la pared trasera
- Girar el armario de aparatos y atornillar los tornillos de cierre rápido

ATENCIÓN:

Para la continuación del servicio se debe reducir en caso necesario la carga remolcada.

Como valores máximos se admiten:

- con 3 motores individuales: 3/4 de la carga de remolque máxima.
- con 2 motores individuales: 1/2 de la carga de remolque máxima.

● Marcha de emergencia con un sólo grupo convertidor

ADVERTENCIA: En marcha de emergencia con un sólo grupo convertidor, no se dispone de freno eléctrico. Como consecuencia de la menor potencia disponible para los equipos auxiliares, se seguirá estrictamente la siguiente secuencia:

- El arranque del grupo convertidor se debe realizar con el inversor (14) en posición "0".
- Solamente se puede poner el inversor (140) en el sentido de marcha deseado "Ad" ó "At" cuando los depósitos principales de aire estén llenos, es decir, cuando el compresor haya suministrado una presión de 9,5 bar.
- Se efectuará una espera de 10 segundos después del arranque de los ventiladores de resistencias antes de efectuar tracción con el manipulador de tracción.
- Las maniobras de tracción son idénticas a las descritas en el apartado 4.2.

ATENCIÓN:

En ningún caso se podrá accionar el inversor (180) antes de que se apague la lámpara amarilla, que indica la puesta en marcha del grupo convertidor correspondiente.

Si no se tienen en cuenta estas observaciones se podrán producir desconexiones del grupo convertidor en servicio. En este caso hay que desconectar y volver a conectar nuevamente el interruptor de grupos auxiliares (180).

6.4 Remolcado de la locomotora

Para remolcar la locomotora deben llevarse a cabo los siguientes preparativos:

- Colocar a "0" el manipuladores de tracción, de freno eléctrico, el inversor y el regulador de intensidad.
- Añiojar el freno de mano
- Desconectar el dispositivo ASFA del pupitre de conducción.
- Desconectar los interruptores en la siguiente orden:
 - Calefacción del tren
 - Servicios auxiliares
 - Disyuntor principal
 - Pantógrafos

- Situar el conmutador CM-NSA en Aislamiento.
- Colocar en "0" el conmutador selector de los pantógrafos en los armarios AR 1 ó AR 2, situados en la parte trasera de las cabinas de conducción.
- Desconectar el interruptor principal ASFA en el bloque del disyuntor principal CP.
- Poner los engranajes principales de ambos bogies a posición neutra como se describe en el Cap. 6.3. Marcha de emergencia.
- Desconectar el magnetotérmico de batería situado en el armario de aparatos AU1.
- Situar el inversor en posición "DESC".

Remolcado de la locomotora con freno propio:

ADVERTENCIA: En el caso de que el freno automático de la locomotora funcione, ésta puede frenarse a si misma con órdenes de freno provenientes de la locomotora que remolca la composición.

Para ello debe cumplirse el siguiente requisito:

- Conectar la tubería de los depósitos principales de aire (TDP) entre la locomotora de activa y la locomotora remolcada.

ATENCIÓN:

La conexión de la tubería de los depósitos principales de aire TDP es necesaria tanto para trenes frenados por aire comprimido como por vacío.

Si esta conexión no es posible, la locomotora sólo se puede llevar desfrenada.

- cambio a realizar en freno accionado por aire comprimido
- bloquear la electroválvula "NEUTRO" del PBL-2 (Figura 46/1)

ADVERTENCIA: Para el bloqueo de dicha electroválvula se debe tirar del pasador seguridad (Figura 46b/2) del tornillo de ajuste (Figura 46b/1) que se encuentra en la misma y apretar el tornillo de ajuste hasta el tope.

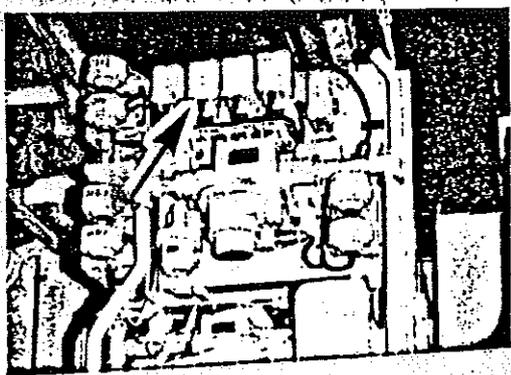


Figura 46a electroválvula de "NEUTRO" en el bloque de aire comprimido N1 lado izquierdo

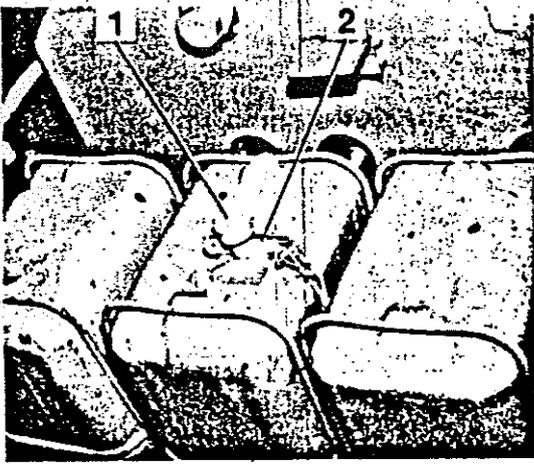


Figura 46b Tornillo de ajuste en la electroválvula de seguridad "NEUTRO"

- acoplamiento de la locomotora remolcadora
- acoplar la tubería de los depósitos principales de aire (TDP) y la tubería de freno atp,ático (TFA).

ADVERTENCIA: Aflojar el freno de mano y efectuar una aplicación de freno comprobando el correcto funcionamiento de las zapatas de freno de la locomotora a remolcar.

- Cambio a realizar en freno accionado al vacío:
 - Bloquear la electroválvula "NEUTRO" del PBL-2 (Figura 46) tal como se ha descrito para el freno accionado por aire comprimido.
 - Cerrar la llave de vacío (66). (Figura 47)
- Acoplamiento de la locomotora remolcadora
 - Acoplar la tubería de los depósitos principales de aire (TDP) y la tubería general de freno de vacío.

ADVERTENCIA: Aflojar el freno de mano y verificar el funcionamiento del freno, comprobando el correcto funcionamiento de las zapatas de freno de la locomotora a remolcar

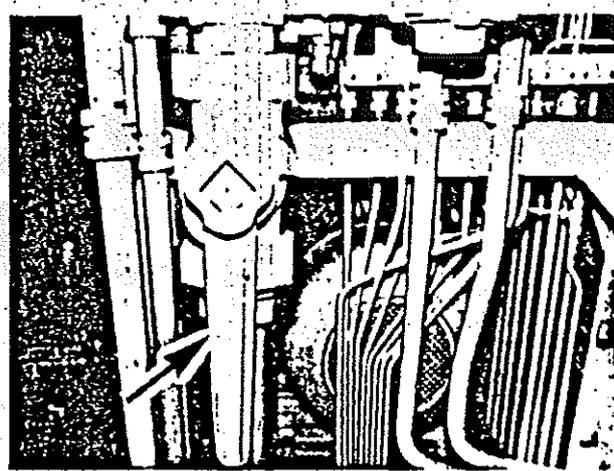


Figura 47 Llave de vacío situada en el bloque de aire comprimido N1

Remolcado de la locomotora sin freno propio

ATENCION:

En caso de avería en el freno neumático, ya sea por su mal funcionamiento o porque el acoplamiento de la tubería de los depósitos principales de aire (TDP) no es posible, la locomotora sólo puede remolcarse "desfrenada". En este caso no puede ser remolcada ni como primero ni como último vehículo del tren.

- Operaciones a realizar en el freno de la locomotora en trenes frenados por aire comprimido ó por vacío:

- Cerrar las llaves (43) de los cilindros de freno (Figura 48/1 y 2)

ADVERTENCIA: Mediante el cierre de dichas llaves, los cilindros de freno se ponen a la atmósfera automáticamente, es decir la locomotora queda desfrenada.

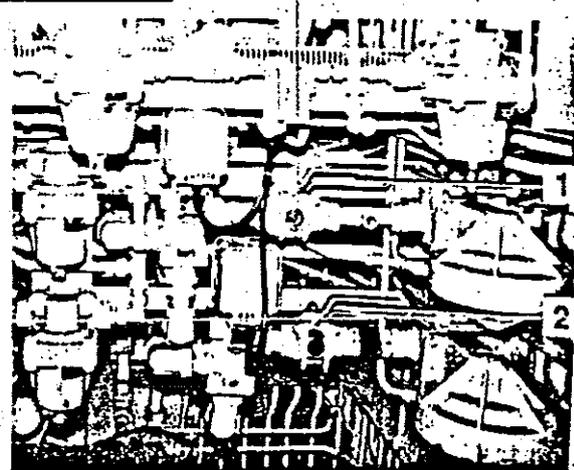


Figura 48 Llaves de los cilindros de freno de los bogies 1 y 2 situados en el bloque de aire comprimido N1

- Cerrar la llave de vacío (Figura 47)
- Llevar los manipuladores de freno directo (Figura 86/11) a la posición de afloje en ambos pupitres de conducción.

● Acoplamiento de la locomotora remolcadora:

Si la formación del tren se lleva frenada con aire comprimido, se debe:

- acoplar la tubería de freno automático (TFA)

Si la formación del tren se lleva frenada con freno de vacío, se debe:

- acoplar la tubería general de freno de vacío (TGFV).

● Remolcado de la composición con la calefacción en servicio:

Si la composición del tren requiere calefacción, la alimentación de la misma sólo puede efectuarse desde la locomotora remolcadora. El acoplamiento de la manguera de la calefacción debe llevarse a cabo del modo descrito en el Capítulo 3.3.3.

No obstante hay que tomar las siguientes medidas de seguridad, en la locomotora remolcada.

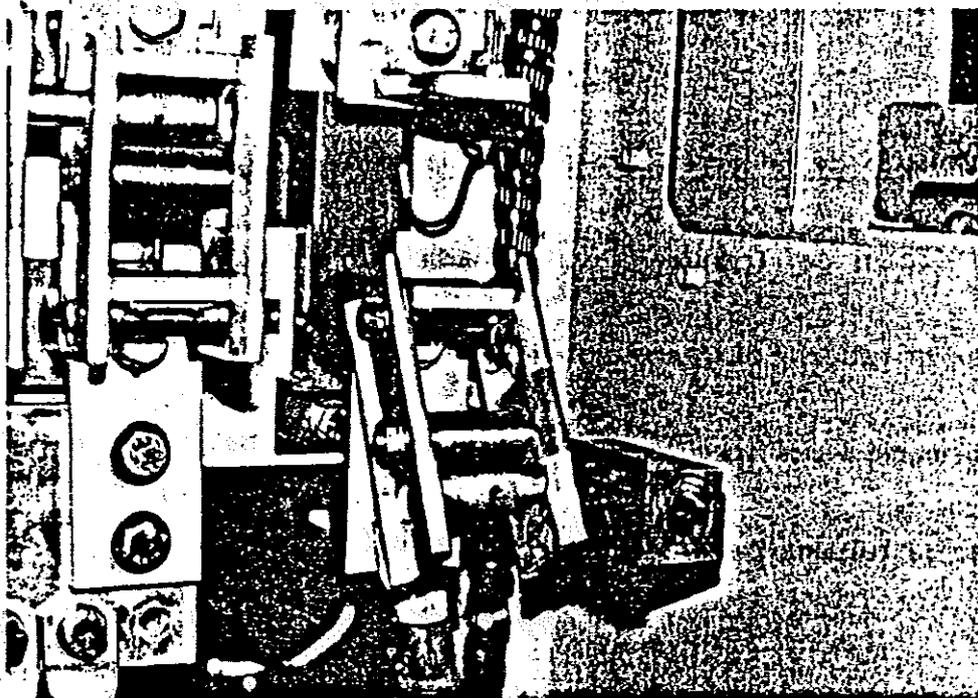


Figura 49 Seccionador de la calefacción abierto

ATENCIÓN:

- El incumplimiento de las instrucciones que se describen a continuación, significa elevado peligro de muerte
- El seccionador de calefacción debe permanecer abierto como se muestra en la Figura 49
- La llave UIC debe permanecer en la cerradura del seccionador de calefacción
- Cerrar las puertas de la cámara de alta tensión
- Colocar la llave amarilla de seguridad y la llave WESA en las cerraduras correspondientes
- Poner el seccionador de puesta a tierra en "SERVICIO".

7.1 Lista de aparatos del equipo neumático

KM-POS. NEUMATICO	DESIGNACION	SITUACION
1	1 Grupo motor compresor	MA
2	1 Flexible 1 1/4"	MA
3	1 Refrigerante	N2
4	1 Desengrasador centrífugo	N2
5	1 Válvula retención 1 1/4" ó 2"	N2
6	3 Depósito 355 litros	BA
7	1 Válvula seguridad E7C	N2
8a	2 Válvula purga D-2	BA
8b	1 Válvula purga D-2	N2
9	1 Llave 3/8" c/o	N2
10	1 Filtro OB-1 3/8"	N2
11	1 Presóstato N.C.	N1
12a	1 Electroválvula 21-C inversa	N1
12b	1 Soporte E.V. 21-C	N1
13	1 Grifo de purga 1/2"	BA
14	1 Filtro tipo H	N2
15	1 Llave 1 1/4"	N2
16	1 Grupo motor-bomba continuo	MA
17	1 Grupo motor bomba interm.	MA
18	4 Flexible 2"	MA
19a	2 Silenciador	BA
19b	2 Grifos purga 1/2"	BA
20	2 Válvula retención 2"	MA
21	1 Válvula reducción vacío No 61	MA
22	1 Interruptor doble caudal	MA
23	1 Filtro 2"	MA
24	1 Grupo motor compresor auxiliar	MA
25	2 Válvula retención 1/2"	N1
26	1 Depósito 30 litros 1/2"	N1

KM-POS.	DESIGNACION	SITUACION
	NEUMATICO	
27	1 Válvula seguridad N-1	N1
28	1 Filtro 1/2"	N1
29	2 Llave 1/2" c/o	N1
30a	2 Electroválvulas 21-C directas	N1
30b	2 Soporte EV 21-C	N1
31	2 Flexible 1/2" x 550 mm.	T
32	2 Llave aislamiento 3/8" s/o	P 1, 2
33a	4 Electroválvula 21-C directa	P 1, 2
33b	4 Soporte electroválvula 21-V	P 1, 2
34	2 Bocina A-10	T
35	2 Bocina D-31	T
36	8 Llave aislamiento 3/8" c/o	N1, MA, P1, P2
37a	2 Electroválvula 21-C directa	N1
37b	2 Soporte E.V. 21-C	N1
39	8 Eyector arena WD	BG 1, 2
40	1 Distensor gran caudal	N1
41	1 Válvula de retención 3(8"	N1
42	2 Válvula relé 2B	N1
43	2 Llave aislamiento 1"	N1
44	4 Electroválvula G.C.	N1
44.1	4 Electroválvula G.C.	N1
47	6 Flexible de 1/2"	BG 1, 2
48	2 Bloque de freno P-60	BG 1, 2
48.1	2 Bloque de freno P-60	BG 1, 2
49	2 Bloque de freno P-60	BG 1, 2
50	2 Bloque de freno P-60	BG 1, 2
51	4 Bloque de freno P-60	BG 1, 2
52	2 Válvula retención 1"	N1
53	2 Depósito 160 litros	BA
54	1 Distribuidor C3W1vGP	N1
55	1 Soporte depósito	N1

KM-POS. NEUMATICO	DESIGNACION	SITUACION
56	2 Depósito 25 litros	N1, BA
57a	1 Electroválvula 21-C Inversa.	N1
57b	1 Soporte EV. 21-C	N1
58	1 Válvula de sincronismo 28VB	N1
59	1 Válvula aflojamiento vac.	N1
60	1 Depósito control 13,1 ltr.	N1
61	1 Válvula de control AV-2	N1
62a	1 Electroválvula 21-C directa	N1
62b	1 Soporte EV. 21-C	N1
63	1 Distensor G.C.	N1
64	1 Manómetro control	N1
65	1 Depósito 1,8 litros	N1
66	1 Llave 2"	N1
67	1 Filtro 2"	N1
68	1 Llave 1 1/4"	N2
69	1 Filtro tipo H	N2
70	3 Grifo de purga 1/2": 4/70, 69/70, 118/70.	N2, N2, N1
71	1 Llave 1/2" s/o	N2
72	1 Paso calibrado	N2
73	1 Panel PBL-2 72 V.	N1
74	10 Doble válvula de retención	N1, BA
75	2 Válvula 5 vías 3 pos.	P 1, 2
76	4 Paso calibrado	P 1, 2
77	2 Llave 4 vías c/contactos LL4V	P 1, 2
78	2 Pupitre de mando, compuesto por:	P 1, 2
78.1	1 Manipulador de freno MPF	
78.2	1 Conmutador de mando NSA	
78.3	1 Interruptor sobrecarga SC	
78.4	1 Pulsador afloje rápido AR	
	1 Pulsador afloje independiente PAI	N1

KM-POS.	DESIGNACION	SITUACION
	NEUMATICO	
79	4 Pulsador Hombre Muerto	P 1, 2
79.1	2 Pulsador de arenados	P 1, 2
80	2 Manómetro doble CF) TFA	P 1, 2
81	2 Manómetro doble DE-TDP	P 1, 2
82	2 Vacuómetro doble	P 1, 2
83	2 Pedal Hombre Muerto	P 1, 2
84	2 Válvula urgencia c/contact.	P 1, 2
85	2 Válvula de socorro	P 1, 2
86	1 Válvula aplicación P2	N1
87	1 Presóstato tipo H -PHM	N1
88	1 Depósito 1,8 litros	N1
89	1 Llave 3/8" s/o	N1
90a	1 Electroválvula 21-C inversa	N1
90b	1 Soporte E.V. 21-C	N1
91	1 Paso calibrado	N1
92	2 Silbato	P 1, 2
93	1 Relé Hombre Muerto doble seguridad	
	RHMDS	AR1
94	7 Toma para manómetros	N1
95	1 Distensor gran caudal	N1
96	2 Filtro 1/2"	N1
97	2 Válvula retención 3/8"	N1
98	1 Depósito	N1
99.1	1 Presóstato tipo 4,6	N1
99.2	1 Presóstato tipo 4,6 PM	N1
100	1 Presóstato tipo 4,8 PDE	N1
101	1 Presóstato tipo 9,5-6 PMDP	N1
102	1 Paso calibrado	N1
103.1	1 Vacuóstato VM	N1
103.2	1 Vacuóstato VMB	N1
103.3	1 Vacuóstato VF	N1

KM-POS.	DESIGNACION	SITUACION
NEUMATICO		
103.4	1 Vacuóstato	N1
103.5	1 Vacuóstato	N1
103.6	1 Vacuóstato	N1
104	2 Semiacoplamiento 2"	F 1, 2
105	2 Falso acoplamiento	F 1, 2
106	4 Llave testero drcha.	F 1, 2
107	4 Llave testero izqda.	F 1, 2
108	4 Semiacoplamiento TFA	F 1, 2
109	8 Falso acoplamiento	F 1, 2
110	4 Semiacoplamiento TDP	F 1, 2
111	1 Distensor gran caudal	N1
112	1 Válvula retención 3/8"	N1
113	1 Paso calibrado 1/4" ± 0,5	N1
114	1 Depósito 0,5 litros	N1
115a	1 Electroválvula 21-C inversa	N1
115b	1 Soporte EV. 21-C	N1
116a	1 Electroválvula 21-C inversa	N1
116b	1 Soporte E.V. 21-C	N1
117a	2 Electroválvula 21-C directa	N1
117b	2 Soporte E.V. 21-C	N1
118	1 Desengrasador centrífugo	N1
119	1 Distensor gran caudal	N1
120	1 Distensor gran caudal	N1
121	2 Doble válvula retención 1/2"	BG 1, 2
122a	2 Válvula relé 2A	N1
122b	1 Soporte Válvula relé	N1
123	1 Manocontacto tipo 4,2	N1
124	1 Manocontacto tipo 3,8	N1
125	2 Manocontacto tipo 3,5	N1

KM-POS.	DESIGNACION	SITUACION
130a	3 Electroválvula 21-C directa	N1
130b	3 Soporte E.V. 21-C	N1
131	9 Flexible 1/4" x 610	BA, BG1, BG2
132	1 Presóstato XMG-A20	N1
133	2 Válvula control parada	BG 1, 2
134	2 Cilindro de cambio	BG 1, 2
135	1 Seccionador tierra	MA
136	2 Pantógrafo	T
137	2 Válvula estrangulación y retención	T

7.2 Lista de aparatos del equipo electro-neumático

BBC-POS.	KM-POS.	DESIGNACION	SITUACION
ELECTRO	NEUMATICO		
56.1	12	1 Electroválvula 21-C inversa	N1
130	30	2 Electroválvula 21-C directa	N1
173	11	1 Presóstato N.C.	N1
192	37	2 Electroválvula 21-C directa	N1
237	93	1 Relé Hombre Muerto doble seguridad	AR1
243	90	1 Electroválvula 21-C inversa	N1
261.1	116	1 Electroválvula 21-C inversa	N1
262	78	2 Pupitre de mando	P 1, 2
268	99.1	1 Presóstato tipo 4.6	N1
268.1	99.2	1 Presóstato tipo 4.6	N1
268.2	123	1 Mancontacto tipo 4.2	N1
268.3	124	1 Mancontacto tipo 3.8	N1
268.4	125	2 Mancontacto tipo 3.5	N1
269.1	103.1	1 Vacuóstato 20 cm Hg	N1
269	103.3	1 Vacuóstato 40 cm Hg	N1
269.1	103.4	1 Vacuóstato 20 cm Hg	N1
269.1	103.5	1 Vacuóstato 10 cm Hg	N1
269.1	103.6	1 Vacuóstato 30 cm Hg	N1
271	115	1 Electroválvula 21-C inversa	N1
272	100	1 Presóstato tipo 4.8	N1
273	101	† Presóstato tipo 9.5-6	N1
274	87	1 Presóstato tipo H (3+0,2kg/cm ²)	N1
277	57	1 Electroválvula 21-C Inversa	N1
278	77	2 Llave 4 vias c/contactos	P 1, 2
282	117	2 Electroválvula 21-C directa	N1
283	44	4 Electroválvula G.C.	N1
284.1	132	1 Presóstato XMG-A20	N1
286	78	2 Manipulador de freno MPF	P 1, 2
290	22	1 Interruptor doble caudal	MA
291	22	1 Interruptor doble caudal	MA

BBC-POS. KM-POS. SITUACION
 ELECTRO NEUMATICO DESIGNACION

293	103.2	1	Vacuóstato 50 cm Hg	N1
296	62	1	Electroválvula 21-C directa	N1
297	73	1	Panel PBL-2 72 V	N1
408	125.1	1	Manocontacto tipo 3,5	N1
408	125.2	1	Manocontacto tipo 3,5	N1
409	130	1	Electroválvula 21-C directa	N1
410	130	1	Electroválvula 21-C directa	N1
411	130	1	Electroválvula 21-C directa	N1

7.3 Lista de aparatos del equipo eléctrico

Al fijar las posiciones del equipo eléctrico se ha seguido el siguiente criterio:

1	-	29	Aparatos en el circuito principal
30	-	39	Calefacción del tren
40	-	69	Servicios auxiliares
70	-	99	Medida, señalización
100	-	125	Alimentación de energía (Grupo convertidor, batería)
127	-	229	Circuito de control
230	-	260	Aparatos de seguridad
261	-	300	Freno NEUMATICO
301	-	350	Circuitos alumbrado
401	-	450	Conexión de engranajes
451	-	499	Equipo de aire acondicionado

El número de posición puede ser completado, anadiendo al número principal, una cifra separada por un punto.

Ejemplos:

104	Grupo convertidor
104.1	Motor del convertidor
104.2	Generador del convertidor

Si existen varios aparatos iguales para la misma función, se le anade al número de posición una cifra de orden separada por un "/":

Ejemplos:

129/1, 129/2

POS. BBC	DESIGNACION	SITUACION
41.6	Magnetotérmico calefacción luneta	AR 1, 2
41.7	Magnet. rectificador de freno	FE
41.8	Magnet. excitación de frenado	FE
41.9	Magnet. bomba aceite reductor	AR 1, 2
44	Compresor auxiliar	AU 2
46.1	Contactador bomba vacío	AU 2
46.11	Varistor tensiones inducido	AU 2
46.2	Contactador bomba vacío	AU 2
46.21	Varistor	AU 2
47.1	Bomba de vacío 1	MA
47.2	Bomba de vacío 2	MA
49.1	Magnetotérmico para Pos. 47.1	AU 2
49.2	Magnetotérmico para Pos. 47.2	AU 2
51	Contactador para vent. motor de tracción	AR 1, 2
51.1	Diodo para Pos. 51	AR 1, 2
51.2	Relé temporizado	AR 1
52	Presóstato ventilación MT	S 1, 2
52.1	Lámpara avería vent. motor de tracción	C 1, 2
53	Grupo motor - ventilador	S 1, 2
56	Contactador para compresor	AU 1
56.1	Electroválvula marcha en vacío comp.	N 1
56.2	Relé de tiempo de cierre retardado	AU 1
56.3	Relé de tiempo de cierre retardado	AU 1
56.10	Varistor	AU 1
56.11	Varistor	N 1
56.12	Relé temporizado	AU 1
56.13	Relé de bloqueo para arranque	AU 1
57	Compresor	MA
58	Ventilador compart. central	CP
59	Magnetotérmico compresor	AU 1
60	Bomba de aceite reductor	BG 1, 2
61	Contactador bomba de aceite reductor	AR 1
61.2	Manocontacto control pres. aceite	BG 1, 2

POS. BBC	DESIGNACION	SITUACION
61.10	Varistor	AR 2
62	Magnetotérmico para control pres. aceite reductor	AR 2
62.1	Resistencia lim. para Pos. 62	AR 1
65	Magnetotérmica de enchufes	AR
65.1	Interruptor calefacción pupitre	A 7
65.2	Interruptor calefacción infrarrojos	A 7
66.1	Calefacción pupitre	P 1, 2
66.2	Calefacción infrarrojos	P 1, 2
67	Caja de enchufe 220 V	AR 1, 2
68	Interruptor calefacción luneta	A 7
69	Luneta térmica	C 1, 2
71.1	Fusible medida de tensión línea	CP
73	Resist. reduct. serie medida tensión	CP
73.1	Resist. reductor paralelo med. tensión	CP
73.2	Resistencia transductor	CP
74	Transductor de medida tensión línea	CP
75	Voltímetro línea	A 4
76	Watihorimetro	CP existen
76.1	Convertidor para Pos. 76	CP sólo en
76.2	Transductor de medida para Pos. 76	CP locomotoras
77	Amerímetro corr. tracción (freno eléctrico)	A 4 250
79	Amp. intensidad motores y indicación deslizam.	A 5
79.1	Reloj	A 4
80	Magnetotérmico "intensidad máxima tracción"	AR 2
80.2	Lámpara señalización "protección sobreintensidad MT"	C 1, 2
82	Resistencia limitación	AR 2
84	Magnetotérmico "protección calefacción"	AR 2
84.2	Lámpara señalización protección calefacción	C 1, 2

POS.	DESIGNACION	SITUACION
BBC		
87	Magnetotérmico "electrónica desconectada"	AR 2
89	Magnetotérmico corr. diferencial de tracción	AR 2
89.2	Lamp. señalización "corriente diferencial tracción"	C 1, 2
90	Magnetotérmico "protección grupo convertidor"	AR 2
90.2	Lámpara señalización "protec. grupo convertidor"	C 1, 2
92	Magnetotérmico "vigilancia del engranaje"	AR 2
93	Captador protección antipatinaje antibloqueo	BG 1/2
93.1	Captador de revoluciones MT	BG 1/2
94.1	Captador de velocidad	BG 2
94.2	Tacógrafo	MA 2
94.3	Tacómetro	A 5
94.4	Caja de bornes	BA
94.5	Regulador de corriente	AR 1
94.6	Resistencia regulación	P 1, 2
94.7	Relé para Pos. 94.3	AR 1
94.8	Resistencia para Pos. 94.5	AR 1
97	Comprobador de lámparas	A 5
97.1	Diodo de bloqueo	AR 1
97.2	Resistencia serie, prueba lámpara	AR 1
98	Lámpara anomalía general	A 4
98.1	Diodo para Pos. 98	AR 1
99	Relé intermitente	AR 1
99.1	Relé auxiliar	AR 1
99.2	Zener	AR 1
99.3	Resistencia	AR 1

POS. BBG	DESIGNACION	SITUACION
Suministro de energía		
100.1	Shunt corriente inducido motor convert.	ST 1, 2
100.2	Shunt corriente inducido motor convert.	ST 1, 2
100.3	Transductor med. corr. inducido motor convertidor	ST 1, 2
100.4	Relé intermedio retardado para pequeña corriente de arranque	CO 1, 2
101	Contactador principal grupo convertidor	ST 1, 2
101.1	Lámp. señalización "conv. desc."	C 1, 2
101.10	Varistor para Pos. 101	ST 1, 2
102	Resistencia de arranque	S 1, 2
102.1	Contactador cortacircuito resist. arranque	ST 1, 2
102.10	Varistor	ST 1, 2
103	Diodos de retorno y rueda libre	S 1, 2
103.2	Resist. serie medida de corriente	ST 1, 2
103.3	Shunt medida de tensión inducido	ST 1, 2
103.4	Transductor de medida de tensión inducido	ST 1, 2
103.5	Relé electrónico tensión mínima	CO 1, 2
103.6	Relé electrónico tensión máxima	CO 1, 2
103.7	Relé intermedio para Pos. 103.5	CO 1, 2
103.8	Relé intermedio para Pos. 103.6	CO 1, 2
104	Grupo convertidor compuesto de:	
104.1	Motor	
104.2	Generador	
104.3	Rectif. regulador velocidad Campo del motor	SC 1, 2
104.4	Transformador para excitación de regulación	SC 1, 2
105.1	Shunt corr. campo motor	ST 1, 2
105.2	Transductor corriente campo motor	ST 1, 2

POS.	DESIGNACION	SITUACION
BBC		
106	Inductancia de amortiguamiento corriente inducido motor	S 1, 2
107	Contactador campo del generador	AR 1, 2
107.1	Contactador corr. inicial campo generador	AR 1, 2
107.2	Resist. serie corriente inicial	CO 1, 2
107.3	Diodo de bloqueo	CO 1, 2
107.4	Diodo de rueda libre	CO 1, 2
107.5	Shunt corr. campo generador	CO 1, 2
107.6	Transductor medida c. campo generador	CO 1, 2
107.7	Relé electrónico corr. mínima para la exc.	CO 1, 2
107.8	Relé intermedio para Pos. 107.7	CO 1, 2
107.9	Resistencia de carga	CO 1, 2
107.10	Varistor para Pos. 107	AR 1, 2
107.11	Varistor para Pos. 107.1	AR 1, 2
108	Regulador de tensión	CO 1, 2
108.1	Transformador campo generador	AR 1, 2
108.2	Transformador alimentación Pos. 108	CO 1, 2
108.3	Transformador med. tensión 3 fases	CO 1, 2
108.4	Indicador de red para regulador tensión	CO 1, 2
108.5	Térmico para Pos. 108.2	CO 1, 2
108.6	Térmico para Pos. 108.1	CO 1, 2
108.7	Térmico para Pos. 108.3	CO 1, 2
108.8	Resist. serie para Pos. 108-108.9	CO 1, 2
108.9	Condensador para Pos. 108	CO 1, 2
108.10	Medidor de red para vigilancia t. 380 V	CO 1, 2
108.11	Relé electrónico mínima tensión 380 V	CO 1, 2
108.12	Relé electrónico máxima tensión 380 V	CO 1, 2
108.13	Relé intermedio para Pos. 118.11	CO 1, 2

POS. BBC	DESIGNACION	SITUACION
108.14	Relé Intermedio para Pos. 118.12	CO 1, 2
109	Regulador de frecuencia	CO 1, 2
109.1	Condensador	SC 1, 2
109.2	Resistencia de limitación para Pos. 109.1	SC 1, 2
109.3	Resistencia para excitación mínima	CO 1, 2
109.4	Resistencia para excitación máxima	SC 1, 2
109.5	Relé para actuar sobre pos. 109 en arranque del grupo	CO 1, 2
109.6	Diodo	CO 1, 2
109.7	Resistencia	CO 1, 2
109.8	Inductancia saturable para la dit/dt	CO 1, 2
109.9	Térmico regulacc. campo motor	CO 1, 2
110	Magnetotérmico carga batería	CA
110.2	Lámpara señalización "circuito de control desc."	C 1, 2
111	Batería, Ni-Cd 11x5 células	BA
112	Magnetotérmico bornes batería	AU 1
112.1	Magnetotérmico voltímetro batería y reg. t.	AU 1
113	Diodo	CA
114	Amperímetro batería	AU 1
114.1	Amperímetro red tres fases	CO 1, 2
115	Shunt para Pos. 114	AU 1
115.1	Transf. intens. para Pos. 114.1	SC 1, 2
115.2	Transf. intens. para sobrecarga Pos. 104.2	SC 1, 2
115.3	Térmico corriente generador	CO 1, 2
115.4	Medidor de control corr. generador	CO 1, 2
115.5	Relé electrón. máxima corr. generador	CO 1, 2
115.6	Relé intermedio para Pos. 115.5	CO 1, 2
116	Voltímetro batería	AU 1

POS. BBC	DESIGNACION	SITUACION
116.1	Voltímetro red tres fases	CO 1, 2
116.2	Magnetotérmico para Pos. 116.1	CO 1, 2
116.3	Conmutador para Pos. 116.1	CO 1, 2
116.4	Frecuencímetro	CO 1, 2
117	Conmutador para Pos. 114.1	CO 1, 2
118	Convertidor de medida frecuencia/ tensión	CO 1, 2
118.1	Transformador para Pos. 109	CO 1, 2
118.3	Condensador	CO 1, 2
118.4	Térmico para Pos. 118.1	CO 1, 2
118.5	Transformador para señal y alim. Pos. 118	CO 1, 2
118.8	Térmico para Pos. 109	CO 1, 2
118.10	Medidor para control frec red	CO 1, 2
118.11	Relé electr. de mínima frec.	CO 1, 2
118.12	Relé electr. de máxima frec.	CO 1, 2
118.13	Relé intermedio para Pos. 118.11	CO 1, 2
118.14	Relé intermedio para Pos. 118.12	CO 1, 2
118.15	Relé electr. diferencias frec.	CO 1, 2
118.16	Relé intermedio para Pos. 118.15	CO 1, 2
119.1	Relé de mando "Verif. Vigilancia"	CO 1, 2
119.2	Relé de mando "Verif. Vigilancia"	CO 1, 2
119.3	Relé temporizado, cierre retardado para "Verif. Vigilancia"	
119.4	Relé de mando para "Verif. Vigilancia"	CO 1, 2
119.5	Relé de mando para grupo mando contac. Conect.	CO 1, 2
119.6	Relé de mando, cierre retardado para bloqueo grupo	CO 1, 2
119.7	Relé auxiliar para Pos. 119.6	CO 1, 2
119.11	119.20 Diodo de bloqueo	CO 1, 2
120	Alimentación relés electrónicos	CO 1, 2
120.1	Regulador serie para Pos. 120	CO 1, 2

POS. BBC	DESIGNACION	SITUACION
120.2	Condensador para Pos. 120	CO 1, 2
120.3	Diodo de rueda libre para Pos. 120	CO 1, 2
121	Magnetotérmico para Pos. 122	CA
122	Transformador carga batería y cons. c.c.	CA
122.1	Rectificador para alimentar 72 V consumo	CA
122.2	Rectificador carga batería	CA
122.3	Transf. corriente carga batería	CA
123	Contactador principal de 3 fases red	SC 1, 2
123.1	Relé desenchavamiento contactor	CO 1, 2
123.10	Varistor	SC 1, 2
124	Contactador acoplamiento red	AU 1
124.1	Relé desenchavamiento	AU 1
124.10	Varistor	AU 1
125	Interruptor convertidor	AR 1
Circuoto de control		
127.1	Magnetotérmico circuito control	AR 2
127.2	Magnet. electr. mando tracción	AR 2
127.3	Magnet. aliment. electrón. protec.	AR 2
127.4	Magnetotérmico disyuntor	AR 2
127.5	Magnet. control circuitos-auxiliares	AR 2
127.6	Magnet. mando grupo convertidor I	AR 2
127.7	Magnet. mando grupo convertidor II	AR 2
127.8	Magnet. freno electroneumático	AR 2
127.9	Magnet. compresor auxiliar	AR 2
127.10	Magnet. antibloqueo	AR 2
129	Interruptor pantógrafo	A 2
129.1	Relé para Pos. 130	CP
130	Electroválvula pantógrafo	N 1
132	Conmutador pantógrafo con llave KABA	AR 1, 2
134	Interruptor pantógrafo	A 2

POS.	DESIGNACION	SITUACION
BBC		
135a	Contacto auxillar disyuntor	CP (en Pos.5)
135d	Bobina conexión disyuntor	CP (en Pos.9)
135e	Bobina desconexión disyuntor	CP (en Pos.9)
135.1	Diodo de rueda libre	CP
135.2	Resistencia para Pos. 135 d	CP
135.3	Resistencia económica para Pos. 135	CP
136	Contacto disyuntor	CP
136.1	Contactador para conexión disyuntor	CP
136.2	Diodo	CP
137	Relé disyuntor	CP
138	Dispositivo desconexión indirecta disyuntor	CP
139	Relé desconexión para Pos. 135	AR 2
139.1	Lámpara desconexión "disyuntor-desconectado"	C 1, 2
140	Inversor	A 1
146	Relé 10 km/h	AR 1
147	Relé velocidad mínima	AR 2
150	Manipulador de tracción	A 1
150.1	Manipulador intensidad limitada	A 1
150.2	Diodo de bloqueo	P 1, 2
151	Manipulador de frenado eléctrico	A 8
151.1	Diodo	P 1, 2
151.2	Diodo de bloqueo	P 1, 2
152	Manipulador de socorro	A 2
153	Conmutador separación electrónico	AR 2
153.1	Lámp. señalización electrónica desconectada	C 1, 2
154	Manipulador de maniobra	C 1, 2
155	Contactador ventl. resistencia	AU 1
155.1	Diodo de bloqueo	AR 1, 2

POS. BBC	DESIGNACION	SITUACION
155.10	Varistor para Pos. 155	AU 1
156	Relé protección Ventilación de resistencia	AU 1
156.2	Diodo de bloqueo	AU 1
157	Lámpara señalización "avería de venti. resistencia"	C 1, 2
158	Relé desconexión ventilador	AU 2
158.3	Condensador electrolítico	AU 2
158.4	Resistencia	AU 2
159	Relé para Pos. 156	AU 2
160	Electrónica de mando	AR 2
161	Contactador circuito de control	AR 2
161.1	Contactador general de circuito de control	AR 2
161.2	Contactador tracción electrónico	AR 2
161.3	Relé alimentación cambio velocidad	AR 2
162	Diodo de bloqueo	AR 2
162.1	Varistor	AR 2
163	Relé auxiliar frenado	AR 2
164	Relé temporizado de retardo	AR 2
166	Visualizador escalones resistencia	A 5
166.1	Bloque electrón. para Pos. 166	P 1, 2
166.2	Magnetotérmico para Pos. 166	AR 1
169	Interruptor calefacción tren	A 7
173	Interruptor de presión para compresor	N 1
180	Interruptor de mando "servicio auxiliar conectado"	A 2
187	Electroválvula para silbato grave	P 1, 2
187.1	Electroválvula para silbato agudo	P 1, 2
189	Interruptor silbato	P 1, 2

POS. BBC	DESIGNACION	SITUACION
191	Pulsador basculante areneros	A 1
192	Electroválvula areneros	N 1
192.1	Relé bloqueo areneros	AR 2
195	Relé desconexión contactores tracción	AR 2
Aparatos de seguridad		
235	Pedal hombre muerto	P 1, 2
236	Pulsador hombre muerto	C 1, 2
237	Dispositivo hombre muerto	AR 1
238	Lámpara señalización hombre muerto	A 5
240	ASFA	AR 1
240.1	Selector ASFA	CP
240.2	Magntotérmico para equipo ASFA	AR 1
240.3	Alimentador para ASFA	AR 1
242	Equipo ASFA en pupitre	A 3
242.1	Pulsador reconocimiento ASFA	A 1
242.2	Zumbador para Pos. 242	P 1, 2
243	Electroválvula para Pos. 237	N 1
244	Pulsador de ajuste del ASFA	BA
245	Receptor ASFA	BG 1, 2
245.1	Caja de bornes para Pos. 245	BA
Freno - EP		
261	Contactador freno urgencia	AR 2
261.1	Electroválvula freno urgencia	N 1
261.10	Varistor para contactador	AR 2
261.11	Varistor para electroválvula	N 1
262	Pulsador liberación freno loc.	N 1
266	Válvula freno emergencia	A 8
267	Relé mando cortar tracción	AR 2
267.1	Relé mando freno eléctrico	AR 2
268	Presostato mando freno eléctrico (PF)	N 1

POS. BBC	DESIGNACION	SITUACION
268.1	Presóstato liberación freno (PM)	N 1
269	Vacuóstato mando freno eléctrico (VF)	N 1
269.1	Vacuóstato liberación freno (VM)	N 1
269.2	Diodo de bloqueo.	N 1
270	Relé auxiliar	AR 8
271	Válvula disparo freno loc. (EVAI)	N 1
272	Presóstato depósito equil. (PDE)	N 1
273	Presóstato de min. depósito pral. (PMDP)	N 1
274	Presóstato hombre muerto (PHM)	N 1
276	Conmutador "aire-vacío" (CAV)	N 1
277	Válvula de cierre de freno vacío (EVC3W)	N 1
278	Válvula auxiliar (LL4V)	P 1, 2
280	Varistor	N 1
282	Electroválvula antibloqueo	N 1
283	Electroválvula antibloqueo freno automático	N 1
283.1	Electroválvula antibloqueo, freno directo	N 1
283.2	Electroválvula antibloqueo freno automático (Evacuación)	N 1
283.3	Electroválvula antibloqueo freno directo (Evacuación)	N 1
284	Dispositivo elect. antibloqueo	AR 2
284.1	Presóstato para Pos. 284	N 1
285	Conmutador de freno neumatico (CM-NSA 1/2)	A 8
286	Interruptor principal de freno(MPF 1/2)	A 8
287	Pulsador "afloje rápido" (AR 1/2)	A 8
288	Pulsador "sobrecarga fr." (SC 1/2)	A 8

POS BBC	DESIGNACION	SITUACION
289	Lámpara senalizadora "sobr. ecarga freno" (LSC)	A 5
290	Válvula afloje fr. vacío 1a eta. (EVD1)	MA
291	Válvula afloje fr. vacío 2a eta. (EVD2)	MA
292	Relé de paro contactor bomba vacío 1000 rpm	AU 2
293	Vacuóstato para Pos.-292 (VMB)	N 1
296	Válvula separadora para tracción doble (EVAV 2)	N 1
297	Panel regulación freno (PBL2)	N 1
299	Mecanismo de mando engrase de pestanas	MA
300	Electroválvula engrase de pestana	BA
	Repartidor	BA
	Tobera engrase de pestana	BG 1, 2
	Depósito tob. engrase de pestana	BA
Circuitos de alumbrado		
301	Magnetotérmico alumbrado	AR 1
304	Interruptor faro	A 1
305	Faro	F 1, 2
306	Resistencia para Pos. 305	P 1, 2
316	Interruptor luces posición	A 1
318D	Luz senalización blanca derecha	F
318I	Luz senalización blanca izquierda	F
319	Interruptor luces posición	A 1
321D	Luz senalización, rojo/amarillo, dcha.	F
321I	Luz senalización, rojo/amarillo, izq.	F
324	Interruptor alumbrado cabina	A 1
324.1	Interr. alumbrado instrumentos	A 1
324.2	Interruptor porta-horario	A 1
324.3	Interruptor lámpara ayudante	P 1, 2
325	Lámpara cabina maquinista	C 1, 2
325.1	Lámpara instrumentos	P 1, 2

POS BBC	DESIGNACION	SITUACION
325.2	Porta-horario	P 1, 2
325.3	Lámpara ayudante	P 1, 2
326.1	Potenciómetro para Pos. 325.1	A 1
326.2	Potenciómetro para Pos. 325.2	A 1
326.3	Potenciómetro para Pos. 325.3	P 1, 2
327	Linterna de senales	MA
327.1	Cargadores para linternas	MA
328	Interruptor para luces compartimento máquinas	MA
330	Fluorescentes	MA
330.1	Ondulador para Pos. 330	MA
334.1	Base enchufe para portatil	AR 1, 2
334.2	Base enchufe para portatil	MA
Mecanismos cambio velocidad		
401	Conmutador cambio velocidad	AR 1
408	Presostato "freno constante"	N 1
409	Electroválvula mecanismo cambio velo- cidad	N 1
409.1	Electroválvula debloqueo	BA
410	Electroválvula "PV"	N 1
410.1	Lámpara señalización mecanismo no en posición "PV"	AR 1
411	Electroválvula "GV"	N 1
411.1	Lámpara señalización mecanismo no en posición "GV"	AR 1
412	Diodo de bloqueo	AR 1
412.1	Varistor	N
415	Contactador cambio velocidad	BG 1, 2
420	Relé "PV"	AR 1
420.1	Lámpara señalización "PV"	A 5

POS. BBC	DESIGNACION	SITUACION
421	Relé "GV"	AR 1
421.1	Lámpara señalización "GV"	A 5
422	Relé para Pos. 420	AR 1
423	Relé para Pos. 421	AR 1
425	Contactador cambio velocidad	R 1, 2
425.1	Diodo	AR 1
Aire acondicionado		
451	Magnetotérmico para frigorífico-calefactor	AR 1
460	Fuente alimentación	AR 1, 2
461	Frigorífico-calefactor	C 1, 2
462	Conmutador frigorífico-calefactor	AR 1, 2
480	Contactador acondicionador	AR 1
480.10	Varistor	AR 1
481	Acondicionador	P 1, 2
482	Tablero maniobra	A 7

8. LISTA DE ABREVIATURAS

8.1 Abreviaturas de situación

- A 1-8 Panel 1-8
- AR 1, 2 Armario de cabina
- AU 1, 2 Auxiliar ac 380 V
- B Batería
- BA Bastidor
- BG 1, 2 Bogie
- C 1,2 Cabina
- CA Carga de batería
- CO 1, 2 Convertidor
(control)
- CP Circuito principal
- F 1, 2 Frente o testero
- FE Freno eléctrico
- MT 1-4 Motor de tracción
- MA Sala de máquinas
y armarios
- P 1, 2 Pupitre
- R 1, 2 Resistencias
- S 1, 2 Sala sobre bogie
- SC 1, 2 Sala-convertidor
- ST 1, 2 Sala-tracción
- T Techo

8.2 Abreviaturas de aparatos y rotulaciones

- ACS Conmutador generador
 batería
- AL Alimentación
- AR Pulsador de afloje rápido
- B Bornes
- BC Bornes centrales
- CAV Conmutador aire-vacío
- CF Cilindro de freno
- CFE Conmutador de freno eléctrico
- CMNSA Conmutador aislamiento-
 neutro-servicio
- CT Contactor/Regulador tracción
- DA Depósito auxillar
- DC Depósito control de vacío
- DE Depósito de equilibrio
- E Enchufe
- EVA 1 Electroválvula afloje
 Independiente
- EVAV 2 Electroválvula de AV2
- EVC3W Electroválvula de C3W
 cierre en freno vacío
- EVD 1 Electroválvula vacío gran
 caudal
- EVD 2 Electroválvula vacío pequeño
 caudal
- EVDE Electroválvula depósito de
 equilibrio
- ivi inversor de marcha
- LHM Piloto de hombre muerto
- LL4V Llave 4 vias c contactos
- LSC Piloto de sobrecarga
- MPF Manipulador de freno

- PA Pulsador arenado
- PAI Pulsador afloje
Independiente
- PAE Pulsador liberación freno loc
- PBL-2 Válvula de maquinista
- PDE Presóstato del depósito
de equilibrio
- PF Presóstato freno
- PHM Presóstato de hombre
muerto
- PIL Presión piloto
- PM Presóstato de mínima
- PMDP Presóstato mínima
de depósitos principales
- RAE Relé de emergencia
- RFA Relé freno auxiliar
- RHMDS Relé electrónico de hombre
muerte doble seguridad
- RMB Relé de mantenimiento
de bomba
- RPM Revoluciones por minuto
- SC Interruptor sobrecarga
- TDP Tubería depósito principal
- TFA Tubería freno automático
- TGFV Tubería general freno vacío
- UT Salida
- VF Vacuóstato freno
- VM Vacuóstato de mínima
- VMB Vacuóstato de mantenimiento
de bomba
- VU Válvula freno emergencia

8.3 Otras abreviaturas

BBC BBC Aktiengesellschaft
Brown Boveri & Cie.,
CH-5401 Baden/Schweiz

CAF Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles
c/Padilla, 17
Madrid - 6

KM Krauss-Maffei Aktiengesellschaft
Krauss-Maffei-Straße 2
D-8000 München 50

MTM La Maquinista Terrestre y
Marítima, S.A.
c/Fernando Junoy, 2-64
Barcelona - 30