

MANUAL DE CONDUCCIÓN



S/594 2ª SERIE

Fabricante: - CAF
- ADTRANZ

Edición: junio 2008

M.C.- 594.06.08

TREN REGIONAL DIESEL TRD S./594 2ª SERIE

MANUAL DE CONDUCCIÓN

LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

PÁGINA	REVISIÓN	FECHA	PÁGINA	REVISIÓN	FECHA
A	0	04/02			
B	0	04/02			
C	0	04/02			
D	0	04/02			
Índice					
i a iv	0	04/02			
Capítulo 1					
1-1 a 1-70	0	04/02			
Capítulo 2					
2-1 a 2-44	0	04/02			
Capítulo 3					
3-1 a 3-12	0	04/02			
Capítulo 4					
4-1 a 4-6	0	04/02			
Capítulo 5					
5-1 a 5-94	0	04/02			

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD	1
1.1 TIPO DE UNIDAD	1
1.1.1 Dimensiones.....	1
1.1.2 Pesos	1
1.1.3 Plazas	2
1.1.4 Prestaciones	2
1.1.5 Composiciones posibles.....	2
1.2 EQUIPOS PRINCIPALES	4
1.2.1 Equipo eléctrico	4
1.2.2 Motor diesel.....	5
1.2.3 Turbotransmisión	7
1.2.4 Sistema hidrostático	12
1.2.5 Sistemas de freno	12
1.2.6 Antibloqueo y antipatinaje	15
1.2.7 Engrase de pestaña	16
1.2.8 Iluminación	17
1.2.9 Sistema de información IRIS-DI	18
1.2.10 Puertas	18
1.2.11 Aseos.....	20
1.2.12 Aire acondicionado.....	23
1.2.13 Bogie	25
1.2.14 Sistema frontal	25
1.2.15 Choque y tracción	27
1.2.16 Sistema de basculación	27
1.2.17 Circuito de detección de incendios.....	27
1.3 DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS	28
1.3.1 Equipos de caja	28
1.3.2 Equipo de climatización.....	30
1.3.3 Módulos bajo bastidor	32
1.3.4 Equipo neumático	42
1.3.5 Situación de equipos dentro de carenados.....	44
1.3.6 Armarios	46
1.3.7 Sistema frontal de testero	64
1.3.8 Pupitre de conducción (1-U420).....	66
2. CONDUCCIÓN	1
2.1 INSPECCIÓN GENERAL PREVIA A LA PUESTA EN MARCHA	1
2.1.1 Enganches	1
2.1.2 Equipo de motorización	2
2.1.3 Bogie	2
2.1.4 Carenados	2
2.1.5 Equipo eléctrico	2
2.1.6 Equipo neumático	4
2.1.7 Otros	5

2.2	OPERACIONES DE PUESTA EN MARCHA DE LA UNIDAD	14
2.2.1	Habilitación de cabina	14
2.2.2	Arranque de motores	14
2.2.3	Conexión y comprobaciones de otros equipos	15
2.2.3.1	Sistema de basculación	15
2.2.3.2	Equipo de climatización	16
2.2.3.3	Freno neumático	17
2.2.3.4	Sistema de información al viajero	19
2.2.3.5	Conexión del equipo ASFA	20
2.2.3.6	Conexión del equipo tren-tierra	21
2.2.3.7	Comprobación y eficacia del sistema de hombre muerto	22
2.2.3.8	Comprobación de inversión de marcha	22
2.2.3.9	Señales en el registrador estático (CESIS).....	22
2.3	OPERACIONES PARA LA CONDUCCIÓN	22
2.3.1	Sistema de basculación	22
2.3.2	Freno de estacionamiento.....	24
2.3.3	Selección del sentido de marcha - Inversión de marcha	24
2.3.4	Tracción	24
2.3.5	Freno	24
2.3.6	ASFA.....	25
2.3.7	Hombre muerto	27
2.3.8	Luces de posición.....	27
2.3.9	Lava-limpiaparabrisas	28
2.3.10	Calefacción de la ventana frontal.....	28
2.3.11	Calefacción/ventilación del compartimento para pies	29
2.3.12	Sistema de información	29
2.3.12.1	Qué hay que hacer en cada estación	34
2.3.13	Megafonía	34
2.3.14	Puertas	36
2.3.15	Circuito de detección de incendios.....	37
2.3.16	Parada simultánea de motores	37
2.3.17	Cambio de cabina	37
2.4	OPERACIONES PARA LA PUESTA FUERA DE SERVICIO DE LA UNIDAD	37
2.5	ACOPLAMIENTO Y DESACOPLAMIENTO ENTRE TRD	38
2.5.1	Acoplamiento automático	38
2.5.2	Apertura y cierre de la puerta de testero	40
2.5.3	Marcha con mando múltiple	41
2.5.4	Desacoplamiento	41
2.6	REMOLQUE	43
2.6.1	Remolque por otro vehículo TRD-594	43
2.6.1.1	La composición remolcada dispone de batería útil	43
2.6.1.2	El vehículo remolcado no dispone de batería útil.....	43
2.6.2	Remolque por otros vehículos, con TFA y TDP, mediante enganche compatible o a través de los enganches supletorios	43
2.6.2.1	La composición remolcada dispone de batería útil	43
2.6.2.2	La composición remolcada no dispone de batería útil	44

3. SERVICIO EN CONDICIONES ANORMALES	1
3.1 BATERÍAS	1
3.1.1 Tensiones de batería	1
3.2 ALTERNADORES	2
3.2.1 Fallo de alternadores	2
3.3 EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN	2
3.4 PUERTAS	3
3.4.1 Puertas de acceso de viajeros	3
3.4.2 Puertas interiores	6
3.4.3 Parada producida por actuación de la alarma de viajeros	6
3.5 SISTEMA FRONTAL	6
3.5.1 Apertura/Cierre manual de la puerta de testero	6
3.6 MOTOR DIESEL	8
3.7 TURBOTRANSMISIÓN	8
3.8 EQUIPO NEUMÁTICO	8
3.8.1 Roturas en TDP	8
3.8.2 Roturas en TFA	9
3.8.3 Panel de tratamiento de aire	9
3.8.4 Equipo neumático - Señales desde la unidad electrónica de supervisión y control de freno	9
3.8.5 Equipo neumático - Señales desde el panel de mando de TFA	10
3.8.6 Equipo neumático - Señales desde el panel de freno	10
3.8.7 Equipo neumático - Señales desde el panel auxiliar I	11
3.8.8 Señal desde algún dispositivo de alarma de viajeros	11
3.8.9 Fallo en una balona de suspensión	11
3.9 ALUMBRADO EXTERIOR	11
3.10 SISTEMA DE BASCULACIÓN	11
3.11 AVERÍAS QUE PRODUCEN EMERGENCIA Y ACTUACIÓN	12
4. PRESTACIONES	1
4.1 CURVA DE TRACCIÓN	1
4.1.1 Fuerza de tracción en la llanta y rendimiento del transmisor	1
4.1.2 Aceleración	3

4.2 CURVA DE FRENADO	4
4.2.1 Fuerza de frenado de retención	4
4.2.2 Fuerza de frenado de parada	5
GRÁFICOS Y ESQUEMAS	1
5.1 ESQUEMA DEL CIRCUITO DE AGUA PARA REFRIGERACIÓN, Y DEL CIRCUITO DE AIRE DE SOBREALIMENTACIÓN DEL MOTOR.....	1
5.2 ESQUEMA DEL CIRCUITO HIDROSTÁTICO	5
5.3 ESQUEMA NEUMÁTICO	7
5.4 ESQUEMAS ELÉCTRICOS	13
5.4.1 Distribución de equipos eléctricos	13
5.4.2 Control, habilitación de cabinas y vehículos extremos.....	17
5.4.3 Mando de motores diesel	21
5.4.4 Mando de la tracción y de la transmisión	27
5.4.5 Circuito de lazo de seguridad de tracción	33
5.4.6 Control del circuito hidrostático.....	37
5.4.7 Control de alternadores	43
5.4.8 Lazo de freno neumático	47
5.4.9 Circuito de freno	51
5.4.10 Circuito de puertas	57
5.4.11 Circuito de baterías y de motores de arranque	61
5.4.12 Señalización exterior	65
5.4.13 Circuito de alumbrado interior	69
5.4.14 Accionamientos diversos.....	73
5.4.15 Compresor principal	79
5.4.16 Sistema de detección de incendios	83
5.4.17 Sistema de basculación	87
5.4.18 Sistema de detección de la posición, SDP	91

CAPÍTULO PRIMERO

1. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD

1.1 TIPO DE UNIDAD (Figura 1-1)

El Tren Regional Diesel 594 2ª Serie basculante es una unidad diesel para líneas con ancho de vía de 1.668 mm. La composición mínima autónoma está compuesta por dos coches motores unidos neumática, mecánica y eléctricamente, y está propulsada mediante cuatro motores diesel. Cada motor acciona, a través de una turbotransmisión, a un eje de cada bogie de la unidad.

Ambos coches disponen de cabina de conducción en uno de sus extremos, mientras que en el otro se monta un pasillo de intercomunicación que permite el paso de viajeros entre ellos. El diseño de los testeros de cabina hace que la puerta frontal, y el pupitre con ella, se puedan abatir hacia un lateral después de acoplar dos unidades, convirtiendo el espacio de cabina en pasillo de intercomunicación entre unidades para paso de viajeros.

La estructura de la caja es autoportante y se ha realizado en aleación ligera de aluminio. Bajo el bastidor de caja la mayoría de los equipos se han montado sobre módulos independientes que agrupan elementos de un mismo sistema. Estos módulos son los que se fijan a la caja y pueden ser sustituidos y transportados de forma cómoda y rápida, cuando algún equipo montado en ellos falla o cuando necesitan realizarse labores de mantenimiento sobre él.

En la unidad se han dispuesto equipos duplicados y sobredimensionados, y se han establecido las redundancias necesarias para asegurar la continuidad de servicio ante posibles fallos de los equipos más importantes. En algunos casos las prestaciones se reducen pero en otros, en función del equipo que falla, el servicio no sufre ningún tipo de restricción.

1.1.1 Dimensiones

– Longitud total tren entre testeros	47.748 mm
– Longitud entre caras acoplamientos	47.196 mm
– Longitud de cajas	23.474 mm
– Empate de la caja	17.734 mm
– Empate de bogie	2.700 mm
– Anchura máxima de caja	2.937 mm
– Altura máxima del techo sobre el carril	3.888 mm
– Altura interior departamento de viajeros	2.180 mm
– Altura de piso sobre carril	1.300 mm
– Altura del enganche	880 mm
– Diámetro de rueda nueva/usada	850/780 mm

1.1.2 Pesos

– Cajas (dos)	72.200 kg
– Bogies (cuatro)	36.534 kg
– Tara total del tren	108.734 kg
– Carga máxima	21.760 kg
– Peso máximo	130.494 kg

1.3 Plazas

- Coche M1 63/64
 - Butacas 62
 - Plaza PMR/Estrapontines 1/2

Existe una zona reservada para una plaza de PMR en el coche M1. Sólo en el caso de que no esté ocupada podrán utilizarse los dos estrapontines para disponer de dos plazas adicionales.

- Coche M2
 - Butacas 64
- Número total de plazas sentadas 127/128

1.4 Prestaciones

- Aceleración media (0-40 km/h) 0,8 m/s²
- Deceleración máxima freno de servicio 1,0 m/s²
- Deceleración máxima de freno de urgencia 1,1 m/s²
- Velocidad máxima comercial 160 km/h
- Número de motores Diesel de tracción 4 por unidad
- Potencia UIC motor Diesel 300 kW
- Esfuerzo en el arranque 119 kN
- Autonomía 1.000 km

1.5 Composiciones posibles

- Mínima 1 unidad
(dos coches)
- Máxima 5 unidades
(diez coches)

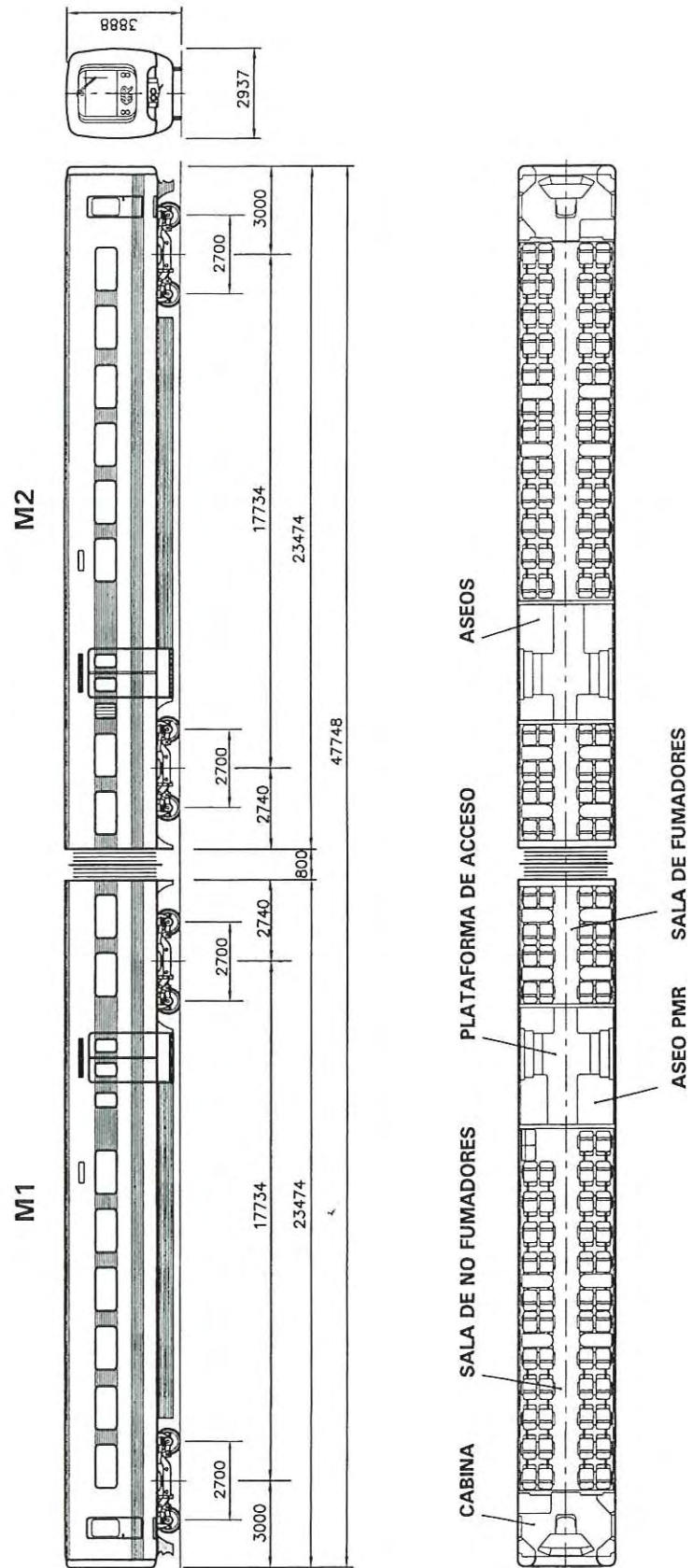


Figura 1-1. Tren Regional Diesel y distribución general

2 EQUIPOS PRINCIPALES

2.1 Equipo eléctrico

El coche dispone de dos baterías situadas en el módulo eléctrico. La batería de arranque, de 24 Vcc, emplea para el arranque de los motores diesel y está formada por 12 elementos de plomo que dan una capacidad de 175 A.h. La segunda batería es de 24 Vcc y alimenta a los equipos auxiliares. También está formada por 12 elementos de plomo con una capacidad total de 300 A.h.

En caso de descarga de la batería de arranque es posible efectuar el arranque de los motores a través de la batería de servicio, actuando sobre un conmutador de baterías. También se ha dispuesto un enchufe para efectuar la carga de la batería de servicio desde una fuente exterior, alimentándola a 220 Vca.

Un vigilante de tensión controla la tensión de batería de servicios auxiliares desconectándola cuando llega a 11,6 V, que es la tensión mínima que asegura el funcionamiento de los equipos que alimenta. De esta manera, si se paran motores pero no se deshabilita cabina y algunos servicios quedan conectados, o si existe alguna derivación, se evita que la batería se descargue por completo.

La carga de baterías se produce cuando los motores se ponen en marcha y los alternadores comienzan a girar y a producir energía. Esta operación se realiza a través de sendos cargadores de batería que regulan la tensión del alternador y alimentan a las baterías a 28 Vcc. El de batería de servicio toma una tensión trifásica a 380 Vca, y el de batería de arranque tensión a 220 Vca monofásica.

Hay cuatro alternadores, dos en cada coche, de 40 kVA que dan una tensión de salida de 380/220 Vca a 50 Hz. El accionamiento de cada uno de ellos se realiza mediante un hidromotor movido por aceite hidrostático impulsado por una bomba de caudal variable. Esta bomba, a su vez, es accionada mediante uno de los motores diesel. Cada alternador pertenece a un circuito hidrostático independiente por lo que la avería de uno de ellos no deja sin alimentación eléctrica al coche. Las prestaciones se reducen en el coche afectado y algunos servicios se anulan, pero la alimentación de los equipos más importantes queda asegurada. No existe paso de corriente para alimentación de equipos de un coche a otro; a dicho efecto cada uno de ellos es una unidad autónoma.

La unidad de tren TRD dispone de una unidad de control electrónico MICAS S-2, en cada coche. Éste recibe y manda señales a los sistemas electrónicos de cada uno de los equipos más importantes de la unidad para gestionar su funcionamiento, efectuar diagnóstico de su estado y recibir información de incidencias y averías. Dicha información también se utilizará como ayuda para el mantenimiento de la unidad. Este equipo electrónico dispone de una pantalla y un teclado, situados en el pupitre, que permiten obtener información durante la conducción, facilitando la resolución de las incidencias y averías que puedan presentarse. En caso de mal funcionamiento de la electrónica de cabeza se intermite, automáticamente, el mando del tren al MICAS de cola para que pueda seguir en servicio. Dentro de la unidad, entre los coches M1 y M2, los MICAS se comunican mediante fibra óptica con los restantes equipos; aunque entre unidades es necesaria la conversión de señales de fibra óptica a línea serie para realizar la comunicación con los MICAS de las unidades restantes que formen la composición.

Una gran cantidad de señales llegan al MICAS en forma de señales en paralelo (digitales) y en forma de línea serie a través de la tarjeta MIB, que convierte las señales de la línea serie en señales de fibra óptica. Se asegura de esta forma que el envío de señales sea redundante; el tren puede continuar la marcha incluso con uno de los MICAS averiado.

1.2.2 Motor diesel

Los motores diesel MAN D 2866 LUE 602 empleados son de cuatro tiempos, de disposición horizontal, seis cilindros en línea y refrigerados por agua. La inyección del combustible es del tipo directa y el motor está sobrealimentado mediante un turbocompresor accionado por los gases de escape. El aire de carga es enfriado antes de su entrada en el motor.

La potencia nominal es de 300 kW a 2.100 r.p.m. y el par máximo, 1.730 N, se alcanza entre 1.200 y 1.500 r.p.m.

Un sistema electrónico, EDC (Electronic Diesel Control), montado junto al alternador, gestiona la inyección seleccionando el caudal más apropiado de inyección, en función de múltiples variables del funcionamiento del motor y de la demanda de potencia que hace el maquinista con el manipulador. En el arranque en frío la regulación estable del ralentí garantiza una puesta en marcha rápida del motor.

Tanto en el arranque como durante el funcionamiento el EDC efectúa diagnósticos del estado, protegiendo el motor de daños mayores debidos al mal funcionamiento de alguno de sus componentes. Dicha electrónica está en comunicación permanente con el MICAS S-2 para gestionar el arranque del motor, controlar su funcionamiento y efectuar la parada.

Circuito de combustible (Figura 1-2)

Este circuito consta, en cada coche, de un tanque de combustible (1) de 1.000 L de capacidad del que se alimentan sus dos motores. El tanque dispone de dos bocas de llenado (3), una a cada lado del coche, y junto a ellas se han montado sendos indicadores del nivel de combustible (4).

El combustible es aspirado del depósito pero antes de salir del mismo pasa por un filtro de redcilla (2), situado en su fondo. Continúa por una conducción (11), en la que se ha dispuesto un prefiltro separador de agua (5), hasta que llega al motor donde alcanza la electroválvula de cierre electrohidráulica (12). A continuación pasa por la bomba de alimentación (8), accionada por el árbol de levas de la bomba de inyección (9), que es la que aspira el combustible. Desde allí pasa a la bomba cebadora de combustible (7), un filtro doble de caja (6) y, de nuevo, a la electroválvula de cierre electrohidráulica (12) que, en circunstancias normales, manda el combustible a la bomba de inyección (9). En ésta el combustible se distribuye a los seis inyectores.

En el caso de que existan determinados fallos de la bomba de inyección (9), o se solicite la parada de motores desde la seta situada en el panel superior de cabina, la electroválvula de cierre electrohidráulica (12) cambia su posición para interrumpir la alimentación de combustible en la bomba de inyección (9) de forma inmediata, y así provocar la parada del motor.

Existe un retorno de exceso de combustible (10) al depósito (1) desde la bomba de inyección (9), que devuelve el exceso de combustible aspirado por la bomba de combustible (8) y el sobrante de los inyectores.

El circuito formado por la bomba de cebado manual (7) y el filtro de doble caja (6) se emplea para el cebado manual de combustible, accionando a mano la propia bomba (7), y para efectuar el purgado de aire en el circuito, desde el filtro de doble caja (6).

Circuito de lubricación

El circuito de lubricación del motor es un circuito interior y cerrado. El aceite es aspirado del cárter por la bomba de presión de aceite y conducida al refrigerador de aceite.

Desde allí pasa por el filtro de aceite y, por medio de conducciones, es llevado a todos los taladros practicados en el motor para la lubricación y refrigeración de los elementos susceptibles de engrase: bulón perno de la biela, bomba de inyección, balancín, turbo-compresor, cojinete del árbol de levas, cojinete de la biela, cojinete del cigüeñal y pistón. El aceite retorna por gravedad al cárter.

Un sensor controla la presión del aceite en el circuito por medio de un captador, y cuando disminuye por debajo de 0,5 bar envía una señal al MICAS que provoca la parada del motor.

Circuito de refrigeración de agua (Esquema 5-1)

La refrigeración del motor se realiza mediante agua enfriada en un radiador de aluminio mediante un ventilador accionado por un hidromotor. El agua contenida en el depósito se pone en circulación mediante una bomba centrífuga, situada en el motor, accionada por el cigüeñal a través de una doble correa trapezoidal.

El depósito dispone de sondas de nivel que cuando detectan un nivel mínimo de agua paran el motor, y sondas de nivel medio que avisan de este hecho para proceder al relleno con agua de refrigeración. Cada depósito dispone de una boca de carga de agua y de un tapón que incorpora una válvula de detección de sobrepresión o de presión insuficiente.

ATENCIÓN

No rellenar los depósitos con agua del grifo. Utilizar solamente agua tratada o los radiadores de aluminio resultarán dañados.

Circuito de refrigeración del aire de carga (Esquema 5-1)

El aire de carga pasa por un filtro que retiene las impurezas que contiene. A continuación pasa por el turbocompresor, movido por los gases de escape, y por último a través de un radiador de aluminio. En él se refrigera mediante un ventilador, accionado por un hidromotor que gira gracias al aceite hidrostático que impulsa una bomba de caudal variable.

Un sensor, situado a la salida del radiador, controla la temperatura de entrada del aire al motor y, en función de la misma, sitúa al ventilador en el régimen de revoluciones preestablecido. De esta forma, el fluido entra en el motor a la temperatura óptima de admisión.

1.2.3 Turbotransmisión (Figura 1-3)

La transmisión de potencia desde el motor al eje motor del bogie se efectúa a través de la turbotransmisión VOITH T 211 rzze + KB 190. Dicha transmisión está dirigida y controlada por su propio equipo electrónico VTC, Voith Turbo Control, y la transmisión de fuerza se efectúa mediante las fuerzas de inercia del aceite de transmisión. La máxima potencia de entrada que admite es de 295 kW y su rendimiento es del 84% en aceleración. En situación de marcha el rendimiento llega al 93%.

Las turbotransmisiones disponen de dos velocidades de marcha. Al convertidor del par motor (5) le corresponde la marcha I y al acoplamiento hidrodinámico (9) la marcha II. Ambos tienen asignadas una gama de velocidades y el cambio de una velocidad a otra se produce, aproximadamente, a 100 km/h.

La conexión de los distintos circuitos hidráulicos se realiza llenándolos con aceite, y su desconexión, vaciándolos. La puesta en marcha y el cambio de velocidad se producen de forma suave, sin sacudidas, choques y sin desgastes, y la fuerza de tracción no se interrumpe en ningún momento. Esto es posible gracias a dicho sistema de llenado y vaciado de aceite, de forma progresiva, de los circuitos anteriormente mencionados.

En función de la demanda de tracción hecha por el maquinista se conecta, automáticamente, la marcha más favorable desde el punto de vista de transmisión de potencia. Ésta depende de la velocidad de marcha en ese momento y de las revoluciones del motor.

Índice de la Figura 1-3:

- Árbol de accionamiento (1)
- Árbol primario (2)
- Rueda dentada de accionamiento (3)
- Bomba de llenado de la rueda dentada de accionamiento (4)
- Convertidor del par motor (5)
- Rueda de bomba (6)
- Rueda de turbina (7)
- Rueda directriz (8)
- Acoplamiento hidrodinámico (9)
- Rueda de acoplamiento primaria (10)
- Rueda de acoplamiento secundaria (11)
- Freno hidrodinámico (12)
- Rotor (13)
- Estátor (14)
- Árbol secundario (15)
- Árbol receptor (16)
- Accionamiento para bomba de lubricación secundaria (17)
- Rueda dentada de acoplamiento de sentido de giro A (18)
- Rueda dentada de acoplamiento de sentido de giro B (19)
- Eje impulsor (20)
- Enclavamiento del pistón (21)
- Árbol intermedio (22)
- Mando principal (23)
- Bomba de llenado (24)
- Bomba de mando primario y bomba de lubricación (25)
- Bomba de lubricación secundaria (26)
- Válvula limitadora de presión (27)
- Válvula de conexión (28)
- Válvula reguladora de presión proporcional (29)
- Pistón de mando de conmutación (30)
- Actuadores electrohidráulicos (31)
- Filtro (32)
- Filtro fino (33)
- Emisor del número de revoluciones del secundario (34)
- Sensor de temperatura del freno hidrodinámico (35)
- Sensor de temperatura (36)
- Sensor de presión (37)
- Intercambiador de calor (38)

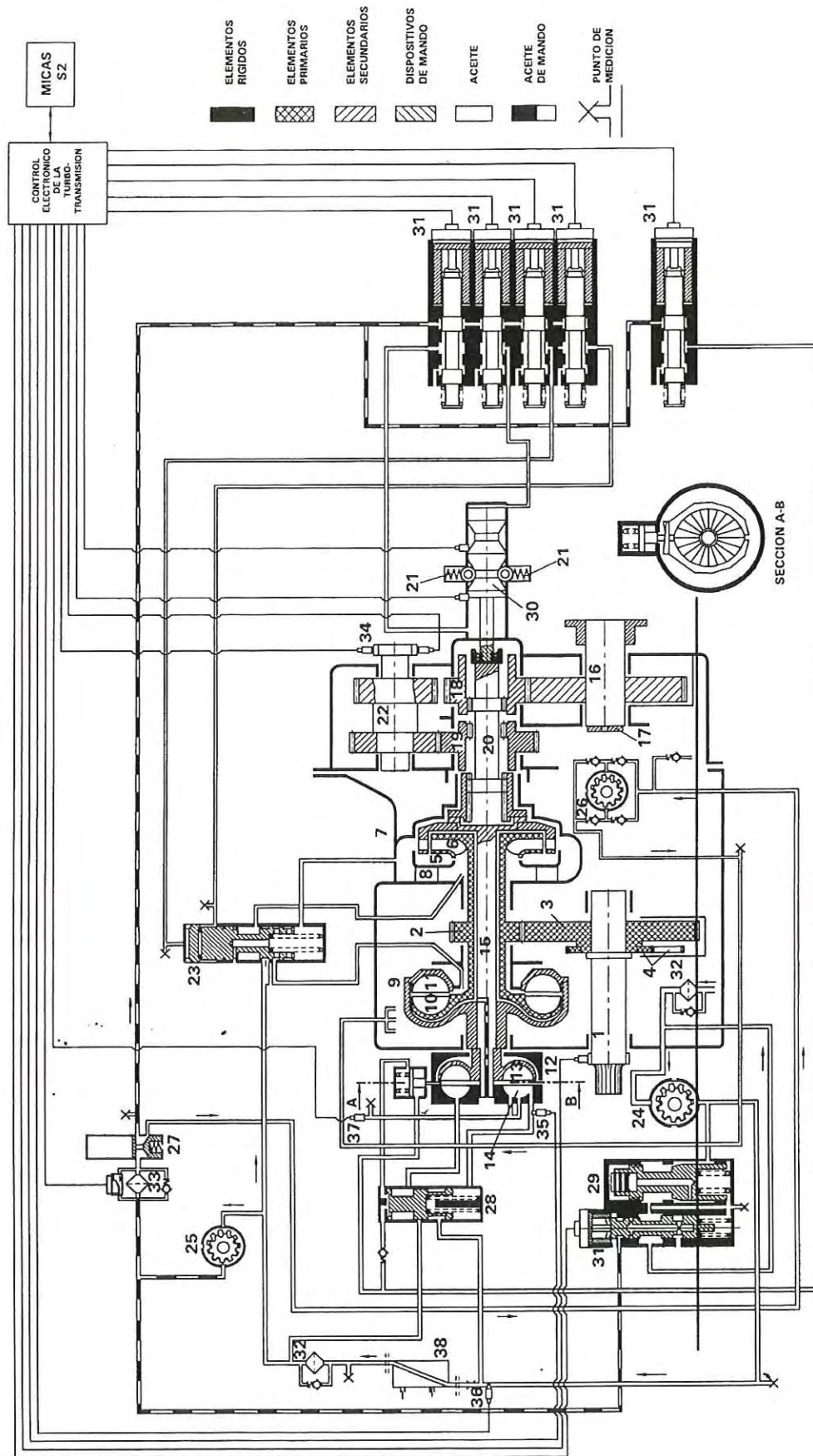


Figura 1-3. Esquema de la turbotransmisión

Composición de la turbotransmisión (Figura 1-3)

Consta, principalmente, de los siguientes conjuntos: convertidor de par motor (5), acoplamiento hidrodinámico (9), freno hidrodinámico (12) y engranaje de inversión mecánico (30), válvula de mando principal (23), válvula de conexión (28), válvula reguladora de presión proporcional (29) y actuadores electrohidráulicos (31).

El par que da el motor llega a la transmisión a través del árbol de accionamiento (1), y se transmite al eje primario (2) a través de la rueda dentada (3).

Entre el árbol (2) están fijadas la rueda de bomba (6) del convertidor del par motor (5) y la rueda de acoplamiento primaria (10) del acoplamiento primario (8).

El momento de giro, que se ajusta y se transmite en la rueda de la turbina (7) con el convertidor de par motor (5) lleno y en la rueda de acoplamiento secundaria (11) con el acoplamiento primario (9) vacío, se transmite a través del árbol secundario (15) y las ruedas dentadas del engranaje inversor al eje receptor (16).

Entre el árbol secundario (15) está fijado el rotor (13). Cuando el freno hidrodinámico (12) está lleno, el momento de frenado regulable se aplica en el eje receptor (16) a través del rotor (13) y de las ruedas dentadas del engranaje inversor.

Dependiendo de la posición del pistón de mando de conmutación (30) resulta un sentido de giro de la brida de propulsión o el contrario.

– Convertidor de par motor (5)

Es el elemento que convierte la energía mecánica que da el motor en energía hidráulica. Dicha energía del motor llega hasta el convertidor de par motor a través de la rueda de bomba (6).

Esta energía se recupera de nuevo en forma de energía mecánica en la rueda de turbina (7) mediante la deceleración y desviación del líquido. El par resultante en la rueda de turbina depende del grado de desviación del líquido, de la velocidad del aceite y del flujo volumétrico.

La rueda directriz fija (8) se encarga de mantener constante la dirección de entrada hacia la rueda de la bomba (6), independientemente de la dirección de arrastre de la corriente en la rueda de turbina (7).

La rueda directriz (8) absorbe el par diferencial entre la rueda de bomba (6) y la rueda de turbina (7), permitiendo así la conversión de par.

– Acoplamiento hidrodinámico (9)

Consta de una rueda de acoplamiento primaria (10) y otra secundaria (11). El momento de giro tomado por la rueda primaria (10) y el entregado por la rueda secundaria (11) son iguales. Éste elemento tiene un mayor rendimiento hidráulico que el convertidor de par.

– Freno hidrodinámico (12)

Está formado por un rotor alabeado (13), fijado al árbol secundario (15), y de un estátor (14) fijado a la caja del freno. El valor del par de frenado depende del grado de llenado del freno. Para el llenado del freno y para conseguir la potencia de refrigeración necesaria se precisa un número de revoluciones del motor que sea mayor que el de ralentí. El líquido se transmite a alta velocidad desde el rotor (13) al estátor (14) y en éste se desvía el líquido produciéndose un elevado momento de frenado.

Durante el frenado el rotor actúa como bomba, transportando el aceite al intercambiador de calor (38) y desde allí, de nuevo, al freno (12).

- Inversor mecánico
Mediante un pistón de mando (19) de confirmación hidráulica y del eje impulsor (20), accionado a través de un sistema de engranajes, se consigue la inversión de marcha. Los circuitos deben estar vacíos, el coche parado y motor al ralenti para realizar esta operación.
- Control electrónico de la transmisión VTC
Procesa las órdenes de mando del vehículo y las señales de los sensores de engranaje, y conecta, en función del estado de funcionamiento, los actuadores electro-hidráulicos (31). Dichos actuadores dirigen el llenado de los circuitos hidrodinámicos de la turbotransmisión, del freno y del engranaje inversor mecánico. De esta forma se producen los acoplamientos y regulaciones mecánicas, hidráulicas y eléctricas necesarias para realizar los cambios de marcha, provocar la entrada del freno hidrodinámico y su regulación.
Otra de las funciones de este control es guardar las funciones erróneas del mando de engranaje que pueden ser leídas posteriormente mediante un ordenador dotado con el software adecuado. Los diodos luminiscentes situados en los paneles del VTC indican el estado de las entradas y de las salidas eléctricas.
- Refrigeración
La refrigeración del aceite, que se calienta durante la tracción y el frenado, se realiza mediante un intercambiador de calor (38) en el que el líquido refrigerante es el agua empleada para la refrigeración del motor.
La turbotransmisión dispone de un sistema de protección que cuando detecta una temperatura del aceite superior a 130 °C, tanto en tracción como en frenado, la pone fuera de servicio vaciando su circuito hidráulico. Esta situación se señala en cabina, debiendo el maquinista reducir la velocidad a un máximo del 80% de la velocidad máxima del vehículo, es decir 120 km/h.
- Dispositivo de conmutación de la inversión (Figura 1-4)
La turbotransmisión dispone de un dispositivo de accionamiento manual para realizar la inversión.
Para conectar la turbotransmisión manualmente hay que retirar el tornillo de cierre (1) y atornillar el tornillo de regulación (2 ó 3) a fondo.
Existe un tornillo de regulación (2) para el mando manual de la transmisión para un sentido de giro, A, y otro tornillo de regulación (3) para el sentido opuesto B.

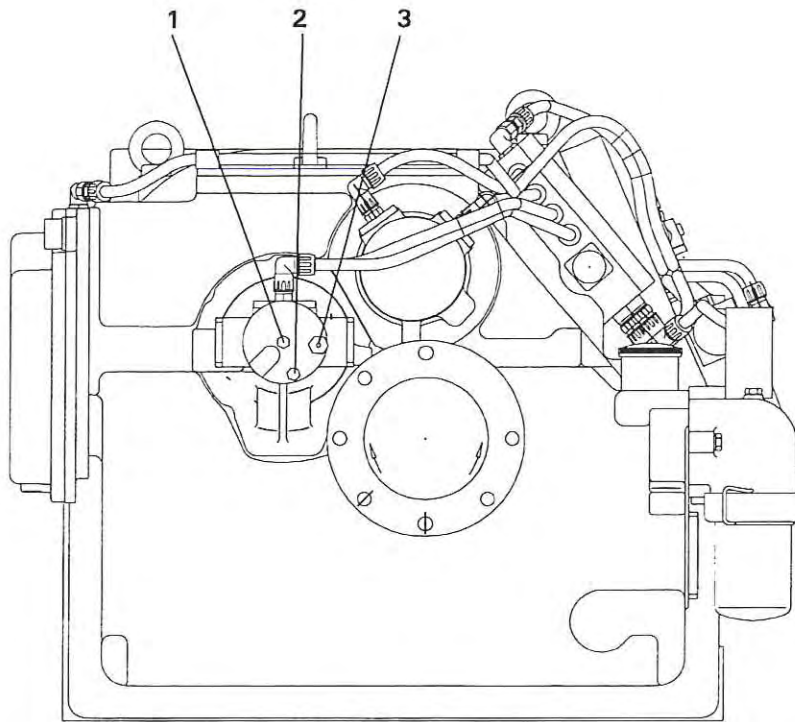


Figura 1-4. Dispositivo de inversión de la turbotransmisión

1.4 Sistema hidrostático (Esquema 5-2)

El circuito hidrostático es el sistema encargado de que los ventiladores que enfrían el agua de refrigeración del motor y el aire de carga de sobrealimentación giren en todo momento al régimen de revoluciones adecuado para que la refrigeración de ambos fluidos sea correcta; y de que el alternador gire siempre a un número de revoluciones constante de forma que la producción de energía se realice dentro de los límites adecuados.

1.5 Sistemas de freno (Esquema 5-3)

El frenado de la unidad se puede realizar empleando el freno hidrodinámico, el freno neumático o jugando ambos para alcanzar el valor de esfuerzo de frenado requerido. El modo de funcionamiento se selecciona automáticamente, controlado por el equipo de freno.

El sistema de freno neumático es de doble tubería, TFA y TDP, que recorre todo el tren, de forma que si falla el compresor de un coche, o se desconecta por cualquier otra causa, el del otro coche alimenta a toda la unidad.

En los dos ejes tienen calados a presión dos discos de freno sobre los que actúan sendos sistemas de freno de zapata, accionados mediante una timonería que multiplica el esfuerzo aplicado por los cilindros de freno neumático. Uno de los dos cilindros que actúan sobre cada eje es un cilindro provisto de freno de estacionamiento por muelle acumulador.

Existen tres posibilidades de utilización del freno:

Freno de servicio

Cuando se solicita freno a través del controller éste manda, por un lado una señal analógica de tensión, y por otro lado un bloque de señales digitales (para que la señal sea redundante) al MICAS-S2 que las transforma en una señal de pulsos que se transmite a lo largo del tren a través de una línea de tren PWM.

Esta señal es captada por el equipo electrónico de control de freno del coche de cabeza, y la transforma en señal de demanda de freno hidrodinámico que manda a las primeras turbotransmisiones de cada coche, las cuales, a su vez la transmiten a las segundas turbotransmisiones.

La turbotransmisión ordena al motor que se sitúe a 1.700 r.p.m., durante el frenado, independientemente de la posición del controller para asegurar que el esfuerzo de frenado es suficiente.

En cada coche, el valor del esfuerzo de la respuesta del freno hidrodinámico aplicado se transmite de la segunda turbotransmisión a la primera y desde ésta a la electrónica de control de freno. Si la diferencia de aplicación de freno entre ambas es superior al 10% se supone que existe fallo en alguna de ellas, y por seguridad se inhibe el freno hidrodinámico en ambas transmisiones. El freno empleado será el neumático.

En el caso de que los esfuerzos de las turbotransmisiones sean iguales, pero no sean suficiente para hacer frente a la demanda, la electrónica de control de freno compensa la diferencia aplicando el freno neumático. Ésta manda una señal en bucle de intensidad que llega al convertidor electroneumático inverso, situado en el panel de freno, y con ella se genera la señal equivalente en presión piloto, entre 0 y 3,8 bar, para control directo del freno blending en los ejes motores. Esta presión es adaptada por las válvulas relé autocontinuas a la situación de carga del vehículo. Si la petición de freno aún es mayor se aplicará freno neumático en los ejes remolques, cuando se ha agotado la capacidad de los ejes motores, a través de la válvula relé blending de dicho panel.

Cuando no es posible aplicar el freno hidrodinámico, el distribuidor C3W del panel de freno manda directamente las válvulas relé autocontinuas de los ejes motores y remolques. Tanto los ejes motores como los remolques comienzan a frenar desde el comienzo de la frenada, con esfuerzos proporcionales a la presión que exista en la TFA.

Por seguridad, cuando la electrónica no recibe señal de freno de las turbotransmisiones anula el freno hidrodinámico. Además vigila las señales analógicas de PWM, TFA, cilindros de freno y freno hidrodinámico; de esta forma puede seleccionar en cualquier momento uno de los tres canales de freno posibles del freno de servicio:

– Canal I

La demanda de freno se obtiene de la lectura del valor de la señal PWM. El freno que actúa en primera instancia es el hidrodinámico en los ejes motores y, si no puede hacer frente a la demanda, entra el freno neumático en los ejes motores. Si la petición de freno aún es mayor se aplicará freno neumático en los ejes remolques.

– Canal II

El canal II obtiene la señal de demanda de freno neumático directamente del valor de la presión en la TFA. Entra en funcionamiento cuando se produce algún fallo en la electrónica. Como en el canal I, el freno que actúa en primera instancia es el hidrodinámico. Si no puede hacer frente a la demanda, entra el freno neumático en los ejes motores y, si la petición de freno aún es mayor se aplicará freno neumático en los ejes remolques.

– Canal III

El paso al canal III se produce por un fallo en el sistema blending; es decir, cuando se produce alguna discrepancia entre el valor obtenido en este circuito y el valor de la demanda de freno pedida por el maquinista. En este caso se anula el freno blending y el freno aplicado es totalmente neumático.

Entre 15 y 20 km/h se desconecta el freno hidrodinámico y a partir de ese momento, hasta que el tren se detiene, sólo se aplica freno neumático.

Freno de urgencia

Este freno produce una aplicación máxima del freno neumático, no utiliza blending, a través del canal III, exclusivamente. Su aplicación se produce al desexcitarse la electroválvula de urgencia por apertura del hilo de lazo. Esta electroválvula pilota una cámara independiente de las válvulas relé tocontinuas que provocan la aplicación inmediata del frenado, neumático y en ambos ejes, de urgencia.

La apertura del hilo de lazo puede producirse por cualquiera de los siguientes motivos:

- Válvula de urgencia interrupción manual
- Tiradores de alarma interrupción manual
- Controller en posición octava de freno interrupción manual
- Pasando el inversor de marcha a
cero en situación de marcha interrupción manual
- Sistema de hombre muerto interrupción automática
- Relés del circuito de lazo de freno y
conmutador de positivos/negativos
(ver apdo. 5.4.8) interrupción automática
- ASFA interrupción automática
- Fallo de señal codificada de freno PWM interrupción automática
- Actuación de la electrónica de freno por
baja presión en TDP interrupción automática
- Actuación de la electrónica de freno
por diferencia entre la demanda de
freno de la TFA y la respuesta del
equipo de freno interrupción automática

Por seguridad, el freno de emergencia emplea un canal totalmente independiente de los demás tipos de freno. Éste es puramente neumático, aplicado en su máximo valor. Durante el frenado se impide la tracción, se inhibe el frenado hidrodinámico y se produce el arenado automático.

Freno de auxilio

Cuando se detecta algún fallo en cualquiera de los elementos de mando y tracción, en el decodificador o en la línea eléctrica de mando, y no es posible el control de la presión en la TFA, el maquinista debe accionar, mediante un conmutador situado en el pupitre, el modo de freno de auxilio.

El control de freno se realiza ahora mediante la maneta de mando de la válvula de freno de auxilio, ubicada en el pupitre de conducción. Tiene tres posiciones: afloje, neutro y freno. Al desplazar la maneta a la posición de freno se produce una disminución de presión en la TFA y una aplicación progresiva del freno neumático. El canal empleado siempre es el Canal III y, por lo tanto, sólo se aplica el freno neumático.

Cuando no se conduzca en el modo de freno de auxilio es recomendable mantener las manetas de las válvulas de mando en la posición de freno.

Freno de estacionamiento

Para la aplicación de este tipo de freno, uno de los dos cilindros de freno que actúan sobre cada eje está dotado de freno de estacionamiento por resorte acumulador, y de una válvula anticompound para evitar la superposición del freno neumático y del freno de estacionamiento.

El sistema es de seguridad intrínseca. Cuando falta la alimentación neumática se aplica el freno, automáticamente, por efecto del mencionado resorte.

El freno de estacionamiento puede activarse/desactivarse desde cabina accionando el pulsador situado en el pupitre de conducción. La electroválvula del panel auxiliar I, (Figura 2-5), se excita/desexcita, llenando o vaciando (aflojando o frenando), los cilindros del freno de estacionamiento.

En caso necesario, se puede aflojar manualmente el freno de estacionamiento cerrando la llave de aislamiento del circuito correspondiente y actuando sobre los tiradores manuales situados en el bogie. A continuación, accionar el pulsador de afloje de freno de estacionamiento (1-S46), situado en el pupitre de conducción. De esta forma se podrá traccionar con freno de estacionamiento anulado manualmente. La anulación para poder traccionar se mantendrá hasta que el inversor de marcha 1-S2 se sitúe en pos. 0. En este caso, para poder traccionar de nuevo se deberá repetir la operación anterior.

En esta situación se deberá vigilar que no vuelva a entrar el freno de estacionamiento, por posible fallo del tirador, muelle, etc. Para rearmarlo posteriormente es necesario disponer de alimentación neumática y abrir la llave de aislamiento que había sido cerrada con anterioridad.

Los estados de freno y afloje del freno de estacionamiento se monitorizan en cabina mediante las señales que mandan dos presostatos situados en el panel auxiliar I.

1.2.6 Antibloqueo y antipatinaje

Mediante los sensores situados en las cajas de grasa, la electrónica de control de antipatinaje y antibloqueo recibe las señales de velocidad de cada eje. El equipo electrónico analiza los valores y detecta, mediante diferencia de velocidades entre dichos valores, si existe patinaje o bloqueo en alguno de los ejes.

En cuanto hay constancia de cualquiera de estas situaciones se manda, automáticamente, orden a los areneros correspondientes en función del sentido de marcha, y al motor y a la turbotransmisión que actúan como se indica a continuación:

Bloqueo

Se consideran dos tipos de bloqueo, Nivel 1 y Nivel 2:

- Nivel 1: en caso de bloqueo suave, la turbotransmisión y el freno hidrodinámico se sitúan al 50% del esfuerzo de frenado solicitado. El freno neumático compensa la falta de esfuerzo para alcanzar la demanda total actuando sobre el freno neumático mediante las electroválvulas antibloqueo.
- Nivel 2: en caso de bloqueo fuerte se anula el freno hidrodinámico, es decir la turbotransmisión, totalmente. El freno neumático se encarga de hacer frente a la demanda actuando las válvulas antibloqueo como factor de corrección del esfuerzo. Se ha dispuesto una electroválvula antibloqueo por cada eje para controlar individualmente el bloqueo de cada uno de ellos.

Patinaje

Durante la tracción, pueden recibirse dos señales de patinaje por cada transmisión. Indican dos niveles de patinaje, ligero y severo:

- Ligero: la electrónica del sistema antibloqueo manda señal al motor para que se sitúe al 50% de las revoluciones demandadas.
- Severo: se corta la tracción y se recupera la situación normal mediante el control del MICAS y el control de la electrónica de la turbotransmisión.

2.7 Engrase de pestaña (Figura 1-5)

En cada coche se monta un equipo completo de engrase de pestaña que actúa inyectando grasa sobre las pestañas del primer eje del primer bogie, según el sentido de marcha, cada 200 m aproximadamente.

El mecanismo de accionamiento es electroneumático y el esquema del circuito se refleja en la Figura 1-5.

Los elementos que forman parte del equipo de engrase de pestaña, situados en el armario S3, son:

- Válvula antirretorno (1)
- Limitador de presión (2)
- Filtro de aire (3)
- Electroválvula (4)
- Depósito de lubricante (5)

En el bogie se encuentran:

- Manguera de aire (6)
- Tobera de pulverización (7)
- Manguera de grasa (8)

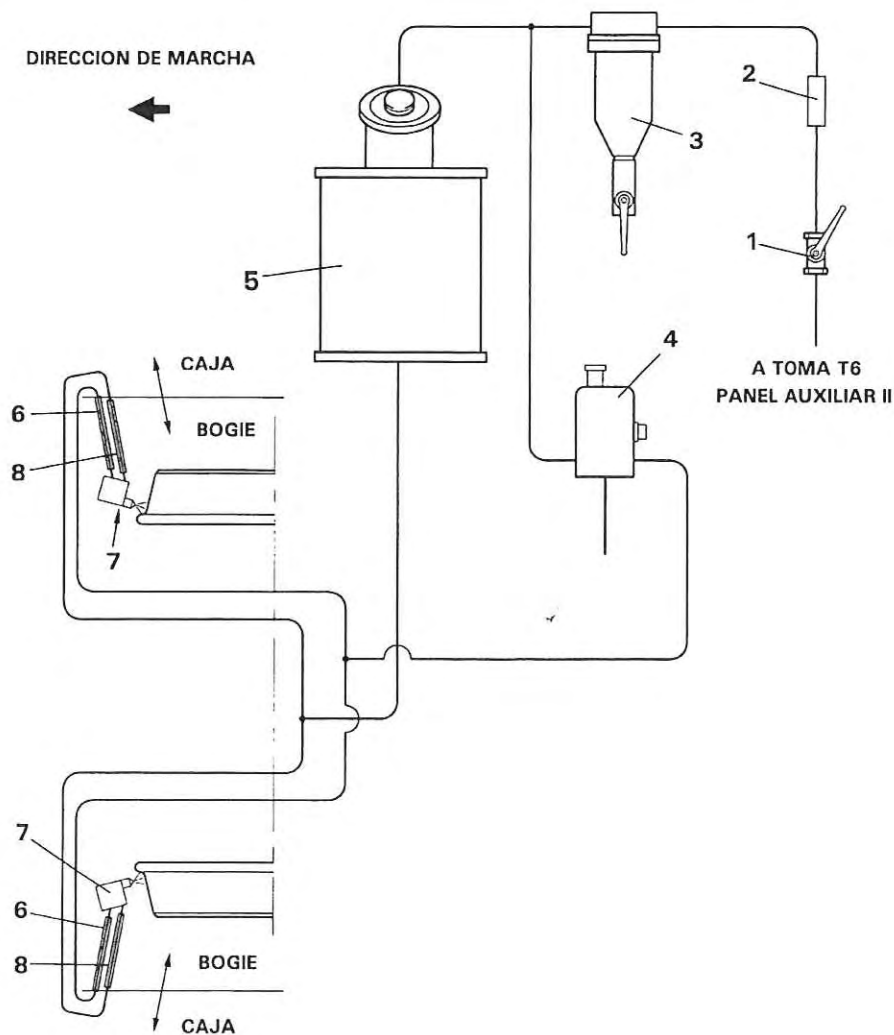


Figura 1-5. Esquema del engrase de pestaña

1.2.8 Iluminación

La alimentación de los equipos de iluminación se realiza a 220/380 Vca y 50 Hz y a 24 Vcc.

Alumbrado interior

En el departamento de viajeros las luces se encuentran distribuidas en dos bandas longitudinales integradas en el techo, a ambos lados del pasillo. En los costados, en la parte inferior de la estructura del portaequipajes, se ha dispuesto alumbrado adicional.

En las plataformas, el alumbrado se realiza mediante lámparas fluorescentes integradas en el techo, sobre las puertas de intercomunicación, y a los lados de los armarios y del WC.

En cabina de conducción la iluminación se realiza mediante dos fluorescentes y cuatro luces halógenas. Cuando se acoplan dos unidades la iluminación del pasillo que se forma se realiza, únicamente, con las luces halógenas de ambas cabinas acopladas.

Iluminación reducida

El maquinista dispone de un pulsador situado en el pupitre para que, a su voluntad, conecte la iluminación reducida. Sólo se encienden las lámparas de la banda central y las de plataforma.

Iluminación de emergencia

No existen elementos propios del alumbrado de emergencia, sino que en emergencia parte de las lámparas, de forma que se asegura una mínima iluminación a lo largo de todo el tren, son alimentadas desde batería para realizar esta función. Entra en funcionamiento cuando fallan los dos alternadores.

Iluminación de limpieza

Se pone en marcha actuando sobre el pulsador de alumbrado de limpieza, situado en el exterior del armario S5, (Figura 1-23). Para la entrada en funcionamiento de este tipo de alumbrado no debe estar habilitada ninguna cabina y el relé de mínima debe permitir la conexión, ya que las lámparas se alimentan desde batería. Se iluminan las mismas lámparas que con alumbrado de emergencia.

Un relé temporizado mantiene el alumbrado durante 20 minutos. Pasado ese tiempo, corta la alimentación y desconecta el alumbrado de limpieza.

Iluminación bajo bastidor

El alumbrado bajo bastidor se conecta accionando, desde el exterior, cualquiera de los pulsadores situados bajo las puertas de cabina. Su funcionamiento está condicionado a la vigilancia del relé de mínima, ya que la alimentación se realiza desde batería. También se puede solicitar este tipo de alumbrado cuando los motores están en marcha. Su duración es de 20 min y pasado este tiempo se produce la desconexión automáticamente.

Iluminación de armarios

Los armarios disponen de iluminación propia que se conecta al abrirlos, en cualquier situación del tren, alimentado directamente de batería. Está formada por lámparas halógenas.

Iluminación exterior

El tren dispone, en el testero de cada coche (Figura 2-12), de: dos faros rojos de cola situados en la parte inferior, dos faros blancos de posición de intensidad regulable situados en la parte inferior, y un faro de profundidad, blanco, de intensidad luminosa regulable situado en la parte superior central.

2.9 Sistema de información IRIS-DI

sistema de información realiza las siguientes funciones:

- Emisión de avisos y música en el compartimiento de pasajeros.
- Comunicación entre las cabinas, y entre éstas con los coches mediante interfonos.
- Emisión del aviso de cierre de puertas. Comunicación con el radioteléfono.
- Indicación del destino y del número de coche.
- Presentación de la hora actual y de mensajes pregrabados mediante avisos ópticos.
- Emisión acústica de mensajes pregrabados.
- Control de las comunicaciones serie, entre equipos y la tarjeta MIB de conversión de señales a fibra óptica.

sistema IRIS-DI se compone, en cada coche, de los siguientes equipos:

- Un terminal de cabina, TIM. Permite el control de la megafonía y de los mensajes ópticos y acústicos desde el pupitre de conducción.
- Una central de control de megafonía y anunciador de estaciones, CIM, en cada coche que incorpora el amplificador de megafonía, la conexión de intercomunicadores y de carteles indicadores.
- Dos intercomunicadores por coche con tiradores de alarma, que disponen de llaves de tren dispuesto para la comunicación bidireccional entre los usuarios y el conductor.
- Dos carteles exteriores para presentación de destino y de número de coche.
- Cuatro carteles interiores para presentación de la fecha/hora, temperatura exterior, del mensaje de próxima parada y de mensajes especiales y pregrabados.
- Dos sensores de ruido y ocupación para corrección automática del volumen de megafonía.
- Catorce altavoces para sonorización de plataforma y departamentos de viajeros.
- Un micrófono y un altavoz por cabina.

sistema admite, sin restricciones de funcionamiento, el acoplamiento de hasta cinco composiciones. la línea comunica todas las centrales de una composición para posibilitar la puesta en marcha del tema en todo el tren y efectuar la numeración automática de todos los coches, y de esta forma permitir identificación de los intercomunicadores activados.

2.10 Puertas

Puertas de acceso (Figura 1-27)

Las puertas de acceso de pasajeros son de doble hoja del tipo encajable-deslizante, accionadas mecánicamente por un motor eléctrico encargado de transmitir el movimiento para la apertura y cierre. Están formadas por dos hojas, izquierda y derecha, con una ventana de vidrio en la parte central de cada una de ellas permitiendo la visibilidad exterior.

Disponen de:

- Una pletina de mando que gestiona la apertura y cierre de la puerta dependiendo de las señales que recibe de los finales de carrera, de los pulsadores exterior e interior, de las órdenes recibidas vía línea de tren de velocidad igual a 0 km/h y de autorizaciones de apertura o cierre de cabina.
- Un sistema de enclavamiento asegurado por una tuerca de bolas para cada hoja de forma que, cuando la puerta se cierra, la tuerca queda bloqueada. El desenclavamiento sólo se puede obtener

a través de la rotación de la tuerca, que es producida por el par ejercido por el motor eléctrico para una apertura automática o mediante el eje del mecanismo de desenclavamiento manual interior para una apertura manual.

- Dos finales de carrera, detectan la rotación de las tuercas e informan a la pletina de mando si la puerta está cerrada y enclavada.
- Un sistema de desbloqueo exterior formado por un pulsador, (1-S166) puerta derecha y (1-S167) puerta izquierda, situado en el exterior de la hoja izquierda de cada puerta, que permite al viajero la apertura de la misma y que se ilumina de color verde.
- Un sistema de desbloqueo interior formado por un pulsador, (1-S163) puerta derecha y (1-S164) puerta izquierda, situado en el interior de la hoja izquierda de cada puerta, que permite al viajero la apertura y cierre de la misma y que se ilumina de color verde para apertura y de color rojo para cierre.
- Un mecanismo de condena interior que anula eléctricamente la puerta y bloquea el mecanismo de desbloqueo interior. Este sistema se acciona mediante llave de cuadrado.
- Un mecanismo de desenclavamiento manual interior.
- Un mecanismo de desenclavamiento manual exterior que permite el desbloqueo de la puerta en caso de emergencia o necesidad.

Poseen un peldaño para facilitar el acceso y/o evacuación de los pasajeros cuando el andén se encuentra a un nivel inferior.

Los viajeros pueden proceder a la apertura, exterior o interior, de las puertas cuando el tren está parado y una vez que el conductor lo permite mediante el pulsador habilitación puertas izquierdas (1-S120) y el pulsador habilitación puertas derechas (1-S121), situados en el pupitre de conducción.

Como elementos de seguridad disponen de un interruptor magnetotérmico de pulsadores de cabina, un interruptor magnetotérmico para la pletina de mando, una señal de velocidad mayor a 0 km/h que impide la apertura de puertas, un pulsador interior de condena para impedir la apertura de puertas con el tren en movimiento y un tirador de desbloqueo de puertas, (1-S165) puerta derecha y (1-S162) puerta izquierda, que permite la apertura en ausencia de alimentación eléctrica.

Puertas interiores (Figuras 1-23 y 1-25)

Las puertas de intercomunicación son del tipo de doble hoja deslizante accionadas por un motor eléctrico.

Para abrirlas sólo hay que actuar sobre el pulsador de apertura, situado en la puerta. El cierre se produce automáticamente cuando han transcurrido 5s. Si durante el movimiento de cierre se detecta algún obstáculo, la puerta se abre totalmente, permaneciendo abierta 5 s. Una vez transcurrido este tiempo, se produce otro intento de cierre. Este proceso se repite hasta la desaparición del obstáculo.

Las puertas de cabina disponen de una llave de cuadrado para anulación y bloqueo de las mismas. Para restablecer el sistema se debe retirar esta condena mecánicamente.

Las puertas de plataforma se anulan mediante los pulsadores (1-S747) y (1-S748), situados en los armarios S5 y S7, respectivamente. Una vez accionados las puertas quedan en posición de abiertas.

Puerta frontal de cabina

La puerta frontal de cabina forma un conjunto con el pupitre de conducción que puede abatirse hacia un lado de la cabina de conducción para permitir el paso, a través del testero, de viajeros entre dos unidades cuando se acoplan. Una vez abatida hacia un lateral el conjunto se cubre mediante un panel que se enclava mediante cierres de cuadrado.

puertas de aseos PMR

Las puertas de dos hojas correderas que se abren accionando el pulsador situado en la hoja derecha. El sistema de apertura es neumático y la puerta se mantiene abierta hasta que se presiona el pulsador de cierre desde el interior del módulo, o hasta que comienza el cierre, de forma automática, después de 15 s.

En caso de cierre, bloqueo y apertura de la puerta, desde el interior del módulo, se efectúa actuando sobre los pulsadores situados en la pared derecha. Si, al cerrarse, la puerta encuentra algún obstáculo, inmediatamente vuelve a abrirse.

Cuando el WC está ocupado y la puerta bloqueada se enciende la luz exterior de WC ocupado y la luz interior de puerta bloqueada. El pulsador de apertura desde el exterior queda anulado.

En caso de ser necesario poner fuera de servicio el WC, la puerta puede bloquearse desde el exterior mediante una llave de cuadrado, actuando sobre la cerradura situada en la hoja derecha. En la primera posición de la llave, la luz de WC averiado y ocupado se encienden y la puerta puede abrirse de forma manual. En la segunda posición de la llave la cerradura se lleva a la segunda posición la puerta queda cerrada y el WC fuera de servicio.

Las puertas pueden abrirse manualmente en el caso de que, por algún fallo del sistema, alguien se quede cerrado en el módulo. Para ello es necesario actuar sobre el pulsador de anulación de puertas, situado en el interior del módulo. Los cilindros se vacían de aire y las puertas se pueden abrir manualmente. También puede realizarse esta operación desde el exterior, actuando sobre el magnetotérmico y la llave de aislamiento neumática situados en el armario de controles del WC.

puertas de aseo normal

La puerta es de una hoja, abatible hacia el interior del módulo, de apertura manual. Cuando la puerta bloquea desde dentro, el indicador exterior del WC ocupado se enciende.

La puerta se cierra con el cerrojo manual, la mirilla de la cerradura indica con color rojo que el cerrojo de la puerta está bloqueado. Si el color que aparece en la mirilla es verde, indica que el cerrojo no está bloqueado.

En caso de necesidad, una puerta que haya sido bloqueada desde el interior puede desbloquearse desde el exterior, actuando con una llave de cuadrado en el punto de la mirilla.

2.11 Aseos

El coche dispone de un módulo de aseo. El del coche M1 está especialmente preparado para ser utilizado por personas con movilidad reducida, PMR.

Todos los módulos disponen de los elementos típicos de un aseo y otros complementarios:

- Lavabo con grifo: si el grifo no se mantiene presionado, el chorro de agua se para en unos segundos.
- Secamanos (debajo del espejo): se activa automáticamente al situar las manos debajo de él.
- Espejo.
- Jabonera (debajo del espejo): tirar de la palanca, situada en la parte inferior de la jabonera, con la palma de la mano hacia arriba para que caigan unas gotas de jabón.
- Nicho portarrollos doble.
- Papelera.
- Enchufe para maquinilla de afeitar: alimentado con tensión a 220 Vca.
- Percha.

- Mesa plegable para cambiar a bebés: situada en la pared detrás de la taza, se sujeta mediante un imán y un trinquete. Sólo es necesario tirar de ella para abatirla, el trinquete se retira automáticamente.
- Asidero (sólo en módulos PMR).
- WC de vacío: se activa presionando el pulsador de WC.
- Pulsador de SOS (sólo en módulo PMR): activa un sistema de aviso sonoro y se enciende un piloto luminoso en el módulo para indicar esta situación.
- Indicadores exteriores: señalizan las diferentes funciones del módulo (ocupado, fuera de servicio, SOS sólo en caso de PMR).

La renovación del aire se efectúa mediante una rejilla situada en la puerta y un extractor instalado en el techo del módulo, que está permanentemente en funcionamiento mientras los motores están en marcha. Al conectar la batería mediante la llave de cabina habilitada, el módulo se encuentra permanentemente iluminado.

Cada módulo tiene dos depósitos: uno de aguas limpias de 250 L y otro de aguas residuales de 374 L.

Ambos disponen de sensores. En el caso del depósito de aguas limpias el sensor detecta que el depósito está casi vacío. En el depósito de aguas residuales un sensor detecta un llenado de 3/4 de la capacidad del depósito y otro detecta que se ha alcanzado el nivel máximo.

El WC de vacío dispone de un sistema de llenado de agua limpia y de evacuación de aguas residuales. La evacuación puede realizarse por gravedad, abriendo la llave de vaciado del tanque que a la vez abre una entrada de aire para facilitar la operación, o inyectando agua a presión para efectuar la limpieza del tanque al mismo tiempo.

En el panel de control del WC, (Figura 1-6), situado a la izquierda de la puerta de entrada y accesible abriendo el panel con una llave de cuadradillo, existe un autómata que señaliza las situaciones indicadas en la página siguiente.

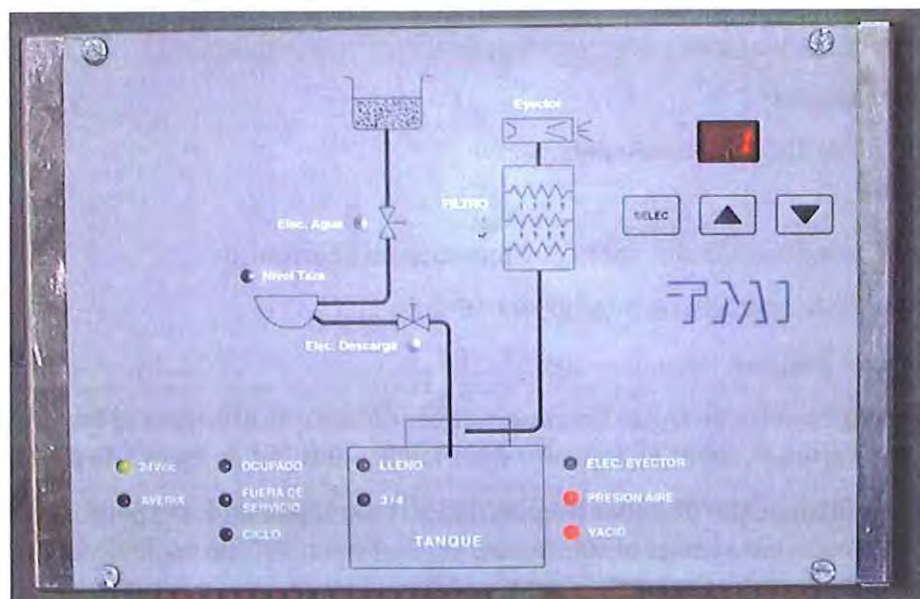


Figura 1-6. Panel de control del módulo de aseo

Indicador	Significado con piloto encendido
Electroválvula de bomba de agua	Activada la electroválvula de la bomba de agua
Nivel de taza	El sensor detecta nivel máximo en la taza
Electroválvula de descarga	Activada la electroválvula de la válvula de corte
24 Vcc	La corriente llega al panel de control
Avería	El WC está averiado
Ocupado	El pestillo de la puerta está pasado / Puerta neumática bloqueada por dentro en WC de PMR
Fuera de servicio	El equipo no está averiado pero está fuera de servicio. Por ejemplo cuando se llena el depósito, falta tensión de alimentación, falta presión neumática, o por otras causas
Ciclo	Un ciclo está en curso
Lleno	El depósito está lleno. El WC queda fuera de servicio
3/4	El depósito de aguas residuales está a 3/4 de su capacidad máxima
Elec. Eyector	El eyector está en funcionamiento
Presión de aire	La presión de aire es menor a 4 bar
Vacío	El sistema supera -0,4 bar

Instalación neumática

Sobre el autómata se encuentra el panel neumático. En él se encuentran los siguientes elementos:

- Equipo de tratamiento de aire (manorreductor-filtro con manómetro)
- Presostato de alarma
- Electroválvula de accionamiento del eyector
- Vacuostato
- Vacuómetro de indicación del vacío que tenemos en el circuito
- Electroválvulas de apertura de puertas del módulo

Instalación de aguas limpias

Cada módulo tiene un circuito de aguas limpias independiente que alimenta al lavabo y al equipo WC de vacío. Una bomba situada sobre el depósito dosifica la cantidad de agua a la presión necesaria.

Este circuito se surte del depósito de aguas limpias de 250 L de capacidad. Dispone de dos llaves de paso, situadas sobre el depósito, para cortar el suministro al lavabo y al WC de vacío de forma independiente. En la parte inferior dispone de una conexión para el llenado con agua a presión.

1.2.12 Aire acondicionado (Figura 1-7)

La climatización, calefacción y refrigeración de la cabina y de las áreas de viajeros se realiza de forma separada a través de equipos independientes. La cabina de conducción dispone de una unidad climatizadora propia con control propio y, de la misma forma, los dos departamentos de viajeros, fumadores y no fumadores, y la plataforma tienen otra unidad climatizadora diferente con controles diferentes.

Cuatro sondas repartidas por el coche proporcionan información de las temperaturas a lo largo de él para lograr una correcta regulación de la misma en las áreas de pasajeros.

La plataforma de acceso y el módulo de aseo no cuentan con sistema de climatización propia aunque sí con resistencias eléctricas calefactoras. La climatización de estos habitáculos se realiza mediante el paso de aire desde los departamentos de viajeros, a través de rejillas.

El aire del módulo de aseo y de la sala de fumadores es expulsado continuamente al exterior, para forzar su renovación, mediante extractores.

También se han dispuesto ventiladores de retorno en la cabina de conducción y en la plataforma que toman el aire de la sala de no fumadores y lo llevan a la plataforma a través de un falso techo.

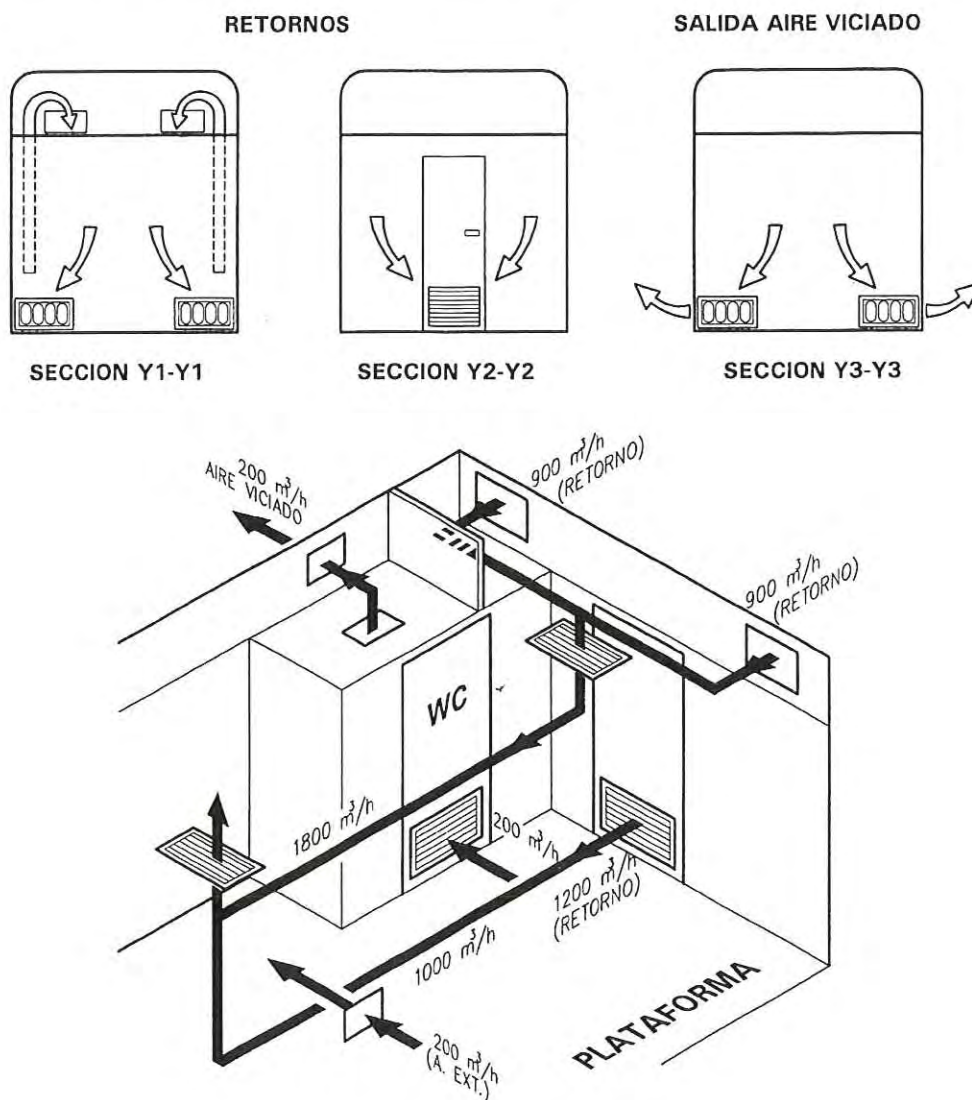


Figura 1-7. Refrigeración y calefacción del TRD-594 (Hoja 1 de 2)

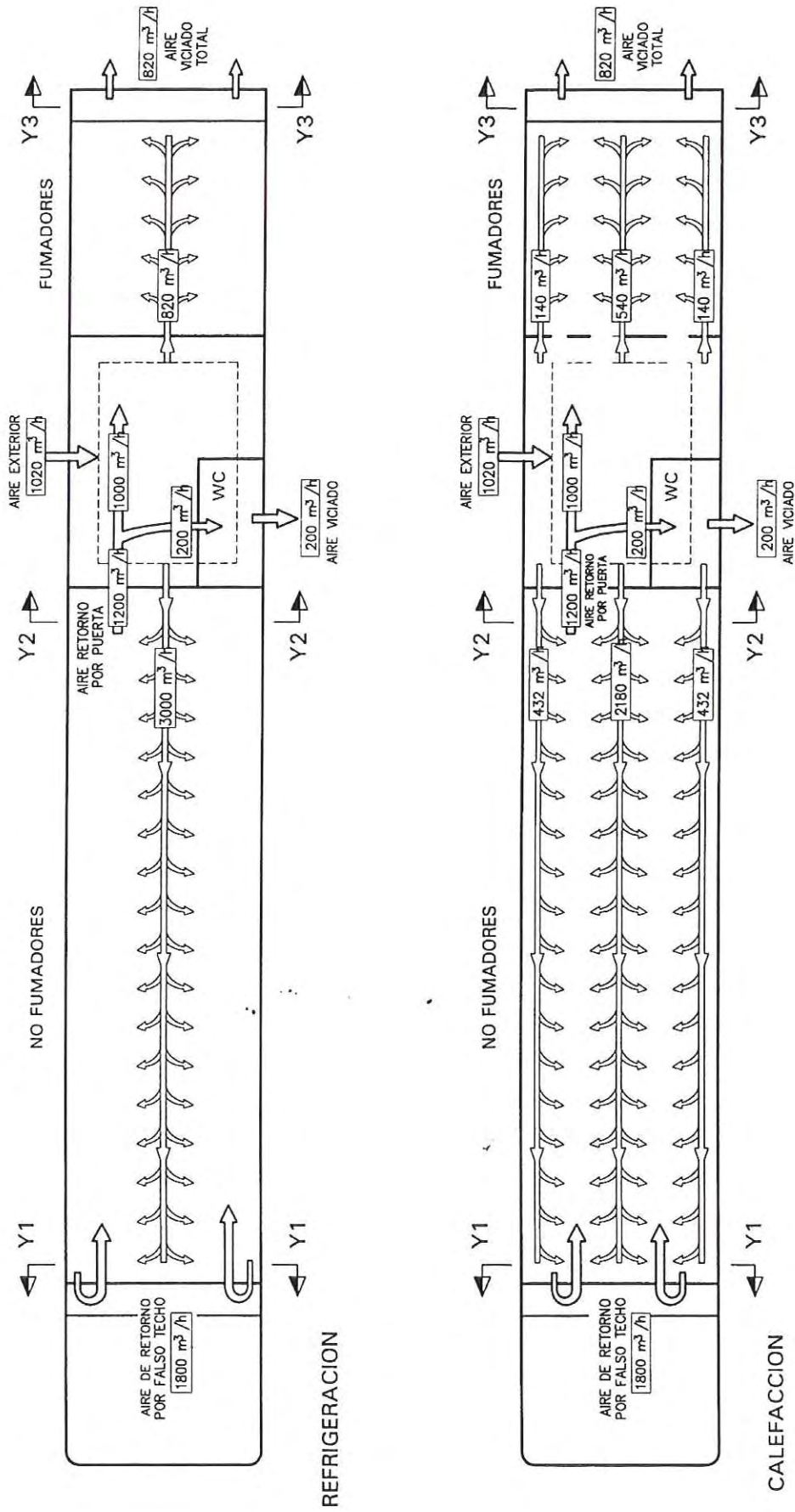


Figura 1-7. Refrigeración y calefacción del TRD-594 (Hoja 2 de 2)

1.2.13 Bogie

La caja de cada coche de la unidad se apoya en dos bogies. La unión entre ambos se realiza mediante una traviesa de carga que descansa sobre los resortes neumáticos, los cuales a su vez descansan sobre la traviesa basculante que, a su vez se suspende del bastidor del bogie mediante barras.

Este sistema de arrastre de la caja transmite los esfuerzos, que se producen durante la tracción y el frenado, entre caja y bogie en el plano horizontal.

La suspensión primaria es de doble bieleta, muelles helicoidales y amortiguador, y la suspensión secundaria se realiza mediante resortes neumáticos. Dicha suspensión secundaria, formada por las dos balonas en cada bogie con sus correspondientes válvulas niveladoras, de compensación, de descarga y de pesada media, permite mantener una altura constante con independencia de la carga y soporta los esfuerzos verticales y transversales que se producen durante la marcha del tren. En caso de que uno de los fuelles se desinfe un resorte cónico soporta todo el peso permitiendo la circulación sin aire, aunque a una velocidad restringida.

Tanto en sentido vertical como transversal se han dispuesto amortiguadores para reducir las oscilaciones de la suspensión en ambos sentidos. En el plano transversal las balonas neumáticas de la suspensión secundaria están complementadas por unos topes, para limitar la carrera máxima y absorber los impactos que puedan producirse en esa dirección.

La traviesa basculante se encuentra por debajo de la suspensión secundaria, suspendida del bastidor de bogie por medio de cuatro bielas. Es precisamente el movimiento rotatorio de estas bielas el que define la cinemática del movimiento basculante del tren.

La posición relativa caja/bogie queda fijada por medio de un actuador electromecánico que se monta entre el bastidor del bogie y la mencionada traviesa basculante por debajo de ésta última.

Todos los bogies son de dos ejes que se apoyan en la vía sobre ruedas enterizas caladas a presión en sus manguetas. La unión entre el eje y el bastidor se efectúa mediante cajas de grasa en las que se montan los dispositivos de puesta a tierra, generadores tacométricos y sensores magnetorresistivos.

El freno neumático se compone de dos discos de freno en cada eje y de los correspondientes accionamientos mediante timonerías y cilindros de freno. Uno de los dos cilindros de freno de cada eje dispone de freno de estacionamiento mediante muelle acumulador.

Aunque no se trata de una unidad eléctrica se ha dotado al bogie de tomas de tierra como medida de seguridad ante una posible caída de la catenaria en su paso por tramos electrificados.

Los bogies extremos se diferencian de los internos porque sobre ellos se montan algunos equipos adicionales: captadores ASFA, quitapiedras, estribos para acceso a cabina y el engrase de pestaña.

1.2.14 Sistema frontal

El sistema frontal de testero del tren regional diesel es un conjunto formado, principalmente, por el cabecero de goma y la puerta frontal abatible. Dentro de ellos se integran otros equipos, como el pupitre de conducción y el asiento del maquinista, el sistema de luces exteriores, antiempañamiento, limpiaparabrisas y calefacción/ventilación del nicho para pies.

— Cabecero frontal de goma

Los testeros extremos de las unidades están equipados con cabeceros inflables de goma que los rodean en su perímetro. La presión del aire que contiene dicha goma es variable en función del uso que se le da en ese momento: testero de cabeza, testero de cola, en el acoplamiento o durante el estacionamiento. El control de dicha presión se lleva a cabo mediante la electrónica de control del coche.

Tras el acoplamiento de dos unidades, este sistema proporciona una unión estanca entre los testeros de dichas unidades, aún en curva, permitiendo el paso de viajeros con total seguridad. El piso de conexión entre unidades se consigue mediante la propia goma del cabecero, que aparece como una extensión natural del piso de la cabina del conductor.

El sistema dispone de una unidad de control electroneumática que permite controlar, mediante la electrónica de control MICAS-S2 del coche, la presión en todo momento. Desde este control se mandan dos electroválvulas para efectuar el inflado/desinflado de la goma. También se dispone de dos válvulas mecánicas para el inflado/desinflado manual en caso de fallo del sistema principal.

Para prevenir que un exceso de presión dañe el cabecero de goma se ha previsto una unidad de succión que lo deshinchará rápidamente cuando se detecta una sobrepresión. Un cilindro neumático abre una válvula amortiguadora y un ventilador succiona el aire para conseguir un desinflado más rápido. Como protección adicional, cuando se sobrepasa una presión de 80 mb, una válvula de seguridad activa también el desinflado de la goma.

La alimentación de aire a presión se realiza mediante los compresores de la unidad, pero, ante el fallo de los mismos o la desconexión del sistema, también se ha provisto un compresor auxiliar y tres válvulas que pueden suministrar la presión adecuada en cada situación.

– Puerta frontal abatible

El frontal del testero del TRD es una puerta que puede abatirse cuando se acoplan dos unidades. Las puertas giran sobre su lado izquierdo y con ellas el pupitre de conducción y el asiento del maquinista. De esta forma se habilita un pasillo de intercomunicación entre unidades.

La apertura y cierre se efectúa de forma manual, actuando como se indica en el apartado 2.5.2, pero el sistema de enclavamiento de la puerta se controla por la electrónica de control del coche, a través del sistema de control de la puerta frontal. Este sistema asegura la puerta contra movimientos indeseados durante la fase de apertura/cierre de la misma, e impide que se abra la misma durante la marcha del vehículo. También se ha montado un cilindro para absorber los choques que pueden producirse durante la apertura y cierre de la puerta.

La estanqueidad, de la puerta cerrada, se logra mediante bandas de goma huecas sellantes montadas en el contorno de la puerta. Éstas se inflan con aire para que el hermetizado sea completo. Además dos juntas de sellado mantienen la estanqueidad de la puerta frontal en caso de que falle el suministro de aire para las bandas. El sistema de control electroneumático también controla el sistema de sellado de las bandas, además del enclavamiento de la puerta. En posición cerrada la puerta se bloquea mediante cuatro pernos, en cada lado de la puerta, que se introducen en la estructura del testero. Los pernos se mueven mediante un sistema mecánico accionado por un motor de corriente continua. Este motor está situado detrás del panel superior de cabina, y se pone en marcha cuando se introduce la llave en los paneles de control, interior o exterior, y se gira para provocar el movimiento de la puerta. Si falla el suministro eléctrico también puede accionarse el sistema de pernos de bloqueo girando, manualmente, una manivela que debe insertarse en el anillo extremo libre del motor.

En posición abierta un cilindro de diafragma asegura la posición de la puerta presionando su pistón contra el suelo. Si falla el sistema neumático, y el cilindro no puede realizar su función, existe una barra de enclavamiento que la fija mecánicamente al suelo de la cabina.

El panel de aire comprimido está situado detrás de la placa del compartimento para pies, en la parte inferior del pupitre de conducción. Dispone de los equipos que alimentan y controlan los elementos neumáticos del asiento del conductor y de la puerta frontal.

1.2.15 Choque y tracción

En los testers libres se emplean enganches automáticos Scharfenberg con las botoneras a los lados. Efectúan el acoplamiento mecánico, neumático y eléctrico entre unidades.

El acoplamiento entre coches de una misma unidad se realiza mediante enganches semipermanentes Scharfenberg. La unión es mecánica y neumática, no hay paso de alimentación o de señales eléctricas a través del enganche. Ésta se realiza a través de cuatro conectores VEAM y un conector de fibra óptica.

Para poder realizar el enganche con otras unidades, con diferente altura de enganche, o con locomotoras se han incluido en la dotación de la unidad sendos enganches de transición.

1.2.16 Sistema de basculación

La tecnología aplicada en el dispositivo de actuación, que inclina la caja del vehículo con respecto al bogie, es de tipo electromecánica.

El sistema de basculación está formado por los siguientes subsistemas:

- SDP (Sistema de Detección de Posición).
- UCB (Unidad de Control de Basculación).
- Visualizador de cabina.
- Sistema de actuación.

El SDP es un sistema de detección de la posición del tren en el trazado. Es el responsable de identificar el trayecto que se está recorriendo y de determinar en cada instante la velocidad, la dirección de marcha y el punto kilométrico instantáneo del vehículo sobre la vía.

La UCB es la unidad de control de basculación. Es la responsable de generar la señal de consigna para los actuadores de basculación instalados en un coche y controlar su seguimiento. Con la información de posición y velocidad del tren sobre la vía, recibida del SDP a través del bus de unidad de basculación, genera y envía al sistema de actuación las señales de consigna de inclinación de la caja necesarias. La UCB recibe también información de dos sensores de giro (encoders) de basculación instalados uno en cada bogie.

El visualizador de cabina es la interface con el maquinista. A través de este visualizador es posible conocer el estado de la basculación, y en el caso de que esté activada la basculación asistida, indicará las limitaciones de velocidad permitidas supliendo a la señalización que se debería colocar en la vía. A través del visualizador es posible también anular temporalmente la basculación.

El sistema de actuación es el encargado de convertir las señales de consigna en inclinación relativa de la caja del vehículo respecto de los bogies.

1.2.17 Circuito de detección de incendios (Figuras 1-19 y 1-27)

El sistema de detección de incendios permite detectar la producción de un incendio en el motor A, en el motor B y/o en el depósito de combustible.

Cuando los cables de detección (1-S210, 1-S211 ó 1-S212), instalados en dichos aparatos, detectan una variación de temperatura brusca, actúan sobre los relés (1-K188, 1-K189 y 1-K190), respectivamente. Éstos cierran el circuito produciendo la señalización en el terminal de monitorización, la iluminación de la lámpara de señalización de fuego (1-H120) y el sonido del zumbador de aviso fuego (1-Z211), situados ambos en el panel superior de pupitre (Figura 1-27).

te zumbador puede ser anulado manualmente actuando sobre el pulsador anulación fuego (1-S211, Figura 1-27), situado en el panel superior de pupitre.

El sistema cuenta con pulsadores de test de incendio (1-S654, 1-S657 y 1-S658), situados en la caja de pulsadores de test de incendios (Figura 1-19). Accionando estos pulsadores se comprueba que el sistema funciona produciéndose las señalizaciones indicadas anteriormente.

3 DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS

3.1 Equipos de caja (Figura 1-8)

- Puertas de acceso a cabina	(1)
- Ventanas abatibles	(2)
- Cartel indicador exterior	(3)
- Puertas de acceso viajeros encajable-deslizante	(4)
- Ventanas de socorro	(5)
- Entrada de aire a la unidad climatizadora y entrada aire de carga del motor	(6)
- Frontal de goma	(7)
- Puerta frontal de testero	(8)
- Enganche automático Scharfenberg	(9)
- Quitarreses	(10)
- Carenados	(11)
- Estribos abatibles	(12)
- Enganche semipermanente	(13)
- Pupitre de conducción	(14)
- Armario S2	(15)
- Armario S3 (contiene los dos extintores de cabina)	(16)
- Carteles interiores	(17)
- Martillo rompecristales	(18)
- Armario S5 (contiene el extintor de plataforma y el pulsador de alumbrado de limpieza en su exterior)	(19)
- Armario S6	(20)
- Armario S7	(21)
- Puertas de plataforma	(22)
- Puertas de intercomunicación	(23)
- Puertas interiores de cabina	(24)
- Armario S4	(25)
- Armario S1	(26)
- Tiradores de alarma e intercomunicadores (1-S21 y 1-S22)	(27)
- Ventana WC	(28)

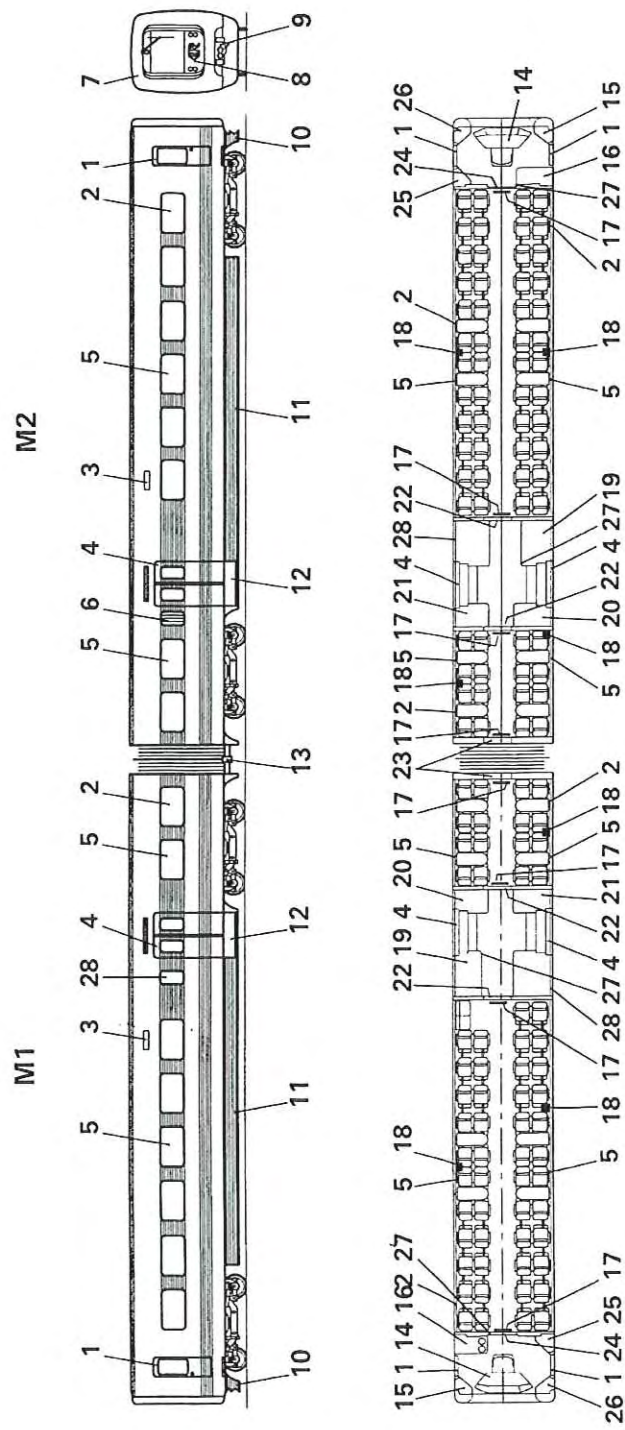


Figura 1-8. Distribución de equipos de caja

3.2 Equipo de climatización (Figura 1-9)

- Unidad climatizadora de sala de pasajeros (1)
- Unidad climatizadora de cabina (2)
- Sondas de temperatura de sala (3)
- Conductos de aire tratado (4)
- Extractores de aire viciado en sala de fumadores (5)
- Panel de control (6)
- Resistencias eléctricas de plataforma (7)
- Ventiladores de aire de retorno a sala de pasajeros
con toberas de aire y condensadores eléctricos (8)
- Conductos de calefacción (9)
- Toma exterior de aire (10)

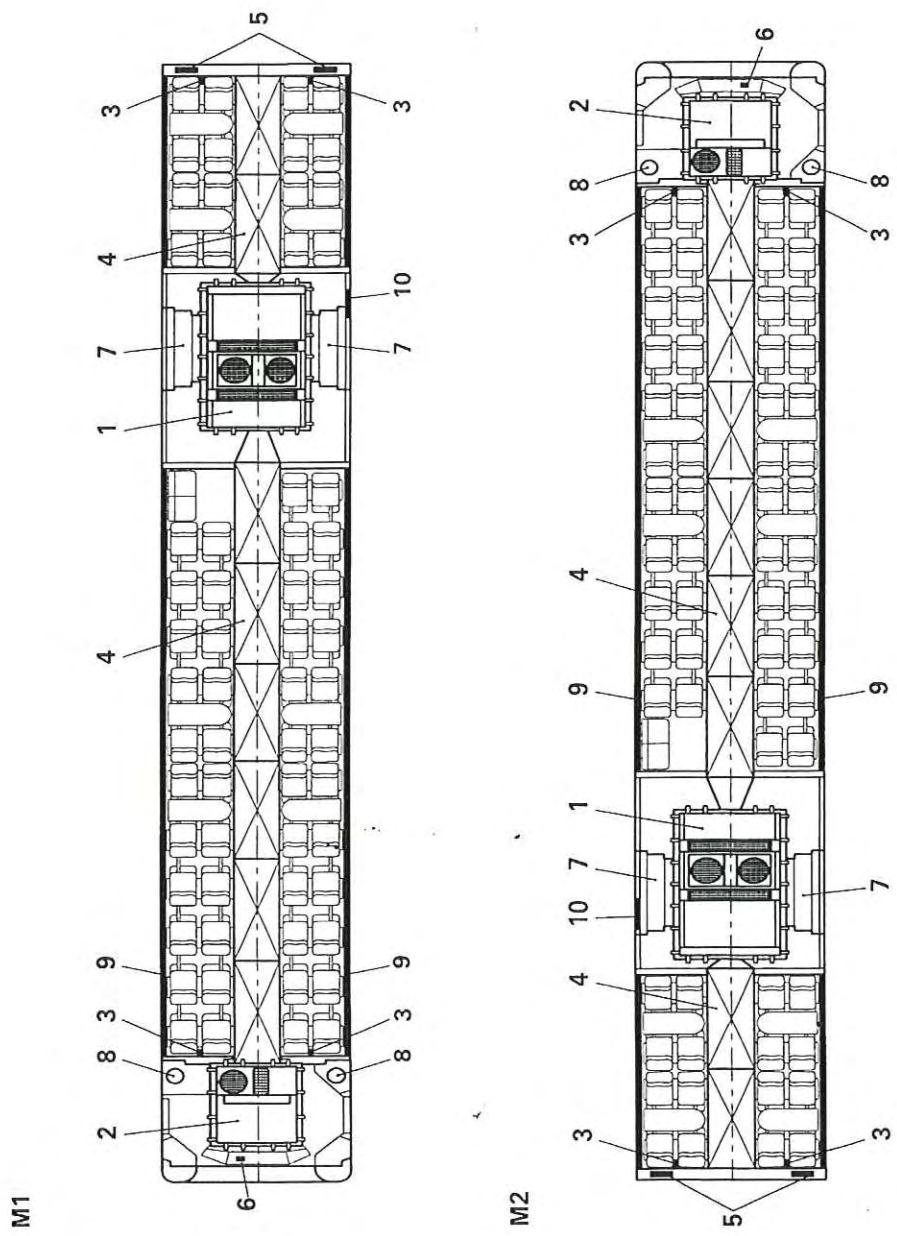


Figura 1-9. Posición de los equipos de climatización en la unidad

3.3 Módulos bajo bastidor (Figura 1-10)

La mayoría de los equipos que se encuentran bajo bastidor no se montan en el propio bastidor sino sobre los módulos formados por largueros y traviesas, siendo dichos módulos los que se fijan al bastidor.

Este sistema presenta la ventaja de que los módulos pueden ser extraídos y sustituidos por otros iguales. En caso de avería de algún equipo o sistema la sustitución del módulo completo es más rápida que la sustitución de un único elemento del mismo.

La distribución de los módulos de la unidad de tren y de los equipos que contienen, es la indicada en Figura 1-10.

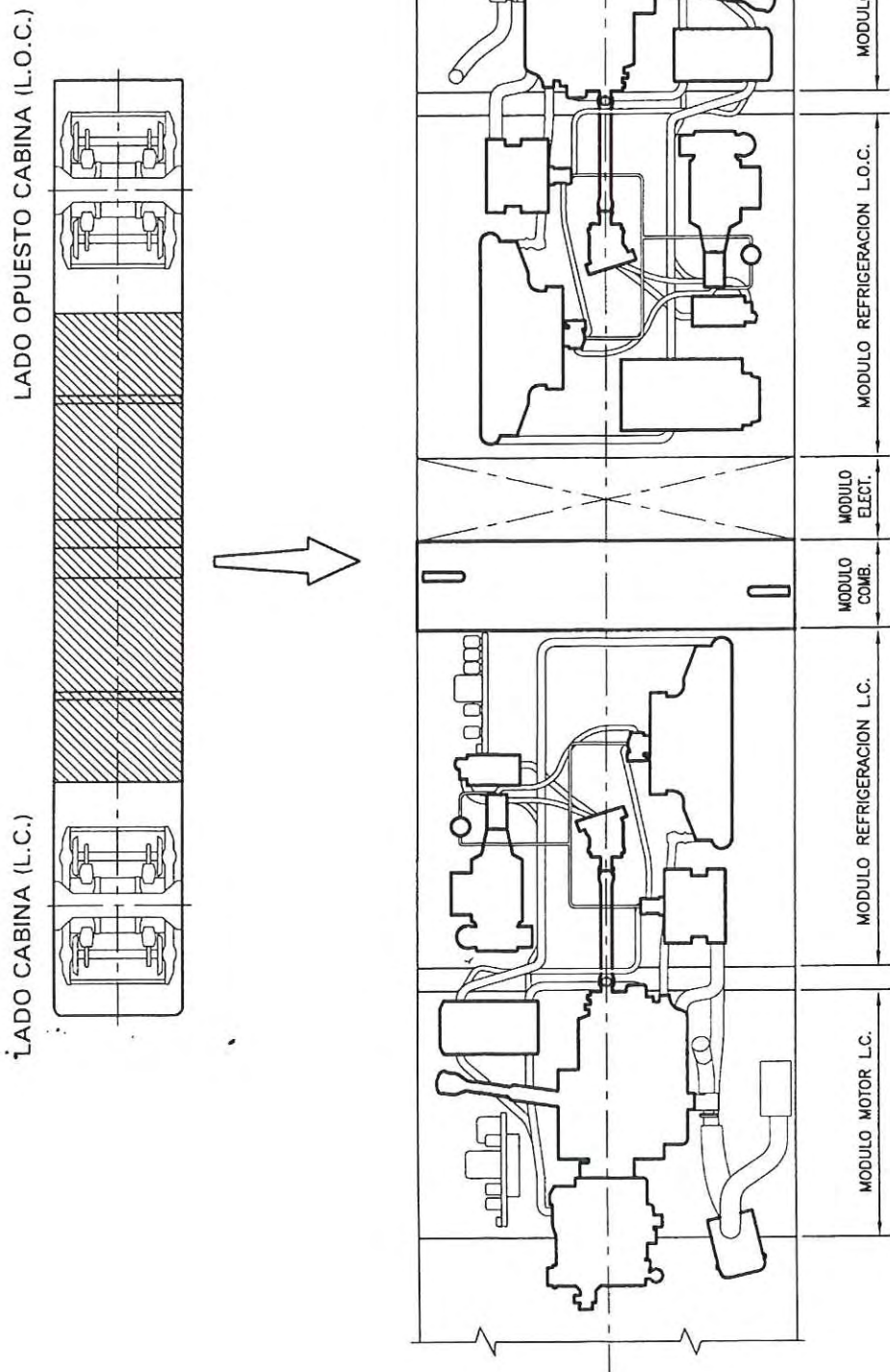


Figura 1-10. Módulos bajo bastidor

Módulo de motorización del lado de cabina (Figura 1-11)

- Turbotransmisión (1)
- Motor Diesel (2)
- Filtro de aire de admisión (3)
- Intercambiador de calor, refrigerador aceite transmisión y de aceite hidrostático (4)
- Filtro doble caja del combustible, situado sobre el intercambiador de calor (5)
- Bomba de cebado de combustible, situado sobre el intercambiador de calor (6)
- Panel de freno (7)
- Boca de llenado de aceite del motor y nivel de aceite (8 y 9)

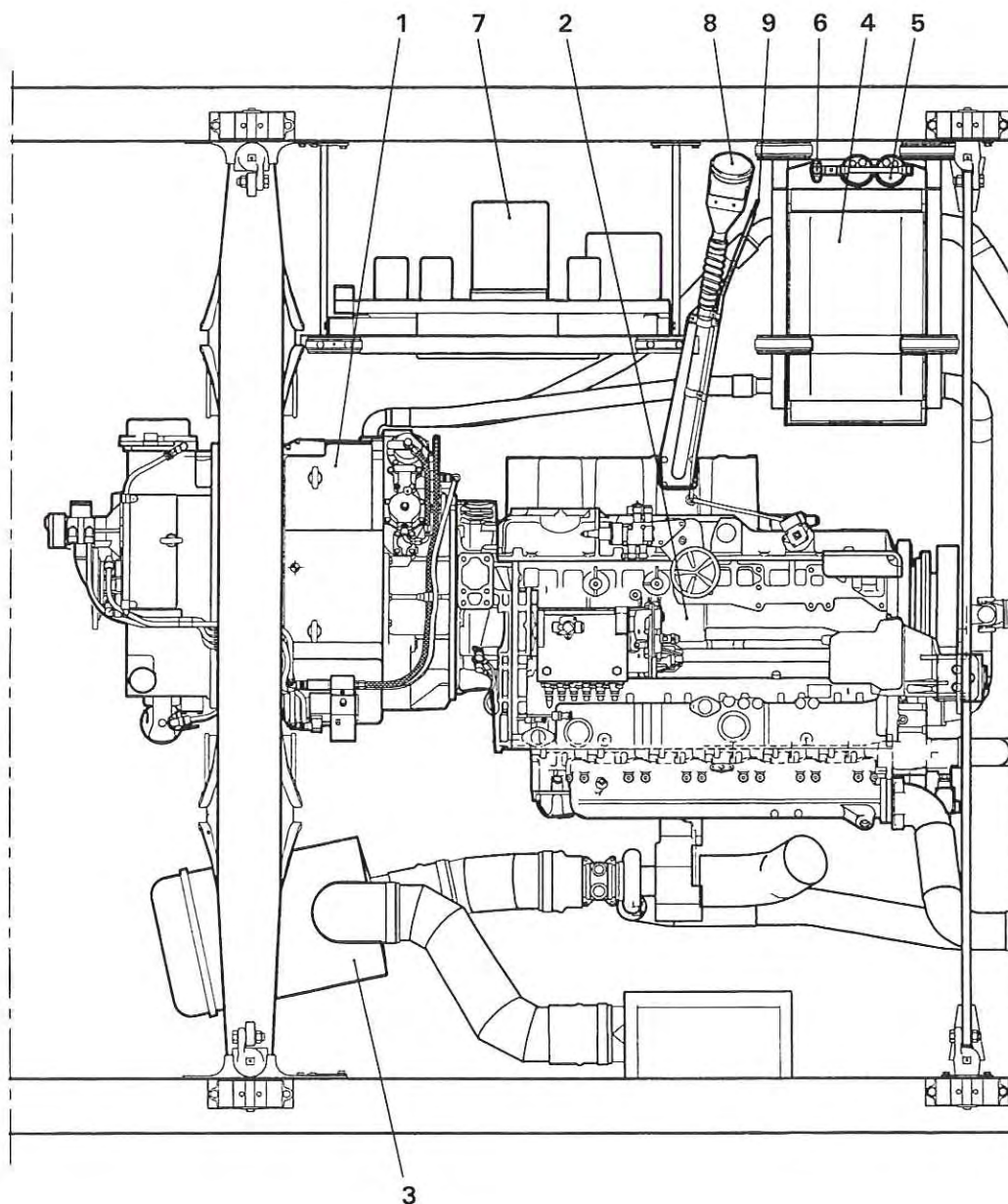


Figura 1-11. Módulo de motorización del lado cabina

Módulo de refrigeración del lado de cabina (Figura 1-12)

- Radiador de refrigeración del aire de carga (1)
- Hidromotor del radiador de refrigeración del aire de carga (2)
- Radiador de refrigeración de agua (3)
- Hidromotor del radiador de refrigeración de agua (4)
- Bomba de caudal variable (5)
- Depósito de aceite hidrostático (6)
- Filtro de baja presión de circuito hidrostático (7)
- Alternador (8)
- Panel TFA (9)
- Filtro separador de agua de circuito de combustible (10)
- Hidromotor del alternador (11)

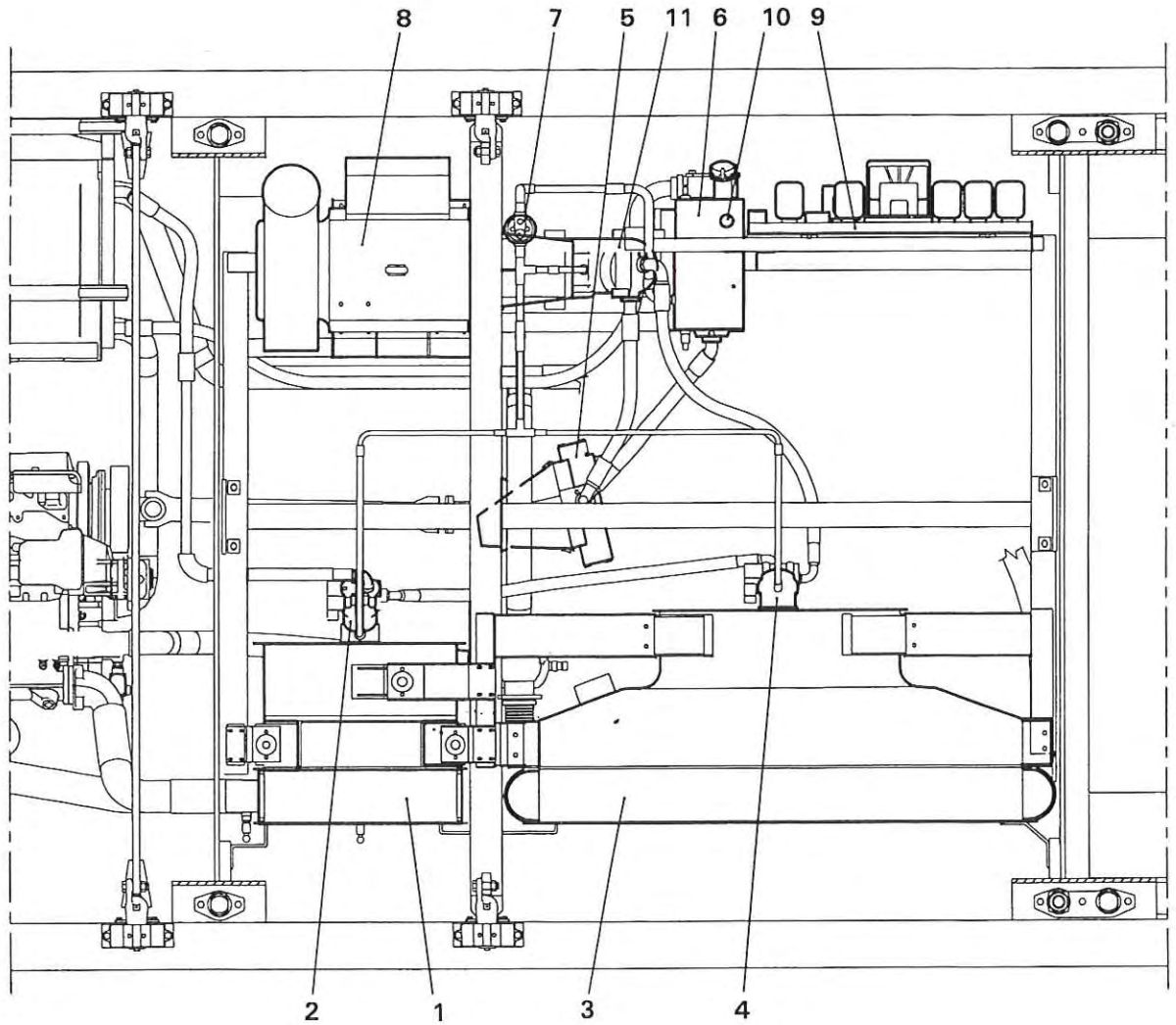


Figura 1-12. Módulo de refrigeración del lado de cabina

Módulo del depósito de combustible (Figura 1-13)

- Depósito de combustible (1)
- Boca de llenado (2)

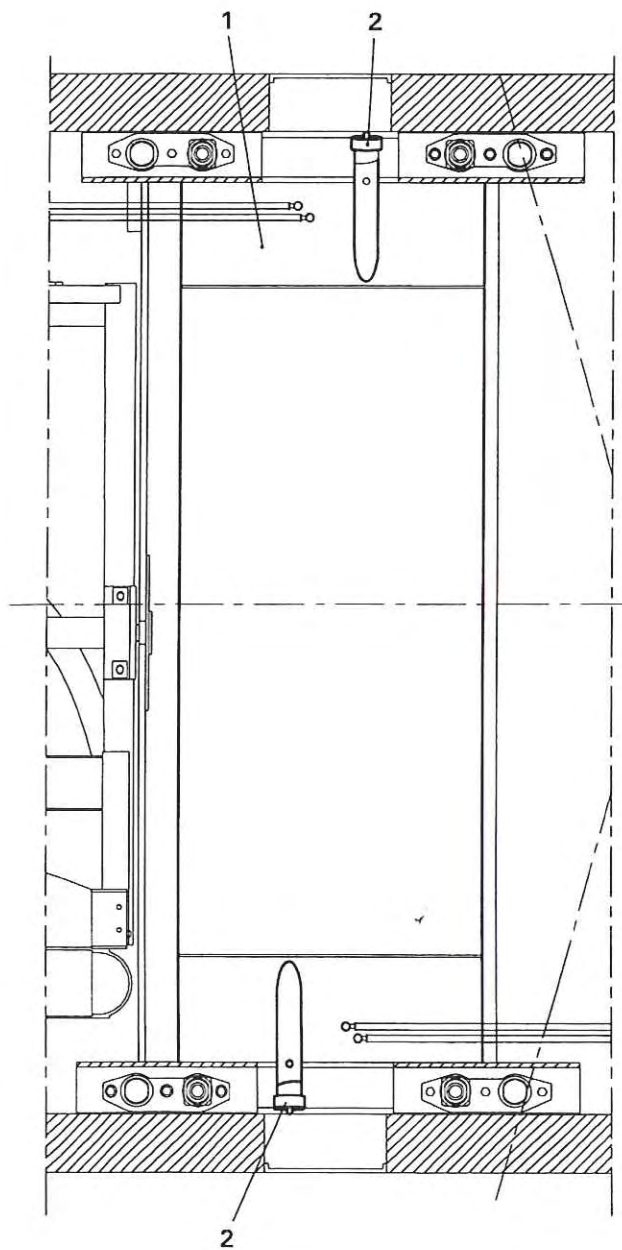


Figura 1-13. Módulo del depósito de combustible

Módulo de refrigeración de lado opuesto a cabina (Figura 1-14)

- Radiador de refrigeración del aire de carga (1)
- Hidromotor del radiador de refrigeración del
aire de carga (2)
- Radiador de refrigeración de agua (3)
- Hidromotor del radiador de refrigeración de agua (4)
- Bomba de caudal variable (5)
- Depósito de aceite hidrostático (6)
- Filtro de baja presión de circuito hidrostático (7)
- Alternador (8)
- Compresor (9)
- Filtro separador de agua del circuito de combustible (10)
- Hidromotor del alternador (11)

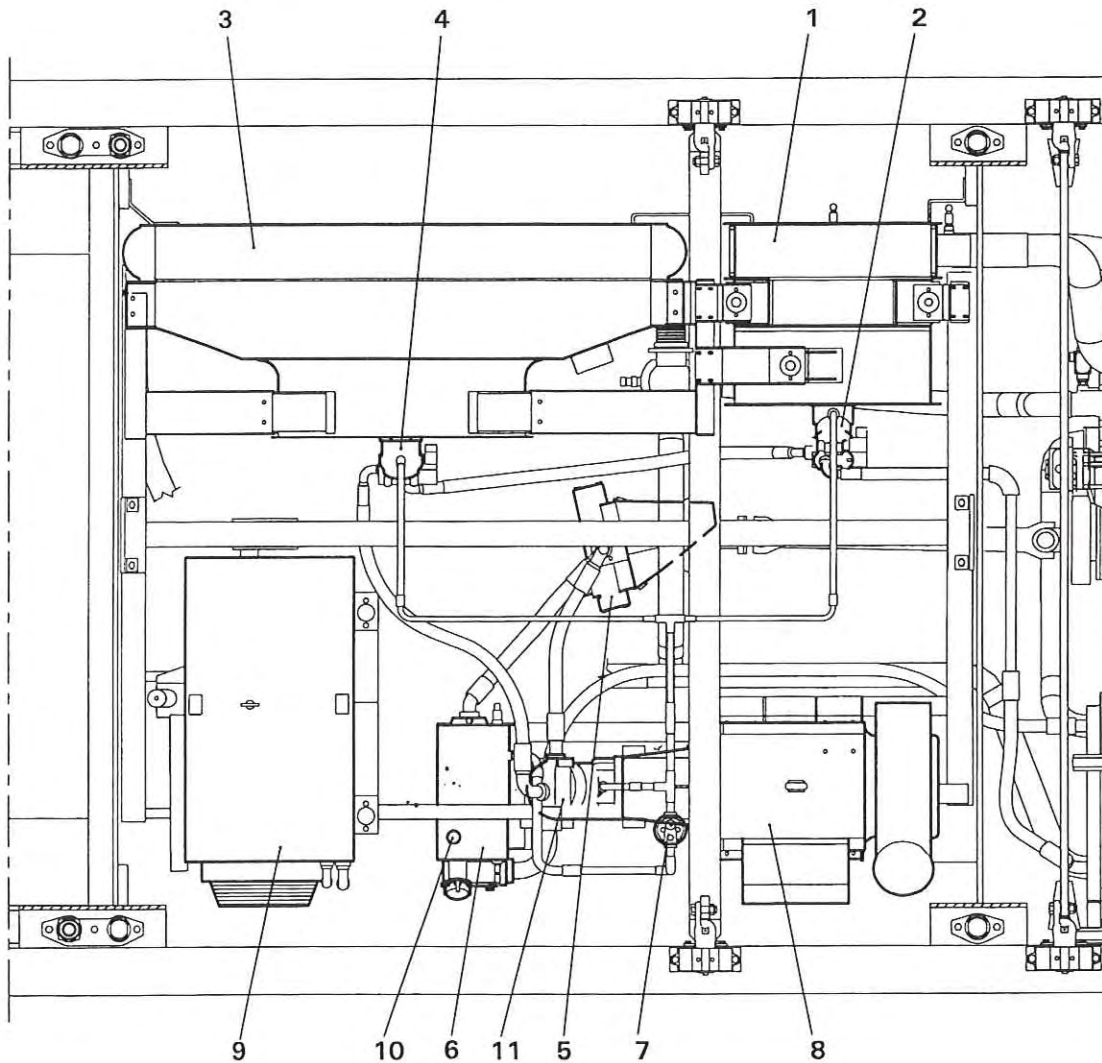


Figura 1-14. Módulo refrigeración del lado opuesto a cabina

ódulo eléctrico (Figura 1-15)

- Batería de arranque de motores (1-G200)
- Batería de servicio (1-G100)
- Conmutador batería servicio-batería de arranque de motores (1-S4)
- Conmutador para carga exterior (1-S100)
- Enchufe para carga exterior y fin de carrera (1-X1 y 1-S5)
- Fusible y fin de carrera fusible (1-F1 y 1-S34)
- Contactor de batería (1-K100)
- Relé auxiliar de batería (1-K99)
- Limitador de corriente de arranque del compresor (1-Z100)
- Vigilante de tensión de 380 Vca (1-RG1 y 1-RG2)

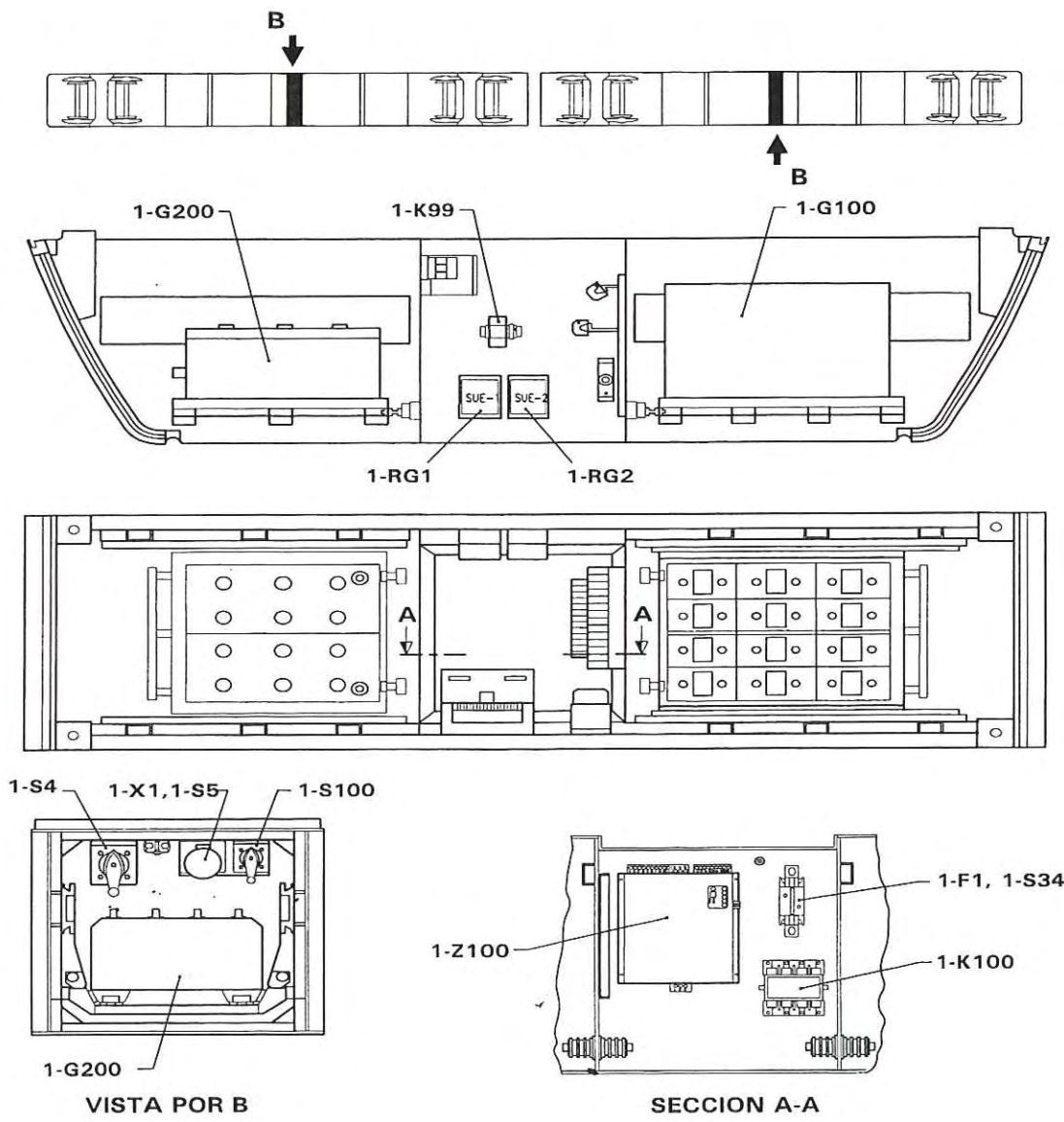


Figura 1-15. Módulo eléctrico

ódulo motorización del lado opuesto a cabina (Figura 1-16)

- Turbotransmisión (1)
- Motor diesel (2)
- Filtro de admisión (3)
- Intercambiador de calor, refrigerador del aceite de la transmisión y de aceite hidrostático (4)
- Filtro doble caja de combustible, situado sobre el intercambiador de calor (5)
- Bomba de cebado de combustible, situado sobre el intercambiador de calor (6)
- Panel de tratamiento de aire (7)
- Boca de llenado de aceite del motor y nivel de aceite (8 y 9)

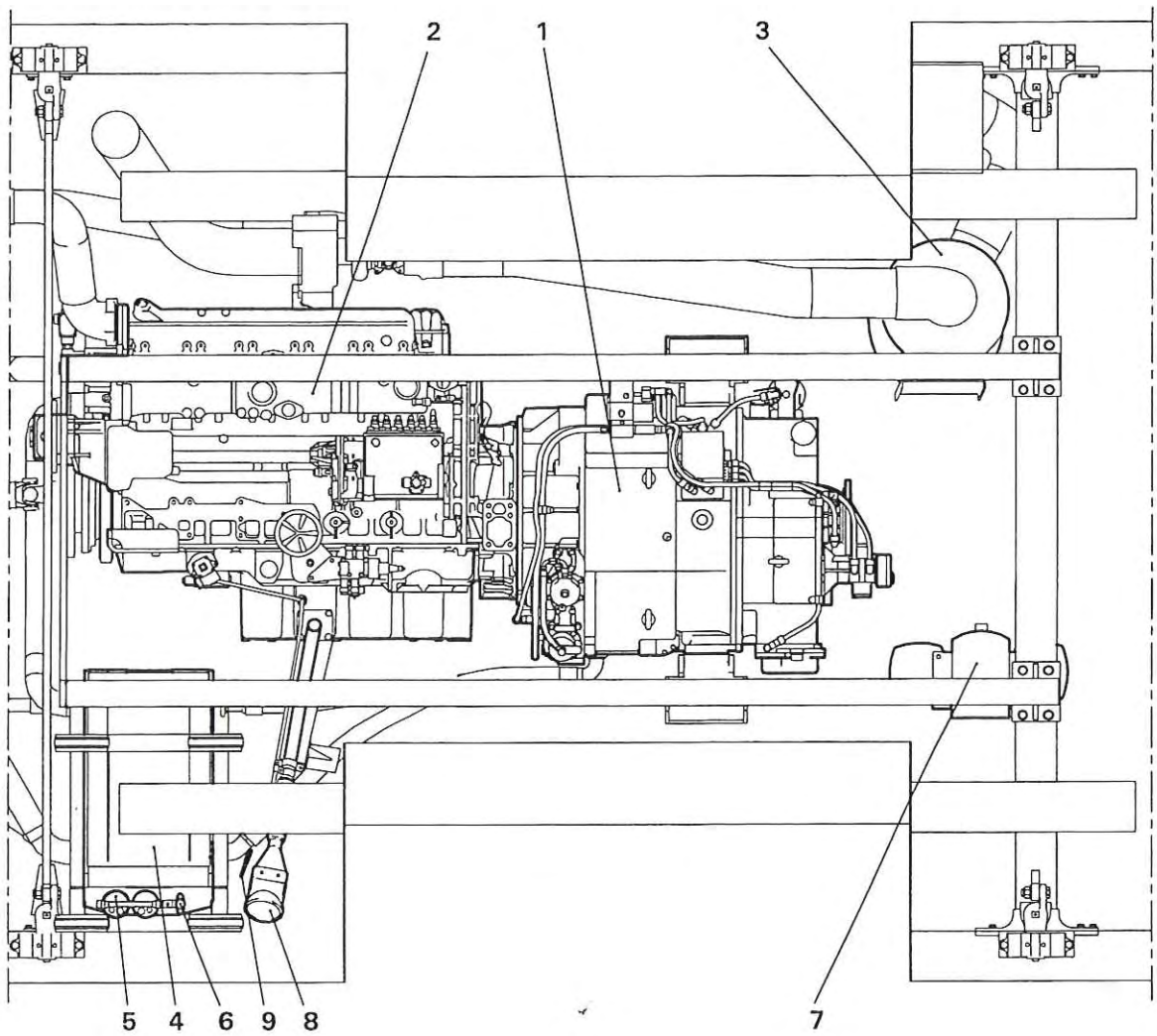


Figura 1-16. Módulo de motorización del lado opuesto a cabina

3.4 Equipo neumático (Figura 1-17)

En el bastidor

- Panel de mando TFA	(1)
- Equipo de vigilancia y control 1-P110	(5)
- Llave de aislamiento 1" (5 kg)	(7)
- Flexible 1"	(8)
- Panel de freno bogie	(10)
- Eyector de arena WD	(12)
- Cuatro depósitos de 25 L de suspensión	(13.1)
- Un depósito auxiliar del distribuidor C3W	(13.2)
- Flexible 3/8" G(RTG)-3/8G (RTF).....	(17)
- Indicador triple freno	(18)
- Llave de aislamiento 1" (10 kg)	(22)
- Flexible 1G (RTF)-1 1/4G (RTG)	(23)
- Electroválvula antibloqueo	(33)
- Válvula compensadora	(43)
- Válvula de presión media	(44)
- Grifos de purga de los depósitos de suspensión	(47)
- Compresor	(71)
- Flexible de impulsión	(72)
- Válvula de seguridad (11 kg)	(74)
- Secador de aire	(75)
- Filtro de aspiración	(79)
- Panel auxiliar I	(96)
- Depósito de 25 L del freno de estacionamiento	(99)
- Panel auxiliar II	(100)
- Electroválvula corte TFA	(117)

En el eje bastidor

- Dos depósitos de 90 L de freno	(9)
- Depósito principal 250 L	(77)
- Llave de aislamiento 1" de depósitos principales	(76)
- Grifo de purga de depósitos principales	(78)
- Cilindro del espejo retrovisor	(X)
- Electroválvula de espejos retrovisores	(1-Y12 y 13)
- Llave de aislamiento de alimentación a estribos	(Z-1)
- Llave de aislamiento de alimentación neumática a WC	(Z-2)
- Llave de aislamiento neumático junta hinchable puertas acceso cabinas	(118)
- Mando manual de la goma frontal	(119)

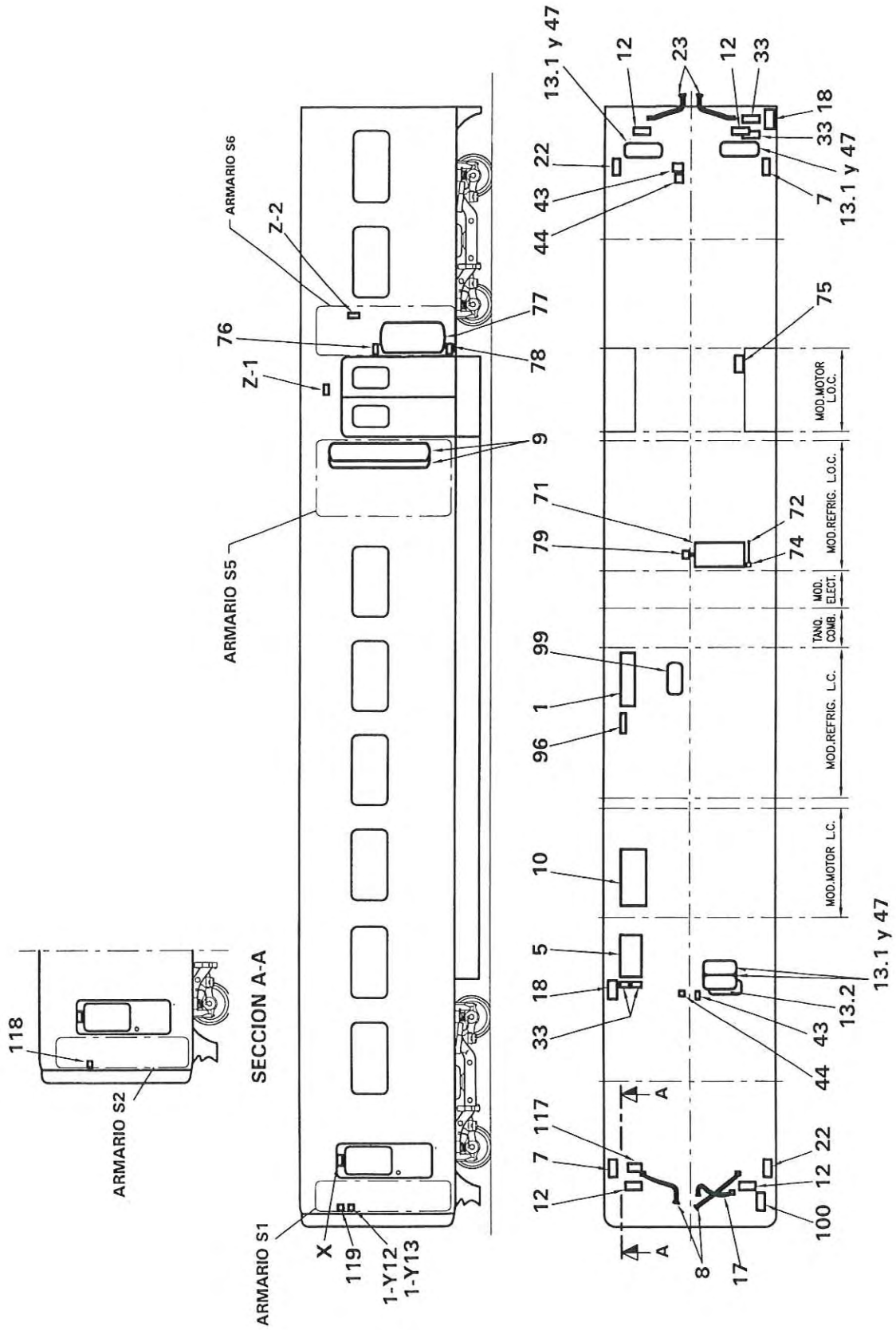


Figura 1-17. Posición de los equipos neumáticos en la unidad de tren

3.5 Situación de equipos dentro de carenados (Figura 1-18)

Carenado nº	Equipos
1	Arenero
2	Electrónica de vigilancia y control (1-P110) y panel de freno de bogie
3	Intercambiador de calor del aceite hidrostático, filtros de gasoil, varilla de nivel de aceite del motor, boca de llenado de aceite del motor y bomba de cebado manual
4	Conexiones eléctricas, alternador del motor nº 1, panel auxiliar I, filtro de gasoil, depósito de aceite del circuito hidrostático, y panel de T.F.A.
5	Depósito de combustible
6	Batería de arranque, interruptor de conmutación de batería, conexión de carga exterior y conmutador de carga exterior
7	Radiador del circuito de agua y radiador del aire de carga (motor nº 2)
8	Boca de llenado de agua W.C. y colector de admisión (motor nº 2)
9	Arenero
10	Depósito de aire y arenero
11	Boca de llenado de agua del W.C., intercambiador de calor del aceite hidrostático, filtro de gasoil, varilla de nivel de aceite del motor, boca de llenado de aceite del motor y bomba de cebado manual motor (nº 2)
12	Radiador del compresor, compresor, depósito de aire hidrostático, filtro de gasoil, alternador nº 2, filtro de aceite hidrostático y conexiones eléctricas
13	Batería de servicio
14	Depósito de combustible
15	Radiador del aire de carga y radiador de refrigeración de agua del motor nº 1
16	Motor nº 1 y colector del aire de carga
17	Depósitos de aire de 25 L (2 de suspensión y 1 del distribuidor C3W), filtro de aire del turbocompresor y turbocompresor
18	Panel auxiliar II

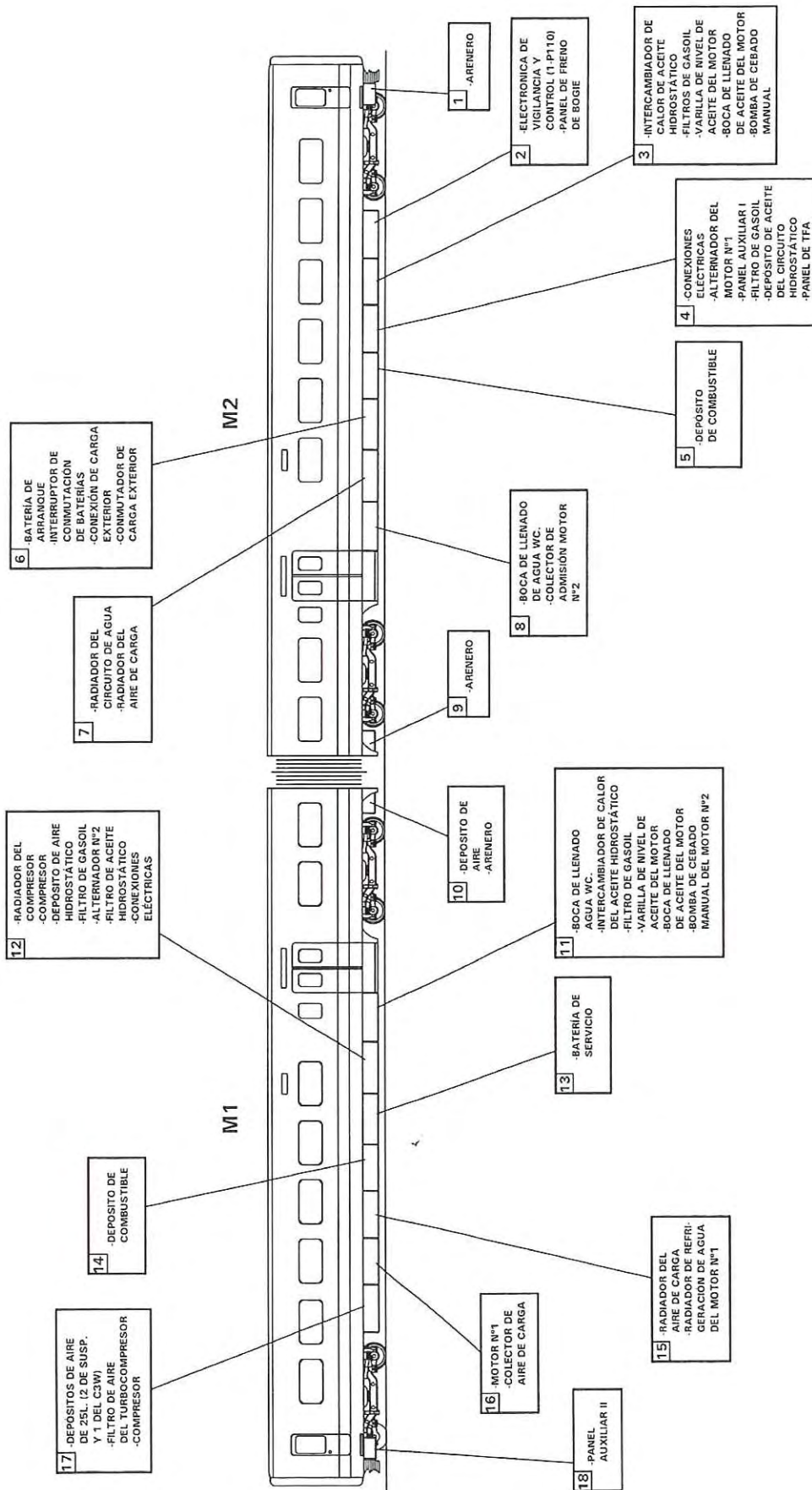


Figura 1-18. Posición de equipos dentro de los carenados

3.6 Armarios

Los siguientes armarios, situados en la plataforma y en la cabina, se agrupan diferentes equipos eléctricos: S1, S2, S3, S4, S5 y S7.

El armario S6 contiene equipos neumáticos.

Armario S1 (Figura 1-19)

- Totalizador de horas de motores A (1-B18)
- Totalizador de horas de motores B (1-B19)
- Relé de mínima (1-K33)
- Voltímetro de batería de servicio (1-P1)
- Amperímetro de batería de servicio (1-P2)
- Voltímetro de batería de arranque (1-P3)
- Amperímetro de batería de arranque (1-P4)
- Conmutador coche aislado (1-S60)
- Compact disk (1-U202)
- Indicador nivel de gasoil (1-P18)
- Pulsador de visualización del nivel de gasoil (1-S744)
- (Situado en la puerta del armario)
- Mando manual de la goma frontal (1)
- Pulsador aviso fuego Motor A (1-S654)
- Pulsador aviso fuego Depósito (1-S658)
- Pulsador aviso fuego Motor B (1-S657)

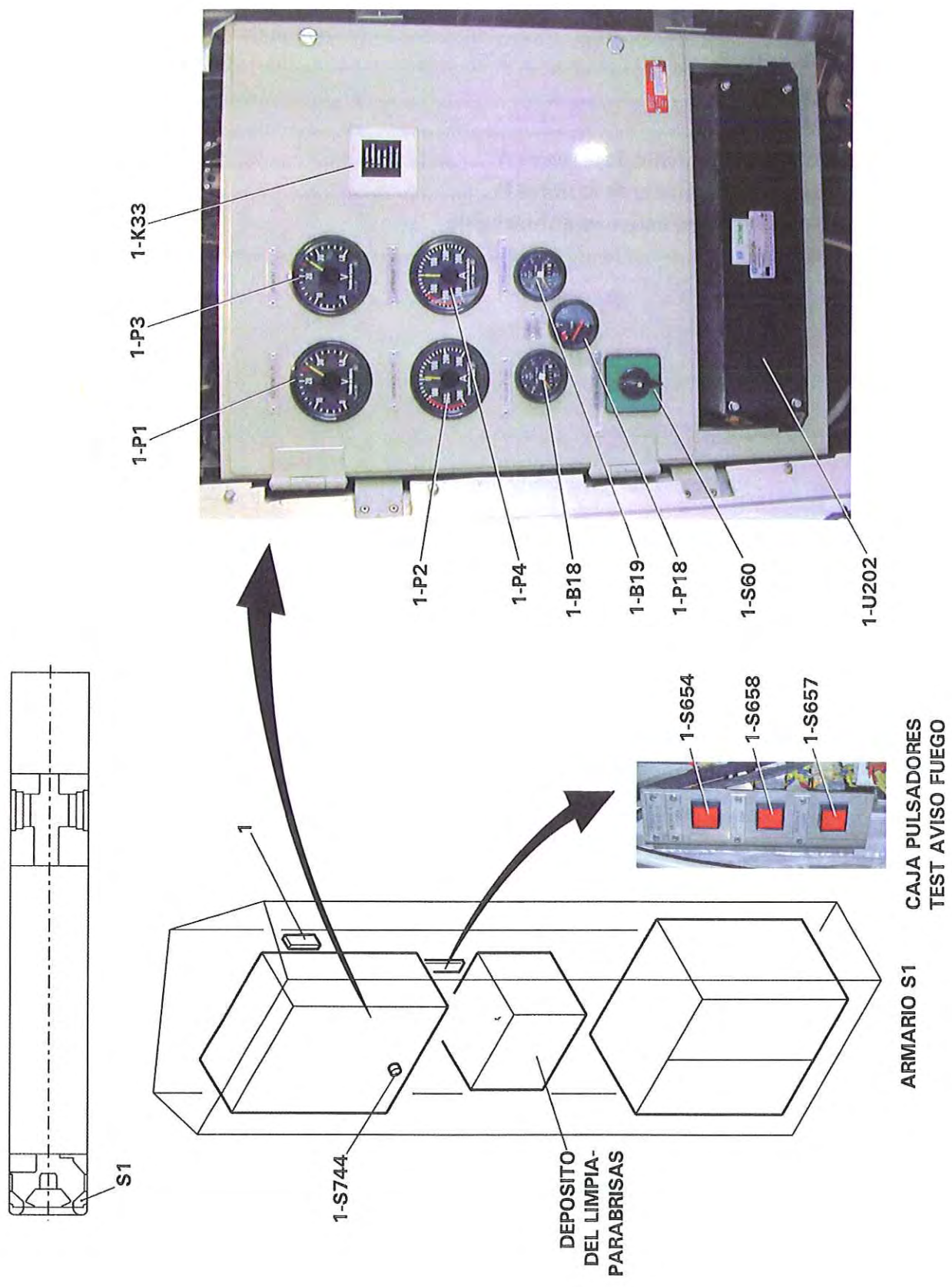


Figura 1-19. Armario S1

armario S2 (Figura 1-20)

- Repartidor concentrador (1)
- Equipo radio (2)
- Alimentación radio (3)
- Alimentación balizas (4)
- Lector de balizas (5)
- Conmutador seccionamiento de motores A (1-S15)
- Conmutador seccionamiento de motores B (1-S16)
- Llave de aislamiento neumático junta hinchable
puertas acceso cabina (6)

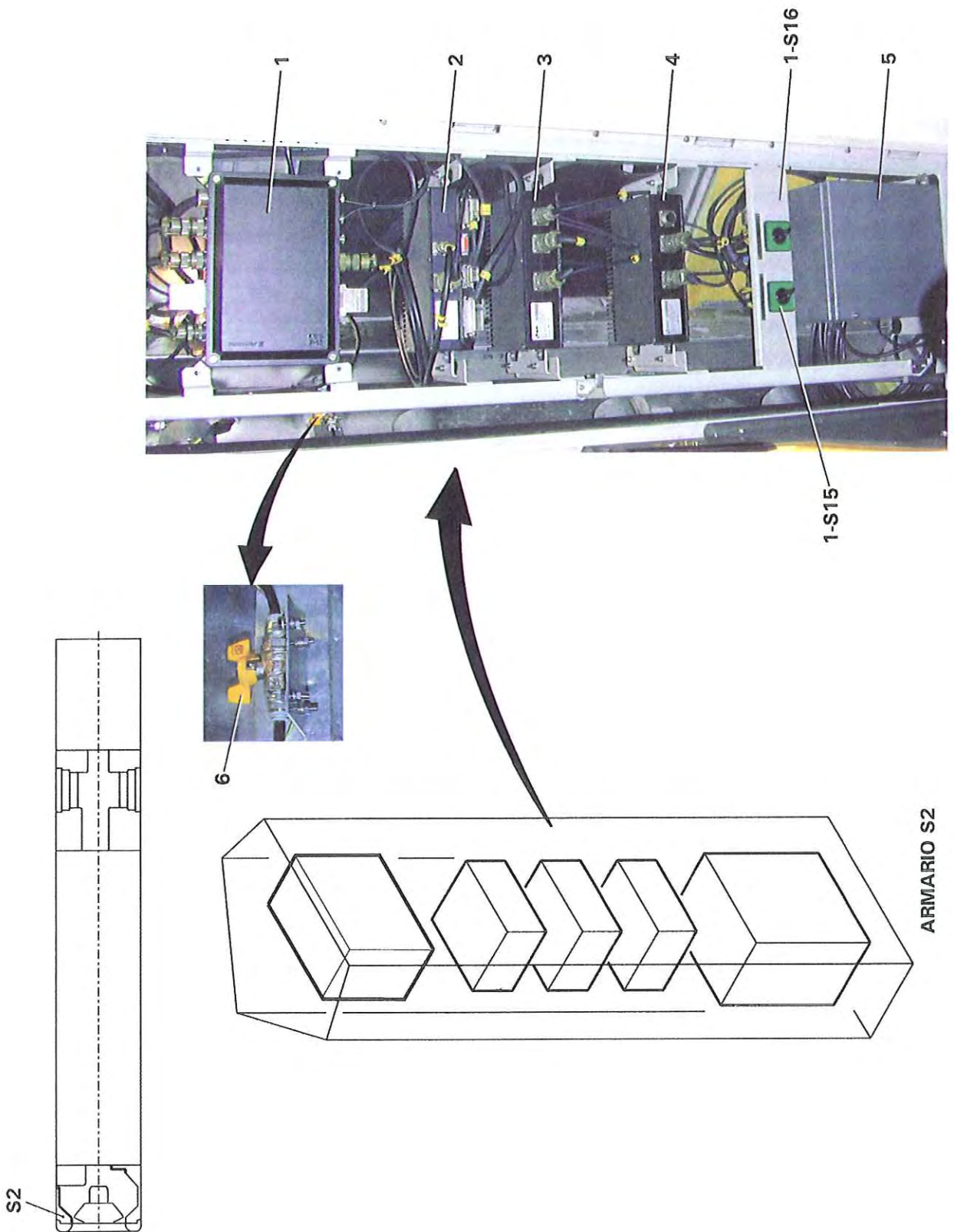


Figura 1-20. Armario S2

Índice S3 (Figura 1-21)

– Magnetotérmico de control	(1-Q1)
– Magnetotérmico mando motor A	(1-Q2)
– Magnetotérmico mando motor B	(1-Q3)
– Magnetotérmico mando aire acondicionado cabina	(1-Q4)
– Magnetotérmico lazo freno neumático	(1-Q5)
– Magnetotérmico información viajero	(1-Q6)
– Magnetotérmico aire acondicionado sala	(1-Q7)
– Magnetotérmico baterías	(1-Q8)
– Magnetotérmico lazo de freno neumático	(1-Q10)
– Magnetotérmico circuito hidrostático	(1-Q12)
– Magnetotérmico control de freno	(1-Q13)
– Magnetotérmico mando TFA	(1-Q14)
– Magnetotérmico control turbotransmisión A y B	(1-Q15)
– Magnetotérmico antibloqueo	(1-Q16)
– Magnetotérmico ASFA	(1-Q18)
– Magnetotérmico WC	(1-Q19)
– Magnetotérmico marcha-paro motor A-B	(1-Q23)
– Magnetotérmico bujía	(1-Q24)
– Magnetotérmico bujía	(1-Q25)
– Magnetotérmico multiplexor	(1-Q32)
– Magnetotérmico basculación	(1-Q42)
– Magnetotérmico sistema frontal	(1-Q43)
– Magnetotérmico compresor principal	(1-Q60)
– Magnetotérmico arranque compresor	(1-Q100)
– Magnetotérmico señalización principal	(1-Q103)
– Magnetotérmico transformador faros	(1-Q104)
– Magnetotérmico módulo puerta izquierda	(1-Q109)
– Magnetotérmico pulsadores puertas	(1-Q110)
– Magnetotérmico módulo puertas derechas	(1-Q111)
– Magnetotérmico control alumbrado	(1-Q114)
– Magnetotérmico alumbrado DC	(1-Q115)
– Magnetotérmico alumbrado AC	(1-Q116)
– Magnetotérmico alumbrado AC	(1-Q117)
– Magnetotérmico circuito hidrostático	(1-Q120)
– Magnetotérmico equipo registro	(1-Q122)
– Magnetotérmico lazo tracción	(1-Q126)
– Magnetotérmico nivel gasoil	(1-Q127)
– Magnetotérmico intercomunicación plataforma	(1-Q128)
– Magnetotérmico intercomunicación coches	(1-Q129)
– Magnetotérmico antivaho/calientapiés	(1-Q131)
– Magnetotérmico iluminación aparatos	(1-Q132)

- Magnetotérmico engrase pestaña (1-Q133)
- Magnetotérmico iluminación armarios de cabina (1-Q134)
- Magnetotérmico aire acondicionado cabina (1-Q137)
- Magnetotérmico relé mínima (1-Q140)
- Magnetotérmico cargador batería (1-Q141)
- Magnetotérmico cargador batería (1-Q142)
- Magnetotérmico alimentación de control de la
turbotransmisión de motor A (1-Q151)
- Magnetotérmico alimentación de control de la
turbotransmisión del motor B (1-Q152)
- Magnetotérmico limpia-lavaparabrisas (1-Q170)
- Magnetotérmico extractor fumadores (1-Q173)
- Magnetotérmico extractor fumadores (1-Q174)
- Magnetotérmico ventilador retorno (1-Q175)
- Magnetotérmico ventilador retorno (1-Q176)
- Magnetotérmico tren-tierra (1-QTT)
- MICAS (1-U100)
- Central CIM (1-U200)
- Convertidor de líneas RS/fibra óptica (En el inte-
rior de
1-U200)
- PCL multiplexor (1-U300)
- Electroválvula del engrase de pestaña (1-Y201)

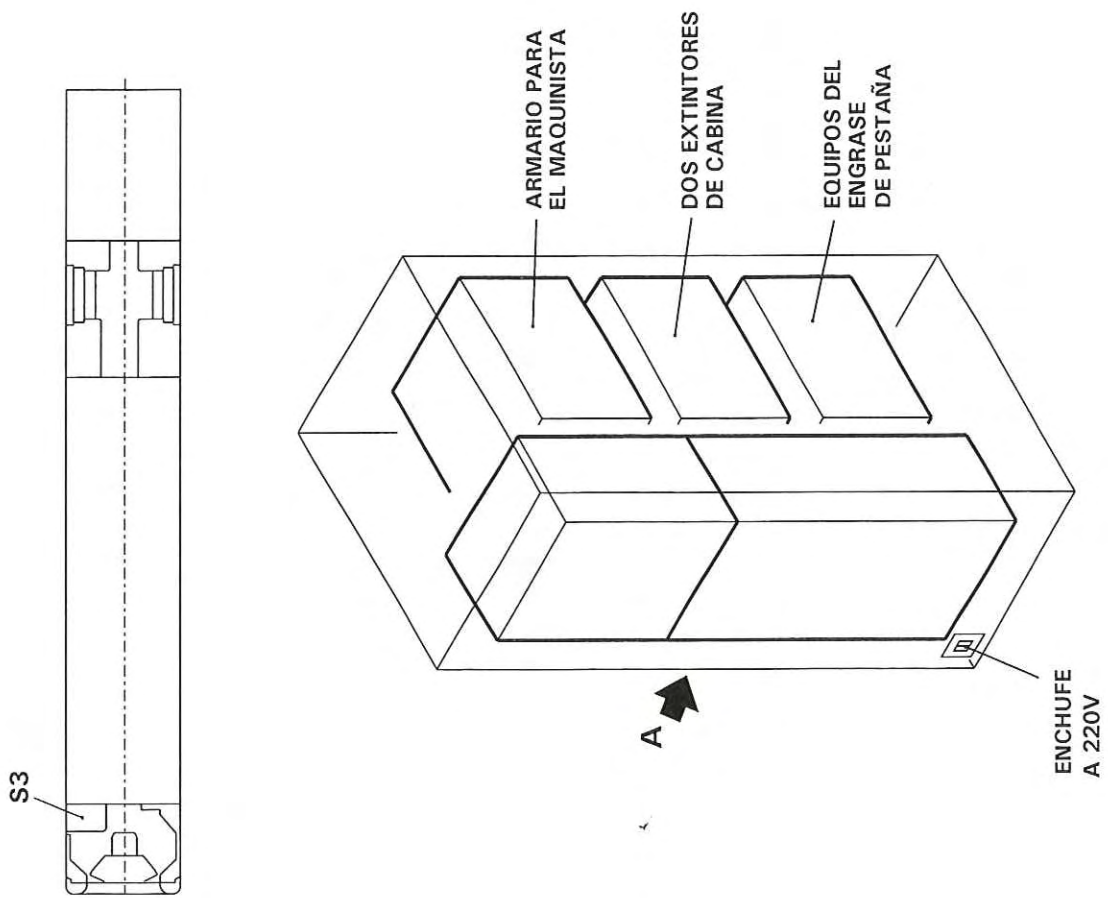


Figura 1-21. Armario S3 (Hoja 1 de 2)

armario S4 (Figura 1-22)

Símbolo	Designación	Función
-K1	Relé de control	Excitado al habilitar cabina, sólo en la cabeza de la composición.
-K2	Relé de habilitación de tren	Excitado al habilitar cabina
-K3	Contactador de arranque de motores A	Excitado por la 1-U100 cuando da permiso de arranque
-K4	Contactador de precalentamiento/parada de motores A	Excitado al accionar el conmutador de arranque/parada de motores A a la posición arranque
-K5	Contactador de arranque de motores B	Excitado por la 1-U100 cuando da permiso de arranque
-K6	Contactador de precalentamiento/parada de motores B	Excitado al accionar el conmutador de arranque/parada de motores B a la posición arranque
-K8	Contactador de alimentación de la EDC del motor A	Excitado cuando el chequeo de la EDC del motor A resulta correcto
-K9	Contactador de la alimentación de la EDC del motor B	Excitado cuando el chequeo de la EDC del motor B resulta correcto
-K11	Relé de control	Excitado al habilitar cabina, sólo en la cabeza de la composición.
-K45	Relé de cambio de panel	Excitado con el conmutador 1-S45 en posición de cambio de panel
-K50	Relé de hilo de lazo de freno	Excitado con el hilo de lazo cerrado
-K51	Relé de anulación de emergencia	Excitado con el inversor en posición cero, rearma el lazo de freno neumático
-K52	Relé auxiliar de emergencia	Excitado con 1-K50 y 1-K500 excitados
-K53	Relé de emergencia ASFA	Excitado en situación normal. Cuando se excita provoca frenado de emergencia al cortar el hilo de lazo
-K54	Relé de emergencia del controller	Desexcitado cuando se lleva el controller a posición 8 de freno
-K56	Relé de marcha adelante	Excitado con el inversor en posición de marcha adelante
-K57	Relé de marcha atrás	Excitado con el inversor en posición de marcha atrás
-K58	Relé de tracción	Excitado cuando hay tracción
-K59	Relé de corte de tracción	Desexcitado cuando se aplica el freno
-K63	Relé de mando de retrovisores	Excitado con $v = 0$ km/h si se selecciona posición I ó D con el conmutador 1-S48
-K80	Relé de motor A arrancado	Excitado con el motor A en marcha
-K90	Relé de motor B arrancado	Excitado con el motor B en marcha
-K92	Relé auxiliar velocidad 0 km/h	Se excita cuando $v = 0$ km/h
-K98	Relé de testero cerrado	Excitado con puerta cerrada

Símbolo	Designación	Función
1-K101	Relé de control	Excitado al habilitar cabina, sólo en cabeza de la composición
1-K102	Relé de velocidad 0 km/h	Excitado con $v = 0$ km/h
1-K103	Relé de presostato mínima	Excitado con presión en depósitos principale $> 6,5$ kg
1-K105	Relé de seguridad margen señal PWM	Excitado cuando la diferencia entre la señal PWM y la señal en TFA está dentro de los márgenes de seguridad
1-K108	Relé de lazo de puertas y estribos	Excitado con puertas cerradas y estribos recogidos
1-K110	Relé de cola	Excitado al habilitar cabina, en cabeza y cola de la composición
1-K111	Relé de control	Excitado al habilitar cabina, sólo en cabeza de composición
1-K113	Relé cierre de puertas	Excitado cuando se acciona el pulsador de cierre de puertas 1-S22
1-K115	Contactador de alumbrado de corriente continua	Excitado al pulsar 1-S133 ó 1-S134, al solicitar alumbrado normal
1-K116	Contactador de alumbrado de corriente alterna	Excitado al solicitar alumbrado normal, pulsando 1-S133
1-K117	Relé temporizado de alumbrado de limpieza	Se excita 20 min después de solicitar alumbrado de limpieza
1-K118	Contactador alumbrado de limpieza	Excitado al pulsar 1-S135, pulsador de alumbrado de limpieza, con 1-K117 desexcitado
1-K119	Contactador de alumbrado de bandas laterales	Excitado al pulsar 1-S133 ó 1-S134
1-K120	Relé de freno de estacionamiento	Excitado con freno de estacionamiento aflojado
1-K121	Relé de seguridad del lazo de tracción	Excitado con lazo de tracción cerrado
1-K127	Relé temporizado de alumbrado bajo bastidor	Excitado 20 min después de solicitar alumbrado bajo bastidor
1-K128	Contactador de alumbrado bajo bastidor	Excitado al pulsar 1-S136 ó 1-S137
1-K129	Relé de hombre muerto	Excitado en funcionamiento normal y desexcitado abre el hilo de lazo provocando urgencia
1-K130	Relé de anulación de freno analógico	Excitado cuando se anula el freno analógico
1-K193	Relé auxiliar de desacoplamiento	Excitado al actuar sobre el pulsador de desacoplamiento 1-S37
1-K500	Relé de hilo de lazo de freno	Excitado con el lazo de freno cerrado
1-K550	Relé de lazo de urgencia	Excitado con el lazo de freno cerrado
1-K551	Relé de lazo de urgencia	Excitado con el lazo de freno cerrado
1-K909	Relé de corte por basculación	
1-K911	Relé auxiliar de control	

- Interruptor de precalentamiento y arranque de motores A en operación manual 1-S40
- Interruptor de precalentamiento y arranque de motores B en operación manual 1-S60
- Conmutador anulado/habilitado 1-S88

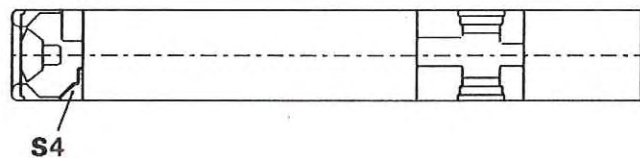
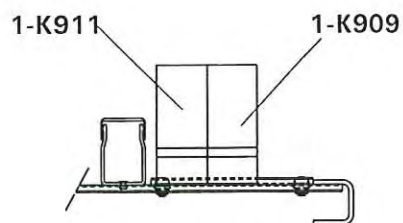
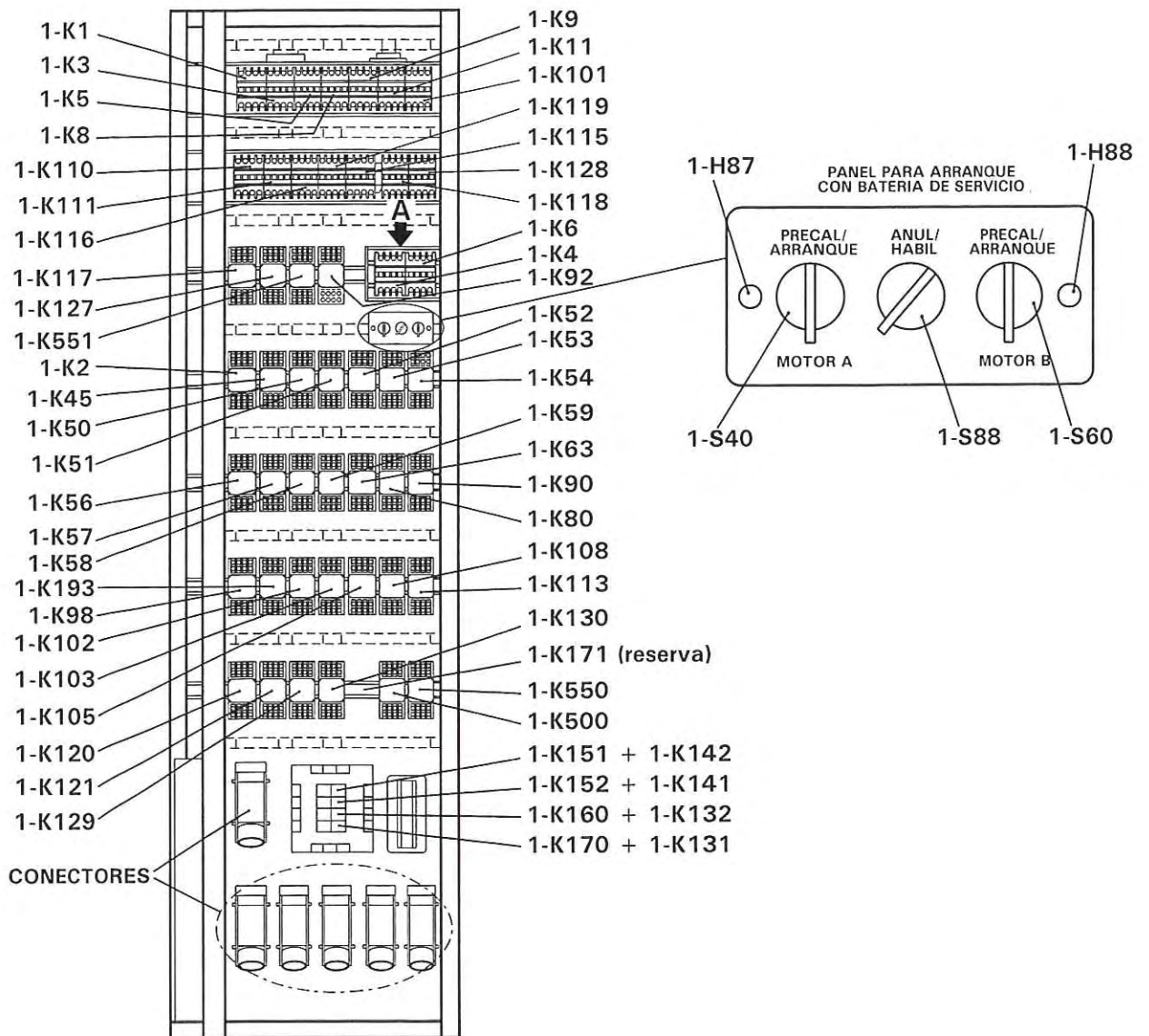


Figura 1-22. Armario S4 (Hoja 1 de 2)



VISTO POR A

Figura 1-22. Armario S4 (Hoja 2 de 2)

Armario S5 (Figura 1-23)

- Cargador de batería de servicio (1-QB1)
- Cargador de batería de arranque de motores (1-QB2)
- Interruptor magnetotérmico del cargador de batería de servicio (1-Q11)
- Interruptor magnetotérmico de basculación (1-Q41)
- Interruptor magnetotérmico del ventilador del armario (1-Q177)
- Interruptor de potencia del aire acondicionado de sala (1-Q135)
- Interruptor de potencia del aire acondicionado de sala (1-Q136)
- Ventilador (1-M177)
- Relé térmico (1-RT1)
- Relé térmico (1-RT2)
- Tirador de alarma (1-S21)
- Pulsador de alumbrado de limpieza (1-S135)
- Interruptor de emergencia AA (1-S138)
- Regulador de tensión de alternador 1 (1-Z1)
- Regulador de tensión de alternador 2 (1-Z2)
- Depósitos de compensación de agua de los motores diesel (3)
- Depósitos auxiliares (9)
- Pulsador de anulación de puertas interiores (departamento de no fumadores) (1-S747)
- Llave de aislamiento de puertas interiores (Z-2)
- Regulador electrónico del alternador 385 HY-13 (1-P14A-B)
- Regulador electrónico de refrigeración 385HY-13 (1-P12A-B)
- Regulador electrónico de sobrealimentación 385HY-13 (1-P13A-B)

Símbolo	Designación	Función
1-K35	Contactador de potencia	Excitado con alternadores en servicio, a través de la 1-U100
1-K36	Contactador de potencia en emergencia	Excitado al averiarse un alternador
1-K37	Contactador de potencia	Excitado con alternadores en servicio, a través de la 1-U100
1-K38	Controlador alimentación de basculación	
1-K39	Controlador alimentación de basculación de emergencia	
1-K69	Contactador del compresor	Excitado con la temperatura del aceite correcta y si la 1-U100 da el permiso de arranque

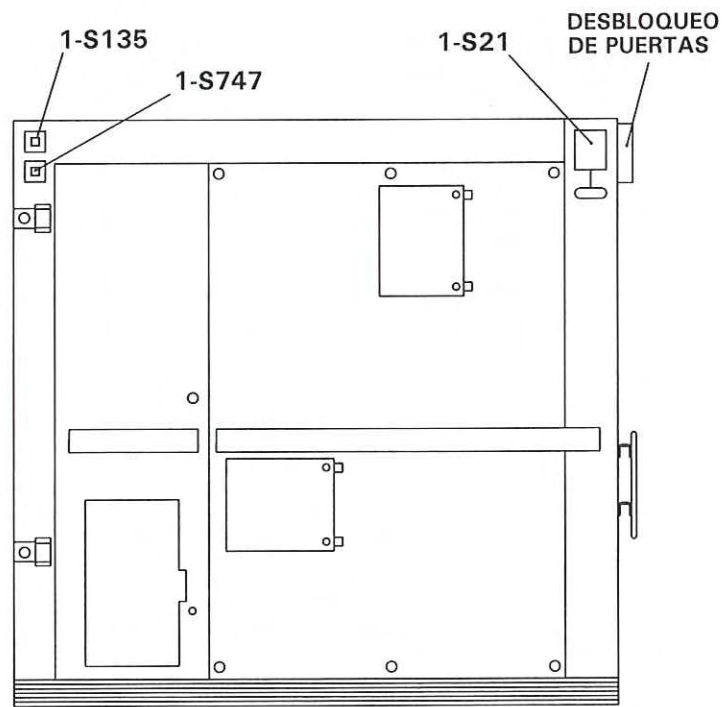
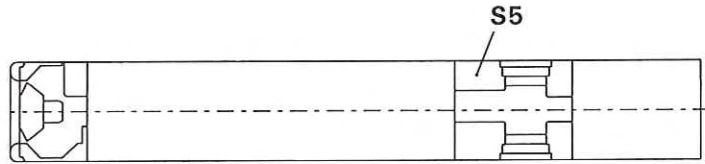
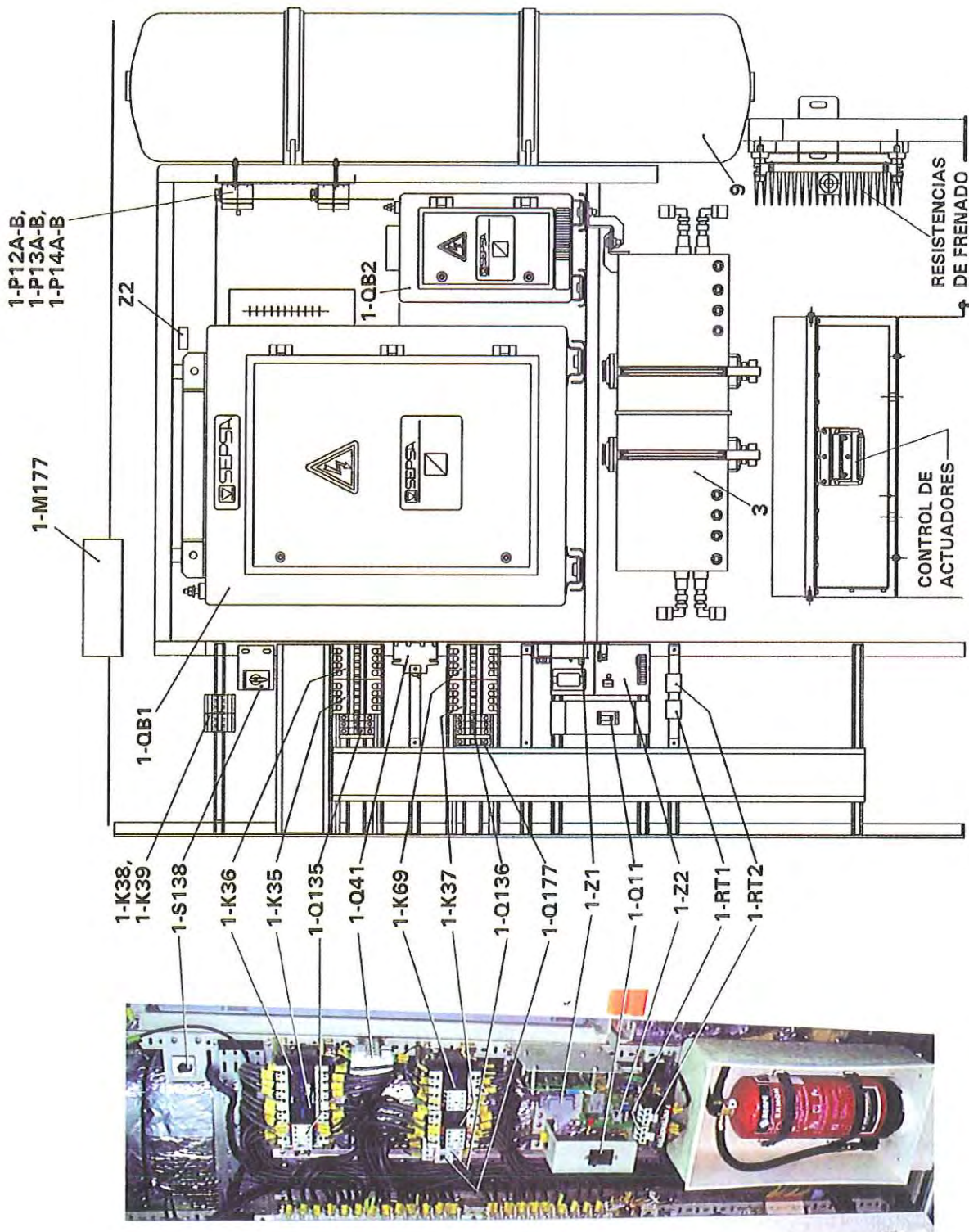


Figura 1-23. Armario S5 (Hoja 1 de 2)



VISTA DEL INTERIOR DEL ARMARIO S5

Figura 1-23. Armario S5 (Hoja 2 de 2)

Armario S6 (Figura 1-24)

- Depósito principal de 250 L (77)
- Llave de purga de depósito principal de 250 L (78)
- Llave de aislamiento del circuito de producción y
tratamiento de aire (76)
- Llave de aislamiento de alimentación
neumática a WC (Z-2)
- Enganche de transición para automotor

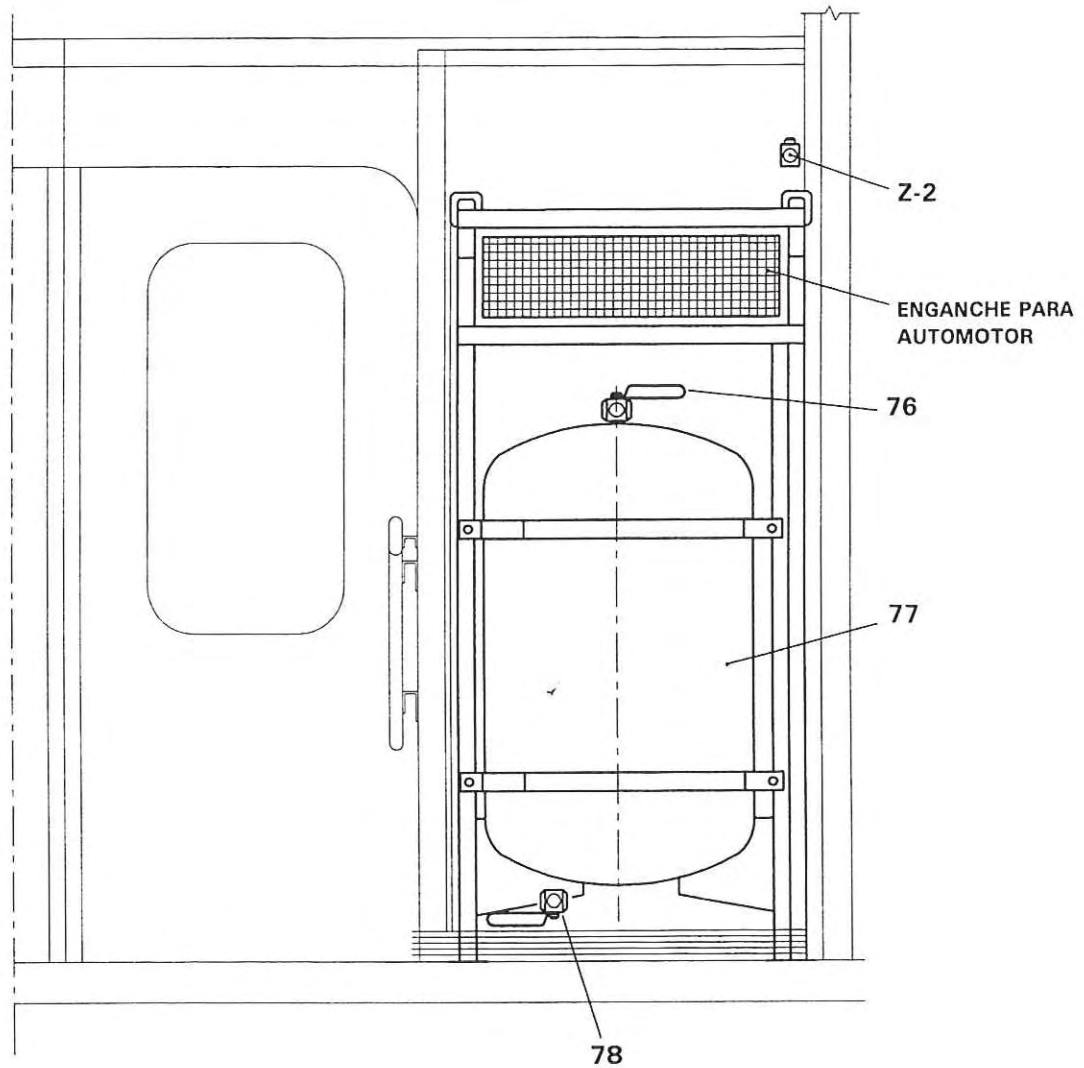
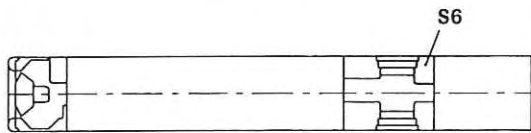


Figura 1-24. Armario S6

Armario S7 (Figura 1-25)

- CESIS (1-U220)
- Control de la turbotransmisión de motor A (1-U105A)
- Control de la turbotransmisión de motor B (1-U105B)
- Central antibloqueo (1-P107)
- Pulsador de anulación de puertas (departamento de fumadores) (1-S748)
- Armario del equipo ASFA - seta del equipo ASFA (1-S20)
- Alimentador-estabilizador 45-140 V del equipo ASFA
- Enganche de transición para máquina

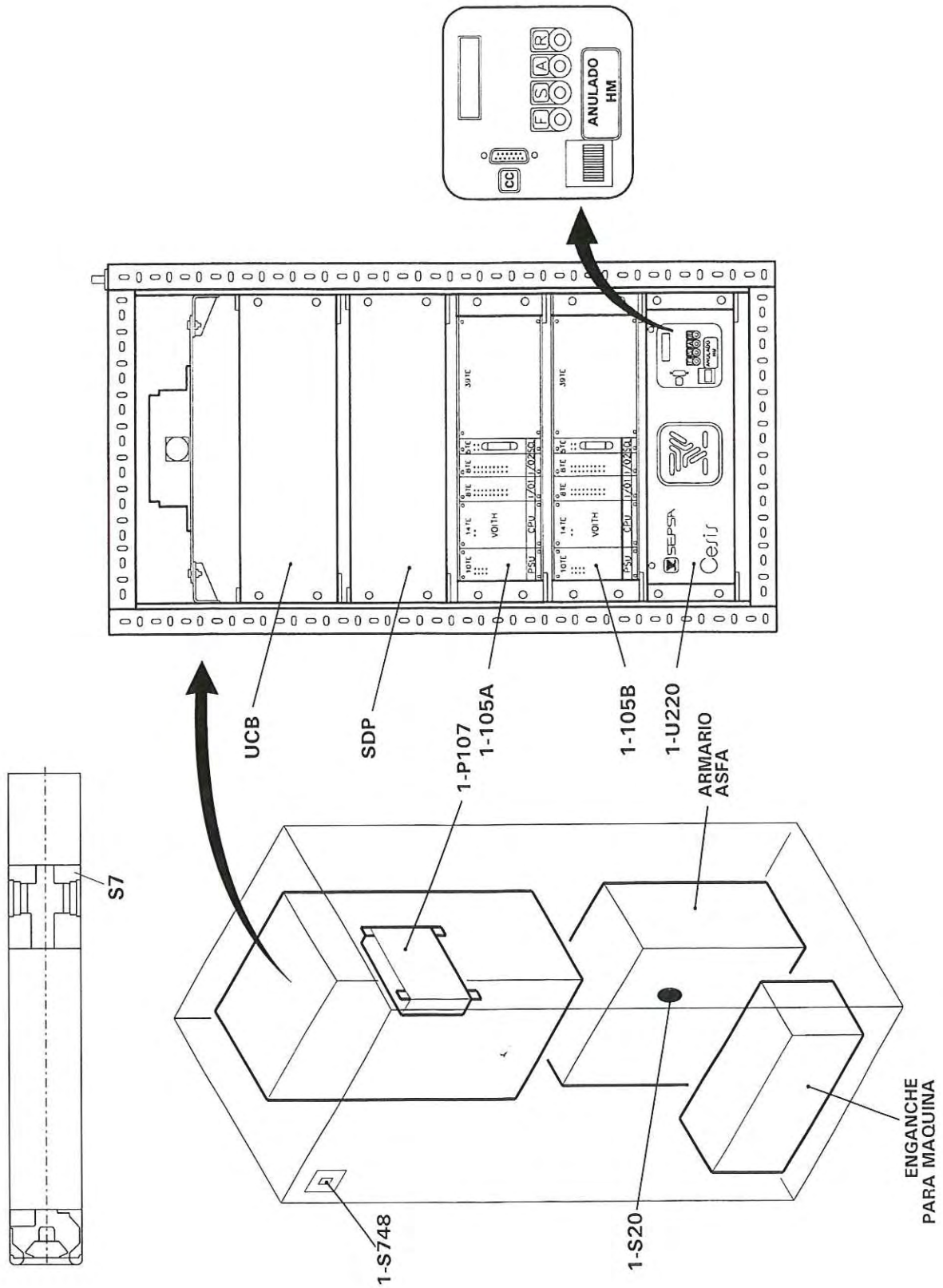


Figura 1-25. Armario S7

3.7 Sistema frontal de testero (Figura 1-26)

Partes de testero

- Panel superior de pupitre (1)
- Mesa de pupitre (2)
- Asiento del maquinista (3)
- Barra de enclavamiento de la puerta frontal abierta (4)
- Cilindro de diafragma (5)
- Pedal de abatimiento del asiento (6)
- Panel neumático de control de la puerta frontal (7)
- Llave de aislamiento del frontal (8)
- Luna frontal (9)
- Goznes de giro de la puerta (10)
- Cilindro de empuje (11)
- Cilindro de amortiguador (12)
- Pedal de hombre muerto (1-S41)

Partes de enclavamiento de la puerta

- Motor eléctrico (13)
- Tornillo sinfín (14 y 15)
- Pernos de enclavamiento con sensores de posición (16)
- Pernos de enclavamiento (17)
- Ejes de actuación sobre los pernos de enclavamiento (18)
- Manivela (19)

Partes neumáticas del sistema frontal

- Unidad de deflación (20)
 - Ventilador extractor de aire
 - Ventilador de seguridad
- Unidad de control (21)
 - Transductor de presión
 - Unidad de reserva de aire
 - Electroválvulas de desinflado (21.1) e inflado (21.2)
automático de frontal
 - Mando manual de las electroválvulas de
inflado/desinflado (21.3)
- Llave de aislamiento del sistema frontal (22)

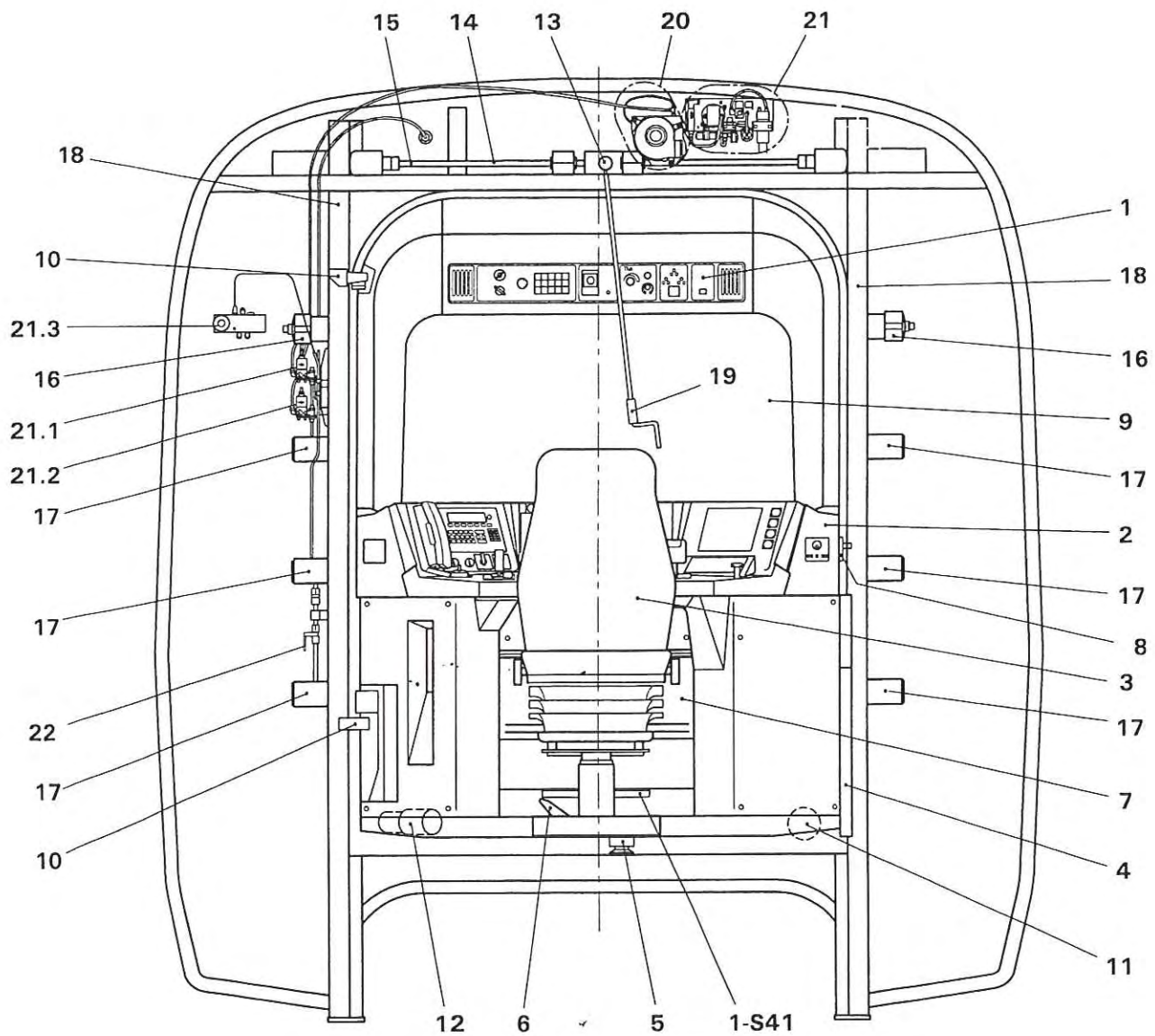


Figura 1-26. Sistema frontal

3.8 Pupitre de conducción (1-U420)

Lista de pupitre (Figura 1-27)

- Lámparas de señalización	(LI-L13)
- Velocímetro	(1-P103)
- Regulador del limpia-lavaparabrisas	(1-R15)
- Regulador de luz de manómetros	(1-R16)
- Regulación de luz de cabina	(1-R17)
- Regulador de luz de lámparas del panel	(1-R32)
- Regulador de luz de pulsadores	(1-R33)
- Llave de habilitación de cabina	(1-S1)
- Inversor de marcha	(1-S2)
- Controller tracción-freno	(1-S3)
- Interruptor de arranque/parada de motores A	(1-S12A)
- Interruptor de arranque/parada de motores B	(1-S12B)
- Iluminación portahorarios	(1-S13)
- Iluminación de cabina	(1-S17)
- Válvula de urgencia	(1-S20)
- Pulsador de prueba de lámparas	(1-S32)
- Pulsador acoplamiento	(1-S36)
- Pulsador de desacoplamiento	(1-S37)
- Pulsador de hombre muerto	(1-S42)
- Conmutador freno de auxilio/cambio de panel	(1-S45)
- Pulsador de aplicación y anulación del freno de estacionamiento	(1-S46)
- Pulsador de areneros	(1-S47)
- Conmutador de mando de retrovisores	(1-S48)
- Iluminación exterior de reducidas	(1-S106)
- Pulsador de apertura de puertas izquierdas	(1-S120)
- Pulsador de permiso de apertura de puertas derechas	(1-S121)
- Pulsador de cierre de puertas	(1-S122)
- Pulsador de apagado de alumbrado de departamento	(1-S132)
- Pulsador de encendido de alumbrado de departamento	(1-S133)
- Pulsador de iluminación reducida	(1-S134)
- Conmutador de bocinas	(1-S155)
- Control del limpia-lavaparabrisas	(1-S170)
- Número de unidades de tren acopladas	(Nº- UT)
- Interruptor antivaho	(1-S130)
- Interruptor calentapiés	(1-S131)
- Terminal de cabina	(1-U201)
- Pulsador de reconocimiento del equipo ASFA	(REC.)
- Indicador tracción freno	(Trac./freno)
- Consola del equipo Tren-Tierra	

- Visualizador de cabina
- Microteléfono
- Teclado y pantalla del MICAS
- Panel repetidor del equipo ASFA
- Pulsador de activación del micrófono (1-B123)

Símbolo	Designación	Función
1-K153	Contactador de alumbrado inferior	Excitado al seleccionar esta opción con 1-S107
1-K154	Contactador de alumbrado superior	Excitado al seleccionar esta opción con 1-S107
1-K155	Contactador de alumbrado pleno	Excitado al actuar sobre 1-S106
1-K156	Contactador de alumbrado en corriente continua	Excitado cuando no hay generación de corriente alterna de alternadores

Equipos neumáticos:

- Válvula de mando del freno de auxilio (3)
- Manómetro doble TFA-CF (19)
- Manómetro simple TDP (20)

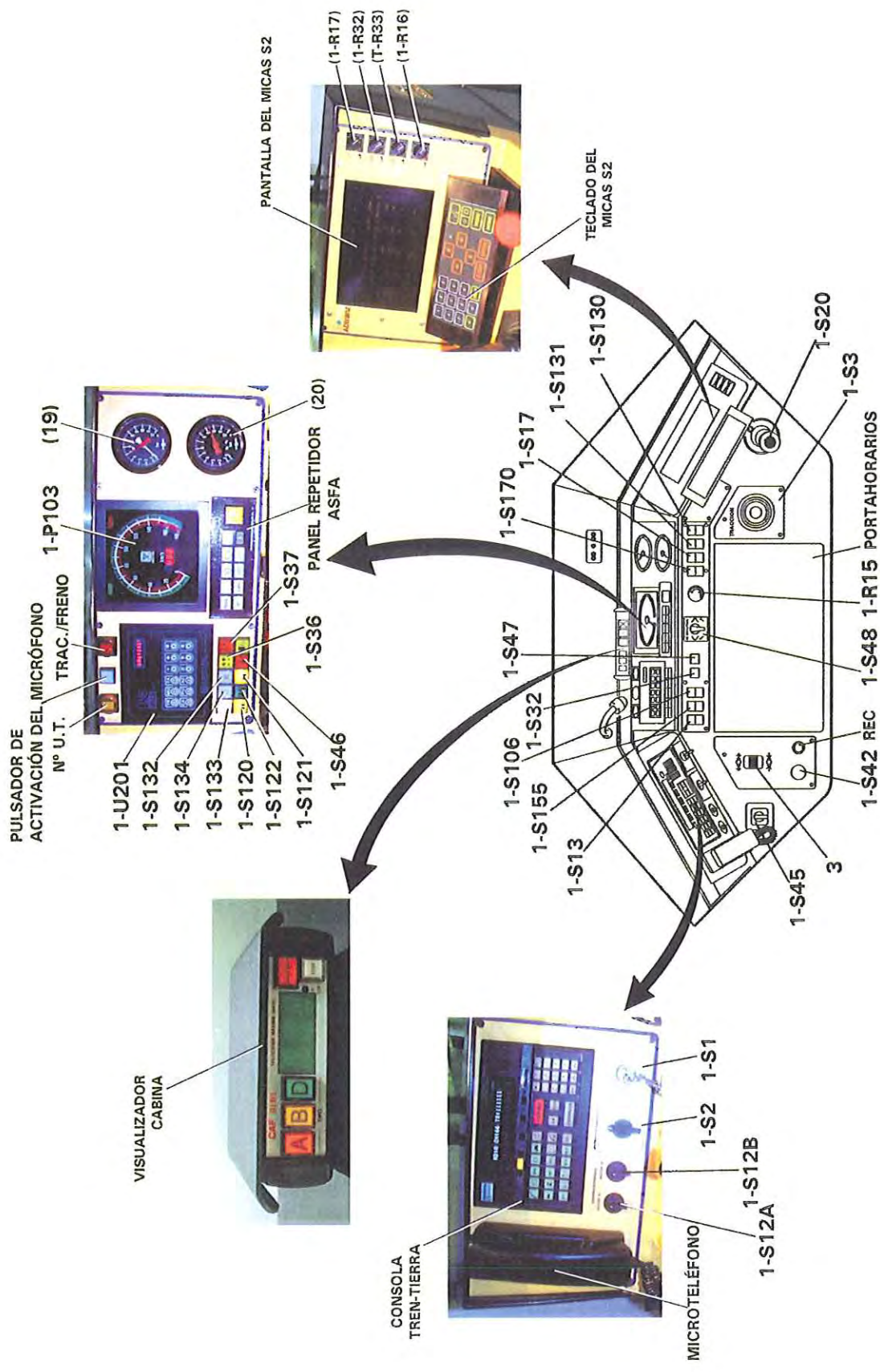
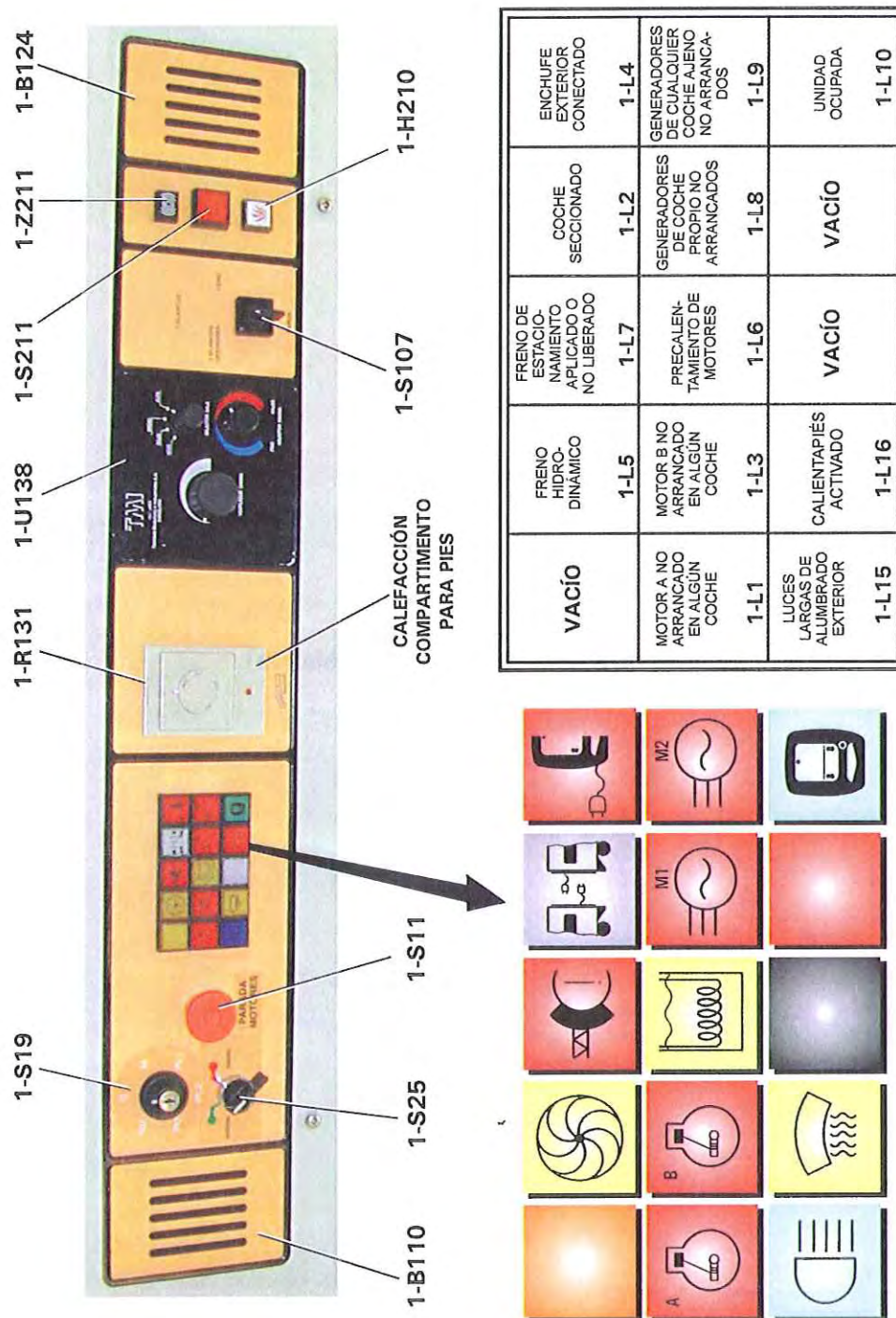


Figura 1-27. Pupitre de conducción (Hoja 1 de 2)

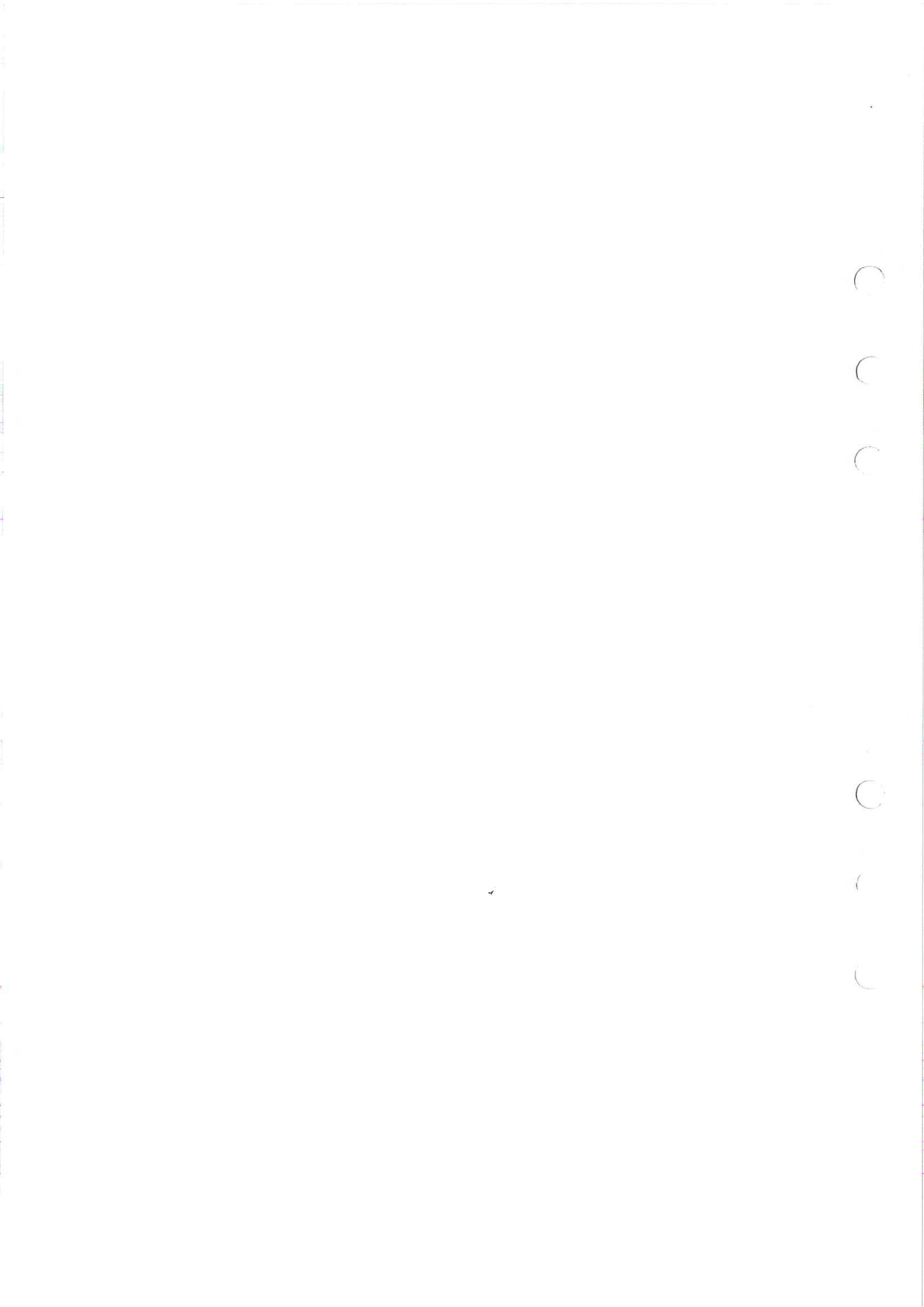


FRENO DE ESTACIO. NAMIEN TO APLICADO O NO LIBERADO	1-L7	1-L6	VACÍO	1-L15
FRENO HIDRO-DINAMICO	1-L5	1-L3	MOTOR B NO ARRANCADO EN ALGUN COCHE	1-L16
VACÍO	MOTOR A NO ARRANCADO EN ALGUN COCHE	1-L1	LUCES LARGAS DE ALUMBRADO EXTERIOR	1-L15
FRENO DE ESTACIO. NAMIEN TO APLICADO O NO LIBERADO	1-L7	1-L6	VACÍO	1-L15
COCHE SECCIONADO	1-L2	1-L8	VACÍO	1-L10
ENCHUFE EXTERIOR CONECTADO	1-L4	1-L9	UNIDAD OCUPADA	1-L10
GENERADORES DE COCHE PROPIO NO ARRANCADOS	1-L2	1-L8	VACÍO	1-L10
GENERADORES DE CUALQUIER COCHE AJENO NO ARRANCADOS	1-L4	1-L9	UNIDAD OCUPADA	1-L10

Figura 1-27. Pupitre de conducción (Hoja 2 de 2)

(Página intencionadamente en blanco)

CAPÍTULO SEGUNDO

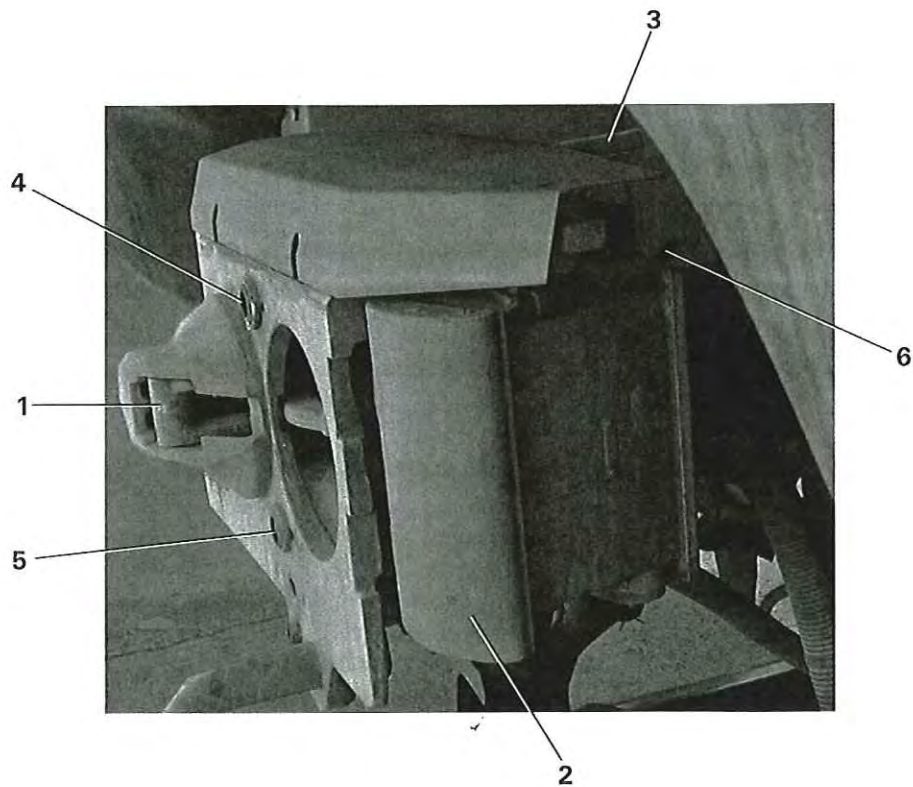


2. CONDUCCIÓN

2.1 INSPECCIÓN GENERAL PREVIA A LA PUESTA EN MARCHA

2.1.1 Enganches (Figura 2-1)

- No hay roturas en las mangas neumáticas de conexión y en las conducciones eléctricas.
- En los enganches de testero libre el cierre mecánico está en posición totalmente retirado, es decir, la nariz del enganche no sobresale de la cabeza del mismo.
- No se advierten fugas en la válvula automática de freno y en la válvula de retención de la TDP.
- Las tapas de protección de las botoneras eléctricas están en posición correcta, cubriéndolas totalmente, y no presentan roturas o deformaciones.
- Los enganches no acoplados están completamente protegidos con una funda en buen estado.
- El acoplamiento, en los vehículos acoplados, de todos los enganches es correcto mecánica, eléctrica y neumáticamente.



1.- Nariz de desenganche

2.- Botoneras eléctricas

3.- Palanca de apertura manual
de botoneras

4.- Acoplamiento neumático TFA

5.- Acoplamiento neumático TDP

6.- Palanca de cierre de TFA

Figura 2-1. Enganche automático Scharfenberg

.1.2 Equipo de motorización

- Comprobar el nivel de agua en los depósitos de compensación.

ATENCIÓN

No rellenar los depósitos con agua del grifo. Utilizar solamente agua tratada o los radiadores de aluminio resultarán dañados.

- Comprobar el nivel de aceite en el motor.
- Comprobar el nivel de combustible en los depósitos de gas-oil.
- Comprobar el nivel de aceite en el depósito del circuito hidrostático.
- Comprobar el nivel de aceite en la turbotransmisión.
- Comprobar el nivel de aceite del compresor.
- Comprobar el indicador de suciedad del filtro de aire de admisión. No debe observarse la aparición del indicador de color.
- Inspeccionar visualmente la existencia de pérdidas de líquidos en los circuitos de los equipos citados anteriormente.

.1.3 Bogie

- Comprobar visualmente que las timonerías de freno no tienen piezas sueltas o rotas.
- Comprobar visualmente que los diferentes elementos mecánicos del bogie, visibles desde el exterior del vehículo, no están sueltos y se observan en buen estado. Especialmente amortiguadores y muelles de suspensión.
- Comprobar el nivel de aceite del reductor.
- Comprobar que todas las balonas de suspensión disponen de presión neumática suficiente.
- Verificar que las válvulas niveladoras mantienen su varilla de accionamiento en posición horizontal.
- Observar que no se producen pérdidas de aire anormales en los equipos de la suspensión de bogie.

.1.4 Carenados

- Comprobar que todos los carenados están cerrados y asegurados contra cualquier apertura involuntaria.

.1.5 Equipo eléctrico

Iódulo eléctrico (Figura 2-2)

- Comprobar que no existe ninguna conexión en el enchufe (1-X1) para efectuar la carga exterior de batería.
- Comprobar que el conmutador de batería de arranque/batería de servicio (1-S4) y que el conmutador de carga exterior (1-S100) están en posición normal.

upitre de conducción

- El controller (1-S3) y el inversor (1-S2) de marcha están en posición cero.
- El conmutador de freno de auxilio/cambio de panel master (1-S45) está normalizado.

rmarios de baja tensión

- Armario S1:
 - El conmutador de coche seccionado (1-S60) está normalizado.

- Armario S2:
 - Los conmutadores de seccionamiento de motores (1-S15 y 1-S16) están normalizados.
- Armario S3:
 - Todos los magnetotérmicos están conectados.

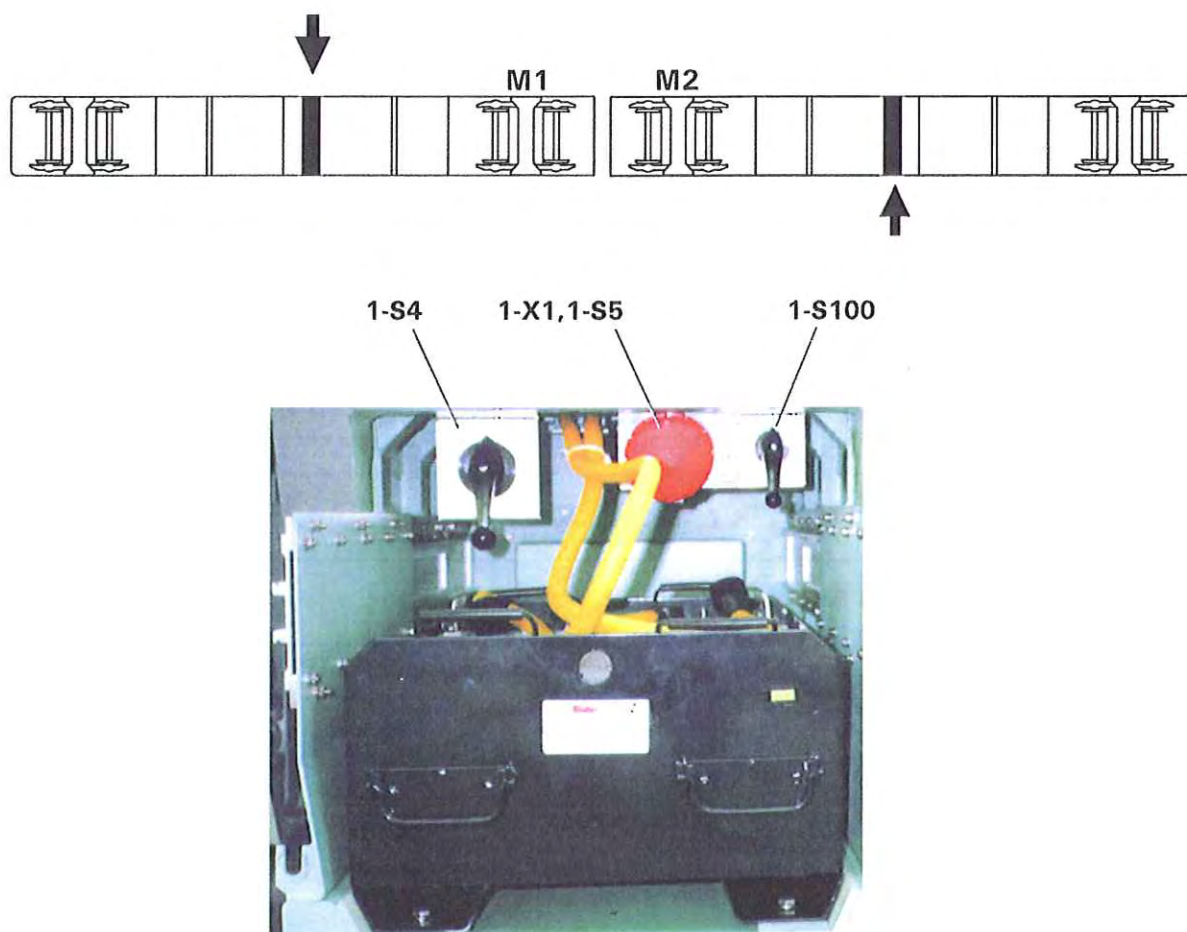


Figura 2-2. Módulo eléctrico

1.6 Equipo neumático

Inspeccionar la unidad de tren para determinar la correcta situación y estado de aquellos equipos susceptibles de manipulación:

Panel del bastidor de caja (Figura 1-17)

- Llaves de testeros (7 y 22) Abierto
- Dispositivo de by-pass del panel de tratamiento de aire (75) Abierto

Panel TFA (Figura 2-3)

- Llaves de aislamiento de areneros (1.10) Abiertas
- Electroválvula de conmutación del freno de auxilio (1.2) No bloqueada manualmente
- Electroválvula de alimentación del freno auxilio (1.4) No bloqueada manualmente
- Electroválvula de anulación del panel master (1.5) No bloqueada manualmente

Panel de freno de bogie (Figura 2-4)

- Llave de aislamiento del depósito auxiliar del distribuidor C3W (10.2) Abierta
- Llave ON-OFF de aislamiento del distribuidor C3W (10.4) Abierta
- Llaves de aislamiento de freno, ejes motores y remolques (10.12) Abierta
- Electroválvula canal freno de emergencia (10.9) No bloqueada manualmente
- Conectores eléctricos Correctamente conectados

Panel auxiliar I (Figura 2-5)

- Llaves de aislamiento de freno de estacionamiento (96.3) y de la suspensión neumática (96.8 y 96.9) en ambos bogies Abiertas

Panel auxiliar II (Figura 2-6)

- Llaves de aislamiento bocinas (100.7 y 100.8) Abiertas
- Llaves de aislamiento de desacoplamiento neumático (100.6) Abiertas
- Llaves de aislamiento de espejos retrovisores (100.2) Abiertas

- Llave de aislamiento del engrase de pestaña (100.9) Abiertas

Armario S6 (Figura 1-24)

- Llave de aislamiento de producción de aire (76) Abierta
- Grifo de purga de depósitos principales (78) Cerrado
- Llaves de aislamiento de WC (Z-2) Abiertas

En cabina (Figura 1-27)

- Válvulas de urgencia (1-S20) No accionadas
- Válvulas de freno auxiliar (3) En posición correcta de freno

Armario S7 (Figura 1-25)

- Decodificador y control antibloqueo Correctamente conectados

Poner los motores en marcha y efectuar las siguientes comprobaciones sobre los equipos que se relacionan a continuación:

Inspección general

- Observar que no se producen fugas, no propias del funcionamiento normal, en los equipos del sistema de freno, y que las mangas flexibles no están dañadas.

Compresor principal de aire (Figura 1-17)

- Comprobar que los ciclos de arranque y parada del compresor (71) son correctos. Arranque a 8,5 bar y parada a 10 bar.
- Comprobar que no se producen ruidos extraños en el compresor.
- Comprobar que no hay pérdidas de aceite.
- Comprobar que no actúa la válvula de seguridad E7C (74) del circuito neumático.

Panel de tratamiento de aire (75, Figura 1-17)

- Comprobar que no existe ningún elemento eléctrico suelto o mal conectado: conectores, electroválvulas, etc.
- Comprobar que no existen fugas de aire en el conjunto y en las conexiones con las tuberías.
- Comprobar visualmente o al tacto que se produce la alternancia de los ciclos de regeneración. Observar que se produce el escape de aire por la electroválvula de purga de la unidad de filtrado.
- Comprobar la señalización del indicador de humedad. Si se observa de color rosa es correcto. El color azul indica que los sacos de alúmina se han saturado de humedad y el personal de mantenimiento debe proceder a reemplazarlos.

2.1.7 Otros

- Comprobar que el circuito de detección de incendios funciona correctamente actuando sobre los pulsadores de la caja de pulsadores test aviso fuego, situada en el armario S1 (Figura 1-19).
- La dotación del vehículo está completa y en buen estado: extintores, enganches de transición, etc.
- Los elementos de seguridad se encuentran en buen uso y precintados.

leyenda Figura 2-3:

– Panel de mando TFA	(1)
• Convertidor electroneumático directo	(1.1)
• Electroválvula 21 C selectora	(1.2)
• Válvula relé 1A	(1.3)
• Electroválvula de freno de auxilio	(1.4)
• Electroválvula de corte	(1.5)
• Válvula de corte	(1.6)
• Distensor de gran caudal	(1.7)
• Filtro Ø 25 mm	(1.8)
• Válvulas de retención Ø 10 mm	(1.9)
• Llaves de aislamiento de areneros	(1.10)
• Electroválvulas de areneros	(1.11)

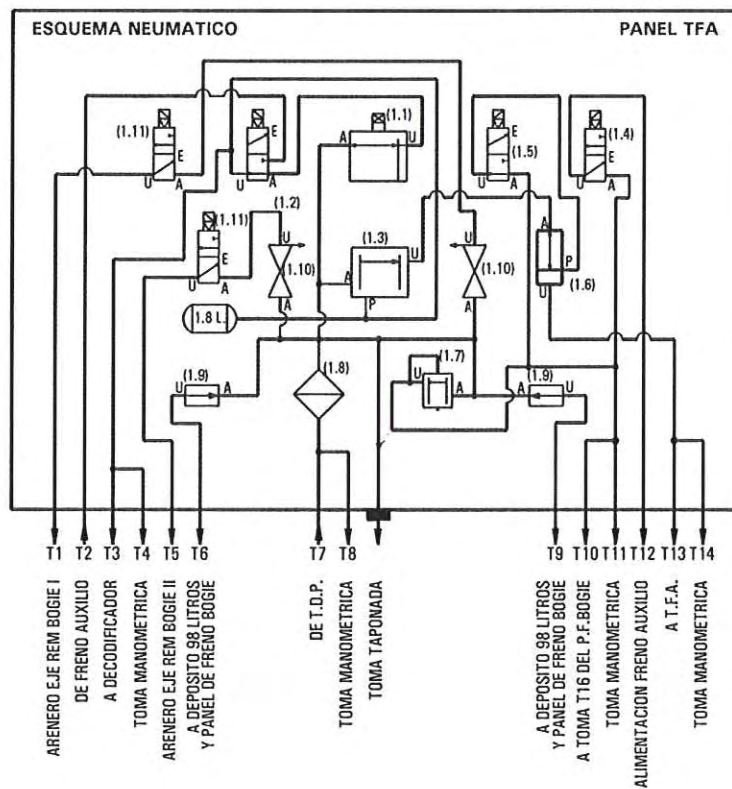
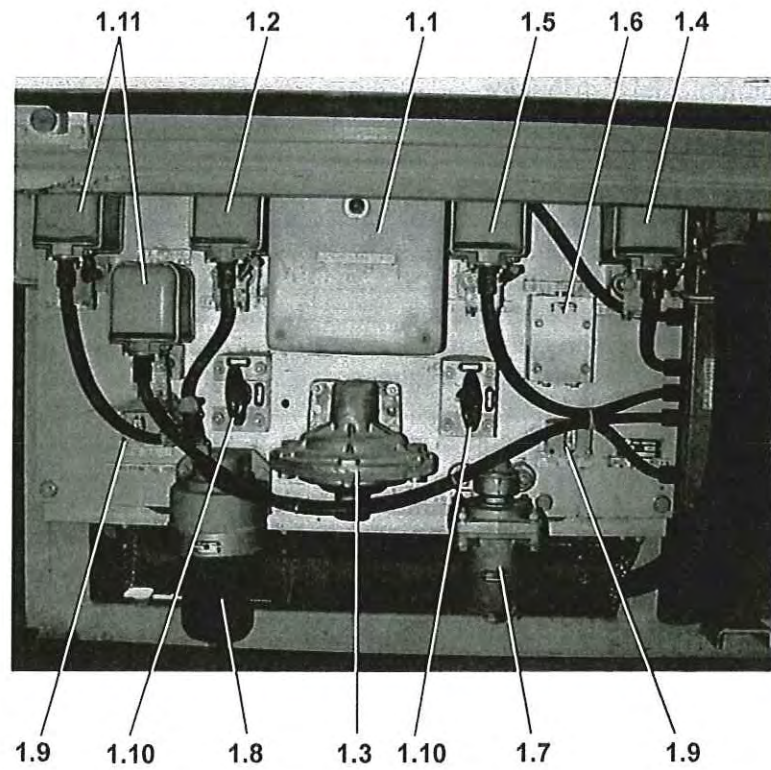


Figura 2-3. Panel de mando de TFA

ayenda Figura 2-4:

- Panel de freno de bogie	(10)
• Válvula de retención Ø 10 mm	(10.1)
• Llave de aislamiento del depósito aux. del C3W	(10.2)
• Distribuidor C3W	(10.3)
• Llave de aislamiento del distribuidor	(10.4)
• Filtro Ø13 mm	(10.5)
• Depósito panelizable 5,5 l	(10.6)
• Válvula de retención Ø 10 mm	(10.7)
• Regulador de presión	(10.8)
• Electroválvula de urgencia	(10.9)
• Válvula relé autocontinua, ejes motores	(10.10)
• Válvula relé autocontinua, ejes remolques	(10.11)
• Llave de aislamiento de freno ejes motores	(10.12-I)
• Llave de aislamiento de freno ejes remolques	(10.12-II)
• Depósito panelizable de 1,8 l	(10.13)
• Convertidor electropneumático inverso	(10.14)
• Filtro Ø13 mm	(10.15)
• Regulador de presión	(10.16)
• Electroválvula de anulación blending en ejes motores	(10.17)
• Electroválvula de anulación de freno analógico	(10.18)
• Válvula relé blending	(10.19)
• Válvula de ecualizadora	(10.20)

yenda Figura 5-21:

- Sistema de Detección de Posición (SDP)
- Sensores simples de velocidad (rueda fónica) (1-B100, 1-B120,
1-B130 y 1-B140)
- Relé marcha AD (1-K56)
- Relé marcha AT (1-K57)
- Relé de tracción (1-K58)
- Relé de freno (1-K59)
- Contactor de control (1-K11)

5.4.18 Sistema de detección de la posición, SDP (Figura 5-21)

El Sistema de Detección de la posición (SDP) es el encargado de generar y transmitir, a todos los equipos de basculación, la posición y la velocidad del tren sobre el trazado y de supervisar el funcionamiento general del sistema de basculación. El sistema (SDP) se alimenta con la tensión de batería a través de la línea 9050 protegida con el magnetotérmico (1-Q42). La posición del vehículo sobre la vía es calculada en el sistema (SDP) mediante la información procedente de un receptor GPS y de cuatro sensores de velocidad (1-B100, 1-B120, 1-B130 y 1-B140) colocados en los cuatro ejes del coche M1. Los sensores de los ejes 2 y 3, los motores, son dobles, utilizándose el otro canal para el sistema de antibloqueo de los ejes.

El sentido de circulación es obtenido mediante las señales digitales de cabina “Adelante” y “Atrás” procedentes de los relés (1-K56 y 1-K57) respectivamente, junto con la señal de “Cabina Habilitada” proveniente del relé (1-K11) y con la señal de “Cola” obtenida con dos contactos de Scharfenberg. Para optimizar el cálculo de la posición del vehículo se cuenta también con las señales de tracción y frenado de la unidad obtenidas a través de los contactos de los relés (1-K58 y 1-K59).

El equipo (SDP) se comunica con las Unidades de Control de Basculación (UCB) y con los Visualizadores de Cabina a través del Bus de Vehículo de Basculación (BVB) que se conecta, mediante la salida BVB1 del sistema (SDP) con la UCB del coche M1 y mediante BVB2 con la UCB del coche M2. Por dicho bus se transmite la información de posición, velocidad, trazado, sentido de marcha, tipo de basculación activada y velocidad límite, esta última en el caso de conducción a tipo D. A través del mismo bus, los equipos de basculación envían la información relacionada con su status o con los errores producidos.

El sistema (SDP) se puede conectar con otros sistemas (SDPs) de otras unidades acopladas mediante el Bus de Tren de Basculación (BTB) a través de dos terminales BTB1 y BTB2 que van cableados hasta los enganches Scharfenberg de los coches M1 y M2 respectivamente.

El registro de eventos CESIS se conecta con el sistema (SDP) mediante un bus RS-485 a través del cual se pasa información relativa al tipo de conducción activado y la velocidad límite propuesta al maquinista en el Visualizador de Cabina.

El sistema (SDP) cuenta con una conexión con un inclinómetro instalado en el bogie del lado cabina del coche M1 para tener información adicional relativa al peralte de vía. Esta información se utilizará puntualmente para determinar la información de nuevos trazados.

Finalmente, el equipo (SDP) tiene una línea digital de entrada, señal ANULA_BASCULAC, para anular la basculación en el caso de que no haya potencia suficiente en la línea de alimentación de auxiliares. Dicha situación ocurrirá cuando se paren, por lo menos, un alternador por cada coche.

ayenda Figura 5-20:

- Relé de corte por basculación (1-K909)
- Relé auxiliar de control (cabina habilitada) (1-K911)
- Interruptor magnetotérmico (línea de batería) (1-Q42)
- Interruptor magnetotérmico (línea de auxiliares) (1-Q41)
- Diodo de bloqueo (1-V906)

5.4.17 Sistema de basculación (Figura 5-20)

La información de posición y velocidad del tren sobre el trazado es enviada a las Unidades de Control de Basculación, UCB, a través del Bus de Vehículo de Basculación, BVB-US, también llamado Bus de Unidad de Basculación. Dicho bus se conecta en la UCB hacia el Visualizador donde se le conectan las resistencias de terminación mediante los puentes del conector X1 del Visualizador indicados en el esquema eléctrico.

El Visualizador, colocado en cabina, es la interface del sistema de basculación con el maquinista durante la circulación del tren.

Con la información recibida por el BVB, la UCB calcula la inclinación de la caja en todo instante. Dicha información es transmitida al Controlador de los Actuadores a través del bus CAN. A través del mismo bus se recogen señales relativas al estado de los Actuadores y del Controlador.

La UCB realiza un seguimiento de la inclinación real de la caja a través de la información procedente de los encoders de bogie, que miden el ángulo relativo existente entre el bastidor de bogie y la traviesa basculante.

El Controlador de Actuadores es el equipo encargado de modular la energía eléctrica proveniente de la línea de auxiliares a través de magnetotérmico 1-Q41 a los dos Actuadores de un mismo coche. La conexión del Controlador a cada Actuator se efectúa con dos mazas de cable: una de potencia, conectada directamente a las bornas del motor; y la otra de señal, por donde se transmite la información procedente de los sensores de posición (resolvers) internos del Actuator y del sensor de temperatura. El Controlador se conecta adicionalmente con un módulo de Resistencias de Frenado donde se disipa la energía generada por los Actuadores en los ciclos de trabajo disipativos (cuando el Controlador no aporta energía).

El arranque de los Controladores es comandado directamente por las UCBs cuando se envía una señal por las líneas digitales “Arranque del Sistema”, señal SYS_ON, y “Habilitar Actuadores”, señal ACT_EN.

Las UCBs y los Controladores son recorridos por un lazo de tren de seguridad compuesto por dos líneas, la de ida LT1 y la de vuelta LT2. Si los equipos del Sistema de Basculación están bien y no se detectan errores de funcionamiento, éstos cierran la línea LT1 a su paso por ellos. Si todos los equipos están bien, en LT2 se monitorizará la tensión de batería ya que LT1 es conectada por un extremo a la línea de batería protegida por el magnetotérmico (1-Q42), y por el otro a la línea LT2. La conexión de LT1 a batería, potencial 9050, es efectuada en el coche con cabina habilitada mediante el relé (1-K911) que se excita, ya que el relé de cabina habilitada (1-K11) está también excitado en ese coche. En el otro coche que no tiene la cabina habilitada, LT1 se conectará con LT2 siempre y cuando este coche sea el de cola. Esta conexión se efectúa mediante la conexión serie de los contactos del relé de cabina habilitada (1-K911), que está cerrado porque el relé no está excitado, y del relé de cola (1-K110), que está cerrado porque está excitado. Si hubiera otra unidad acoplada por el lado de este coche, el relé de cola abriría esta unión LT1 – LT2, y entonces las líneas de tren pasan directamente al otro coche.

El equipo de basculación tiene un consumo puntual importante cuando el vehículo está recorriendo la curva de transición de entrada. Para evitar que la demanda de energía del sistema de basculación no coincida con la puesta en marcha de otros equipos auxiliares que cargarían los alternadores y los motores, la UCB emite una señal digital “Basculación Inminente”, línea BASC_INM en el esquema, que, cuando está a tensión de batería indica que el sistema de basculación está actuando con consumo importante de energía eléctrica.

La electrónica de control de la UCB y del Controlador es alimentada de la línea de batería a través del mismo magnetotérmico de alimentación del SDP (1-Q42).

yenda Figura 5-19:

- Interruptor magnetotérmico detección fuego en motor (1-Q188)
- Interruptor magnetotérmico detección fuego en depósito (1-Q189)
- Cable de detección (1-S210)
- Cable de detección (1-S211)
- Cable de detección (1-S212)
- Relé auxiliar detección fuego en motor A (1-K188)
- Relé auxiliar detección fuego en motor B (1-K189)
- Relé auxiliar detección fuego en depósito (1-K190)
- Enchufe (1-X188, 189, 190)
- Pulsadores de prueba de sistema (1-S654, 657, 658)
- Lámpara señalización de fuego (1-H210)
- Interruptor luminoso anulación zumbador (1-S211, 1-H211)
- Zumbador indicador incendio (1-Z211)

5.4.16 Sistema de detección de incendios (Figura 5-19)

El sistema de detección de incendios permite detectar la producción de un incendio en el motor A, en el motor B o/y en el depósito de combustible. Se divide en dos partes: un lazo que alimenta el relé auxiliar detección fuego en motor A (1-K188) y el relé auxiliar detección fuego en motor B (1-K189), y otro lazo que alimenta el relé auxiliar detección fuego en depósito de combustible (1-K189).

Cada lazo es alimentado cuando el interruptor magnetotérmico circuito detección fuego en motor (1-Q188), ó el interruptor magnetotérmico detección fuego en depósito combustible (1-Q189), estén activos respectivamente.

Cuando los cables de detección (1-S210, 1-S211 ó 1-S212) detectan una variación de temperatura brusca, actúan sobre los relés (1-K188, 1-K189 y 1-K190), respectivamente. Éstos cierran sus contactos asociados produciendo la señalización en cabina de esta variación mediante la iluminación de la lámpara de señalización de fuego (1-H210), y mediante el zumbador indicador de incendio (1-Z211). La desactivación manual de este zumbador se realiza actuando sobre el interruptor luminoso anulación zumbador, (1-S211 y 1-H211). Al mismo tiempo que se ilumina la lámpara de señalización de fuego (1-H210) de la encimera de cabina, aparece un mensaje en el terminal de monitorización, que indica dónde se ha producido el fuego.

El sistema cuenta además con unos pulsadores de prueba (1-S654, 1-S657 y 1-S658) que accionándolos consecutivamente, se comprueba cada vez, la iluminación de la lámpara de señalización de fuego y la aparición del mensaje en el equipo de monitorización.

(Página intencionadamente en blanco)

+ 24 Vcc

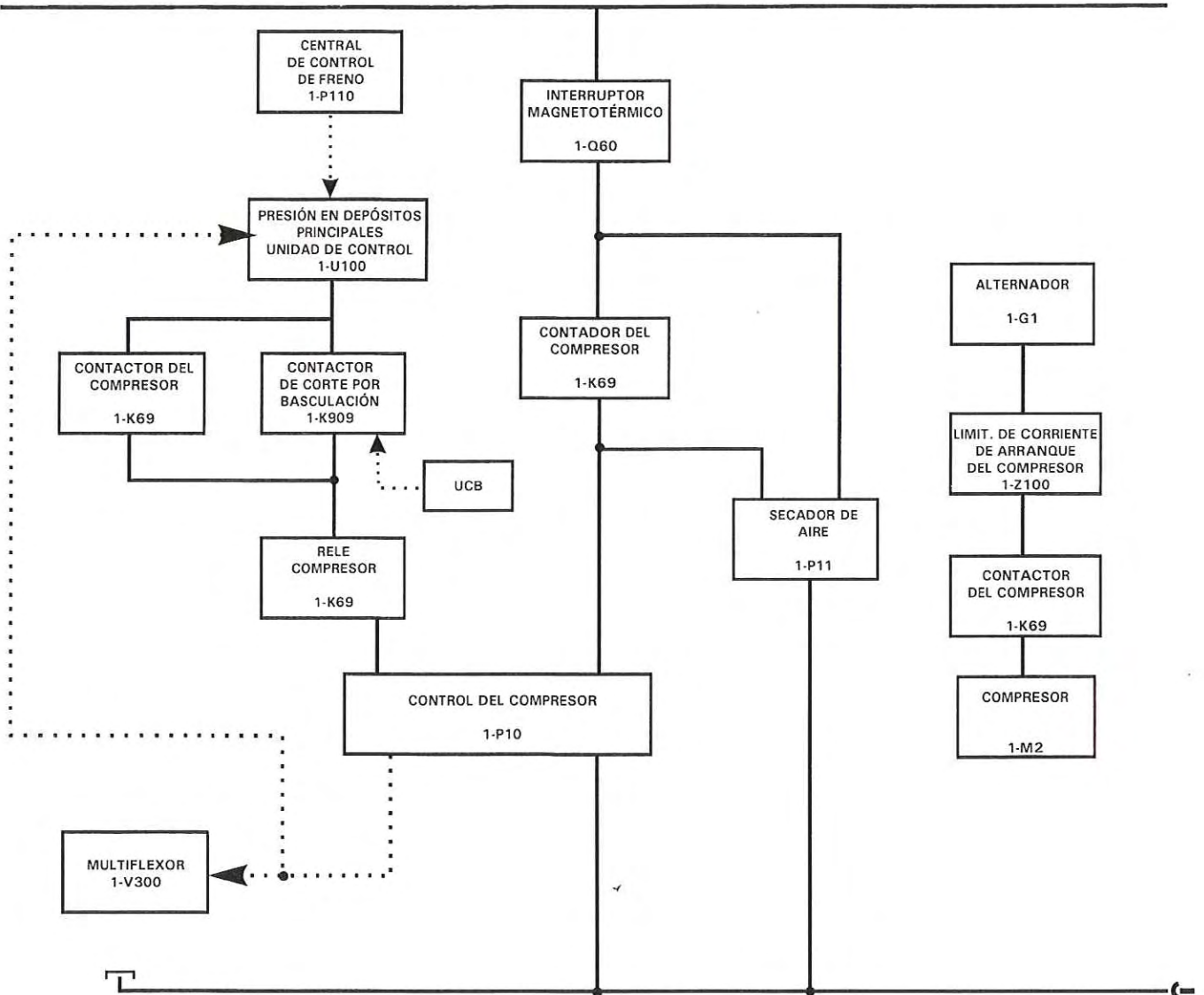


Figura 5-18. Diagrama de control del compresor principal

leyenda Figura 5-18:

- Relé del compresor (1-K69)
- Compresor (1-M2)
- Control del compresor (1-P10)
- Secador de aire (1-P11)
- Central de control de freno (1-P110)
- Interruptor magnetotérmico (1-Q60)
- Unidad de control (1-U100)
- Multiplexor (1-U300)
- Limitador de corriente de arranque del compresor (1-Z100)
- Alternador (1-G1)
- Unidad de control de basculación (UCB)
- Contactor de corte por basculación (1-K909)

5.4.15 Compresor principal (Figura 5-18)

El funcionamiento del compresor está controlado por el contactor (1-K69). Éste se excita a través de la unidad de control (1-U100), siempre que el control de temperatura de aceite del compresor (1-P10) lo permita.

(1-P10) manda las señales permiso de arranque/parada del compresor al PLC (1-U300) que permite/imposibilita la alimentación de tensión trifásica al compresor.

En función de la presión existente en los depósitos principales la central de control de freno (1-P110) manda la orden de arranque o parada de los compresores a la unidad de control (1-U100). Si la presión baja por debajo de $8,5 \text{ Kg/cm}^2$, la unidad de control (1-U100) recibe la señal y pone en marcha los compresores excitando el contactor (1-K69). Si la presión alcanza 10 Kg/cm^2 , la unidad de control recibe de nuevo esta señal y desexcita dicho relé para parar los compresores. El funcionamiento del compresor está condicionado al de los alternadores cuando existe una situación de emergencia, ver apartado 5.4.7.

El secador de aire (1-P11) se pone en funcionamiento cuando recibe señal de que el compresor está en marcha, cuando hay tensión en el contactor (1-K69). Durante su funcionamiento conecta alternativamente las torres de secado cada dos minutos a través de una electroválvula distribuidora. En cada cambio de torre se produce el drenaje del agua acumulada en cada una de las torres por medio de la electroválvula de purga situada en el propio secador.

El arranque del compresor principal está condicionado a la orden de basculación, es decir, cuando se va a bascular, la basculación envía una señal que excita el relé (1-K909), el cual impide el arranque del compresor principal cuando se lleva a cabo la basculación.

(Página intencionadamente en blanco)

Leyenda Figura 5-17:

– Aforador con microcontacto	(1-B16, 1-B17)
– Contador del horario de motores	(1-B18, 1-B19)
– Lámparas de iluminación de aparatos	(1-H14 a 16)
– Lámparas de iluminación de armarios	(1-H150 a 153 1-H250 a 253)
– Fin de carrera de armarios	(1-S150 a 153)
– Contactor de cabina habilitada	(1-K11)
– Relé del mando de retrovisores	(1-K63)
– Relés de motores en marcha	(1-K8, 1-K90)
– Relé de mínima velocidad	(1-K102)
– Microrrelé de reserva de combustible	(1-K127)
– Motor del limpiaparabrisas	(1-M110)
– Bomba lavacristales	(1-M111)
– Indicador de nivel de combustible	(1-P18)
– Magnetotérmico de nivel de gasoil	(1-Q127)
– Magnetotérmico de puertas de intercomunicación de la plataforma	(1-Q128)
– Magnetotérmico de puertas de intercomunicación de cabina/coche	(1-Q129)
– Magnetotérmico antivaho/calientapiés	(1-Q131)
– Magnetotérmico de iluminación	(1-Q132)
– Magnetotérmico de alumbrado de armarios de cabina	(1-Q134)
– Magnetotérmico del limpiaparabrisas	(1-Q170)
– Potencia del regulador limpiaparabrisas e iluminación de aparatos	(1-R15, 1-R16)
– Conmutador de alumbrado de horarios	(1-S13)
– Conmutador del mando del retrovisor	(1-S48)
– Interruptor de puertas de intercomunicación de la plataforma	(1-S123 a 126)
– Interruptor de puertas de intercomunicación de cabina/coche	(1-S127 a 130)
– Conmutador de la llave de la puerta de cabina	(1-S131)
– Interlámpara de apertura de puertas	(1-S747, 1-L747)
– Interlámpara de apertura de puertas	(1-S748, 1-L748)
– Conmutador del limpiaparabrisas/lavaparabrisas	(1-S170)
– Electrónica de control	(1-U100)
– Pupitre	(1-U420)
– Enchufe para máquina de bebidas	(1-X2)
– Electroválvulas de retrovisores	(1-Y12, 1-Y13)
– Control de puertas de intercomunicación	(1-Y109 a 112)

- AD, abrir retrovisor derecho, con retorno automático a la posición de reposo: al llevarlo a esa posición se excita el relé (1-K63) que excita la electroválvula (1-Y13) que manda el cilindro de accionamiento del espejo retrovisor que se abre. Al soltar el conmutador vuelve a la posición de retorno, se desexcita dicho relé y la electroválvula con lo que el retrovisor se abate de nuevo.
 - I, abrir izquierdo en todas las estaciones: abre el retrovisor izquierdo en todas las estaciones, cuando el relé de mínima velocidad (1-K102) se excita porque la velocidad es 0 km/h, y a su vez excita el relé de mando de retrovisores (1-K63) que excita la electroválvula (1-Y12). Al ponerse en marcha la velocidad aumenta, dicho relé (1-K102) se desexcita, cae el relé (1-K63), se desexcita la electroválvula y el espejo retrovisor se abate.
 - D, abrir derecho en todas las estaciones: abre el retrovisor derecho en todas las estaciones, cuando el relé de mínima velocidad (1-K102) se excita porque la velocidad es 0 km/h, y a su vez excita el relé de mando de retrovisores (1-K63). Al ponerse en marcha la velocidad aumenta, dicho relé (1-K102) se desexcita, cae el relé (1-K63), se desexcita la electroválvula y el espejo retrovisor se abate.
- Mando del limpia-lavaparabrisas
- En la cabina habilitada, controlado a través del contactor de control (1-K11) excitado únicamente en dicha cabina, se puede actuar sobre el limpiaparabrisas mediante el conmutador (1-S170). Este conmutador tiene tres posiciones:
- Desconectado (off).
 - Limpiaparabrisas conectado (on).
 - Lavaparabrisas conectado (on), con retorno a la posición de limpiaparabrisas conectado por la acción de un muelle.

Un interruptor rotativo permite, girándolo en el sentido de las agujas del reloj, seleccionar el frotado en régimen continuo, intermitente.

5.4.14 Accionamientos diversos (Figura 5-17)

En este diagrama se encuentran representados los siguientes equipos:

- Alumbrado de armarios
Los armarios de cabina están dotados de iluminación que se pone en funcionamiento, con las baterías conectadas, al abrir las puertas por la actuación de los finales de carrera (1-S50, 1-S51, 1-S52 y 1-S53).
Cada armario dispone de dos lámparas halógenas conectadas en serie.
Este tipo de alumbrado no está vigilado por el relé de mínima.
- Iluminación de pupitre
Con los motores arrancados, en el pupitre se dispone de iluminación en el portahorarios, que se pone en funcionamiento seleccionando esta opción en el conmutador (1-S13).
Actuando sobre el potenciómetro (1-R16) se regula la iluminación de los aparatos de pupitre.
- Puertas de acceso a cabina desde el departamento de viajeros
Los módulos de control de puertas de intercomunicación (1-U111 y 1-U112) siempre estarán activos si el conmutador (1-S131) está en su posición normal; si cambia o se actúa sobre la seta de urgencia de freno (1-S20), (1-U112) deja de funcionar. El cierre de puertas es automático una vez transcurridos unos segundos.
- Puertas de acceso de intercomunicación a plataforma
Actuando sobre los pulsadores (1-S747 y 1-S748) se abren las puertas de acceso a las plataformas por la acción de los módulos de control de puertas de intercomunicación (1-U109 y 1-U110).
- Indicador de nivel de combustible
Al lado del depósito de gasoil se ha dispuesto un indicador de combustible (1-P18) y un aforador (1-B16) que dispone de un microcontacto que señala cuándo el nivel de combustible está en un nivel mínimo. Para que esto se produzca se debe actuar sobre el pulsador visualización nivel de gasoil (1-S744). La señal se manda a un multiplexor y desde éste a la unidad de control (1-U100).
- Contadores horarios de motores
Con los motores en marcha, señalizados a través de los relés (1-K80 y 1-K90), se ponen en marcha los contadores horarios de motores.
- Varios equipos de cabina
Con los alternadores generando energía eléctrica se dispone de una toma de corriente (1-X2), a 220 Vca.
Algunos equipos del pupitre, por ejemplo el calentapiés, necesitan corriente alterna, que se suministra con los alternadores en marcha y solamente en el pupitre de la cabina habilitada, para su funcionamiento. El funcionamiento únicamente en la cabina habilitada se controla a través de un contactor de control (1-K11) excitado únicamente en dicha cabina.
- Mando de los espejos retrovisores
Con cabina habilitada, señalizado a través del contactor de control (1-K11), se puede actuar sobre los retrovisores mediante el conmutador (1-S48).
El conmutador (1-S48) tiene cinco posiciones:
 - Reposo: los retrovisores no actúan.
 - AI, abrir retrovisor izquierdo, con retorno automático a posición de reposo: al llevarlo a esa posición se excita el relé (1-K63) que excita la electroválvula (1-Y12) que manda el cilindro de accionamiento del espejo retrovisor que se abre. Al soltar el conmutador vuelve a la posición de retorno, se desexcita dicho relé y la electroválvula con lo que el retrovisor se abate de nuevo.

ayenda Figura 5-16:

- Lámparas fluorescentes	(1-E101, 110, 123, 138,117, 120, 145)
- Lámparas fluorescentes	(1-E111, 116, 121, 122)
- Lámparas fluorescentes	(1-E139, 142, 143, 146,147)
- Lámparas fluorescentes	(1-E140, 141)
- Lámpara fluorescente	(1-E144)
- Lámparas de cabina	(1-H40, 43)
- Lámparas bajo bastidor	(1-H127 a 130)
- Relé de tren habilitado	(1-K2)
- Relé de testero enclavado	(1-K98)
- Contactor de control	(1-K101)
- Contactor de alumbrado cc	(1-K115)
- Contactor de alumbrado ca	(1-K116)
- Relé temporizado de alumbrado de limpieza	(1-K117)
- Contactor de alumbrado de limpieza	(1-K118)
- Contactor de alumbrado de efecto	(1-K119)
- Relé temporizado de alumbrado bajo bastidor	(1-K127)
- Contactor de alumbrado bajo bastidor	(1-K128)
- Relé de señalización de situación de avería	(1-K138)
- Interruptor magnetotérmico	(1-Q114)
- Interruptor magnetotérmico	(1-Q115)
- Interruptor magnetotérmico	(1-Q116)
- Interruptor magnetotérmico	(1-Q117)
- Potencia del regulador de alumbrado de cabina	(1-R17)
- Interruptor de alumbrado de cabina	(1-S17)
- Pulsador de desconexión de alumbrado	(1-S132)
- Pulsador de alumbrado	(1-S133)
- Pulsador de alumbrado reducido	(1-S134)
- Pulsador de alumbrado de limpieza	(1-S135)
- Pulsadores de alumbrado bajo bastidor	(1-S136, 137)
- Convertidor para halógena	(1-U40)
- Unidad de control	(1-U100)

5.4.13 Circuito de alumbrado interior (Figura 5-16)

En este diagrama se encuentra representado el circuito de control del alumbrado interior en sus posibles modos de funcionamiento: alumbrado normal, reducido, de emergencia, de limpieza y bajo bastidor.

Funcionamiento

La conexión de los circuitos de alumbrado normal y reducido sólo puede realizarse desde la cabina de cabeza, lo que significa que el relé de control (1-K101) está excitado.

Accionando el pulsador (1-S133) de alumbrado normal se manda petición de alumbrado a la unidad de control (1-U100) que excita los relés (1-K115, 1-K116 y 1-K119) en todos los coches. El alumbrado se enciende en su totalidad.

El alumbrado reducido se obtiene accionando el pulsador (1-S134), que manda la señal a la unidad de control (1-U100) para que desexcite el relé (1-K119) en todos los coches. Como se puede observar en la distribución de alumbrado, se encienden las lámparas situadas en la banda central y en la plataforma.

El pulsador (1-S132), de desconexión del alumbrado, alimenta la unidad de control que desexcita todos los contactores que estuvieran conectados en todos los coches.

El alumbrado de emergencia se utilizará en raras ocasiones, gracias a la duplicidad de alternadores. También permite su utilización cuando se pide alumbrado normal o reducido, mediante los pulsadores (1-S133 ó 1-S134), antes del arranque de los motores. Si la unidad de control (1-U100) detecta que los dos alternadores están parados excita la salida que alimenta el contactor (1-K115).

El alumbrado de limpieza se conecta actuando sobre el pulsador (1-S135) situado en el armario S5 de plataforma. El contactor (1-K118) se excita y se mantiene así mientras el relé temporizado (1-K117) permanece desexcitado. Pasados 20 min se excita el relé (1-K117) y se desexcita el (1-K118), desconectando el alumbrado de limpieza. El ciclo puede repetirse todas las veces que lo permita el relé de mínima que vigila la tensión de batería. Sólo se podrá emplear si no hay ninguna cabina habilitada en el tren (1-K2) desexcitado y si el relé de mínima de cada coche permite la conexión.

El alumbrado bajo bastidor se conecta al accionar cualquiera de los pulsadores (1-S136 y 1-S137), situados bajo las puertas de cabina en el exterior. Su funcionamiento también está condicionado a la vigilancia del relé de mínima y es idéntico al del alumbrado de limpieza, interviniendo en este caso los relés (1-K128 y 1-K127).

El alumbrado de cabina se conecta a través del interruptor de pupitre (1-S17), si el testero está cerrado. El alumbrado lo componen cuatro lámparas halógenas de intensidad regulable mediante el potenciómetro de regulación (1-R17), situado en el pupitre, y dos lámparas fluorescentes sin regulación sobre las puertas de acceso a cabina desde el exterior.

Este tipo de alumbrado se puede conectar sin habilitar la cabina, es decir, sin que las baterías estén conectadas. No está vigilado por el relé de mínima.

Cuando la cabina se convierte en pasillo, es decir, cuando la puerta de testero está abierta, a través de los relés (1-K115 y 1-K98) se encenderán las cuatro lámparas halógenas a su máxima intensidad y sin posibilidad de regulación, siempre que se demande cualquier tipo de alumbrado desde la cabina de mando.

leyenda Figura 5-15:

- Faro superior del blanco central (1-E150)
- Faro inferior del blanco izquierdo (1-H101)
- Faro inferior del blanco derecho (1-H102)
- Faro rojo de señalización de la cola izquierda (1-H103)
- Faro rojo de señalización de la cola derecha (1-H104)
- Contactor de control (1-K1)
- Contactor de control (1-K101)
- Contactor de cola (1-K110)
- Contactor de alumbrado en cc (1-K156)
- Contactor de alumbrado pleno (1-K155)
- Contactor de alumbrado superior (1-K154)
- Contactor de alumbrado inferior (1-K153)
- Interruptor magnetotérmico (1-Q103)
- Interruptor magnetotérmico (1-Q104)
- Basculación de alumbrado exterior (1-S106)
- Conmutador de alumbrado exterior (1-S107)
- Transformadores de faros (1-T101)

5.4.12 Señalización exterior (Figura 5-15)

Un conmutador (1-S107), situado en el panel superior de cabina, permite seleccionar los diferentes modos de funcionamiento del alumbrado exterior:

Alumbrado en corriente continua

Llevando el conmutador a cualquiera de las dos posiciones de señalización, y si los motores diesel están parados pero con las baterías conectadas y la cabina habilitada, el relé de control (1-K1) excitado, se conecta el alumbrado de corriente continua. Se encienden los faros delanteros inferiores (1-H101 y 1-H102) de color blanco, y los faros de cola (1-H103 y 1-H104) de color rojo.

Las luces blancas se alimentan a través del relé de alumbrado en corriente continua (1-K156) que está excitado cuando los alternadores no producen corriente alterna, contactores de potencia (1-K37 y 1-K35) cerrados.

El circuito de alimentación de las luces rojas de cola pasa a través del contactor de alumbrado inferior (1-K153) excitado en cualquier posición del conmutador de alumbrado (1-S107), continua a través de la línea de tren, a través del relé de cola (1-K110), excitado en cabeza y cola de la composición al habilitar la cabina de conducción, y el relé de control (1-K101) no excitado en cabina de cola. Éste último relé impide, al estar excitado en la cabina de cabeza, que se enciendan las luces rojas en dicha cabina.

Alumbrado en corriente alterna

Cuando los alternadores comienzan a producir corriente alterna los contactores de potencia (1-K35 y 1-K36) se excitan y abren el circuito de alimentación de las luces blancas inferiores (1-H101 y 1-H102) por corriente continua.

Al seleccionar el alumbrado por corriente alterna en el conmutador (1-S106), se excitan los relés (1-K153 y 1-K154), que permiten la alimentación, en el testero delantero únicamente gracias al control del relé de control (1-K1), de las dos luces blancas inferiores (1-H101, 1-H102) y la luz blanca superior de testero (1-E150).

Se ha dispuesto un transformador (1-T101) que permite variar la tensión de alimentación de estos faros para conseguir una mayor iluminación. Al actuar sobre el interruptor (1-S106) se excita el relé (1-K155) que conmuta la tensión de 17 V a 26 V. Esta actuación se señala en una lámpara situada en el pupitre, de intensidad luminosa variable a través del potenciómetro de regulación de luces de pupitre (1-R32).

El alumbrado de cola, a través de los faros (1-H103 y 1-H104), se realiza de la misma forma que se ha descrito en el alumbrado de corriente continua.

yenda Figura 5-14:

- Fusible	(1-F1)
- Batería de servicios de auxiliares	(1-G100)
- Batería de arranque de motores	(1-G200)
- Relé de habilitación de cabina	(1-K2)
- Relé de mínima 24 V	(1-K33)
- Relé auxiliar de batería	(1-K99)
- Contactor de batería	(1-K100)
- Contactor de control	(1-K101)
- Motor de arranque del motor A	(1-MA)
- Motor de arranque del motor B	(1-MB)
- Voltímetro de batería	(1-P1, 1-P3)
- Amperímetro de batería	(1-P2, 1-P4)
- Cargador de batería de servicio	(1-QB1)
- Cargador de batería de arranque	(1-QB2)
- Interruptor magnetotérmico	(1-Q8)
- Interruptor magnetotérmico	(1-Q11)
- Interruptor magnetotérmico	(1-Q140)
- Interruptor magnetotérmico	(1-Q141)
- Interruptor magnetotérmico	(1-Q142)
- Conmutador de auxilio al arranque	(1-S4)
- Fin de carrera del enchufe de carga exterior	(1-S5)
- Fin de carrera del fusible	(1-S34)
- Conmutador de carga exterior	(1-S100)
- Unidad de control	(1-U100)
- Diodo de bloqueo con disipador	(1-V100)
- Enchufe de carga exterior	(1-X1)

5.4.11 Circuito de baterías y de motores de arranque (Figura 5-14)

En este diagrama de bloques se define el control del circuito de carga interno y externo de las baterías, la conexión de la batería de servicios auxiliares al relé de mínima y la alimentación de los motores de arranque, tanto en modo normal como en emergencia.

Funcionamiento

Al conectar la llave de habilitación de cabina, si existe suficiente tensión de batería y el relé de mínima (1-K33) lo permite, el contactor de control (1-K101) se cierra y se excita el relé auxiliar de batería (1-K99) que, a su vez, alimenta al contactor de batería (1-K100). A través de la línea de tren se excitan todos los relés (1-K99 y 1-K100) de la composición. Como el contactor de control (1-K101) sólo está cerrado en la cabina de mando no se produce la unión de las baterías de la composición. Además se ha dispuesto un diodo de bloqueo (1-V100) para evitar que, por algún fallo en dicho relé, las baterías pudieran conectarse.

Al cerrarse el contactor de batería (1-K100), la electrónica de control (1-U100) queda alimentada. A través de la línea de tren de comunicación y mando múltiple, la electrónica de control, que se ha configurado como cabeza mando de tren, sabrá si todas las baterías de servicio (1-G100) están conectadas.

Si se funde el fusible (1-F1), se monitorizará la fusión del mismo a través de su contacto fin de carrera (1-S34) que envía la señal de este hecho a la electrónica de control (1-U100).

(1-G200) es la batería del circuito de arranque. Si se da el caso de que esta batería está descargada, se dispone del conmutador (1-S4) que permite alimentar los motores de arranque (1-MA y 1-MB) del motor diesel desde la batería de servicio (1-G100) y desconectar la alimentación de la batería de arranque (1-G200) a los mismos. Un contacto del conmutador (1-S4) indica al MICAS (1-U100) que se están arrancando los motores desde la batería de servicio y éste impide traccionar en este estado. Cuando los motores hayan arrancado será necesario retornar el conmutador a su estado de reposo, quedando el circuito en su estado inicial.

Una vez arrancados los motores, con los alternadores produciendo energía, comienza la generación de corriente, cargándose las baterías a través de los cargadores de batería (1-QB1 y 1-QB2).

Cuando no hay cabina habilitada el relé de habilitación de tren (1-K2) está desexcitado, situación que señala al relé de mínima (1-K33) para que controle si existe tensión suficiente en batería para el circuito de alumbrado de limpieza.

Cuando habilitamos las cabinas, el relé de habilitación de tren (1-K2) se cierra y el relé de mínima (1-K33) vigila todas las cargas de los equipos que estén conectados. Si se paran los motores y no se deshabilita el tren, el relé de mínima (1-K33) vigilará la tensión de batería de forma que, a un cierto nivel de descarga se desconecta el control, deshabilitando todo el tren y desconectándose todas las cargas que estaban conectadas.

(1-X1) es un enchufe para carga exterior de la batería de servicio a 380 Vca que dispone de un contacto con final de carrera (1-S5). Cuando se conecta un enchufe se manda una señal de este hecho a la unidad de control (1-U100) para que inhiba el arranque de motores. Para poder realizar la operación de carga exterior se dispone de un conmutador (1-S100), el cual puentea el contacto del contactor de batería (1-K100) permitiendo la comunicación entre la batería y el cargador. Un contacto auxiliar de este conmutador (1-S100) impide el arranque de motores, hasta que se lleva a la posición de volver a situación normal.

leyenda Figura 5-13:

- Lámpara de apertura de puertas izquierdas (1-H32)
- Lámpara de apertura de puertas derechas (1-H33)
- Contactor de control (1-K1)
- Relé de velocidad $V=0$ Km/h (1-K102)
- Relé de cierre de puertas (bip-bip) (1-K113)
- Interruptor magnetotérmico (1-Q109)
- Interruptor magnetotérmico (1-Q110)
- Interruptor magnetotérmico (1-Q111)
- Pulsador de habilitación de puertas izquierdas (1-S120)
- Pulsador de habilitación de puertas derechas (1-S121)
- Pulsador del cierre de puertas (1-S122)
- Unidad de control (1-U100)
- Control electrónico de puerta (1-U101, 1-U102)
- Sensor electrónico de posición de puerta (1-U103, 1-U104)
- Desbloqueo exterior puerta derecha (1-S167)
- Desbloqueo interior puerta derecha (1-S166)
- Condena puerta derecha (1-S165)
- Desbloqueo exterior puerta izquierda (1-S164)
- Desbloqueo interior puerta izquierda (1-S163)
- Condena puerta izquierda (1-S162)

5.4.10 Circuito de puertas (Figura 5-13)

En este esquema se define el funcionamiento de las puertas de acceso de viajeros y de los estribos. Sólo se refieren las órdenes externas que se mandan sobre el equipo de puertas, no las órdenes internas del mismo.

Condiciones de apertura

- Velocidad igual a 0km/h, lo que quiere decir que el relé (1-K102) estará excitado y mandando dicha señal a los controles electrónicos de las puertas.
- Existe permiso de apertura del maquinista a través de los pulsadores de habilitación de puertas izquierdas, (1-S120), ó derechas, (1-S121), que mandan la señal correspondiente a la electrónica de la cabina de mando, (1-U100), y desde ésta a los controles electrónicos de las puertas, (1-U101 y 1-U102).
- El estribo está desplegado.

Funcionamiento

La apertura de las puertas sólo puede realizarse después de que el maquinista haya dado permiso para su apertura. Es posible habilitar la apertura de puertas de ambos lados a la vez, o de las puertas izquierdas o de las derechas independientemente, dependiendo de la orden que se dé a los autómatas de ambas puertas.

Solamente se puede dar permiso de apertura y orden de cierre de puertas desde los pulsadores de la cabina habilitada, pues es la única donde el contactor de control (1-K1) está excitado y, por lo tanto, los mandos habilitados.

Al actuar sobre el pulsador (1-S120), la unidad de control (1-U100) en el coche de cabeza y en los impares si hay otras unidades acopladas, recibe la señal y alimenta la salida de habilitación de puertas izquierdas que llega al control electrónico de puertas (1-U101). En el coche de cola y en los pares si hay otras unidades acopladas, alimenta la salida de habilitación de puertas derechas que llega al control electrónico de puertas (1-U102). De esta forma las puertas quedan en disposición de ser abiertas.

En la cabina de cabeza se encenderá la lámpara (1-H32) del pulsador (1-S120), que indica la situación de permiso de apertura de puertas izquierdas. Para abrir las puertas se deben accionar los pulsadores de apertura de las puertas del lado habilitado, montados en ellas.

El permiso de apertura de las puertas derechas se da accionando el pulsador (1-S121). El mecanismo de funcionamiento es similar al descrito para el pulsador (1-S120), pero en este caso se excitarán las salidas de permiso de puertas derechas de los coches impares y la salida de permiso de apertura de puertas derechas en los coches pares. En este caso se enciende la lámpara (1-H33) del pulsador (1-S121).

Cuando la unidad de control, a través del CESIS (1-U220), no recibe la señal de velocidad igual a 0 km/h la actuación sobre los pulsadores (1-S120 y 1-S121) no produce ningún efecto.

Para cerrar puertas se debe accionar el pulsador (1-S122). Se manda orden de cierre a la electrónica de control (1-U100) en todos los coches de la composición, y ésta a su vez la hace llegar a los autómatas (1-U101 y 1-U102). Dichos autómatas disponen de una temporización interna de tres segundos a partir de que se reciba la señal acústica de cierre de puertas, y transcurrido este tiempo se cierran todas las puertas de la composición.

Cuando la unidad de control (1-U100) manda la orden de cierre de puertas a los controles electrónicos de las puertas excita el relé (1-K113) mediante el que la central de información y megafonía, CIM (1-U200), recibe la señal de emisión del BIP-BIP que precede al cierre de puertas.

(Página intencionadamente en blanco)

Leyenda Figura 5-12:

– Relé de cambio del panel	(1-K45)
– Relé auxiliar de emergencia	(1-K52)
– Relé de marcha AD	(1-K56)
– Relé de marcha AT	(1-K57)
– Relé de corte de tracción	(1-K59)
– Relé 0 Km/h	(1-K102)
– Relé de presostato de mínima	(1-K103)
– Relé de seguridad PWM	(1-K105)
– Contactor de control	(1-K111)
– Relé ASFA	(1-K130)
– Relé de urgencia	(1-K550)
– Relé de urgencia	(1-K551)
– Convertidor de líneas serie/fibra óptica	(MIB)
– Central de control de freno	(1-P110)
– Central antibloqueo	(1-P107)
– Interruptor magnetotérmico	(1-Q13)
– Interruptor magnetotérmico	(1-Q14)
– Controller tracción/freno	(1-S3)
– Pulsador de desacoplamiento	(1-S17)
– Conmutador de freno auxiliar/cambio panel	(1-S45)
– Interruptor de freno de estacionamiento	(1-S46)
– Pulsador arenado	(1-S47)
– Interruptor de bocina	(1-S155)
– Unidad de control	(1-U100)
– Multiplexor	(1-U300)

cambio a utilización del freno auxiliar se efectúa en la cabina habilitada actuando sobre el conmutador (S45), siempre que el relé de urgencia (1-K551) esté excitado, y llevándolo a la posición de freno auxiliar. Así se alimentan las electroválvulas de habilitación del freno auxiliar, con lo que la TFA pasa a ser controlada por la maneta de freno auxiliar, y también se alimenta una entrada del control de freno para notificarle la nueva situación. Esta señal se manda a todas las centrales de control de freno (1-P110).

El frenado automático está condicionado a que exista una velocidad distinta de 0 Km/h, lo que implica que el relé (1-K102) esté desexcitado, y que el inversor esté en posición adelante o atrás, con lo que se excita el relé correspondiente, (1-K56 ó 1-K57) respectivamente. El frenado manual, a través del pulsador (S47), está activo a cualquier velocidad, incluida 0 km/h, siempre que el inversor esté en posiciones adelante o atrás. La señal de frenado llegará al panel de mando de TFA mediante alguno de los siguientes modos: actuando manualmente sobre el pulsador de frenado (1-S47), mediante la señal enviada por la central antibloqueo (1-P107) debido a patinaje o bloqueo en las ruedas, o por la actuación del relé de urgencia (1-K550) que provoca el frenado automático y la aplicación del freno de urgencia.

El panel de mando TFA manda a la electrónica de control (1-U100) las señales correspondientes a panel de mando anulado, freno auxilio activado y freno de auxilio bloqueado para su correspondiente monitorización en pupitre.

El cambio de master se realiza llevando el conmutador (1-S45) a la posición de cambio de panel. El panel de mando de la TFA y el panel de control de freno reciben las señales de cambio de panel. La lógica de los relés (1-K45 y 1-K11) controla el cambio de panel master.

El freno de estacionamiento se establece actuando sobre el pulsador de freno de estacionamiento (S46), que manda la señal a la electrónica de control de tren (1-U100). Mediante la línea de tren de comunicación, todas las unidades de control (1-U100) reciben la señal y la mandan al panel auxiliar I. Este aplica el freno de estacionamiento y cuando finaliza la operación notifica a la electrónica de control que el freno de estacionamiento está aplicado.

Las señales de freno de urgencia establecido, actuación de freno analógico, aislamiento de bogies, freno de estacionamiento aplicado y freno de estacionamiento aflojado se monitorizan a través de la unidad de control de tren (1-U100).

El conmutador (1-S155) de tres posiciones, cero, alto y bajo, actúa sobre los elementos de puesta en estacionamiento de las bocinas, de tono alto y bajo, situados en el panel auxiliar II.

5.4.9 Circuito de freno (Figura 5-12)

El circuito de control de freno muestra sus dos posibles modos de funcionamiento: freno neumático puro y freno mixto con el freno hidrodinámico, o blending.

Funcionamiento

La demanda de freno se transmite a la unidad de control por medio del controller de tracción/freno (1-S3) como una señal de tensión variable dependiendo de la posición. La unidad de control (1-U100) genera la señal de pulsos PWM que se transmite a todos las centrales de control de freno (1-P110) de todos los coches por la línea de tren.

La central de control de freno comunica la demanda de freno al control de la turbotransmisión A (1-U105A). Éste la comunica al control de la turbotransmisión B (1-U105B) y a continuación (1-U105B) le devuelve a (1-U105A) el esfuerzo de freno aplicado. Como se describió en el apartado 5.4.4, al analizar el circuito de la turbotransmisión, la respuesta del freno hidrodinámico de las turbotransmisiones A y B aplicado se recibe en la central de control de freno a través del control de la turbotransmisión (1-U105A). Normalmente el freno hidrodinámico tiene capacidad para sustituir en su totalidad al freno neumático, pero cuando la velocidad baja por debajo de 20 km/h el freno neumático sustituye de forma progresiva al freno hidrodinámico.

La demanda de freno hidrodinámico desaparece, si una vez solicitado, el control de freno hidrodinámico (1-U105) no responde por medio de las señales de seguridad de freno hidrodinámico que indican que el freno hidrodinámico A y B están activados. La señal de freno neumático resultante se comunica al panel de mando de la TFA.

El panel de mando de la TFA modula la presión de mando de freno en la tubería de freno automático que se transmite en paralelo con la señal de PWM al resto de la composición.

En caso de que la señal PWM y la señal de la TFA tengan valores diferentes, fuera de los márgenes de tolerancia establecidos, el control de freno desexcita el relé de seguridad (1-K105). Esto provoca la aplicación del freno de urgencia.

En caso de aplicación de freno mixto blending, la señal de intensidad de freno neumático resultante de la diferencia entre freno demandado y freno hidrodinámico aplicado, se transmite directamente al convertidor electroneumático analógico del panel del freno de bogie, al mismo tiempo que internamente actúa la válvula selectora, a través del relé (1-K130) que inhibe el canal de TFA y selecciona el canal analógico. El convertidor electroneumático responde a la señal enviando a los cilindros de freno una presión neumática equivalente a dicha corriente eléctrica.

Cuando se recibe señal de presión mínima en los depósitos principales, a través del relé (1-K103), se abre el lazo de freno de urgencia y a través del relé de urgencia (1-K550), provoca la actuación de la electroválvula de urgencia y a la vez se recoge esta situación en la central de control de freno (1-P100).

Las señales analógicas presión en TFA y de los cilindros de freno de los ejes remolques y motores se transmiten a la central de registro, CESIS (1-U220).

La central de control de freno (1-P110) transmite además estados e incidencias vía serie RS-485 a la electrónica de control del tren (1-U110).

El relé (1-K59) se desexcita cuando la electrónica de control de freno manda señal de existencia de freno para cortar la tracción.

Las señales Adelante-Atrás, y Tracción-Deriva son precisas para control interno de la electrónica del control de freno (1-P110).

accionar alguno de los tiradores de alarma (1-S21 ó 1-S22), se abre el circuito de lazo y se conectan los intercomunicadores de alarma, pudiéndose establecer comunicación desde los mismos con la cabina de conducción.

El conmutador (1-S60) permite circular como coche aislado. Sólo se empleará para movimientos del coche en taller.

Legenda Figura 5-11:

- Interruptor magnetotérmico (1-Q5)
- Interruptor magnetotérmico (1-Q10)
- Contactor de control (1-K1)
- Relé de hilo de lazo (1-K50)
- Relé de anulación de emergencia (1-K51)
- Relé auxiliar de emergencia (1-K52)
- Relé de emergencia ASFA (1-K53)
- Relé de emergencia del controlador (1-K54)
- Relés de presostato de mínima (1-K103)
- Relé de seguridad del margen PWM (1-K105)
- Contactor de control (1-K101)
- Relé de cola (1-K110)
- Relé de hombre muerto (1-K129)
- Relé de hilo de lazo (1-K500)
- Relé de lazo de urgencia (1-K550)
- Inversor de marcha (1-S2)
- Conmutador de control positivo/negativo (1-S19)
- Seta de urgencia (1-S20)
- Tiradores de alarma (1-S21, 22)
- By-pass del hilo de lazo (1-S25)
- Pulsador de desacoplamiento (1-S37)
- Conmutador de circulación de coche aislado (1-S60)

5.4.8 Lazo de freno neumático (Figura 5-11)

En este diagrama se define el modo de actuación del freno neumático en caso de urgencia.

Descripción del esquema

El esquema se divide en tres partes: dos hilos de lazo que alimentan a dos relés de lazo, (1-K50 y 1-K500), y una línea de alimentación de los relés de urgencia (1-K550 y 1-K551) controlados por positivo por el relé de lazo (1-K50), y por negativo por el relé de lazo (1-K500).

Al controlar el relé de urgencia por positivo y por negativo se elimina al máximo la posibilidad de perder la seguridad de freno de urgencia por derivaciones en las líneas de alimentación de dicho relé. Es decir, que aunque exista una derivación de + 24 V en la misma borna de alimentación del relé de urgencia (1-K550), al producirse una urgencia cualquiera caerá dicho relé al cortársele la alimentación del negativo de batería 0 V.

Los relés de urgencia (1-K550 y 1-K551) están directamente alimentados a través de sus contactos, por positivo y negativo, por el relé de hombre muerto (1-K129), el relé de emergencia de ASFA (1-K53), por la válvula de urgencia (1-S20), por el relé de emergencia del controller de punto ocho de freno (1-K54) y por los relés de lazo (1-K50 y 1-K500). Todos los relés de urgencia (1-K550 y 1-K551) de la composición están alimentados en paralelo.

Las demás seguridades del tren alimentan directamente a los relés de lazo (1-K50 y 1-K500), siendo éstas: el relé de seguridad (1-K105) de márgenes de señal de PWM, relé de presostato de mínima (1-K103), los tiradores de alarma (1-S21 y 1-S22), y los propios relés de lazo (1-K50 y 1-K500).

De esta forma se consigue reducir al máximo las pérdidas por caída de tensión en contactos y por longitudes de cable, ya que se pueden llegar a acoplar un máximo de diez coches. Los dos hilos de lazo alimentan cada uno independientemente a uno de los relés de lazo (1-K50 y 1-K500), siendo únicamente alimentado el relé de coche de cabeza.

De la misma forma que en el hilo de urgencia, en el caso de que uno de los hilos de lazo sufra una derivación por positivo, se siguen manteniendo todas las seguridades de la composición a través del hilo de lazo.

Para comprobar si existen derivaciones se dispone de un conmutador de control de positivos y negativos (1-S19). Accionando dicho conmutador se comprueba si hay derivaciones en los positivos de los hilos de lazo.

En el caso de que falle alguna de las seguridades se dispone de un conmutador de by-pass de hilo de lazo (1-S25) que sólo está activo en cabina habilitada. Al ser accionado puentea los dos relés de lazo (1-K50 y 1-K500), pudiendo circular en esta situación sin prescindir de las seguridades de: hombre muerto, ASFA, punto 8 de freno del controller y seta de urgencia. La actuación de este conmutador queda registrada en la central de registro y hombre muerto, CESIS, (1-U220) y se monitoriza en la cabina.

En el caso de que se averíen el equipo de hombre muerto o el equipo ASFA pueden anularse actuando directamente sobre ellos.

Debido a la conjugación entre los relés de lazo (1-K50 y 1-K500), el relé auxiliar de emergencia de lazo (1-K52) y el relé de anulación de emergencia (1-K51), cada vez que se produce un frenado de urgencia por acción de las seguridades (relé de seguridad margen de PWM, relé de presostato de mínima o tiradores de alarma) se debe poner el inversor de marcha en posición cero para poder volver a cerrar el hilo de lazo. Antes de esta operación se deberá anular la causa de la urgencia.

yenda Figura 5-10:

- Alternadores (1-G1, 1-G2)
- Contactor de potencia (1-K35)
- Contactor de potencia de emergencia (1-K36)
- Bloque auxiliar de contacto (1-K36)
- Contactor de potencia (1-K37)
- Contactor alimentación de basculación (1-K38)
- Contactor alimentación de basculación de emergencia (1-K39)
- Contactor del compresor (1-K69)
- Interruptor magnetotérmico (1-Q100)
- Interruptor magnetotérmico (1-Q135)
- Interruptor magnetotérmico (1-Q136)
- Relé térmico (1-RT1, 1-RT2)
- Vigilante de tensión (1-RG1, 1-RG2)
- Unidad de control (1-U100)
- Diodos de bloqueo (1-V130, 1-V131,
1-V140,1-V141)
- Diodo de bloqueo (1-V564)
- Regulador de tensión del alternador (1-Z1, 1-Z2)
- Limitador de corriente de arranque del compresor (1-Z100)

5.4.7 Control de alternadores (Figura 5-10)

Con este diagrama se define el circuito de generación de corriente alterna y su distribución a otros equipos del coche, incluido el sistema de basculación, tanto en funcionamiento normal como en emergencia.

Funcionamiento normal

Cuando el motor diesel arranca, se envía una señal de la electrónica de control (1-U100) que pone en marcha los alternadores a través del circuito hidrostático, ver apartado 5.4.6.

Cuando los alternadores entran en servicio comunican a la unidad de control (1-U100) esta situación y la unidad de control excita los contactores de potencia (1-K35 y 1-K37) de conexión de cargas en servicio normal.

Funcionamiento en emergencia

Cuando un alternador se avería, la unidad de control (1-U100) recoge la situación y desexcita el correspondiente contactor, (1-K35 ó 1-K37), y al mismo tiempo excita el relé (1-K36).

En esta situación se inhibe el arranque del compresor de aire, el control no hace caso de la señal que proviene del decodificador de freno.

Si en estas circunstancias se estropea un alternador del otro coche, la unidad de control (1-U100) desconecta el aire acondicionado de este último coche en lugar del compresor. Este proceso se produciría de la misma manera cuando se trata de una composición de varias unidades. Inicialmente, se desconecta el compresor de aire del coche. El proceso se repetiría hasta que se averiasen la mitad de los alternadores, lo que supone la desconexión de la mitad de los compresores.

A partir de ese momento se desconectaría completamente el equipo de aire acondicionado de departamento de los coches, permaneciendo en marcha el compresor de aire. Siempre se mantendrán en marcha, como mínimo, la mitad de los compresores de producción de aire de la composición.

En el caso de fallo de una de las fuentes de energía del coche, la alimentación de la potencia del equipo de basculación se realiza desde el alternador del otro coche, siempre y cuando, en el otro coche, las dos fuentes de energía están produciendo. En caso de que sólo haya una, el equipo de basculación se desconecta automáticamente.

(Página intencionadamente en blanco)

Leyenda Figura 5-9:

- Sensor de temperatura de agua de los motores A/B (1-B2A, B)
- Sensor de nivel de aceite del circuito hidrostático A/B (1-B4A, B)
- Sensor de nivel medio del depósito de agua de los motores A/B (1-B35A, B)
- Sensores de nivel mínimo del depósito de agua de los motores A/B (1-B36A, B)
- Sensor de temperatura de agua de los motores A/B (1-B125A, B)
- Sensor de temperatura de aire de los motores A/B (1-B126A, B)
- Regulador electrónico de temperatura de agua de los motores A/B (1-P12A, B)
- Regulador electrónico de temperatura de aire de los motores A/B (1-P13A, B)
- Regulador electrónico del alternador A/B (1-P14A, B)
- Resistencias de funcionamiento al 50% (1-R22, 23, 24, 25)
- Resistencias de funcionamiento al 100% (1-R20, 21)
- Interruptor magnetotérmico (1-Q12)
- Interruptor magnetotérmico (1-Q120)
- Relés de escalones de marcha (1-K131, 131, 141, 142, 151, 152)
- Unidad de control (1-U100)
- Electroválvula de accionamiento del alternador A/B (1-Y204A, B)
- Electroválvula de accionamiento del hidromotor de aire A/B (1-Y203A, B)
- Electroválvula de accionamiento del hidromotor de agua A/B (1-Y202A, B)

Modo de funcionamiento	Estado de los relés
Normal: regulación por sensor de temperatura.	1-K131, 1-K132 Excitados 1-K141, 1-K142 Desexcitados 1-K151, 1-K152 Desexcitados
Regulado por sensor pero limitado a 1.250 r.p.m.	1-K131, 1-K132 Desexcitados 1-K141, 1-K142 Excitados 1-K151, 1-K152 Desexcitados
Constante a 2.500 r.p.m.	1-K131, 1-K132 Desexcitados 1-K141, 1-K142 Excitados 1-K151, 1-K152 Desexcitados

En el funcionamiento normal son los transductores de temperatura de aire y agua los que regulan la velocidad de los hidromotores de accionamiento de los ventiladores de aire y agua.

La relación entre los posibles modos de funcionamiento de los equipos de refrigeración descritos en la tabla anterior y las diferentes posiciones del controller en situación de marcha es la reflejada en las siguientes tablas:

Equipo de refrigeración de agua

Modo de servicio	Escalón de marcha	Revoluciones del ventilador
Frenado	1	Regulación normal
Frenado	2-7	2.700 r.p.m.
Tracción	0-2	Limitado a 1.250 r.p.m.
Tracción	3-7	Regulación normal

Equipo de refrigeración del aire de carga

Modo de servicio	Escalón de marcha	Revoluciones ventilador
Frenado	1-7	Regulación normal
Tracción	0-2	Limitado a 1.250 r.p.m.
Tracción	3-7	Regulación normal

Los sensores de nivel mínimo del aceite del circuito hidrostático, sensores del nivel medio del depósito expansión de agua y sensores del nivel mínimo del depósito de agua son, respectivamente, (1-B4A y B, 1-B35A y B, 1-B36A y B). La actuación de los sensores de nivel mínimo tanto de aceite como de agua, paran de inmediato al motor diesel.

5.4.6 Control del circuito hidrostático (Figura 5-9)

En este diagrama se define el control sobre el circuito hidrostático que acciona los ventiladores de refrigeración y de los alternadores.

Funcionamiento

El control del accionamiento del circuito hidrostático de cada motor está vigilado por tres reguladores electrónicos (1-P12, 1-P13 y 1-P14), A ó B según correspondan al motor A ó B, respectivamente.

Estos reguladores controlan directamente a las electroválvulas (1-Y202, 1-Y203 y 1-Y204), A ó B, de los hidromotores para ajustar de este modo el funcionamiento de los ventiladores de refrigeración de agua, de los ventiladores de refrigeración de aire de carga y el accionamiento del alternador, respectivamente.

1-P14A y 1-P14B

Estos reguladores controlan el funcionamiento de los generadores de corriente alterna, (1-G1 y 1-G2), respectivamente.

La puesta en marcha y el funcionamiento de los alternadores depende de la unidad de control (1-U100) que controla directamente a los mini-relés (1-K160 y 1-K170). Si los motores de tracción están parados, la electrónica de control (1-U100) no excita los mini-relés (1-K160 y 1-K170) y las entradas de señal de emergencia de alternadores estarán inhibidas.

Cuando la unidad de control (1-U100) detecta que el motor A correspondiente ya está arrancado y transcurrido un tiempo de seguridad, 10 s a partir de que la electrónica (1-U100) detecta que el motor ha arrancado, la electrónica de control excita el mini-relé (1-K160) y el alternador (1-G1) se pone en marcha. Transcurrido otro intervalo de seguridad de 20 s habilitará la entrada correspondiente a la señal de emergencia de alternadores para estar dispuesta a recibir dicha señal cuando se produzca.

A continuación se repite el mismo proceso para el motor B.

En situación de marcha la electroválvula (1-Y204) y su hidromotor correspondiente se auto-regulan, manteniendo los alternadores a un régimen constante de 1500 r.p.m.

Si durante el funcionamiento normal la electrónica de control recibe señal de fallo de tensión de corriente alterna, a través de los vigilantes de tensión de los alternadores (1-RG1 y 1-RG2), ver apartado 5.4.7, se corta la alimentación a los mini-relés (1-K160 y 1-K170), parándose el generador afectado. El sistema se sitúa en funcionamiento degradado.

1-P12A, 1-P12B, 1-P13A y 1-P13B

Estos reguladores controlan el funcionamiento de los ventiladores de refrigeración de agua y los ventiladores de refrigeración de aire de carga respectivamente.

Existen tres modos de funcionamiento para ambos:

- Funcionamiento normal.
- Funcionamiento limitado al 50% de prestaciones.
- Funcionamiento constante al 100% de prestaciones.

Las posibles situaciones de marcha en las que se producen los tres diferentes modos de funcionamiento son las siguientes:

(Página intencionadamente en blanco)

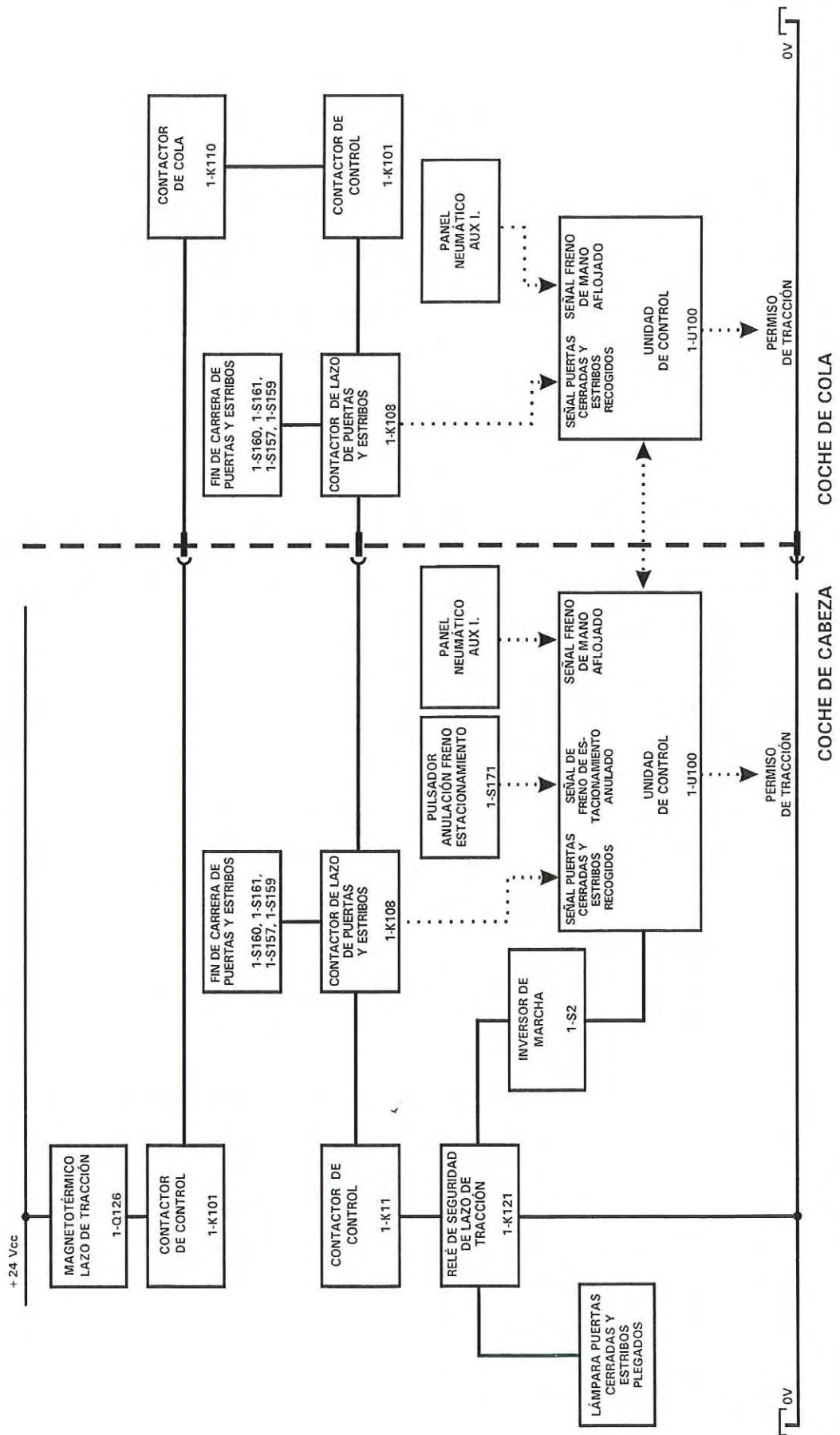


Figura 5-8. Diagrama del circuito de lazo de seguridad de tracción

leyenda Figura 5-8:

- Contactor de control (1-K11)
- Contactor de control (1-K101)
- Relé del lazo de puertas y estribos (1-K108)
- Relé de cola (1-K110)
- Relé de seguridad del lazo de tracción (1-K121)
- Magnetotérmico del lazo de tracción (1-Q126)
- Inversor de marcha (1-S2)
- Fin de carrera de estribos (1-S160, 1-S161)
- Fin de carrera de puertas (1-S157, 1-S159)
- Unidad de control (1-U100)
- Pulsador anulación freno estacionamiento (1-S171)

5.4.5 Circuito de lazo de seguridad de tracción (Figura 5-8)

En este esquema se define el circuito del lazo de seguridad de tracción. Las señales de cierre de cada una de las puertas y de estribos recogidos, la señal de freno de estacionamiento aflojado y la señal de freno de estacionamiento anulado son tratadas por software en la unidad de control (1-U100) para permitir la tracción, o inhibirla si alguna puerta se ha quedado abierta, algún estribo desplegado o si existe un freno de mano aplicado o anulado.

Condiciones de funcionamiento

La señal de puertas cerradas y estribos recogidos se obtiene, en cada coche, a través del relé (1-K108). Un contacto de este relé alimenta una entrada de la unidad de control (1-U100) del coche a que pertenece para que tenga constancia de este hecho.

A través del relé de control (1-K11), excitado al habilitar cabina, se excita el relé (1-K121) si todos los relés (1-K108) de la composición están excitados. Por lo tanto este relé (1-K121) sólo se excitará en la cabina de cabeza.

También es necesario, para que se permita la tracción, que la unidad de control (1-U100) no reciba la señal correspondiente al freno de mano apretado y que sí reciba la de freno de mano aflojado, o la señal de freno de estacionamiento anulado desde el pulsador de cabina (1-S171) (ambas señales se mandan desde el panel neumático auxiliar I).

Al habilitar cabina de conducción se excita el relé de control (1-K101), en dicha cabina, y el relé de cola (1-K-110) en cabeza y cola de la composición. Seleccionando el sentido de marcha con el inversor (1-S2) se completa la configuración del circuito de lazo.

Al cerrarse el lazo, el relé (1-K121) se excita y alimenta por medio de uno de sus contactos a una lámpara del pupitre que indica que todas las puertas están cerradas y los estribos plegados.

(Página intencionadamente en blanco)

Leyenda Figura 5-7:

- Relé de marcha adelante (1-K56)
- Relé de marcha atrás (1-K57)
- Relé de tracción (1-K58)
- Relé de corte de tracción (1-K59)
- Contactor de control (1-K101)
- Relé de velocidad 0 Km/h (1-K102)
- Interruptor magnetotérmico (1-Q15)
- Interruptores magnetotérmicos (1-Q151, 1-Q152)
- Inversor de marcha (1-S2)
- Controlador de marcha/freno (1-S3)
- Unidad de control (1-U100)
- Control de turbo transmisión de motores A (1-U105A)
- Control de turbo transmisión de motores B (1-U105B)
- Turbo transmisión de motores B (1-U205B)
- Turbo transmisión de motores A (1-U205A)
- Diodos de bloqueo (1-V26, 1-V27)
- Diodos de bloqueo (1-V28, 1-V29)

Condiciones de freno

- A través del controller (1-S3) se manda orden de freno a la unidad de control (1-U100) quien a su vez genera la señal de PWM para el equipo de freno, ver apartado 5.4.9.
- El equipo de control de freno del coche de cabeza modula a su vez la presión en la TFA que se transmite a todos los coches.
- La demanda de freno hidrodinámico se transmite desde el equipo de control de freno, en cada coche, al control de la turbotransmisión (1-U105A) que a su vez la transmite a la segunda transmisión (1-U105B).
- Recibida la orden de freno hidrodinámico, la transmisión ordena a los motores de tracción que giren a 1.700 r.p.m. a través de las EDC (1-U106A y B).
- El esfuerzo de freno hidrodinámico aplicado se transmite desde la turbotransmisión (1-U105B) a la turbotransmisión (1-U105A). Si la diferencia de aplicación entre ambas es mayor que el 10% se anula el freno hidrodinámico en ambas transmisiones, por seguridad ante posibles fallos en las señales, y entra el freno neumático para asumir la demanda total de freno.
- En el caso de que se aplique freno hidrodinámico, si la respuesta de freno aplicado es menor que la demanda realizada, el control de freno (1-P110) compensa la diferencia aplicando blending.
- Asimismo, en cuanto se aplica freno hidrodinámico se comunica al control de freno (1-P110). Si esta señal no se recibiese, el control de freno anularía la orden de freno hidrodinámico y aplicaría freno neumático.
- En situaciones de bloqueo de nivel 1 la turbotransmisión recibe la orden de aplicar el 50% de la demanda de freno inicial, compensando la diferencia el freno neumático.
- En caso de bloqueo nivel 2 se anula totalmente el freno hidrodinámico y el freno neumático asume la responsabilidad del frenado.

General

- A las señales de petición de diagnosis de la unidad de control (1-U100), el control de las turbotransmisiones (1-U205A y B) le responde con otra señal informando del estado de las mismas.
- En caso de patinaje de nivel 2, fuerte, se da la orden de anulación de la tracción a la unidad de control (1-U100), al mismo tiempo la turbotransmisión recibe la orden de vaciado de aceite de sus circuitos.
- Los escalones de tracción se transmiten a través de las salidas de la unidad de control (1-U100) y del multiplexor (1-U300) por seguridad ante el fallo de cualquiera de ellos.
- El controller transmite las señales a la unidad de control (1-U100) a través de varias entradas: 5 digitales, 2 analógicas, urgencia, no freno y pos. 0 del controller. Estas señales son tratadas por la unidad de control (1-U100) y comunicadas a los motores.
- La electrónica (1-U100) de cualquiera de los coches puede asumir el mando del coche contrario en caso de avería de la unidad de control de dicho coche.
- Muchas señales se envían a través de la electrónica de control, fibra óptica, multiplexor, señal RS-485, como redundancia para controlar que las señales que se mandan y reciben de los equipos son correctas y para asegurar que ante el fallo de cualquiera de los sistemas de señales existe otra forma de hacer llegar dichas señales.

5.4.4 Mando de la tracción y de la transmisión (Figura 5-7)

El objeto del esquema es la definición del funcionamiento del control de la transmisión, en tracción frenado en inversión de marcha.

Inversión de marcha

Condiciones para la inversión:

- Existe una cabina habilitada, el relé (1-K101) está cerrado.
- No hay petición de freno hidrodinámico.
- El tren está parado, si no la unidad de control (1-U100) impide la inversión.
- No hay señal de tracción en los controles de las turbotransmisiones (1-U105 A y B).

La orden de inversión de marcha se da cuando se actúa sobre el inversor (1-S2), situado en el pupitre de conducción.

La orden de inversión se produce a través de la unidad de control (1-U100) excitando las salidas que mandan la señal de adelante o atrás, y los relés de marcha adelante (1-K56) ó marcha atrás (1-K57), según corresponda. Entre coches, la orden de inversión tiene en cuenta la disposición contraria de los motores.

Condiciones para tracción

- Cuando se ha producido la inversión la unidad de control (1-U100) recibe la señal de inversión finalizada y comunica esta situación a través de una línea de tren. Si alguna de ellas no la ha realizado correctamente y da señal de avería la unidad de control (1-U100) no permite traccionar con ese motor.
- No debe estar accionado el conmutador de auxilio al arranque (1-S4) en el cofre de baterías, ya que la unidad de control (1-U100) impide la tracción, ver apartado 5.4.11.
- Al llevar el controller (1-S3) a posiciones de tracción, la turbotransmisión recibe la señal de llenado de aceite de sus circuitos y la del punto de tracción pedido. El llenado de la misma dura 3 s, durante los que se aplica el freno, automáticamente, para evitar que en el arranque en rampa el tren se mueva.
- La tracción se permite si la electrónica de control recibe las siguientes señales, en caso contrario no se tracciona o se interrumpe la misma:
 - Tracción de los motores desde (1-R4A y 1-R4B).
 - Presión de freno en la TFA mayor a $4,8 \text{ kg/cm}^2$, lo que quiere decir que el relé de corte de tracción (1-K59) está cerrado.
 - El lazo de seguridad de tracción está también cerrado. El relé (1-K121) está cerrado, ver apartado 5.4.5.
 - El freno de estacionamiento debe estar aflojado o anulado.
- Si saltase alguna de las seguridades de cualquier motor, el motor de que se trate se mantendrá a ralenti y no traccionará o se parará, ver apartado 5.4.3.
- Si la unidad de control (1-U100) recibe dos señales de cabina habilitada a través de los relés de control (1-K1) la electrónica inhibe la capacidad de tracción, ver apartado 5.4.2.
- Si la electrónica recibe señal de avería de la ventilación de cualquiera de las turbotransmisiones la actuación del maquinista debe impedir que se supere la velocidad de 120 km/h (80% de la máxima) para asegurar que no se dañen los equipos.

Legenda Figura 5-6:

- Contactor de arranque de motores A (1-K3)
- Contactor de precalentamiento/parada de motores A (1-K4)
- Contactor de arranque de motores B (1-K5)
- Contactor de precalentamiento/parada de motores B (1-K6)
- Contactores de alimentación EDC de motores A y B (1-K8,1-K9)
- Relé de motor A arrancado (1-K80)
- Relé de motor B arrancado (1-K90)
- Contactor de control (1-K101)
- Controlador del estado de motores A y B (1-P5A-B)
- Sistema electrónico de encendido de motores A y B (1-P6A-B)
- Controlador de llameado de motores A y B (1-P7A-B)
- Controlador de motores A y B (1-P9A-B)
- Interruptores magnetotérmicos (1-Q2, Q3)
- Interruptor magnetotérmico (1-Q23)
- Magnetotérmicos de bujías de motores A y B (1-Q24, 1-Q25)
- Regleta de resistencias de motores A y B (1-R4A-B)
- Resistencias de control de motores A y B (1-R5A-B)
- Inversor de marcha (1-S2)
- Conmutador de arranque/servicio (1-S4)
- Seta de urgencia parada de motores (1-S11)
- Conmutador marcha-paro de motores (1-S12A-B)
- Interruptor de anulación de motores A (1-S15)
- Interruptor de anulación de motores B (1-S16)
- Conmutador de arranque con batería de auxilio, motores A (1-S40)
- Conmutador de arranque con batería de auxilio, motores B (1-S60)
- Unidad de control (1-U100)
- Control electrónico EDC de motores A y B (1-U106A-B)
- Diodos de bloqueo (1-V10, 1-V11)

- Si la unidad de control (1-U100) recibe señal de nivel mínimo de agua para el motor correspondiente.
- Si la unidad de control (1-U100) recibe señal de nivel mínimo de aceite en el circuito hidrostático para el motor correspondiente.
- Si la unidad de control (1-U100) recibe señal de baja presión de aceite del motor, $p < 0,5$ bar, para el motor correspondiente.

Arranque manual con batería de servicio:

- Situar el conmutador (1-S4), situado en el cofre de baterías, en la posición de servicio. A continuación situar el conmutador 1-S88 en posición habilitado.
- Accionar los conmutadores (1-S40 y 1-S60) a posición de precalentamiento. Se excitan los relés (1-K4 y 1-K6) durante 30 s y se encienden dos lámparas. Dentro de este tiempo hay que arrancar los motores.
- Cuando las lámparas empiecen a parpadear o se apaguen, llevar indistintamente los conmutadores (1-S40 ó 1-S60) a posición de arranque. La secuencia de arranque motor A y motor B deben realizarse antes de que transcurra la temporización de 30 s.
- Cuando los motores arrancan y la unidad de control detecta un número de revoluciones superior a 300 r.p.m., se sitúa en modo de funcionamiento normal, quedando ese coche totalmente arrancado.

A continuación situar el conmutador (1-S88) en posición anulado y el conmutador (1-S4) en posición de arranque. El resto de los motores de la composición se arrancarán mediante el procedimiento normal.

- Si por cualquier causa hay que parar los motores durante los 30 s temporizados de que se dispone para realizar el arranque, se debe situar el conmutador (1-S88) en posición anulado y accionar la seta de parada de urgencia de motores (1-S11).

ando todos los motores están en marcha, se comunica este hecho a través de una línea de tren y se finaliza motores arrancados en la unidad de control (1-U100).

ando los motores han arrancado, la unidad de control (1-U100) habilita la línea de arranque de motores. Para arrancar el motor B accionamos el conmutador (1-S12B) produciéndose la misma secuencia que en el caso A.

este caso las EDC de los motores B se alimentan a través de los relés (1-K9). El arranque se realiza a través de los contactores (1-K5 y 1-K6). La secuencia es similar que en el caso de los motores A y el relé de motor arrancado es el (1-K90).

on motores en marcha la unidad de control recibe en todo momento las señales de presión de los motores a través de los controladores (1-P9A y B). Si en algún momento no recibe dicha señal, porque la presión es insuficiente o por fallo en el equipo, se manda parar el motor afectado. Esta señal no depende de la electrónica del motor (1-U106) A ó B según el motor.

de la misma forma, los controladores (1-P9A ó B) emiten una señal a la unidad de control (1-U100) correspondiente al motor A y al motor B cuando la temperatura del agua del motor es inferior a 100 °C. Cuando la temperatura supera los 100 °C, la unidad de control (1-U100) deja de recibir la señal y provoca que el motor afectado se mantenga al ralentí durante 4 minutos actuando sobre (1-R4 y 1-R5). Si transcurrido este tiempo se sigue sin recibir la señal, la electrónica de control parará el motor afectado excitando (1-K4), motor A, ó (1-K6) motor B, y el motor no tracciona. Esta señal no depende de la electrónica del motor (1-U106) A ó B según el motor.

la temperatura del agua desciende por debajo de 100 °C antes de que transcurran los 4 min, el controlador (1-P9) vuelve a mandar las señales de temperatura correspondientes a cada motor a la unidad de control (1-U100) y se recupera la capacidad de tracción. Esta señal no depende de la electrónica del motor (1-U106) A ó B según el motor.

ando el nivel de aceite está por debajo del mínimo, el controlador (1-P9A) lo notifica a la electrónica de control (1-U100) para que impida el proceso de arranque del motor afectado, o su parada si es que ya arrancado. Esta señal no depende de la electrónica del motor (1-U106) A ó B según el motor.

determinadas situaciones, por ejemplo cuando existe avería, puede ser conveniente no intentar arrancar algún motor. Con este fin se han dispuesto dos conmutadores que permiten el seccionamiento de los motores A, (1-S15), o de los motores B, (1-S16). La actuación sobre cualquiera de ellos produce la monitorización de esta situación. Si se actúa sobre ellos cuando los motores están en marcha no se produce la parada de los mismos.

el caso de que, durante la marcha, se pare algún motor, por ejemplo por $t^a > 100$ °C, se puede intentar el arranque, una vez la temperatura haya descendido, sin necesidad de detener la unidad para hacerlo. La única condición será que todas las seguridades estén habilitadas y que el controller (1-S3) esté en posición 0; esto es se deberá circular en deriva.

Parada de motores

- Parada de urgencia: al accionar la seta (1-S11) en cualquier cabina de la composición se paran todos los motores A y B de la composición. La acción queda registrada en la central de registro (1-U220).
- Parada normal: el inversor y controller de marcha deben situarse en posición "0". Al accionar el conmutador (1-S12A ó 1-S12B) se paran todos los motores A ó B, respectivamente.
- Paradas sin actuación del maquinista, por orden de la unidad de control (1-U100):
 - Transcurridos 4 minutos a partir de recibir la unidad de control (1-U100) la señal de que la t^a del agua > 100 °C para el motor correspondiente.

5.4.3 Mando de motores diesel (Figura 5-6)

En el esquema se representa el arranque y el funcionamiento normal del motor diesel.

Condiciones de arranque

- No hay carga exterior de batería. El enchufe de toma exterior (1-X1) no está conectado y el conmutador de carga exterior (1-S100) no está accionado.
- Hay una cabina habilitada, por lo que el contactor de control (1-K101) está excitado.
- El nivel de aceite del motor es correcto, hay señal de los controladores de motor (1-P9A y 1-P9B) en la unidad de control (1-U100).
- El controller (1-S3) está en posición cero. Existe señal de punto cero de tracción en las regletas de resistencias (1-R4A y 1-R4B).
- No está activada ninguna de las seguridades del motor.

Proceso de arranque

Llevar el conmutador de arranque-paro de motores (1-S12A) a la posición de arranque. La unidad de control (1-U100) recibe la señal y pone en disposición de arranque los motores A de todos los coches de la composición, inhibiendo al mismo tiempo el arranque de los motores B al impedir la excitación del relé (1-K5).

A continuación excita el relé de precalentamiento/parada de los motores A (1-K4) que alimenta el controlador de llameado (1-P7A), el sistema electrónico de encendido (1-P6A), y manda una señal al control electrónico del motor EDC (1-U106A) para que realice un chequeo interno y para que excite el relé (1-K8) si todo está en orden. En caso de anomalía da la señal de fallo y no permite el arranque de los motores A.

El sistema electrónico de encendido (1-P6A) controla el tiempo del relé interno del controlador de llameado (1-P7A) que conecta la alimentación de la bujía a través del conector del controlador (1-P9A) del motor. A su vez dicho sistema electrónico de encendido manda las señales al controlador (1-P9A) para que alimente la electroválvula y el termistor de “flam start”.

El tiempo de precalentamiento en las condiciones más adversas es de 13 s, por lo que la unidad de control (1-U100) efectúa una temporización de 16 segundos a partir de la orden de precalentamiento, tras la cual ordena el arranque de todos los motores A de la composición.

Cuando el motor está en marcha la Unidad de control electrónico EDC (Electronic Diesel Control) (1-U106A) transmite una señal, en forma de onda cuadrada de frecuencia variable según las r.p.m. del motor, a la unidad de control (1-U100) para que detecte que el motor ya ha arrancado. En este momento, la unidad de control (1-U100) desexcita el relé (1-K3) e indica al “flam start” (1-P6A) que el motor está en marcha. Se desconecta (1-P6A) y se excita el relé de motor A arrancado (1-K80).

Aunque se accione el conmutador de arranque/parada de motores (1-S12A) a posición de arranque la unidad de control (1-U100) mantiene el contactor (1-K3) desexcitado. Mientras el motor esté en marcha, el contactor de precalentamiento/parada de motores (1-K4) estará excitado.

Si alguno de los motores no ha arrancado se señala en el monitor de la unidad de control (1-U100) cuál o cuales no han arrancado mediante una señal intermitente. Si no existe indicación de avería del motor que no arranca se puede volver a repetir la operación de puesta en marcha de motores actuando de nuevo sobre el conmutador (1-S12A). Se ha dispuesto un tiempo de seguridad, 10 s, transcurrido el cual se desexcitan los relés (1-K3 y 1-K4), en el caso del motor A, ó los relés (1-K5 y 1-K6) en el caso del motor B, de forma que el sistema de arranque queda desconectado y predispuesto para realizar una nueva secuencia de arranque. La unidad de control (1-U100) impedirá el arranque durante otros 16 s desde el intento anterior.

Legenda Figura 5-5:

- Relé de control (1-K1)
- Relé de habilitación de cabinas (1-K2)
- Relé de control (1-K11)
- Contactor de testero cerrado (1-K98)
- Relé de control (1-K101)
- Relé de cola (1-K110)
- Relé de control (1-K111)
- Interruptor magnetotérmico (1-Q1)
- Llave de habilitación de cabina (1-S1)
- Fin de carrera Scharfemberg (1-S110)
- Unidad de control (1-U100)
- Pulsador anulación freno estacionamiento (1-S171)
- Relé auxiliar de desacoplamiento (1-K193)
- Pulsador de desacoplamiento (1-S37)
- Electroválvula auxiliar de desacoplamiento (1-Y90)

5.4.2 Control, habilitación de cabinas y vehículos extremos (Figura 5-5)

Habilitación de cabina

Cuando se acciona la llave de habilitación de cabina (1-S1) se excitan los contactores de control (1-K1, 1-K11, 1-K101 y 1-K111). Al cerrarse el contactor de control (1-K1) se le da a la electrónica de control la orden de mando de tren desde esa cabina, siempre que dicha cabina sea extrema, relé de cola (1-K110) excitado, y a través del BUS de tren se alimentan todos los relés (1-K2) que habilitan el tren. Al cerrarse el contactor de control (1-K11), se le transmite a la basculación qué cabina ha sido habilitada.

Al excitarse el contactor de control (1-K2) en los demás coches queda cortada la alimentación por negativo de los contactores (1-K1, 1-K11, 1-K101 y 1-K111), impidiendo que al manipular otra cabina que no sea la de mando con otra llave de habilitación de cabina, puedan conectarse los mencionados relés de control. En la cabina de mando dichos relés se mantendrán excitados mediante los contactos del contactor (1-K1).

A través de un contacto del contactor (1-K101) se conectan todas las baterías y los equipos de control de la composición, ver apartado 5.4.11.

El relé de mínima (1-K33) vigila la tensión de batería haciendo que se desconecte toda la composición en caso de que la carga de la batería sea menor o igual a 21,6 V, que es el umbral prefijado, ver apartado 5.4.11.

Los contactos de final de carrera del enganche automático (1-S110) están cerrados en cabeza y cola cuando la unidad está desacoplada y, en condiciones normales, las puertas de testero estarán cerradas, lo que significa que (1-K98) estará excitado. Al cerrarse el contactor (1-K111) se excita el relé de vehículos extremos (1-K110) en la cabeza y en la cola de la composición a través de la línea de tren 5040. A su vez, cuando el relé de cola se excita manda señal a la unidad de control (1-U100) para comunicarle que el estado del contactor de cola es correcto.

Si se desacopla una unidad o se abre alguno de los testeros extremos, se produciría un frenado de urgencia, ver apartado 5.4.8.

Cuando se acciona el pulsador de desacoplamiento (1-S37) se excita el relé auxiliar de desacoplamiento (1-K193). Para poder realizar el desacoplamiento es necesario disminuir la velocidad, en ese instante se excita el relé (1-K192), produciéndose a continuación el desacoplamiento de la unidad o coche que se quiera desacoplar.

El tren se deshabilita accionando la llave (1-S1) en sentido inverso al de conexión.

Cambio de cabina

Con los motores arrancados extraer la llave de habilitación (1-S1). Los contactores de control (1-K1, 1-K11, 1-K101 y 1-K111) se desexcitan, quedando el tren con la órdenes de mando anuladas pero con todos los servicios, que así lo estaban, habilitados, por la unidad de control (1-U100), hasta que se vuelva a habilitar alguna cabina.

Al introducir la llave (1-S1) en la cabina opuesta se excitan los relés (1-K1, 1-K11, 1-K101 y 1-K111). Cuando esto sucede la composición de tren queda configurada con una sola cabina de mando. El relé (1-K2) se excitará en todos los coches.

NOTA

Es imposible habilitar una segunda cabina cuando exista ya alguna habilitada.



yenda Figura 5-4:

- Fusible (1-F1)
- Contactor de batería (1-K100)
- Interruptor magnetotérmico del cargador de batería de servicio (1-Q11)
- Electrónica de control (MICAS) (1-U100)



5.4 ESQUEMAS ELÉCTRICOS

Los esquemas eléctricos expuestos a continuación se han simplificado como diagramas de bloques, en los que se representan los equipos más importantes que intervienen en cada circuito y las relaciones entre ellos. Esto es debido a que existen diferentes equipos electrónicos, que intervienen en el funcionamiento del tren, de los que no se puede desarrollar su operatividad ni conocer su funcionalidad a través de un esquema eléctrico. La lógica interna de cada equipo, modificable a través de software, impide conocerlas si no es mediante el estudio específico de cada uno de esos equipos, lo que no es objeto de este manual.

Los diferentes equipos se relacionan entre sí mediante líneas, que no deben entenderse como hilos físicos, sino como una relación funcional entre equipos en ese determinado diagrama de bloques.

- Líneas continuas entre equipos que forman parte de un circuito 
- Líneas de puntos para indicar las señales que se envían los distintos equipos 

El paso de una línea de un coche a otro, cuando recorre todo el tren, se realiza mediante dos tipos de símbolos:

- Paso a través del enganche semipermanente entre coches 
- Paso a través del enganche automático entre trenes acoplados 

5.4.1 Distribución de equipos eléctricos (Figura 5-4)

El diagrama muestra los conjuntos, alimentados mediante energía eléctrica, que intervienen tanto en el funcionamiento como en el control del TRD 594 2ª Serie, y la relación entre los mismos.

Las cargas se distribuyen sobre dos líneas, en cada coche de 24 Vcc. Dichas líneas recorren el coche y alimentan a los diferentes equipos.

Otra de las líneas que recorren el coche es la de negativo de batería, de 0 V. Ésta es común para los dos coches por lo que se puede decir que recorre toda la unidad.

Algunos equipos necesitan tensión de 380 Vca trifásica para trabajar, y otros toman una fase y un neutro para utilizar tensión a 220 Vca.

Cada recuadro representa un conjunto de equipos que forman un circuito. En los siguientes apartados se entra en detalle en los circuitos más importantes.

(Página intencionadamente en blanco)

– Panel auxiliar I	(96)
• Filtro	(96.1)
• Válvula de retención	(96.2)
• Llave de aislamiento del freno de estacionamiento	(96.3)
• Regulador de presión (8 kg/cm ²)	(96.4)
• Electroválvula del freno de estacionamiento	(96.5)
• Presostato de estacionamiento aplicado (1,5 kg/cm ²)	(96.6)
• Presostato de estacionamiento liberado (6 kg/cm ²)	(96.7)
• Llave de aislamiento de la suspensión I	(96.8)
• Llave de aislamiento de la suspensión II	(96.9)
– Bocina A10	(97)
– Bocina D3 I	(98)
– Depósito de 25 L	(99)
– Panel auxiliar II	(100)
• Filtro	(100.1)
• Llave de aislamiento de espejos	(100.2)
• Presostato del acoplamiento automático	(100.3)
• Presostato de bocina aguda	(100.4)
• Presostato de bocina grave	(100.5)
• Llave de aislamiento de acoplamiento neumático	(100.6)
• Llave de aislamiento de bocina aguda	(100.7)
• Llave de aislamiento de bocina grave	(100.8)
• Llave de aislamiento de engrase de pestaña	(100.9)
– Equipo de bogie	
• Cilindro de freno con freno de estacionamiento	(110)
• Cilindro de freno	(111)
• Timonería	(112)
• Flexible de cilindro de freno de servicio.	(114)
• Flexible de cilindro de freno de servicio con freno de estacionamiento.	(115)
• Disco de freno	(116)
- Electroválvula corte TFA	(117)

• Electroválvula anulación blending ejes remolques	(10.17)
• Electroválvula anulación freno analógico	(10.18)
• Válvula relé blending	(10.19)
• Válvula ecualizadora	(10.20)
– Flexibles de conexión l = 700 mm	(11)
– Eyector de arena	(12)
– Depósito de 25 L	(13)
– Pedal de hombre muerto	(14)
– Flexible 3/8"	(17)
– Señalizador triple de freno	(18)
– Manómetro doble TFA-CF	(19)
– Manómetro TDP	(20)
– Pulsador de hombre muerto	(21)
– Llave de aislamiento Ø 15 mm	(22)
– Flexible 1G-1 1/4 G	(23)
– Equipo antibloqueo y antipatinaje	
• Conjunto de cables y conectores	(30)
• Rack electrónico MRP-GMC 29	(31)
• Sensor simple	(32)
• Electroválvula antibloqueo	(33)
• MNR. Cable 1.5	(34)
• Rueda fónica	(35)
• Sensor doble	(36)
– Equipo de bogie de suspensión y neumática	
• Flexible	(41)
• Válvula niveladora VN6P	(42)
• Válvula compensadora	(43)
• Válvula de presión media	(44)
• Zócalo de tuberías	(45)
• Flexible	(46)
• Grifo de purga	(47)
• Válvula niveladora VN6P	(48)
– Equipo de producción y tratamiento de aire	
• Grupo motocompresor CRV35 C/A	(71)
• Flexible de impulsión	(72)
• Válvula de seguridad E7C	(74)
• Panel de tratamiento de aire SD5-3-24Vcc	(75)
• Llave de aislamiento Ø 25 mm	(76)
• Depósito de 250 L	(77)
• Llave de aislamiento Ø 1/2"	(78)
• Filtro de aspiración	(79)

5.3 ESQUEMA NEUMÁTICO (Figura 5-3)

– Panel de mando TFA	(1)
• Convertidor electroneumático directo	(1.1)
• Electroválvula selectora	(1.2)
• Válvula relé 1A	(1.3)
• Electroválvula de freno de auxilio	(1.4)
• Electroválvula de corte	(1.5)
• Válvula de corte	(1.6)
• Regulador de presión	(1.7)
• Filtro Ø 25 mm	(1.8)
• Válvulas de retención Ø 10 mm	(1.9)
• Llaves de aislamiento Ø 15 mm con escape	(1.10)
• Electroválvulas de areneros	(1.11)
– Conmutador de selección freno de auxilio/cambio de panel master	(2)
– Válvula de freno de auxilio	(3)
– Válvula de urgencia	(4)
– Electrónica de vigilancia y control	(5)
– Tiradores de alarma	(6)
– Llave de aislamiento Ø 25 mm	(7)
– Flexible Ø 25 mm	(8)
– Depósito de 90 L	(9)
– Panel de freno de bogie	(10)
• Válvula de retención Ø 10 mm	(10.1)
• Llave de aislamiento Ø 15 mm	(10.2)
• Distribuidor C3W	(10.3)
• Llave de aislamiento Ø 15 mm con escape	(10.4)
• Filtro Ø13 mm	(10.5)
• Depósito panelizable 5,5 L	(10.6)
• Válvula de retención Ø 10 mm	(10.7)
• Regulador de presión	(10.8)
• Electroválvula 21 C inversa	(10.9)
• Válvula relé autocontinua ejes motores	(10.10)
• Válvula relé autocontinua ejes remolques	(10.11)
• Llave de aislamiento Ø 15 mm con contactos y escape	(10.12)
• Depósito panelizable de 1, 8 L	(10.13)
• Convertidor electroneumático inverso	(10.14)
• Filtro Ø13 mm	(10.15)
• Regulador de presión	(10.16)

ayenda Figura 5-2:

- Depósito de aceite hidrostático (1)
- Bomba de caudal variable (2)
- Hidromotor con regulador hidráulico para alternador (3)
- Filtro de baja presión (4)
- Regulador electrónico del alternador (5)
- Intercambiador de calor para refrigeración del aceite (6)
- Hidromotor con regulador hidráulico del ventilador del radiador de agua (7)
- Regulador electrónico del radiador de agua con plena regulación a 80° (8)
- Hidromotor con regulador hidráulico del ventilador del refrigerador del aire de carga (9)
- Palpador de temperatura (10)
- Palpador de temperatura de aire de carga (11)
- Regulador electrónico para refrigerador de aire de carga con plena regulación a 68° (12)

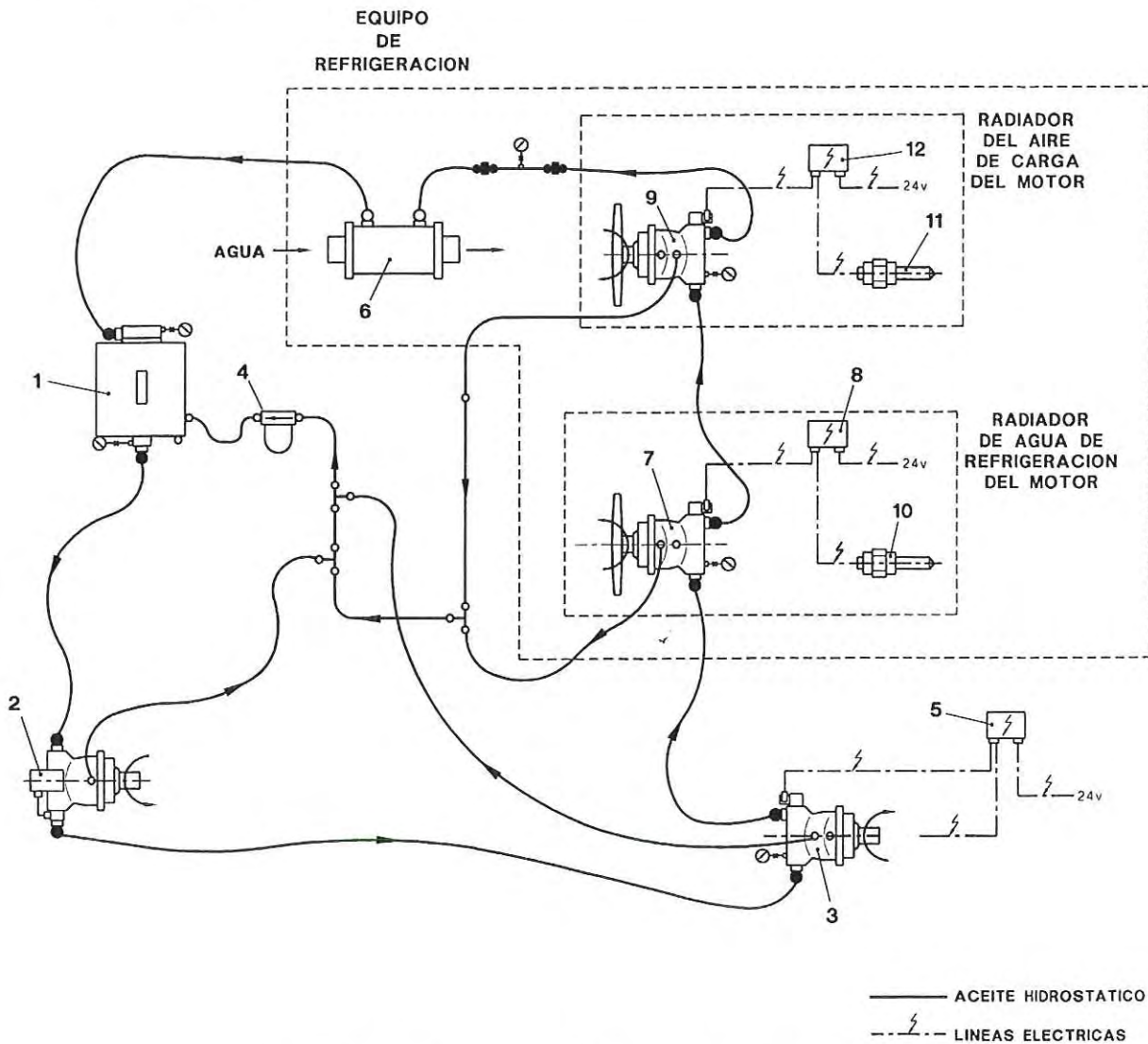


Figura 5-2. Esquema del circuito hidrostático

5.2 ESQUEMA DEL CIRCUITO HIDROSTÁTICO (Figura 5-2)

El circuito hidrostático se encarga de que giren los hidromotores que mueven los ventiladores que enfrían el agua de refrigeración del motor y el aire de carga de sobrealimentación del motor, y de que gire también el hidromotor que mueve el alternador.

El intercambiador de calor (6) enfría el aceite del circuito hidrostático y el de la turbotransmisión, mediante el agua que ha sido previamente enfriada en uno de los radiadores, y que va a refrigerar el motor.

El aceite del circuito hidrostático que se encuentra en el depósito (1) es aspirado y puesto en movimiento por la acción de una bomba de caudal variable (2). Dicha bomba es movida directamente por el motor diesel a través de un eje cardan. La utilidad de emplear una bomba de caudal variable es que puede mantener la misma presión de aceite aunque el campo de revoluciones del motor sea variable, entre ralentí y máxima carga.

El circuito de aceite hidrostático es un circuito en serie formado por los siguientes elementos, en el orden que se mencionan a continuación: hidromotor del alternador (3), hidromotor del ventilador del circuito de agua (7) e hidromotor del ventilador del circuito de aire de sobrealimentación (9). Todos los hidromotores disponen de un regulador hidráulico para que, dejando pasar más o menos aceite, se pueda obtener en todo momento el régimen adecuado de revoluciones. El aceite sobrante, de todos los hidromotores y de la bomba de caudal variable (2), vuelve al depósito (1) pasando previamente por el filtro de baja presión (4) para ser purificado.

El alternador es movido por un hidromotor a un número de revoluciones constante, 1.500 r.p.m. Esta regulación se consigue mediante el regulador electrónico de tensión del alternador (5) y la electroválvula del propio hidromotor. Otras tarjetas, 1-Z1 y 1-Z2, situadas en el armario S5, aseguran que la salida de 380 V se mantiene constante ante la variación de revoluciones del hidromotor. Además protegen el alternador en caso de funcionamiento a bajas revoluciones por fallo propio o de la transmisión.

Dependiendo de la información sobre la temperatura que proporcionan las sondas situadas en los circuitos de refrigeración de agua (10) y de aire de sobrealimentación (11), los respectivos reguladores electrónicos (8 y 12) ajustan la alimentación de aceite a los hidromotores (7 y 9), mediante los reguladores hidráulicos, para conseguir las revoluciones necesarias en los ventiladores de los radiadores y obtener un enfriamiento adecuado de los fluidos.

Situado a continuación de los hidromotores, un intercambiador de calor (6) refrigera el aceite de la turbotransmisión y el aceite del circuito hidrostático mediante el agua de refrigeración del motor.

El aceite enfriado que vuelve al depósito de aceite (1) se purifica en el filtro de retorno instalado en él, antes de volver a comenzar el circuito en la bomba de caudal variable (2). También en el depósito se han dispuesto sensores para detectar la circunstancia de un nivel mínimo de aceite en el circuito. Cuando esto ocurre, mandan una señal al MICAS para que pare el motor correspondiente.

NOTA

El control del circuito hidrostático se describe en el apartado 5.4.6.

- Entre los escalones 1 y 7 de freno el funcionamiento de los ventiladores es en regulación normal.
- Entre los escalones 0 y 2, en tracción, los ventiladores tienen limitado el número de revoluciones a 1.250 r.p.m.
- Entre los escalones 3 y 7 de tracción el funcionamiento de los ventiladores es en regulación normal.

Depósito de compensación

Un depósito de doble tanque que dispone de sondas de nivel de agua. En el caso de que detecten un nivel mínimo de agua en el depósito envían una señal al MICAS que para el motor diesel, e inhibe el tanque. Otras detectan un nivel de llenado medio de agua en el depósito de expansión y notifica este hecho, también a través de la electrónica de control, para que se proceda al relleno con agua tratada.

La capacidad del depósito es de 25 L.

Equipos del motor diesel

Las sondas detectan que la temperatura del agua alcanza los 100 °C mandan esta señal a la electrónica de control para que ponga el motor afectado al ralentí. Los ventiladores girarán al máximo de revoluciones dependiendo de la señal de la sonda de temperatura del regulador electrónico, y dependiendo de la posición del controller (en los puntos 0, 1 y 2 están limitados al 50%). Si en 4 min no ha bajado la temperatura, se para el motor.

Antes de 4 min la temperatura baja por debajo de los 100 °C se recupera la capacidad de tracción.

Legenda Figura 5-1:

- Refrigeración agua (1)
- Radiador de agua (1.1)
- Ventilador del radiador de agua (1.2)
- Hidromotor del ventilador de agua (1.3)
- Regulador electrónico (1.4)
- Palpador de temperatura (1.5)
- Regulador termostático (1.6)
- Refrigerador combinado aceite-aire de carga por agua
previamente refrigerada (ver esquema hidrostático) (2)
- Depósito de compensación doble (3)
- Tanque doble (3.1)
- Válvula de carga y aliviadero de presión (3.2)
- Sonda del nivel de agua (3.3)
- Transmisor (4)
- Motor (5)
- Bomba (5.1)
- Sobretemperatura (5.2)
- Emisor señal temperatura (5.3)
- Turbo (5.4)
- Refrigeración de aire de carga (6)
- Radiador (6.1)
- Ventilador (6.2)
- Hidromotor (6.3)
- Regulador electrónico (6.4)
- Palpador de temperatura (6.5)

5. GRÁFICOS Y ESQUEMAS

5.1 ESQUEMA DEL CIRCUITO DE AGUA PARA REFRIGERACIÓN, Y DEL CIRCUITO DE AIRE DE SOBREALIMENTACIÓN DEL MOTOR (Figura 5-1)

Los hidromotores que mueven los ventiladores que refrigeran los distintos fluidos, tienen tres modos de funcionamiento:

- Normal, a un número de revoluciones variable en función de las temperaturas detectadas por las sondas.
- Funcionamiento limitado al 50% de prestaciones, 1.250 r.p.m., aunque con un número de revoluciones variable.
- Funcionamiento constante al 100% de prestaciones, 2.700 r.p.m.

Circuito de refrigeración agua

Cuando el regulador termostático (1.6), situado en la entrada de agua del radiador, detecta 75 °C comienza a abrir el paso para que pase agua a través del radiador. Cuando se alcanzan 85 °C lo abre totalmente.

La demanda del maquinista mediante el controller influye directamente sobre el modo de actuación de los hidromotores, y como consecuencia de los ventiladores:

- Cuando se solicita freno con el controller en el punto 1 el modo de funcionamiento de los ventiladores es normal. Si el palpador de temperatura (1.5), situado en la entrada de agua del radiador, detecta una temperatura de 82 °C, manda al hidromotor (1.3) la señal de puesta en marcha. Éste alcanza sus máximas revoluciones, 2.700 r.p.m., cuando el palpador detecta 88 °C. A los valores intermedios de temperatura les corresponden un número de revoluciones también intermedio de los hidromotores.
- Entre los escalones 2 y 7 de freno los ventiladores se sitúan a 2.700 r.p.m. De esta forma el agua se enfría mejor, y a su vez refrigera mejor el aceite de la turbotransmisión en el refrigerador (2) para que sea posible mantener durante más tiempo el frenado hidrodinámico.
- Entre los escalones 0 y 2, en tracción, los ventiladores tienen limitado el número de revoluciones a 1.250 r.p.m.
- Entre los escalones 3 y 7 de tracción el funcionamiento de los ventiladores es en regulación normal.

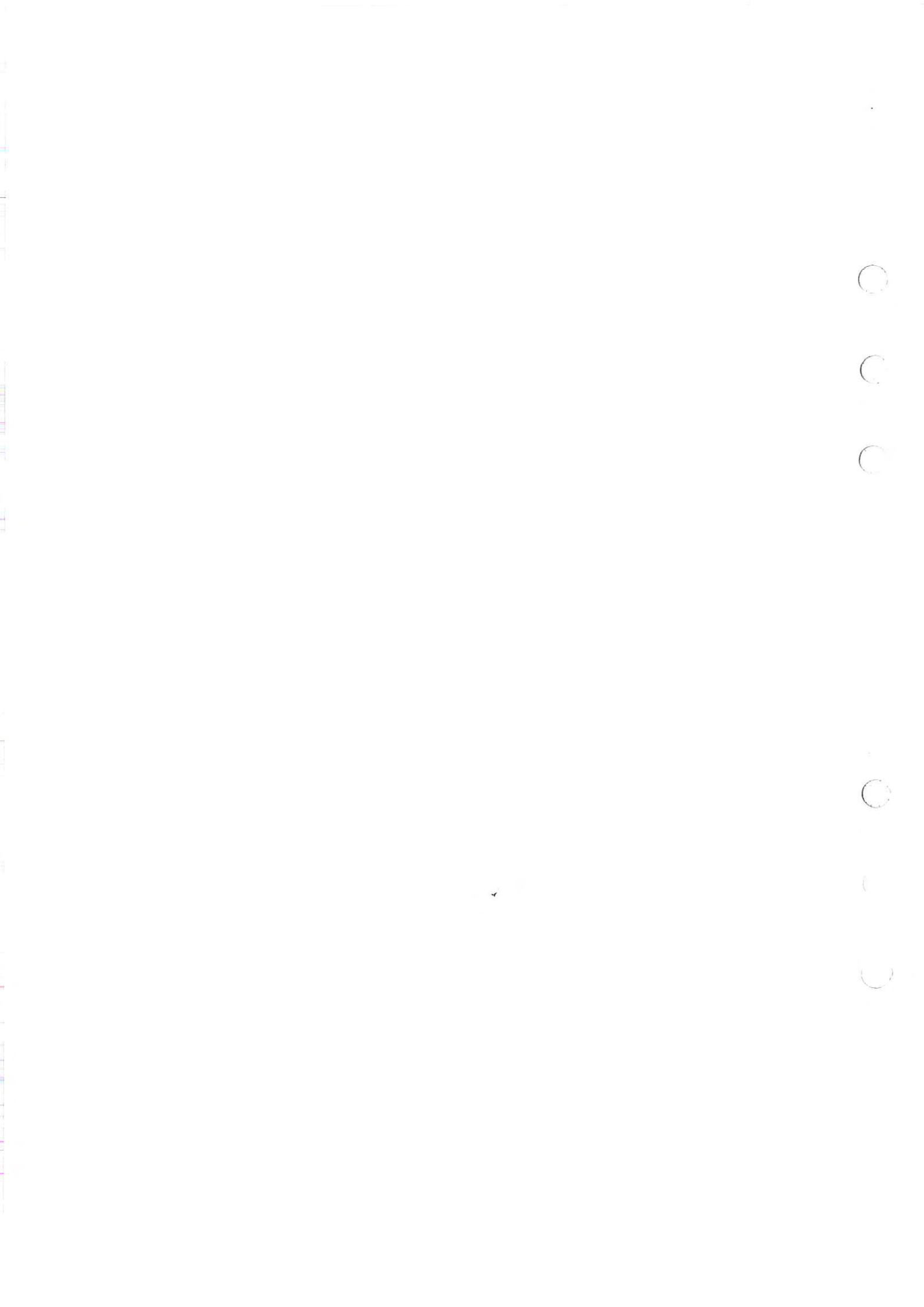
Equipo de refrigeración aire de carga

El aire de carga debe retornar al motor a una temperatura máxima de 50 °C, si la temperatura ambiente es de 25 °C. La temperatura máxima de admisión del aire de sobrealimentación del motor, cuando la temperatura ambiente es de 45 °C ó más, es de 70 °C.

La potencia del motor, mandado por el EDC, disminuye aproximadamente un uno por ciento por cada grado centígrado que la temperatura del aire de carga sobrepasa los 70 °C al entrar en el motor.

Si el palpador de temperatura (6.5), situado a la salida del aire de carga ya refrigerado, detecta una temperatura del aire de 49 °C pone en marcha el ventilador. Éste alcanza su número máximo de revoluciones si el aire de salida del radiador está a 55 °C. A valores intermedios de temperatura les corresponden un número de revoluciones intermedio del hidromotor.

La demanda del maquinista mediante el controller influye directamente sobre el modo de actuación de los hidromotores, y como consecuencia de los ventiladores:



CAPÍTULO QUINTO

(Página intencionadamente en blanco)

4.2.2 Fuerza de frenado de parada (Figura 4-4)

Con una tolerancia de $\pm 15\%$.

- $N_2 = 2.642$ r.p.m.
- $V = 160$ km/h
- $M_o = 0,12$
- $G_{adh} = 1 \times 14,12$ t por transmisión
- $i_A = 2,536$
- $D_m = 815$ mm
- 4 transmisiones

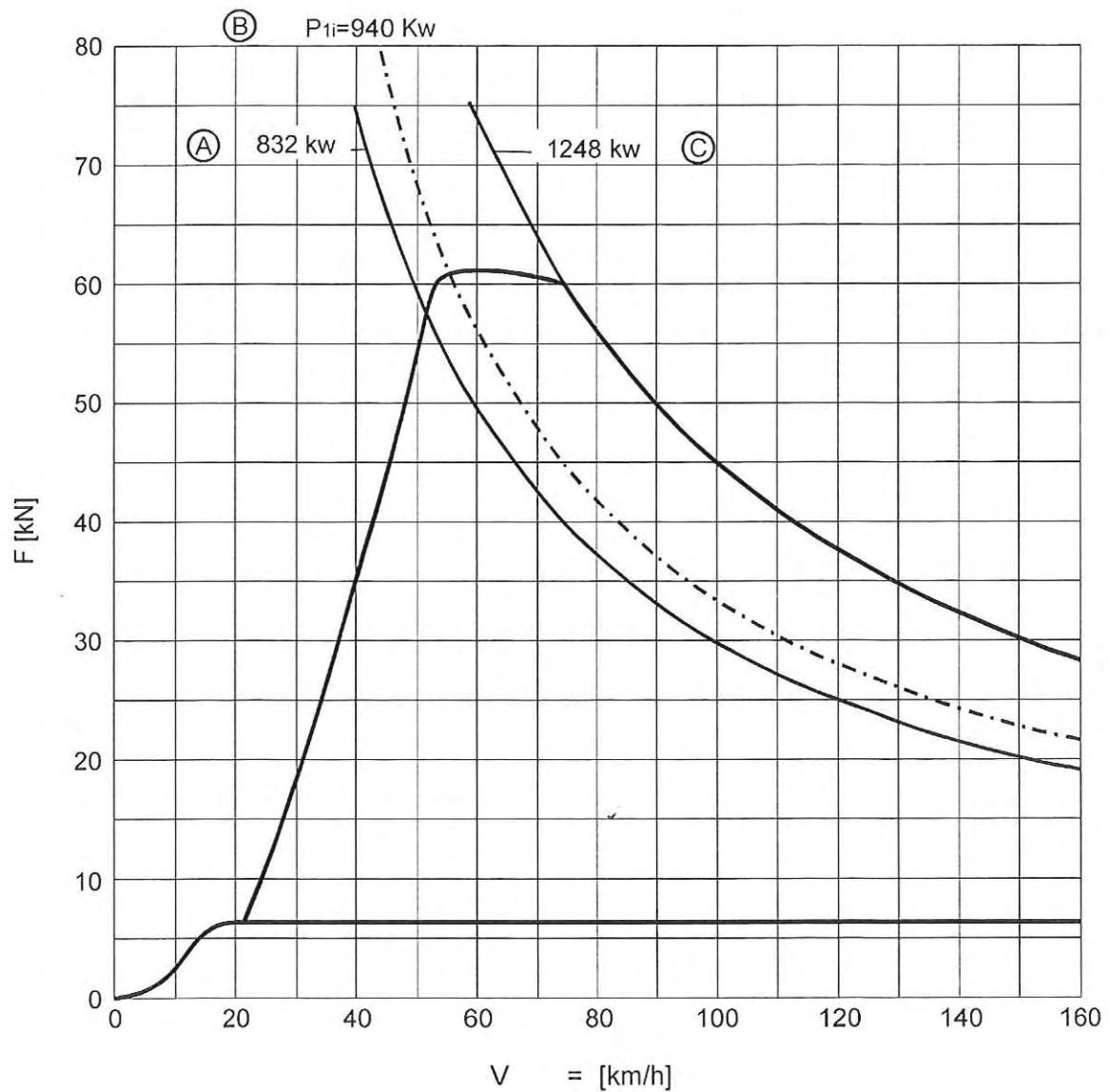


Figura 4-4. Fuerza de frenado de parada

2 CURVA DE FRENADO

2.1 Fuerza de frenado de retención (Figura 4-3)

en una tolerancia de $\pm 15\%$.

- $N_2 = 2.642$ r.p.m.
- $V = 160$ km/h
- $M_o = 0,12$
- $G_{adh} = 1 \times 14,12$ t por transmisión
- $i_A = 2,536$
- $D_m = 815$ mm
- 4 transmisiones

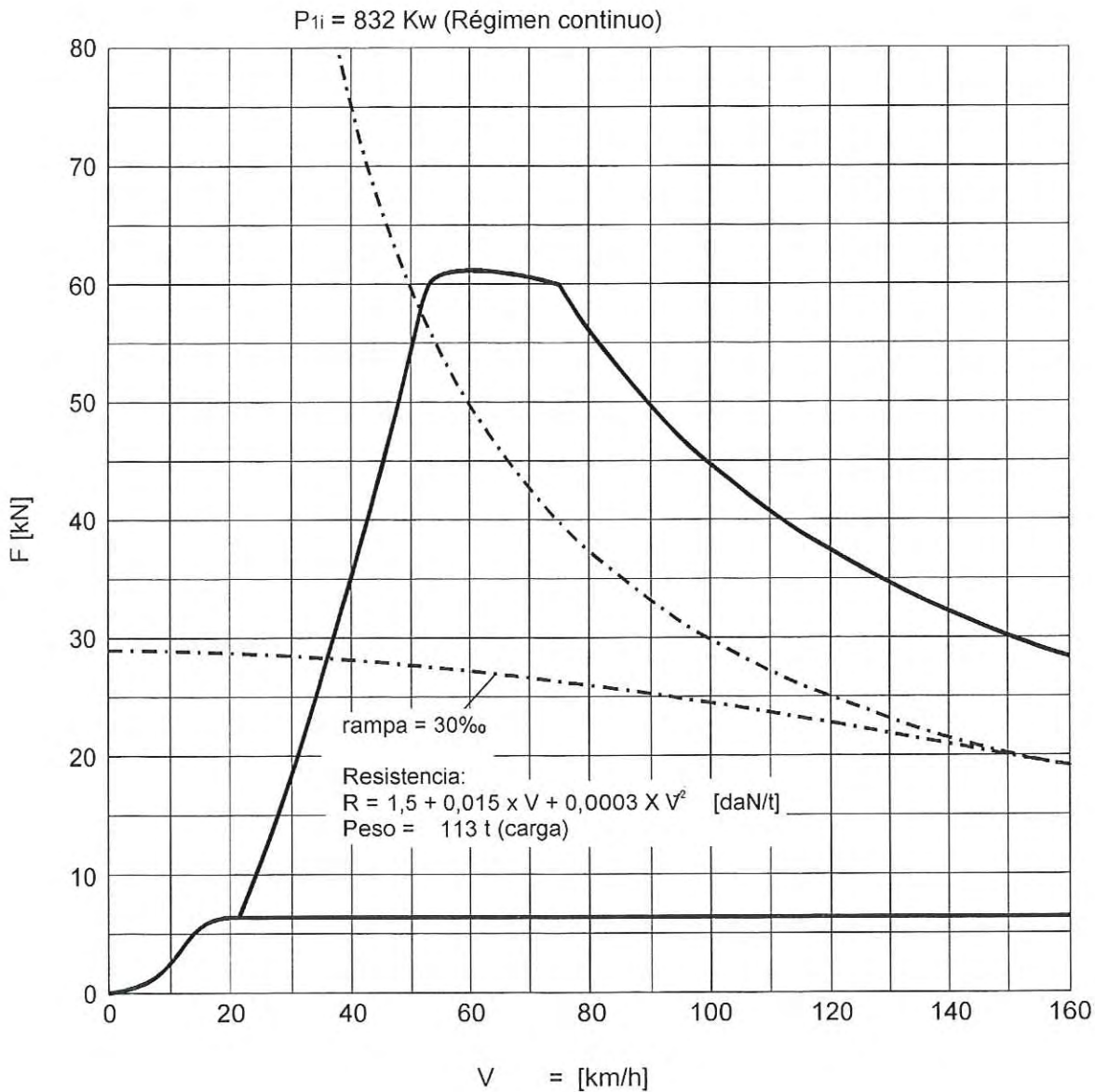


Figura 4-3. Fuerza de frenado de retención

4.1.2 Aceleración (Figura 4-2)

Según la curva de fuerza de tracción de la Figura 4.1, y la rampas de la misma figura.

- Curva 1; $s = 0\%$
- Curva 2; $s = 5\%$
- Curva 3; $s = 10\%$
- Curva 4; $s = 20\%$
- Curva 5; $s = 30\%$
- Curva 6; $s = 35\%$

Para:

- $s = 0 \%$
- Aceleración media entre 0 y 40 km/h aproximadamente = $0,8 \text{ m/s}^2$
- Aceleración a 160 km/h = $0,063 \text{ m/s}^2$

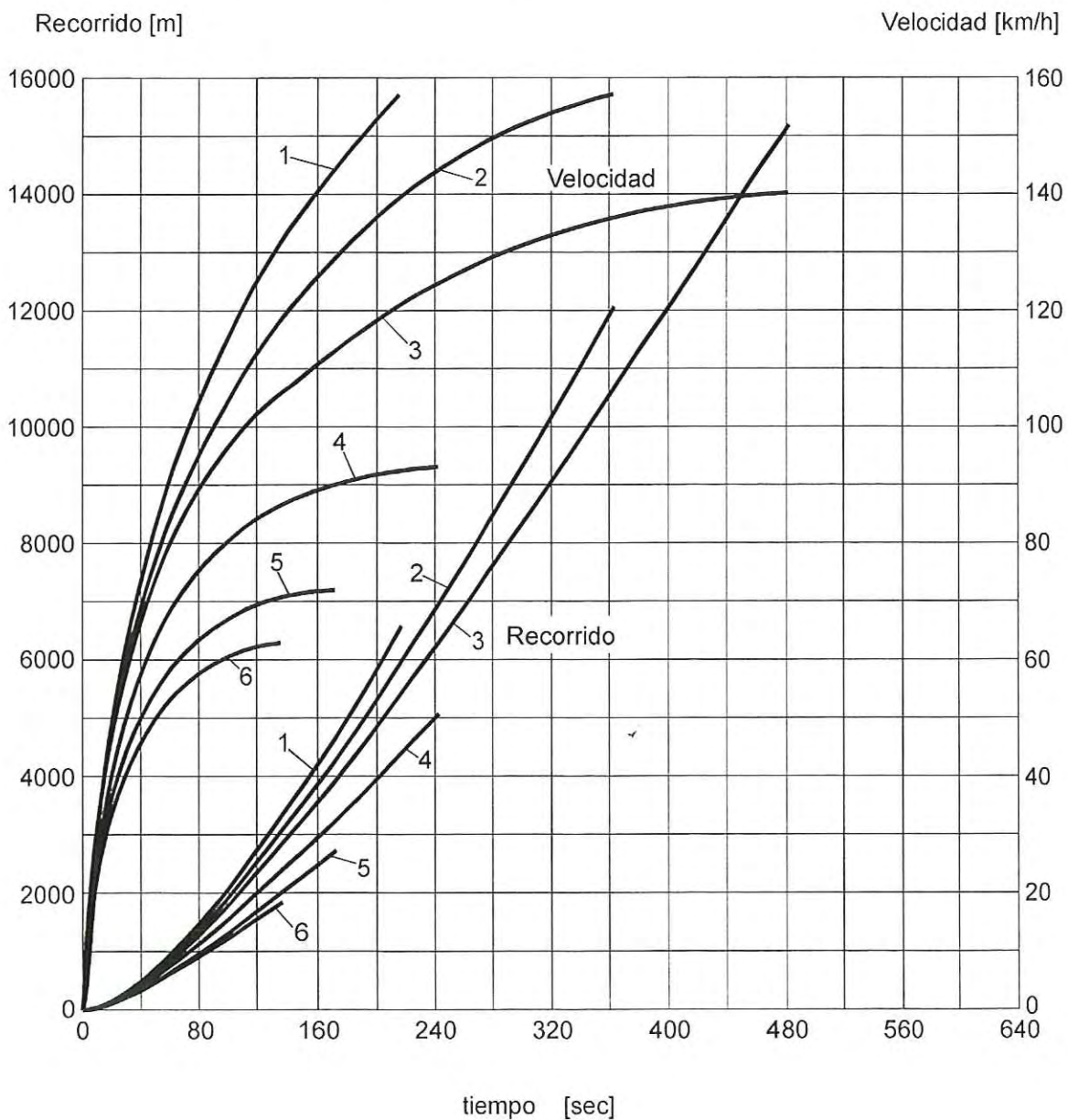


Figura 4-2. Aceleración

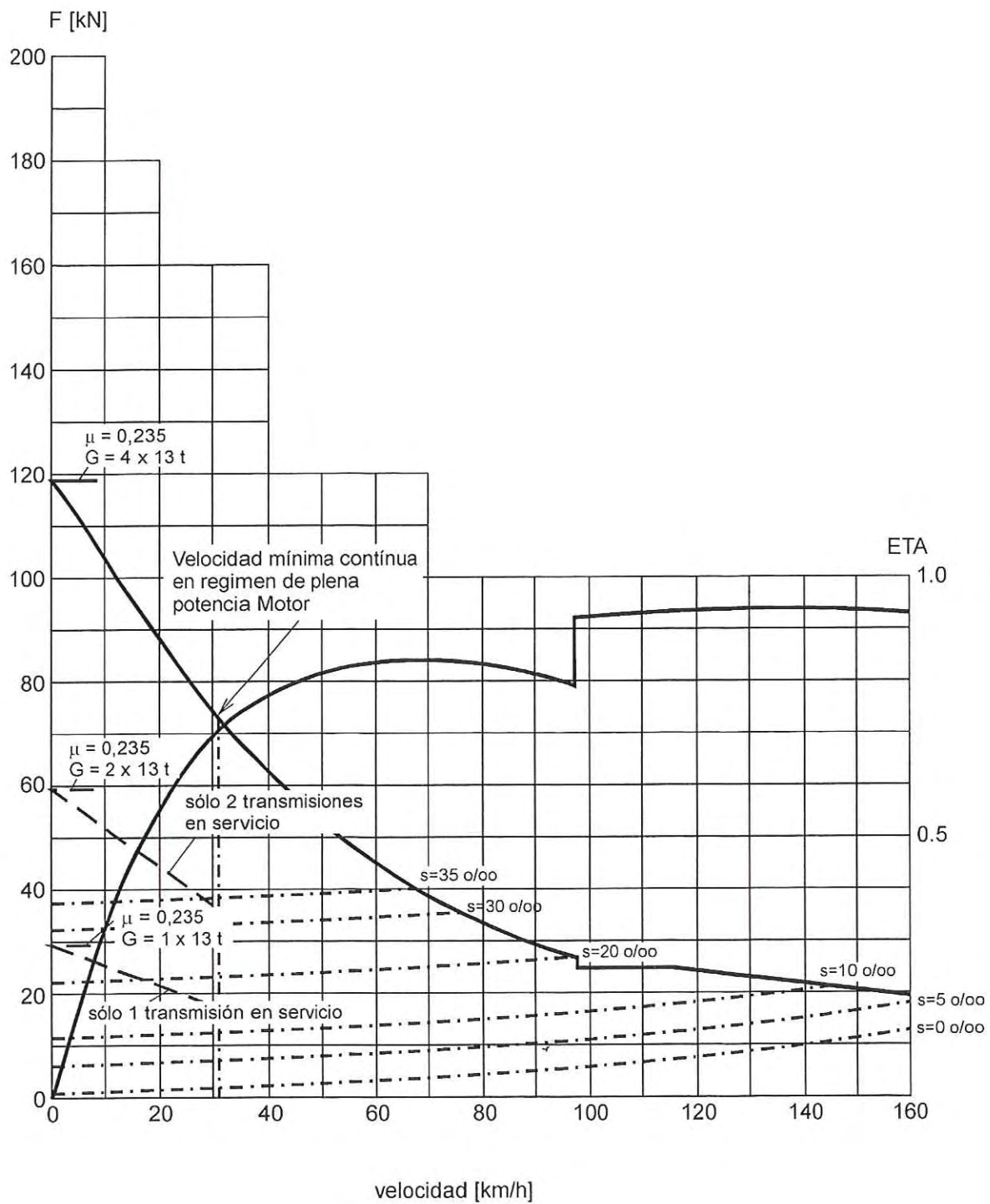


Figura 4-1. Fuerza de tracción en la llanta y rendimiento del motor

4. PRESTACIONES

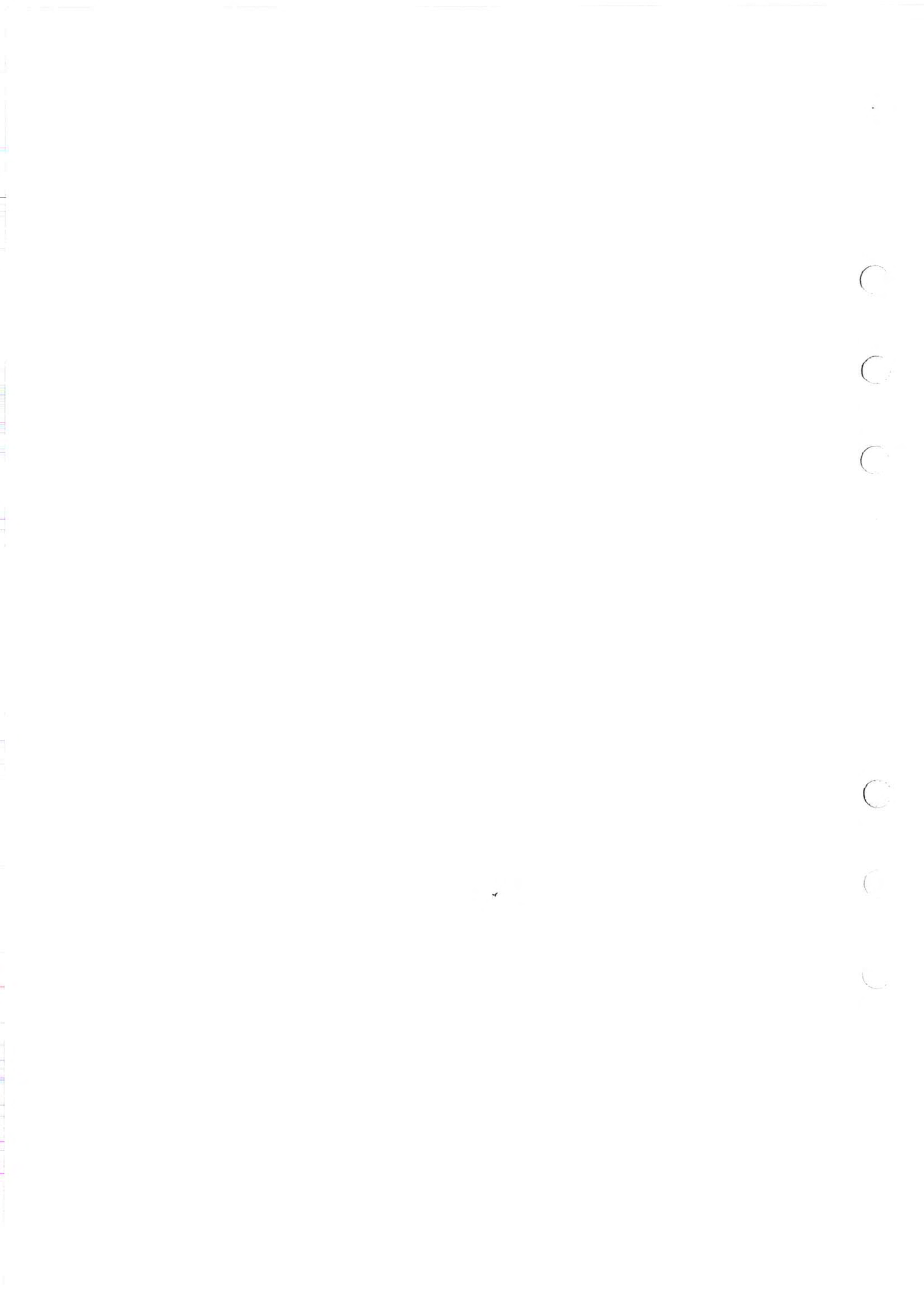
4.1 CURVA DE TRACCIÓN

4.1.1 Fuerza de tracción en la llanta y rendimiento del transmisor (Figura 4-1)

- Motor 4 x MAN D2866 LUE 602
- Potencia de cada motor 300 kW / 2.100 r.p.m.
- Turbotransmisión 4 x T 211 rzze
- Potencia en la entrada:
 - Convertidor $P_{1i} = 235 \text{ kW} / 1.900 \text{ r.p.m.}$
 - Acoplador $P_{1y} = 237 \text{ kW} / 2.100 \text{ r.p.m.}$
- Revoluciones máximas en la salida $N_2 = 2.642 \text{ r.p.m.}$
- Diámetro de rueda la motriz $D_m = 815 \text{ mm}$
- Reducción en el eje $i_A = 2,536$
- Velocidad máxima $v = 160 \text{ km/h}$
- Peso tara $M_1 + M_2 = 49,5 \times 2 = 99 \text{ T}$
- Peso de adherencia $M_{adh} = 4 \times 13 \text{ t}$

Se considera una pérdida de 3,0 % para la transmisión de la fuerza entre la salida del transmisor Voith y el carril.

- Resistencia específica (daN/t) $R = 1,5 + 0,015 \times V + 0,0003 V^2$
- Peso carga $M_1 + M_2 = 99 + 12,8 = 111,8 \text{ T}$



CAPÍTULO CUARTO

3.11 AVERÍAS QUE PRODUCEN EMERGENCIA Y ACTUACIÓN (Figura 1-22)

Además de producirse el frenado de emergencia por la actuación de cualquiera de las seguridades del tren que cortan el lazo de freno neumático, también puede provocarse debido a las siguientes situaciones:

- Por la apertura de cualquiera de las puertas de testero y por consiguiente al desexcitarse el relé (1-K98, Figura 1-22).
- Al desacoplarse una unidad o un coche. El contacto final de carrera del enganche automático Scharfenberg (1-S110) se desexcita y provoca el frenado de urgencia.

(10.12, Figura 2-4) de dichos sistemas, situadas en el panel de freno. Esta actuación se señala en el pupitre de conducción.

3.8.7 Equipo neumático - Señales desde el panel auxiliar I (Figuras 1-27, 2-5 y 5-3)

- Si el freno de estacionamiento, aplicado, no puede aflojarse desde la cabina, comprobar:
 - La llave de aislamiento del freno de estacionamiento (96.3, Figura 2-5) no debe estar cerrada.
 - La electroválvula (96.5, Figura 2-5) no se excita o lo hace de forma defectuosa observándose la existencia de fugas.
 - La presión de aire es insuficiente debido al regulador de presión (96.4, Figura 2-5).

Para continuar la marcha desbloquear mecánicamente el freno cerrando la llave (96.3, Figura 2-5) y accionando el tirador manual situado en el bogie hasta oír el golpe seco de desbloqueo de los cilindros de freno. Verificar que se ha producido el aflojamiento.

A continuación, y con el inversor de marcha (1-S2, Figura 1-27) en posición AD o AT, accionar el pulsador de anulación de freno de estacionamiento (1-S46, Figura 1-27).

De esta forma podremos circular, manteniéndose esta situación mientras no se sitúe en posición 0 el inversor de marcha (1-S2). En este último caso, para poder traccionar, se deberá repetir toda la operación.

3.8.8 Señal desde algún dispositivo de alarma de viajeros (Figura 1-27)

Si algún dispositivo está activado se señala cuál es en el terminal de cabina del IRIS, situado en el pupitre de conducción. Para normalizarlo es suficiente desbloquearlo mediante la llave de cuadrado. Es necesario rearmar el lazo de freno neumático llevando el inversor de marcha (1-S2, Figura 1-27) a la posición cero, a continuación seleccionando de nuevo el sentido de marcha deseado y reanudando la marcha.

3.8.9 Fallo en una balona de suspensión (Figura 1-27)

Si se produce un fallo en una balona como consecuencia por ejemplo de una rotura de su membrana, se debe reducir la velocidad y circular a una velocidad menor de 80 km/h.

Además, se debe realizar la conducción del vehículo con el sistema de basculación desactivado, es decir, con el tipo de conducción A. Para ello el conductor debe desactivar manualmente el sistema de basculación a través del Visualizador de cabina (Figura 1-27).

3.9 ALUMBRADO EXTERIOR

Si no se dispone de alumbrado de testero o de cola, ver el esquema de señalización exterior, apartado 5.4.12, y comprobar que los magnetotérmicos y los relés que intervienen en el alumbrado exterior están normalizados y en buen estado.

3.10 SISTEMA DE BASCULACIÓN

Si el sistema de basculación no es operativo por fallo del propio sistema o como consecuencia de fallos ajenos al sistema, por ejemplo por falta de tensión, es posible realizar la conducción del vehículo con el sistema de basculación desactivado, es decir, con el tipo de conducción A.

Sólo en el caso de que el fallo, como por ejemplo que una caja se quede permanentemente con una inclinación excesiva, ponga en peligro la integridad de los pasajeros o del propio tren será necesario parar la unidad.

3.5 Equipo neumático - Señales desde el panel de mando de TFA (Figuras 1-27, 2-3 y 5-3)

- Si se producen irregularidades en el control de la TFA, cambiar el control de TFA al panel del otro coche llevando el conmutador (1-S45, Figura 1-27) a la posición cambio de panel master.

NOTA

Si la presión disminuye por debajo de 4,8 bar en la TFA se corta la tracción.

Esta operación se puede efectuar manualmente, si por cualquier razón no puede efectuarse mediante el conmutador, roscando hasta el fondo el tornillo situado sobre la electroválvula (1.5, Figura 2-3) del panel de TFA del coche de cabeza, siempre que el fallo esté en el control eléctrico de dicha electroválvula.

NOTA

En el panel de TFA del otro coche esta misma electroválvula debe estar desexcitada. Sólo puede cambiarse el mando del panel de TFA entre dos coches que formen una unidad de tren.

Tras solucionar la avería desexcitar manualmente la electroválvula (1.5, Figura 2-3) ya que esto implica el bloqueo de la emergencia.

- Si persiste el problema en el control de la TFA se debe pasar al modo de frenado de freno de auxilio accionando el conmutador (1-S45, Figura 1-27).

El control de freno se realiza ahora mediante la maneta de mando de la válvula de freno de auxilio. Tiene tres posiciones: afloje, neutro y freno. Al desplazar la maneta a la posición de freno se produce una disminución progresiva de presión en la TFA y una aplicación progresiva del freno neumático, no existen escalones de freno como en el freno de servicio. En esta situación no se emplea blending, el freno aplicado es puramente neumático y está dimensionado para hacer frente a cualquier demanda de freno.

ATENCIÓN

Es conveniente que la maneta de la válvula de mando esté en posición de neutro cuando no se conduzca en freno de auxilio.

Cuando la avería que motiva la utilización del freno de auxilio ha afectado a la instalación eléctrica de mando se puede producir el mismo efecto excitando manualmente las electroválvulas (1.2 y 1.4, Figura 2-3) situadas en el panel de mando de TFA del coche de cabina habilitada.

La situación del sistema de freno de auxilio, activo o anulado, se monitoriza en la pantalla del MICAS en cabina.

3.6 Equipo neumático - Señales desde el panel de freno (Figuras 2-4 y 5-3)

- Si se produce un fallo en el freno hidrodinámico se anula el freno analógico y se pasa automáticamente al canal III.
- La electroválvula de urgencia (10.9, Figura 2-4), situada en el panel de freno de bogie, normalmente se encuentra excitada, y se desexcita únicamente cuando se produce frenado de emergencia.
- En caso de fallo de la electroválvula se puede accionar el bloqueo manual que incorpora la misma y continuar la marcha. Notificar la avería al taller a la mayor brevedad posible.
- Si se produce un fallo en el sistema de freno de los ejes motores o de los ejes remolques se monitoriza este hecho. Proceder a la anulación del freno accionando las llaves de aislamiento

- Se circula sin balonas y sin silbato en dicho coche.
- Si se conduce desde el coche no aislado:
 - Habilitar cabina y conducir desde ella.
 - Circular a baja velocidad sólo hasta la estación más próxima.

Rotura en coche de cola

- Cerrar las llaves de 10 kg/cm² (22, Figura 1-17) entre coches.
- Cerrar, en el coche de cola, las llaves de aislamiento (96.3, Figura 2-5) de freno de estacionamiento y aflojarlo accionando los tiradores de los cilindros de freno.
- Circular a baja velocidad sólo hasta la estación más próxima.

3.8.2 Roturas en TFA (Figuras 1-17 y 5-3)

Rotura en coche de cabeza

- Cerrar las llaves de 5 kg/cm² (7, Figura 1-17) entre coches.
- Circular como tren frenado parcialmente a mano.
- Conducir desde el coche aislado.
- Realizar el cambio de panel master.

Rotura en coche de cola

- Cerrar las llaves de 5 kg/cm² (7, Figura 1-17) entre coches.
- Circular como tren frenado parcialmente a mano.

3.8.3 Panel de tratamiento de aire

- Si se observan fugas en el circuito del equipo de secado llevar la válvula de by-pass a la posición ON.

3.8.4 Equipo neumático - Señales desde la unidad electrónica de supervisión y control de freno (Figuras 1-21, 1-27 y 5-3)

- Si se observa una presión indebida en los cilindros de freno de los ejes motores y en los ejes remolques el sistema debería pasar al canal III automáticamente. En el caso de que la anomalía persista en tracción verificar que existe pérdida de presión en alguno de los ejes y anular el freno en el grupo de ejes correspondiente al afectado, cerrando la llave de aislamiento (10.12, Figura 2-4) del panel de freno de bogie. Al final de trayecto es necesario hacer una revisión más detallada.
- Si se observa baja presión en las suspensiones de los bogies 1 y 2 comprobar que no está cerrada la llave de aislamiento (96.8 ó 96.9, Figura 2-5) correspondiente del panel auxiliar I.
- Si se detecta baja presión en los depósitos principales, comprobar que no ha actuado el magnetotérmico (1-Q60 o el 1-Q100, Figura 1-21). Intentar rearmarlo y si no se soluciona aislar el coche y circular con un coche remolcado. Para ello actuar sobre las llaves de aislamiento de 1" (7, Figura 1-17) de los testers.

Actuar sobre el conmutador (1-S25, Figura 1-27) para hacer el by-pass del lazo de freno.

- Si el freno analógico se anula, el sistema pasa automáticamente al canal III. Al final de trayecto es necesario inspeccionar el motivo de la irregularidad y subsanarlo.
- Si la señal de demanda de freno PWM está fuera de márgenes, seleccionar el modo de frenado de freno de auxilio a través del conmutador (1-S45, Figura 1-27).
- Si la respuesta de freno hidrodinámico, señal entre 4 y 20 mA, está fuera de márgenes el sistema pasa automáticamente al canal III.

PELIGRO

SEPARAR LOS PIES AL EFECTUAR ESTA ÚLTIMA OPERACIÓN. EN SU DESPLAZAMIENTO LA PUERTA PODRÍA CAUSAR DAÑOS.

- Cierre de la puerta
 - Activar V2 para aplicar vacío en las bandas selladoras.
 - Activar V4 para liberar el cilindro de diafragma. Llevar la puerta a la posición de cerrada y actuar sobre la manivela que mueve los pernos de sujeción. Por último se activa V3 para suministrar aire a las bandas selladoras del contorno de la puerta.

6 MOTOR DIESEL (Figura 1-20)

- Si se produce la parada del motor debido a las siguientes seguridades:
 - Presión de aceite < 0,5 bar
 - Temperatura de agua elevada >100 °C
 - Nivel mínimo de agua
 - Nivel mínimo de aceite hidrostático
 - Nivel mínimo de aceite de motores

Se actuará seccionando el motor afectado mediante los conmutadores de seccionamiento de motores A ó B según corresponda, (1-S15 ó 1-S16), situados en el armario S2.

NOTA

Cuando por alguna razón se vacíe el depósito de combustible, y después de rellenarlo, se puede efectuar la purga del circuito de combustible mediante la bomba de purga manual. Antes de actuar sobre la bomba es necesario actuar sobre los conmutadores (1-S15 y 1-S16). De esta forma se impide el arranque de motores pero se alimenta la EDC, condición indispensable para realizar la purga.

7 TURBOTRANSMISIÓN

- Si se señala avería de freno hidrodinámico por sobretemperatura en la cámara de freno en el monitor de cabina, el maquinista debe limitar la velocidad de conducción a 120 km/h.
- Cuando por algún fallo del sistema de refrigeración de la turbotransmisión la temperatura del aceite supera los 130 °C, la turbotransmisión se desconecta careciendo en ese momento de capacidad de tracción y de freno hidrodinámico hasta que descienda la temperatura. La circulación será normal utilizando el resto de la motorización, y no se dispondrá de freno hidrodinámico en el coche afectado.

8 EQUIPO NEUMÁTICO

8.1 Roturas en TDP (Figuras 1-17, 1-27, 2-5 y 5-3)

Rotura en coche de cabeza

- Cerrar las llaves de 10 kg/cm² (22, Figura 1-17) entre coches.
- Cerrar, en el coche de cabeza, las llaves de aislamiento (96.3, Figura 2-5) del freno de estacionamiento y aflojarlo accionando los tiradores de los cilindros de freno.
- Si se conduce desde el coche aislado:
 - Efectuar el cambio de panel master.
 - Actuar sobre el by-pass de hilo de lazo, (1-S25, Figura 1-27).

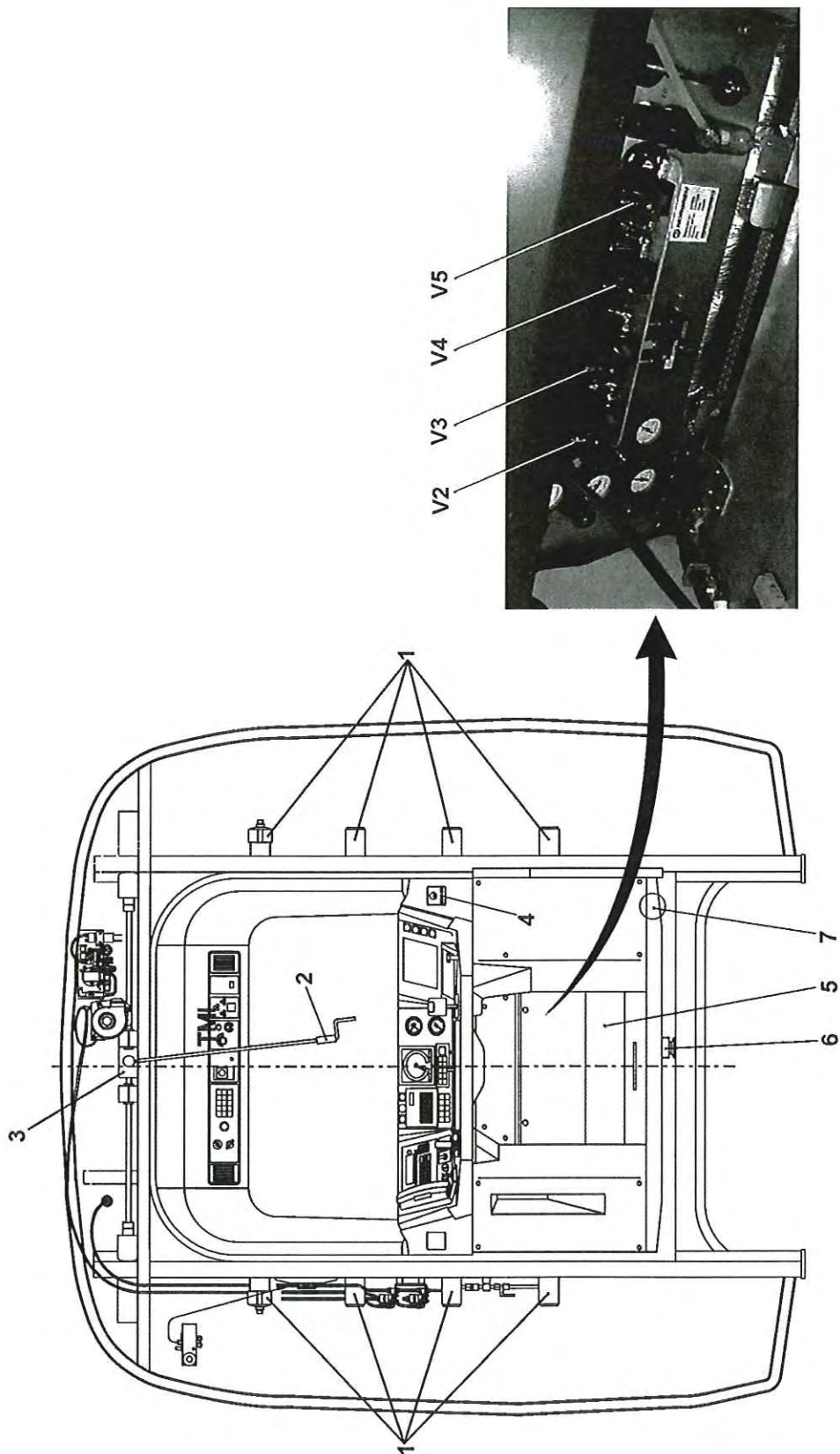


Figura 3-3. Apertura/Cierre manual de la puerta de testero

4.2 Puertas interiores (Figuras 1-23 y 1-25)

Condena de puertas interiores

- Puertas de lado cabina: actuar sobre la llave de cuadradillo situada en la parte superior de dicha puerta. La puerta se enclava mecánicamente y se corta la alimentación eléctrica.
- Puertas interiores: accionar el interruptor de anulación de puertas, (1-S747, Figura 1-23) del armario S5 para el departamento de no fumadores y (1-S748, Figura 1-25) del armario S7 para el departamento de fumadores. Se produce la anulación eléctrica de las mismas.

NOTA

Las puertas condenadas no podrán abrirse usando los pulsadores hasta que se desbloqueen de nuevo, mediante la llave de cuadradillo en la puerta de lado cabina, o actuando de nuevo sobre el interruptor de anulación de puertas en el resto de puertas interiores.

4.3 Parada producida por actuación de la alarma de viajeros

- Comprobar desde el terminal de cabina del IRIS, cuál es el tirador sobre el que se ha actuado.
- Rearmar el tirador.
- Para rearmar el lazo de freno es necesario llevar el inversor a la posición cero y volver a situarlo en posición AD o AT.

5 SISTEMA FRONTAL

5.1 Apertura/Cierre manual de la puerta de testero (Figura 3-3)

En caso de falla el motor o su fuente de potencia se pueden mover los pernos de fijación (1) de forma manual para desbloquear o desbloquear la puerta frontal. Esta operación se realiza colocando la manivela (2), que está ubicada detrás de la trampilla sobre el panel superior de cabina, en el gancho del extremo libre del motor de accionamiento (3) de los pernos, y girándola.

Observar las indicaciones rojas de los LEDs, situados en el panel de control (4), que señalizan la posición de los pernos mientras se actúa sobre la manivela.

En caso de fallo se ha producido en la alimentación de potencia de la puerta frontal las válvulas magnéticas deberán moverse a mano. El panel de control se encuentra detrás de la cubierta (5) del nicho para los pies, por lo que es necesario retirarla para actuar sobre dichas válvulas. Para extraer la cubierta desatornillar los dos tornillos de mariposa que se encuentran en la parte superior de la placa.

- Apertura de puerta
 - Retirar los pernos de sujeción, operando manualmente con la manivela sobre el motor, según se ha descrito anteriormente. A continuación activar la válvula V2, situada en el panel de control neumático, para realizar el vacío a las bandas selladoras del marco de la puerta. Activar la válvula V4 para liberar el cilindro de diafragma (6) y la válvula V5 para actuar sobre el cilindro de empuje (7) que da el primer impulso de apertura a la puerta.Llevar la puerta a la posición abatida y enclavarla con él.

Apertura manual interior

Esta actuación se puede realizar independientemente de que exista o no alimentación eléctrica.

- Con el tren parado, actuar sobre la palanca de desbloqueo de puertas del sistema de desenclavamiento interior, situada en el lateral izquierdo interior del hueco de la puerta.
- Esta acción provoca el desbloqueo mecánico de la puerta, el aislamiento eléctrico de la misma y el envío de la información correspondiente a cabina.
- Efectuar la apertura manual de la puerta.
- En estas condiciones, la puerta no puede ser accionada automáticamente. Para que pueda ser de nuevo operacional, es necesario que el personal autorizado rearme el dispositivo a través del eje situado en el mando del sistema de desenclavamiento interior.

Apertura manual exterior

- Con el tren parado, actuar sobre la palanca de desbloqueo de puertas del sistema de desenclavamiento exterior.
- Esta acción provoca el desbloqueo mecánico de la puerta, el aislamiento eléctrico de la misma y el envío de la información correspondiente a cabina.
- Efectuar la apertura manual de la puerta.
- En estas condiciones, la puerta no puede ser accionada automáticamente. Para que pueda ser de nuevo opcional, es necesario que el personal autorizado rearme el dispositivo a través del eje en el mando del sistema de desenclavamiento interior.

Cierre manual

Esta acción se puede realizar tanto desde el exterior como desde el interior de la misma forma y siempre que no exista alimentación eléctrica en el instante de cierre manual.

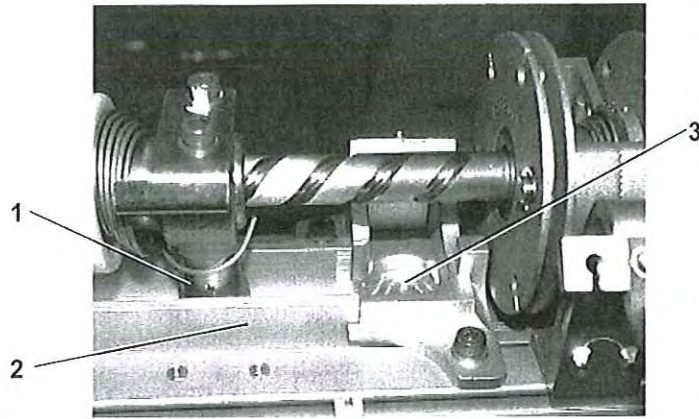
- Realizar la traslación de la hoja manualmente, hasta que quede encajada y enclavada en el hueco.
- Su apertura sólo será posible a través de la empuñadura del mando del sistema de desenclavamiento, interior o exterior, o a través de una orden de apertura de los pulsadores de apertura, interior o exterior.
- El peldaño está siempre en posición retraído, cuando no existe alimentación eléctrica, alimentación neumática o permiso, por el efecto de los resortes de seguridad.

Condena de puerta

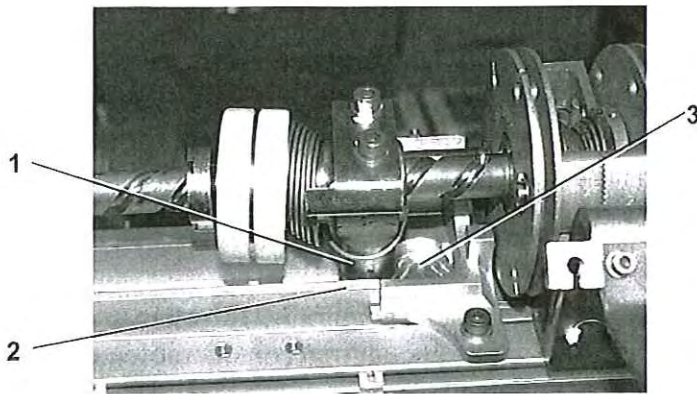
Cuando una puerta presenta una anomalía, el personal autorizado puede realizar la condena de la misma desde el interior del tren impidiendo así su utilización por los viajeros.

- Cerrar y bloquear la puerta, de forma automática o manual.
- Activar mediante la llave de cuadrado el mecanismo de condena interior, girando 60° aproximadamente en sentido antihorario.
- Esta acción provoca el aislamiento eléctrico de la puerta y del peldaño, el aislamiento neumático del peldaño y la inutilización de los dispositivos de apertura manual interiores. El peldaño en esta posición se encuentra retraído.
- Si se quiere aislar neumáticamente sólo el peldaño, actuar sobre la llave de paso de aire situada sobre la pletina del aparellaje neumático de la puerta.

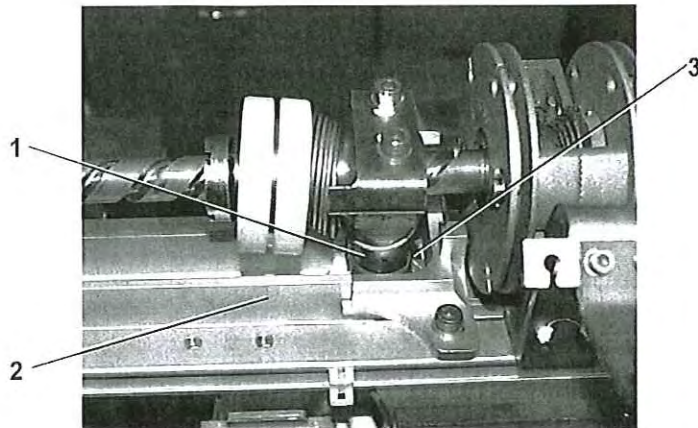
Una vez que se normaliza la puerta, ésta realiza dos ciclos para posicionarse.



Puerta abierta



Puerta cerrada no enclavada



Puerta cerrada enclavada

Figura 3-2. Recorrido de las roldanas en las guías

En funcionamiento normal la posición es la de automático. En emergencia se pueden seleccionar cualquiera de las otras dos posiciones. En las dos el sistema se sitúa al 100% de la potencia, en calefacción o refrigeración según se haya seleccionado, y coloca las compuertas de aire de impulsión en la posición adecuada.

Reducción de potencia

A cada semiequipo de un equipo de climatización le corresponde una línea de alimentación a 380 Vca. Si una de ellas falla se desconectan, automáticamente a través de la electrónica de control, los elementos alimentados por ella a excepción del ventilador de impulsión que se conmuta a la línea hábil.

3.4 PUERTAS

3.4.1 Puertas de acceso de viajeros

Cierre y enclavamiento (Figuras 3-1 y 3-2)

Las dos hojas equipadas de una puerta incorporan dos guías (2, Figura 3-2), superior e inferior, por las que se deslizan las roldanas (1, Figuras 3-1 y 3-2) en sus movimientos de apertura y cierre. Cada una de las guías (2, Figura 3-2) dispone de una ranura perpendicular al sentido del movimiento situada en el extremo de las guías junto a las poleas (3, Figura 3-1).

El dispositivo de enclavamiento se basa en el alojamiento de las roldanas (1, Figura 3-1 y 3-2) en las ranuras (3, Figura 3-2) extremas de las guías. Existe, además, otro sistema visual para comprobar si la puerta está o no enclavada basado en la posición relativa de las roldanas (1, Figura 3-1 y 3-2) y los espárragos (2, Figura 3-1) de que disponen las poleas (3, Figura 3-1).

Cuando la hoja llega al final del recorrido de cierre, la roldana (1, Figura 3-2) llega al final de la guía (2, Figura 3-2) diferenciándose dos posiciones de la puerta:

- Puerta cerrada y no enclavada: las roldanas (1, Figura 3-2) no están totalmente alojadas en las ranuras (3, Figura 3-2) extremas de las guías y se encuentran considerablemente alejadas de los espárragos (2, Figura 3-1) de las poleas (3, Figura 3-2).
- Puerta cerrada y enclavada: las roldanas (1, Figura 3-2) están totalmente alojadas en las ranuras (3, Figura 3-2) extremas de las guías y prácticamente tocan los espárragos (2, Figura 3-1) de las poleas (3, Figura 3-1).

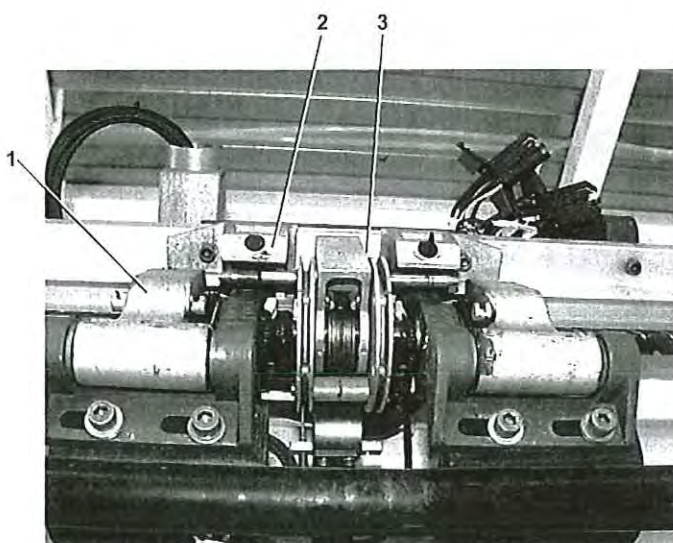


Figura 3-1. Mecanismo puertas acceso viajeros

por cualquier causa se deben parar los motores durante los 30 s temporizados de la secuencia de arranque, debe situar el conmutador (1-S88) en posición ANULADO y accionar la seta de parada de urgencia de motores (1-S11, Figura 1-27) situada en el panel superior de cabina.

Cuando hayan arrancado los motores del coche implicado se procederá a arrancar los demás motores de composición mediante el procedimiento normal.

Función insuficiente en ambas baterías

Intentar cargar la batería de servicio y, una vez cargada, arrancar los motores conmutando la batería de arranque de motores por la de servicios auxiliares.

Si la batería de servicio no se carga, el coche puede circular como coche remolcado hasta que se subsane la avería.

2 ALTERNADORES

2.1 Fallo de alternadores

Fallo de un alternador

Cuando la electrónica de control detecta que un alternador no suministra energía eléctrica desconecta el semiequipo de la unidad de aire acondicionado del coche afectado, con lo que la climatización se sitúa al 50 %, e inhibe el arranque del compresor de dicho coche. La alimentación neumática se realiza mediante el compresor del segundo coche.

Fallo de dos alternadores, uno en cada coche de la composición

En el primer coche afectado se desconecta el semiequipo del aire acondicionado que depende del alternador averiado y se inhibe el arranque del compresor.

En el segundo coche afectado se desconecta el aire acondicionado por completo y se alimenta el compresor que suministra aire a toda la unidad.

NOTA

Con varias unidades acopladas el proceso sería el mismo. Primero se desconectarían los semiequipos de aire acondicionado, hasta que se averiasen la mitad de los alternadores, y a partir de ese momento se desconectaría el equipo de aire acondicionado del coche correspondiente, permaneciendo en marcha el compresor de aire.

Fallo de los dos alternadores del mismo coche

Este fallo produce la desconexión del equipo de aire acondicionado y del compresor. Las luces de señalización exterior sólo funcionan en la posición de alimentación por corriente continua, se desconectan algunos servicios del WC de vacío, del alumbrado interior y otros equipos de menor importancia.

3 EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN

Funcionamiento en emergencia del equipo de climatización (Figura 1-23)

En el caso de cualquier fallo en el autómata de control del equipo de climatización se puede actuar sobre el conmutador (1-S138), situado en el armario S5, para seleccionar el modo de funcionamiento de este equipo en emergencia.

Las posiciones que tiene el conmutador son: calefacción, automático y refrigeración.

3. SERVICIO EN CONDICIONES ANORMALES

3.1 BATERÍAS

3.1.1 Tensiones de batería (Figuras 1-19, 1-22, 1-27 y 2-2)

Al habilitar cabina se conectan las baterías y los equipos de control de la composición.

Comprobar, en el voltímetro de batería de servicio (1-P1, Figura 1-19) y en el voltímetro de batería de arranque (1-P3, Figura 1-19), que existe suficiente tensión en ambas baterías.

Tensión insuficiente en la batería de servicio

Si la batería de servicio tiene una tensión inferior a 18 V NO DEBE UTILIZARSE DICHA BATERÍA ya que los equipos electrónicos podrían falsear señales y provocar un mal funcionamiento de los equipos.

NOTA

La batería de servicio dispone de un relé de mínima (1-K33, Figura 1-19) que provoca la desconexión de la misma cuando la tensión baja por debajo de 21,5 V si hay cabina habilitada y por debajo de 22,5 V con cabina deshabilitada, por ejemplo si se paran motores pero no se deshabilita el tren y algunos servicios quedan conectados. Por lo tanto, si se observa una tensión inferior se supone que ha existido un fallo en el relé de mínima (1-K33) o en la propia batería: existe un elemento cortado, cortocircuito, etc.

Si no se observan daños en la batería se puede proceder a efectuar la carga de la misma a través del enchufe (1-X1, Figura 2-2) para toma exterior de corriente. Situar el conmutador (1-S100, Figura 2-2) en la posición de carga de baterías y conectar un enchufe con tensión trifásica a 380 Vca. Transcurrido un tiempo que permita a la batería recuperar su capacidad de carga, resultando 24 V de batería, desconectar el enchufe (1-X1) y volver a colocar el conmutador de carga de baterías (1-S100) en su posición normal. Si no se efectúan estas últimas operaciones el arranque de motores no está permitido por la electrónica de control del coche.

Al arrancar los motores, los alternadores se ponen en marcha y los cargadores de baterías comienzan la carga de las mismas. Además, mientras los motores permanezcan en funcionamiento los alternadores suministran energía eléctrica a los diferentes equipos del tren, por lo que un fallo en la batería durante la marcha no deja ningún equipo sin alimentación.

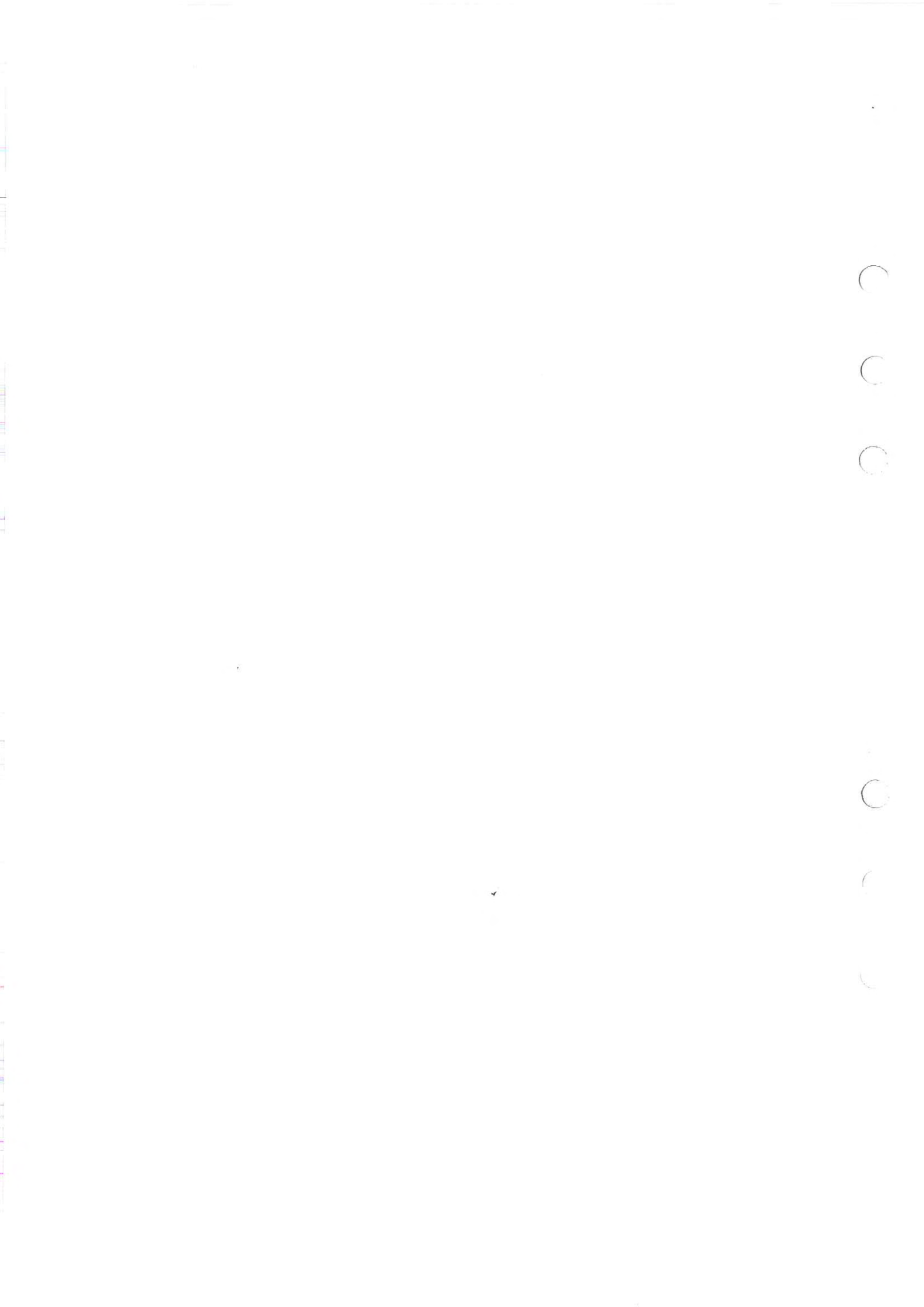
Tensión insuficiente en la batería de arranque de motores

Si la batería de arranque de motores está descargada y no permite el arranque de los motores diesel, o si existe un fallo en este circuito, se pueden arrancar motores desde la batería de servicio.

Situar el conmutador de batería (1-S4, Figura 2-2), situado en el cofre de baterías, en posición SERVICIO. A continuación situar el conmutador (1-S88, Figura 1-22), situado en el armario S4, en posición habilitado. Actuar sobre los conmutadores (1-S40 y 1-S60, Figura 1-22), situados en el armario S4, y llevarlos a posición PRECALENTAMIENTO. Las lámparas se encienden.

Se dispone de 30 s para proceder al arranque de los motores efectuando las siguientes operaciones. Cuando las lámparas se apaguen o parpadeen llevar, indistintamente, (1-S40 ó 1-S60) a la posición de arranque hasta que el motor arranque. A continuación arrancar el otro motor. No se pueden arrancar los dos motores a la vez, es necesario arrancar el segundo cuando el primero haya arrancado.

Con los motores arrancados y cuando la unidad de control detecta un número de revoluciones mayor a 300, ésta se sitúa en modo de funcionamiento normal, quedando el coche totalmente arrancado. A continuación situar el conmutador (1-S88) en posición ANULADO y el conmutador (1-S4) en posición de ARRANQUE.



CAPÍTULO TERCERO

de cabina habilitada.

2.2 La composición remolcada no dispone de batería útil

- Acoplar los vehículos neumática y mecánicamente.

el vehículo remolcado (en ambos coches)

- Excitar manualmente la electroválvula (10.9, Figura 2-4) de freno de urgencia, situada en el panel de freno de bogie.
- Cerrar las llaves de aislamiento del freno de estacionamiento (96.3, Figura 2-5), situadas en el panel auxiliar I, y liberar dicho freno actuando sobre los tiradores del bogie. En el indicador exterior triple de freno el cilindro central debe pasar de color blanco a verde.
- Excitar la electroválvula de corte (1.5, Figura 2-3), situada en el panel de TFA, manualmente.

PELIGRO

LA CIRCULACIÓN EN ESTAS CONDICIONES ESTÁ CONDICIONADA A LO REGLAMENTADO.

2.6 REMOLQUE

2.6.1 Remolque por otro vehículo TRD-594

2.6.1.1 *La composición remolcada dispone de batería útil*

- Acoplar los vehículos mecánica, eléctrica y neumáticamente.
- En estas condiciones se podrá conducir desde ambas cabinas.

2.6.1.2 *El vehículo remolcado no dispone de batería útil*

- Acoplar los vehículos neumática y mecánicamente.

En el vehículo remolcado (en ambos coches)

- Excitar manualmente la electroválvula (10.9, Figura 2-4) de freno de urgencia, situada en el panel de freno de bogie.
- Cerrar las llaves de aislamiento (96.3, Figura 2-5) del freno de estacionamiento, situadas en el panel auxiliar I, y liberar dicho freno actuando sobre los tiradores del bogie.
- Excitar la electroválvula de corte (1.5, Figura 2-3), situada en el panel de TFA, manualmente.

2.6.2 Remolque por otros vehículos, con TFA y TDP, mediante enganche compatible o a través de los enganches supletorios

NOTA

Los vehículos a los que se puede acoplar el TRD 594 mediante el enganche de transición son:

- *Unidades eléctricas (series 440, 444, 446, 447, 448 y 450).*
- *Unidades diesel (series 592, 593 y 596).*

Para realizar el acoplamiento entre el TRD 594 y otros vehículos es necesario:

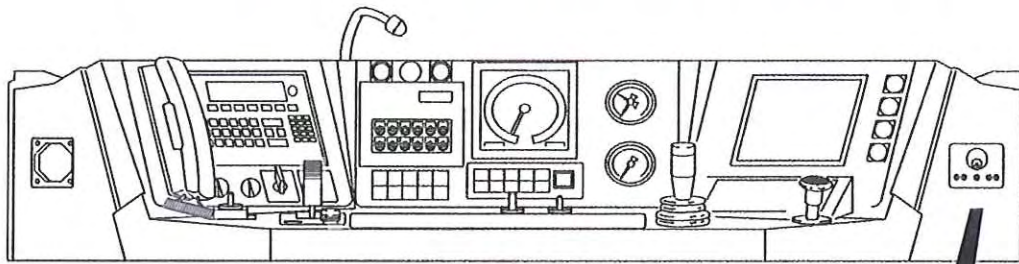
- Colocar el enganche de transición adecuado sobre el gancho de la locomotora, o sobre el enganche del vehículo remolque.
- El tren a remolcar debe tener el freno aplicado. Si no es posible emplear el freno neumático por avería o falta de aire, utilizar el freno de estacionamiento.
- Acoplar los enganches, acercando la locomotora o el vehículo de que se trate al TRD 594 a remolcar hasta que queden unidos.
- Antes de iniciar la marcha comprobar que es posible el frenado y afloje de los cilindros de freno. Observar en los indicadores de freno exteriores que varía el color de los cilindros extremos de color verde (aflojado) a color rojo (apretado) para uno u otro bogie. Al finalizar la prueba los vehículos deben quedar frenados.

2.6.2.1 *La composición remolcada dispone de batería útil*

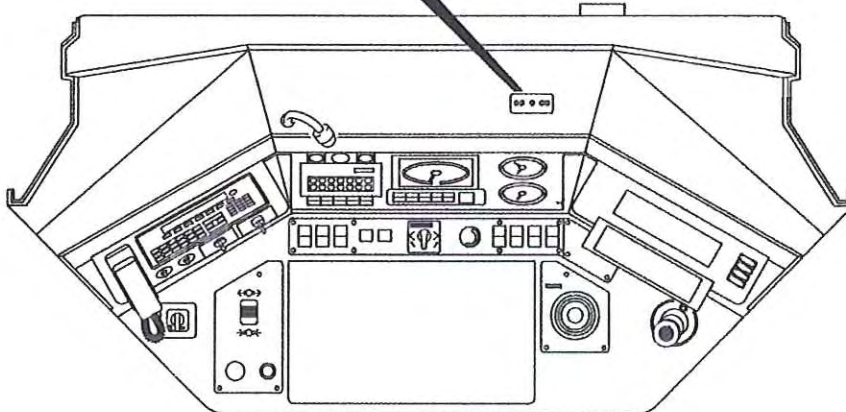
- Acoplar los vehículos sólo mecánica y neumáticamente.

En el vehículo remolcado

- Una cabina debe estar habilitada.
- Excitar a mano la electroválvula de corte (1.5, Figura 2-3), situada en el panel de TFA en el coche



APERTURA/CIERRE DE LA PUERTA DESDE EL INTERIOR



APERTURA/CIERRE DE LA PUERTA DESDE EL EXTERIOR

Figura 2-15. Apertura/cierre de la puerta frontal

ATENCIÓN

No soltar la llave mientras dura este proceso ni durante la apertura manual. Soltarla sólo cuando la puerta se encuentre en la posición deseada.

- Cuando la puerta se encuentra en la posición deseada girar y extraer la llave. Un cilindro de diafragma bloquea la puerta en esa posición.
- Enclavar la barra situada en el lateral derecho del pupitre, que queda al descubierto cuando se gira el mismo, en su alojamiento del suelo de cabina para proporcionar una fijación adicional a la del cilindro de diafragma.
- Repetir la operación de apertura pero ahora sobre la puerta del otro coche. La llave se introducirá en el panel exterior de dicha puerta. Los leds se pueden observar desde el exterior, sobre el pupitre de conducción.
- Proteger la puerta con la mampara para evitar el acceso de pasajeros a la misma. Enclavarla con una llave de cuadradillo.

Cierre

- Desenclavar la mampara con una llave de cuadradillo y retirarla.
- Desenclavar la barra que fija la puerta al suelo de la cabina.
- Girar la llave a la posición cerrar y mantenerla en dicha posición para que se libere el cilindro de diafragma.
- Llevar la puerta, manteniendo la llave introducida y girada a la posición de cerrar. Cuando la puerta entra en el marco los pernos de sujeción salen de su alojamiento y se encajan en los alojamientos de la caja del coche para bloquearla. Después de 10 s, aproximadamente, se encienden los led verdes que indican DENTRO, es decir, que los pernos de sujeción se han introducido correctamente.
- El led amarillo que indica CERRADO, puerta cerrada, se enciende.
- Girar y sacar la llave.

2.5.3 Marcha con mando múltiple

Al habilitar una de las cabinas de los extremos se toman mandos sobre las demás y la conducción se realiza de la misma forma que con una composición simple.

2.5.4 Desacoplamiento

Desacoplamiento automático (Figura 1-27)

Habilitar la cabina donde se va a desacoplar la composición. El desacoplamiento debe realizarse con la unidad parada y las puertas de testero cerradas. En estas condiciones actuar sobre el pulsador de desacoplamiento (1-S37), situado en el pupitre de la cabina habilitada, para realizar el desacoplamiento automáticamente.

Desacoplamiento manual

Actuar sobre el gancho tirador situado en la cabeza del enganche y comprobar que el Scharfenberg está normalizado. En caso contrario cerrar la alimentación a mano.

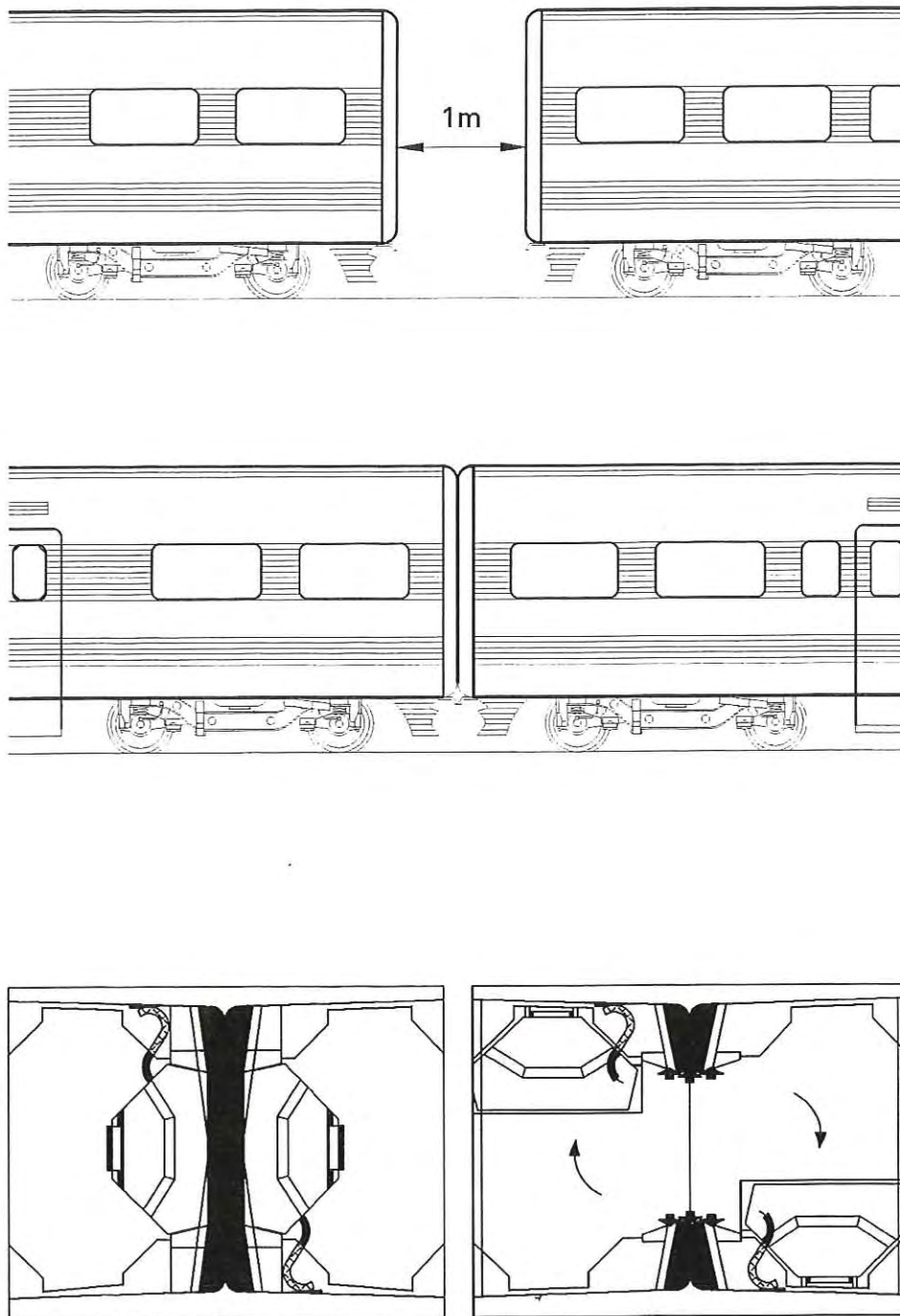


Figura 2-14. Acoplamiento y pasillo de intercomunicación

5.2 Apertura y cierre de la puerta de testero (Figura 2-15)

Apertura

- Introducir la llave en el panel de control del lateral derecho del pupitre y girarla a la posición de ABRIR. Mantenerla en dicha posición.
- Después de 10 s, aproximadamente, los dos diodos rojos de los paneles de led se encienden para indicar FUERA, es decir, que los pernos de anclaje de la puerta se han retirado. La puerta sale del marco por la acción del cilindro de empuje. La indicación amarilla que señaliza CERRADO, puerta cerrada, se apaga. A partir de entonces se puede mover la puerta manualmente.

- Si una vez que ha comenzado la secuencia, aparición desde la pantalla de "LAZOS" de la pantalla de "ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO", transcurre un minuto sin que se coloque el manipulador en un punto de tracción.

Para salir de la pantalla de "ACOPLAMIENTO AUTOMÁTICO" se puede utilizar en cualquier momento la tecla HOME para ir directamente a la pantalla "LAZOS" o la tecla MODE para ir a los menús.

En ambos automotores

- El frontal desinflado recupera la presión necesaria para que la unión entre unidades sea estanca y se puede proceder a abrir las puertas de testero para habilitar el pasillo de intercomunicación entre ambos trenes.

PELIGRO

SI SE OBSERVA UN FRONTAL DE GOMA DEFECTUOSO DURANTE EL PROCESO DE ENGANCHE ES NECESARIO, POR RAZONES DE SEGURIDAD, CERRAR EL PASILLO DEFECTUOSO AL PASO DE VIAJEROS YA QUE EN LAS CURVAS PODRÍAN ABRIRSE LOS LATERALES DEL PASILLO CONECTOR.

NOTA

Si se acoplan o desacoplan unidades con el terminal de cabeza en servicio pueden producirse errores. Pulsar entonces durante 2 s la tecla "". Aparece el mensaje "COMPOSICIÓN INHIBIDA" y la composición queda desnumerada. A continuación proceder a numerar la composición.*

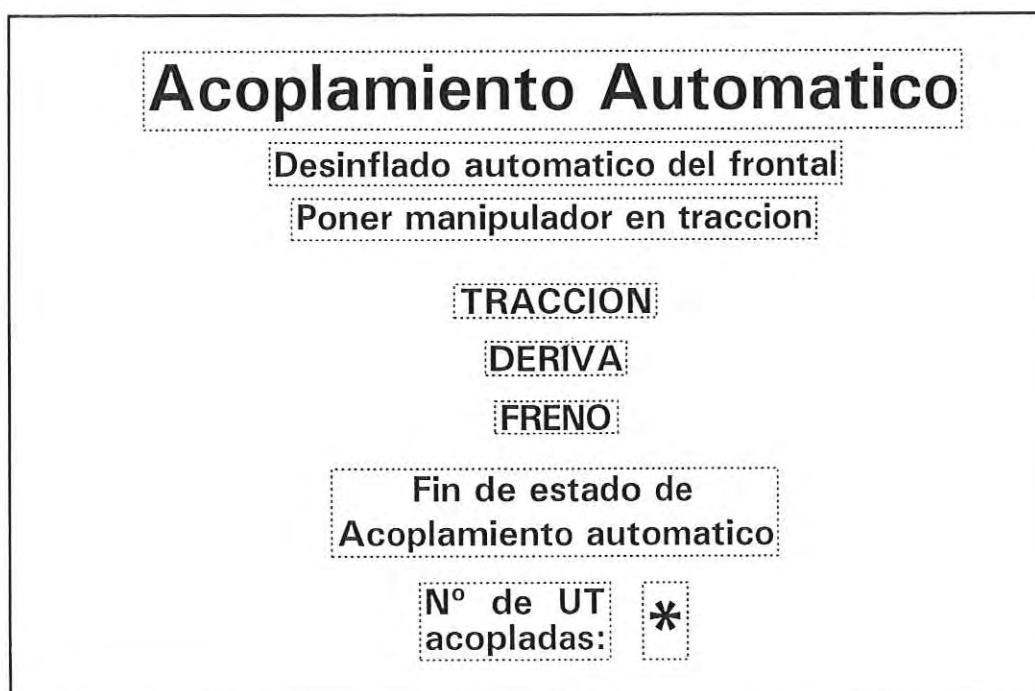


Figura 2-13. Pantalla de Acoplamiento

NOTA

Al quedarse sin aire la TDP el freno de estacionamiento se aplica automáticamente, por lo que este paso puede no realizarse aunque sí es recomendable efectuarlo.

- Girar la llave de habilitación de cabina (I-S1) en sentido inverso a las agujas del reloj y extraerla.
- Es recomendable situar las manetas de las válvulas de freno de auxilio en posición de freno.
- Una vez fuera del coche es conveniente comprobar visualmente que no hay elementos dañados o deteriorados por golpes u otras causas.

5 ACOPLAMIENTO Y DESACOPLOAMIENTO ENTRE TRD

5.1 Acoplamiento automático (Figuras 2-13 y 2-14)

Automotor de cabeza

- Estacionar el vehículo para el acoplamiento, con cabina habilitada, inversor en cero y manipulador en cero.
- Comprobar mediante la pantalla que la presión de la goma de cola es inferior a 30 mbar. En caso de que fuera superior proceder al desinflado mediante el pulsador de acople automático o manualmente accionando la válvula del armario S1.
- Ponerse en la pantalla de número de U.T. para visualizar el número de unidades acopladas.
- Colocar el equipo de tren tierra en el canal prefijado para la comunicación con la unidad que se le va a acoplar.
- Inhibir equipo IRIS-DI presionando (*) 2 s mínimo. Al soltar muestra “COMPOSICIÓN INHIBIDA”.

Automotor de cola

- Pulsar el botón de acoplamiento manteniéndolo pulsado hasta que dispare la válvula de vaciado de goma frontal.
- Estacionar por cola del otro automotor entre 1 y 3 m de distancia.
- Poner la pantalla de LAZO DE TRACCIÓN (pulsando la tecla HOME) y comprobar que no hay condiciones que impidan la tracción, freno de estacionamiento, puertas abiertas
- Poner inversor de marcha en Adelante y manipulador en punto 1 de freno.
- Pulsar botón de acoplamiento hasta que aparezca automáticamente la pantalla de acoplamiento automático. (A partir de este momento si se quiere salir de la secuencia de acoplamiento automático basta con poner el manipulador en un punto de freno superior al 1, puntos 2 a 8 de freno).
- Cuando la pantalla indique “PONER EL MANIPULADOR EN TRACCIÓN”, poner algún punto de tracción, entre puntos 1 y 8 de tracción. (Después de este momento si se quiere salir de la secuencia de acoplamiento automático basta con poner el manipulador en cualquier punto de freno).
- La pantalla indicara “TRACCIÓN” y al cabo de unos 3 s comenzará a traccionar hasta acoplar.
- Una vez acoplado, poner inversor en cero, manipulador en cero y quitar la llave de habilitación de cabina.

cualquier momento de la secuencia del acoplamiento automático descrita se podrá salir si se da alguna las siguientes circunstancias:

- Colocación del manipulador en cualquier punto de freno. Durante todo el proceso de acoplamiento automático, está útil la posibilidad de freno desde el manipulador, siendo ésta prioritaria sobre la secuencia de acoplamiento. Es decir, si el manipulador es colocado en cualquier posición de freno, se deshace el proceso de acoplamiento y se ordena el freno correspondiente al punto aplicado.
- Apertura del relé de cola indicando que el acoplamiento ya se ha producido.

Señalización

Estas situaciones quedan señalizadas en cabina por la iluminación de la lámpara con color verde si las puertas están cerradas. Las lámparas ámbar se encienden cuando se da permiso de apertura de puertas, de forma instantánea, independientemente de que las puertas estén abiertas o cerradas.

2.3.15 Circuito de detección de incendios (Figura 1-27)

La posible existencia de incendio en la zona de motores de tracción o depósito de combustible se detecta, además de por la aparición en pantalla del mensaje de alarma correspondiente, por la iluminación de la lámpara de señalización fuego (1-H210) y por el sonido del zumbador aviso fuego (1-Z211), situados ambos en el panel superior de pupitre.

2.3.16 Parada simultánea de motores (Figura 1-27)

En caso de necesidad pulsar la seta (1-S11), situada en el panel superior de pupitre, para parar, de forma simultánea, todos los motores de la composición.

Esta válvula actúa sobre la electroválvula de cierre electrohidráulica de los motores diesel que corta, mandada por la electrónica de control del motor (1-U106), la alimentación de combustible a la bomba de inyección.

Para arrancar de nuevo los motores es necesario rearmar la seta.

2.3.17 Cambio de cabina (Figura 1-27)

- La unidad debe estar parada y frenada, el inversor (1-S2) colocado en posición cero, y con al menos un motor arrancado, por coche.
- Extraer la llave de habilitación de cabina (1-S1). El inversor se enclava y no puede actuarse sobre él. Los mandos de dicha cabina se deshabilitan.

NOTA

Durante el cambio de cabina permanecen activados todos los servicios conectados antes de extraer la llave (1-S1).

- Si es necesario tomar mandos de nuevo en la primera cabina, introducir de nuevo la llave de habilitación de cabina y accionarla a la posición CABINA HABILITADA.
- Para habilitar la cabina opuesta a la inicial introducir la llave (1-S1) y accionarla a la posición CABINA HABILITADA.

2.4 OPERACIONES PARA LA PUESTA FUERA DE SERVICIO DE LA UNIDAD (Figura 1-27)

Las condiciones necesarias para poner fuera de servicio la unidad son las siguientes:

- La unidad de tren está estacionada.
- Comprobar que el freno de servicio o de urgencia está aplicado.
- Llevar el controller (1-S3) y el inversor (1-S2) a la posición 0.
- Mantener los motores durante 5 min al ralentí y a continuación parar los motores accionando los conmutadores (1-S12A) para parar los motores A, y (1-S12B) para parar los motores B.
- Aplicar el freno de estacionamiento accionando el pulsador de pupitre (1-S46), y verificar que se monitoriza esta acción.

- Cuando hay que programar el equipo en una estación intermedia del trayecto por cualquier motivo, se realizarán los siguientes pasos:
 - Después de cerrar puertas aparece el nombre de la siguiente parada. Modificarla con las teclas (↑) y (↓) hasta que aparezca la estación donde nos encontramos.
 - Mientras el nombre de la estación se desliza por el display del terminal pulsar (*) y sin soltarlo (→).

Control de los intercomunicadores

La activación de un intercomunicador puede realizarse de dos formas:

- Por la actuación sobre un tirador en cualquier parte del tren.
En el display del terminal aparece el texto "TIR.X—N". Donde X representa el tirador activado, 1 ó 2, y N representa el número de coche de la composición.
Durante la presentación de este texto se puede establecer comunicación con dicho intercomunicador a través del micrófono de cabina.
- Por la actuación con una llave de tren en cualquier parte del tren.
En el terminal TIM se escucha un pitido y a continuación aparece el texto "LLA.X—N". Donde X representa la llave activada, 1 ó 2, y N representa en coche de la composición.
Durante la presentación de este texto se puede establecer comunicación con dicho intercomunicador a través del micrófono de cabina.
Si sólo hay una llave o un tirador activado se puede localizar la activación de dicho tirador y anular la comunicación pulsando la tecla (TA). Después de efectuar el reconocimiento, y mientras que el intercomunicador correspondiente esté activado, en el display aparece un mensaje indicando dicha anomalía.

3.14 Puertas

Apertura de puertas (Figura 1-27)

Actuar sobre el pulsador (1-S121), situado en el pupitre de conducción, para permitir la apertura de las puertas del lado derecho y sobre el pulsador (1-S120) para el permiso de apertura de las puertas del lado izquierdo.

Los estribos del lado habilitado se despliegan y las puertas quedan preparadas para que, al actuar sobre los pulsadores exteriores, (1-S166) puertas derechas y (1-S167) puertas izquierdas, o interiores, (1-S163) puertas derechas y (1-S164) puertas izquierdas, situados en las mismas se abran a deseo del viajero.

Mientras la puerta en proceso de apertura, si se actúa sobre el pulsador de cierre interior la puerta no cerrará hasta que esté completamente abierta.

Mientras la puerta abierta mientras exista orden de apertura, si se intenta cerrar de forma manual, la puerta volverá a la apertura.

Cierre de puertas

Los viajeros pueden cerrar las puertas mediante los pulsadores de cierre situados en el interior de las puertas izquierdas de las mismas, (1-S163) puertas derechas y (1-S164) puertas izquierdas. Con esta actuación las puertas se cierran pero los estribos no se repliegan ya que en cualquier momento otro viajero puede solicitar la apertura de dichas puertas mediante los pulsadores de apertura exteriores o interiores.

El conductor acciona el pulsador de cierre de puertas (1-S122) situado en el pupitre de conducción, produce el cierre de todas las puertas y se repliegan todos los peldaños.

- Anuncios de próxima estación.
- Anuncios de mensajes especiales pregrabados.
- Emisión de música ambiental.

Los niveles acústicos de estas funciones son programables independientemente y ajustables automáticamente en función de la velocidad, el estado de las puertas (abiertas o cerradas) y el grado de ocupación del tren detectado a través de los sensores de ruido.

Emisión desde cabina

- Para comunicar con la otra cabina, desde la cabina habilitada, pulsar la tecla (CA) del terminal TIM. La comunicación se desactivará pulsando la misma tecla de dicho terminal.
- Para emitir avisos al público, desde la cabina habilitada, pulsar la tecla (PU) del terminal TIM. La emisión se desactivará pulsando la misma tecla de dicho terminal.

Emisión del radio-teléfono

Existen dos modos de funcionamiento de la emisión del radio-teléfono:

- Cuando se recibe una comunicación del radio-teléfono se activa, automáticamente, la comunicación a los altavoces del área de pasajeros.
- Pulsando la tecla (TR) del terminal se activa/desactiva la comunicación entre el radio-teléfono y el público.
- El modo de operación por defecto es el primero aunque se puede configurar el segundo modo de funcionamiento.

Emisión de música ambiental

Pulsando la tecla (MU) se activa/desactiva el compact disc. Cuando se activa pasan varios segundos hasta que se oye la música, mientras se carga el disco desde el cargador. Cuando se desactiva hay que esperar al menos 20 s hasta poder volver a activarlo.

En un primer instante la música sólo se oye en la cabina. Después de 20 s, aproximadamente, se comienza a oír también en el área de pasajeros.

Durante la emisión de música se pueden utilizar las siguientes teclas:

Tecla	Función
(→)	Avanza una canción en el disco activo
(←)	Avanza el disco seleccionado
(↑)	Aumenta el volumen en cabina
(↓)	Reduce el volumen en cabina
(AC)	Anula/Recupera la emisión de música pero no desactiva el compact-disc

Control del sistema anunciador

- Este control se realiza desde el terminal activo mediante las funciones 60 y 61, ya explicadas en el apartado 2.3.12.
- Antes de anunciar una estación, el nombre de la misma aparece desplazándose en el display del terminal TIM durante 5 s. Si durante este desplazamiento el conductor pulsa la tecla (AC) la emisión del mensaje correspondiente a dicha estación queda anulada.
- Durante la emisión de un sistema acústico pregrabado se cancelan temporalmente el resto de funciones de megafonía de menor prioridad.

3.12.1 *Qué hay que hacer en cada estación*

1 origen

- Con tiempo suficiente comprobar cuál es el segundo dígito de cada coche, el de las unidades, ya que es posible que tengamos que cambiarlo haciendo uso de la letra “Y”. Para ello efectuar la programación.
- Ver lo que indica cada tablero exterior de los coches y anotarlo.
- Efectuar la programación de nuevo si es necesario haciendo uso de la letra “Y” en las que corresponda.
- Comprobar de nuevo los tableros exteriores.

2 marcha y estaciones

Realizar correctamente la secuencia de apertura de puertas, cierre y emprender la marcha una sola vez en cada estación con parada y no hacerlo nunca en las estaciones en que no se tiene parada.

3 estaciones con acoples o desacoples

- Desnumerar la composición (pulsando “*” 2 segundos) antes del acople o desacople.
- Acoplar o desacoplar.
- Numerar la composición.
- Programar de nuevo los trayectos de cada unidad, la numeración de los coches la debe conservar el equipo, por lo que se hará uso de la letra “X”.
- Comprobar los tableros exteriores.

4 estaciones con inversión de marcha

- Habilitar la nueva cabina.
- Numerar el tren.
- Programar de nuevo los trayectos de cada unidad, la numeración de los coches la debe conservar el equipo, por lo que se hará uso de la letra “X”.
- Comprobar los tableros exteriores.

5 caso de que el equipo dé algún tipo de error

- Será necesario esperar a una estación con parada comercial y realizar de nuevo la programación de trayectos.
- Una vez programado, cerradas las puertas e iniciada la marcha, se saltarán las estaciones que sea necesario.

6 test de cerrar las puertas de intercomunicación entre coches para desacoplar

Enviar el mensaje 19 para avisar a los clientes que deben permanecer en sus asientos correspondientes.

3.13 Megafonía (Figura 2-9)

El control de megafonía sólo puede realizarse desde el terminal TIM activo de cabina habilitada.

El orden de prioridades, establecido para las diferentes funciones de megafonía, es el siguiente:

- Conexión radioteléfono-público.
- Conexión entre cabinas.
- Conexión entre la cabina habilitada y el público.
- Anuncio de cierre de puertas.
- Conexión con los intercomunicadores activos por tirador o por llave.

Textos del terminal de cabina

El display muestra por defecto los mensajes de funcionamiento del sistema operativo. Éstos se pueden visualizar de forma rotativa actuando sobre la tecla (A). Si hay más de un mensaje presente aparece a la derecha del display una flecha parpadeando.

Mensajes de error del terminal TIM

- “ERR-LTR”. Este mensaje aparece después de la numeración de la composición e indica que se ha producido un error de comunicación con alguna de las centrales. Con la función 25 se puede visualizar la central o centrales que están provocando el error.
- “NO-UCR”. El CIM de cabeza no comunica con el CESIS correspondiente.
- “NO-VELO”. El CIM cabeza no comunica con el velocímetro correspondiente.
- “ERR-CEX”. Alguna central de la composición tiene fallos de comunicaciones con algún cartel exterior.

Mensajes normales de funcionamiento del terminal TIM

- “SI-CAB”. La señal de cabina habilitada se encuentra activada.
- “NO-CAB”. La señal de cabina habilitada no se encuentra activada.
- “DESNUMERADA”. Aunque hay señal de cabina habilitada la composición no ha sido numerada.
- “NO-AUDI”. La composición ha sido numerada pero no hay ninguna tarjeta anunciadora activa.
- “I.ACTnn”. Hay un intercomunicador activo en el coche nn de la composición. Este mensaje aparece si se ha activado un intercomunicador, actuando sobre un tirador o mediante el uso de una llave de tren, que ha sido reconocido con la tecla (TA) pero posteriormente no se ha rearmado.

Mensajes de error de la central CIM

- “RAM-BAT”. Existe un error en la RAM con batería de la CPU.
- “RTC-MAL”. Existe un fallo en el reloj de tiempo real de la CPU.
- “EEP-MAL”. Existe un fallo en la memoria de configuración del sistema.
- “NO-UCR”. Existe un fallo de comunicaciones con la central de registro.
- “NO-EXT1”. Existe un fallo en la comunicación con el cartel exterior número 1.
- “NO-EXT2”. Existe un fallo de comunicación con el cartel exterior número 2.
- “NO-VELO”. Existe un fallo de comunicación con el velocímetro.

Mensajes normales de funcionamiento de la central CIM

- “DESNUMERADA”. La central no se encuentra numerada.
- “IRI-RUN”. El sistema no está configurado correctamente.
- “IRI-STP”. El sistema está desconfigurado total o parcialmente.
- “CAB-CAB”. La megafonía entre cabinas se encuentra habilitada.
- “CAB-PUB”. La megafonía entre cabina y público se encuentra habilitada.
- “CTC-PUB”. Se está emitiendo un mensaje del radio-teléfono al público.
- “MUS-CAB”. Se escucha la música en las cabinas.
- “MUS-PUB”. La música ambiental está habilitada.
- “ANU-PUB”. El sistema anunciador está emitiendo un mensaje al público.
- “CAB-INT”. Está establecida la comunicación con algún intercomunicador.

entro de esta función las siguientes teclas, o combinación de teclas, tienen un significado diferente:

Tecla	Descripción
(↑)	Aumenta en 1 el dígito N seleccionado
(↓)	Disminuye en 1 el dígito N
(→)	Cambia el valor del dígito A
(←)	Cambia el valor del dígito B
AC	Cancela el proceso de configuración de trayectos en cualquier momento

Función	Descripción
(*) y (↑)	Comprueba el trayecto seleccionado (origen y destino)
(*) y (↓)	Solicita confirmación del trayecto seleccionado. Esta combinación se debe pulsar después de la anterior. Aparece en pantalla “CONF-OK” o “NO DEFINIDO”
(*) y (←)	Realiza un reset del trayecto
(*) y (→)	Se muestran las estaciones en las que se para en el trayecto

as seleccionar un trayecto aparece el nombre de la estación de origen y de la estación de destino. Si trayecto no está pregrabado o no existe, en el display aparece el texto “NO DEFINIDO”.

Después de confirmar un trayecto aparece el mensaje “CONF-OK” si la confirmación ha sido correcta por parte del sistema anunciador o “NO-CONF” si el equipo anunciador no da su confirmación.

En el caso de que falle la comunicación con el sistema anunciador aparece en el display el texto “NO-CONF”.

Para confirmar un trayecto el sistema se vuelve al menú de selección de trayecto modificando el dígito “N” para referirse a la siguiente unidad de la composición. Cuando han sido confirmados los trayectos de todas las unidades de tren de la composición se muestra en el display del terminal el texto: “TODAS LAS UNIDADES HAN SIDO CONFIGURADAS”.

Función 61

Función para seleccionar anuncios especiales de megafonía. Sólo se puede ejecutar desde el terminal del coche anunciador. En el display aparece el texto “ANU: XXX”.

Donde XXX es el número del anuncio especial que se quiere escuchar. Este número puede ser aumentado o disminuido, de uno en uno utilizando las teclas (↑) y (↓), o de diez en diez utilizando las teclas (←) y (→).

En el mensaje seleccionado pulsar la tecla (#) para ejecutar la función. En el display aparece el texto “CONF-OK” si el sistema dispone de dicho mensaje especial o el texto “NO-CONF” si dicho mensaje no existe.

Si se ha indicado un número superior al real el terminal muestra el texto de error de comunicaciones por línea de tren, siendo posible consultar qué centrales no están operativas mediante la ejecución de la función 25.

Observar especial cuidado al configurar las centrales en no repetir la dirección estática de comunicaciones por línea de tren para evitar errores y colisiones en la numeración manual de la composición.

ATENCIÓN

La utilización de esta función queda restringida al fallo de la numeración automática.

Función 25

Cuando se muestra en el terminal el error de comunicaciones por línea de tren se pueden visualizar con esta función la central o centrales que están provocando el error.

Función 30

Muestra el compact-disc activo de la composición. Si se selecciona 0 se entiende que no se quiere activar ningún compact. El número máximo de equipos que se pueden configurar corresponde con el número total de centrales CIM, igual al número de coches, de la composición.

Función 60

Después de numerar la composición, ver apartado 2.2.3.4, y de que hubiera aparecido el mensaje "NUMER-OK", pulsar la tecla (*). Si aparece el mensaje "COMMS-OK" significa que la composición ya está bien numerada y se puede proceder a seleccionar el trayecto.

Además de por el procedimiento habitual se puede ejecutar la función 60 pulsando la tecla (**TR**).

De cualquiera de las dos formas aparece el siguiente texto: "Un: ABNNN".

Donde:

- **n** representa el número de unidad acoplada que está siendo configurada empezando por la más alejada de la cabina habilitada.
- **A** es un carácter que define la primera cifra del número de los coches en la unidad que está siendo configurada. Sus posibles valores son:
 - 0 - el primer número será un cero.
 - 1 - el primer número será un uno.
 - 2 - el primer número será un dos.
 - 3 - el primer número será un tres.
 - 4 - el primer número será un cuatro.
 - X - se mantendrán los números anteriores.
 - Y - se mantendrán los números anteriores pero se invertirá la segunda cifra.
 - S - la unidad va sin servicio y los carteles no mostrarán números.
- **B** es un carácter que define el tipo de trayecto que se va a realizar. Sus posibles valores son:
 - N - es un trayecto normal.
 - P - es un trayecto en pruebas (taller).
 - A - es un trayecto con acoplamientos.
 - D - es un trayecto con desacoplamientos.
- **NNN** es el número de trayecto que se selecciona.

Funciones del terminal TIM

Las funciones se seleccionan llevando a cabo el siguiente procedimiento:

- Pulsar una vez la tecla (-).
- Pulsar la tecla (#). En el display aparece el texto "FUNC 00".
- Seleccionar el número de función deseado mediante las teclas con las cuatro flechas.
- Pulsar la tecla (#) para ejecutar la función seleccionada.

Tabla resumen de funciones del terminal TIM:

Función	Descripción	Clave
09	Configuración de fecha y hora	←
10	Visualización de fecha y hora	-
19	Desnumeración de la composición	1
20	Numeración automática de la composición	1
21	Numeración manual de la composición	1
25	Visualiza centrales conectadas	1
30	Selecciona compact-disc activo	1
60	Selección de trayecto	1
61	Selección de mensaje especial	1

Función 09

Permite modificar la fecha y la hora de toda la composición en el sistema IRIS, no en las centrales CIM. Al ejecutar la función se muestra la fecha y la hora de la central asociada al terminal que está siendo lizado.

El número se muestra la fecha en formato DD/MM/AA y luego la hora en el formato HH:MM:SS. Para modificar los dígitos utilizar las flechas y para confirmar las modificaciones pulsar la tecla (#).

Función 10

Visualiza la fecha y la hora actuales de la central asociada al terminal utilizado. Para finalizar la ejecución de esta función pulsar cualquier tecla del terminal.

Función 20

Realiza la numeración automática de la composición. Realiza la misma función que pulsar la tecla (*) y en continuación la tecla (→).

Función 21

Realiza el proceso de numeración manual de la composición. Se realiza un conteo del número de unidades que hay en la composición conectadas a la línea de tren. Pasados unos segundos la cifra aparece en el display del terminal TIM de cabina. En este momento el número puede ser modificado si no es correcto.

Para confirmar el número de centrales CIM actuar sobre la tecla (#). Las centrales reciben la configuración manual como buena y se integran en la composición.

2.3.11 Calefacción/ventilación del compartimento para pies

Calefacción (Figura 1-27)

Actuando sobre el mando de control de temperatura (1-R131), situado en el panel superior se ajusta la temperatura deseada del compartimento para pies. La regulación automática del equipo se encarga de mantener la temperatura seleccionada en todo momento sin necesidad de otro tipo de acciones por parte del maquinista.

La posición de equipo apagado se obtiene con el regulador totalmente girado en sentido contrario a las agujas del reloj.

Una luz de baja intensidad, bajo el mando de control, indica que hay tensión para el sistema de control de calefacción para el compartimento de pies. Cuando se conectan los elementos calefactores la luz aumenta su intensidad.

Existe un interruptor (1-S131) en el pupitre de conducción para desactivar la función de regulación automática.

Ventilación

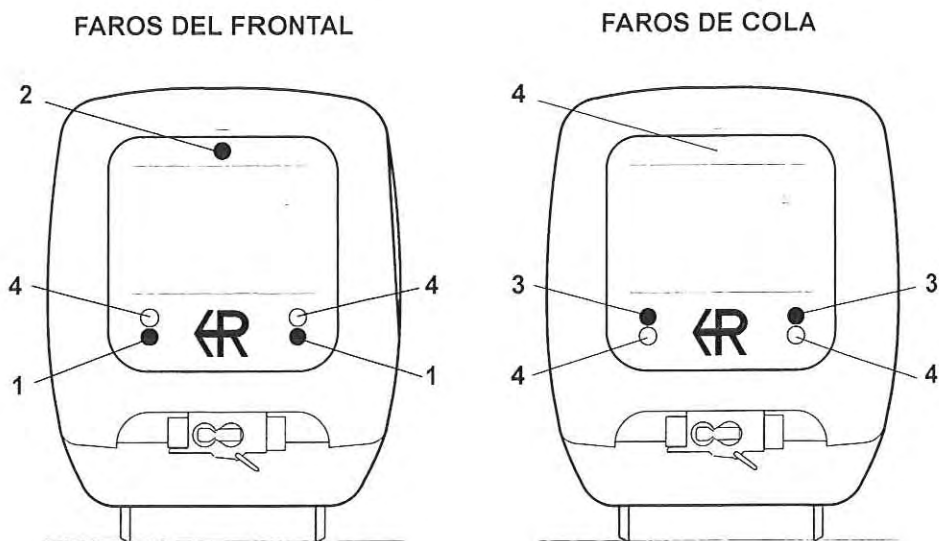
Un termostato conecta automáticamente el ventilador cuando detecta una temperatura en el habitáculo superior a 40 °C.

2.3.12 Sistema de información

Terminal TIM (Figura 2-9)

El terminal dispone de un teclado que realiza las siguientes funciones, cuando la composición está numerada:

Tecla	Función
(TR)	Activa/desactiva la comunicación con el sistema tren-tierra
(MU)	Activa/desactiva el compact-disc
(TA)	Reconoce un tirador o una llave activada
(CA)	Activa/desactiva la comunicación entre cabinas
(PU)	Activa/desactiva la comunicación entre la cabina y el público
(AC)	Anula todas las funciones de megafonía activas
(*)	Inicia la numeración automática de la composición
(#)	Selecciona/ejecuta funciones
(↑)	Sube el nivel acústico en el altavoz del monitor de cabina
(↓)	Baja el nivel acústico en el altavoz del monitor de cabina
(→)	Confirma la numeración automática
(←)	Autoriza la introducción de una función



- 1.- Faros inferiores blancos frontales (encendidos)
- 2.- Faro superior blanco frontal (encendido)
- 3.- Faros rojos de cola (encendidos)
- 4.- Faros apagados

Figura 2-12. Luces de posición y luz de testero conectadas

tos se seleccionan mediante:

- Un conmutador situado en el panel superior del pupitre que permite seleccionar luces apagadas, luces de posición y luces de posición con luz de testero.
- Un interruptor situado en el pupitre que permite seleccionar la intensidad de la luz del testero, reducida o larga.

3.9 Lava-limpiaparabrisas (Figura 1-27)

selecciona el modo de funcionamiento mediante el conmutador (1-S170), situado en el pupitre de reducción, que tiene tres posiciones:

- Limpiaparabrisas apagado.
- Limpiaparabrisas encendido.
- Lavaparabrisas conectado, con retorno a posición de limpiaparabrisas encendido.

ro interruptor permite, girándolo en el sentido de las agujas del reloj en mayor o menor ángulo, que ñuncionamiento del limpiaparabrisas sea continuo o intermitente.

3.10 Calefacción de la ventana frontal (Figura 1-27)

ccionar el interruptor (1-S130), situado en el pupitre, para evitar la formación de hielo o vapor en luna frontal del testero, tanto en las zonas de faros como en la de ventana.

- el tren a velocidad inferior a 5 km/h, se libera el freno y se puede continuar la marcha.
- Anulación del equipo.
 - Llevar el interruptor CONEX a la posición desconectado.
 - Abrir el armario de control del ASFA, situado en el armario S7, y actuar sobre el interruptor luminoso, seta verde.
 - Efectuadas estas operaciones el ASFA queda anulado y el freno de emergencia del vehículo debe poder aflojarse.
 - Para restablecer la operatividad del equipo se procederá de forma inversa a la actuación descrita anteriormente.

2.3.7 Hombre muerto (Figuras 1-25 y 1-26)

La activación prolongada, durante 32,5 s, del pedal de hombre muerto (1-S41, Figura 1-26) origina una señalización acústica y si en menos de otros 2,5 s no se ha desactivado el pedal se da orden de freno de urgencia por apertura del lazo de seguridad del tren.

Después de la desactivación del pedal, si transcurren más de 2,5 s y no se vuelve a actuar de nuevo sobre dicho pedal se produce una señal acústica de preaviso. Si se sigue sin actuar durante otros 2,5 s se da la orden de aplicación de freno de urgencia por apertura del lazo de seguridad de freno neumático del tren.

En caso de anomalía o mal funcionamiento del equipo de hombre muerto se produce el frenado de urgencia.

NOTA

Un mal funcionamiento en la sección registradora produce un posicionamiento de los velocímetros en cero mecánico, la señalización en el piloto rojo de indicador de eficiencia y el coche queda inútil. Si se enciende la luz verde se indica otro tipo de anomalía que no afecta al funcionamiento del equipo.

En estos casos puede anularse el sistema hombre muerto actuando sobre el pulsador precintado de anulación de hombre muerto situado en la central, en el armario S7 (Figura 1-25). Tanto la anomalía como la anulación quedan memorizadas en el registrador del CESIS, (1-U220).

2.3.8 Luces de posición (Figura 2-12)

Se pueden seleccionar varios modos de funcionamiento:

- Todos los faros apagados.
- Luces de posición: los dos faros delanteros blancos inferiores (1) del testero de cabeza y los dos faros de cola rojos (3) están encendidos. La tensión se toma de batería y no es necesario que los motores estén en marcha.
- Luces de posición y luz de testero reducida: los tres faros blancos del testero de cabeza (1 y 2) y los dos faros de cola rojos (3) están encendidos. Se emplea corriente alterna, por lo que los motores deben estar en marcha y los alternadores produciendo energía.
- Luces de posición y luz de testero larga: los tres faros blancos (1 y 2) del testero de cabeza, luciendo con más intensidad que en el caso anterior, y los dos faros de cola rojos (3) están encendidos. De la misma forma que en el caso anterior se alimentan de corriente alterna.

una señal en verde.

- El maquinista no debe realizar ninguna operación.
 - El paso por esta señal queda registrado en el CESIS.
- Paso por una señal en verde/amarillo o en amarillo con $v < 160$ km/h, baliza a pie de señal previa.
- Se producen en cabina dos indicaciones, una acústica y una luminosa. Si en un tiempo determinado el maquinista no realiza una serie de operaciones se produce el frenado de emergencia.
 - Las indicaciones que se producen son las siguientes: se ilumina el indicador amarillo de FRENAR y el pulsador de REC (Reconocimiento) del Panel Repetidor y suena el avisador acústico continuamente.
 - Pulsando antes de tres segundos el pulsador REC cesa la indicación acústica y se apagará el indicador amarillo REC.
 - Después de 3 s de recibir dicha información, si no se ha pulsado REC, se produce el frenado de emergencia. Cuando se rearma el freno a velocidad inferior a 5 km/h cesan estas indicaciones.
 - Esta información queda registrada en el CESIS.
- Paso por señal en rojo previo, balizas previas situadas 300 m antes de la señal en rojo.
- Si el vehículo sobrepasa al paso por la baliza la velocidad establecida se enciende la lámpara roja del panel repetidor, suena continuamente el avisador acústico y se produce el frenado de emergencia.
 - Todas estas indicaciones cesarán tras realizar el rearme de freno a velocidad inferior a 5 km/h.
 - Si el vehículo no sobrepasa, al paso por la baliza, la velocidad preestablecida se ilumina la lámpara roja del panel repetidor durante 10 s aproximadamente y se produce un sonido del avisador acústico durante 3 s.
 - La información queda registrada en el CESIS.
- Paso por una señal en rojo, baliza a pie de señal.
- Sobrepasar esta señal produce automáticamente el frenado de emergencia. El indicador rojo del panel repetidor se ilumina y se produce un sonido continuo en el avisador acústico. Todas estas indicaciones cesarán después de rearmar el freno a velocidad inferior a 5 km/h.
 - La información queda registrada en el CESIS.
- Paso por señal en rojo con rebase autorizado.
- Cuando se autoriza el paso por una señal en rojo el maquinista debe efectuar la operación reglamentada denominada REBASE AUTORIZADO en un tiempo inferior a 10 s. Consiste en llevar el interruptor amarillo REBASE AUTO a posición conectado antes de 10 s de pasar por la señal en rojo. Se ilumina la lámpara roja durante 10 s y se produce un sonido de 3 s en el avisador acústico.
- Si se lleva el interruptor REBASE AUTO a la posición conectado y transcurren más de 10 s antes de rebasar la señal en rojo se produce el frenado de emergencia.
- Rearme del freno.
- Cuando el sistema ASFA produce un frenado de emergencia, y una vez desaparecida la causa que lo provocó, el sistema dispone de unos pulsadores para rearmar el equipo. Estos pulsadores se denominan REARME DE FRENO. Actuando sobre ellos, siempre con

El freno hidrodinámico permanece activo hasta que la velocidad de la unidad de tren baja entre 15 y 20 km/h, a partir de ese momento y hasta que se detiene la unidad sólo se aplica freno neumático en los ejes motores.

Freno de urgencia (Figuras 1-22 y 1-27)

El maquinista puede aplicar, de forma inmediata, el freno de urgencia llevando el controller (1-S3, Figura 1-27) al octavo punto de frenado, llevando el inversor de marcha (1-S2) a la posición cero, o accionando la seta de urgencia (1-S20). De las tres formas el freno se aplica por apertura del hilo de lazo de freno neumático.

El freno de urgencia también entrará automáticamente por disparo de cualquiera de los automatismos de emergencia: sistema de hombre muerto (relé 1-K129, Figura 1-22), ASFA (relé 1-K53), actuación de presostatos de presión mínima PMTFA y PMTDP (relé 1-K103) o fallo en la señal codificada PWM (relé 1-K105).

Los pasajeros también pueden provocar la aplicación del freno de urgencia mediante la actuación sobre los tiradores de emergencia (1-S21 y 1-S22), que de igual forma que en los casos anteriores abren el lazo de freno.

Para continuar la marcha es necesario normalizar el dispositivo que ha producido el corte del hilo de lazo y rearmar el lazo de freno situando el inversor de marcha (1-S2) en posición cero y a continuación llevándolo a las posición de adelante o atrás, según se desee, excepto cuando el freno de urgencia se ha producido al situar el controller en la posición ocho de freno, al actuar sobre la seta de urgencia o por actuación de los automatismos Hombre Muerto y ASFA. En estos casos el lazo se rearma automáticamente al llevar el controller de nuevo a cualquier otra posición, rearmando la seta, rearmando Hombre Muerto o rearmando ASFA al reducir la velocidad $V < 5$ km/h, respectivamente.

En el caso de que no se pueda rearmar el dispositivo activado, o no convenga en ese momento, se puede continuar la marcha accionando el conmutador de by-pass de hilo de lazo (1-S25, Figura 1-27) situado en el panel superior de cabina, si la urgencia se ha producido por la actuación de alguno de los dispositivos automáticos, para puentear la parte de lazo de los siguientes elementos: presostato de mínima, seguridad de señal PWM, y tiradores de alarma.

Freno de estacionamiento (Figuras 1-27 y 2-5)

El freno de estacionamiento puede aplicarse desde cabina actuando sobre el pulsador de freno de estacionamiento (1-S46, Figura 1-27), situado en el pupitre de conducción.

El estado del freno de estacionamiento se monitoriza en cabina mediante las señales recibidas a través de dos presostatos (96.6 y 96.7, Figura 2-5), freno y afloje respectivamente, situados en el panel auxiliar I (96).

El afloje del freno de estacionamiento se puede realizar también desde cabina actuando sobre el mismo pulsador de freno de estacionamiento (1-S46).

En caso necesario el freno de estacionamiento se puede aflojar mediante un tirador manual, situado en el bogie, que actúa directamente sobre el cilindro de freno con freno de estacionamiento. Cuando sea necesario rearmar el freno de estacionamiento habrá que asegurarse de que los cilindros de freno de estacionamiento dispongan de alimentación neumática a una presión mayor a 7 kg/cm^2 desde la TDP.

2.3.6 ASFA (Figura 2-10)

Durante la marcha, en función de la baliza que se sobrepase, el sistema ASFA puede realizar las siguientes indicaciones:

- Paso por una señal en verde, baliza a pie de señal.
 - El sistema ASFA produce una indicación acústica de 0,6 s que indica al maquinista el paso por

3.2 Freno de estacionamiento (Figura 1-27)

Antes de liberar el freno de estacionamiento efectuar las siguientes comprobaciones:

- Comprobar que la presión es superior a 7 kg/cm^2 , en caso contrario no se permite la tracción debido a presión inferior a la mínima en los depósitos principales.

NOTA

La primera liberación del freno de estacionamiento debe realizarse con una presión en TDP de 8 kg/cm^2 .

- Comprobar que existe freno verificando el apriete de los cilindros.
- Liberar el lazo.

Liberar el freno de estacionamiento actuando sobre el pulsador (1-S46) situado en el pupitre de conducción.

3.3 Selección del sentido de marcha - Inversión de marcha (Figura 1-27)

Seleccionar con el inversor de marcha (1-S2) el sentido de marcha deseado, con la unidad de tren parada, controller (1-S3) en la posición cero y con los motores al ralentí.

NOTA

Al efectuar esta operación la llave de habilitación de cabina se bloquea y no se puede operar sobre ella hasta que el inversor se coloque de nuevo en la posición cero.

Mover el inversor de marcha a la posición deseada y verificar en la pantalla del MICAS que las turbotransmisiones se encuentran en estado de iniciar la marcha. Si han necesitado realizar la inversión del sentido de marcha comprobar que se ha producido correctamente. La unidad de control (1-U100) habrá autorizado la inversión si no existía señal de fallo de alguna turbotransmisión. A través del teclado y la pantalla de pupitre del MICAS (1-U100) se puede seleccionar la opción de inversión de marcha y verificar que se realiza correctamente.

3.4 Tracción (Figura 1-27)

El controller (1-S3) dispone de ocho posiciones de tracción. Seleccionar el punto que se desee en función de la velocidad que se pretenda conseguir. Para desbloquear el controller y poder llevarlo a posiciones de tracción hay que actuar sobre el pulsador situado en el propio controller.

ATENCIÓN

Es conveniente aumentar los puntos de tracción de forma progresiva.

La electrónica del motor seleccionará automáticamente el régimen adecuado para alcanzar dicha velocidad.

3.5 Freno

Freno de servicio (Figura 1-27)

El controller (1-S3) dispone de ocho posiciones de freno, siendo la octava la correspondiente al freno de retención. Para pasar de la siete a la ocho es necesario vencer una cierta resistencia.

Seleccionar el punto de freno en función de la deceleración que se quiera solicitar. La electrónica de freno decide si la deceleración pedida puede alcanzarse empleando sólo el freno hidrodinámico, haciendo blending entre éste y freno neumático en ejes motores, o aplicando además freno neumático en los ejes remolques.

Los tres primeros escalones de freno están calculados como freno de retención para pendientes del 10%, 20% y 30% respectivamente.

aproximadamente 250 m antes de la señal de anuncio de velocidad limitada, el Visualizador presenta en la pantalla de manera intermitente la citada velocidad correspondiente al tipo D. Cuando el tren se sitúa a 250 m antes de la señal de velocidad limitada, el Visualizador indica sin intermitencia al maquinista el límite de velocidad correspondiente al tipo D. Al rebasar la señal, el Visualizador deja de indicarla. La señal de fin de velocidad limitada de la vía es válida para todos los tipos de conducción, incluido el D. El Visualizador en este caso no presenta ninguna información.

- Cuando el tipo B está activado, el maquinista debe respetar la señalización de la vía correspondiente al tipo B.

En un mismo recorrido, el Visualizador puede proponer diferentes tipos de conducción. El tipo B sólo se activará en los siguientes casos:

- En el arranque de la unidad. El tipo B se mantendrá hasta que el sistema de basculación compruebe la información de posición calculada, momento en el que el tipo propuesto pasará a ser tipo D.
- Al paso por puntos de la vía con cruces hacia otros destinos. El sistema de basculación pasa a tipo B momentáneamente hasta que reconozca y compruebe el tramo que está recorriendo la unidad después de atravesar el cruce.
- Cuando se detecte un fallo en un dispositivo relacionado con el cálculo de la posición, como por ejemplo el receptor GPS o los sensores del SDP. El tipo de conducción B se mantendrá permanentemente hasta que la anomalía sea reparada.
- Cuando la unidad circule por un trazado que no ha sido registrado en la memoria del sistema de basculación. El tipo de conducción B se mantiene hasta que el tren comience a circular por un trazado memorizado.

El maquinista deberá atender al cambio de tipo de conducción. Éste se monitoriza en el Visualizador haciendo que la letra del nuevo tipo parpadee durante unos segundos. El cambio de tipo va también acompañado de una señal sonora discreta que ayuda a advertir al maquinista del mismo.

Cuando haya un cambio de conducción a un tipo de mayor velocidad el maquinista podrá aumentar la velocidad siempre dentro de los límites impuestos por el nuevo tipo. En cambio, cuando el tipo de conducción pasa a otro de menor velocidad el maquinista DEBE aminorar la velocidad hasta situarse dentro de los límites impuestos por el nuevo tipo.

El maquinista puede operar sobre el Visualizador para realizar las siguientes acciones:

- TEST: Mediante el accionamiento del pulsador "Test" durante menos de 1 s se hace una comprobación de los leds y displays: si están bien permanecerán iluminados durante un periodo de tiempo. Si se pulsa durante más de 1 s, la pantalla cambia de intensidad luminosa: si estaba en luminosidad diurna (luminosidad por defecto, con mayor intensidad) pasa a nocturna (luminosidad de menor intensidad), y viceversa. Esta acción se puede realizar en cualquier Visualizador de la unidad. Si en la realización del test se detectase un fallo en uno o varios elementos luminosos se deberá anular manualmente la basculación (si no lo está ya) y circular a tipo A.
- ANULADO: Si el maquinista acciona este pulsador la basculación cambia de estado. Si la basculación estaba previamente activada ésta se anulará, pasando a modo pasivo. Si la basculación estaba desactivada, esta pasará a uno de los 2 modos activos. La tecla "Anulado" permanecerá encendida cuando el sistema de basculación esté en modo pasivo. Esta acción sólo es operativa desde la cabina habilitada.

En el caso de que el trazado pregrabado se modifique es preciso volver a grabar la parte modificada. Si el perfil de límites de velocidad para el tipo D sufre modificación se deberá grabar de nuevo sobre la memoria del sistema de basculación, sita en el Sistema de Detección de la Posición, SDP.

2.3.7 Comprobación y eficacia del sistema de hombre muerto (Figura 1-26)

- Cuando la cabina está habilitada pulsar el pedal de hombre muerto (1-S41) y comprobar que la secuencia bocina-freno se realiza con tiempos de 2,5 s.
- Soltar el pedal y comprobar que la secuencia bocina-freno se realiza con tiempos de 2,5 s.
- Si en algún momento actúa el hombre muerto el lazo de freno se rearma actuando de nuevo sobre el pulsador o el pedal de hombre muerto.

2.3.8 Comprobación de inversión de marcha (Figura 1-27)

- Para efectuar esta comprobación la unidad de tren debe estar parada, el controller (1-S3) está en la posición cero y los motores se encuentran a un número de revoluciones de ralentí.
- Llevar el inversor de marcha a la posición opuesta a la que se encuentra para dar orden de inversión de marcha. La unidad de control (1-U100) autoriza la inversión, y ésta se produce si no hay señal de fallo de alguna turbotransmisión. A través del teclado del MICAS-S2 (1-U100) se puede seleccionar la opción de inversión de marcha y verificar que se realiza correctamente.

2.3.9 Señales en el registrador estático (CESIS) (Figura 1-27)

Observar en el velocímetro (1-P103) la aparición de las siguientes señales luminosas:

- LUZ VERDE: En caso de lucir VERDE indica que la memoria de registro está llena al 90% por lo que es conveniente vaciar los datos con PC en la base.
- LUZ ROJA: En caso de lucir ROJA indica que el registrador tiene alguna anomalía por lo que es conveniente apuntarlo en libro de reparaciones para su revisión cuando llegue a taller.

3 OPERACIONES PARA LA CONDUCCIÓN

3.1 Sistema de basculación

El sistema de basculación tiene 3 modos de funcionamiento relacionados directamente con los 3 tipos de conducción: A, B y D indicados en el Visualizador de cabina:

Tipo de conducción	Modo de basculación
A (160A)	Pasivo (sistema desconectado)
B (160B)	Activo Convencional
D (160D)	Activo Asistido

- En el modo pasivo el sistema de basculación está desconectado y el tipo de conducción es 160A. Este modo se propone cuando se ha encontrado un fallo interno en el sistema de basculación, o bien se ha originado un fallo en la unidad que le afecta directamente.

PELIGRO

SI EL VISUALIZADOR DE CABINA ESTÁ TOTALMENTE APAGADO EL MAQUINISTA DEBERÁ CIRCULAR A TIPO 160A.

- Cuando el sistema de basculación está activado la unidad puede circular a tipo B y D.
- Cuando el sistema conoce la posición del tren en la vía, el Visualizador propone el tipo D y el tipo de conducción es 160D. Además, el sistema de basculación presenta al maquinista a través del Visualizador los límites de velocidad fijos debidos únicamente al trazado (en estos límites no se recogen las limitaciones de velocidad debidas a obras o incidencias que afecten al estado de la vía). Esta indicación es la equivalente a las señales existentes en la vía pero para el nuevo tipo D. Una vez rebasada la señal, el Visualizador deja de presentar la velocidad. Cuando el tren se encuentra

2.2.3.6 Conexión del equipo tren-tierra (Figura 2-11)

- Conectar el equipo pulsando la tecla ON/OFF en la consola del pupitre de conducción.
- El sistema entra automáticamente en la modalidad A. Para seleccionar otra distinta pulsar la tecla MODO hasta que aparezca en pantalla la modalidad deseada y entonces pulsar la tecla CONFIRMACIÓN.
- Pulsar la tecla N° CANAL. Introducir el número de canal mediante el teclado numérico y pulsar la tecla CONFIRMACIÓN.
- Pulsar la tecla N° TREN. Introducir el número de tren mediante el teclado numérico y pulsar la tecla CONFIRMACIÓN.

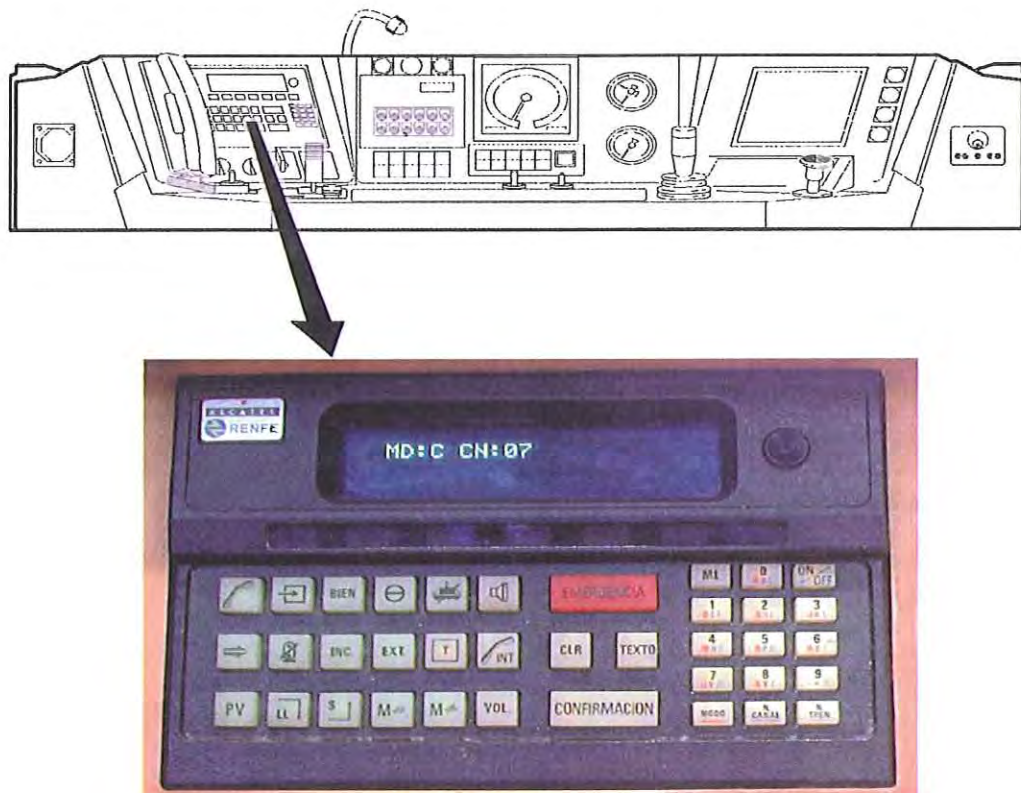


Figura 2-11. Consola del equipo tren-tierra

- Pulsar la tecla TEST. A continuación, pulsar la tecla numérica 0 antes de 3 s para comprobar el funcionamiento de las partes fundamentales del equipo: pantalla, indicadores luminosos y comunicación con el puesto de control. Cuando finaliza el chequeo aparecen los mensajes de buen funcionamiento, o de fallo, que correspondan.
- La conexión finaliza cuando el equipo muestra la información y la fecha del programa contenido en las memorias EPROM de la consola.

- Si se está conforme con lo que indica el display de la central CIM, actuar sobre la tecla (⇒) para proceder a la numeración automática de la composición.
- Al finalizar el proceso de numeración aparece alguno de los siguientes mensajes:
 - “NUMER-OK”. La numeración se ha completado de manera satisfactoria. La composición es plenamente operativa desde el punto de vista del sistema IRIS.
 - “BAD-NUME”. La numeración no ha sido completada correctamente y el proceso se acaba. Las causas de una mala numeración pueden ser las siguientes: una interrupción en alguna de las líneas de numeración LNA o LNB o un fallo de hardware en alguna de las centrales CIM.

NOTA

La segunda y sucesivas veces, en las que hay que forzar la numeración de forma manual, lo único que hace es contar las unidades que hay acopladas. El procedimiento de puesta en marcha manual también puede emplearse para cuando se produce un fallo en la numeración automática.

ra desnumerar una composición basta con desactivar la señal de cabina habilitada o ejecutar la función , ver apartado 2.3.12.

2.3.5 Conexión del equipo ASFA (Figura 2-10)

- Conectar el interruptor CONEX del panel repetidor.
 - Comprobar que se ilumina durante 1 s la lámpara del pulsador rojo de ALARMA y se produce una señal acústica de 1 s. Inmediatamente después de apagarse dicha lámpara se enciende la que señala EFICACIA. En ese momento el equipo está preparado y el avisador acústico efectuará un sonido de 0,6 s de duración, aproximadamente.
- Si no se enciende la lámpara de EFICACIA comprobar que la seta de urgencia no está pulsada.

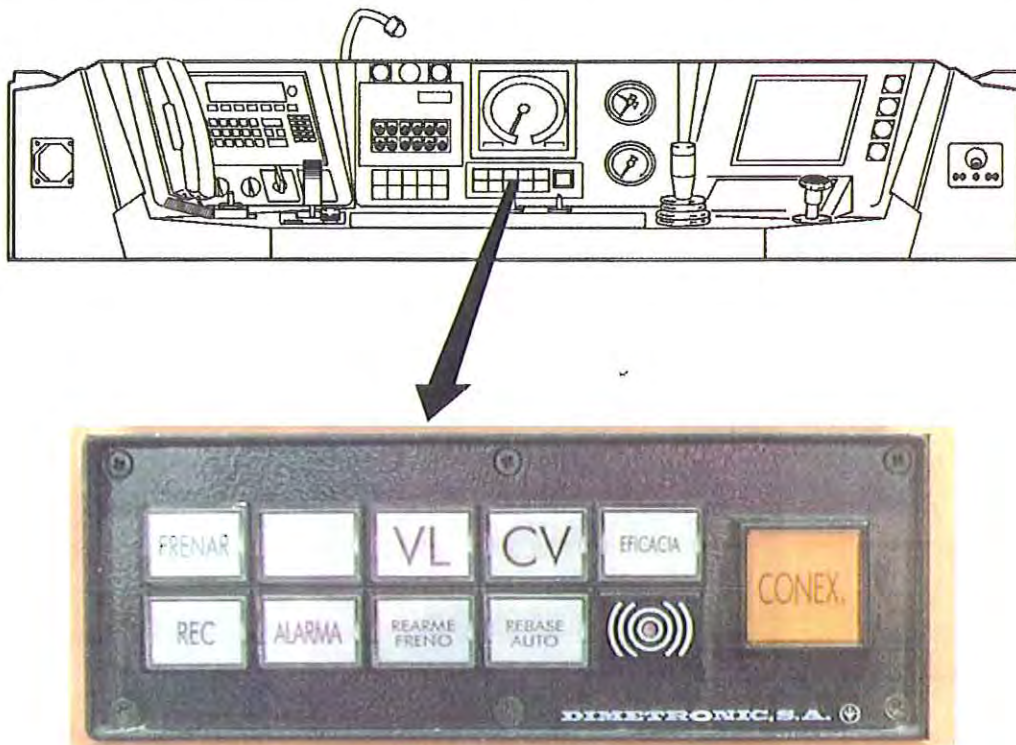


Figura 2-10. Panel repetidor del equipo ASFA

Indicadores exteriores triples de freno

Hacer una aplicación máxima del freno de servicio, llevando el controller (1-S3) a la posición siete de freno, y comprobar que los cilindros indicadores extremos cambian a color ROJO.

Aflojar el freno totalmente, llevando el controller a la posición cero, y comprobar que los cilindros indicadores cambian a color VERDE.

2.2.3.4 Sistema de información al viajero

Puesta en marcha automática (Figura 2-9)

- Al habilitar cabina aparece, en el terminal TIM correspondiente a dicha cabina, el texto “DESNUMERADA”.
- Actuar sobre la tecla asterisco (*) para iniciar la numeración automática de la composición. La primera vez que se hace, después de dar tensión a los equipos, cuenta las unidades que hay y las numera: 01, 02, 11, 12, 21, 22, etc. El primer dígito corresponde al orden de la unidad (una unidad son dos coches), empezando por el cero para el de cabeza, y el segundo es el del coche, siendo el 1 para el primero de cada unidad en el sentido de la marcha y el 2 para el segundo. Al cabo de unos instantes aparecerá alguno de los siguientes mensajes:
 - “ERROR - NUMERO IMPAR DE CENTRALES”. Este mensaje indica que se ha detectado un número impar de centrales CIM al efectuar la búsqueda de las centrales en la composición. Lo que no debería producirse dado que cada unidad de tren está compuesta de dos coches. El proceso de puesta en marcha no continúa.
 - “NO SE ENCUENTRAN CENTRALES CONECTADAS”. El terminal no ha encontrado ninguna central CIM activa. El proceso de puesta en marcha no continúa.
 - “N.UNI: x”. Donde “x” es el número de unidades de tren localizadas durante el proceso de búsqueda de centrales CIM. El número variará entre uno y cinco, siendo cinco el número máximo de unidades de tren que se pueden acoplar.

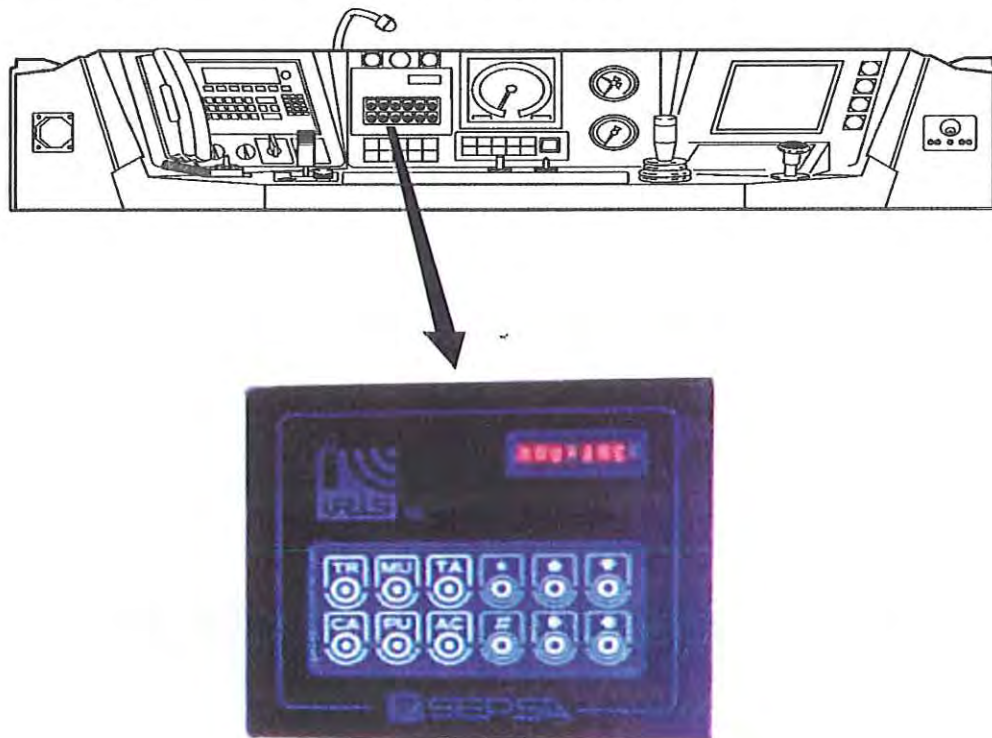


Figura 2-9. Terminal de cabina TIM

Para rearmar el lazo es necesario normalizar el equipo que ha producido la aplicación de freno de emergencia. Llevar el inversor a su posición cero y, a continuación, colocarlo en la posición deseada, excepto el caso de que el freno de urgencia se haya producido al situar el controller a la posición ocho, o mediante la seta de urgencia. En estos casos el lazo se cierra automáticamente al llevar el controller de freno a cualquier otra posición, o al rearmar la seta.

Control de positivos y negativos

Comprobar que el conmutador de control de positivos y negativos (1-S19), situado en el panel superior del pupitre, está en posición de marcha (M).

Existen cuatro posiciones para la prueba en taller de positivos y negativos del hilo de lazo.

Freno de auxilio

Este sistema de freno se selecciona llevando el conmutador (1-S45), situado en el pupitre de conducción, a posición de freno de auxilio.

Mover la maneta de freno de auxilio y comprobar que es posible gobernar la presión de TFA entre 0 y 5 bar. Verificar que, situando la maneta de la válvula en posición central, se consiguen valores intermedios de presión.

Comprobar que el controller (1-S3) no es operativo en los escalones de freno.

NOTA

En este caso el controller sólo es utilizado para mandar la señal del estado de marcha, a la electrónica de la unidad. No es posible frenar con este mando entre los puntos 1 y 7, pero sí puede aplicarse freno de urgencia con el punto 8.

Cambiar el conmutador freno de auxilio/cambio de panel (1-S45) a posición normal y verificar que desde la válvula de mando de freno de auxilio no es posible controlar el freno.

Freno de estacionamiento

Efectuar las siguientes comprobaciones:

- Cuando el freno de estacionamiento está en posición de aflojamiento la señalización correspondiente en cabina debe estar iluminada. Comprobar en el señalizador exterior triple de freno que los frenos están aflojados y por lo tanto que el cilindro central está en color verde.
- Cuando el freno de estacionamiento está aplicado, comprobar que los cilindros de estacionamiento están apretados y verificar que se produce la señalización de cabina correspondiente. El cilindro central del señalizador triple exterior pasa a color blanco.
- Accionar los tiradores de desbloqueo mecánico conectados a los cilindros con freno de estacionamiento y comprobar que se produce el desbloqueo mecánico. Comprobar que posteriormente se rearman actuando sobre el pulsador de freno de estacionamiento (1-S46).

ATENCIÓN

Tomar las medidas de seguridad necesarias para efectuar estas comprobaciones, asegurándose de que el tren no pueda ponerse en movimiento.

Areneros

Con el tren en marcha accionar el pulsador de arenado manual (1-S47) y verificar que se produce la salida de arena a través del conducto de los areneros seleccionados en función del sentido de marcha elegido.

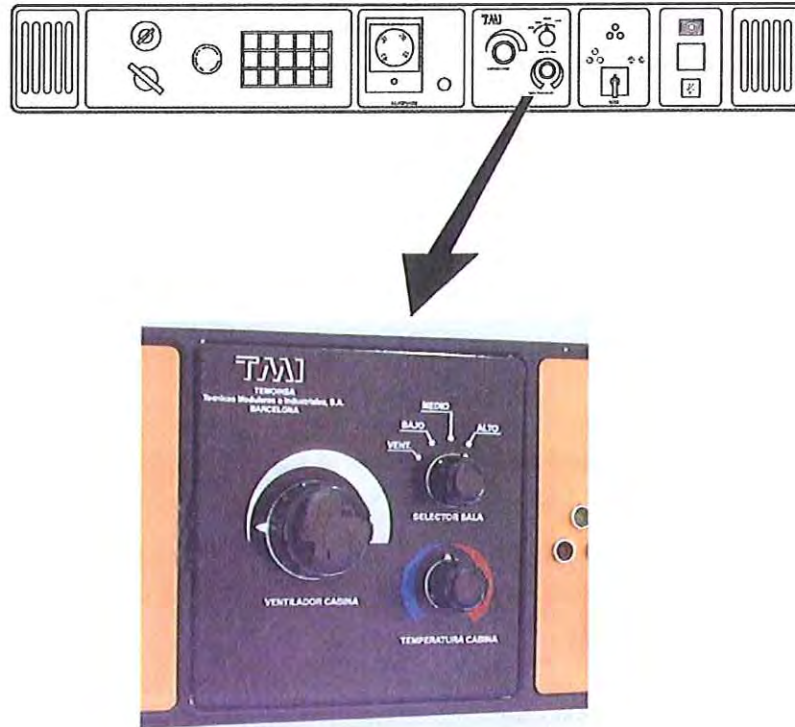


Figura 2-8. Panel superior de pupitre y control del equipo de climatización

2.2.3.3 Freno neumático (Figura 1-27)

Con el arranque de los motores y la puesta en marcha de los alternadores, generando 380 Vca, se ponen en funcionamiento los compresores. La electrónica del equipo neumático controla la presión en los depósitos principales y no permite que la unidad se ponga en marcha, aplicando freno de urgencia e inhibiendo tracción, si la presión en TDP es menor a 6 bar. Cuando se superan los 7 bar puede liberarse el freno actuando sobre el inversor de marcha (1-S2).

Freno de servicio

Cuando la presión en la TFA sube a 5 bar, esperar 3 min y comprobar el afloje de los cilindros. Aplicar freno para comprobar que la presión en TFA pasa a 3,4 bar y que la composición se frena en su valor máximo.

Freno de urgencia

Comprobar que se aplica freno de urgencia, por apertura del lazo de freno neumático, cuando se actúa sobre alguno de los siguientes elementos:

- Seta de urgencia (1-S20).
- Tiradores de alarma (1-S21 ó 1-S22).
- Llevando el controller (1-S3) al punto ocho de frenado.

2.3.2 Equipo de climatización

Para que el equipo de aire acondicionado entre en funcionamiento los motores deben estar en marcha y los alternadores produciendo energía eléctrica para alimentar a una tensión de 380 Vca a los motores del equipo, y a 24 Vcc al control del aire acondicionado.

Los extractores y ventiladores se ponen en marcha tan pronto como entran en funcionamiento los generadores. Los equipos de climatización se conectan a través del panel de control situado en el panel inferior de pupitre. El MICAS (1-U100) controla el arranque de los compresores del equipo de climatización de sala de pasajeros, en función de las señales que recibe del compresor del equipo neumático, para no sobrecargar los alternadores en el caso de que ambos equipos intentaran arrancar a la vez.

Los mandos de control, montados en dicho panel, tienen las siguientes funciones:

Mando selector del aire acondicionado de sala de pasajeros (Figura 2-8)

Tiene cuatro posiciones fijas. La temperatura pedida en sala se obtiene en función de la temperatura detectada por todas las sondas y de la posición del selector de temperatura como se indica en la siguiente tabla:

Posición del selector	$t_{\text{ext}}^a < 20 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{\text{ext}}^a > 20 \text{ }^\circ\text{C}$
Bajo	20	$20 + 0,20 (t_{\text{ext}}^a - 20)$
Medio	22	$22 + 0,20 (t_{\text{ext}}^a - 20)$
Alto	24	$24 + 0,20 (t_{\text{ext}}^a - 20)$
Ventilación	Pone en funcionamiento los ventiladores, exclusivamente, y se inhiben los sistemas de calefacción y refrigeración.	

Siendo la t_{ext}^a la temperatura exterior.

La posición de ventilación produce la entrada en funcionamiento de los ventiladores, exclusivamente, quedando inhibidos los sistemas de calefacción y de refrigeración.

Mandos selectores de climatización de cabina (Figura 2-8)

Los dos mandos, de temperatura y velocidad del ventilador, no tienen posiciones fijas, sino que son de acción continua.

El selector de temperatura permite seleccionar temperaturas entre 19 °C, frío, y 26 °C, calor.

El selector de velocidad del ventilador varía el caudal impulsado entre 200 m³/h, mínimo, y 800 m³/h, máximo.

Repetir la operación para los motores B cuando se hayan arrancado los motores A.

Cuando todos los motores A o B están en marcha se apaga la lámpara de motores A o B en marcha, respectivamente. Si alguno no ha arrancado se indica en el monitor del MICAS. Pueden producirse dos situaciones:

- Si existe avería aparece en el monitor del MICAS una pantalla con la actuación recomendada.
- En el caso de que no se haya debido a una avería, y por lo tanto no se señalice la misma en el monitor del MICAS, puede intentarse un nuevo arranque. Después de varios intentos, aunque no se señalice avería, es conveniente no continuar intentando arrancar los motores afectados.

2.2.3 Conexión y comprobaciones de otros equipos

2.2.3.1 Sistema de basculación (Figura 2-7)

El sistema de basculación, por defecto, se activa automáticamente nada más arrancar la unidad y poner en marcha los motores y los alternadores produciendo energía eléctrica para alimentar a una tensión de 380 V.

Cuando el sistema de basculación se arranca, se realiza un chequeo automático del sistema de basculación. Si todos sus dispositivos están bien se presentará en el Visualizador de cabina (ver Figura 2-7) el tipo de conducción B iluminado. A partir de este momento la unidad queda preparada para bascular en modo convencional. Al comenzar a circular el sistema de basculación propondrá el tipo D en el momento que asegure la posición del tren.

Pulsando brevemente el botón de “Test” se efectuará la comprobación de lámparas en la que todos los leds y todos los segmentos se iluminan a la vez durante 1 segundo. Si se pulsa el botón de “Anulación” se desconectará la basculación forzando la conducción a tipo A. La iluminación del botón asegura al maquinista que la basculación se ha desconectado. Si se vuelve a pulsar, se activará hasta pasar al tipo B. En este caso, el botón “Anulación” se deja de iluminar.

En el arranque de la unidad, el estado de la basculación es el que tenía la última vez que circuló la unidad: si el sistema de basculación quedó desconectado manualmente por el maquinista (mediante el Visualizador) éste permanecerá así, y viceversa. Si se quisiera anular permanentemente la basculación es preciso desarmar los magnetotérmicos (1-Q42) del armario S3 de las cabinas.

Cuando se acoplan 2 ó más unidades de las misma serie entre sí, el sistema de basculación queda activado en toda la composición a no ser que, antes del acoplamiento hubiese por lo menos una unidad con la basculación anulada a través del Visualizador. Si la unidad se conecta con una unidad de la otra serie, la basculación queda anulada totalmente, en toda la composición.



Figura 2-7. Visualizador de cabina

2 OPERACIONES DE PUESTA EN MARCHA DE LA UNIDAD

2.1 Habilitación de cabina (Figura 1-27)

Para efectuar la habilitación de cabina observar las siguientes condiciones:

- El inversor de marcha (1-S2) y el controller (1-S3) están en posición cero.
- Las puertas de testero de las cabinas extremas están cerradas.
- No existe otra cabina habilitada.
- La velocidad es cero.
- Capacidad suficiente de la batería (asegurada por el relé de mínima).

Al girar la llave de habilitación de cabina (1-S1) se conectan las baterías de toda la composición. La electrónica de control, MICAS-S2, reconoce esa cabina como mando de tren para el resto de funciones y realiza un chequeo de los equipos más importantes. Mediante el teclado de este equipo, situado en el pupitre de conducción, se puede acceder, a través de los menús que aparecen en pantalla, al resultado del chequeo de dichos equipos.

NOTA

Al habilitarse la cabina se desbloquea el inversor y cuando se mueve a las posiciones adelante o atrás la que queda bloqueada es la llave de habilitación de cabina. Sólo se podrá actuar sobre ella cuando el inversor se lleve de nuevo a la posición cero.

2.2 Arranque de motores (Figuras 1-19, 1-27 y 2-2)

Para proceder al arranque de los motores se confirmará previamente que:

- No se está cargando la batería mediante la toma de carga exterior. El enchufe (1-X1) de toma exterior de corriente no está conectado, el conmutador de carga exterior de batería (1-S100) y el conmutador de batería de arranque-batería de servicio (1-S4) no están accionados (Figura 2-2).
- La cabina está habilitada.
- El controller (1-S3, Figura 1-27) está en posición cero.
- Verificar que los circuitos de detección de incendios funcionan correctamente. Para ello se accionarán consecutivamente los pulsadores (1-S654, 1-S657 y 1-S658, Figura 1-19), situados en el armario S1. El resultado de cada accionamiento debe ser la iluminación de la lámpara de detección (1-H210, Figura 1-27), el sonido del zumbador de aviso fuego (1-Z211, Figura 1-27), situados ambos en el panel superior de pupitre, y la aparición del correspondiente mensaje en el terminal de monitorización.
- El nivel de aceite en el motor está por encima del mínimo.
- El nivel de agua de refrigeración del motor está por encima del mínimo, comprobándolo en el nivel de agua situado en el depósito de compensación o qué en el terminal de monitorización aparece nivel de agua SI.
- En el chequeo que realizan las electrónicas de los motores A y B, (1-U106A y 1-U106B) respectivamente, no se detecta ninguna avería.
- No está activada ninguna de las seguridades del motor.

Para iniciar el ciclo de arranque de los motores A de los dos coches, accionar el conmutador de arranque/parada (1-S12A, Figura 1-27) a la posición de arranque y soltarlo. Mientras se realiza el arranque de los motores A el MICAS inhibe el arranque de los motores B durante 10 s.

Después del precalentamiento, y si el chequeo interno del motor resulta correcto, los motores A arrancan. Si alguno no ha arrancado hay que esperar 10 s más para intentar arrancarlo de nuevo. Durante este período se pueden arrancar los motores B, si es necesario.

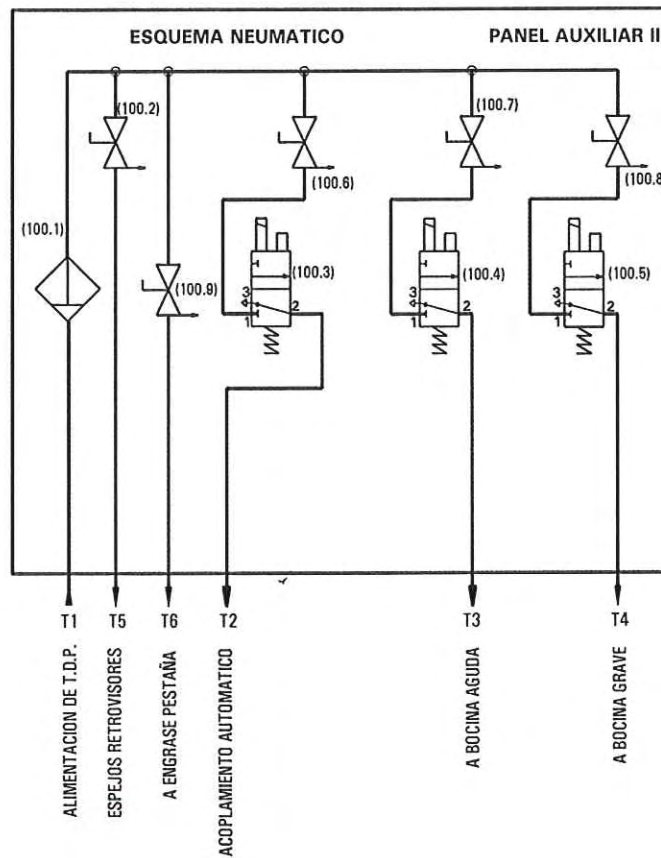
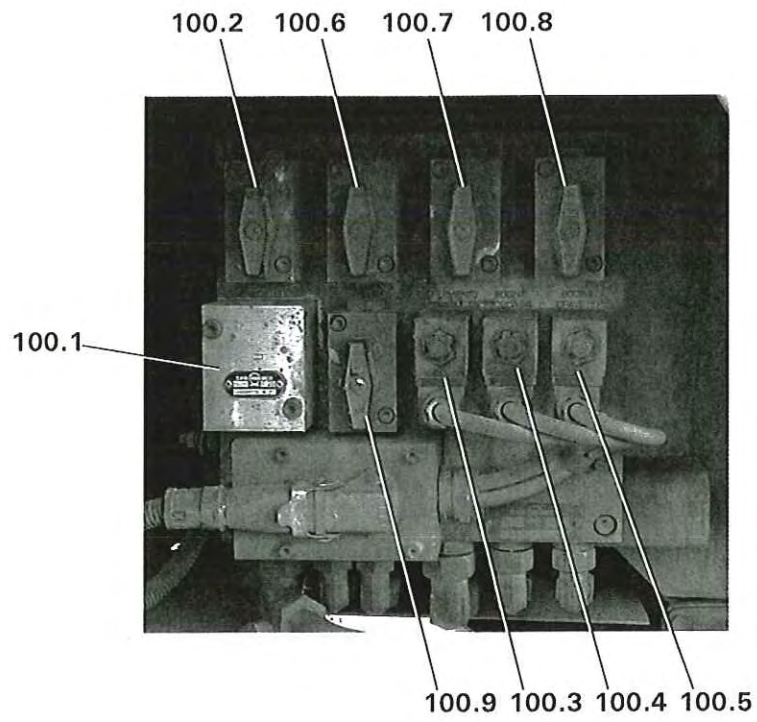


Figura 2-6. Panel auxiliar II

eyenda Figura 2-6:

- Panel auxiliar II (100)
 - Filtro (100.1)
 - Llave de aislamiento de espejos retrovisores (100.2)
 - Presostato del acoplamiento automático (100.3)
 - Presostato de bocina aguda (100.4)
 - Presostato de bocina grave (100.5)
 - Llave de aislamiento de desacoplamiento neumático (100.6)
 - Llave de aislamiento de bocina aguda (100.7)
 - Llave de aislamiento de bocina grave (100.8)
 - Llave de aislamiento de engrase de pestaña (100.9)

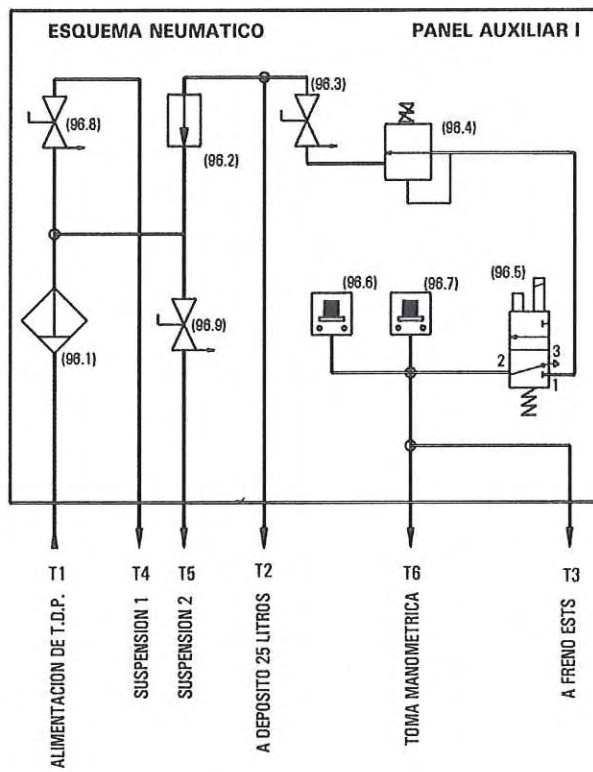
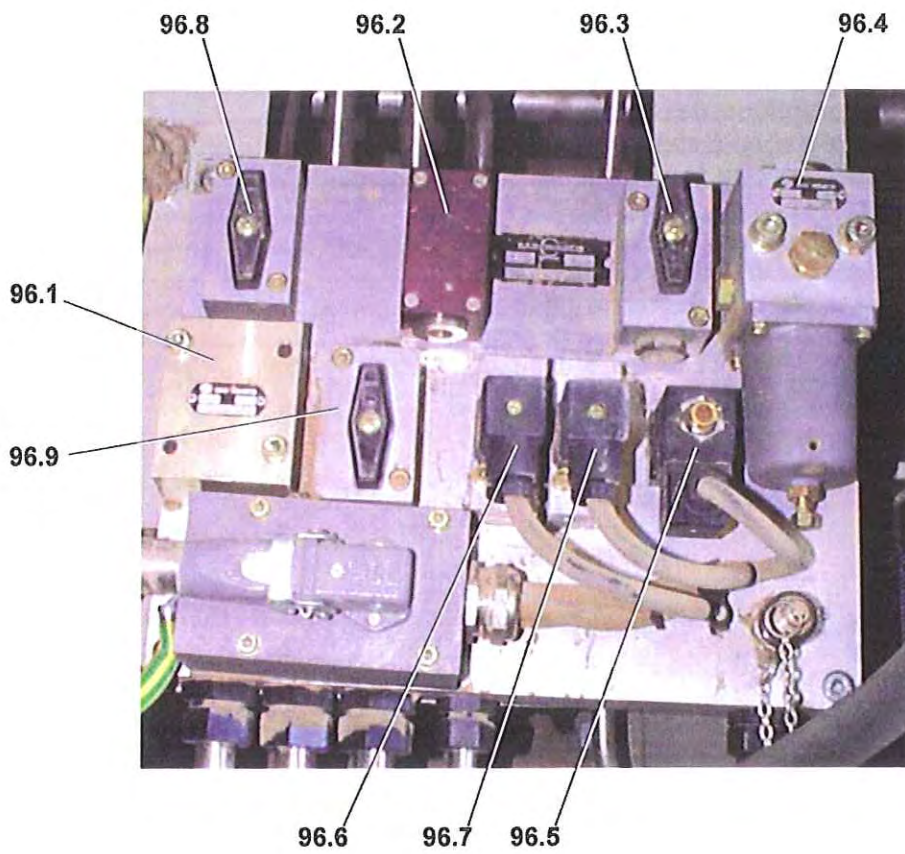


Figura 2-5. Panel auxiliar I

eyenda Figura 2-5:

- Panel auxiliar I (96)
 - Filtro (96.1)
 - Válvula de retención (96.2)
 - Llave de aislamiento del freno de estacionamiento (96.3)
 - Regulador de presión (8 kg/cm²) (96.4)
 - Electroválvula del freno de estacionamiento (96.5)
 - Presostato de estacionamiento aplicado (1,5 kg/cm²) (96.6)
 - Presostato de estacionamiento liberado (6 kg/cm²) (96.7)
 - Llave de aislamiento de la suspensión I (96.8)
 - Llave de aislamiento de la suspensión II (96.9)

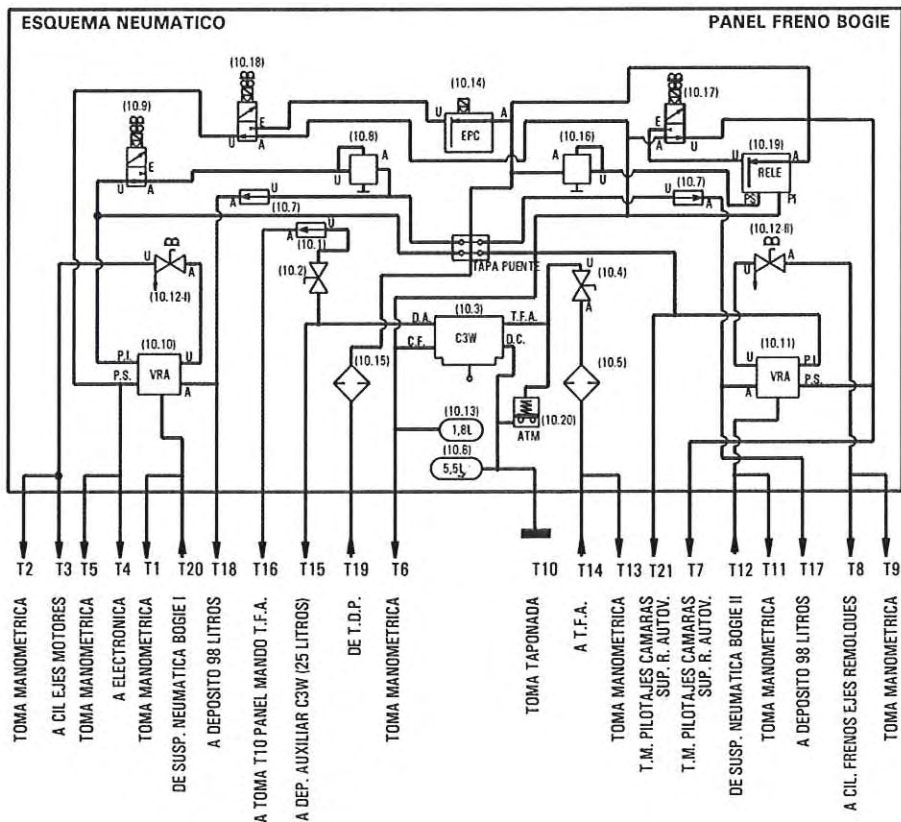
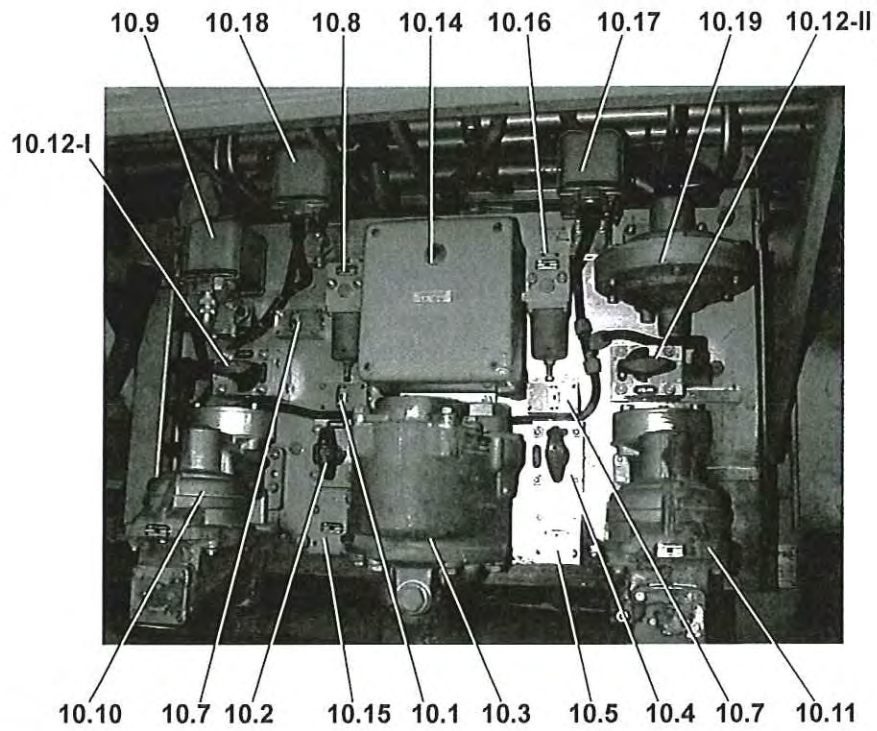


Figura 2-4. Panel de freno de bogie