



CONSTRUCCIONES Y AUXILIAR DE FERROCARRILES

Código : C.A8.97.152 (B)

Vehículo : COCHES 3000 MONOTENSIÓN Y BITENSIÓN

Título : EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA

NORMA TÉCNICA

Control de Edición

ÍNDICE MODIFICACIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN
A	ENE 2011	Consultar apartado H
B	JUL 2013	Consultar apartado H

Realizado (CAF)	Verificado (CAF)	Aprobado (CAF)	HOJA 1/240
Nombre: Sergio Tomás	Nombre: Unai Zubeldia	Nombre: Jose V. Hernandez	
Fecha: Julio 2013	Fecha: Julio 2013	Fecha: Julio 2013	



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 2/240

ÍNDICE

A. DESCRIPCIÓN GENERAL	8
A.1 INTRODUCCIÓN	8
A.1.1 Sistema de Refrigeración	11
A.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES	14
A.3 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA	21
A.3.1 Grupo Compresor	21
A.3.1.1 Compresor	22
A.3.1.2 Panel de control de refrigeración	24
A.3.2 Módulo Condensador/Evaporador	25
A.3.2.1 Baterías condensadoras	27
A.3.2.2 Motores y ventiladores condensadores	27
A.3.2.3 Depósito de líquido	27
A.3.2.4 Filtros deshidratadores	29
A.3.2.5 Visores de líquido e indicadores de humedad	29
A.3.2.6 Baterías evaporadoras	30
A.3.2.7 Válvulas de expansión termostática	31
A.3.2.8 Válvulas solenoides	33
A.3.2.9 Válvulas solenoides de bypass por pulsos	34
A.3.2.10 Bastidores de resistencias de calefacción	34
A.3.2.11 Motores y ventiladores evaporadores	35
A.3.2.12 Presostatos diferenciales de aire	36
A.3.2.13 Filtros de aire	36
A.3.2.14 Sondas de temperatura	37
A.3.2.15 Compuertas de aire de exterior	37
A.3.3 Panel de Control	38
A.3.3.1 Panel de mando de sala	46
A.3.4 Set de Tuberías y Accesorios	47
A.3.4.1 Depósito antigolpe	48
A.3.4.2 Válvula unidireccional	48
A.3.5 Extractoras	49



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 3/240

A.4	FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO	50
A.4.1	Elementos a Controlar	51
A.4.2	Fases de Funcionamiento	52
A.4.2.1	Preacondicionamiento	53
A.4.2.2	Regulación	54
A.4.3	Secuencia Arranque y Parada de los Compresores	62
A.4.3.1	Arranque	62
A.4.3.2	Parada	63
A.4.4	Situaciones Especiales	63
A.4.4.1	Actuaciones de presostatos	63
A.4.4.2	Falta de aire impulsado	64
A.4.4.3	Fallo de control o incidencias en equipo	64
A.4.4.4	Funcionamiento con fallo de un convertidor auxiliar de aire acondicionado	64
A.4.4.5	Funcionamiento en emergencia de ventilación	65
A.4.4.6	Funcionamiento con fallo de aire acondicionado	65
A.4.4.7	Test de frío	66
A.4.4.8	Test de calor	66
A.4.4.9	Presencia de humo externo (E2)	66
A.4.4.10	Presencia de humo interno K9	67
A.4.4.11	Temperatura anómala de sala	67
A.5	LISTA DE PIEZAS	70
A.5.1	Módulo Condensador/Evaporador	75
A.5.1.1	Conjunto compuerta aire exterior	80
A.5.1.2	Conjunto compuerta aire exterior	81
A.5.1.3	Conjunto filtro de aire	82
A.5.2	Motor Compresor	83
A.5.2.1	Panel de manómetros	84
A.5.3	Set de Tuberías y Accesorios	86
A.5.3.1	Tuberías y accesorios coches M	86
A.5.3.2	Tuberías y accesorios coches R y S	87
A.5.4	Panel de Control Coche M	89
A.5.4.1	Panel de mando	97
A.5.5	Panel de Control Coches R y S	98



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 4/240

B. DESMONTAJE Y MONTAJE.....	105
B.1 DESMONTAJE DEL VEHÍCULO	105
B.1.1 Desmontaje del Módulo Condensador Evaporador	105
B.1.2 Desmontaje del Conjunto Compresor	106
B.2 MONTAJE.....	106
B.2.1 Montaje del Módulo Condensador/Evaporador	106
B.2.2 Montaje Grupo Compresor.....	107
B.3 PUESTA EN SERVICIO	107
B.3.1 Métodos de Arranque de los Equipo de Aire Acondicionado.....	108
B.3.1.1 Arranque desde el panel de mando de sala.....	109
B.3.1.2 Pulsadores de test.....	109
B.3.1.3 Programa de mantenimiento	109
B.3.2 Verificación de Funcionamiento del Sistema de Refrigeración	110
B.4 PRUEBAS FUNCIONALES EN EL COCHE	111
B.4.1 Comprobación de Funcionamiento Normal.....	111
B.4.2 Comprobación Funcionamiento Aire Acondicionado con Humo en Túnel	112
B.4.3 Comprobación Funcionamiento Aire Acondicionado con Humo en Coche.....	112
B.4.4 Comprobación Funcionamiento Aire Acondicionado con Humo en Túnel y en Coche	112
B.4.5 Comprobación de Funcionamiento Aire Acondicionado con Fallo de un Convertidor.....	113
B.4.6 Comprobación de Funcionamiento Aire Acondicionado en Emergencia de Ventilación	114
B.4.7 Comprobación Funcionamiento Aire Acondicionado con Fallo de Aire Acondicionado.....	114
B.5 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.....	114
B.5.1 Transporte.....	114
B.5.2 Almacenamiento	115
C. BÚSQUEDA DE AVERÍAS	116
C.1 AVERÍAS	116
C.1.1 Averías Grupo “A”	116
C.1.2 Averías Grupo “B”	117



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 5/240

C.2	IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS	121
C.2.1	Diagrama de Búsqueda de Averías	123
C.2.1.1	Comprobación del módulo de protección interna del compresor	128
D.	MANTENIMIENTO	130
D.1	ÍNDICE DE OPERACIONES	130
D.2	OPERACIONES DE CONTROL	130
D.2.1	Localización de Fugas.....	130
D.2.2	Verificación del Nivel de Refrigerante a través del Visor de la Línea de Líquido	131
D.2.3	Comprobación del Nivel de Aceite del Compresor	132
D.2.3.1	Para añadir aceite al compresor.....	134
D.3	TRABAJOS DE MANTENIMIENTO	134
D.3.1	Sustitución de los Filtros de Aire	134
D.3.2	Limpieza de Baterías	135
D.3.3	Verificación de las Sondas de Temperatura	136
D.3.4	Reparación de Fuga.....	138
D.3.4.1	Vaciado del refrigerante de la instalación	139
D.3.4.2	Soldadura de uniones en las tuberías	139
D.3.5	Prueba de Estanqueidad	142
D.3.6	Deshidratación del Sistema de Refrigeración	144
D.3.6.1	Recomendaciones sobre la bomba de vacío.....	145
D.3.6.2	Procedimiento.....	146
D.3.7	Carga de Refrigerante	146
D.3.7.1	Procedimiento de carga	147
D.3.7.2	Manipulación y almacenaje de refrigerante.....	148
D.3.8	Cambio del Cartucho del Filtro Deshidratador	150
D.3.8.1	Instalación del filtro deshidratador	151
D.3.9	Presostatos de Seguridad y Transductores de Presión	152
D.3.9.1	Rango de actuación de los presostatos	152
D.3.9.2	Rango de actuación de los transductores.....	152



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 6/240

D.4	REVISIÓN TOTAL	154
D.4.1	Revisión de la Batería Evaporadora	155
D.4.2	Desmontaje y Revisión de las Válvulas de Expansión.....	157
D.4.2.1	Sustitución del elemento termostático	157
D.4.2.2	Instalación del bulbo remoto	157
D.4.3	Revisión de los Motores Eléctricos.....	158
D.4.3.1	Verificación de consumos y giro de motores.....	158
D.4.3.2	Desmontaje y montaje de los motores del módulo condensador/evaporador	159
D.4.3.3	Control de la temperatura de un motor.....	161
D.4.3.4	Rodamientos.....	162
D.4.3.5	Secado del motor	164
D.4.4	Bastidores de Resistencias	164
D.4.4.1	Comprobación de los termostatos de seguridad de calefacción	165
D.4.5	Revisión de la Batería Condensadora	165
D.4.6	Depósito de Líquido	166
D.4.6.1	Desmontaje del depósito de líquido.....	166
D.4.6.2	Montaje del depósito de líquido	166
D.4.7	Válvulas Solenoide	167
D.4.7.1	Cambio de la bobina solenoide	167
D.4.7.2	Desmontaje y montaje de la válvula solenoide	167
D.4.8	Válvulas Solenoide de Bypass.....	168
D.4.8.1	Cambio de la bobina solenoide	168
D.4.8.2	Desmontaje y montaje de la válvula completa	169
D.4.9	Compresor.....	170
D.4.9.1	Desmontaje	170
D.4.9.2	Sustitución del compresor.....	171
D.4.9.3	Puesta en servicio del compresor	172
D.4.10	Panel de Control	173
D.4.10.1	Revisión	173



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 7/240

E. PRUEBAS	174
E.1 PANEL DE CONTROL.....	174
E.1.1 Verificación	174
E.1.2 Preparación Preliminar de Equipo y Banco	174
E.1.3 Protocolo de Pruebas	175
E.1.3.1 Panel de control M.....	181
E.1.3.2 Panel de control R, S.....	200
E.2 TARJETA DE CONTROL	215
E.2.1 Verificación	221
E.2.2 Preparación Preliminar de Equipo y Banco	221
E.2.3 Protocolo de Pruebas	222
E.2.3.1 Prueba de cortocircuito	225
E.2.3.2 Prueba de entradas analógicas	227
E.2.3.3 Prueba de salidas digitales.....	228
E.2.3.4 Prueba de entradas digitales	229
E.2.3.5 Prueba del bus RS-485.....	230
E.2.3.6 Prueba de las salidas analógicas	231
F. TABLA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	232
G. HERRAMIENTAS ESPECIALES Y CONSUMIBLES.....	237
G.1 HERRAMIENTAS ESPECIALES	237

- Un equipo disperso por coche, formado por un modulo condensador/evaporador, (Figura A-1; 1, Figura A-29 y 1, Figura A-30) instalado sobre el techo de la zona central del coche.
- Un grupo compresor formado por un compresor de tipo semihermético montado bajo bastidor (Figura A-4; 3, Figura A-29 y 3, Figura A-30). En la bancada del compresor se localiza el panel de control de refrigeración del sistema de aire acondicionado de sala, en el que se instalan los presostatos de seguridad y los transductores de presión correspondientes al circuito frigorífico del equipo de aire acondicionado.
- Un panel de control (2, Figura A-29 y 2, Figura A-30) situado en un armario de automatismos, en el recinto de viajeros.
- Conjunto tuberías y accesorios de interconexión entre unidades, (donde se ubican una válvula antirretorno, el depósito antigolpe, y los distintos eliminadores de vibraciones.
- Dos extractoras (6 y 7, Figura A-29) en los coches motrices “M” y una extractora (6, Figura A-30) en los coches remolque “R”, “S”.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 9/240

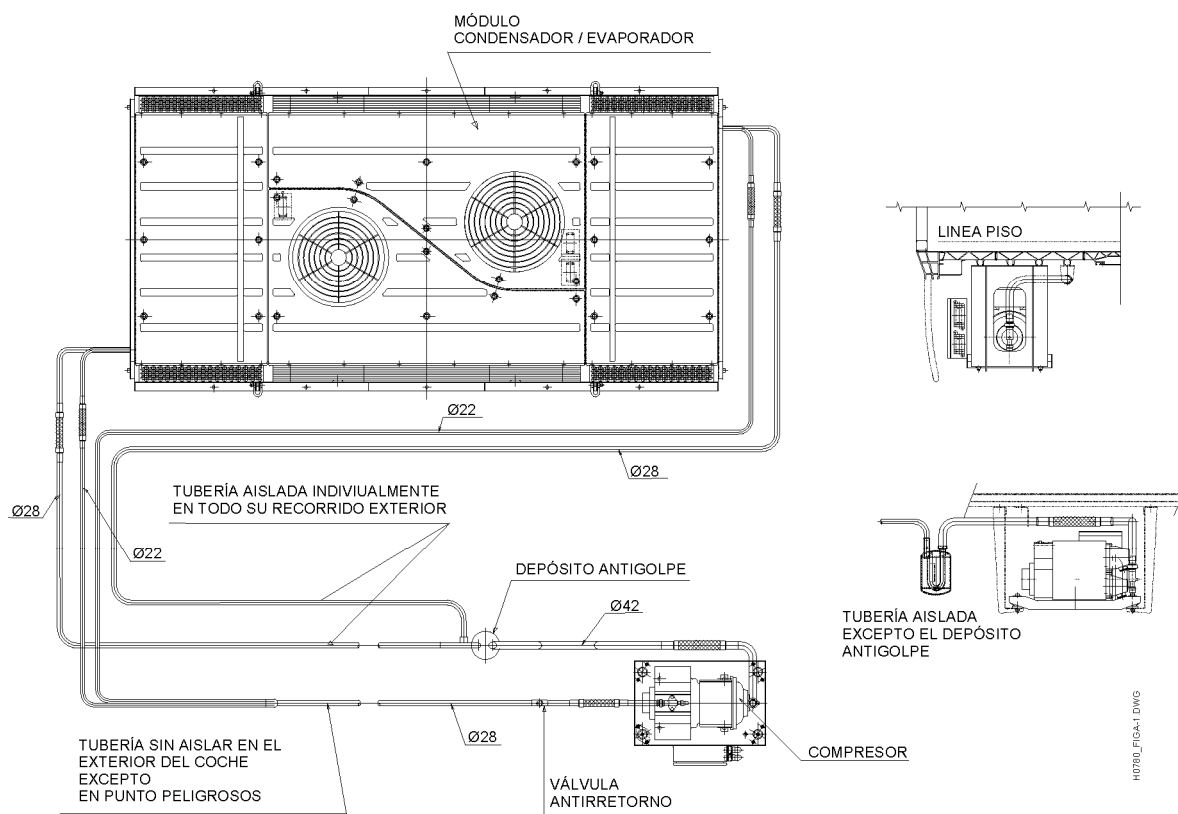


Figura A-1. Interconexión del módulo condensador/evaporador con el motocompresor



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 10/240

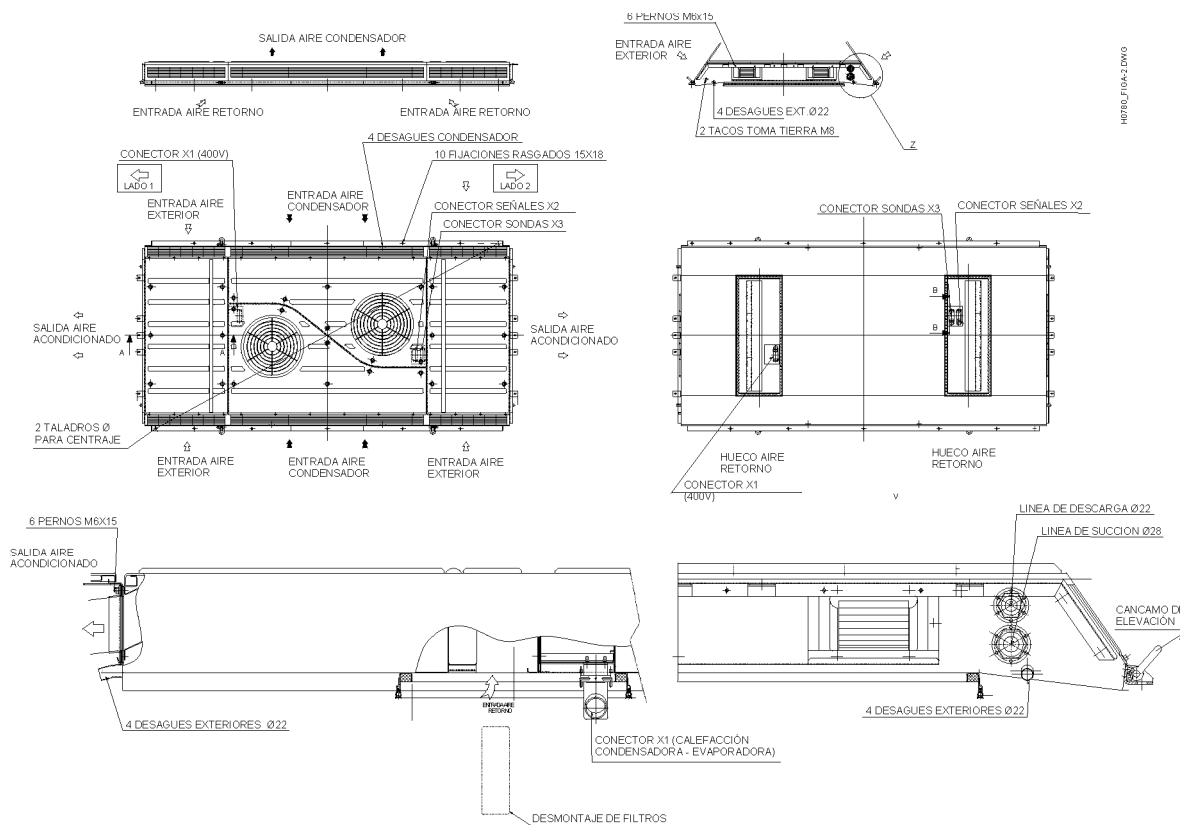



Figura A-2. Unidad Condensadora/Evaporadora

El panel de control contiene el módulo de control y todos los contactores y demás aparellaje necesario para gobernar el funcionamiento de los equipos de aire acondicionado de sala y de cabina. El control electrónico con microprocesador realiza, de modo independiente para la sala de viajeros y la cabina, las funciones de regulación de temperatura, diagnosis, control de modos de funcionamiento y envío de información referente a la diagnosis al módulo de presentación de averías, situado en la cabina de conducción a través de la línea de comunicación serié RS-485.

El control electrónico de temperatura gobierna cada uno de los modos de funcionamiento de los equipos: preacondicionamiento, ventilación, refrigeración, calefacción y el resto de las funciones auxiliares, con el objeto de mantener la temperatura de confort en el interior del coche.

La conexión del panel de control con el resto de componentes del sistema de climatización se realiza por medio de conectores para los cables de señal, baja corriente y compresores.

La alimentación del sistema se realiza desde batería, a 110 Vcc, y desde el convertidor de aire acondicionado a 400 V, 50 Hz para las cargas de potencia. El panel de control está provisto de un detector de tensión que lee la presencia de tensión de la línea de 400 Vca.

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 11/240

A.1.1 Sistema de Refrigeración (Figura A-3)

El Equipo de Aire Acondicionado utiliza el ciclo de refrigeración basado en la de absorción de calor de un líquido volátil al evaporarse (cambio de estado de líquido a gas).

Existen muchos líquidos que se pueden utilizar para producir frío debido al cambio de estado de líquido a gas, pero para que en la práctica se puedan usar, es preciso que tengan las siguientes características:

- No inflamables, no explosivos, no tóxicos.
- Estables.
- No deben combinar químicamente con los materiales usados en el equipo.
- Presiones de trabajo bajas o moderadas.
- Suministro fácil.

El Equipo Disperso de Aire Acondicionado utiliza el refrigerante R-134a (CH₂FCF₃), el cual es un refrigerante hidrofluorocarbonado que no contiene cloro, con un potencial de reducción de ozono (ODP) igual a cero, que cumple plenamente con los requerimientos del Protocolo de Montreal, y que posee propiedades y características de rendimiento similares a los refrigerantes tradicionalmente usados para este tipo de aplicaciones, pero reduciendo el impacto ambiental.

El esquema del circuito de refrigerante del equipo de aire está representado en la Figura A-3.

El ciclo que recorre el refrigerante dentro del circuito es el siguiente:

- El líquido fluye del depósito de líquido (1) al filtro deshidratador (7) donde quedan retenidas cualquier partícula sólida o humedad que pueda existir en el sistema. Desde el filtro deshidratador el refrigerante, pasa por el visor de líquido (10) y fluye hacia la válvula solenoide (12); llega a la válvula de expansión (11), la cual tiene dos funciones:
 - Reducir la presión del refrigerante a los valores necesarios para que se pueda producir el cambio de fase (evaporación) en el intercambiador.
 - Regular la cantidad de refrigerante adecuada para producir el enfriamiento deseado del aire procedente del interior del vehículo que pasa a través de esta batería.
- La válvula de expansión distribuye el refrigerante a través de pequeños orificios dentro de los serpentines de la batería evaporadora (6) produciéndose, como consecuencia de esto, una reducción de la presión y con ella de la temperatura.

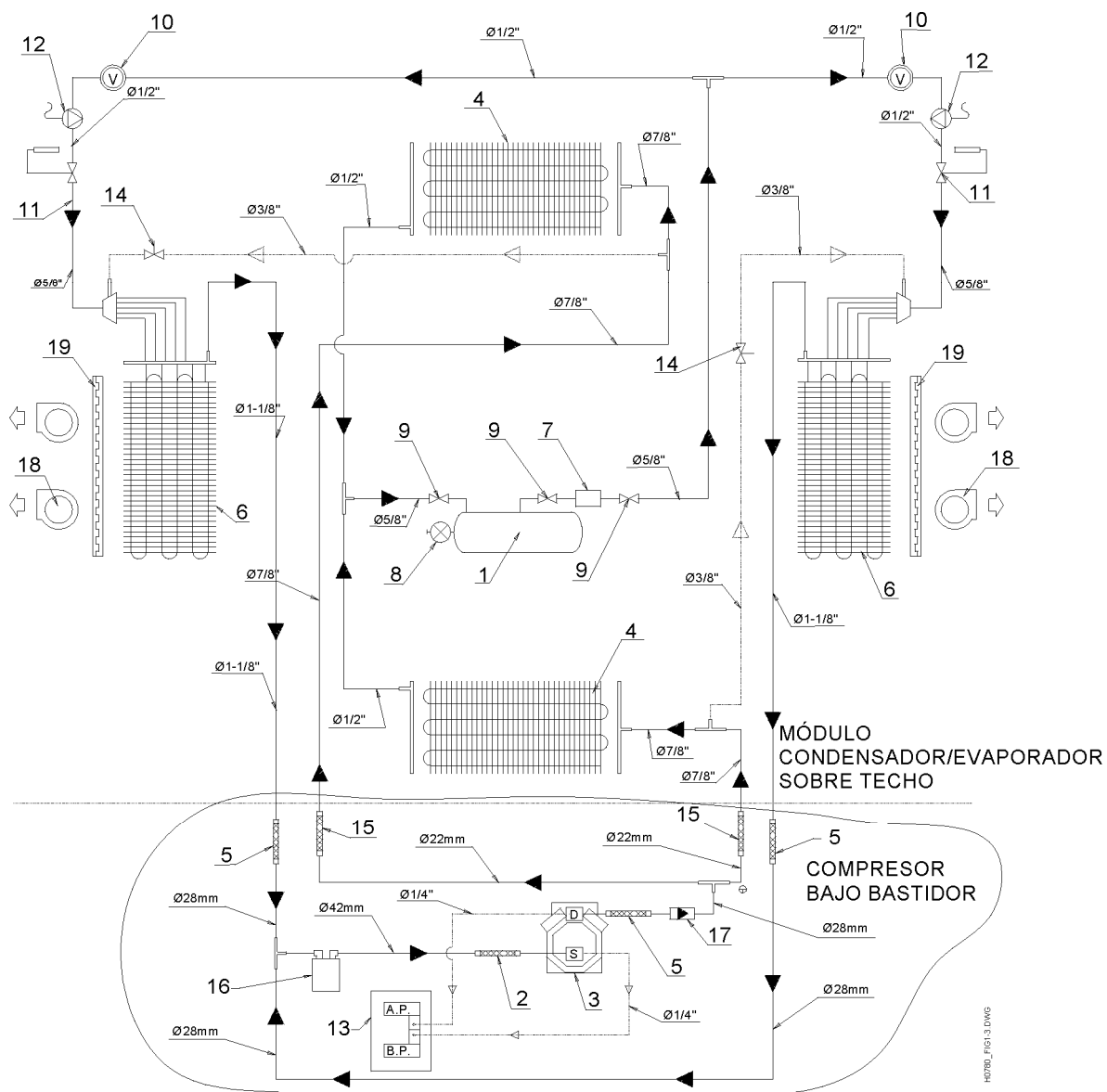


Figura A-3. Esquema circuito frigorífico



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 13/240

Tabla A-1. Esquema circuito frigorífico

MARCA	DENOMINACIÓN	MARCA	DENOMINACIÓN
1	Depósito de líquido	11	Válvula de expansión
2	Eliminador vibraciones (succión)	12	Válvula solenoide
3	Compresor	13	Panel de manómetros
4	Batería condensadora	14	Válvula de By-pass EVRP-10
5	Eliminador vibraciones (descarga)	15	Eliminador de Vibraciones Ø 22
6	Batería evaporadora	16	Depósito antigolpe
7	Filtro deshidratador	17	Válvula unidireccional
8	Válvula de purga	18	Motor ventilador evaporador
9	Válvula de cierre	19	Resistencias de calefacción
10	Visor línea de líquido		

La batería evaporadora es un intercambiador de calor construido mediante tubos de cobre ensamblados con aletas de aluminio. Por el interior de los tubos circula el líquido refrigerante el cual, al evaporarse, provoca un enfriamiento de los tubos y las aletas, por lo que el aire que pasa por ellas sufre también un enfriamiento.

Los gases fríos que salen del evaporador a baja presión, son succionados por el compresor (3) que los comprime, por lo que de éste salen en forma de gas a alta presión y sobrecalentados.

Para que el refrigerante pueda continuar su ciclo, es preciso que llegue al depósito de líquido (1) en este estado. Para conseguirlo, se utiliza otra batería de construcción similar a la del evaporador, en el interior de la cual se da el proceso inverso al que se da en el evaporador, ya que los gases recalentados son enfriados hasta que pasan a estado líquido, generalmente al hacer circular una corriente de aire procedente del ambiente exterior del vehículo a través de la batería.

Por lo tanto, el gas a alta presión y temperatura que sale del compresor es llevado hasta la batería condensadora (4) y como dicho gas está a una temperatura muy superior a la del aire ambiente a su alrededor, el calor se disipa a través del aire que pasa sobre los serpentines, con lo cual la temperatura del gas disminuye de tal manera que éste se condensa y se transforma en líquido refrigerante y pasa dentro del depósito líquido (1), desde el cual fluye a través del filtro deshidratador (7) a la válvula de expansión (11), comenzando un nuevo ciclo de refrigeración.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 14/240

El tramo de este circuito que va desde la salida de la válvula de expansión hasta la válvula de succión del compresor, se llama lado de baja presión; mientras que al tramo comprendido entre la válvula de descarga del compresor y la entrada de la válvula de expansión se le llama lado de alta presión.

A.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

El Equipo Disperso de Aire Acondicionado para salas de pasajeros de los Coches del Metro de Madrid S/3000 tiene las siguientes características nominales:

- Potencia frigorífica 24.000 kcal/h \pm 10%
- Potencia calefacción 20 kW
- Refrigerante R-134a (12 kg \pm 15%)
- Tensión de alimentación equipo 400 V, trifásica, 50 Hz
- Tensión de alimentación control 110 Vcc
- Caudal de aire tratado 3.300 m³/h \pm 10%
- Caudal de aire de retorno 1.800 m³/h \pm 10%
- Caudal de aire exterior 1.500 m³/h \pm 10%
- Caudal de aire viciado 1.200 m³/h \pm 10%

Las características de los principales componentes del equipo son las siguientes:

Compresor (se monta fuera del equipo)

- Modelo BITZER 4N-20.2 Y
- Tipo Semihermético accesible
- Refrigerante R-134a
- N° cilindros 4
- Etapas de regulación 2 (50% y 100%)
- Tensión alimentación 380 V, trifásica (\pm 10%)
- Frecuencia 50 Hz (\pm 5%)
- Potencia frigorífica ($t_{ext}=35$ °C) 24.000 kW
- R.p.m. 1.450
- Protección interna Tarjeta protección PSTC 110V
- Cantidad por equipo disperso 1

Presostato de seguridad de baja presión (se monta fuera del equipo)

- Presión de conexión (cierra) 1,5 bar
- Presión de desconexión (abre) 0,5 bar
- Variación admisible 0,4 bar



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 15/240

- Presión de prueba 42 bar
- Disposición de contactos..... Normalmente abiertos
- Temperatura de trabajo..... -6 °C ÷ 65 °C
- Cantidad por equipo disperso..... 1

Presostato de seguridad de alta presión (se monta fuera del equipo)

- Presión de conexión (cierra)..... 16 bar
- Presión de desconexión (abre)..... 20 bar
- Variación admisible 2,5 bar
- Presión de prueba 42 bar
- Disposición de contactos..... Normalmente cerrados
- Temperatura de trabajo..... -6 °C ÷ 65 °C
- Cantidad por equipo disperso..... 1

Transductor de baja presión (se monta fuera del equipo)

- Modelo Texas Instruments 2CP5-46
- Rango de actuación 0 ÷ 10,2 bar
- Curva de transferencia $P(\text{bar}) = 2,55 * V_{\text{out}} - 1,28$
- Tensión de salida (Vout) 0,5 ÷ 4,5 V
- Cantidad por equipo disperso..... 1

Transductor de alta presión (se monta fuera del equipo)

- Modelo Texas Instruments 2CP5-47
- Rango de actuación 1 ÷ 35 bar
- Curva de transferencia $P(\text{bar}) = 8,50 * V_{\text{out}} - 3,25$
- Tensión de salida (Vout) 0,5 ÷ 4,5 V
- Cantidad por equipo disperso..... 1



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 16/240

Depósito de líquido

- Presión de trabajo máxima..... 30 bar
- Presión de prueba 38 bar
- Norma constructiva BS-550
- Cantidad por equipo disperso..... 1

Batería condensadora

- Tipo 9T-6F-1635L
- Tubos, codos, entronques, colectores..... Cobre
- Ø tubo 3/8"
- Aletas Aluminio 0,18 mm espesor
- Paso de aleta 3,17 mm
- Bastidor Chapa ZINCOR 1 mm espesor
- Presión de prueba 30 kg/cm² agua a 30 °C
- Cantidad por equipo disperso..... 2

Motor Condensador

- Tipo Asíncrono
- Potencia 0,75 kW
- Tensión 400 V
- Variación de tensión admisible ±10%
- Frecuencia 50 Hz
- Variación de frecuencia admisible ±5%
- R.p.m. 1.400
- Protección IP-56
- Aislamiento..... Clase F
- Factor de potencia 0,80
- Temperatura de funcionamiento..... -10 °C ÷ +65 °C
- Cantidad por equipo disperso..... 2

Ventilador condensador

- Tipo Axial
- Diámetro exterior..... 556 mm
- Nº de alabes..... 10
- Ángulo de inclinación de los alabes..... 21°
- Material alabes Aluminio



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 17/240

- Temperatura de funcionamiento..... -10 °C ÷ +65 °C
- Velocidad de rotación..... 1.400 r.p.m.
- Cantidad por equipo disperso..... 2

Filtro deshidratador

- Tipo..... Núcleo sólido
- Material Mezcla sílica-gel y alúmina activada
- Capacidad de secado..... S/norma AR1-710-64
- Capacidad absorción de agua..... 660 gotas a 25 °C
- Cantidad por equipo disperso..... 1

Batería evaporadora

- Tipo..... 8T-5F-1126L
- Tubos, codos, entronques, colectores..... Cobre
- Ø tubo 1/5"
- Aletas Aluminio 0,18 mm espesor
- Paso de aleta 2,54 mm
- Bastidor Chapa ZINCOR 1 mm espesor
- Presión de prueba 30 kg/cm² agua a 30 °C
- Cantidad por equipo disperso..... 2

Motor evaporador

- Tipo..... Asíncrono
- Potencia 0,55 kW
- Tensión 400 V
- Variación de tensión admisible..... ±10%
- Frecuencia 50 Hz
- Variación de frecuencia admisible..... ±5%
- R.p.m. 1.700
- Factor de potencia 0,75
- Forma constructiva..... IMB3
- Protección IP-54
- Temperatura de funcionamiento..... -10 °C ÷ +60 °C



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 18/240

- Aislamiento..... Clase F
- Cantidad por equipo disperso..... 2

Ventilador evaporador

- Tipo Centrífugo
- Alabes Chapa galvanizada
- Cubo Acero inoxidable
- Dimensiones Ø133 x 126
- R.p.m. 1.700
- Temperatura de funcionamiento..... -10 °C ÷ +60 °C
- Cantidad por equipo disperso..... 4

Válvula de expansión termostática

- Tipo EFJE-3 CP60 SPORLAN
- Control de inyección de gas Por recalentamiento del refrigerante
- Igualación de presión Externa
- Temperatura máxima del bulbo 100 °C
- Presión máxima de prueba..... 28 bar
- Cantidad por equipo disperso..... 2

Válvula solenoide línea de líquido

- Tipo 200RB6T5 ALCO
- Temperatura del medio -40 °C ÷ +105 °C
- Presión de funcionamiento máxima..... 35 bar
- Presión de prueba máxima..... 46 bar
- Tensión bobina solenoide..... 24 V, 50 Hz
- Consumo solenoide..... 10 W
- Temperatura trabajo solenoide..... -40 °C ÷ +80 °C
- Cantidad por equipo disperso..... 2

Válvula solenoide de bypass

- Tipo EVRP-10 Danfoss
- Mínima presión diferencial de apertura..... 0,05 bar
- Máxima presión de trabajo 36 bar
- Tensión de solenoide 24 V, 50 Hz
- Cantidad por equipo compacto..... 2



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 19/240

Resistencias de calefacción

- Tensión 220 V
- Potencia 3.333 W
- Prueba de rigidez 2.500 V, 1 minuto
- Prueba de aislamiento 500 V/minuto/10 MΩ
- Cantidad por equipo disperso 6

Termostatos protección resistencias

- Tipo Conmutado
- Rango 90 °C ÷ 69 °C
- Cantidad por equipo disperso 2
- Tipo Conmutado
- Rango 125 °C ÷ 100 °C
- Cantidad por equipo disperso 2

Presostato diferencial de aire

- Intensidad máxima 5 A a 250 Vca
- Interruptor eléctrico Unipolar
- Regulación Ajustable (0,8 ÷ 6 bar)
- Presión máxima 30 bar
- Temperatura de funcionamiento -15 °C ÷ +60 °C
- Montaje Vertical
- Cantidad por equipo disperso 2

Filtros de aire

- Rendimiento medio ASHRAE
gravimétrico 85,5%
- Eficacia media ASHRAE atmosférico Menor del 20%
- Capacidad de acumulación de polvo 512 gr/cm²
- Velocidad de aire recomendada 1,5 m³/s
- Pérdida de carga inicial 48 Pa
- Pérdida de carga final 300 Pa
- Resistencia al fuego (DIN 53-438) F1/K1 (máxima autoextinguibilidad)
- Cantidad por equipo 6



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 20/240

Tubería de Cobre


- Tipo..... Especial para refrigeración
- Denominación Cobre desoxidado al fósforo alto contenido residual
- Denominación Numérica UNE C.1130
- Composición química Cu (+Ag) 99.85%
P 0,013 ÷ 0,05%

Características mecánicas

- Recocido:
 - Resistencia a la tracción..... 200 N/mm²
 - Límite elástico (0,2%) 80 N/mm²
 - Alargamiento A5 (% mínimo) 40
 - Dureza VICKERS HV5..... 50
- Duro:
 - Resistencia a la tracción..... 360 N/mm²
 - Límite elástico (0,2%) 320 N/mm²
 - Alargamiento A5 (% mínimo) 3
 - Dureza VICKERS HV5..... 110

Control electrónico

- Tarjeta principal (A1):
 - Tensión de entrada..... 110 Vcc
 - Rango de tensión 75 Vcc ÷ 140 Vcc
 - Microprocesador..... Infineon SAF C517A-LN, con reloj de 24 MHz
 - Entradas digitales 16, optoacopladas de 10 mA a 110 Vcc
 - Salidas digitales..... 12, desde relé por contacto libre de tensión con poder de corte 250 Vca/5 A, 140 Vcc/0,4 A
 - Entradas analógicas 8, optoacopladas con un rango de tensión de 0 ÷ 5 Vcc con referencia común
 - Líneas de comunicación 2 RS-485 para comunicación con el sistema de la unidad
 - Memoria ROM 64 kB para el firmware
 - Memoria FLASH 256 kB para el software
 - Memoria NVRAM..... 64 kB para históricos

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA			
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)			
Mod	B						

- Tarjeta de extensión (A2):
 - Salidas digitales..... 16, desde relé por contacto libre de tensión
 - Entradas digitales 24, optoacopladas de 10 mA a 110 Vcc
 - Entradas analógicas 8, optoacopladas

Material eléctrico

- Contactores..... Bobina en corriente continua y margen de tensión extendido desde 0,7 Un a 1,25 Un, según IEC-77, seleccionado para que tengan una vida útil eléctrica de al menos 1,5 millones de operaciones
- Disyuntores Electro-hidráulicos, de forma que se asegura el retardo de disparo para cualquier condición de temperatura. Cumplen con IEC-77
- Relés..... Bobina en corriente continua y margen de tensión extendido desde 0,7 Un a 1,25 Un, según IEC-77
- Cables..... Específicos para ferrocarril. Aislamientos sin halógenos, autoextinguible y no propagador de llama según NFF-64008

A.3 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA

El sistema de aire acondicionado para salas de pasajeros está formado por un modulo condensador/ evaporador de aire acondicionado, un grupo compresor, un set de tuberías, conductos de impulsión, extractoras (dos en los Coches R, S y tres en el coche M) y un panel de control que se describen a continuación.

A.3.1 Grupo Compresor (Figura A-4)

Está formado por un bastidor donde se monta el compresor, correspondiente al circuito frigorífico del sistema, y el panel de presostatos, que incluye los diferentes controles de refrigeración del circuito frigorífico, y la válvula unidireccional.

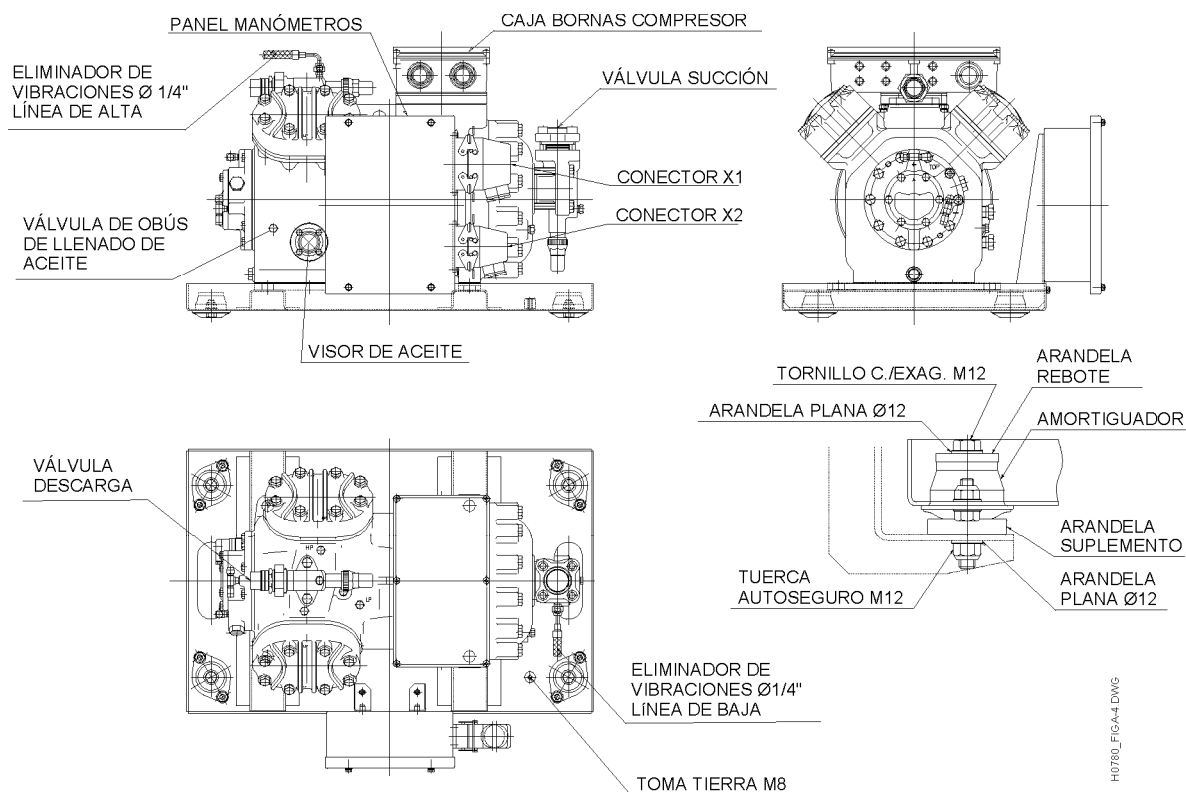


Figura A-4. Grupo compresor

A.3.1.1 Compresor

El compresor aspira los gases fríos que salen de la batería evaporadora a baja presión y los comprime, por lo que de él salen en forma de gas a alta presión y sobrecalentados.

Los motocompresores empleados en el sistema de refrigeración son de tipo semihermético de 4 cilindros, descargables dos de ellos, con una tensión de alimentación trifásica de 400 V, 50 Hz. Cada compresor lleva montada una válvula electromagnética para variar la capacidad de acuerdo con las exigencias de carga de refrigeración en cada momento. Este dispositivo permite que el compresor arranque parcialmente descargado (en dos cilindros) aliviando, de esta manera, la carga impuesta al motor de accionamiento en el arranque.

Cada compresor incorpora un sensor para proteger el motor contra averías causadas por el recalentamiento de los devanados debidos a falta de gas o ciclos de arranque excesivos. El funcionamiento de este sensor desconecta la entrada de corriente al motor y se rearma automáticamente cuando la temperatura disminuye.

La refrigeración del motor se consigue mediante la circulación del gas refrigerante por los bobinados del estator y del rotor, lo que permite mantener la temperatura de los mismos por debajo de los límites admisibles por el aislamiento.

La lubricación se realiza mediante una bomba de aceite acoplada al cigüeñal, la cual puede trabajar girando en ambos sentidos. El compresor tiene un visor, situado en un lateral del cárter, para controlar el nivel de aceite.

Cada compresor va montado sobre cuatro amortiguadores para evitar la transmisión de vibraciones y disminuir ruidos. Con el mismo objeto, las líneas de succión y descarga del compresor.

Válvulas de cierre del compresor (Figura A-5)

Las válvulas de servicio del compresor, montadas en las tuberías de succión y descarga son del tipo de doble cierre con conexiones para manómetros. Girando el vástago de estas válvulas completamente en el sentido de las agujas del reloj se cierra la salida de la válvula y se abre la conexión a los manómetros. Girando el vástago completamente en sentido contrario a las agujas del reloj se abre la válvula y se cierra la conexión a los manómetros. Para el funcionamiento normal, estas válvulas deberán estar totalmente abiertas. Para ello, se debe girar a tope a izquierdas el vástago de la válvula y, a continuación, girar una vuelta dicho vástago en el sentido de las manecillas del reloj.

Como el resto de las válvulas del sistema, las de succión y descarga del compresor están provistas de una tapa de cierre hermético para cubrir el vástago de la válvula. Dichas tapas incorporan anillos de junta de cobre para asegurar una junta estanca al gas cuando la tapa se aprieta al cuerpo de la válvula. Las tapas de sellado deberán ponerse y apretarse siempre a su correspondiente válvula después de efectuarse cualquier operación que requiera su uso.

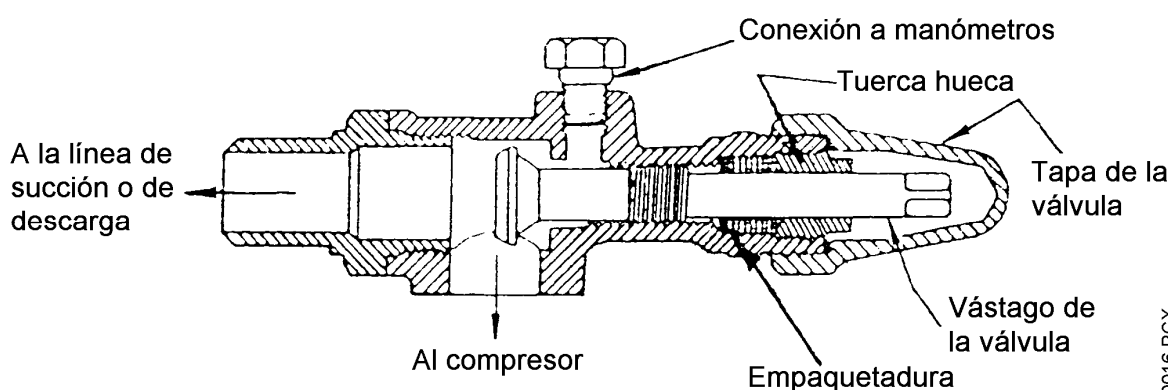


FIG0016.PCX

Figura A-5. Válvulas de cierre del compresor



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 24/240

A.3.1.2 Panel de control de refrigeración (Figura A-6)


El sistema de refrigeración lleva un panel donde se monta un presostato doble de seguridad, dos transductores de presión para regulación del compresor de cada circuito, tanto por alta como por baja presión.

El presostato de seguridad alta presión tiene la finalidad de evitar la avería del sistema en el caso de que se produzca una presión de funcionamiento excesivamente elevada.

El presostato de seguridad de baja presión evita que el sistema trabaje por debajo de la presión atmosférica, a la vez que produce la parada normal del compresor por succión.

Los transductores de presión controlan las presiones de succión y de descarga de cada compresor y desarrollan una señal analógica proporcional al valor de presión correspondiente, que el control electrónico de aire acondicionado utiliza para regular la potencia de refrigeración antes de alcanzar los límites de desconexión del equipo.

Como complemento a estos paneles, el equipo disperso dispone de válvulas de servicio de conexión rápida, de alta y baja presión, para cada circuito frigorífico, las cuales permiten llevar a cabo de operaciones de mantenimiento como la evacuación del circuito frigorífico.

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 25/240

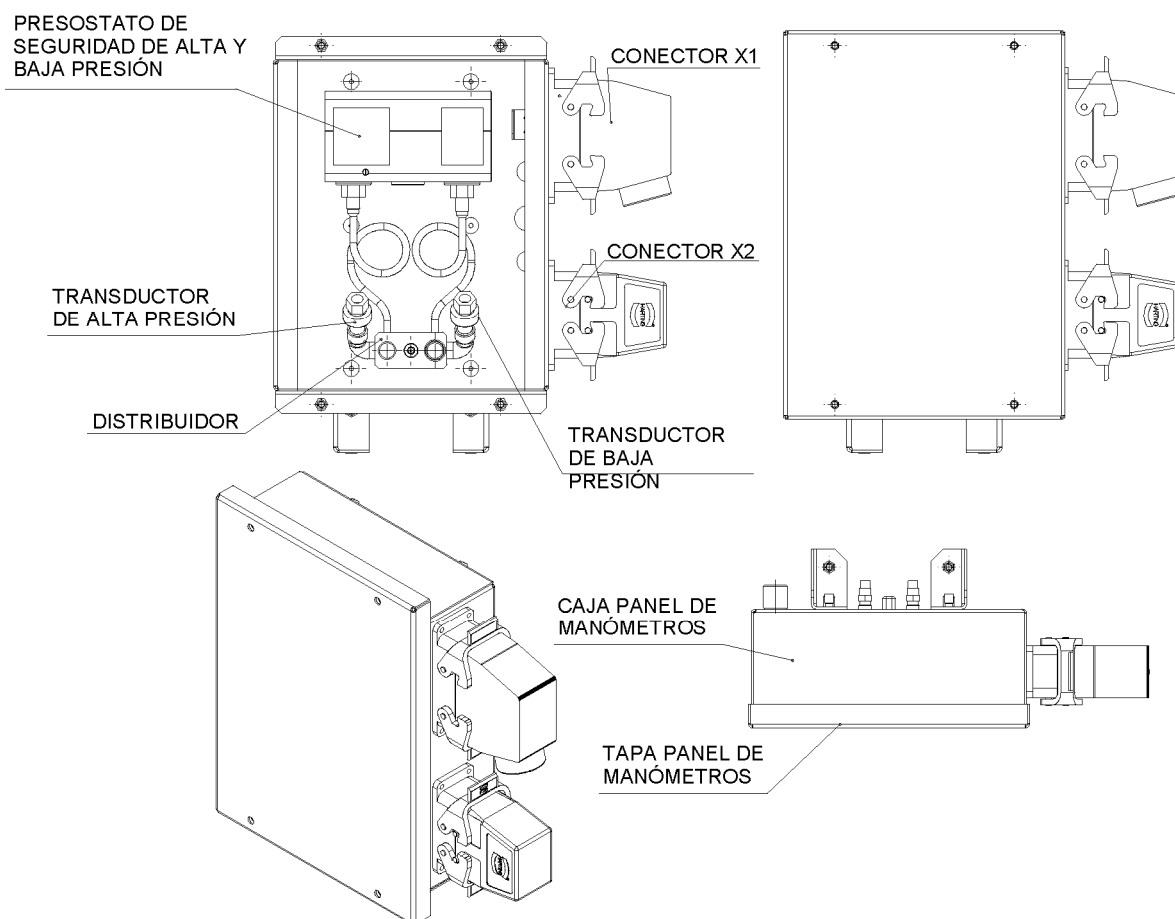


Figura A-6. Panel del control de refrigeración

Las presiones de actuación de los presostatos y transductores instalados en el equipo disperso se indican el apartado D.3.9.

A.3.2 Módulo Condensador/Evaporador (Figura A-7)

Este modulo está formado por un mueble de acero, donde se localizan los siguientes elementos del equipo de aire acondicionado:

- 2 baterías condensadoras (1).
- 2 motores condensadores (2).
- 2 ventiladores condensadores (3).
- 1 depósitos de líquido (4).
- 1 filtro deshidratador (5).



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

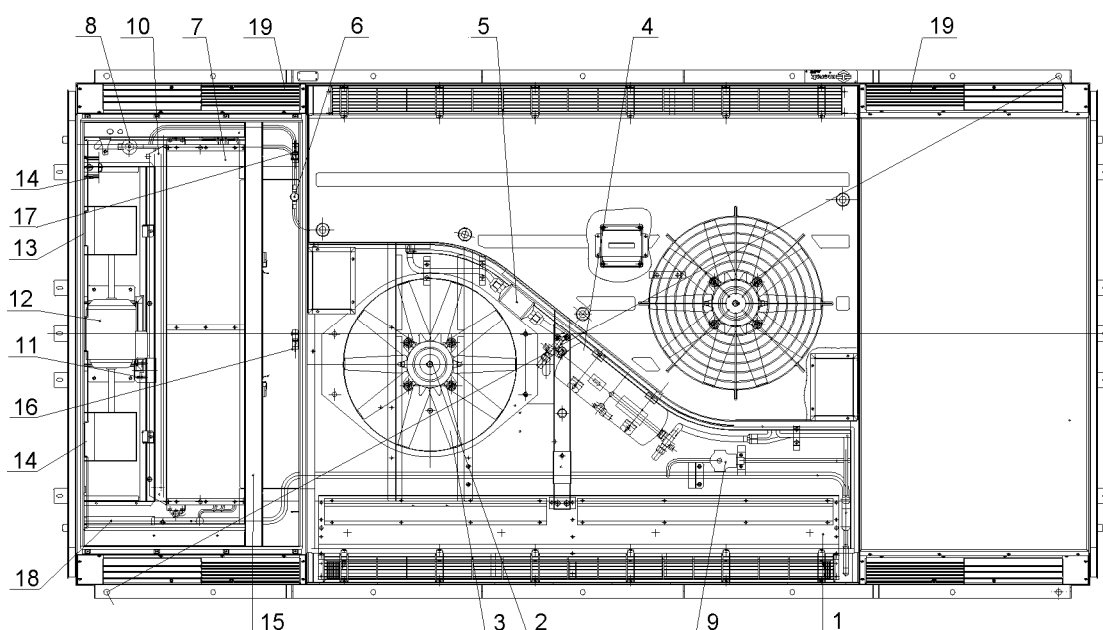
Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 26/240

- 2 visores de líquido e indicadores de humedad (6).
- 2 baterías evaporadoras (7).
- 2 válvulas de expansión termostática (8).
- 2 válvulas solenoide (9).
- 2 válvulas solenoide de bypass por pulsos (no ilustrada).
- 2 bastidores de resistencias de calefacción (10) equipados con sendos termostatos de protección contra sobretemperaturas (11).
- 2 motores evaporadores (12).
- 4 ventiladores evaporadores (13).
- 2 presostatos diferenciales de aire (14).
- 6 filtros de aire (15).
- 2 sondas de temperatura de aire de retorno (16).
- 2 sondas de temperatura de aire impulsado (no ilustrado).
- 1 sonda de temperatura de aire exterior (17).
- 4 sondas de temperatura salida evaporador 1, 2 y salida condensador 1 y 2 (18).
- 4 compuertas de aire de exterior (19).



H0780_FIGA-7.DWG

Figura A-7. Módulo condensador/evaporador



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 27/240

A.3.2.1 Baterías condensadoras

El gas a alta presión y temperatura que sale del compresor llega hasta la batería condensadora y como dicho gas está a una temperatura muy superior a la del aire ambiente a su alrededor, el calor se disipa a través del aire que pasa sobre los serpentines con lo cual la temperatura del gas disminuye de tal manera que éste se condensa.

Cada batería condensadora está formada por un haz de tubos de cobre de 3/8" de diámetro, colocados equidistantes entre sí y transversalmente al flujo de aire, y expandidos para hacer un cuerpo con las aletas de aluminio de 0,18 mm de espesor y 3,17 mm de separación colocadas perpendicularmente a los mismos.

A.3.2.2 Motores y ventiladores condensadores

El equipo disperso dispone de dos conjuntos formado cada uno motor y un ventilador axial, con la finalidad de hacer circular una corriente de aire procedente del ambiente exterior del vehículo a través de las baterías condensadoras y conseguir así una mejor distribución del aire sobre la superficie de transferencia de calor de las baterías.

Cada conjunto está constituido por un ventilador axial formado por 10 alabes de aluminio cuyo ángulo de inclinación es de 21°, que tiene un diámetro exterior de 556 mm.

Cada ventilador es accionado por un motor asíncrono trifásico de corriente alterna de 0,75 kW a 400 V, 50 Hz, que gira a 1.400 r.p.m., cuya protección es IP-55 y el aislamiento de clase F.

A.3.2.3 Depósito de líquido

El circuito de refrigeración del equipo disperso dispone de un depósito de líquido localizado en la zona central del mueble del módulo condensador/evaporador.

El depósito de líquido proporciona la capacidad suficiente para contener todo el refrigerante líquido de su correspondiente circuito cuando el equipo disperso no está en funcionamiento. Está equipado con dos válvulas (5/8") colocadas a la entrada y a la salida del mismo, una válvula de purga situada en la parte superior del depósito que se usa para eliminar gases no condensables del sistema y para extraer el refrigerante del equipo, así como para realizar el vacío de la instalación cuando sea necesario.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 28/240

2 TUERCAS
REMACHADAS M6

CHAFLANES 5x45°

VÁLVULA DE
PURGA 5/8"


2 PERFORACIONES 9x20

SALIDA
VÁLVULA DE
CIERRE Ø5/8"

ENTRADA VÁLVULA
DE CIERRE Ø5/8"

H0780_FIGA-8 DWG

Figura A-8. Depósito de líquido

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 29/240

A.3.2.4 Filtros deshidratadores (Figura A-9)

El circuito frigorífico del equipo disperso dispone de un filtro deshidratador. Se trata de un recipiente cilíndrico montado en la línea de líquido a la salida del depósito. Su finalidad es impedir el paso de cualquier partícula sólida (suciedad, partículas de óxido, restos de soldadura, etc.) que pueda encontrarse en el sistema de tuberías, así como retener la humedad y ácidos que puedan existir en el circuito de refrigerante.

El filtro está formado por un cartucho deshidratador y un filtro metálico. El cartucho deshidratador es del tipo de núcleo sólido y está hecho de un material mezcla de sílica-gel y alúmina activada.

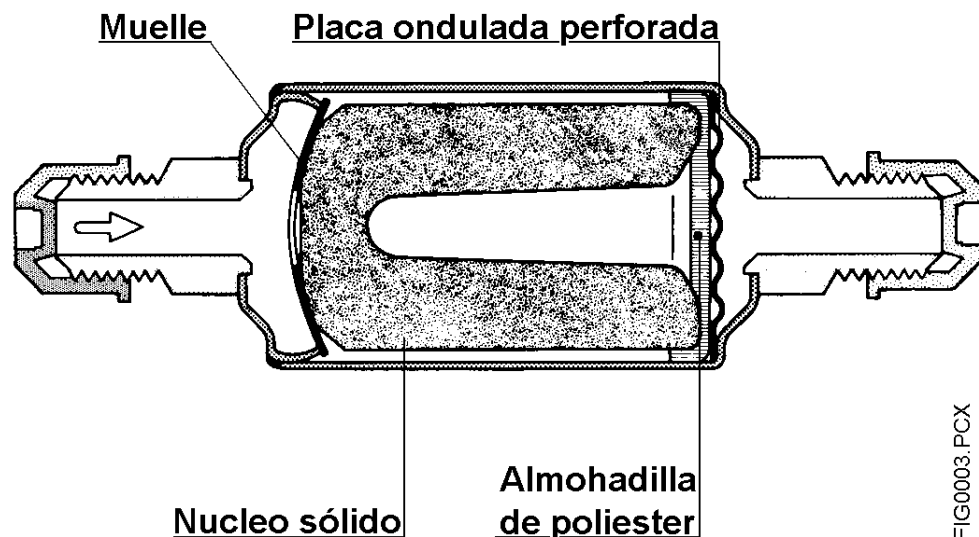


FIG0003.PCX

Figura A-9. Filtro deshidratador

A.3.2.5 Visores de líquido e indicadores de humedad (Figura A-10)

Estos elementos se localizan en la línea de líquido, antes de las válvulas de expansión, y son visibles desde las zonas de admisión de aire de retorno del equipo. Cada visor de líquido cumple dos funciones:

- Mostrar el contenido de humedad del sistema mediante un elemento indicador que cambia de color en relación directa a la cantidad de humedad presente en el sistema. Cuando este se encuentra libre de humedad el color del indicador es verde y se va tornando amarillo según aumenta la humedad dentro del sistema. Cuando el indicador tome un color amarillo intenso, será señal de que existe una gran cantidad

de humedad dentro del sistema y, probablemente, será necesario sustituir el cartucho del filtro deshidratador.

- Permitir una clara visión del flujo de líquido refrigerante a través del visor de cristal fundido, de manera que se puede ver con facilidad si existe paso de burbujas, lo que será indicativo anomalías tales como baja carga de refrigerante, baja presión de descarga, restricciones en la línea de líquido o insuficiente enfriamiento del refrigerante líquido.

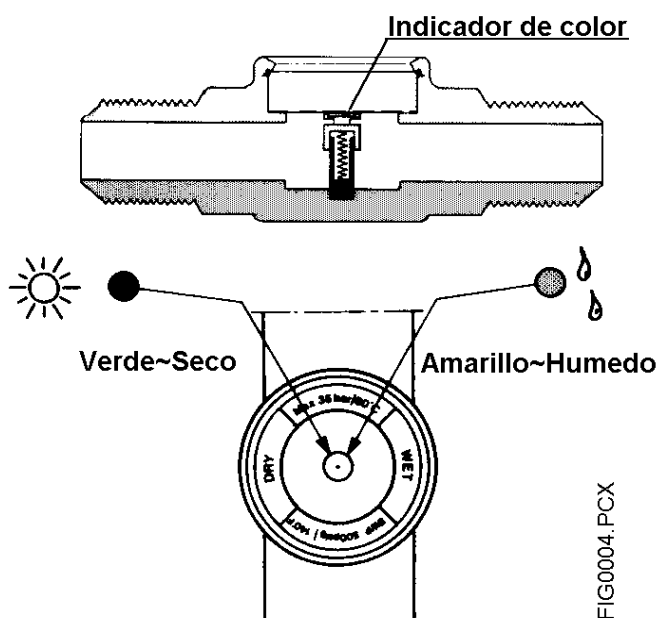


Figura A-10. Visor de líquido e indicador de humedad

A.3.2.6 Baterías evaporadoras (Figura A-11)

Cada batería evaporadora es un intercambiador de calor construido mediante tubos de cobre de $\varnothing 3/8"$ ensamblados con aletas de aluminio de 0,18 mm de espesor separadas 3 mm entre sí. Por el interior de los tubos circula el líquido refrigerante el cual, al evaporarse, provoca un enfriamiento de los tubos y las aletas, por lo que el aire que pasa por ellas sufre también un enfriamiento.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 31/240

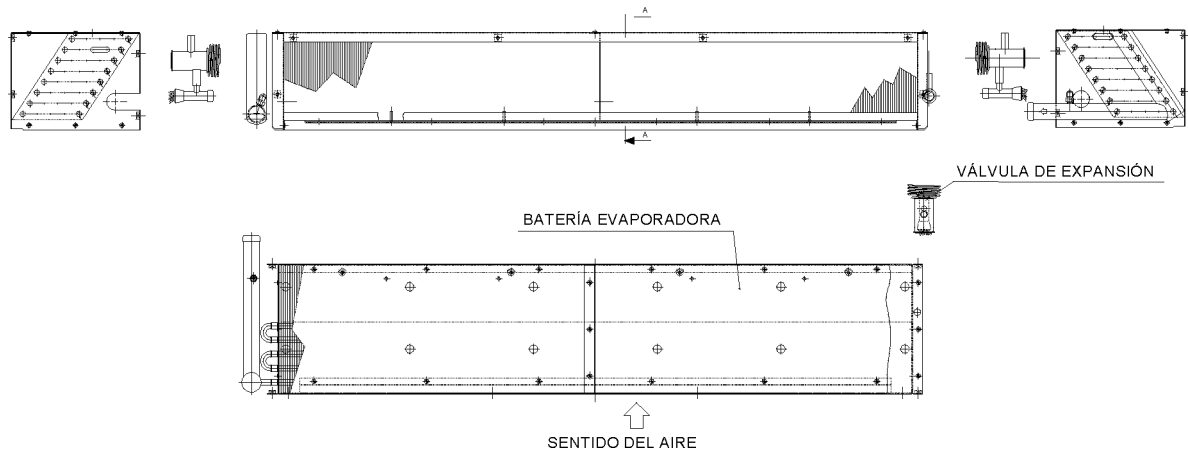


Figura A-11. Batería evaporadora

La válvula de expansión distribuye el refrigerante a través de pequeños orificios produciéndose, como consecuencia de esto, una reducción de la presión y con ella de la temperatura del refrigerante.

A.3.2.7 Válvulas de expansión termostática (Figura A-12)

La función de las válvulas de expansión es permitir la entrada de líquido en las baterías evaporadoras en la medida adecuada para conseguir una correcta evaporación del refrigerante a la salida de las mismas; a la vez que aseguran una presión diferencial suficiente entre los lados de alta y baja presión del sistema de refrigeración.

Para realizar esta función, la válvula consta de un cuerpo de válvula conectado a un bulbo mediante un tubo capilar. El cuerpo de la válvula se monta en la línea de líquido y el bulbo se fija a la salida del evaporador, en la línea de succión.

El bulbo contiene una pequeña cantidad de refrigerante. El espacio libre del bulbo, el tubo capilar y el espacio libre por encima de la válvula está lleno de vapor saturado a la presión correspondiente a la temperatura de bulbo.

El espacio por debajo de la membrana está en conexión con el evaporador, por lo que la presión aquí es la presión de evaporación.

El grado de apertura de la válvula es determinado por la presión producida por la temperatura de la carga del bulbo que actúa sobre la cara superior del diafragma de la válvula y la presión por debajo del diafragma, que es la suma de la presión de evaporación más la presión del muelle de la válvula que actúa por la parte baja del diafragma.

De esta manera, la válvula de expansión termostática funciona por la diferencia de presión entre la presión de vapor en el evaporador y la presión de la carga en el bulbo térmico. Puesto que el bulbo térmico está en contacto con la línea de succión, la presión en él depende de la temperatura en dicha línea, lo que permite controlar la misma.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 32/240

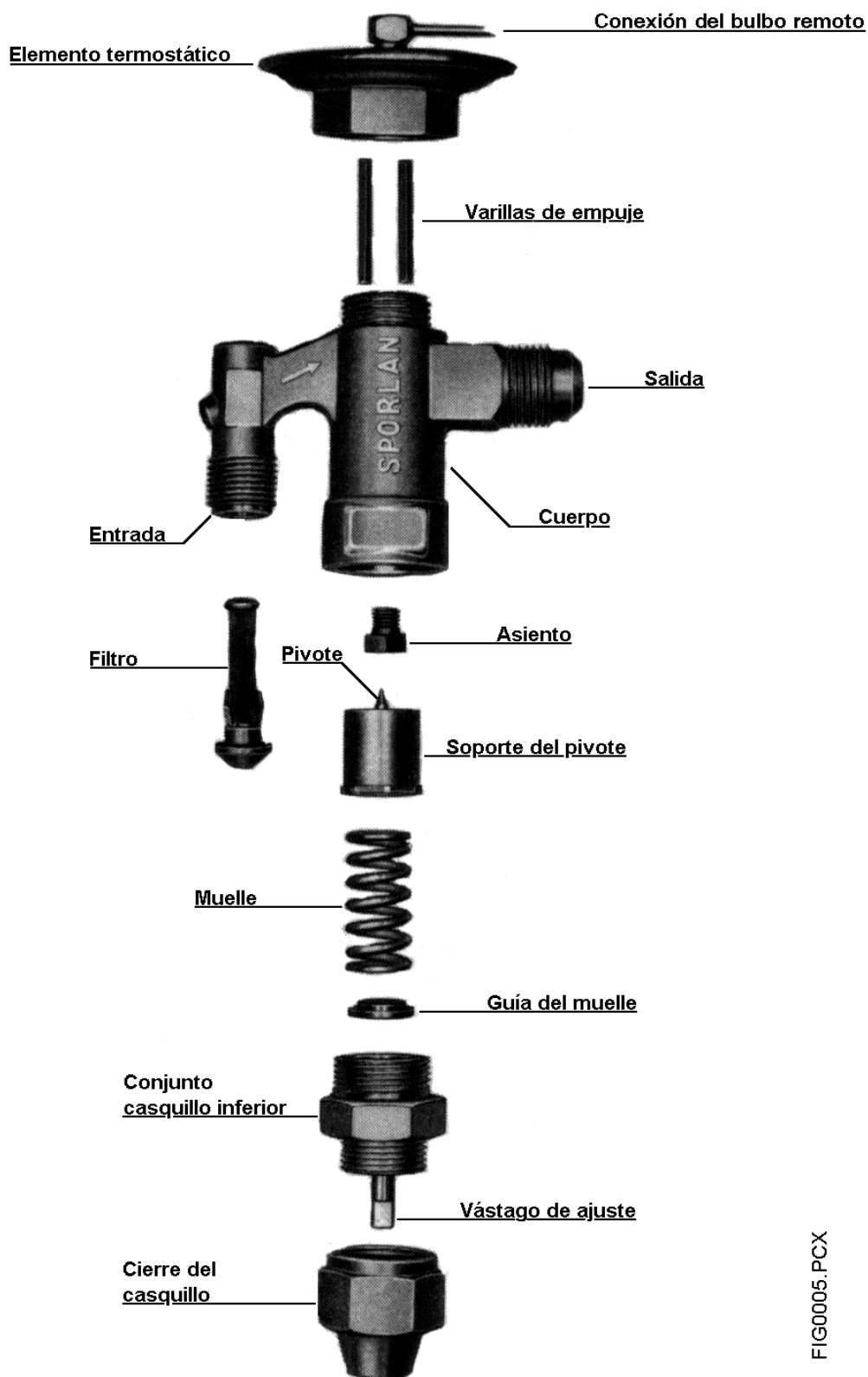


FIG0005.PCX

Figura A-12. Válvula de expansión termostática

A.3.2.8 Válvulas solenoides (Figura A-13)

Estas válvulas son de cierre electromagnético servo controlado. Están situadas en la línea de líquido de cada circuito frigorífico, delante del visor de líquido y la válvula de expansión de cada batería evaporadora.

Normalmente permanecen cerradas y deben ser energizadas para abrirlas. Su misión es evitar que el líquido refrigerante pueda entrar al compresor en los períodos en que el equipo no está en funcionamiento.

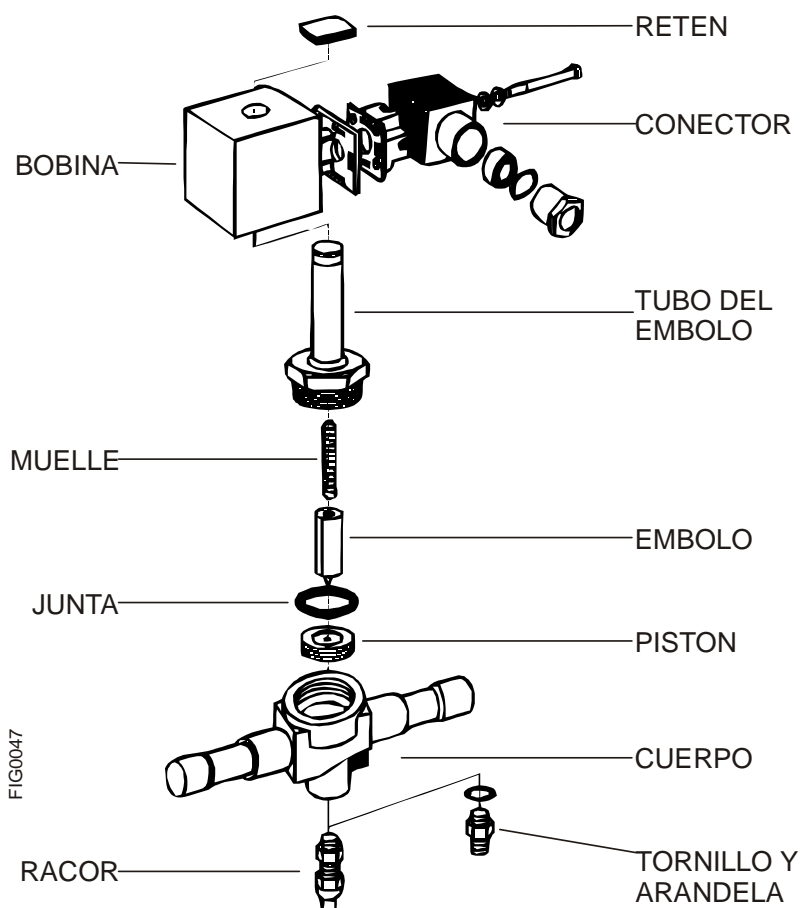


Figura A-13. Válvula solenoides



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 34/240

A.3.2.9 Válvulas solenoides de bypass por pulsos

Las válvulas solenoide de bypass por pulsos permiten regular la capacidad de los compresores. Permiten adaptar la capacidad del compresor asociado a la carga real del evaporador mediante la inyección de gas caliente entre la batería evaporadora y la válvula de expansión.

A.3.2.10 Bastidores de resistencias de calefacción (Figura A-14)

El equipo disperso de aire acondicionado incluye, junto a cada batería evaporadora, un bastidor en el que se montan 3 resistencias de 3.333 W a 220 V, para proporcionar una potencia total de calefacción de 10 kW por conjunto (20 kW por equipo).

Cada bastidor está protegido contra sobretensiones por dos termostato de seguridad. El primero de ellos actúa desconectando las resistencias cuando la temperatura alrededor de las mismas sobrepasa el límite de trabajo admisible (90 °C), y se reconecta cuando la temperatura vuelve a entrar dentro de los márgenes de trabajo (< 69 °C). El segundo termostato actúa desconectando directamente magnetotérmicos de protección de la línea de alimentación a las resistencias si la temperatura alcanza los 125 °C y se reconecta cuando desciende hasta 100 °C. El magnetotérmico de sconeectado debe ser rearmado manualmente.

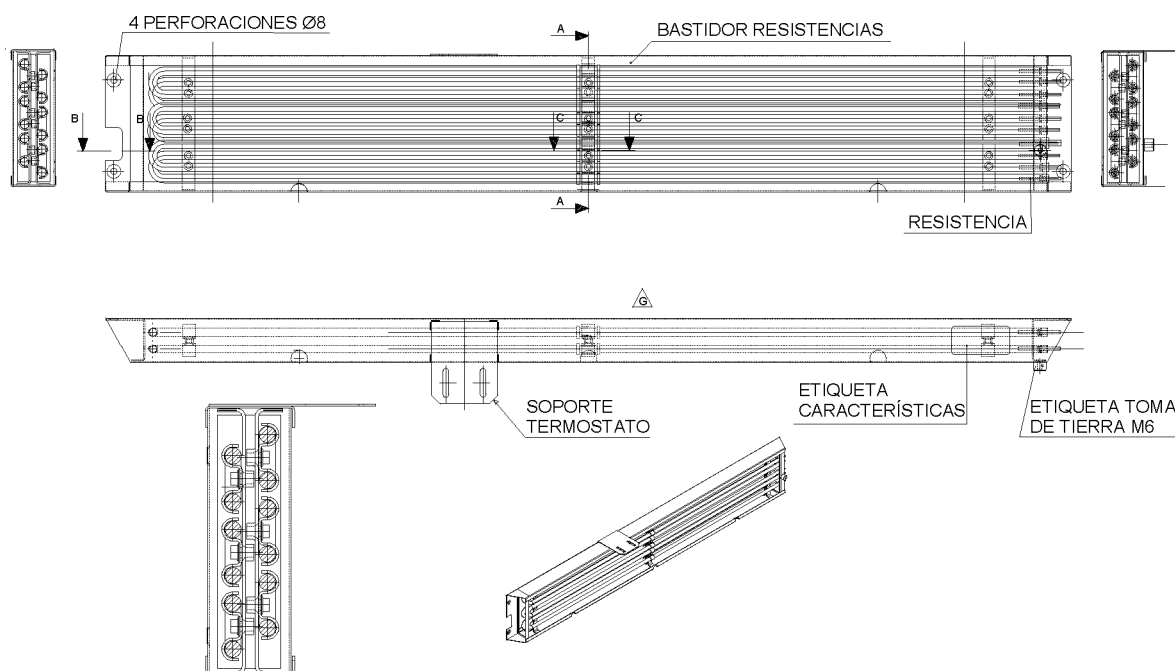


Figura A-14. Bastidor de resistencias

A.3.2.11 Motores y ventiladores evaporadores (Figura A-15)

Para impulsar el aire tratado a las salas de pasajeros, el equipo disperso está provisto de dos motores ventiladores de doble eje de 0,55 kW de potencia que accionan, cada uno de ellos, a dos ventiladores centrífugos con alabes de chapa galvanizada a 1.700 r.p.m.

Los motores evaporadores están alimentados 400 V, 50 Hz, son servicio continuo, tienen un índice de protección IP-54 y aislamiento clase F.

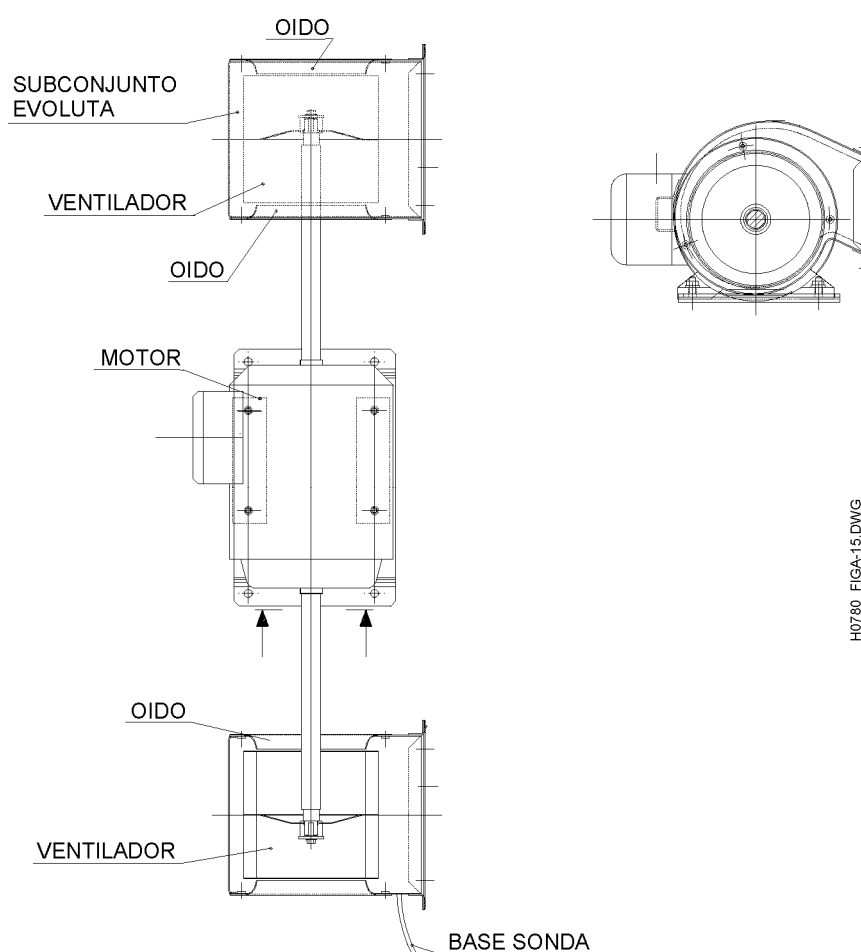


Figura A-15. Motores y ventiladores evaporadores



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 36/240

A.3.2.12 Presostatos diferenciales de aire

Estos dispositivos sirven para detectar el funcionamiento de los ventiladores evaporadores y si el caudal de aire impulsado por estos es el adecuado. Cuando el caudal de aire alcanza del nivel apropiado, el presostato envía una señal al microprocesador, indicando que los correspondientes ventiladores están funcionando correctamente. A partir de ese instante, el equipo queda en disposición de trabajar en cualquiera de los modos de ventilación, refrigeración o calefacción, según las necesidades del momento. Si el control no recibe esta señal, el equipo no podrá entrar en funcionamiento.

A.3.2.13 Filtros de aire (Figura A-16)

Hay tres filtros montados en la entrada de aire a cada batería evaporadora con el objeto de impedir la entrada polvo, suciedad y cualquier tipo de partículas sólidas que pueda tener el aire a la entrada de la batería y que podrían quedar retenidas entre las aletas de la misma, obstruyendo la circulación de aire a través de la batería, lo que provocaría un mal funcionamiento del sistema, como puede ser una baja presión de succión o ineficaz enfriamiento de la sala.

Cada filtro de aire está constituido por un bastidor en el que se montan una manta filtrante con una malla electrosoldada.

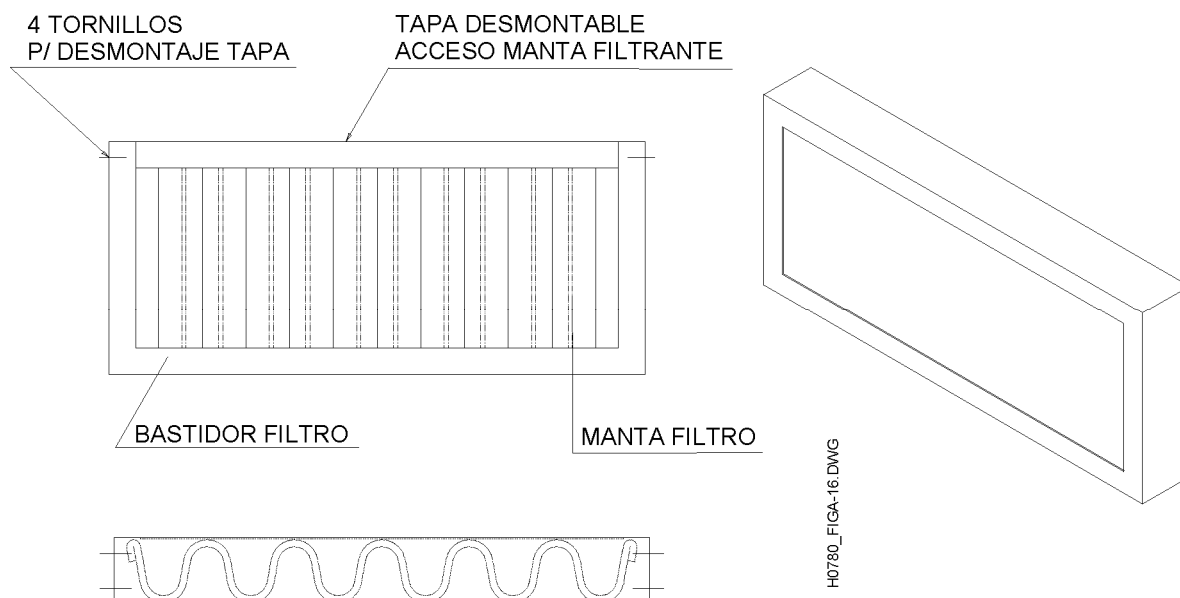


Figura A-16. Filtro de aire



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 37/240

A.3.2.14 Sondas de temperatura

El equipo disperso dispone de los siguientes sensores de temperatura:

- 2 sondas de temperatura de aire impulsado a la sala, situadas en una evoluta de cada uno de los conjuntos tren de ventilación.
- 2 sondas de temperatura de aire de retorno instaladas en las zonas de admisión de aire procedente de la sala.
- 1 sonda de temperatura localizada en una toma de aire exterior del mueble.
- 5 sondas de temperatura, cuatro de ellas localizadas en las salidas de las baterías evaporadoras y condensadoras y otra se monta en el conjunto motor-compresor.


De esta manera, el control electrónico puede conocer las diferentes temperaturas y dar las ordenes oportunas para mantener las condiciones de confort en las salas de pasajeros.

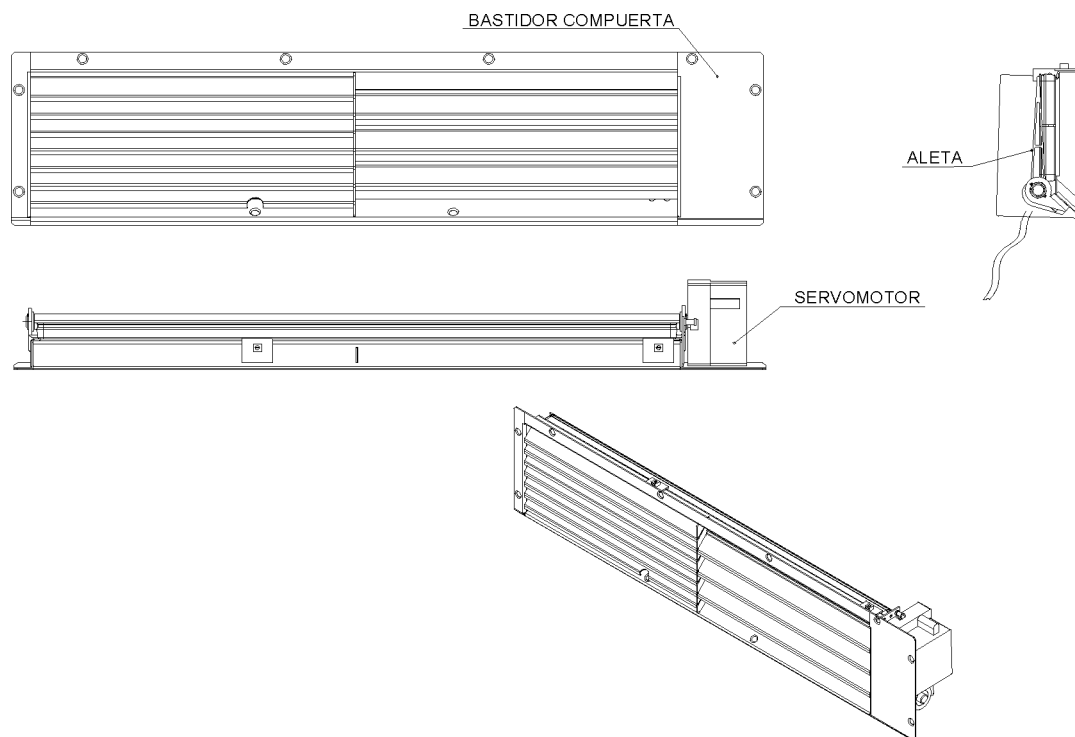
Todas las sondas utilizan termistores del tipo NTC, los cuales tienen la característica de variar su resistencia eléctrica en función de la temperatura de tal manera, que cuanto mayor es la temperatura menor es su resistencia y viceversa. Esta característica es la que permite al control electrónico conocer las temperaturas en las zonas donde se sitúan los sensores.

A.3.2.15 Compuertas de aire de exterior (Figura A-17)

El módulo codensador/evaporador incluye cuatro compuertas de aire exterior, accionadas mediante servomotores, instaladas en las rejillas de admisión de aire exterior de la unidad condensadora/evaporadora.

Están accionadas por un servomotor de 24 Vcc y se utilizan para cerrar la admisión de aire exterior en las situaciones de funcionamiento en emergencia del sistema de aire acondicionado (cuando falla uno de los convertidores de servicio o aire acondicionado o ambos a la vez, hay presencia de humo externo y en el modo de funcionamiento de preacondicionado).

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 38/240



H0780-0_FIGA-17.DWG

Figura A-17. Compuerta de aire exterior

A.3.3 Panel de Control (Figura A-18 y Figura A-19)

El panel de control está situado en la sala de pasajeros. En el frontal del panel y situado de forma que sea fácilmente accesible, se localiza el panel de mando donde está el conmutador para la puesta en marcha de los equipos de forma local, que permita poner en marcha la climatización de este coche solamente de ese coche solamente sin necesidad de recibir la señal de "Puesta en marcha de sala"..

El control electrónico con microprocesador realiza, de modo independiente para la sala de viajeros y la cabina, las funciones de regulación de temperatura, diagnóstico, control de modos de funcionamiento y envío de información referente a la diagnosis al módulo de presentación de averías situado en la cabina de conducción a través de la línea de comunicación RS-485.

Para gobernar el funcionamiento del equipo disperso y poder realizar la regulación de temperatura en cada momento, el sistema dispone de un panel de control que incluye el control de temperatura con microprocesador, que actúa en cada momento dando las ordenes oportunas para conseguir la temperatura necesaria dentro del vehículo y los automatismos de mando y protecciones de todos los elementos que forman parte del sistema, los cuales se listan a continuación, en la Tabla A-2, y están representados en la Figura A-18 para el panel de control de los coches motor y en la Figura A-19 para el panel de control de los coches remolque.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 39/240

Tabla A-2. Lista de automatismos y protecciones coche "M"

MARCA	DENOMINACIÓN	FUNCIÓN
1	-	Rack de control
2	TR1	Transformador + tarjeta
3	A1-A2	Tarjeta de control
4	-	Panel de mando sala
5	A4	Tarjeta soldada desacoplo RS 485
6	Z1	Filtro Supresor
7	DTA	Tarjeta 400 V secuencia y nivel de fases
8	F2	Interruptor automático unipolar protección mandos
9	F3	Interruptor automático bipolar protección transformador de electroválvulas
10	F4	Interruptor automático tripolar protección motocompresor y motor condensador del equipo de cabina
11	F5	Interruptor automático tripolar protección motor ventilador evaporador a mínima y máxima velocidad del equipo de cabina
12	F6	Interruptor automático tripolar protección banda calefacción y termostato de seguridad del equipo de cabina
13	F7	Interruptor automático tripolar protección del compresor del equipo de sala
14	F8	Interruptor automático tripolar protección banda de calefacción E1, equipo de sala
15	F9	Interruptor automático tripolar protección banda de calefacción E2, equipo de sala
16	F10	Interruptor automático tripolar protección motores ventiladores condensadores 1, 2 equipo de sala
17	F12	Interruptor automático tripolar protección motores ventiladores evaporadores, equipo de sala
18	F13	Interruptor automático tripolar protección motores extractores
19	K3-K5	Mini-inversor motor ventilador evaporador del equipo cabina
20	K4	Contactador motor compresor del equipo cabina
21	K6	Minicontactor banda calefacción del equipo cabina



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 40/240

MARCA	DENOMINACIÓN	FUNCIÓN
22	K7	Contactor protección compresor del equipo sala
23	K8	Contactor banda de calefacción E1, equipo de sala
24	K9	Contactor banda de calefacción E2, equipo de sala
25	K10	Minicontactor motor ventilador condensador 1, equipo de sala
26	K11	Minicontactor motor ventilador condensador 2, equipo de sala
27	K12	Minicontactor motores ventiladores evaporados del equipo de sala
28	K13-K15	Mini-inversor control extractores mínimo
29	K14-K15	Minicontactor control extractores máximo
30	K17	Relé seguridad ventilación del equipo cabina
31	K18	Relé detector de aire del equipo cabina
32	K19	Relé calefacción del equipo cabina
33	K20	Relé sobret temperatura calefacción equipo de sala
34	K21	Relé cierre damper por pulsador de tren
35	K22	Relé calentepiés
36	K31	Relé cierre damper por pulsador de tren
37	K32	Relé detector de aire del equipo sala
38	K24	Relé seguridad condensador 2, equipo de sala
39	K25	Relé seguridad extractores
40	K26	Relé cierre damper exterior
41	K27	Relé permiso de arranque cabina
42	K28	Relé presencia de fuego interno
43	K29	Relé presencia de fuego interno
44	K30	Relé seguridad condensador 1, equipo de sala
45	X1	Borna alimentación trifásica
46	X2	Conector señales de alterna 400 V
47	X3	Conector fuerza compresores y calefacción 400 V
48	X4	Conector batería y señales corriente continua panel de mando de cabina



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B									

FECHA 07.13

HOJA **41/240**

MARCA	DENOMINACIÓN	FUNCIÓN
49	X5	Conector señales cc
50	X6	Conector sondas de temperatura
51	X7	Conector transductores, sonda cabina y comunicaciones
52	X10	Conector alimentación de señalización de panel mando del panel de control

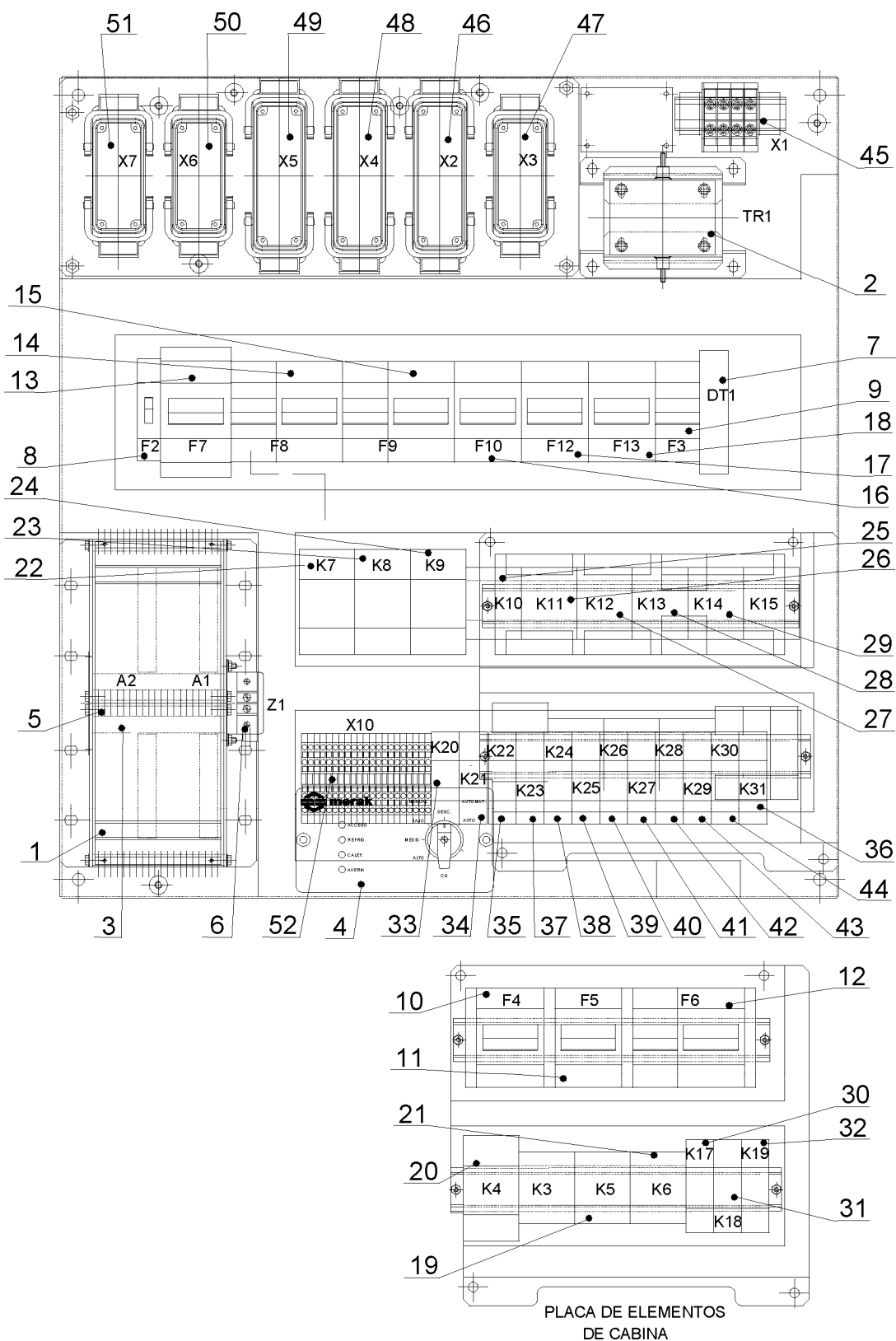


Figura A-18. Distribución de automatismos en panel de control de coche motor



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 43/240

Tabla A-3. Lista de automatismos y protecciones coche R, S

MARCA	DENOMINACIÓN	FUNCIÓN
1	-	Rack de control
2	TR1	Transformador + tarjeta
3	A1-A2	Tarjeta de control
4	-	Panel de mando sala
5	A4	Tarjeta soldada desacoplo RS 485
6	Z1	Filtro Supresor (z1)
7	DTA	Tarjeta 400 V secuencia y nivel de fases
8	F2	Interruptor automático unipolar protección mandos
9	F3	Interruptor automático bipolar protección transformador de electroválvulas
10	F7	Interruptor automático tripolar protección del compresor del equipo de sala
11	F8	Interruptor automático tripolar protección banda de calefacción E1, equipo de sala
12	F9	Interruptor automático tripolar protección banda de calefacción E2, equipo de sala
13	F10	Interruptor automático tripolar protección motores ventiladores condensadores 1, 2 equipo de sala
14	F12	Interruptor automático tripolar protección motores ventiladores evaporadores, equipo de sala
15	F13	Interruptor automático tripolar protección motores extractores
16	K7	Contactor protección compresor del equipo sala
17	K8	Contactor banda de calefacción E1, equipo de sala
18	K9	Contactor banda de calefacción E2, equipo de sala
19	K10	Minicontactor motor ventilador condensador 1, equipo de sala
20	K11	Minicontactor motor ventilador condensador 2, equipo de sala
21	K12	Minicontactor motores ventiladores evaporados del equipo de sala
22	K13-K15	Mini-inversor control extractores mínimo
23	K14-K15	Minicontactor control extractores máximo



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 44/240

MARCA	DENOMINACIÓN	FUNCIÓN
24	K20	Relé sobret temperatura calefacción equipo de sala
25	K21	Relé cierre damper por pulsador de tren
26	K31	Relé cierre damper por pulsador de tren
27	K23	Relé detector de aire del equipo sala
28	K24	Relé seguridad condensador 2, equipo de sala
29	K25	Relé seguridad extractores
30	K26	Relé cierre damper exterior
31	K28	Relé presencia de fuego interno
32	K29	Relé presencia de fuego interno
33	K30	Relé seguridad condensador 1, equipo de sala
34	X1	Borna alimentación trifásica
35	X2	Conector señales de alterna 400 V
36	X3	Conector fuerza compresores y calefacción 400 V
37	X4	Conector batería y señales corriente continua panel de mando de cabina
38	X5	Conector señales cc
39	X6	Conector sondas de temperatura
40	X7	Conector transductores, sonda cabina y comunicaciones
41	X10	Conector alimentación de señalización de panel mando del panel de control



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 45/240

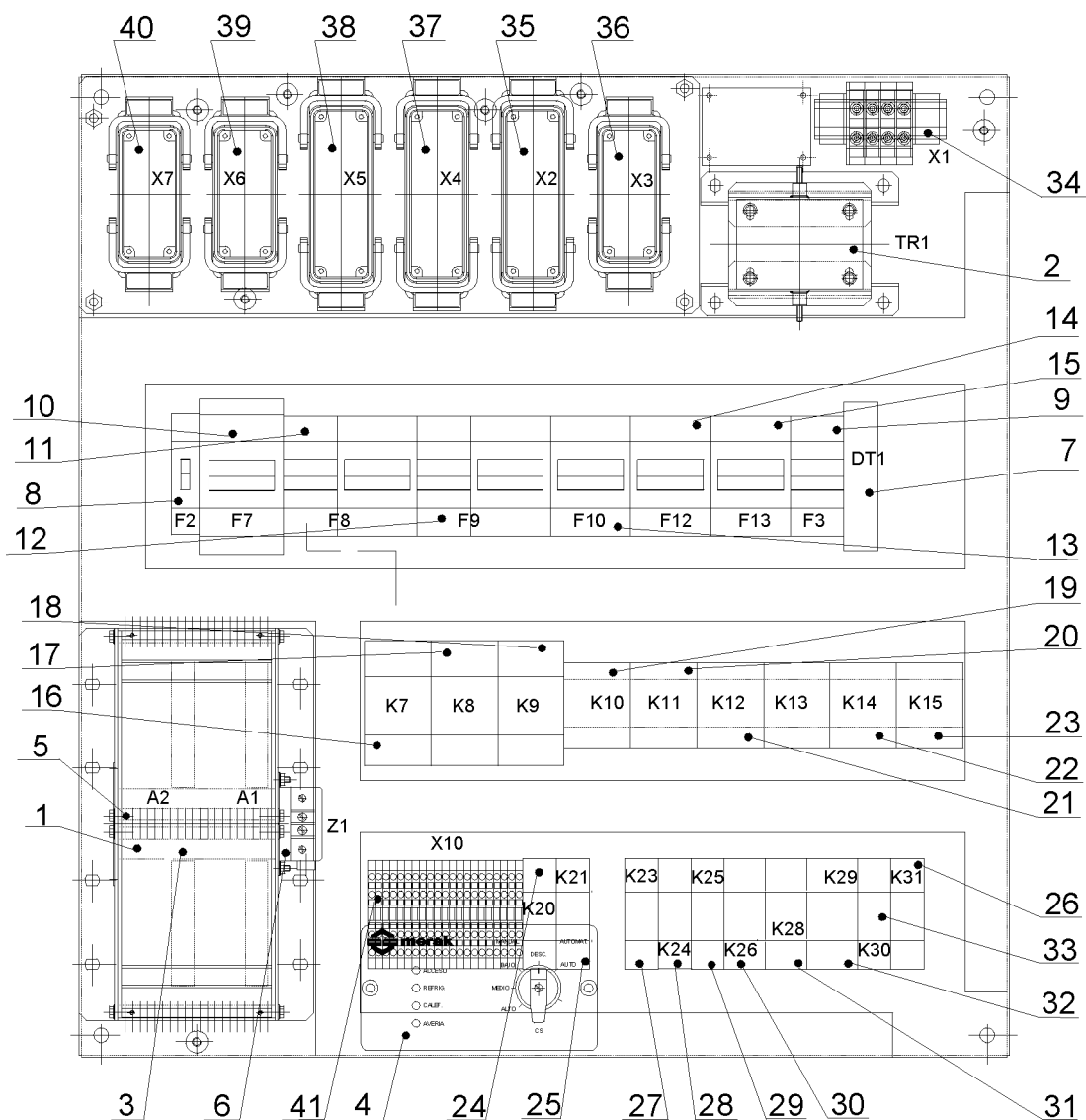


Figura A-19. Panel de control coche R, S

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 46/240

El control de todo el sistema se realiza mediante un módulo de control de temperatura electrónico que va alojado en el rack de control. Este módulo está formado por una tarjeta principal (A1) y una tarjeta de extensión (A2), conectadas entre sí por medio de una tarjeta de interconexión. El conjunto está diseñado de acuerdo con la norma CEI-571-94, incluso los puntos que hacen referencia a la compatibilidad electromagnética.

El núcleo central del sistema lo constituye el microprocesador, que es el que gobierna todas las funciones de la climatización (adquisición de datos, regulación de temperatura, control de señales, modos de funcionamiento, diagnóstico y comunicaciones).

La alimentación se toma directamente desde la batería mediante una fuente conmutada con aislamiento galvánico que permite al sistema funcionar de modo seguro, aislándolo de las perturbaciones existentes en los circuitos de batería. El control funciona correctamente con la tensión de alimentación comprendida entre 75 V y 140 V.

Debido al alto nivel de las perturbaciones existentes en el entorno ferroviario, para aumentar la inmunidad, todos los circuitos del control que se relacionan con el exterior, como son las entradas digitales, entradas analógicas, líneas de comunicación y salidas digitales, están separadas con aislamiento galvánico de los cables de conexión con el exterior. Para mejorar la inmunidad del sistema a los campos electromagnéticos producidos por equipos de comunicación, tracción, etc., los circuitos impresos se han diseñado con tecnología multicapa.

A.3.3.1 Panel de mando de sala (Figura A-20)

El panel de mando está situado en el panel de control del armario de sala y permite realizar la puesta en marcha y selección de modo de funcionamiento de los equipos de aire acondicionado de sala.

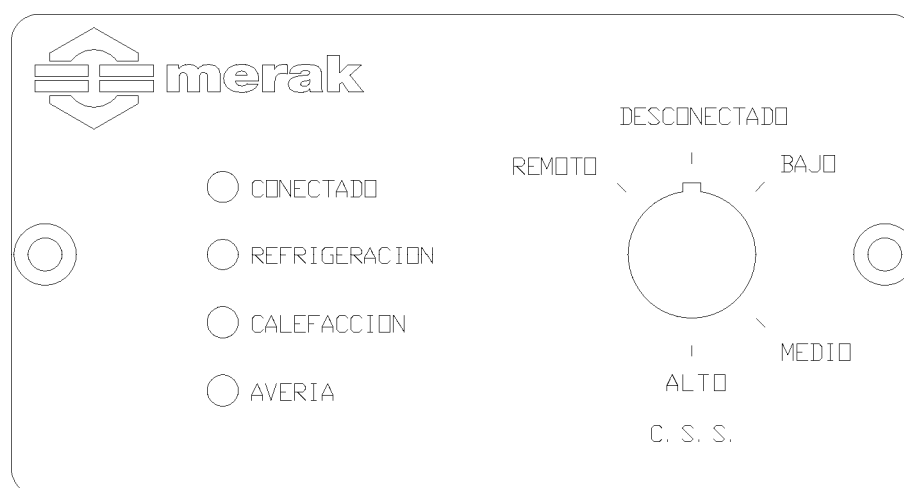


Figura A-20. Panel de mando de sala



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 47/240

El panel de mando incorpora los siguientes elementos:

- Un conmutador selector de puesta en marcha CSS, con las siguientes posiciones:
 - Remoto: En esta posición, los equipos de sala se pondrán en funcionamiento de forma automática (regulando a $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ si la temperatura exterior es $\leq 23\text{ }^{\circ}\text{C}$), así como el equipo de la cabina que esté habilitada cuando el panel de control reciba la señal de “permiso arranque sala” desde el control de auxiliares (relé K3) y/o “permiso arranque cabina” (K2) en los coches M (con cabina).
 - Desconectado: Los equipos del coche permanecen desconectados aunque el control mantiene comunicación con el visualizador a través de la vía RS-485.
 - Bajo: El control regulará automáticamente la temperatura de retorno de la sala a $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (si $t_{\text{ext}} \leq 23\text{ }^{\circ}\text{C}$).
 - Medio: El control regulará automáticamente la temperatura de retorno de la sala a $22\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (si $t_{\text{ext}} \leq 23\text{ }^{\circ}\text{C}$).
 - Alto: El control regulará automáticamente la temperatura de retorno de la sala a $24\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (si $t_{\text{ext}} \leq 23\text{ }^{\circ}\text{C}$).
- Las señalizaciones de diferentes estados de funcionamiento del equipo de aire acondicionado, según se indica a continuación:
 - Conectado: Iluminado indica que el equipo disperso recibe tensión de batería de 110 Vcc.
 - Refrigeración: Iluminado indica que el equipo disperso está trabajando en ciclo de refrigeración.
 - Calefacción: Iluminado indica que el equipo disperso está trabajando en ciclo de calefacción.
 - Avería: Iluminado indica que el equipo disperso tiene algún tipo de avería.

A.3.4 Set de Tuberías y Accesorios

El set de tuberías y accesorios esta formado por varias tuberías que servirán de interconexión entre el modulo condensador/evaporador montado en el techo del tren y el conjunto motor compresor instalado bajo bastidor, además esta provisto de eliminadores de vibraciones para evitar la transmisión de vibraciones y disminuir ruidos en las líneas de succión y descarga del compresor.

También esta formado por un depósito antigolpe y una válvula unidireccional.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 48/240

A.3.4.1 Depósito antigolpe (Figura A-21)

Este depósito antigolpe, se monta bajo bastidor en la tubería de succión en el conjunto motor compresor. Se instala para evitar que el refrigerante en fase líquida pueda llegar al compresor. La entrada del depósito antigolpe está conectada al tubo central de (1-1/5") a la salida a la válvula de succión del compresor. Por lo tanto, está siempre en la línea de baja presión.

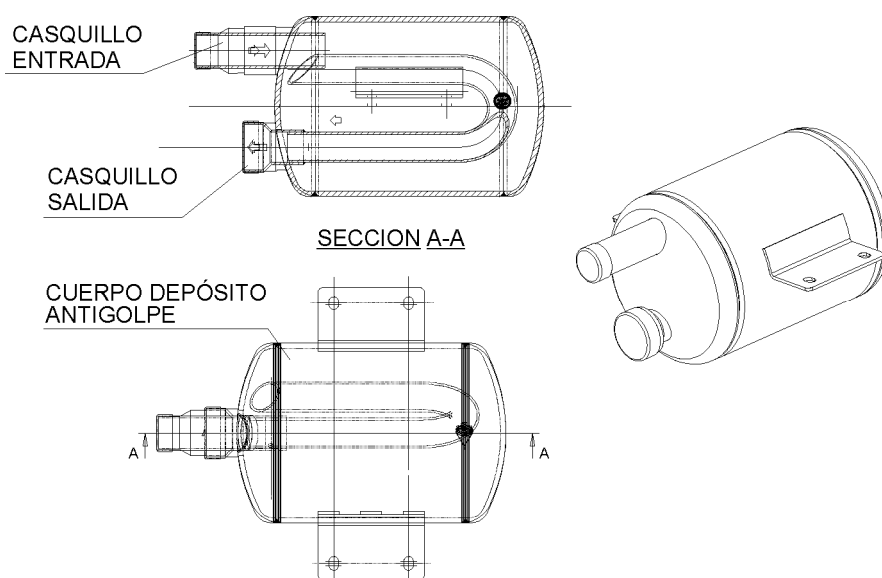


Figura A-21. Depósito antigolpe

A.3.4.2 Válvula unidireccional (Figura A-22)

La válvula Unidireccional se monta en el recorrido horizontal de la línea de descarga entre el compresor y la batería condensadora, muy próxima al primero. Esta válvula consta de un pistón flotante con acción de cierre positiva para impedir cualquier paso de refrigerante contenido en el circuito del condensador y el compresor durante periodos de parada.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 49/240

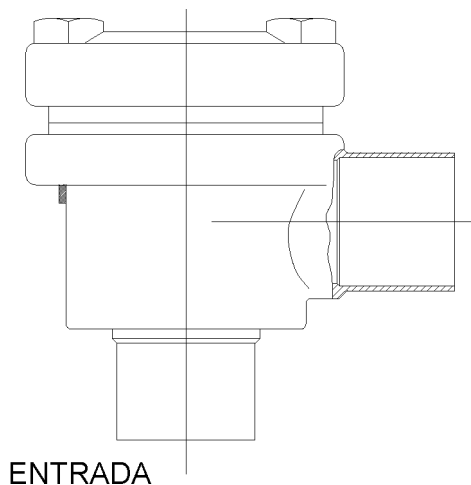


Figura A-22. Válvula antirretorno

A.3.5 Extractoras (Figura A-23)

En los coches motrices "M" se montan dos extractoras y una extractora en los remolques "R", "S".

En el coche "M" se montan dos extractoras de Ø 158 y en los coches R, S se monta una extractora Ø 158.

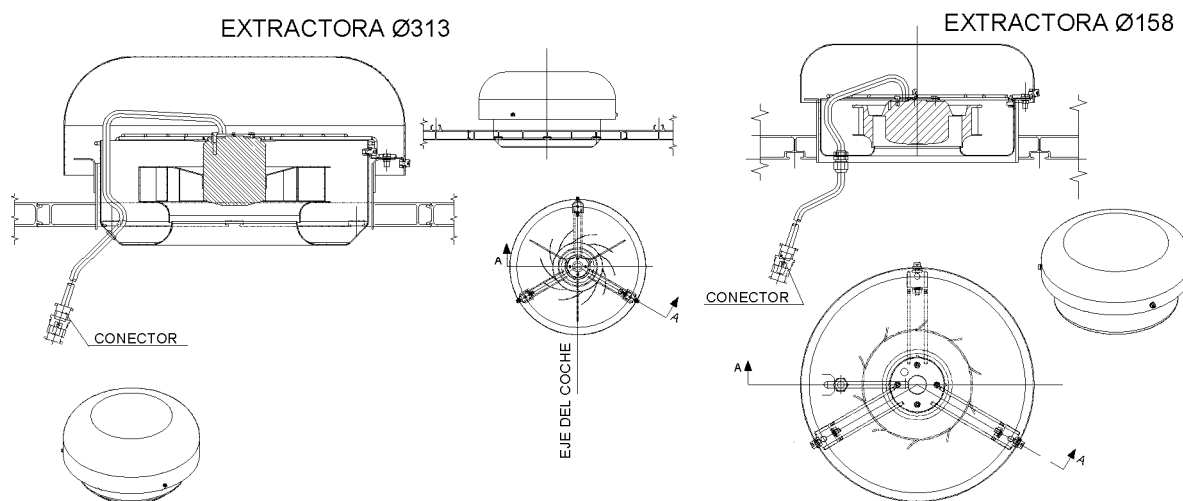


Figura A-23. Extractoras



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA **50/240**

A.4 FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO

Para que los equipos puedan entrar en funcionamiento, el panel de control debe tener conectadas las tomas de alimentación, y todos sus interruptores automáticos deberán estar en posición ON.

De la misma manera, los interruptores automáticos de protección del sistema de aire acondicionado Q1 y F1, situados en el armario de baja tensión, deben estar en posición ON.

El control funcionará de forma automática, siempre que el selector CSS se encuentre en una de las posiciones REMOTO, BAJO, MEDIO o ALTO, para mantener la temperatura en el interior del coche a 22 °C, 20 °C, 22 °C ó 24 °C respectivamente.

Los valores de regulación de temperatura en los diversos modos de funcionamiento están en función de la temperatura exterior, de la siguiente forma:

- Para $T_{\text{exterior}} > 23^{\circ}\text{C} \Rightarrow T_{\text{consigna}} = T_{\text{seleccionada}} + 0,33 (T_{\text{exterior}} - 23)$.
- Para $23^{\circ}\text{C} > T_{\text{exterior}} > 19^{\circ}\text{C} \Rightarrow T_{\text{consigna}} = T_{\text{seleccionada}}$.
- Para $T_{\text{exterior}} < 15^{\circ}\text{C} \Rightarrow T_{\text{consigna}} = T_{\text{seleccionada}} + 2$.

NOTA

Para temperaturas exteriores comprendidas entre 15 y 19 °C, la temperatura de consigna podrá tener un valor igual a $T_{\text{seleccionada}}$ o igual a $T_{\text{seleccionada}} + 2$, ya que esta es la zona de histéresis.

En función de la temperatura interior del coche los equipos funcionaran en modo Ventilación, Refrigeración o Calefacción.

La desviación máxima de la temperatura de la sala de pasajeros respecto a la temperatura de consigna, después de haberse alcanzado el régimen estacionario, será de $\pm 1^{\circ}\text{C}$ medidos en la entrada de aire de retorno.

Para conseguir esto, el control actuará sobre los diferentes elementos del sistema (compresores, válvulas y calentadores), con objeto de adaptar la potencia frigorífica o calorífica del equipo a las necesidades del coche.

La función de la regulación de la temperatura en el coche, es llevada a cabo por el microprocesador mediante un algoritmo de control P + I + un término especial E.

Para poder realizar la regulación tal como se ha descrito el sistema dispone de los siguientes sensores de temperatura:

- 2 sondas de temperatura de aire de retorno.
- 1 sonda de temperatura de aire exterior.
- 2 sondas de temperatura del conducto de impulsión.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 51/240

A.4.1 Elementos a Controlar

Los elementos que debe gobernar el microprocesador del control de temperatura situado en el panel de control son los siguientes (cantidad por equipo disperso de sala):

- 2 motores condensadores de dos velocidades.
- 1 compresor.
- 2 válvulas solenoides de línea de líquido.
- 1 válvula solenoide de control de capacidad del compresor.
- 1 señal control de auxiliares de disparo automático circuito ventilación/refrigeración.
- 1 señal al control de auxiliares de disparo automático circuito calefacción.
- 2 bandas de calefacción con resistencias.
- 2 válvulas bypass.
- 4 motores de compuerta de aire de exterior.
- 3 motores extractores (sólo 2 en coche R, S y 3 en M).
- 2 motores ventiladores evaporadores.
- 1 señal al control de auxiliares de avería SALA.
- 1 señalización led "avería".
- 1 señalización led "calefacción funcionando".
- 1 señalización led "refrigeración funcionando".

Los elementos de los que el control recibe señales del sistema son:

- 1 sonda de temperatura de aire exterior.
- 2 sondas de temperatura de aire impulsado.
- 2 presostatos de seguridad alta/baja presión.
- 2 transductores de alta/baja presión.
- 2 sondas de temperatura de aire de retorno.
- 2 presostatos para detección del flujo de aire impulsado (conectados en serie).
- 2 termostatos de sobretemperatura (90º) de las resistencias de calefacción.
- 1 termostato de sobretemperatura compresor (PSTC).
- 1 termostato sobretemperatura motor condensador 1.
- 1 termostato sobretemperatura motor condensador 2.
- 1 termostato sobretemperatura motor evaporador 1.
- 1 termostato sobretemperatura motor evaporador 2.
- 3 selectores de sala CCS, remoto, desconectado, bajo, medio y alto.
- 1 recibo contactor compresor (K7).



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA **52/240**

- 1 recibo contactor calefacción común a las dos contactores (K8, K9).
- 1 recibo común de los contactores de los motores condensadores (K10, K11).
- 1 recibo común del disparo de los interruptores automáticos correspondientes al detector de tensión (F1) automático de batería (F2), automático de evaporadores (F12), automático extractores (F13), automático transformador electroválvulas (F3) y automático motor condensador (F10).
- 1 recibo común del disparo del automático de las calefacciones de aire (F8, F9).
- 1 recibo disparo interruptor automático compresor, (F7).
- 1 señal desde el control de auxiliare correspondiente a la reducción de la calefacción al 50%.
- 1 señal desde el control de auxiliares correspondiente al permiso de arranque de sala.
- 1 señal desde el control de auxiliares correspondiente a la ventilación de emergencia.
- 1 señal desde el control de auxiliares correspondiente a la prohibición del arranque del compresor.
- 1 señal desde el control de auxiliares correspondiente a la detección de fuego interno.
- 1 señal desde el control de auxiliares correspondiente a la ventilación forzada en refrigeración.
- 1 señal desde el control de auxiliares correspondiente a la ventilación forzada en calefacción.
- 2 sondas de temperatura de succión.
- 2 sondas de salida de evaporación.
- 2 sondas de temperatura de salida de condensación.
- 1 identificación coche motriz. Sólo cableado en coche Motriz.
- 1 cierre manual de dampers exteriores por pulsador.

A.4.2 Fases de Funcionamiento

La climatización se debe poner en marcha cuando se cumplan las siguientes condiciones en el hardware:

- Alimentación del control = 110 Vcc.
- Alimentación trifásica desde el convertidor auxiliar = 400 V, 50 Hz ($\pm 10\%$), para funcionamiento del aire acondicionado.

El panel de mando desde el que se actúa sobre el equipo de aire acondicionado de sala está situado en el panel de control.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 53/240

Los dispositivos del panel de mando que intervienen en la puesta en marcha y control de los equipos de sala son un diodo led, indicador de 110 Vcc "CONECTADO", otros dos que indican cuando el equipo está en refrigeración o calefacción y un tercero, de color rojo, que indica cuando el equipo tiene algún tipo de avería; junto con el conmutador selector de puesta en marcha CSS, que dispone de las posiciones descritas en el apartado A.3.3.1.

A.4.2.1 Preacondicionamiento

Para llegar de una manera mas rápida a la temperatura de consigna cuando se arranca el sistema, el programa principal ejecuta una subrutina de prerrefrigeración o precalefacción, en función de las condiciones en el interior del coche.

Prerrefrigeración

Esta situación se produce cuando al poner en marcha el sistema de climatización, la temperatura media que mide el control en el interior del coche, a través de las sondas de retorno de cada equipo, supera los 28 °C.

El inicio del ciclo de prerrefrigeración tiene los siguientes efectos en los equipos:

- Se mantienen parados los motores extractores.
- Se cierran los dampers de exterior.
- Se mantiene desconectada la calefacción.
- Se conectan los motores evaporadores.
- Se conectan el compresor según la secuencia de arranque que se describe más adelante en el apartado A.4.3.1.

El ciclo de prerrefrigeración termina cuando se detecta una temperatura interior inferior a 28 °C, o bien si han transcurrido 60 minutos desde que comenzó.

Durante el tiempo que dura la prerrefrigeración, la función de regulación de la temperatura ($Y_{ref}(t)$) sólo se calcula con el término proporcional, y el resto se hace cero.

Precalefacción

Esta situación se produce cuando, al poner en marcha el sistema de climatización, la temperatura media de las sondas de retorno que mide el control en el interior del coche es inferior a 18 °C.

El inicio del ciclo de precalefacción tiene los siguientes efectos en los equipos:

- Se conectan los motores evaporadores.
- Se mantienen parados los motores extractores.
- Se mantienen cerradas las compuertas de aire de exterior.
- Se conectan las bandas de calefacción de aire.

El ciclo de precalefacción termina cuando se detecta una temperatura en el interior del coche, medida por las sondas de retorno, superior a 18 °C, o cuando hayan transcurrido 60 minutos desde se comienzo.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 54/240

Si durante el período de precalentamiento se produce una pérdida de alimentación en corriente alterna, no se detiene el temporizador de los 60 minutos; y tampoco se comenzará un nuevo ciclo si éste ya había terminado.

Durante el tiempo que dura la precalentamiento, la función de regulación de la temperatura ($Y_{cal}(t)$) sólo se calcula con el término proporcional, y el resto se hace cero.

A.4.2.2 Regulación

La fase de regulación comienza en el momento en que la temperatura en el interior del coche supera los niveles anteriormente indicados para la precalentamiento ($>18\text{ }^{\circ}\text{C}$) o es inferior al nivel de final de prerrefrigeración ($<28\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Dentro del ciclo de regulación, se pueden distinguir tres modos de funcionamiento diferentes:

- Calefacción.
- Refrigeración.
- Ventilación.

El control actúa sobre los diferentes elementos del sistema de climatización para mantener en el interior de la sala de pasajeros una temperatura (t_i) de acuerdo con la temperatura de consigna, definida por la UIC 553, en función de la temperatura medida por la sonda de aire exterior y de la posición del selector de temperatura CSS.

Con el conmutador selector de temperatura situado en la posición intermedia, la temperatura de consigna (t_{cons}) se mantiene constante, e igual a $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ cuando la temperatura exterior es inferior a $23\text{ }^{\circ}\text{C}$, si la temperatura exterior es superior a $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ la temperatura de consigna sigue la ecuación:

$$t_{cons} = 22 + 0,33 (t_{ext} - 23),$$

siendo t_{cons} la temperatura de consigna y t_{ext} la temperatura exterior.

La temperatura de consigna se puede variar en $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, variando la posición del conmutador selector de temperatura CSS, que está situado en el panel de mando del panel de control.

La ecuación de regulación queda de la siguiente forma:

$$t_{cons} = 22\text{ }^{\circ}\text{C} + \Delta S; \text{ si } t_{ext} \leq 23\text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t_{cons} = 22\text{ }^{\circ}\text{C} + \Delta S + 0,33 (t_{ext}^* - 23) \dots\dots\dots \text{ si } t_{ext} > 23\text{ }^{\circ}\text{C}$$

ΔS = incremento de temperatura seleccionado por el conmutador $\Delta S \leq 3\text{ }^{\circ}\text{C}$



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 55/240

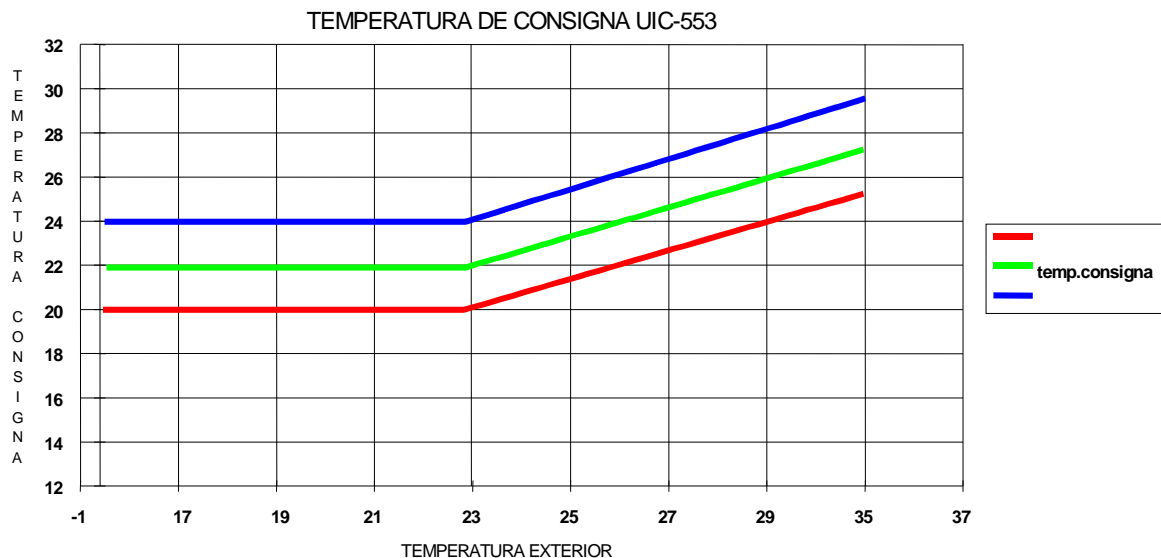


Figura A-24. Temperatura de consigna de retorno

Esta temperatura de consigna t_{cons} es el valor de la temperatura que el control trata de conseguir en la sala de pasajeros, en cualquier situación, siempre que la potencia del equipo lo permita. Para ello, si la temperatura interior (t_i) es superior a t_{cons} con una diferencia $\geq 0,3$ °C el control arranca la refrigeración, y si es inferior a t_{cons} con una diferencia $\geq 0,3$ °C arranca un ciclo de calefacción. En la zona intermedia, comprendida entre $(t_{\text{cons}} - 0,3)$ y $(t_{\text{cons}} + 0,3)$ el equipo se mantiene en ventilación según se muestra en la gráfica 2.

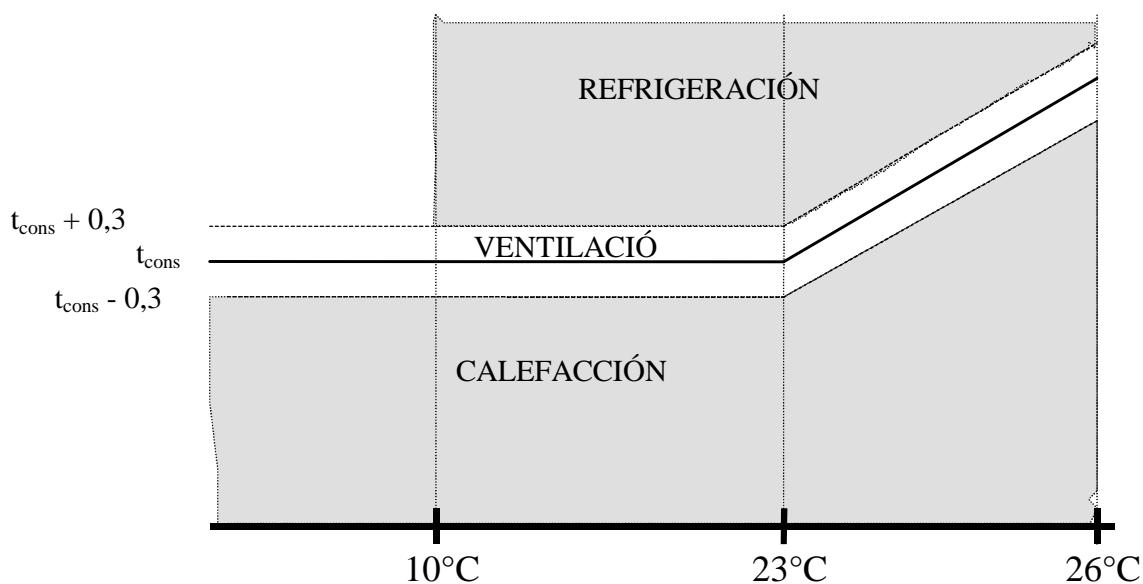


Figura A-25. Gráfica del equipo en ventilación

T_{ext}^* = temperatura media medida por la sonda de aire exterior y filtrada para evitar variaciones mayores de 1 °C/minuto.

Los sensores que intervienen en la regulación, son los siguientes:

Sonda de retorno:

Se trata de la señal procedente del sensor de temperatura situado en el retorno del equipo.

La lectura de esta señal, junto con la procedente de la sonda de exterior, se utiliza para calcular la temperatura de consigna de impulsión a la que debe de impulsar el sistema.

Sonda de impulsión:

Se trata de la señal procedente del sensor de temperatura situado en la evoluta del motor evaporador.

La lectura de esta señal, se utiliza para ajustar la temperatura real de impulsión, a la calculada, según el punto anterior.

Sonda de exterior:

Se trata de la señal procedente del sensor de temperatura situado en la admisión de aire exterior del equipo.

La lectura de esta señal, junto con la procedente de la sonda de retorno, se utiliza para calcular la temperatura de consigna de impulsión a la que debe de impulsar el sistema.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 57/240

Las señales de las sondas que se mencionan a continuación, junto con las señales leídas por los transductores de presión, se van a encargar de realizar el diagnostico del circuito frigorífico, resumiéndose en los siguientes mensajes, a través de la RS485:

- Bajo nivel de refrigerante.
- Exceso nivel de refrigerante.
- Compresión anómala en compresor.
- Posible suciedad en filtros sucios o batería evaporadora.
- Posible suciedad en batería condensadora.

Sonda de succión:

Situada en la succión del compresor. El rango de temperatura del tubo esta comprendido entre -15°C y $+35^{\circ}\text{C}$.

Sonda de salida de evaporación:

Situada en el tubo de salida de la evaporadora. El rango de temperatura del tubo esta comprendido entre -15°C y $+35^{\circ}\text{C}$.

Sonda de salida de condensación:

Situada en el tubo de salida de la condensadora. El rango de temperatura del tubo esta comprendido entre $+15^{\circ}\text{C}$ y $+80^{\circ}\text{C}$.

Los sensores de temperatura son del tipo NTC (2.2K3A1, fabricados por Betatherm), 2K252 a 25°C (77°F) y su función es:

$$T = \frac{1}{A + B * L(RNTC) + C * [L(RNTC)]^3}$$

Donde:

T = Temperatura in $^{\circ}\text{K}$
RNTC = Valor de resistencia medida en Ω
A constante = $1,471388 \cdot 10^{-3}$
C constante = $1,051058 \cdot 10^{-7}$
L = Logaritmo Neperiano.

La relación resistencia/tensión, viene definida por la siguiente ecuación:

$$V_{\mu p.} = (5 * R_{eq}) / (4750 + R_{eq})$$

R_{eq} = Resistencia equivalente al paralelo de la NTC y la resistencia interna del Híbrido (21.180Ω).



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 58/240

Transductores de presión:

El rango de medida de los sensores de presión es la siguiente:

Transductor de alta presión:

- Código Merak..... 642J125
- Referencia Texas 2CP-5/47
- Rango de medida..... 1 ÷ 35,5 bar
- Alimentación..... 5 Vcc
- Rango de tensión de salida..... 0,5 ÷ 4,5 V

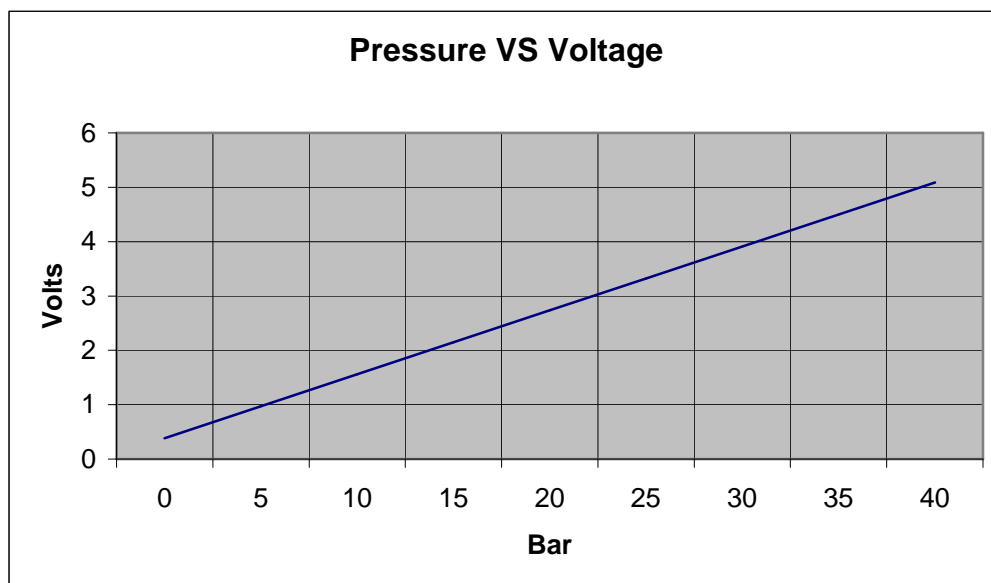


Figura A-26. Curva de transferencia presión – voltaje transductor de alta presión

La curva de transferencia de este transductor es la siguiente:

$$P(\text{bar}) = 8,50 * V_{out} - 3,25$$

NOTA

A esta lectura hay que restarle 1 bar correspondiente al valor de la presión atmosférica, ya que el transductor lee valores absolutos de presión.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA **59/240**

Este transductor se utiliza para reducir la potencia frigorífica, en el caso de que se detecten presiones cercanas a las marcadas como presiones máximas de funcionamiento del circuito frigorífico, que supondría el paro total del circuito por disparo del presostato de seguridad de alta.

Dependiendo del tipo de gas que emplee el circuito frigorífico, las presiones de actuación del control varían, siendo, una presión de 28 bares para el freon R407C y 19 bares en el caso de R134A.

Transductor de baja presión:

- Código Merak..... 642J141
- Referencia Texas 2CP-5/46
- Rango de medida 0 ÷ 10,2 bar
- Alimentación..... 5 Vcc
- Rango de tensión de salida 0,5 ÷ 4,5 V

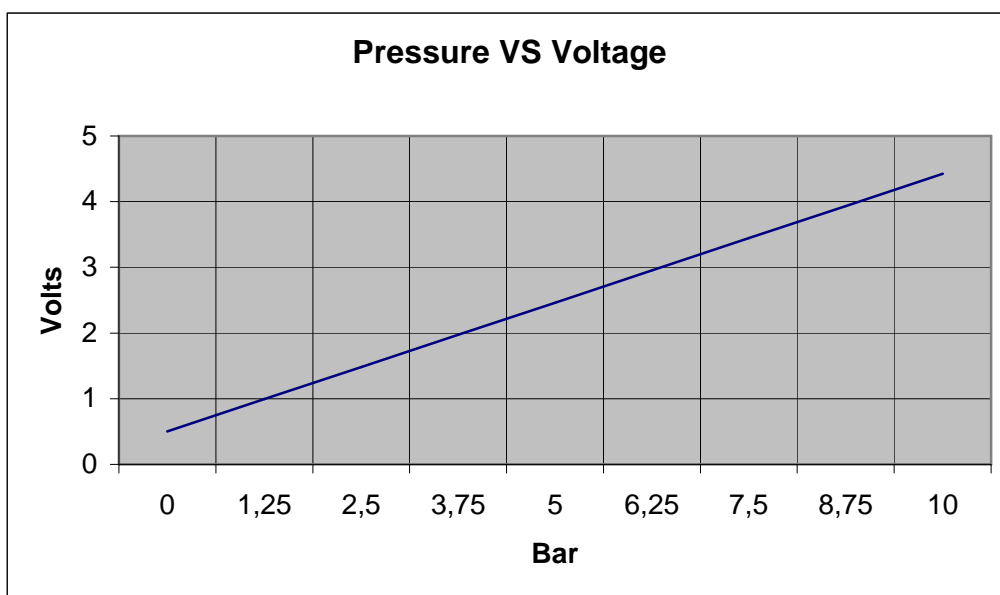


Figura A-27. Curva de transferencia presión – voltaje transductor de baja presión



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 60/240

La curva de transferencia de este transductor es la siguiente:

$$P(bar) = 2,55 * V_{out} - 1,28$$

NOTA

A esta lectura hay que restarle 1bar correspondiente al valor de la presión atmosférica, ya que el transductor lee valores absolutos de presión.

Este transductor se utiliza para reducir la potencia frigorífica, en el caso de que se detecten presiones cercanas a las marcadas como presiones mínimas de funcionamiento del circuito frigorífico, que supondría el paro total del circuito por disparo del presostato de seguridad de baja.

Gestión de potencia debida a los transductores de presión:

TRANSDUCTOR DE BAJA	VC1	FREÓN
Presión \leq 1,6 bar	Con tensión	R134A
Presión \geq 1,8 bar	Sin tensión	R134A

Refrigeración

El funcionamiento en modo "refrigeración" se define cuando la temperatura de retorno t_{ret} supera a la de consigna de refrigeración t_{cr} ; es decir, $t_{ret} > t_{cr}$.

En el modo de refrigeración se definen tres zonas o áreas: el área de regulación (P+I+E), la zona de funcionamiento proporcional (P) y una tercera de P+E. En función de la temperatura exterior (t_{ex}) se limitará la potencia máxima admisible de refrigeración.

La función de regulación $Y_{ref}(t)$ será:

$$Y_{ref}(t) = P + I + E$$

con las siguientes limitaciones:

$$Y_{ref}(t) = P + E \quad \text{si } t_{ret} > t_{rp}$$

$$Y_{ref}(t) = P \quad \text{si } t_{ret} < t_{cc}$$



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 61/240

El cálculo de error en el modo refrigeración es:

$$\varepsilon_1 = t_{\text{ret}} - t_{\text{cr}} = \text{Error proporcional} = \text{Error integral} = \varepsilon_2$$

$$\varepsilon_3 = t_{\text{imp}} - t_v = \text{Error de impulsión}$$

KP, KI y KE se pueden modificar desde el exterior (vía RS-232), permaneciendo modificados sólo mientras no se desconecte la tensión de batería. Estos términos son factores que multiplican en el cálculo de los diferentes términos P, I, E, los cuales se ajustan durante los ensayos de regulación en el coche.

En la zona comprendida entre t_{cr} y t_{rp} están definidos los niveles de comparación para regular la conexión/desconexión de los compresores.

La potencia se calcula en función de la temperatura exterior de tal manera que, con temperatura exterior de 10 °C, la potencia es del 0 % y con temperatura exterior de 26 °C la potencia es del 100%.

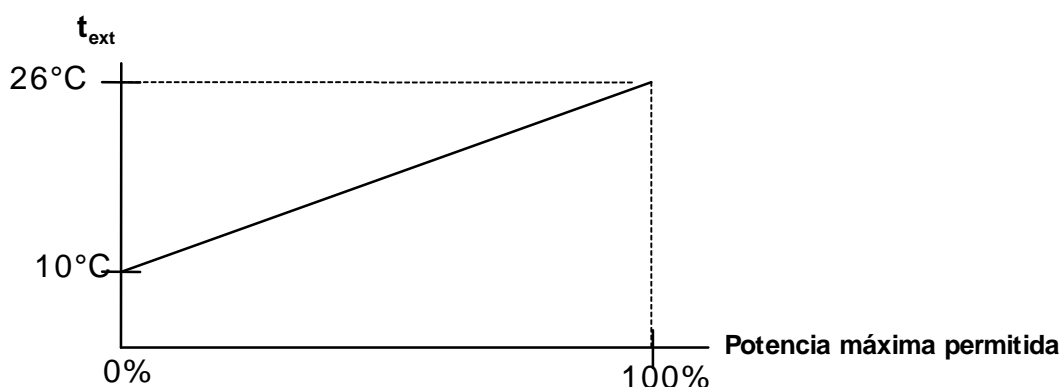


Figura A-28. Limitación de potencia de refrigeración en función de la temperatura exterior

Calefacción

En función de la temperatura exterior, se define una recta de trabajo de 5 a 26 °C (del 0% al 100% de potencia). Estos valores (para t_{ext}) están prefijados, pero pueden ser modificados desde el exterior vía RS-232.

Para la regulación se utiliza la función de regulación $Y(t)_{\text{cal}}$, que tendrá los siguientes términos:

- Un término proporcional de retorno.
- Un término integral.
- Un término proporcional de impulsión.

$$Y_{\text{cal}}(t) = KPC \varepsilon_1 + KIC \varepsilon_2 + KEC \varepsilon_3$$



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 62/240

Los errores $\mathcal{E}1$ y $\mathcal{E}2$ se calcularán de la siguiente forma para el modo de calefacción (siendo t_{imp} = temperatura de impulsión, t_{ret} = temperatura de retorno, t_c = temperatura de consigna y t_{cc} = temperatura de consigna en calefacción):

$$\mathcal{E}1 = t_{ret} - t_{cc} = \mathcal{E}2$$

$$\mathcal{E}3 = t_{imp} - t_c$$

La potencia de calefacción con resistencias se regula por la relación entre el tiempo de conexión y el tiempo total ($T_{conexión}/T_{total}$), con una frecuencia fija de 30 ciclos/hora, que es modificable desde el exterior (vía RS-232).

El tiempo total máximo de cada ciclo está limitado por la temperatura exterior, tal y como se indica al principio de este apartado. La actualización del valor del tiempo de conexión se calcula cada segundo.

El inicio del ciclo de calefacción se detecta cuando la temperatura de retorno es $t_{ret} < t_{cc}$.

El control utiliza el término integral en la banda comprendida entre t_{cr} y t_{cc} . En esta banda se establecen los niveles de conmutación de las resistencias en intervalos de 0,3 °C.

El cálculo del tiempo de conexión de las calefacciones se realizará a partir del valor de Y_{cal} sobre una recta de 0 °C a -2 °C (0 °C será equivalente a 0 segundos de conexión y -2 °C será igual a 2 minutos de conexión).

El ciclo máximo de calefacción es de 2 minutos, siendo ajustable desde el exterior vía RS-232.

A.4.3 Secuencia Arranque y Parada de los Compresores

A.4.3.1 Arranque

Cuando el control requiere el funcionamiento de los compresores, realiza la secuencia de arranque según el siguiente procedimiento:

1. Comprobar que la temporización de tiempo máximo de parada del compresor (1,5 minutos) ya ha pasado.
2. Comprobar la situación de los presostatos de seguridad de los compresores.
3. Comprobar que no hay avería por termostatos internos o recibo de contactor (K4 para el compresor).
4. Comprobar que hay flujo de aire.
5. Dar tensión a las válvulas de línea de líquido y se arrancan los motores condensadores.
6. Una vez se reciba la señal de permiso arranque compresor (entrada digital K5), se espera 5 segundos y se arranca el compresor o este arranca cuando sea preciso.
7. Dos segundos después se conectan los cuatro cilindros del compresor.
8. Las válvulas de bypass, permanecen sin tensión en todo el proceso de arranque.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA **63/240**

Durante el funcionamiento del equipo en ciclo de refrigeración, el control conecta y desconecta las distintas etapas de potencia de los compresores, en función de las necesidades de la sala.

Una vez que arranca un compresor, se inicia una temporización de tiempo mínimo de funcionamiento de 1,5 minutos.

Cuando el equipo está trabajando con toda su potencia frigorífica, si las condiciones de presión lo requieren, tanto por alta como por baja presión, se descargan dos cilindros, a través del control utilizando la información proporcionada por los transductores.

A.4.3.2 Parada

La parada de los compresores se produce cuando el control detecta que la temperatura en la zona de pasajeros es la correcta.

Para realizar esta operación, el control quita tensión a la válvula de la línea de líquido de tal forma que el compresor se mantiene funcionando hasta que la presión del circuito refrigerante desciende y se abre el presostato de baja presión, cortando la alimentación al contactor y parando el compresor. Entonces se retira la señal al contactor del compresor; si no actúa el presostato se cortará la señal al contactor, después de una temporización de 1 minuto y 30 segundos.


El número de ciclos de arranques y paradas del compresor está limitado a un máximo de 20 por hora; para asegurar esto es necesario disponer de dos temporizaciones, una que comienza a contar cuando arranca el compresor, y que le mantiene funcionando durante 1,5 minutos, y otra que se activa cuando el compresor se para, evitando que pueda arrancar de nuevo en un tiempo inferior a 1,5 minutos.

A.4.4 Situaciones Especiales

A.4.4.1 Actuaciones de presostatos

Cada vez que el control reciba la señal de actuación de algún presostato de seguridad, desconecta el compresor e inicia una temporización que impide el arranque del compresor. Si una vez pasada la temporización, el presostato se ha rearmado, se permite de nuevo el arranque del compresor.

Si esta situación se repite más de doce veces en una hora, el control inhibe el compresor y se envía por vía serie al RS485 al control de auxiliares fallo de refrigeración del coche correspondiente.

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B				NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA				CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B					FECHA 07.13	HOJA 64/240

A.4.4.2 Falta de aire impulsado

El control comprueba que en todo momento existe suficiente caudal de aire. Si en algún momento del funcionamiento de los equipos, el caudal de aire es inferior al mínimo exigido, se inhibe el funcionamiento tanto de la calefacción como de la refrigeración, y se da señal de avería de ventilación al control de auxiliares.

El control mantiene abierta la compuerta de aire de exterior y los extractores funcionando a máximas revoluciones.

A.4.4.3 Fallo de control o incidencias en equipo

A diferencia de las anteriores series, el control utilizado para la serie 3000, dispone de dos contactos normalmente abiertos NO, destinados, en funcionamiento normal, a informar al control de auxiliares de cualquier incidencia producida en el equipo de sala (contacto S1) o en el equipo de cabina (contacto S2).

A través de la RS485, se pormenorizará la avería enviando el bit correspondiente.

Cuando no hay incidencias de sala y/o cabina, la CPU mantendrá los relés energizados, cerrando así su contacto asociado e informando al control de auxiliares del funcionamiento normal del sistema de cabina y de sala.

Si se produce un fallo de control o de comunicaciones, el control utiliza estas salidas, abriendo los contactos (relé desenergizado), informando así al control de auxiliares de esta anomalía.


A.4.4.4 Funcionamiento con fallo del convertidor de aire acondicionado

Esta situación se produce cuando el convertidor que alimenta el aire acondicionado se avería y no puede alimentar a su correspondiente equipo.

El panel de control del sistema de aire acondicionado, tendrá conocimiento de esta situación a través de tres señales procedentes del control de auxiliares, denominadas, en los esquemas generales K1(50% en calefacción); K10 (ventilación forzada en refrigeración) y K11 (ventilación forzada en calefacción).

En esta situación, el sistema de aire acondicionado reaccionará de la siguiente forma:

- En todos los controles se recibirá la señal K1 (50% en calefacción).
- Se retira el 50% de las cargas de alterna debidas a calefacción, exceptuando la cabina que esté habilitada.(100% del equipo alimentado desde el convertidor averiado).
- El control que reciba la señal K11, mantiene desconectada la calefacción; cerrados los damper de exterior y parados los extractores.
- De la misma manera, el control que reciba la señal K10, mantiene la situación anterior, pero desconectando el compresor, en el caso de que el equipo estuviera en refrigeración.
- Cuando no se reciben las señales K10 y/o K11, se vuelven a abrir los dampers y se ponen en marcha los extractores.

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 65/240

A.4.4.5 Funcionamiento en emergencia de ventilación

Esta situación se produce cuando fallan los dos convertidores de la misma tripleta o hay falta de catenaria.

El panel de control del sistema de aire acondicionado, tiene conocimiento de esta situación a través de una señal digital procedentes del control de auxiliares, (K4).

El sistema de aire acondicionado reacciona de la siguiente manera:

- Se desconectan todas las cargas de corriente alterna.
- El control tiene conocimiento de la presencia de tensión en la línea trifásica procedente del inversor, a través de la señal del detector de tensión DTA1, situado en el panel de control.
- Los dampers de admisión permanecerán abiertos.
- Se energiza el contactor K12, correspondiente a la alimentación de los motores evaporadores.
- Si el control detecta fallo en los motores evaporadores, este reaccionaria de la manera descrita en el apartado A.4.4.2 (falta de aire impulsado).
- Los motores extractores permanecerán parados.
- En el caso de la cabina, si ésta está habilitada y el selector CSC no está en la posición de desconectado; 50% ó 100%, el equipo de cabina funcionara en ventilación, deshabilitando el funcionamiento del calentapiés, y manteniendo su damper exterior abierto.

A.4.4.6 Funcionamiento con fallo de aire acondicionado

Esta situación se produce cuando falla el circuito frigorífico de sala de un coche. El sistema de aire acondicionado reaccionará de la siguiente forma:

- El control desconecta los elementos averiados (compresor, motor condensador, etc.).
- Se cierran las compuertas de admisión.
- Los ventiladores evaporadores se mantienen en funcionamiento.
- Los extractores del coche se mantienen parados.
- Se envía vía RS-485, los mensajes “fallo refrigeración equipo sala”.
- Si el control detectara falta de aire impulsado, éste reaccionaría de la misma manera que la descrita en el apartado A.4.4.2.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA **66/240**

A.4.4.7 Test de frío

En caso de que la temperatura ambiente no permita que el equipo funcione en modo de refrigeración, se puede forzar la situación para que el control active este modo de funcionamiento, siempre y cuando la temperatura exterior sea $> 10^{\circ}\text{C}$. Para ello es necesario pulsar durante 3 segundos el botón "Test Frío", situado en el frontal de la tarjeta de control, el cual simula una temperatura ambiente elevada.

Al pulsar el botón "Test Frío" el control reacciona de la siguiente manera:

1. Se conectan los motores evaporadores.
2. Se conectan los motores condensadores.
3. Se conecta el motor compresor a máxima potencia según la secuencia descrita en el apartado A.4.3.
4. Esta situación se mantiene así durante 10 minutos, excepto si se pulsa de nuevo el botón de "Test Frío" durante 3 segundos, lo que provoca la finalización del test.

A.4.4.8 Test de calor

De la misma manera que en el caso anterior, el control dispone de un pulsador de "Test Calor" que, cuando se pulsa durante 3 segundos, permite forzar el funcionamiento del equipo en modo de calefacción.

Al pulsar el botón "Test Calor" el control conecta las bandas de calefacción desfasadas en el arranque, que permanecerán así durante 10 minutos, salvo si se vuelve a pulsar el botón "Test Calor" durante 3 segundos, con lo que se finaliza el test.

A.4.4.9 Presencia de humo externo (E2)

En los equipos destinados a la serie 3000, es requisito de Metro el cierre de las compuertas de aire exterior, cuando se detecte humo en el túnel.


A tal efecto, se ha previsto una nueva señal al control desde el control de auxiliares, denominada E2 en los esquemas generales, a través de un contacto normalmente abierto (NO).

El control de auxiliares mantendrá abierto este contacto, mientras no haya detección de humo externo.

Cuando el conducto pulse el botón de cierre de compuertas de aire exterior, el contacto E2 se cerrará, con la siguiente repercusión sobre el sistema de aire acondicionado de sala:

- Se cierran las compuertas de aire exterior de sala y cabina.
- Se paran los extractores.
- Se envían los bits de información, vía RS485, al control de auxiliares, indicando este estado y la consecuencia en el equipo descrita en los tres puntos anteriores.
- Las demás funciones del sistema de aire acondicionado de sala y cabina, se mantienen activas, funcionando normalmente.

Esta funcionalidad se mantendrá mientras E2 tenga el contacto cerrado.

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 67/240

A.4.4.10 Presencia de humo interno K9

En los equipos destinados a la serie 3000, es requisito de Metro la apertura de las compuertas de aire exterior, cuando el sistema de detección de humo interno del tren, se active.

Cuando el sistema de detección de humo interno, del coche, se active, el control de auxiliares abre el contacto K9, con la siguiente repercusión sobre el sistema de aire acondicionado de sala:

- Se abren las compuertas de aire exterior de sala y cabina.
- Se paran los motores evaporadores.
- Los motores extractores se funcionan a máxima velocidad.
- En el caso de la cabina, el control de auxiliares, retira la señal K2, de permiso de arranque de cabina, parando, por tanto, su motor evaporador.
- Se envían los bits de información, vía RS485, al control de auxiliares, indicando este estado y la consecuencia en el equipo descrita en los cuatro puntos anteriores.

Esta funcionalidad se mantiene mientras el control de auxiliares mantenga abierto el contacto K9.

Cuando el control de auxiliares, cierre el contacto K9, el sistema de aire acondicionado toma el control de los motores evaporadores, compuertas y extractores.

A.4.4.11 Presencia de humo en túnel y en el interior del coche simultáneamente

En el caso de simultaneidad en las señales procedentes del control de auxiliares, E2 (Humo externo), que es una señal que envía el maquinista cuando pulsa un botón situado en el pupitre de conducción, y se abre la señal K9 (Detección de fuego interno), procedente del control de auxiliares. Este contacto permanece cerrado en condiciones normales, es decir, sin presencia de humo.

Cuando el maquinista pulsa E2, el control del aire acondicionado recibe 110 Vcc, indicando al control que existe humo en túnel.

Cuando el control de auxiliares, abre K9, el control deja de recibir 110 Vcc, indicando al control que hay humo en coche.

El sistema de aire acondicionado, reacciona de la siguiente manera:

- Los motores evaporadores se desconectan y el aire acondicionado por tanto, no puede funcionar.
- Los motores extractores se paran, si estaban conectados.

Las compuertas de aire exterior se cierran.

A.4.4.12 Temperatura anómala de sala

Se ha previsto un bit de información al control de auxiliares, que va a permitir conocer si la temperatura de la sala se encuentra en los márgenes de regulación.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 68/240

Este bit, se activa, si la temperatura de sala se mantiene durante más de 20 minutos fuera del margen que se establece a continuación:

$$16^{\circ}\text{C} + 0,33 (t_{\text{ex}}^{*} - 23) > \text{Temperatura de sala} > 28^{\circ}\text{C} + 0,33 (t_{\text{ex}}^{*} - 23)$$

A.4.4.13 Diagnostico Circuito Frigorífico (Bytes de estado EST4 y EST5)

Tal como se ha comentado en el apartado A4.2.2, las señales de las sondas, junto con las señales leídas por los transductores de presión, se van a encargar de realizar el diagnostico de cada uno de los dos circuitos frigoríficos, resumiéndose en los siguientes mensajes, a través de la RS485:

- Bajo nivel de refrigerante.
- Exceso nivel de refrigerante.
- Compresión anómala en compresor.
- Posible suciedad en filtros de aire ó batería evaporadora.

Estos eventos se darán, siempre y cuando los equipos se encuentren en un régimen de funcionamiento normal, y después de 20 minutos de mantenerse, continuamente, el evento.

A.4.4.13.1 Bajo Nivel de Refrigerante

Para dar este fallo, deberán de darse las siguientes condiciones:

1. La temperatura de impulsión será igual ó mayor en 10 grados, a la temperatura de consigna:
$$T_{\text{imp}} \geq 10^{\circ}\text{C} + T_{\text{consigna}}$$
2. La Temperatura equivalente medida por el transductor de baja presión, será inferior a -5°C (1,43bar).
3. La temperatura medida por la sonda de salida de evaporación, será igual ó superior en 25°C , a la temperatura equivalente, medida por el transductor de baja presión (succión).
4. La temperatura medida por la sonda de succión debe ser igual ó superior en 30°C , a la temperatura equivalente, medida por el transductor de baja presión (succión).

Nota: Este evento, se enviará también, cuando se de la avería permanente debida a la actuación del presostato de baja.

1. La temperatura equivalente, medida por el transductor de baja presión (succión), está por debajo de -5°C (1,43bar)
2. La temperatura medida por la sonda situada en la salida de la evaporadora, sea menor, que la temperatura equivalente, medida por el transductor de baja presión (succión), menos 3 grados.
3. La temperatura medida por la sonda de salida de la evaporadora, esté mas baja, que la temperatura medida por la sonda de succión, menos 4 grados.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 70/240

A.5 LISTA DE PIEZAS

Suministro Serie Monotensión

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
-	UT Metro Madrid S/3000	1	680X167	-
1	Sistema A.A. Coche Tipo Motor	2	680E479	-
2	Sistema A.A. Coche Tipo R y S	4	680E480	-

Suministro Serie Bitensión

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
-	UT Metro Madrid S/3000	1	680X169	-
1	Sistema A.A. Coche Tipo Motor	2	680E479	-
2	Sistema A.A. Coche Tipo R y S	2	680E480	-

Suministro Serie Monotensión y Bitensión

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
-	Sistema A.A. Coche Tipo Motor	1	680E479	-
1	Sistema de aire acondicionado de sala	-	680E487	-
2	Sistema de aire acondicionado cabina	-	680E488	-

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
Figura A-29	Sistema de aire acondicionado de sala	1	680E487	-
1	Suministro sala 1 (Coche M)	1	680D10159	-
2	Presuministro sala 1 (Coche M)	1	680D10160	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 71/240

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
Figura A-29	Suministro Sala 1 (Coche M)	1	680D10159	-
1	Equipo aire acondicionado de sala	1	680A217	-
2	Panel de control coche M	1	681A225	-
3	Conjunto motor-compresor	1	680D6270	-
4	Conducto flexible impulsión	2	680D6275	-
5	Conducto flexible impulsión	2	680D6466	-
6	Extractor	1	680D6323	-
7	Extractor	2	680D6322	-

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
Figura A-29	Sistema de aire acondicionado de sala	1	680D10160	-
8	Conectores equipo sala	1	680D6271	-
9	Conectores panel control	1	680D6274	-
10	Tubería y accesorios coche M	1	680D6276	-
11	Conectores motor compresor	1	680D6273	-
12	Pines unidades coche M	1	680D10109	-
13	Conectores motores extractores	3	680D10167	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 72/240

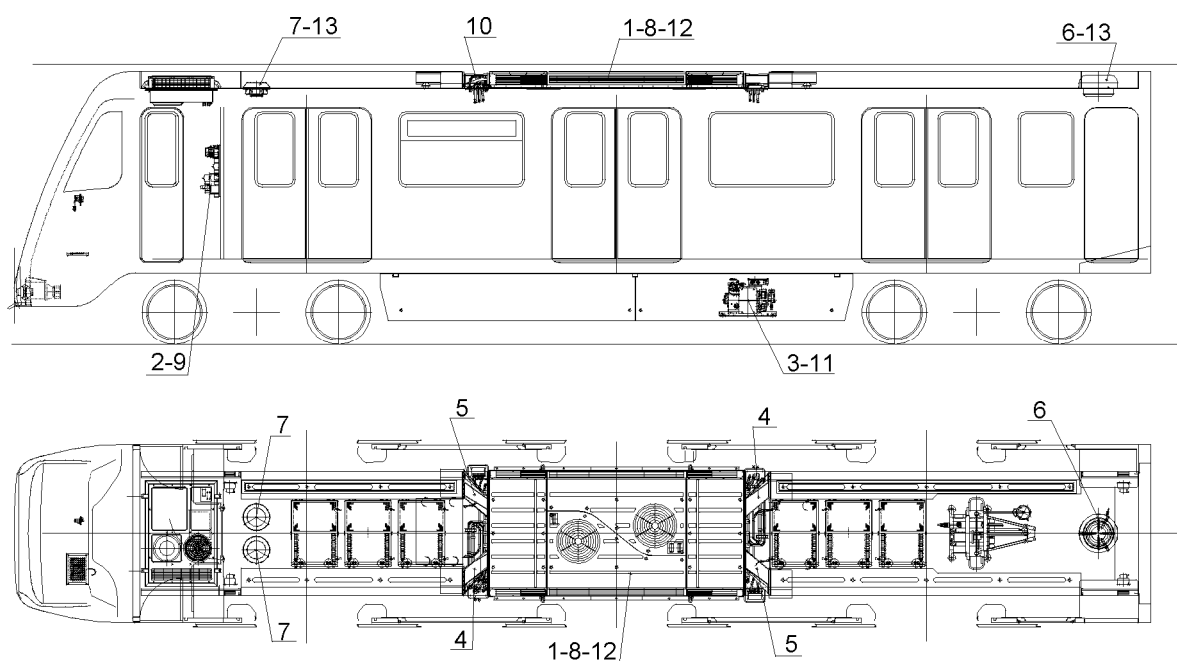


Figura A-29. Distribución de componentes en coche motor



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

R									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 73/240

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
Figura A-30	Sistema de aire acondicionado de sala	1	680E480	-
1	Suministro sala 2 (coches R y S)	1	680D10163	-
2	Presuministro sala 1 (coches R y S)	1	680D10164	-

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
Figura A-30	Suministro sala 2 (coches R y S)	1	680F10163	-
1	Equipo aire acondicionado de sala	1	680A217	-
2	Panel de control coche R y S	1	681A237	-
3	Conjunto motor-compresor	1	680D6270	-
4	Conducto flexible impulsión	2	680D6275	-
5	Conducto flexible impulsión	2	680D6466	-
6	Extractor	2	680D6323	-

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
Figura A-30	Presuministro sala 1 (coches R y S)	1	680D10164	-
7	Conectores equipo sala	1	680D6271	-
8	Conectores panel control	1	680D6274	-
9	Tubería y accesorios coches R y S	1	680D6277	-
10	Conectores motor compresor	1	680D6273	-
11	Pines unidades coches R y S	1	680D10112	-
12	Conectores motores extractores	2	680D10167	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 74/240

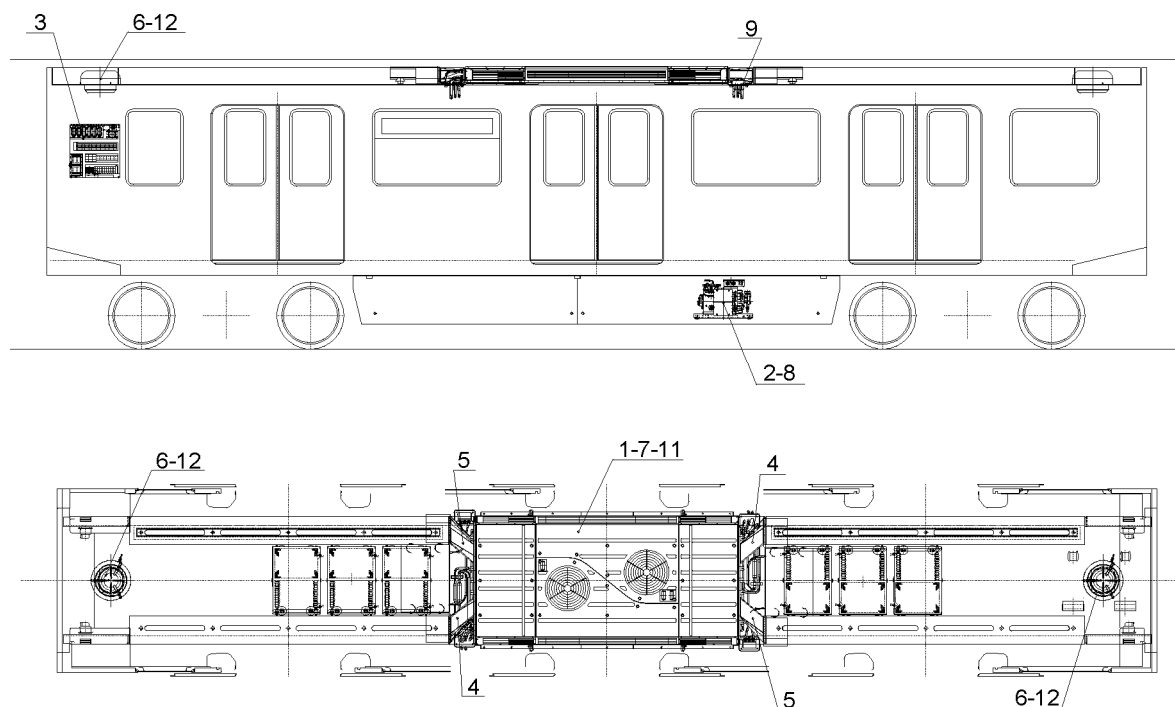


Figura A-30. Distribución de componentes en coche remolque



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 75/240

A.5.1 Módulo Condensador/Evaporador

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
Figura A-31	Modulo condensador/evaporador	1	680A217	-
1	Tapa condensador S3000	2	680D10158	-
2	Tapa evaporador S3000	2	680D10135	-
3	Compuerta aire exterior	2	680D6475	-
4	Compuerta aire exterior	2	680D6478	-
5	Conjunto filtro	6	658E236	-
6	Tapa caja conector	1	680D2331	-
7	Tapa conectores	2	657D6193	-
8	Soporte distribuidor	2	687A10116	-
9	Oído ventilador condensador	2	657A4047	-
10	Ventilador axial condensador	2	102340000VR	-
11	Etiqueta "TOMA TIERRA"	12	659J218	-
12	Rótulo "SENTIDO OPUESTO"	2	659J225	-
13	Etiqueta "PELIGRO"	13	659J227	-
14	Grillete de 1/2"	4	667011	-
15	Rótulo características "MERAK"	1	659J1385	-
16	Junta diámetro 19	2	659D268	-
17	Etiqueta "TAPAS"	4	659J1672	-
18	Etiqueta "ZONA DE PASO"		659J1672	-
19	Caja macho 9 vías	2	AMP 207-439-1	-
20	Caja hembra 9 vías	2	AMP 207-440-1	-
21	Bobina 24 V 50/60 Hz Tipo ASC	2	ALCO 801052	-
22	Pin macho 0,5 mm ²	18	HARTING 0933.000.6122	-
23	Conector macho	2	AMP 182647-1	-
24	Soporte cables	5	AMP 182658-1	-
25	Contacto macho 0,2-0,6 mm ²	10	AMP 163085-2	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 76/240

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
26	Conector macho	2	WEHLE ELECTRIC 725176	-
27	Sonda temperatura aire impulsión (no ilustrada)	2	681F077	-
28	Sonda temperatura aire exterior/ retorno	3	680F078	-
29	Larguero desmontable superior	2	657A4048	-
30	Válvula de bola 5/8" (no ilustrada)	1	DENA LINE FG54B/P58	-
31	Válvula solenoide	2	ALCO 200RB6T4	189427
32	Visor de líquido	2	DANFOSS SGN-12S	189429
33	Válvula solenoide EVRP-10	2	DANFOSS 32F3298	-
34	Motor condensador	2	Maraz S.L	-
35	Tapón hembra 3/8" SAE N5-6	1	651632	-
36	Depósito de líquido	1	DENA LINE S.P.A	-
37	Etiqueta "Depósito de Líquido"	1	659J008	-
38	Filtro deshidratador 5/8" SAE	2	ALCO ADK-165	-
39	Motor evaporador	2	ATB Austria Antriebstechnik AG	-
40	Evoluta	4	653B10005	-
41	Rodete TLR 133X126D	2	653A086	-
42	Rodete TLR 133X126D	2	653A086	-
43	Oído	4	653B170	-
44	Oído	4	660B171	-
45	Termostato 90-69 220 ° conmutado	2	TEXAS INSTRUMENTS EUROPE INC	189412



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 77/240

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
46	Bastidor de resistencias	2	680F183	-
47	Termostato 125-100 °C conmutado	2	TEXAS INSTRUMENTS EUROPE INC	189414
48	Soporte Klixon	-	657A10041	-
49	Batería evaporadora	2	650B196	-
50	Válvula de expansión	4	SPORLAN EFJE3 CP60	-
51	Batería condensadora	2	650A189	-
52	Presostato diferencial	2	JONSON CONTROLS P233A-4-PAC	-
53	Protección presostato	2	657AD2662	-
54	Distanciador	2	659F908	-
55	Montaje bastidor	1	680D6493	-
56	Rotulo posición montaje	1	659J810	-
57	Placa logotipo "Merak"	1	659J566	-
58	Etiqueta "Toma Tierra"	2	659J2042	-
59	Caja Macho 4 Vías	4	AMP 207015-1	-
60	Conjunto sonda temperatura	4	BARCITRONIC, S.A.	-
61	Conector macho	2	WEHLE ELECTRIC 725176	-
62	Bobina 24 Vca 50/60 Hz ASC (no ilustrado)	2	ALCO 801052	-
63	Bobina 24 Vca 8 Ω 50 Hz	2	DANFOSS 018Z6826-	-
64	Borna 24 V	12	ENTRELEC 162977.25	-
65	Módulo macho tipo C (X1)	2	HARTING 0914.003.3002	-
66	Modulo macho tipo EE 8 (X1)	4	HARTING 0914.003.3002	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 78/240

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
67	Contacto hembra 0,75-1,5 mm ²	10	AMP 163083-2	-
68	Bastidor módulo tipo 24B	1	HARTING 0914.024.0303	-
69	Codificador macho	4	HARTING 0933.000.9908	-
70	Codificador hembra	4	HARTING 0933.000.9909	-
71	Pin macho 1 mm ²	31	HARTING 0933..000.6118	-
72	Pin macho 0,5 mm ²	41	HARTING 0933.000.6122	-
73	Barreta interconexión 10 vías M34	1	AIR LB 0224.150.1007	-
74	Pin hembra	8	WEHLE ELECTRIC 725171	-
75	Conector macho	2	WEHLE ELECTRIC 725176	-
76	Base hembra	3	AMP 206061-1	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 79/240

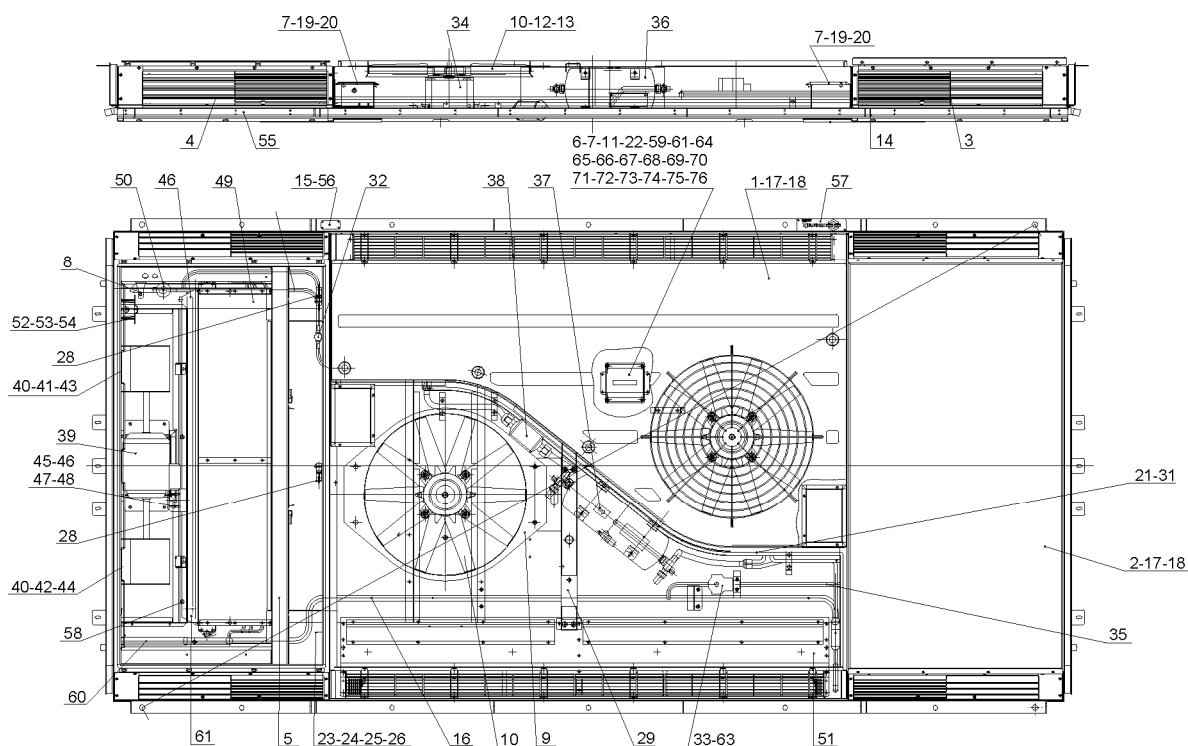


Figura A-31. Módulo condensador/evaporador



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 80/240

A.5.1.1 Conjunto compuerta aire exterior

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
Figura A-32	Conjunto compuerta aire exterior	1	680D6475	-
1	Bastidor compuerta	1	657A7409	-
2	Aleta	1	657A7410	-
3	Bisagra	1	657A10266	-
4	Bisagra	1	657A7412	-
5	Servomotor	1	BELIMO NMQB-24	-
6	Casquillo	2	659F317	-

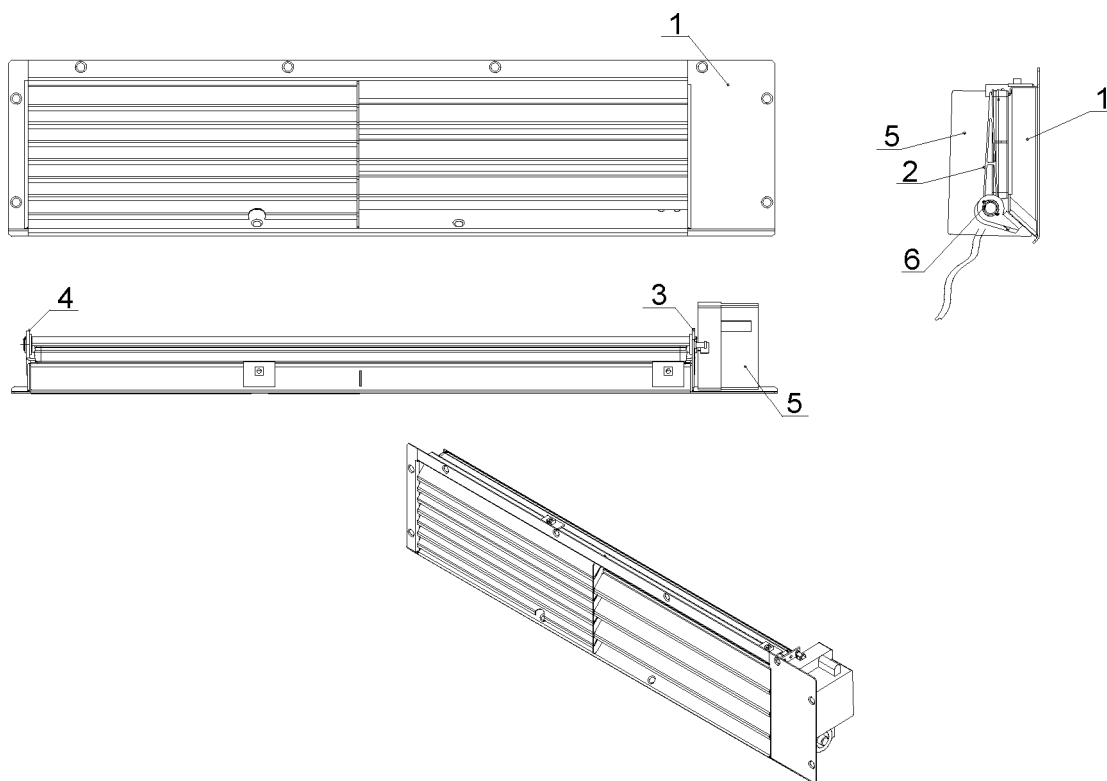


Figura A-32. Compuerta de aire exterior



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 81/240

A.5.1.2 Conjunto compuerta aire exterior

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
Figura A-33	Conjunto compuerta aire exterior	1	680D6478	-
1	Bastidor compuerta	1	657A7425	-
2	Aleta	1	657A7410	-
3	Bisagra	1	657A7411	-
4	Bisagra	1	657A10267	-
5	Servomotor	1	BELIMO NMQB-24	-
6	Casquillo	2	659F317	-

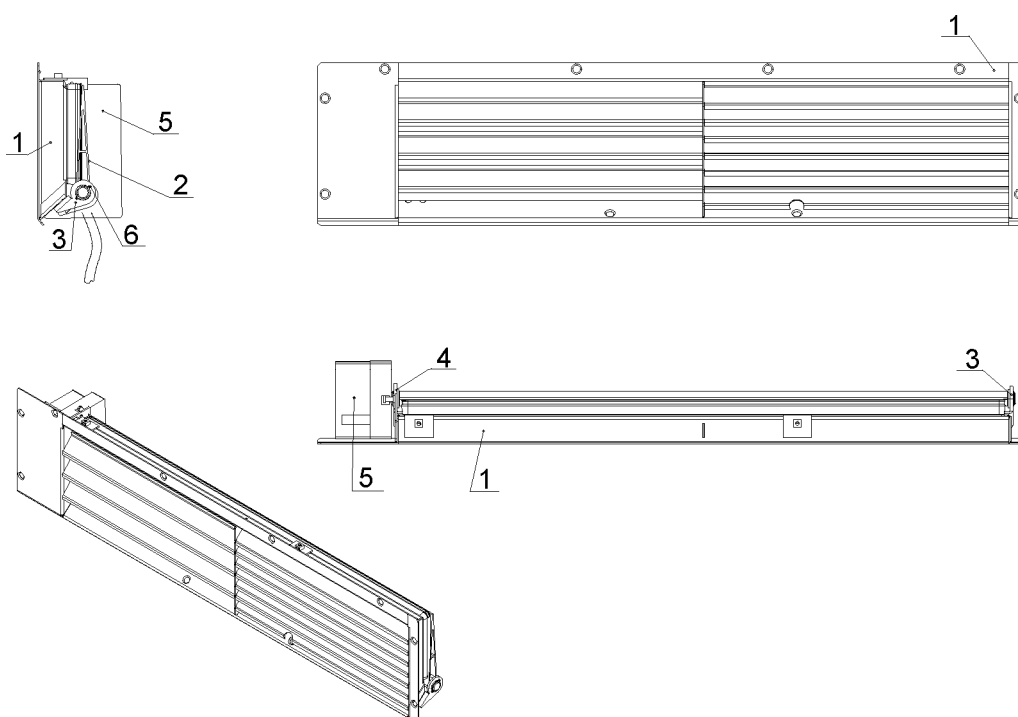


Figura A-33. Compuerta de aire exterior



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 82/240

A.5.1.3 Conjunto filtro de aire

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
Figura A-34	Conjunto filtro de aire	1	658E236	-
1	Bastidor filtro	1	S-46021	-
2	Manta filtro	1	658F233	-

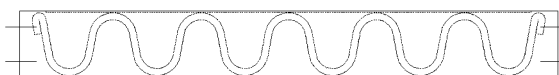
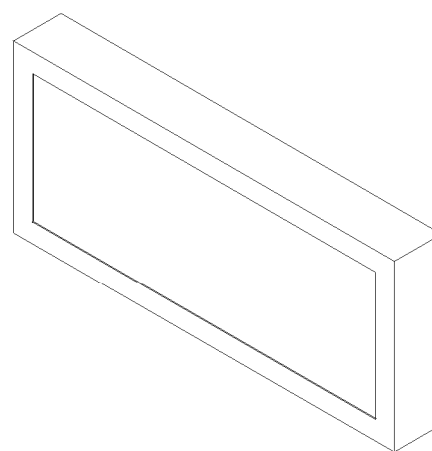
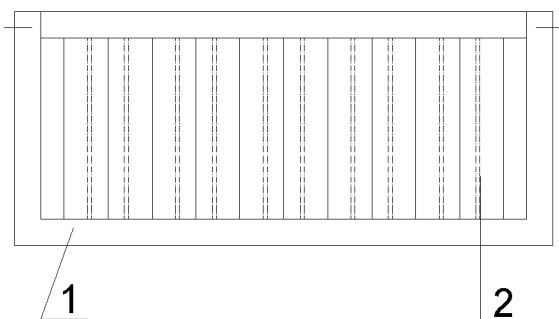


Figura A-34. Conjunto filtro de aire



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 83/240

A.5.2 Motor Compresor

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
Figura A-35	Motor compresor	1	680D6270	-
1	Compresor	1	BITZER	-
2	Bancada compresor	1	657A7378	-
3	Amortiguadores	4	LESOL LC102-ND45	-
4	Tarjeta Protección Sobretempera- tura Compresor PSTC 100 V	1	681H810	-
5	Panel de manómetros	1	680D10027	-
6	Bobina 24 V/50 Hz 10 Ω (no ilustrada)	1	DANFOSS 018Z6707	-

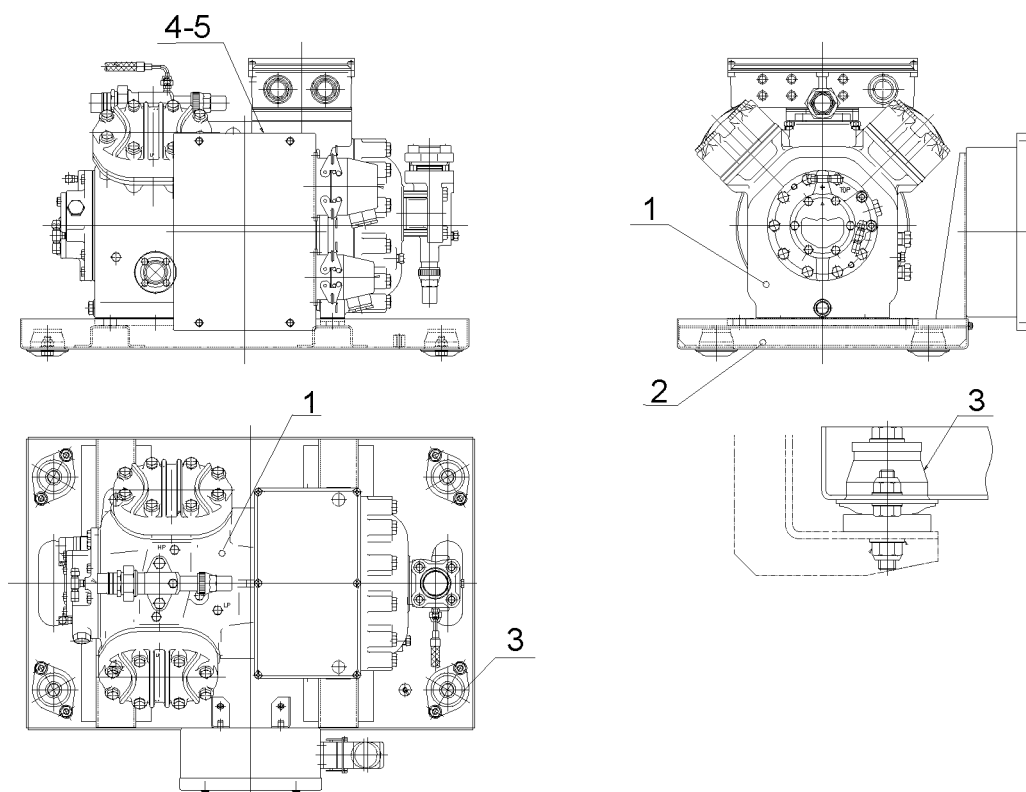


Figura A-35. Motor compresor



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 84/240

A.5.2.1 Panel de presostatos

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
Figura A-36	Panel de manómetro	1	680D10027	-
1	Caja panel presostatos	1	657AA10026	-
2	Tapa panel	1	657A10027	-
3	Presostato PS2-A7A	1	ALCO 4353400	-
4	Distribuidor	1	680D10028	-
5	Transductor de alta presión	1	TEXAS INSTRUMENTS 2CP-547	-
6	Transductor de baja presión	1	TEXAS INSTRUMENTS 2CP-546	-
7	Aislante macho (X1)	1	HARTING 0932.012.3001	-
8	Pin macho 6 mm (X1)	3	HARTING 0932.000.6108	-
9	Base encastrada ADA (X1)	1	HARTING 0930.016.0301	-
10	Aislante macho (X2)	1	HARTING 0932.018.3001	-
11	Pin macho 0,5 mm (X2)	15	HARTING 0933.000.6122	-
12	Pin macho 1,5 mm (X2)	3	HARTING 0933.000.6116	-
13	Base encastrada (X2)	1	HARTING 0930.010.0301	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 85/240

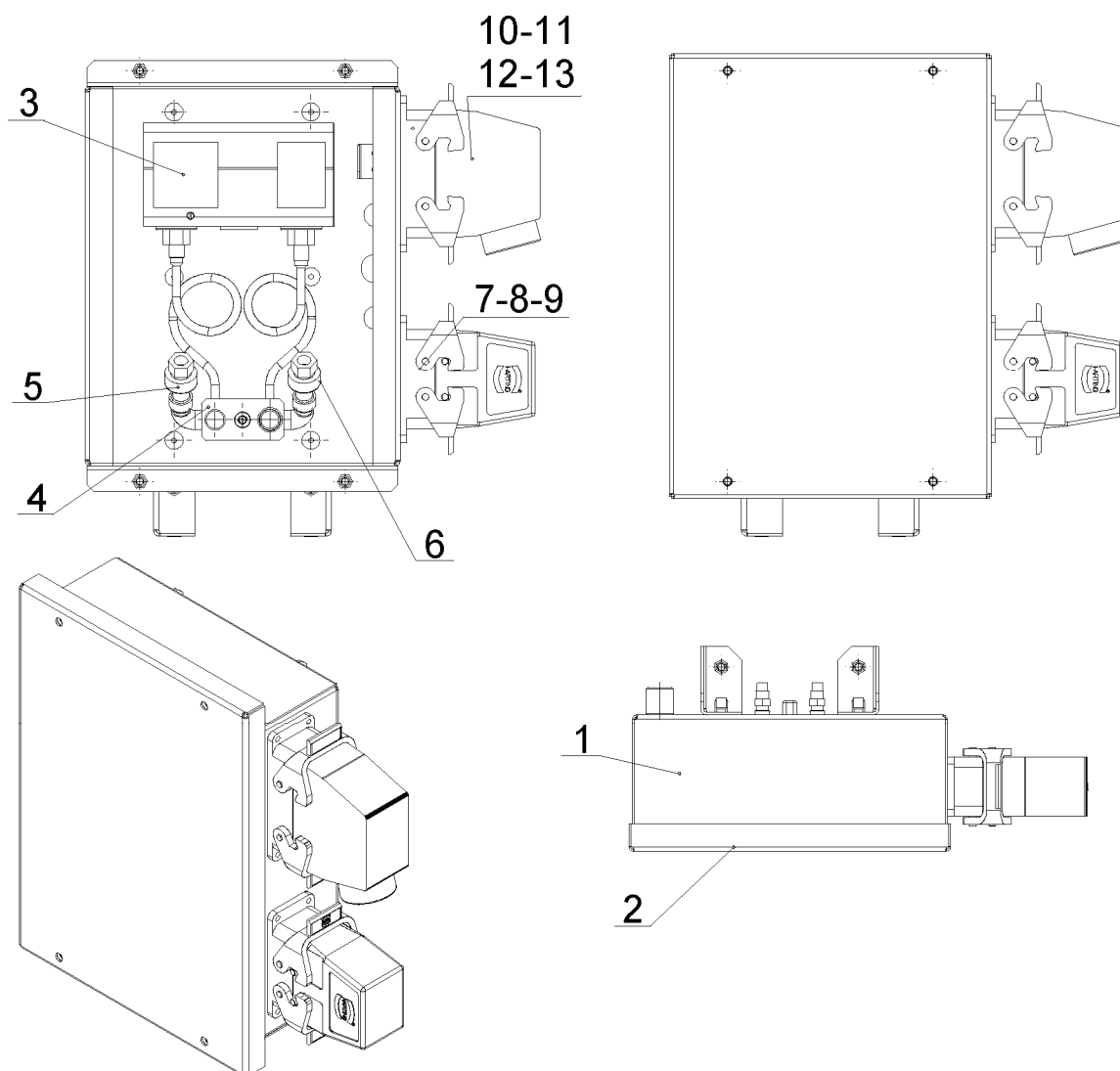


Figura A-36. Conjunto panel de presostatos



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA **86/240**

A.5.3 Set de Tuberías y Accesorios

A.5.3.1 Tuberías y accesorios coches M

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
Figura A-37	Tubería y accesorios coches M	1	680D6276	-
1	Eliminadores de vibraciones 1-5/8"	1	651G185	-
2	Eliminadores de vibraciones 1-1/8"	3	Kunjoo Koflex Co. Ltd.	-
3	Eliminadores de vibraciones 7/8"	2	Kunjoo Koflex Co. Ltd.	-
4	Válvula antirretorno	1	SUPERIOR REFRIGERATION PRODUCTS 186C-11S	-
5	Depósito antigolpe	1	657E10000	-
6	Cuerpo conexión hembra Ø 22	2	651E10000	-
7	Cuerpo conexión hembra Ø 28	2	651E10001	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

R

FECHA 07.13

HOJA 87/240

A.5.3.2 Tuberías y accesorios coches R y S

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
Figura A-37	Tubería y accesorios coches R y S	1	680D6277	-
1	Eliminadores de vibraciones 1-5/8"	1	651G185	-
2	Eliminadores de vibraciones 1-1/8"	3	Kunjoo Koflex Co. Ltd.	-
3	Eliminadores de vibraciones 7/8"	2	Kunjoo Koflex Co. Ltd.	-
4	Válvula antirretorno	1	SUPERIOR REFRIGERATION PRODUCTS 186C-11S	-
5	Depósito antigolpe	1	657E10000	-
6	Cuerpo conexión hembra Ø 22	2	651E10000	-
7	Cuerpo conexión hembra Ø 28	2	651E10001	-

Figura A-37. Tuberías y accesorios coches “M” y coches “R” y “S”



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 89/240

A.5.4 Panel de Control Coche M

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
Figura A-38	Panel de control coche M	1	681A225	-
1	Placa panel de control	1	657A7380	-
2	Soporte placa conectores	1	657A7385	-
3	Contacto hembra	1	AMP 280621-2	-
4	Placa elementos cabina (no ilustrado)	1	657A10134	-
5	Rack de control	1	680D6044	-
6	Conjunto transformador + tarjeta "TR1"	1	680D6530	-
7	Etiqueta "TR-1"	1	659J192	-
8	Tarjeta control "A1-A2"	1	681H992	-
9	Etiqueta "A1"	1	659J1207	-
10	Etiqueta "A2"	1	659J1225	-
11	Panel de mando sala	1	681D133	-
12	Tarjeta soldada desacoplo RS 485 "A4"	1	681K397	-
13	Etiqueta "A4"	1	659J1191	-
14	Filtro supresor "Z1"	1	646A017	-
15	Etiqueta "Z1"	1	659J1204	-
16	Tarjeta 400 V secuencia y NIV. de Fase "DT1"	1	681H1001	-
17	Etiqueta "DT1"	1	659J767	-
18	Etiqueta "Peligro", (no ilustrada)	1	659227	-
19	Contacto auxiliar conmutado F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F12, F13	10	MERLÍN GERIN 642E081	-
20	Etiqueta "Toma Tierra", (no ilustrada)	1	659J218	-
21	Interruptor automático unipolar 3 A "F2"	1	MERLIN GERIN C32H-DC20533	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 90/240

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
22	Contacto auxiliar conmutado "F2"	1	SD 27132	-
23	Etiqueta "F2"	1	649420C	-
24	Interruptor automático bipolar 6 A "F3"	1	MERLIN GERIN 24335	-
25	Etiqueta A "F3"	1	659J691	-
26	Interruptor automático tripolar R 16 A, "F4"	1	MERLIN GERIN 24350	-
27	Etiqueta "F4"	1	659J692	-
28	Interruptor automático tripolar 6 A "F5"	1	MERLIN GERIN 23348	-
29	Etiqueta "F5"	1	659J693	-
30	Interruptor automático tripolar 16 A, "F6"	1	MERLIN GERIN 23349	-
31	Bobina emisión 220 Vca "F6", "F8", "F9"	3	MERLIN GERIN 26946	-
32	Etiqueta "F6"	1	659J1036	-
33	Interruptor automático tripolar "F7"	1	AMITRON ARROW DM3S-G8-G8-G2 8LAADD6535251	-
34	Etiqueta "F7"	1	659J1039	-
35	Interruptor automático tripolar 20 A, "F8"	1	MERLIN GERIN 24675	-
36	Etiqueta "F8"	1	659J1260	-
37	Etiqueta "X1"	1	659J1222	-
38	Interruptor automático tripolar 20 A, "F9"	1	MERLIN GERIN 24675	-
39	Etiqueta "F9"	1	659J1290	-
40	Interruptor automático tripolar 10 A "F10", "F12", "F13"	3	MERLIN GERIN24349	-
41	Etiqueta "F10"	1	659J1291	-
42	Etiqueta "F12"	1	659J1265	-
43	Etiqueta "F13"	1	659J1266	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 91/240

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
44	Mini-inversor "K3-K5"	1	TELEMECÁNICA LP5K+ 12016FW3	-
45	Etiqueta "K5"	1	659J835	-
46	Etiqueta "K3"	1	659J772	-
47	Contactor, K4	1	TELEMECÁNICA LC1D-186FL	-
48	Etiqueta "K4"	1	659J773	-
49	Contactor K6	1	TELEMECÁNICA LP4K-1210FW3	-
50	Etiqueta "K6"	1	659J836	-
51	Contactor, "K7", "K8", "K9"	3	TELEMECÁNICA LC1D-256FL	-
52	Etiqueta "K7"	1	659J837	-
53	Etiqueta "K8"	-	659J989	-
54	Etiqueta "K9"	1	659J990	-
55	Minicontactor, "K10", "K11", "K12"	1	TELEMECÁNICA LP4K-1210FW3	-
56	Etiqueta "K10"	1	659J991	-
57	Etiqueta "K11"	1	659J992	-
58	Etiqueta "K12"	1	659J993	-
59	Mini-inversor "K13-14"	1	TELEMECÁNICA LP5K-1201FW3	-
60	Etiqueta "K13"	1	659J994	-
61	Etiqueta "K14"	1	659J995	-
62	Bloque contactos "K13-K14"	2	TELEMECÁNICA LA1-KN20	-
63	Minicontactor "K15"	1	TELEMECÁNICA LP4K-1210FW3	-
64	Etiqueta A "K15"	1	659J996	-
65	Relé 2 contactos conmutados K22, K17, K18, K19, K20, K21, K31, K23, K24, K25, K26, K27, K28, K29, K30	15	RELECO R7 T21DTX 110D	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 92/240

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
66	Base Relé: K22, K17, K18, K19, K20, K21, K31, K23, K24, K25, K26, K27, K28, K29, K3	15	RELECO S7-M	-
67	Etiqueta "K22"	1	659J1003	-
68	Etiqueta "K17"	1	659J998	-
69	Etiqueta "K18"	1	659J999	-
70	Etiqueta "K19"	1	659J1000	-
71	Etiqueta "K20"	1	659J1001	-
72	Etiqueta "K21"	1	659J1002	-
73	Etiqueta "K31"	1	659J1261	-
74	Etiqueta "K23"	1	659J1004	-
75	Etiqueta "K24"	1	659J1005	-
76	Etiqueta "K25"	1	659J1006	-
77	Etiqueta "K26"	1	659J1025	-
78	Etiqueta "K27"	1	659J1056	-
79	Etiqueta "K29"	1	659J1032	-
80	Etiqueta "K30"	1	659J1040	-
81	Etiqueta "K28"	1	659J1041	-
82	Conector hembra 48 contactos (P1/2-101/2)	4	HARTING 0905.048.3202	-
83	Etiqueta "P1"	1	659J1945	-
84	Etiqueta "P2"	1	659J1946	-
85	Etiqueta "P101"	1	659J1992	-
86	Etiqueta "P102"	1	659J1993	-
87	Etiqueta "TOMA TIERRA"	1	659J218	-
88	Borna "X1"	3	ABB AUTOMATION PRODUCTS S.A 115.140.23	-
89	Tope final "X1"	2	ABB AUTOMATION PRODUCTS S.A	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 93/240

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
			164519-24	
90	Tabique "X1"	4	ABB AUTOMATION PRODUCTS S.A 113689.24	-
91	Soporte etiquetas "X1"	3	ABB AUTOMATION PRODUCTS S.A 11376224	-
92	Señalizador de bornas "X1"	1	ABB AUTOMATION PRODUCTS S.A 10308511	-
93	Cubierta 3 bornas "X1"	1	ABB AUTOMATION PRODUCTS S.A. 163.409.20	-
94	Pin hembra 1,5 mm ² "X2"	21	HARTING 0933.000.6204	-
95	Aislante hembra "X2", "X5"	2	HARTING 0932.046.3101	-
96	Pin hembra 2,5 "X2"	6	HARTING 0933.000.6202	-
97	Pin hembra 0,75-1 mm ² , "X2"	6	HARTING 0933.000.6205	-
98	Base encastrada "X2", "X4", "X5"	3	HARTING 0930.024.0301	-
99	Codificador macho "X2"	2	HARTING 0933.000.9908	-
100	Codificador hembra "X2"	2	HARTING 0933.000.9909	-
101	Aislante hembra "X3"	1	HARTING 0932.012.3101	-
102	Pin hembra 4 mm "X3"	6	HARTING 0932.000.6207	-
103	Pin hembra 6 mm "X3"	3	HARTING 0932.000.6208	-
104	Base encastrada "X3", "X6", "X7"	1	HARTING	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 94/240

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
			0930.016.0301	
105	Aislante macho "X4"	1	HARTING 0932.046.3001	-
106	Pin macho 0,5 mm "X4"	32	HARTING 0933.000.6122	-
107	Pin nacho 1 mm "X4"	6	HARTING 0933.000.6118	-
108	Codificador hembra "X5"	2	HARTING 0933.000.9909	-
109	Pin hembra 0,5 mm "X5"	32	HARTING 0933.000.6222	-
110	Pin hembra 1,5 mm "X5"	6	HARTING 0933.000.6218	-
111	Codificador macho "X5"	2	HARTING 0933.000.9908	-
112	Aislante hembra "X6", "X07"	2	HARTING 0932.032.3101	-
113	Pin hembra RA 0,5 mm "X6"	18	HARTING 0933.000.6222	-
114	Pin hembra 1,5 mm "X06"	9	HARTING 0933.000.6218	-
115	Codificador macho "X06"	2	HARTING 0933.000.9908	-
116	Codificador hembra "X06"	2	HARTING 0933.000.9909	-
117	Pin hembra 0,5 mm "X07"	12	HARTING 0933.000.6118	-
118	Pin hembra 1,5 mm "X07"	5	HARTING 0932.032.3101	-
119	Codificador macho "X07"	2	HARTING 0933.000.9908	-
120	Codificador hembra "X07"	2	HARTING 0933.000.9909	-
121	Etiqueta "X2"	1	659J1223	-
122	Etiqueta "X3"	1	659J1224	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B									

FECHA 07.13

HOJA **95/240**

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
123	Etiqueta "X4"	1	659J1200	-
124	Etiqueta "X5"	1	659J1201	-
125	Etiqueta "X6"	1	659J12002	-
126	Etiqueta "X7"	1	659J1203	-
127	Borna	20	WAGO 280-621	-
128	Placa Final	1	WAGO 280316	-
129	Puente	7	WAGO 280-402	-
130	Etiqueta "X10"	1	659J1188	-
131	Marcadores 1-50	1	WAGO 209566	-
132	Marcadores 1-10	1	WAGO 209502	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 97/240

A.5.4.1 Panel de mando

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
Figura A-39	Panel de mando	1	681D133	-
1	Conmutador CSS	1	SALZER M220-E2284D-218M1	-
2	Serigrafía panel de mando	1	659L144	-
3	Tarjeta señalización (no ilustrado)	1	681K949	-
4	Conector hembra 6 vías (no ilustrado)	1	AMP 280592-0	-
5	Contacto hembra (no ilustrado)	5	AMP 280621-2	-

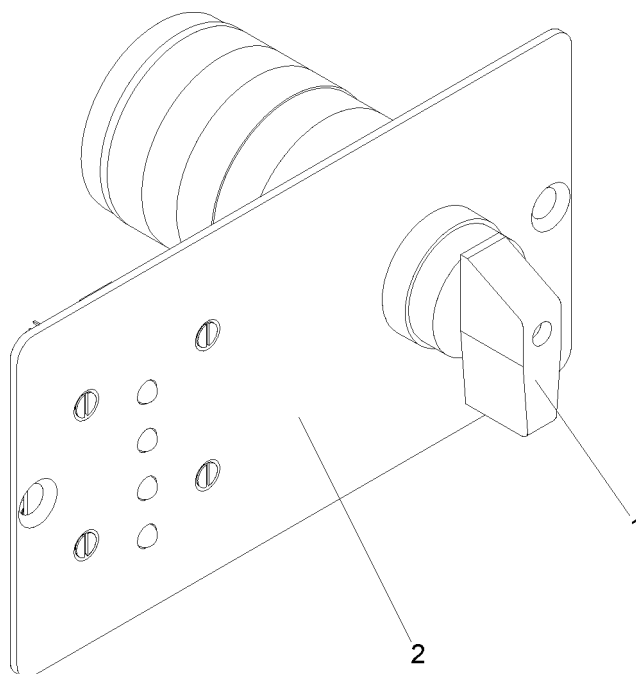


Figura A-39. Panel de mando



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 98/240

A.5.5 Panel de Control Coches R y S

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
Figura A-40	Panel de control coche R y S	1	681A237	-
1	Placa panel de control	1	657A7380	-
2	Soporte placa conectores	1	657A7385	-
3	Rack de control		680D6044	-
4	Conjunto transformador + tarjeta "TR1"		680D6530	-
5	Etiqueta "TR-1"	1	659J192	-
6	Tarjeta control "A1-A2"	1	681H992	-
7	Etiqueta "A1"	1	659J1207	-
8	Etiqueta "A2"	1	659J1225	-
9	Panel de mando sala	1	681D133	-
10	Tarjeta soldada desacoplo RS 485 "A4"	1	681K397	-
11	Etiqueta "A4"	1	659J1191	-
12	Filtro supresor "Z1"	1	646A017	-
13	Etiqueta "Z1"	1	659J1204	-
14	Tarjeta 400 V secuencia y NIV. de Fase "DT1"	1	681H1001	-
15	Etiqueta "DT1"	1	681K397	-
16	Interruptor automático tripolar 3 A "F2"	1	MERLIN GERIN C32H-DC20533	-
17	Contacto auxiliar conmutado "F2"	1	MERLIN GERIN SD 27132	-
18	Etiqueta "F2"	1	649420C	-
19	Contacto auxiliar conmutado F3, F7, F8, F9, F10, F12, F13	8	MERLÍN GERIN 24335	-
20	Interruptor automático tripolar 6 A "F3"	1	MERLIN GERIN 26924	-
21	Etiqueta "F3"	1	659J691	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 99/240

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
22	Interruptor automático tripolar "F7"	1	AMITRON ARROW DM3S-G8-G8-G2 8LAADD6535251	-
23	Etiqueta "F7"	1	659J1039	-
24	Interruptor automático tripolar 20 A, "F8"	1	MERLIN GERIN 24675	-
25	Bobina emisión 220 Vca "F8", "F9"	2	MERLIN GERIN 26946	-
26	Etiqueta "F8"	1	659J1260	-
27	Interruptor automático tripolar 20 A, "F9"	1	MERLIN GERIN 24675	-
28	Etiqueta "F9"	1	659J1290	-
29	Interruptor automático tripolar 10 A F10, F12, F13	3	MERLIN GERIN 24349	-
30	Etiqueta "F10"	1	659J1291	-
31	Etiqueta "F12"	1	659J1265	-
32	Etiqueta "F13"	1	659J1266	-
33	Contactor "K7", "K8", "K9"	3	TELEMECÁNICA LC1D-256FL	-
34	Etiqueta "K7"	1	659J837	-
35	Etiqueta "K8"	1	659J989	-
36	Etiqueta "K9"	1	659J990	-
37	Minicontactor "K10", "K11", "K12"	3	TELEMECÁNICA LP4K-1210FW3	-
38	Etiqueta "K10"	1	659J991	-
39	Etiqueta "K11"	1	659J992	-
40	Etiqueta "K12"	1	659J993	-
41	Mini-inversor K13-14	1	TELEMECÁNICA LP5K-1201FW3	-
42	Etiqueta "K13"	1	659J994	-
43	Etiqueta "K14"	1	659J995	-
44	Bloque contactos K13-K14	2	TELEMECÁNICA	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 100/240

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
			LA1-KN20	
45	Minicontactor "K15"	1	TELEMECÁNICA LP4K LP4K-1201	-
46	Etiqueta "K15"	1	659J996	-
47	Relé 2 contactos conmutados, K20, K21, K31, K23, K24, K25, K26, K28, K29, K30	10	RELECO R7 T21DTX 110D	-
48	Base Relé: K20, K21, K31, K23, K24, K25, K26, K28, K29, K30	10	RELECO S7-M	-
49	Etiqueta "K20"	1	659J1001	-
50	Etiqueta "K21"	1	659J1002	-
51	Etiqueta "K31"	1	659J1261	-
52	Etiqueta "K23"	1	659J1004	-
53	Etiqueta "K24"	1	659J1005	-
54	Etiqueta "K25"	1	659J1006	-
55	Etiqueta "K26"	1	659J1025	-
56	Etiqueta "K28"	1	659J1032	-
57	Etiqueta "K29"	1	659J1040	-
58	Etiqueta "K30"	1	659J1041	-
59	Conector hembra 48 contactos (P1/2-101/2)	4	HARTING 0905.048.3202	-
60	Etiqueta "P1"	1	659J1945	-
61	Etiqueta "P2"	1	659J1946	-
62	Etiqueta "P101"	1	659J1992	-
63	Etiqueta "P102"	1	659J1993	-
64	Borna "X1"	3	ABB AUTOMATION PRODUCTS S.A 115.140.23	-
65	Tope Final "X1"	2	ABB AUTOMATION PRODUCTS S.A 164519-24	-
66	Tabique "X1"	4	ABB AUTOMATION	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 101/240

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
			PRODUCTS S.A 113689.24	
67	Soporte etiquetas "X1"	3	ABB AUTOMATION PRODUCTS S.A 11376224	-
68	Señalizador de bornas "X1"	1	ABB AUTOMATION PRODUCTS S.A 10308511	-
69	Cubierta 3 bornas CP "X1"	1	ABB AUTOMATION PRODUCTS S.A. 163.409.20	-
70	Aislante hembra "X2", "X5"	1	HARTING 0932.046.3101	-
71	Pin hembra 1,5 mm ² "X2"	15	HARTING 0933.000.6204	-
72	Pin hembra 0,75 mm ² "X2"	4	HARTING 0933.000.6205	-
73	Base encastrada "X2", "X4", "X5"	3	HARTING 0930.024.0301	-
74	Codificador macho "X2"	2	HARTING 0933.000.9908	-
75	Codificador hembra "X2"	2	HARTING 0933.000.9909	-
76	Aislante hembra "X3"	1	HARTING 0932.012.3101	-
77	Pin hembra 4 mm "X3"	6	HARTING 0932.000.6207	-
78	Pin hembra 6 mm "X3"	3	HARTING 0932.000.6208	-
79	Base encastrada "X3", "X6", "X7"	1	HARTING 0930.016.0301	-
80	Aislante macho "X4"	1	HARTING 0932.046.3001	-
81	Pin macho 0,5 mm "X4"	20	HARTING 0933.000.6122	-
82	Codificador hembra "X5"	2	HARTING	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 102/240

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
			0933.000.9909	
83	Pin hembra 0,5 mm "X5"	28	HARTING 0933.000.6222	-
84	Pin hembra 1 mm "X5"	7	HARTING 0933.000.6218	-
85	Codificador macho "X5"	2	HARTING 0933.000.9908	-
86	Aislante hembra "X6", "X7"	2	HARTING 0932.032.3101	-
87	Pin hembra 0,5 mm "X6"	18	HARTING 0933.000.6222	-
88	Pin hembra 1,5 mm "X6"	9	HARTING 0933.000.6216	-
89	Codificador macho "X6"	2	HARTING 0933.000.9908	-
90	Codificador hembra "X6"	2	HARTING 0933.000.9909	-
91	Pin hembra 0,5 mm "X7"	14	HARTING 0933.000.6222	-
92	Pin hembra 1,5 mm "X7"	4	HARTING 0933.000.6216	-
93	Codificador macho "X7"	2	HARTING 0933.000.9908	-
94	Codificador hembra "X7"	2	HARTING 0933.000.9909	-
95	Pin hembra 1,5 mm "X7"	18	HARTING 0933.000.6218	-
96	Etiqueta "X1"	1	659J1222	-
97	Etiqueta "X2"	1	659J1223	-
98	Etiqueta "X3"	1	659J1224	-
99	Etiqueta "X4"	1	659J1200	-
100	Etiqueta "X5"	1	659J1201	-
101	Etiqueta "X6"	1	659J1202	-
102	Etiqueta "X7"	1	659J1203	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 103/240

POSICIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	REF. MERAK	Nº METRO
103	Etiqueta "X10"	1	659J1188	-
104	Borna	20	WAGO 280-621	-
105	Placa final	1	WAGO 280316	-
106	Puente	8	WAGO 280-102	-
107	Tope final	2	WAGO 249117	-
108	Marcadores 1-50	1	WAGO 209566	-
109	Marcadores 1-10	1	WAGO 209502	-
110	Etiqueta "PELIGRO" (no ilustrada)	1	659J227	-
111	Etiqueta "TOMA TIERRA" (no ilustrada)	1	659J218	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

R

FECHA 07.13

HOJA 104/240

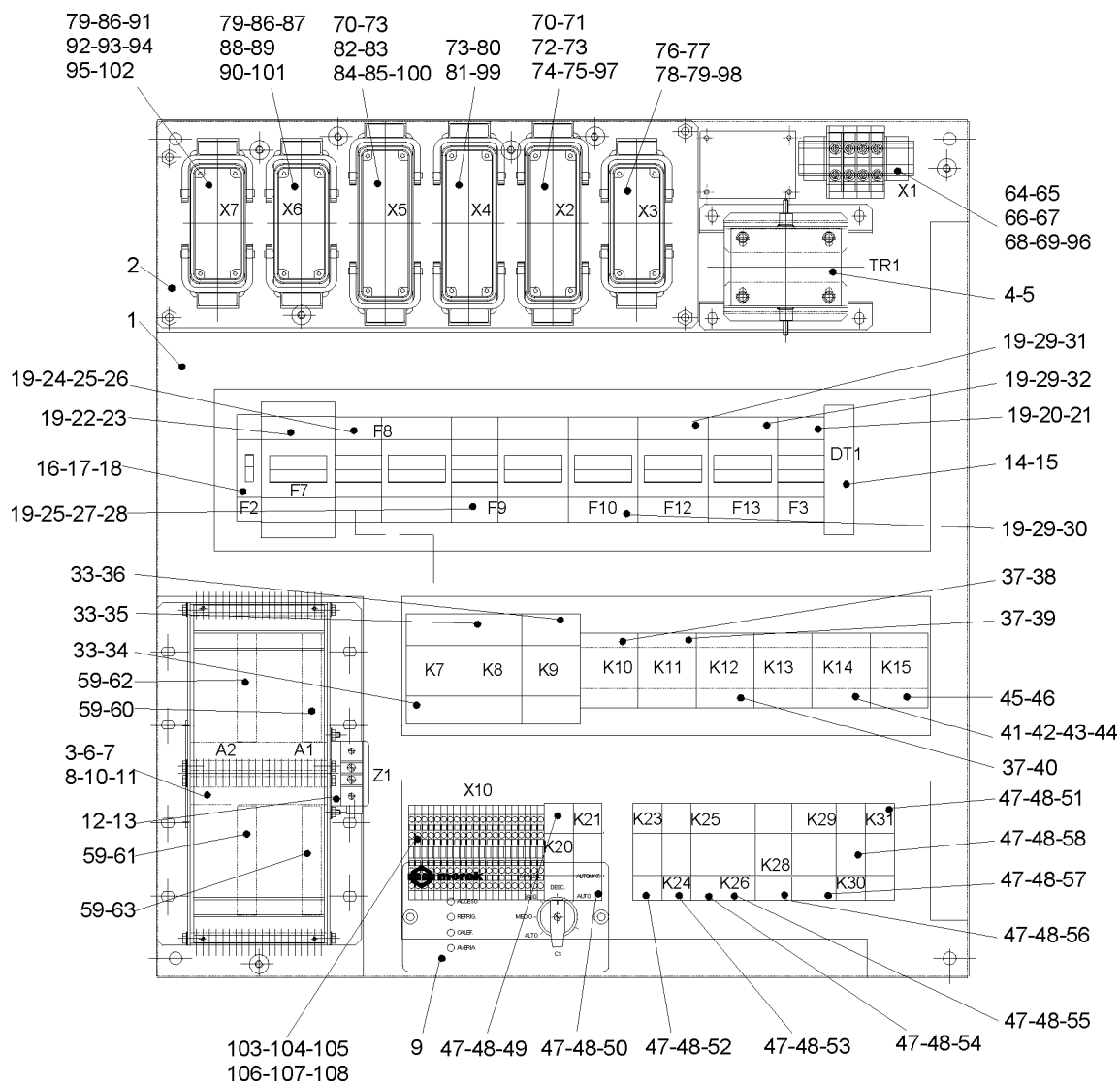


Figura A-40. Panel de control coches R y S

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 105/240

B. DESMONTAJE Y MONTAJE

En este capítulo se describe el procedimiento para realizar el desmontaje de los componentes del sistema de aire acondicionado de sala que requieren atención especial por formar parte del circuito frigorífico. Para el resto de componentes del sistema de aire acondicionado el procedimiento es sencillo y se limita a la desconexión eléctrica, tomando las precauciones necesarias para evitar el riesgo de descargas, y al desmontaje de los elementos de fijación de cada conjunto.

Los conjuntos o equipos del sistema de aire acondicionado deberán manejarse con cuidado en su desmontaje y/o montaje en el coche, para lo cual se utilizarán dispositivos de elevación apropiados (grúas, polipastos, carretillas o mesas elevadoras), teniendo en cuenta el peso de cada uno, y empleando eslingas cuando deban elevarse colgando, las cuales se fijarán a los puntos de izado correspondientes de los equipos o bien apoyarán sobre estos en zonas resistentes y con protecciones acolchadas para evitar dañar la pintura o algún elemento o componente.


- El peso aproximado del módulo condensador/evaporador..... 430 kg \pm 10%
- El peso aproximado del grupo compresor 210 kg \pm 10%

B.1 DESMONTAJE DEL VEHÍCULO

B.1.1 Desmontaje del Módulo Condensador Evaporador (Figura A-2)

Procedimiento:

- Extraer todo el refrigerante del equipo disperso, según se indica en el apartado D.3.4.1.
- Desconectar (OFF) los interruptores automáticos de protección del sistema de aire acondicionado F1 y Q1, situados en el armario de baja tensión. Igualmente, desconectar todos los interruptores automáticos del panel de control.
- El módulo condensador/evaporador está instalado sobre el techo, en la parte central del coche. Para acceder a los conectores basta con abrir los dos cierres rápidos (de media vuelta) de las rejillas situada en las zonas de entrada de aire de retorno al mismo.
- Desembornar las fichas de los conectores eléctricos (X1, X2 y X3) situados en la parte inferior del equipo disperso. Desconectar también los cables de toma de tierra.
- Quitar las tuberías de desagüe situadas en los laterales del módulo.
- Desconectar las mangueras de interconexión frigorífica con el grupo compresor.
- Desacoplar los conductos de impulsión de aire acondicionado situados a ambos lados del módulo condensador/evaporador.
- Fijar las eslingas a los cuatro cáncamos de elevación del módulo.

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 106/240

- Extraer los 10 tornillos de fijación del módulo a la estructura del coche, junto con los casquillos de fijación.
- Mediante una grúa, elevar cuidadosamente el módulo y desmontarlo del vehículo.

B.1.2 Desmontaje del Conjunto Compresor

- Situar el coche en un lugar donde sea accesible por su parte inferior y situar una base firme o las palas de una carretilla bajo el grupo, para sujetarlo.
- Extraer todo el refrigerante del circuito de refrigeración del equipo disperso, según se indica en el apartado D.3.4.1.
- Desconectar (OFF) el interruptor automático de protección del sistema de aire acondicionado. Igualmente, desconectar todos los interruptores automáticos del panel de control.
- Desembornar las fichas de los conectores eléctricos (X1 y X2) situados en el lado derecho del panel de presostatos. Desconectar también los cables de toma de tierra.
- Cerrar totalmente las válvulas de succión y descarga de cada compresor y aliviar la presión residual que pueda permanecer en los circuitos a través de las válvulas de obús localizadas en el panel de control de refrigeración.
- Desconectar las tuberías frigoríficas a la altura de los eliminadores de vibraciones (están unidas mediante soldadura). Proteger las tuberías contra la entrada de aire y suciedad en el sistema.
- Quitar los 4 tornillos de fijación del grupo compresor (M12 x 90) y desmontarlo del coche.

B.2 MONTAJE

Después de limpiar los componentes o conjuntos del equipo disperso de aire acondicionado de sala, y cambiadas todas las piezas defectuosas, se procederá a su montaje en el vehículo.

Para ello, se procederá según se describe en los apartados siguientes para cada uno de ellos, comprobando el buen estado de los elementos de fijación, los cuales deberán ser sustituidos si se notan algo deteriorados.

B.2.1 Montaje del Módulo Condensador/Evaporador

- Fijar las eslingas a los cuatro cáncamos de elevación del equipo disperso.
- Elevar el módulo y maniobrar para situarlo en su posición sobre el techo del vehículo. Observar la etiqueta situada en una esquina del módulo que indica la posición del mismo sobre el tren. También puede servir como referencia la protección de la tapa evaporadora instalada sólo en el lado de la cabina.
- Fijar los 10 tornillos de sujeción del módulo a la estructura del coche utilizando los correspondientes casquillos de fijación.
- Retirar las eslingas y la grúa.

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 107/240

- Acoplar los conductos de impulsión de aire acondicionado en ambos lados del módulo condensador/evaporador.
- Conectar las mangueras de interconexión frigorífica con el grupo compresor. Poner siempre juntas de estanqueidad nuevas.
- Instalar las tuberías de desagüe situadas en los laterales del módulo.
- Conectar las fichas de los conectores eléctricos (X1, X2 y X3) en la parte inferior del módulo, junto a las entradas de aire de retorno.
- Conectar los cables de toma de tierra situados a ambos lados del módulo.
- Cerrar las rejillas de la estructura del coche que se ubican en las zonas de admisión de aire de retorno del módulo condensador/evaporador.
- Restablecer el suministro eléctrico conectando los interruptores automáticos de protección del sistema de aire acondicionado F1 y Q1, situados en el armario de baja tensión. De la misma manera, cerrar todos los automáticos del panel de control.
- Si el grupo compresor está instalado en el coche, abrir las válvulas de entrada y salida del depósito de líquido del circuito. En caso contrario, este paso deberá ejecutarse una vez instalado el grupo compresor.

B.2.2 Montaje Grupo Compresor

- Utilizando un dispositivo de elevación adecuado, maniobrar para situar el grupo compresor en su ubicación bajo el bastidor del coche.
- Colocar los cuatro tornillos M12 x 90, tuercas y arandelas de fijación del grupo compresor a la estructura del coche. Apretar estos tornillos a 45 Nm utilizando una llave dinamométrica.
- Retirar el dispositivo elevador.
- Cerrar el circuito frigorífico del sistema realizando las soldaduras oportunas en las líneas de succión y descarga del compresor.
- Conectar las fichas de los conectores eléctricos (X1 y X2) localizados en lado derecho del panel de manómetros.
- Conectar los cables de toma de tierra.
- Restablecer el suministro eléctrico conectando el interruptor automático de protección del sistema de aire acondicionado 34F1 situado en el armario de baja tensión. De la misma manera, cerrar todos los interruptores automáticos del panel de control.
- Abrir las válvulas de succión y descarga de cada compresor.

B.3 PUESTA EN SERVICIO

Una vez se hayan instalado en el coche, antes de arrancar un equipo por primera vez y siempre después de realizar una revisión general o haber sustituido alguno de sus componentes principales, se deben realizar las siguientes comprobaciones:

- Asegurarse de que los filtros de aire están limpios y correctamente colocados.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B


FECHA 07.13

HOJA 108/240

- Comprobar que el circuito eléctrico tiene continuidad y que todas las conexiones están bien apretadas.
- Comprobar que no existen fugas de refrigerante en el sistema y que el nivel de refrigerante del circuito es el correcto.
- Abrir hasta su posición de funcionamiento las válvulas de succión y descarga del compresor y colocar y apretar las tapas de protección de los vástagos de dichas válvulas.
- Abrir la válvula de cierre del depósito de líquido excepto la de purga, que debe permanecer cerrada.
- Comprobar que los ventiladores evaporadores y condensadores están bien centrados y sus fijaciones sobre los ejes de los motores bien apretadas, y que no existen holguras ni rozamientos.
- Comprobar que los voltajes de alimentación del equipo disperso y control son correctos.
- Verificar que todos los interruptores automáticos del panel de control están conectados (en posición ON), así como los interruptores automáticos unipolares F1 y Q1 de protección de alimentación de batería al sistema de aire acondicionado, situado en el armario de BT.
- Arrancar el equipo compacto de aire acondicionado y verificar los siguientes puntos:
 - Comprobar que los ventiladores condensadores y los ventiladores evaporadores giran en sentido correcto, de acuerdo con las etiquetas de sentido de giro colocadas junto a cada ventilador.
 - Después de 15 minutos de funcionamiento continuo, comprobar el nivel de refrigerante. Si no se produce la actuación del presostato de seguridad de baja presión (teniendo en cuenta que el equipo de aire acondicionado debe encontrarse en una instalación cerrada, a una temperatura ambiente de 20 °C aproximadamente), se puede asegurar que el nivel de refrigerante es adecuado.
 - Comprobar también en el visor de la línea de líquido el paso de refrigerante. Ver apartado D.2.2.
 - Verificar el nivel de aceite del compresor.
 - Comprobar también, el contenido de humedad de cada circuito de refrigerante. Si el indicador de humedad aparece de color amarillo es necesario cambiar el filtro deshidratador.

B.3.1 Métodos de Arranque de los Equipo de Aire Acondicionado

La puesta en marcha de los equipos de aire acondicionado, para realizar trabajos de mantenimiento y/o comprobación de funcionamiento, se puede realizar de las formas que se indican a continuación.

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 109/240

B.3.1.1 Arranque desde el panel de mando de sala

El panel de control dispone de un panel de mando que incorpora un conmutador que permite conectar el equipo de sala al situarlo en una de las posiciones bajo, medio o alto regulando a una temperatura de 20 °C, 22 °C ó 24 °C respectivamente, con una tolerancia de $\pm 1^{\circ}\text{C}$. El ciclo de funcionamiento de los equipos dependerá de la temperatura interior del coche.

Para arrancar los equipos, estando el conmutador en posición remoto, es necesario que exista señal de puesta en marcha de sala, en cuyo caso los equipos de sala funcionarán de forma automática regulando a 22 °C, así como el equipo de la cabina que esté habilitada.

B.3.1.2 Pulsadores de test

En caso de que la temperatura en el coche no permita la puesta en marcha del equipo disperso en el modo deseado (refrigeración o calefacción), se puede forzar la situación para que el control active el modo de funcionamiento requerido pulsando durante 3 segundos los botones de test de frío y test de calor (en función del modo deseado), situados en el frontal de la tarjeta de control.

Al pulsar el botón "Test Frío" el control reacciona conectando toda la potencia de refrigeración durante 10 minutos. El botón "Test Calor" permite conectar toda la potencia de calefacción durante el mismo tiempo.

Si se pulsa de nuevo el botón del test que se haya activado durante 3 segundos, se finalizará el test antes de transcurrir los 10 minutos.

B.3.1.3 Programa de mantenimiento


También se puede forzar y controlar el funcionamiento del sistema utilizando el programa de mantenimiento desde PC desarrollado por Merak S.A., para facilitar los trabajos de comprobación de funcionamiento y mantenimiento.

Si se utiliza el programa de mantenimiento, existen dos modos de forzar el funcionamiento del equipo disperso en el modo deseado. Una vez instalado el programa en el ordenador, conectado éste al panel de control del sistema y arrancado el programa, aparecerá en el monitor del PC la pantalla principal del programa mostrada en la Figura B-1.

Al presionar sobre la tecla correspondiente aparecerán, junto a la lectura de cada sonda, dos flechas de desplazamiento que permitirán modificar el valor de temperatura correspondiente.

Para forzar a los equipos a entrar en el ciclo deseado, bastará con introducir un valor de temperatura de retorno suficiente para provocar la entrada del ciclo de funcionamiento requerido. Por ejemplo, para forzar la entrada en ciclo de refrigeración de los dos equipos situar los valores de las teclas Retorno 1 y 2 en 30 °C. Para forzar la entrada en ciclo de calefacción situar ambas teclas en 5 °C. El sistema reaccionará en cada caso conectando el ciclo correspondiente.

Para pasar a funcionamiento normal (no simulado) se debe presionar de nuevo la tecla accionada para variar el valor de la sonda. A partir de ese momento el control del sistema de

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 110/240

aire acondicionado pasa a obedecer a los valores leídos por los sensores de temperatura del sistema.

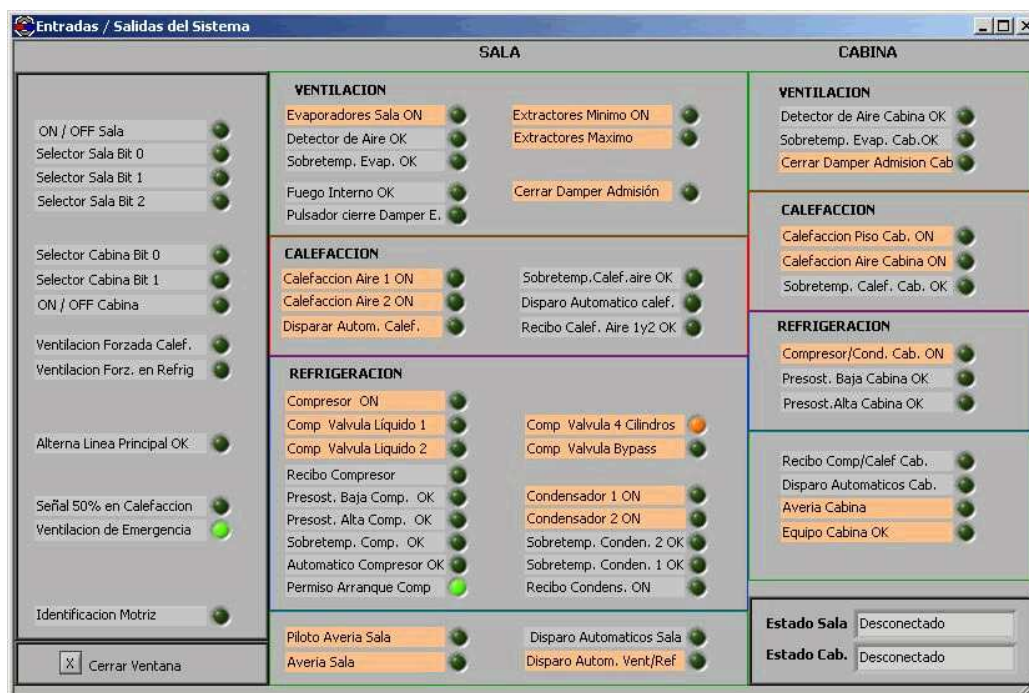


Figura B-1. Pantalla principal del programa de mantenimiento

La segunda forma de poner en marcha el sistema para comprobar su funcionamiento, utilizando el programa de mantenimiento desde PC, es manipulando manualmente las salidas en modo remoto.

CUIDADO

LOS CAMBIOS QUE SE REALICEN DESDE EL PC DE MODO MANUAL (REMOTO) SOBRE LAS SALIDAS, ACTÚAN DIRECTAMENTE SOBRE LOS DISTINTOS APARATOS DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO. UNA INADECUADA MANIPULACIÓN DE ESTAS SALIDAS PODRÍA PROVOCAR UN MAL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA, YA QUE ÉSTE OBEDECE ERICTAMENTE LAS ÓRDENES DE CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN DADAS DESDE EL PC. POR LO TANTO, LA MANIPULACIÓN DEBE SER REALIZADA POR PERSONAL CUALIFICADO.

B.3.2 Verificación de Funcionamiento del Sistema de Refrigeración

Después de cargar el sistema con R-134a, tal como se describe en el apartado D.3.7. "Carga de Refrigerante", el equipo disperso deberá ponerse en funcionamiento durante

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 111/240

varios períodos cada uno de ellos de unos 20 minutos de duración, para observar que su marcha es normal, antes de dejarlo disponible para prestar servicio.

Cuando un equipo esté funcionando en refrigeración, la escala de temperatura del manómetro-termómetro de baja presión del panel de manómetros correspondiente deberá marcar una temperatura algo más baja que la que marcará normalmente cuando el equipo funcione bajo su control termostático de temperatura. Bajo estas condiciones puede aparecer condensación en la tubería de succión cerca del compresor.

En condiciones normales, es decir, cuando el equipo esté funcionando bajo su control termostático de temperatura, el manómetro de baja presión deberá marcar una temperatura comprendida entre -8°C y 8°C .

El manómetro de alta presión deberá marcar una temperatura entre 15°C y 30°C superior a la temperatura ambiente exterior. Deberá notarse que la tubería de la descarga del compresor está caliente y la de succión fría.

Existirá condensación en las válvulas de expansión y también en las tuberías de alimentación a la batería evaporadora y en las superficies de los tubos de la propia batería, a menos que la humedad relativa del aire exterior sea muy baja.

El filtro deshidratador deberá estar caliente cuando el equipo esté en funcionamiento y al tacto, deberá notarse que está a la misma temperatura que las tuberías de entrada y salida.

B.4 PRUEBAS FUNCIONALES EN EL COCHE

A continuación se indican las diferentes pruebas que se pueden realizar para comprobar el comportamiento del equipo disperso en las diferentes situaciones que se pueden producir durante el funcionamiento automático. Estas son:


- Funcionamiento normal (regulación).
- Funcionamiento aire acondicionado con humo en túnel.
- Funcionamiento aire acondicionado con humo en coche.
- Funcionamiento aire acondicionado con humo en túnel y en coche.
- Funcionamiento aire acondicionado con fallo convertidor.
- Funcionamiento aire acondicionado en emergencia de ventilación.
- Funcionamiento aire acondicionado con fallo de aire acondicionado.

Para arrancar el equipo disperso, todos los interruptores automáticos del Panel de Control deberán estar en posición ON y situar el selector del Panel de Mando en posición de funcionamiento manual: bajo, medio, alto ó remoto si hay permiso de puesta en marcha de Sala (K3 activado), en cuyo caso el equipo funcionará de forma automática.

B.4.1 Comprobación de Funcionamiento Normal

En el modo de regulación normal:

- Los motores evaporadores se mantienen en funcionamiento.

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 112/240

- Los extractores funcionan a mínima velocidad.
- Los dampers de admisión se mantendrán abiertos.

B.4.2 Comprobación Funcionamiento Aire Acondicionado con Humo en Túnel

En los equipos destinados a la serie 3000, se produce el cierre de las compuertas de aire exterior, cuando se detecte humo en el túnel.

A tal efecto, se ha previsto una nueva señal al control desde el control de auxiliares, denominada E2 en los esquemas generales, a través de un contacto normalmente abierto (NO).

El control de auxiliares mantiene abierto este contacto, mientras no haya detección de humo externo.

Cuando el maquinista pulse el botón de cierre de compuertas de aire exterior, el contacto E2 se cierra, con la siguiente repercusión sobre el sistema de aire acondicionado de sala:

- Se cierran las compuertas de aire exterior de sala.
- Se paran los extractores.
- Las demás funciones del sistema de aire acondicionado de sala, se mantienen activas, funcionando normalmente.

Esta funcionalidad se mantiene mientras E2 tenga el contacto cerrado.

B.4.3 Comprobación Funcionamiento Aire Acondicionado con Humo en Coche

En los equipos destinados a la serie 3000, se produce la apertura de las compuertas de aire exterior, cuando el sistema de detección de humo interno del tren, se active.

Cuando el sistema de detección de humo interno, del coche, se active, el control de auxiliares abre el contacto K9, con la siguiente repercusión sobre el sistema de aire acondicionado de sala:

- Se abren las compuertas de aire exterior.
- Se paran los motores evaporadores.
- Los motores extractores se ponen a máxima velocidad.


Esta funcionalidad se mantiene mientras el control de auxiliares mantenga abierto el contacto K9.

Cuando el control de auxiliares, cierre el contacto K9, el sistema de aire acondicionado toma el control de los motores evaporadores, compuertas y extractores.

B.4.4 Comprobación Funcionamiento Aire Acondicionado con Humo en Túnel y en Coche

En el caso de simultaneidad en las señales procedentes del control de auxiliares, E2 (Humo externo), que es una señal que envía el maquinista cuando pulsa un botón situado en el pupitre de conducción, y la señal K9 (Detección de fuego interno), procedente del

- En todos los controles se recibe la señal K1.
- Se retira el 50% de las cargas de alterna debidas a calefacción, exceptuando la cabina que esté habilitada (100% del equipo alimentado desde el convertidor averiado).
- El control que reciba la señal K11, mantiene desconectada la calefacción; cerrado el compuerta de exterior y para los extractores.
- De la misma manera, el control que reciba la señal K10, mantiene la situación anterior, pero desconectando el compresor, en el caso de que el equipo estuviera en refrigeración.

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 114/240

Cuando las señales K10 y/o K11, dejen de recibirse, se volverán a abrir los dampers y se pondrán en marcha los extractores.

B.4.6 Comprobación de Funcionamiento Aire Acondicionado en Emergencia de Ventilación

Esta situación se produce cuando fallan los tres convertidores auxiliares o hay falta de catenaria.

El panel de control del sistema de aire acondicionado, tendrá conocimiento de esta situación a través de una señal digital procedentes del control de auxiliares, denominada en los esquemas generales K4.

El sistema de aire acondicionado reacciona de la siguiente manera:

- Se desconectan todas las cargas de corriente alterna.
- El control tiene conocimiento de la presencia de tensión en la línea trifásica, a través de la señal procedente del detector de tensión DTA1, situado en el panel de control, la cual tendrá un nivel activo de 110 Vcc.
- Las compuertas de admisión permanecen abiertas.
- Se energiza el contactor K12, correspondiente a la alimentación de los motores evaporadores.
- Los motores extractores permanecen parados.

B.4.7 Comprobación Funcionamiento Aire Acondicionado con Fallo de Aire Acondicionado

Esta situación se produce cuando falla el circuito frigorífico de sala de un coche. El sistema de aire acondicionado reacciona de la siguiente forma:

- El control desconecta los elementos averiados (compresor, motor condensador, etc.).
- Se cierran las compuertas de admisión.
- Los ventiladores evaporadores se mantienen en funcionamiento.
- Los extractores del coche se mantienen parados.

B.5 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

B.5.1 Transporte

Todos los conjuntos o equipos del sistema de aire acondicionado disponen de cáncamos o puntos de elevación para transporte, situados en los laterales, a los cuales pueden ser fijadas unas eslingas y, mediante una grúa, pueden ser elevados y transportados al taller.

Si se utiliza una plataforma móvil para el transporte de los mismos, será necesario disponer unos travesaños, suficientemente resistentes y convenientemente protegidos (acolchados) para no dañar la pintura, de tal manera que sea la parte plana de la base del equipo (en los extremos del mismo) la que apoye sobre dichos travesaños.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 115/240

B.5.2 Almacenamiento

Los equipos deben almacenarse en los propios embalajes en que son suministrados desde factoría, pudiendo ser apilados hasta un máximo de dos unidades.

Si los equipos van a ser almacenados durante períodos de tiempo prolongados, será conveniente que sean extraídos de sus embalajes periódicamente y puestos en funcionamiento durante un tiempo aproximado de 30 minutos, para asegurar que se mantienen en condiciones óptimas de cara al momento de ser puesto en servicio.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 116/240

C. BÚSQUEDA DE AVERÍAS

C.1 AVERÍAS

Según se indica en la ficha UIC 557 “Técnica de diagnosis en los coches”, las averías se dividirán en tres grupos según su importancia:

- **GRUPO A:** Averías que suponen la parada completa del sistema de climatización o que implican una actuación inmediata por parte del personal del tren.
GRUPO A1: Averías que deben comunicarse al maquinista.
- **GRUPO B:** Averías que no implican la actuación inmediata del personal del tren pero deben ser reparadas a la llegada de la composición a la base de mantenimiento.
- **GRUPO C:** Averías de menor importancia cuya reparación no es necesario hacer de manera inmediata.

A continuación se incluye el listado de averías que el control del sistema de climatización transmitirá a la línea RS485 (control de auxiliares).

C.1.1 Averías Grupo “A”

MENSAJE	ACTIVACIÓN	ACTUACIÓN DEL CONTROL
Fallo de alterna en la línea de trifásica	Falta tensión.	Para completo del sistema hasta que haya tensión.
Fallo impulsión ventiladores evaporadores	No hay señal de los detectores de aire impulsado.	Funciona sólo la extracción.
Avería ventilador condensador	Falta recibo de funcionamiento.	Anulación de la etapa de refrigeración del equipo.
Avería compresor	Actuación de alguna protección en el compresor.	Anulación de la etapa de refrigeración.
Avería calefacción	Falta recibo de funcionamiento de las bandas.	Anulación de la etapa de calefacción.
Automáticos saltados	Salta algún interruptor automático.	El control detecta la falta de recibo del contactor correspondiente.
Fallo presostato de alta	El presostato de alta salta más de 12 veces en una hora.	Anulación de la etapa de refrigeración.

Fallo presostato de baja

El presostato de baja salta

Anulación de la etapa de



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13 HOJA 117/240

MENSAJE	ACTIVACIÓN	ACTUACIÓN DEL CONTROL
	más de 12 veces en una hora.	refrigeración.
Avería en compresor	Sobretensión detectada compresor.	Anulación de la etapa de refrigeración.
Avería de los dos compresores, por falta de compresión	Falta de compresión en compresor.	Anulación de la etapa de refrigeración.

C.1.2 Averías Grupo "B"

MENSAJE	ACTIVACIÓN	ACTUACIÓN DEL CONTROL
Avería motores evaporadores por sobretensión interna	Actuación de la protección interna de los motores evaporadores.	Paro completo de la unidad, a excepción de los extractores.
Avería motores evaporadores por falta de aire impulsado	No hay señal de los detectores de aire impulsado.	Paro completo de la unidad, a excepción de los extractores.
Avería por disparo automático circuitos auxiliares	Automático circuitos auxiliares saltado.	Anulación del circuito auxiliar averiado.
Avería motor condensador 1 por falta de recibo de funcionamiento	Falta de recibo del contactor de mando del motor condensador.	Reducción de prestaciones de la etapa de refrigeración.
Avería motor condensador 1 por sobretensión	Actuación de la protección interna del motor condensador.	Reducción de prestaciones de la etapa de refrigeración.
Avería motor condensador 2 por falta de recibo de funcionamiento	Falta de recibo del contactor de mando del motor condensador.	Reducción de prestaciones de la etapa de refrigeración.
Avería motor condensador 2 por sobretensión	Actuación de la protección interna del motor condensador.	Reducción de prestaciones de la etapa de refrigeración.
Avería compresor por disparo de su automático	Automático saltado del compresor.	Anulación de la refrigeración.
Avería compresor por falta de recibo de funcionamiento	Falta de recibo del contactor del compresor.	Anulación de la refrigeración.
Fallo presostato de alta	El presostato de alta, ha ac-	Anulación de la refrigeración.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 118/240

MENSAJE	ACTIVACIÓN	ACTUACIÓN DEL CONTROL
compresor	tuado más de 12 veces en una hora.	
Fallo presostato de baja compresor	El presostato de baja, ha actuado más de 12 veces en una hora.	Anulación de la refrigeración.
Avería compresor por sobretemperatura	Actuación de la protección interna del compresor.	Anulación de la refrigeración.
Avería calefacción de aire 1, por disparo de automático	Automático saltado calefacción 1.	Anulación de la etapa de calefacción 1. El control desconecta la calefacción pero vuelve automáticamente a funcionamiento normal cuando recibe la señal de que el automático está conectado.
Avería calefacción de aire 1, por falta de recibo de funcionamiento	Actuación del termostato de sobretemperatura de la calefacción 1.	Anulación de las dos etapas de calefacción. El control desconecta la calefacción. Si desaparece la causa de disparo del termostato, el control vuelve automáticamente a funcionamiento normal cuando el termostato se re-arma.
Avería calefacción de aire 1, por falta de recibo de funcionamiento	Falta recibo de funcionamiento del contactor de la calefacción 1.	Anulación de la calefacción 1. El control desconecta la calefacción pero vuelve automáticamente a funcionamiento normal cuando recibe la señal de que el contactor está conectado.
Avería calefacción de aire 2, por disparo de automático	Automático saltado calefacción 2.	Anulación de la etapa de calefacción 2. El control desconecta la calefacción pero vuelve automáticamente a funcionamiento normal cuando recibe la señal de que el automático conectado.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 119/240

MENSAJE	ACTIVACIÓN	ACTUACIÓN DEL CONTROL
Avería calefacción de aire 2, por sobretemperatura	Actuación del termostato de sobretemperatura de la calefacción 2.	Anulación de las dos etapas de calefacción. El control desconecta la calefacción. Si desaparece la causa de disparo del termostato, el control vuelve automáticamente a funcionamiento normal cuando el termostato se rearma.
Avería calefacción de aire 2, por falta de recibo de funcionamiento	Falta recibo de funcionamiento del contactor de la calefacción 2.	Anulación de la calefacción 2. El control desconecta la calefacción pero vuelve automáticamente a funcionamiento normal cuando recibe la señal de que el contactor está conectado.
Avería transductor de alta	Medida del transductor de alta fuera de rango.	No se tiene en cuenta para la regulación.
Avería transductor de baja	Medida del transductor de baja fuera de rango.	No se tiene en cuenta para la regulación.
Avería de las dos sondas de temperatura de retorno	Medida de la sonda fuera del rango de trabajo $-30 \div +70^{\circ}\text{C}$	El control se realiza con la media de la señal de las sondas de impulsión y exterior. La avería desaparece de forma instantánea cuando se quita el fallo.
Avería de las dos sondas de temperatura de impulsión	Medida de la sonda fuera del rango de trabajo $-30 \div +70^{\circ}\text{C}$	El control se realiza con la media de la señal de las sondas de retorno. La avería desaparece de forma instantánea cuando se quita el fallo.
Avería de la sonda de temperatura exterior	Medida de la sonda fuera del rango de trabajo $-30 \div +70^{\circ}\text{C}$	El control se realiza con las sondas de retorno y de impulsión.
Avería sonda de temperatura de retorno 1	Medida de la sonda fuera del rango de trabajo $-30 \div +70^{\circ}\text{C}$	El control se realiza con la lectura de la sonda de retorno 2. La avería desaparece de forma instantánea cuando se quita el fallo.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 120/240

MENSAJE	ACTIVACIÓN	ACTUACIÓN DEL CONTROL
Avería sonda de temperatura de retorno 2	Medida de la sonda fuera del rango de trabajo $-30 \div +70^{\circ}\text{C}$	El control se realiza con la lectura de la sonda de retorno 1. La avería desaparece de forma instantánea cuando se quita el fallo.
Avería sonda de temperatura de impulsión 1	Medida de la sonda fuera del rango de trabajo $-30 \div +70^{\circ}\text{C}$	El control se realiza con la lectura de la sonda de impulsión 2. La avería desaparece de forma instantánea cuando se quita el fallo.
Avería sonda de temperatura de impulsión 2	Medida de la sonda fuera del rango de trabajo $-30 \div +70^{\circ}\text{C}$	El control se realiza con la lectura de la sonda de impulsión 1. La avería desaparece de forma instantánea cuando se quita el fallo.
Avería sonda de temperatura salida evaporación 1	Medida de la sonda de temperatura salida evaporación 1, fuera de rango de trabajo $-30 \div +90^{\circ}\text{C}$.	No se tiene en cuenta para la regulación.
Avería sonda de temperatura salida condensación 1	Medida de la sonda de temperatura salida condensación 1, fuera de rango de trabajo $-30 \div +90^{\circ}\text{C}$.	No se tiene en cuenta para la regulación.
Avería sonda de temperatura succión, compresor	Medida de la sonda de temperatura de succión de 1 compresor 1, fuera de rango de trabajo $-30 \div +90^{\circ}\text{C}$.	No se tiene en cuenta para la regulación.
Avería sonda de temperatura salida evaporación 2	Medida de la sonda de temperatura salida evaporación 2, fuera de rango de trabajo $-30 \div +90^{\circ}\text{C}$.	No se tiene en cuenta para la regulación.
Avería sonda de temperatura salida condensación	Medida de la sonda de temperatura salida condensación 2, fuera de rango de trabajo $-30 \div +90^{\circ}\text{C}$.	No se tiene en cuenta para la regulación.
Orden contradictoria, 50% calefacción (señal K1)	Discrepancia entre las señales HW (K1) y SW.	Prioridad, señal HW.
Orden contradictoria, permiso de arranque sala (señal K3)	Discrepancia entre las señales HW (K3) y SW.	Prioridad, señal HW.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 121/240

MENSAJE	ACTIVACIÓN	ACTUACIÓN DEL CONTROL
Orden contradictoria, ventilación de emergencia (señal K4)	Discrepancia entre las señales HW (K4) y SW.	Prioridad, señal HW.
Orden contradictoria, prohibición de arranque compresor (señal K5)	Discrepancia entre las señales HW (K5) y SW.	Prioridad, señal HW.
Orden contradictoria, ventilación forzada en ventilación (señal K10)	Discrepancia entre las señales HW (K6) y SW.	Prioridad, señal HW.
Orden contradictoria, ventilación forzada en calefacción (señal K11)	Discrepancia entre las señales HW (K7) y SW.	Prioridad, señal HW.
Orden contradictoria, señal de cierre dampers de exterior (E2)	Discrepancia entre las señales HW (E2) y SW.	Prioridad, señal HW.
Orden contradictoria, señal de detección de humo interno (K9)	Discrepancia entre las señales HW (K9) y SW.	Prioridad, señal HW.
Orden contradictoria, identificación tipo de coche (señal E1)	Discrepancia entre las señales HW (E1) y SW.	Prioridad, señal HW.

C.2 IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

Con el fin de facilitar los trabajos para localizar una posible avería en un equipo de aire acondicionado y poder proceder a su reparación, este capítulo incluye un diagrama donde se indican los principales problemas que se pueden presentar en los equipos de aire acondicionado, así como sus posibles causas y remedios.

Cuando se detecte una anomalía, se deberán realizar en primer lugar las comprobaciones preliminares que se indican a continuación y, si no se resuelve el problema, proceder entonces con el diagrama de localización de averías:

1. Asegurarse de que el motor evaporador funciona correctamente y que el termostato de protección contra sobretemperaturas está bien conectado.

NOTA

El compresor y las resistencias de calefacción no funcionarán a menos que el motor evaporador esté funcionando.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 122/240

2. Asegurarse de que el equipo disperso recibe la tensión de alimentación (400 V, trifásica, 50 Hz), y de que todos los interruptores automáticos del panel de control están cerrados.
3. El control electrónico debe recibir la tensión de batería (110 Vcc).

Las anomalías en el funcionamiento de los equipos están indicadas por los síntomas que a continuación se indican en el diagrama de búsqueda de averías. Estos síntomas pueden ser originados por uno o más problemas que pueden ser eliminados mediante un seguimiento paso a paso del proceso de búsqueda de averías.

Antes de pensar en un funcionamiento incorrecto del sistema de refrigeración de un equipo de aire acondicionado, hay que tener en cuenta que la presión del refrigerante en el condensador y en la tubería de descarga, indicada por el manómetro-termómetro de alta presión variará, ya que ésta depende de la temperatura del aire que pasa por los serpentines del condensador y de la presión de aspiración del compresor. Normalmente, la escala de temperatura en el manómetro de alta presión marcará aproximadamente de 15 a 30 °C por encima de la temperatura ambiente en el exterior del coche.

No obstante, cuando prevalezcan altas temperaturas ambientes en el exterior, es posible que inmediatamente después del arranque del compresor y antes de que la temperatura interior de la sala de viajeros pueda alcanzar el límite conveniente, el margen de temperatura mencionado se sobrepase ligeramente, hasta que la reducción de temperatura en la sala llegue a apreciarse.

La presión de aspiración del compresor, indicada por el manómetro de baja presión, variará también, puesto que depende de la temperatura del aire que pasa por los serpentines del evaporador. Normalmente, la escala de temperatura del manómetro-termómetro de baja presión marcará unos valores entre -8 °C y +8 °C aproximadamente. Esta temperatura podrá ser más alta cuando el equipo arranque y el interior de la sala no haya alcanzado la temperatura deseada, pero caerá gradualmente a medida que se reduzca la temperatura interior de la misma.

Si la presión en el condensador sube por encima de lo normal, actuará el presostato de seguridad de alta presión parando el compresor. Cuando esto ocurra, habrá que esperar a que el presostato se reconecte, y después observar el manómetro de alta presión y comprobar la presión para la cual funciona dicho presostato. Si se observa que éste está funcionando a una presión por debajo de su ajuste normal, deberá reajustarse o sustituirse.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 123/240

C.2.1 Diagrama de Búsqueda de Averías

SÍNTOMA	CAUSA	SOLUCIÓN
El equipo no funciona	El voltaje de alimentación está fuera de los márgenes de trabajo o no hay tensión de batería.	Comprobar si es correcta la conexión o si es un fallo del circuito eléctrico.
	El motor evaporador no funciona.	El interruptor automático F12 está abierto, cerrarlo. Comprobar la bobina del contactor K12. Si están correctos cambiar el motor.
	El presostato de aire no da la señal de flujo de aire suficiente.	Verificar si la batería evaporadora o los filtros de aire están sucios. Comprobar el estado del ventilador evaporador o si gira en sentido opuesto.
	El control de temperatura está averiado.	Localizar y reparar la avería. Cambiar la tarjeta averiada.
Averías en ciclo de refrigeración	Flujo de aire insuficiente.	Comprobar el estado del motor y los ventiladores evaporadores. Filtros de aire o batería evaporadora sucios.
	Filtros de aire sucios.	Sustituirlos.
	La válvula solenoide de la línea de líquido permanece cerrada.	Comprobar si la bobina recibe tensión o está en cortocircuito. Si es necesario, sustituirla.
	Una válvula de expansión está bloqueada.	Limpiarla o sustituirla.
	Bajo nivel de refrigerante.	La válvula de salida del depósito de líquido y/o la de salida del filtro deshidratador está parcialmente cerrada. Abrirla hasta su posición normal de funcionamiento.
		El filtro deshidratador está obstruido. Cambiarlo.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 124/240

SÍNTOMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Averías en ciclo de refrigeración (Cont.)	Bajo nivel de refrigerante (Cont.)	Fugas de refrigerante. Buscar y reparar la fuga.
	El bulbo de una válvula de expansión no hace buen contacto con la línea de succión.	Comprobar el asentamiento del bulbo sobre la tubería y su aislamiento térmico.
	Acumulación de suciedad en las aletas de la batería evaporadora.	Limpiar la batería.
El compresor no funciona	El automático F7 de protección del compresor está abierto.	Comprobar que no existe ningún cortocircuito en el motor o en la línea de alimentación que pueda haber motivado su actuación. Conectarlo.
	El contactor K7 del compresor no actúa.	Comprobar si recibe tensión o si la bobina está dañada.
	El motor evaporador no funciona.	El interruptor automático F12 está abierto, cerrarlo. Comprobar la bobina del contactor K12. Si están correctos cambiar el motor.
	El presostato de aire no da la señal de flujo de aire suficiente.	Verificar si la batería evaporadora o los filtros de aire están sucios. Comprobar el estado del ventilador evaporador o si gira en sentido opuesto.
	Actuación del módulo interno de protección contra exceso de temperatura.	Investigar si existe un exceso de temperatura. En caso afirmativo buscar la causa de la misma.
	Cables sueltos o malas conexiones en la caja de bornas del compresor.	Reparar.
	El presostato de seguridad está defectuoso.	Sustituirlo si es necesario.
Ruidos extraños en el compresor	Exceso o falta de aceite en el compresor.	Extraer o añadir aceite.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 125/240

SÍNTOMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Ruidos extraños en el compresor (Cont.)	La conexión de las fases es incorrecta y el compresor gira en sentido inverso.	En esta situación el compresor puede seguir funcionando sin daños hasta que actúe la protección interna. Conectar las fases en el orden correcto.
Alta presión de condensación	Presencia de aire o gases no condensables en el sistema.	Purgar por la válvula de servicio de alta presión.
	Insuficiente caudal de aire en la batería condensadora.	Comprobar si se trata de acumulación de suciedad en la entrada de aire a la batería, una avería del motor condensador o ventilador defectuoso o si es un fallo en el circuito eléctrico.
	La válvula de descarga del compresor está parcialmente cerrada.	Abrirla hasta su posición normal de funcionamiento.
	Exceso de refrigerante en el sistema.	Eliminar el exceso utilizando una estación de reciclaje de refrigerante.
	Restricciones en la línea de descarga.	Localizar el punto donde se encuentra la obstrucción y repararla.
	El motor condensador no funciona.	Comprobar si es un fallo del circuito eléctrico o avería del motor.
Baja presión de condensación	Válvulas de cierre de succión y descarga del compresor total o parcialmente cerradas.	Abrirlas hasta su posición normal de funcionamiento.
	Carga insuficiente de refrigerante.	La válvula de salida del depósito de líquido y/o la de salida del filtro deshidratador está parcialmente cerrada. Abrirla hasta su posición normal de funcionamiento.
		El filtro deshidratador está obstruido. Cambiarlo.
		Fugas de refrigerante. Buscar y reparar la fuga.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 126/240

SÍNTOMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Baja presión de condensación (Cont.)	Una de las válvulas de cierre del depósito de líquido o del filtro deshidratador está parcialmente cerrada.	Abrirla completamente.
	La válvula solenoide está averiada.	Comprobar la bobina. Si es necesario, sustituir la válvula.
	Restricciones en algún punto del circuito de refrigerante líquido (detectable por el enfriamiento que se produce en la zona inmediata posterior al punto de la restricción).	Localizar el punto de la restricción y eliminarla.
	Inundación de líquido en la batería evaporadora.	Comprobar el contacto del bulbo de la válvula de expansión con la tubería de succión. Aislarlo adecuadamente. Regular la válvula de expansión de forma correcta.
Alta presión de succión	Pasa demasiado líquido por una válvula de expansión.	Comprobar que el bulbo remoto hace buen contacto con la tubería de succión y que está convenientemente aislado. Regular la válvula de forma correcta.
	Excesiva carga de refrigerante en el sistema.	Eliminar el exceso utilizando una estación de reciclaje de refrigerante.
Baja presión de succión	Carga insuficiente de refrigerante.	La válvula de salida del depósito de líquido o la de salida del filtro deshidratador está parcialmente cerrada. Abrirla hasta su posición normal de funcionamiento.
		El filtro deshidratador está obstruido. Cambiarlo.
		Fugas de refrigerante. Buscar y reparar la fuga.
	La válvula de cierre de la succión del compresor está parcialmente cerrada.	Abrirla hasta su posición normal de funcionamiento.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 127/240

SÍNTOMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Baja presión de succión (Cont.)	Restricciones en algún punto de la tubería de aspiración o en el sistema de tuberías del refrigerante líquido.	Localizar el punto de la obstrucción y repararla.
	Pasa poco líquido por una válvula de expansión.	Regularla adecuadamente.
	Los filtros de aire están atascados por acumulación de suciedad.	Sustituirlos.
	Restricciones en el caudal de aire en evaporador por acumulación de suciedad en los tubos y aletas.	Limpiar la batería.
	Filtro deshidratador obstruido.	Cambiar el filtro.
	El compresor trabaja con los cilindros siempre descargados.	Comprobar si recibe tensión la electroválvula o si es un fallo interno del compresor. Si es necesario, reemplazarlo.
Avería en ciclo de calefacción	El motor evaporador no funciona.	El interruptor automático F12 está abierto, cerrarlo. Comprobar la bobina del contactor K12. Si están correctos cambiar el motor.
	El presostato de aire no da la señal de flujo de aire suficiente.	Verificar si la batería evaporadora o los filtros de aire están sucios. Comprobar el estado del ventilador evaporador o si gira en sentido opuesto.
	El termostato de protección del bastidor de resistencias está abierto.	Investigar la causa de su desconexión y eliminarla.
	El interruptor automático de protección de calefacción está abierto.	Cerrarlo e investigar la causa por la que se pudo desconectar.
	Un contactor de calefacción no actúa.	Verificar si se trata de un fallo del circuito eléctrico o de un defecto del contactor.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 128/240

SÍNTOMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Avería en ciclo de calefacción (Cont.)	Avería en el circuito eléctrico de alimentación de las resistencias.	Localizar y reparar la avería.
	El control de temperatura está averiado.	Localizar y reparar la avería o instalar una tarjeta de repuesto.

C.2.1.1 Comprobación del módulo de protección interna del compresor

El compresor dispone de un sistema electrónico de protección del motor basado en la variación de la resistencia en función de la temperatura de las termistancias (llamadas también PTC). Los bobinados del motor tienen embebida una cadena de cuatro termistancias conectadas en serie, de forma que la temperatura de las termistancias sigue a la temperatura de los bobinados, con una pequeña inercia. Un módulo electrónico procesa el valor de la resistencia y actúa un relé en función de ésta.

Cuando cualquiera de las resistencias de la cadena de termistancias supera su valor de consigna, el módulo interrumpe el circuito de maniobra provocando la parada del compresor.

Si transcurrido un tiempo compresor no arranca, será indicación de que existe algún defecto. Entonces seguir los siguientes pasos:

1. Desconectar la alimentación del compresor.
2. Verificar las conexiones de las termistancias en el módulo (bornas S1 y S2) en busca de un posible fallo de conexión o rotura de algún hilo.
3. Con el compresor en frío, medir la resistencia de la cadena de termistancias.

NOTA

La tensión máxima para esta medida ha de ser de 3 V. Proceder desconectando las conexiones S1 y S2 del módulo y medir entre los hilos. La resistencia debe ser $\leq 1250 \Omega$.

4. Si la cadena de termistores tiene un valor mayor, hay un defecto y será necesario sustituir el compresor.

Si no se localiza ningún defecto en la cadena de termistancias o no hay ningún defecto en las conexiones, deberá comprobarse el módulo de la siguiente forma:

1. Desconectar el terminal M2 del módulo y alimentar el circuito de maniobra.
2. La tensión de maniobra debe estar presente entre los terminales L1 y L2 ó M1 y L2.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 129/240

3. Con la línea de termistancias desconectada en los terminales S1 y S2, no debe haber tensión entre los terminales M2 y L2/N. De lo contrario, el módulo es defectuoso.
4. Punteando los terminales S1 y S2 del módulo, debe tensión entre los terminales M2 y L2/N. De lo contrario el módulo es defectuoso.

CUIDADO

LA TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN DEBE DESCONECTARSE ENTRE CADA PRUEBA CON EL FIN DE EVITAR CORTOCIRCUITOS O DESCARGAS.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 130/240

D. MANTENIMIENTO

D.1 ÍNDICE DE OPERACIONES

DESCRIPCIÓN	CONTROLES	TRABAJO
Localización de fugas	D.2.1	-
Verificación del nivel de refrigerante a través del visor de la línea de líquido	D.2.2	-
Comprobación del nivel de aceite del compresor	D.2.3	-
Sustitución de los filtros de aire	-	D.3.1
Limpieza de baterías	-	D.3.2
Verificación de los detectores de temperatura	-	D.3.3
Reparación de fugas	-	D.3.4
Vaciado del refrigerante de la instalación	-	D.3.4.1
Soldadura de uniones de las tuberías	-	D.3.4.2
Prueba de fugas	-	D.3.5
Deshidratación del sistema de refrigeración	-	D.3.6
Carga de refrigerante	-	D.3.7
Cambio del cartucho del filtro deshidratador	-	D.3.8
Presostatos de seguridad y transductores de presión	-	D.3.9
Revisión Total	-	D.4

D.2 OPERACIONES DE CONTROL

D.2.1 Localización de Fugas

Cada circuito de refrigerante del equipo disperso deberá ser inspeccionado a intervalos regulares a los efectos de comprobación de fugas. Cuando se observa paso de burbujas en el visor de la línea de líquido, se presupone la existencia de una fuga en la instalación. Una insuficiente cantidad de refrigerante origina un deficiente enfriamiento del aire de refrigeración y/o presiones de succión y descarga por debajo de las normales.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 131/240

Generalmente, la presencia de aceite en una junta es una indicación de que existe un escape de refrigerante puesto que, por lo general, éste lleva aceite consigo. Por lo tanto es aconsejable no utilizar ningún trapo grasiento ni aceite en las operaciones de limpieza del equipo. Únicamente se emplearán cepillos o trapos limpios.

Los puntos en los que existen más probabilidades de que se produzcan fugas de refrigerante son: las soldaduras en tubos, racores de acoplamiento, válvulas, llaves, mirillas de niveles y juntas.

Para localizar una fuga se debe emplear un detector de fugas y, una vez detectada ésta, se empleará una solución de agua jabonosa para localizar el punto exacto donde se encuentra.

NOTA

Antes de estimar el nivel de refrigerante, el equipo deberá haber estado en funcionamiento al menos 15 minutos.

Después de realizar cualquier reparación en un circuito de refrigerante, o si se ha observado alguna de las anomalías anteriores, se debe comprobar la posible existencia de fugas.

D.2.2 Verificación del Nivel de Refrigerante a través del Visor de la Línea de Líquido

El visor de la línea de líquido permite comprobar el nivel de refrigerante del circuito durante el funcionamiento del equipo.

El tiempo que debe funcionar el equipo antes de verificar el nivel de refrigerante depende de la temperatura y la humedad exteriores de tal manera que, cuanto mayores sean éstas, mas largos serán los tiempos y viceversa.

NOTA

La dependencia de estos dos parámetros impide establecer una referencia fija, por lo que los tiempos indicados en este procedimiento son sólo orientativos, estando estimados para una temperatura exterior entre 25 °C y 30 °C.

1. En el momento del arranque del equipo, y durante los 5 ó 10 primeros minutos de funcionamiento hasta que se establezca la cantidad de refrigerante en circulación, se producirá el paso de burbujas por el visor.
2. Transcurridos entre 10 y 15 minutos desde el momento del arranque, no debe existir paso apreciable de burbujas a través del visor.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 132/240

3. Después de 15 minutos de funcionamiento, pueden presentarse burbujas de forma ocasional, pero serán debidas a la regulación por parte la válvula de expansión termostática (ver apartado D.4.2).
4. En cualquier caso, siempre que el nivel de refrigerante en el circuito sea inferior al requerido, existirá paso ininterrumpido de numerosas burbujas de gran tamaño. Además, las presiones de succión y descarga serán inferiores a las normales.

La Tabla D-1 siguiente resume el procedimiento descrito:

Tabla D-1. Nivel de refrigerante en el visor de la línea de líquido

NIVEL DE REFRIGERANTE	TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO TRANSCURRIDO DESDE EL ARRANQUE DEL EQUIPO (ESTIMADO PARA 25 °C < TEXT < 30 °)		
	0 + 10 MINUTOS	10 + 15 MINUTOS	> 15 MINUTOS
Correcto	Paso de burbujas hasta que se estabiliza la cantidad de refrigerante en circulación	No existe paso apreciable de burbujas	Burbujas ocasionales debidas al control de la válvula de expansión
Insuficiente	Paso ininterrumpido de numerosas burbujas y de gran tamaño. Presiones de succión y descarga inferiores a las normales		

D.2.3 Comprobación del Nivel de Aceite del Compresor

El nivel del aceite de los dos compresores del equipo disperso deberá comprobarse con frecuencia para averiguar si permanece la cantidad suficiente de aceite en el cárter.

La lubricación del compresor se realiza mediante una bomba de aceite acoplada al cigüeñal, que puede trabajar girando en ambos sentidos.

El aceite no se consume en el compresor por el funcionamiento de éste, pero es posible que se pierda alguna cantidad en el sistema de refrigeración, debido a la absorción de refrigerante, lo que motiva que el aceite circule por el sistema y sea parcialmente retenido en las tuberías.

El compresor está provisto de una mirilla situada en el cárter que permite comprobar el nivel de aceite. Para asegurar una lubricación del compresor correcta, el nivel de aceite debe mantenerse entre 1/4 y 3/4 de la altura del visor de aceite con el compresor funcionando.

Para rellenar de aceite un compresor sólo deberá usarse el aceite de tipo éster BSE-32 de Bitzer. Este es un aceite específico para su uso con refrigerantes hidrofluorocarbonados (HFCs) y no debe ser mezclado con aceites de otro tipo.

Un exceso de aceite es tan perjudicial como la falta del mismo. Si se añade aceite a un equipo de aire acondicionado que tenga un exceso de aceite en el sistema, el nivel de aceite en el cárter del compresor tenderá a reducirse en lugar de incrementarse. Esto ocurre



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 133/240

debido a que el aceite siempre contiene algo de refrigerante cuando retorna al cárter. Cuando este aceite penetra en el cárter caliente, el refrigerante que contiene se evapora reduciendo la temperatura del mismo. Esto hace que el aceite se enfríe y se haga espuma.

Además, el refrigerante proveniente del exceso de aceite hace que la presión en el cárter suba ligeramente por encima de la presión de succión. Esto dará como resultado un descenso de nivel de aceite en el cárter del compresor.

Normalmente y en condiciones de funcionamiento uniformes, el nivel tiene que estar en el centro de la mirilla aproximadamente. Sin embargo, como el nivel del aceite variará por las condiciones de funcionamiento, éste deberá comprobarse sólo cuando el compresor esté en marcha y después de 15 minutos de funcionamiento continuo.

Niveles de aceite del compresor:

Nivel con el compresor funcionando: visible en el visor de aceite.

- Mínimo nivel de aceite después de 15 minutos:
1/4 de la altura del visor



Nivel mínimo

- Máximo nivel de aceite después de 15 minutos:
3/4 de la altura del visor



Nivel máximo

Estos niveles son estimados y es permisible alguna variación. Para un funcionamiento seguro el nivel de aceite debe estar como mínimo en la parte inferior del visor con el compresor funcionando. Si se observa una buena cantidad de aceite golpeando contra el visor, la carga del mismo puede considerarse suficiente. Si no se ve aceite a través del visor, o sólo es visible una pequeña cantidad o si se ha detectado una pérdida grave del mismo, deberá añadirse aceite hasta conseguir el nivel correcto.

CUIDADO

LOS ENVASES DE ACEITE DEL COMPRESOR DEBEN MANTENERSE SIEMPRE PERFECTAMENTE CERRADOS Y SELLADOS. NO USAR NUNCA UN ACEITE QUE HAYA SIDO EXPUESTO A LA ATMÓSFERA PUES, DEBIDO A SU GRAN PODER HIGROSCÓPICO, EL ACEITE ABSORBERÁ HUMEDAD QUE PUEDE PRODUCIR AVERÍAS AL SER INTRODUCIDA EN EL SISTEMA.

De la misma manera, cuando se rellena de nuevo un compresor para su lubricación no debe usarse, bajo ningún concepto, un aceite que haya sido utilizado en otro compresor.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 134/240

D.2.3.1 Para añadir aceite al compresor

1. Vaciar de presión el compresor (ver apartado D.3.4.1).
2. Aflojar el tapón de la válvula de obús de llenado del aceite y conectar el dispositivo de carga de aceite.
3. Mediante una bomba, transvasar alrededor de 0,5 a 1 litro (depende de la necesidad calculada) de aceite dentro del cárter. Una vez efectuado el rellenado, desconectar la bomba de aceite y poner el tapón de la válvula de obús.

NOTA

El refrigerante permanecerá, durante un corto espacio de tiempo, en ebullición en el aceite del cárter, manteniendo la presión en el cárter por encima de la presión atmosférica e impidiendo la entrada de aire.

4. Abrir las válvulas de cierre de la aspiración y descarga del compresor. (Girar el vástago de la válvula totalmente a izquierdas hasta que esté asentado atrás, después girar el vástago una vuelta a derechas). Arrancar el compresor y comprobar el nivel de aceite después de que haya estado funcionando continuamente durante 15 ó 20 minutos. Si fuera necesario, añadir mas aceite repitiendo el mismo procedimiento.
5. Si se dispone de máquina automática de carga de refrigerante y adición de aceite, se utilizará preferiblemente esta para cargar a valores nominales de refrigerante y aceite el sistema.

D.3 TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

D.3.1 Sustitución de los Filtros de Aire (Figura D-1)

Los filtros de aire deberán ser sustituidos conforme a lo establecido en la tabla de mantenimiento preventivo del apartado F.

El desmontaje de los tres filtros instalados junto a cada batería evaporadora del módulo condensador/evaporador deberá realizarse siguiendo el orden mostrado en la Figura D-1, de manera que primero debe extraerse el filtro ubicado en la zona central y a continuación los dos filtros situados a los lados del primero.

El montaje de los filtros se deberá realizar en orden inverso, instalando en último lugar el filtro central.

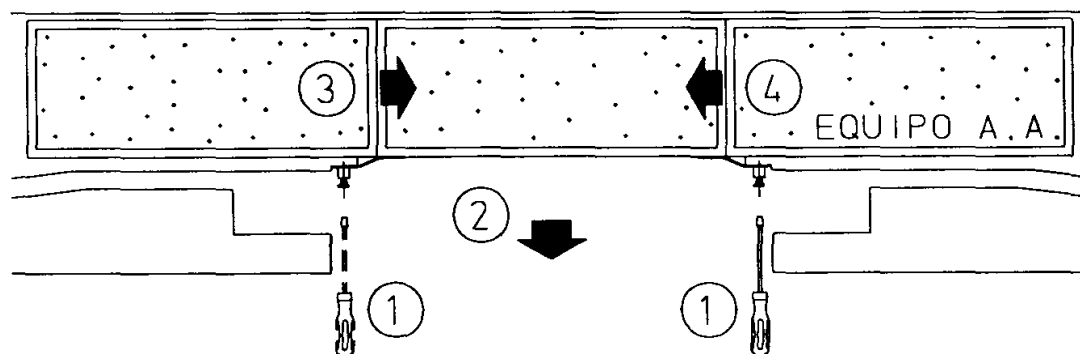


Figura D-1. Desmontaje de los filtros de aire

CUIDADO

SE DEBE PONER ESPECIAL CUIDADO EN LA INSTALACIÓN DE LOS FILTROS PUES TIENEN POSICIÓN DE MONTAJE. LA MANTA FILTRANTE DEBE POSICIONARSE EN EL BASTIDOR DE FILTRO CON EL LADO CON RESINA (MÁS TUPIDO) HACIA LA REJILLA. EL BASTIDOR DEBE COLOCARSE CON LA REJILLA HACIA EL INTERIOR DEL EQUIPO.

D.3.2 Limpieza de Baterías

Normalmente, la limpieza de las baterías (condensadoras y evaporadoras) consistirá en limpiar sus superficies aleteadas de suciedad, polvo y otras materias extrañas. La frecuencia con la que deberá realizarse esta limpieza podrá ser determinada por las condiciones de funcionamiento y el medio ambiente en que trabaje el equipo.

La acumulación de suciedad en las baterías condensadoras puede dar lugar a ciclos de refrigeración cortos, o a fallos en el equipo debido a presiones excesivas. La acumulación de suciedad en el evaporador puede impedir una eficaz transferencia de calor.

Para determinar la presencia de suciedad en las aletas de las baterías, colocar una fuente de luz (linternas, lámparas portátiles, etc.) en un extremo de la batería y mirar por el extremo opuesto.

Para limpiar la batería lanzar un chorro de aire a presión o, si es posible, vapor de agua con detergente (p.e. Jonclean 900 de Jonhson Professional S.A.), practicando a continuación un suave cepillado y aclarando con agua limpia, hasta que el aire que salga de las baterías sea limpio. No se deben emplear cepillos de raíces o de dureza similar, porque podrían dañar las aletas de las baterías. Es recomendable usar cepillos de cerdas suaves.

A continuación secar las baterías y limpiar la suciedad que haya caído en el mueble del módulo condensador/evaporador .



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 136/240

Las posibles fugas de refrigerante se buscarán con un detector de fugas, purgando el sistema después de repararlas con el fin de extraer la humedad y el aire que pueda haber entrado en él.

Cuando se realice una revisión a fondo, con el módulo desmontado del coche, el chorro de agua deberá lanzarse a las baterías desde la cara interior, removiendo los depósitos de suciedad con cepillo.

PELIGRO

AL REALIZAR LAS OPERACIONES DE LIMPIEZA, UTILIZAR PROTECCIONES APROPIADAS PARA EVITAR QUE LA SUCIEDAD PUEDA ALCANZAR LOS OJOS Y GUANTES PARA PROTEGER LAS MANOS DE POSIBLES CORTES CON LAS ALETAS DE LAS BATERÍAS.

Mientras se ejecutan estas operaciones se debe tener sumo cuidado en no dañar los ventiladores, ni las aletas de las baterías.

Nota: En equipo instalado en coche la limpieza de las baterías evaporadoras se realizará un cepillado de las aletas longitudinalmente para retirar las pelusas.

Después de cepillado se limpian con aire a presión.

D.3.3 Verificación y limpieza de las Sondas de Temperatura

- Para realizar la verificación será necesario el uso de un polímetro y un termómetro, preferentemente digitales, según el siguiente el proceso.
 1. Desconectar la ficha del conector de la sonda.
 2. Limpiar el sensor con precaución, desmontando la caperuza de protección y medir con el polímetro la resistencia entre sus terminales.
 3. Al mismo tiempo, controlar la temperatura en las proximidades del detector.
 4. La temperatura y la resistencia mantienen para estos sensores una relación lineal que se corresponde con la Tabla D-2, de tal manera que si la temperatura aumenta la resistencia de la NTC disminuye y, al contrario, si la temperatura disminuye su resistencia aumenta. De esta manera es posible comprobar el correcto funcionamiento del sensor ya que a una temperatura determinada debe corresponderle la medida de resistencia indicada en la tabla. De no ser así, la sonda deberá ser sustituida y reparada.
 5. En caso de equipo montado en tren, se puede utilizar un termómetro digital y el SW de mantenimiento de PC para comprobar que ambas medidas son iguales, sin necesidad de desmontar la sonda.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 137/240

- Tabla D-2. Equivalencia temperatura-resistencia para termistor NTC (K3DX PH008)

RES.(Ω)	TEMP. (°C)	RES.(Ω)	TEMP. (°C)	RES.(Ω)	TEMP. (°C)	RES.(Ω)	TEMP. (°C)
11176,36	-8	6010,12	4	3378,34	16	1976,54	28
10880,88	-7,5	5862,58	4,5	3301,17	16,5	1934,45	28,5
10594,11	-7	5719,10	5	3225,99	17	1893,38	29
10315,77	-6,5	5579,55	5,5	3152,74	17,5	1853,29	29,5
10045,59	-6	5443,82	6	3081,37	18	1814,17	30
9783,30	-5,5	5311,79	6,5	3011,81	18,5	1775,98	30,5
9528,66	-5	5183,36	7	2944,03	19	1738,71	31
9281,42	-4,5	5058,41	7,5	2877,96	19,5	1702,32	31,5
9041,34	-4	4936,84	8	2813,57	20	1666,79	32
8808,19	-3,5	4818,55	8,5	2750,80	20,5	1632,10	32,5
8581,76	-3	4703,44	9	2689,62	21	1598,24	33
8361,83	-2,5	4591,42	9,5	2629,97	21,5	1565,17	33,5
8148,20	-2	4482,40	10	2571,81	22	1532,87	34
7940,67	-1,5	4376,28	10,5	2515,10	22,5	1501,33	34,5
7739,05	-1	4272,99	11	2459,81	23	1470,53	35
7543,15	-0,5	4172,43	11,5	2405,89	23,5	1440,45	35,5
7352,80	0	4074,54	12	2353,31	24	1411,07	36
7167,83	0,5	3979,23	12,5	2302,02	24,5	1382,36	36,5
6988,06	1	3886,43	13	2252,00	25	1354,32	37
6813,33	1,5	3796,06	13,5	2203,21	25,5	1326,93	37,5
6643,50	2	3708,05	14	2155,61	26	1300,17	38
6478,40	2,5	3622,34	14,5	2109,17	26,5	1274,02	38,5
6317,90	3	3538,86	15	2063,87	27	1248,46	39
6161,85	3,5	3457,55	15,5	2019,67	27,5	1223,50	39,5



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 138/240

D.3.4 Reparación de Fuga

CUIDADO

SE DEBEN TOMAR TODAS LAS PRECAUCIONES NECESARIAS PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL CIRCUITO AL REALIZAR LOS TRABAJOS DE REPARACIÓN Y/O MONTAJE DE SUS COMPONENTES.

CUIDADO

PARA REALIZAR CUALQUIER REPARACIÓN QUE IMPLIQUE LA APERTURA DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO Y ANTES DEL DESMONTAJE DE LAS CONEXIONES O DE DESOLDAR LAS JUNTAS, ES ESENCIAL QUE TODA LA PRESIÓN RESIDUAL DE LAS TUBERÍAS SEA LIBERADA.

SIEMPRE QUE SE EXTRAIGA TODO EL REFRIGERANTE DEL SISTEMA PARA EFECTUAR REPARACIONES, Y ANTES DE VOLVER A CARGARLO, ES NECESARIO HACER EL VACÍO Y LA DESHIDRATACIÓN UTILIZANDO PARA ELLO UNA BOMBA DE VACÍO, TAL Y COMO SE INDICA EN LA SECCIÓN CORRESPONDIENTE.

ES OBLIGATORIO CAMBIAR EL FILTRO DESHIDRATADOR CADA VEZ QUE SE ABRA EL SISTEMA PARA REALIZAR CUALQUIER REPARACIÓN.

Si se produce una fuga será necesario evacuar todo el refrigerante R-134A del sistema (según el apartado D.3.4.1), desoldar las conexiones, limpiar las áreas que van a ser soldadas y volver a soldar las conexiones.

Siempre que se extraiga todo el refrigerante del sistema para efectuar reparaciones, y antes de volver a cargarlo con refrigerante, es necesario hacer el vacío utilizando una bomba de vacío (ver apartado D.3.6).



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 139/240

D.3.4.1 Vaciado del refrigerante de la instalación

PELIGRO

USAR GUANTES Y GAFAS PROTECTORAS.

Esta operación es necesaria antes de cambiar el filtro deshidratador y/o reparar fugas en el sistema de tuberías.

Cuando sea necesario extraer el refrigerante del equipo, se recomienda utilizar un equipo de reciclaje de refrigerante para R-134A, siguiendo las instrucciones de manejo y funcionamiento suministradas por el fabricante del equipo para evitar daños personales y materiales.

El equipo de reciclaje puede conectarse a las válvulas de servicio de alta y baja presión de cada circuito frigorífico.

D.3.4.2 Soldadura de uniones en las tuberías (Figura D-2)

PELIGRO

EL REFRIGERANTE R-134A PUEDE PRESENTAR COMBUSTIÓN SI SE MEZCLA CON AIRE A ALTA PRESIÓN Y SE EXPONE A UNA TEMPERATURA ELEVADA. LA POSIBILIDAD DE UN ACCIDENTE ES REMOTA PERO DEBEN TOMARSE PRECAUCIONES CUANDO, POR EJEMPLO, SE REALIZAN SOLDADURAS A UN RECIPIENTE A PRESIÓN QUE CONTIENE O HA CONTENIDO UNA MEZCLA DE ESTE COMPUESTO CON AIRE U OXÍGENO.

En caso de que se produzcan daños en las tuberías del sistema y para realizar una reparación satisfactoria, se deben tener en cuenta las siguientes observaciones:

- Toda la tubería debe ser de tubo de cobre sin costura y recocido completamente según la norma UNE C-1130 ó equivalente. La tubería debe ser entregada con el interior completamente limpio y los extremos cerrados.
- Se debe emplear la soldadura con plata para todas las juntas entre los tubos y las piezas a fijar. Según las piezas a soldar se emplearán diferentes tipos de varillas o material de aportación.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 140/240

- Las varillas serán AG105/L-Ag40SnS o superior, siempre que pertenezca al grupo F-102 según la Sec.IX QB-432.

El diámetro de la varilla será preferentemente de 2 mm.

La operación de soldadura debe realizarse teniendo en cuenta las siguientes instrucciones:

1. Cortar el tubo con una sierra para cortes finos. Para los tubos de diámetro inferior a 3/4" se puede emplear un cortatubos de tipo normal.
2. Eliminar las rebabas, limpiar las superficies a unir y lijar estas zonas. En el caso de piezas mecanizadas que hayan sido refrigeradas con taladrina, o en piezas con agujeros angostos o ciegos, se desengrasarán con tricloroetileno. Seguidamente se soplarán hasta eliminar todas las partículas que puedan tener incrustadas, tanto las metálicas como las abrasivas desprendidas en el lijado.
3. Para que el material de aportación pueda fluir por capilaridad, el juego entre las piezas a unir estará comprendido entre 0,05 y 0,15 mm. En el caso de que sea necesario, esta holgura podrá conseguirse mediante abocardamiento del tubo exterior o por cerrado del tubo interior.
4. Las superficies a soldar deberán cubrirse con decapante. Este deberá ser para soldaduras con varillas Flux U25. En el caso de utilizar una varilla de tipo fosforoso, no es necesario utilizar decapante.
5. Todas las piezas a soldar se deben posicionar de tal manera que se mantengan inmóviles durante todo el proceso. Normalmente se buscará la forma para que se mantengan por sí solas. En el caso de que por configuración de las piezas o por cualquier otro impedimento, no pudiera ser así, se utilizará un útil para inmovilizarlas de forma que éste permita el flujo del material de aportación por capilaridad.
6. Se debe efectuar un precalentamiento a unos 200 °C de las piezas a soldar.
La llama será neutra. Esto se consigue alimentando el soplete por volúmenes iguales de oxígeno y acetileno. En todo caso, podrá tener un ligero excedente de acetileno. El dardo de la llama debe ser de 1 a 1,5 cm.
7. A continuación se aplicará calor localmente hasta que se funda el decapante.
8. Posteriormente se situará la punta de la varilla de soldadura sobre la unión a soldar y se fundirá una gota de ésta, extendiéndola a lo largo de la unión con un movimiento continuo de la llama del soplete.
9. Todo este proceso se efectuará de forma rápida para no calentar en exceso las piezas a unir. Hay que considerar que el intervalo de fusión deberá estar comprendido entre 610 °C y 730 °C.

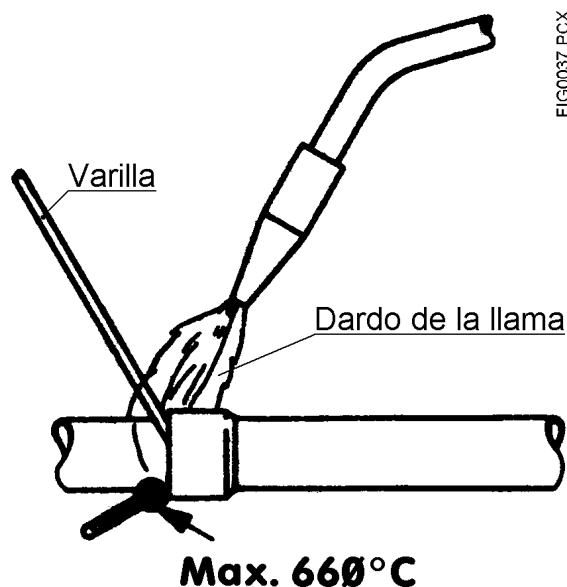


Figura D-2. Soldadura de tuberías

10. Cuando se necesite proteger del calor transmitido por una soldadura algún aparato (válvulas o accesorios), se utilizará, aparte de las precauciones lógicas de posición y distancia de la unión respecto al aparato o válvula, un PROTECTOR DEL CALOR (Magna 904 o similar) que absorbe y disipa el calor actuando como un sumidero o dique protector.

La aplicación de dicho protector es pura, sin mezcla ni medida. Se debe extender con la mano o con una espátula en la zona inmediata a proteger del calor.

11. Si no existe ningún aparato o accesorio que necesite dicha protección, se dejará unos segundos la pieza en la posición en que se haya soldado hasta que se enfríe ligeramente y solidifique la soldadura y, acto seguido, se retirará y se la dejará enfriar al aire.

En el caso de soldaduras de tuberías y accesorios de cobre, el enfriamiento será en agua para así efectuar un recocido a estos elementos.

12. Una vez efectuada la soldadura y sólo las piezas en las que se haya usado decapante, se limpiarán con una solución de ácido sulfúrico al 10 ÷ 15% de concentración, con una temperatura aproximada de 40 °C.

Se deben tomar las siguientes precauciones al realizar cualquier operación de soldadura:

- Los tubos no deben cortarse en ángulo.
- No realizar nunca una soldadura de uniones que estén sucias.
- No hacer uso de otros materiales distintos a los recomendados.
- Evitar temperaturas excesivas y el calentamiento prolongado. Ambos procedimientos tienen tendencia a reducir la eficacia de los materiales empleados en la soldadura, debido a la pérdida de las partes más volátiles que los constituyen.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

R									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 142/240

Si es necesario doblar algún tubo, la operación deberá realizarse en frío, utilizando útiles de doblado de muelle o resorte.

D.3.5 Prueba de Estanqueidad

Con prioridad a la deshidratación y a la recarga con refrigerante, debe realizarse una prueba de fugas para verificar que el sistema es estanco al gas y se puede proceder a preparación para ponerlo en servicio.

CUIDADO

BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA DEBE INTRODUCIRSE DENTRO DEL SISTEMA, OXÍGENO NI GAS QUE NO ESTÉ COMPLETAMENTE SECO.

NO UTILIZAR NUNCA VÁLVULAS, RACORES NI MANGUERAS QUE HAYAN SIDO UTILIZADAS CON ANTERIORIDAD CON OTRO REFRIGERANTE DISTINTO DEL R-134A.

CUIDADO

DADO QUE EL ACEITE ÉSTER DEL COMPRESOR, MOBIL ARTIC EAL 22CC, ES MUY HIGROSCÓPICO, ES IMPERATIVO QUE LOS COMPRESORES SE MANTENGAN CERRADOS, EXCEPTO EN LOS MOMENTOS EN QUE SEA NECESARIO OPERAR CON ELLOS.

NOTA

La prueba de presión debe llevarse a cabo usando nitrógeno seco junto con una pequeña cantidad de R-134A.

NOTA

La presión de prueba es de 17 bar.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 143/240

PELIGRO

LOS CIERRES FRIGORÍFICOS AUTOMÁTICOS DE LA UNIDAD CONDENSADORA/EVAPORADORA SE DEBERÁN MANTENER DESCONECTADOS DURANTE ESTA OPERACIÓN. SOLAMENTE CUANDO SE HAYA INTRODUCIDO EL REFRIGERANTE EN FORMA DE GAS EL GRUPO COMPRESOR Y TUBERÍAS DE INTERCONEXIÓN SE PROCEDERÁ A LA UNIÓN DE LOS CIERRES AUTOMÁTICOS.

El proceso a seguir para realizar la prueba de estanqueidad es el siguiente:

1. Abrir las válvulas de succión y de descarga del compresor, en la unidad motor-compresora, hasta que falten dos vueltas para su posición de retroceso totalmente asentada. Para ello, girar los vástagos de ambas válvulas totalmente a la izquierda y después girarlas dos vueltas a la derecha.
2. Mantener desconectados los cierres automáticos entre Unidad Condensadora/Evaporadora y la tubería de interconexión.
3. Conectar el tubo de carga de la botella-depósito de refrigerante a las válvulas de succión.
4. Desconectar todos los interruptores automáticos y activar la válvula solenoide utilizando el programa de mantenimiento, de acuerdo con el apartado B.3.1.
5. Abrir la válvula del cilindro de refrigerante y dejar que pase refrigerante en forma de gas a una presión de aproximadamente 2 bares de R-134a dentro del sistema. Esta cantidad se comprobará mediante el manómetro de baja presión del sistema.
Si fuera necesario, colocar el cilindro de refrigerante en un cubo de agua caliente y aplicar una fuente de calor al cubo para forzar la entrada del gas dentro del sistema. No aplicar nunca la fuente de calor directamente sobre el cilindro.
6. Cuando el gas haya sido admitido en el circuito, cerrar las válvulas del cilindro de refrigerante y las válvulas de succión y descarga se girarán a la izquierda, y después desconectar la tubería de carga.
7. A continuación, conectar un cilindro de nitrógeno seco a la válvula de purga del depósito de líquido. Dos manómetros (de alta y baja presión) y una válvula reductora deben ser acoplados al cilindro.
8. Abrir la válvula del cilindro del gas y ajustar la válvula reductora a la presión de prueba (17 bar).
9. Abrir las válvulas de succión y descarga del compresor y dejar que la presión del sistema aumente hasta la medida indicada, cerrando entonces dicha válvula y la del cilindro de nitrógeno, y señalar sobre el manómetro de alta del sistema la presión en el mismo.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 144/240

CUIDADO

AL ALCANZAR LA PRESIÓN DE 10 BARES, DEBE ABRIRSE A TOPE LA VÁLVULA DE SUCCIÓN DEL COMPRESOR Y CERRAR LA VÁLVULA MANUAL (DE ¼") DEL MANÓMETRO DE BAJA PRESIÓN, PARA EVITAR QUE EL MANÓMETRO Y LOS PRESOSTATOS DE BAJA ESTÉN SOMETIDOS A PRESIONES SUPERIORES A 15 BARES.

10. Efectuar una prueba exhaustiva de todas las juntas o uniones del sistema pasando el detector de fugas lenta y cuidadosamente sobre cada junta o unión embreada y soldada. Comprobar todas las válvulas, el depósito de líquido, todas las juntas o uniones del compresor en las bridas sujetas con tornillos, etc.

La localización exacta de una fuga puede efectuarse mediante la aplicación de una solución de agua y jabón en el lugar de la fuga localizada por el detector.

11. Desconectar el cilindro de nitrógeno y dejar el sistema cerrado, con el gas a presión permanezca en el sistema por lo menos 24 horas, comprobando a través del manómetro que no hay pérdidas de presión si la temperatura exterior no ha variado sensiblemente con respecto a la del momento en que se efectuó la carga.

La válvula solenoide del circuito de refrigerante debe permanecer activada durante la totalidad de este período.

12. Cuando se considere que el sistema es estanco al gas a la presión de prueba indicada para cada caso durante 24 horas, éste puede ser vaciado, deshidratado y cargado con refrigerante según se describe en los correspondientes procedimientos.

13. Una vez terminada la prueba a presión, conectar la estación de carga/reciclaje y extraer todos el gas ver apartado D.3.6.

D.3.6 Deshidratación del Sistema de Refrigeración

Se debe prestar especial atención a la deshidratación de la instalación. El agua y la humedad son los principales enemigos del equipo cargado con refrigerante R-134a ya que forman un ácido que destruye el compresor.

Por lo tanto, siempre que se note un exceso de humedad en el equipo (detectable por la formación de un sedimento de cobre sobre las válvulas), después de haber probado satisfactoriamente el sistema en cuanto a fugas y antes de añadir refrigerante, es necesario deshidratarlo completamente.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 145/240

CUIDADO

NO SE DEBE INTENTAR LA DESHIDRATACIÓN DEL SISTEMA POR ESTE MÉTODO SI LA TEMPERATURA AMBIENTE ES INFERIOR A 4,5 °C, YA QUE LA HUMEDAD DEL SISTEMA PUEDE CONGELARSE EN CONDICIONES INFERIORES A ESTA TEMPERATURA.

CUIDADO

SI NO SE PUEDE ELEVAR LA TEMPERATURA AMBIENTAL POR ENCIMA DE ESTE VALOR, HABRÁ QUE OPERAR LA BOMBA DE VACÍO DURANTE UN PERÍODO ADICIONAL, MIENTRAS SE CALIENTAN EXTERNAMENTE (CON UNA LAMPARILLA), LAS BOLSAS, CODOS Y OTROS PUNTOS DEL SISTEMA DONDE PUEDA ALOJARSE LA HUMEDAD.

AL EFECTUAR ESTE CALENTAMIENTO SE DEBE EVITAR APLICAR CALOR EXCESIVO Y LOCALIZADO A JUNTAS DEL CIRCUITO UNIDAS POR SOLDADURA Y A COMPONENTES, ACTUADORES Y OTROS ELEMENTOS DEL SISTEMA.

D.3.6.1 Recomendaciones sobre la bomba de vacío

Esta operación requiere el uso de una bomba de vacío capaz de lograr un vacío de una presión absoluta que no exceda de 1 mm de columna de Hg.

Se aconseja utilizar una bomba de vacío de dos etapas, guiada a través de correa trapezoidal y polea por un motor asíncrono. El aceite lubricante para bombas de vacío se suministra normalmente por separado de la bomba y hay que seguir las instrucciones de la bomba respecto al rellenado de aceite.

Los aceites minerales no son miscibles con el refrigerante R-134a, por lo que se hace necesario utilizar lubricantes sintéticos para el compresor. La bomba de vacío debe utilizar un lubricante de las mismas características, ya que existe el riesgo de que parte del aceite fluya hacia el sistema de refrigeración y, si se usa el aceite mineral tradicional, el circuito frigorífico podría sufrir daños irreparables. Recomendamos el uso del aceite sintético especial tipo "CHEMOIL 500" para las bombas de vacío.

Sólo se debe usar el aceite de vacío recomendado a estos efectos. De lo contrario, pueden ocurrir daños importantes. Nunca se debe hacer funcionar una bomba de vacío sin lubricante.

Debido al gran poder higroscópico del R-134a y del aceite sintético, para lograr un mejor rendimiento de la bomba de vacío aconsejamos realizar el cambio de aceite con más asiduidad que con los circuitos con refrigerantes tradicionales.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 146/240

Cuando se prevea un período de no utilización de la bomba, se hace muy recomendable el realizar un lavado interno con aceite y su posterior llenado con aceite limpio.

En el caso de que la bomba de vacío haya sido utilizada para otras instalaciones con refrigerante R-134a, con distinto tipo de aceite, se deberá asegurar la compatibilidad con el aceite usado en estos equipos.

D.3.6.2 Procedimiento

CUIDADO

NO UTILIZAR NUNCA EQUIPOS NI MATERIALES QUE HAYAN SIDO UTILIZADOS CON ANTERIORIDAD CON OTRO REFRIGERANTE.

1. Conectar la bomba de vacío a las válvulas de succión y descarga del compresor a través de un colector equipado con un manómetro de vacío.
2. Activar la válvula solenoide del circuito utilizando el programa de mantenimiento según se indica en el apartado B.3.1.
3. Comprobar que las válvulas de succión y descarga del compresor y (hacia la izquierda a tope y después cuatro vueltas a derechas).
4. Con la válvula reguladora de la bomba completamente abierta, arrancar la bomba y evacuar el aire y la humedad de la bomba al colector. Si pasados unos segundos el vacuómetro se pone a cero podrá garantizarse que la bomba está funcionando correctamente y que no hay fugas en esta sección de tuberías, mientras se establece el vacío máximo en pocos segundos.
5. Abrir las válvulas del colector para permitir a la bomba empezar a evacuar el aire del sistema, y abrir la válvula de lastre de aire de la bomba. Después de aproximadamente 10 minutos de funcionamiento, el manómetro empezará a marcar el vacío parcial y deberán hacerse lecturas repetidas hasta que indique como mínimo una lectura constante entre 0 y 1 mm. de columna de Hg.
6. En este punto ya está efectuado el vacío, pero es necesario dejar que la bomba siga funcionando al menos durante 24 horas para asegurar una perfecta deshidratación del sistema. Durante este tiempo, la válvula de lastre de aire de la bomba estará cerrada.
7. Cuando el equipo esté preparado para cargar, girar a izquierdas las válvulas de succión y descarga, cerrar la conexión de la bomba de vacío con el colector, parar la bomba y desconectarla del colector.

D.3.7 Carga de Refrigerante

Después de haber establecido la estanqueidad del circuito de refrigerante del sistema y haberlo deshidratado completamente, debe llevarse a cabo la carga con refrigerante de forma inmediata.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 147/240

Hay que darle la máxima importancia a una completa deshidratación del sistema, ya que este proceso contribuye significativamente a asegurar la fiabilidad del equipo durante largos períodos de funcionamiento.

PELIGRO

DEBE PRESTARSE MUCHA ATENCIÓN A LA MANIPULACIÓN DEL REFRIGERANTE. SE RECOMIENDA USAR GUANTES PROTECTORES PARA REALIZAR LA CONEXIÓN DEL CILINDRO DE REFRIGERANTE AL EQUIPO, PARA EVITAR EL CONTACTO ACCIDENTAL CON EL REFRIGERANTE LÍQUIDO O GASEOSO.

NOTA

Por cada compresor se meterá refrigerante en forma de gas, hasta que se igualen las presiones de la botella y la instalación, hasta completar un peso total de 10 kg. De refrigerante 134a.

D.3.7.1 Procedimiento de carga

La carga de refrigerante se ha de realizar preferentemente por una máquina de vaciado y carga automática de refrigerante con adición de aceite, para garantizar valores nominales de carga y tener mas trazabilidad sobre el proceso. De no ser posible, se explica a continuación el procedimiento tradicional de carga de refrigerante.

CUIDADO

NO UTILIZAR NUNCA UN EQUIPO DE CARGA, RACORES NI MANGUERAS QUE HAYAN SIDO UTILIZADOS CON ANTERIORIDAD CON OTRO REFRIGERANTE.

1. Conectar el cilindro refrigerante en su salida de gas a los racores de 1/4" de las válvulas de succión y descarga del compresor, por medio de las mangueras flexibles y racores apropiados, sin apretar totalmente la conexión y manteniendo esa válvula cerrada.

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 148/240

2. Abrir la válvula del cilindro ligeramente para purgar el aire de la tubería de carga en la conexión floja. Dejar que el gas escape durante unos segundos y apretar entonces la conexión floja.
3. Anotar el peso del cilindro y comprobar que la válvula del cilindro y las válvulas del colector están completamente abiertas y permiten el paso de refrigerante. Durante toda la operación la válvula solenoide deberán permanecer excitada mediante corriente auxiliar de 220 Vca o utilizando el programa de mantenimiento desde PC (ver apartado B.3.1).
4. Vigilar el peso del cilindro para comprobar la cantidad de refrigerante que entra en el sistema.
5. Cuando se alcance la carga correcta, cerrar la válvula del cilindro de refrigerante y girar a izquierdas las válvulas del compresor.
6. Puede ocurrir que la presión en el interior del sistema y en el cilindro de refrigerante se equilibren antes de introducirse en el equipo el peso requerido de refrigerante.

En esta situación se puede obligar al gas a entrar en el sistema provocando el aumento de la presión en la botella de refrigerante para forzar una mayor evaporación de refrigerante en su interior, para lo cual se efectuará un calentamiento indirecto del cilindro sumergiéndolo en agua caliente al tiempo que se aplica una fuente de calor al cubo de agua.

No se aplicará nunca la fuente de calor directamente sobre el cilindro.

7. Cuando el sistema haya admitido la carga total de refrigerante, desconectar el equipo de carga de los racores de las válvulas de succión y descarga, restablecer correctamente la posición de las válvulas del compresor, girando totalmente el vástago a izquierdas y posteriormente gira 2 vueltas a derecha.
8. Se procederá a la unión de los cierres automáticos entre la tubería de interconexión y la unidad condensadora/evaporadora.
9. Arrancar el equipo (utilizando el programa de mantenimiento según se indica en el apartado B.3.1) y dejarlo funcionar durante 15 ó 20 minutos para que se caliente y estabilice.
10. Comprobar en el visor de la línea de líquido el paso de refrigerante. Ver apartado D.2.2.

D.3.7.2 Manipulación y almacenaje de refrigerante

El refrigerante se suministra en contenedores cilíndricos de acero en los que se indica su peso bruto y su peso neto. Estos envases deben pesarse siempre antes y después de extraer o introducir refrigerante en ellos y escribir sobre una etiqueta adosada al contenedor la cantidad final de R-134a que contiene de manera que pueda conocerse fácilmente la cantidad almacenada.

Las botellas llenas o casi llenas deben almacenarse en un lugar seco y fresco en el que no exista peligro de incendio, protegidas de la acción directa de la luz solar y de toda fuente de calor (como radiadores eléctricos, estufas, etc.).



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 149/240

Los contenedores no se deben golpear ni dejar caer. Después de su uso, asegurarse de que la válvula de cierre está bien cerrada y no hay escapes y de que el capuchón de la válvula está colocado.

El refrigerante debe ser almacenado en el envase original, por lo tanto es aconsejable disponer de un contenedor vacío para emplearlo como depósito temporal de refrigerante cuando sea necesario extraerlo del equipo. Nunca introducir en un envase una cantidad de refrigerante mayor de la suministrada en la misma por el fabricante.

En caso de incendio enfriar los recipientes que puedan resultar afectados mediante pulverización por agua.

NOTA

La siguiente información sobre el refrigerante R-134a se incluye sólo como referencia. Los datos sobre seguridad proporcionados con el refrigerante por el fabricante, así como las indicaciones incluidas en los contenedores del mismo deberán tener preferencia.

La información incluida a continuación está concebida sólo como una guía para la seguridad en el manejo, uso, almacenamiento y transporte, y no debe ser considerada como una garantía o especificación de calidad.

Esta información se refiere únicamente al material especificado y no puede ser válida para dicho material usado en combinación con otros materiales.

Deben seguirse las precauciones siguientes al utilizar el refrigerante:

1. Evitar la concentración excesiva de vapor. Los vapores de R-134a son más densos que el aire y pueden acumularse en lugares bajos. Las áreas de trabajo deben estar bien ventiladas.

Aunque a temperatura ambiente y a presión atmosférica el refrigerante R-134a no es inflamable, se sabe que a presión más elevada y que con cierta concentración de aire (60%) la mezcla puede inflamarse.

2. De manera general, mantener el refrigerante alejado de llamas y superficies metálicas calientes.
3. Proteger las manos y la piel de contacto con el refrigerante líquido porque puede provocar la congelación.
4. Proteger los ojos de salpicaduras con refrigerante líquido.
5. No sobrecalentar bombonas que contengan o hayan contenido refrigerante R-134a.
6. No golpear ni maltratar los cilindros de refrigerante.
7. Colocar siempre las tapas de la válvula y la caperuza cuando no se esté utilizando el cilindro o esté vacío.
8. Usar una llave de válvulas adecuada para abrir y cerrar la válvula del cilindro.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 150/240

9. Asegurarse de que los cilindros son almacenados siempre en posición vertical.
10. No introducir nunca en una botella más refrigerante del suministrado en ella por el fabricante.

D.3.8 Cambio del Cartucho del Filtro Deshidratador (Figura D-3)

CUIDADO

TOMAR TODAS LAS PRECAUCIONES NECESARIAS PARA EVITAR LA CONTAMINACIÓN DEL CIRCUITO AL REALIZAR LAS OPERACIONES DE DESMONTAJE Y MONTAJE DE LOS ELEMENTOS DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO.

NOTA

No es necesario cambiar el cartucho del filtro como mantenimiento preventivo. Deberá cambiarse únicamente cuando el sistema muestre los síntomas de que el filtro está saturado y siempre que el circuito de refrigerante haya sido abierto para cualquier reparación.

Una vez que el filtro deshidratador se satura, pierde su eficacia y debe ser sustituido por uno nuevo. Después de un período de tiempo, el cartucho puede causar restricciones por acumulación de suciedad y otras materias extrañas que reducen el flujo de refrigerante.

Estas condiciones pueden ser determinadas mediante una prueba al tacto en las líneas de entrada y salida del conjunto del filtro deshidratador, las cuales no deben tener una diferencia apreciable de temperatura. Si se notara que la línea de salida está más fría, se deberá instalar un nuevo cartucho.

Verificar el color del indicador de humedad del visor de la línea de líquido. Si el indicador aparece de color amarillo, revelará un exceso de humedad en el sistema y será necesario cambiar el cartucho deshidratador.

El procedimiento para cambiar el cartucho deshidratador es el siguiente:

1. Extraer todo el refrigerante del sistema siguiendo las siguientes indicaciones del apartado D.3.4.1.
2. Desconectar la corriente eléctrica del equipo.
3. Aliviar la presión residual a través de la válvula de purga del depósito de líquido.
4. Quitar los elementos de fijación del filtro deshidratador.

5. Desoldar las conexiones. Mantener la llama alejada del filtro deshidratador para evitar posibles daños internos.
6. Utilizar trapos u otro material adecuado para proteger el filtro del calor de la soldadura.
7. Extraer el filtro.

FIG0011.PCX

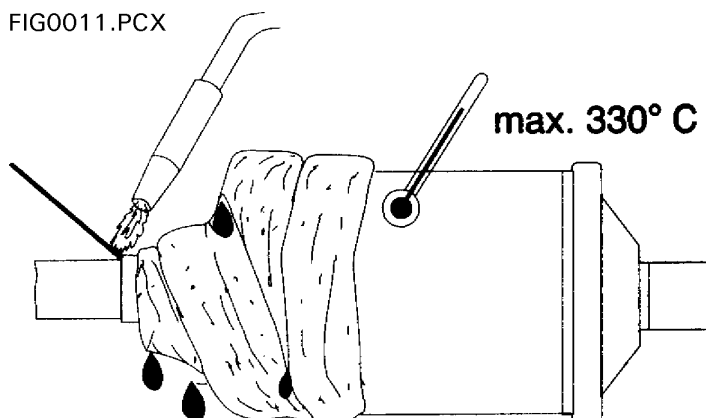


Figura D-3. Desmontaje y montaje del filtro deshidratador

D.3.8.1 Instalación del filtro deshidratador

CUIDADO

NO ABRIR EL CONTENEDOR NI QUITAR LOS SELLOS DEL NUEVO FILTRO ANTES DE LEER LAS INSTRUCCIONES ABAJO INDICADAS.

1. Sacar el filtro de su contenedor.
2. Inmediatamente, retirar con cuidado los sellos del filtro cortándolos con un cuchillo o desprendiéndolos con unos alicates. Evitar dañar las superficies de conexión, pues los sellos no pueden ser extraídos sin romperlos.
3. Una vez retirados los sellos, el filtro debe ser instalado de forma inmediata y sus conexiones soldadas.

CUIDADO

LA DIRECCIÓN DE FLUJO DEBE SER MANTENIDA.

4. Realizar la localización de fugas de acuerdo con el apartado D.2.1.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 152/240

5. Deshidratación del sistema de acuerdo con el apartado D.3.6.
6. Cargar de refrigerante el sistema como se indica en el apartado D.3.7.
7. Restablecer el sistema según el apartado B.3.1.

Al instalar un filtro deshidratador nuevo se deben tenerse en cuenta las siguientes precauciones:

- No instalar un filtro deshidratador que no tenga el sello de fábrica.
- No maltratar el filtro deshidratador.
- Una vez que se haya quitado el sello del filtro, este deberá instalarse inmediatamente.

D.3.9 Presostatos de Seguridad y Transductores de Presión

D.3.9.1 Rango de actuación de los presostatos

Los presostatos de seguridad de alta y baja presión son de regulación fija establecida por su fabricante, por lo que no se puede modificar. Si se comprueba que alguno de ellos no actúa a las presiones establecidas, deberá ser sustituirlo.

Las presiones de actuación de los presostatos se muestran en la Tabla D-3 siguiente:

Tabla D-3 Presiones de actuación de los presostatos

PRESOSTATO	DESCONEXIÓN (ABRE) BAR	CONEXIÓN (CIERRA) BAR
Baja presión	0,5 ± 0,2	1,5 ± 0,2
Alta presión	21 ± 1	16 ± 1

D.3.9.2 Rango de actuación de los transductores (Figura D-4 y Figura D-5)

Los transductores de presión desarrollan una señal de tensión (analógica) proporcional al valor de la presión. La Figura D-4 y Figura D-5 muestran las gráficas tensión de salida - presión para los transductores de baja y alta presión respectivamente, mientras que la Tabla D-4 muestra los valores de actuación de los transductores instalados en el equipo compacto.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 153/240

Tabla D-4 Valores de actuación de los transductores

TRANSDUCTOR	VC1 CON TENSIÓN		VC1 SIN TENSIÓN	
	VALOR VOLTAJE (v)	VALOR PRESIÓN (BAR)	VALOR VOLTAJE (v)	VALOR PRESIÓN (BAR)
Alta presión	$2,62 \pm 0,1$	$18,0 \pm 0,9$	$2,32 \pm 0,1$	$15,5 \pm 0,9$
Baja presión	$1,52 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0,3$	$1,6 \pm 0,1$	$1,8 \pm 0,3$

Transductor de Baja Presión

- Rango de actuación: 0 - 10,2 bar.
- Curva de transferencia: $P(\text{bar}) = 2,55 * V_{\text{out}} - 1,28$ (V_{out} = tensión de salida).

NOTA

La lectura de la curva hay que restarle 1 bar, correspondiente al valor de la presión atmosférica, ya que el transductor lee valores absolutos de presión.

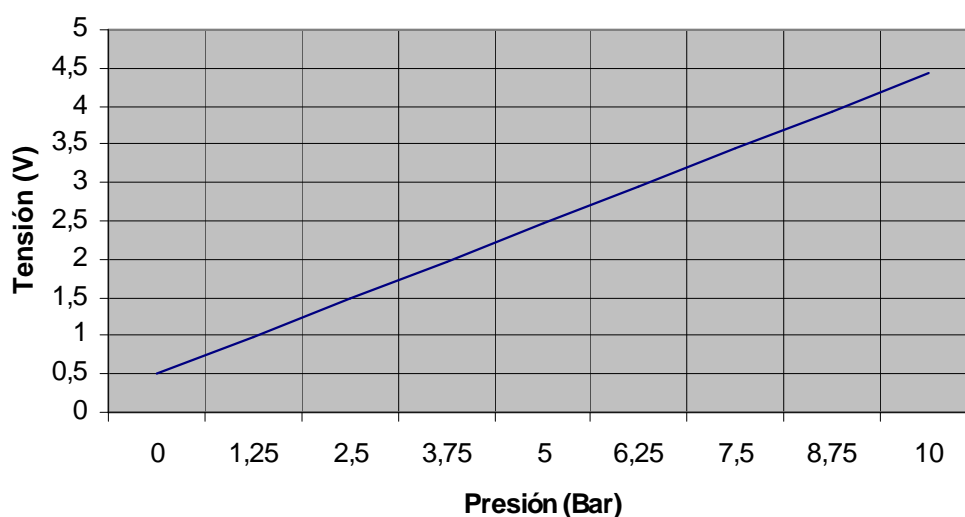


Figura D-4. Curva de transferencia presión – voltaje transductor de baja presión



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 154/240

Transductor de Alta Presión

- Rango de actuación: 1 – 35,52 bar.
- Curva de transferencia: $P(\text{bar}) = 8,50 * V_{\text{out}} - 3,25$ (V_{out} = tensión de salida).

NOTA

A la lectura de la curva hay que restarle 1 bar, correspondiente al valor de la presión atmosférica, ya que el transductor lee valores absolutos de presión.

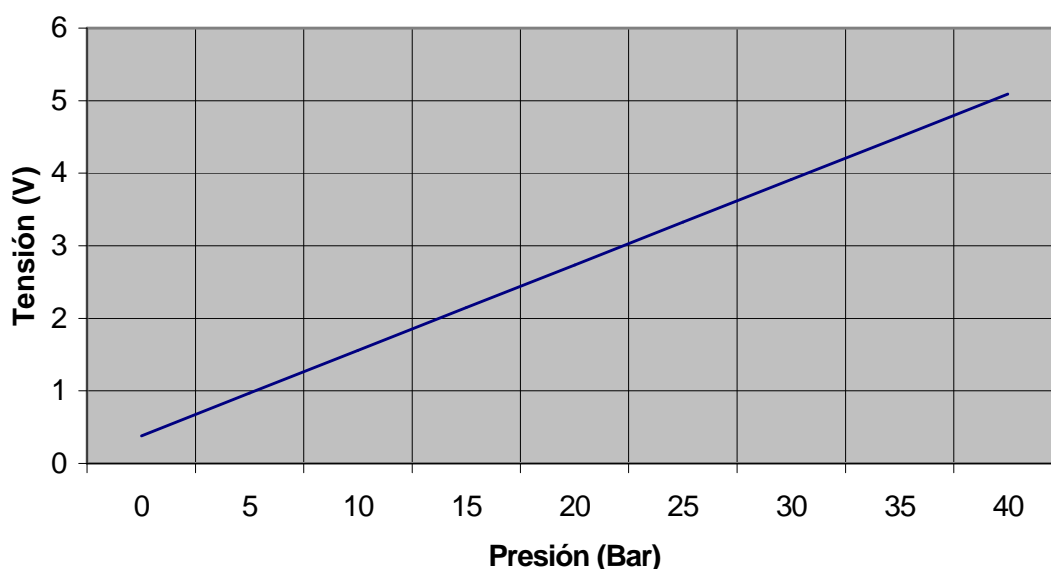



Figura D-5. Curva de transferencia presión – voltaje transductor de alta presión

D.4 REVISIÓN TOTAL

La revisión total del equipo disperso de aire acondicionado para salas de pasajeros se efectuará coincidiendo con la del vehículo o, en su defecto, conforme a lo indicado en la tabla de mantenimiento (apartado F).

Antes de comenzar esta revisión se examinará la ficha del equipo disperso, con cuya información y con la que se recoja procedente del examen ocular y de funcionamiento, antes de desmontarlo, se confeccionará un diagnóstico base para adoptar las decisiones sobre posibles reparaciones particulares.

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 155/240

Después de desmontar del vehículo los componentes del equipo disperso, se efectuará una limpieza exterior, preferentemente con un chorro de vapor de agua al que se adicionará un detergente apropiado (p.e. Jonclean 900 de Jonhson Professional S.A.).

En el taller se desmontará totalmente el equipo disperso, sustituyendo los filtros de aire, los rodamientos de los motores de los ventiladores, los soportes antivibratorios, todas las juntas de goma, tuercas autoblocantes, arandelas grower y todas aquellas piezas que en su verificación se observe han sufrido un desgaste excesivo o estén rotas.

Se verificarán todas las bornas y terminales eléctricos.

Se limpiarán, tal como se explica en el apartado D.3.2. las baterías evaporadoras y condensadoras. Durante las operaciones de limpieza, se procurará no mojar los motores de los ventiladores. El secado del equipo se realizará con aire a presión.

D.4.1 Revisión de la Batería Evaporadora

En caso de detectar algún problema con la batería evaporadora, para desmontarla, seguir las siguientes instrucciones:

1. Extraer todo el refrigerante del sistema de acuerdo con el apartado D.3.4.1.
2. Cerrar las válvulas de succión y descarga del compresor.
3. Abrir las tapas del módulo condensador/evaporador.
4. Aflojar las conexiones de los igualadores de presión de las válvulas de expansión para aliviar la presión residual. A continuación, desmontar los tubos de igualación.
5. Desoldar los tubos de entrada y salida de la batería. Para acceder a la soldadura del tubo de salida es necesario retirar previamente la coquilla aislante que cubre la tubería en la zona de entrada de aire de retorno.
6. Desmontar los filtros de aire según el apartado D.3.1. Al hacerlo quedarán visibles los tornillos de fijación de la batería.
7. Desmontar el tren de ventilación según el apartado D.4.3.2, junto con el marco de protección antigua que lo rodea.
8. Desmontar el bastidor de resistencias quitando los 4 tornillos M6 x 15 cabeza allen que lo fijan a la batería en los extremos.
9. Quitar los seis tornillos M6 x 15 cabeza avellanada (4 arriba y 2 en los laterales).
10. Desplazar la batería hacia la zona del tren de ventilación hasta liberar el tubo de salida y a sacar la batería, junto con las válvulas de expansión, del módulo.

Una vez desmontada, se examinará si la batería está oxidada o si tiene aletas dobladas o dañadas. Las aletas dobladas se enderezarán usando un "peine" de aletas adecuado.

Si se considera necesario, se reemplazará la batería. En este caso, desmontar los bulbos remotos de las válvulas de expansión de su posición en la línea de succión y desoldar las válvulas de expansión de la batería.

Después de montar la batería, reparada o nueva, se comprobará que no existen fugas en el circuito frigorífico, se deshidratará el sistema según se describe a continuación:



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B


FECHA 07.13

HOJA 156/240

NOTA

No es necesario aplicar pares de apriete si no se especifica de forma expresa.

1. Situar la batería en su posición en el módulo condensador/evaporador.
2. Fijar la batería mediante los seis tornillos M6 x 15 de cabeza avellanada (4 arriba y 2 en los laterales), en la zona de los filtros de aire.
3. Instalar el bastidor de resistencias, fijándolo a la batería con dos tornillos M6 en cada uno de sus extremos, junto con sus correspondientes arandelas. Apretar estos tornillos a 5,5 Nm.
4. Instalar el tren de ventilación según las instrucciones del apartado D.4.3.2. Instalar también el marco de protección antigua que rodea al tren de ventilación.
5. Instalar los filtros de aire según el apartado D.3.1.
6. Soldar las conexiones frigoríficas de entrada y salida de la batería (ver apartado D.3.4.2). Cubrir el tubo de entrada con una coquilla aislante en la zona de admisión de aire de retorno.
7. Conectar, sin apretar, las conexiones de los igualadores de presión de las válvulas de expansión.
8. Energizar la válvula solenoide para permitir el paso de refrigerante hacia la batería y, durante unos momentos, abrir la válvula de salida del depósito de líquido para purgar el aire del sistema a través de las conexiones de los igualadores de presión.
Cerrar la válvula de salida del depósito de líquido y apretar las conexiones de los igualadores de presión.
9. Manteniendo cerradas las válvulas de entrada y salida del depósito de líquido para impedir la circulación del refrigerante, conectar una bomba de vacío a la válvula automática de baja presión del panel de manómetros y controles de refrigeración y deshidratar el resto del circuito frigorífico según el apartado D.3.6.
10. Una vez realizada la deshidratación de esta parte del sistema, desconectar la bomba de vacío, abrir las válvulas de entrada y salida del depósito de líquido para que aumente la presión del sistema y comprobar, utilizando un detector, que no existen fugas.
11. Si es necesario, añadir aceite al compresor de acuerdo con el apartado D.2.3.1 y refrigerante según la sección D.3.7.1.
12. Comprobar el contenido de humedad del sistema de refrigeración. Si es necesario cambiar el filtro deshidratador.
13. Comprobar el contenido de humedad del sistema de refrigeración. Si es necesario cambiar el filtro deshidratador.

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 157/240

D.4.2 Desmontaje y Revisión de las Válvulas de Expansión

En el caso de detectar fallos en las válvulas de expansión, para reparar el elemento termostático o el bulbo remoto de una válvula proceder como sigue:

1. Extraer todo el refrigerante del sistema de acuerdo con el apartado D.3.4.1.
2. Cerrar la válvula de succión del compresor.
3. Aflojar las conexiones del igualador de presión para aliviar la presión residual que pueda permanecer en la tubería.
4. Desmontar el igualador de presión.
5. Desmontar el bulbo remoto quitando el material aislante que lo cubre y las bridas que lo unen a la línea de succión.
6. Desoldar las conexiones y extraer la válvula.

Para montar la válvula de expansión seguir el proceso inverso al arriba descrito, teniendo presente que se debe colocar su bulbo remoto sujeto a la tubería de salida del evaporador mediante abrazaderas, de forma que posea un buen contacto térmico con ella.

Una vez montada de nuevo la válvula de expansión, deberá comprobarse la ausencia de fugas en el sistema, se deshidratará y se cargará con refrigerante según las secciones correspondientes.

D.4.2.1 Sustitución del elemento termostático

Para inspeccionar, limpiar o sustituir el elemento termostático y el bulbo remoto, actuar como se indica a continuación:

1. Separar el bulbo remoto de la línea de succión.
2. Aflojar la conexión del igualador de presión para aliviar esta última.
3. Desenroscar el elemento termostático del cuerpo de la válvula.

CUIDADO

UTILIZAR DOS LLAVES PARA EFECTUAR LA OPERACIÓN DE APRETAR O AFLOJAR ELEMENTO TERMOSTÁTICO PARA EVITAR LA CONTORSIÓN DEL CUERPO DE LA VÁLVULA.

Aplicar siempre la llave en la zona hexagonal del elemento termostático.

D.4.2.2 Instalación del bulbo remoto

El rendimiento del evaporador depende fundamentalmente del control de refrigerante por la válvula de expansión. Este control depende de la sensibilidad y la respuesta del bulbo térmico al cambio de temperatura del gas que sale del evaporador por la línea de succión.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 158/240

Seguir siempre las siguientes recomendaciones a la hora de aplicar el bulbo a la tubería de succión:

1. Limpiar completamente la línea de succión.
2. Colocar el bulbo térmico en una posición entre las 4 y las 8 del reloj, con respecto al eje central de la tubería.
3. Asegurar el bulbo apretándolo firmemente con bridas, para que haga buen contacto con la línea de succión y cubrirlo convenientemente con material aislante.

CUIDADO

NO APLICAR NUNCA CALOR CERCA DE LA SITUACIÓN DEL BULBO SIN DESMONTAR ÉSTE PREVIAMENTE.

D.4.3 Revisión de los Motores Eléctricos

Antes de desmontar un motor, se tomará la precaución de desconectar el suministro eléctrico del equipo para evitar riesgos de descargas eléctricas o la puesta en marcha del equipo de forma accidental.

D.4.3.1 Verificación de consumos y giro de motores

Para verificar el consumo de cada uno de los motores ventiladores del equipo, se alimentarán con corriente alterna trifásica de 400 Vca cada uno verificando que cada motor ventilador gira el sentido adecuado a la vez que se mide su consumo eléctrico.

También se pueden poner en marcha utilizando el programa de mantenimiento desde PC según se indica en el apartado B.3.1.

El consumo de cada motor deberá ser el siguiente:

- Compresor 24 A/fase
Efectuar la medida en el contactor K7, cables N° 403, 404 y 405.
- Motor evaporador < 3,2 A/fase + 0a-1,7 A (1 y 2)
Efectuar la medida en el contactor K12, cables N° 603, 604 y 605

NOTA

El valor de corriente indicado corresponde a la suma de las corrientes de los dos motores evaporadores ya que están conectados en paralelo.

- Motor condensador <2,0 A/fase +0 A-0,5 A)
Motor condensador 1, efectuar la medida en el contactor K10, cables Nº 703, 704 y 705.
Motor condensador 2, efectuar la medida en el contactor K11, cables 706, 707 y 708.

D.4.3.2 Desmontaje y montaje de los motores del módulo condensador/evaporador

Desmontaje y montaje del tren de ventilación

- Desmontaje (Figura D-6)
 - Desmontar el tubo de toma de presión (8) del presostato diferencial de aire.
 - Desmontar el oído de aspiración de la parte exterior (1) de cada evoluta quitando los tres tornillos M4 x 12 (2) de fijación de los mismos.
 - Desmontar cada uno de los rodetes o ventiladores centrífugos (3) quitando el tornillo M5 x 20 (4) de fijación horizontal al eje del motor y aflojar el tornillo prisionero (5) de cada rodete para liberarlos y extraerlos de las evolutas (6).
 - Desmontar las evolutas (6). Para ello quitar los 4 tornillos M5 x 15 (7) de cabeza avellanada localizados en el lado de impulsión de aire, y los dos tornillos M6 x 15 cabeza hexagonal (8) del soporte evoluta, situados en el lado de la batería evaporadora.
 - En el caso de la evoluta que lleva montada la sonda de impulsión, desconectar la ficha del conector de la sonda antes de desmontarla.
 - Extraer las evolutas.
 - Abrir la caja de bornas del motor (9) y desconectar los cables de alimentación, tomando nota de su posición para conectarlos correctamente en el montaje. Desconectar también la toma de tierra.
 - Liberar el motor quitando las cuatro tuercas autoblocantes de M6 que lo fijan a su base.

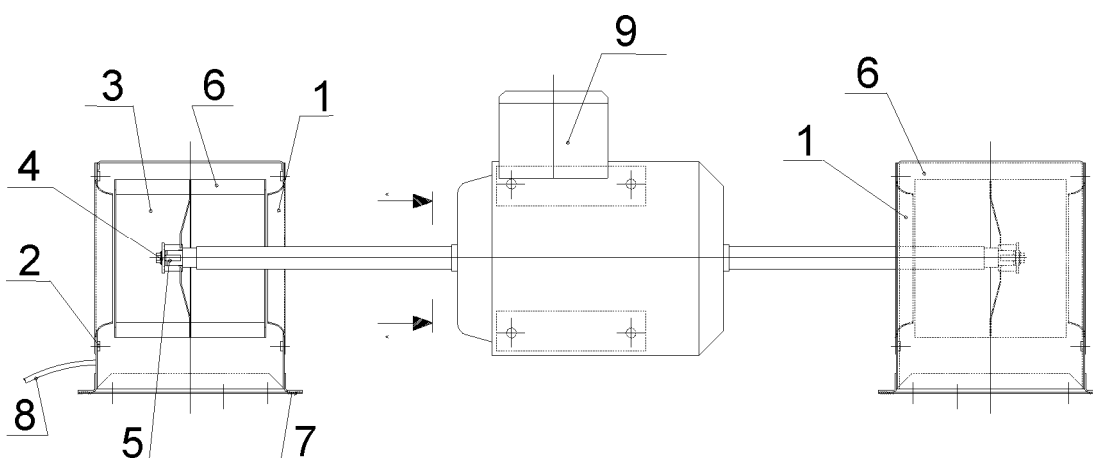


Figura D-6. Desmontaje/montaje del tren de ventilación



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 160/240

- Montaje (Figura D-6)

NOTA

No es necesario aplicar pares de apriete si no se especifica de forma expresa.

- Situar el motor en su posición y fijarlo con cuatro tuercas M6 y sus correspondientes arandelas. Apretar a 5,5 Nm.
- Conectar los cables en la caja de bornas del motor (9). Asegurarse de que la conexión se realiza de forma correcta para evitar el cambio de sentido de giro del motor.
- Conectar la toma de tierra del motor.
- Situar las evolutas (6) en su posición y fijarlas mediante los 4 tornillos M5 x 15 (7) de cabeza avellanada en el lado de impulsión de aire y los dos tornillos M6 x 15 (8), con sus correspondientes arandelas, en la parte posterior, al soporte de la evoluta.
- Montar los rodetes (3), fijándolos con los correspondientes tornillos M5x20 (4) horizontalmente al eje del motor, y apretar los tornillos prisioneros (5) de cada ventilador.
- Colocar los oídos de aspiración (1) de las evolutas y fijar cada uno de ellos utilizando tres tornillos M4 x 12 (2).
- Instalar el tubo de toma de presión (8) del presostato diferencial de aire y conectar la sonda de impulsión.

Desmontaje y montaje del conjunto motor-ventilador condensador

- Desmontaje
 - Abrir las tapas en la zona central del módulo.
 - Desmontar el oído de aspiración quitando los cuatro tornillos M6 x 20 que lo fijan en los laterales.
 - Desmontar el ventilador condensador quitando el tornillo M6 x 25 que lo fija verticalmente al eje del motor.
 - Desconectar los cables del motor en la caja de conexiones situada en la zona central del módulo condensador/evaporador, junto al depósito de líquido. Tomar nota de las conexiones para posteriormente realizarlas correctamente durante el montaje.
 - Desconectar la trencilla de conexión a tierra.
 - Quitar las cuatro tuercas M6 que fijan el motor al mueble del módulo y desmontarlo.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 161/240

- Montaje

NOTA

No es necesario aplicar pares de apriete si no se especifica expresamente.

- Situar el motor en su posición y fijarlo utilizando cuatro tuercas M6 con sus correspondientes arandelas. Apretar a 5,5 Nm.
- Conectar la trencilla de conexión a tierra.
- Conectar los cables del motor en la caja de conexiones situada junto al depósito de líquido, en la zona central del módulo condensador/evaporador. Prestar atención para realizar correctamente las conexiones y evitar el cambio del sentido de giro del motor.
- Instalar el ventilador condensador y fijarlo al eje del motor con un tornillo cabeza cilíndrica M6 x 25 con sus correspondientes arandelas.
- Colocar el oído de aspiración del motor y fijarlo mediante cuatro tornillos M6x20 cabeza hexagonal (dos en cada lado). Apretar a 5,5 Nm.
- Cerrar las tapas del módulo condensador/evaporador.

D.4.3.3 Control de la temperatura de un motor

Si se desea controlar la temperatura de un motor cuando se sospeche que se sobrecalienta, tener presente el aislamiento de sus bobinados para conocer los márgenes de temperatura admisibles para su funcionamiento.

En caso de emplear un pirómetro de contacto para medir la temperatura del motor, aplicar la sonda en varios puntos de su carcasa, especialmente en las zonas próximas a los cojinetes.

Si se emplea un termómetro, se recomienda alojar el bulbo en el agujero roscado del cáncamo de transporte (quitar previamente éste) recubriéndolo con papel aluminio y retocando el agujero con algodón de limpieza.

Pueden también emplearse papeles indicadores de temperatura adhesivos (templates), pegados en distintos puntos de la carcasa del motor, con preferencia en zonas próximas a los cojinetes.

Asimismo, es posible controlar la temperatura del motor midiendo la resistencia de su devanado en caliente y a la temperatura ambiente, siendo:



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 162/240

$$t = \frac{R_t - R_o}{0,0004 * R_o} - t_o$$

Rt = Resistencia (Ω) en caliente

Ro = Resistencia (Ω) a temperatura ambiente

to = Temperatura ambiente en $^{\circ}\text{C}$

D.4.3.4 Rodamientos (Figura D-7)

Normalmente la vida de este tipo de motor está determinada por la duración de sus rodamientos. Estos son de tipo radial, con una vida de 30.000 horas, admitiendo largos períodos de funcionamiento sin tener que cambiar su grasa lubricante. Para la lubricación de estos cojinetes se empleará grasa LGHT 3 de SKT u otra equivalente.

La presencia de un zumbido agudo en un cojinete, suele ser señal de falta de engrase. Si el ruido que produce es irregular y áspero, es señal de que posee algún defecto en las bolas o pistas. En ambos casos, o cuando se aprecia alguna holgura en un cojinete, se requiere desmontarlo para poder proceder a su verificación y engrase.

El decalaje del rodamiento deberá realizarse con un extractor adecuado aplicado al aro de la pista interior. Una vez desmontado, quitar sus placas de protección y arandelas de obturación y limpiar bien el rodamiento (con una mezcla de tolueno y alcohol desnaturalizado en proporción de 2 a 1, o aguarrás mineral).

Después de limpiarlo, comprobar el estado de sus pistas y bolas así como las holguras. Si el rodamiento estuviese en buen estado, proceder a llenarlo de grasa por sus dos caras y finalmente montar sus placas de protección y arandelas.

El desmontaje y montaje de los rodamientos deberá realizarse de acuerdo con el siguiente procedimiento (Figura D-7):

- Aplicar un extractor adecuado al aro de la pista interior.
- Una vez desmontado, quitar sus placas de protección y arandelas de obturación.
- Limpiar bien el rodamiento (con una mezcla de tolueno y alcohol desnaturalizado en proporción de 2 a 1, o aguarrás mineral).
- Tras la limpieza, verificar el estado de las pistas y bolas, así como las holguras.
- Si el rodamiento está en buen estado, proceder a llenarlo de grasa por sus dos caras y finalmente montar sus placas de protección y arandelas.
- Si el rodamiento es nuevo, quitar la capa antioxidante que recubre la superficie exterior y la del aro interior. En cualquier caso limpiar cuidadosamente dichas superficies.
- Engrasar con aceite fluido el eje en el que se va a calar el rodamiento.
- Calar el rodamiento utilizando un casquillo de empuje y un husillo roscado en el taladro del extremo del eje motor.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

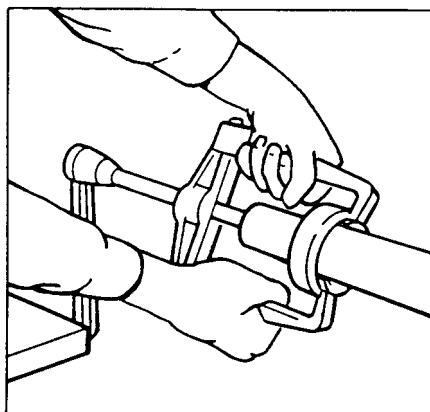
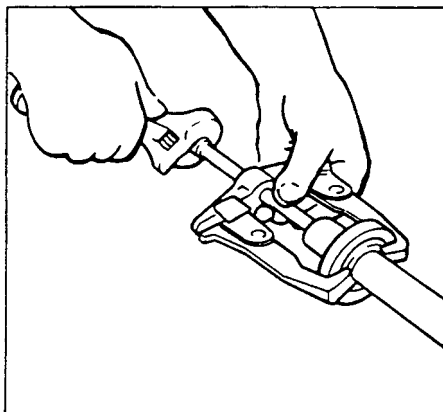
CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

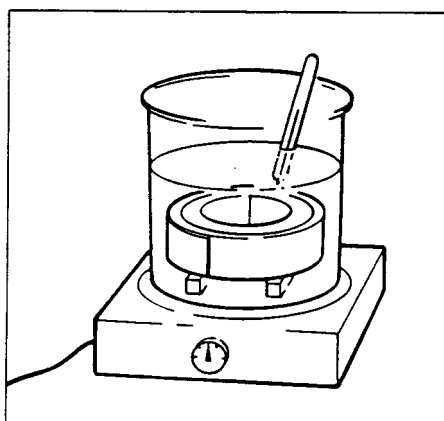
B

FECHA 07.13

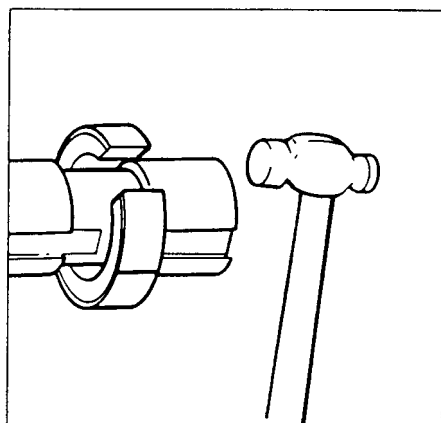
HOJA 163/240



DESMONTAJE



CALENTAMIENTO



MONTAJE

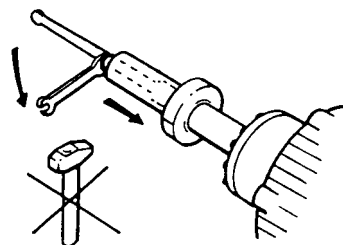


FIG00u1.PCX

Figura D-7. Montaje y desmontaje de cojinetes



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 164/240

- En el caso de existir gran dificultad al calar el rodamiento, calentar éste en un baño de aceite hasta una temperatura de 70 °C por encima de la ambiental pero sin alcanzar los 120 °C. No aplicar nunca la llama sobre el rodamiento para calentarlo.

D.4.3.5 Secado del motor

A modo informativo se muestra el procedimiento para secar un motor si se va a realizar la medida de aislamiento. Normalmente este proceso no es necesario, ni siquiera instalando un motor nuevo que ha de venir probado y certificado:

Medir la resistencia de aislamiento entre cada una de sus fases y masa, mediante un megómetro de 500 V. La resistencia al aislamiento debe ser superior al 1 MΩ. En caso de ser inferior, se requiere proceder al secado del motor, para lo cual:

- Desmontar la tapa de la caja de conexiones y los escudos extremos.
- Sacar el conjunto eje-rotor-cojinetes.
- Tapar el motor con lonas y sacos perfectamente secos.
- Aplicar calor por debajo de la máquina mediante calentadores eléctricos, vigilando que la temperatura del motor no supere los 90 °C.
- Destapar periódicamente el motor para eliminar la humedad que expulse.
- Medir cada hora la resistencia de aislamiento y trazar la gráfica. Esta será de la forma indicada en la figura, llegándose a alcanzar un punto (A) a partir del cual se mantiene constante el valor del aislamiento. A partir de éste instante deberá continuarse aplicando calor durante 3 horas más, para finalizar el secado.

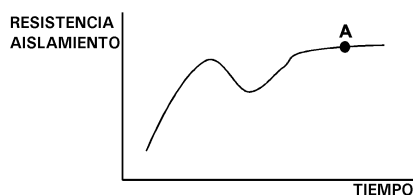



Figura D-8. Gráfica resistencia de aislamiento

D.4.4 Bastidores de Resistencias

Las resistencias deben tener un aislamiento mínimo de 10 MΩ.

Para comprobar el correcto estado de las resistencias montadas en el equipo disperso, medir con un multímetro la resistencia entre fases. En caso de dar "circuito abierto", una de las resistencias involucradas en la medida estará fundida, debiendo ser sustituida.

En caso de dar un valor inferior al admisible, comprobar el aislamiento de las resistencias implicadas en la medida. El aislamiento entre cada una de las bornas citadas y masa debe ser mayor de 1MΩ.

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 165/240

Para comprobar el consumo de las resistencias se alimentarán con corriente alterna trifásica de 400 Vca y se observará el consumo eléctrico en el circuito. El consumo nominal es de 15,2 A/fase \pm 3 A. Efectuar la medida en el contactor K8, cables N° 503, 504 y 505 para la primera banda de calefacción, y en el contactor K9, cables N° 509, 510 y 511 para la segunda banda de calefacción.

También se puede utilizar el programa de mantenimiento desde PC para conectar las resistencias y comprobar su consumo.

D.4.4.1 Comprobación de los termostatos de seguridad de calefacción

Para realizar esta prueba, se utilizará una pistola térmica calibrada a 90°C y 125°C para el primer y segundo termostato de seguridad, respectivamente.

Se ha de prestar especial atención a no modificar la posición de instalación de ambos termostatos. En caso de ser necesario desmontarlos, se maracará previamente en el bastidor afectado la posición de instalación, para que al montar el de nuevo los termostatos, esta posición sea idéntica.

Con un multímetro conectado a las bornas de los termostatos se verificará el correcto funcionamiento de las mismas.


D.4.5 Revisión de la Batería Condensadora

Este elemento no necesita de un mantenimiento rutinario fuera de las revisiones periódicas indicadas en el plan de mantenimiento. En caso de detectar algún problema con la misma que hiciera necesario su desmontaje, se han de seguir las instrucciones siguientes:

- Extraer todo el refrigerante del sistema de acuerdo con el apartado D.3.4.1.
- Cerrar la válvula de succión del compresor.
- Desconectar la batería del circuito frigorífico, desoldando los tubos de entrada y salida (2 tubos).
- Desmontar el oído de aspiración quitando los cuatro tronillo de cabeza hexagonal M6 x 20 que lo fijan a los laterales.
- Quitar la abrazadera que fija la tubería de cobre en la parte inferior del larguero central, desmontando el tornillo cabeza hexagonal M8 x 20 de fijación.
- Desmontar el larguero central fijado a la batería y al tabique divisor del módulo con cuatro tornillos Allen M6 x 15 (2 a cada extremo).
- Quitar los 10 tornillos cabeza hexagonal de fijación de la batería (6 tornillos M6 x 20 en la parte inferior y 4 tornillos M6 x 20 en los laterales).
- Extraer la batería del módulo condensador/evaporador

Una vez desmontada, se examinará si la batería está oxidada o si tiene aletas dobladas o dañadas. Las aletas dobladas se enderezarán usando un "peine" de aletas adecuado. Si se considera necesario, se reemplazará la batería.

- Situar la batería en su posición en el mueble del módulo y fijarla utilizando 6 tornillos M6 x 20 cabeza hexagonal, con sus respectivas arandelas, en la parte inferior y 4

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B				NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA				CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B					FECHA 07.13	HOJA 166/240

tornillos cabeza hexagonal M6 x 20 en los laterales, junto con sus correspondientes arandelas. Apretar todos los tornillos a 5,5 Nm.

- Instalar el larguero central y fijarlo a la batería y al tabique divisor del módulo, utilizando dos tornillos Allen M6 x 15 en cada extremo.
- Colocar la abrazadera de sujeción de la tubería de cobre y fijarla a la parte inferior del larguero central utilizando un tornillo M8 x 20 de cabeza hexagonal.
- Colocar el oído de aspiración del ventilador condensador y fijarlo mediante los cuatro tornillos M6 x 20 cabeza hexagonal (dos en cada lado). Apretar 5,5 Nm.
- Soldar las conexiones frigoríficas de la batería según el apartado D.3.4.2.

Una vez montada la batería, reparada o nueva, se comprobará que no existen fugas en el correspondiente circuito de refrigeración, se deshidratará y se cargará con refrigerante según se describe en los apartados D.3.5, D.3.6 y D.3.7 respectivamente.

Si es necesario añadir aceite de acuerdo con el apartado D.2.3.1.

D.4.6 Depósito de Líquido

Este elemento no necesita de un mantenimiento rutinario aparte de la verificación de la posible existencia de fugas en las válvulas de cierre. En caso de localizar una fuga en alguna de las válvulas, se procederá a reapretar el casquillo de la misma. Si es necesario, reemplazar la válvula.

D.4.6.1 Desmontaje del depósito de líquido

En caso de detectar algún problema con el depósito de liquido, para desmontar se seguirá el siguiente procedimiento:

- Extraer todo el refrigerante del sistema de acuerdo con el apartado D.3.4.1.
- Cerrar las válvulas de entrada y de salida del depósito de líquido.
- Aliviar la presión residual a través de la válvula de purga del depósito.
- Desconectar el depósito de líquido del circuito frigorífico.
- Quitar las dos tuercas M6 de fijación al fondo del mueble del módulo y los dos tornillos M6 x 20 de fijación al tabique divisor.
- Desmontar el depósito del equipo y realizar las reparaciones necesarias.

Si el depósito no está deteriorado, se procederá a una limpieza interior con un disolvente apropiado (p.e. Forane 141B de Elf-Atochem), agitándolo para extraer las incrustaciones o residuos sólidos que puedan existir.

D.4.6.2 Montaje del depósito de líquido

- Instalar el depósito y fijarlo al fondo del mueble con dos tuercas M6 con sus correspondientes arandelas, y al tabique divisor utilizando 2 tornillos M6 x 20. Aplicar un par de apriete de 5,5 Nm.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 167/240

- Conectar las tuberías frigoríficas a las válvulas de entrada y salida del depósito.
- Evacuar el aire y la humedad que pueda existir en el depósito, conectando una bomba de vacío a la válvula de purga.
- Cerrar la válvula de purga y desconectar la bomba de vacío.
- Abrir las válvulas de entrada y salida del depósito de líquido.
- Añadir refrigerante de acuerdo con el apartado D.3.7.
- Verificar el funcionamiento del sistema según las instrucciones del apartado B.3.2.

D.4.7 Válvulas Solenoide

Si se hace necesario sustituir la bobina de la válvula solenoide o reemplazar una válvula completa porque se comprueba que está averiada, seguir las siguientes instrucciones:

D.4.7.1 Cambio de la bobina solenoide

1. Desconectar la alimentación eléctrica del equipo.
2. Quitar el tornillo de fijación de la bobina y separar la bobina y la placa de características del émbolo.
3. Desconectar los cables de alimentación de la bobina.
4. Conectar los cables a la bobina nueva y posicionar el conjunto sobre el émbolo.
5. Colocar de nuevo la placa de características y el tornillo de fijación.

CUIDADO

LA BOBINA NO DEBE SER ENERGIZADA A MENOS QUE ESTÉ
INSTALADA SOBRE LA VÁLVULA. EN CASO CONTRARIO LA
BOBINA PODRÍA RECALENTARSE E INCLUSO QUEMARSE.

D.4.7.2 Desmontaje y montaje de la válvula solenoide

1. Extraer todo el refrigerante del circuito correspondiente, de acuerdo con el apartado D.3.4.1.
2. Desmontar la bobina de la válvula de la manera indicada en los pasos 1 a 3 del apartado anterior.
3. Aflojar y quitar la tuerca de fijación del émbolo, el propio émbolo y el resto de componentes internos de la válvula.
4. Desoldar el cuerpo de la válvula del circuito frigorífico.
5. Instalar el cuerpo de la nueva válvula asegurándose de que el paso de refrigerante a través de la válvula será en el sentido correcto.
6. Montar los componentes internos de la válvula, el émbolo y la tuerca de fijación del mismo.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 168/240

7. Instalar la bobina según los pasos 4 y 5 del apartado anterior.
8. Energizar la válvula solenoide para permitir el paso de refrigerante hacia la batería y, durante unos momentos, abrir la válvula de salida del depósito de líquido para purgar el aire del sistema a través de las conexiones de los igualadores de presión de las válvulas de expansión.
9. Cerrar la válvula de salida del depósito de líquido y apretar las conexiones de los igualadores de presión.
10. Manteniendo cerradas las válvulas de entrada y salida del depósito de líquido para impedir la circulación del refrigerante, conectar una bomba de vacío a la válvula automática de baja presión del panel de controles de refrigeración y deshidratar el resto del circuito frigorífico según el apartado D.3.6.
11. Una vez realizada la deshidratación de esta parte del sistema, desconectar la bomba de vacío, abrir las válvulas de entrada y salida del depósito de líquido para que aumente la presión del sistema comprobar, utilizando un detector, que no existen fugas.

D.4.8 Válvulas Solenoide de Bypass

D.4.8.1 Cambio de la bobina solenoide

Si se hace necesario sustituir la bobina de la válvula o reemplazar una válvula completa porque se comprueba que está averiada, seguir las siguientes instrucciones:

1. Desconectar la alimentación eléctrica del equipo disperso.
2. Retirar los elementos de fijación de la bobina sobre el émbolo.
3. Separar la bobina del émbolo.
4. Quitar los cuatro tornillos de fijación del conector de la bobina.

NOTA

Asegurarse de que la tensión de alimentación de la bobina, así como la frecuencia, son las requeridas para su uso en el equipo compacto (24 V, 50 Hz).

5. Desconectar los cables de alimentación de la bobina. Tomar nota de los números de cable y bornas para realizar una conexión correcta durante el montaje.
6. Conectar los cables a la bobina nueva.
7. Colocar y apretar los cuatro tornillos de fijación de la bobina.
8. Instalar una nueva junta tórica entre la bobina y el cuerpo de la válvula.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 169/240

CUIDADO

LA BOBINA NO DEBE SER ENERGIZADA A MENOS QUE ESTÉ INSTALADA SOBRE EL ÉMBOLO DE LA VÁLVULA. EN CASO CONTRARIO LA BOBINA PODRÍA RECALENTARSE E INCLUSO QUEMARSE.

9. Situar la bobina sobre el émbolo e instalar los elementos de fijación.

D.4.8.2 Desmontaje y montaje de la válvula completa

CUIDADO

NO DESARMAR LA VÁLVULA ANTES DE VACIAR EL REFRIGERANTE DEL CIRCUITO. UNA VEZ ELIMINADA TODA PRESIÓN RESIDUAL LA VÁLVULA PUEDE SER DESARMADA PARA EXTRAER SUS COMPONENTES INTERNOS.

1. Extraer todo el refrigerante del sistema según el apartado D.3.4.1.
2. Desmontar la bobina de la válvula de la manera indicada en los pasos 1 a 5 del apartado anterior.
3. Aflojar los cuatro tornillos de fijación del cuerpo de la válvula para aliviar la presión residual que pueda permanecer en la tubería.
4. Retirar los cuatro tornillos y la mitad superior del cuerpo de la válvula y extraer sus componentes internos.

CUIDADO

EXTRAER LOS COMPONENTES INTERNOS DE LA NUEVA VÁLVULA ANTES DE REALIZAR LA SOLDADURA DE LAS CONEXIONES DE ENTRADA Y SALIDA DEL CUERPO DE LA VÁLVULA.

5. Desoldar el cuerpo de la válvula del circuito frigorífico.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 170/240

CUIDADO

AL INSTALAR LA VÁLVULA SOLENOIDE NO HACER PALANCA CON LA BOBINA NI CON EL TUBO DE ENVOLTURA DEL ÉMBOLO, YA QUE ÉSTE ÚLTIMO PODRÍA RESULTAR DAÑADO, CAUSANDO QUE LA VÁLVULA QUEDE INOPERATIVA Y/O QUE LA BOBINA SE QUEME.

6. Instalar el semi-cuerpo inferior de la nueva válvula asegurándose de que el paso de refrigerante a través de la válvula será en el sentido correcto.
7. Montar los componentes internos de la válvula y colocar el semi-cuerpo superior y los cuatro tornillos de fijación.
8. Instalar la bobina según los pasos 6 a 9 del apartado anterior.
9. Cambiar el filtro deshidratador siguiendo el procedimiento indicado en el apartado D.3.8.
10. Verificar que no existen fugas de acuerdo con el apartado D.2.1.
11. Evacuar y deshidratar el sistema según el apartado D.3.6.
12. Cargar con refrigerante de acuerdo con el apartado D.3.7.
13. Verificar el funcionamiento del equipo compacto según el apartado B.3.1.

D.4.9 Compresor

CUIDADO

EL COMPRESOR SE ENCUENTRAN SOMETIDO A LA PRESIÓN DEL REFRIGERANTE GASEOSO, INCLUYENDO SUS COMPONENTES ELÉCTRICOS. POR RAZONES DE SEGURIDAD, SE RECOMIENDA QUE LA INSTALACIÓN Y EL MANTENIMIENTO DEL MISMO SEA REALIZADO SÓLO POR PERSONAL CUALIFICADO.

D.4.9.1 Desmontaje

Si se hace necesario reemplazar el compresor porque este falla, deberá extraerse en primer lugar el refrigerante de acuerdo con el apartado D.3.4.1. Para desmontar un compresor, una vez desmontado el grupo compresor del coche (ver apartado B.1.2) seguir los siguientes pasos:

1. Quitar los 4 tornillos M12 x 90 cabeza hexagonal de fijación de los amortiguadores a la bancada.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 171/240

2. Fijar dos eslingas a los puntos de elevación del compresor (situados en su parte superior) y mediante una grúa separar el compresor de la estructura soporte.
3. Desmontar el tirante del panel de presostatos. Para ello quitar los dos tornillos M6 x 20 cabeza hexagonal situados uno en cada extremo. Cortar las bridas de sujeción de los latiguillos de toma de presión.
4. Abrir la caja de bornas de cada compresor y desconectar los cables de alimentación. Tomar nota para realizar correctamente las conexiones durante el montaje.
5. Desmontar las válvulas de succión y descarga del compresor.
6. Soltar las abrazaderas de las tuberías de succión y descarga y retirar las tuberías.
7. Quitar los cuatro tornillos M10 x 30 de fijación del compresor a la bancada.

PELIGRO

EL COMPRESOR TIENE UN PESO NETO DE 176 kg. MANIOBRAR CON CUIDADO PARA EVITAR QUE UNA CAÍDA DEL MISMO OCASIONE DAÑOS PERSONALES O MATERIALES.

8. Sacar el compresor teniendo cuidado de no golpear ningún componente.

D.4.9.2 Sustitución del compresor

En caso de instalar un compresor nuevo se deben seguir las siguientes instrucciones:

- Comprobar que el compresor nuevo y el compresor a reemplazar tienen las mismas características eléctricas y frigoríficas.
- Antes de sustituir el compresor, determinar la causa de la avería para corregir la misma. En caso contrario el fallo podrá repetirse.
- Si el compresor se sustituye debido a un fallo del motor eléctrico, será necesario realizar una completa limpieza del circuito frigorífico según se indica en los siguientes pasos:
 - Descargar todo el refrigerante del sistema.
 - Montar el nuevo compresor.
 - Purgar el sistema con anhídrido carbónico o nitrógeno secos, dándole entrada por la válvula de purga del depósito de líquido y salida por la válvula de obús de baja presión situada en el panel de manómetros.
 - Montar un filtro deshidratador nuevo.
 - Después de que se haya descargado todo el gas, volver a vaciar y deshidratar el sistema y rellenarlo con su carga normal de refrigerante.
 - Asegurarse de que se ha introducido la carga correcta de refrigerante después de vaciar y deshidratar el sistema. Admitir refrigerante dentro del sistema y purgar durante 10 segundos aproximadamente.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 172/240

- Hacer funcionar el equipo durante un total de 6 horas (de modo continuo o intermitente). Quitar el filtro deshidratador y reponerlo por uno nuevo. Vaciar de aceite el compresor, e introducir una nueva carga.
- Después de que el equipo haya estado funcionando durante un total de 48 horas aproximadamente, deberá comprobarse el aceite a efectos de decoloración y/o acidez. (Usar un equipo de pruebas de ácidos).
- Si el aceite presenta síntomas de contaminación debe cambiarse y montarse un filtro deshidratador nuevo.

Llevar a cabo una comprobación diaria hasta que el sistema esté exento de contaminación.

D.4.9.3 Puesta en servicio del compresor

CUIDADO

NO ABRIR LAS VÁLVULAS DE SUCCIÓN Y DESCARGA HASTA QUE SE COMPRUEBE QUE EL COMPRESOR NO TIENE FUGAS Y HAYA SIDO EVACUADO.

- Situar el compresor en posición, asegurándose de que se sitúa en la posición correcta (la caja de bornas debe quedar en el lado exterior del grupo compresor).
- Fijar el compresor a la bancada mediante 4 tornillos M10 x 30 cabeza hexagonal junto con los correspondientes casquillos separadores. Aplicar un par de apriete de 26 Nm.
- Colocar y apretar las válvulas de succión y descarga. Fijar las tuberías con las correspondientes abrazaderas.
- Conectar los cables de alimentación en la caja de bornas del compresor. Asegurarse de que las conexiones son correctas.
- Colocar el tirante del panel de presostatos y fijarlo con un tornillo M6 x 20 cabeza hexagonal, y sus correspondientes arandelas, en cada extremo. Apretar estos tornillos a 5,5 Nm.
- Fijar dos eslingas a los puntos de elevación de los compresores y colocarlos en posición en el bastidor soporte.
- Fijar la bancada del grupo compresor al bastidor soporte utilizando 4 tornillos M12 x 90 cabeza hexagonal en los amortiguadores. Aplicar un par de apriete de 53 Nm.
- Instalar el grupo compresor en el coche según el apartado B.2.2.
- Si es necesario añadir aceite de acuerdo con el apartado D.2.3.1.
- Cambiar el filtro deshidratador según se indica en el apartado D.3.8.
- Realizar la prueba de fugas, la deshidratación y la recarga de refrigerante del sistema, según se describe en los apartados D.3.5, D.3.6 y D.3.7 respectivamente.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 173/240

- Abrir completamente, hasta su posición normal de funcionamiento, las válvulas de succión y descarga.
- Arrancar el equipo utilizando uno de los métodos indicados en el apartado B.3.1.
- Comprobar el nivel de refrigerante (consultar el apartado D.2.2).
- Verificar de nuevo el nivel de aceite de cada compresor.
- Verificar el funcionamiento del sistema de refrigeración según se indica en el apartado B.3.2.

D.4.10 Panel de Control

NOTA

Todos los paneles de control, como el resto de componentes del sistema de climatización, son sometidos en fábrica a rigurosos controles de calidad. Por lo tanto al instalar un panel nuevo no es necesario realizar otras comprobaciones que aquellas que sean aconsejables para asegurar que no ha sufrido daños durante el transporte.

D.4.10.1 Revisión

- Verificar el buen estado de todos los elementos del panel, asegurándose de que no existe ningún elemento que esté roto o dañado.
- Verificar la adecuada limpieza de todos los automatismos, comprobando que no existen acumulaciones de suciedad que impidan el buen contacto de los aparatos.
- Comprobar la fijación de todos los elementos mecánicos y eléctricos del panel.
- Comprobar la conexión de cables, terminales, bornas de conexión, etc.; y los tornillos de fijación de los mismos. Todos ellos deben estar completamente apretados.
- Verificar que los relés térmicos y los temporizadores están ajustados a los valores adecuados.
- Comprobar que todos los interruptores automáticos de protección existentes en el panel son los adecuados.

Antes de poner en servicio un panel de control verificar los siguientes puntos:

- Asegurarse de que todos los interruptores automáticos del panel de control están conectados.
- Cerciorarse de que las fichas de los conectores se han conectado correctamente y cada una en su posición adecuada.
- Comprobar que los cables de toma de tensión de las bornas R, S, T y N están conectadas correctamente y sus fijaciones fuertemente apretadas.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 174/240

E. PRUEBAS

E.1 PANEL DE CONTROL

Todas las pruebas se efectuarán a temperatura ambiente ($25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$).

E.1.1 Verificación


- Comprobar visualmente la situación física de los componentes, así como el cableado, etc., del Panel de Control.
- Comprobar automáticos:

COCHE "M"		COCHES "R" Y "S"	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	CALIBRE	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	CALIBRE
F3 – F5	6 A	F3	6 A
F2	3 A	F2	3 A
F6 – F10 – F12 – F13	3 A	F10 – F12 – F13	3A
F4	10 A		10 A
F7	35 A	F7	35 A
F8 – F9	20 A	F8 – F9	20 A

- Comprobar placas de características del panel de control:
 - Código Panel Coche Motor: 681A225.
 - Código Panel Coche Remolque: 681A237.

E.1.2 Preparación Preliminar de Equipo y Banco

- Esquema de cableado general coche motor: E-36069.
- Esquema de cableado general coche remolque: E-0050042.
- Esquema de principio coche M: E-36051.
- Esquema de principio coches R y S: E-0050044.
- Alimentación eléctrica 400 Vca, 50 Hz, trifásica.
- Fuente de Alimentación 150 Vcc/7 A.
- Multímetro digital.
- Medidor de aislamiento galvánico "Megger" ($0 \pm 1.000\text{ Vcc}$ y $>60\text{ M}\Omega$).

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA			
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)			
Mod	B						

- Medidor de rigidez dieléctrica (0 ± 3.100 Vca 50 Hz).
- Convertidor 232-485 (681H244).
- Módulo simulador P-26413.
- Conexión de sondas código P-22414 (plano Metro Madrid 47303).
- Lista conexión de sondas J0264 (plano Metro Madrid 47239).
- Manguera de interconexión.
- Línea principal 380 Vca 50 Hz.
- ACCU 681H992 (Control de temperatura probado código 681H682).
- PC con Windows 95/98 con el software del test del ACCU en ejecución (Bios M35) (688C0225).
- Programa de PC del test de software del ACU (BIOS M35), 688L0221.
- Software del control de temperatura (688C0253).
- Programa monitor del control de temperatura (688L10001).
- Software para cargar el flash del programa. (688L0100).

E.1.3 Protocolo de Pruebas

- Conexiones previas.
- El criterio de los interruptores del panel es:
 - ▲ (cerrado) Interruptor ON.
 - ▼ (abierto) Interruptor OFF.
 - (activado) señal LED ON.
 - (desactivado) señal LED OFF.
- Extraer el chip de memoria flash U6 del ACCU (firmware) e insertar en su lugar un chip de memoria flash previamente programado con el software de test de ACCU 688C0225 (BIOS M35).
- Conectar la Unidad bajo prueba al SIMULADOR del Módulo de Prueba mediante las mangueras eléctricas de interconexión.
- Conectar el Módulo de Prueba del SIMULADOR a la fuente de alimentación a 110 Vcc.
- Poner todos los interruptores del SIMULADOR, como se detalla a continuación:



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 176/240

COCHE "M"		COCHES "R" Y "S"	
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	CALIBRE	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	CALIBRE
DA1	▲	DA1	▲
DA2	▲	DA2	▲
LP1	▲	LP1	▲
HP1	▲	HP1	▲
PSTC1	▲	PSTC1	▲
MVC1/T	▲	MVC1/T	▲
MVC2/T	▲	MVC2/T	▲
B3/4	▲	B3/B4	▲
KLIXON EXT.	▲	KLIXON EXT.	▲
BCA1	▲	BCA1	▲
BCA2	▲	BCA2	▲
B1/CAB	▲		
LP/CAB	▲		
HP/CAB	▲		
KLIXON EVA. CAB.	▲		
DA/CAB.	▲		
BCA/CAB	▲		
E2	▼	E2	▲
K9	▲	K9	▲

- Poner el conmutador CSS en posición desconectado.
- El resto de interruptores se dejarán abiertos ▼ (abierto).
- Poner todos los interruptores automáticos en posición ON.
- Al terminar de realizar cada maniobra, es conveniente pulsar en el PC "Reset Flags" para evitar confusiones con otras señales.

La correspondencia entre los interruptores - leds del probador y señales con el esquema de principio es la siguiente:



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13 HOJA 177/240

- Interruptores:

INTERRUPTOR DEL PROBADOR	IDENTIFICACIÓN EN ESQUEMA DE PRINCIPIO	DENOMINACIÓN
1	PSTC1	Protección sobre temperatura del compresor
2	LP1	Presostato de seguridad baja equipo sala
3	HP1	Presostato de seguridad alta equipo sala
4	BCA1	Termostato 90 °C de calefacción 1
5	BCA2	Termostato 90 °C de calefacción 2
6	BCS1	Termostato 125 °C de calefacción 1
7	BCS2	Termostato 125 °C de calefacción 2
8	B3/4	Motores ventiladores evaporadores 1 y 2
9	DA1	Detector de aire
10	DA1	Detector de aire sala
11	MVC1	Motor ventilador condensador equipo 1 sala
12	MVC2	Motor ventilador condensador equipo 2 sala
13	KLIXON	Klixon extractoras 1,2 y 3
17	K1	Señal exterior 50% en calefacción (cerrado 50%)
18	K2	Señal exterior permiso de arranque cabina (cabina habilitada)
19	K3	Permiso arranque sala
20	K4	Ventilación de emergencia
21	K5	Prohibición arranque compresor
22	K9	Detección fuego interno
23	K10	Ventilación forzada en refrigeración
24	K11	Ventilación forzada en calefacción
25	E1	Banda Calefacción 1 sala
26	E2	Banda Calefacción 2 sala
33	B1 Cabina	Klixon motor ventilador condensador cabina
34	LP C	Presostatos de seguridad baja cabina



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 178/240

INTERRUPTOR DEL PROBADOR	IDENTIFICACIÓN EN ESQUEMA DE PRINCIPIO	DENOMINACIÓN
35	HP C	Presostatos de seguridad alta cabina
36	KLIXON EVAP. CAB.	Klixon evaporador cabina
37	DA CABINA	Detector de aire cabina
38	BCA CABINA	Banda calefacción de piso cabina
39	BCS	Termostato de seguridad bastidor de calefacción cabina
40	Bit 0	Conmutador cabina
41	Bit 1	Conmutador cabina
42	Bit 2	Conmutador cabina

- Indicadores alterna

INTERRUPTOR DEL PROBADOR	IDENTIFICACIÓN EN ESQUEMA DE PRINCIPIO	DENOMINACIÓN
A	M1	Compresor cabina
B	M3 (mínimo)	Motor evaporador cabina a mínimas r.p.m.
C	M3 (máximo)	Motor evaporador cabina a máximas r.p.m.
D		Calefacción cabina
E	MC	Compresor equipo 1 sala
F	CA1	Banda calefacción de aire 1, sala
G	CA2	Banda calefacción de aire 2, sala
H	MVE1	Evaporador 1
I	MVC1	Condensador 1
J	MVC2	Condensador 2
K	MVEX (mínimo)	Extractora mínimo
L	MVEX (máximo)	Extractora máximo



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 179/240

- Indicadores continua:

INTERRUPTOR DEL PROBADOR	IDENTIFICACIÓN EN ESQUEMA DE PRINCIPIO	DENOMINACIÓN
1		Alimentación Unidad
3	BCA	Banda calefacción de piso cabina
4	REF.CAB	Refrigeración cabina
5		Calefacción
6	AVERÍA	Avería
7	S1	Aire acondicionado sala OK (Cerrado = OK)
8	S2	Aire acondicionado sala OK (Cerrado = OK)
9	S3	Disparo automático circuito ventilación- refrigeración (Cerrado = OK)
10	S4	Disparo automático circuito calefacción (Cerrado = Ok)
17	EXT. CAB. ON	EXT. CAB ON
18	ALIM. DAMPER CAB	Alimentación damper cabina
19	VC1	Válvula de capacidad del compresor de sala
20	DAMPER EXT. ON	Damper EXT. ON
21	DAMPER. EXT. ON	Damper. EXT. ON
22	VP1	Válvula bypass 1
23	VP2	Válvula bypass 2
24	VS1	Válvula de la línea de líquido 1
25	VS2	Válvula de la línea de líquido 2



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

R

FECHA 07.13

HOJA 180/240

- Caja de sondas (potenciómetros):

INTERRUPTOR DEL PROBADOR	IDENTIFICACIÓN EN ESQUEMA DE PRINCIPIO	DENOMINACIÓN
1	R1	Sonda temperatura aire retorno 1 sala
2	R2	Sonda temperatura aire impulsión 2 sala
3	R3	Sonda temperatura aire exterior
4	R1	Sonda temperatura. aire retorno equipo 1 sala
5	PA1	Sensor de alta presión 1 sala
6	PA2	Sensor de baja presión 1 sala
7	R1	Sonda temperatura aire de retorno de cabina
8	Selector CST	Selector de cabina
9	R4	Sonda temperatura. retorno 2 sala
10	R5	Sonda temperatura Impulsión 2 sala
11	R10	Sonda temperatura salida condensadora 1
12	R11	Sonda temperatura salida condensadora 2
13	R7	Sonda temperatura salida evaporadora 1
14	R9	Sonda temperatura salida evaporadora 2
15	R6	Sonda temperatura succión compresor 1



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 181/240

E.1.3.1 Panel de control M

- Prueba del circuito de batería:
 - Con voltaje de entrada de 110 Vcc aplicado, conectar el panel a 400 Vca 50 Hz, y comprobar la siguiente tabla:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-13	●	Alimentación unidad	●	ACCU	●
I-16	●	Alimentación damper exterior cabina	●	K24	●
I-20	●				
I-25	●	Alimentación damper exterior	●	K25 – K28	●
I-112	●				
		S3	●	K29	●
		S4	●	K30	●

- Prueba del detector de tensión alterna:
 - Desconectar los 400 Vca de la línea principal y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-20	○	Alimentación damper exterior	○		
		Alimentación damper exterior cabina	○		

Conecta de nuevo los 400 Vca.

- Prueba de los motores condensadores.
 - Conectar K21 (MVC/1) en el PC y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-24	●	Condensador 1	●●●	K10	●



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 183/240

- Prueba de los motores evaporadores
 - Conectar K116 (MVE1-2) en el PC y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-10	●	Evaporador 1-2	●●●	K12	●
I-27	●			K20	●
I-122	●			K23	●

- Desconectar K9 en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-25	○	Evaporador 1-2	○○○	K12	○
		Extractor máximo	●●●	K28	○
		Extractor mínimo	●●●	K29	○
				K14	●
				K15	●

Conectar de nuevo K9

- Desconectar DA2 en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-10	○	Evaporador 1-2	●●●	K20	○
I-122	○			K23	○

Conectar de nuevo DA2

- Desconectar DA1 en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-10	○	Evaporador 1-2	●●●	K20	○
I-127	○			K23	○

Conectar de nuevo DA1



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 184/240

– Desconectar B3/4 en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-10	○	Evaporador 1-2	○○○	K12	○
I-27	○			K20	○
I-122	○			K23	○

Conectar de nuevo B3/4

– Desconectar F12 (automático evaporador 1-2) en el panel y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-17	●	Evaporador 1-2	○○○		

Conectar de nuevo F12

- Prueba del motor compresor

– Conectar K12 (MC1) en el PC y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-12	●	Compresor 1	●●●	K7	●
I-14	●			Refrigeración	●
I-15	●				
I-126	●				

– Desconectar PSTC1 en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-12	○	Compresor 1	○○○	K7	○
I-14	○			Refrigeración	○

Conectar de nuevo PSTC1



NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 185/240

- Conectar de nuevo F7



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 186/240

- Prueba de las electroválvulas
 - Conectar K10 (válvula de línea de líquido 1) en el PC y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
	VS1 ●	

- Conectar K20 (válvula de capacidad del compresor) en el PC y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
	VC1 ●	

- Conectar K113 (válvula de línea de líquido 2) en el PC y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
	VS2 ●	

- Conectar K114 (válvula bypass 1) en el PC y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
	VBP1 ●	

- Conectar K127 (válvula bypass 2) en el PC y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
	VBP2 ●	



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 187/240

– Desconectar F3 (automático de electroválvulas y servos) y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL
I-17	○	VS1	○	
		VC1	○	
		VS2	○	
		VBP1	○	
		VBP2	○	
		Alimentación damper exterior cabina	○	
		Alimentación damper exterior	○	

Conectar de nuevo F3, desconectar en el PC K10, K20, K113, K114, 127

- Prueba del motor ventilador extractor

– Conectar K120 (MVEX mínimo) en el PC y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL
		Extractor mínimo	●●●	K13 ●
				K15 ●

Comprobar que existe continuidad entre los contactos 2, 4, 6 de K14. Conectar K121 (MVEX máximo) en el PC y verificar que no ocurre nada, desconectar K121.

– Desconectar KLIXON EXTR. en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL
		Extractor mínimo		K13 ○
				K15 ○
				K25 ○

Conectar de nuevo KLIXON EXTR.

– Desconectar F13 (automático de extractores) y comprobar:



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 188/240

PC		SIMULADOR		PANEL
I-17	●	Extractor mínimo	○○○	

Conectar de nuevo F13

– Conectar E2 en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL
I-114	○	Extractor mínimo	○○○	K21 ●
		D. extractor cabina ON	●	K31 ●
		D. extractor ON	●	K25 ○
				K13 ○
				K15 ○

– Desconectar K9 en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL
I-25	○	Evaporador 1-2	○○○	K12 ○
				K28 ○
				K29 ○

Conectar de nuevo K9 y desconectar E2

– Desconectar K120 en el PC y conectar K121 (MVEX máximo) en el PC y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL
		Extractor máximo	●●●	K14 ●
		Extractor mínimo	●●●	K15 ●

Conectar K120 (MVEX mínimo) en el PC y verificar que no ocurre nada.
Desconectar K120



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 189/240

- Desconectar KLIXON. EXTR. en el simulador y comprobar:

PC	SIMULADOR		PANEL	
	Extractor máximo	000	K14	○
	Extractor mínimo	000	K15	○
			K25	○

Conectar de nuevo KLIXON EXTR.

- Desconectar F13 (automático de extractores) y comprobar:

PC	SIMULADOR		PANEL	
I-17	●	Extractor máximo	000	
		Extractor mínimo	000	

Conectar de nuevo F13

- Conectar E2 en el simulador y comprobar:

PC	SIMULADOR		PANEL	
I-114		Extractor máximo	000	K14 ○
		Extractor mínimo	000	K15 ○
		D. extractor cabina ON	●	K21 ●
		D. extractor ON	●	K25 ○
				K31 ●

Desconectar de nuevo E2

- Verificación del damper exterior
 - Conectar K23 (DEX) en el PC y comprobar:

PC	SIMULADOR		PANEL	
		D. extractor cabina ON	●	K26 ●



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 190/240

– Desconectar K9 en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-25	○	D. extractor ON	○○○	K12	○
		Evaporador 1-2	○○○	K26	○
				K28	○
				K29	○

Conectar de nuevo K9 en el simulador, desconectar K23 en el PC

- Verificación de las bandas de calefacción de aire

– Conectar K13 (banda de calefacción de aire 1) en el PC y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-111	●	CA1	●	K8	●
				Calefacción	●

– Desconectar BCA1 (termostato de calefacción de aire 1) en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-111	○	CA1	○○○	K8	○
I-112				K20	○
				Calefacción	○

Conectar de nuevo BCA1

– Conectar BSC1 en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-123	●	CA1	○○○	F8	▼
				F9	▼

Desconectar BSC1, rearme F8, desconectar K13 en el PC



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 191/240

– Conectar K115 (banda de calefacción de aire 2) en el PC y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL
I-111	●	CA12	●	K9 ● Calefacción ●

– Desconectar BCA2 (termostato de calefacción de aire 2) en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL
I-111	○	CA2	○○○	K9 ○
I-112	○			K20 ○ Calefacción ○

Conectar de nuevo BCA2

– Conectar BSC2 en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL
I-123	●	CA1	○○○	F8 ▼ F9 ▼

Desconectar BSC2, rearmar F9 y conectar K13 en el PC

- Verificación del motor evaporador cabina
- Conectar K2 en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL
I-131	●			K17 ●
I-132	●			K18 ●
I-133	●			K19 ●
I-134	●			K27 ●



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 192/240

- Conectar BIT0 (cabina conectada) en el simulador y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
I-124 ●		

Desconectar BIT0

- Conectar BIT2 (evaporador mínimo cabina) en el simulador y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
	Evaporador mínimo cabina ●●●	●

Conectar BIT1 (evaporador máximo cabina) en el simulador y comprobar que se conecta en el PC la entrada digital I-125. Desconectar BIT1 en el simulador

- Desconectar KLIXON EVAP. CAB. en el simulador y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
I-131 ○	Evaporador mínimo cabina ○○○	K3 ○
I-132 ○		K17 ○
I-133 ○		K18 ○
		K19 ○

Conectar de nuevo KLIXON EVAP. CAB.

- Desconectar F5 (automático evaporador) en el panel y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
I-127 ●	Evaporador mínimo cabina ○○○	

Conectar de nuevo F5

- Desconectar BIT2 en el simulador. Conectar BIT1 (evaporador máximo cabina) en el simulador y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
I-125 ●	Evaporador máximo cabina ●●●	K5 ●

Conectar BIT2 (evaporador mínimo cabina) en el simulador y comprobar que no pasa nada. Desconectar BIT2 en el simulador



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 193/240

– Desconectar KLIXON EVAP. CAB. en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-131	○	Evaporador máximo cabina	○○○	K5	○
I-132	○			K17	○
I-133	○			K18	○
				K19	○

Conectar de nuevo KLIXON EVAP. CAB.

– Desconectar F5 (automático evaporador) en el panel y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-127	●	Evaporador máximo cabina	○○○	K5	●

Conectar de nuevo F5

- Verificación motor compresor, motor condensador cabina
- Conectar K111 (MC MVC CABINA) en el PC y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-121	●	REF.	●	K4	●
I-126	●	Compresor 1 cabina	●●●		
I-130	●				

– Desconectar B1, CAB. en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-126	○	REF.	○	K4	○
		Compresor 1 cabina	○○○		

Conectar de nuevo B1 CAB.



NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 194/240

Conectar de nuevo F4, desconectar K111



NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 195/240

- Conectar K122 (avería sala) en el PC y comprobar:



NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

R

FECHA 07.13

HOJA 196/240

PC	SIMULADOR	PANEL
		Avería ●

Desconectar K122

- Conectar K11 (avería cabina) en el PC y verificar la siguiente tabla:

PC	SIMULADOR	PANEL
	S2 ●	

Desconectar K11

- Conectar K14 (disparo I.A. ventilación-refrigeración) en el PC y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
	S3 O	

Desconectar K14

- Conectar K25 (disparo I.A. calefacción sala) en el PC y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
	S4 ○	

Desconectar K25

- Conectar K117 (avería cabina) en el PC y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
	Avería ●	

Desconectar K117

- Conectar K15 (mando damper cabina) en el PC y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
	D. EXT. CAB. ON ●	



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 197/240

- Verificar la siguiente tabla

PC		SIMULADOR	PANEL
I-110	●	K1	▲
I-22	●	K3	▲
I-120	●	K4	▲
I-23	●	K5	▲
I-113	●	K10	▲
I-11	●	K11	▲
I-21	●	E1	▲

- Desconectar F2 (automático batería) en el panel y comprobar:

PC		SIMULADOR	PANEL
I-17	●	Se apagan todas las señalizaciones excepto:	ACCU ●
No prestar atención al resto de señales			K27 ●
		Alimentación unidad ●	K28 ●
		S3 ●	K29 ●
		S4 ●	Se desconec- tan el resto de contactores y relé ○
		Alimentación DAMP. exterior cabina ●	
		Alimentación DAMP. exterior ●	Se apagan las señalizacio- nes del panel de mando ○

Conectar de nuevo F2

- Conmutador panel de mando CSS
 - Posicionar CSS en remoto y comprobar:

PC		SIMULADOR	PANEL
I-135	●		Conectado ●



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 198/240

– Posicionar CSS en bajo y comprobar:

PC		SIMULADOR	PANEL
I-135	○		Conectado ●
I-137	●		

– Posicionar CSS en medio y comprobar:

PC		SIMULADOR	PANEL
I-137	●		Conectado ●
I-136	○		

– Posicionar CSS en alto y comprobar:

PC		SIMULADOR	PANEL
I-137	●		Conectado ●
I-136	●		

– Posicionar CSS en desconectado y comprobar:

PC		SIMULADOR	PANEL
I-135	○		Conectado ○
I-136	○		
I-137	○		

– Verificación de la secuencia de fases en línea Principal

Realizar las siguientes maniobras:

- Conectar K21 (COND.1) y K111 (COM CAB) en el PC.
- Desconectar F3 para evitar retornos a través de TR1.
- Desconectar fase por fase y verificar la correcta secuencia de fases de todas las cargas trifásicas que están conectadas.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 199/240

– Desconectar K121 (MVEX MÁXIMO) en el PC y BIT1 en el simulador, conectar, K120 (MVEX MÍNIMO) en el PC y BIT2 en el simulador para conectar el motor extractor de sala y el motor evaporador de cabina en baja velocidad y verificar la secuencia de fases en estas cargas.

- Comprobación de las entradas analógicas

Comprobar los siguientes valores en el PC:

FUNCIÓN	ENTRADAS ANALÓGICAS	VALOR DE RESISTENCIA	NIVEL DE VOLTAJE (PANTALLA PC)
STR1	A10 (*)	1K ohm	0,86 V ± 0,05 V
STI1	A11 (*)	1K5 ohm	1,16 V ± 0,05 V
STE	A12 (*)	2K ohm	1,41 V ± 0,05 V
STRC	A13 (*)	5K9 ohm	2,50 V ± 0,05 V
TPA	A20(**)	16K2 ohm 1%	1,32 V ± 0,05 V
TPB	A21(**)	23K7 ohm 1%	1,00 V ± 0,05V
LIBRE			
LIBRE	A23(**)		
STR2	A110 (*)	5K9 ohm	2,50 V ± 0,05 V
STI2	A111 (*)	2K ohm	1,41 V ± 0,05 V
STC1	A112 (*)	1K5 ohm	1,16 V ± 0,05 V
STC2	A113 (*)	1K ohm	0,86 V ± 0,05 V
STE1	A120 (*)	1K5 ohm	1,16 V ± 0,05 V
STE2	A121 (*)	1K ohm	0,86 V ± 0,05 V
STS1	A122 (*)	2K ohm	1,41 V ± 0,05 V
Selector cabina	A123 (*)	5K9 ohm	2,50 V ± 0,05 V

(*) Estas entradas analógicas serán comprobadas por la resistencia conectada en la manguera de interconexión eléctrica.

(**) Estas entradas analógicas serán comprobadas por la resistencia conectada en la manguera de interconexión eléctrica formando un divisor de tensión con una resistencia fija de 39k2.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 200/240

- Verificación de la comunicación RS-485

Con un convertidor RS-485/RS-232 conectado en el conector RS-485 de la manguera de prueba y un cruzador de pines (pin 3 por pin 7) conectado en el lado del PC, comprobar que exista comunicación entre el ACCU y el PC realizando cualquier maniobra desde el PC o desde el simulador.

E.1.3.2 Panel de control R, S

- Verificación de los circuitos de batería:
 - Con voltaje de entrada de 110 Vcc aplicado, conectar el panel a 400 Vca 50 Hz, y verificar la siguiente tabla:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-13	●	Alimentación unidad	●	ACCU	●
I-16	●			K21	●
I-20	●	Alimentación damper exterior cabina	●	K24	●
I-25	●			K25	●
I-112	●	Alimentación damper exterior	●	K28	●
I-114		S3	●	K29	●
		S4	●	K30	●
				K31	●

- Prueba del detector de tensión alterna:
 - Desconectar los 400 Vca de la línea principal y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-20	○	Alimentación damper exterior	○		

Conectar de nuevo los 400 Vca.

- Prueba de los motores condensadores.
 - Conectar K21 (MVC/1) en el PC y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-24	●	Condensador 1	●●●	K10	●



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 201/240

– Desconectar MCV1/T en el simulador y verificar la siguiente tabla:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-16	○	Condensador 1	○○○	K10	○
I-24	○			K30	○

Conectar el nuevo MVC1/T

– Desconectar F10 (automático condensadores) en el panel y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-17	●	Condensador 1	○○○		

Conectar de nuevo F10

– Desconectar K21 (MVC/1) en el PC y conectar K22 (MVC/2) en el PC y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-24	●	Condensador 2	●●●	K11	●

– Desconectar MVC2/T en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-112	○	Condensador 2	○	K11	
I-24	○			K24	

Conectar de nuevo MVC2/T

– Desconectar F10 (automático condensadores) en el panel y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-17	●	Condensador 2	○○○		

Conectar de nuevo F10



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13 HOJA 202/240

- Prueba de los motores evaporadores
 - Conectar K116 (MVE1-2) en el PC y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-10	●	Evaporador 1-2	●●●	K12	●
I-27	●			K20	●
I-122	●			K23	●

- Desconectar K9 en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-25	○	Evaporador 1-2	○○○	K12	○
		Extractor máximo	●●●	K28	○
		Extractor mínimo	●●●	K29	○
				K14	●
				K15	●

Conectar de nuevo K9

- Desconectar DA2 en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-10	○	Evaporador 1-2	●●●	K20	○
I-122	○			K23	○

Conectar de nuevo DA2

- Desconectar DA1 en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-10	○	Evaporador 1-2	●●●	K12	○
I-127	○			K20	○

Conectar de nuevo DA1



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 203/240

– Desconectar B3/4 en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-10	○	Evaporador 1-2	○○○	K12	○
I-27	○			K20	○
I-122	○			K23	○

Conectar de nuevo B3/4

– Desconectar F12 (automático evaporador 1-2) en el panel y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-17	●	Evaporador 1-2	○○○		

Conectar de nuevo F12

• Prueba del motor compresor

– Conectar K12 (MC1) en el PC y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-12	●	Compresor 1	●●●	K7	●
I-14	●			Refrigeración	●
I-15	●				
I-126	●				

– Desconectar PSTC1 en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-12	○	Compresor 1	○○○	K7	○
I-14	○			Refrigeración	○

Conectar de nuevo PSTC1



NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 204/240

Conectar de nuevo F7



NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 205/240

PC	SIMULADOR	PANEL
	VBP2 ●	



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 206/240

- Desconectar F3 (automático de electroválvulas y servos) y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL
I-17	○	VS1	○	
		VC1	○	
		VS2	○	
		VBP1	○	
		VBP2	○	
		Alimentación damper exterior	○	

Conectar de nuevo F3, desconectar en el PC K10, K20, K113, K114, 127

- Prueba del motor ventilador extractor
 - Conectar K120 (MVEX mínimo) en el PC y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL
		Extractor mínimo	●●●	K13 ●
				K15 ●

Comprobar que existe continuidad entre los contactos 2, 4, 6 de K14. Conectar K121 (MVEX máximo) en el PC y verificar que no ocurre nada, desconectar K121.

- Desconectar KLIXON EXTR. en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL
		Extractor mínimo	●●●	K13 ○
				K15 ○
				K25 ○

Conectar de nuevo KLIXON EXTR.

- Desconectar F13 (automático de extractores) y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL
I-17	●	Extractor mínimo	○○○	

Conectar de nuevo F13



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 207/240

– Desconectar E2 en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-114	○	Extractor mínimo	○○○	K21	○
		D. extractor ON	●	K31	○
				K25	○
				K13	○
				K15	○

– Desconectar K9 en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-25	○	Extractor mínimo	●●●	K12	○
		Evaporador 1-2	○○○	K14	●
		Extractor máximo	●●●	K28	○
				K29	○
				K13	○
				K15	●

Conectar de nuevo K9

– Desconectar K120 en el PC y conectar K121 (MVEX máximo) en el PC y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
		Extractor máximo	●●●	K14	●
		Extractor mínimo	●●●	K15	●

Conectar K120 (MVEX mínimo) en el PC y verificar que no ocurre nada. Desconectar K120



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 208/240

- Desconectar KLIXON. EXTR. en el simulador y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
	Extractor máximo ○○○	K14 ○
	Extractor mínimo ○○○	K15 ○
		K25 ○

Conectar de nuevo KLIXON EXTR.

- Desconectar F13 (automático de extractores) y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
I-17 ●	Extractor máximo ○○○	
	Extractor mínimo ○○○	

Conectar de nuevo F13

- Conectar E2 en el simulador y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
I-114	Extractor máximo ○○○	K14 ○
	Extractor mínimo ○○○	K15 ○
	D. extractor ON ●	K21 ○
		K25 ○
		K31 ○

Conectar de nuevo E2

- Verificación del damper exterior
 - Conectar K23 (DEX) en el PC y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
	D. extractor cabina ON ●	K26 ●



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 209/240

– Desconectar K9 en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-114	○	D. extractor ON	○○○	K12	○
		Evaporador 1-2	○○○	K26	○
				K28	○
				K29	○

Conectar de nuevo K9 en el simulador, desconectar K23 en el PC

- Verificación de las bandas de calefacción de aire
 - Conectar K13 (banda de calefacción de aire 1) en el PC y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-111	●	CA1	●●●	K8	●
				Calefacción	●

– Desconectar BCA1 (termostato de calefacción de aire 1) en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-111	○	CA1	○○○	K8	○
I-112				K20	○
				Calefacción	○

Conectar de nuevo BCA1

– Conectar BSC1 en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL	
I-123	●	CA1	○○○	F8	▼
				F9	▼

Desconectar BSC1, rearmar F8 y F9, desconectar K13 en el PC



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 210/240

– Conectar K115 (banda de calefacción de aire 2) en el PC y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL
I-111	●	CA12	●●●	K9 ● Calefacción ●

– Desconectar BCA2 (termostato de calefacción de aire 2) en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL
I-111	○	CA2	○○○	K9 ○ I-112 K20 ○ Calefacción ○

Conectar de nuevo BCA2

– Conectar BSC2 en el simulador y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL
I-123	●	CA1	○○○	F8 ▼ F9 ▼

Desconectar BSC2, rearmar F8 y F9 y conectar K13 en el PC

• Verificaciones varias

– Conectar K24 (avería sala) en el PC y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL
		S1	●	

Desconectar K24

– Conectar K122 (avería sala) en el PC y comprobar:

PC		SIMULADOR		PANEL
				Avería ●

Desconectar K122



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 211/240

- Conectar K11 (avería cabina) en el PC y verificar la siguiente tabla:

PC	SIMULADOR	PANEL
	S2 ●	

Desconectar K11

- Conectar K14 (disparo I.A. ventilación-refrigeración) en el PC y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
	S3 ●	

Desconectar K14

- Conectar K25 (disparo I.A. calefacción sala) en el PC y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
	S4 ●	

Desconectar K25

- Verificar la siguiente tabla

PC	SIMULADOR	PANEL
I-110 ●	K1 ▲	
I-22 ●	K3 ▲	
I-120 ●	K4 ▲	
I-23 ●	K5 ▲	
I-113 ●	K10 ▲	
I-11 ●	K11 ▲	
I-21 ●	E1 ▲	



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 212/240

– Desconectar F2 (automático batería) en el panel y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
I-17 ● No prestar atención al resto de señales	Se apagan todas las señalizaciones excepto: Alimentación unidad ● S3 ● S4 ● Alimentación DAMP. exterior ●	ACCU ● K21 ● K31 ● K28 ● K29 ● Se desconec- tan el resto de contactores y relé ○ Se apagan las señalizacio- nes del panel de mando ○

Conectar de nuevo F2

- Conmutador panel de mando CSS
 - Posicionar CSS en remoto y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
I-135 ●		Conectado ●

– Posicionar CSS en bajo y comprobar:

PC	SIMULADOR	PANEL
I-135 ○ I-137 ●		Conectado ●



NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 213/240

- | PC | | SIMULADOR | PANEL |
|-------|---|-----------|-------------|
| I-137 | ○ | | Conectado ● |
| I-136 | ● | | |

- | PC | SIMULADOR | PANEL |
|---------|-----------|-------------|
| I-136 ● | | Conectado ● |
| I-137 ● | | |

- | PC | | SIMULADOR | PANEL |
|-------|---|-----------|-------------|
| I-135 | ○ | | Conectado ○ |
| I-136 | ○ | | |
| I-137 | ○ | | |

- Realizar las siguientes maniobras:

- Conectar K21 (COND.1) y K111(COM CAB) en el PC.
- Desconectar F3 para evitar retornos a través de TR1.
- Desconectar fase por fase y verificar la correcta secuencia de fases de todas las cargas trifásicas que están conectadas.
- Desconectar K121 (MVEX MÁXIMO) en el PC y BIT1 en el simulador, conectar, K120 (MVEX MÍNIMO) en el PC y BIT2 en el simulador para conectar el motor extractor de sala y el motor evaporador de cabina en baja velocidad y verificar la secuencia de fases en estas cargas.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 214/240

- Comprobación de las entradas analógicas
Comprobar los siguientes valores en el PC:

FUNCIÓN	ENTRADAS ANALÓGICAS	VALOR DE RESISTENCIA	NIVEL DE VOLTAJE (PANTALLA PC)
STR1	A10 (*)	1K ohm	0,86 V \pm 0,05 V
STI1	A11 (*)	1K5 ohm	1,16 V \pm 0,05 V
STE	A12 (*)	2K ohm	1,41 V \pm 0,05 V
STRC	A13 (*)	5K9 ohm	2,50 V \pm 0,05 V
TPA	A20(**)	16K2 ohm 1%	1,32 V \pm 0,05 V
TPB	A21(**)	23K7 ohm 1%	1,00 V \pm 0,05V
LIBRE			
LIBRE	A23(**)		
STR2	A110 (*)	5K9 ohm	2,50 V \pm 0,05 V
STI2	A111 (*)	2K ohm	1,41 V \pm 0,05 V
STC1	A112 (*)	1K5 ohm	1,16 V \pm 0,05 V
STC2	A113 (*)	1K ohm	0,86 V \pm 0,05 V
STE1	A120 (*)	1K5 ohm	1,16 V \pm 0,05 V
STE2	A121 (*)	1K ohm	0,86 V \pm 0,05 V
STS1	A122 (*)	2K ohm	1,41 V \pm 0,05 V
Selector cabina	A123 (*)	5K9 ohm	2,50 V \pm 0,05 V

(*) Estas entradas analógicas serán comprobadas por la resistencia conectada en la manguera de interconexión eléctrica.

(**) Estas entradas analógicas serán comprobadas por la resistencia conectada en la manguera de interconexión eléctrica formando un divisor de tensión con una resistencia fija de 39k2.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 215/240

- Verificación de la comunicación RS-485

Con un convertidor RS-485/RS-232 conectado en el conector RS-485 de la manguera de prueba y un cruzador de pines (pin 3 por pin 7) conectado en el lado del PC, comprobar que exista comunicación entre el ACCU y el PC realizando cualquier maniobra desde el PC o desde el simulador.

E.2 TARJETA DE CONTROL

Las tarjetas del módulo de control poseen dos conectores CN1 y CN2 para la interconexión con el panel de control. Estas conexiones se detallan a continuación:

- Tarjeta Principal (A1).
 - Entradas digitales:

	TB	FUNCIÓN	CONECTOR-PIN
1	I10	Detección de aire sala 1 y 2 OK	P2-20c
2	I11	Señal ventilación forzada en calefacción K11	P2-20e
3	I12	Recibo contactor compresor	P2-22e
4	I13	Recibo disparo automático compresor	P2-24a
5	I14	Sobretensión compresor	P2-26c
6	I15	Actuación presostato de alta, compresor	P2-26e
7	I16	Sobretensión motor condensador 1 sala	P2-24c
8	I17	Entrada común de disparo interruptores automáticos de protección de mandos de cc, extractores, evaporadores y motor condensador.	P2-24e
9	I20	Presencia de alterna en línea principal	P2-18a
10	I21	Identificación coche motriz (E1)	P2-18c
11	I22	Permiso de arranque sala (K3)	P2-20a
12	I23	Permiso arranque compresor 1 (K5) K5 = 0 ⇒ Arranque normal K5 = 1 ⇒ Arranque después de 5 segundos	P2-18e
13	I24	Recibo contactores motores condensadores	P2-28a
14	I25	Detección de fuego interno (K9)	P2-28e
15	I26	Actuación presostato de baja, compresor 1	P2-28c
16	I27	Sobretensión en evaporadores de sala	P2-26a



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 216/240

	TB	FUNCIÓN	CONECTOR-PIN
		+BAT. REFERENCIA HB	P2-22c
		-BAT. REFERENCIA HB	P2-26a

– Salidas digitales:

	TB	FUNCIÓN	ENTRADA (+) CONECTOR	SALIDA (-) CONECTOR-PIN
1	K10	Mando válvula de líquido VS1 (válvula líquido compresor)	P1-32c (C)	P1-18e (NO)
2	K11	Equipo de cabina OK (S2)	P1-30c (C)	P1-20e (NO)
3	K12	Mando compresor 1	P1-32e (C)	P1-22c (NO)
4	K13	Mando calefacción sala 1 (impulsa por ambos lados)	P1-30e (C)	P1-22e (NO)
5	K14	Disparo automático circuito ventilación y/o refrigeración sala	P1-28e (C)	P1-24e (NO) P1-26e (NC)
6	K15	Mando cierre damper admisión cabina.	P1-26c (C)	P1-24c (NO) P1-28c (NC)
7	K20	Mando válvula de capacidad VC1	P1-14c (C)	P1-8c (NO)
8	K21	Mando motor condensador 1	P1-12c (C)	P1-6c (NO)
9	K22	Mando motor condensador 2	P1-16e (C)	P1-6e (NO)
10	K23	Mando cerrar damper admisión sala	P1-14e (C)	P1-6a (NO)
11	K24	Equipo de sala OK	P1-12e (C)	P1-8a (NO)
12	K25	Disparo automático circuito calefacción sala	P1-10e (C)	P1-8e (NO) P1-10c (NC)



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 217/240

– Entradas analógicas

	TB	FUNCIÓN	ALIMENTACIÓN (+24 /+5V) CONECTOR-PIN	ENTRADA ANALÓGICA CONECTOR	REFERENCIA (0V) CONECTOR
1	A10	Sonda de retorno 1	P2-6a	P2-6c	P2-6e
2	A11	Sonda de conducto, 1	P2-10a	P2-10c	P2-10e
3	A12	Sonda de exterior	P2-14a	P2-14c	P2-14e
4	A13	Sonda de retorno cabina	P2-2a	P2-2c	P2-2e
5	A20	Señal transductor presión alta, compresor	P2-8a	P2-8c	P2-8e
6	A21	Señal transductor presión baja, compresor	P2-12a	P2-12c	
7	A22	Selector de cabina	P2-16a	P2-16c	P2-16e
8	A23	Libre	P2-4a	P24c	P2-4e

– Salidas analógicas

	TB	FUNCIÓN	CONECTOR-PIN
1	S0	Libre	P1-20a
	0/V1		P1-18a
2	S1	Libre	P1-24a
	0/V1		P1-22a



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 218/240

- Tarjeta extensión (A2)
 - Entradas digitales:

	TB	FUNCIÓN	CONECTOR-PIN
1	I110	Señal 50% en calefacción (K1)	P102-14e
2	I111	Recibo contactor calefacción 1 y/o 2	P102-16e
3	I112	Sobret temperatura motor condensador 2	P102-18c
4	I113	Señal de ventilación forzada en refrigeración (K10)	P102-18a
5	I114	Cierre damper exterior por pulsador (E2)	P102-30a
6	I115	Libre	P102-30c
7	I116	Libre	P102-30e
8	I117	libre	P102-28c
9	I120	Señal de ventilación de emergencia (K4)	P102-16a
10	I121	Actuación presostato de alta de cabina	P102-16c
11	I122	Sobret temperatura calefacción equipo sala	P102-18e
12	I123	Disparo automático calefacción 1 y/o 2	P102-20c
13	I124	Panel de mando cabina, Bit 0 (Si I134=0, bit0=0), ver Tabla E-1	P102-32e
14	I125	Panel de mando cabina, Bit 1 (Si I134=0, bit1=0), ver Tabla E-1	P102-32c
15	I126	Recibo contactor compresor/calefacción cabina	P102-28a
16	I127	Entrada común, disparo automáticos Cabina: evaporador, compresor, calefacción.	P102-28e
17	I130	Actuación presostato de baja de cabina	P102-20e
18	I131	Detección de aire en cabina	P102-20a
19	I132	Sobret temperatura en evaporador de cabina	P102-24e
20	I133	Sobret temperatura calefacción de cabina	P102-24c
21	I134	Permiso de arranque de cabina (K2)	P102-26a
22	I135	Panel de mando sala, bit 0 (ver Tabla E-2)	P102-26e
23	I136	Panel de mando sala, bit 1 (ver Tabla E-2)	P102-26c
24	I137	Panel de mando sala, bit 2 (ver Tabla E-2)	P102-24a



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 219/240

	TB	FUNCIÓN	CONECTOR-PIN
	IO_09	Test de Frío	P5.5
	IO_10	Test Calor	P5.6
		+BAT. REFERENCIA HB 1-2	P102-22c
		-BAT. REFERENCIA HB 1-2	P102-22a P102-22c

– Salidas digitales:

	TB	FUNCIÓN	ENTRADA (+) CONECTOR	SALIDA (-) CONECTOR-PIN
1	K110	Mando calefacción de piso cabina	P101-20e (C)	P101-32a (NO)
2	K111	Mando compresor + condensador de cabina; señalización de frío en panel de mando cabina.	P101-22a (C) P101-20a (C)	P101-30a (NO)
3	K112	Libre	P101-24a (C)	P101-30c (NO)
4	K113	Mando válvula de línea de líquido 2, compresor VS2	P101-22e (C)	P101-32e (NO)
5	K114	Mando válvula de bypass 1, VBP1	P101-22c (C)	P101-32e (NO)
6	K115	Mando calefacción de sala 2	P101-24e (C) P101-24c (C)	P101-30e (NO)
7	K116	Mando evaporadores de sala	P101-26a (C)	P101-28c (NO) P101-28a (NO)
8	K117	Señalización avería de cabina	P101-26e (C) P101-26c (C)	P101-28e (NO)
9	K120	Mando extractores a mínimas RPM (No solapar con K121)	P101-2c (C)	P101-20c (NO) P101-18c (NO)
10	K121	Mando extractores a máximas RPM (No solapar con K120)	P101-2e (C)	P101-18e (NO) P101-16e (NO)
11	K122	Señalización de avería sala	P101-8a (C) P101-10a (C)	P101-18a (NO) P101-18a (NO)
12	K123	Mando calefacción de aire de cabina	P101-4A (C)	P101-14e (NO) P101-14c (NO)
13	K124	Libre	P101-4e (C) P101-4c (C)	P101-16c (NO)



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 220/240

	TB	FUNCIÓN	ENTRADA (+) CONECTOR	SALIDA (-) CONECTOR-PIN
14	K125	Libre	P101-6a (C)	P101-14a (NO) P101-12a (NO)
15	K126	Libre	P101-6e (C) P101-6e (C)	P101-12e (NO) P101-12c (NO)
16	K127	Mando válvula bypass 2,VBP2	P101-8e (C) P101-8a (C)	P101-10e (NO) P101-10c (NO)

– Entradas analógicas

	TB	FUNCIÓN	ALIMENTACIÓN (+24/+5 V) CONECTOR-PIN	ENTRADA ANALÓGICA CONECTOR	REFERENCIA (0 V) CONECTOR
1	A110	Sonda de retorno, 2	P102-2a	P1022-2c	P102-2e
2	A111	Sonda de impulsión, 2	P102-4a	P102-4c	P102-4e
3	A112	Sonda de salida de condensación 1	P102-6a	P102-6c	P102-6e
4	A113	Sonda de salida de condensación 2	P102-8a	P102-2c	P102-8e
5	A120	Sonda de salida de evaporación 1		P102-10c	P102-10e
6	A121	Sonda de salida de evaporación 2		P102-12c	P102-12e
7	A122	Sonda de succión, compresor 1		P102-10a	P102-14c
8	A123	Libre		P102-12a	P102-14a



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 221/240

Tabla E-1 Selector de cabina

ESTADO	BIT 1	BIT 0
DESCONECTADO	0	0
MÍNIMO	0	1
VENTILACIÓN	1	0
MÁXIMO	1	1

Tabla E-2 Selector de sala


ESTADO	BIT 2	BIT 1	BIT 0
REMOTO	0	0	1
DESCONECTADO	0	0	0
BAJO	1	0	0
MEDIO	0	1	0
ALTO	1	1	0

E.2.1 Verificación

Comprobar visualmente el montaje de componentes y soldadura de los mismos, así como sus conectores y diferentes fijaciones de conectores, disipadores, etc.

E.2.2 Preparación Preliminar de Equipo y Banco

- Esquema eléctrico tarjeta de control por microprocesador: E-35857.
- Serigrafía tarjeta de control por microprocesador: D-44655.
- Lista subconjunto tarjeta de control por microprocesador: J0682.
- Esquema eléctrico tarjeta de extensión control: E-35859.
- Serigrafía tarjeta de extensión control: D-44658.
- Lista subconjunto tarjeta de extensión control: J0683.
- Simulador de prueba de E/S digital P-26413.
- Simulador de prueba de entradas analógicas P-29979.

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 222/240

Para realizar el ensayo, la unidad de ensayo será proporcionada con:


- 688C0225 Software de prueba Bios M35 (integrado en la memoria flash U6 de la Tarjeta de Control).
- 688L0221 Software de prueba Bios M35 para el PC.
- Además, será necesario el siguiente software:
 - 688C0127 Firmware (integrado en la memoria U6 de la Tarjeta de Control).
 - 688C0253 Software de control.
 - 688C0224 Software para prueba de ensayo climático (burn-in).
 - 688L0100 Software para cargar el software en la FLASH.
 - 688L10001 Software monitor PC (supervisión y simulación).
 - Cuando U6 aloje el software 688C0225 (Bios M35), la herramienta software del PC será 688L0221 (Bios M35 para PC).
 - Cuando U6 contenga el firmware 688C0127, el software 688L0100 para PC será la herramienta para descargar el software 688C0224 (burn-in) o el 688C0253 (control). En este último caso, (monitor PC) será la herramienta que se ejecute en el PC para monitorizar el módulo.

Los siguientes aparatos e instrumentos serán necesarios para la realización de la prueba:

- Cámara climática (50 °C).
- Fuente de alimentación de 110 Vcc (0 a 140 Vcc)/1 A.
- Polímetro digital de 400 Vcc (0,1 V de precisión).
 - 40 Vcc (0,01 V de precisión).
 - 4.000 mA cc (1 mA de precisión).
 - 400 kΩ (0,1 kΩ de precisión).
- Osciloscopio 20 MHz.
- Mangueras M-26413-17 para conectar el control sometido al test a los simuladores de prueba.
- Megger de 500, 1.000 Vcc.
- Generador de potencial de prueba de rigidez eléctrica 4.000 ca.
- Ordenador personal con W95/98/XP/2000.
- Convertidor RS-232 a RS-485 (referencia MERAK 681H244).

E.2.3 Protocolo de Pruebas

El simulador de ensayo diseñado para este propósito, conectado al Módulo de Control que será ensayado y ambos alimentados desde una fuente de alimentación de corriente continua, que simula la batería del tren. Será necesario un ordenador PC con un puerto RS-232. Las piezas metálicas del dispositivo de prueba deberán ir conectadas a tierra.

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 223/240

La herramienta correspondiente para el PC es 688L0221 (BIOS M35). Cuando se lanza con un RS-232 desde el puerto serie del PC al conector en el panel frontal de la unidad, la pantalla del PC debe presentar la interfaz que se muestra en la Figura E-1. Obsérvese que la flechita verde que apunta hacia arriba o hacia abajo en el ángulo inferior derecho indica que se ha establecido comunicación entre la unidad y el PC, mientras que una flecha roja apuntando permanentemente hacia abajo significa que no se ha establecido comunicación.

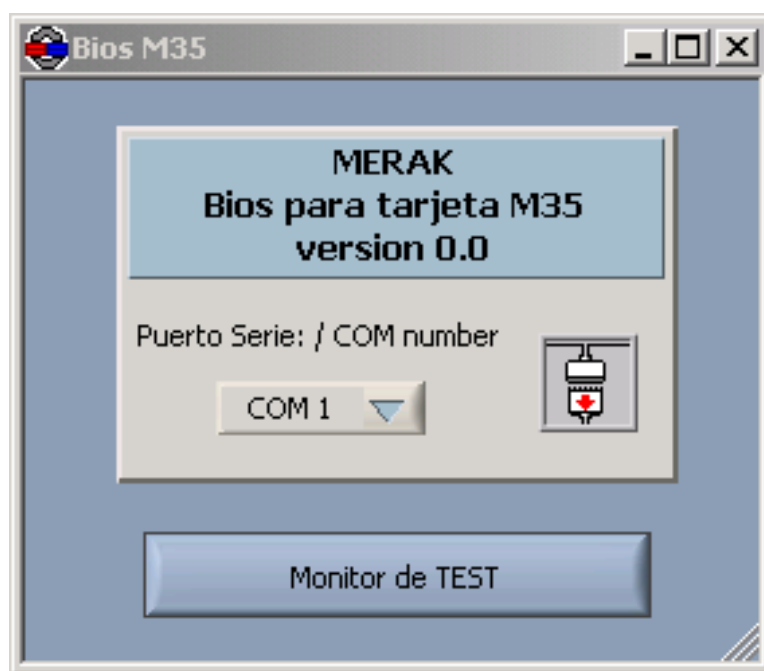


Figura E-1. Pantalla inicial del programa BIOS M35

Pruebas de la Fuente de Alimentación:

- Verificación de tensión de arranque de la fuente de alimentación.
 - Se procede a insertar una memoria flash U6 con software Bios M35 688C0225. Se verifica que el voltaje de arranque de la alimentación sea $<77 \text{ Vcc}$ y se comprueba que el diodo LED verde DS1 en Tarjeta de Control (rotulado +5 en el frontal), se mantiene iluminado mientras que la alimentación esté conectada y sea superior a 77 Vcc . Se puede considerar que se ha conectado la alimentación si se encuentra iluminado el mencionado LED verde.
- Prueba de la fuente en vacío y con tensión de alimentación máxima.
 - Con la tensión de entrada en $137,5 \pm 0,5 \text{ Vcc}$, y las salidas en OFF, se instala un polímetro y se verifica el voltaje de las siguiente salidas:
 En la Tarjeta Base:
 - o Entre +V1 y 0/V1: $24 \pm 0,5 \text{ V}$
 - o Entre +5A y 0/V1: $5 \pm 0,2 \text{ V}$
 - o Entre +5B y 0/5B: $5,2 \pm 0,2 \text{ V}$
 - o Entre +V2 y 0/5: $11 \pm 1 \text{ V}$



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 224/240

o Entre +V3 y 0/5: $6,5 \pm 1 \text{ V}$

o Entre +5V y 0/5: $5 \pm 0,2 \text{ V}$

En la Tarjeta Extensión:

o Entre +V2 y 0/5: $11 \pm 1 \text{ V}$

o Entre +5V y 0/5: $5 \pm 0,2 \text{ V}$

– A continuación, se instala un osciloscopio y se verifica el funcionamiento circuito primario del transformador de la fuente en la Tarjeta Base (ver Figura E-2).

o Entre D y –BAT: Tensión drenador $<260 \text{ Vp}$; Periodo $8 \pm 1 \text{ ms}$.

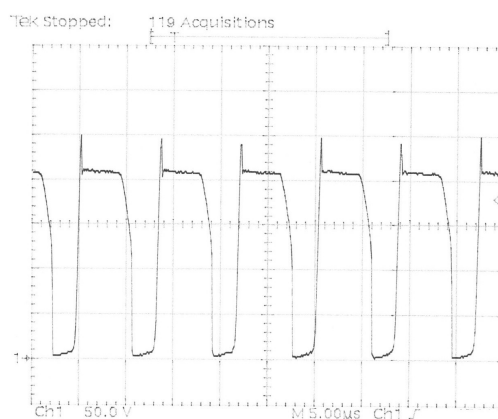


Figura E-2

- Prueba de la Fuente a Plena Carga y con Tensión de Alimentación Mínima.

– Con la tensión de entrada en $77 \pm 0,5 \text{ Vcc}$, todos los sensores conectados y las salidas en ON, se instala un polímetro y se verifica el voltaje de las siguientes salidas:

En la Tarjeta Base:

o Entre +V1 y 0/V1: $24 \pm 0,5 \text{ V}$

o Entre +V2 y 0/5: $11 \pm 1 \text{ V}$

o Entre +V3 y 0/5: $6,5 \pm 1 \text{ V}$

– A continuación, se instala un osciloscopio y se verifica el funcionamiento circuito primario del transformador de la fuente en la Tarjeta Base (Ver Figura E-3).

o D y –BAT: Tensión drenador $<220 \text{ Vp}$; Periodo $18 \pm 2 \text{ ms}$.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 225/240

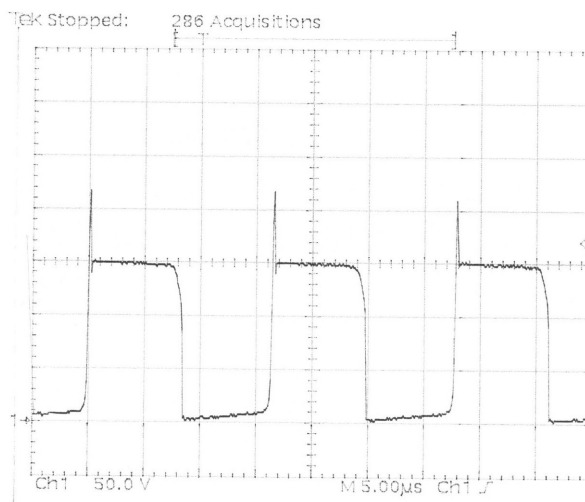


Figura E-3

E.2.3.1 Prueba de cortocircuito

Con el control alimentado a tensión nominal, realizar un cortocircuito entre +V1 y 0/V1, y comprobar que no se produce deterioro de la fuente.

Verificar que la tensión entre D y -BAT varía según las siguientes figuras, y que el consumo del control aumenta de 130 mA a 60 mA (aprox.).

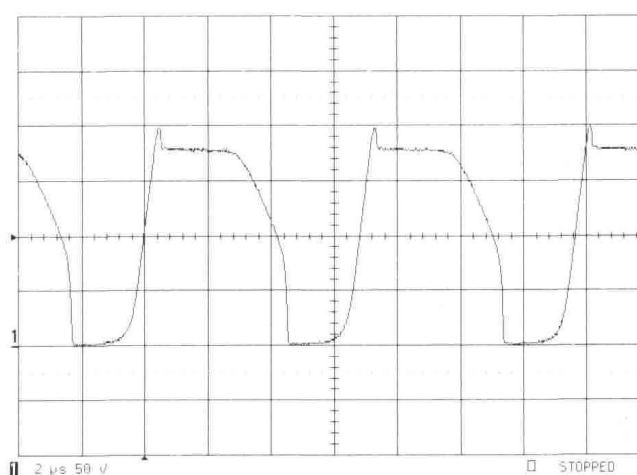


Figura E-4. Tensión entre D y -BAT antes del cortocircuito

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles		VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA	
		TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)	
Mod	B				FECHA 07.13
					HOJA 226/240

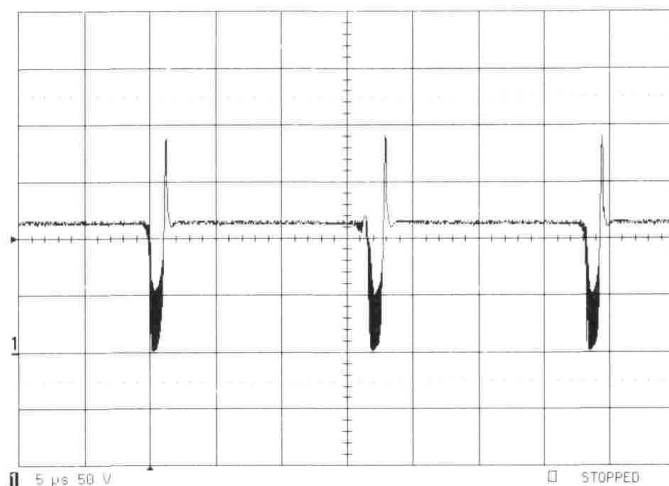


Figura E-5. Tensión entre D y -BAT durante el cortocircuito

Para realizar los siguientes apartados del ensayo, es necesario tener las pantallas de monitor del BIOS M35 en el PC.

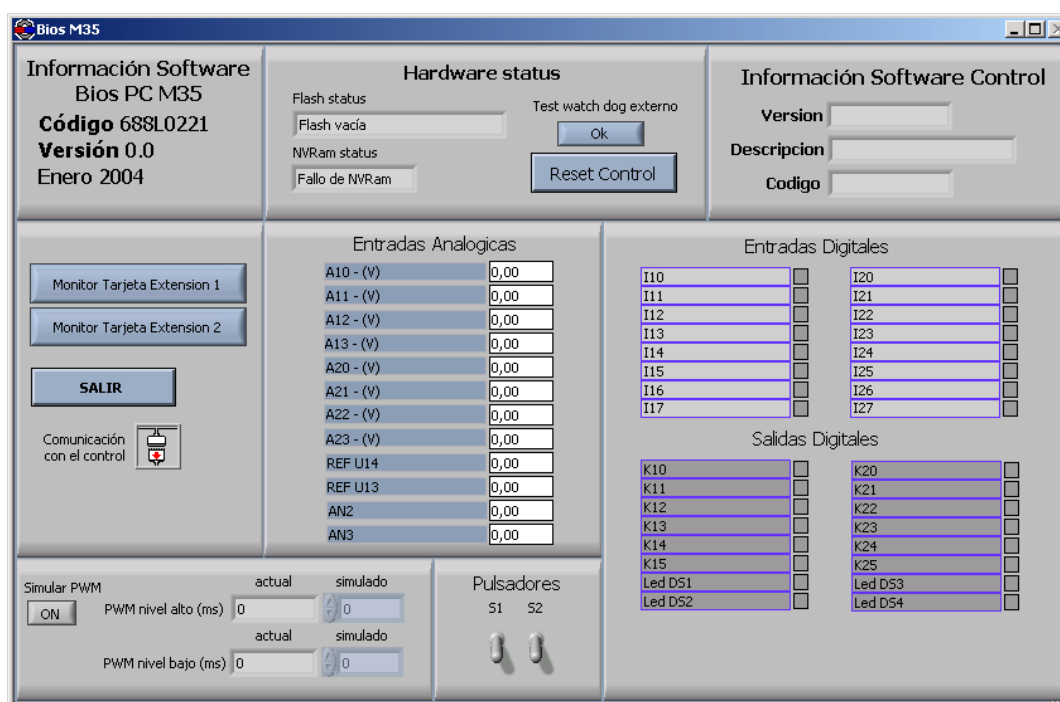


Figura E-6. Pantalla monitor de la tarjeta base del programa BIOS M35

 Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles	VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B		NORMA TÉCNICA		
	TÍTULO: EQUIPO DISPERSO AIRE ACONDICIONADO SALA		CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)		
Mod	B			FECHA 07.13	HOJA 227/240



Figura E-7. Pantalla monitor de la tarjeta extensión 1 del programa BIOS M35

E.2.3.2 Prueba de entradas analógicas

Ajustar los potenciómetros del simulador de prueba como se indica en la lista adjunta, para poder comprobar que el módulo sometido a prueba efectúa una lectura de temperatura correcta.

ENTRADA ANALÓGICA EN MONITOR PC	TENSIÓN LEÍDA (V) ±0,2	RESISTENCIA DEL SIMULADOR (Ω)	ENTRADA ANALÓGICA EN MONITOR PC	TENSIÓN LEÍDA (V) ±0,2	RESISTENCIA DEL SIMULADOR (Ω)
A10	1,50	P1= 2k21	A110	2,50	P9 = 6k05
A11	1,70	P2= 2k72	A111	2,30	P10 = 4k90
A12	1,90	P3= 3k31	A112	2,10	P11 = 4k07
A13	2,10	P4= 4k07	A113	1,90	P12 = 3k31
A20	1,00	Referencia fija	A120	1,70	P13 = 2k72
A21	1,50	Referencia fija	A121	1,50	P14 = 2k21
A22	2,30	P7= 4k90	A122	1,30	P15 = 1k78
A23	2,50	P8= 6k05	A123	1,10	P16 = 1k40
Referencia interna U14	3,70	---	Referencia interna U9	3,70	---
Referencia interna U13	3,70	---	Referencia interna U8	3,70	---



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 228/240

- Pulsar S101: Comprobar que aparece en PC, tarjeta de extensión 1 ⇒ S1 ▲.
- Pulsar S102: Comprobar que aparece en PC, tarjeta de extensión 1 ⇒ S2 ▲.

E.2.3.3 Prueba de salidas digitales

Para poder comprender el simulador de pruebas del PC y su pantalla, hay que tener en cuenta los siguientes símbolos:

- LED ON (encendido) la señal está ON
- LED OFF (apagado) la señal está OFF

Se debe activar y desactivar desde el PC todas las salidas digitales (indicado como Kxxx ON/OFF) y comprobar que el LED correspondiente se enciende o apaga (ON/OFF) según está indicado en la tabla siguiente:

TARJETA BASE	
SALIDA DIGITAL EN MONITOR PC	LED DEL SIMULADOR
K10 ON / OFF	1 → ON / OFF
K11 ON / OFF	2 → ON / OFF
K12 ON / OFF	3 → ON / OFF
K13 ON / OFF	4 → ON / OFF
K14 ON / OFF	5 → ON / OFF
K15 ON / OFF	6 → ON / OFF
K20 ON / OFF	7 → ON / OFF
K21 ON / OFF	8 → ON / OFF
K22 ON / OFF	9 → ON / OFF
K23 ON / OFF	10 → ON / OFF
K24 ON / OFF	11 → ON / OFF
K25 ON / OFF	12 → ON / OFF

TARJETA EXTENSIÓN 1	
SALIDA DIGITAL EN MONITOR PC	LED DEL SIMULADOR
K110 ON / OFF	17 → ON / OFF
K111 ON / OFF	18 → ON / OFF
K112 ON / OFF	19 → ON / OFF
K113 ON / OFF	20 → ON / OFF
K114 ON / OFF	21 → ON / OFF
K115 ON / OFF	22 → ON / OFF
K116 ON / OFF	23 → ON / OFF
K117 ON / OFF	24 → ON / OFF
K120 ON / OFF	25 → ON / OFF
K121 ON / OFF	26 → ON / OFF
K122 ON / OFF	27 → ON / OFF
K123 ON / OFF	28 → ON / OFF
K124 ON / OFF	29 → ON / OFF
K125 ON / OFF	30 → ON / OFF
K126 ON / OFF	31 → ON / OFF
K127 ON / OFF	32 → ON / OFF



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 229/240

TARJETA BASE

SALIDA DIGITAL EN MONITOR PC

LED DE LA TARJETA

Led DS4

DS4 (color rojo)

ON / OFF

ON / OFF

E.2.3.4 Prueba de entradas digitales

Para poder comprender el simulador de pruebas, hay que tener en cuenta los siguientes símbolos:

- La señal del conmutador ON es ▲
- La señal del conmutador OFF es ▼

Se comprueba que cada estado de los conmutadores (primero en ▲, y luego en ▼) se corresponde con el estado del LED de Entradas Digitales que se enciende o apaga (ON / OFF) según está indicado en la siguiente tabla:

TARJETA BASE

CONMUTADOR DEL SIMULADOR	ENTRADA DIGITAL EN MONITOR PC
1 - ▲ / ▼	I10 ON / OFF
2 - ▲ / ▼	I11 ON / OFF
3 - ▲ / ▼	I12 ON / OFF
4 - ▲ / ▼	I13 ON / OFF
5 - ▲ / ▼	I14 ON / OFF
6 - ▲ / ▼	I15 ON / OFF
7 - ▲ / ▼	I16 ON / OFF
8 - ▲ / ▼	I17 ON / OFF
9 - ▲ / ▼	I20 ON / OFF
10 - ▲ / ▼	I21 ON / OFF
11 - ▲ / ▼	I22 ON / OFF
12 - ▲ / ▼	I23 ON / OFF
13 - ▲ / ▼	I24 ON / OFF

TARJETA EXTENSIÓN 1

CONMUTADOR DEL SIMULADOR	ENTRADA DIGITAL EN MONITOR PC
17 - ▲ / ▼	I110 ON / OFF
18 - ▲ / ▼	I111 ON / OFF
19 - ▲ / ▼	I112 ON / OFF
20 - ▲ / ▼	I113 ON / OFF
21 - ▲ / ▼	I114 ON / OFF
22 - ▲ / ▼	I115 ON / OFF
23 - ▲ / ▼	I116 ON / OFF
24 - ▲ / ▼	I117 ON / OFF
25 - ▲ / ▼	I120 ON / OFF
26 - ▲ / ▼	I121 ON / OFF
27 - ▲ / ▼	I122 ON / OFF
28 - ▲ / ▼	I123 ON / OFF
29 - ▲ / ▼	I124 ON / OFF



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

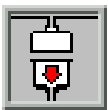
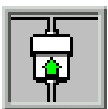
HOJA 230/240

TARJETA BASE	
CONMUTADOR DEL SIMULADOR	ENTRADA DIGITAL EN MONITOR PC
14 - ▲ / ▼	I25 ON / OFF
15 - ▲ / ▼	I26 ON / OFF
16 - ▲ / ▼	I27 ON / OFF

TARJETA EXTENSIÓN 1	
CONMUTADOR DEL SIMULADOR	ENTRADA DIGITAL EN MONITOR PC
30 - ▲ / ▼	I125 ON / OFF
31 - ▲ / ▼	I126 ON / OFF
32 - ▲ / ▼	I127 ON / OFF
33 - ▲ / ▼	I130 ON / OFF
34 - ▲ / ▼	I131 ON / OFF
35 - ▲ / ▼	I132 ON / OFF
36 - ▲ / ▼	I133 ON / OFF
37 - ▲ / ▼	I134 ON / OFF
38 - ▲ / ▼	I135 ON / OFF
39 - ▲ / ▼	I136 ON / OFF
40 - ▲ / ▼	I137 ON / OFF

E.2.3.5 Prueba del bus RS-485

Se comprobará el correcto funcionamiento de los dos buses RS-485 de la tarjeta conectando el puerto RS232 del PC sucesivamente a ambos buses RS485. Se utilizará el conversor RS-232/RS-485 (681H244), cruzando los pines 7 y 3 en el lado RS232. Láncese el Software de prueba (Bios M35) para el PC y compruébese que se establecen las comunicaciones. Esta configuración equivale a conectar el PC al conector RS-232 del panel frontal del módulo (sin cruzar ningún pin).

ICONO EN PANTALLA PC	SIGNIFICADO
	NO COMUNICA
	SI COMUNICA



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 231/240

E.2.3.6 Prueba de las salidas analógicas

Mediante un osciloscopio, con las puntas de prueba situadas en los puntos de test situados en el conector P1, comprobar los niveles y tiempo de las señales que se mencionan a continuación:

- **S0:** Nivel alto 12,6 seg/Nivel bajo 6,2 seg.
- **S1:** No aplicable.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 232/240

F. TABLA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

NOTA

Los períodos de mantenimiento pueden ser revisados y modificados si así lo requieren las condiciones locales del territorio donde trabaje el equipo. Las revisiones previstas de “1 año” pueden hacerse coincidiendo con las pre-estacionales (pre-estivales si afecta a elementos de la refrigeración y pre-invernales si afecta a elementos de la calefacción)

NOTA

Todas las comprobaciones de funcionamiento y niveles del equipo disperso (presiones de succión y descarga, nivel de refrigerante de los circuitos, nivel de aceite de los compresores, etc.) deberán realizarse en condiciones estables de funcionamiento, es decir, aproximadamente después de 20 minutos de funcionamiento continuo.

NOTA

Se aconseja que en la Visita coincidente con el periodo pre-estacional, además de lo contemplado en la visita, se realice:

- Pre-estival Abril-Mayo => Verificación de funcionamiento de la refrigeración y estado del circuito frigorífico (verificación de fugas, nivel de refrigerante y nivel de aceite de los compresores según los procedimientos que se explican en este manual).
- Pre-invernal Octubre-Noviembre => Verificación de funcionamiento de la calefacción, comprobando mediante un óhmetro las resistencias de calefacción. Verificar consumos.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 233/240

Nº	DENOMINACIÓN	OBSERVACIONES	REF. APDO
1	Equipo Disperso Aire Acondicionado		
	Verificación de funcionamiento en cos-mos o panel de control del HVAC de ausencia mensaje averías) comprobando que los aparatos que funcionan y la temperatura de la sala son los adecuados para las fechas en que se realizan las pruebas. Localización inmediata de ruidos detectados		-
	Limpieza general del exterior, eliminando los restos de grasa por desprendimientos sobre el techo. Se aconseja utilizar el desengrasante industrial multiuso G.S.B. 1101 (o similar)	Preferentemen-te coincidiendo con el Pre-estival.	-
	Reapriete de los tornillos de fijación. Verificación de apriete de los conectores	Preferentemen-te coincidiendo con el Pre-estival	-
	Desmontaje, revisión y limpieza de todos los elementos. Verificación de estado de los soportes antivibratorios. Cambio de aislamientos del mueble y pintura de todos los elementos que lo requieran. Montaje de todos los elementos y revisión completa del equipo disperso antes de ponerlo en servicio		D.4
2	Filtros de Aire		
	Sustitución		D.3.1
3	Circuitos Frigoríficos		
	Verificación de las presiones de succión y descarga mediante la observación de los manómetros y/o el SW de mantenimiento de PC.	Preferentemen-te coincidiendo con el Pre-estival	B.3.2
	Comprobación de ausencia de fugas de refrigerante (buscar posibles manchas de aceite) y detección de fugas	Preferentemen-te coincidiendo con el Pre-estival	D.2.1
	Verificación del nivel de refrigerante. Si este es incorrecto, realizar una búsqueda de fuga y reparación posterior.	Preferentemen-te coincidiendo con el Pre-estival	D.2.2 D3.4 D.3.5



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 234/240

Nº	DENOMINACIÓN	OBSERVACIONES	REF. APDO
			D.3.6
			D.3.7
	Extracción total del refrigerante antes de proceder al desmontaje del equipo disperso.		D.3.4.1
	Limpieza interna del circuito frigorífico y cambio de aceite del compresor..		D.3.4.1
	Verificación de los depósitos de líquido		D.4.6
3	Circuitos Frigoríficos (Cont.)		
	Sustitución de los filtros deshidratadores		D.3.8
	Verificación de los transductores y actuación de presostatos a las presiones adecuadas, mediante el SW de mantenimiento de PC; en caso de ser preciso utilizar manómetros.	Preferentemente coincidiendo con el Pre-estival	D.3.9
	Comprobación de estanqueidad con carga de R-134a y nitrógeno		D.3.5
	Deshidratación y carga con refrigerante		D.3.6 y D.3.7
4	Calefacción		
	Verificar el funcionamiento, observando posibles diferencias de temperaturas de impulsión		
	Verificación de los consumos de las resistencias de calefacción.		D.4.2
	Comprobar que no existen recalentamientos en las conexiones de las resistencias		
	Comprobar elementos de calefacción (resistencia y aislamiento)		
5	Motores de los Ventiladores		
	Verificación de funcionamiento		B.3.2
	Inspección visual de las marcas de apriete de los tornillos de fijación de ventiladores y motores y reapretarlos en	Preferentemente coincidiendo con el Pre-	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 235/240

Nº	DENOMINACIÓN	OBSERVACIONES	REF. APDO
	caso de ser necesario.	estival	
	Verificación y reapriete de conexiones en las cajas de bornas y comprobación de consumos		D.4.3
	Verificación de ruidos de rodamientos, sustituyéndolos si es necesario.	Preferentemen te coincidiendo con el Pre- estival	D.4.3.3
	Revisión a fondo sustituyendo rodamientos, limpieza, verificación de aislamiento y ajuste de los ventiladores		D.4.3.4
6	Compresores		
	Verificación de funcionamiento mediante el SW de mantenimiento de PC ó manómetros comprobando que las presiones obtenidas se corresponden con los valores de temperatura solicitados.	Preferentemen te coincidiendo con el Pre- estival	B.3.2
	Comprobación del nivel de aceite con el compresor en marcha. En caso de duda, repetir la prueba pasados 15 minutos.	Preferentemen te coincidiendo con el Pre- estival	D.2.3
	Inspección visual de las marcas de apriete de los tornillos de fijación y reapretarlos en caso de ser necesario.	Preferentemen te coincidiendo con el Pre- estival	-
	Comprobar que no emiten ruidos. En caso de duda, repetir la prueba pasados 15 minutos.	Preferentemen te coincidiendo con el Pre- estival	-
	Comprobación del estado y verificación de fugas externas de las válvulas de succión, descarga y del compresor.	Preferentemen te coincidiendo con el Pre- estival	-



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

NORMA TÉCNICA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 236/240

Nº	DENOMINACIÓN	OBSERVACIONES	REF. APDO
7	Sondas de Temperatura		
	Limpieza y comprobación del funcionamiento utilizando el SW de mantenimiento de PC y en caso de duda, comparar con termómetros	Preferentemente coincidiendo con el Pre-estival y Pre-invernal	D.3.3
8	Baterías Evaporadoras y Condensadoras		
	Lavado con agua caliente a presión y detergente apropiado para aplicaciones industriales, incluyendo la limpieza de los desagües de la bandeja de condensación	Preferentemente coincidiendo con el Pre-estival	D.3.2
	Lavado con agua caliente a presión y detergente apropiado para aplicaciones industriales, desagües y resto de la zona condensadora.	Preferentemente coincidiendo con el Pre-estival	D.3.2
9	Panel de Control del Aire Acondicionado		
	Verificación de funcionamiento (ausencia de averías)		B.3.2
	Verificación de las conexiones de los aparatos para detectar posibles calentamientos por conexiones flojas, eliminando vibraciones observadas en los contactores	Preferentemente coincidiendo con el Preinvernal	D.4.10
	Comprobación de los componentes del panel de control, verificando su funcionamiento. Observar ruidos en contactores y calentamientos en conexiones. Sustitución, en caso necesario, de contactos principales y auxiliares de todo el aparellaje		D4.10
	Montaje de todos los elementos y comprobación de funcionamiento antes de ponerlo en servicio		D.4.10



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 237/240

G. HERRAMIENTAS ESPECIALES Y CONSUMIBLES

G.1 HERRAMIENTAS ESPECIALES

1. Detector de fugas

Modelo..... Leak Seaker CPS L-790a

Características..... Capacidad de detección de fugas
de 14 gr/año. Ajuste automático

Aplicación Localización de fugas de refrigerante en
los circuitos frigoríficos del equipo dis-
perso

2. Manguera de Carga

Modelo..... Imperial Eastman E-360 FT

Características..... Longitud 1.500 mm

Aplicación Carga de refrigerante del circuito frigorífi-
co

3. Bomba de Vacío Rotativa

Modelo..... Telstar RD-18

Características..... Dos etapas. Caudal de 6 a 18 m³/h.
Vacío hasta 0,03 bar

Aplicación Deshidratación de los circuitos frigoríficos
del equipo disperso

4. Manómetro de Vacío

Modelo..... Telstar VG 60

Características..... Rango 5000 ÷ 50 µatm. Tipo de sensor:
termistor

Aplicación Deshidratación de los circuitos frigoríficos
del equipo disperso (en conjunto con la
bomba de vacío)



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA 238/240

5. Estación de Carga y Recuperación de Refrigerante

Modelo..... Robinair 34.701 E-360 FT

Características..... Específica para refrigerante R-134a

Aplicación Extracción total del refrigerante del circuito frigorífico

6. Megómetro

Modelo..... Chauvin Arnoux ISOL 5002

Características..... Rango resistencia de aislamiento: 10 k Ω ÷ 3000 G Ω . Tensión de prueba: 500 V, 1 kV, 2,5 kV y 5 kV para las escalas de M Ω y G Ω . Rango de tensión cc y ca: de 0 V a 600 V

Aplicación Medida de aislamiento de las resistencias de calefacción, bobinas de electroválvulas y contactores, etc.

7. Multímetro Digital V/A/ Ω

Modelo..... Fluke 77

Características..... Selector manual de magnitud a medir y ajuste de rango automático, con display de 4 dígitos. Tres rangos de corriente: 10 A, 320 mA y 32 mA

Aplicación Operaciones en las que se necesite realizar medidas de tensión, intensidad y/o resistencia eléctrica

8. Pinza Amperimétrica

Modelo..... Fluke I410

Características..... Rango de corriente 1 A a 150 A. Relación de reducción 1000/1. Máxima tensión de trabajo: 300 Vca rms. Máximo tamaño de cable: 1,11 cm. Rango de corriente de trabajo de 0,1 A hasta 200 A, máximo 5 segundos por encima de 150 A

Aplicación Comprobación de consumos de motores, resistencias de calefacción, etc.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA

CÓDIGO: C.A8.97.152 (B)

Mod

B																			
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA 07.13

HOJA 239/240

9. Termómetro Digital

Modelo..... Fluke 51

Características..... Autotest. Display en °C y °F. Resolución de 1 °C ó 0,1 °C. Función de mantener medida. Entrada de termopar simple

Aplicación Comprobación de las sondas de temperatura

10. Ordenar Personal Portátil

Modelo..... Toshiba 320 CDS (sugerido)

Características..... Pentium con Windows 95 y 8 MB de RAM mínimo

Aplicación Para utilizar con el software de mantenimiento

11. Software de Mantenimiento

Desarrollado por Merak S.A., permite visualizar y controlar el funcionamiento del sistema de aire acondicionado de manera que se facilitan los trabajos de comprobación de funcionamiento y mantenimiento, tanto del control electrónico de temperatura como de los diferentes elementos del mismo.

Para utilizar el software de mantenimiento, una vez instalado en el PC, es necesario disponer de una manguera de interconexión entre el ordenador y el panel de control del sistema de aire acondicionado, vía serie RS-232. Esta manguera debe estar formada por un cable plano de nueve vías con dos conectores RS-232C subminiatura, tipo D de nueve pines; uno macho que debe conectarse a la tarjeta de control por microprocesador en el panel de control y otro hembra que debe conectarse al puerto correspondiente del ordenador personal.



Construcciones y Auxiliar
de Ferrocarriles

VEHÍCULO: COCHES 3000 M Y B

NORMA TÉCNICA

TÍTULO: **EQUIPO DISPERSO
AIRE ACONDICIONADO
SALA**

CÓDIGO: **C.A8.97.152 (B)**

Mod

B

FECHA 07.13

HOJA **240/240**

H. MODIFICACIONES

ÍNDICE MODIFICACIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN
A	Enero 2011	Apartado F. Modificar la tabla de frecuencias según conclusiones de reunión CAF-Merak Apartado F. Modificar tabla de frecuencias indicando que todas las limpiezas se realizan cada 12 meses.
B	Julio 2013	Modificaciones varias tras la reunión monográfica de RCL.