



FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA

"Tres décadas de orgullosa excelencia" 1971 - 2001

CURSOS INSTITUCIONALES

DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA

MOD. V- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN
DE EQUIPO TRACTIVO

Del 24 al 26 de enero de 2002

APUNTES GENERALES

Ing. Manuel Álvarez
Palacio de Minería
Enero /2002



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



INICIO

DEFINICIONES

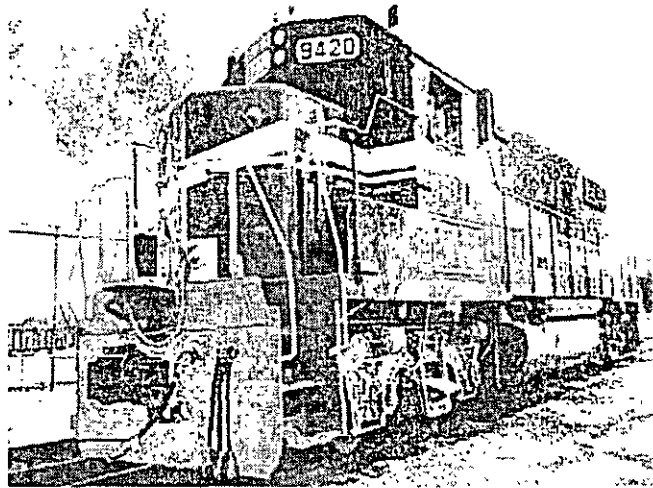
FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



DEFINICIONES

INICIO

DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION

LOCOMOTORA:

Vehículo autopropulsado que se compone de un conjunto de sistemas y componentes mecánicos, eléctricos y neumáticos que transforman la energía mecánica y eléctrica, en energía tractiva.





DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



TIPOS Y MARCAS

- INICIO
- DEFINICIONES
- FLOTA TRACTIVA
- VIDA ÚTIL
- ESTRUCTURA
- COMPONENTES
- INSPECCION

GE = GENERAL ELECTRIC

EMD = ELECTROMOTIVE DIVISION

ALCO = AMERICAN LOCOMOTIVE COMPANY



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



FUERZA TRACTIVA QUE OPERA EN EL SISTEMA FERROVIARIO NACIONAL

- INICIO
- DEFINICIONES
- FLOTA TRACTIVA
- VIDA ÚTIL
- ESTRUCTURA
- COMPONENTES
- INSPECCION

Ferrocarril Mexicano S.A. de C.V.

Cantidad	Modelo	Marca	HP	Designación AAR
132	SD-40-2	EMD	3000	C-C
97	C30-7	GE	3000	C-C
66	SUPER 7 R	GE	3000	C-C
52	GP38-2	EMD	2000	B-B
50	AC4400-CW	GE	4380	C-C
30	GP-40	EMD	3000	B-B
21	SUPER 7 MP	GE	3000	C-C
18	SW-1504	EMD	1500	B-B
15	SW-1000	EMD	1200	B-B
5	G-12	EMD	1310	B-B
3	B23-7	GE	2250	B-B
3	C-36-7	GE	3600	C-C
1	R8D-12	ALCO	1800	C-C

493





**DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS**



FUERZA TRACTIVA QUE OPERA EN EL SISTEMA FERROVIARIO NACIONAL

INICIO

DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION

Transportación Ferroviaria Mexicana S.A. de C.V.

Cantidad	Modelo	Marca	HP	Designación
				AAR
75	AC4400-CW	GE	4180	C-C
75	SD70-MAC	EMD	4000	C-C
69	SUPER 7 N	GE	3000	C-C
52	SD-40	EMD	3000	C-C
50	GP38-2	EMD	2000	B-B
39	SD-40-2	EMD	3000	C-C
38	C30-7	GE	3000	C-C
23	SUPER 7 R	GE	3000	C-C
15	MP15-AC	EMD	1500	B-B
13	SUPER 7 MP	GE	3000	C-C
11	SW-1504	EMD	1500	B-B
7	B23-7	GE	2250	B-B
1	SD-45	EMD	3600	C-C

468



**DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS**



FUERZA TRACTIVA QUE OPERA EN EL SISTEMA FERROVIARIO NACIONAL

INICIO

DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION

Ferrosur S.A. de C.V.

Cantidad	Modelo	Marca	HP	Designación
				AAR
68	C30-7	GE	3000	C-C
41	B23-7	GE	2250	B-B
27	SUPER 7 N	GE	3000	C-C
15	AC4400-CW	GE	4180	C-C
6	SUPER 7 R	GE	3000	C-C
3	U23-B	GE	2250	B-B
2	U36-C	GE	3600	C-C

162





**DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS**



FUERZA TRACTIVA QUE OPERA EN EL SISTEMA FERROVIARIO NACIONAL

INICIO

DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION

Ferrocarril Chiapas Mayab, S.A. de C.V.

Cantidad	Modelo	Marca	HP	Designación AAR
8	C30-7	GE	3000	C C
11	U 23-B	GE	2250	B-B
8	SW-1504	EMD	1500	B-B
11	GP38-2	EMD	2000	B-B
1	GP-40-MP	EMD	3000	
1	G-12	EMD	1310	B-B

40



**DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS**



FUERZA TRACTIVA QUE OPERA EN EL SISTEMA FERROVIARIO NACIONAL

INICIO

DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION

Ferrocarril y Terminal del Valle de México, S.A. de C.V.

Cantidad	Modelo	Marca	HP	Designación AAR
8	SW-1500	EMD	1500	B-B
7	MP15-AC	EMD	1500	B-B
5	C30-7	GE	3000	C C
4	U18-B	GE	1800	B-B
4	SW-1500	EMD	1500	B-B
3	GP38-2	EMD	2000	B-B
2	RSD-12	ALCO	1800	C-C
1	B23-7	GE	2250	B-B

34





DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA LOCOMOTORAS



VIDA UTIL DE LA LOCOMOTORA

INICIO

DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION

• Una locomotora diesel-eléctrica nueva tiene una vida útil entre 20 y 24 años, dentro de los cuales presenta niveles óptimos de disponibilidad y confiabilidad.

• La reparación general y la realización del ciclo de mantenimiento programado, prolonga la vida útil de la locomotora, esto garantiza que al explotar al máximo las unidades tractivas, también alcancen niveles óptimos de disponibilidad y confiabilidad.

• A continuación se muestra un ciclo de mantenimiento y reparación para 20 años el cual puede variar de acuerdo a las condiciones de las locomotoras, es decir Nuevas, reconstruidas o usadas por lo que el periodo de reparación general puede variar entre los 8 y 12 años en promedio

Ciclo de Mantenimiento de la Locomotora (NOM-044...SCT2)



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA LOCOMOTORAS



CICLO DE MANTEMIENTO

INICIO

DEFINICIONES

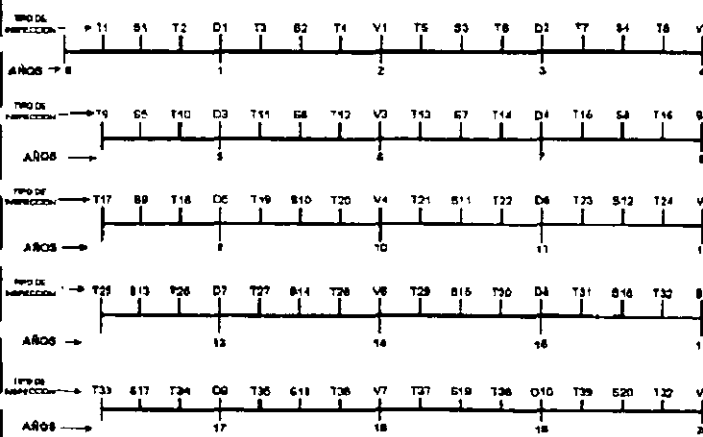
FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION



- T = Inspección de 93 Días o 2 Motos
- B = Inspección de 6 Meses
- D = Inspección de 12 Motos
- V = Inspección de 24 Motos
- R = Reparación General de 8 años (Ciclo Normal)

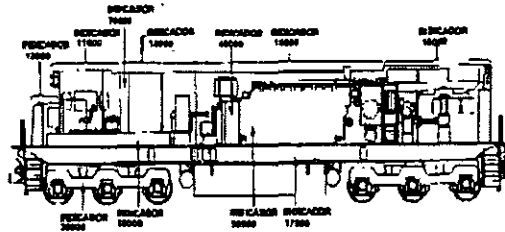


DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



ESTRUCTURA DE LA LOCOMOTORA

- INICIO
- DEFINICIONES
- FLOTA TRACTIVA
- VIDA UTIL
- ESTRUCTURA
- COMPONENTES
- INSPECCION



ITEM	Part No	Descripción
10000	10.000	CABRILLA MANIZ
11000	11.000	CABRILLA OPERADOR
14000	14.000	CABRILLA AUXILIAR
15000	15.000	CABRILLA MOTOR DIESEL
16000	16.000	CABRILLA DE RADADORES
17000	17.000	PARTES DE PLATAFORMA
19000	19.000	CALENTADORES/AIRE ACONDICIONADO Y ENFRIADOR DE AGUA
20000	20.000	EQUIPO NEUMÁTICO Y COMPRESOR
30000	30.000	TRUCKS O BOOGIES
40000	40.000	ALTERNADOR DE TRACCIÓN Y POTENCIA AUXILIAR
80000	80.000	COMPARTIMENTO DE EQUIPO DE CONTROL DE ALTO VOLTAJE
70000	70.000	COMPARTIMENTO DE EQUIPO DE CONTROL DE BAJO VOLTAJE
84000	84.000	MATERIAL DE PROYECTO GENERAL Y ACCESORIOS
91000	91.000	WAGONLOCK, ENSAMBLE
82000	82.000	CUBIERTA DEL EXTREMO LIBRE ENSAMBLE



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



ESTRUCTURA DE LA LOCOMOTORA

- INICIO
- DEFINICIONES
- FLOTA TRACTIVA
- VIDA UTIL
- ESTRUCTURA
- COMPONENTES
- INSPECCION

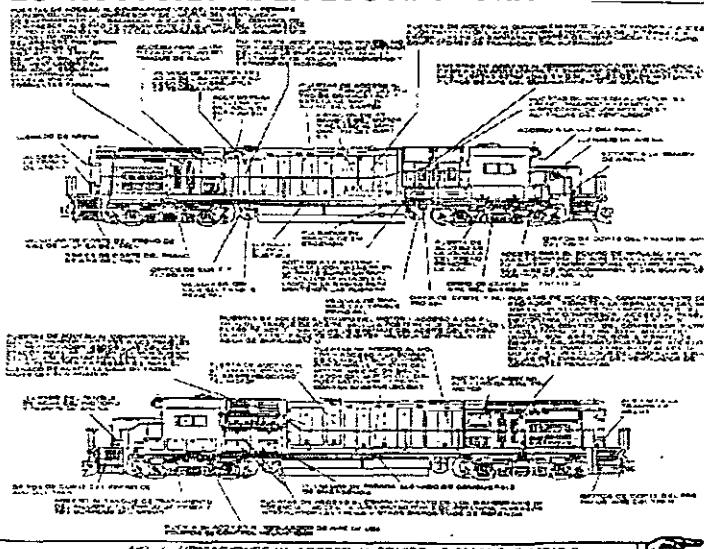


FIG. 4. UBICACIONES DE ACCESO AL EQUIPO. E-39000 S. F-39010 S.





DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



MOTOR DIESEL

INICIO

DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION

DESCRIPCIÓN:

Motor de Combustión Interna en el cual la ignición de combustible se produce por el calor de la compresión, misma maquina térmica que genera trabajo mediante la combustión dentro de ella, de una mezcla de gas combustible y aire.

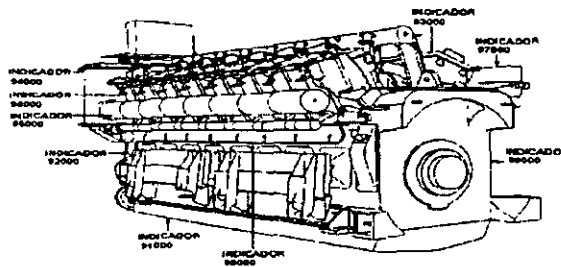
Es el que suministra la potencia necesaria para la tracción, así como para los diversos accesorios que están acopladas y que se requieren en la operación conjunta de la locomotora.



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



COMPONENTES (MOTOR DIESEL)



Item	Part No	Description	Page
93000	93.000	CONJUNTO DE POTENCIA	
94000	94.000	TURBOCARGADORES E INTERENPRIADORES	
95000	95.000	MULTIPLES DE ESCAPE Y ADMISION	
96000	96.000	ESLABON. GOBERNADOR DE SOBREVELICIDAD Y VARILAJE COMB	
97000	97.000	GOBERNADOR DE CONTROL	
98000	98.000	TUBERIAS Y MANGUERAS DE COMBUSTIBLE Y LUBRICACION	
99000	99.000	MONTAJE DE MOT. DIESEL, ALTERNADOR, GENERADOR Y ACOPLAMIENTO	





DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



MOTORES DIESEL DE LOCOMOTORAS GE

INICIO

DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION

MODELO	CICLO	CILINDRO DEL MOTOR	VELOCIDAD MÁXIMA (RPM)	POTENCIA A (HP)	RELACION DE COMPRESION	DIÁMETRO Y CARRERA
7 FDL-16	4 TIEMPOS	16 "V"	1,050	4,380	12.7 1	9"X10 1/2"
7 FDL-16	4 TIEMPOS	16 "V"	1,050	3,600	12.7 1	9"X10 1/2"
7 FDL-16	4 TIEMPOS	16 "V"	1,050	3,000	12.7 1	9"X10 1/2"
7 FDL-12	4 TIEMPOS	12 "V"	1,050	2,250	12.7 1	9"X10 1/2"
FDL-8	4 TIEMPOS	8 "V"	1,050	1,800	12.7 1	9"X10 1/2"



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



MOTORES DIESEL DE LOCOMOTORAS

INICIO

DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION

Motors Diesel de Locomotoras EMD

MODELO	CICLO	CILINDRO DEL MOTOR	VELOCIDAD MÁXIMA (RPM)	POTENCIA (HP)	RELACION DE COMPRESION	DIÁMETRO Y CARRERA
710G3C	2 TIEMPOS	16 "V"	900	4,000	14.5 1	9-1/16"X10-1/2"
645 E3	2 TIEMPOS	16 "V"	900	3,000	14.5 1	9-1/16"X10-1/2"
645 E	2 TIEMPOS	16 "V"	900	2,000	16 1	9-1/16"X10-1/2"
645 E	2 TIEMPOS	12 "V"	900	1,500	16 1	9-1/16"X10-1/2"

Motors Diesel de Locomotoras ALCO

MODELO	CICLO	CILINDRO DEL MOTOR	VELOCIDAD MÁXIMA (RPM)	POTENCIA (HP)	RELACION DE COMPRESION	DIÁMETRO Y CARRERA
251 B	4 TIEMPOS	16 "V"	1,050	1,800	12.5 1	9"X10 1/2"





DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



ALTERNADOR

INICIO

DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA

VIDA ÚTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION

Descripción:

Maquina eléctrica rotatoria, que recibe energía mecánica del motor diesel transformándola en corriente trifásica que una vez rectificada convierte la corriente alterna en corriente continua pulsante por medio de dispositivos electrónicos, la cual alimenta los motores de tracción.



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



ALTERNADOR

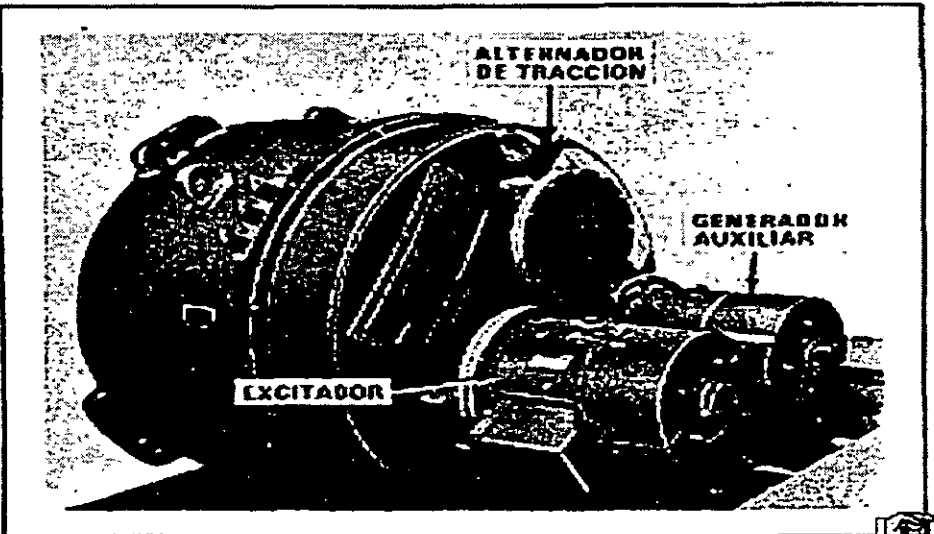


FIG. 1. ALTERNADOR GTA1&A1 CON AUXILIARES.



**DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS**



TIPOS DE ALTERNADORES (GENERADORES PRINCIPALES)

INICIO

DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION

Alternadores de Locomotoras GE

MODELO	TENSIÓN NOMINAL (VOLTS)	PESO (KGS.)
GTA-11	600	7,169
GTA-11-C1	600	7,169
5 GTA-11 C1	600	7,168
GT-581	600	5,490
5 GTA-11 C2	600	7,169
5 GT-581-F1	600	5,490



**DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS**



GENERADORES PRINCIPALES DE LOCOMOTORAS

INICIO

DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION

Alternadores de Locomotoras EMD

MODELO	TENSIÓN NOMINAL (VOLTS)	PESO (KGS.)
AR10-A7	600	7,259
AR-10	600	7,259
AR-10-E2	600	7,259
AR-10-A	600	7,259
D-32	600	8,033

Alternadores de Locomotoras ALCO

MODELO	TENSIÓN NOMINAL (VOLTS)	PESO (KGS.)
5GT-586-A2	600	5,267





DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



GENERADORES AUXILIARES DE LOCOMOTORAS

INICIO

GENERADOR AUXILIAR-

DEFINICIONES

DESCRIPCION:

FLOTA TRACTIVA

Maquina eléctrica que transforma la energía de rotación mecánica en corriente continua de baja tensión, para alimentar los circuitos de control, alumbrado, de bombas de carga y baterías

VIDA UTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



GENERADORES AUXILIARES DE LOCOMOTORAS

INICIO

GENERADOR EXCITADOR

DEFINICIONES

DESCRIPCION:

FLOTA TRACTIVA

Maquina eléctrica que transforma la energía de rotación mecánica en corriente directa para excitar el campo del generador


VIDA UTIL

ESTRUCTURA


COMPONENTES

INSPECCION





DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



TIPOS DE GENERADORES AUXILIARES-EXCITADORES

INICIO

Generadores Auxiliares de Locomotoras GE

MODELO	POTENCIA
G Y 27	12 Kw.-74v -160 amps
5 GY-27	12 Kw.-74v -160 amps
5 GY-27 JI	12 Kw -74v -160 amps
5 GY-27 JI-(WI)	12 Kw -74v.-160 amps
5 GY-27-KI (JI)	12 Kw.-74v.-160 amps

DEFINICIONES


FLOTA TRACTIVA


VIDA UTIL

ESTRUCTURA


COMPONENTES

INSPECCION





DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



TIPOS DE GENERADORES AUXILIARES-EXCITADORES

INICIO

Generadores Auxiliares de Locomotoras EMD

MODELO	POTENCIA
A 7159	10 Kw -74v -125 amps
A-8102	18 Kw -74v -225 amps
A-8147	18 Kw -74v -225 amps
A 7159-A4	10 Kw -74v.-125 amps

DEFINICIONES


FLOTA TRACTIVA


VIDA UTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION






DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA

LOCOMOTORAS

TIPOS DE GENERADORES AUXILIARES-EXCITADORES



INICIO

DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL


ESTRUCTURA


COMPONENTES

INSPECCION

Generadores Auxiliares de Locomotoras ALCO

MODELO	POTENCIA
G Y 27	12 KW.-74V -160 A






DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA

LOCOMOTORAS

GENERADOR AUXILIAR



INICIO

DEFINICIONES

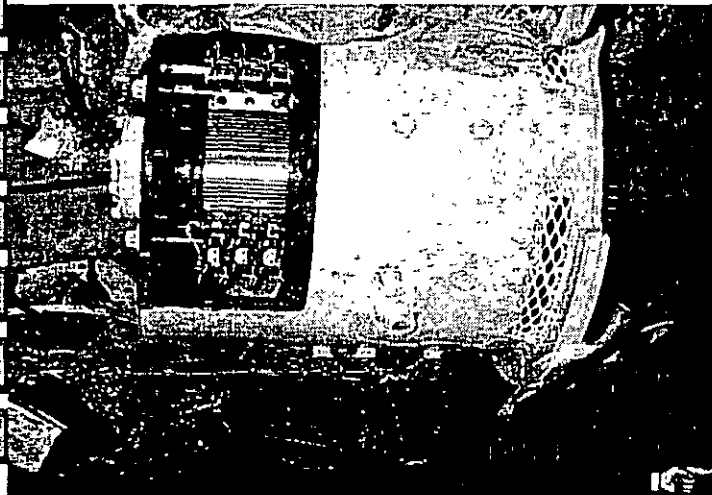
FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION







LOCOMOTORAS

MOTOR DE TRACCION

- INICIO
- DEFINICIONES
- FLOTA TRACTIVA
- VIDA UTIL
- ESTRUCTURA
- COMPONENTES
- INSPECCION

DESCRIPCION:

Maquina eléctrica rotatoria que transforma la energía eléctrica generada en el alternador o generador principal, en energía tractiva para accionar las ruedas motrices de la locomotora.



LOCOMOTORAS

TIPOS DE MOTORES DE TRACCION

- INICIO
- DEFINICIONES
- FLOTA TRACTIVA
- VIDA UTIL
- ESTRUCTURA
- COMPONENTES
- INSPECCION

Motores de tracción de Locomotoras GE

MODELO	CARGA CONTINUADA
6-GE-752 AF	1,190 amps
4-GE-752 AF	1,190 amps.
6-GE-752-E8	1,190 amps
6-GE-752	1,190 amps
6-SGE-752-E8	1,100 amps
4-GE-752	1,050 amps





DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



TIPOS DE MOTORES DE TRACCION

- INICIO**
- DEFINICIONES**
- FLOTA TRACTIVA**
- VIDA UTIL**
- ESTRUCTURA**
- COMPONENTES**
- INSPECCION**

Motores de tracción de Locomotoras EMD

MODELO	CARGA CONTINUADA
6-D-77-B	1,050 amps
4-D-77	1,050 amps
4-D77 (E-2)	900 amps



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



TIPOS DE MOTORES DE TRACCION

- INICIO**
- DEFINICIONES**
- FLOTA TRACTIVA**
- VIDA UTIL**
- ESTRUCTURA**
- COMPONENTES**
- INSPECCION**

Motores de tracción de Locomotoras ALCO

MODELO	CARGA CONTINUADA
6-5GE-752-E5	1,085 amps





DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS

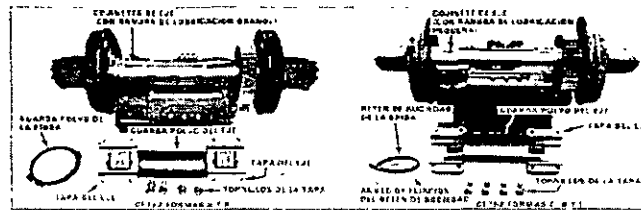


MOTORES DE TRACCION

MOTORES DE TRACCION



FIG. 1 MOTOR DE TRACCION 60275288
S-4286 2



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



BOGIE (TRUCK)

- INICIO**
- DEFINICIONES**
- FLOTA TRACTIVA**
- VIDA UTIL**
- ESTRUCTURA**
- COMPONENTES**
- INSPECCION**

DESCRIPCION:

Estructura montada sobre dos o tres pares de ruedas, que en juegos de dos o mas de ellas se utilizan para soportar el cuerpo de una locomotora y por medio de una unión articulada independiente se orienta conveniente a las curvas





LOCOMOTORAS

BOGIE (TRUCK)

- INICIO
- DEFINICIONES
- FLOTA TRACTIVA
- VIDA UTIL
- ESTRUCTURA
- COMPONENTES
- INSPECCION

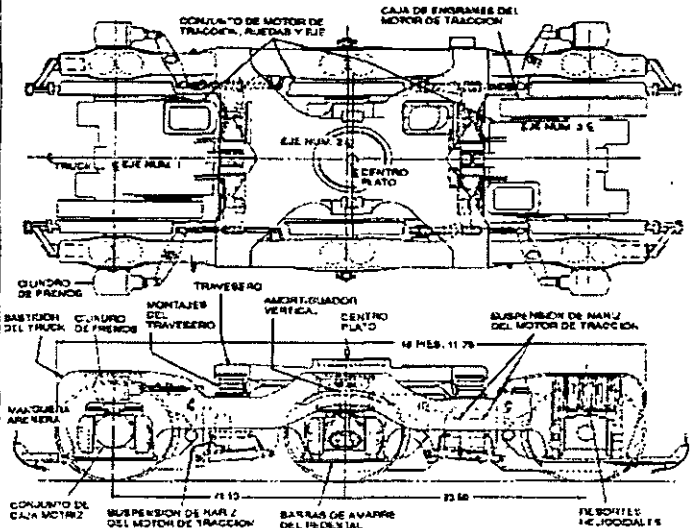


FIG. 1. TRUCK DE TRAVESERO FLOTANTE DE TRES EJES. E 33023A-S



LOCOMOTORAS

TIPOS DE TRUCKS

- INICIO
- DEFINICIONES
- FLOTA TRACTIVA
- VIDA UTIL
- ESTRUCTURA
- COMPONENTES
- INSPECCION

Trucks de Locomotoras GE

Designación AAR	Cantidad de Ejes	Descripción	Medidas de Ruedas	Medidas de Muñones
B-B	4	Unidad con dos Trucks. Dos Ejes Motores por Truck	40"	6 1/2" X 12"
C-C	6	Unidad con dos Trucks. Tres Ejes Motores por Truck	40"	6 1/2" X 12"

Tipo de Truck	Claro minimo entre zapata y rueda	Recorrido maximo de la barra de empuje	Recorrido de la barra de empuje despues del ajuste
Truck de Dos ojos (dos zapata por rueda)	1/2-pulg	6-1/2-pulg	2-1/2-pulg
Truck de Tres ojos cilindros de montaje alto (una zapata por rueda)	1/2-pulg	6-1/2-pulg	2-1/2-pulg
Truck de Tres ojos con cilindros de montaje bajo	1/2-pulg	3-1/2-pulg	1/4-pulg

DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA

LOCOMOTORAS

FVM

TIPOS DE TRUCKS

Trucks de Locomotoras EMD

INICIO				
DEFINICIONES				
FLOTA TRACTIVA				
VIDA UTIL				
ESTRUCTURA				
COMPONENTES				
INSPECCION				

Designación AAR	Cantidad de Ejes	Descripción	Medidas de Ruedas	Medidas de Muñones
B-B	4	Unidad con dos Trucks, Dos Ejes Motores por Truck	40"	6 1/2"X12"
C-C	6	Unidad con dos Trucks, Tres Ejes Motores por Truck	40"	6 1/2"X12"

Tipo de Truck	Claro mínimo entre zapata y rueda	Recorrido máximo de la barra de empuje	Recorrido de la barra de empuje después del ajuste
Truck de Dos ejes (dos zapata por rueda).	1/4-pulg	6-1/2-pulg	2-1/2-pulg
Truck de Tres ejes cilindros de montaje alto (una zapata por rueda).	1/4-pulg	6-1/2-pulg	2-1/2pulg
Truck de Tres ejes cilindros de montaje alto (dos zapata por rueda).	1/4-pulg	6-1/2-pulg	2-1/2pulg

DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA

LOCOMOTORAS

FVM

TIPOS DE TRUCKS

Trucks de Locomotoras ALCO

INICIO				
DEFINICIONES				
FLOTA TRACTIVA				
VIDA UTIL				
ESTRUCTURA				
COMPONENTES				
INSPECCION				

Designación AAR	Cantidad de Ejes	Descripción	Medidas de Ruedas	Medidas de Muñones
C-C	6	Unidad con dos Trucks, Tres Ejes Motores por Truck	40"	6 1/2"X12"

Tipo de Truck	Claro mínimo entre zapata y rueda	Recorrido máximo de la barra de empuje	Recorrido de la barra de empuje después del ajuste
Truck de Tres ejes cilindros de montaje alto (una zapata por rueda).	1/4-pulg	6-1/2-pulg	2-1/2pulg



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



FRENO DINAMICO

- INICIO
- DEFINICIONES
- FLOTA TRACTIVA
- VIDA ÚTIL
- ESTRUCTURA
- COMPONENTES
- INSPECCION

DESCRIPCION:

Dispositivo retardatriz de la locomotora para que los motores de tracción actúen como generadores de corriente que crean una fuerza contra-electromotriz que al utilizar el movimiento dinámico del tren en una fuerza eléctrica de frenado en pendientes descendentes.



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



FRENO DINAMICO

- INICIO
- DEFINICIONES
- FLOTA TRACTIVA
- VIDA ÚTIL
- ESTRUCTURA
- COMPONENTES
- INSPECCION

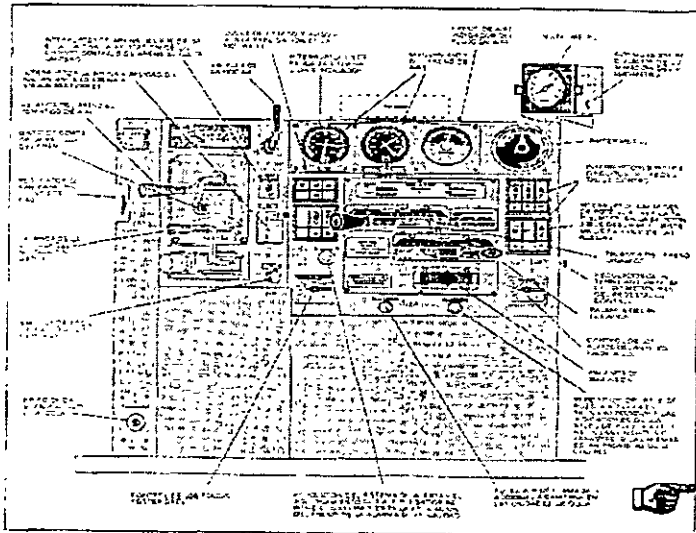


FIG. 2. DIBUJO DE LA PLATAFORMA DE CONTROL. E-0507.5



**DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS**



TIPOS DE FRENSOS DINAMICO

INICIO

DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION

MARCA	CAPACIDAD	OBSERVACIONES
GE	810 A	Gama extendida
GE	810 A	Convencional
GE	740 A	Gama extendida
GE	740 A	Convencional
EMD	700 A	Gama extendida
ALCO	600 A	Convencional



**DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS**



SISTEMA DE FRENSOS DE AIRE

INICIO

DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION

DESCRIPCION:

Es el conjunto de mecanismos operados por la acción de las presiones del aire comprimido desarrolladas en sus diferentes partes.

Su función primordial es el de retardar o detener el movimiento de la locomotora o del tren.





DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



SISTEMA DE FRENOS DE AIRE

- INICIO
- DEFINICIONES
- FLOTA TRACTIVA
- VIDA ÚTIL
- ESTRUCTURA
- COMPONENTES
- INSPECCION

MARCA	EQUIPO	TIPO
GE	26-L	Neumático Convencional
GE	GE HARRIS CCB-11	Electro neumático
EMD	26-L	Neumático Convencional
EMD	CCB-NYABCO	Electro neumático
ALCO	26-L	Neumático Convencional



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



SISTEMA DE FRENOS DE AIRE

- INICIO
- DEFINICIONES
- FLOTA TRACTIVA
- VIDA ÚTIL
- ESTRUCTURA
- COMPONENTES
- INSPECCION

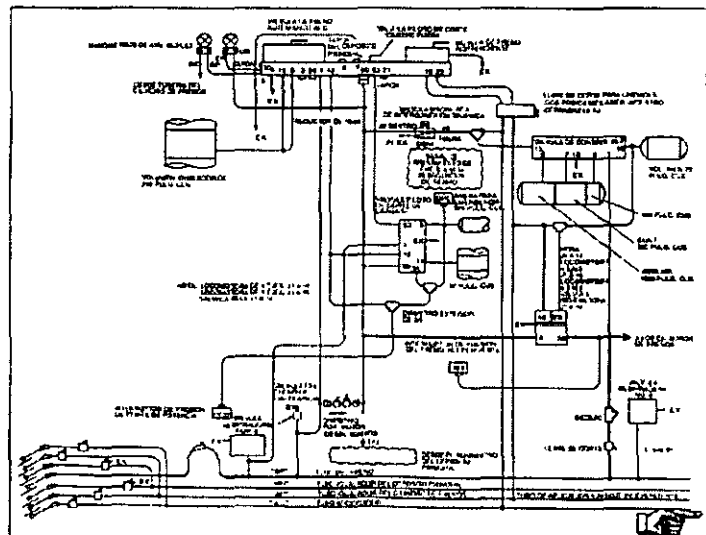




FIG. 1. SISTEMA DE FRENOS DE AIRE 26-L. E. 300841-2



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



MANTENIMIENTO DE LOCOMOTORAS

INICIO

MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN CONJUNTO

El mantenimiento preventivo se logra a través del cumplimiento de las acciones de limpieza, lubricación y calibración, sin embargo, la ejecución de inspecciones, visuales y/o auditivas, se realizan con el propósito de asegurar la correcta operación del equipo, lo cual proporciona un servicio de calidad y confiable.

Ejecutar la inspección general de los equipos eléctrico, neumático y mecánico, a fin de asegurar la correcta operación (sin fugas y/o ruidos anormales)

DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA

VIDA ÚTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCIÓN



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



MANTENIMIENTO DE LOCOMOTORAS

INICIO



DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA


VIDA ÚTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES


INSPECCIÓN

T = Inspección de 12 Días ó 3 Meses
 B = Inspección de 6 Meses
 D = Inspección de 12 Meses
 V = Inspección de 24 Meses
 B = Repuestos Generales de 8 años (ó más)




DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA

LOCOMOTORAS




INSPECCION AL MOTOR DIESEL (TRIMESTRAL)

<p>INICIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> Inspeccione visual y auditivamente el motor diesel y/o acoplamientos en busca de defectos tales como ruidos anormales, fugas y/o componentes faltantes. Verifique los niveles de aceites (Combustible y Lubricante) y agua de los equipos y sistemas de la locomotora (Motor Diesel, Gobernador de Control, Codo Engranado, Compresor, Tanque de Expansión) Elimine la condensación del Inter enfriador abriendo las dos válvulas de drenado <p>Tomar una muestra de aceite del Motor Diesel para enviar a su análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> Revise el paro del Motor Diesel a través de los interruptores de "Corte de Emergencia de combustible" incluyendo el paro en múltiple de la palanca del regulador "TH" Verifique la operación del interruptor de Presión de Aire del Motor Diesel (Locs S7MP)
<p>DEFINICIONES</p>	
<p>FLOTA TRACTIVA</p>	
<p>VIDA UTIL</p>	
<p>ESTRUCTURA</p>	
<p>COMPONENTES</p>	
<p>INSPECCION</p>	



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA

LOCOMOTORAS



INSPECCION AL MOTOR DIESEL (TRIMESTRAL)

<p>INICIO</p>	<p>Conjuntos de Potencia</p> <ul style="list-style-type: none"> La razón de las tareas "Prueba POP" y "Prueba de COMPRESION" se observan el motor diesel, principalmente los conjuntos y sus componentes principales, a fin de detectar, analizar y corregir su funcionamiento a través del mantenimiento Efectué la "prueba POP" a los conjuntos de fuerza, con el propósito de revisar sus condiciones de funcionamiento, así como de las Bombas de Alta Presión, Inyectores t detección de posibles fugas en el Múltiple de Escape Realizar Prueba de Compresión a conjuntos de potencia de motor diesel. Para determinar la condición de los conjuntos de potencia, la prueba deberá realizarse después de que el motor haya sido parado, asegúrese que la temperatura del agua del motor diesel sea la adecuada y que las baterías estén cargadas lo suficiente para obtener una velocidad de 90 RPM o mayor en el cigüeñal, mientras este girando para la prueba <p>(UN VALOR MENOR DE 240PSI, DETERMINA UN CONJUNTO EN MAL ESTADO)</p>
<p>DEFINICIONES</p>	
<p>FLOTA TRACTIVA</p>	
<p>VIDA UTIL</p>	
<p>ESTRUCTURA</p>	
<p>COMPONENTES</p>	
<p>INSPECCION</p>	



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



INSPECCION AL ALTERNADOR (TRIMESTRAL)

INICIO

•Inspeccione visual y auditivamente en busca de defectos, ruidos anormales, fugas y/o componentes faltantes

DEFINICIONES

•Limpiar toda la suciedad u otra materia extraña acumulada dentro de la carcasa del Alternador, así como de sus componentes, si se requiere, utilizar aspiradora o lienzos limpios que no expulsen pelusa.

FLOTA TRACTIVA

•Limpiar con aire seco a presión e inspeccionar el estado que guarda la superficie del conmutador, los anillos deslizantes, porta escobillas y las escobillas

VIDA UTIL

•revisar que el conmutador no tenga algún tipo de bordo ocasionado por arqueo, o que se encuentre áspero o rayado.

ESTRUCTURA

•Verificar el buen estado de los cables y conexiones

COMPONENTES

•Invertir la polaridad de los anillos deslizantes en el alternador principal para que el desgaste sea uniforme

INSPECCION

•Revisar que las terminales no muestran signos de sobrecalentamiento, aislamiento débil y/o daños mecánicos, así mismo checar que hagan buen contacto.

•Verificar el buen estado de tapas y fuelles, asegurarse que sellen al 100%.

•Verificar el buen estado de los fusibles, diodos, escobillas, anillos deslizantes (Alternador)

•Verificar el buen estado de los fusibles, diodos, porta escobillas escobillas, aislamiento de barras de conexión (Generador Principal)
Cualquier componente que se detecte en mal estado deberá de reemplazarse



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



INSPECCION A GENERADOR AUXILIAR (TRIMESTRAL)

INICIO

•Inspeccione visual y auditivamente en busca de defectos, ruidos anormales, fugas y/o componentes faltantes

DEFINICIONES

•Limpiar toda la suciedad u otra materia extraña acumulada dentro de la carcasa del Alternador, así como de sus componentes, si se requiere, utilizar aspiradora o lienzos limpios que no expulsen pelusa.

FLOTA TRACTIVA

•Limpiar con aire seco a presión e inspeccionar el estado que guarda la superficie del conmutador.

VIDA UTIL

•Verificar el buen estado de los cables y conexiones


ESTRUCTURA

•Verificar el buen estado de tapas y fuelles, asegurarse que sellen al 100%.

COMPONENTES

•Cualquier componente que se detecte en mal estado deberá de reemplazarse


INSPECCION




DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA

LOCOMOTORAS

INSPECCION A MOTORES DE TRACCION TRIMESTRAL)



INICIO	<ul style="list-style-type: none"> • Inspeccione visual y auditivamente en busca de defectos, ruidos anormales, fugas y/o componentes faltantes
DEFINICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Limpiar toda la suciedad u otra materia extraña acumulada dentro de la carcaza, así como de sus componentes, si se requiere, utilizar aspiradora o lienzos limpios que no expulsen pelusa
FLOTA TRACTIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar que el conmutador no tenga algún tipo de bordo ocasionado por arqueo, o que este áspero o rayado.
VIDA UTIL	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar que las terminales no muestren signos de sobrecalentamiento, aislamiento débil y/o daños mecánicos así mismo checar que hagan buen contacto.
ESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar el buen estado de tapas y fuelles, asegúrese que sellen al 100%.
COMPONENTES	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique que las conexiones de los sensores de velocidad de los Motores de Tracción, estén bien aplicadas, y aisladas solo a unidades con panel "MSP".
INSPECCION	





DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA

LOCOMOTORAS

INSPECCION A MOTORES DE TRACCION (TRIMESTRAL)



INICIO	<ul style="list-style-type: none"> • Inspeccionar visualmente los dientes del engrane del motor de tracción, que cuenten con una película espesa de grasa lubricante y que no estén despostillados o con material adhenso. Si el nivel de grasa es bajo completar su nivel correcto.
DEFINICIONES	<ul style="list-style-type: none"> • Inspeccionar visualmente el nivel de aceite de las chumaceras de suspensión, agregar si es necesario
FLOTA TRACTIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar visualmente la condición del aceite lubricante, por medio del tapón de inspección, el aceite deberá de ser transparente y brillante, en el caso de que el aceite no se encuentre en las condiciones antes indicadas se deberán de realizar las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> • Limpiar la suciedad del área de llenado de chumaceras • Verificar que no tengan rababas los cojinetes de los ejes • Verificar que los ejes no se encuentren rayados, fisurados y/o sobrecalentados • Verificar la correcta operación de los refrescadores de las chumaceras • Verificar que los conjuntos de felpas de las chumaceras de suspensión sean los adecuados
VIDA UTIL	
ESTRUCTURA	
COMPONENTES	
INSPECCION	





DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



INSPECCION AL TRUCK (TRIMESTRAL)

INICIO

•Inspeccione visual y auditivamente los trucks (bastidores, cajas,combos ,etc.) componentes y/o acoplamientos en busca de defectos, como ruidos anormales, fugas y/o componentes faltantes.

DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA

•Verifique que no exista deterioro mecánico, corrosión o fugas de aire en los cilindros de freno.

VIDA UTIL

•Verifique el vanillaje de freno, que se encuentre en condiciones de operación.

ESTRUCTURA

•Verifique el desgaste y apertura de zapatas.

COMPONENTES

•Inspeccionar visualmente el bastidor y travesero para confirmar la inexistencia de fisuras o gnetas.

INSPECCION

•Verificar que las placas de desgastes en general, que se encuentren en la posición correcta, que no estén desgastadas y que la soldadura no este agrietada



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



INSPECCION AL TRUCK

INICIO

•Inspeccionar que los resortes no estén dañados, agrietados, desgastados o con melladuras profundas, huecos o quebrados. Revise el claro entre hilos.
NOTA: Si se detecta cualquier defecto, se deberá cambiar en juego.

DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA

•Inspeccionar visualmente la suspensión de nariz del motor de tracción en busca de defectos que impidan el correcto funcionamiento

VIDA UTIL

•Inspeccionar visualmente la suspensión secundaria en busca de defectos que impidan el correcto funcionamiento

ESTRUCTURA

•Verificar el buen estado de tapas y fuelles, asegúrese que sellen al 100%

COMPONENTES

•Verifique los montajes de hule de los traveseros en busca de separación del hule con respecto a las cuñas de acero,
NOTA: Si se detecta cualquier defecto, se deberá cambiar en juego.

INSPECCION

•Inspeccione que se encuentren adecuadamente colocados los montajes de hule detrás de su bloque de presión (La pequeña barra de acero que evita el movimiento debe de estar hacia fuera





DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



INSPECCION AL TRUCK

INICIO

•Verificar que los pernos de seguridad (Unidades C-C) y retenedores de perno estén en su posición, entre Travesero y bastidor y entre Travesero y Plataforma

DEFINICIONES

•Verificar que los ganchos y pernos que se aseguran el bastidor del truck al travesero a la plataforma (Locs B-B) estén en su posición.

FLOTA TRACTIVA

•Verifique la sujeción de los cables a tierra entre el bastidor, traveseros y plataforma

VIDA UTIL

•Inspeccione visualmente que las placas de "NYLATRON" de los pedestales no estén rotas o desgastadas.

ESTRUCTURA

•Revisar que no esté suelta la tornillería de sujeción de las Placas de "NYLATRON" de los pedestales, (si es así corregir el torque es de 175 Lbs-Pie El claro total de ambos lados.

COMPONENTES

(Holgura max. Lateral 15/32")

INSPECCION



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



INSPECCION AL TRUCK

INICIO

•Inspeccionar visualmente las cajas motrices, en busca de defectos que impidan el correcto funcionamiento

DEFINICIONES

•Inspeccione los amortiguadores, por fugas o bujes de montaje de hule defectuosos, vástago totalmente comprimido, base floja y/o faltante de tornillos de sujeción

FLOTA TRACTIVA

NOTA: Es normal una ligera película de fluido hidráulico sobre el cuerpo. Si el cuerpo está mojado con fluido, los bujes de montaje están desgastados severamente, erosionados o faltantes, o si el vástago está totalmente comprimido reemplazarlo

VIDA UTIL

NOTA El reemplazo de los amortiguadores se deberá de hacer en juego.

ESTRUCTURA

•Inspeccione visualmente la caja del balero, para asegurarse que los tornillos, los tapones de tubo, alambres candado y todas su parte estén en su lugar y aseguradas correctamente, si el balero es Hyatt, revise su nivel de aceite y agregue según sea necesario

COMPONENTES

•Revise, que no exista sobrecalentamiento de las cajas motrices

INSPECCION

•Revise que los areneros estén debidamente alineados, y sujetos, que no presente daños la tubería, soportes, mangueras y abrazaderas





DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



INSPECCION AL TRUCK

INICIO	•Verifique que el guardapolvo de cojinete de suspensión no este desgastado, roto o perforado.
DEFINICIONES	•Verifique que el guardapolvo de eje esté en su lugar y no haya dañado Este a su vez, deberá estar sellado
FLOTA TRACTIVA	•Verifique que el guardapolvo de plato de centro se encuentre en su lugar y no este dañado.
VIDA UTIL	•Verificar y probar que el freno de mano opere correctamente. Verifique que la carrera de la barra de empuje del cilindro de freno
ESTRUCTURA	•Verifique la presencia de todos los tornillos de sujeción, que estén bien alambrados y apretados. NOTA: Si los tornillos no presentan el alambre candado verifique el torque de estos antes de alambrear.
COMPONENTES	•Verificar que no existan tapas de llenado faltantes
INSPECCION	•Verifique y asegure que el canal de drenado no esté bloqueado. •Si existen fugas en las cajas de engranes, analizar con base a la ficha correspondiente




DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



INSPECCION AL TRUCK


INICIO	•Inspeccionar visualmente que los dientes del engrane del motor de tracción tengan una película espesa de lubricante y que no estén despostillados o con metal adherido. Si esta bajo el nivel de grasa llenar hasta la parte inferior de la abertura de inspección, asegúrese de dejar el nivel adecuado.
DEFINICIONES	
FLOTA TRACTIVA	•Verificar y completar el nivel de aceite lubricante en los cojinetes de suspensión de los motores de tracción
VIDA UTIL	•Revisar el buen estado de los lubricadores de eje • Verificar y completar el nivel de grasa lubricante en cajas de engranes de los motores de tracción
ESTRUCTURA	•Verificar que las placas de desgastes en general, que se encuentran en la posición correcta, que no estén desgastadas y que la soldadura no este agrietada.
COMPONENTES	•Verifique los montajes de hule de los traveseros en busca de separación del hule con respecto a las cuñas de acero, NOTA: Si se detecta cualquier defecto, se deberá cambiar en juego.
INSPECCION	•Verificar visualmente las zapatas de freno que se encuentren dentro del rango de tolerancia (Metálica 1/4", Composición: 1/4")





DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA

LOCOMOTORAS



RUEDAS MOTRICES

INICIO

Revisar que las Ruedas no presenten defectos tales como los que se describen en la tabla

DEFINICIONES

- D66= RUEDA ROTA AGRIETADA
- D72= RUEDA CON LLANTA EXTENDIDA
- D67= RYEDA DESPOSTILLADA
- D74= RUEDA REVENTADA-AGRIETADA
- D68= RUEDA CON LLANTA AGRIETADA
- D75= RUEDA CON LLANTA DESCONCHADA
- D69= RUEDA CON LLANTA ROTA
- D76= RUEDA CON PISADA CON METAL ADHERIDO
- D70= RUDA CON LLANTA QUEMADA
- D78= RUEDA CON LLANTA APLANADA
- D71= RUEDA CON LLANTA OJEADA


FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL

ESTRUCTURA


COMPONENTES

INSPECCION



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA

LOCOMOTORAS



INICIO

Realice escantillado de ruedas registrando las medidas obtenidas en el formato correspondiente

DEFINICIONES

Calificar las ruedas motrices utilizando el escantillón reglamentario

D60= CEJA DELGADA,	Si el espesor de la ceja es menor a 15/16"
D62= CEJA VERTICAL,	Si la superficie Vertical plana es mayor de 1"
D64 =CEJA ALTA	Si la Altura de la Ceja es Mayor de 1-1/2"
D73 =ESPESOR DE RUEDA,	Si el Espesor de la Llanta es menor a 1"-

FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



INSPECCION DEL FRENO DINAMICO (TRIMESTRAL)

INICIO

•Verificar el cambio del Interruptor de inversión (REV), a la acción de la palanca de "RH"(Marcha adelante-Marcha Atrás) y seleccionar dirección.

DEFINICIONES

•Abrir la posición "PREPARACIÓN" del regulador "BH", y constatar el cambio del interruptor de transferencia "BKT" (Existe un intervalo de 10 seg.)

FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL

•Continuar a la posición "FRENADO" del regulador "BH" y constatar el aceleramiento del motor diesel.

ESTRUCTURA

•Repetir la operación cambiando el sentido de la marcha.

COMPONENTES

•Verificar la correcta operación del la válvula de enlace "DBM"

INSPECCION

•Verificar la correcta operación de corte de Gama Extendida "IBS"



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS



INSPECCION AL EQUIPO NEUMÁTICO

INICIO

Compartimientos de Equipo de Freno

•Inspeccionar visual y auditivamente el compartimiento del equipo neumático y sus acoplamientos en busca de defectos, como ruidos anormales, fugas y/o componentes faltantes

DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA

•Limpiar la suciedad u otra materia extraña, acumulada dentro del compartimiento neumático y sus componentes.

VIDA UTIL

Depósitos Principales

•Verifique el buen funcionamiento de las válvulas de drenado.

ESTRUCTURA

Válvula de Retención

•Realice la prueba de las válvulas, basado en los datos siguientes

Fuga del deposito principal en 3 minutos 9 PSI

Fuga del deposito principal en 1 minutos 5 PSI

COMPONENTES

Compresor

•Inspeccione visual y auditivamente el compresor, componentes y/o acoplamientos en busca de defectos, como ruidos anormales, fugas y/o componentes faltantes

INSPECCION

•Verifique el nivel correcto del aceite lubricante



**DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS**



INSPECCION AL EQUIPO NEUMÁTICO

INICIO	DISPOSITIVOS AUXILIARES •Inspeccione visualmente los dispositivos auxiliares de sus componentes en busca de defectos tales como ruidos anormales, fugas y/o componentes faltantes.
DEFINICIONES	•Verificar el funcionamiento correcto de corneta de señales
FLOTA/TRACTIVA	•Verificar el funcionamiento correcto de los limpiaparabrisas
VIDA UTIL	•Verificar el funcionamiento correcto de la campana. •Verificar el funcionamiento correcto del sistema de arenamiento •Inspeccionar visualmente, para confirmar que no existan fugas o tubería suelta.
ESTRUCTURA	•Verifique actuadores de manguera, para acoplar en múltiple (tubo de freno, tubo actuador, aplicación).
COMPONENTES	•Verificar el buen estado de las mangueras y sus empaques. •Verifique actuadores de manguera, para acoplar en múltiple (tubo de freno, tubo actuador, aplicación)
INSPECCION	•Drene manualmente los filtros



**DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS**



INSPECCION AL EQUIPO NEUMÁTICO

INICIO	•Por seguridad, son importantes los parámetros de operación y el correcto funcionamiento de las Válvulas a través del freno neumático, por esta razón, se deben realizar pruebas a las Válvulas Automática e Independiente, de acuerdo a la siguiente secuencia:
DEFINICIONES	
FLOTA/TRACTIVA	NOTA: Antes de iniciar las pruebas, asegúrese que las siguientes componentes estén colocadas correctamente,
VIDA UTIL	Llave piloto de incomunicar Válvula de freno llave de dos posiciones (válvula MU-2).
ESTRUCTURA	•Confirmar el estado del equipo neumático, a través de las presiones registradas en los manómetros del freno de aire de acuerdo a la siguiente referencia;
COMPONENTES	
INSPECCION	Palanca de Válvula independiente en "Aplicación" Palanca de Válvula Automática en " Afloje"



**DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS**



INSPECCION AL EQUIPO NEUMÁTICO

INICIO

DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL

ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION

SEÑAL DE MANOMETRO	PRESION LOCS. U-18-B, U-23B, U-36-B, B-23-7 Y C-30-7	PRESION LOCS C 30-7 Y Súper 7-MP
Depósitos Principales	130 a 140 PSI +/-3PSI	130 a 140 PSI, +/-3PSI
Depósito Equilibrante	90 PSI +/-2PSI	90 PSI +/-2 PSI
Tubo de Freno	90 PSI +/-2 PSI	90 PSI +/-2 PSI
Cilindros de Freno	63 PSI +/-2 PSI	72 PSI +/-2 PSI



**DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA
LOCOMOTORAS**



INSPECCION AL EQUIPO NEUMÁTICO

INICIO

DEFINICIONES

FLOTA TRACTIVA

VIDA UTIL


ESTRUCTURA

COMPONENTES

INSPECCION


- Verificar la operación del freno neumático, a través de la manipulación de las Palancas de las Válvulas "Automática e Independiente", y de acuerdo a presiones registradas en los manómetros
- Verifique que las presiones descritas en la tabla se mantengan, de lo contrario inspeccionar en busca de fugas o válvulas auxiliares en posición errónea
- Verifique la operación de la válvula de seguridad de los depósitos principales bloqueando el interruptor CGS, debe operar a las 154 psi (+/-3psi)

Posición de la Palanca Automática	MANOMETROS			
	Deposito Pncipal	Deposito Equilibrante	Tubo de Freno	Cilindro de Freno
Afloe	130 / 140 psi	90 psi	90 psi	00-00 psi
Reducción Minima	130 / 140 psi	82-84 psi	82-84 psi	10-12 psi
Zona de Servicio	130 / 140 psi	64-66 psi	64-66 psi	56-58 psi
Supresión	130 / 140 psi	64-66 psi	64-66 psi	56-58 psi
Palanca Fuera	130 / 140 psi	0 psi	7-13 psi	56-58 psi
Emergencia (deseada)	130 / 140 psi	0 psi	0 psi	75-51 psi
Emergencia (No deseada)	130 / 140 psi	0 psi	0 psi	75-81 psi




DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA

LOCOMOTORAS




INSPECCION FINAL

INICIO	La inspección final a la locomotora diesel eléctrica antes de entregarla para operar en el servicio en con la finalidad de asegurar el buen funcionamiento y la calidad del mantenimiento realizado.
DEFINICIONES	
FLOTA TRACTIVA	•Ejecutar Inspección visual general al equipo mecánico.(motor diesel, rotarios mecánicos y trucks)
VIDA UTIL	•Ejecutar Inspección visual general al equipo neumático.(compresor, Equipo de frenos de aire y auxiliares)
ESTRUCTURA	•Ejecutar Inspección visual general al equipo eléctrico.(control, rotatorios eléctricos y auxiliares)
COMPONENTES	
INSPECCION	



DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA

LOCOMOTORAS



INSPECCION FINAL

INICIO	• Verificar desde el puesto de mando la secuencia el funcionamiento y la operación de los dispositivos de manejo de la locomotora,
DEFINICIONES	• Freno neumático independiente
FLOTA TRACTIVA	• Freno neumático automático (5 posiciones de la válvula automática)
VIDA UTIL	• Aceleramiento (8 puntos del regulador)
ESTRUCTURA	• Inversor de marcha (3 posiciones)
COMPONENTES	• Control de excitación, propulsión marcha adelante y marcha atrás (300 amps +/-25 amps)
INSPECCION	• Control de excitación del freno dinámico (adelante y atrás)
	• Limpieza general de la carrocería e interior de la cabina



**FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA**

"Tres décadas de orgullosa excelencia" 1971 - 2001

CURSOS INSTITUCIONALES

DIPLOMADO EN OPERACIÓN FERROVIARIA

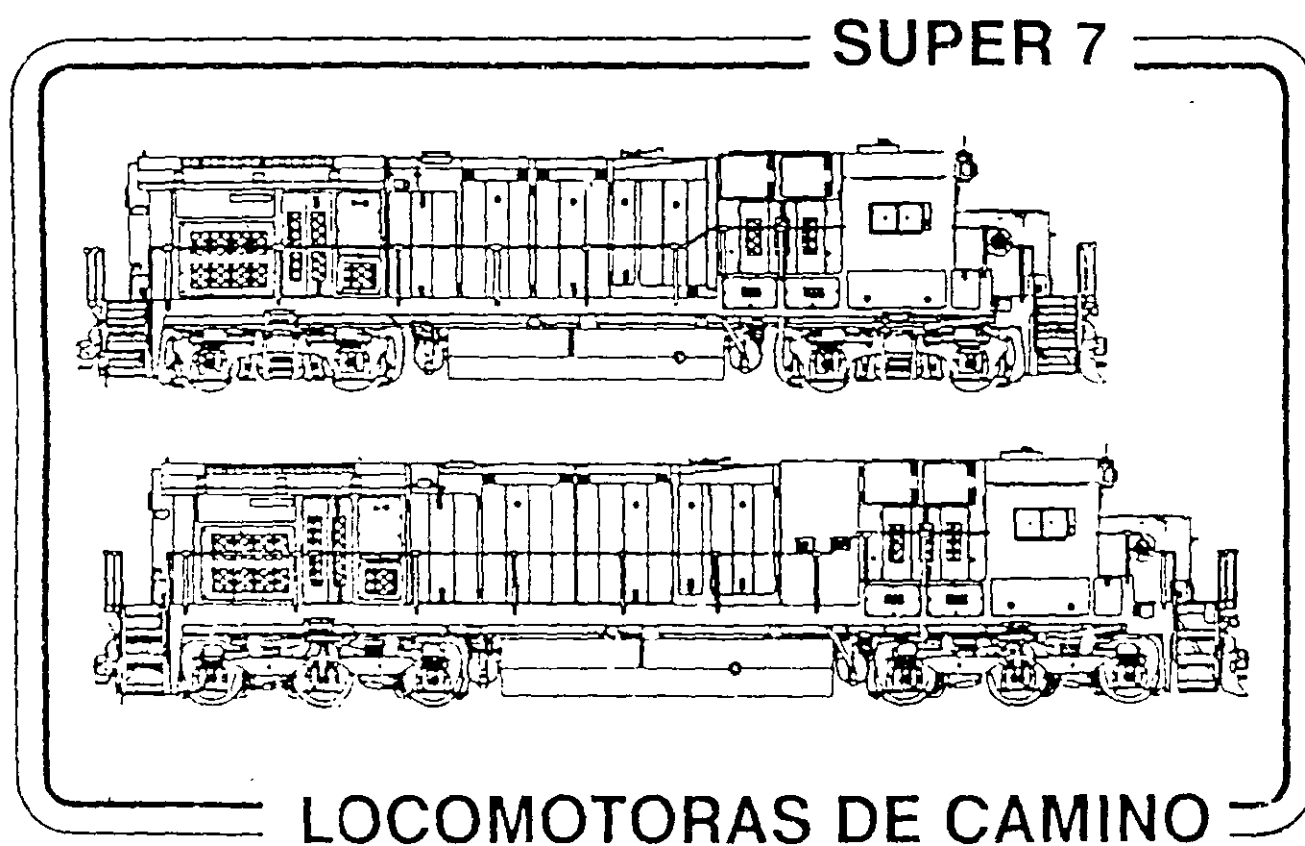
MOD. V- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE EQUIPO TRACTIVO

Del 24 al 26 de enero de 2002

APUNTES GENERALES

**Ing. Manuel Álvarez
Palacio de Minería
Enero/2002**

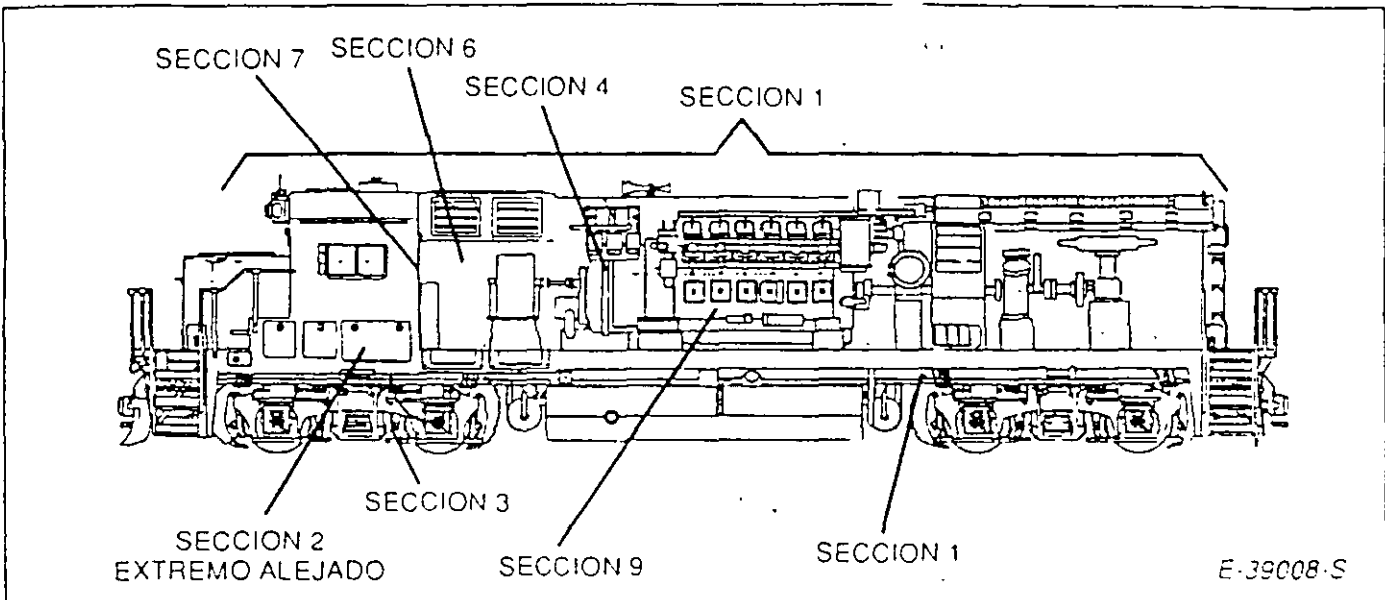
MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA LOCOMOTORAS EN OPERACION



La versión en Español del Manual GEK-80071 constituye una traducción libre del original en Inglés, y puede no reflejar una traducción literal o exacta de la versión Inglesa. General Electric no garantiza la precisión de la traducción, como tampoco asume ninguna responsabilidad y obligación que pudiese resultar del uso de la versión en Español. Si surgiese algún conflicto entre las dos versiones, la versión en Inglés tendrá preferencia en todos los casos.

MATERIAL DE
CAPACITACION

MANUAL DE MANTENIMIENTO PARA LOCOMOTORAS EN OPERACION LOCOMOTORAS SUPER 7



CONTENIDO

TEMA	TOPICOS CUBIERTOS	SECCION DEL INDICADOR
Contenido	Contenido; Introduccion, Como Usar este Manual; Advertencias, Precauciones y Notas	C-
Datos	Datos Generales; Valores de Aprietes, Aplicaciones de las Llaves de Apriete, Pesos, Lamparas y Escobillas; Alarmas, Dispositivos y Ajustes	D-
Calificación y Detección de Fallas	Como Determinar si la Locomotora está Apta para el Servicio; Detección de Fallas para Solucionar un Problema	Q-
Sistemas	Descripción del Funcionamiento de los Sistemas	0-
Cabinas y Bastidor	Cabinas y sus Componentes; también se incluye todo el Equipo no Contenido en otra Seccion Principal	1-
Equipo de Frenos de Alre Trucks y motores de Tracción	Procedimientos de Ajuste y Reposición Procedimientos de Ajuste y Reposición	2- 3-
Area del Alternador de Tracción	Descripción y Servicio para el Alternador de Tracción, Alternador de Máquinas Auxillares y Paneles Rectificadores de Potencia	4-
Prueba de Carga	Prueba de Carga de la Unidad tanto en Autocarga como en Caja de Carga; Ajuste del Frenado Dinamico	5-
Compartimiento de Dispositivos de Potencia	Ajuste y Reposición de Dispositivos de Potencia	6-
Compartimiento de Dispositivos de Control	Pruebas y Ajuste de los Dispositivos de Control	7-
Propósito Generales Motor Diesel		

Estas instrucciones no pretenden cubrir todos los detalles o variaciones del equipo ni considerar todas las posibles contingencias que puedan presentarse en relacion con la instalación, operación o mantenimiento. Si se desea mayores informaciones o si se presentaran problemas en particular no suficientemente cubiertos para los propósitos del comprador, el usuario deberá referirse a General Electric Company, Cualquiera disposición nacional, regional o local que se aplicable, o reglamentos de seguridad o de operación de la empresa, deberán tener prioridad sobre cualquier instrucción indicada en este manual. G.E. no tiene la obligación de mantener actualizado este material con posterioridad a su publicación original.

NO SE GARANTIZA PRECISION, COMERCIALIZACION O IDONEIDAD PARA UN PROPOSITO EN PARTICULAR

Verifiquense los numeros de las piezas, herramientas, o material utilizando los Catálogos de Piezas de Repuesto o de Herramientas, o establezcase contacto con el representante de General Electric para asesoramiento
No realizar pedidos en base a esta publicación

**MATERIAL DE
CAPACITACION**

INTRODUCCION

Para este manual, Mantenimiento en Operación es la definición que se le dá a cualquier procedimiento de mantenimiento efectuado a bordo de la locomotora, y el cual regularmente puede llevarse a cabo en un lapso de ocho horas o menor. Se incluyen como ejemplos de Procedimientos de Mantenimiento en Operación el abastecimiento en las terminales, limpieza, inspección y definición del servicio requerido, detección de fallas, prueba de carga, ajustes y cambios de componentes, excluyendo el reemplazo de la planta de fuerza. Se excluye también cualquier reparación pesada de la locomotora o reconstrucción de componentes en áreas especializadas de los talleres.

Se ha procurado seleccionar el material para incluir el que será de mayor utilidad para el mantenimiento diario. Se cubren los equipos y sistemas principales de la locomotora estandar Super 7, así como también los equipos opcionales frecuentemente instalados. Se omitió información sobre modificaciones raramente incluidas específicas de los clientes para ahorrar espacio.

Cualquier comentario sobre lo útil que sea este manual, así como aquellas sugerencias para mejorarlo durante la próxima edición, serán bienvenidos. Les rogamos enviarnoslos a través de su representante de Ventas o de Servicio de General Electric asignado a su región, o directamente al Gerente de Publicaciones Técnicas, 14-1, General Electric Company, 2901 East Lake Road, Erie, PA 16531 U.S.A.

COMO USAR EL MANUAL DE MANTENIMIENTO EN OPERACION

Este manual ha sido organizado de tal manera de facilitar y encontrar con mayor rapidez la información requerida. La página del CONTENIDO (primera página de esta sección) enumera los temas y tópicos cubiertos en cada sección. La primera página de cada sección también contiene un listado del contenido, proporcionando mayores detalles.

En general, las secciones de la 1 a la 9 están organizadas de la misma manera que el Catálogo de Partes de Repuesto. Por ejemplo, el mantenimiento del motor diesel se cubre en la Sección 9. Todas las partes para el motor diesel están en la serie 90000 del Catálogo de Partes. A la inversa, una escobilla para el alternador, por ejemplo, se lista en el PB-40011. Las instrucciones para instalarla serán cubiertas en la Sección 4 de este manual.

Consulte la primera página de cada sección para una enumeración detallada de los contenidos de la misma.

Cuando la información dada en este manual difiere de la información que se encuentra en alguna otra publicación para locomotoras de General Electric, siempre use la información más reciente. Los valores de apriete, tolerancias, límites de voltaje y otras especificaciones técnicas, cambian de vez en cuando. Se han hecho todos los esfuerzos para que los valores dados en este manual estén actualizados al tiempo de su publicación.

ADVERTENCIAS, PRECAUCIONES Y NOTAS

A través de este Manual, el usuario encontrará declaraciones tituladas **ADVERTENCIA**, o **PRECAUCION**, o **NOTA**. Seguirá a continuación un pequeño trozo de información específica, generalmente no más de un enunciado, enfatizando un riesgo o proporcionando una aclaración adicional, o ambos.

Cada palabra tiene un uso particular, como sigue:

ADVERTENCIA: Esta palabra indica que pueden producirse lesiones personales si no se acatan cuidadosamente los procedimientos recomendados e indica qué hacer para evitar dichas lesiones. El equipo también puede resultar dañado durante el mismo incidente.

PRECAUCION: Esta palabra indica que el equipo puede dañarse si no se acatan cuidadosamente los procedimientos recomendados e indica qué hacer para evitar tal daño. No existe potencial de ocurrencia de lesiones personales.

NOTA: En este caso se proporciona una aclaración o explicación especial de algún procedimiento de mantenimiento. No se involucran aquí lesiones personales ni daño al equipo.

Con el propósito de evitar tanto las lesiones personales como daños al equipo, así como para llevar a cabo el mejor trabajo de mantenimiento, preste especial atención cuando se presenten cualquiera de las palabras anteriores.

OPERACION DE SISTEMAS
DE TRANSPORTACION

2901 EAST LAKE ROAD
ERIE, PENNSYLVANIA 16531

PRINTED
IN
U S A
E

TRAN 11-90, ALR

DATOS

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	1
VALORES DE APRIETE	
INTRODUCCION	1
LUBRICACION	1
APLICACIONES EN METALES QUE NO SEAN ACERO	5
APLICACIONES DE LAS LLAVES DE APRIETE	
INTRODUCCION	5
USO DE ADAPTADORES	5
DATOS DEL EQUIPO	5
TABLAS	
1. DATOS GENERALES	1
2. TABLAS DE APRIETE DURANTE EL MANTENIMIENTO EN OPERACION	2
3. PESOS, EN LIBRAS (APROXIMADOS)	7
4. DATOS DE LAS ESCOBILLAS	8
5. CAPACIDADES DE LUBRICANTE	8
6. ALARMAS, INDICADORES, DISPOSITIVOS Y AJUSTES TIPICOS	9

INTRODUCCION

Esta sección presenta información para las Locomotoras Super-7. Para información más detallada, refiérase al manual de mantenimiento general suministrado con el modelo de locomotora aplicable.

VALORES DE APRIETE (Tornillos al Carbono Medianos y de Aleación de Acero)

INTRODUCCION

Utilice los valores de apriete de la Tabla II como una guía para asegurar el apriete satisfactorio de los tornillos, pernos y sus tuercas.

LUBRICACION

Para obtener el máximo beneficio del apriete aplicado, las roscas y la superficie inferior de la cabeza del tornillo deben estar libres de suciedad y óxido o de incrustaciones por tratamiento termico.

Los tornillos deben lubricarse con un lubricante para alta presión, tal como el grafito en aceite (mezcla aproximada de cinco partes de aceite para máquina por una parte de grafito, por volumen). También puede utilizarse Lubriplate* (Parte 147X1614) o un compuesto antifricción (Parte 147X1640). Siempre lubrique tanto las roscas como las superficies de los tornillos y de las tuercas que hacen contacto con las arandelas.

NOTA: Se recomienda el uso de arandelas planas endurecidas para los tornillos al carbono mediano, y las mismas son obligatorias para las aplicaciones de tornillos de aleación de acero.

TABLA I, DATOS GENERALES

	SUPER-7	
	823-7	C30-7
Caballaje (neto)	2250	3000
Tipo (Símbolo AAR)	B-B	C-C
Motor Diesel	GE-FDL12	GE-FDL16
<u>Dimensiones Principales</u>		
Longitud	60-pies-3-pulg	67-pies-3-pulg
Ancho	10-pies-3-pulg	10-pies-3-pulg
Altura	14-pies-11-1/2-pulg	15-pies-4-pulg
<u>Longitud entre</u>		
Centros de Traverseros	36-pies-2-pulg	40-pies-11-pulg
<u>Impulso</u>		
Motores de Tracción	Cuatro GE-752	Seis GE-752

* Producto de Fiske Bros Refining Co., Newark, N.J.

Estas instrucciones no pretenden cubrir todos los detalles o variaciones de equipo. Considere todas las posibles contingencias que puedan presentarse en relación con la instalación, operación o mantenimiento. Si se desea mayores informaciones o si se presentaran problemas en particular, no suministramos guías para los propósitos de comprador, el asunto deberá referirse a General Electric Company. Cualquier disposición nacional, regional o local que se aplicable, o reglamentos de seguridad de operación de la empresa, deberán tener prioridad sobre cualquier instrucción indicada en este manual. G.E. no tiene la obligación de mantener actualizado este manual a los cambios o a su publicación original.

NO SE GARANTIZA PRECISION, COMERCIALIZACION O IDONEIDAD PARA UN PROPOSITO EN PARTICULAR

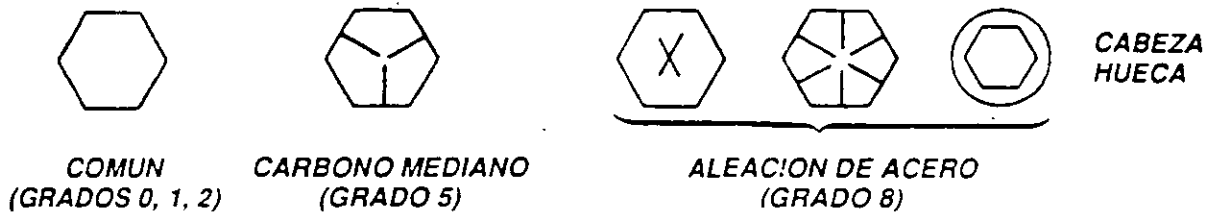
Verifiquense los números de las piezas, herramientas, o material utilizando los Catalogos de Piezas de Repuesto o de Herramientas, o establezcase contacto con el representante de General Electric para asesoramiento.

No realizar pedidos en base a esta publicación

MATERIAL DE
CAPACITACION

**TABLA II, TABLA DE APRIETES DURANTE EL MANTENIMIENTO
EN OPERACION**

NOTA: Muchos tornillos son especiales. Un tornillo que queda bien puede no ser el correcto: Revise siempre el Catálogo de Partes de Repuesto – alguien mas puede haber utilizado el tornillo equivocada. Revise la cabeza de los tornillos para su identificación:



REFIERASE A LAS INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO PARA LA LUBRICACION APROPIADA.

MOTOR DIESEL

	<u>Libras/Pie</u>
Montaje del Bastidor Principal	
Insertos: Tornillo de Sujeción del Cilindro de Potencia	375-400
Tapones del Núcleo	350-375
Montaje del Conjunto de Potencia	
Tornillos, Sujeción del Conjunto de Potencia	1300-1400
Tornillos, Montaje del bombas de Inyección	45-50
Perno, Inyector de Combustible	55-60
Tuercas, Montaje del Inyector de Combustible	30-35
Tuercas, Candado, Atornillar el Vástago	50-55
Tuercas, Línea de Combustible a Alta Presión (sistema grande)	140-150
Accesono Adaptador a Bomba (sistema l/p antiguo)	90-100
Tuerca cuello de ganso al Adaptador (sistema l/p antiguo)	40-45
Tuercas de Manguera a cuello de ganso (sistema l/p antiguo)	30-35
Tornillo de Banjo a Bomba (sistema l/p nuevo)	125-130
Accesorio "T" a Banjo (sistema l/p nuevo)	50-55
Tuercas de Manguera a Accesorio "T" (sistema l/p nuevo)	50-55
Adaptador, Descompresión	60-65
Tapón, Descompresión	20-25
Tornillos Posicionadores, Adaptador de Descompresión	15-20

TABLA II, (Cont.)

MOTOR DIESEL (Cont.)		Libras. Pie
Biela de Conexió		
Tornillos, Tapa Biela Maestra		400-420
Tornillos, Sujeción Perno Buje Biela Articulada		35-40
Tornillos, Perno Biela Articulada		450/375
Tornillos, Perno del Pistón		400-250
Cojinetes Principales		
Tornillos, Laterales Tapa de Cojinete		255-275
Espárragos, Tapa Cojinete Principal (se estiran).		
Motor Diesel 12 y 16 Cilindros		0 027-0 033-pulg.
Sistemas de Admisión y Escape de Aire		
Tornillos, Múltiple de Admisión a Conjunto (todos)		55-60
Tornillos, Anillos Abrazadera en Múltiple de Admisión (todos)		35-40
Tornillos, Tubo de Escape al Turbo (tubo múltiple)		120-130
Tornillos, Tubo de Escape al Conjunto (todos)		100-110
Tornillos, Anillos Abrazadera, Tubo de Escape al Turbo (tubo individual)		70-75
Tornillos, Abrazadera Tubería Principal (tubo individual)		70-75
Tornillos, Abrazadera del Codo, 4 Tornillos/Abrazadera (tubo individual)		18-20
Tornillos, Abrazadera del Codo, 2 Tornillos/Abrazadera (tubo individual)		50-55
Tornillos, Montaje Múltiple Escape (tubo individual)		50-55
Tornillos, Chimenea de Escape al Turbo		55-60
Arbol de Levas		
Tuercas, pasador Arbol de Levas		60-90
Tornillos, Cojinete de Empuje		25-30
Tornillos, Engrane Impulsor		70-75
Tornillos, Montaje de Cojinete		40-45
Tornillos, Armado de Cojinete		35-40
EQUIPO ELECTRICO		
Terminales de Cable de Potencia		
Tornillos, 5/16-18		1-4
Tornillos, 3/8-16		1-4
Tornillos, 1/2-13		1-4

TABLA II, (Cont.)

EQUIPO ELECTRICO (Cont.)

Libras/Pie

Motor de Tracción

Tapas del Eje (únicamente E8)	720-800
(unicamente AF)	900-995
Montaje de Caja de Engranés (unicamente E8)	440-495
(unicamente AF)	440-495
Mitades Caja de Engranés (unicamente E8)	185-210
(unicamente AF)	185-210
Tapas de Acceso al Motor	55-60
Abrazaderas del Cable del Sensor de Velocidad	6-8
Unidad Receptora del Sensor de Velocidad	12-14
Abrazaderas de Portaescobillas	175-200

RODAMIENTOS

Tornillos, Tapa Hyatt, (7/8-9 x 2.25-pulg.)	290-330
Tornillos, Tapa Posterior, Hyatt, (3/4-10 x 1.75-pulg.)	195-215
Tornillos, Timken GG, 6.5 x 12 (7/8-9 x 2.0-pulg.)	360-390

SIEMPRE APLIQUE PLACAS DE SUJECION NUEVAS

MONTAJE DEL EQUIPO

Tornillos de Montaje del Compresor (1.0-8 x 4.25-pulg.)	400-450
Motor Diesel	
Tornillos, Montaje Pedestal Posterior (extremo generador)	600-650
Tornillos, Montaje Pedestal Delantero (extremo libre):	
Con una Arandela Belleville	125
Con Dos Arandelas Belleville	250
Tornillo, Bastidor a Pedestal (tornillo extendible horizontal)	0.005-pulg
Motor Diesel a Generador	
Tornillos, Bastidor de Generador/Alternador a Bastidor del M.D.	625-675
Tornillos, Rotor de Generador/Alternador al Cigüeñal del M.D. Con Arandelas	1040-1060
Tornillos, Rotor de Generador/Alternador al Cigüeñal del M.D. Sin Arandelas	975-1025
Tornillos de Montaje del Ventilador de Equipo (3/4-10 x 3.25-pulg.)	200
Tornillos de Montaje de la Unidad de Engranés del Ventilador de Radiadores (1.0-8 x 4.25-pulg.)	200-250

APLICACION EN METALES QUE NO SEAN ACERO

Cuando se atornillan juntos aluminio, cobre u otros metales blandos, debe tenerse cuidado de usar arandelas mas grandes, tornillos mas chicos, o aprietes más bajos para evitar la deformación de los materiales blandos. Los metales blandos también tienen una tendencia a aflojarse con el tiempo; se recomienda un reapriete cuando menos

APLICACIONES DE LAS LLAVES DE APRIETE

INTRODUCCION

Para asegurar un rendimiento satisfactorio del equipo mecánico y para evitar fallas costosas, es importante apretar todas las tuercas en los tornillos y espárragos vitales de acuerdo con los valores proporcionados en las instrucciones correspondientes. Cuando no se cuente con una llave de apriete, puede asumirse que un hombre puede ejercer una tracción de 125 libras sobre el mango de la llave, la que al multiplicarse por la longitud en pies de la llave, proporciona el apriete producido en libras/pié.

USO DE ADAPTADORES

Con frecuencia es necesario emplear adaptadores con una llave de apriete para alcanzar tornillos o tuercas inaccesibles. Cuando estos se utilizan, la lectura del indicador de la llave de torsión no es realmente el par de torsión ejercido. El apriete adicional ejercido sobre la tuerca o tornillo (sobre aquel mostrado en el indicador) depende de:

1. Longitud del adaptador.
2. El ángulo al cual se coloca el adaptador sobre la llave.

PRECAUCION: Considere lo siguiente al apretar un tornillo:

1. Las llaves de apriete constituyen una posible fuente de error y deben revisarse a menudo. Si están fuera de calibración por más de $\pm 5\%$, deberán ser ajustadas.
2. El montaje de tornillos y tuercas en seco (sin lubricar) puede requerir hasta un 20% adicional de apriete. Si las roscas no están limpias, los valores pueden ser aún más altos.
3. Los tornillos que estén bien perfilados y lubricados y que penetran en roscas uniformes en un orificio roscado pueden requerir hasta un 20% menos del apriete mostrado en la tabla. Un revestimiento de cadmio también reducirá el apriete mostrado.

Vea las Figs. 1 y 2 para el cálculo del factor de corrección que deberá aplicarse a las lecturas del indicador.

NOTA: Es importante que la fuerza sobre el mango de la llave de apriete se concentre en la posición marcada "P" en las Figs. 1 y 2. Un cambio de esta posición producirá un error considerable en el apriete efectivo en el extremo del adaptador. Es muy importante también que las roscas en ambas partes estén limpias, libres de rebabas y lubricadas adecuadamente. Las caras de contacto de tuerca y tornillo también deben lubricarse con el mismo lubricante.

DATOS DEL EQUIPO

Las Tablas de la III a la VI proporcionan datos tales como pesos, capacidades, escobillas y lubricantes (no listados en la Tabla I) para el equipo que conforma la locomotora completa.

A LONGITUD DEL ADAPTADOR
 B LONGITUD ENTRE EL IMPULSOR CUADRADO DE LA LLAVE DE APRIETE Y LA UBICACION DEL MANGO DONDE SE CONCENTRA LA FUERZA
 C LONGITUD TOTAL EFECTIVA DE LA LLAVE
 P FUERZA (EJERCIDA) SOBRE EL MANGO
 T APRIETE EFECTIVO SOBRE TUERCA O TORNILLO
 t APRIETE INDICADO EN EL INDICADOR DE LA LLAVE

MARQUE EL MANGO A ESTA DISTANCIA

C	$=$	$A + B$
T	$=$	$P \times C$
t	$=$	$P \times B$
$\frac{T}{C}$	$=$	$\frac{t}{B}$
t	$=$	$T \times \frac{B}{C}$
T	$=$	$t \times \frac{C}{B}$

EJEMPLO
 ¿CUAL ES LA LECTURA CORRECTA DEL INDICADOR CUANDO SE USA UNA EXTENSION DE 6 PULG. EN POSICION RECTA PARA UN APRIETE DE 350 LIBRAS./PIE EN UNA LLAVE DE APRIETE DE 3 PIES?

A = 0.5 PIES (6-PULG.)
 B = 3 PIES
 T = 350 LIBRAS./PIE (APRIETE DESEADO)

LUEGO:

$$t = T \times \left(\frac{B}{C = A + B} \right) = 350 \times \left(\frac{3}{3 + 0.5} \right)$$

t = 300 LIBRAS./PIE (APRIETE INDICADO EN EL INDICADOR DE LA LLAVE)

FIG. 1. USO DEL ADAPTADOR DE LLAVE DE APRIETE APLICADO EN POSICION RECTA E-11813A-S

SE APLICAN TODAS LAS MISMAS FORMULAS PARA EL ADAPTADOR RECTO. EN LA POSICION RECTA, EXCEPTO CUANDO $C=B + A$, NOTE TAMBIEN QUE CUANDO EL ANGULO "A" SE VUELVE 0 (O EL ADAPTADOR ESTA EN ANGULOS RECTOS EN RELACION A LA LLAVE DE APRIETE) B Y C SON IGUALES Y $T = t$ (NO SE REQUIERE CORRECCION PARA LA LECTURA DEL INDICADOR)

FIG. 2. LLAVE DE APRIETE CON ADAPTADOR APLICADO EN ANGULO. E-11814A-S

TABLA III, PESOS, EN LIBRAS. (APROXIMADOS)

Truck Tipo "B"		7FDL16:	
Completo	13,000	Con GTA24	59,300
Travesero Oscilador	475	Menos Alternador	43,500
Placa Resorte	390	Monoblock.	
Bastidor	6,050	FDL12	8,730
Truck Tipo "C"		FDL16	11,800
Completo	60,000	Cigüeñal:	
Bastidor	9,500	FDL12	3,600
Travesero Flotante	5,200	FDL16	4,000
Un Motor de Tracción (sin caja de engranes)		Turbocargador:	
7,000		7S1408-7S1412	1,470
Un Conjunto de Motor de Tracción, Rueda y Eje		7S1616	1,550
11,600		Cárter	
Una Rueda		FDL12	850
1,000		FDL16	1,080
Un Eje		Múltiple de Escape	
800		FDL12	500
Alternador Pncipal (con auxiliares) GTA24		FDL16	630
15,175		Conjunto de Potencia, Completo	
Generador Auxiliar (GY27)		750	
700		Interenfriador (seco)	
Excitador (GY27)		560	
700		Bomba de Aceite Lubricante	
Compresor de Aire Westinghouse		360	
1,450		Bomba de Agua	
Impulsor Elastomérica del Compresor de Aire		280	
190		Gobernador de Control	
Cople Flexible de Engrane		125	
300		Conjunto Impulsor del Gobernador	
Radiador (cada sección)		160	
300 a 400		Conjunto de Pistón y Biela Maestra	
Unidad Engranés GDY72 del Ventilador de Radiadores (Ventilador Incluido)		207	
2,300		Conjunto de Pistón y Biela Articulada	
Unidad de Engranés Solamente		94	
1,070		Bomba de Aceite	
Ventilador de Equipo		350	
1,100		Enfriador de Aceite Lubricante (seco)	
Carcaza, Rotor y Maza		850	
465		Enfriador de Aceite Lubricante (lleno):	
Rotor		1,010	
160		Filtro de Aceite Lubricante (con elemento nuevo):	
Panel Rectificador		Seco	
140		660	
Contactador CP22		Lleno	
100		1,060	
Una Charola de Batería		Cubierta del Extremo Libre	
300		1,330	
Motor Diesel y sus Componentes 7FDL12		Cubierta del Extremo del Generador	
CON GTA24		89	
51,800			
Menos Alternador			
36,000			

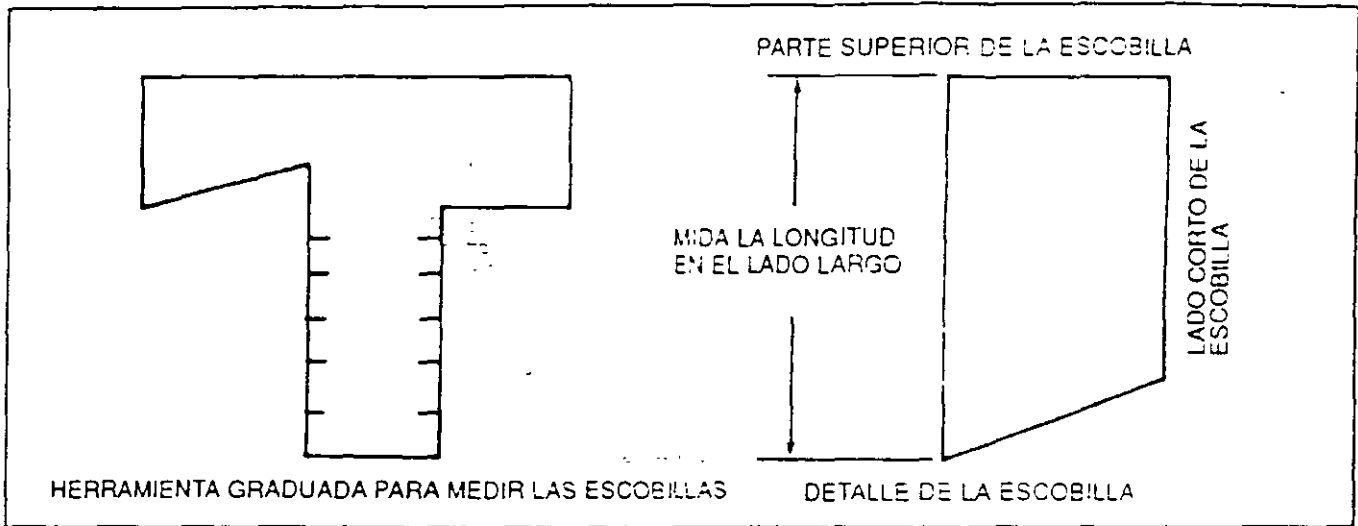


FIG. 3. DATOS DE LAS ESCOBILLAS E-29422A-S

TABLA IV, DATOS DE LAS ESCOBILLAS

Dispositivo	Grado de Escobillas	Tamaño (pulg)	Longitud Mínima (pulg)	Presión Brazo Escobilla (lb)	Cantidad por Dispositivo	Parte Número
GE752E8	GE-T900	3/4x2-1/4 x 2	1-3/32	No Ajustable	12	41B535453P6
GE752AF	GE-T900	3/4x2-1/4 x 2-3/4	1	No Ajustable	12	41B535803P1
GTA24	Polos en Grupo AC121	3/4x1-3/4 x 3	1-3/16	No Ajustable	6	41A235676P4
GY27	GE-583	1/2 x 1 x 2	1	2-3/8 a 3-5/16	12	8828400P1
GDY72	--	1-3/16 x 3/8 x 3/8	7/16	No Ajustable	4	998X90
GY72	GE-T583	1/2 x 1 x 2	1	No Ajustable	4	8828400P1
Bomba de Combustible	--	1-3/16 x 3/8 x 3/8	7/16	No Ajustable	2	2X4022

TABLA V, CAPACIDADES DE LUBRICANTE

Motores de Tracción (GE752)	
Tapas de Eje, Cada Tapa (litros) (E8 solamente)	4
(AF solamente)	6
Caja de Engranés (libras)	14
Alternador de Tracción, GTA24	
Caja de Engranés Impulsor Auxiliar (pintas = .47 lts.)	5
Unidad de Engranés del Ventilador de Radiadores, GDY72	
Unidad de Engranés (litros)	10.5
Compresor de Aire	
Westinghouse (galones)	16.25

TABLA VI, ALARMAS, INDICADORES, DISPOSITIVOS Y AJUSTES TÍPICOS

Símbolos Diagrama Esquemáticos	Funcion	Alarma	Luz	Control Local Motor Diesel			Conexiones																																							
				Paro Completo	A HOLGAR	Reducción Potencia																																								
ACCR	Reactor de Control de Corriente del Alternador						Conectado a barra colectora negativa de salida del Alternador/Rectificador, suministra retroalimentación de corriente al panel de excitación																																							
AP	Panel Anunciador		AP*				<p>Circuitos entrelazados energizan a 12 Diodos Emisores de Luz (LEDs) en el panel para indicar cualquiera de las siguientes fallas de la locomotora o funcionamiento defectuosos de componentes</p> <table border="0"> <tr> <td>Excitación Reducida</td> <td>Terminal</td> <td>K</td> </tr> <tr> <td>Baja Presion de Aceite</td> <td>-</td> <td>D</td> </tr> <tr> <td>Baja Presion de Agua</td> <td>-</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>Alta Temperatura de Aceite</td> <td>-</td> <td>F</td> </tr> <tr> <td>Disparo Relevador de Tierra</td> <td>-</td> <td>H</td> </tr> <tr> <td>Sobregarda del Alternador</td> <td>-</td> <td>G</td> </tr> <tr> <td>Sobrepresion del Carter (COP)</td> <td>-</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>Filtro Aire Sucio</td> <td>-</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>Sobretemperatura de Rectificadores</td> <td>-</td> <td>J</td> </tr> <tr> <td>Indicador de Motor Abierto</td> <td>-</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>Indicador Alternado</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Monorrasico</td> <td>-</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>Sobretemperatura de Parrillas</td> <td>-</td> <td>L</td> </tr> </table> <p>El diodo indicador permanece energizado despues de haberse corregido el problema para ayudar al personal de mantenimiento. Las indicaciones LED se apagan abnendo el interruptor de restablecimiento. Un boton de PRUEBA DE LAMPARAS verificará el funcionamiento apropiado de los LEDs</p>	Excitación Reducida	Terminal	K	Baja Presion de Aceite	-	D	Baja Presion de Agua	-	E	Alta Temperatura de Aceite	-	F	Disparo Relevador de Tierra	-	H	Sobregarda del Alternador	-	G	Sobrepresion del Carter (COP)	-	B	Filtro Aire Sucio	-	C	Sobretemperatura de Rectificadores	-	J	Indicador de Motor Abierto	-	A	Indicador Alternado	-		Monorrasico	-	M	Sobretemperatura de Parrillas	-	L
Excitación Reducida	Terminal	K																																												
Baja Presion de Aceite	-	D																																												
Baja Presion de Agua	-	E																																												
Alta Temperatura de Aceite	-	F																																												
Disparo Relevador de Tierra	-	H																																												
Sobregarda del Alternador	-	G																																												
Sobrepresion del Carter (COP)	-	B																																												
Filtro Aire Sucio	-	C																																												
Sobretemperatura de Rectificadores	-	J																																												
Indicador de Motor Abierto	-	A																																												
Indicador Alternado	-																																													
Monorrasico	-	M																																												
Sobretemperatura de Parrillas	-	L																																												
AS1, AS2	Contactores en Serie del Alternador (Usados con Transición del Alternador)						Ampos levantan arriba de la velocidad de transición en marcha, produciendo la conexión del alternador en serie. La salida del alternador es en paralelo al caer estos																																							
ASR	Relevador de Arenamiento Automático		C				Se acciona mediante el Panel de Velocidad del Motor al medir la diferencia de velocidades de las ruedas. Etapa 1 de corrección de patinamiento de ruedas SENTRY Energiza los areneros del eje guía en esta locomotora																																							
AVR	Relevador de Punta de Línea Tren AV						Se acciona cuando la Línea de Tren "AV" Núm. 15 es de 74v (Puntos 2,4,6,8) - repitiendo el relevador para las señales de velocidad de la línea de tren para el gobernador de control del motor diesel																																							
B-1	Contactador de Frenado del Motor						Se acciona durante el frenado																																							
B-2	Contactador de Frenado del Motor						Se acciona durante la preparación del frenado y durante el frenado para conectar los campos del motor de tracción al circuito GA positivo del alternador de tracción-rectificador																																							
BCR	Relevador de Control de Carga de Baterías		EC				Se acciona cuando el Generador Auxiliar suministra corriente de carga de baterías. Al caer acciona al GSDHR, si EC no está en ARRANQUE (START) acciona la alarma en forma continua y enciende el NBC en el panel EC																																							
LEYENDA				*Alarma	TL	-	En Línea de Tren																																							
				*Luz	AP	-	En Panel Anunciador																																							
					HR	-	En Relevador de Relevador																																							
					C	-	En Tarjetón del Panel																																							

TABLA VI, (Cont.)

Símbolos Diagrama Esquemáticos	Función	Alarma	Luz	Control Local Motor Diesel			Observaciones
				Paro Completo	A HOLGAR	Reduc. Potencia	
BCCR	Reactor de Control de Corriente de Frenado						Conectado en circuito B2. Suministra retroalimentación de corriente de parrillas de frenado al panel de excitación.
BCP	Potenciometro de Control del Freno						Suministra excitación de control de frenado al panel de excitación y a la punta 24 de la línea de tren.
BKA	Relevador Auxiliar de Frenado						Accionado por la Línea de Tren Núm. 17 para preparar frenado dinámico cuando la palanca del freno de la locomotora guía está en la posición de SET-UP (PREPARACION INICIAL).
BKR	Relevador del Interruptor de Frenado						Permite al interruptor del freno BKT a accionar y a señalar motorización o el frenado dinámico después de un retardo de 10 segundos.
BKR-DM	Módulo de Retardo del Relevador de Frenado						Proporciona un retardo de 10 segundos antes de accionar al BKR para que entre la motorización o el frenado dinámico.
BOS	Interruptor de Seguridad de Giro Manual del M.D						Ubicado sobre la cubierta del impulsor de la caja de engranes del gobernador del motor diesel. Interrumpe el circuito para desconectar los contactores de arranque del motor diesel durante la preparación para giro manual del motor diesel con el dispositivo para giro o para ajuste de cremalleras.
BR1	Relevador de Frenado						Acciona cuando la palanca de Frenado Dinámico en la unidad de carga requiere de FRENADO.
BSR	Relevador Silenciador de la Alarma	TL*			X	Sin Potencia	Acciona después de un retardo de 30 segundos, desenergiza la campana de alarma y regresa el motor diesel a HOLGAR sin carga. Energizado por accionamiento de GR, GCLR o carga de ROR y EAFR ó porque GCR está en Auto-Carga. Cuando es accionado caen los relevadores ER y GF.
BSR-DM	Módulo de Retardo del Relevador Silenciador de la Alarma						Retarda el accionamiento del relevador BSR durante 30 segundos después de ser energizado.
BVR	Relevador de Punto de Línea de Tren BV						Acciona cuando la Línea de Tren "BV" Número 12 es de 74v (Puntos del 5 al 8) - repitiendo el relevador para las señales de velocidad de la línea de tren.
CGS-1,2	Interruptor de Presión del Gobernador del Compresor						Control del compresor de dos etapas (contacto doble). El compresor comprimirá ante una señal local o de la línea de tren si la presión del depósito principal es menor de 130 lbs pulg. cuadr. y dejará de comprimir al alcanzar 140 lbs pulg. cuadr.
CM	Válvula Magnética del Compresor						Al desenergizarse hace que el compresor de aire se cargue (comprima aire).
LEYENDA				*Alarma	TL	-	En Línea de Tren
				*Luz	AP	-	En Panel Anunciador
					ER	-	En Relevador de Retención
					C	-	En Tarjetas del Panel

TABLA VI, (Cont.)

Símbolos Diagrama Esquemáticos	Función	Alarma	Luz	Control Local Motor Diesel			Observaciones
				Paro Completo	A HOLGAR	Reducción Potencia	
COB	Interruptor de Circuito de Control						Si la locomotora esta sola, este interruptor de circuito debe de estar en la posición de ON (ACCIONADO) para suministrar potencia al equipo de control de la locomotora ESTE INTERRUPTOR DEBE ESTAR EN LA POSICION DE "ON" (ACCIONADO) PARA APAGAR AL MOTOR DIESEL CON LOS BOTONES DE PARO DE MOTOR (ESP1, ESP2)
COP	Interruptor de Sobrepresión del Cáster		En Sw (Roja)	X		Sin Potencia	Ubicado en el motor diesel, acciona a 2 pulgadas de agua de presión estática en el cáster, hace caer al Relevador de la Bomba de Combustible (FPR) y ocasiona paro del motor diesel
COPL	Luz de Sobrepresión del Cáster		AP EC				ON (ENCENDIDA) cuando se acciona el COP
CR	Relevador del Compresor						Acciona cuando se requiere sincronización del compresor en la Línea de Tren No 22.
CRL	Relevador de la Línea del Compresor						Se acciona cuando se requiere acción del compresor de aire. Carga al compresor de aire o lo pone "en-línea"
CVR	Relevador de Punto de Línea de Tren CV Sobrevelocidad del Motor Diesel		TL		X	Sin Potencia	Acciona cuando la Línea de Tren "CV" Número 7 es de 74v (Puntos del 3 al 8) - repitiendo el relevador para las señales de velocidad de la línea de tren Si la velocidad del cigüeñal del motor diesel alcanza las 1160 +/- 10 rpm: (1724 +/- 15 taco rpm), el gobernador de sobrevelocidad desconectara (OFF) a las bombas de inyección de combustible. El motor diesel se apaga, el relevador BCR cae, accionando la alarma y encendiendo (ON) la luz NO CARGA DE BATERIAS (vea "BCR")
DBM	Válvula Magnética de Frenado Dinámico						Anula la aplicación del Freno Automático en la locomotora solamente durante el frenado dinámico
DVR	Relevador de Punto de Línea de Tren DV						Acciona cuando la Línea de Tren "DV" Núm. 3 es de 74v (Puntos 5, 6 y detención de unidad múltiple (M-U STOP) - repitiendo el relevador para las señales de velocidad de la línea de tren
EAFR	Relevador de Filtro de Aire del Motor Diesel	TL	EC AP			75% de Potencia	Abre el interruptor de Presión del Filtro del Motor Diesel (EFPS) a una diferencia de presión de 14 pulgadas de agua o mayor, cae el EAFR
EAFI	Luz de Filtro de Aire del Motor Diesel		EC				Enciende (ON) cuando cae EAFR. La campana de la alarma timbra durante 30 segundos luego el motor diesel pasa a holgar
<p>LEYENDA</p> <p>*Alarma TL - En Línea de Tren</p> <p>*Luz: AP - En Panel Anunciador</p> <p>HR - En Relevador de Retención</p> <p>C - En Tarjetón del Panel</p>							

TABLA VI, (Cont.)

Símbolos Diagrama Esquemáticos	Función	Alarma	Luz	Control Local Motor Diesel			Observaciones
				Paro Completo	A HOLGAR	Reducción Potencia	
ECC	Embrague de Corriente de Eddy						El "embrague" magnético acopla al ventilador enfriamiento con la salida de la caja de engranes. El ventilador funciona en tres posiciones (off - half - full) (apagado - media - máxima)
ECR1	Relevador Núm. 1 del Embrague de Eddy						Acciona cuando la temperatura del agua es de 195 F. o superior (WTS1) para la primera etapa del acoplamiento del ventilador de radiadores
ECR2	Relevador Núm. 2 del Embrague de Corriente de Eddy						Acciona cuando la temperatura del agua es de 200 F. o superior (WTS2), para la segunda etapa del acoplamiento del ventilador de radiadores (velocidad máxima)
EF	Relevador de Cambio de Excitación						Acciona cuando el sistema de excitación CHEC esta controlando la corriente del campo excitación. Cae para la modalidad de excitación reducida cuando el LCP en el Gobernador de Control del Motor Diesel es el único control de la corriente del campo de excitación
EFPS	Interruptor de Presión del Filtro del Motor Diesel					75% de Potencia	Abre cuando la caída de presión a través de la admisión del filtro de aire es de 14 pulgadas de agua o superior si está tapado por suciedad. Ver EAFR
EGR	Relevador del Gobernador del Motor Diesel					75% de Potencia Sin Frenado Dinámico	Activado por la acción del gobernador de control modulador del motor diesel, ya sea por baja presión de agua o de aceite, o por una condición de sobretemperatura de las parrillas de frenado <u>Motorización</u> - la señal de referencia de potencia del punto CHEC reducida a 75% de su señal normal. <u>Frenado</u> - Interrumpe el frenado dinámico hasta que este es restablecido con el movimiento de la palanca de frenos de la unidad guía de FRENADO A MOTORIZACION, luego otra vez a FRENADO
EOT	Luz de Sobretemperatura del Motor Diesel	TL	EC		X	Sin Potencia	Enciende (ON) cuando se acciona el ETHR
ER	Relevador de Motor Diesel en Marcha						Acciona cuando la Línea de Tren Num. 16 demanda la marcha del Motor Diesel. Permite que los solenoides AV, BV, CV y DV del gobernador sigan el llamado del "programa de velocidad del motor diesel"
ETHR	Relevador de Retención de Temperatura del Motor Diesel	TL	HR EC		X	Sin Potencia	Acciona cuando... JTS (temperatura del aceite lubricante mayor de 235 F) ó HWTS (temperatura del agua mayor de 235 F durante más de 10 minutos) han sido accionados. Cae el contactor GF descargando al motor diesel. Se requiere restablecimiento manual después de que se ha enfriado el motor diesel.
EXP	Panel de Excitación						Panel de Excitación CHEC Ubicado en el CDC
LEYENDA				*Alarma	TL	-	En Línea de Tren
				*Luz	AP	-	En Panel Anunciador
					HR	-	En Relevador de Retención
					C	-	En Taneton del Panel

TABLA VI, (Cont.)

Símbolos Diagrama Esquemáticos	Función	Alarín	Luz	Control Local Motor Diesel			Observaciones
				Paro Completo	A HOLGAR	Reduccion Potencia	
FPR	Relevador de Bomba Combustible			X			Cuando es accionado, permite el funcionamiento del montaje de la bomba de combustible, llenando el cabezal de baja presión con combustible
FPRB1	Botón 1 de Restablecimiento Bomba Combustible						Ubicado en el panel EC
FPRB2	Botón 2 de Restablecimiento Bomba Combustible						Ubicado en la estación de arranque del motor diesel, mismo lado derecho. Estos botones restablecen los relevadores de Bomba de Combustible, Rectificador, Sobretemperatura Motor Abierto y Filtro de Aire del Motor Diesel para permitir el arranque del motor diesel y que este funcione bajo potencia
GF	Contactador de Campo del Generador (TA)					Sin Potencia	Al accionarse, completa el circuito para el campo del alternador de tracción para permitir la carga. Cualquier falla que desenergiza a GF, interrumpe los circuitos TA, de campo, contactores P, frenado dinámico y excitación
GFA	Relevador del Contactador de Campo del Generador (TA)					Sin Potencia	Acciona cuando GF es energizado. Suministra dedos de interconexión adicionales para otras funciones de control
GOLR	Relevador de Sobrecarga del Generador (TA)	TL	EC AP		X	Sin Potencia	Acciona cuando la corriente de campo del alternador excede 350 amp. Se elimina la excitación y la carga, las luces se encienden (ON), cae GF, la alarma timbra durante 30 segundos, luego el motor diesel pasa a HOLGAR. Se restablece oprimiendo GORB en el compartimento CDC
GOL	Luz del Relevador de Sobrecarga del Generador (TA)		AP				La luz se enciende cuando el GOLR es acciona
GOLRL	Luz de Relevador de Sobrecarga del Generador (TA)		EC				La luz se enciende cuando el GOLR es accionado
GOT	Luz de Sobretemperatura de Párrilas		AP				Esta luz se enciende cuando cae GOR en Frenado Dinámico o en Autocarga
GOR	Relevador de Sobretemperatura de Párrilas						Acciona con CFR, su caída reduce la potencia de las párrilas de tracción
GR	Relevador de Tierra	TL	AP		X	Sin Potencia	Acciona cuando un circuito de potencia se conecta a tierra. Se retiran la excitación y la carga, se enciende (ON), la alarma timbra durante 30 segundos, luego el motor diesel pasa a HOLGAR. Se restablece oprimiendo GORB en el compartimento CDC
GRCO	Interruptor de Corte del Relevador de Tierra					Sin Potencia	Al ABRIRSE, GF se desenergiza y la carga se interrumpe. La otra cuchilla se energiza para cargar. La otra cuchilla se energiza para cargar a GF. El interruptor se acciona en el compartimento CDC
LEYENDA				*Alarma	TL	En Línea de Tren	
				*Luz	AP	En Panel Anuncio	
					TR	En Relevador de Potencia	
					C	En Tarjetón del Panel	

TABLA VI, (Cont.)

Símbolos Diagrama Esquemáticos	Función	Alarma	Luz	Control Local Motor Diesel			Observaciones
				Paro Completo	A HOLGAR	Reducción Potencia	
GRL	Luz del Relevador de Tierra		EC				La luz se enciende cuando GR es accionado Permanece encendida hasta que GR es restablecido
GS+, GS-	Contactores de Arranque del Motor Diesel						Conecta el positivo y el negativo de las baterías al generador auxiliar y a los campos serie del excitador, respectivamente, para arrancar al motor diesel
GSDHR	Relevador de Retención de Paro Gobernador	TL	HR	X		Sin Potencia	Acciona y engancha si la acción del gobernador modulador permite que la velocidad del motor diesel disminuya mas abajo de la velocidad adecuada para la carga de baterías. Esto denota una condición severa de bajo nivel de aceite o de agua (un "Paro de Gobernador"). Al accionarse GSDHR cae FPR y el circuito del motor de la bomba de combustible. Se requiere un restablecimiento manual
GSL	Luz de Paro del Gobernador		EC				Se enciende (ON) cuando se acciona GSDHR
HGR	Relevador de Corriente Alta en las Parnillas						Al accionarse, hace que la velocidad del Motor Diesel vaya al punto 3, ó 1050 rpm, durante el frenado dinámico. HGR es un relevador enchufable en VSR-2 (Relevador-2 Sensor de Voltaje) que monitorea la Línea de Tren Núm. 24 de excitación de frenado. Este acciona de 56 0-57 Ov en la Núm. 24 la cual corresponde a que se están disipando 575 amperes en las parnillas durante el frenado
HOTS	Interruptor de Temperatura de Aceite Caliente	TL	EC HR		X	Sin Potencia	El interruptor cierra cuando el aceite lubricante sale del enfriador con una Caliente temperatura arriba de 235 F, accionando el relevador de retención ETHR. El indicador es la luz EOT en el panel EC
HWTS	Interruptor de Temperatura de Agua Caliente	TL	EC HR		X	Sin Potencia	El interruptor cierra cuando el agua hacia los radiadores excede 235 F, accionando el relevador de retención ETHR después de diez minutos debido a la acción del módulo HWT-DM. El indicador es la luz EOT en el panel EC.
IBS	Interruptor de Freno Independiente						Corta el frenado de gama extendida con el aire aplicado. Se usa con interconexión en GF para proveer una señal deslizante para calibrar el diametro de las ruedas
LBR	Relevador de Caja de Carga						Prepara a la unidad para Auto-prueba de carga cuando la palanca REV se centra y se acciona al LBTS. Pone el ventilador enfriador a velocidad plena
LBS1, LBS2, LBS3	Contactores de Caja de Auto-Prueba Carga						Cuando son energizados, con la locomotora detenida, cargan la locomotora hacia las parnillas del frenado dinámico
LBTS	Interruptor de Palanca de de Caja de Carga		EC				Prepara la Auto-Prueba de Carga. Esta localizado en el Compartimento de Dispositivos de Control. Enciende la luz SLBL en el panel EC. Las luces de control deben ser a través del brincador para MU (unidad en multiple)
LEYENDA				*Alarma	TL	-	Enchufe de Tren
				*Luz	AP	-	Panel Anunciador
					HR	-	Relevador de Retención
					C	-	Controlador de Panel

TABLA VI, (Cont.)

Símbolos Diagrama Esquemáticos	Función	Alarma	Luz	Control Local Motor Diesel			Observaciones
				Paro Completo	A HOLGAR	Reducción Potencia	
LOP	Luz de Baja Presión de Aceite	AP					La luz LOP en el AP se encenderá después de que la presión del aceite baje de 46 lbs./pulg. Cuad. en el punto 8 por mas de 19 segundos. (LOP-DM)
LOPS	Interruptor de Baja Presión de Aceite	TL	Muchas	X		Sin Potencia	Caota la presión del aceite lubricante desde el enfriador Si la presión baja de 9 lbs./pulg. cuad. cae el circuito FPR, junto con EAFR y ROR (para evitar picaduras en los anillos colectores del ECC con el ventilador de radiadores detenido).
LOT	Luz de Temperatura del Aceite Lubricante		AP				La temperatura del aceite lubricante por encima de los 235 F durante diez minutos o más enciende la luz en el panel AP.
LOTR	Relevador de Temperatura del Aceite Lubricante					75% de Potencia 80% Frenado	Se energiza cuando la temperatura del aceite lubricante que viene de la bomba hacia el enfriador es de 235 F o mas alta: <u>Durante Motonización</u> - Reduce en un 25% la señal de referencia al punto de potencia CHEC <u>Durante Frenado</u> - Reduce la corriente de parrillas de frenado en un 20%
LOTS	Interruptor de Temperatura del Aceite Lubricante		AP				El interruptor cierra cuando la temperatura del aceite lubricante que va hacia el enfriador excede 235 F, accionando al relevador LOTR
LWP	Luz de Baja Presión de Agua		AP				La luz LWP en el panel AP se encenderá después de que la presión del agua baje de 13 lbs./pulg. cuad. en el Punto 8 durante 19 segundos o más (LWP-DM)
MSP	Panel de Velocidad del Motor						Este panel contiene todas las funciones de eventos de velocidad de la locomotora incluyendo el control de adherencia SENTRY. Se localizado en el compartimento CDC
MUHL	Interruptor de Farola principal por MU (Unidad Múltiple)						Cuando está adecuadamente ajustado, permite la operación de la farola principal desde la locomotora guía
NBC	Luz de No Carga de Baterías		EC				Se enciende cuando el relevador BCR cae debido a pérdida del voltaje de salida del VRR.
OMR	Relevador de Control de Motor Abierto		AP			75% de Potencia No Frenado	Acciona y se sostiene si se detecta un circuito abierto o un desequilibrio de la corriente en los circuitos de los motores de tracción <u>Durante la Motonización</u> - Reduce la señal de referencia de potencia en el punto CHEC en un 25%. <u>Durante el Frenado</u> - Termina la función de FRENADO
OMR12 23, 45, 46	Relevadores Sensores de Motor Abierto						Un desequilibrio en cualquier circuito de los motores a través de la bobina de estos relevadores acciona al relevador OMR después de 150 segundos (MOR-DM) y su retención
LEYENDA				*Alarma	TL	-	En Línea de Tren
				*Luz	AP	-	En Panel Anunciador
					HR	-	En Relevador de Retención
					C	-	En Tarjeton del Panel

TABLA VI, (Cont.)

Símbolos Diagrama Esquemáticos	Funcion	Alarma	Luz	Control Local Motor Diesel			Observaciones
				Paro Completo	A HOLGAR	Reducción Potencia	
—	Restablecimiento del Relevador de Motor Abierto						El oprmir ya sea a FPRB1 o FPRB2 restablecera el circuito OVR
OPS	Interruptor de Presión de Aceite			Modula la Velocidad del Motor Diesel		75% de Potencia No Frenado	Se cierra a 45 lbs. puig cuadr o menos en el Punto 8 Se localiza en el Gobernador de Control del Motor Diesel
OTS1, 11, OTS2, 12, OTS3, 13	Interruptores de Sobretemperatura del Rectificador						Interruptor de temperatura en cada Panel Rectificador de Traccion. Se Abren a 266 F o más, provocando que caiga el relevador ROR.
OVR	Relevador de Sobrevoltaje	TL					Acciona y retiene si el Regulador de Voltaje Generador Auxiliar suministra un voltaje muy alto. Este retra la excitacion de campo derivador del Generador Auxiliar deteniendo la carga de baterias. Debe ser restablecido manualmente.
OVRB	Boton de Restablecimiento de Sobrevoltaje						Este interrumpe el circuito retenedor del OVR y restablece al relevador. El boton se localizado en el compartamento CCC
P1, P2, P3, P4, (P5, P6)	Contactores de Potencia de Motores en Paralelo						Al accionarse, estos contactores completan los circuitos de las armaduras de los motores durante la MOTORIZACION o el FRENADO
REL	Luz de Excitación Reducida		AP				Indica caida del Relevador EFV un retardo de 2.5 min. (REL-DM) que produce excitacion reducida del Alternador de Traccion
ROL, ROT	Luces de Sobretemperatura del Rectificador		EC AP				Se encienden (ON) cuando el relevador ROR cae
ROR	Relevador de Sobretemperatura del Rectificador	TL	EC AP		X	Sin Carga	Este Relevador se acciona oprimiendo FPRB1 o FPRB2. Cae cuando cualquier Sensor de Temperatura del banco rectificador alcanza una 266 F. Esto hace caer al relevador de descargando al Motor Diesel suena la alarma durante 30 segundos, entonces el motor pasa a HOLGAR. Enciende la luz HOLGADO (ROL) (disco caliente) en el panel AP
RVX	Relevador de Centrado del Reversor						El relevador acciona cuando la locomotora reversor de la locomotora pasa a cualquier posicion de MARCHA o REVER. Acciona cuando la locomotora sea puesta en cualquier de estas posiciones. Cae cuando el reversor esta CENTRADA para la auto prueba de carga
SPL	Luz de Monofase		AP				Indica que el alternador de traccion tiene una falla que produce una salida de monofase
SS1-4 o 1-6	Sensores de Velocidad de los Motores						Envia las señales de velocidad de los motores hacia el panel de velocidad de la locomotora

LEYENDA. *Alarma TL - En Línea de Tren
*Luz AP - En Panel Anunciador
HR - En Relevador de Retencion
C - En Tarjetón del Panel

TABLA VI, (Cont.)

Símbolos Diagrama Esquemáticos	Función	Alarma	Luz	Control Local Motor Diesel			Observaciones
				Paro Completo	HOLD	Reducción Potencia	
VRR	Regulador de Voltaje						Acondicionado con protección de Sobre-Voltaje y botón de Prueba de Sobre-Voltaje y restablecimiento de interruptor de circuito en el panel frontal.
WPS	Interruptor de Presión de Agua			Modula Velocidad del Motor Diesel		75% de Potencia No Frenado	Cierra a 13 lbs / pulg cuadr o menos en el Punto B. Está ubicado en el Gobernador de Control del Motor Diesel.
WSR	Relevador de Patinamiento de Ruedas		TL			Sin Potencia	Se acciona con la caída del relevador WSX. Este energiza la Línea de Tren Núm. 10 indicando un patinamiento de ruedas, también duplica la acción del relevador WSX para reducir la corriente a través del campo del alternador de tracción TA, descargando de esta manera al motor diesel. Esta es la "Etapa 3" de la corrección de patinamiento de ruedas SENTRY.
WTS1, 2, 3	Interruptores de Temperatura del Agua						Controlan la velocidad del ventilador de enfriamiento al accionar a ECR1 ó ECR2. El interruptor WTS1 cierra arriba de 195 F. WTS2 cierra arriba de 200 F. WTS3 controla la válvula magnética de flujo de agua. WTS3 cierra a 180 F.
WSX	Relevador Sensible al Patinamiento de Ruedas		C			Sin Potencia	Se mantiene accionado en la condición normal de "Ausencia de Patinamiento". El relevador cae para una corrección de patinamiento de "Etapa 3". Esto abre el circuito de campo derivador del excitador y duplica la corriente a través del campo diferencial del excitador para suministrar una reducción rápida de la corriente de campo de TA, y también acciona a WSR.
LEYENDA				*Alarma:	TL	-	En Línea de Tren
				*Luz:	AP	-	En Panel Anunciador
					HR	-	En Relevador de Retención
					C	-	En Tarjetón del Panel

La condición de la locomotora para la lectura del sistema esquemático es como sigue

La Locomotora está "MUERTA":

1. El motor diesel está apagado.
2. El interruptor de baterías está ABIERTO (OPEN).
3. Todos los interruptores están ABIERTOS (OPEN)
4. Todos los relevadores están desenergizados.
5. El interruptor de Control del Motor (EC) está en la posición de ARRANQUE (START).
6. No hay presión de aceite lubricante, de combustible ni de agua para enfriamiento.
7. El Interruptor de Frenado (BKT) está en la posición de motorización (MOTORING).
8. El Reversor (REV) está en la posición de en marcha (FORWARD).
9. La presión de aire para control y del depósito principal es cero.


**OPERACION DE SISTEMAS
DE TRANSPORTACION**

2901 EAST LAKE ROAD
ERIE PENNSYLVANIA 16531

PRINTED
IN
U.S.A.
E

CALIFICACION Y DETECCION DE FALLAS SUPER 7

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	1
PARTE 1 – CALIFICACION	
INSPECCIONES VISUALES Y AUDITIVAS	
FRENOS DE AIRE, COMPRESOR DE AIRE Y ARENEROS	
FRENOS DE AIRE	2
COMPRESOR DE AIRE Y SISTEMA DE SUMINISTRO DE AIRE	6
ARENEROS	6
MOTOR DIESEL Y SUS SISTEMAS	7
EQUIPO DE CONTROL (ELECTRICO)	7
EQUIPO DEL TRUCK O ENGRANAJE DE TRACCION	7
PARTE 2 – DETECCION DE FALLAS	
AYUDAS GENERALES PARA DETECCION DE FALLAS	
CAUSAS DE LA BAJA POTENCIA DE SALIDA	
ANALISIS DEL HUMO DE ESCAPE	7
INTERFASE DE LOS SISTEMAS	7
FRENOS DE AIRE, COMPRESOR DE AIRE Y ARENEROS	
FRENOS DE AIRE	7
COMPRESOR DE AIRE	9
SISTEMA DE SUMINISTRO DE AIRE	9
ARENEROS	9
MOTOR DIESEL Y GOBERNADOR DEL MOTOR DIESEL	
DETECCION DE FALLAS DE LOS SISTEMAS DEL MOTOR DIESEL	
El Motor Diesel llega Apagado	10
El Motor Diesel llega Funcionando	14
PREPARACION PARA CLIMA FRIO	15
GOBERNADOR DE CONTROL DEL MOTOR DIESEL	
MOTOR DIESEL	16
EQUIPO ROTATORIO	16
EQUIPO DEL TRUCK Y ENGRANAJE DE TRACCION	
EQUIPO AUXILIAR	18

INTRODUCCION

Esta sección incluye dos partes; la primera, "Calificación", tiene el propósito de ayudar al técnico de mantenimiento en las vías de abastecimiento a determinar si una locomotora está funcionando apropiadamente. La segunda parte proporciona información detallada sobre la "Detección de Fallas" para el personal de mantenimiento en el taller.

Una locomotora puede desarrollar una condición que el maquinista capta y reporta como una falla. Sin embargo, las protecciones integradas al sistema de control mantendrán a menudo a la locomotora funcionando. Esto es especialmente cierto en aquellas locomotoras que cuentan con gobernador de control modulador del motor diesel.

La información en la PARTE 1 – CALIFICACION, no lo incluye todo, por lo tanto no deberá utilizarse como un sustituto para las prácticas de mantenimiento normales del ferrocarril. Esta está hecha únicamente para ayudar al técnico de mantenimiento a localizar una falla y sugerir que acción puede ser necesaria para corregirla. Si alguna instrucción difiere de aquella llevada a cabo por el ferrocarril, esta deberá ser descartada.

Se proporciona información para determinar si la locomotora puede continuar operando, si puede continuar holgando o si necesita ser parada, dañada e internada al taller para mantenimiento. Esta decisión puede normalmente ser hecha mediante observaciones visuales y auditivas. Regulamente un técnico calificado puede, con un medidor y unas cuantas herramientas, determinar la causa y la severidad de una falla.

La PARTE 2 proporciona información sobre la detección de fallas y diagnósticos de las fallas. También se incluye una Tabla de Interfase de Sistemas la cual indica

Estas instrucciones no pretenden cubrir todos los detalles o variaciones del equipo ni considerar todas las posibles contingencias que puedan presentarse en relación con la instalación, operación o mantenimiento. Si se desean mayores informaciones o si se presentaran problemas en particular no suficientemente cubiertos para los propósitos del comprador, el asunto deberá referirse a General Electric Company. Cualquier disposición nacional, regional o local que se aplicable, o reglamentos de seguridad o de operación de la empresa, deberán tener prioridad sobre cualquier instrucción indicada en este manual. G.E. no tiene la obligación de mantener actualizado este material con posterioridad a su publicación original.

NO SE GARANTIZA PRECISION, COMERCIALIZACION O IDONEIDAD PARA UN PROPOSITO EN PARTICULAR

Verifiquense los numeros de las piezas, herramientas, o material utilizando los Catálogos de Piezas de Repuesto o de Herramientas, o establezcase contacto con el representante de General Electric para asesoramiento
No realizar pedidos en base a esta publicación.

MATERIAL DE CAPACITACION

las interconexiones entre los sistemas. Vea la SECCION 0 para las instrucciones de operación detalladas de los diferentes sistemas y todos sus equipos o dispositivos compartidos. En otras secciones de este Manual de Servicio se encuentran instrucciones detalladas sobre dispositivos individuales.

NOTA: Este manual hace referencia a los lados **DERECHO** e **IZQUIERDO** de la locomotora y a la **PARTE FRONTAL (F)** y **PARTE POSTERIOR (R)** de la locomotora. Estas direcciones se refieren a la posición normal del maquinista al estar sentado en la consola de operación. Normalmente "F" está en el extremo corto de la locomotora, cuando esta vá como guía. Sin embargo, los lados del motor diesel son a la inversa de lo anterior, ya que los bancos de los conjuntos se definen al mirar al motor diesel desde el extremo del alternador de tracción. De tal manera que los números de los conjuntos empiezan en el otro extremo, o extremo posterior (R) de la locomotora como 1L y 1R.

PARTE 1 – CALIFICACION

INSPECCIONES VISUALES Y AUDIVITAS

Se espera que el técnico en mantenimiento y el maquinista hagan una inspeccion inicial alrededor de la locomotora (arriba y abajo de la plataforma) antes de iniciar cada viaje. Verifique que las locomotoras hayan sido abastecidas adecuadamente. Vea que no haya fugas, evidencias de sobrecalentamiento, puertas abiertas, partes o cubiertas faltantes o rotas. Además, mientras la unidad está funcionando, escuche en busca de ruidos **extraños anormales** que pudieran ayudar en el diagnóstico de posibles fallas.

La **Tabla I** ayudará a analizar las causas de la baja potencia de salida desde la planta de fuerza de la locomotora. Esta tabla enumera las causas posibles tanto en el sistema eléctrico como en el mecánico. La salida puede verificarse rápidamente con un voltímetro digital en el Panel CHEC (vea la SECCION 7), incluso con el tren en movimiento. Si está detenido, las locomotoras con Auto-carga pueden revisarse de acuerdo con la SECCION 5

El humo de escape de un motor diesel puede informar al técnico en mantenimiento o al maquinista una cantidad de cosas que pueden estar mal en la unidad. Esto se denomina **Análisis del Humo de Escape** y se describe en la **Tabla II**. Empiece por clasificar el color del humo. Luego, determine la posible falla y la acción correctiva según la tabla.

Las locomotoras que cuentan con Panel Anunciador en el Compartimento de Control de Bajo Voltaje (Superior), tienen información adicional para ayudar a identificar las fallas. Revise los indicadores LED y la placa indicadora de las posibles causas. Las fallas típicas son: Baja Presión del Aceite Lubricante, Baja Presión del Agua, Alta Temperatura del Aceite Lubricante, Sobre-presión del Cáster y Filtros de Aire Sucios.

NOTA: **NO lleve a cabo un restablecimiento (borre la memoria) del Panel Anunciador en este momento. Los Indicadores pueden ayudar también al personal del taller a diagnosticar la falla de la locomotora.**

Otro indicador es la luz de No Carga de Baterías. Si está encendida (ON), puede estar avisando que el motor se vió sujeto a una condición de sobrevelocidad. Si el motor se mantiene **HOLGANDO** (IDLE) en todos los puntos del regulador, revise la luz indicadora del Filtro de Aire del Motor Diesel. Podría ser necesario el cambio de los filtros de aire.

FRENOS DE AIRE, COMPRESOR DE AIRE Y ARENEROS

FRENOS DE AIRE

Los manómetros en la consola del operador deben mostrar las siguientes lecturas cuando la locomotora está lista para servicio. Se asume que el motor está bajo marcha en vacío (holgando), el compresor de aire está trabajando y que se ha aplicado el freno de aire de la locomotora (freno independiente).

Depósito Principal (MR) (Manómetro Izquierdo, Manecilla Roja)

Indica la presión del aire del depósito principal como este es suministrado al equipo de frenos. El rango normal de operación es de 130 a 140 lbs/pulg. cuad

TABLA I, BAJA POTENCIA DE SALIDA – CAUSAS POSIBLES

Partidas	Problema	Causa Posible	Corrección
PARTIDAS ELECTRICAS			
1E	Bajo Voltaje de Control	Regulador de Voltaje Defectuoso	Ajuste o reemplace regulador.
2E	Suministros de Energía de Bajo Voltaje en el Panel CHEC, +15 y -15 Vcd	Tarjeta Reguladora (RG) defectuoso	Reemplace la tarjeta RG.
3E	Modalidad de Operación de Excitación Reducida. LED ON (diodo encendido) en el tarjetón Modulador (MD)	Cualquier defecto que esté causando el encendido continuo del tarjetón de Control de Campo (FT): Señal de Turbo Falsa Señal de Patinamiento de Ruedas	Corrija la falla. RESTABLEZCA el interruptor en la cara de la tarjetón.
		Tarjetón FT defectuoso	Reemplace la tarjeta FT.
4E	Baja Operación de Excitación	Medidores de prueba erróneos	Vuelva a probar y reajuste, usando medidores precisos.
		Motores de tracción cortados	Restablezca. Reintegre los motores.
		Temperatura alta de aceite lubricante	Revise el funcionamiento del enfriador de aceite.
		Tarjeta de filtro (FL) fuera de calibración	Reemplace la tarjeta.
		Solenoides de Sobremando (ORS) es energizado por el gobernador por error	Repare el circuito defectuoso.
		Señal inadecuada en la Terminal H del Panel CHEC	Revise las salidas del Panel de Patinamiento de Ruedas y de Eventos de Velocidad. El voltaje en la Terminal H deberá ser cero cuando la locomotora esté parada.
		Reactor malo; ya sea el reactor de patinamiento de ruedas ACCR ó CMR en cable del motor	Reemplace el reactor defectuoso.
5E	Baja Salida del Alternador	Interruptor Limité de Potencia (PLS) en la consola del regulador en el PUNTO 7. (Cortará caballaje 400-600 en el Punto 8)	Restablezca interruptor a NORMAL.
		Operación monofásica debido a barra alimentadora o devanado del alternador abiertos	Revise la salida de fase-a-fase. Repare como sea necesario.
PARTIDAS MECANICAS			
1M	Mala Combustión	Tiempo de bombas incorrecto	Ponga a tiempo las bombas de inyección
		Claro de elevador de válvulas incorrecto	Reajústelos al claro correcto

TABLA I, BAJA POTENCIA DE SALIDA – CAUSAS POSIBLES (Cont.)

Partidas	Problema	Causa Posible	Corrección
1M (Cont.)		Ajuste inapropiado de avance de cremalleras	Ajuste correctamente todas las cremalleras de las bombas de inyección al valor adecuado - todas las bombas iguales.
		Toberas de inyección defectuosas	Reemplace las toberas defectuosas.
		Fugas de aire de los múltiples de admisión o en los codo de la salida del turbo	Aplice anillos "O" nuevos, reemplace las secciones defectuosas
		Turbocargador trabajando lento	Reemplace el turbocargador
		Restricción de aire por acumulación de carbón en los puertos de entrada de los conjuntos de potencia.	Remuevalos múltiples de admisión de aire y limpie el carbón acumulado.
		El combustible tiene un bajo valor de calentamiento	Tome una muestra. Mándela al laboratorio para análisis
2M	Eslabón de Sobrevelocidad Expandido	Baja presión de aceite de sobrevelocidad desde el gobernador de sobrevelocidad	Limpie la válvula de alivio en el gobernador de sobrevelocidad o reemplace el gobernador
		Alta temperatura de los múltiples ocasiona que las capsulas reductoras* expandan el eslabón	Limpie los interenfriadores (del lado del agua y/o del lado del aire).
3M	Baja Presión de Combustible	Elemento filtrante tapado	Reemplace el elemento.
		Cedazo tapado	Limpie el cedazo. Si se encuentra tapado con cera, revise que el calentador del combustible esté trabajando correctamente. También, utilice combustible con punto de fluidez más bajo.
		Válvula reguladora o de alivio ajustadas muy bajas	Reajuste las válvulas a los valores apropiados. Válvula de alivio a 75 lbs./pulg.cuad., válvula reguladora a 40 lbs./pulg.cuad.
		Tubo de succión admitiendo aire	Apriete las conexiones o reemplace componentes.
4M	El Gobernador de Control del Motor Diesel está Modulando	Baja presión de lubricante	Corrija la causa de la baja presión
		Baja presión de agua	Corrija la causa de la baja presión.
5M	El Gobernador de Control del Motor Diesel No Está Trabajando Apropriadamente	Fuga de aire en el tubo al múltiple	Reemplace el tubo.
		Válvula piloto del control de carga desbalanceada a 0.344-pulgada con al aire bien	Reemplace el gobernador
		Rozamiento del eslabonamiento de combustible	Limpíelo, libérello, lubríquelo.

* Las cápsulas reductoras y los cedazos de combustible ya no son instalados en las locomotoras nuevas. Se recomienda que estos sean eliminados de las unidades antiguas también

TABLA II, ANALISIS DEL HUMO DE ESCAPE

Partida	Indicación	Causa Posible	Corrección
1	Bocanadas de Humo Negro	Uno o más inyectores defectuosos	Reacondicione o cambie el inyector defectuoso
		Cremallera de bomba de inyección pegada	Despegue la cremallera o cambie la bomba
		Cremallera de bomba de inyección ajustada muy alta	Localice la cremallera alta y ajústela correctamente
		Bomba de inyección de combustible fuera de tiempo	Ajuste el tiempo de la bomba
		Tubos de múltiple rotos o fugando	Repáre o reemplace al múltiple
		Turbocargador vibrando	Puertos de admisión parcialmente tapados o turbocargador mal armado (anillo tobera y difusor). Limpie los puertos de admisión de los conjuntos si están sucios
2	Bocanadas de Humo Blanco	Bomba de inyección fuera de tiempo	Ajuste el tiempo
		Conjunto de potencia con válvulas quemadas o pegadas en posición abierta	Reemplace el conjunto
		Motor diesel muy frío	Espere a que se caliente el motor diesel
		Conjunto de potencia con baja compresión	Reemplace el conjunto
		El sistema de combustible está contaminado con aire	Purgue el sistema de combustible sacando el aire por la tapa del filtro
3	Humo azul y saliendo aceite por la chimenea	Sellos y cojinetes de turbocargador fallados	Reemplace el turbocargador
		Válvulas falladas	Reemplace las válvulas
		Anillos de pistón gastados o quebrados	Reemplace los anillos
		Corona de pistón agrietada	Reemplace el pistón y los anillos
		Cilindro rayado	Reemplace el cilindro y los anillos
		Operación prolongada en HOLGAR	Meta carga al motor diesel - la condición deberá normalizarse
4	Humo Constante	Inyectores gastados o fugando	Cambie los inyectores
		Fuera de tiempo todas las bombas de inyección de los conjuntos	Ponga a tiempo las bombas de inyección.
5	Agua por la Chimenea	Fugas de sello en los conjuntos o turbocargador roto	Localice la falla y corríjala
6	"Soplo" en el Sistema de Escape	Sección de múltiple de escape rota	Repáre o reemplace la sección del múltiple o todo el múltiple
		El claro del elevador de válvulas insuficiente	Reajuste los claros de las válvulas
		Válvula de escape de un conjunto pegada.	Reemplace el conjunto
		Asiento de válvula de escape de un conjunto "acanalado"	Reemplace el conjunto

Depósito Igualador (ER) (Manómetro Izquierdo, Manecilla Blanca)

Indica la presión en el depósito igualador. La presión del depósito igualador controla la presión de la línea de frenos. A medida que se reduce la presión igualadora, también se reduce la presión de la línea de frenos. La presión igualadora es reducida por la operación de la manija de la Válvula del Freno Automático, por una aplicación de frenos de Penalización, por una aplicación de Corte-en-Dos ó por una aplicación de Emergencia. La presión normal de operación para el depósito igualador es de 80 a 100 lbs./pulg. cuad. (Este valor es reducido conforme los frenos automáticos son aplicados).

Cilindro de Freno (BC) (Manómetro Derecho, Manecilla Roja)

Indica la cantidad de aire suministrado a los cilindros de freno. La presión del cilindro de freno se lee en el truck Núm. 1 en el lado del cilindro del freno de la llave de corte del truck. La presión del cilindro de freno varía dependiendo del tipo y cantidad de aplicación, y del tipo de la válvula relevadora. Vea la SECCION 2 Frenos de Aire.

Tubo del Freno (BP) - (Manómetro Derecho, Manecilla Blanca)

La presión del tubo de freno es controlada por la presión del depósito igualador, tal como se describió anteriormente. A medida que se reduce la presión del tubo de freno, se aplican los frenos de aire automáticos. La presión normal de operación del tubo de freno es de 80 a 100 lbs./pulg. cuad. (freno automático aflojado).

Unidad en Múltiple (M-U) Llaves de Corte

Las llaves de corte para las mangueras de unidad en múltiple M-U deben estar colocadas correctamente. Llaves abiertas (OPEN) (manijas paralelas al tubo) entre las unidades y cerradas (CLOSED) en los extremos del consist de las unidades en múltiple M-U. Abra (OPEN) todas las llaves del tubo de frenos en todas las

locomotoras y en los carros del tren, excepto aquellas en la parte frontal y posterior del tren que deben estar cerradas (CLOSED).

COMPRESOR DE AIRE Y SISTEMA DE SUMINISTRO DE AIRE

Verifique la operación del compresor de aire y de la válvula de drenada de cada locomotora haciendo una aplicación y afloje de los frenos o abriendo una válvula de drenado en un depósito principal de una locomotora con control neumático. Esta acción descargará suficiente aire a alta presión para provocar que el compresor bombee. Las válvulas de drenaje controladas neumáticamente deberán funcionar cuando el compresor arranque o se detiene. Asegúrese de dejar las válvulas en la posición de AUTOMATICO (con los indicadores extendidos) una vez que se haya terminado la prueba.

Los compresores de aire en locomotoras con válvulas de purga controladas eléctricamente con cronómetro en los depósitos principales y filtros de aire, pueden hacerse funcionar oprimiendo el núcleo de una de las válvulas magnéticas. Después de unos cuantos ciclos, el compresor deberá ponerse en marcha. Si se espera que el cronómetro active las válvulas de purga, note que el tiempo de los ciclos puede cambiar de invierno a verano. Esto se debe a la acción de la tira bimetalica que se enfría con mayor rapidez y se calienta más lentamente en el invierno que en el verano. Sin embargo, el tiempo necesario para llevar a cabo los dos ciclos se mantiene casi igual.

ARENEROS

Verifique el arenamiento de las ruedas desde la posición del maquinista para asegurar la caída de la arena en la dirección apropiada y desde cada uno de los areneros involucrados. También revise el arenamiento del eje guía y que los tubos areneros apunten la caída de la arena en cada rueda.

MOTOR DIESEL Y SUS SISTEMAS

El motor diesel deberá responder al movimiento de la palanca del Regulador; generalmente a cada cambio de Punto de posición lo acompaña un cambio de velocidad. Este debe ser abastecido de combustible, aceite lubricante y agua tratada. Debe revisarse el nivel de aceite del gobernador de control (en la línea con el motor hol-

gando). El punto indicador Blanco en el LCP (Potenciómetro de Control de Carga) deberá permanecer en la posición de las 5:30 horas mientras la locomotora esté operando en los puntos del uno al seis del Regulador.

EQUIPO DE CONTROL (ELECTRICO)

Si la locomotora responde a la palanca del Regulador, levantando carga y jalando con más fuerza (observe el medidor de carga) a medida que la palanca se mueve a través de los puntos, esta es una verificación aceptable del sistema de control. Verifique también la operación bajo frenado dinámico o auto prueba de carga.

EQUIPO DEL TRUCK O ENGRANAJE DE TRACCION

Revise las mangueras de arenamiento, los cilindros del freno, cojinetes de ejes, placas de pedestal y resortes, rozaderas, amortiguadores y ductos de aire de hule de los motores de tracción para verificar que estén trabajando adecuadamente. Revise también el alternador de eje (si se cuenta con él) y la manguera con los cables de conexión. Reporte cualquier parte que encuentre faltante, rota o fallada.

PARTE 2 – DETECCION DE FALLAS

Esta sección ayudará al técnico en mantenimiento a localizar y determinar la causa de varias fallas.

AYUDAS GENERALES PARA DETECCION DE FALLAS

CAUSAS DE LA BAJA POTENCIA DE SALIDA

Esta tabla ayudará a analizar las causas de una baja potencia de salida desde la planta de fuerza de la locomotora. La **Tabla I** enumera las causas posibles, tanto en el sistema eléctrico como en el mecánico. La salida puede ser verificada rápidamente con un voltímetro digital en el Panel CHEC (SECCION 7) incluso con el tren en movimiento. Si está detenida, una locomotora con Autocarga puede revisarse de acuerdo con la SECCION 5

ANALISIS DEL HUMO DE ESCAPE

El humo de escape de un motor diesel puede informar al técnico en mantenimiento y al maquinista una cantidad de cosas que pueden estar mal en la locomotora. La **Tabla II** lista varias fallas posibles y la manera de corregirlas para diferentes indicaciones de humo.

INTERFASE DE LOS SISTEMAS

Muchos de los sistemas de las locomotoras están en contacto próximo o cercano con otros sistemas. Esto lo denominamos "interfase." Algunas interfases son por diseño, mientras que otras ocurren como resultado de un mal funcionamiento. La **Tabla III** presenta algunas de las interfases NORMALES existentes en las locomotoras. Cuando un sistema está a presión más alta que el otro, el de mayor presión estará marcado con una "X" dentro de un círculo

NOTA: Para las Interfases entre los sistemas de frenos de aire y eléctricos, vea la SECCION 2, EQUIPO DE FRENOS DE AIRE.

FRENOS DE AIRE, COMPRESOR DE AIRE Y ARENEROS

FRENOS DE AIRE

Antes de remolcar una locomotora Muerta-Dentro-del-Tren (DIT), es esencial reducir la presión del depósito principal de la locomotora remolcada a que sea menor que la del tubo de frenos en la posición donde será intercalada en el tren. Si esto no se hace, se aplastarán las ruedas de la locomotora remolcada. Esto es cierto en cualquier carro o locomotora acoplados en un tren. Sin embargo, esto no se aplica si una locomotora es parada cuando esta iba conectada como unidad múltiple M-U y se remolca muerta (DIC)

COMPRESOR DE AIRE

El compresor de aire puede ser forzado a comprimir aire aplicando y aflojando los frenos o cerrando (posición OFF) la llave de corte en el Panel de Control del Compresor. Esta acción evacúa la tubería descargadora ocasionando que el compresor bombee. Si se permite que el compresor siga comprimiendo, la válvula de seguridad en la salida del primer depósito deberá "dispararse" y descargar todo el exceso de aire

TABLA III, INTERFASE DE LOS SISTEMAS SISTEMAS QUE INTERFASAN

SISTEMAS QUE INTERFASAN								
AGUA DE ENFRIAMIENTO	ACEITE LUBRICANTE	AIRE ATMOSFERICO	AIRE DE COMBUSTION	ESCAPE DE COMBUSTION	COMBUSTIBLE	ELECTRICO	Localización de la Interfase	Observaciones
⊗	⊗						Enfriador del aceite lubricante	Con el motor diesel en marcha
⊗	x						Enfriador del aceite lubricante	Con el motor diesel parado
⊗	x						Bomba de agua	Observe el orificio indicador abierto
⊗	x						Conjuntos de potencia	Sello inferior del cilindro defectuoso o camisa del conjunto porosa o agrietada
⊗		x					Enfriador de aceite lubricante	Observe los orificios indicadores abiertos
⊗		x					Radiadores	
x		x					Tapón de llenado del tanque de agua	Dependiendo del flujo del agua cualquiera de los dos sistemas puede estar a una presión más alta
⊗		x					Calentador de cabina	
⊗		x					Interenfriadores	
⊗					x		Calentador de combustible	La presión del combustible es negativa
⊗					x		Conjuntos de potencia	Camisa del conjunto quebrada en el drenaje del combustible
x						x	Gobernador	Dispositivo de baja presión de agua (LWP)
x			⊗	⊗		x	Interruptor de temperatura del motor diesel	(WTS1, WTS2 y WTS3)
x							Conjuntos de potencia (sello superior del cilindro)	Con el motor diesel en marcha
⊗			x	x			Conjuntos de potencia (sello superior del cilindro)	Con el motor diesel parado
	x				x		Conjuntos de potencia (pared del cilindro)	
	x				x		Conjuntos de potencia (drenado de combustible)	
	⊗	x					Enfriador del aceite lubricante	Observe los orificios indicadores abiertos
	x	⊗					Turbocargador (sellos)	Con buena presión de aire seco
	⊗			x		x	Turbocargador (sellos)	Con mala presión de aire seco
	x						Gobernador	Dispositivo de baja presión de aceite lubricante (LOP)
			⊗	⊗			Conjuntos de potencia (anillos del pistón)	
		x				x	Interruptor de presión del filtro del motor diesel (EPFS)	
		x					Sensores de sobretemperatura (OTS -1, -2, -3)	En los paneles rectificadores de potencia
		x				x	Controles electrónicos	En el compartimiento de potencia
		x				x	Máquinas rotativas eléctricas	Motores de tracción, generadores, alternador de tracción y auxiliares
			x		x		Conjuntos de potencia (cámara de combustión)	
		x			x		Tanque de combustible (respiradero)	
		x			x		Drenajes del combustible	Uno en cada lado de ...
					x	x	Bomba de transferencia de combustible	
	⊗	x					Eslabón de sobrevelocidad	

Muchos de los sistemas en las locomotoras entran en contacto real, o cercano, con otros sistemas de la locomotora. Esto se denomina interfase. Algunas interfasas son por diseño, mientras que otras ocurren como resultado de un mal funcionamiento. La siguiente Tabla presenta algunas de las interfasas NORMALES existentes en las locomotoras. Cuando un sistema está a presión más alta que el otro, el de mayor presión estará marcado con una "X" dentro de un círculo.

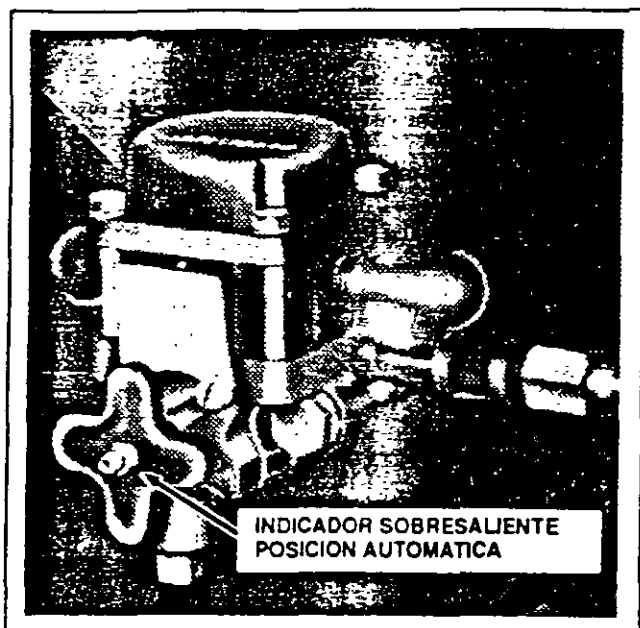


FIG. 1. VALVULA DE DRENADO DEL DEPOSITO PRINCIPAL EN POSICION AUTOMATICA. E-29385-S.

Si no está funcionando el compresor de aire, revise:

1. La flecha impulsora desde el motor diesel. Verifique que esté haciendo girar al cigueñal del compresor.
2. El control del compresor forzándolo o bombear mediante el cierre de la llave en el panel de control. Si esto lo hace funcionar, hay una falla en el panel de control. Verifique las componentes eléctricas.
3. Los filtros de admisión de aire. Suficiente hielo o suciedad pueden acumularse evitando la entrada de aire al compresor.
4. La temperatura del interenfriador por posible congelamiento del condensado y bloqueo del aire entre los cilindros de alta y baja presión.
5. En climas muy fríos, el aire podría estar obstruido desde los depósitos principales por una acumulación de hielo en la tubería del postenfriador (entre el compresor y el primer depósito principal)

La locomotora puede continuar en servicio solamente como unidad en múltiple M-U con las locomotoras suministrando aire o si la falla puede ser corregida calentando la tubería.

SISTEMA DE SUMINISTRO DE AIRE

Algunas válvulas de drenado automático en los depósitos u filtros pueden ser activadas para descargar toda la humedad recolectada oprimiendo los núcleos de la válvula magnética. Sin embargo, los dispositivos accionados neumáticamente requieren que se mueva una manija a medio camino entre On y OFF, para drenar la humedad. Después del drenado manual, asegúrese de dejar el sistema en la posición de ON, en la modalidad Automática. Libere al núcleo de la válvula magnética o gire la manija completamente en el sentido contrario al de las manecillas del reloj para que el indicador en el centro de la manija quede extendido, Fig. 1.

ARENEROS

La arena húmeda produce la mayoría de las fallas de arenamiento; otras incluyen falta de arena en la caja de arena o una llave de corte de la trampa de arena cerrada (CLOSED). La humedad puede entrar a una caja de arena por el contorno de las cubiertas si estas están flojas o agrietadas o a través del suministro de aire. En cualquier caso, la arena húmeda debe ser desalojada. La mayoría de los areneros tienen un tapón o cubierta removible que permite el acceso al lado de la descarga para limpieza. Asegúrese también de que las mangueras de entrega de arena estén abiertas.

El mantener la ubicación adecuada del extremo de los areneros es otro problema. Estos deben dirigir la arena hacia el punto de contacto entre la rueda y el riel. Con frecuencia se dobla o se rompe el soporte, o el tubo se dobla y la arena no es depositada donde se requiere.

MOTOR DIESEL Y GOBERNADOR DEL MOTOR DIESEL

DETECCION DE FALLAS EN LOS SISTEMAS DEL MOTOR DIESEL

La Tabla IV lista una cantidad de fallas que se relacionan con el motor diesel – y sus sistemas de apoyo – con las posibles causas y soluciones

TABLA IV, DETECCION DE FALLAS EN LOS SISTEMAS DEL MOTOR DIESEL

Problema	Causa Posible	Corrección
Motor diesel encontrado parado	Actuó un dispositivo de paro por seguridad, paro manual por el maquinista por sospechar de alguna falla, o mal funcionamiento eléctrico o del motor diesel desconocido. Vea la siguiente ADVERTENCIA	Revise todos los dispositivos de seguridad y el panel Anunciador, si se cuenta con él, por una indicación o motivo del paro. Inspeccione el exterior del motor diesel en busca de indicaciones visuales de la falla, tal como fugas, fuego o daños mecánicos. Inspeccione el carter y el múltiple de admisión en busca de evidencia de partes falladas. Revise los niveles del agua, del aceite y del combustible por posibles problemas
ADVERTENCIA: NO intente arrancar el motor diesel hasta que una investigación minuciosa muestre que el hacerlo no provocará daños adicionales. Cuando todas las inspecciones hechas al motor diesel muerto no indiquen cual es la falla, gire manualmente el cigueñal dos o tres vueltas antes de intentar arrancar el motor diesel. Arranque el motor pero esté listo para apagarlo inmediatamente si se escuchan ruidos de daños. Vea la sección "El motor diesel llega apagado" de esta publicación.		
El motor diesel no arranca cuando se oprime el boton de Arranque. Las luces permanecen encendidas en forma brillante	Interruptor de Control del Motor Diesel (EC) en la posición de marcha (RUN) y la campana de la alarma sonando	Mueva el interruptor EC a la posición de arranque (START).
	Interruptor de Paro de Emergencia en la posición de paro (STOP)	Mueva el interruptor a la posición de marcha (RUN)
	Contactores de arranque del motor diesel, GS+ y GS- no están accionando	Verifique que no haya circuitos abiertos o quemados o que estén rozando los contactos principales
	Interruptor de baterías no está cerrado	Cierre el interruptor de baterías
	Palanca del regulador no está en la posición de holgar (IDLE)	Regrese la palanca del regulador a la posición de holgar (IDLE)
	Conexion terminal de baterías defectuosa	Limpie las terminales o corrija el defecto
	Baterías debiles o muertas	Cargue, puentee o reemplace las baterías. Vea la siguiente precaución.
	Contacto eléctrico de alta resistencia en conexiones o contactores del circuito de arranque	Limpie o apriete la conexión o el contacto malos.
	Fricción mecánica o arrastre en el motor diesel	Revise el motor diesel por bloqueo hidráulico, cilindro rayado, cojinete congelado o biela de conexión doblada. Revise las flechas impulsoras del compresor de aire, del ventilador de radiadores y el alternador en busca de cojinetes defectuosos
PRECAUCION: Observe la polaridad al puentear baterías; de lo contrario, se destruirán los semiconductores en los circuitos de control		
El motor gira pero no arranca	Presion del combustible nula	Falta de combustible. Llene y estmule el sistema de combustible
	Agua o contaminantes en el suministro de combustible	Drene el combustible, llene y estmule el sistema de combustible. Revise los filtros en busca de agua o hielo
	Motor diesel fuera de tiempo	Revise el tiempo de las bombas de inyección y corrija si es necesario
	Aire en la línea de suministro de combustible o fuga de aceite	Apriete o reemplace las mangueras que estén fugando o las conexiones de tubo rotas
	Velocidad de giro del motor diesel muy baja	Revise la condición de las baterías o un arrastre mecánico en el motor diesel, como cojinetes malos
	Filtro de combustible tapado	Reemplace el elemento del filtro
	Bomba elevadora de combustible inoperante	Revise el circuito eléctrico
	El Gobernador de Control no avanza las cremalleras. 1. Atoramiento del eslabonamiento de cremalleras de combustible 2. Bajo nivel de aceite en el Gobernador de Control 3. El Gobernador de sobrevelocidad ha disparado	Lubnque cojinetes y libere el eslabonamiento de las cremalleras. Agregue aceite al gobernador para llegar al nivel normal con el motor holgando. Restablezca el botón (si se usa) o jale la palanca
	Toberas de inyección tapadas por combustible sucio	Límpielas o reemplácelas
Temperatura del motor diesel muy baja	Caliente el entrador a 50F mínimo usando un calentador o muevala a un edificio con calefacción	

TABLA IV, DETECCION DE FALLAS EN LOS SISTEMAS DEL MOTOR DIESEL (Cont.)

Problema	Causa Posible	Corrección
El motor diesel se detiene durante su operación	Suministro de combustible agotado	Llene el tanque de combustible
	Fugas en la tubería de combustible	Repáre o reemplace la tubería, mangueras o accesorios
	Aire fugando hacia la tubería de combustible	Apriete las uniones o reemplace los accesorios de la tubería de succión
	Falla mecánica del motor diesel	Repáre, reinstale y ajuste
	Combustible que vá al filtro demasiado frío	Drene y llene con un combustible que tenga un punto de fluidez más bajo - no acumula cera
Detonación débil durante la "Prueba de Explosión" individual a los conjuntos	Inyector defectuoso	Cambie el inyector
	Bomba de inyección de combustible fuera de tiempo	Póngala a tiempo
	Válvulas fugando, resorte de válvulas quebrado o partes del tren de válvulas mal orden	Cambie el conjunto de potencia
	Anillos del pistón desgastados o cilindro rayado	Cambie los anillos o el conjunto completo
	Bielta doblada	Revise en busca de daños mecánicos
Conjunto de Potencia que no produce explosión	Tobera de inyección defectuosa	Reemplace el inyector
	Bomba de inyección de combustible defectuosa	Reemplace la bomba de inyección
	Baja compresion debido a válvulas o anillos desgastados	Cambie los anillos del pistón o el conjunto de potencia
Motor diesel brnca o falla	Válvula de entrega (check) en la bomba de inyección o aguja de la válvula (check) en el inyector estan fugando	Reemplace la bomba de inyección o el inyector
	Tubería de combustible congelada, rota o fugando	Repáre o reemplacela
	La línea de admisión de combustible puede estar pasando aire	Apriete las conexiones o reemplacemangueras defectuosas. Drene, llene y estimule el sistema de combustible
	Toberas de inyección sucias	Limpie los orificios de presunzacion o reemplace el inyector
	Embolo del inyector pegado	Vea el problema "Embolo de Bomba de Inyección Pegado"
	Válvulas de escape pueden estar pegadas	Libere las válvulas con una mezcla de mitad petróleo y mitad aceite lubricante. Aplíquelo a los vástagos de las válvulas con una aceitera a presión
	Válvulas fugando	Esmerile y puja las válvulas y sus asientos
	Claro de válvulas muy cerrado	Reajuste los claros
La locomotora se mueve muy despacio en las posiciones más bajas de la palanca del Regulador	Baja presión de combustible	Vea el problema "Baja Presión de Combustible."
	Conjunto de potencia que no produce explosión	Vea el problema "Conjunto de Potencia que no Produce Explosión"
Embolo de bomba de inyección pegandose	Tensión dispereja en tornillos sujetadores	Aloje ligeramente cada tornillo y dele el apriete correcto
	Agua en el combustible, combustible sucio o pegajoso	Drene el tanque de combustible y el filtro, límpielos llenelo nuevamente, púrguelo y estimule el sistema de combustible
Humo excesivo Golpeteo del Motor Diesel	Vea la Tabla II, Análisis del Humo de Escape	
	Toberas de inyección sucias	Reemplace el inyector o limpie los orificios de atomizacion
	Aire en la línea de combustible	Apriete las conexiones, purgue y estimule el sistema de combustible
	Punta de atomizacion de un inyector agrietada	Reemplace la punta de atomizacion del inyector.
	Válvula de entrega (check) en la bomba de inyección o aguja de la válvula (check) en el inyector estan fugando	Reemplace o limpie y repare la bomba de inyección o el inyector

TABLA IV, LOCALIZACION DE FALLAS EN LOS SISTEMAS DEL MOTOR (Cont.)

Problema	Causa Posible	Corrección
Golpeteo del motor diesel (Cont'd)	Barra de empuje doblada por ajuste inadecuado de la bomba de inyección	Reemplace la barra de empuje y reajuste la bomba de inyección
	Cojinetes flojos, anillos, perno del pistón quebrados	Repare o reemplace
	Tomillos de montaje flojos	Revise y apriete los tomillos de montaje
	Baja temperatura de operación	Verifique la operación de la "válvula" en la válvula amplificadora de flujo
	Mala calidad del combustible diesel	Drene el tanque de combustible y llénelo con combustible de buena calidad
La presión del aceite lubricante cae por debajo de su nivel normal	Bajo nivel de aceite en el cárter	Agregue aceite al nivel correcto
	Filtros de aceite lubricante sucios	Cambie los elementos de los filtros
	Cedazo tapado en el colector de aceite lubricante	Remueva la canasta del cedazo, límpiela y reinstale el elemento. Revise la junta de la tapa y el anillo "O" alrededor de la flecha. Si alguno de los dos se encuentra en malas condiciones, reemplácelos.
	Fugas en el sistema de lubricación	Localice la fuga y repárela. Verifique si la válvula "C" está abierta o defectuosa la válvula de alivio
	Bomba de lubricante inoperante	Reparela o reemplácela
	Aceite lubricante muy delgado por dilución de combustible o por alta temperatura	Drene el aceite y llene con aceite lubricante limpio
	Tubería del manómetro de presión obstruida	Remueva la, límpiela o repárela
	Cojinetes flojos o en mal estado	Apriete o reemplace los cojinetes
Aceite lubricante diluido en el cárter	Fugas excesivas alrededor de los rodillos de las válvulas y de los brazos de los balancines	Reemplace las partes defectuosas
	Anillos del pistón pegados	Límpielos o alíjuelos
	Inyector con fugas	Reemplácelo o límpielo y ajústelo
	Punto de atomización de un inyector agrietada	Reemplace la punta
	Embolos de inyección desgastados pasan combustible excesivo	Reemplace el émbolo
	Inyector o tubería de sobrecupo de las bombas de inyección tapados	Limpie la tubería
	Fuga en las conexiones de admisión o de drenado del combustible	Reparese.
Uso excesivo de aceite lubricante	Baja temperatura del agua	Vea el problema "Circulación Deficiente del Agua y Pérdida de Enfriamiento"
	Fugas en el sistema de lubricación	Corrijanse
	Grado equivocado del aceite lubricante	Cambiesse al aceite lubricante del grado adecuado
	Anillos de pistón rotos o pegados	Limpie o reemplace los anillos
	Cilindros rayados	Reemplace el conjunto
Baja Presión	Anillos del pistón o cilindros desgastados	Reemplace el conjunto
	Filtro de combustible tapado*	Reemplace los elementos filtrantes del Combustible
	Bomba elevadora de combustible inoperante**	Revise los dispositivos de interconexión eléctricos y repárelos o reemplace la bomba
	Bajo suministro de combustible en el tanque	Llene el tanque de combustible
	Válvula reguladora de presión atorada abierta	Limpie o reemplace la válvula
	Fuga en el lado de succión de la bomba elevadora de combustible	Localice la fuga y repárela
	Agua en el combustible, que se congela en climas fríos	Drene el agua desde el colector abajo del tanque de combustible
	Combustible demasiado frío para fluir	Drene el tanque y llénelo con combustible de un punto de fluidez mas bajo
Coagulación de combustible en el sistema de combustible	Desconecte y limpie la tubería. Una clase de bacteria se desarrolla y vive en el combustible	

TABLA IV, LOCALIZACION DE FALLAS EN LOS SISTEMAS DEL MÓTOR (Cont.)

Problema	Causa Posible	Corrección
<p>*PRECAUCION: El procedimiento para el cambio del filtro de combustible debe llevarse a cabo con mucho cuidado. De otra manera, la suciedad atrapada será levantada y pasará a las bombas de inyección de combustible y a los inyectores, donde rayará los emboios y tapará los pequeños puertos de las puntas de atomización. Purgue el filtro y drene, luego ábralo cuidadosamente y cambie el elemento filtrante.</p> <p>**NOTA: La bomba elevadora de combustible y el motor son frecuentemente responsables de paros del motor diesel. Ya sea que la bomba dejó de trabajar debido a una operación de interconexión eléctrica o debido a carbones flojos o cortos del motor, será difícil determinar cual fue la causa. El número de interconexiones eléctricas en el circuito del motor hacen esta un área de grandes probabilidades de fallas.</p>		
Circulación Deficiente del Agua y Pérdida de Enfriamiento	Bajo nivel del agua	Revise en busca de fugas, repárelas y llene el sistema con agua tratada
	Fuga en el sistema de enfriamiento	Localícela y repárela
	Bomba de agua del motor diesel fallada o defectuosa	Revise la bomba y/o el coque en el motor diesel. Repárese o reemplácese
	Válvula de Control de Flujo Operando Incorrectamente	Revise la operación de la Válvula Magnética de Control de Flujo del Agua (WFMV). Revise la operación del Interruptor de Temperatura del Agua (WTS3)
	Radiadores tapados, provocado por agua	Drene y limpie el sistema, llene con agua tratada
	Conjunto de potencia defectuoso (cabeza del conjunto o cilindro agrietados) que permiten la pérdida del agua por el escape	Reemplace la cabeza o el cilindro defectuoso.
	Formación de sedimento ó cal en la chaqueta del conjunto	Desarme y limpie el conjunto de potencia

El Motor Diesel Llega Apagado

Si el motor diesel llega apagado, revise todos los informes de camino disponibles y todos los reportes de trabajos previos y siga luego el siguiente procedimiento sugerido:

1. Cierre el interruptor de Baterías si está abierto. Revise el Panel Anunciador y los dos relevadores de retención (ETHR – Relevador de Retención de Temperatura del Motor Diesel; y GSDHR – Relevador de Retención de Interrupción del Gobernador) en busca de luces indicadoras o condición cerrada y revise todos los dispositivos de cierre por seguridad. Si se encuentra alguna luz indicadora encendida o algún dispositivo de cierre por seguridad disparado, determine la causa y corrija. Si no hay luces encendidas y ninguno de los dispositivos se encuentra disparado, revise que la bomba de combustible esté funcionando adecuadamente; si su operación es normal, desconéctela. Haga entonces una revisión completa del cárter a través de todas las tapas de inspección, en busca de goteo de agua, faldones de cilindro rotos, cilindros rayados, partículas metálicas en las superfi-

cias interiores o en los extremos interiores del bastidor del motor diesel. También revise en busca de decoloración de cualquiera de las bielas o tapas de cojinetes principales debido a calentamiento excesivo. Si se encuentra cualquiera de estas condiciones, será necesario efectuar reparaciones. Revise también:

- a. El alojamiento de la bomba de aceite lubricante en busca de señales de balero sobrecalentado.
 - b. El cárter en busca de agua en el aceite lubricante, verifique la viscosidad.
 - c. Nivel de agua apropiado en las mirillas indicadoras del tanque de agua.
2. Remueva las cubiertas de la cabeza del conjunto e inspeccione cada conjunto en busca de válvulas rotas o pegadas, brazos de los balancines rotos o vástago de empuje doblados, tuercas elevadoras flojas o faltantes, retenedores de válvulas flojos, tuercas candado flojas o cualquier condición anormal

- 3 Si no se encuentra nada anormal hasta este punto, abra las válvulas de alivio de los conjuntos y gire manualmente el motor dos revoluciones completas; no utilice el botón pulsador de Arranque. Mientras se esté girando manualmente, vea si no sale agua de las válvulas de alivio, escuche por ruidos anormales y "sienta" si no hay algún rozamiento o atoramiento en el motor diesel. Si no se encuentra nada, cierre las válvulas de alivio de los conjuntos, ponga en marcha la bomba de combustible y arranque el motor diesel.

NOTA: Si un motor diesel no enciende después de 20 a 30 segundos y las cremalleras en las bombas de inyección de combustible no abren a 11-13 mm. durante el arranque, probablemente no vá a arrancar. para evitar rayar a los cilindros o gastar las baterías, no continúe arrancando al motor diesel. Empuje la palanca de la flecha de arranque de cremalleras, si se cuenta con ella, o si lo permiten las reglas del ferrocarril, levante las cremalleras en solamente dos bombas de inyección a la posición de **CREMALLERA TOTAL** mientras que arranca. Si aún no enciende el motor, proceda a investigar otras causas posibles.

El Motor Diesel Llega Funcionando (HOLGANDO)

Si la locomotora llega con el motor holgando, revise:

En la Cabina del Operador

1. Que todos los interruptores de circuito en el panel de Control del Motor Diesel estén en posición de abiertos (ON)
2. Que los interruptores de la Consola de Control estén preparados para una operación apropiada. El interruptor de Campo Generador en la posición de fuera (OFF). El interruptor de Limite de Potencia (Punto 7) en la posición NORMAL
3. Que no haya luces de advertencia encendidas o campanas de alarma timbrando

4. Las válvulas de los frenos de aire ajustadas para operación apropiada
5. Todos los manómetros de aire indicando valores normales.
6. La palanca del inversor en la posición de **NEUTRAL**.
7. La presión del aceite lubricante a un mínimo de 20 lbs./pulg. cuad.
8. La presión del combustible a un mínimo de 40 lbs./pulg. cuad.

En el Compartimento del Frenado Dinámico

1. Revise las parrillas de frenado dinámico en busca de rejillas abiertas o quemadas, y aislamientos o barreras rotos.

En la Cabina del Motor Diesel

1. Los lados del motor diesel en busca de fugas de agua, de combustible o de aceite lubricante. ^{Δ TOT.}
2. Nivel del aceite lubricante (en o cerca de la marca de lleno "FULL")
3. La bomba de agua en busca de fuga del sello (busque goteo de agua en la plataforma).
4. Medidor de temperatura del agua (150-170 F).
5. Mirilla indicadora del nivel del agua (a una temperatura de 150-170 F, el nivel deberá estar en la marca FULL AT IDLE).
6. Que la tapa a presión de llenado de agua está asentada apropiadamente.
7. Revise la rotación del ventilador de radiadores, ya que como este es accionado a través del embrague magnético de corriente de Eddy, el mismo podrá estar o no estar girando. Para verificarlo, accione manualmente el relevador ECR2 para energizar al embrague y encender al ventilador

ADVERTENCIA: El ventilador de radiadores puede comenzar a girar debido a una demanda de enfriamiento desde el sistema de control de la locomotora. Mantenga las manos y la herramienta alejadas de las aspas al accionar el relevador ECR2 en forma manual. No intente darle mantenimiento al ventilador de radiadores hasta que el Interruptor del Embrague de Corriente de Eddy haya sido abierto.

En la Cabina de Radiadores

1. Revise el compresor de aire en busca de fugas de aire o de aceite. También verifique que el cigueñal del compresor esté girando.

PREPARACION PARA CLIMA FRIO

Lleve a cabo lo siguiente para ayudar a prevenir fallas por clima frío y posible paro en camino. Estas partidas son adicionales a las inspecciones normales del ferrocarril y a los procedimientos de abastecimiento en clima frío.

1. Asegúrese de que no existan agrietamientos en los ductos de hule para aire que van a los motores de tracción que pudiesen permitir la entrada de humedad. Inspeccione visualmente y palpe por fugas de aire con el ventilador de equipo funcionando.
3. Asegúrese de que no haya sellos rotos en las puertas del compartimento de control, lo que permitiría la entrada de humedad.
3. Asegúrese de que las puertas de "invierno/verano" entra la cabina del motor diesel y la cámara de distribución de aire estén aseguradas en la posición de abiertas (OPEN) para el invierno.
4. Asegúrese de que las válvulas de agua del calentador del combustible (si se cuenta con uno) estén abiertas (OPEN) y que el calentador esté operando adecuadamente.
5. Asegúrese de que el grado del aceite instalado para el gobernador sea para servicio en clima frío (5W-30 ó 10W-30, dependiendo de los requisitos del servicio del ferrocarril en clima frío).

6. Asegúrese de que los elementos del filtro del combustible estén limpios.
7. Asegúrese de que el cedazo del combustible esté limpio, si se usa.

NOTA: El manómetro de presión del combustible debe indicar un mínimo de 25 lbs./pulg. cuad. en el Punto 8 cuando se verifica en Auto-Prueba de Carga o en una Caja de Carga. De lo contrario, revise la limpieza de los elementos del filtro del combustible y del cedazo.

8. Asegúrese de que el caballaje durante la Auto-Prueba de carga sea el apropiado para cada punto. No deberá existir atascamiento del motor diesel. Si se produce una modulación del gobernador (que el punto Blanco se mueva de la posición de las 5:30 horas), verifique que los elementos del filtro del aceite lubricante estén limpios midiendo la caída de presión a través del filtro. Si están sucios, reemplace los elementos. Si el caballaje es bajo, revise las rpm del motor diesel. También asegúrese de que las rpm en holgar sean las correctas.
9. Asegúrese que la batería está en buenas condiciones y completamente cargada
10. Asegúrese que el regulador de voltaje este operando apropiadamente (74vcd en HOLGAR)
11. Si las reglas ferroviarias lo permiten, agregue alcohol al tanque de combustible para evitar congelamiento debido a la humedad acumulada. La proporción generalmente es de un galón de alcohol por 1000 galones de combustible
12. Si el motor gira sin arrancar, revise el eslabón de sobrevelocidad. La presión del gobernador de sobrevelocidad es alrededor de 200 lbs/pulg. cuad. (puede subir hasta 350 lbs/pulg. cuad. en menos de 10 grados F). Si el eslabón se comprime totalmente a una presión mayor de 120 lbs./pulg. cuad. o no comprime completamente, reemplace al eslabón de sobrevelocidad. Si la presión es menor de 95 lbs/pulg. cuad. reemplaza la válvula reguladora del gobernador de sobrevelocidad

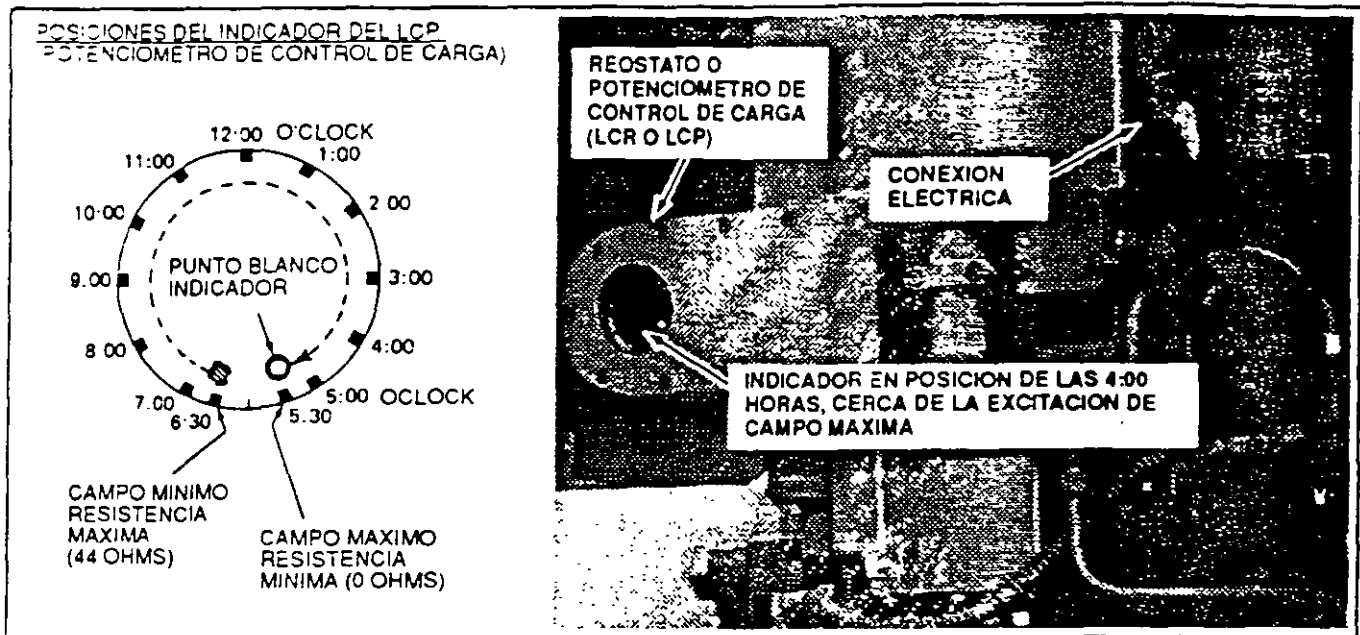


FIG. 2. POTENCIOMETRO DE CONTROL DE CARGA EN EL GOBERNADOR DE CONTROL DEL MOTOR DIESEL. E-38367-S

NOTA: La presión del aceite del gobernador de sobrevelocidad durante el giro del motor diesel (sin asistencia manual de las cremalleras) no deberá ser menor de 95 lbs./pulg. cuad. ni menor de 175 lbs./pulg. cuad. cuando el motor diesel alcanza la velocidad de HOLGAR. Se considera normal una presión del aceite de 200 lbs./pulg. cuad. o mayor.

GOBERNADOR DE CONTROL DEL MOTOR DIESEL

El gobernador de control del motor diesel puede indicar funcionamientos inadecuados en otros dispositivos del sistema de control de una locomotora. Observe el punto Blanco en el potenciómetro de carga (LCP-Potenciómetro de Control de Carga), Fig. 2, el contravástago (conexión del pistón de potencia) midiendo la cantidad de vástago expuesto, y use con otra información acerca de la locomotora, Tabla V. Mida al contravástago usando una escala para claro, Parte 147X1960, Fig. 3.

NOTA: Muchos gobernadores de control del motor diesel son cambiados o abiertos cuando la falla en realidad es debida a otro dispositivo o situación. Realmente, los gobernadores deberían ser la última parte de la cual sospechar ya

que estos tienen una historia de alta confiabilidad. Además, es un dispositivo muy complicado que requiere de habilidades y equipo de prueba especiales para ajustarlo. La rotura del sello y abertura de la cubierta generalmente producirá mayores problemas de los que resuelve!

Los cuatro diagramas de flujo de la Fig. 4 muestran al gobernador modulador de control del motor diesel operando en distintas modalidades.

1. CONDICIONES NORMALES – POTENCIA
2. CONDICIONES NORMALES – FRENADO DINAMICO
3. ARRANQUE DEL MOTOR DIESEL
4. CONTROLES DE MOTOR CALIENTE

Note la LEYENDA e la esquina inferior derecha de la figura para los símbolos empleados en los diagramas

EQUIPO ROTATORIO

La Tabla VII proporciona información sobre los motores de tracción y alternadores para detectar fallas en el equipo rotativo.

TABLA V,
DIAGNOSTICO PARA DETECCION DE FALLAS EN EL GOBERNADOR

Línea	Modalidad	RPM Motor Diesel	Nivel de Aceite del Gobernador	Aceite Limpio	Cilindro de Contravástago (pulgadas)	Potenciómetro de Carga*	Cremalleras de Combustible	El Gobernador está?	Falla u Observaciones
TODOS LOS GOBERNADORES DEBERIAN PARECERSE A ESTE									
1	Muerto	0	Ato/OK	Si	Cualquiera	Cualquiera	0-3 mm	OK	Ninguna
2	Arranque	100-	Ato/OK	Si	0.7-0.8	MIN	11-13 mm	OK	Debe amancar rápidamente
3	Holgar	450	OK	Si	1 ₂	MAX	5-6 mm	OK	Baja marcha en holgar está bien
4	FSNL	1050	OK	Si	7/8-1	MAX	6-7 mm	OK	Sin carga, ni frenado dinámico
5	PUNTO B	1050	OK/Bajo	S	11/32	4-5	OK	OK	Carga Piena
EL GOBERNADOR ESTA BIEN, PERO NECESITA ALGO DE AYUDA									
6	Holgar	Cualquiera	Equivocado	Si	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	OK?	Drene o agregue aceite limpio
7	Holgar	OK	OK	Si	Oscila	Cualquiera	Cualquiera	OK?	Ajuste la válvula de aguja estabilizadora
8	Holgar	OK	OK	Si	Oscila	Cualquiera	Cualquiera	OK?	Estacionamiento de cremalleras gastado/rozando
EL GOBERNADOR ESTA BIEN, PERO EXISTEN PROBLEMAS EN OTRAS PARTES									
9	Muerto	0	Ato/OK	Si	Cualquiera	Cualquiera	4-7	OK	NO SE ARRANQUE. SE DESBOCARA!!!
10	Arranque	100-	Ato/OK	Si	0.7-0.8	MIN	2-10 o 14-	OK	Cremalleras mal ajustadas/Palanca de combustible mala o estacion de sobre-velocidad no está bien.
11	Holgar	450	OK	S	No 1-pulgada	Cualquiera	5-6 mm	OK	Cremalleras mal ajustadas.
12	Holgar	Equivocadas	OK	Si	1 ₂	Cualquiera	5-6 mm	??	Desconecte/vuelva a verificar (Baja marcha en holgar?)
13	PUNTO B	Atoradas	OK/Bajo	Si	0.35-	Max	Bajas	OK	Estacionamiento de cremalleras pegado/trabado
14	PUNTO B	1050	OK/Bajo	Si	0.344	Hacia abajo	Bajas	OK	Reductor de temperatura (OS)
15	PUNTO B	1050	OK/Bajo	Si	0.344	Hacia Abajo	Bajas	OK	Cremalleras ajustadas bajas. (Línea 15 - Línea 14)
16	PUNTO B	1050	OK/Bajo	Si	0.35-	MAX	OK, Altas	OK	Cremalleras ajustadas altas
17	PUNTO B	1050	OK/Bajo	Si	0.35-	MAX	Bajas	OK	La excitación está baja
18	PUNTO B	1050	OK/Bajo	Si	0.344	Hacia abajo	OK	OK	La excitación está alta si el cabillaje está bien (OK)
19	PUNTO B	1050	OK/Bajo	Si	0.344	Hacia abajo	OK	OK	Motor débil si el cabillaje es bajo (Línea 19 - Línea 18)
20	PUNTO B	Atoradas	OK/Bajo	Si	0.7-0.8	MIN	11-13	OK	Oscilando? Turbo mal orden. Línea de aire a gobernador?
21	PUNTO B	Variable	OK/Bajo	S	Var	Var	Var	OK	Modulación si opera EGR
EL GOBERNADOR ESTA FALLADO Y DEBERA REEMPLAZARSE									
22	Holgar	Equivocadas	OK	Si	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Mal	Ajustes de velocidad perturbados
23	PUNTO B	Equivocadas	OK/Bajo	Si	0.3-0.5	Cualquiera	Cualquiera	AMal?	Está modulando, a menos que EGR esté arriba (UP)
24	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	No	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Mal	El gobernador necesita ser reparado
25	Arranque	100-	??	Si	1-	?	0-4 mm	Mal	Gobernador defectuoso Reemplácese
26	Arranque	100-	Ato/OK	Si	No	0.7-0.8	Cualquiera	Mal	Límite de combustible fuera de ajuste

* La posición del Potenciómetro de Control de Carga o "OAC/PC" del gobernador de control es relativa a la posición horaria Fig. 2

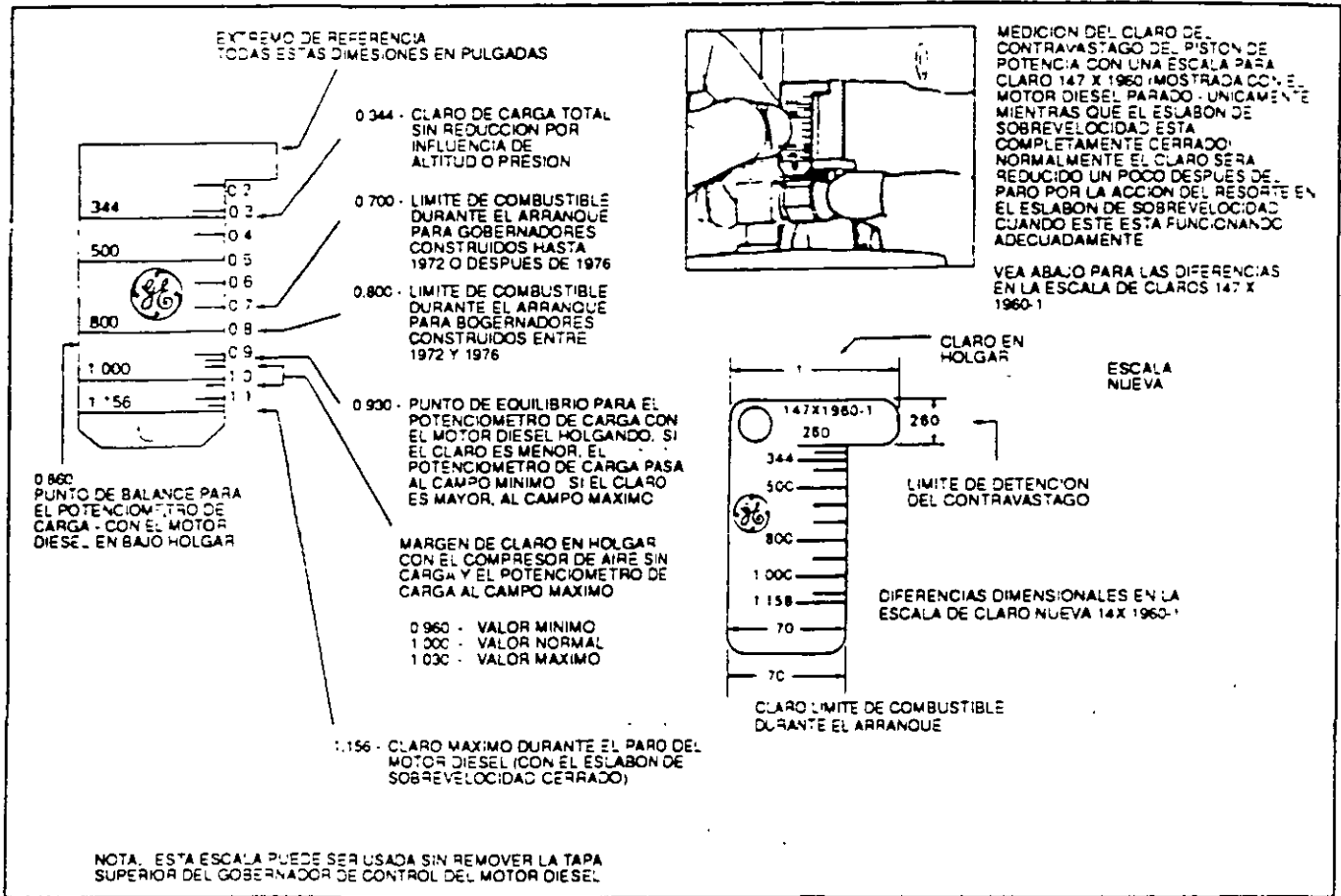


FIG. 3. EXCALA DEL CLARO DEL PISTON DE POTENCIA DEL GOBERNADOR. E-32440 S

EQUIPO DEL TRUCK Y ENGRANAJE DE TRACCION

La Tabla VIII proporciona sugerencias para detectar fallas en el equipo de los trucks y en el engranaje de tracción de la locomotora.

EQUIPO AUXILIAR

Refiérase a la Tabla IX cuando se esté detectando fallas en el equipo auxiliar, tal como el calentador de cabina o la corneta de aire.

NOTAS:

TABLA VI, DETECCION DE FALLAS DEL EQUIPO DE CONTROL

Problema	Causa Posible	Corrección
El motor diesel no arranca cuando se oprime el botón de arranque	Interruptor de baterías o circuito de control ABIERTOS	Cierre el interruptor de baterías o el del circuito de control
A. Contactores de arranque no CIERRAN	Circuito abierto en el alambrado de control. Relevador de la Bomba de Combustible ABIERTO	Verifique si está abierto el circuito en el Botón de Arranque, o en los contactores GS+ ó GS- de la bobina de operación. Reparese.
	Bobina de operación o puntas de contacto defectuosas	Reemplace la bobina o las puntas
	Trabamiento mecánico del contactor	Reparese o reemplacese.
B. Contactores de arranque cierran o bombean pero el motor diesel no gira	Baterías descargadas	Recargue o reemplace las baterías Verifique la carga de baterías
	Conexiones defectuosas en los cables de potencia	Repare las conexiones
El motor diesel gira pero no arranca.	Baterías muy frías para dar una velocidad suficiente de arranque. Vea esta misma partida bajo la Tabla IV "Motor Diesel"	Puentee con las baterías de una locomotora que esté trabajando
PRECAUCION: Observe la polaridad al puentear baterías; de lo contrario, se destruirán los semiconductores en los circuitos de control.		
El motor diesel arranca pero la locomotora no se mueve	Palanca reversora en NEUTRAL	Pongala en marcha (FORWARD) o en reverse (REVERSE)
	Interruptor o alambrado del regulador defectuoso	Reparelo o reemplacelo
Reducción de potencia a altas velocidades de la locomotora	Los contactores necesarios no están siendo energizados o las puntas no hacen contacto para reconectar a los circuitos de potencia arriba de la velocidad de transición	Verifique la operación correcta de los contactores. Puede no estar disponible la señal de velocidad.
Baterías descargadas	Cables o alambres defectuosos	Revise y repare
	Equipo de carga defectuoso	Revise y repare
	Fuga o descarga debido a material corrosivo	Limpie las baterías, particularmente alrededor de las terminales
Las baterías usan cantidad excesiva de agua	Carga excesiva	Reduzca el ajuste del regulador de voltaje
	Corrosión en las terminales	Limpie y aplique vaselina a las terminales
	Celda de batería en corto circuito	Reemplace la bandeja de la batería defectuosa

TABLA VII, DETECCION DE FALLAS EN EL EQUIPO ROTATORIO

Problema	Causa Posible	Corrección
Falla de Rodamientos	Lubricación excesiva o deficiente	Siga las instrucciones de lubricación en el manual de mantenimiento
	Suciedad	Conserve el aceite y la grasa libres de contaminación
	Picaduras ocasionadas por arqueos o armaduras a tierra	Reemplace el rodamiento
Escobillas quebradas	Conmutador ovalado	Tornee el conmutador
	Baja tensión de resorte de escobilla	Ajuste al valor correcto o reemplace la escobilla
	Vibración del motor, causada por patinamiento de ruedas, vía estos aspera, suspensión de nariz floja o engranes malos	Apriete los tornillos de suspensión si estos se encuentran flojos. Reemplace las escobillas. Inspeccione los engranes
	Conmutador áspero, puntos quemados, puntos planos o barras altas	Pula el conmutador esmerilándolo
Problemas con el conmutador	Conmutador con bordos causados por arqueos	Pula el conmutador esmerilándolo, limpie las ranuras
	Barras asperas causadas por sobrevelocidad o barras elevadas debido a calentamiento intenso	Observe los límites máximos de velocidad y corrientes excesivas de los motores cuando la locomotora no se está moviendo. Pula esmerilando
	Acanalamiento o desgaste de las barras del conmutador ocasionando depresiones en el cobre	Revise la longitud de las escobillas (baja presión de escobillas) y las condiciones de operación (cargas muy ligeras y condiciones atmosféricas adversas).
	Arrastre del cobre sobre los extremos de las ranuras para	Adquiera escobillas de mejor grado igualar la contaminación atmosférica. Verifique que no haya vibración o baja presión de las escobillas.
Arqueos	Escobillas cortas, quebradas o pegadas	Reemplace las escobillas; cámbielas cuando se hayan desgastado al largo mínimo permitido
	Conmutador aspero o excentrico	Pula esmerilando hasta que quede terso y concéntrico dentro de 0.001 pulg.
	Baja presión del resorte de	Ajustese al valor correcto escobilla
	Sobrevelocidad	Observe los límites máximos de velocidad

TABLA VII, DETECCION DE FALLAS EN EL EQUIPO ROTATORIO (Cont.)

Problema	Causa Posible	Corrección
Circuito de armadura a tierra	Armadura a tierra, polos a tierra, portaescobillas a tierra	Levante todas las escobillas, aísle la tierra a la armadura, interpolos y portaescobillas. Si la terminal AA todavía muestra tierra, remueva el cable y conecte los portaescobillas de las 3 y las 9 horas y verifique nuevamente.
Megger Bajo	Humedad, suciedad	Use un medidor Simpson (no digital). Mida volts - cobre a tierra. Si hay voltaje indica humedad Hornee o seque.

TABLA VIII, DETECCION DE FALLAS DEL EQUIPO DEL TRUCK Y DE ENGRANAJE TRACCION

Problema	Causa Posible	Corrección
Suspensión de motor floja	Suspensión de nariz vulcanizada desgastada o dañada	Reemplace las almohadillas
Ruedas planas	Aplicación de frenos inadecuada Aparejo de frenos ajustado muy apretado	No se aplique los frenos de aire o dinámico de manera que se deslicen las ruedas -- Afloje el aparejo de frenos
Rueda quebrada	Rueda defectuosa	Reemplace la mancuerna

TABLA IX, DETECCION DE FALLAS DEL EQUIPO AUXILIAR

Problema	Causa Posible	Corrección
Calentador de cabina inoperante	Interruptor de circuito ABIERTO	CIERRE el interruptor
	Motor del ventilador inoperante	Revise por escobillas cortas, reparese
Los limpiabrisas no funcionan	Válvula de suministro de aire cerrada	Abra la válvula
	Motor impulsor de aire trabado	Lubrique el motor de aire
Lamparas no encienden	Focos quemados	Reemplace los focos
	Circuito corto o abierto Interruptor de circuito auxiliar abierto (OPEN)	Repare el circuito CIERRE el interruptor del circuito
No opera la corneta	Válvula de suministro de aire cerrada	ABRA la válvula
	Diafragma de la cometa sucio, dañado o doblado	Limpielo, reparelo o ajústelo.

**OPERACION DE SISTEMAS
DE TRANSPORTACION**

2901 EAST LAKE ROAD
ERIE PENNSYLVANIA 16531

PRINTED
IN
U.S.A.
E

SISTEMAS LOCOMOTORAS SUPER 7

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	1
SISTEMAS DE SOPORTE DEL	
MOTOR DIESEL	2
SISTEMAS DE AIRE	2
Sistema de Aire del Equipo	2
Sistema de Aire del Motor Diesel	3
Puertas Verano/Invierno	3
SISTEMA DE AGUA	4
Definición	4
Operación	4
Embrague de Corrientes de Eddy	5
SISTEMA DE ACEITE LUBRICANTE	6
Definición	6
Flujo del Aceite Fuera del Motor Diesel	7
Flujo del Aceite Dentro del Motor Diesel	7
SISTEMA DE COMBUSTIBLE	8
SISTEMA DEL GOBERNADOR	
DE SOBREVOLTAJE	9
SISTEMAS ELECTRICOS	10
SISTEMA DE ARRANQUE DEL MOTOR	
DIESEL Y DE LA BOMBA	
DE COMBUSTIBLE	10
SISTEMA DE CARGA DE BATERIAS	10
SISTEMAS DE PROPULSION	13
Transición del Alternador	13
MONITOREO Y PROTECCION DE	
LOS SISTEMAS	14
SISTEMA DE CONTROL DE	
EXCITACION CHEC	17
Sistema de Control de Adherencia	
SENTRY	22
SISTEMA DE FRENADA DINAMICO	24
General	24

INTRODUCCION

Esta sección cubre los varios sistemas de soporte del motor diesel, sistema eléctrico y de frenos de aire de la locomotora Super 7, así como las interfases entre ellos. La intención es proporcionar una explicación de como las partidas individuales del equipo contribuyen al funcionamiento de cada sistema pertinente. Esto ayudará al personal de mantenimiento a diagnosticar los malos funcionamientos y a determinar el procedimiento correcto a seguir para resolver los problemas. También se intenta que se use en conjunto con la Sección Q, CALIFICACION Y DETECCION DE FALLAS; Sección 2, SISTEMAS DE FRENOS DE AIRE y Sección 9, MOTOR DIESEL Y SUS COMPONENTES para diagnosticar los problemas cuando estos ocurran.

Debe notarse que existirán variaciones en los sistemas entre los diferentes modelos de locomotoras y entre clientes ferroviarios. También, debido a la complejidad de los sistemas, hemos tomado libertades en el método de presentación. Algunos sistemas son presentados como diagramas y algunos como dibujos lineales o con fotografías. En todos los casos, se intenta que los diagramas y los dibujos sean para la orientación general del personal.

NOTA: Los números de clasificación de productos General Electric "5" para los dispositivos rotatorios y "17" para los dispositivos de control, generalmente son omitidos al hacer referencia al tipo de pieza o números de identificación.

Estas instrucciones no pretenden cubrir todos los detalles o variaciones del equipo ni considerar todas las posibles contingencias que puedan presentarse en relación con la instalación, operación o mantenimiento. Si se desea mayores informaciones o si se presentaran problemas en particular no suficientemente cubiertos para los propósitos del comprador, el asunto deberá referirse a General Electric Company. Cualquiera disposición nacional, regional o local que se aplicable, o reglamentos de seguridad o de operación de la empresa, deberán tener prioridad sobre cualquier instrucción indicada en este manual. G.E. no tiene la obligación de mantener actualizado este material con posterioridad a su publicación original.

NO SE GARANTIZA PRECISION, COMERCIALIZACION O IDONEIDAD PARA UN PROPOSITO EN PARTICULAR

Verifiquense los números de las piezas, herramientas, o material utilizando los Catálogos de Piezas de Repuesto o de Herramientas, o establezcase contacto con el representante de General Electric para asesoramiento.

No realizar pedidos en base a esta publicación.

MATERIAL DE
CAPACITACION

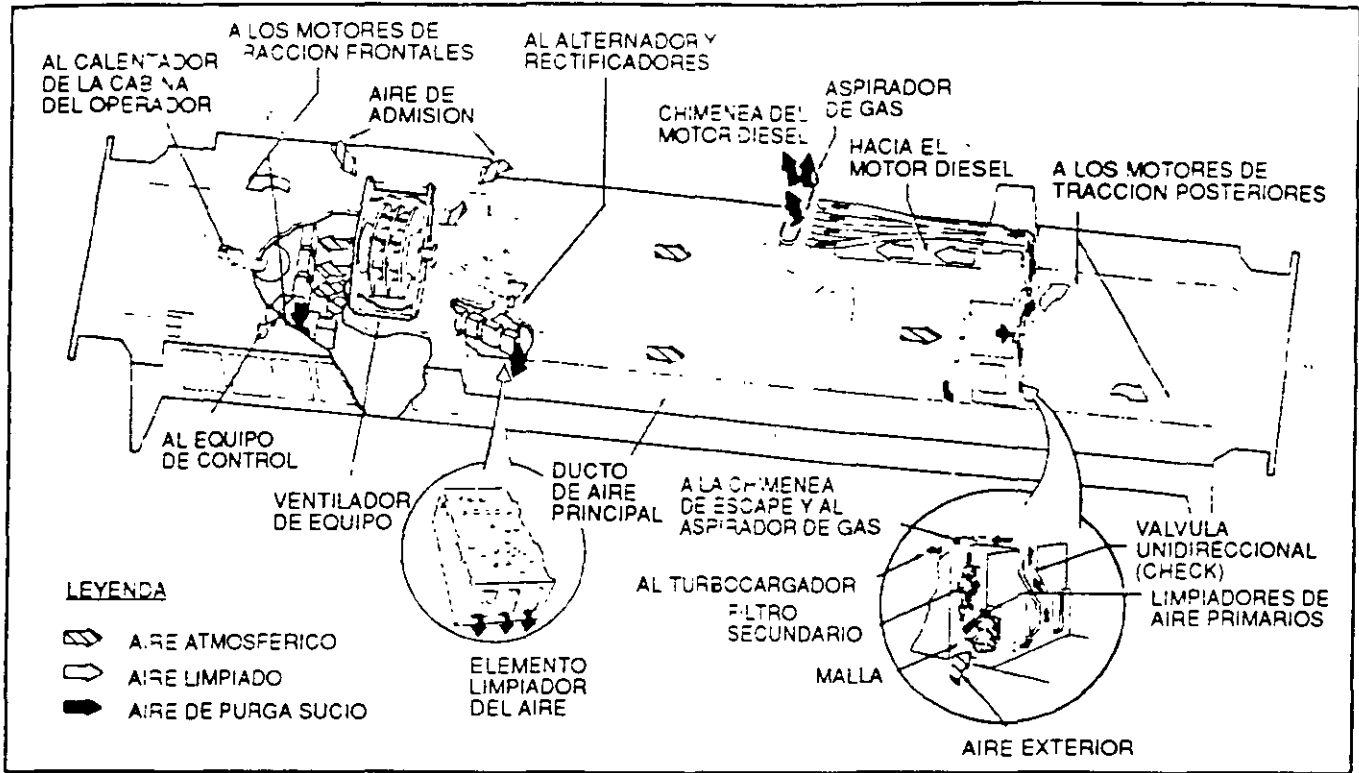


FIG 1. SISTEMAS DE AIRE DE CUATRO Y SEIS EJES TÍPICOS. E-39096-S

SISTEMAS DE SOPORTE DEL MOTOR DIESEL

SISTEMAS DE AIRE

Sistema De Aire del Equipo (Fig. 1)

El aire entra a través de mallas en ambos lados de la locomotora. El ventilador de equipo mete este aire hacia el ducto de aire principal, el cual se extiende casi a todo lo largo de la locomotora entre los dos largueros principales, la parte superior de la plataforma y las placas inferiores que se extienden entre los dos largueros principales.

El aire presurizado fluye tanto hacia adelante como hacia atrás del ventilador dentro del ducto de aire principal. Este aire fluye a través de los limpiadores de aire de plástico localizados en el ducto, luego hacia los motores de tracción, alternador de tracción, generadores auxiliares, compartimento de control, paneles rectificadores, cabina de operación y compartimento de frenado dinámico de gama extendida.

El aire de descarga desde el alternador, paneles rectificadores, excitador y generador auxiliar, presuriza la cabina del motor diesel. Esto excluye el aire sucio externo de la cabina cuando se cierran las puertas.

Cada sección de los varios limpiadores de aire posee 54 vórtices tubulares individuales, como se muestra en la Fig. 2. Cada tubo, Fig. 3, actúa como un separador de suciedad ciclónico en miniatura. El aire de admisión pasa por las aspas rotativas en los tubos, las que producen el arremolinamiento del aire. Las partículas de suciedad, siendo pesadas, se desplazan al exterior y eventualmente salen por el extremo distante del tubo exterior transportadas por el aire de purga. El aire limpio arremolinado en el centro se descarga en el ducto de aire para el enfriamiento del equipo

Las aberturas en el extremo de cada sección de panel, Fig 2, permiten que escape el aire de purga con la suciedad ya separada. Este es descargado continuamente de la locomotora a través de los orificios de salida bajo el bastidor inferior o hacia arriba a través del aspirador de la chimenea del motor diesel

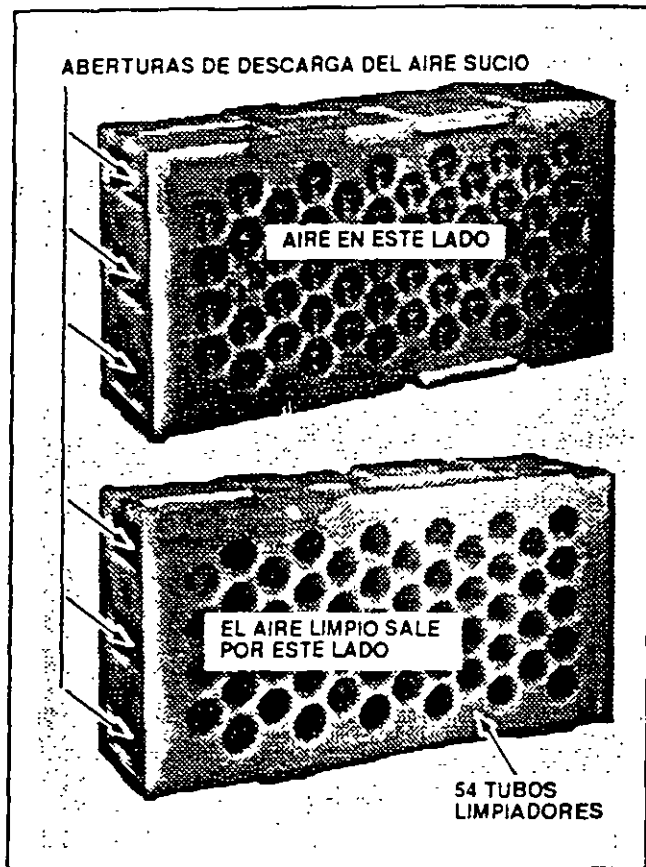


FIG. 2. LIMPIADOR DE AIRE DE PLASTICO, AMBOS LADOS. E-18619A-S

Sistema de Aire del Motor Diesel (Figs. 1 y 4)

El sistema limpiador de aire del motor diesel está localizado entre la cabina del motor diesel y la cabina de radiadores. El aire del exterior entra a ambos lados de la locomotora a través de admisiones de aire protegidas con malla y limpiadores de aire primarios de plástico idénticos a los limpiadores del aire del equipo en el bastidor inferior. Estos están localizados justo sobre los pasillos de la plataforma. El aire limpiado se recolecta en el pleno. Este es arrastrado a través de filtros de papel secundarios hacia la admisión del turbocargador, y después bajo presión a los múltiples de admisión de aire del motor diesel.

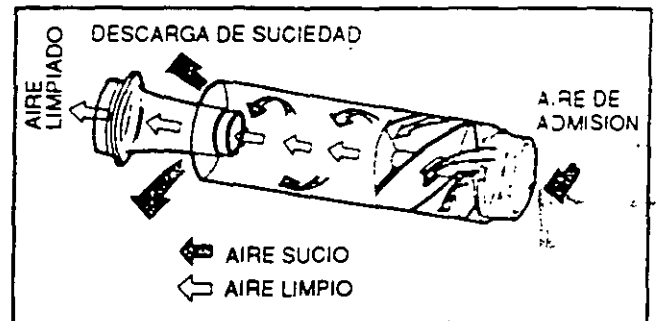


FIG. 3. TUBO LIMPIADOR DE AIRE. E-18620-S

PRECAUCION: Las secciones del limpiador de aire de plástico deben de ser instaladas apropiadamente tanto en el motor diesel como en los sistemas de aire del equipo. Asegúrese que los orificios de descarga terminal del aire de purga coincidan con aquellos en el ducto de descarga y que el aire de admision golpee primero las aspas rotativas. Hay cuatro maneras mediante las cuales puede ser armado el limpiador, pero solamente una de ellas es la correcta. Algunas veces se utilizan zondas o varillas de rechazo para permitir la instalación unicamente de la manera apropiada

El aire de purga sucio es descargado a través de los tres orificios en el extremo de cada limpiador primario hacia un ducto de aire. De ahí el aire de purga es descargado por la chimenea, utilizando un aspirador que se encuentra en la misma. Una válvula unidireccional (check) evita que los gases de escape del motor diesel entren al sistema de aire limpio a través del ducto de aire de purga.

Puertas Verano/Invierno (Fig. 5)

Las locomotoras Super 7 están equipadas con una puerta "verano/invierno" montada en la mampara entre la cabina del motor diesel y la cabina de radiadores, cerca de la base del tanque del filtro de aceite. Durante el invierno, la nieve o el hielo pueden bloquear las tomas de aire externas u obstruir los filtros de inercia. Si esto sucede, esta puerta proporciona un medio alternativo para la admisión del aire hacia los filtros secundarios del motor diesel.

La puerta no es un dispositivo automático y necesita ser abierta previa a su funcionamiento en invierno y cerrada para su funcionamiento durante el verano.

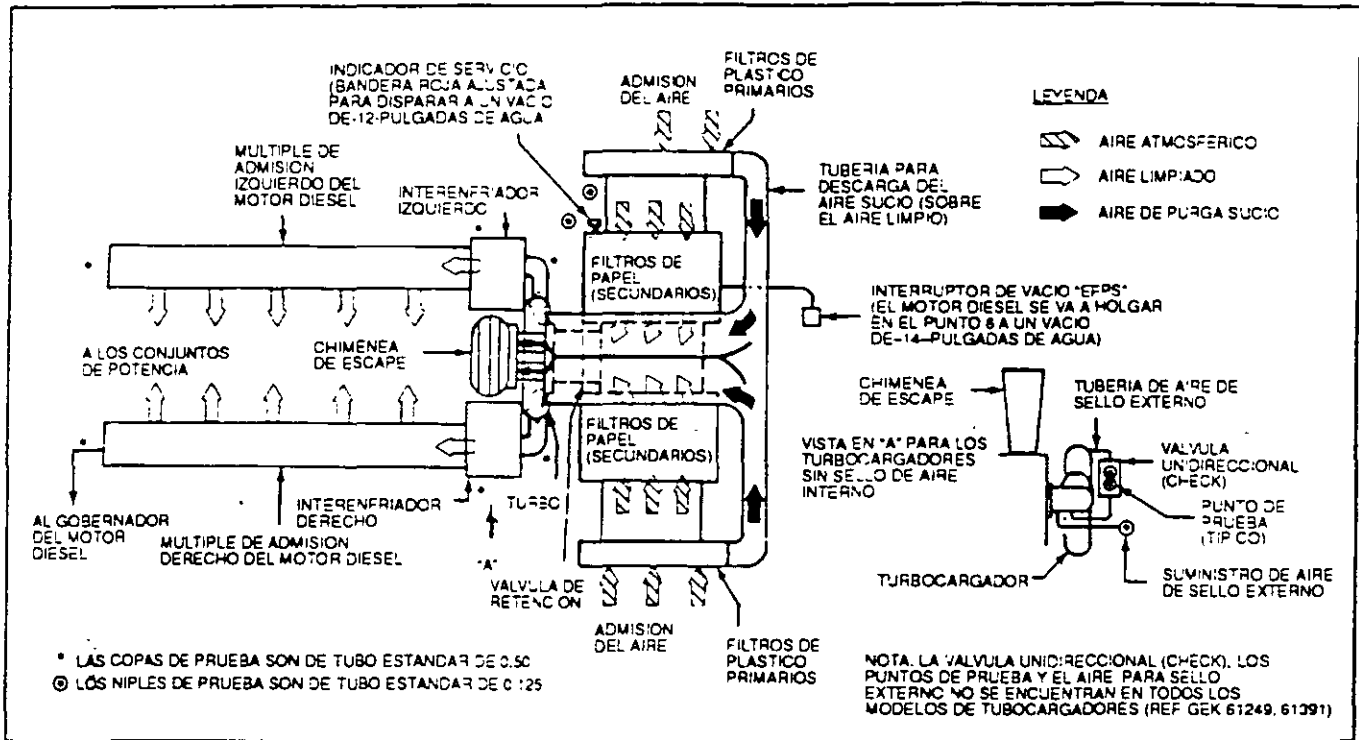


FIG. 4. DIAGRAMA ESQUEMATICO DEL AIRE DEL MOTOR. E-34186-S

Para asegurar un suministro adecuado de aire disponible, un interruptor de vacío EFPS (Interruptor de Presión del Filtro del Motor Diesel), regresa el motor a la modalidad de HOLGAR, acciona la alarma de la línea de tren, e ilumina una luz roja ENGINE AIR FILTER (FILTRO DE AIRE DEL MOTOR DIESEL) en el panel de Control del Motor Diesel.

SISTEMA DE AGUA (Fig. 6)

Definición

El sistema de agua para enfriamiento de la locomotora mantiene una temperatura de operación del motor diesel casi constante a través de todo su margen de carga y con amplias variaciones de la temperatura ambiente. Se utiliza un sistema presurizado del tipo radiador seco, el cual mantiene la temperatura dirigiendo el agua para enfriamiento dentro o fuera de los núcleos de los radiadores y encendiendo y apagando al ventilador enfriador de los radiadores. El agua para enfriamiento – que sale caliente del motor diesel fluye ya sea hacia los núcleos de los radiadores o hacia el tanque de expansión, dependiendo de si las válvulas de mariposa están abiertas o cerradas, Fig 5.

Operación

Las temperaturas del agua para enfriamiento son detectadas por interruptores de temperatura instalados sobre el tanque de expansión. Los siguientes son los niveles de temperatura que accionan distintas modalidades de operación en el sistema de enfriamiento.

Interruptor Sensor de del Temperatura	Temperatura Agua para Enfriamiento	Evento
WTS3	>180 F	Las válvulas de mariposa se mueven para permitir que el agua entre a los radiadores
WTS1	>195 F	El embrague de corrientes de Eddy se acciona a baja velocidad
WTS2	>200 F	El embrague de corrientes de Eddy se acciona a alta velocidad

Los interruptores de temperatura están diseñados para accionar a la temperatura indicada y salir a aproximadamente 8 F mas abajo de la temperatura indicada

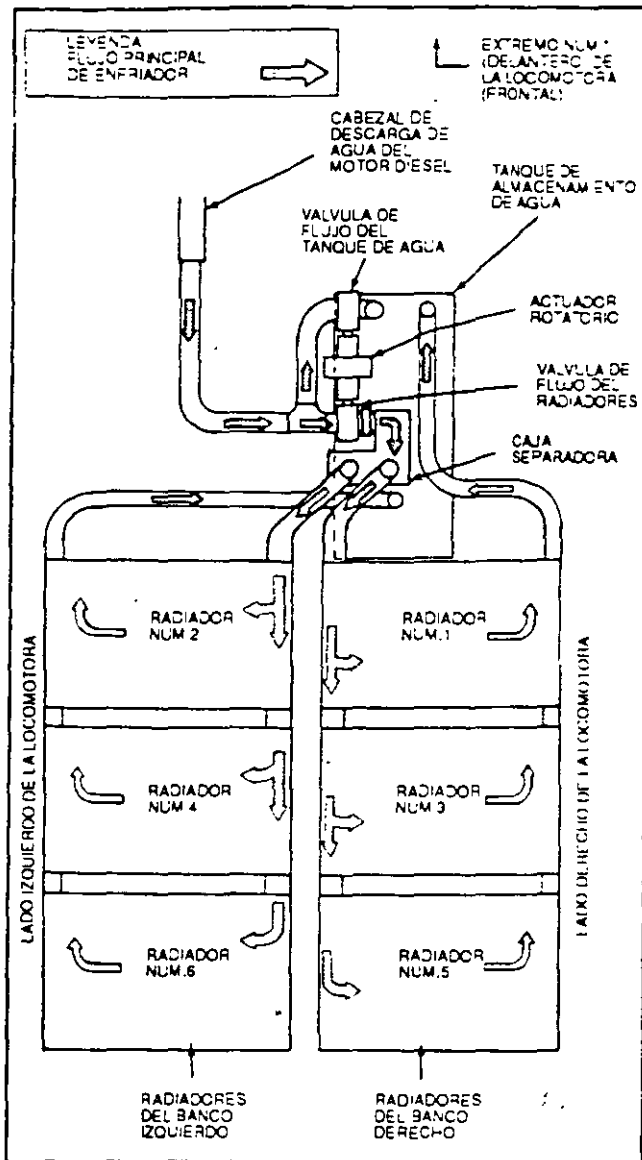


FIG. 5. FLUJO DE AGUA A TRAVES DE LA VALVULA DE CONTROL Y RADIADORES. E-34188-S

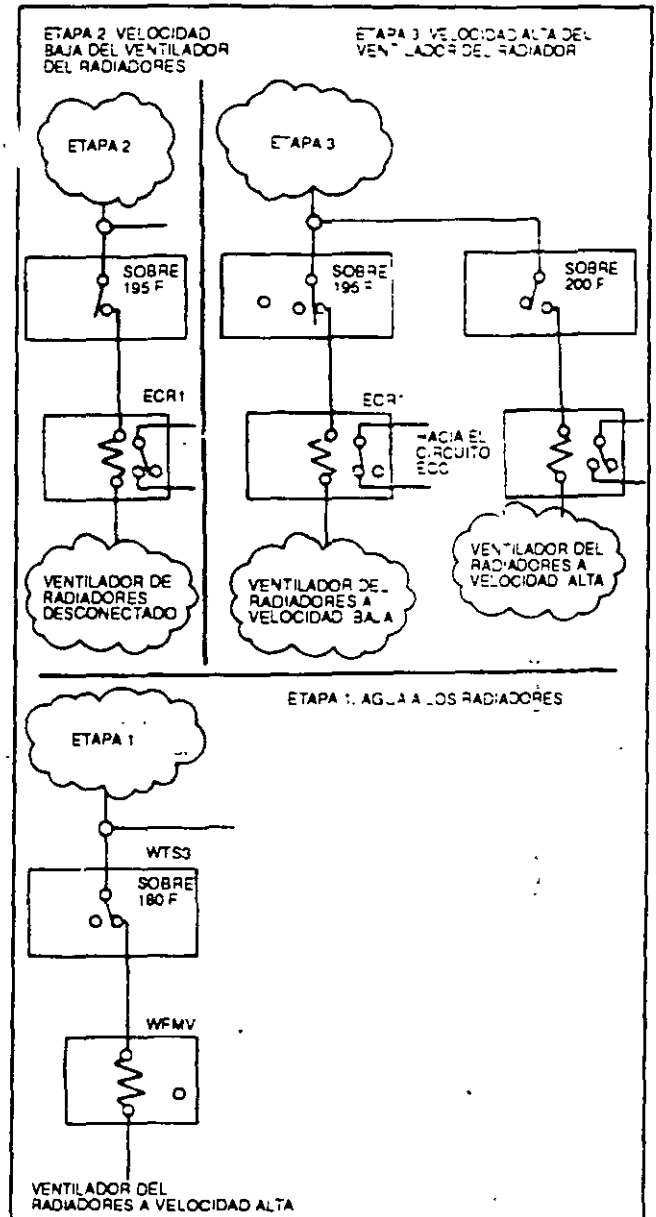


FIG. 6. TRES ETAPAS DE CONTROL DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE ENFRIAMIENTO DEL MOTOR. E-39097-S

Embrague de Corrientes de Eddy

En la cabina de radiadores se localiza un ventilador para propulsar aire a través de los radiadores en el proceso de enfriamiento. A pesar de que el engrane impulsor del ventilador está acoplado directamente al motor diesel, la velocidad del ventilador está controlada por un embrague de corrientes de Eddy. El embrague está controlado por dos interruptores de temperatura (WTS-1 y WTS-2), Fig. 6, localizados en el múltiple de interrup-

tores de temperatura, el cual es parte del arreglo del amplificador de flujo.

Estos interruptores tienen una responsabilidad de "monitoreo de la temperatura de enfriamiento". Cuando la temperatura del enfriador es mayor de 195 F pero no excede de 200 F, WTS-1 acciona al relevador ECR-1 permitiendo una predeterminada cantidad de corriente que fluya al embrague de corrientes de Eddy, causando un

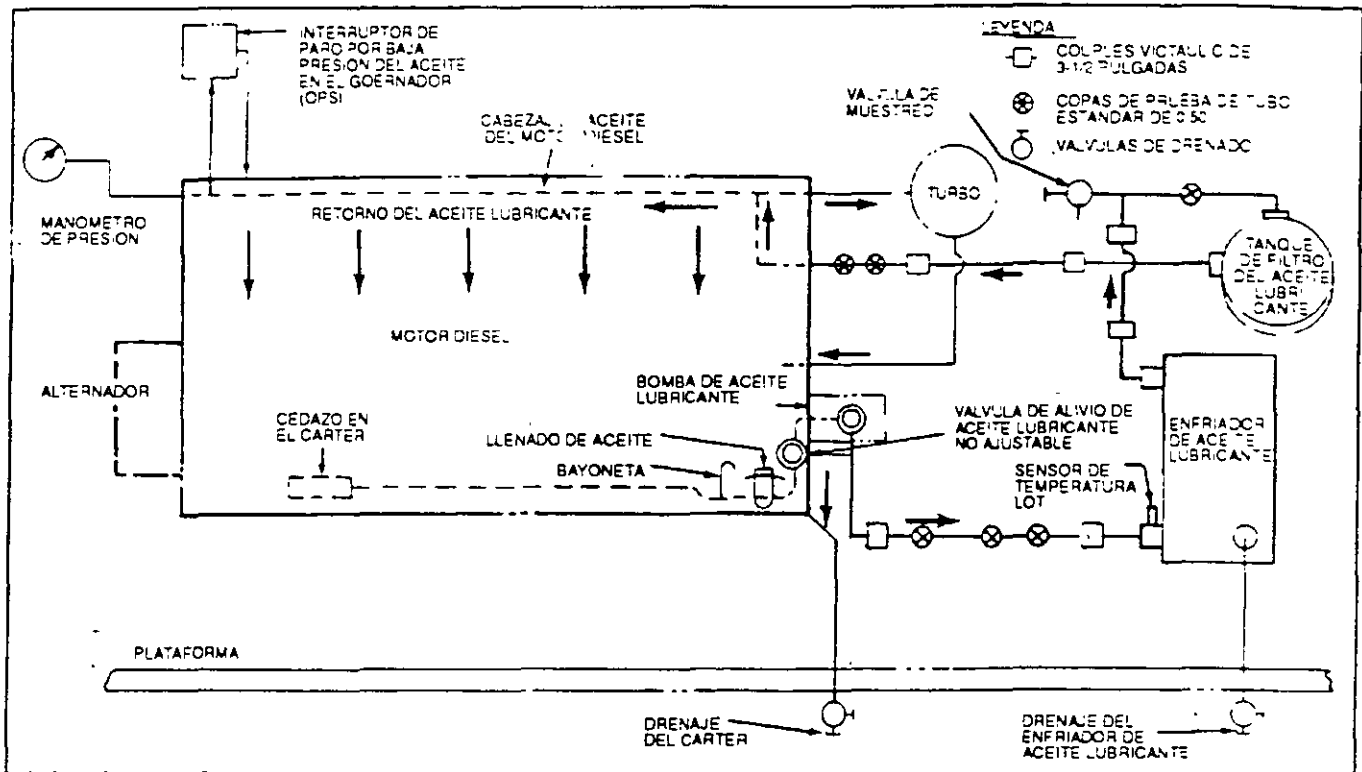


FIG. 7. DIAGRAMA ESQUEMATICO DE LA TUBERIA DE ACEITE LUBRICANTE. E-34189-S

giro lento del ventilador de radiadores: Conforme aumenta la temperatura del enfriador arriba de 200 F, WTS-2 acciona al relevador ECR-2 y una corriente mayor es entregada al embrague, causando un giro más rápido del ventilador. Este ciclo se invierte a medida que la temperatura del enfriador disminuye. Cuando la temperatura del enfriador cae por debajo de 192 F, WTS-2 abre y hace caer a ECR-2, reduciendo la velocidad del ventilador de radiadores a baja. Luego, cuando la temperatura cae por debajo de 187 F, WTS-1 abre, haciendo caer a ECR-1, y deteniendo al ventilador.

SISTEMA DE ACEITE LUBRICANTE (Fig. 7)

Definición

El sistema de lubricación del motor diesel proporciona lubricación a presión a los cojinetes dentro del motor diesel y absorbe el calor producido por la fricción y la combustión.

El sistema de aceite lubricante es del tipo de flujo completo. Todo el aceite usado circula a través del filtro de aceite. Esto significa que ninguna válvula en derivación o disposición de algún tipo permitirá que aceite sin filtrar circule a través del sistema si el filtro se llegara a ocluir.

Esto evita que aceite sin filtrar, y los materiales extraños dañinos que este pudiera contener, contaminen al motor diesel y a sus componentes. En el gobernador se provee un mecanismo sensor de baja presión de aceite. Si la presión del aceite lubricante se redujera a punto que sea inadecuada para un rendimiento total, el motor diesel reducirá su velocidad y la potencia de salida para compensar. Si la presión del aceite lubricante continúa bajando, el motor se detendrá. Esto sucede en motores diesel con gobernadores moduladores (sin trinquetes de Restablecimiento).

El sistema de lubricación consiste de los siguientes componentes de acuerdo con el orden de flujo del aceite, Fig 7:

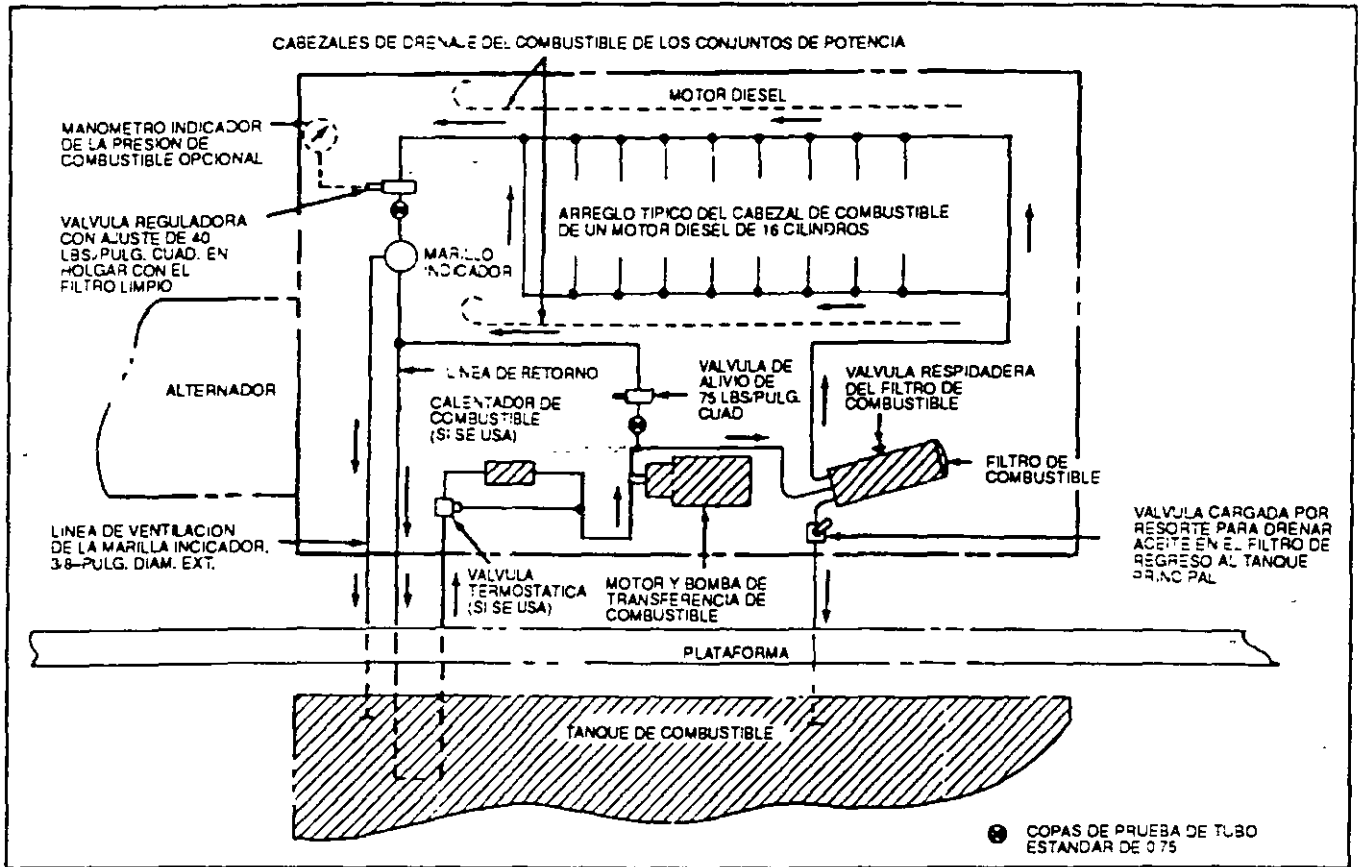


FIG. 8. DIAGRAMA ESQUEMATICO DEL COMBUSTIBLE (SISTEMA PARALELO DE BAJA PRESION).
E-29355B-S

1. Cárter del Motor Diesel
2. Bomba
3. Válvula de Alivio
4. Enfriador
5. Filtro
6. Sistema de Abastecimiento al Motor Diesel

Una charola colectora de aceite está atomillada al bastidor principal para encerrar la parte interior del cárter y para retener el suministro de aceite. El orificio para llenado de aceite está sellado mediante una tapa de llenado expandible auto-sellada. Una bayoneta mide el nivel de aceite del cárter.

Flujo del Aceite Fuera del Motor Diesel

La descarga del aceite desde la bomba es canalizada al enfriador de aceite. Una válvula de alivio protege al sistema contra presión excesiva. Conforme el aceite pasa a través del enfriador, el agua que flota por los tu-

bos dentro del enfriador remueve el calor del aceite. El aceite entonces pasa a través del filtro y es canalizado hacia la cubierta del extremo libre del motor diesel.

Flujo del Aceite Dentro del Motor Diesel

El cabezal principal de abastecimiento al motor diesel y a los pasajes secundarios dentro del bastidor principal conducen al aceite a todos los cojinete de cada banco). El aceite entra el cigueñal desde los cojinetes principales y fluye a través de orificios en la flecha hacia los cojinetes del muñón del cigueñal.

El aceite pasa del muñón hacia el perno articulado. Lubrica al perno articulado y pasa a través de un orificio en las bielas principal y articulada para lubricar los pernos del pistón. El aceite pasa de ahí hacia los pistones. Este es sacudido alrededor de la cámara bajo la corona de cada pistón. Este enfría la corona del pistón y luego fluye hacia afuera a través de un orificio de regreso hacia el cárter desde el interior de la falda del pistón.

El aceite que entra a los cuatro cojinetes del árbol de levas es conducido longitudinalmente a través de los árboles de levas perforados. Orificios perforados radialmente hacia las flechas suministran aceite a cada uno de los otros cojinetes.

Los cojinetes del árbol de levas contienen ranuras anulares que conectan con pasajes perforados en el bastidor principal del motor diesel. El aceite fluye a través de estos pasajes hacia la válvula y hacia las crucetas de la barra de empuje de combustible.

El aceite fluye entonces hacia arriba a través de las barras de empuje de las válvulas para suministrar lubricación a las partes operantes de las válvulas en la parte superior del conjunto de potencia. El regreso del aceite es a través de las cavidades de la barra de empuje de las válvulas para lubricar las levas y los rodillos de las levas, y luego hacia el cárter.

El cojinete del extremo libre y los bujes del engrane de holgar son lubricados a través de un pasaje desde el cabezal del aceite hacia una ranura anular alrededor del cojinete de la cubierta. Otro orificio conecta la ranura anular del cojinete hacia un pasaje perforado en la flecha del engrane de holgar. El engrane del impulsor auxiliar, ubicado en el cigueñal enseguida del amortiguador de vibración, es lubricado internamente por aceite que fluye a través de un pasaje dentro de la flecha y a través de la maza del engrane. El aceite de estos cojinetes regresa por gravedad hacia el cárter.

Los cojinetes del turbocargador reciben lubricación a través de un tubo externo, conectado con brida al cabezal del aceite en la cubierta del extremo libre. Del turbocargador, el aceite es regresado al cárter a través de un tubo que también está conectado con brida a la cubierta.

El aceite lubricante es canalizado hacia el conjunto impulsor del gobernador y al dispositivo de paro por baja presión localizado en el gobernador de control del motor diesel. Esta tubería está conectada con brida al cabezal de aceite del motor diesel en el extremo del generador. El aceite que viene del impulsor del gobernador regresa hacia el cárter internamente.

Los engranes del árbol de levas se lubrican por salpicadura a través de un orificio y tubo desde el cabezal de aceite del motor diesel.

Los cojinetes y engranes impulsores de las bombas de agua y de aceite son lubricados al trabajar parcialmente sumergidos en aceite lubricante contenido dentro del depósito de la cubierta del extremo libre.

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

El Sistema de Combustible Paralelo tiene los siguientes componentes, listados en orden del flujo del combustible desde el tanque de combustible a través del sistema:

1. Tanque de Combustible
2. Calentador de Combustible (si se usa)
3. Bomba de Transferencia de Combustible
4. Válvula de Alivio
5. Filtro de Combustible
6. Cabezales de Combustible del Motor Diesel
7. Equipo de Inyección
8. Válvula Reguladora
9. Cabezales de Drenaje del Combustible
10. Mirilla Indicadora de Retorno de Combustible

La sección de succión del sistema está entre el tanque y la bomba de transferencia del combustible. Cuando se utiliza el calentador de combustible opcional, el combustible pasará a través del calentador antes de llegar a la bomba. La sección bajo presión está localizada entre la bomba de transferencia de combustible y la válvula reguladora de presión, la cual descarga el combustible excesivo de regreso al tanque a través de una mirilla de retorno de combustible. El combustible descargado por la bomba elevadora fluye a un filtro de combustible de doble elemento. También está conectada a la descarga de la bomba una válvula de alivio que protege a la bomba de sobrecargas causadas por restricciones de flujo en el lado presurizado del sistema. El combustible fluye a través de una tubería a un punto de unión para distribución hacia los cabezales de combustible paralelos.

El exceso de combustible regresa al tanque a través de una válvula regulador a presión de 40 lbs. puig. cuad. la cual mantiene la presión en los cabezales de combustible del motor diesel.

TABLA I, INDICACIONES DE LA MIRILLA INDICADORA

MOTOR DIESEL	BOMBA DE COMBUSTIBLE	NORMAL	FALLA	CAUSAS POSIBLES
Parado	Parada	Vacio		
Parado	Funcionando	Lleno	Burbujas	Fuga aire succión
Funcionando	Funcionando	Burbujas*		

* La cantidad de burbujas o espuma aumenta a medida que aumentan la carga y la velocidad del motor diesel.

La mirilla indicadora, localizada a la derecha cerca de la válvula reguladora, indica el flujo del combustible, **Tabla I**. Este dispositivo es utilizado en lugar de un manómetro de presión del combustible. El flujo del combustible indica también que la bomba elevador está operando correctamente.

SISTEMA DEL GOBERNADOR DE SOBREVELOCIDAD (Fig. 9)

El sistema de paro por sobrevelocidad con el gobernador de sobrevelocidad, eslabón extensible, eslabón de sobrevelocidad, palancas de arranque de cremalleras y un interruptor de presión permiten un arranque rápido del motor diesel.

El eslabón se extiende para cerrar el paso del combustible hacia los conjuntos cuando la velocidad del motor diesel es muy alta. El eslabón cargado por resorte permanece comprimido bajo cualquier circunstancia normal. Se abre solamente en una verdadera condición de sobrevelocidad. El gobernador de sobrevelocidad suministra presión de aceite a un actuador hidráulico, el cual solamente se dispara cuando la presión del aceite es removida rápidamente de él. La disminución normal de presión durante la detención del motor diesel no dispara al actuador.

La luz de Sobrevelocidad del Motor Diesel en el panel de Control del Motor Diesel se encenderá si no hay protección de sobrevelocidad. Una campana de alarma continua se accionará en la línea de tren para un paro por sobrevelocidad verdadera causado por la falta de carga de baterías. Sin embargo, se accionará en la línea de tren una alarma de 20 segundos si alguna falla evita la acumulación de presión de aceite, tal como un cedazo tapado. El motor diesel arrancará y HOLGAR, pero no podrá levantar carga.

Cuando se dispara el gobernador de sobrevelocidad, quedarán visibles varias espirales de un resorte rojo interno. También se sentirán flojas las palancas de la flecha de arranque de cremalleras.

Se suministran dos palancas de flecha de arranque de cremalleras, una a un lado del gobernador de control del motor diesel y la otra en el lado opuesto del motor diesel (cuando se incluye la Estación de Arranque). Cualquiera de las dos palancas es jalada para restablecer el sistema después de un paro por sobrevelocidad. Jálela suavemente hasta que el eslabón permanece cerrado

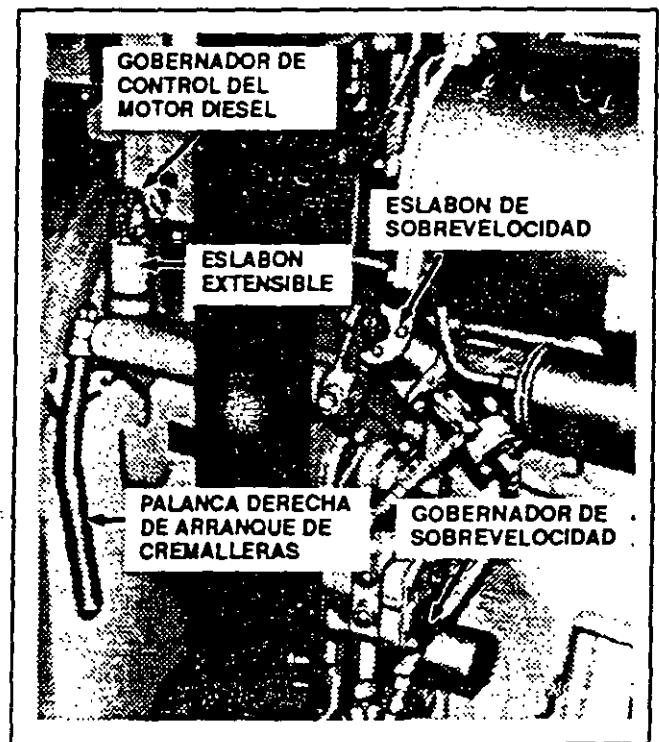


FIG. 9. ARREGLO DEL GOBERNADOR DE SOBREVELOCIDAD. E-39058-S

(se acaba la resistencia) cuando la palanca es aflojada; esto podrá tomar tres segundos en llevarse a cabo.

La misma palanca podrá ser empujada para suministrar mas combustible a los conjuntos durante el arranque manual como una ayuda para el motor diesel. Empuje solamente como la mitad del recorrido total. Si se empuja todo el recorrido, el motor puede ahogarse y rehusar arrancar bajo ciertas condiciones.

Advierta que como el eslabón de sobrevelocidad está entre la palanca de la flecha de arranque de cremalleras y el eslabonamiento de la bomba de combustible, el motor diesel no puede ser forzado hacia una sobrevelocidad dañina. El eslabón de todas maneras se disparará. Con los sistemas anteriores, si se pusiese una llave en la flecha de arranque abajo del gobernador, la protección de sobrevelocidad quedaba anulada.

SISTEMAS ELECTRICOS

SISTEMA DE ARRANQUE DEL MOTOR DIESEL Y DE LA BOMBA DE COMBUSTIBLE

Antes de oprimir el botón pulsador de Arranque del Motor Diesel (EST) para arrancar al motor diesel, debe ser activado el motor de la bomba de combustible para que suministre combustible al motor diesel. Esto se logra cerrando el Interruptor de Baterías (BS) y el Interruptor del circuito de la Bomba de Combustible (FPB), Fig. 10.

Se establece un circuito desde las baterías, Fig. 11, a través del Interruptor de Baterías, el alambre PO, el interruptor FPB y el contacto del Relevador Retenedor de Paro del Gobernador (GSDHR) hacia el botón de Restablecimiento de la Bomba de Combustible (FPRB) y de vuelta a las baterías a través del Interruptor de Baterías. Cuando FPRB es oprimido, fluirà la corriente a través del interruptor del botón pulsador y la bobina del Relevador de la Bomba de Combustible (FPR).

Cuando FPR es energizado, los dos contactos FPR, Fig. 12, cerrarán y el motor de la bomba de transferencia de combustible trabajará para bombear combustible al motor diesel. La bobina de FPR permanecerá energizada después de que FPRB es aflojado porque un contacto (el contacto FPR mostrado en la Fig. 15 arriba de la

bobina FPR, enseguida de FPRB) actúa como un contacto retenedor para mantener energizada a la bobina FPR. De esta manera, el motor de la bomba de combustible continuará trabajando después de que el botón pulsador de Restablecimiento de la Bomba de Combustible ha sido soltado.

Después de que el motor de la bomba de combustible ha trabajado por aproximadamente diez segundos, el manómetro indicador de la presión del combustible deberá dar una lectura de 40 lbs./pulg. cuadr. El motor diesel está ahora listo para ser arrancado.

La corriente de las baterías, Fig. 13, fluirà a través del contacto retenedor FPR hacia el botón pulsador de Arranque del Motor Diesel (EST). Cuando se oprime EST, se energizarán las dos bobinas de los Contactores de Arranque del Motor Diesel (GS+ y GS-). El contacto GS+ en el circuito del generador auxiliar y el contacto GS- en el circuito de excitador cerrarán y la corriente fluirà de las baterías a los devanados de arranque en el generador auxiliar y excitador. El motor diesel deberá ahora arrancar.

SISTEMA DE CARGA DE BATERIAS

El Sistema de Carga de Baterías, Fig. 14, consiste de las baterías, generador auxiliar, regulador de voltaje y panel de diodos de corriente inversa.

Las baterías suministran energía eléctrica para el arranque del motor diesel y potencia eléctrica auxiliar cuando el motor diesel está parado. Tanto el excitador como el generador auxiliar son usados para arrancar al motor diesel. Después de que este ha arrancado y alcanzado una velocidad de marcha, el generador auxiliar, impulsado por engranes montados en el alternador de tracción, suministra corriente directa

El regulador de voltaje, VRR, controla la salida del generador auxiliar detectando el voltaje de salida y ajustando la corriente de campo para mantener +7.4vcd bajo varias condiciones de carga y de rpm del motor diesel. Estos 7.4 volts son usados por los dispositivos y los paneles eléctricos. También suministra corriente para carga de baterías

El Panel de Diodos de Corriente Inversa actúa como un dispositivo bloqueador para evitar un flujo inverso de corriente eléctrica en el circuito, que posible mente descargaría a las baterías.

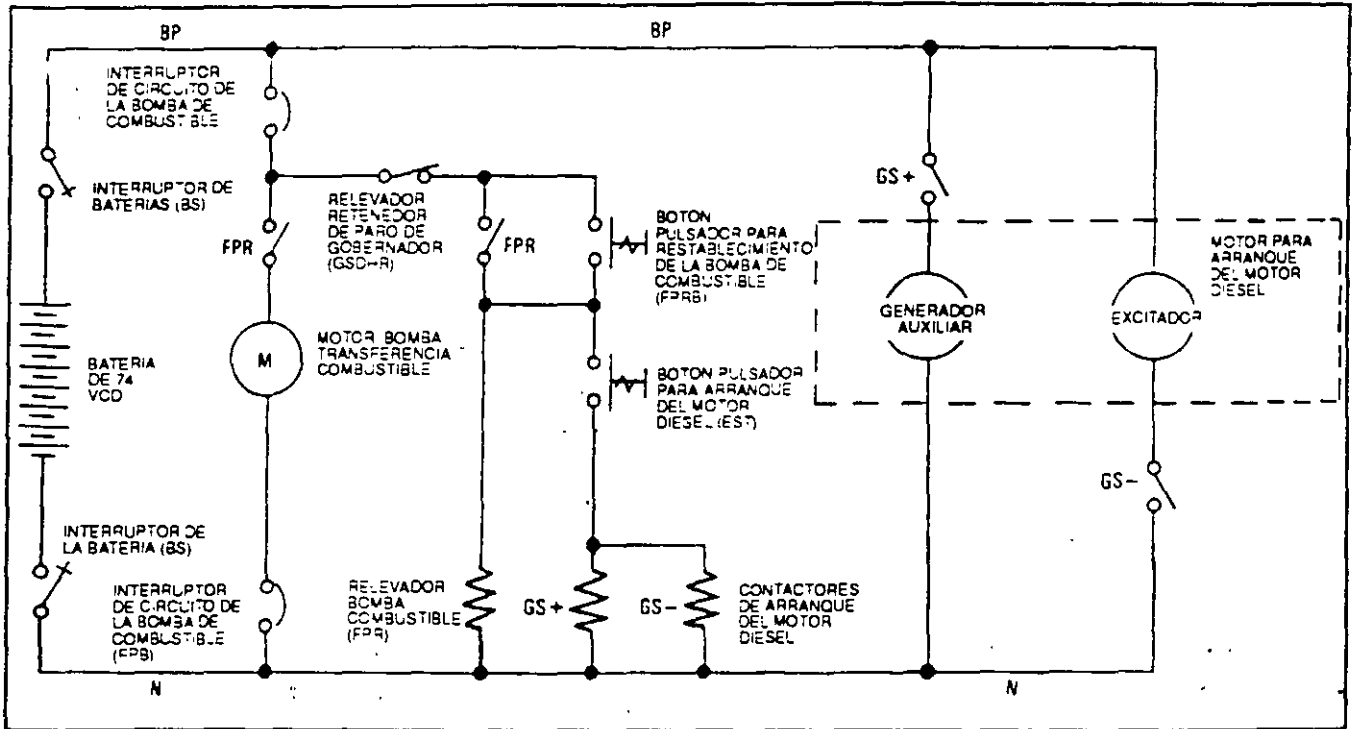


FIG. 10. SISTEMA SIMPLIFICADO DE ARRANQUE DEL MOTOR DIESEL Y DE LA BOMBA DE COMBUSTIBLE (1 DE 4). E-27230B-S

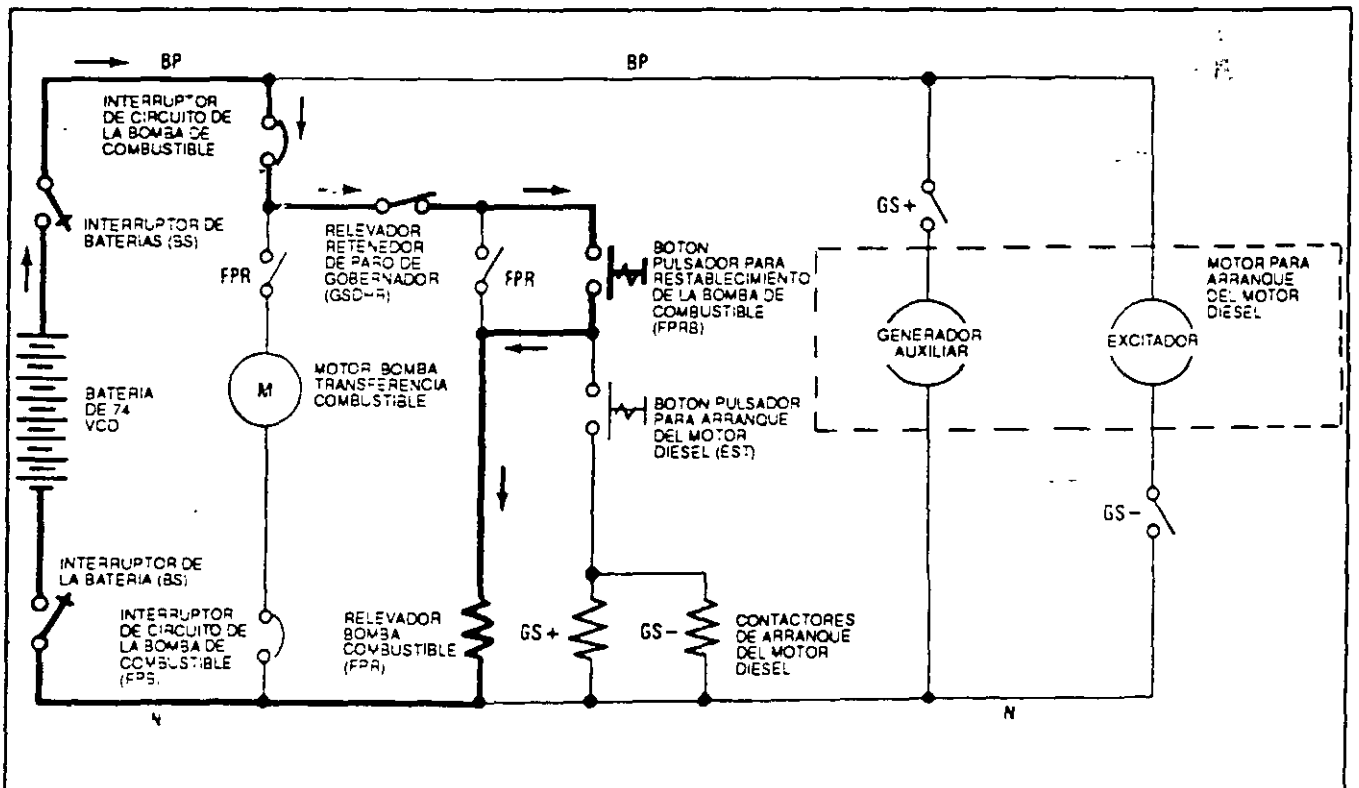


FIG. 11. SISTEMA SIMPLIFICADO DE ARRANQUE DEL MOTOR DIESEL Y DE LA BOMBA DE COMBUSTIBLE (2 DE 4). E-29371B-S

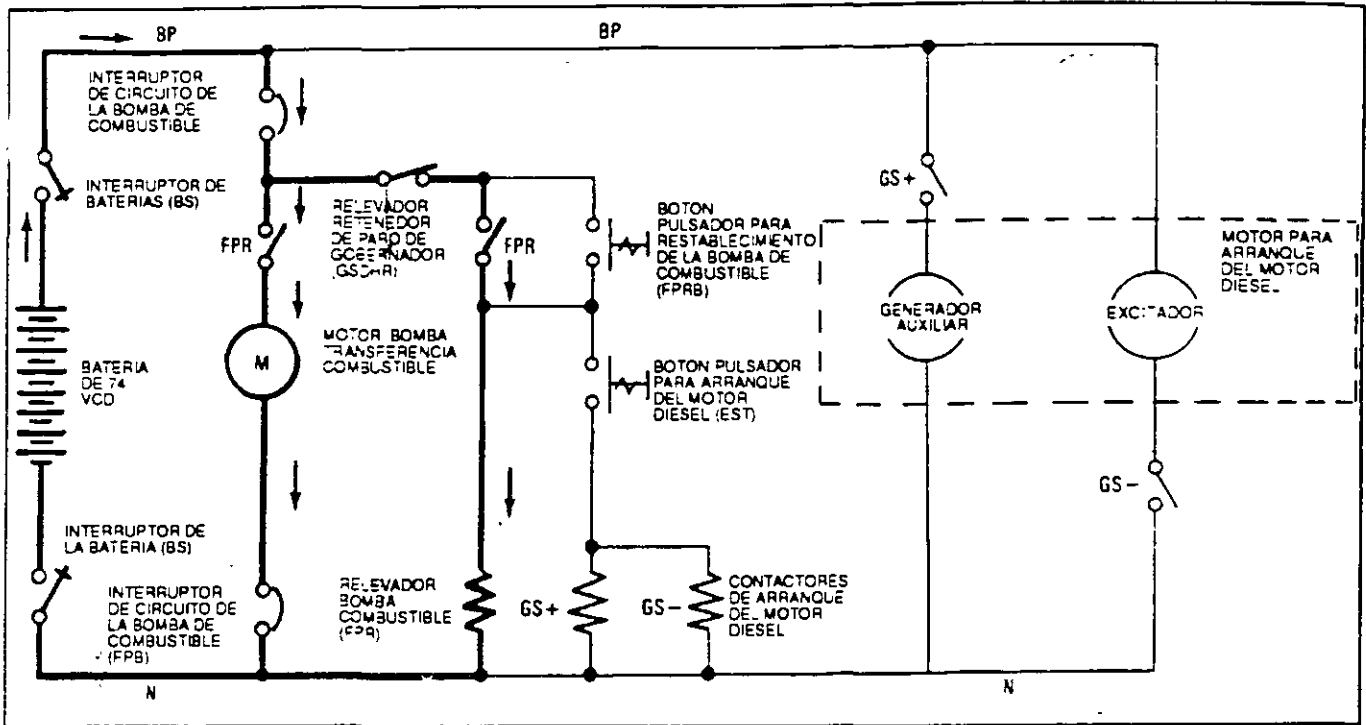


FIG. 12. SISTEMA SIMPLIFICADO DE ARRANQUE DEL MOTOR DIESEL Y DE LA BOMBA DE COMBUSTIBLE (3 DE 4). E-29372B-S

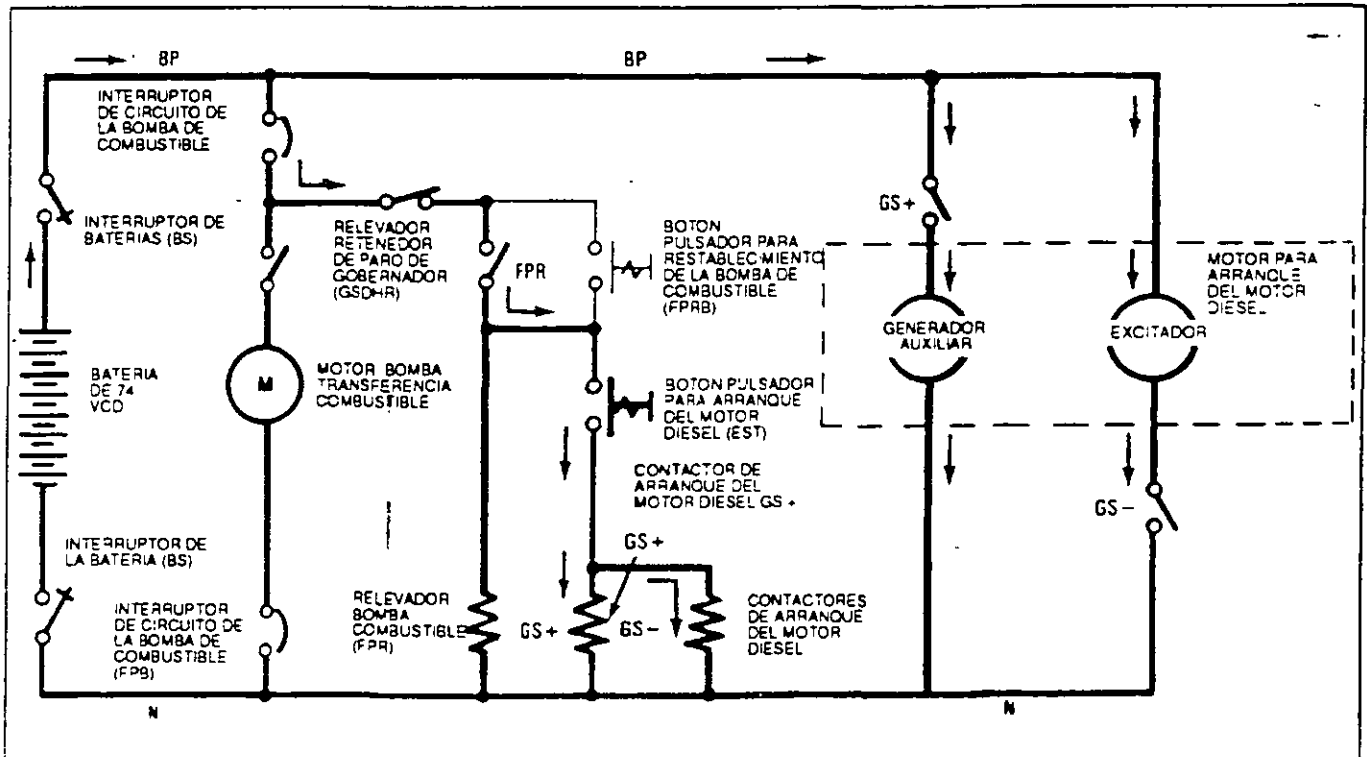


FIG. 13. SISTEMA SIMPLIFICADO DE ARRANQUE DEL MOTOR DIESEL Y DE LA BOMBA DE COMBUSTIBLE (4 DE 4). E-29373B-S

121

SISTEMAS DE PROPULSION

Las locomotoras Supre 7 estàn equipadas con un sistema de control de adherencia SENTRY.

El Sistema de Propulsión mostrado en la Fig. 15, consiste del motor diesel, alternador de tracción, rectificadores de potencia y motores de tracción.

El cigueñal del motor diesel está acoplado mecánicamente al rotor del alternador de tracción. El alternador convierte la energía mecánica del motor diesel en energía eléctrica. Esta energía eléctrica es corriente alterna trifásica que es convertida en corriente directa por rectificadores de potencia, un banco en cada fase. Esta corriente directa es aplicada a los motores de tracción, los cuales convierten la energía eléctrica en potencia mecánica para girar las ruedas de la locomotora.

Transición del Alternador.

Los motores de tracción estàn conectados permanentemente en paralelo, por lo que un pequeño patinamiento de ruedas en un motor no toma voltaje de otro motor, como ocurre cuando dos motores estàn en serie. Como los motores estàn siempre en paralelo, la locomotora desarrolla una adherencia más alta a una baja velocidad y es menos probable que el tren pierda velocidad en una pendiente.

El alternador es una máquina trifásica con dos juegos de devanados separados. Como la salida es corriente alterna, los devanados puede ser conectados en serie o en paralelo solamente si se tiene cuidado de igualar la fase de los seis devanados. La manera correcta de las fases es T1 y T11; T2 y T12; y T3 y T13. La polaridad de los devanados y las fases se establece ya que ambos juegos de devanados estàn conectados en estrella (Y) y en el mismo estator.

Se utilizan seis paneles rectificadores de potencia; uno por cada una de las salidas del alternador de tracción duales trifásicas.

Los siguientes pasos explican los principios de la transición del alternador al mostrar las interconexiones del sistema de alta corriente, bajo voltaje a baja corriente, voltaje más alto. "Alto" o más alto" indican que la

salida de un alternador es doble o duplicada, ya sea corriente o voltaje.

1. Empieza con dos alternadores idénticos conectados en paralelo alimentando una barra alimentador trifásica de corriente alterna, Fig. 16A. En este caso los dos alternadores idénticos son parte de la misma máquina, devanados en el mismo estator y en fase.

2. Esto proporciona potencia alterna, pero se requiere potencia directa. Por eso se agregan seis paneles rectificadores, Fig. 16B, para suministrar potencia directa al rectificar la salida de los dos alternadores. Esta conexión proporciona la corriente combinada de los dos juegos de devanados, o alta salida de corriente. Sin embargo, el voltaje no es duplicado ya que los devanados estàn en paralelo.

3. El objetivo ahora es cambiar las salidas de los dos alternadores para que se obtenga un voltaje doble a una corriente baja. Para lograr esto, se agregan otros seis rectificadores, los cuales también conducen pulsos positivos. Entonces, se parte en dos el circuito, Fig. 16C. Esto proporciona dos fuentes de potencia c-d separadas cuando las líneas de las fases son conectadas con dos barras alimentadoras c-d nuevas.

4. Si estas dos barras nuevas son conectadas, Fig. 16D, los dos juegos de devanados estàn en serie, satisfaciendo el requerimiento de doble voltaje y baja corriente. Note que las tres fases estàn conectadas juntas en sus puntos medios.

5. La Fig. 16E es el mismo circuito dibujado nuevamente para mostrar todos los seis puntos todavía conectados. Ahora, si las dos barras alimentadoras entre las líneas trifásicas fueran removidas, eléctricamente quedaría igual que la Fig. 16B, con dos alternadores en paralelo y la salida rectificadora produciendo una corriente bajo voltaje.

6. Por lo tanto, si se instalaran dos alternadores en lugar de las dos barras alimentadoras removidas, estos podrían intercambiar los niveles de corriente y voltaje simplemente al abrir y cerrar. Esta es la función de los Contactores A51 y A52.

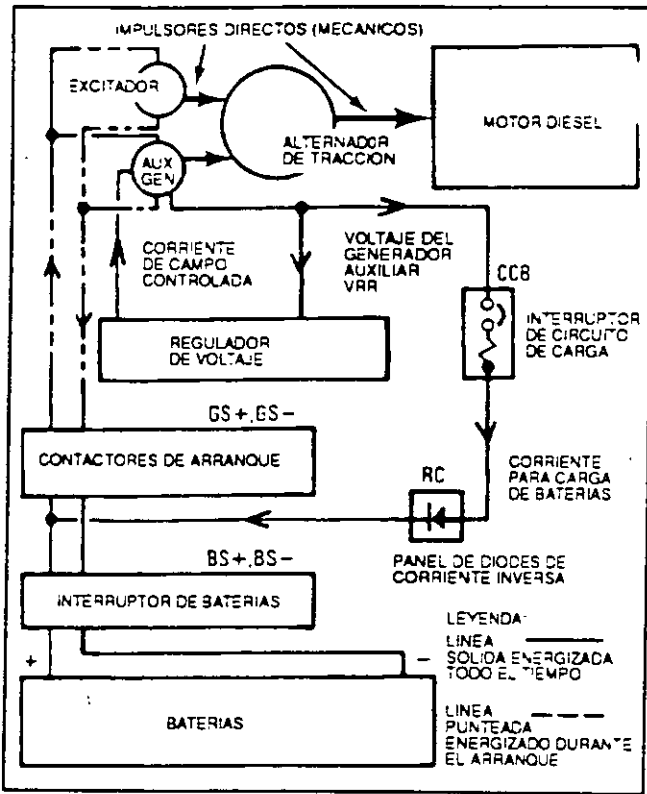


FIG. 14. DIAGRAMA DE BLOQUEO DE CARGA DE BATERIAS Y ARRANQUE. E-29374A-S

Fig. 16F. Ellos interrumpen o "hacen la transición" al reconectar las salidas rectificadas de los dos devanados del alternador para hacer posible el cambio de alta corriente, bajo voltaje a baja corriente, voltaje más alto.

7. Cuando AS1 y AS2 ABREN ó CIERRAN, hay una diferencia de un cuarto de segundo en el tiempo para suavizar la acción. El alternador no es desconectado sino que permanece acoplado al motor diesel durante la transición. El circuito estabilizador en el sistema de excitación es desconectado momentáneamente para evitar una estabilización no deseada y que se haga un ajuste rápido de potencia a través del sistema de patinamiento de ruedas. Después que la transición se ha llevado a cabo, se reanuda la estabilización para la nueva conexión al mismo voltaje y corriente que antes. Como esto opera en el campo del rotor del alternador, tiene el mismo efecto en los devanados en cualquier conexión. Veá las

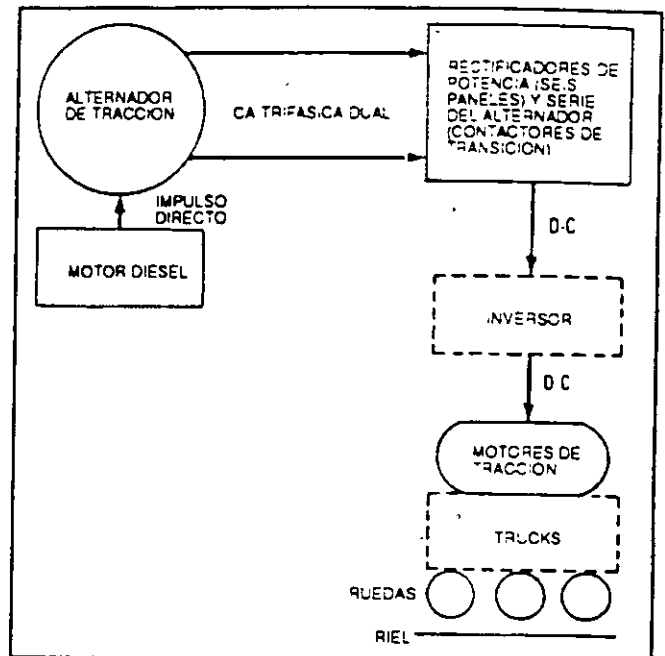


FIG. 15. SISTEMA DE PROPULSION, TRANSICION DEL ALTERNADOR (LOCOMOTORAS EQUIPADAS CON SISTEMA SENTRY). E-29376B-S

Tablas II y III para las secuencias de transición del alternador.

Así, mediante la conexión de las tres fases juntas con los dos contactores, AS1 y AS2, se hace un cambio o transición. Aunque los motores de tracción permanecen en conexión completa en paralelo, se dispone del doble de corriente para cada motor de tracción al arrancar un tren y luego el doble de voltaje está disponible cuando se requiere para una operación del tren a alta velocidad, sobre la velocidad de transición ó 31 mph, Fig. 17.

MONITOREO Y PROTECCION DE LOS SISTEMAS

Los sistemas de monitoreo, alarmas y controles para protección del motor diesel y de la tripulación se muestran en la Fig. 18. Esta figura representa un análisis breve funcional de los eventos de monitoreo y protección de los sistemas de la locomotora en general

La Fig 18 cubre cuatro categorías principales

- 1 Monitores y controles que advierten al maquinista.

TABLA II, TRANSICION DELANTERA DEL ALTERNADOR

Paso	Acción	Observaciones
1	Salida inmediata del Relevador de Patinamiento de Ruedas (WSX).	Esto abre al campo de excitación causando una reducción rápida de potencia.
2.	Interrumpe inmediatamente la Retroalimentación de Rango (control estabilizador) al Panel CHEC	Desconectar el circuito estabilizador permitirá una respuesta más rápida.
3.	AS1 cierra después de que la potencia ha disminuido aproximadamente 50%	La potencia se elevará y luego disminuirá a 50%. AS1 es uno de los dos contactores de transición.
4.	WSX acciona después de que la potencia ha disminuido otra vez aproximadamente 50%.	Esto restaura el control de la excitación a 100% de potencia.
5.	Acciona AS2 casi al mismo tiempo que WXC acciona.	AS2 es el otro contactor de transición. El accionamiento de AS2 produce una elevación rápida en forma de onda de la potencia, lo que asienta rápidamente al nivel de potencia total debido a la acción del control de excitación con el rango de retroalimentación interrumpido. La transición está ahora completa.
6.	Restablece el control del Rango de Retroalimentación al Panel CHEC cuando la potencia es otra vez del 100%	Restablece los circuitos estabilizadores. CHEC para controlar la salida de potencia.

TABLA III, TRANSICION INVERSA DEL ALTERNADOR

Paso	Acción	Observaciones
1.	Interrumpe inmediatamente el control del Rango de Retroalimentación al Panel CHEC .	Desconectar el circuito estabilizador permitirá una respuesta CHEC más rápida.
2.	Inmediatamente cae AS1.	La caída de AS1 produce una reducción rápida de potencia, luego una elevación rápida a nivel de potencia total debido a que el circuito estabilizador fue desconectado.
3.	Cae AS2 después de que la potencia, reducida por la caída de AS1, ha sido restablecida a su nivel total.	La caída de AS2 produce otra reducción rápida de potencia y una elevación rápida a su nivel de potencia total.
4.	Restablece el control del Rango de Retroalimentación al Panel CHEC cuando la potencia, reducida por la caída de AS2, es otra vez del 100%.	Restablece los circuitos estabilizadores CHEC para controlar la salida de potencia.

124

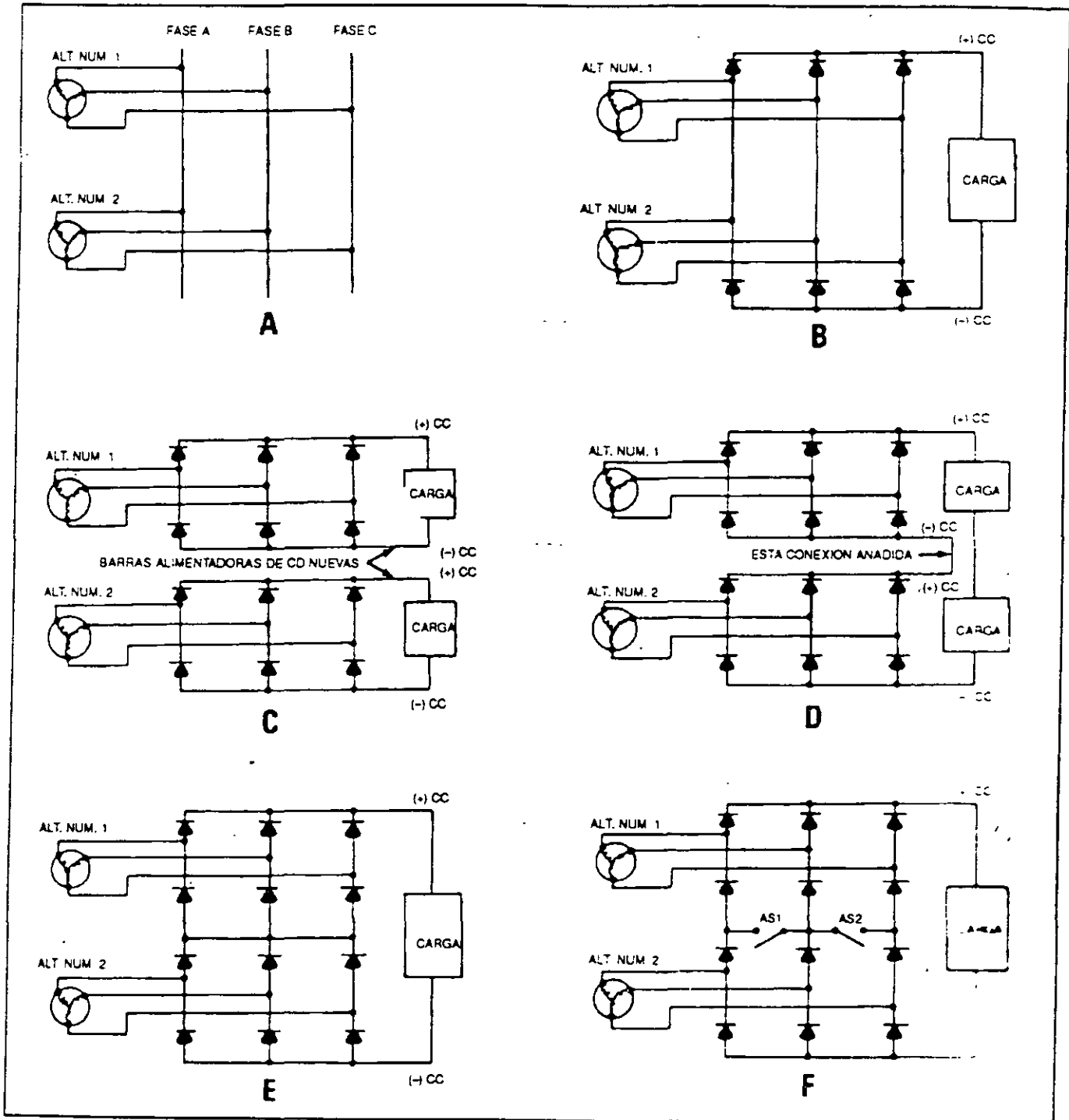


FIG. 16. DESARROLLO PASO A PASO DE LA TRANSICION DEL ALTERNADOR. E-32366 S

2. Monitores y controles que ocasionan que el motor diesel se descargue y regrese a la modalidad de holgar.
3. Monitores y controles que ocasionan una reducción de excitación y de carga para igualar las capacidades de la unidad (sistema de reducción).
4. Monitores y controles que ocasionan que el motor diesel se detenga.

Un control adicional (arenamiento) se incluye en la Fig. 18. Una luz indicadora se encenderá cuando el arenamiento manual es activado por el maquinista.

La mayoría de los sistemas del motor diesel mostrados en la Fig. 18 son parte del Sistema de Monitoreo de los Sistemas del Motor Diesel. El Monitoreo de los Sistemas del Motor Diesel (ESM) es un sistema de protección que eléctrica, mecánica y automáticamente identifica las condiciones inapropiadas de la locomotora. Su función es proporcionar confiabilidad en el camino, evitar detenciones innecesarias y reducir fallas secundarias. Estos objetivos se logran indicando cuando y que clase de trabajos de mantenimiento se requieren antes de que la condición de falla ocasione una detención o falla en el camino. Bajo la mayoría de las condiciones, el sistema de monitoreo EMS mantendrá al motor diesel funcionando, a pesar de que la carga y la velocidad puedan ser reducidas para igualar las capacidades de la unidad.

Cuando ocurre un problema, se encenderán luces indicadoras de mal funcionamiento en el Panel de Control del Motor Diesel (EC) localizado en la cabina del operador, ya sea individualmente o en combinación, para advertir a la tripulación y al personal de mantenimiento que se ha desarrollado un problema. También, se encenderán las luces indicadoras de mal funcionamiento en el Panel Anunciador localizado dentro del compartimento de control. Al observar las luces indicadoras, comparando su patrón con una Tabla de Diagnósticos del sistema EMS, y revisando la causa más probable, el personal de mantenimiento puede analizar y corregir rápidamente el problema.

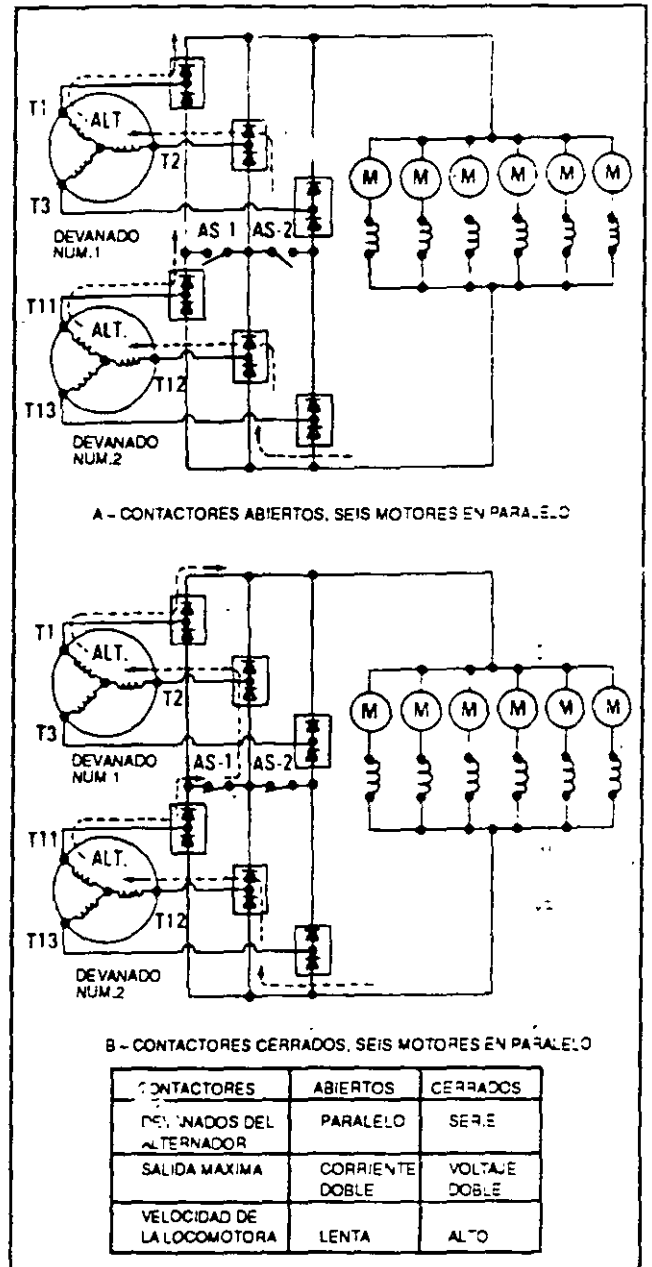


FIG. 17. DIAGRAMAS SIMPLIFICADOS DE LA TRANSICION DEL ALTERNADOR PARA OPERACION A ALTA Y BAJA VELOCIDAD. E-31358A-S

SISTEMA DE CONTROL DE EXCITACION CHEC

El Panel CHEC funciona como un centro de control electrónico para las señales de control y requerimientos de potencia. Este analiza señales numerosas. Fig. 19. y

MATERIAL DE CAPACITACION

GEK-80071-S, SECCION 0
 SISTEMAS, LOCOMOTORAS SUPER 7

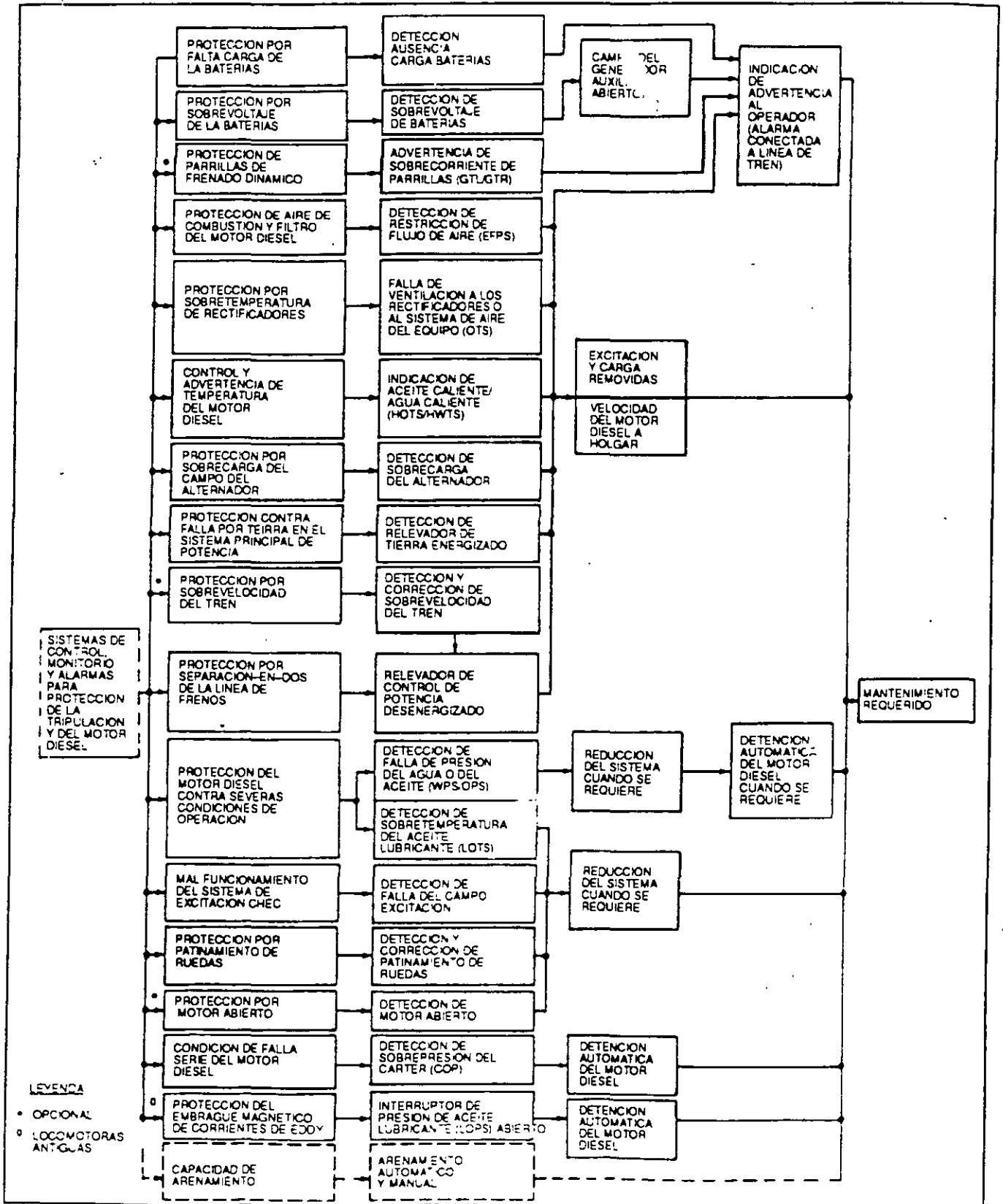


FIG. 18. PROTECCION Y MONITOREO DE LOS SISTEMAS E-25262C-S

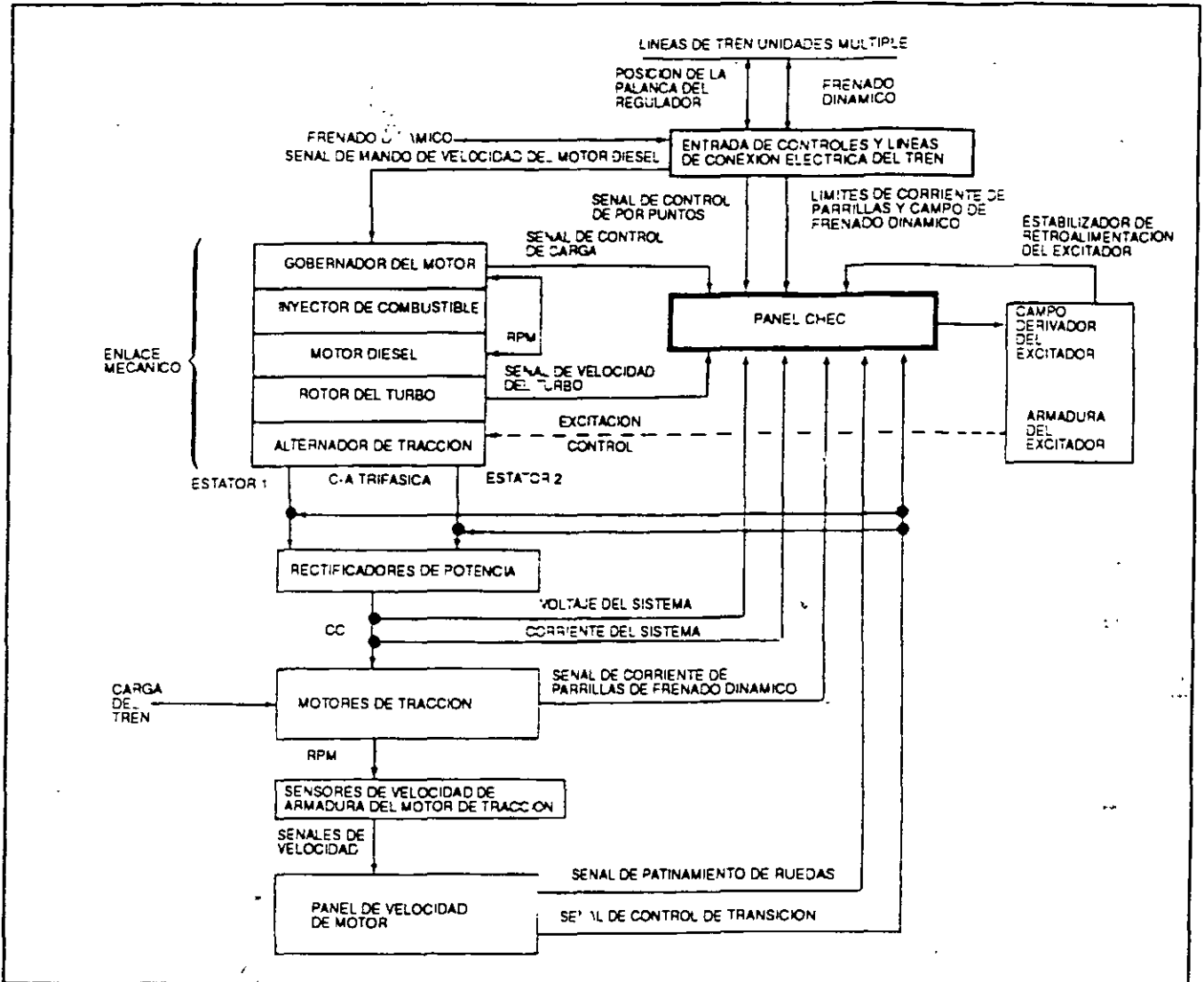


FIG. 19. DIAGRAMA DE BLOQUE SIMPLIFICADO CHEC 2 PARA LOCOMOTORAS EQUIPADAS CON EL SISTEMA SENTRY. E-29377B-S

luego utiliza estas señales variadas para regular el sistema de propulsión para obtener una eficiencia máxima al aplicar la potencia de propulsión a las ruedas, Fig. 20. En la Fig. 21 se muestra un diagrama simplificado del flujo de las señales a través de cada Panel CHEC.

NOTA: Las figuras de la 19 a la 21 no incluyen la modalidad de operación del frenado dinámico.

Basicamente, la máxima eficiencia se logra suministrando una corriente directa variable, regulada, al campo en derivación del excitador, Fig. 22; controlando así la corriente de excitación al campo del alternador de

tracción. De esta manera, la salida del alternador de tracción hacia los motores de tracción se controla durante la motorización (propulsión, transición y patinamiento de ruedas).

En las locomotoras equipadas con el sistema SENTRY, hay tres detectores de eventos de velocidad, Fig. 23 (frenado dinámico de gama extendida, sobrevoluntad de la locomotora y velocidad de transición). Los detectores operan en respuesta a la comparación de voltajes de referencia preestablecidos al voltaje de indicación de velocidad del motor de tracción Núm. 2. Sin embargo, a diferencia de los otros dos detectores, el de

128

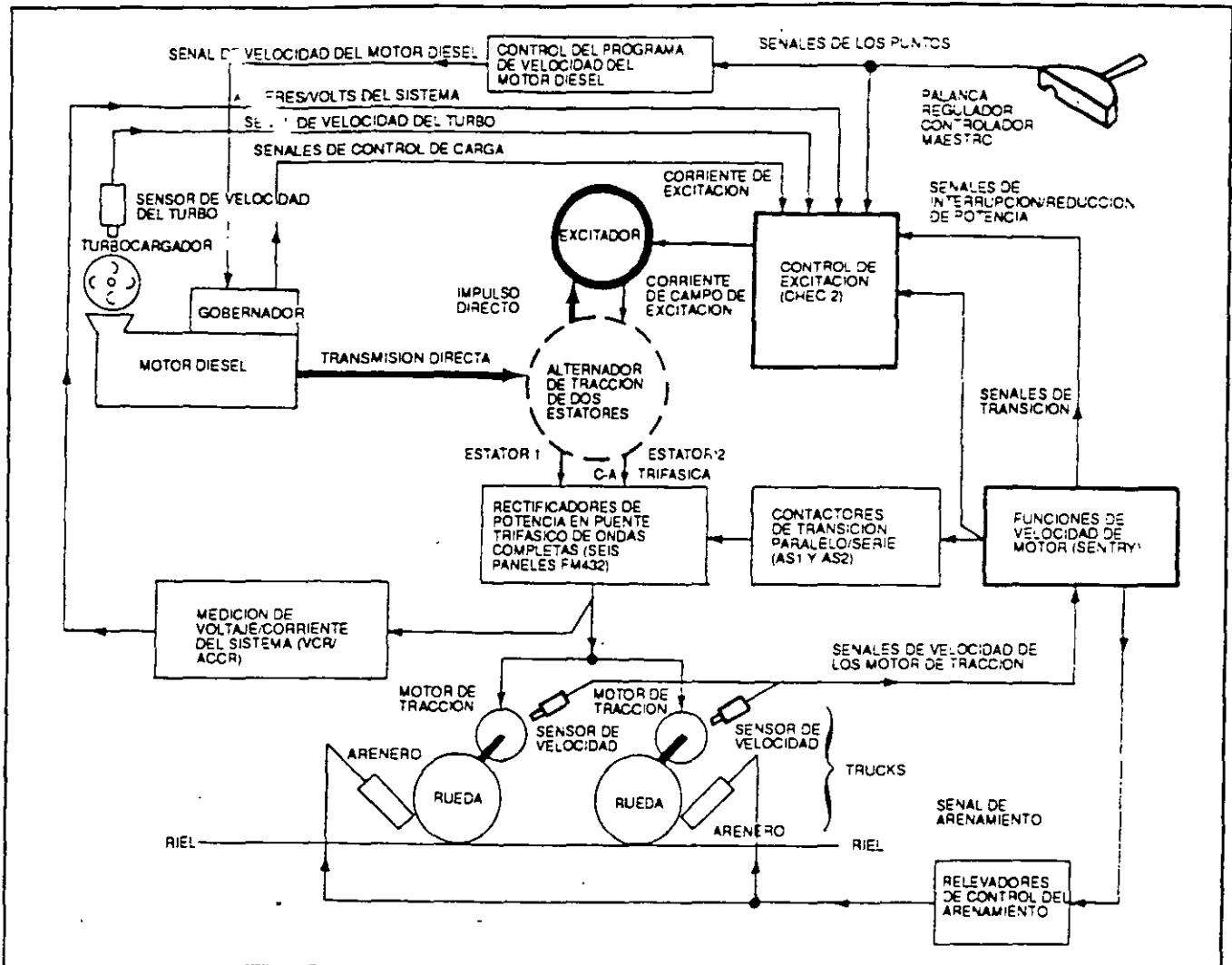


FIG. 20. SISTEMA DE CONTROL PARA LAS LOCOMOTORAS CON SISTEMA SENTRY MOTORIZACION. E-29378B-S

velocidad de transición involucra otras dos señales de control (voltajes de referencia para auto-carga y excitación en circuito abierto). Cualquiera de los tres puede activar al controlador de secuencia de transición ascendente/descendente.

Se involucran dos voltajes de referencia para cada evento o circuito impulsor, uno para velocidad ascendente y el otro para velocidad descendente. Los voltajes de velocidad ascendente son variables y ajustados en la fábrica durante las pruebas de la locomotora. Las referencias de velocidad descendente son predeterminadas por el diseño, siendo cada una, una cantidad fija inferior a la velocidad ascendente correspondiente. De esta

manera, una vez que la velocidad ascendente es ajustada, esta ajusta automáticamente al voltaje de referencia de velocidad descendente ya que queda fijo el diferencial.

Por ejemplo, el evento de transición produce una señal para activar la transición Delantera (marcha) siempre que la velocidad ascendente exceda de 31 mph. También activa la transición Inversa (contramarcha) siempre que la velocidad caiga por debajo del voltaje de referencia de velocidad descendente para 29.5 mph. El diferencial aquí es equivalente a 1.5 mph y es un valor fijo.

NOTA: La velocidad a la cual ocurre la transición variará dependiendo de los requisitos del ferro-

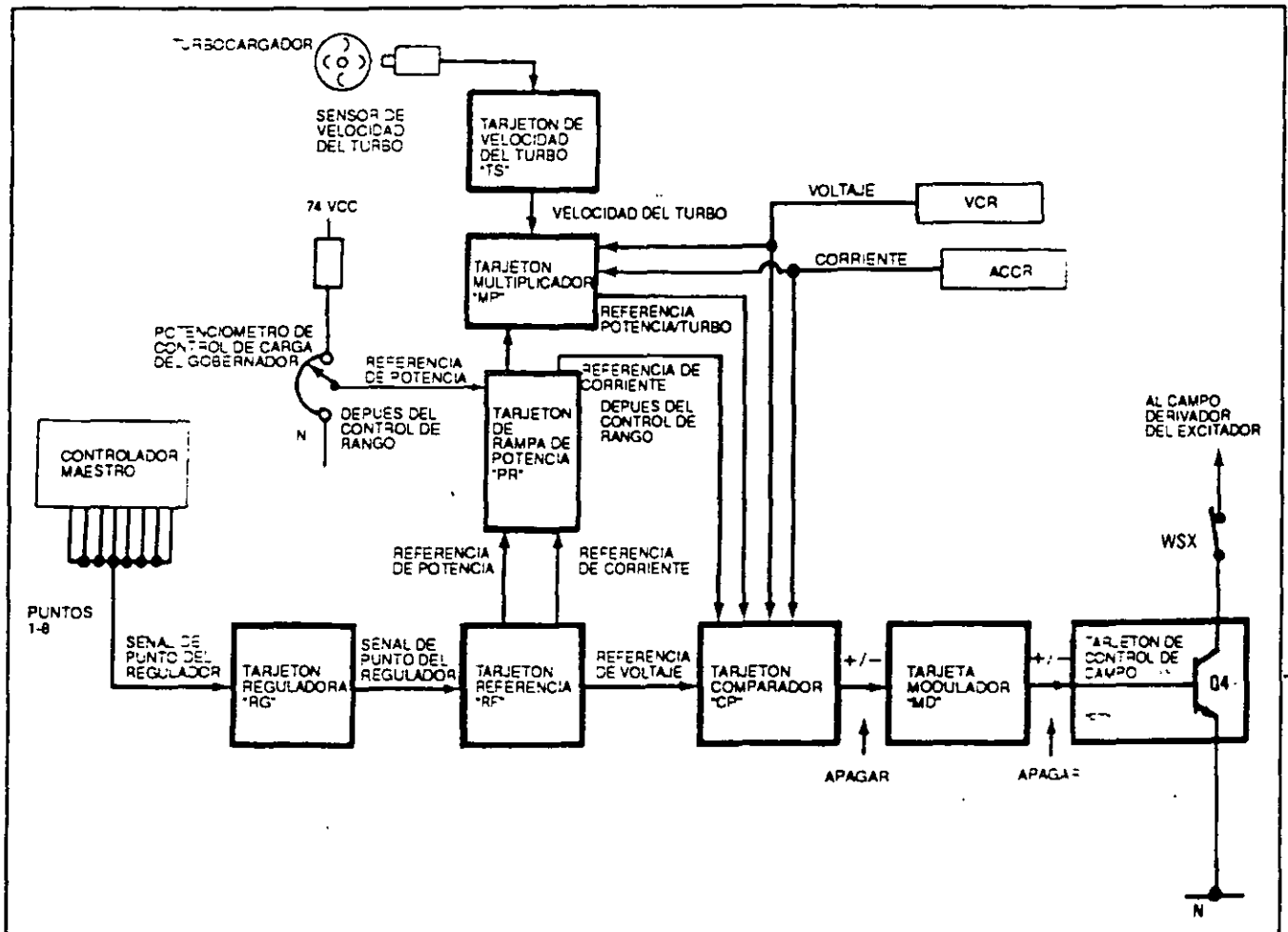


FIG. 21.- FLUJO DEL PANEL CHEC 2 SIMPLIFICADO, MOTORIZACION. E-28042D-S

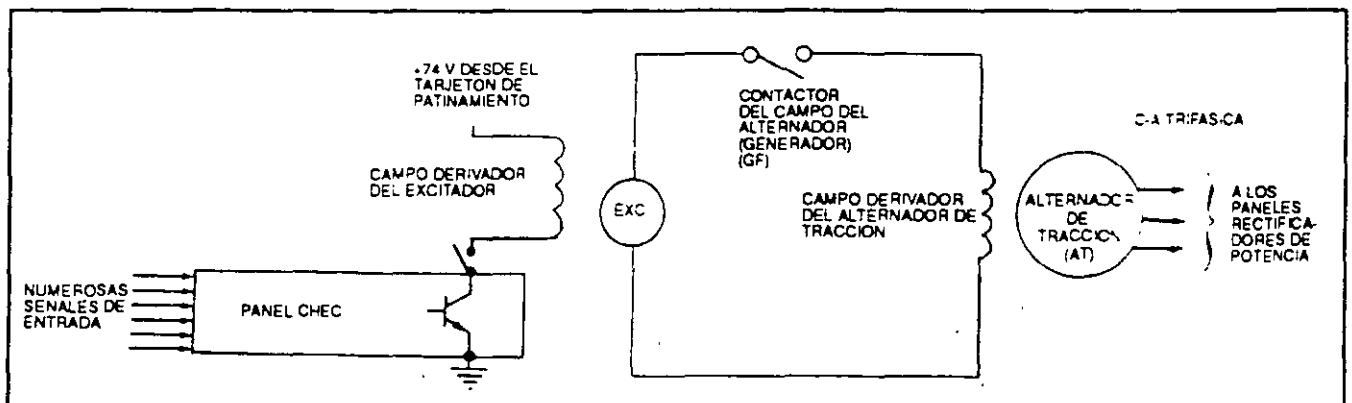


FIG. 22. CONTROL CHEC SIMPLIFICADO DE LA SALIDA DEL ALTERNADOR DE TRACCION. E-27253C-S

130

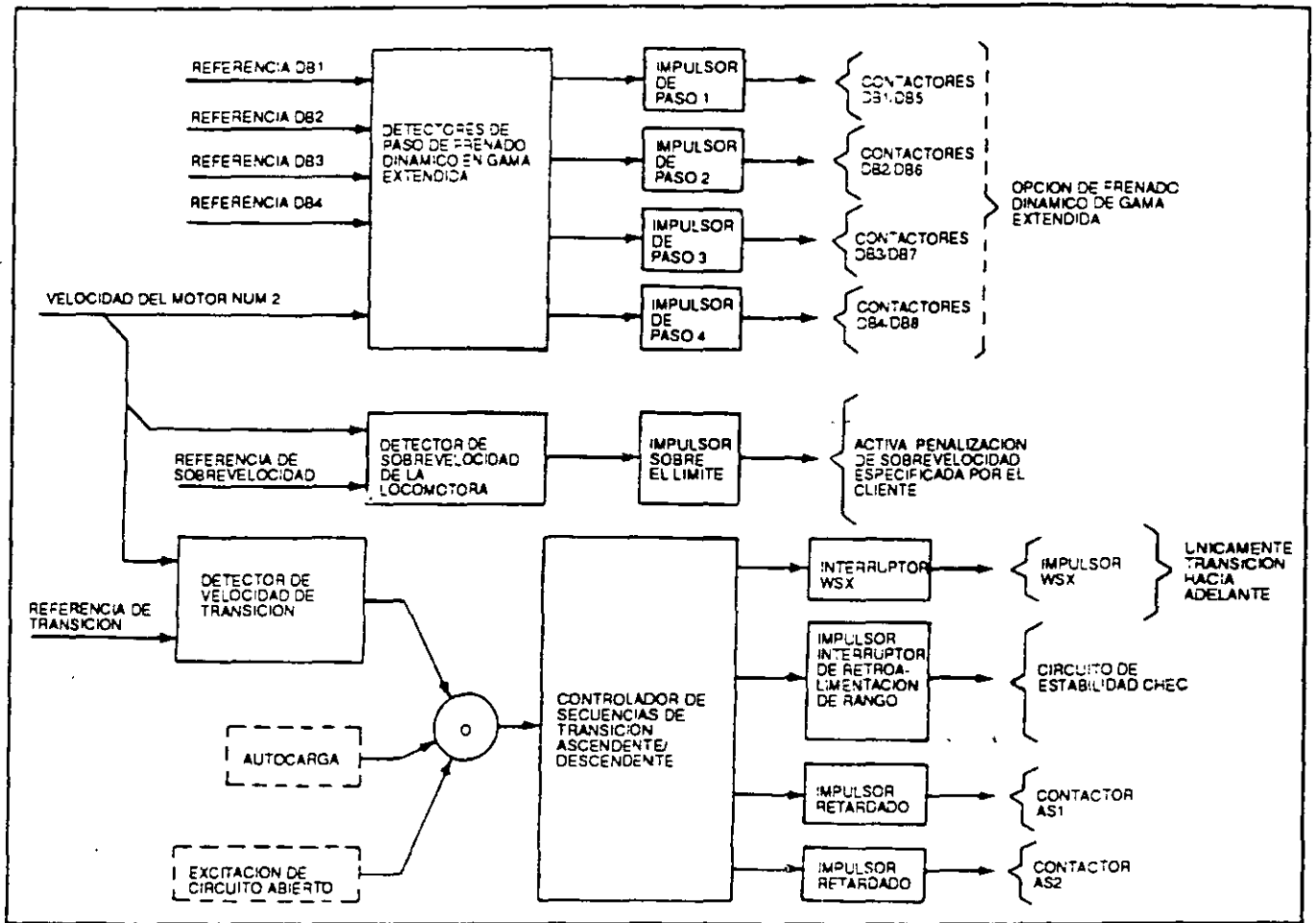


FIG. 23. SISTEMA DE EVENTOS DE VELOCIDAD PARA LOCOMOTORAS EQUIPADAS CON EL SISTEMA SENTRY. E-27729-S

carril. Refiérase al esquemático aplicable de los sistemas de la locomotora para las velocidades de transición.

La activación de la transición Delantera (marcha) produce la secuencia de eventos mostrada en la **Tabla II**. La activación de la transición Inversa (contramarcha) produce la secuencia mostrada en la **Tabla III**.

Sistema de Control de Adherencia SENTRY

El Sistema de Control de Adherencia SENTRY es un sistema de control relacionado con la velocidad de las ruedas de la locomotora. Esto es, la velocidad de la armadura de cada motor es medida con un sensor magnético. El sensor es impulsado por los dientes de un

engrane especial de 60 dientes montado en el extremo del conmutador del motor de tracción. Las señales de los sensores de velocidad son procesadas electrónicamente para producir voltajes de corriente directa que indican la velocidad de las ruedas. Estos voltajes son recalibrados automáticamente para permitir diferencias en los diámetros de las ruedas debido a desgaste. De esta manera, las velocidades de las ruedas son medidas con más precisión.

Estos voltajes de velocidad recalibrada son entonces procesados electrónicamente para determinar todas las condiciones de velocidad que requieren acciones de control. El procesamiento de estos voltajes de velocidad es proporcionado por el Panel de Velocidad de Motores, conocido algunas veces como el Panel SENTRY.

El Sistema de Control de Adherencia SENTRY proporciona dos funciones principales; funciones de control de adherencia y funciones de eventos de velocidad. Los elementos de control activados por el panel incluyen el sistema de arenamiento automático, relevadores de frenado dinámico, al Panel CHEC 2 de Control de Excitación de Caballaje Constante y a los contactores de la transición del alternador (AS1 y AS2).

Un diagrama de bloque simplificado de los controles de adherencia se muestra en la Fig. 23. Los controles primarios consisten de una detección de patinamiento/deslizamiento con salidas para acción correctiva incluyendo el arenamiento automático, potencia parcial y/o reducciones del nivel de corriente, y una reducción total de la potencia con la indicación de patinamiento de ruedas en la línea de tren.

El sistema posee un sensor de velocidad montado en cada motor de tracción, el cual cuenta los dientes de un engrane. Cada sensor suministra la velocidad de su motor de tracción como una frecuencia (pulsos de dientes del engrane por segundo) la cual es convertida a un voltaje de corriente directa proporcional a esa velocidad.

El sistema tiene dos maneras para mejorar la adherencia: la primera es permitir un ligero deslizamiento de las ruedas, la segunda es la aplicación automática de arena al riel si hay una ligera diferencia entre los resultados de las velocidades de las ruedas. Entonces, el arenamiento es la Etapa 1 de corrección.

Si esto no corrige el patinamiento y la acción de deslizamiento produce una diferencia moderada en la velocidad de las ruedas, se inicia una reducción parcial de potencia además del arenamiento automático. Esta es la Etapa 2 de corrección.

NOTA: Una diferencia moderada en las velocidades de las ruedas significa que cuando menos un juego de ruedas está patinando más de lo que puede resultar útil para mejorar la adherencia.

Quando hay cuatro etapas de corrección de patinamiento de ruedas, como en los paneles FL243, se inicia una reducción mayor de potencia si el patinamiento sigue aumentando. Esta es la Etapa 3 para estos paneles.

Si estas acciones correctivas no son suficientes y la acción del patinamiento produce una diferencia mayor en la velocidad de las ruedas, se inicia una reducción total de potencia al operar el contacto del relevador WSX en el campo del excitador. (El arenamiento y las reducciones parciales continuarían bajo esta condición.) Esta es la Etapa 4 de corrección y es una acción protectora. Esta es acompañada por una activación de la luz de PATINAMIENTO DE RUEDAS en la línea de tren.

Los términos **ligera, moderada y mayor** usados para describir diferencias de velocidad en las ruedas deben ser definidos en proporción a la velocidad de la locomotora. O sea, el voltaje de referencia asignado a la diferencia mayor, por ejemplo, deberá ser mayor a 50 mph que a 10 mph.

Consecuentemente, una señal polarizadora de transición de velocidad desarrollada por el voltaje de velocidad del motor de tracción número 2 es alimentada a los comparadores de diferencia de ruedas para aumentar los tres niveles de voltaje de referencia para diferencia de velocidades ligera, moderada y mayor conforme vaya aumentando la velocidad de la locomotora.

Para poder alcanzar niveles de detección consistentes y apropiados para las comparaciones de las diferencias en la velocidad de las ruedas, las señales de velocidad del motor son calibradas automáticamente por las diferencias en los diámetros de las ruedas. Para hacer esto, el voltaje de corriente directa proporcional a la velocidad del motor de tracción Núm. 2 es atenuada inmediatamente y se convierte en la señal de velocidad calibrada del motor de tracción Núm. 2 y el nivel de referencia para el control de calibración automática. El ratio de atenuación está fijo. Cada señal de velocidad de motor remanente va hacia un atenuador digital como una señal no calibrada.

Siempre que la velocidad del motor de tracción Núm. 2 sea mayor de 7 mph y que la palanca del Regulador esté en HOLGAR, la palanca del frenado este fuera OFF y no estén aplicados los frenos de aire se genera una señal de calibración.

Cada salida de los atenuadores es retroalimentada al control de calibración automática. Al recibir el pulso de calibración, cada salida de los atenuadores es tiempo

rada con la referencia atenuada del motor de tracción Núm. 2

Cualquier atenuador cuya salida sea mayor que la referencia del motor de tracción Núm. 2, recibirá señales de atenuación hasta que su salida iguale a la referencia del motor de tracción Núm. 2. Al final de este ciclo, todas las salidas de los atenuadores serán iguales; o sea, quedarán eliminadas las diferencias de los diámetros de las ruedas.

Estas señales de velocidad calibradas son las que se envían a los comparadores de diferencia de velocidad de las ruedas y a los detectores de sobrevelocidad de los motores de tracción y de eje bloqueado.

El sistema monitorea constantemente no únicamente a cada señal de velocidad de los motores de tracción, sino también la rapidez de la variación (aceleración) de cada señal de velocidad.

Las señales de velocidad no calibradas se envían a los circuitos comparadores de aceleración de ruedas donde son monitoreados los niveles de aceleración.

Si la aceleración de un eje excede una referencia preajustada, se activan simultáneamente el arenamiento automático y correcciones parciales de reducción de potencia. Si todos los ejes patinan al mismo tiempo, otra vez en exceso de las referencias preajustadas, se activa una modalidad de reducción de potencia protectora completa, acompañada igual que antes por el encendi-

do de una luz de PATINAMIENTO DE RUEDAS en la línea de tren.

La modalidad de reducción de potencia completa es también activada si la velocidad de cualquier motor de tracción excede el límite de velocidad del motor de tracción, excepto en frenado dinámico.

Además, esta modalidad de reducción de potencia es activada por la señal de transición del alternador de tracción. La activación es momentánea y provee una reducción parcial rápida de potencia antes de energizar a los contactores de la transición del alternador.

SISTEMA DE FRENADO DINAMICO

General

El Sistema de Frenado Dinámico reduce la velocidad del tren al convertir la inercia en energía calorífica. Esto se logra al operar los motores de tracción como generadores cuya salida es disipada por parrillas de resistencia. El arreglo de los motores de tracción para el frenado dinámico se controla al mover la palanca del Regulador a la posición de holgar (IDLE) y la palanca del Freno a la posición de ajuste (SET-UP). Esto activa una secuencia de relevadores de interconexión y contactores para conectar los campos de los motores de tracción en serie con la salida rectificadora del alternador de tracción. Al mismo tiempo, conecta a las armaduras de los motores de tracción con las resistencias de las parrillas correspondientes en circuitos separados.

OPERACION DE SISTEMAS DE TRANSPORTACION

2901 EAST LAKE ROAD
ERIE PENNSYLVANIA 16531

CABINAS Y EQUIPO SUPER 7

CONTENIDO

	Página
CABINA DE NARIZ	1
CABINA DEL OPERADOR	2
CONSOLA DE CONTROL DEL OPERADOR	2
PANEL DE CONTROL DEL MOTOR DIESEL	2
INTERRUPTOR DE BATERIAS	3
CALENTADORES DE CABINA	3
INSTALACION Y CUIDADO DEL VIDRIADO	6
LIMPIEZA DE LAS VENTANAS LATERALES DE LA CABINA	10
CAJA DE FRENADO DINAMICO	11
SERVICIO PARA LOS MOTORES DEL VENTILADOR PARA EL FRENADO DINAMICO	11
REEMPLAZO DE LAS RESISTENCIAS (PARRILLAS) DE FRENADO DINAMICO	13
CABINA DEL MOTOR DIESEL	14
ESTACION DE ARRANQUE DEL MOTOR DIESEL	14
LIMPIADORES PRIMARIOS DE AIRE	16
PUERTAS VERANO/INVIERNO	16
EQUIPO IMPULSADO POR EL MOTOR DIESEL	16
DESCRIPCION	16
INSPECCION DE LOS INSERTOS COMPRIMIDOS DE HULE (RCI)	20
INSTALACION Y REMOCION DE LOS INSERTOS RCI	20
COPELE ENGRANADO	22
PROCEDIMIENTO DE ALIEAMIENTO	25
ARMADO FINAL DEL COPELE ENGRANADO	26
REMOCION DE LA FLECHA IMPULSORA DEL MOTOR DIESEL AL COMPRESOR DE AIRE	26
INSTALACION DE LA FLECHA IMPULSORA DEL MOTOR DIESEL AL COMPRESOR DE AIRE	27
REMOCION DEL COMPRESOR DE AIRE	28
INSTALACION DEL COMPRESOR DE AIRE	30
INSTALACION Y ALINEAMIENTO DEL ACOPLAMIENTO DE LA UNIDAD DE ENGRANES DEL VENTILADOR DE RADIADORES	31
VENTILADOR DE EQUIPO E IMPULSOR	36
AJUSTE DE LA MAZA IMPULSORA	37
MONTAJE DE LA MAZA IMPULSORA	39
REMOCION DE LA MAZA IMPULSORA UTILIZANDO UNA BOMBA HIDRAULICA	41
MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD DE ENGRANES DEL VENTILADOR DE RADIADORES	41
HERRAMIENTAS	44
VALORES DE APRIETE	44

CABINA DE NARIZ

SISTEMA DE ARENAMIENTO

Operación General (Fig. 1)

Se montan trampas de arena bajo cada arenero en las esquinas de la cabina de nariz y cabina de radiadores. La arena fluye del arenero a las trampas por gravedad. Cuando se dá una señal de Arenamiento, las Válvulas de Control de Arenamiento hacia Adelante o en Reversa (FSCV ó RSCV) operan para permitir que el aire comprimido fluya hacia las trampas de arena. El aire ventila a la arena y la transporta hacia las mangueras arenadoras y al riel.

Mantenimiento del Sistema de Arenamiento

Para asegurar la operación adecuada del sistema de arenamiento:

1. La arena debe estar SECA y LIMPIA. Esto es extremadamente importante para que el sistema funcione apropiadamente.
2. Las tapas de llenado de los areneros deben de cerrar herméticamente para evitar la entrada de agua o materiales extraños.
3. Cuando el sistema de arenamiento no opera correctamente, este deberá ser revisado por fugas, arena húmeda o tubos tapados.
4. Las trampas de arena y las llaves de corte deben ser revisadas y limpiadas periódicamente. (Fig. 1).

Estas instrucciones no pretenden cubrir todos los detalles o variaciones de equipo ni considerar todas las posibles contingencias que puedan presentarse en relación con la instalación, operación o mantenimiento. Si se desea mayores informaciones o si se presentaran problemas en particular no suficientemente cubiertos para los propósitos del comprador, el asunto deberá referirse a General Electric Company. Cualquier disposición nacional, regional o local que se aplicable o reglamentos de seguridad o de operación de la empresa, deberán tener prioridad sobre cualquier instrucción indicada en este manual. G.E. no tiene la obligación de mantener actualizado este material con posterioridad a su publicación original.

NO SE GARANTIZA PRECISION, COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN PROPOSITO EN PARTICULAR

Verifíquense los números de las piezas, herramientas, o material utilizando los Catálogos de Piezas de Repuesto o de Herramientas, o establézcase contacto con el representante de General Electric para asesoramiento.

No realizar pedidos en base a esta publicación

134

MATERIAL DE CAPACITACION

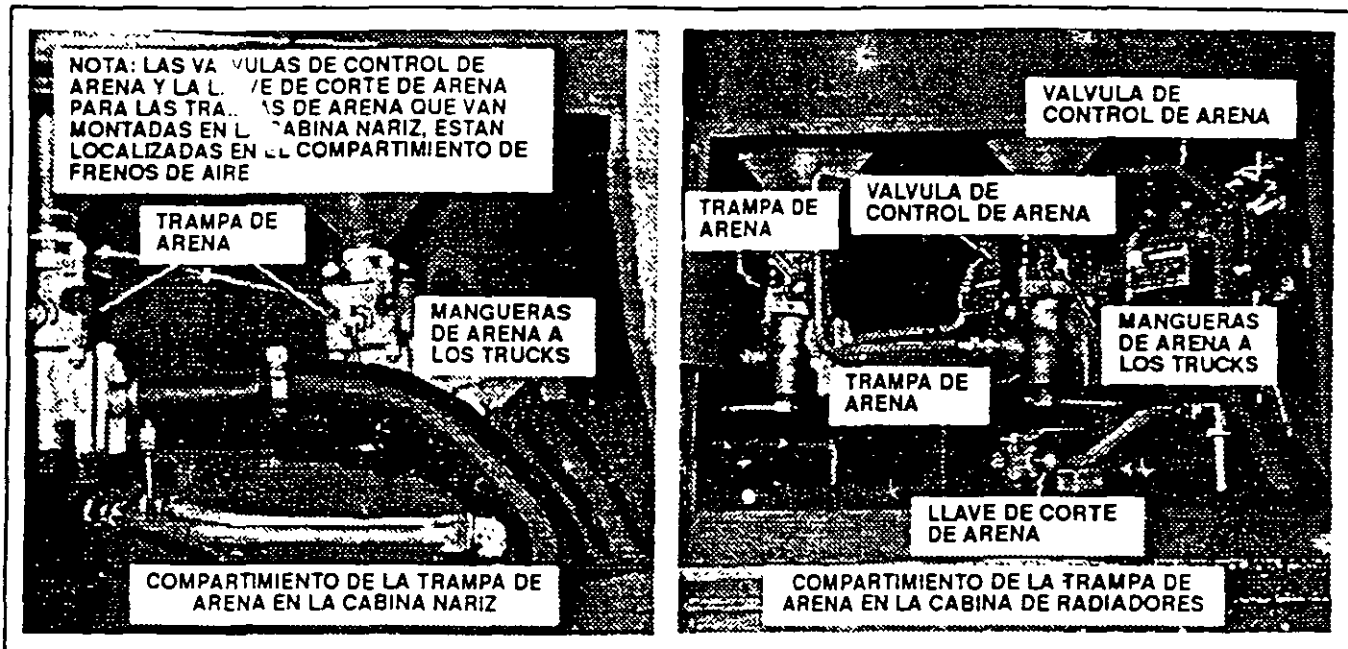


FIG. 1. COMPARTIMENTOS DE LAS TRAMPAS DE ARENA LOCALIZADOS ABAJO DE LOS ARENEROS EN LAS CABINAS NARIZ Y DE RADIADORES DE LA LOCOMOTORA. E-32876-S

5. Revise las condiciones de las mangueras de arenamiento y boquillas por flexibilidad, que no estén cortadas, agrietadas u obstruidas. Reemplace aquellas componentes que se encuentren dañadas. Asegúrese que la boquilla esté colocada correctamente para que dirija el chorro de arena directamente hacia el punto donde la rueda hace contacto con el riel (Fig. 2).

CABINA DEL OPERADOR

CONSOLA DE CONTROL DEL OPERADOR

Los controles de los frenos de aire están montados al lado izquierdo de la consola del operador (Fig. 3). Vea la Sección 2 de este manual para lo relacionado con el Equipo de Frenos de Aire. Hacia la derecha del operador están el Controlador Maestro, el Tablero de indicadores, interruptores e interruptores de circuito, los cuales son usados en la operación de la locomotora. La operación de este equipo es descrita en el Manual de Operación. Los Sistemas Eléctricos son descritos en la Sección 0 de este manual.

PANEL DE CONTROL DEL MOTOR DIESEL (EC)

El Panel de Control del Motor Diesel (EC; Fig. 4), está ubicado en la pared posterior de la cabina del operador. Montados en el panel de control del motor diesel (EC) se encuentran varios interruptores e interruptores de circuito.

Los interruptores de circuito de la hilera superior deberán estar normalmente dentro (ON) para operación como unidad guía y fuera (OFF) para operación como unidad en múltiple.

Los interruptores de circuito de la segunda hilera deberán estar siempre dentro (ON) tanto para uso como unidad guía como en múltiple. En el lado izquierdo de esta hilera se encuentran los botones de Restablecimiento de Paro de Motor Diesel y de Bomba de Combustible.

El interruptor de Corte de Motor (MCC) y el panel de luz indicadora de Falla están ubicados en el lado de Panel EC.

El Interruptor de Control del Motor Diesel y el Interruptor de Farola Principal de la Unidad en Múltiple

(MUHS) y el panel de interrupcion de luces están ubicados en la parte inferior del Panel EC

Antes de iniciar la deteccion de fallas, ASEGURESE de que los interruptores de circuito correctos estén dentro (ON).

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales, no trabaje en el equipo hasta que los interruptores mencionados estén fuera (OFF) y el Interruptor de Baterías esté ABIERTO (OPEN).

Abajo del Panel EC hay un panel separado que contiene a los interruptores de circuito de los Calentadores de Cabina y de Pared, así como el interruptor de circuito del acondicionador de aire.

INTERRUPTOR DE BATERIAS

Ubicado detrás de la puerta de acceso inmediatamente debajo del Panel EC se encuentra el interruptor de Baterías (Fig. 5).

ADVERTENCIA: Para seguridad del personal, el Interruptor de Baterías deberá estar en la posición de ABIERTO (OPEN) y el motor diesel parado siempre que se vayan a llevar a cabo operaciones de mantenimiento en una locomotora.

Para arrancar al motor o para operar la locomotora, el interruptor de Baterías deberá estar en la posición de CERRADO (CLOSED).

ADVERTENCIA: La puerta de acceso al Interruptor de Baterías debe de mantenerse cerrada para evitar contacto accidental entre los polos. Cuando se conecten cables brincadores de baterías, asegúrese de observar la polaridad de las cuchillas del Interruptor. La polaridad estandar es: positivo (+) a la izquierda y negativo (-) a la derecha. El conectar cables brincadores con la polaridad invertida puede producir arco eléctrico o fuego y daños al equipo.

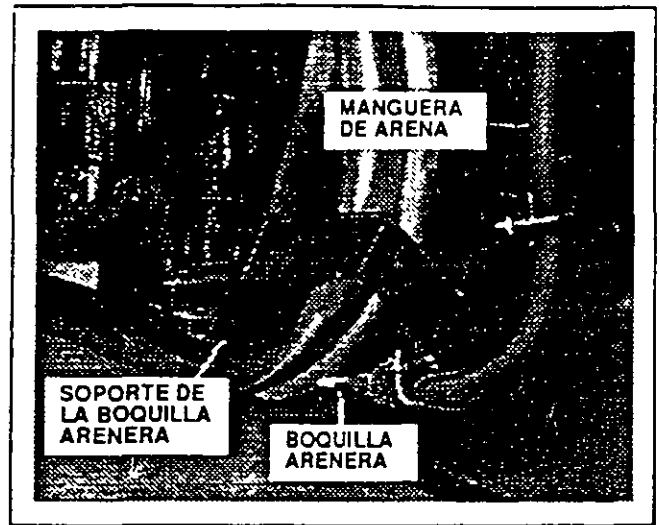


FIG. 2. LA BOQUILLA ARENERA DEBERA ESTAR LOCALIZADA DE MANERA QUE LA ARENA SEA APLICADA AL RIEL EN LA RUEDA E-32878-S

Equipo Especial

Además de los dispositivos y controles normales montados en la consola de control, puede haber también opciones solicitadas por el ferrocarril las cuales monitorean o controlan adicionalmente la operación de la locomotora. Estas opciones pueden ser instaladas también en la consola o ubicados cerca del operador.

En algunos casos, el ferrocarril instala dispositivos para los cuales General Electric ha hecho solo los arreglos.

CALENTADORES DE CABINA

El sistema de calefacción de la cabina consiste de dos calentadores de cabina y dos calentadores de pared. Un calentador está colocado en la posición del operador (Fig. 6) y el otro en la posición del ayudante (Fig. 7). Los calentadores de pared están localizados a lo largo de los lados de la cabina cerca del piso

Cada tira calentadora en la pared es operada por un interruptor de circuito. Los interruptores de circuito están localizados en el Panel de Control del Motor Diesel (Fig. 4).

Los calentadores de cabina sirven para calentar la cabina y desempañar las ventanas. Los controles de operación están localizados enfrente de cada calentador. In-

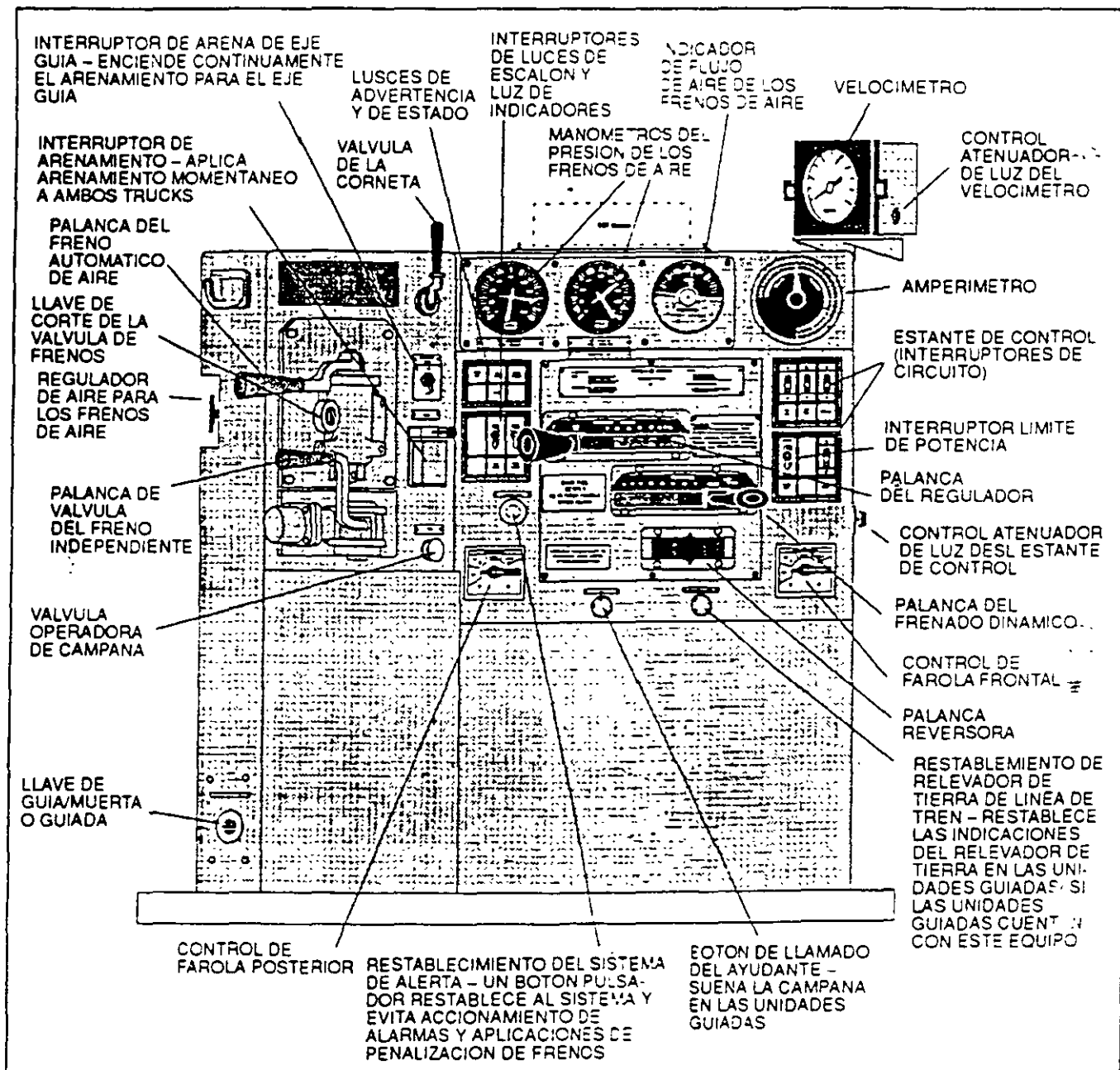


FIG. 3. CONSOLA DE CONTROL DEL OPERADOR. E-39081-S

Interruptores de circuito separados para cada calentador se encuentran en el Panel de Control del Motor Diesel.

Dispositivos de Seguridad de los Calentadores (Fig. 8)

Cada calentador de cabina está equipado con un interruptor de circuito interno. La bobina de disparo de voltaje del interruptor de circuito está alambrada en serie con un termostato normalmente abierto el cual es ajustado a 200 F Si ocurre una condición de sobrettemperatura, el

PRECAUCION: NO BLOQUEE los respiraderos de admisión o de descarga de aire.

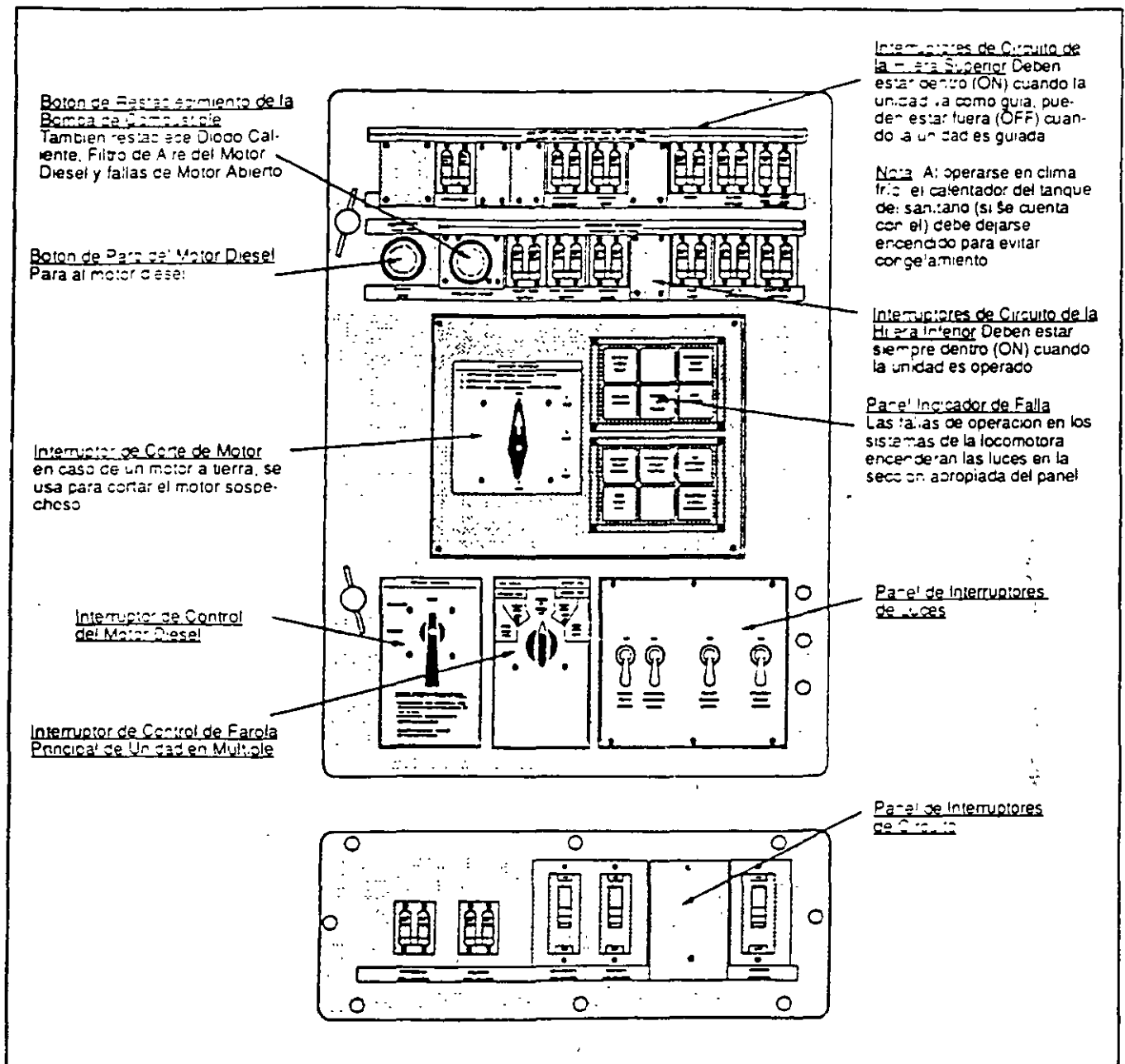


FIG. 4. PANEL DE CONTROL DEL MOTOR. E-39080-S

termostato cerrará, causando que el interruptor de circuito sea disparado. El termostato y el interruptor de circuito serán restablecidos automáticamente cuando la temperatura sea normal. El interruptor de circuito es también un dispositivo detector de sobrecorriente. Este se disparará si ocurre una falla en el circuito.

Servicio para los Calentadores

Todas las partes que necesitan servicio están montadas en un módulo móvil en el calentador.

Las escobillas deberán ser reemplazadas cada 1000 horas de operación. Reemplace las escobillas cuando sea ne-

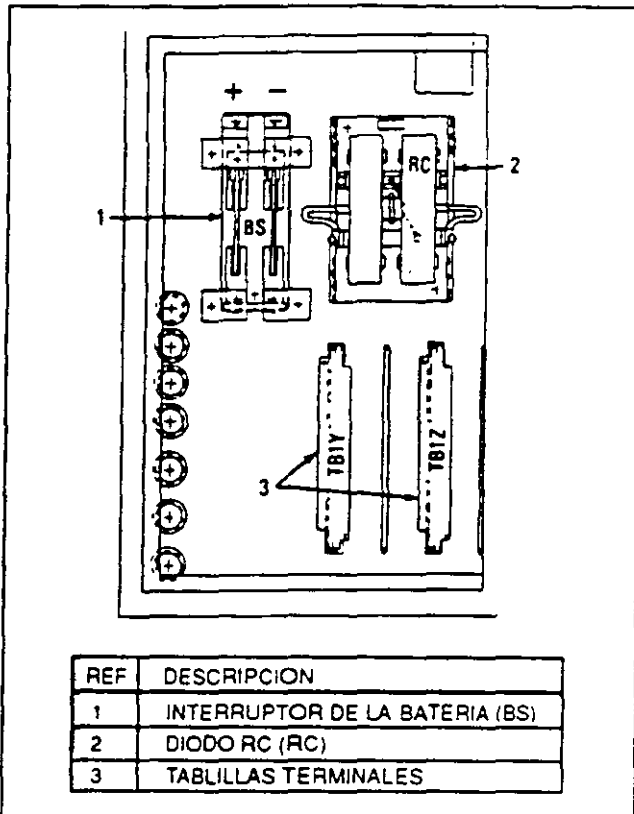


FIG. 5. COMPARTIMIENTO DE INTERRUPTOR DE BATERIAS LOCALIZADO ABAJO DEL PANEL DE CONTROL DEL MOTOR DIESEL. E-34089A-S

cesario: La vida de las escobillas es normalmente de 2000 a 3000 horas de operación. El módulo completo puede ser removido del gabinete para una reparación más detallada o para detección de fallas, si es necesario.

Detección de Fallas del Calentador

Si el calentador no opera adecuadamente, revise:

1. El Alambrado – Reviselo en busca de alambres sueltos o rotos, abrazaderas de las terminales deficientes, tuerca de la terminal floja o algún elemento quemado.
2. Elementos calentadores – El calentador deberá tomar 22 +/- 2 amperes en la posición LOW (BAJA), 42 +/- 2 amperes en la posición MED (MEDIANA) y en la posición HI (ALTA), 62 +/- 2 amperes. Si la unidad está tomando menos de lo

especificado, alguno de los elementos calentadores no está trabajando correctamente

3. Ventilador y Motor – La rotación debe ser en el sentido de las manecillas de un reloj, vista desde el lado del motor. Asegúrese de que la rueda del ventilador está asegurada firmemente a la flecha del motor. El motor deberá estar recibiendo 74 volts en las posiciones HI y MED (ALTA Y MEDIANA) y cuando se encuentra dentro (on) el interruptor de "FAN ONLY" (ventilador únicamente). Los motores deberán recibir aproximadamente 35 volts en la posición de baja (LOW) (La reducción del voltaje se logra al conectar a una resistencia de 50 ohms, 50 watts en serie con el motor.)

INSTALACION Y CUIDADO DEL VIDRIADO*

Vidriado es un término general con el cual nos referimos a cualquier material transparente usado en las ventanas, tal como vidrio o plástico claro. Los requisitos de vidriado para las locomotoras están definidos por la Regla 49, Parte 223, de la F.R A.

Es importante el manejo adecuado, la instalación y el cuidado del vidriado. El vidriado puede resultar dañado si no es manejado apropiadamente

Manejo

Las siguientes precauciones deberán tomarse durante el manejo y la instalación de los materiales del vidriado:

1. No remueva el material del vidriado de su contenedor de embarque hasta que esté lista su instalación.
2. Desempaque el vidriado con mucho cuidado
3. El material protector de las orillas debe permanecer en el vidriado hasta justo antes de que este sea instalado en la ventana.
4. No intente pulir o biselar los bordes de este material. Los bordes tienen la tendencia de romperse o astillarse fácilmente
5. Deje el indicador de "este lado hacia adentro" y todo el papel protector en su lugar hasta después de la instalación.

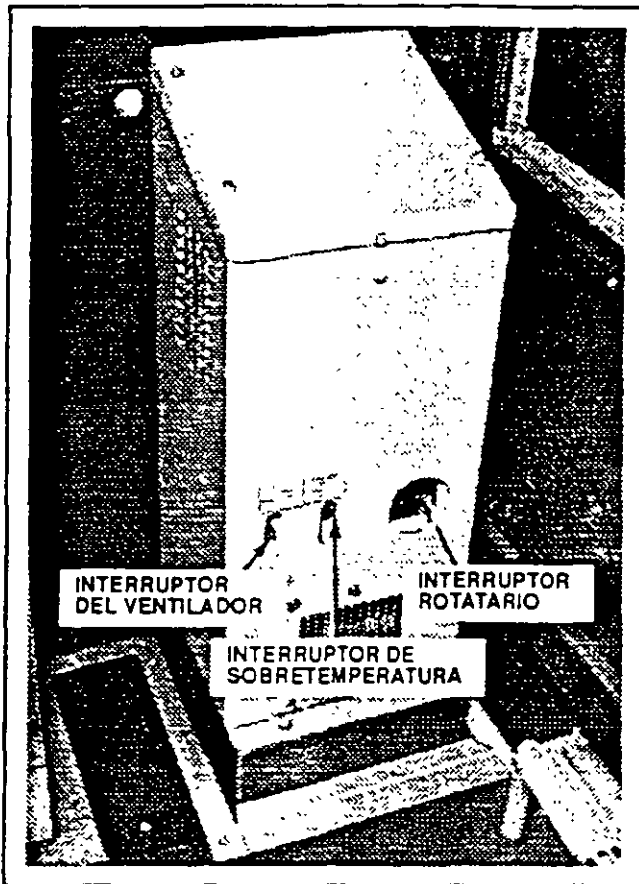


FIG. 6. CALENTADOR DE CABINA EN LA POSICION DEL OPERADOR. E-32881-S

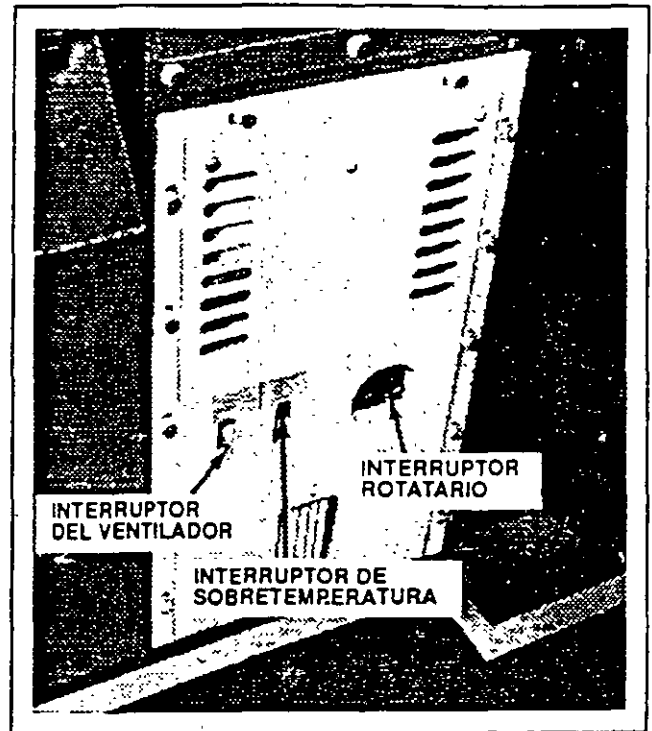


FIG. 7. CALENTADOR DE CABINA EN LA POSICION DEL AYUDANTE. E-32882-S

6. No debe permitirse que los paneles de vidriado entren en contacto o se froten entre si. Se producirán rayaduras y/o astilladuras de sus superficies.
7. Todo el vidriado debe ser apoyado en superficies acojinadas unicamente. No permita que las superficies del vidriado entren en contacto con metal o concreto.
8. Para la instalación del material vidriado, use unicamente herramienta no metálica recomendada. La instalación de la tira aseguradora requiere también del uso de una herramienta especial.

NOTA: Las herramientas recomendadas para usarse en las operaciones de vidriado son:

- 1 Herramienta de Hoja de Nylon (Parte GE 41A304024P1, o una equivalente) para la instalación del material vidriado.
- 2 Asa de Herramienta para Envidriado (Parte GE 41A304024ABP1), con la Punta para la Herramienta para Envidriado (Parte GE 41A304024ABP2, o su equivalente) para usarse con las tiras aseguradoras.

PRECAUCION: No use una herramienta metálica para cualquier operación que requiera contacto directo con el material vidriado. Esta puede mellar el borde del vidrio y producir rotura o empañamiento del mismo.

Procedimiento de Instalación

El vidriado es montado en un sello en la ventana y asegurado con una tira aseguradora.

- 1 Empezando casi en el centro del lado vertical del hueco de la ventana, inserte el sello de hule dentro de la profundidad total del canal del marco de

MATERIAL DE
CAPACITACION

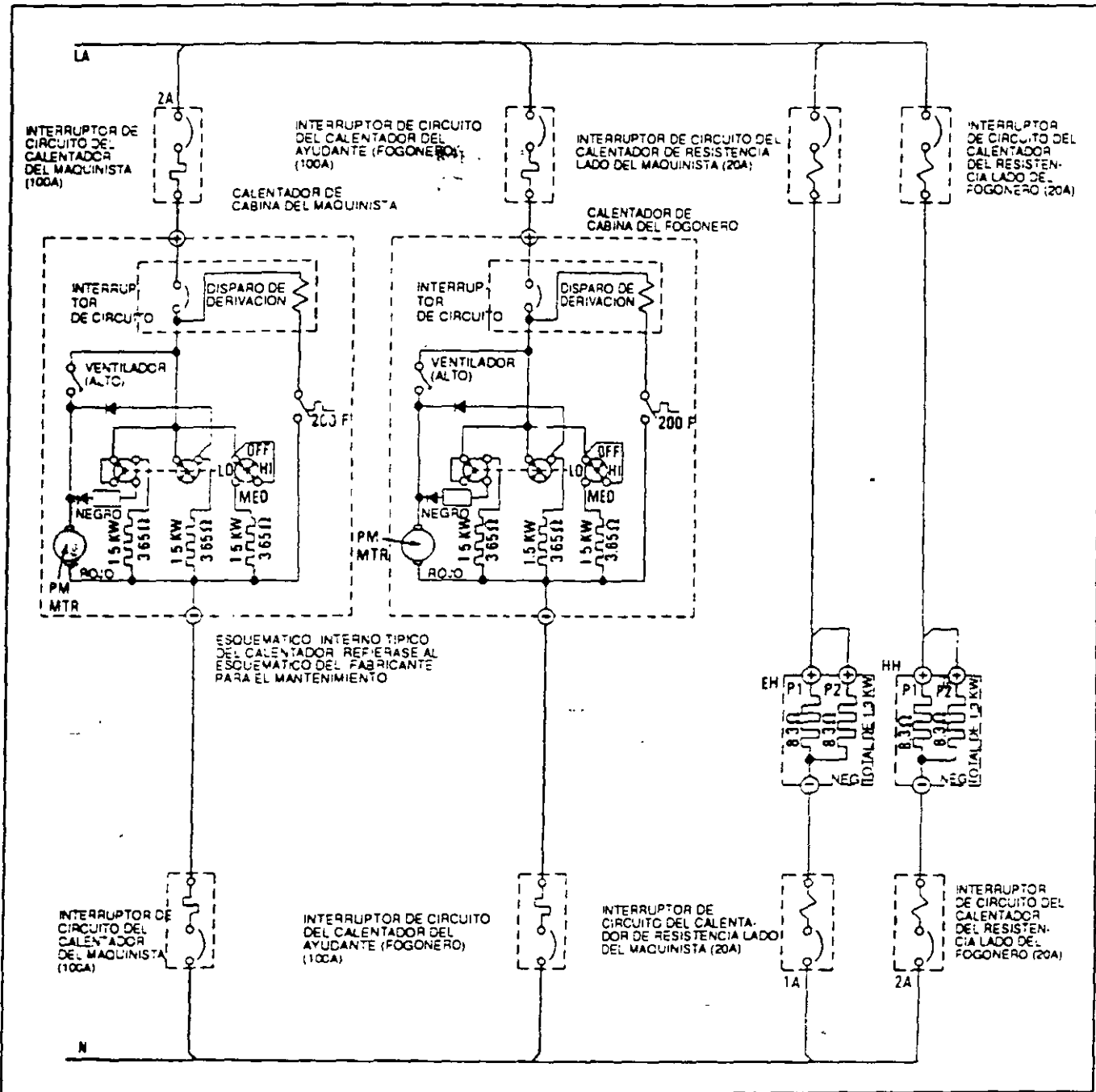


FIG. 8. DIAGRAMA ESQUIMATICO DEL CIRCUITO DEL CALENTADOR DE CABINA. E-32883A-S

la ventana con la ranura para la tira aseguradora hacia el lado exterior de la cabina

2. Corte la longitud adicional en ángulo recto, dejando una pulgada (mínimo) de material excedente (Fig. 8). Force este excedente del sello

dentro del canal, distribuyéndolo alrededor de los cuatro bordes de la abertura

3. Asegúrese de que el sello ajusta firmemente dentro de los radios de las esquinas golpeándolo con un marro de hule o de cuero



FIG. 9. CORTE EL SELLO PARA PERMITIR UNA PULGADA MINIMO DE TRASLAPE. E-31206-S



FIG. 10. LUBRIQUE EL VIDRIO Y LAS RANURAS ASEGURADORAS CON JABON LIQUIDO DILUIDO. E-31208-S

4. Aplique un lubricante, tal como jabón líquido diluido, en el vidrio y en las ranuras fijadoras (Fig. 10).
5. Coloque el extremo inferior del vidrio dentro de la ranura del sello desde el lado exterior de la cabina con la parte superior del vidrio saliendo hacia afuera. Mientras que la parte superior del vidrio se presiona hacia adentro por un operario que se encuentra fuera de la cabina, un segundo operario dentro de la cabina deberá ir alejando la pata retenedora del sello para despejar los extremos superior y laterales del vidrio y permitir que la

parte superior del vidrio sea presionada en su posición. Esto se lleva a cabo insertando la herramienta de hoja de nylon (NO SE PERMITEN HERRAMIENTAS DE ACERO NI METALICAS) entre los bordos del vidrio y el sello de hule desde la parte interior de la cabina, y forzando la pata retenedora del sello sobre el bordo del vidrio (Fig. 11). La secuencia de esta operación es trabajar primero en los extremos verticales alternadamente, de lado a lado, empezando en la parte inferior y eliminando progresivamente las interferencias entre el labio retenedor del sello y el extremo del vidrio como se van avanzando, terminando finalmente en el extremo superior. Esto permite que la ventana encaje en su posición debido a la presión que se aplica hacia adentro.

142

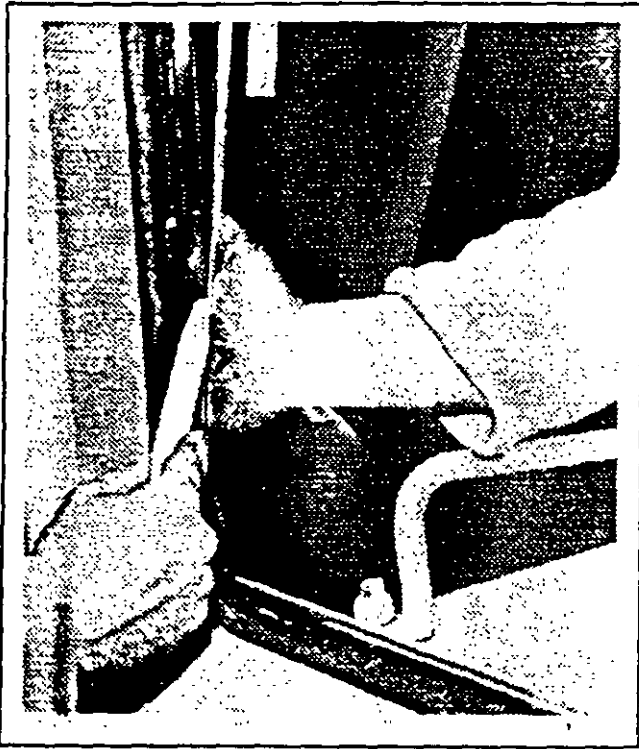


FIG. 11. COLOQUE LA VENTANA HACIA EL SELLO USANDO UNA HERRAMIENTA DE NYLON – COLOQUELA DE LA PARTE INFERIOR DEL HUECO HACIA LA SUPERIOR. E-31209-S

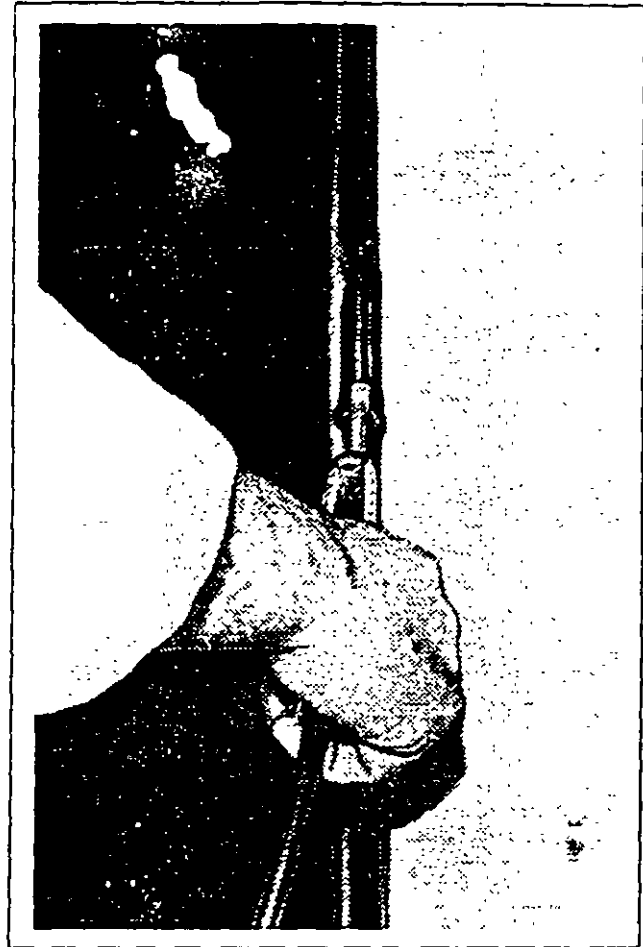


FIG. 12. INSERTE EL OJO DE LA HERRAMIENTA DENTRO DE LA RANURA PARA EL SELLO EN LA VENTANA PARA JALAR A SU POSICION LA TIRA ASEGURADORA – POR FUERA DE LA CABINA E-31212-S

6. La pata retenedora del sello es entonces forzada contra el vidrio al insertar la tira aseguradora a través de la asa y el ojo de la herramienta y jalando el ojo de la herramienta (con la tira aseguradora) alrededor de toda la ranura (Fig. 12).
7. Corte la tira aseguradora al largo requerido dejando como media pulgada de tira extra. Instale la tira aseguradora extra dentro del sello y recorte como sea necesario.

LIMPIEZA DE LAS VENTANAS LATERALES DE LA CABINA

Las ventanas laterales de LEXAN® fueron introducidas en 1975 para proteger a las tripulaciones con material extremadamente fuerte y transparente. Sin embargo, este material requiere procedimientos de limpieza especiales ya que es menos resistente a las rayaduras que el vidrio. Los agentes limpiadores usados en el vidrio con frecuencia pueden dañar a las ventanas de LEXAN a tal grado que estas tienen que ser reemplazadas.

Los limpiadores perjudiciales incluyen a aquellos que están hechos de abrasivos o de compuestos alcalinos fuertes. Las superficies también pueden ser rayadas con el uso de raspadores de ventanas, tal como navajas para afeitarse. El LEXAN es sensible a materiales tales como adelgazador de laca, acetona, gasolina con plomo y benceno. Estos pueden producir "empañamiento" en el LEXAN.

Cuando la ventana ha sido expuesta al sol caliente por un largo tiempo, si se lava con agua fría puede causar que el LEXAN se agriete.

Para evitar los daños descritos anteriormente, lave las ventanas de LEXAN con agua tibia y un jabón o deter-

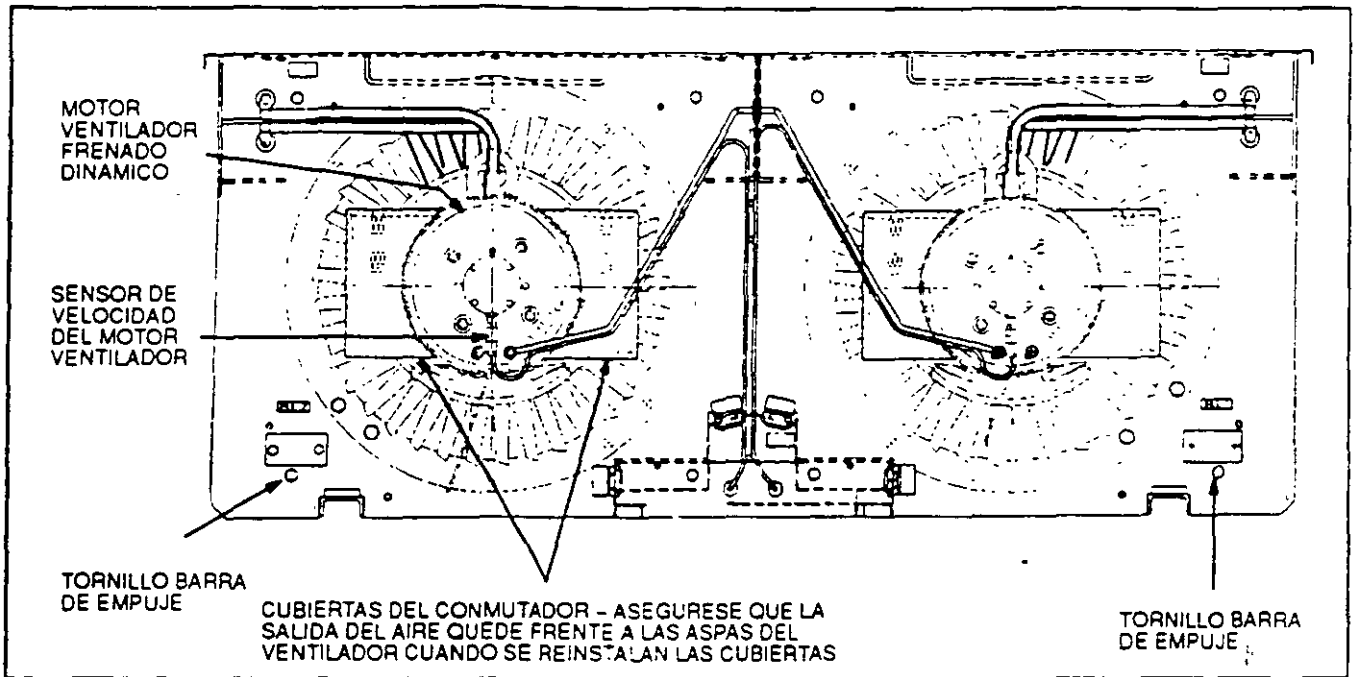


FIG. 13. ARREGLO MOTOR VENTILADOR PARA FRENADO DINAMICO. E-37747-S

gentes suaves. Enjuaguetas con agua limpia aplicada con una esponja o paño suave. Enjuague completamente y luego emplee una gamuza para eliminar al agua de manera que no se formen manchas de agua

Las manchas de grasa o de pintura fresca pueden ser removidas con nafta o con alcohol isopropilico siempre y cuando la ventana sea después lavada con agua como se explicó en el párrafo anterior.

En la mayoría de los casos, las rayaduras y abrasiones pequeñas desaparecerán mediante el pulido con una pasta para encerar automóviles de buena calidad o con cera para pisos. Generalmente, una cera para autos que sea segura para la pintura de un automóvil nuevo será asimismo apropiada para el LEXAN. El limpiador-pulidor que se utiliza en las cubiertas de los limpiabrisas de avionetas también es efectivo. Sin embargo, este tipo de pulidor puede hacer que las gotas de agua se detengan en el vidrio y, en climas muy fríos, se congelen. Desde luego es recomendable que todos los pulidores o ceras primero sean probados en un pedazo de LEXAN de muestra

Para determinar si una ventana lateral es de vidrio de seguridad o de LEXAN, simplemente presione en el me-

dio de la hoja. El vidrio es muy rígido mientras que el LEXAN se deflexionará con facilidad. Sin embargo, si tiene duda en lo que respecta al tipo de vidrio que tienen las ventanas laterales de la cabina, limpielas siempre como si fueran de LEXAN ya que el procedimiento descrito no dañará al vidrio. Nunca de por hecho que el LEXAN puede ser limpiado con los procedimientos normales con que se limpia el vidrio. Podría dar por resultado la necesidad de reemplazar la ventana

CAJA DE FRENADA DINAMICO

El compartimento que contiene las resistencias (o parrillas) de frenado dinámico y los ventiladores de las parrillas está ubicado arriba de la cabina auxiliar, directamente atrás de la cabina del operador (Fig. 13)

SERVICIO PARA LOS MOTORES DEL VENTILADOR PARA EL FRENADO DINAMICO

Dos ventiladores proporcionan la circulación del aire de enfriamiento para las parrillas de frenado dinámico. Los ventiladores son impulsados ambos por un motor de corriente directa. Periódicamente inspeccione las escobillas del motor revisando su condición general y cantidad de desgaste. Reemplace aquellas que se encuen-

144

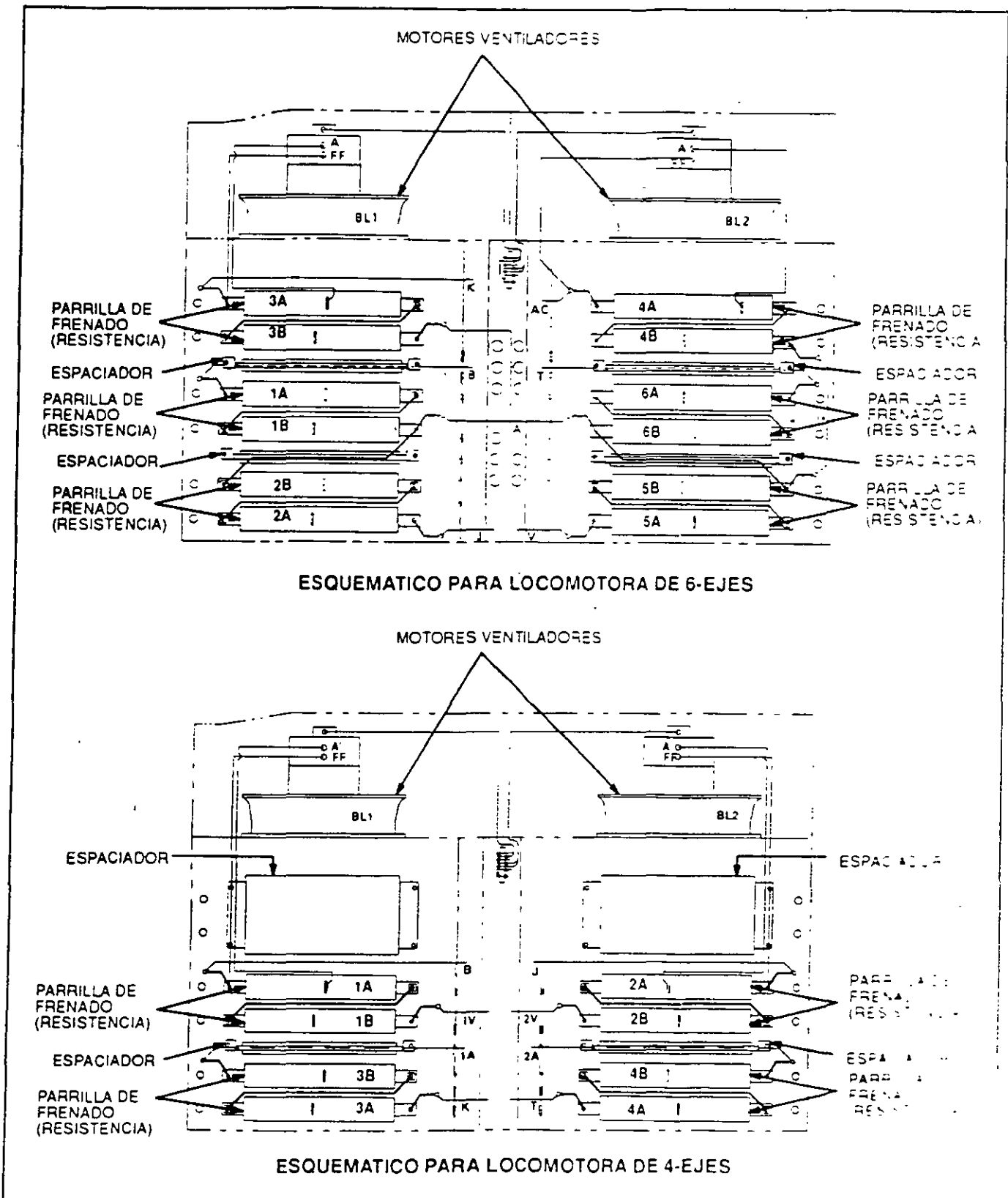


FIG. 14 DIAGRAMA ESQUEMATICO DE LA CAJA DE FRENADO DINAMICO E 3905

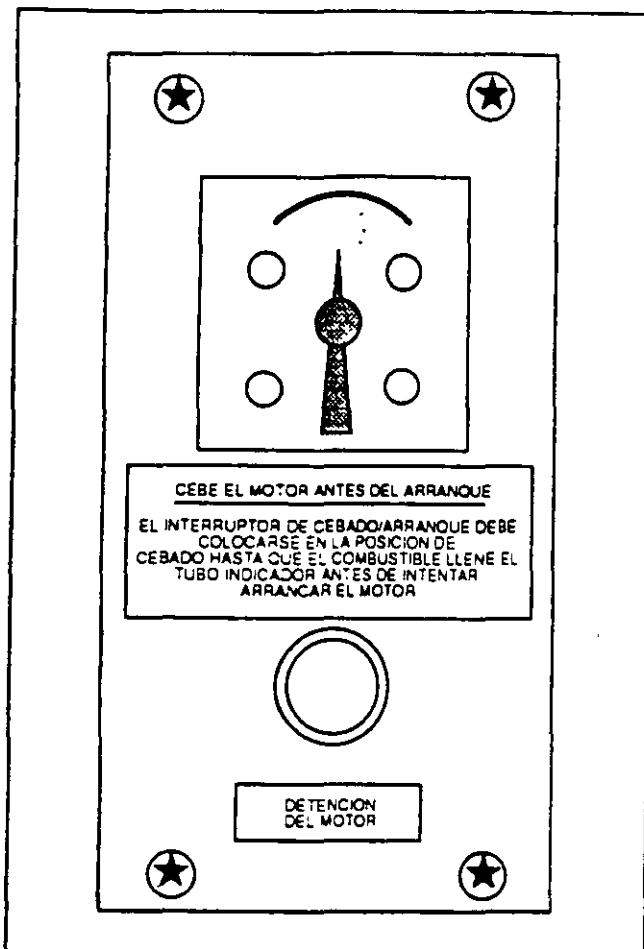


FIG. 15. ESTACION DE ARRANQUE.
E-37763-S

tren astilladas, rotas o desgastadas a casi su longitud mínima requerida de 15/16 pulg. (23,8 mm). Siempre debe haber suficiente escobilla remanente para que alcance hasta el siguiente período de inspección. Asegúrese de que los sensores de velocidad del motor (Fig. 13) estén adecuadamente colocados, y sus conectores estén apretados. También revise la superficie del conmutador en busca de asperezas. Inspeccione la condición de las bobinas de campo. Verifique que no haya conexiones flojas o aislamientos dañados.

PRECAUCION: Cuando se reinstalen las cubiertas del conmutador, asegúrese de que la malla de salida del aire quede frente a las aspas del ventilador.

REEMPLAZO DE LAS RESISTENCIAS (PARRILLAS) DE FRENADO (FIGS. 13 Y 14)

Remoción de las Parrillas

El acceso para remover las resistencias de frenado dinámico (parrillas) es por la parte superior de la caja de resistencias. Las parrillas de frenado se remueven de la siguiente manera:

- 1 Sobre cada uno de los grupos de parrillas de frenado se localiza una cubierta. Remueva los tornillos que sujetan a la cubierta en su posición, y levante la cubierta usando el asa para levantar que tiene integrada la cubierta

PRECAUCION: No levante la caja de las parrillas con estas asas, ya que son únicamente para levantar las cubiertas.

- 2 Remueva los cables y las barras alimentadoras en las terminales de las parrillas que van a ser removidas.
- 3 Afloje la tuerca candado en los tornillos de la barra de empuje, y afloje los tornillos de la barra de empuje.
- 4 Al remover las parrillas, será necesario aflojar las parrillas adyacentes o los espaciadores para permitir que la parrilla sea removida
- 5 Levante las parrillas únicamente por los orificios localizados en el soporte superior, o deslizando un cable bajo las barras de soporte de la parrilla. NO LA LEVANTE SOSTENIENDOLA DE LA CONEXION ELECTRICA (DERIVACION CENTRAL)

Instalación de las Parrillas:

Cuando las parrillas son instaladas, es importante que sean armadas en la caja del frenado dinámico con la menor separación entre ellas como sea posible. Cuando hay separación entre las rejillas, se permite que el aire de enfriamiento se pierda. Esta pérdida resulta en una reducción de la capacidad de enfriamiento. Deberá seguirse el siguiente procedimiento para asegurar la instalación correcta de las parrillas:

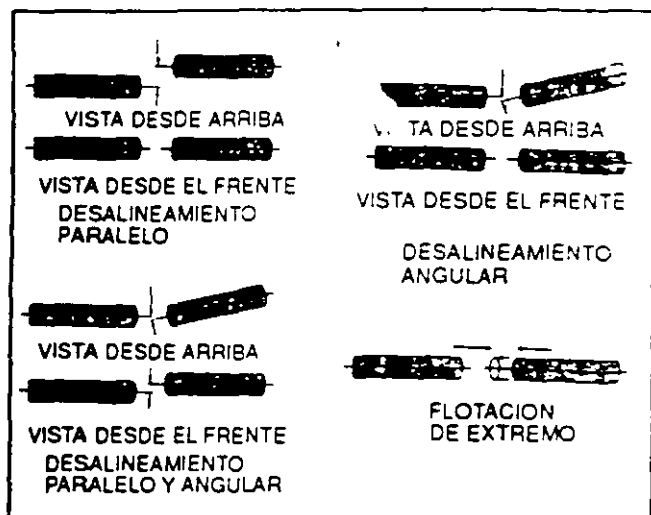


FIG. 16. DESALINEAMIENTO DEL COPLE.
E-24234-S

1. Ubique cuidadosamente las parrillas en la caja de resistencias. Vea las Figs. 13 y 14 para las ubicaciones de las parrillas, espaciadores, barras alimentadoras y rejillas postizas (en locomotoras de 4 ejes).
2. Instale la tornillería de montaje de las parrillas con un apriete manual. No conecte los cables a la conexión central en este momento.
3. Apriete los tornillos de la barra de empuje a 10 libras-pié (13,6 N•m) Apriete las tuercas candado para asegurar la barra de empuje en su posición.
4. Apriete la tornillería de montaje de las parrillas.

PRECAUCION: Cuando apriete los tornillos de montaje de las parrillas, asegúrese de que las barras alimentadoras no giren para tocar al soporte de la parrilla.

5. Asegurese que los cables de la conexión central no estén muy tirantes cuando se conecten a la conexión. Debe dejarse libertad en los cables para permitir el libre movimiento (expansión) de la conexión central cuando la temperatura de las parrillas aumente.

Si es necesario, vuelva a tender el cableado para ganar libertad de los mismos en la conexión.

ión. Pudiera ser necesario remover algunas parrillas para llevar esto a cabo

Asegúrese que el aislador está en su posición antes de conectar los cables de la conexión central

6. Conecte los cables a las conexiones centrales
7. Reemplace la cubierta de la caja de parrillas y la tornillería de montaje

CABINA DEL MOTOR DIESEL

ESTACION DE ARRANQUE DEL MOTOR DIESEL (FIG. 15)

Interruptor de ARRANQUE

La Estacion de Arranque del Motor Diesel está localizada en la cabina del motor diesel enseguida del alternador de tracción principal. Esta consiste de un interruptor de PREPARACION/ARRANQUE (EST) del motor diesel, el cual es utilizado para arrancar al motor diesel, y un botón de PARO DEL MOTOR DIESEL

PRECAUCION: Para evitar daños serios al equipo, nunca arranque un motor diesel hasta que el gobernador del motor diesel ha sido adecuadamente abastecido de aceite lubricante.

NOTA: El interruptor de arranque del motor diesel es efectivo unicamente cuando el interruptor EC está en la posición de arranque (START).

Botón de Paro del Motor Diesel

El botón de Paro del Motor Diesel es usado para detener al motor diesel en las unidades locales unicamente. La posición SHUTDOWN (paro) de la palanca del Regulador en el Controlador Maestro parará el motor diesel de todas las unidades de un consist simultaneamente.

NOTA: Cuando el motor diesel es parado en clima frio, toda el agua para enfriamiento del motor diesel debe ser drenada, vea la Sección 9 de este Manual.

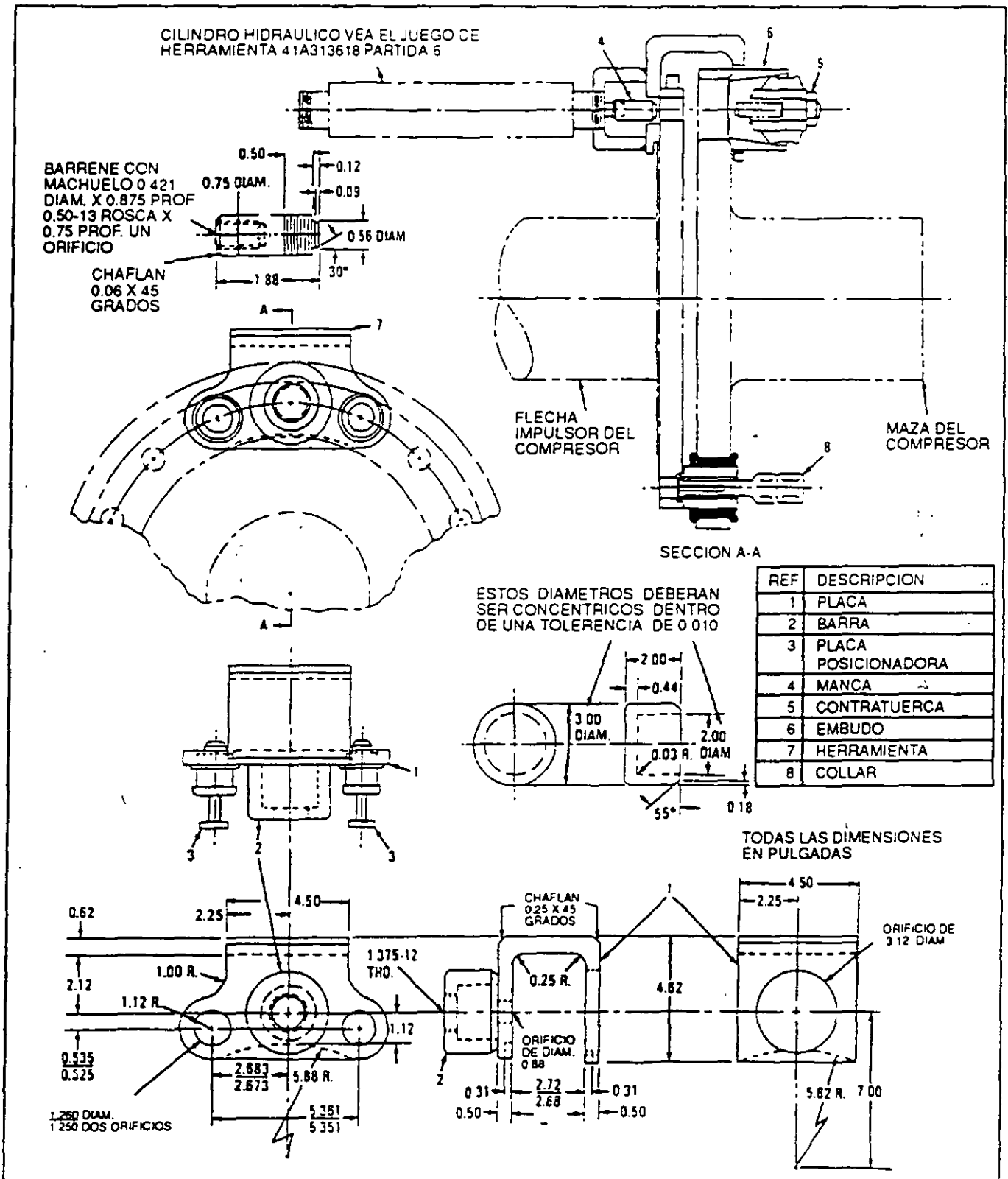


FIG. 17. HERRAMIENTA PARA REMOCION E INSTALACION DE LOS INSERTOS RCI. E-32863-S

148

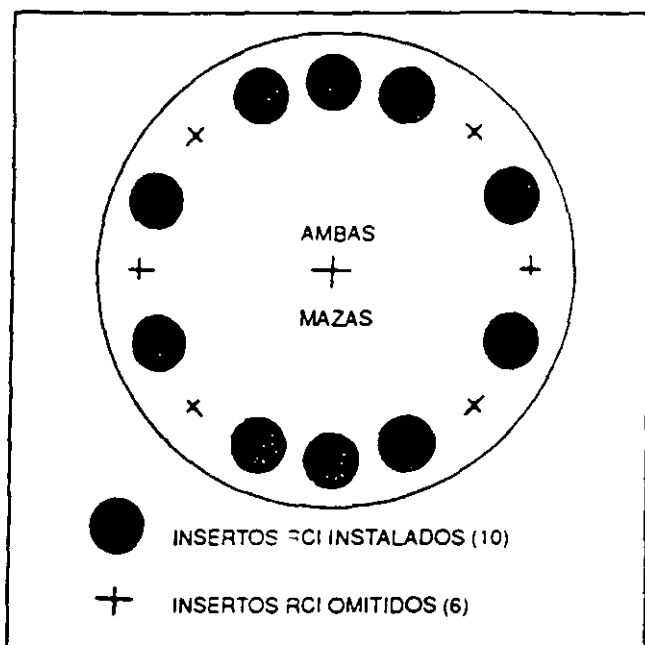


FIG. 18. PATRON PARA INSTALACION DE LOS INSERTOS RCI. E-31229-S

LIMPIADORES PRIMARIOS DE AIRE

Normalmente no es necesaria la limpieza periódica de los limpiadores de aire de plástico. La lluvia o la nieve que caigan encima del polvo proveerán la limpieza necesaria. Si debido a las condiciones anormales de operación extremada, se considera necesaria la limpieza, remueva el limpiador y límpielo usando un limpiador recomendado para plástico polipropileno y acero inoxidable. Después del uso del limpiador enjuague con una ligera pulverización de agua.

PRECAUCION: Las secciones del limpiador de aire de plástico deben de ser instaladas apropiadamente tanto en el motor diesel como en los sistemas de aire del equipo. Asegúrese que los orificios de descarga terminal del aire de purga coincidan con aquellos en el ducto de descarga y que el aire de admisión golpee primero las aspas rotativas. Hay cuatro maneras mediante las cuales puede ser armado el limpiador, pero solamente una de ellas es la correcta. Algunas veces se utilizan sondas o varillas de rechazo para permitir la instalación únicamente de la manera apropiada.

PUERTAS VERANO/INVIERNO

Las locomotoras Super 7 están equipadas con una puerta "invierno verano" montada en la mampara entre la cabina del motor diesel y la cabina de radiadores, cerca de la base del tanque del filtro de aceite. Durante el invierno, la nieve o el hielo pueden bloquear las tomas de aire externas u obstruir los filtros de inercia. Si esto sucede, esta puerta proporciona un medio alternativo para la admisión del aire hacia los filtros secundarios del motor diesel. La puerta no es un dispositivo automático. Necesita ser abierta previa a su funcionamiento en invierno y cerrada para su funcionamiento durante el verano.

PRECAUCION: Las puertas deben estar **CERRADAS (CLOSED)** durante el verano. Si la locomotora es operada durante el verano con las puertas **ABIERTAS (OPEN)**, el aire para combustión se calienta excesivamente dando como resultado un alto consumo de combustible; y la temperatura de preturbina es aumentada, acortando la vida del turbocargador. Además, se acelera el deterioro de los conjuntos de potencia y múltiples de escape.

EQUIPO IMPULSOR DEL MOTOR DIESEL

DESCRIPCION

Estas instrucciones asumen que la cabina del motor diesel ha sido removida, tal como para una reparación mayor. Sin embargo, con la cabina instalada, las instrucciones serán aplicables a cualquier parte removida para reparación y la cual necesita ser alineada.

Las flechas llegan a desalinearse como resultado de muchas causas naturales o inevitables. Calor, vibración, desgaste de baleros y asentamiento de cimentaciones o bases, todas las cuales tienden a alterar la alineación inicial.

En general, la vida de los coples se aumenta cuando las flechas son alineadas cuidadosamente. Si esto no se hace y el coque es sometido a grandes esfuerzos debido a par excesivo u otras fuerzas, este tendrá pocas reservas para soportar los esfuerzos por desalineamiento y probablemente no se obtendrá el tiempo de servicio esperado.

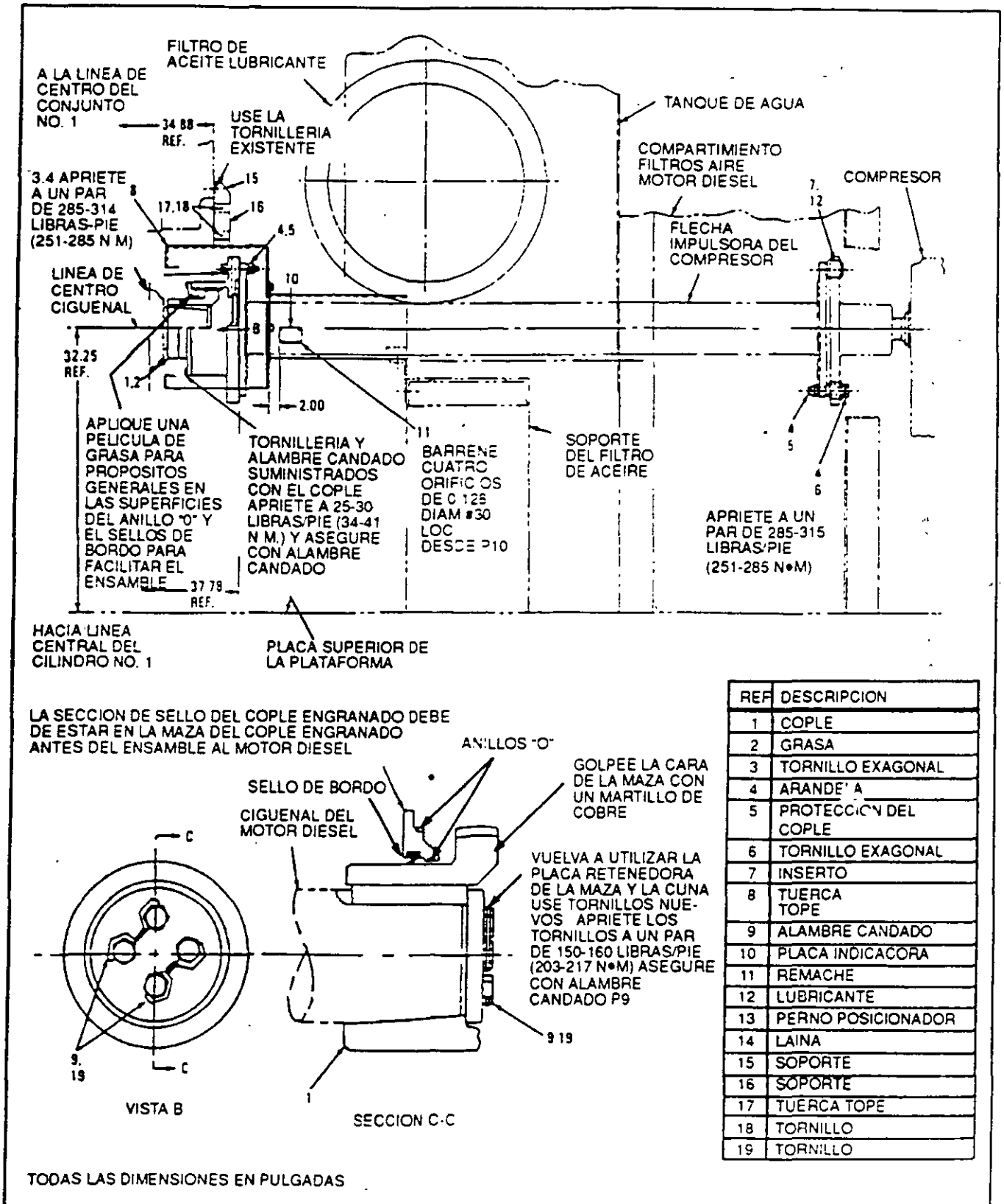


FIG. 19. INSTALACION DEL COPLÉ ENGRANADO. E-32859B-S

150

MATERIAL DE
CAPACITACION

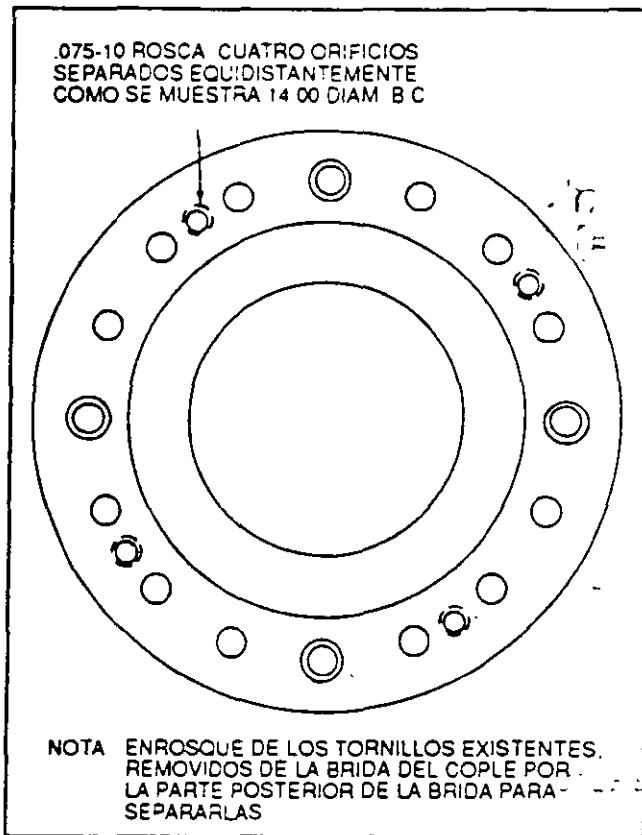


FIG. 20. ROMPIENDO EL AJUSTE ENTRE LA
 BRIDA DE LA MANGA DEL COPLÉ ENGRANADO
 Y LA BRIDA DE LA FLECHA IMPULSORA.
 E-32861-S

Un alineamiento satisfactorio requiere la medición de tres dimensiones específicas, como se muestra en la Fig. 16. Estas son:

1. Alineamiento Axial – la distancia entre el motor diesel y el compresor de aire. El impulsor de los RCI (insertos de hule) requiere que esta alineación sea llevada a cabo con precisión. La colocación adecuada de los insertos RCI como se describe en los PROCEDIMIENTOS PARA LA INSTALACION Y COLOCACION ADECUADA DE LOS INSERTOS RCI es el primer paso para el alineamiento axial preciso. El método de alineación mediante cuñas, que se dá a continuación acompleta el alineamiento axial.
2. Alineamiento Angular – la medición del ángulo que hace la flecha con la maza impulsora.

3. Alineamiento Paralelo – la medición del descentramiento de la línea central de la flecha con la línea central de la maza impulsora

NOTA: Se ha determinado que la cantidad de combustible en el tanque de combustible no tiene un efecto significativo en los resultados del alineamiento del equipo. El requisito de que el tanque de combustible esté lleno cuando se lleve a cabo el alineamiento, por lo tanto, queda eliminado del procedimiento de alineamiento.

El procedimiento de alineamiento se lleva a cabo en cuatro pasos principales. Cada paso es explicado de una manera mas detallada posteriormente en esta publicación

1. Remueva y deseche TODOS los insertos de Compresión de Hule (RCIs). Los insertos RCI se asientan después de varios días de uso y si se vuelven a usar producirán una carga axial inadecuada
2. Instale y ubique (alinie axialmente) Insertos RCI NUEVOS

Los insertos RCI deben de ser colocados en el patrón correcto de acuerdo al tipo de la locomotora y el tamaño del motor diesel.

El alineamiento axial de los insertos RCI debe de ser hecho cuidadosamente y revisado antes del alineamiento del equipo. Esto puede llevarse a cabo con el equipo en la locomotora o mientras que el equipo está todavía en el piso. Sin importar el método usado, la colocación axial de los insertos RCI debe ser hecha y mantenerse cuidadosamente.

3. Debe permitirse un tiempo de curado de los insertos RCI antes de que se inicie el alineamiento. El proceso de curado requiere 24 horas después de que los insertos RCI han sido colocados en la maza.
4. Alinie el compresor de aire con el motor diesel. NO empiece el alineamiento del compresor de aire con el motor diesel hasta que se hayan acaado TODOS los criterios anteriores.

NOTA: El compresor de aire se alinea primero, luego se alinea la unidad de engranes del venti-

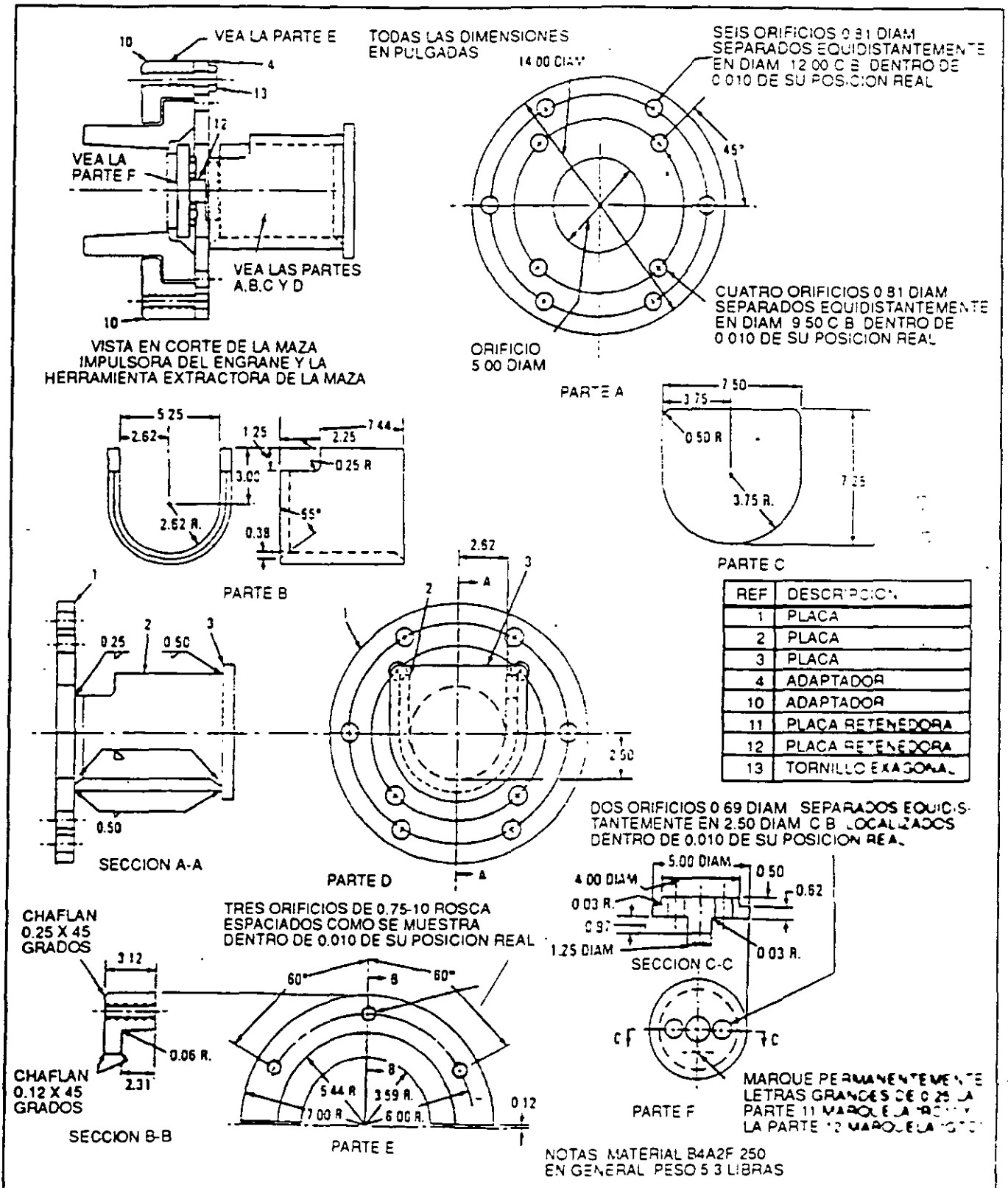


FIG. 21. HERRAMIENTAS PARA REMOCION DE LA MAZA DEL COPLER ENGRANADO E 32862 S

152

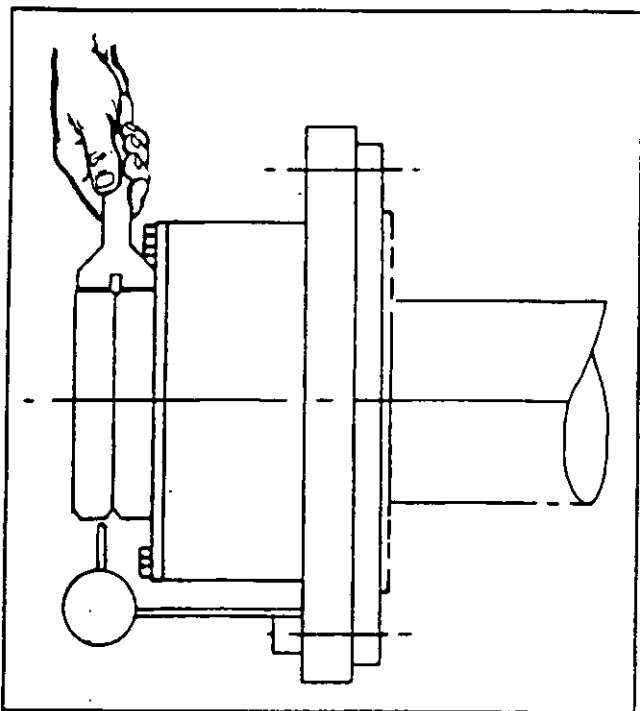


FIG. 22. MEDICION DEL ALINEAMIENTO AXIAL DEL COPE ENGRANADO CON UN MEDIDOR. E-32864-S

lador de radiadores con el compresor de aire. Siempre que se altere el alineamiento del compresor de aire, debe ser revisado el alineamiento de la unidad de engranes del ventilador de radiadores.

INSPECCION DE LOS INSERTOS COMPRIMIDOS DE HULE (RCI)

El impulsor de los insertos RCI debe ser inspeccionado periódicamente. Si se encuentra cualquiera de las siguientes condiciones, los insertos RCI debe ser reemplazados.

1. Inspeccione los insertos RCI asegurándose que no se haya separado la unión hule acero.
2. Verifique que el hule de los insertos no se esté descarapelando, lo cual puede detectarse en los insertos RCI o en la plataforma de la locomotora alrededor de los coples impulsores.
3. Revise el hule de los insertos RCI. Si se siente muy suave, derretidos o mancha los dedos, reemplacelo.

4. Revise la flecha impulsora y las mazas del equipo en busca de orificios elongados. Si existe esta condición, reemplace la maza o la flecha.
5. Revise el apriete de los tornillos de montaje de los insertos RCI y la tornillería de montaje del compresor de aire. Vea la sección de DATOS para los valores de apriete.
6. Revise la presencia de los pasadores posicionadores del compresor de aire, y si no están en su lugar, o si pareciera que el compresor de aire se ha movido, deberá revisarse el alineamiento del compresor de aire.
7. Coloque un indicador de carátula en el extremo del motor diesel de la flecha impulsora y mida la lectura total del instrumento (T.I.R.) como se describe en el PROCEDIMIENTO DE ALINEAMIENTO, Pasos 11, 12 y 13.

NOTA: No afloje la tornillería de montaje del compresor de aire a menos que la lectura total del instrumento (T.I.R.) sea mayor que 0.050 pulg. (1.27 mm).

INSTALACION Y REMOCION DE LOS INSERTOS RCI

Remoción

Remueva los insertos RCI usando el siguiente procedimiento (Fig. 17):

NOTA: Todos los insertos RCI deben de ser removidos e instalados como un juego.

1. Monte la placa en la maza de la flecha impulsora.
2. Instale y apriete un collar y varilla de expansión en el inserto RCI que se vaya a remover

NOTA: Debe tenerse cuidado al instalar el collar para asegurarse que se expanda en el area abierta entre el extremo del inserto RCI y la flecha impulsora (Fig. 17). Si se puede mover el collar cuando se encuentra expandido indica que está en la posición apropiada.

3. Usando la bomba hidráulica, empuje al inserto RCI fuera de su receptáculo.
4. Remueva la placa de la maza y el collar del inserto RCI. Deseche el inserto removido

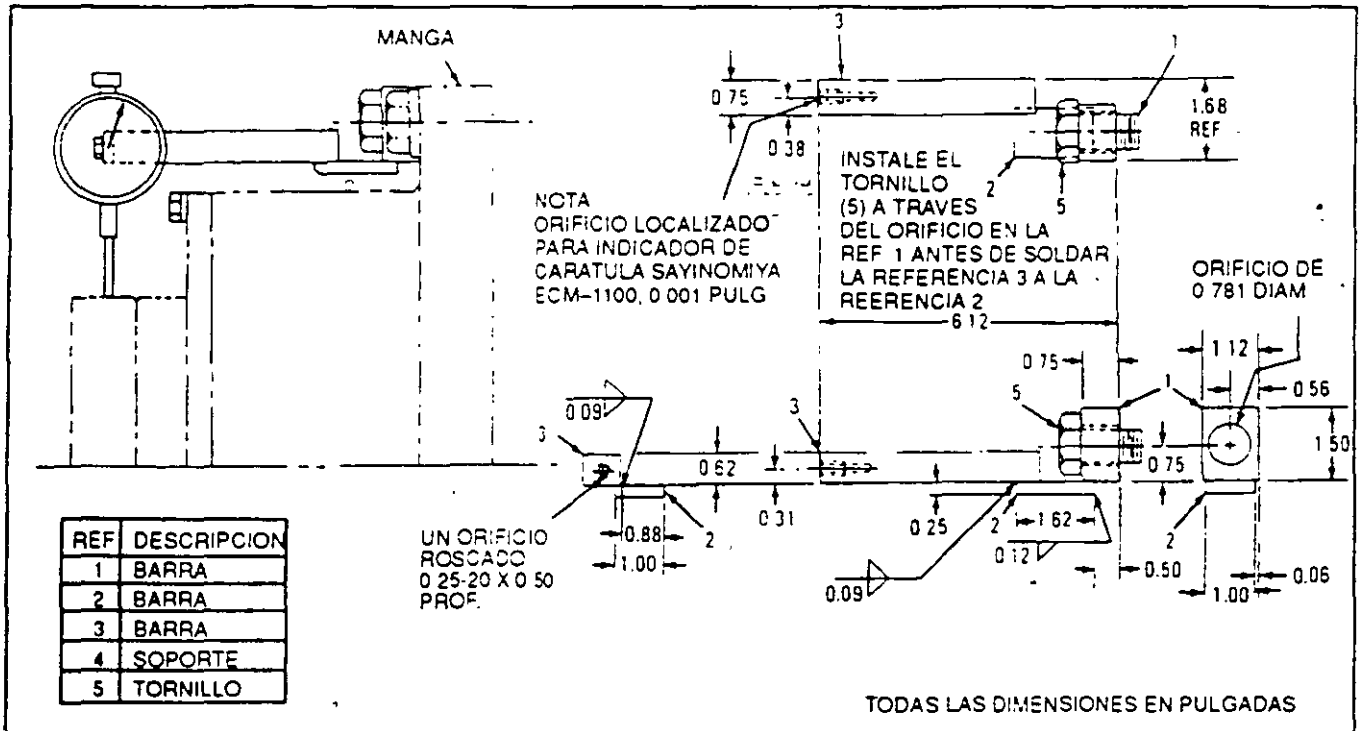


FIG. 23. SOPORTE PARA EL INDICADOR DE CARATULA EN LA FLECHA IMPULSORA DEL COMPRESOR DEL LADO DEL MOTOR DIESEL. (SOPORTE: PARTE GE 41C624315G1. SOPORTE E INDICADOR: PARTE GE 41C624315G2). E-32866-S

Instalación

Instale insertos RCI nuevos como se describe en el siguiente procedimiento:

NOTA: Los insertos RCI adecuados para uso en las locomotoras General Electric tienen un orificio para los tornillos de montaje de 3/4 pulg. El uso de insertos con un orificio para los tornillos de diámetro más pequeño puede ocasionar falla del impulsor.

1. Limpie completamente la maza usando un trapo limpio, saturado con Lubricante P80 (Parte GE 41A304610P1).
2. Sature las superficies de hule de los insertos RCI con una mezcla de lubricante P80 y agua. (Mezcle 3 partes de lubricante P80 con 5 partes de agua en un contenedor limpio.)
3. Jale hacia su posición al inserto RCI como se muestra en la Fig. 17.

NOTA: Instale los insertos RCI NUEVOS en el patrón correcto como se muestra en la Fig. 18.

4. Remueva las herramientas de instalación e instale y apriete la tornillería de montaje de los insertos RCI a 285-315 libras-pié (386-427 N•m).

PRECAUCION: Si la maza impulsora del compresor ha sido removida del compresor, los insertos RCI deben ser removidos de la maza antes de que esta sea calentada. La temperatura requerida para el avance adecuado de la maza deterioraría los insertos RCI causando una falla rápida del impulsor.

5. Los insertos RCI deben ser curados durante 24 horas antes de que empiece el proceso de alineamiento.
6. Prosiga con la remoción e instalación de los insertos RCI tal como descrito en los Pasos 1 al 5 hasta que todos los insertos hayan sido reemplazados en la maza del motor diesel

MATERIAL DE
CAPACITACION

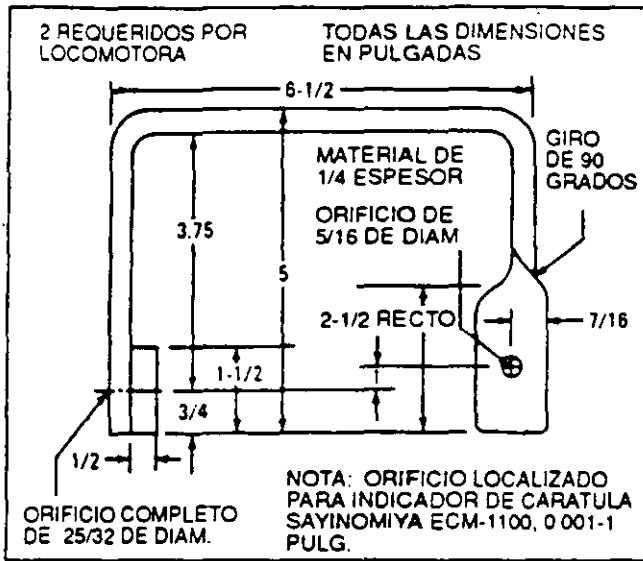


FIG. 24. SOPORTE PARA EL INDICADOR DE CARATULA DE LA FLECHA IMPULSORA DEL COMPRESOR DEL LADO DEL COMPRESOR. (SOPORTE: PARTE GE 41D727866G1; SOPORTE E INDICADOR: PARTE GE 41D727866G5). E-31224B-S

NOTA: El procedimiento de alineamiento no puede ser iniciado hasta que los insertos RCI han sido curados. El proceso de curación requiere 24 horas después de que los insertos han sido colocados en la maza.

COPLE ENGRANADO

Mantenimiento

El cople engranado es lubricado inicialmente con 28 onzas de grasa para cople Koppers KSG (Parte GE 41A313531P1). De ahí en adelante, se le debe aplicar anualmente 4 onzas de esa grasa a través de una de las cuatro graseras para lubricación que están ubicadas en la manga del cople. Se puede usar una pistola grasera normal de taller con una extensión de manguera y un adaptador para tener acceso a la grasera a través de los muchos orificios perforados en la protección del cople.

Remoción del Cople Engranado

1. Remueva la protección del cople desde la cubierta del extremo libre y de la base de la caja del filtro de aceite lubricante (Fig. 19).

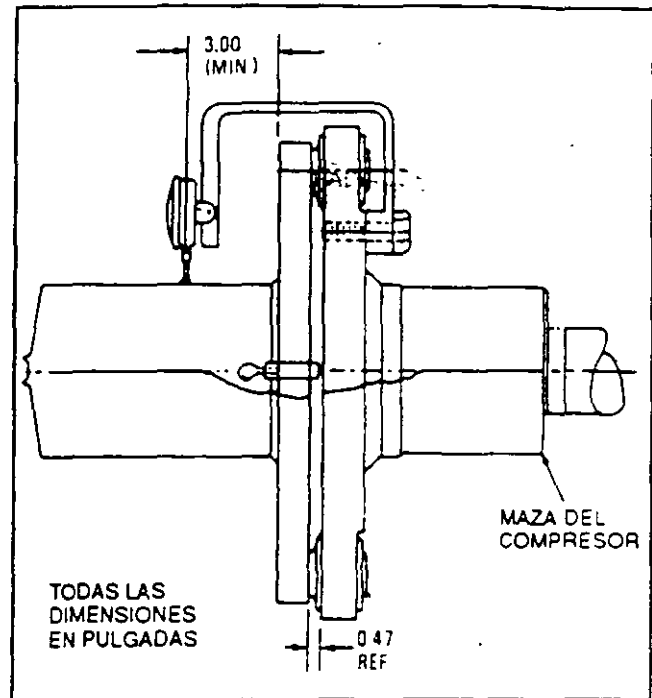


FIG. 25. MEDICION DEL ALINEAMIENTO ANGULAR EN LA MAZA DEL COMPRESOR DE AIRE USANDO INDICADORES DE CARATULA E-32865-S

2. Haga una eslinga de cable metálico (vea HERRAMIENTAS ESPECIALES) y aplíquela alrededor de la admisión del turbocargador para sostener a la flecha impulsora del compresor. Ajuste la eslinga hasta que quede tensa.
3. Remueva la tornillería que asegura la flecha impulsora al cople engranado (Fig. 19).

NOTA: Si es necesario, gire manualmente el cigüeñal para facilitar la remoción de la tornillería. (Vea HERRAMIENTAS ESPECIALES)

4. Remueva las mamparas del compresor de aire radiadores. Guarde toda la tornillería.
5. Desconecte la línea de descarga del compresor de aire, el tubo descargador y las conexiones de agua (se se aplica).
6. Remueva la flecha impulsora entre el compresor de aire y la caja de engranes del ventilador de radiadores.



FIG. 26. TORNILLO CANDADO ASEGURADO.
E-26491-S

7. Instale la herramienta de extensión de la base del compresor de aire, vea REMOCION DEL COMPRESOR DE AIRE.
8. Remueva los pasadores posicionadores del compresor de aire y los tornillos de montaje. Remueva las cuñas del compresor identificando su posición para la reaplicación.
9. Remueva los tornillos entre la brida de la flecha impulsora y la brida de la manga del cople engranado. Use cuatro de los tornillos de acoplamiento y enróquelos a través del lado opuesto de la brida de la manga del cople engranado (Fig. 20) para separar las bridas.
10. Usando dos barras de empuje, mueva al compresor de aire y a su flecha impulsora hacia el extremo de la cabina larga aproximadamente 9 pulgadas (228,6 mm).
11. Remueva el alambre candado y los ocho tornillos de seguridad que aseguran el alojamiento del sello del cople engranado a la manga del mismo (Fig. 19). Deslice la manga fuera de la maza del cople engranado, teniendo cuidado de no dañar los dientes del engrane.
12. Remueva el alambre candado y cuatro (4) tornillos que sujetan a la placa retenedora de la maza hacia el extremo del cigueñal. Guarde la placa retenedora y los tornillos.

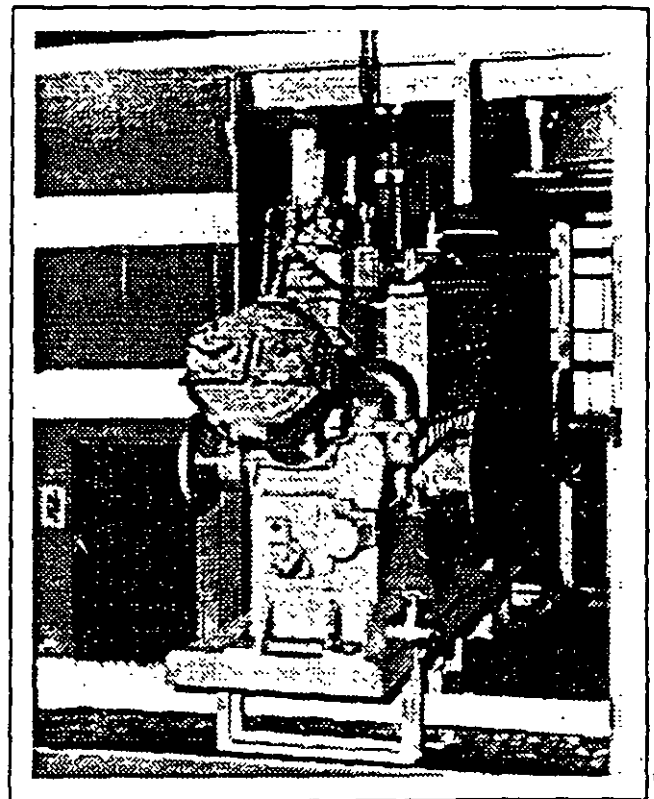


FIG. 27. COMPRESOR EN SU POSICION PARA
SER ELEVADO. E-26492-S

13. Aplique la herramienta placa retenedora (Fig. 21) al extremo del cigueñal para que sostenga a la maza del cople engranado durante la operación de extracción de la maza. Use los tornillos de la placa retenedora de la maza (5/8-11, 2.0 a 2.25 pulg. long.)
14. Arme las herramientas adaptadoras (Fig. 21) en la maza del cople engranado. Aplique la herramienta extractora hidráulica (ver HERRAMIENTAS ESPECIALES) y remueva la maza.

Instalación del Cople Engranado

Antes de instalar el cople engranado, inspeccione los insertos RCI en el extremo del compresor de la flecha impulsora. Refiérase a la sección INSPECCION DE LOS INSERTOS RCI. Si hay necesidad de reemplazar cualquiera de los insertos según las indicaciones, deben de ser removidos y reemplazados todos los 16 insertos individualmente. Para remoción y reemplazo de los insertos RCI, vea la sección HERRAMIENTAS ESPECIALES y la Fig. 17.

MATERIAL DE
CAPACITACION

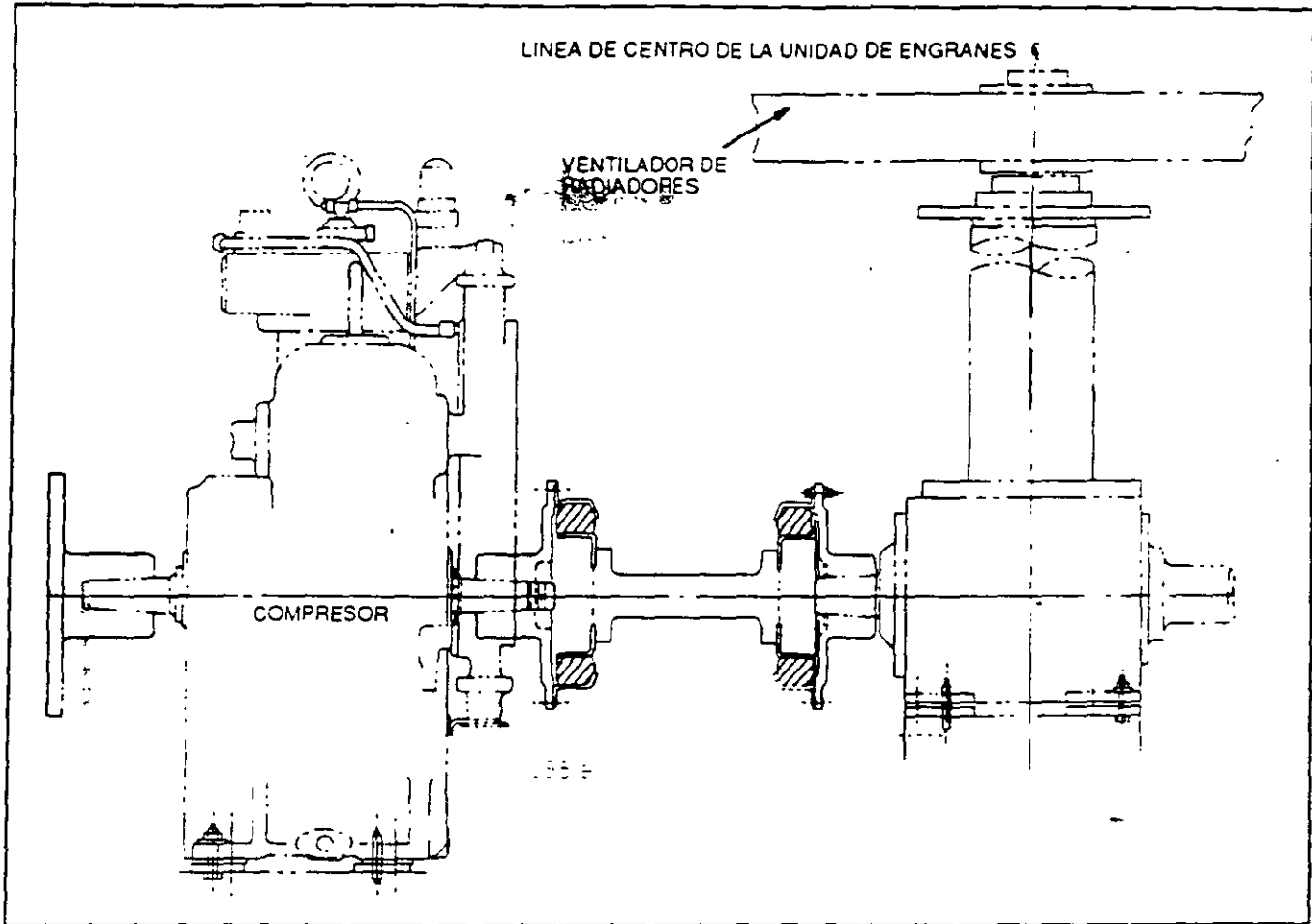


FIG. 28. ARREGLO DEL COMPRESOR Y UNIDAD DE ENGRANES DEL VENTILADOR DE RADIADORES.
E-27771-S

1. Inspeccione el cigueñal del motor diesel en busca de muecas, melladuras, rebabas u otros defectos. Corrijase como sea necesario. Limpie completamente al cigueñal con un solvente adecuado (MEK, etc.) y permita que se seque.
2. Limpie completamente el hueco de la maza del cople engranado con solvente, como en el paso anterior.
3. Asegúrese de que los sellos estén colocados adecuadamente en la sección para sellado del cople engranado, como se muestra en la Fig. 19 Sección C-C: el anillo "O" sellador grande en el hueco de la sección de sellado, el sello del bordo en el diámetro interior de la sección y el anillo "O" más chico en el diámetro exterior del escalón de la sección de sellado. Cubra todos los sellos con

una capa de grasa para propósitos generales (Shell Alvania Núm. 2 o equivalente) para facilitar su armado.

NOTA: En coples engranados manufacturados por Koppers Company, el diámetro interior de la sección de sellado es ajustada con un anillo de doble golpe en una ranura en lugar del sello de bordo.

4. Coloque el conjunto de la sección de sellado sobre la maza del cople engranado, como se muestra en la Fig. 19 sección C-C. Deslice la maza hacia el cigueñal con la cuña en su posición. Asegure la placa retenedora de la maza al extremo del cigueñal con cuatro (4) tornillos nuevos de aleación de acero grado 8. Apriete los tornillos a un par de 150 a 160 libras/pié (203 a 217

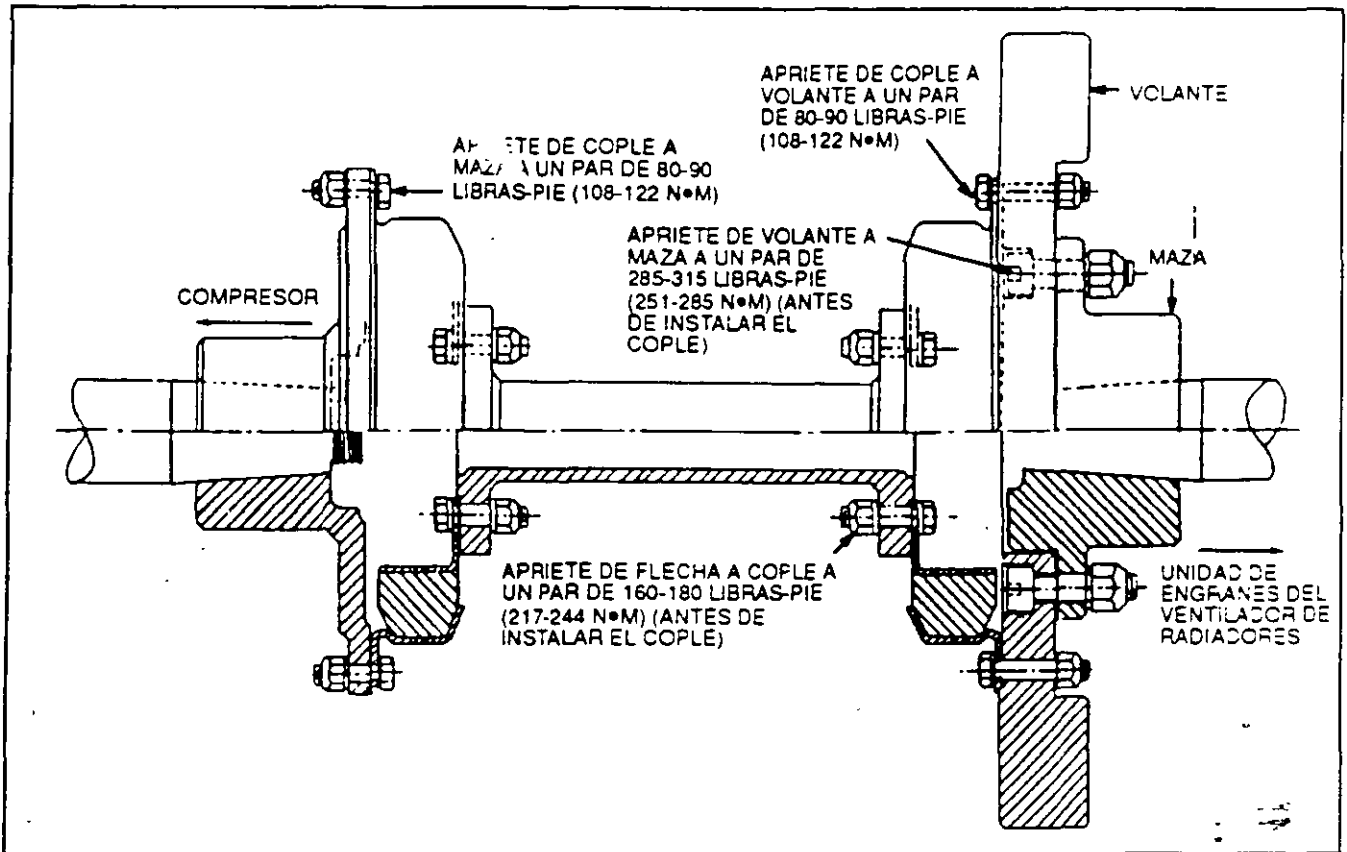


FIG. 29. INSTALACION DEL COPLE EN EL VOLANTE. E-27776A-S

N•m). Golpee la cara de la maza con un martillo de cobre de seis libras en cuatro lugares equidistantes para romper la fricción de montaje. Luego vuelva a apretar los cuatro tornillos. Repita los golpes y el apriete hasta que la maza quede asentada en la conicidad y la rotación de la cabeza de los tornillos sea menor de cinco grados. Asegure los tornillos con alambre candado de hierro de 1/16 pulg. como se muestra en la Fig. 19.

5. Usando dos (2) tubos de 14 onzas cada uno de Grasa para Coples Koppers, Grado KSG (Parte GE 41A313531P1), aplique la mitad de un tubo a los dientes de la maza del cople engranado. Aplique el resto de la grasa a los dientes de la manga del cople y a la cavidad.
6. Deslice la manga del cople engranado sobre la maza, asegurándose de que los dientes engranan correctamente.

PRECAUCION: Antes de la unión final de la sección de sellado del cople engranado, asegúrese de que el anillo "O" de la sección esté asentado completamente en su ranura de manera que este no sea dañado durante la unión.

7. Jale la sección de sellado del cople engranado para unirla con la manga, asegurándose de alinear los orificios para los tornillos con los orificios ranurados en la manga. Junte la sección de sellado con la manga usando los ocho (8) tornillos tapón suministrados. Apretar los tornillos tapón a un par de 25 a 30 libras/pié (34 a 41 N•m). Asegure los tornillos en pares con alambre candado de hierro de 1/16 de pulg.

PROCEDIMIENTO DE ALINEAMIENTO

1. Con dos barras de empuje, mueva el conjunto compresor/flecha impulsora hacia su posición normal mientras que guía la brida de la flecha en

158

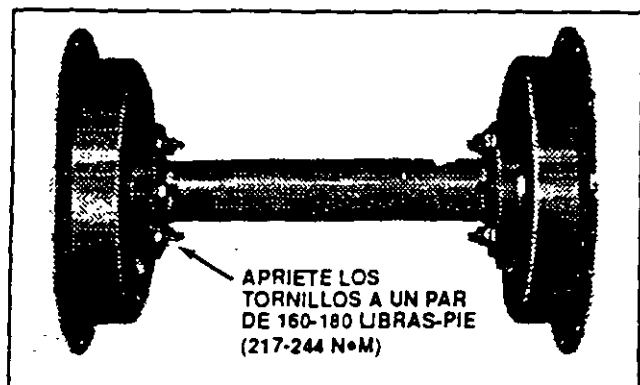


FIG. 30. CONJUNTO DE COPLE-FLECHA
IMPULSORA. E-27772A-S

el extremo del motor diesel hacia su posición en la brida de la manga del cople engranado. Inserte el buje piloto de la brida de la manga dentro del hueco en la flecha y asegure en posición equilibradamente con tornillos nuevos, roldanas candado y tuercas (Fig. 19), apretando a un par de 285 a 315 libras/pié (386 a 427 N•m).

2. Remueva la herramienta de extensión de la base del compresor y la eslinga de la flecha impulsora. Instale las chavetas con el compresor de aire en su posición original de montaje. Reinstale las cuñas e instale los tornillos de montaje.
3. Revise el alineamiento axial del cople engranado con el indicador (vea HERRAMIENTAS ESPECIALES) a la dimensión de 1.00/1.25 pulg. como se muestra en la Fig. 22. Ajuste la posición axial del compresor de aire si es necesario.
4. Verifique el alineamiento angular de la flecha impulsora del compresor de aire montando dos indicadores de carátula (vea HERRAMIENTAS ESPECIALES), uno en el extremo del motor diesel y el otro en el extremo del compresor. La lectura total de instrumento (TIR) debe ser medida a través de los 360 grados, gire manualmente el cigüeñal para hacer la medición. En el extremo del compresor, la lectura total de instrumento (TIR) máxima es 0.050 pulg.; en el extremo del motor diesel, de 0.025/0.050 pulg. TIR. Refiérase a las Figs. 23, 24 y 25.

ARMADO FINAL DEL COPLE ENGRANADO

1. Después de que se han tomado las mediciones satisfactoriamente, apriete los tornillos de montaje del compresor de aire a un par de 400 a 450 libras/pié (542 a 610 N•m)
2. Reinstale la flecha impulsora de la caja de engranes del ventilador de radiadores. Conecte las conexiones del compresor de aire.
3. Reemplace las mamparas y su tornillería. Reinstale la protección del cople engranado

REMOCION DE LA FLECHA IMPULSORA DEL MOTOR DIESEL AL COMPRESOR DE AIRE

1. Drene el aceite del filtro de regreso al extremo libre del motor diesel.
2. Remueva la protección ubicada sobre el compresor y los coples del motor diesel. Remueva la protección de la flecha larga de la mampara del compartimento del compresor al motor diesel.
3. Coloque bloques bajo la flecha impulsora del compresor de aire para evitar que esta se caiga cuando se separe el cople en el compresor. También ponga bloques en la flecha del lado del motor diesel.
4. Remueva la protección localizada en la flecha impulsora del compresor a la unidad de engranes del ventilador de radiadores.
5. Remueva los pernos posicionadores y los tornillos de montaje del compresor. Mueva el compresor lo suficiente para permitir el movimiento de la brida de la flecha impulsora.
6. Con su fuerza normal, deslice la flecha impulsora hacia adelante (hacia el motor diesel) y hacia el lado del gobernador de control del motor diesel hasta que esta haya sido empujada lo suficiente como para que pueda ser levantada por una grúa con una eslinga. El peso aproximado de la flecha impulsora completa es de 240 libras (110 kg)

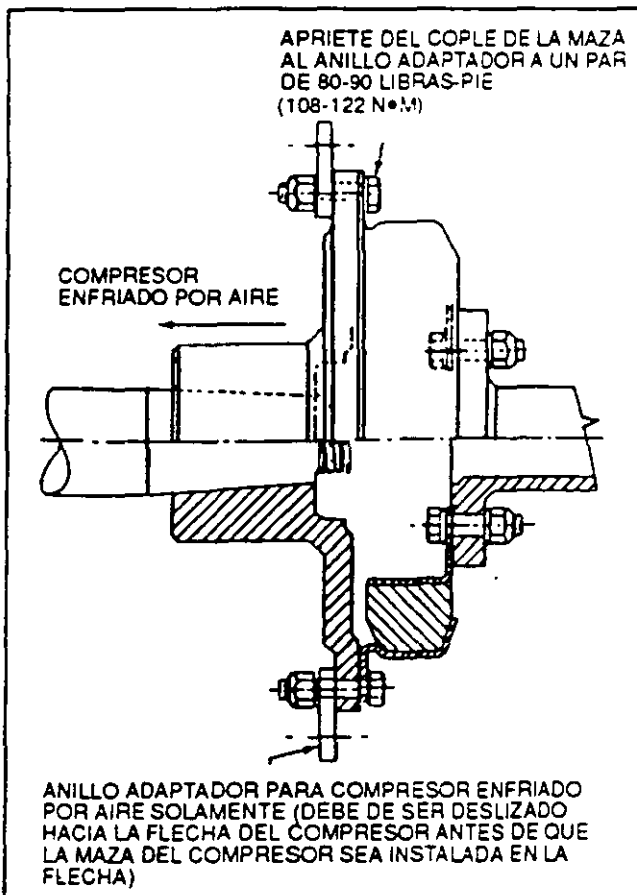


FIG. 31. MONTAJE DEL ANILLO ADAPTADOR PARA EL COMPRESOR DE AIRE ENFRIADO POR AIRE. E-27779A-S

INSTALACION DE LA FLECHA IMPULSORA DEL MOTOR DIESEL AL COMPRESOR DE AIRE

1. Trabajando desde el lado del gobernador del motor diesel, levante la flecha impulsora con una grúa y meta la flecha hacia su posición tanto como se pueda.
2. Utilizando otra vez su fuerza normal, deslice la flecha hacia su posición correcta para conectar los coples. Use bloques, como sean necesarios, bajo la flecha para sostenerla en su lugar hasta que esta sea atornillada a los coples del motor diesel y del impulsor del compresor de aire. Use una barra impulsora para alinear los orificios de montaje de la flecha impulsora con los orificios en la maza impulsora.

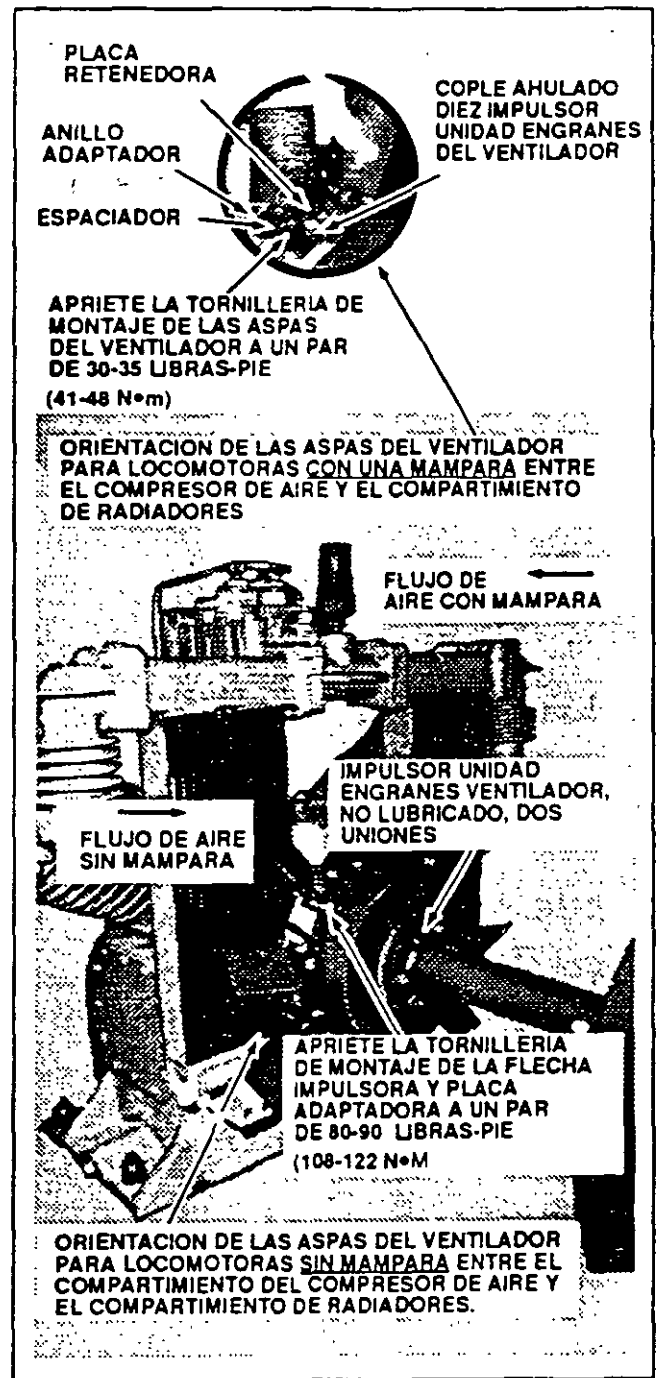


FIG. 32. MAZA DE SALIDA DE COMPRESOR DE AIRE ENFRIADO POR AIRE CON LAS ASPAS DEL VENTILADOR MONTADAS EN LA PLACA ADAPTADORA. E-32380A-S

3. Instale los tornillos de montaje de los insertos RCI y apriete los a un par de 285 a 315 libras/pié (386 a 427 N•m):

MATERIAL DE
CAPACITACION

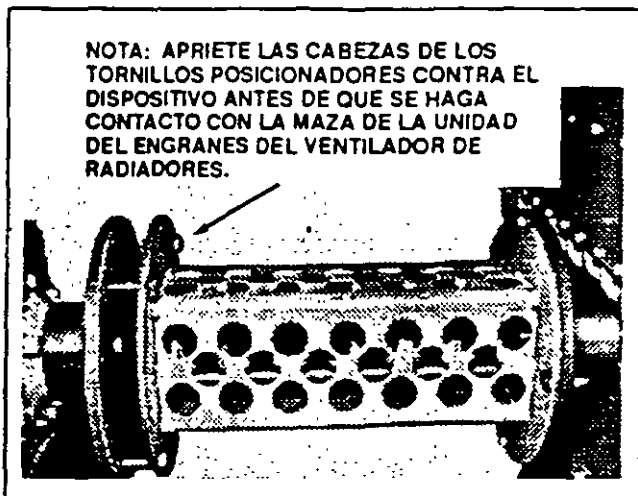


FIG. 33. DISPOSITIVO PARA ALINEAMIENTO ATORNILLADO A LA MAZA DE SALIDA DEL COMPRESOR. E-27774-S

4. Vea la sección PROCEDIMIENTO DE ALINEAMIENTO para la alineación correcta del compresor de aire con el motor diesel.

REMOCION DEL COMPRESOR DE AIRE

1. Drene el agua y el aceite del compresor.
2. Desconecte toda la tubería y remueva el alojamiento del filtro de admisión de aire y los filtros.
3. Remueva las protecciones sobre los coples de la flecha impulsora del compresor-al-motor diesel. También remueva la protección sobre la flecha del compresor a la unidad de engranes del ventilador de radiadores, así como la charola para el aceite bajo la flecha del compresor a la flecha de la unidad de engranes del ventilador de radiadores.
4. Remueva la protección sobre el abanico y sus aspas del interenfriador del compresor.
5. Remueva la mampara entre la cámara del compresor de aire y la cámara de la unidad de engranes del ventilador de radiadores. También remueva el poste de la puerta que sostiene a esta mampara en el lado izquierdo de la unidad. Remueva la sección del pasamanos en esta área inmediata.

6. Coloque bloques bajo la flecha impulsora del compresor para sostenerlo cuando el cople en el compresor es separado.
7. Remueva el cople del compresor al impulsor de la unidad de engranes del ventilador de radiadores.
8. Remueva toda la tornillería de montaje de la flecha impulsora a la maza.
9. Remueva los tornillos de montaje del compresor, las lanas y los pernos posicionadores. Los pernos pueden ser removidos colocando varias rodanas en el perno entre la pata del compresor y la tuerca del perno y apretando la tuerca hacia abajo hasta que el perno quede suelto. Marque las lanas al removerlas para que estas puedan ser reinstaladas en su posición original al reinstalar al compresor.
10. Una extensión de la base del compresor, como se muestra en HERRAMIENTAS ESPECIALES (Fig. 52) ayudará en la remoción del compresor (La extensión de la base es la Parte GE 41E912384G1).

NOTA: Debido a las variaciones de diseño en las plataformas Super 7, pudiera ser necesario modificar esta extensión antes de su uso.

Coloque la extensión de la base a la base del compresor e inserte el perno asegurador (Fig. 26). Si la base del compresor no está perforada para aceptar al perno asegurador, coloque la extensión de la base, luego marque y perforo o queme un orificio de 5/8 pulg. (15,88 mm) de diámetro a través de los insertos triangulares de la base (dos insertos). Apriete la tuerca candado con la mano.

ADVERTENCIA: No intente mover al compresor de aire hacia la extensión hasta que esta esté correctamente asegurada en su posición, pues de lo contrario pueden provocarse daños serios o lesiones personales.

11. Deslice el compresor hacia la extensión de la base lo suficiente para permitir que el compresor sea levantado verticalmente (Fig. 27). Asegúrese que el compresor salga libremente

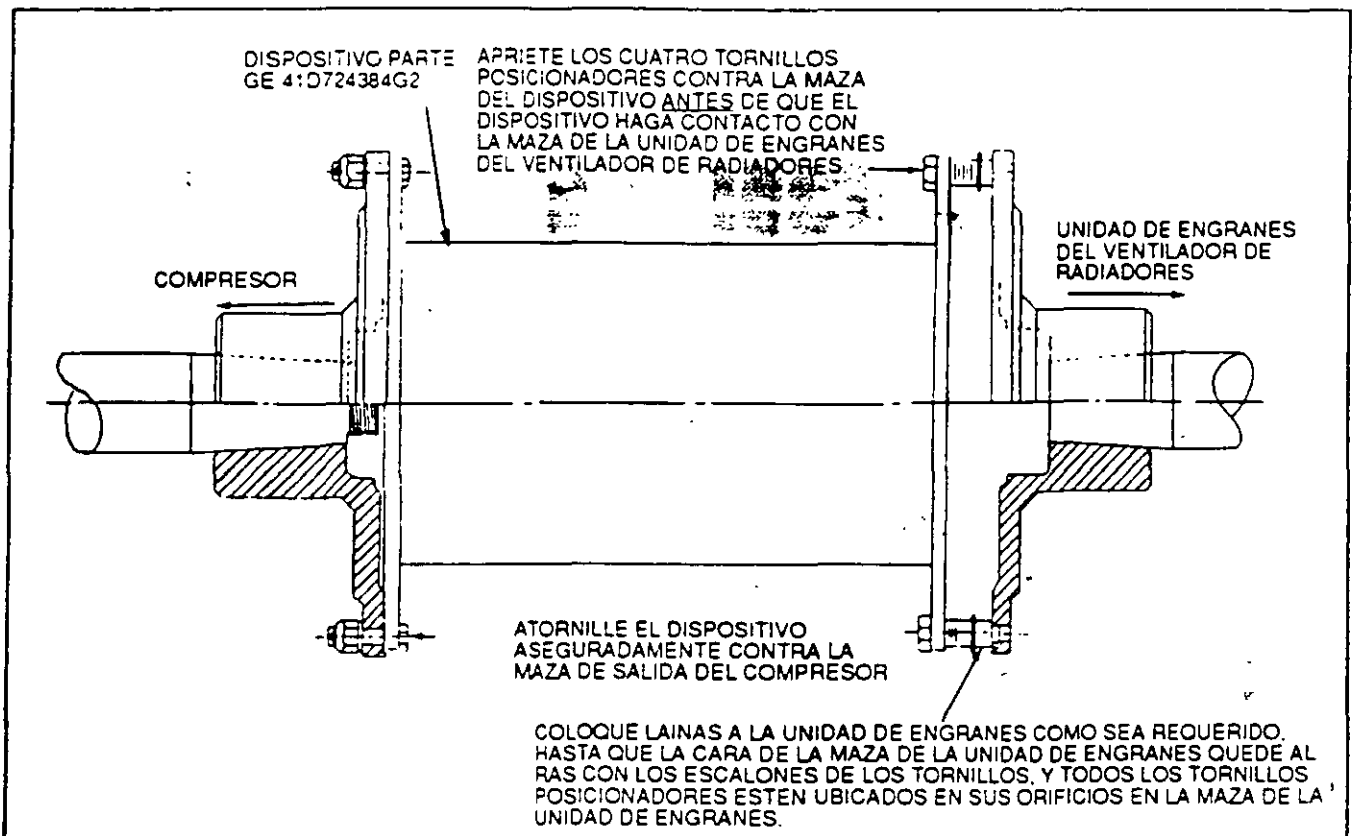


FIG. 34. DISPOSITIVO PARA ALINEAMIENTO MONTADO EN LA MAZA DE SALIDA DEL COMPRESOR.
E-27773-S

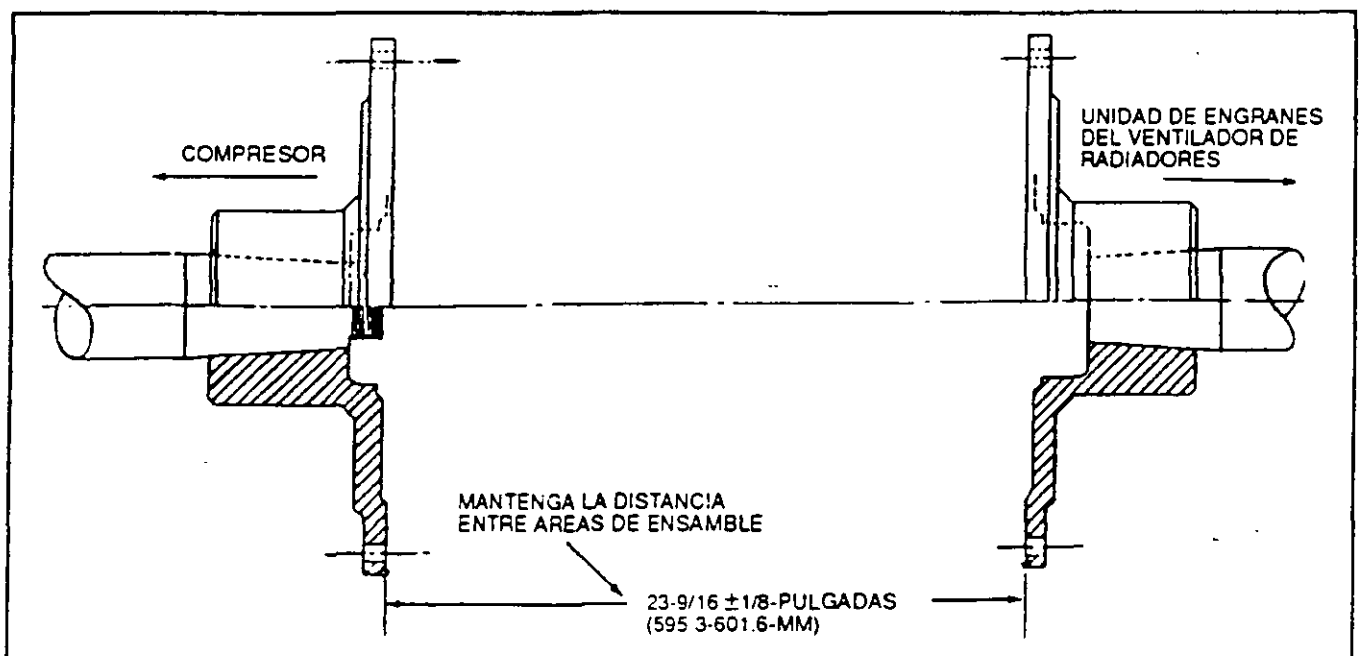


FIG. 35. MIDA LA DISTANCIA ENTRE LA MAZA DEL COMPRESOR Y LA MAZA DE LA UNIDAD DE ENGRANES DEL VENTILADOR (O VOLANTE). LA DISTANCIA ES MEDIDA ENTRE AREAS DE ENSAMBLE. E-27777A-S

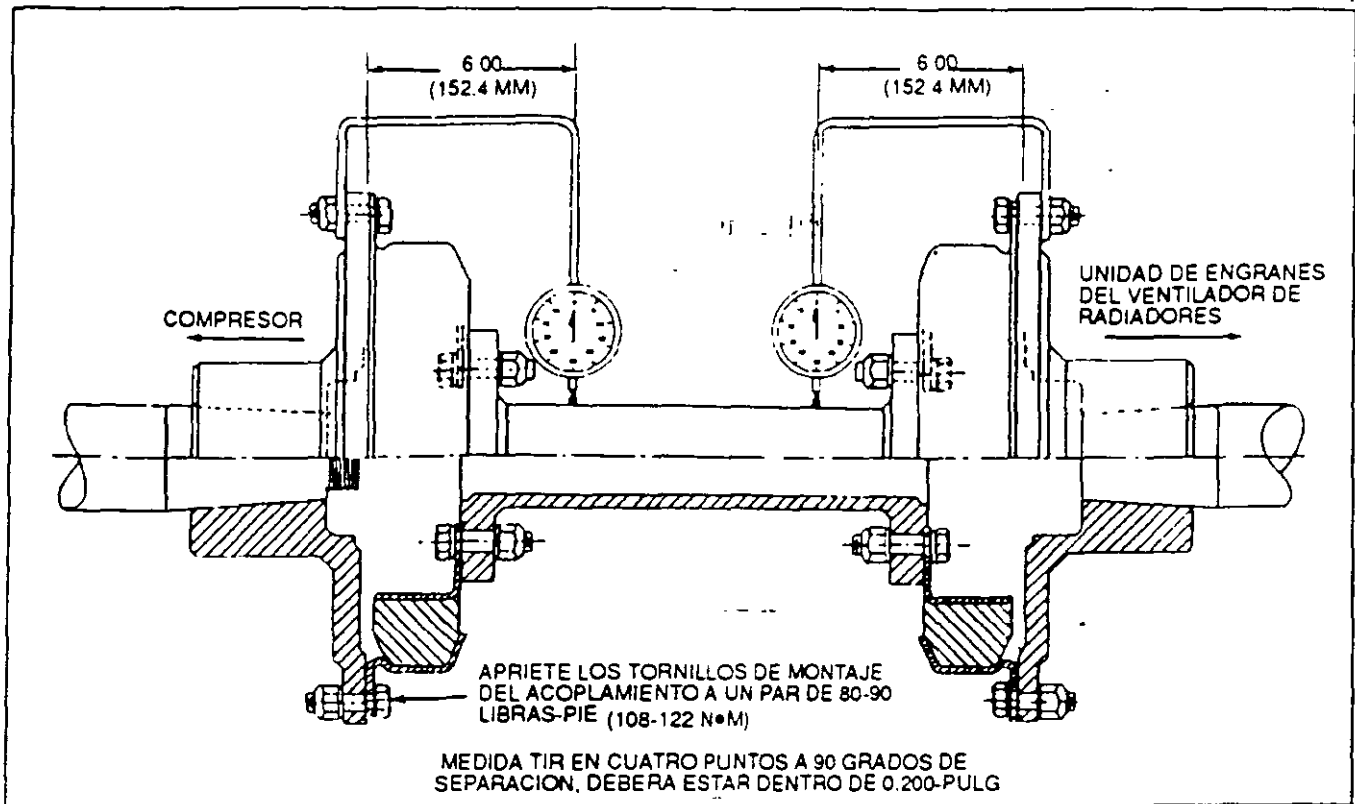


FIG. 36. VERIFICACION DEL ALINEAMIENTO DEL ACOPLAMIENTO – METODO B. E-27778A-S

sin rozar a la cabina de radiadores. Levante el compresor y saquelo de la locomotora.

INSTALACION DEL COMPRESOR DE AIRE

1. Caliente e instale la maza del compresor en la flecha de admisión del compresor.
2. Monte al compresor de aire en su base y, si se está reinstalando el mismo compresor, alinee los orificios para los pernos posicionadores localizados a los lados del compresor con los de la base. Todas las laines que fueron removidas durante la remoción del compresor deben ser reinstaladas en sus posiciones originales.

NOTA: Si el compresor de aire que vá a ser instalado es el mismo que fué removido, el Paso 2 deberá ubicar al compresor muy cerca de su alineamiento original. Si se vá a instalar un compresor de aire nuevo o reconstruido, – pudieran ser necesarias mas laines, o que algunas de las

originales sean removidas, para obtener al alineamiento adecuado. También, pudiera ser necesario que los orificios para los pernos posicionadores tengan que ser tapados antes de volverlos a perforar.

3. Coloque el cople de la flecha impulsora del compresor en su posición para que sea armada al cople del compresor.
4. Use una barra impulsora para alinear los orificios de montaje de la flecha impulsora con los orificios en la maza de la flecha impulsora.
5. Instale los tornillos de montaje de los insertos RCI y apriételes a un par de 285 a 315 libras/pié (386 a 427 N•m).
6. Vea la sección PROCEDIMIENTOS DE ALINEAMIENTO para la alineación correcta del compresor de aire con el motor diesel
7. Conecte toda la tubería e instale el alojamiento del filtro de admisión de aire y los filtros

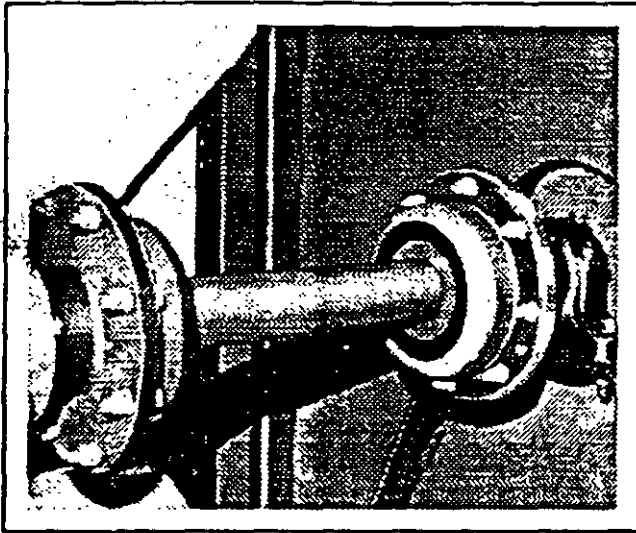


FIG. 37. IMPULSOR DEL VENTILADOR DE EQUIPO, COPLÉ DE HULE NO LUBRICADO. E-27091-S

8. Instale todas las protecciones del compresor de aire y de la flecha impulsora de la unidad de engranes del ventilador de radiadores.

INSTALACION Y ALINEAMIENTO DEL ACOPLAMIENTO DE LA UNIDAD DE ENGRANES DEL VENTILADOR DE RADIADORES (FIG. 28)

Remoción de la Unidad de Engranes del Ventilador de Radiadores

1. Remueva la portezuela del compartimento de radiadores, los radiadores y el cabezal central. No es necesario que se drene el agua del sistema de enfriamiento para remover los radiadores.
2. Desconecte el cople de la unidad de engranes.
3. Remueva los tornillos de montaje, pernos posicionadores y laines. Marque las laines de manera que estas puedan ser reinstaladas en sus posiciones originales.
4. Remueva el tornillo que se localiza en el extremo del ventilador y coloque un tornillo-armella para levantar.

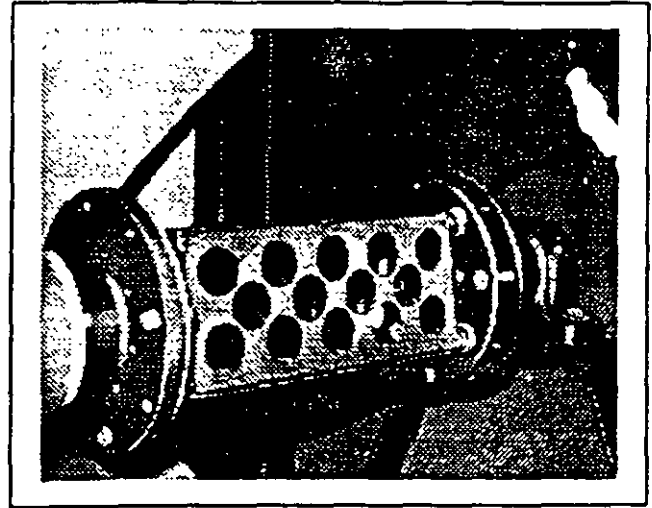


FIG. 38. DISPOSITIVO PARA ALINEAMIENTO ATORNILLADO A LA MAZA DE LA TOMA DE FUERZA. E-27093-S

5. Levante la unidad verticalmente. Asegúrese de que el ventilador no se atore en la cubierta.

Instalación y Alineamiento

NOTA: No Intente alinear la unidad de engranes del ventilador de radiadores con el compresor de aire sin haber obtenido primero el alineamiento corrector entre el motor diesel y el compresor. Vea las publicaciones alladas - Compresor de Aire e Impulsor. Cuando se ha logrado la alineación correcta del compresor, proceda de la siguiente manera:

El impulsor básico (Fig. 29) consiste de una maza calentada e instalada a la flecha de la unidad de engranes del ventilador de radiadores, y una maza calentada e instalada en la flecha del compresor de aire. El conjunto de acoplamiento (Fig. 30) formado por una flecha impulsora atornillada a dos coples, es entonces montada entre las mazas. Se utiliza un volante en conjunto con el embrague de corrientes de Eddy el cual impulsa al ventilador de radiadores.

Con un compresor enfriado por aire, se monta un anillo adaptador a la maza del compresor para el montaje de las aspas del ventilador de enfriamiento (Fig. 31). Este anillo adaptador debe ser deslizado sobre la flecha del compresor antes de que la maza sea calentada e instalada a la flecha del compresor.

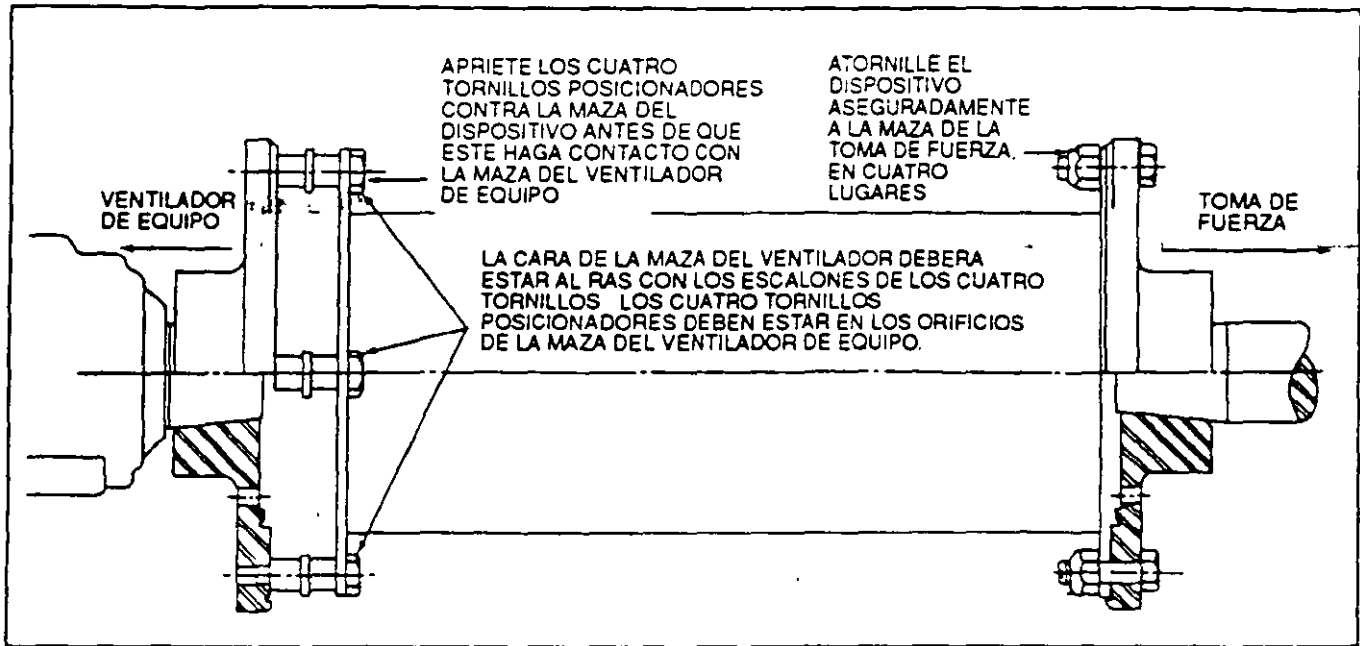


FIG. 39. DISPOSITIVO MONTADO A LA MAZA DE LA TOMA DE FUERZA. E-27092A-S

Instale las aspas del ventilador, los espaciadores, las placas retenedoras y la tornillería como se muestra en la Fig. 32. Apriete los tornillos de montaje de las aspas a un par de 30 a 35 libras/pié (40; 7-47, 4 N•m).

unidad de engranes y a la cual es atornillado el volante antes de que se insiale el conjunto de acoplamiento (Fig. 29).

La segunda variante es el uso de un embrague de corrientes de Eddy en la caja de engranes del impulsor del ventilador (flecha vertical). Este arreglo requiere el uso de un vóltante con una maza especial colocada en la

1. Caliente e instale la maza en la flecha de la unidad de engranes del ventilador de radiadores y en la flecha de admisión del compresor. Vea MONTAJE DE LAS MAZAS.

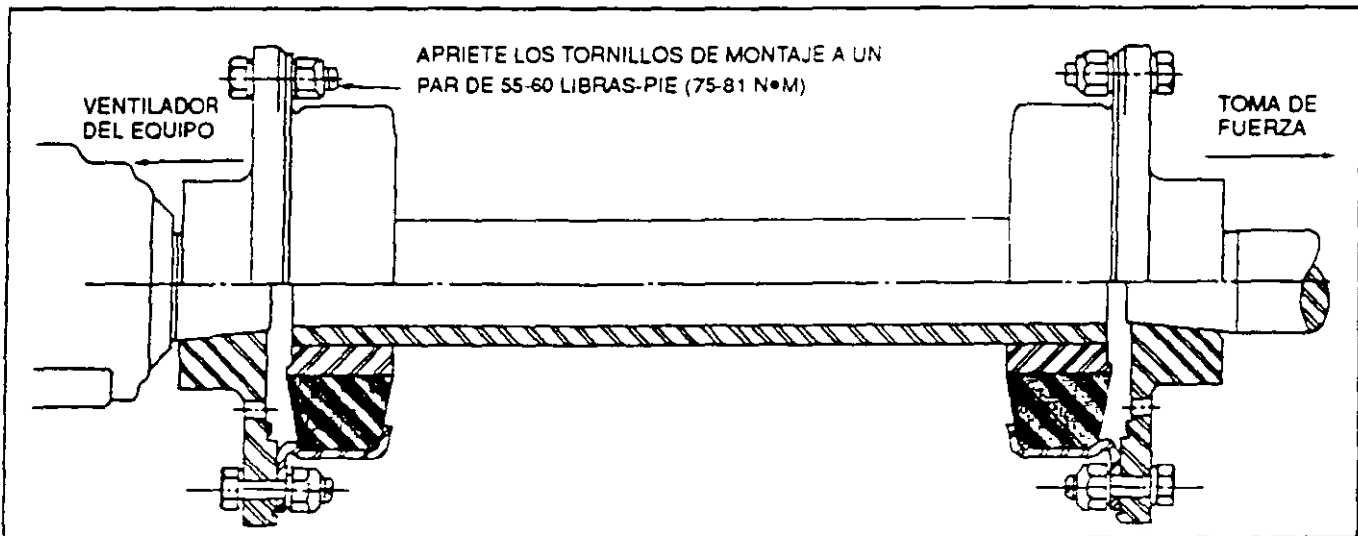


FIG. 40. INSTALACION DEL ACOPLAMIENTO. E-27094B-S

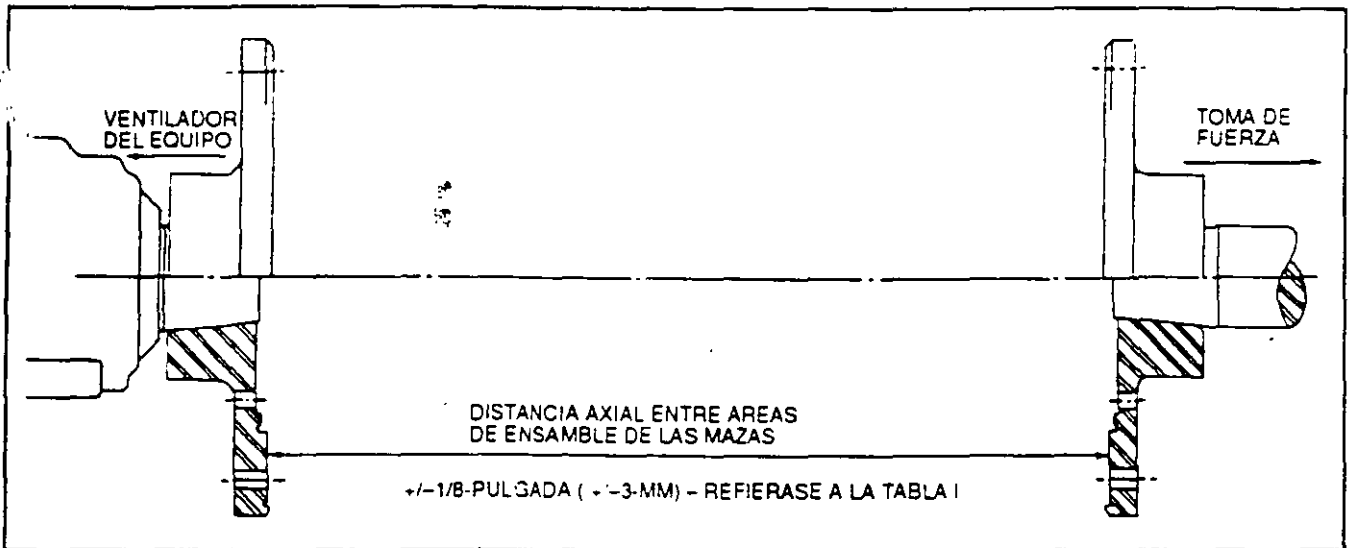


FIG. 41. MIDA LA DISTANCIA ENTRE LA MAZA DEL VENTILADOR Y LA TOMA DE FUERZA, LA DISTANCIA ES MEDIDA ENTRE AREAS DE ENSAMBLE (VEA LA TABLA I). E-28072B-S

- Monte la unidad de engranes del ventilador de radiadores en su sub base, alineando los orificios para los pernos posicionadores. Reinstale las laines removidas durante la remoción de la unidad de engranes.

NOTA: Si la unidad de engranes que se vá a in-

stalar es la misma que fué removida, el Paso 2 deberá dejar a la unidad de engranes muy cerca de su alineamiento original. Si se está instalando una unidad de engranes nueva o reconstruida, pudiera ser necesario ajustar laines para obtener el alineamiento apropiado.

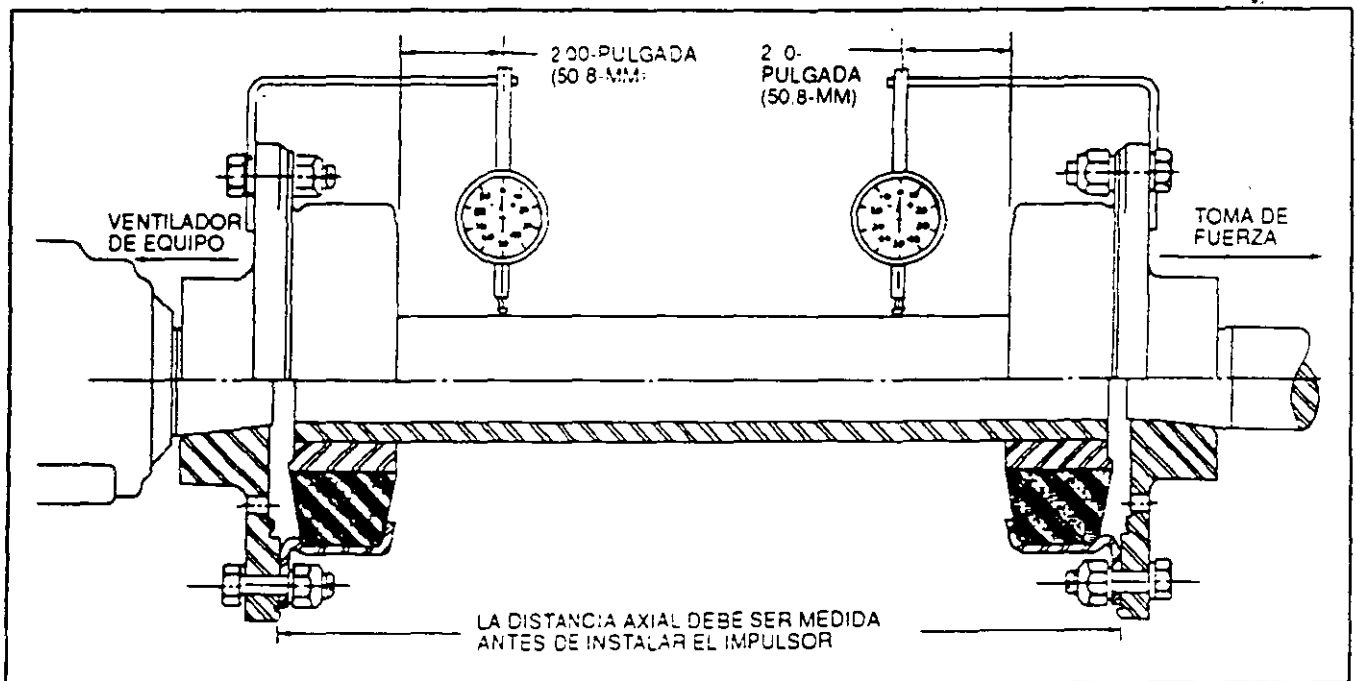


FIG. 42. VERIFICACION DEL ALINEAMIENTO DEL ACOPLAMIENTO, MEDICION TIR EN CUATRO PUNTOS, SEPARADOS 90 GRADOS, DEBIENDO ESTAR DENTRO DE UNA TOLERANCIA DE 0.070-PULG (1.78-MM). E-28073C-S

166

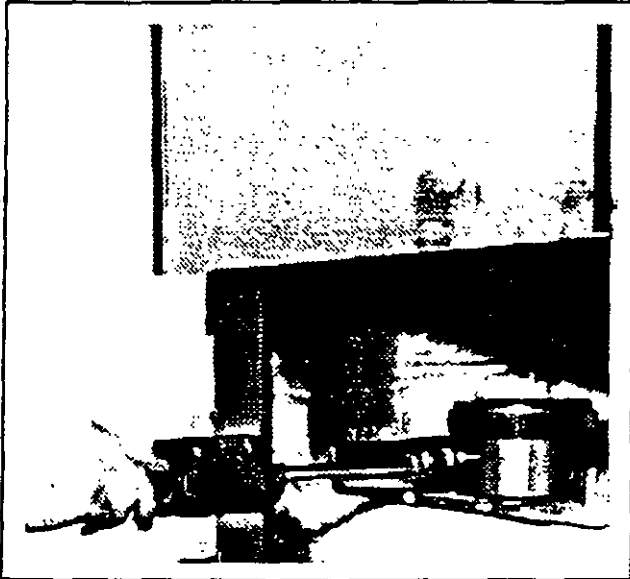


FIG. 43. USANDO UN PIROMETRO 2X3430 PARA REVISAR LA TEMPERATURA DE LA MAZA. E-25401-S

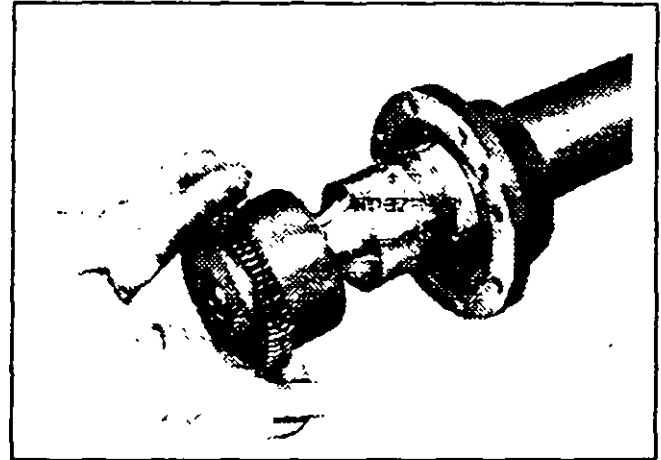


FIG. 44. APLICANDO LA MAZA DE ACOPLAMIENTO CALENTADA A LA FLECHA IMPULSORA DEL COMPRESOR. E-25402-S

orificios para los mismos en la maza de la unidad de engranes

NOTA: Si se utiliza un volante, este debe ser montado a la maza de la unidad de engranes para este alineamiento.

3. Instale y apriete dos tornillos de 1/2-13, roldanas candado y tuercas en orificios para montaje de esquinas opuestas. Apriételos para asegurar la unidad de engranes del ventilador.

4. Alineamiento:

Hay dos métodos par alinear la unidad de engranes con el compresor:

a. Mediante un accesorio (Parte GE 41D724384 G2).

- 1) Atornille el accesorio a la maza de salida del compresor usando cuatro tornillos de 1/2 pulg. de diámetro y tuercas (Figs. 33 y 34).
- 2) Apriete las cabezas de los tornillos posicionadores del accesorio contra la maza del accesorio antes de hacer contacto con la maza de la unidad de engranes.
- 3) Aplique las lanas que sean necesarias a la unidad de engranes, hasta que la cara de la maza de la unidad de engranes quede al ras con el hombro del tornillo y todos los tornillos estén colocados en los

- 4) Después de obtener el alineamiento adecuado, apriete los tornillos de 1/2-13 de diámetro, y perforo dos barrenos de 13/16 pulg. de diámetro a través del soporte de la unidad de engranes en las esquinas abiertas de la unidad de engranes. Usando tomillería de 3/4-13, atornille estas esquinas usando Lubriplate* en las roscas de los tornillos de montaje. Apriete los tornillos a un par de 185-210 libras/pié. (251-285 N•m).
- 5) Remueva los tornillos de 1/2 pulg. de diámetro. Barrene dos orificios adicionales de 3/4 pulg. de diámetro de claro, como requerido, a través del soporte de la unidad de engranes, ubicando los orificios a partir de los orificios existentes en las patas de la unidad de engranes.
- 6) Instale y apriete la tornillería como se describe en el Paso 4.

* Producto de Fiske Bros. Refining Co.

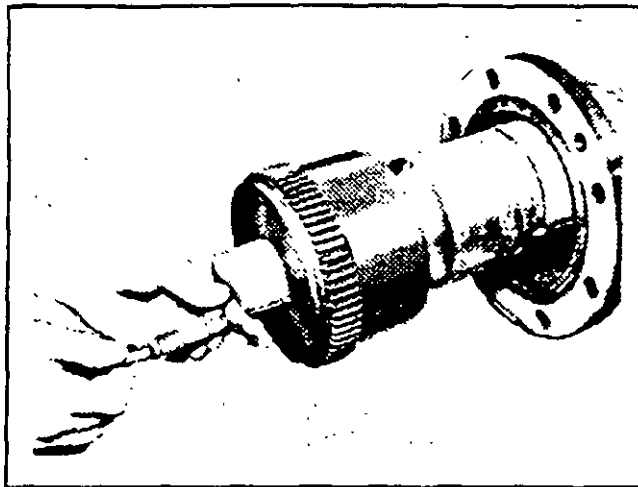


FIG. 45. MEDICION DEL AVANCE DE LA MAZA.
E-13520-S

- 7) Remueva el accesorio sacando los pernos posicionadores de manera que el accesorio libre a los bordes de las mazas.
- 8) Atornille la flecha impulsora a los coples, vea la Fig. 30. Apriete los tornillos a un par de 160 a 180 libras/pié (217-244 N•m). Instale el conjunto de acoplamiento y apriete los tornillos a un par de 80 a 90 libras/pié (108-122 N•m), vea la Fig. 29.

NOTA: Si se usa compresor enfriado por aire, en ese momento se instala también el anillo adaptador. Vea la Fig. 31.

- 9) Si es posible, instale los pernos posicionadores en sus orificios originales. Pudiera ser necesario tapar los orificios actuales para los pernos posicionadores y barrenar y rimar nuevos orificios (de 1/2 pulg. de diámetro). Inserte los pernos posicionadores.
- 10) Cuando se esté montando el bastidor-A a la columna vertical de la unidad de engranes del ventilador de radiadores, rime los orificios de la columna vertical y el bastidor-A de manera que al atornillarlos no se afecte el alineamiento de la unidad de engranes del ventilador de radiadores.

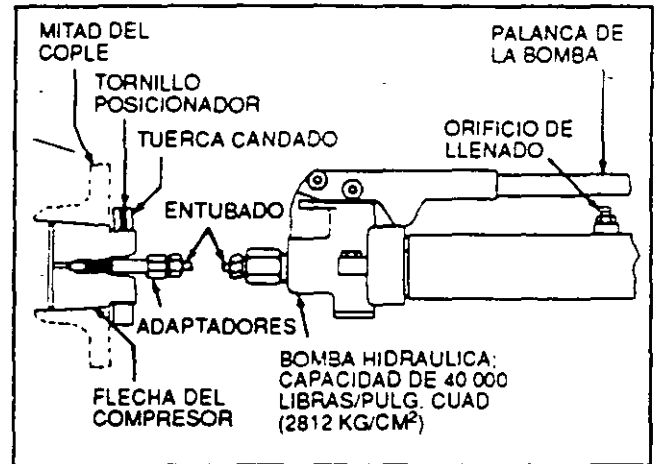


FIG. 46. REMOCION HIDRAULICA DE LAS
MAZAS IMPULSORAS. E-23325A-S

b. Usando indicadores de carátula:

- 1) Mida la distancia entre las mazas (Fig. 35). Mantenga una distancia de 23-9/16 +/- 1/8 de pulg. (595,3-601,6 mm) entre mazas.
- 2) Atornille la flecha impulsora a los coples, apretando los tornillos a un par de 160 a 180 libras/pié (217-244 N•m), Fig. 30. Instale el conjunto de acoplamiento y apriete los tornillos de 80-90 libras/pié (108-122 N•m), Fig. 29.
- 3) Verifique el alineamiento (Fig. 36). Coloque dos indicadores de carátula, uno en la maza impulsora de la unidad de engranes, y uno en la maza de salida del compresor, colocando los indicadores para que indiquen sobre la flecha a 6.00 pulg. (152,4 mm) de sus respectivas mazas.
- 4) Gire manualmente el cigueñal, usando la herramienta para giro manual.
- 5) Las lecturas totales del indicador a cuatro puntos separados 90 grados, no deberá exceder a 0.200 pulg. Ajuste la unidad de engranes si es necesario.
- 6) Atornille la unidad de engranes como descrito en el Método a, Pasos 4, 5 y 6.

MATERIAL DE
CAPACITACION

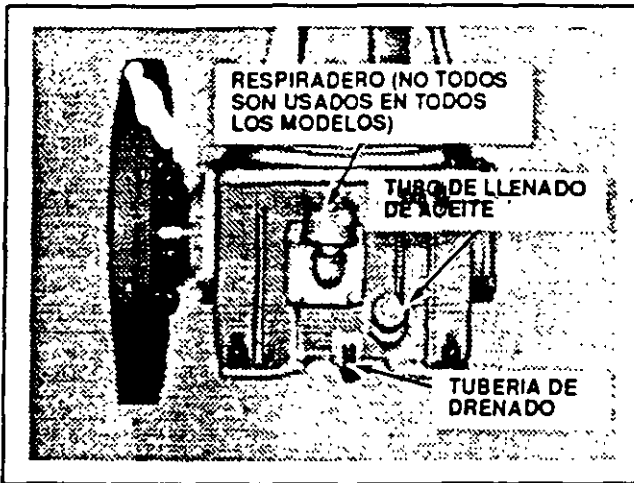


FIG. 47. DRENADO Y LLENADO DE ACEIRE DE LA UNIDAD DE ENGRANES DEL VENTILADOR DE RADIADORES. E-32381-S

- 7) Verifique nuevamente el alineamiento.
- 8) Remueva el indicador.
- 9) Instale los pernos posicionadores, barrane el bastidor-A como fué descrito en el Método a, Pasos 9 y 10.

VENTILADOR DE EQUIPO E IMPULSOR (FIG. 37)

Remoción

Debido a la ubicación del ventilador de equipo en un arreglo ajustado, el ventilador debe ser removido para llevar a cabo la inspección periódica de los cojinetes y su reemplazo si así se requiere. Siga el siguiente procedimiento:

1. Remueva la cubierta del ventilador
2. Remueva las secciones atornilladas de la mampara alrededor del cople impulsor del ventilador desde el compartimento del generador.
3. Desconecte el cople.
4. Remueva los pernos posicionadores y los tornillos de montaje del ventilador. Marque y guarde las laines, ya que estas deben ser reinstaladas en sus posiciones originales durante la reinstalación.

5. Instale la armella para levantar y levante el ventilador desde la locomotora con un grúa

Instalación Y Alineamiento

1. Si se vá a reemplazar la maza, caliente y aplique maza ~~de la toma de fuerza y del ventilador~~ en la fecha de la toma de fuerza y del ventilador.

NOTA: Maza de la Toma de Fuerza - 41C619140P1. Maza del Ventilador - 41C619141P1.

2. Monte el ventilador en su sub base, alineando los orificios para los pernos guía. Reinstale las laines removidas durante la remoción del ventilador.

NOTA: Si el ventilador que está siendo instalado es el mismo que fué removido, el Paso 2 deberá ser suficiente para ubicarlo casi en su alineamiento original. Si se trata de un ventilador nuevo o reconstruido, las laines tendran que ser ajustadas para obtener el alineamiento adecuado.

3. Alineamiento.

Hay dos métodos para alinear el ventilador de equipo con el motor diesel.

Método A:

Puede utilizarse un dispositivo (Parte GE 41D724384G1) cuando la longitud del acoplamiento es de 20.00 pulg. (508 mm).

- a. Atornille el dispositivo a la maza de la toma de fuerza usando cuatro tornillos de 1/2 pulg. de diámetro y tuercas (Figs. 38 y 39)
- b. Apriete las cabezas de los tornillos posicionadores del dispositivo contra la maza del dispositivo antes de hacer contacto con la maza del ventilador
- c. Ponga laines al ventilador según sea requerido, hasta que la cara de la maza del ventilador quede al ras con el escalón del tornillo y todos los tornillos estén ubicados en los orificios para los tornillos de la maza del ventilador.
- d. Fije el ventilador con los tornillos correspon-

dientes aplicando Molykote G-n* (Parte GE 147X1143-1) a las roscas de los tornillos. Apriete los tornillos de montaje a un par de 200 libras/pié (270 N•m).

- e. Después de fijar el ventilador a la base, verifique que la cara de la maza del ventilador toque los escalones de todos los tornillos, y que todos los tornillos estén aún en los orificios de la maza del ventilador.
- f. Remueva el dispositivo sacando los pernos posicionadores de tal manera que el dispositivo libre las áreas de ensamble de la maza.
- g. Instale el acoplamiento impulsor (Fig. 40). Apriete los tornillos de montaje de acoplamiento de 55-60 libras/pié (75-81 N•m).
- h. Instale los pernos guía en el ventilador.

Método B:

Usando indicadores de carátula:

- a. Para verificar el alineamiento axial, mida la longitud del acoplamiento impulsor. La distancia entre las áreas para ensamble de la maza (Fig. 41) debe estar dentro de los límites especificados.
- b. Instale el acoplamiento impulsor (Fig. 40). Apriete los tornillos de montaje del acoplamiento a un par de 55 a 60 libras/pié (75-81 N•m).
- c. Verifique el alineamiento, usando dos indicadores de carátula (Fig. 42), monte un indicador en la maza impulsora del ventilador y el otro en la maza de la toma de fuerza, colocados estos para que indiquen sobre la flecha del acoplamiento impulsor. La lectura de los indicadores deberá ser 2.00 pulg. (50,8 mm) desde el acoplamiento.
- d. Gire manualmente el cigueñal, usando la herramienta para giro manual.

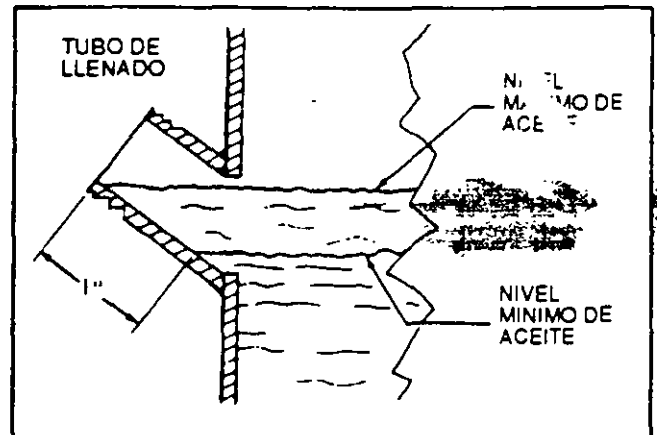


FIG. 48. MIDIENDO EL NIVEL DE ACEITE DE LA CAJA DE ENGRANES. E-12825A-S

- e. La lectura total del indicador (la diferencia de la lectura mayor y la menor) de cada indicador debe ser menor de 0.0790 pulg. (1,78 mm). Esta es la excentricidad total indicada (TIR).
- f. Apriete los tornillos de montaje del ventilador de acuerdo al Paso d del Procedimiento a. Verifique de nuevo el alineamiento.
- g. Instale los pernos guía en el ventilador.

AJUSTE DE LA MAZA IMPULSORA

Para evitar que se patine la maza, esta debe tener al menos un 75 por ciento de contacto con la flecha; esto es, cuando menos 75 por ciento del alojamiento cónico de la maza tiene que estar en contacto con el área cónica de la flecha. Antes de calentar una maza para ser montada, verifique y corrija el ajuste en la forma siguiente:

1. Cubra ligeramente el alojamiento de la maza con compuesto azul, tal como pigmento de aceite Azul de Prusia que No Se Seca marca Permatex**.
2. Empuje la maza cuando está fría sobre la flecha. No trate de hacer girar la maza después de que esté en su lugar.

* Producto de Alpha Molykote Corp. Division of Dow Corning.

** Producto de Watson Standard Co.

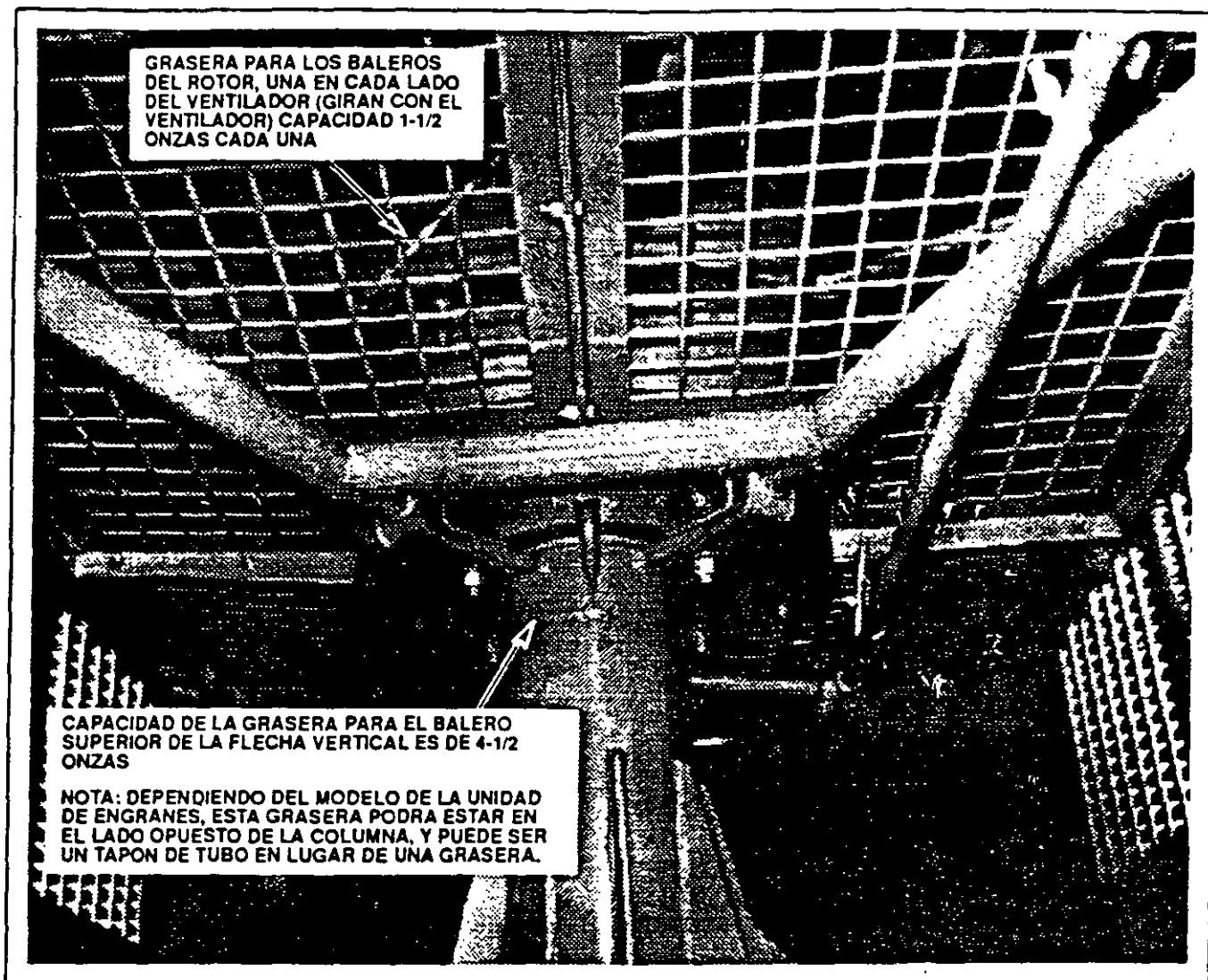


FIG. 49. UBICACION DEL BALERO DE LA FLECHA VERTICAL Y LAS GRASERAS PARA LOS BALEROS DEL ROTOR. E-32382-S

3. Marque con gis la posición relativa de la maza en la flecha y entonces remueva la maza.
4. Inspeccione al ajuste cónico en la flecha; el azul del alojamiento de la maza deberá haberse transferido a y debe ahora mostrarse en la flecha. Si al menos 75 por ciento de la superficie de la flecha muestra marcas de azul, el ajuste es satisfactorio. Sin embargo, si solamente se muestran algunas manchas de azul en la flecha, el ajuste es insuficiente.
5. Cuando sea necesario, rectifique muy ligeramente las manchas azules en la flecha usando

una fije fina metálica tal como Triemite* Núm 400A.

6. Aplique otra capa de azul a la maza como se menciona en el Paso 1. Remueva el azul del extremo de la flecha y repita los Pasos 2, 3 y 5. Tenga cuidado de colocar la maza en la flecha en la misma posición indicada por las marcas de gris.

El ajuste se mejora generalmente, pero el procedimiento dado en los Pasos del 1 al 6 puede ser que tengan que ser repetidos varias veces.

* Producto de 3M Co.

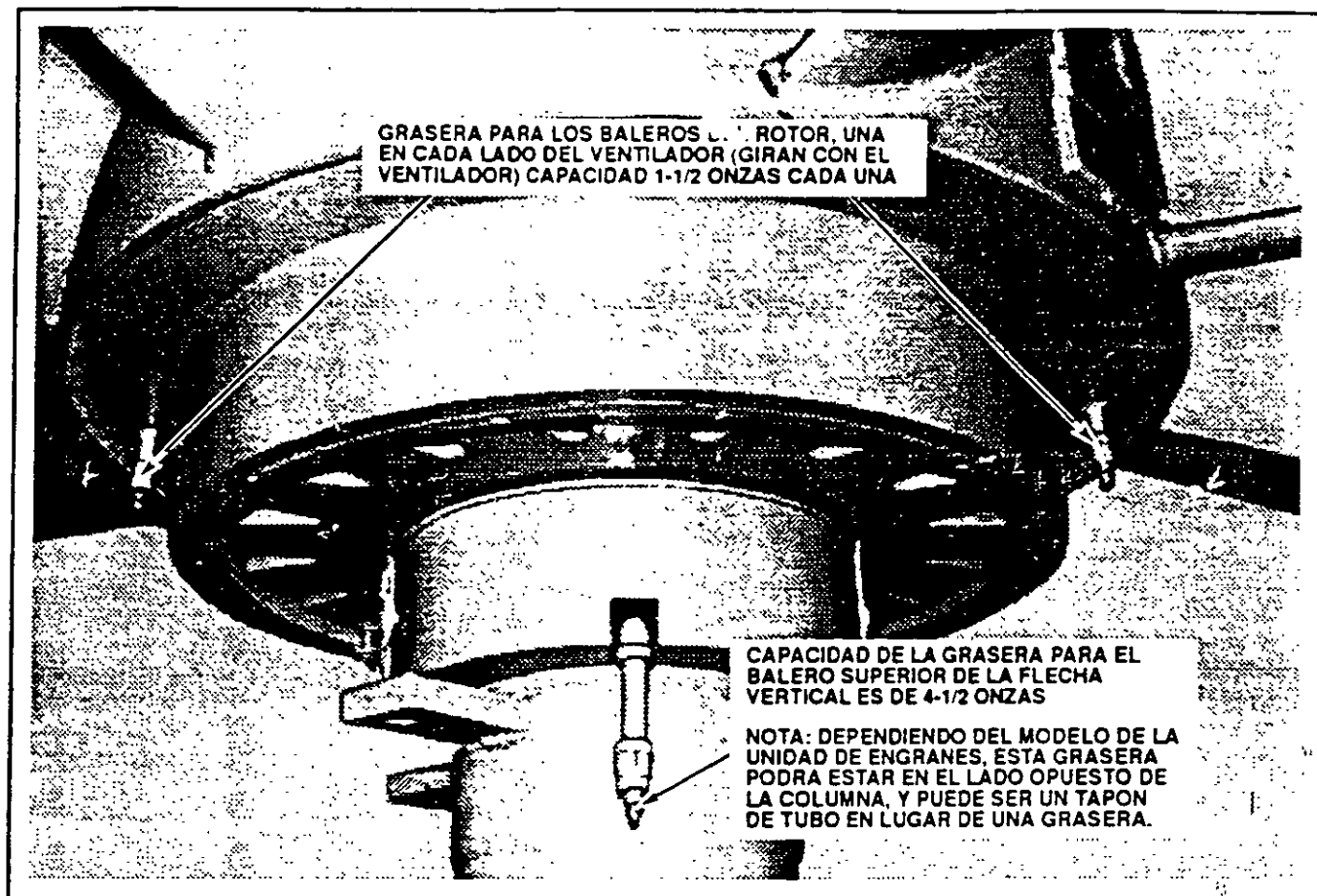


FIG. 50. UBICACION DEL BALERO DE LA FLECHA VERTICAL Y LAS GRASERAS PARA LOS BALEROS DEL ROTOR (CON LA MALLA PROTECTORA DEL VENTILADOR DE RADIADORES REMOVIDA).
E-32383-S

MONTAJE DE LA MAZA IMPULSORA

Para lograr una operación exitosa del cople, se requiere un montaje adecuado de la maza. Proceda en la forma siguiente:

1. Limpie totalmente el área de ajuste en la flecha y el alojamiento en la maza usando NALCO RC (Parte GE 41A204114P1).

NOTA: No use petróleo u otro limpiador el cual deje película de aceite.

2. Remueva cualquier rayadura en la flecha o en el alojamiento de la maza.
3. Introduzca manualmente la maza fría en la flecha y verifique que exista un ajuste mínimo de 75

por ciento. Vease la sección AJUSTE DE LA MAZA IMPULSORA.

4. Haga un montaje de prueba de la maza en la flecha. Mida y anote la posición de la maza con respecto a la flecha. Haga mediciones con un micrómetro o un medidor de avance de piñón. Marque los puntos de medición a través del extremo de la flecha y la cara de la maza de tal manera que la maza cuando esté caliente pueda ser montada en la misma posición angular y las mediciones de avance puedan ser hechas desde los mismos puntos
5. Caliente la maza en un horno hasta que esta haya alcanzado una temperatura uniforme como se especifica en la Tabla I.

TABLA I

	Contacto Mínimo de Maza a Flecha con la Contraparte	Temperatura (Arriba de la Temperatura de la Flecha) Requerida para el Avance Adecuado	Avance Adecuado (pulgadas) (mm)
Mazas para Flecha Impulsora de Motor Diesel a Compresor	75%	250-300 F 121-149 C	0.045 a 0.055 1.14 a 1.40
Maza de Entrada al Compresor	75%	250-300 F 121-149 C	0.045 a 0.055 1.14 a 1.40
Maza de Salida del Compresor	75%	250-300 F 121-149 C	0.045 a 0.055 1.14 a 1.40
Maza de la Unidad de Engranajes del Ventilador de Radiadores	75%	250-300 F 121-149 C	0.045 a 0.055 1.14 a 1.40
Maza de la Toma de Fuerza	75%	300-350 F 149-177 C	0.045 a 0.055 1.14 a 1.40
Maza de Entrada al Ventilador de Equipo	75%	300-350 F 149-177 C	0.045 a 0.055 1.14 a 1.40

Tiene que ser usado un método exacto para medir rápidamente las temperaturas de la maza y la flecha antes de montar la maza. Esto puede ser hecho mejor con un pirómetro (en el Catálogo de Herramientas), Fig. 43. Mida la temperatura de la flecha con el mismo instrumento.

- Rápidamente monte la maza caliente en la flecha en la misma posición angular que fué montada cuando estaba fría, usando las marcas de gis como guía. Cuando la maza está lista para su instalación con el ajuste cónico (pero no en contacto), impúlsela forzándola en su lugar con un empuje rápido. Es importante que la maza sea avanzada instantáneamente a su posición antes de que se haya enfriado apreciablemente; en caso contrario se atorará en la flecha y ya no podrá ser ajustada. La Fig. 44 muestra a la maza siendo montada en la flecha.

NOTA: Antes de que las mazas sean instaladas, deben ser colocados sobre la flecha la manga del cople y los sellos de anillo "O".

- Verifique la posición de "en caliente" de la maza en la flecha con un medidor localizado en la misma posición relativa en que fué colocado para medir la posición antes de que la maza estuviera caliente.

El avance adecuado se muestra en la Tabla I. Si el avance no está dentro de los límites dados, remueva la maza y repita el procedimiento. La Fig. 45 muestra la verificación del avance de la maza

Un avance insuficiente puede ser el resultado de no haber dejado la maza expuesta a temperatura elevada durante el tiempo suficiente o no haber tenido la temperatura lo suficientemente alta. Recuerde que la temperatura mostrada en la Tabla I es la diferencia que el horno deberá tener arriba de la temperatura de la flecha. Un avance insuficiente puede hacer que el cople se patine

Algo menos común pero que también causa un gran problema, es el caso de un sobreavance. Esto puede hacer que las mazas se agrieten provocando una falla

REMOCION DE LA MAZA IMPULSORA UTILIZANDO UNA BOMBA HIDRAULICA

NOTA: En el ventilador para equipo, el puerto para aplicar presión hidráulica se encuentra en la maza, no en la flecha.

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones, use un cable de seguridad o una placa de respaldo cuando se está removiendo la maza. La maza puede saltar con mucha fuerza.

1. Si se tiene una tuerca candado en el extremo de la flecha, afloje el tornillo posicionador o los tornillos y desenrosque la tuerca de un cuarto a media vuelta para que esta funcione como placa de respaldo cuando la maza trate de saltar.
2. Remueva el tapón del puerto para remoción hidráulica.
3. Inserte el adaptador en el orificio roscado al centro de la flecha, y conéctelo con una tubería a la bomba hidráulica.

ADVERTENCIA: No caliente las mazas antes de la remoción ni use marros de acero para tratar de sacar las mazas de la flecha. Esto podría dañar la flecha o los baleros.

4. Bombear suficiente presión para forzar el aceite hacia adentro de la ranura de la flecha. Normalmente, de diez a veinte emboladas son suficientes para la remoción de la maza.
5. Remueva el conjunto de bomba de la flecha.
6. Remueva la tuerca y deslice la maza hacia afuera de la flecha.

Después de la remoción de la maza, inspeccione cuidadosamente todas las partes, dando especial atención a los dientes del engrane interiores y exteriores y a los anillos "O".

Si se encuentra desgaste excesivo en los dientes de los engranes, se requerirá la instalación de partes nuevas. Si la maza o la manga tienen que ser cambiadas, instale una maza y una manga nuevas como par. No

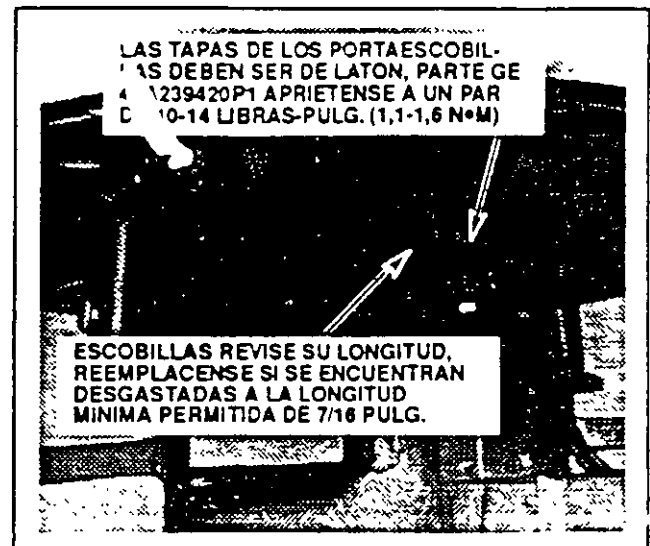


FIG. 51. REINSTALACION DE LOS CARBONES.
E-32384A-S

acople una maza con engrane nuevo con una manga gastada o viceversa.

MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD DE ENGRANES DEL VENTILADOR DE RADIADORES

Lubricación de la Caja de Engranes. (Figs. 47 y 48)

Revise el nivel de aceite de la caja de engranes en el tubo de llenado (Fig. 47) con el motor diesel parado. El aceite deberá llegar hasta la boca del tubo de llenado (Fig. 48). (No se suministra bayoneta.) Inspeccione el área de la caja de engranes en busca de fugas.

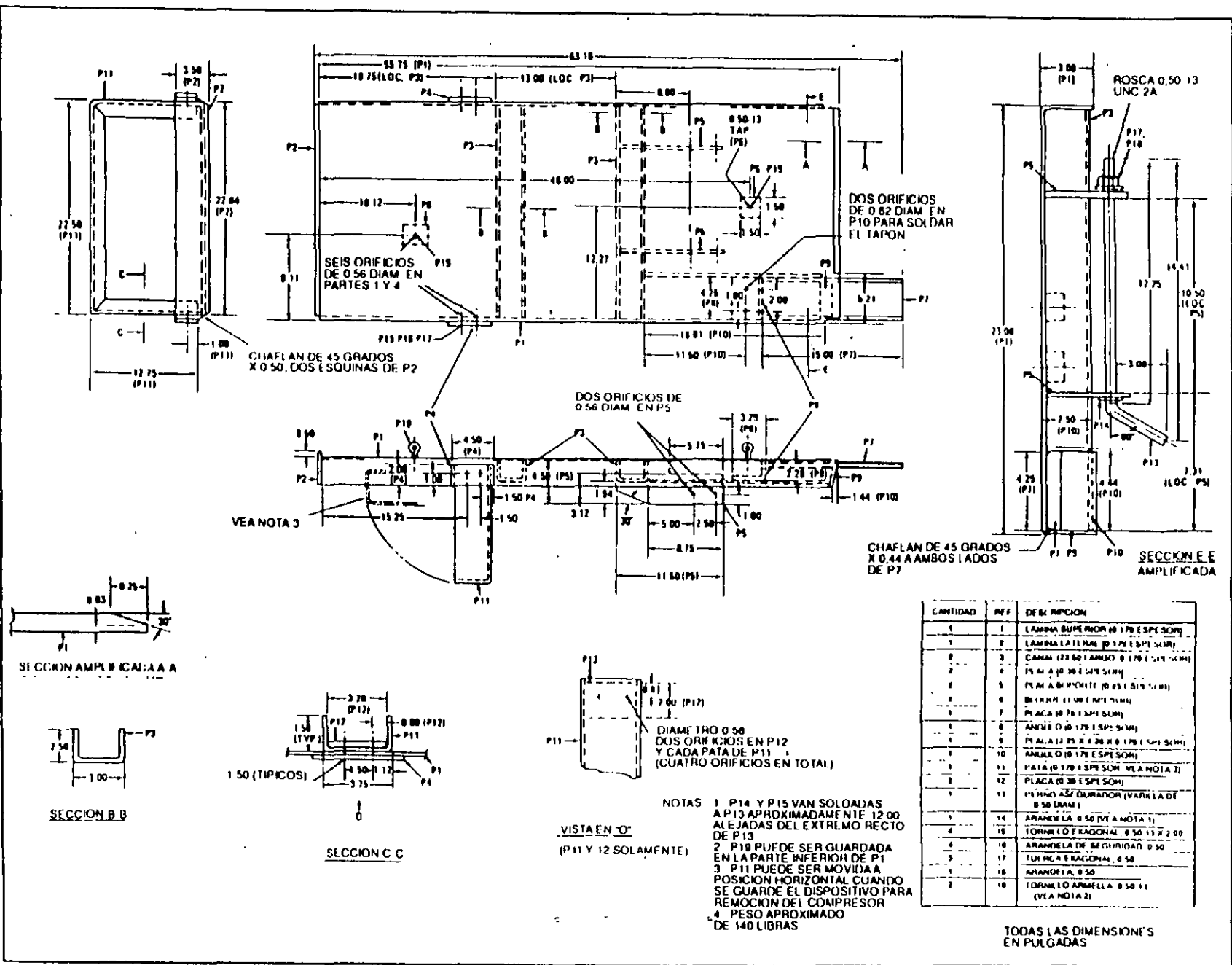
Balero Superior de la Flecha Vertical (Figs. 49 y 50)

Lubrique el balero en su grasera en la columna vertical. La capacidad es de 4-1/2 onzas.

NOTA: En algunos modelos de unidad de engranes, esta grasera pudiera estar en el lado opuesto de la columna. En otros modelos podría ser un tapón de tubo en lugar de una grasera. Si es necesario, remueva el tapón de tubo y reemplácelo con un niple macho para tubo de 1/4 o una grasera. Agregue la grasa y reinstale el tapón para tubo. La capacidad es de 4-1/2 onzas.

9.6

MATERIAL DE
CAPACITACION



GEK-80071-S, SECCION 1
CABINAS Y EQUIPO, SUPER 7

FIG 52. DISPOSITIVO PARA LA REMOCION DEL COMPRESOR. (PIEZA GENERAL ELECTRIC 41E912384G1) E-20497-S

HERRAMIENTAS ESPECIALES

Juego de Herramientas para el Cople Engranado (41A313618G1):	
Herramienta Extractora de la Maza (Fig. 21)	41E912380G2
Herramienta para Insertos RCI (Fig. 17)	41D728020G2
Bomba Hidráulica	41A313550P1
Cilindro (para el extractor de la maza)	41A313550P2
Manguera	41A313550P3
Cilindro (para la herramienta de la RCI)	41A313550P6
Aceite Hidráulico	41A313550P7
Extensión de la base del compresor de aire (Fig. 52)	41E912384G1
Juego de indicadores de carátula (para el extremo del compresor de aire - Fig. 24)	41D727866G5
Juego de indicadores de carátula (para el extremo del motor diesel - Fig. 23)	41C624315G2
Soga de alambre	41A313625P1
Indicador para alineamiento axial del cople engranado (Fig. 22)	41A313626P1
Juegos de mangueras acopladoras (4)	41A313550P8
Herramienta para giro manual	147X2204
Llaves de apriete:	
4-75 libras/pié	147X1822
100-600 libras/pié	147X1823

VALORES DE APRIETE

Valor de Apriete	Libras/pié	N•m
Cople engranado:		
Tornillos placa retenedora de la maza (aleación acero grado 8)	150-160	203-217
Tornillos alojamiento del sello	25-30	34-41
Brida de la manga	285-315	386-427
Tomillos de Montaje del Compresor	400-450	542-610
Tomillos de Montaje del Ventilador de Equipo	200	270
Tomillos de Montaje del Cople del Ventilador de Equipo	55-60	75-81
Tomillos de Montaje del Impulsor de la Unidad de Engranés del Ventilador de Radiadores	80-90	108-122
Tomillos de Montaje del Voltante (si se usa)	285-315	251-285
Tomillos de Montaje de Anillo Adaptador (Para Compresor Enfriado por Aire Solamente)	80-90	108-122
Tomillos de Montaje de la Unidad de Engranés	185-210	251-285
Tomillos de Montaje de la Flecha de la Unidad de Engranés al Cople	160-180	217-244

OPERACION DE SISTEMAS
DE TRANSPORTACION

2901 EAST LAKE ROAD
ERIE, PENNSYLVANIA 16531

PRINTED
IN
U.S.A.
E

TRAN 11-90, ALR

FRENOS DE AIRE 26-L Y SISTEMA DE SUMINISTRO DE FRENOS DE AIRE

CONTENIDO	Página
INTRODUCCION	2
VALVULA DE FRENO AUTOMATICO 26-C	2
PORCION DE LA VALVULA PILOTO DE CORTE	6
PORCION DE LA VALVULA DE FRENO AUTOMATICO	6
OPERACION DEL FRENO AUTOMATICO	7
OPERACION DE LA VALVULA DE FRENO INDEPENDIENTE SA-26	10
VALVULA DE CONTROL 26-F	10
PORCION DE SERVICIO	11
PORCION DE LA VALVULA DE AFLOJE RAPIDO	13
OPERACION DE LA VALVULA DE CONTROL	13
VALVULA MU-2A	16
OPERACION	17
VALVULA RELEVADORA J-1	17
VALVULAS RELEVADORAS J1.4-14 Y J1.6-16	19
RELACIONES DE FRENADO VALVULA RELEVADORA J Y TIPOS DE ZAPATAS DE FRENOS	19
VALVULAS RELEVADORAS	20
COMPARACION DE LAS CURVAS DE FRENADO	20
SISTEMA DE PROTECCION POR SEPARACION-EN-DOS DEL TREN	20
VALVULA PILOTO DE CORTE DE CARGA A-1	21
VALVULA RESPIRADORA NUM. 8	25
VALVULA DE FRENADO DE EMERGENCIA	26
INTERCONEXION DE FRENADO DINAMICO	26
INTERCONEXION MAGNETICA DE FRENADO DINAMICO EN EL TUBO 13	26
VALVULAS UNIDIRECCIONALES DOBLES (DOS VIAS) (SALEM 596)	27
VALVULAS UNIDIRECCIONALES (CHECK) (SALEM 599)	28
SISTEMA DE SOBREVOLOCIDAD	29
VALVULA DE APLICACION DEL FRENO P-2-A	29
INTERRUPTORES DE PRESION - STANDARD	32
AJUSTE DE INTERRUPTORES DE PRESION	32
DISPOSITIVO DE MOTOR DIESEL MUERTO	33
VALVULA REGULADORA, VALVULA UNIDIRECCIONAL (CHECK), LLAVES DE CORTE Y ESTRANGULADOR	34

CONTENIDO	Página
VALVULA UNIDIRECCIONAL (CHECK) PARA DIFERENCIAL DE PRESION CON ESTRANGULADOR Y LLAVE DE CORTE	34
INDICADOR DE FLUJO DEL TUBO DE FRENOS	35
PRUEBA DE INTERRUPTOR DE PRESION Y DEL MANOMETRO DE AIRE	37
VALVULA DE AFLOJE RAPIDO DEL CILINDRO DE FRENOS (Truck de Travesero Flotante de Tres Ejes Con Cilindros de Freno Montados Bajos)	38
OPERACION	38
INTRODUCCION AL SISTEMA DE SUMINISTRO DE AIRE	39
COMPRESOR DE AIRE	40
DESCRIPCION	40
ABASTECIMIENTO	40
MANTENIMIENTO	43
CONTROL DEL COMPRESOR DE AIRE	44
CONTROL Y SINCRONIZACION DEL COMPRESOR DE AIRE	44
REPARACION DEL COMPRESOR A BORDO DE LA LOCOMOTORA	46
POSTENFRIADOR	46
EQUIPO DEL DEPOSITO PRINCIPAL	47
DEPOSITOS PRINCIPALES	47
SISTEMA DE DRENADO DE LOS DEPOSITOS PRINCIPALES	47
FILTROS DE AIRE DEL DEPOSITO PRINCIPAL Y AUXILIAR, LIMPIADORES Y SEPARADORES DE COALISION	48
SISTEMA DE AIRE DE CONTROL	49
SISTEMA DE FRENOS DE AIRE, INTERFASE CON EL SISTEMA ELECTRICO	49
INSTRUCCIONES DE OPERACION	51
PORCION DE CORTE DE LA VALVULA PILOTO (LLAVE DE DOBLE DIRECCION)	51
VALVULA DE FRENO INDEPENDIENTE	51
VALVULA DE FRENO AUTOMATICO	51
LLAVE DE CORTE DE UNIDAD EN MULTIPLE	52
OPERACIONES GENERALES	52

Estas instrucciones no pretenden cubrir todos los detalles o variaciones del equipo ni considerar todas las posibles contingencias que puedan presentarse en relación con la instalación, operación o mantenimiento. Si se desea mayores informaciones o si se presentaran problemas en particular no suficientemente cubiertos para los propósitos del comprador, el asunto deberá referirse a General Electric Company. Cualquier disposición nacional, regional o local que se aplique, o reglamentos de seguridad o de operación de la empresa, deberán tener prioridad sobre cualquier instrucción indicada en este manual. G.E. no tiene la obligación de mantener actualizado este material con posterioridad a su publicación original.

NO SE GARANTIZA PRECISION, COMERCIABILIDAD O IDONEIDAD PARA UN PROPOSITO EN PARTICULAR

Verifiquense los números de las piezas, herramientas, o material utilizando los Catálogos de Piezas de Repuesto o de Herramientas, o establézcase contacto con el representante de General Electric para asesoramiento.
No realizar pedidos en base a esta publicación.

180

MATERIAL DE
CAPACITACION

INTRODUCCION

Esta publicación cubre la operación del sistema de frenos 26-L y el sistema de suministro de aire y sus componentes principales, tal como están aplicados en las locomotoras Super 7.

El sistema 26-L estandar suministrado consiste de los siguientes dispositivos, según se muestran en la Fig. 1.:

1. Válvula de Freno, la cual incluye una Válvula de Freno Automático 26-C con una Válvula de Freno Independiente 26-SA.

NOTA: Los escapes de estas válvulas tienen salida hacia el compartimento de frenos de aire para reducir el ruido en la cabina de operación.

2. Válvula de Control 26-F.
3. Llave de Corte para Unidad-en-Múltiple (MU) de Doble-Salida con dos posiciones: OPEN/IN – CLOSED/OUT (ABIERTA/DENTRO – CERRADA/FUERA)
4. Válvula Relevadora Tipo J (J-1, J-1.4-14, J-1.6-16)
5. Protección por Separación-En-Dos suministrada por:
 - a. Válvula Piloto de Corte de Carga A-1 y
 - b. Dos Válvulas Respiradoras Núm. 8
6. Válvula de Frenos de Emergencia (del fogonero)
7. Interconexión de Frenado Dinámico
8. Válvulas Unidireccionales Dobles (Check) Salem 596
9. Válvulas Unidireccionales (Check) Salem 599
10. Interruptores de Presión
 - a. Interruptor de Presión del Arenamiento (SPS)
 - b. Interruptor de Presión por Corte de Potencia (PCS)
 - c. Interruptor de Presión del Freno Independiente (IBS)
11. Dispositivo para Motor Muerto
12. Ubicación de Dos Manómetros de Presión de Aire Duplex:
 - a. El Manómetro Derecho Indica:

- 1) Manecilla Roja – Depósito Principal (MR)
 - 2) Manecilla Blanca – Depósito Igualador (ER)
- b. El Manómetro Izquierdo Indica:
- 1) Manecilla Roja – Cilindro de Freno (BC)
 - 2) Manecilla Blanca – Tubo de Freno (BP)
13. Depósitos varios usados para almacenamiento de aire, tiempo y estabilización
 14. Tubería, llaves de corte, conexiones de extremo y mangueras requeridas para operación de unidad en múltiple.

Las componentes principales del sistema de frenos 26-L están localizadas en diferentes áreas de la locomotora. El Compartimento de Frenos de Aire de la locomotora, localizado en el lado izquierdo de la misma, aloja a la mayor parte del equipo de frenos de aire. La consola del operador aloja las válvulas 26-C automática y SA-26 de freno independiente así como la llave de corte de unidad en múltiple. Debajo de la plataforma de la locomotora se encuentran la línea y la tubería que conectan a las diferentes partes del sistema de frenos de aire, y que proveen conexiones de unidad en múltiple, así como las dos válvulas respiradoras Núm. 8.

VALVULA DE FRENO AUTOMATICO 26-C (Vea Figs. 2 y 3)

La válvula de frenos 26-C es una válvula accionada por leva de autorecubrimiento que funciona para desarrollar o disipar la presión del depósito igualador en proporción al grado de movimientos de la manija de la válvula de frenos en el cuadrante de la palanca. En consecuencia, la presión del tubo del freno es desarrollado y descargado por una válvula relevadora del tipo autorecubrimiento que es piloteada por la presión depósito igualador, manteniendo la misma condición de presión en el tubo de frenos que existe en el depósito igualador.

La válvula de frenos 26-C está montada en un soporte para tubería, sobre el cual están hechas todas las conexiones de tubos. Las conexiones de la tubería se identifican numericamente de la siguiente manera

- 1 Tubería de frenos
- 3 Tubería de interruptores

182

MATERIAL DE
CAPACITACION

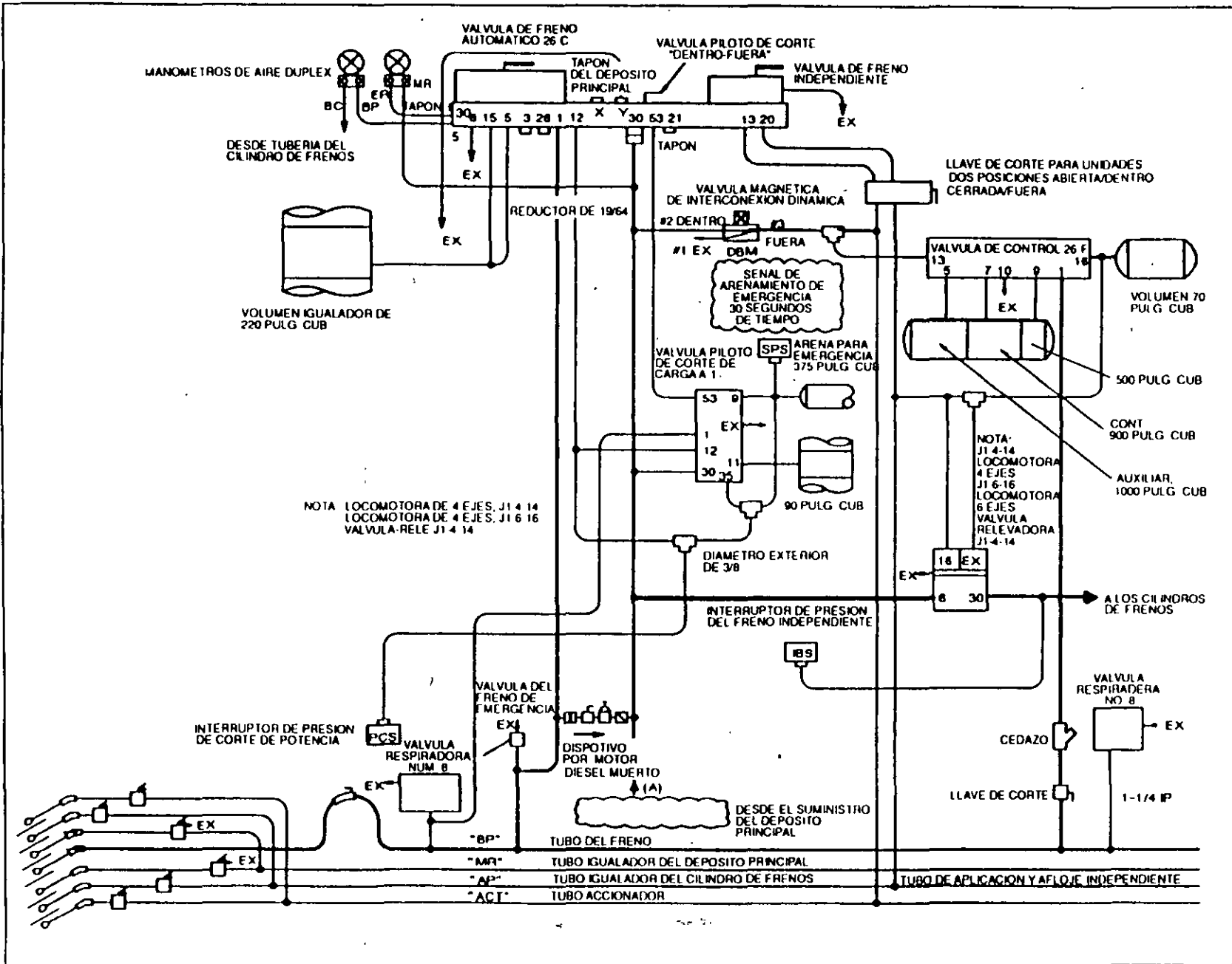


FIG. 1. SISTEMA DE FRENOS DE AIRE 26-L E-33664B-S

GEK-80071-S, SECCION 2
 FRENOS DE AIRE 26-L Y SISTEMA DE SUMINISTRO DEL FRENOS DE AIRE

- 5 Tubería de control del depósito igualador
- 8 Tubería de bloqueo
- 12 Tubería del interruptor de emergencia
- 13 Tubería de accionamiento
- 15 Tubería de carga del depósito igualador
- 20 Tubería de afloje y aplicación independiente
- 21 Tubería de control de seguridad
- 26 Tubería de supresión
- 30 Tubería del depósito principal
- 53 Tubería de corte del tubo de frenos

La válvula de frenos consiste de dos porciones principales; la porción automática para regular la presión del tubo de frenos que controla tanto los frenos de la locomotora como los del tren, y la porción independiente. Esta última es una válvula de autorecubrimiento para freno independiente para aplicación y afloje de los frenos de la locomotora independientemente de los frenos del tren y para aflojar una aplicación de freno automático en la locomotora independientemente de los frenos del tren.

La porción de la válvula del freno independiente está montada encima del soporte de la tubería y asegurada con cuatro espárragos, mientras que la porción independiente está adherida al frente del soporte de la tubería por tres tornillos de cabeza.

La válvula de frenos 26-C está arreglada para montaje en el panel, únicamente con las porciones de la manija operadora y una sección de válvula piloto de corte a la vista en la cara frontal del panel. Hay seis posiciones de la manija dispuestas de izquierda a derecha de la siguiente manera, Fig. 2:

- AFLOJE (RELEASE)
- REDUCCION MINIMA (MIN. REDUCTION)
- SERVICIO COMPLETO (FULL SERVICE)
- SUPRESION (SUPPRESSION)
- MANIJA FUERA (HANDLE OFF)
- EMERGENCIA (EMERGENCY)

1. Posición de AFLOJE (RELEASE) (Funcionando) – esta posición es para cargar al equipo y aflojar los frenos de la locomotora y del tren. Esta posición se consigue con la manija de la válvula de frenos en el extremo izquierdo del cuadrante.

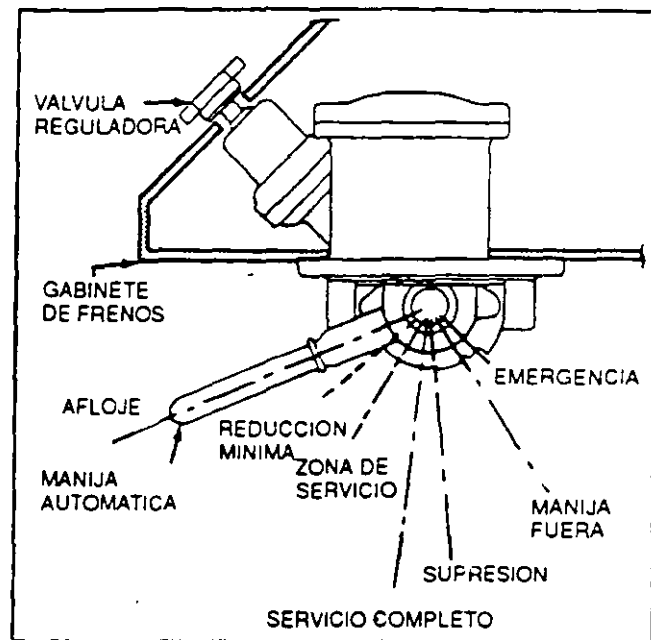


FIG. 2. POSICIONES DE LA MANIJA PARA LA VALVULA DE FRENOS 26-C. E-8924E-S

2. Posición de REDUCCION MINIMA (MIN. REDUCTION) – una aplicación de Servicio Ligero es obtenida como resultado de una reducción de 5 a 7 libras/pulg. cuad. en el tubo de frenos. Esta posición se consigue con la manija de la válvula de frenos contra la primera porción elevada en el cuadrante a la derecha de la posición de AFLOJE.
3. Posición de SERVICIO (SERVICE) – esta posición consiste de un sector de movimiento de la manija de la válvula de frenos hacia la derecha de la posición de AFLOJE. Con la manija en la extrema derecha de este sector, la manija está en la posición de SERVICIO COMPLETO (FULL SERVICE) y se obtiene una aplicación de frenos de servicio completo.
4. Posición de SUPRESION (SUPPRESSION) – además de proporcionar una aplicación de frenado de Servicio Completo, igual que cuando la manija de la válvula de frenos está en la posición de SERVICIO, se obtiene también control de seguridad. Esta posición se consigue con la manija contra la segunda porción elevada en el cuadrante a la derecha de la posición de AFLOJE.

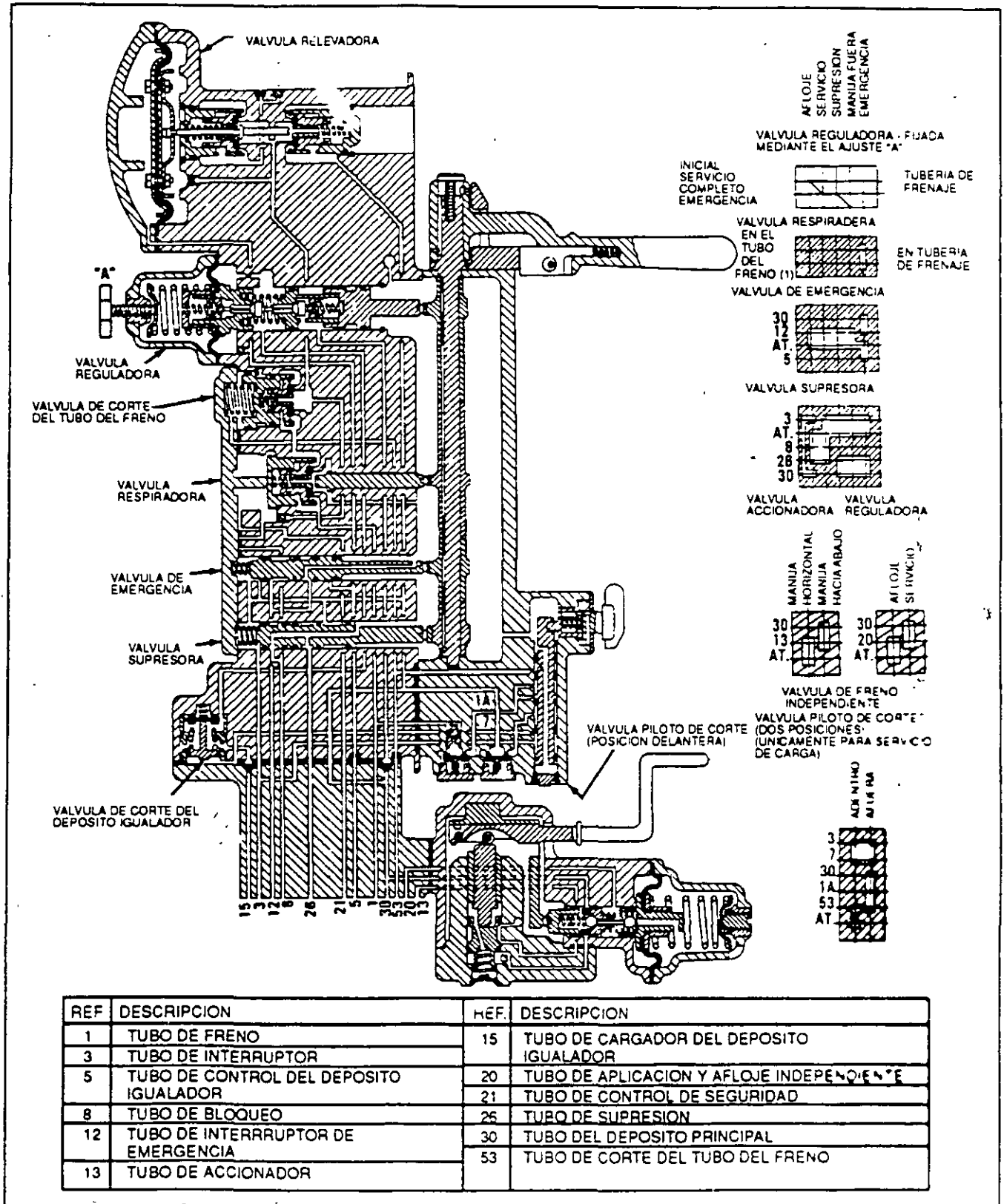


FIG. 3. VALVULA DE FRENOS 26C. E-33665-S

164

5. Posición de MANIJA FUERA (HANDLE OFF) – la manija queda removida en esta posición. Esta es la posición en la cual debe ser puesta la manija en las unidades guiadas de un grupo de locomotoras en múltiple o en locomotoras que vienen remolcadas "muertas" en un tren. Esta posición se consigue en la primera muesca del cuadrante a la derecha de la posición de SUPRESION. Esta posición puede ser usada para reducir la presión del tubo de frenos en exceso de la reducción lograda cuando la manija de la válvula de frenos se colocó en la posición de SERVICIO COMPLETO.
6. Posición de EMERGENCIA (EMERGENCY) – esta posición debe ser utilizada para hacer aplicaciones de Emergencia de la válvula de frenos. Esta posición se consigue a la extrema derecha del cuadrante de la válvula de frenos.

PORCION DE LA VALVULA PILOTO DE CORTE

La porción de la válvula piloto de corte es utilizada para cortar o abrir la válvula de frenos según se desee. Esta tiene dos posiciones: DENTRO y FUERA (IN y OUT). La manija de la válvula se coloca en cada una de estas posiciones por carga de resorte. Primero es necesario oprimir la manija antes de que esta pueda ser movida de una posición a la otra. Con la válvula de frenos cortada por la porción de corte de la válvula piloto, es posible hacer una prueba de fuga del tubo de frenos (se explica en la sección INSTRUCCIONES DE OPERACION).

Para todas las operaciones normales de la locomotora como unidad controladora, la manija de la válvula piloto de corte debe de estar colocada en la posición de DENTRO (IN), dependiendo del servicio intencionado para la locomotora. La posición de FUERA (OUT) es para ser utilizada cuando la locomotora sea arrastrada MUERTA o como una unidad guiada en un grupo de unidades en múltiple. La disposición de la porción de la válvula piloto de corte también incorpora dos válvulas unidireccionales (Check), las cuales suministran ya sea presión al tubo del freno o presión del depósito principal a la válvula de corte del tubo de frenos, dependiendo de la presión más alta existente.

PORCION DE LA VALVULA DE FRENO AUTOMATICO

La porción de la válvula de freno automático se compone de lo siguiente:

Válvula Reguladora de Autorecubrimiento

Esta válvula es operada por una leva de servicio la cual está fijada a y girada con la flecha de la manija. Regula el desarrollo de la presión al tubo cargador (15) del depósito igualador. Esta presión se canaliza ya sea a través de la válvula de aplicación de frenos P-2-A, si se usa, o directamente al tubo (5) debajo de la válvula de frenos. De ahí es enviada a través del pasaje (5) de la válvula de frenos hacia la cara exterior del diafragma de la porción de la válvula relevadora.

El movimiento de la manija de la válvula de frenos de la posición de AFLOJE hacia el sector de servicio ocasiona que la porción reguladora reduzca la presión del depósito igualador en proporción a la cantidad de movimiento de la manija, hasta que en posición de SERVICIO COMPLETO, la presión del depósito igualador sea reducida lo suficiente para producir una aplicación de frenos de Servicio Completo. Se pueden hacer ajustes de la presión del depósito igualador en la posición de AFLOJE mediante el ajuste de la manija ajustadora (A) en el extremo de la porción de la válvula reguladora.

Válvula Relevadora

Esta porción de la válvula de frenos consiste de una válvula relevadora operada por diafragma la cual establece una presión en el tubo de frenos igual a aquella del depósito igualador en ese momento. Es capaz de suministrar o desahogar la presión del tubo del freno. Actúa como la válvula de suministro para cargar la presión del tubo del freno en la locomotora y el tren con la manija de la válvula de frenos en la posición de AFLOJE.

Durante las aplicaciones de frenado automático, la reducción de la presión del depósito igualador por la válvula reguladora causa que la porción relevadora en correspondencia reduzca la presión del tubo del freno. La porción de la válvula relevadora mantendrá la presión del tubo del freno ante una fuga del tubo del freno.

Válvula de Corte del Tubo del Freno

La válvula de corte del tubo del freno interrumpe el flujo del aire desde la válvula de suministro de la válvula relevadora hacia el tubo del freno en caso de:

1. Una aplicación de frenado de Emergencia
2. Colocación de la válvula piloto de corte en la posición FUERA (OUT)
3. Operación de dispositivos auxiliares conectados a la válvula del freno, los cuales requieren la interrupción del flujo del aire hacia el tubo del freno por propósitos de protección por separación-en-dos.

Válvula Respiradora

Esta válvula es operada por leva desde la flecha de la manija de la válvula de frenos en la posición de EMERGENCIA para producir una caída rápida de la presión del tubo del freno. Las variaciones del cuerpo y montaje básicos de la válvula de frenos 26-C permiten el accionamiento neumático de la válvula respiradora con el desahogo del Pasaje (21).

Válvula de Emergencia

La válvula de emergencia es operada por leva desde la flecha de la manija de la válvula de frenos en la posición de EMERGENCIA y tiene dos funciones:

1. Proporciona flujo del aire del depósito principal al Tubo (12) para operación de los interruptores supresores de potencia y otras funciones auxiliares que pudieran ser requeridas con la manija de la válvula de frenos en la posición de EMERGENCIA.
2. Desahoga rápidamente la presión del depósito igualador en la posición de EMERGENCIA de la válvula de frenos para asegurar un desahoga rápido y oportuno del tubo del freno.

Válvula de Supresión

La válvula de supresión es operada por leva desde la flecha de la manija de la válvula de frenos para proporcionar el suministro de aire del depósito principal hacia el Puerto (26) en las posiciones de SUPRESION, MANIJA FUERA Y EMERGENCIA de la válvula de frenos para suprimir las aplicaciones de frenos de Control de

Seguridad. Esta también funciona para cerrar al Tubo (8) para reposición de la válvula de aplicación de frenos antes de aflojar estas aplicaciones de freno auxiliar.

Con la manija de la válvula de frenos en la posición de AFLOJE, la válvula de supresión también funciona para suministrar aire del depósito principal al Puerto (3) a través del Puerto (7) y la válvula de carrete de la válvula piloto de corte, para mantener abierta a la válvula de corte del depósito igualador.

Válvula de Corte del Depósito Igualador

Esta válvula está dispuesta para permitir la operación de trenes que emplean carros con equipo tanto de afloje graduado como afloje directo. En el servicio de carga, con la manija de la válvula piloto de corte en la posición de DENTRO (IN), la válvula de corte del depósito igualador se mantiene abierta únicamente en la posición de AFLOJE, y únicamente en esa posición puede hacerse el afloje de los frenos.

OPERACION DEL FRENO AUTOMATICO

Posición de AFLOJE

Esta es la posición de la válvula de frenos 26-C para cargar al tubo del freno y al sistema de frenos y para aflojar una aplicación de trenes neumáticos Automática. El aire del depósito principal entra al Puerto (30) en el soporte de la tubería, fluye a la válvula de suministro en la porción de la válvula relevadora, a la válvula de carrete de la válvula de supresión, hacia el Pasaje (3), y a través de la válvula de carrete de la válvula piloto de corte hacia el Pasaje (7) y al pistón de la válvula de corte del depósito igualador. La presión del aire actuando en la cara del pistón lo moverá hacia arriba, forzando a la válvula unidireccional cargadora fuera de su asiento a su posición de ABIERTA (OPEN).

El aire del depósito principal también fluye desde el Puerto (30) a través de la válvula cargadora en la porción de la válvula reguladora, a lo largo de la válvula unidireccional sin asentar en la válvula de corte del depósito igualador hacia el Pasaje (15), así como hacia la cara del diafragma de la válvula reguladora. La manija reguladora (A) puede ser ajustada para regular el valor de la presión del depósito igualador para que sea desarrol-

da por la porción de la válvula reguladora. Esta presión del aire en el Puerto (15) se desarrolla en el volumen del depósito igualador y en el Puerto (5) ya sea a través de la conexión hecha en la válvula de aplicación de frenos P-2-A o por la conexión de tubo directa hecha abajo de la válvula de frenos 26-C. El Puerto (5) en el soporte de la tubería se conecta a la válvula de carrete de la válvula de emergencia y a la cámara en la cara exterior del diafragma de la válvula relevadora.

Una acumulación de la presión del depósito igualador en la cara exterior del diafragma de la válvula relevadora causará que el conjunto del diafragma y su vástago adjunto sean movidos hacia adentro primero para asentar a la válvula de escape y luego des-asentar a la válvula de suministro. Esto permite que el aire del depósito principal fluya mas allá de la válvula de suministro no asentada hacia el Puerto (1) del tubo del freno y a través del estrangulador estabilizador a la cámara de la cara interior del diafragma de la válvula relevadora. El aire del tubo del freno en el Puerto (1) también fluye hacia la válvula de corte del tubo del freno, hacia la válvula respiradora y al Puerto (1) en el soporte de la tubería en el cual el tubo del freno está conectado.

Siempre que la acumulación de presión en el tubo del freno en la cara interna del diafragma de la válvula relevadora se aproxime a la presión del depósito igualador actuando en el lado opuesto del diafragma, el conjunto de diafragma y vástago se posicionará para permitir que la válvula de suministro se asiente. Esto acabará con todo flujo adicional de aire desde el sistema del depósito principal hacia el tubo del freno.

El tubo del freno está ahora totalmente cargado. Sin embargo, si la presión del tubo del freno disminuye debido a fugas en el mismo, la presión mayor del depósito igualador que está actuando en la cara exterior del diafragma de la válvula relevadora moverá al conjunto de diafragma y vástago hacia adentro para desasentar nuevamente a la válvula de suministro. Esto producirá la reposición de la presión del tubo del freno a la presión del depósito igualador, después de lo cual la válvula de suministro se volverá a asentar. Esta es la posición de RECUBRIMIENTO de la porción de la válvula relevadora.

Posición de SERVICIO

Conforme la manija es movida de la posición de AFLOJE hacia la posición de SERVICIO, la reducción de la presión del tubo del freno es aumentada gradualmente hasta que, en la posición de SERVICIO COMPLETO, se obtiene una reducción del tubo del freno de Servicio Completo. Una muesca de reducción mínima también está contenida en el cuadrante de la válvula del freno y está localizada justamente unos cuantos grados hacia la derecha de la posición de AFLOJE por una porción elevada en el cuadrante de servicio. El movimiento de la manija de la válvula de frenos hacia esta posición proporciona una reducción de aproximadamente 5 a 7 lbs./pulg. cuadr. de presión en el depósito igualador, lo cual, a su vez, se refleja en una reducción similar de presión en el tubo del freno por la porción de la válvula relevadora.

Quando la manija de la válvula del freno automático es movida a una posición de SERVICIO intermedia, la leva de supresión en la flecha de la manija coloca a la válvula de supresión para conectar a los Puertos (3), (8) y (26) a la atmósfera. La leva de servicio en la flecha de la manija permite que la válvula de escape en la válvula reguladora salga de su asiento para permitir la reducción del aire de carga del depósito igualador.

Normalmente, con el Puerto (3) descargado y la válvula piloto de corte en la posición de DENTRO (IN), la válvula de corte del depósito igualador está cerrada. Sin embargo, cuando un diferencial de presión es establecido a través de la válvula unidireccional de la válvula de corte por la reducción del aire cargador del depósito igualador arriba de la válvula unidireccional, esta última sale de su asiento. El aire del depósito igualador puede entonces fluir mas allá de la válvula unidireccional y de la válvula de escape de la válvula reguladora, hacia la atmósfera, reduciendo de esta manera la presión del depósito igualador en una cantidad correspondiente a la posición de la manija de la válvula de frenos.

Una reducción en la presión del depósito igualador crea un diferencial de presión a través del diafragma de la válvula relevadora, causando que el conjunto de diafragma y vástago sean movidos hacia afuera. Esto saca de su asiento a la válvula de escape de la válvula relevadora, permitiendo que el aire del tubo del freno salga hacia la atmósfera por la válvula de frenos.

El aire del tubo del freno continuará saliendo hacia la atmósfera hasta que su presión haya sido reducida lo suficiente para ocasionar una igualación de la presión a través del diafragma de la válvula relevadora. Cuando esto ocurre, el conjunto de diafragma y vástago, con la ayuda de los resortes de la válvula relevadora, coloca al conjunto para permitir que la válvula de escape se asiente. De esta manera, puede decirse que la válvula del freno está en su posición de RECUBRIMIENTO, ó "recubierta".

Cuando la manija de la válvula de freno automático es movida hacia la posición de SERVICIO COMPLETO, la válvula de frenos opera como descrito anteriormente, excepto causar que las presiones del tubo del freno y del depósito igualador cargan lo suficiente para producir una aplicación de frenos de Servicio Completo.

Posición de SUPRESION

Esta posición es utilizada para nulificar o suprimir una aplicación de frenos de Control de Seguridad. Tal aplicación de frenos de Penalización puede ser evitada si la manija de la válvula de frenos es movida hacia la posición de SUPRESION antes de la expiración del periodo determinado de retardo, el cual se indica mediante un silbato de advertencia audible.

Sin embargo, la válvula de frenos 26-C está diseñada de tal manera que siempre que la manija de la válvula de frenos es colocada en la posición de SUPRESION, se obtiene una aplicación de frenos de Servicio Completo. No es posible evitar la aplicación de frenos de Servicio Completo mediante el ciclado de la manija de la válvula de frenos; es decir, regresando la manija de la válvula de frenos a la posición de AFLOJE por unos segundos y luego regresándola a la posición de SUPRESION, ya que la válvula de frenos fue condicionada originalmente para una aplicación de Servicio Completo.

En la posición de SUPRESION, la leva de supresión en la flecha de la manija coloca a la válvula de supresión para conectar al Puerto (3) a la atmósfera en la válvula de frenos. El Puerto (8) de la válvula de aplicación de frenos P-2-A se cierra para contener al tubo de bloqueo, mientras que el aire del depósito principal es conectado al Puerto (26) y al tubo de supresión, para suprimir o restablecer una aplicación del freno de control.

Posición de MANIJA-FUERA

La manija puede ser removida de la válvula de frenos en esta posición. Esta posición de la manija se usa para condicionar a la válvula de frenos en las unidades guiadas en un grupo de locomotoras en múltiple y en las locomotoras que son remolcadas "muertas" en un tren. La presión del tubo del freno dentro de la válvula de frenos es reducida a cero, y las diversas válvulas dentro de la válvula de frenos son colocadas para hacer inoperante las funciones normales de operación de la válvula de frenos. Con la manija de la válvula de frenos en la posición de MANIJA-FUERA las distintas válvulas de carrete de la válvula de frenos son colocadas igual que como en la posición de SUPRESION.

Normalmente, después de mover la manija de la válvula de frenos hacia la posición de MANIJA-FUERA, la manija de la válvula piloto de corte es movida hacia la posición de CORTE (CUT-OUT). En esta posición, el aire del depósito principal se vá hacia el Puerto (53) con el propósito de cerrar la válvula de corte del tubo del freno contra la presión del tubo del freno de la línea de tren. Con la válvula piloto de corte en la posición de DENTRO (IN), se puede conseguir una reducción en el depósito igualador superior a Servicio Completo mediante el movimiento momentáneo de la manija de la válvula de frenos a la posición de MANIJA-FUERA, y luego otra vez a la posición de SUPERIOR o de SERVICIO.

Posición de EMERGENCIA

Esta posición de la manija de la válvula de frenos es utilizada para desahogar la presión del tubo del freno lo más rápido posible a cero para producir una reducción del tubo del freno de Emergencia. El flujo del aire hacia el tubo del freno es cortado en esta posición. La válvula de emergencia es colocada para desahogar a cero el aire del depósito igualador desde el Pasaje y Tubo (5) para complementar el desahogo de la válvula de escape de la válvula reguladora y permitir que el aire del depósito principal fluya desde el Puerto (30) y Puerto (12) y el Tubo (12) (interruptor de Emergencia).

Con la presión del depósito igualador en la cara exterior de la porción relevadora del diafragma reducida a cero, el conjunto de diafragma y vástago son movidos para sacar de su asiento a la válvula de escape de la válvula relevadora, permitiendo que el aire del tubo del freno también se desahogue a cero. Una leva en la fle-

cha de la manija de la válvula de frenos funciona para sacar de su asiento a una válvula respiradora de alta capacidad. Esto complementa el desahogo del tubo del freno, produciendo de esta manera una reducción de presión rápida o de emergencia del tubo del freno en la válvula de frenos.

La válvula de supresión permanece en la misma posición como cuando está en las posiciones de SUPRESION y de MANIJA-FUERA.

OPERACION DE LA VALVULA DE FRENO INDEPENDIENTE SA-26

La válvula de freno independiente SA-26, montada en el frente del soporte de la tubería, proporciona control independiente de la presión del cilindro de frenos de la locomotora, independientemente de los frenos del tren. La manija de la válvula del freno tiene dos posiciones:

1. Posición de AFLOJE en el extremo izquierdo del cuadrante
2. Posición de APLICACION COMPLETA en el extremo derecho del cuadrante.

Desde la posición de AFLOJE hacia la de APLICACION COMPLETA, hay una zona o sector de aplicación. Mientras más hacia la derecha se mueve la manija hacia este sector, mayor será la aplicación, hasta que se obtenga una aplicación completa por el movimiento extremo de la manija hacia la derecha. El movimiento de la manija de la válvula de freno independiente de la posición de AFLOJE hacia la posición de APLICACION COMPLETA acciona a una leva que, a su vez, acciona a un conjunto de válvula de escape y suministro para asentar primero a la válvula de escape y luego mover de su asiento a la válvula de suministro. Entonces el aire del depósito principal fluirá más allá de la válvula de suministro removida de su asiento desde el Puerto (30) al Puerto (20). El Puerto (20) desde el soporte de la tubería de la válvula de frenos está conectado al Puerto de control (16) en la válvula relevadora de la locomotora. Entonces, la presión desarrollada en el Puerto (20) accionará a la válvula relevadora para desarrollar presión en los cilindros de freno de la locomotora.

A medida que la presión se desarrolla en el Puerto (20), esta también se desarrolla en la cara interior del diafragma en la válvula de freno independiente. La acu-

mulación de presión en el diafragma es opuesta por la presión del resorte en el lado opuesto. Cuando la presión del aire y la presión del resorte se equilibran, el conjunto de válvula se moverá a su posición de RECUBRIMIENTO (LAP). En esta posición, la válvula de suministro se asienta para terminar cualquier flujo adicional del depósito de aire principal hacia el Puerto (20). Si, como resultado de fugas en la Línea (20), la presión del aire baja, el conjunto de diafragma será movido para mover otra vez de su asiento a la válvula de suministro y permitir que el aire del depósito principal restablezca la presión del Puerto (20) al valor del ajuste del resorte. Esta es la característica de auto-recubrimiento mantenimiento-de-presión de la válvula de freno independiente.

La depresión de la manija de la válvula de freno independiente siempre que la manija esté en la posición de AFLOJE causará el aflojamiento de cualquier aplicación de freno Automático existente en la locomotora. El aire del depósito principal fluye entonces hacia el Puerto (13) el cual, a su vez, está conectado a la porción de afloje rápido de la válvula de control 26-F, que funciona para aflojar los frenos de la locomotora. La depresión de la manija de la válvula de freno independiente, estando esta en alguna parte de la zona de aplicación, aflojará la aplicación Automática solamente al volar correspondiente de la posición de la manija en la zona de aplicación.

VALVULA DE CONTROL 26-F (Ver Fig. 4)

La Válvula de Control 26-F es una válvula de control de tipo automático consistente de un soporte del tubo al cual son hechas todas las conexiones de tubo, una porción de servicio y una porción de afloje rápido. La porción de servicio responde a reducciones del tubo del freno en rangos de servicio y de emergencia, para desarrollar presiones del cilindro de frenos en referencia a las condiciones de presión del tubo del freno y a la presión del depósito de control.

Las conexiones de tubo al soporte de la tubería están designadas numéricamente y se identifican de la siguiente manera

- 1 Tubo del Freno
- 5 Depósito Auxiliar
- 7 Depósito de Control

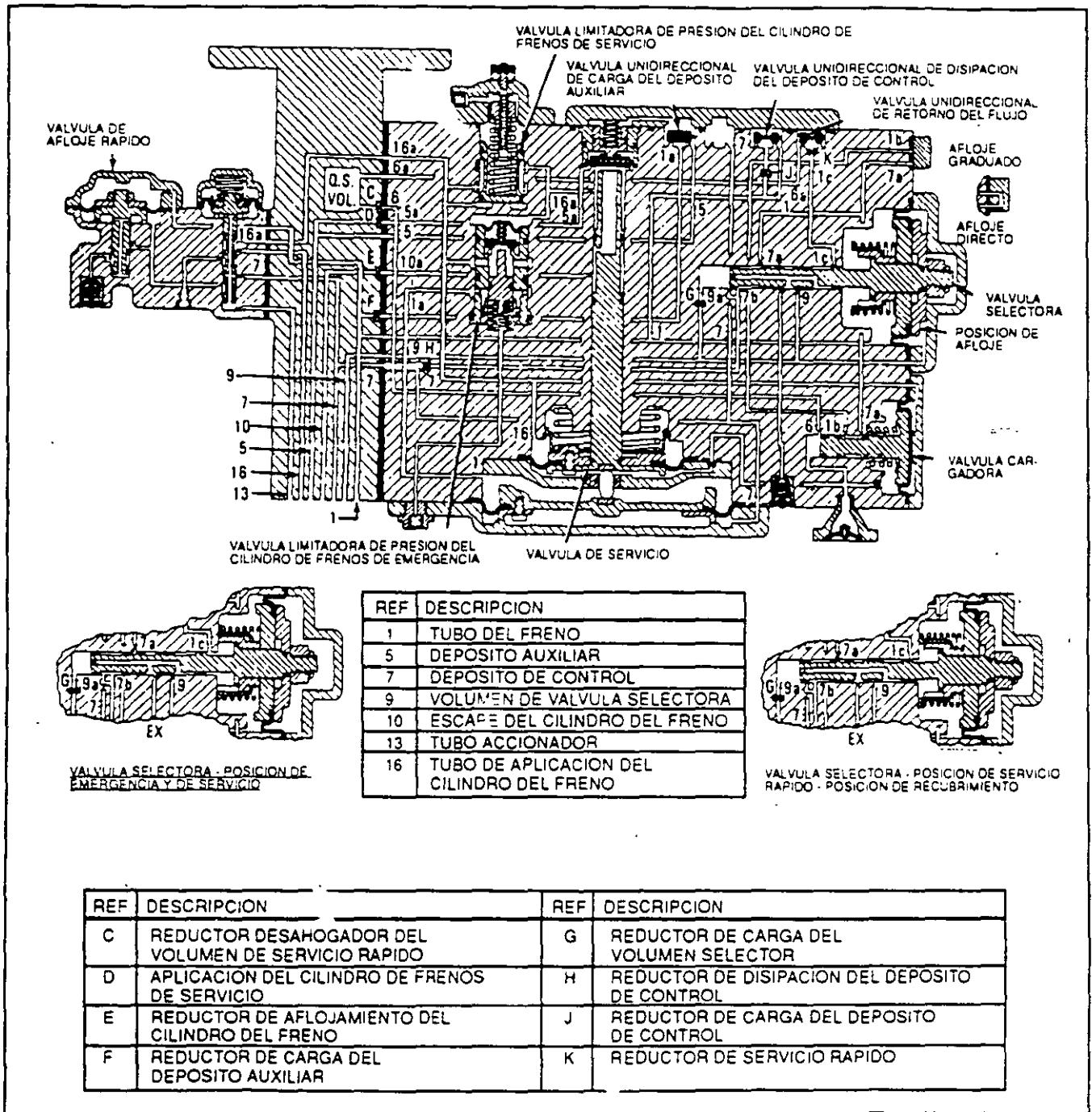


FIG. 4. VALVULA DE CONTROL 26-F. E-11553B-S

- 9 Volúmen de Válvula Selectora
- 10 Escape del Cilindro de Frenos
- 13 Tubo Accionador
- 16 Tubo de Aplicación del Cilindro de Frenos

PORCION DE SERVICIO

La porción de servicio contiene una válvula de carrete de servicio, accionada por dos diafragmas, seleccionada para una referencia apropiada del desarrollo de la presión del cilindro de frenos, guiada por la reducción en

190

la presión del tubo del freno con referencia a la presión del depósito de control. El elemento de aplicación y afloje de la válvula controla el movimiento del aire desde el depósito auxiliar al tubo de control de la válvula relevadora y desde este último hacia la atmósfera.

Siempre que ocurra una reducción del tubo del freno, el conjunto de la válvula de carrete se mueve hacia arriba primero para cerrar la válvula de afloje y luego para abrir la válvula de aplicación. El elemento de servicio de la válvula de carrete también sirve para descargar, en la válvula de afloje de la válvula de control, la presión de control de la válvula relevadora, siempre que la presión del tubo del freno es incrementada. La selección del área del diafragma, junto con la disposición del resorte en la porción de la válvula de servicio, permite una operación estable del freno automático junto con el desarrollo adecuado de la presión del cilindro de frenos para operar satisfactoriamente con otros sistemas del control de frenos automático.

La porción de servicio también incluye una válvula cargadora que funciona para cortar el flujo del aire desde el volumen de servicio rápido a la atmósfera, y para cortar la disipación del aire del depósito de control al tubo del freno durante la operación de afloje graduado de la válvula de control.

Se suministran tres válvulas unidireccionales para:

1. Cargar el depósito auxiliar desde el tubo del freno (válvula unidireccional cargadora del depósito auxiliar)
2. Disipar el aire del depósito de control hacia el tubo del freno durante la acción de afloje de la válvula de control (válvula unidireccional de disipación del depósito de control)
3. Disipar el aire del tubo del freno desde la cámara de resorte de la válvula selectora al volumen de servicio rápido durante las etapas iniciales de una aplicación de frenos (válvulas unidireccional de contraflujo).

En la porción de servicio se localiza una tapa de afloje graduado o directo. Su posición es determinada por el tipo de servicio en el cual vá a ser utilizada la locomotora.

La válvula selectora proporciona una característica que permite a la válvula de control enlazar satisfactoriamente con el equipo de frenos D-22. Es una válvula de carrete operada por diafragma cuyas funciones son similares a las de una válvula triple. Con la presión del aire del volumen selector en la cara exterior del diafragma opuesta por la presión del tubo del freno en el lado del resorte del diafragma, esta funciona en el inicio de una reducción del tubo del freno para producir la función de servicio rápido. También proporciona la función de afloje graduado, con la tapa en la posición de AFLOJE GRADUADO, y proporciona un afloje directo y rápido con la tapa de floje graduado en la posición de AFLOJE DIRECTO.

Una válvula unidireccional de sobrecarga de la válvula selectora, localizada en el pasaje de escape de la válvula selectora y consistente de una válvula unidireccional cargada por resorte y un protector de respiradero, retiene una presión de volumen selector de 35 a 45 lbs./pulg. cuad. en la cara exterior del diafragma de la válvula selectora durante las aplicaciones de frenos de Emergencia. Esto hace necesario que primero se aumente la presión del tubo del freno al valor de la presión del volumen del selector bloqueado antes de que pueda producirse el aflojamiento de una aplicación de frenos de Emergencia.

La porción de servicio también contiene dos válvulas limitadoras de la presión del cilindro de frenos. Una limita la presión del cilindro de frenado máximo durante una aplicación de frenos de Servicio, y la otra limita la presión del cilindro de frenado máximo obtenida durante la aplicación de frenos de Emergencia.

Estas dos válvulas limitadoras están colocadas en paralelo. La válvula limitadora de presión del cilindro de frenos se mantiene cerrada por una presión predeterminada del tubo del freno y es abierta para limitar la presión del cilindro de frenos únicamente después de que la presión del tubo del freno es reducida mas abajo de ese valor, como durante aplicaciones de frenos de Emergencia. La regulación de la válvula limitadora de presión del cilindro de frenos de emergencia está preestablecida por el conjunto de partes sin ajuste, mientras que la regulación de la válvula limitadora de presión del cilindro de frenos es ajustable. Esta está fijada en el soporte de tubería y sellada con alambre sellador. No debe rom-

perse este sello, excepto mediante a autorización del personal apropiado del ferrocarril.

PORCION DE LA VALVULA DE AFLOJE RAPIDO

La porción de la válvula de afloje rápido de la válvula de control 26-F está diseñada para permitir el afloje independiente del freno de la locomotora después de una aplicación del freno Automático desarrollada por la porción de servicio. Al oprimir la manija de la válvula del freno independiente, se desarrolla presión de aire en el tubo actuador (Núm. 13) en los flojos de la válvula de frenos hacia el Puerto Núm. 13 de la válvula de control, causando de esta manera la operación del conjunto de diafragma pequeño y válvula de carrete en la porción de la válvula de afloje rápido. El movimiento de este diafragma y de la válvula de carrete interrumpe y desahoga hacia la atmósfera la presión del aire desarrollada en el tubo de aplicación de servicio hacia la válvula relevadora.

La operación del diafragma pequeño en la porción de la válvula de afloje rápido inicia la operación del diafragma grande y la válvula de carrete, lo que, a su vez, permite el desahogo del aire del depósito de control hacia la atmósfera en suficiente cantidad para igualar la presión del depósito de control con la presión del tubo del freno. Esto evita una nueva aplicación de los frenos después del aflojamiento de la manija de la válvula de freno independiente.

Para evitar el desahogo completo de la presión del depósito de control después de una aplicación de frenos de Emergencia y para asegurar una aplicación de frenos de la válvula del freno Automático inmediatamente después de una aplicación del freno de Emergencia, al puerto de escape del depósito de control se le instala una válvula unidireccional retenedora de presión para el depósito de control. Esta válvula unidireccional reemplaza al exclusor de avispa empleado en modelos anteriores de la porción de la válvula de afloje rápido. La válvula unidireccional, que también tiene un protector respiradero, retiene aproximadamente 20 lbs./pulg. cuad. de presión del depósito de control.

OPERACION DE LA VALVULA DE CONTROL

Cargando

Con la manija de la válvula del freno automático en la posición de AFLOJE (RELEASE), el aire del tubo del freno fluye hacia la conexión Núm. 1 del soporte para tubería de la válvula de control. Del Puerto Núm. 1 el aire del tubo del freno fluye a las cámaras y pasajes siguientes:

1. A la cámara que está arriba del diafragma grande de la válvula de afloje rápido
2. A la cámara de resorte de la válvula selectora
3. A la cámara del tubo del freno entre los dos diafragmas en la válvula de servicio
4. A la válvula limitadora de presión del cilindro de frenos de emergencia, donde la presión del tubo del freno se opone a la presión del resorte para mantener a la válvula de carrete de la válvula limitadora en su posición hacia abajo o CERRADA
5. A la cámara localizada arriba de la válvula unidireccional de disipación del depósito de control y también a través del Reductor de carga J, Pasaje Núm. 1b, a través de la válvula de carrete de la válvula cargadora, al Pasaje 7b y Reductor H, a través del Pasaje Núm. 7 hacia la cámara que está abajo del diafragma de la válvula de servicio, y al depósito de control; con la tapa de afloje graduado en la posición de AFLOJE DIRECTO, el Pasaje Núm. 1b es conectado directamente al Pasaje Núm. 7a a través de la tapa.
6. A través del Reductor F a la válvula unidireccional del depósito auxiliar, mediante la cual es cargado el depósito auxiliar

El aire del tubo del freno que fluye dentro del Pasaje 7b desde la válvula de carrete de la válvula selectora también fluye a través de un puerto derivado, más allá del extremo de la válvula de carrete de la válvula selectora y a través del Pasaje 9a y Reductor G y el Pasaje Núm. 9 al volumen de la válvula selectora y a la cámara en la cara exterior del diafragma de la válvula selectora.

Con el sistema de frenos totalmente cargado, las presiones del depósito de control y del tubo del freno actuando en las caras opuestas del diafragma grande de

la válvula de servicio son idénticas. El pistón de la válvula de servicio y el conjunto de diafragma son, por lo tanto, sostenidos en su posición más baja por la tensión del resorte de alojamiento que está actuando en el conjunto del diafragma. El vástago de extremo del diafragma de la válvula de servicio es retirado de su contacto de asiento con la válvula unidireccional de aplicación y alojamiento, para permitir que los Puertos Núm. 16 y 16a sean desahogados hacia la atmósfera.

Posición de SERVICIO

Cuando la manija de la válvula del freno automático es movida hacia la posición de SERVICIO, la presión del tubo del freno en el Puerto Núm. 1 será reducida al grado que sea determinado por la cantidad de movimiento de la manija de la válvula del freno. Esta reducción en la presión del tubo del freno ocurrirá en la cámara que está arriba del diafragma grande de la válvula de servicio. El diferencial de presión causado por la presión más alta del depósito de control actuando contra la cara exterior de este diafragma, iniciará el movimiento descendente del conjunto de diafragma y vástago del pistón de la válvula de servicio para cerrar primero a la válvula de alojamiento, y luego abrir la válvula de aplicación.

La reducción de la presión del tubo del freno también ocurre en la cámara de resorte de la válvula selectora. El diferencial de presión resultante establecido a través del diafragma de la válvula selectora mueve al conjunto de diafragma y válvula de carrete para permitir que ocurra lo siguiente:

1. La carga del volumen de la válvula selectora desde el aire del depósito de control, via el Reductor G, es cortada por la válvula de carrete.
2. Ocurre una acción de servicio rápido cuando la presión del aire del tubo del freno en la cámara de resorte ha sido reducida lo suficiente como para desarrollar un diferencial a través del diafragma de la válvula selectora, lo suficiente para mover a la válvula de carrete hacia adentro a una posición donde el Puerto Núm. 1c está conectado con la cámara de resorte. Luego, el aire del tubo del freno fluirá a través del Puerto Núm. 1c, al Reductor K, más allá de la válvula unidireccional de flujo de retorno y a través del Puerto Num. 6a al volumen de servicio rápido en el soporte de la tubería. El aire de volumen de servicio rápido

es disipado a través del Reductor C y el Puerto Núm. 6 hacia la atmósfera más allá del extremo de la válvula de carrete de la válvula cargadora.

3. Cuando el conjunto de diafragma y válvula de carrete de la válvula selectora ha sido movido hacia adentro a la posición de SERVICIO (el tope de la válvula selectora contra el cuerpo), la presión de volumen selector en el Puerto Núm. 9 y actuando contra la cara exterior del conjunto de diafragma de la válvula selectora, es desahogada hacia la atmósfera a través el puerto de escape y la válvula unidireccional de sobrecarga del volumen selector, hasta que la presión del volumen selector ha sido reducida lo suficiente para producir un equilibrio de fuerzas a través del diafragma. El conjunto de diafragma y válvula de carrete serán entonces movidos hacia afuera por la tensión del resorte a una posición de RECUBRIMIENTO, donde se termina toda la reducción adicional de la presión del volumen de la válvula selectora.

Cuando la válvula de aplicación es abierta como fué descrito anteriormente, el aire del depósito auxiliar en el Puerto 5 fluye más allá de la válvula de aplicación no asentada y a través de la válvula limitadora del cilindro de frenos de servicio hacia las siguientes cámaras:

1. A la cara exterior del diafragma de la válvula cargadora, iniciando de esta manera un movimiento de la válvula de carrete de la válvula cargadora, lo cual corta el flujo del aire del tubo del freno que viene del volumen de servicio rápido a la atmósfera.
2. Al Puerto 16 en el soporte para tubería a través de la válvula de carrete del diafragma pequeño en la porción de la válvula de alojamiento rápido y, de ahí, a través del tubo (Num. 16) de aplicación del cilindro de freno a la válvula relevadora.
3. A la cámara grande de resorte en la válvula de servicio, donde la presión seguirá acumulándose hasta que las fuerzas combinadas del resorte, la presión del aire en la cámara de resorte y la presión del tubo del freno balanceen la fuerza de la presión del depósito de control actuando hacia arriba en el diafragma grande. Siempre que se llegue a este punto de equilibrio, el conjunto del diafragma de la válvula de servicio y el vástago del pistón será movidos hacia abajo para asumir una posición de RECUBRI-

MIENTO donde la válvula de aplicación ha sido asentada por la tensión del resorte y la válvula de alfoje permanece asentada.

4. La presión de aire en los Puertos Núm. 16 y 16a se acumula en el lado inferior de la válvula limitadora del cilindro de frenos de servicio hasta que su presión aumenta a un punto en que excede el ajuste del resorte de la válvula limitadora. Cuando esto ocurre, la válvula de carrete es movida hacia arriba a una posición donde se termina el flujo del aire desde la válvula de aplicación al Puerto Núm. 16. La tensión del resorte de la válvula limitadora limita así la presión máxima suministrada a la válvula relevadora durante una aplicación de frenos de Servicio.

Siempre que se empleen altas presiones del tubo del freno, es posible obtener una sobre-reducción con la válvula de control 26-F; sin embargo, una sobre-reducción no tendrá afecto alguno sobre la presión del cilindro de frenos, ya que la presión del cilindro de frenos está determinada por la carga del resorte en las válvulas limitadoras de servicio y emergencia del cilindro de frenos.

Posición de EMERGENCIA

Cuando la manija de la válvula del freno automático es movida a la posición de EMERGENCIA, la válvula de control 26-F funciona similarmente a lo descrito anteriormente; sin embargo, deberán utilizarse varias características adicionales diseñadas en la válvula de control de la siguiente manera:

1. Al igual que durante una aplicación de frenos de Servicio, la presión del volumen selector reduce a través del puerto Núm. 9 y de la válvula de carrete de la válvula selectora hacia la atmósfera a través de la válvula unidireccional de sobrecarga del volumen selector. Sin embargo, se evita que la presión del volumen selector sea agotada por la carga del resorte de la válvula unidireccional de sobrecarga del volumen selector, la cual tendrá aproximadamente de 35 a 45 lbs./pulg. cuad.
2. El aire del depósito auxiliar (de abastecimiento) que fluye más allá de la válvula de aplicación, fluye a las válvulas limitadoras del cilindro de frenos y hacia los Puertos Núm. 16a y 16, y luego a la válvula relevadora. Se provee una cámara

para el aire del tubo de frenos en la válvula limitadora del cilindro de frenos. Es esta presión la que normalmente sostiene abajo a la válvula de carrete limitadora del cilindro de frenos de emergencia.

Durante las etapas iniciales de la aplicación del freno de Emergencia, la válvula limitadora del cilindro de frenos de emergencia permanece cerrada. Conforme la presión del tubo del freno continúa cayendo, y es reducida a un valor entre 10 y 15 lbs./pulg. cuad., la fuerza del resorte dentro de la válvula limitadora del cilindro de frenos de emergencia supera la fuerza de la presión del tubo del freno en la válvula de carrete. La válvula de carrete entonces será movida hacia arriba, sacando de su asiento a la válvula unidireccional, proporcionando de esta manera un pasaje alternativo de aire del depósito auxiliar al Puerto Núm. 16 y a la válvula relevadora.

Durante aplicaciones de frenos de emergencia, la caída de la presión del tubo del freno es tan rápida que, al tiempo que la válvula limitadora del cilindro de frenos abre a la válvula unidireccional, la válvula limitadora del cilindro de frenos todavía está abierta y sin colocarse en su posición mas alta (CERRADA). La válvula unidireccional en la válvula limitadora del cilindro de frenos de emergencia permanecerá abierta para permitir un flujo continuo de aire a la válvula relevadora. La presión del aire admitido a la válvula relevadora aumenta, y se cierra la válvula limitadora del cilindro de frenos de servicio cuando se alcanza el ajuste de presión preestablecido.

El aumento continuo de presión también efectúa una fuerza descendente en la válvula de carrete de la válvula limitadora del cilindro de frenos de emergencia. Cuando esta presión llega a un punto ligeramente excesivo al valor del resorte dentro de la válvula de carrete, la válvula de carrete será forzada hacia abajo, permitiendo que la válvula unidireccional sea asentada para terminar todo flujo adicional del aire del depósito auxiliar (de abastecimiento) a la válvula relevadora.

Posición de AFLOJE

Cuando la manija de la válvula de freno automático es movida hacia la posición de AFLOJE, el aumento en la presión del tubo del freno causa un aumento similar en la presión de la cámara del tubo del freno arriba del diafragma grande de la válvula de servicio. Las fuerzas combinadas de la presión del puerto Núm. 16 de la

194

presión del tubo del freno y del resorte de afloje grande, actuando contra la presión del depósito de control, mueven al conjunto de diafragma de servicio y vástago del pistón hacia abajo, sacando al asiento de la válvula de afloje fuera de su contacto de asiento con la cara de la válvula unidireccional de afloje. Esto permite que el aire del puerto Núm. 16 sea desahogado hacia la atmósfera desde la válvula relevadora a través del vástago del pistón de la válvula de servicio al Puerto Núm. 10 en el soporte de la tubería.

Este mismo aire en el Puerto Núm. 16 también es desahogado de la cara exterior del diafragma de la válvula cargadora. La fuerza del resorte regresará a la válvula de carrete de la válvula cargadora y al conjunto de diafragma a su posición de carga o normal, restableciendo así la carga del tubo del freno al depósito de control, especialmente si la tapa de aflojamiento graduado es colocada para operación de AFLOJE GRADUADO. La caída continua de la presión del cilindro de frenos en la válvula limitadora del cilindro de frenos permite que el resorte que está dentro de la válvula de carrete limitadora del cilindro de frenos de emergencia. Con ambas válvulas en su posición normal descendente, se provee un medio para la descarga rápida de todo el aire del puerto Núm. 16.

El aumento de la presión del tubo del freno en la cámara del resorte de la válvula selector hasta el valor de presión del volumen selector, moverá a la válvula de carrete de la válvula selector y al conjunto de diafragma a su posición normal, restableciendo la carga del depósito de control y del depósito de volumen selector a la presión del tubo del freno.

Afloje Independiente de una Aplicación Automática

Cuando se desea aflojar los frenos de la locomotora independientemente de los frenos del tren, la manija de la válvula del freno independiente SA-26 debe ser oprimida en la posición de AFLOJE. El aire del depósito principal fluirá hacia el Puerto Núm. 13 en la válvula de control a través del tubo actuador de la válvula de frenos. Este aire fluye a través del Puerto Núm. 13 y hacia el lado inferior del diafragma pequeño de la porción de la válvula de afloje rápido, donde la fuerza supera a la fuerza del resorte actuando contra la cara exterior del dia-

fragma y la válvula de carrete y el conjunto de diafragma son movidos a su posición más elevada. El aire del depósito de control puede entonces fluir a través de la válvula de carrete hacia el lado inferior del diafragma grande en la porción de afloje rápido

Siendo la presión del depósito de control mayor que la presión del tubo del freno actuando en la cara opuesta del diafragma coloca a la válvula de carrete y al conjunto de diafragma en su posición más elevada. Con ambas válvulas de carrete en su posición más elevada, el aire en el Puerto Núm. 16, el cual está conectado a la válvula relevadora, es desahogado hacia la atmósfera, mientras que el aire en el depósito de control y del Puerto Núm. 7 también es desahogado hacia la atmósfera. El depósito de control continuará desahogando hacia la atmósfera hasta que su presión haya sido reducida a aproximadamente la presión del tubo del freno, en cuyo momento el diferencial de presión a través del diafragma grande será invertido y el conjunto de diafragma grande y la válvula de carrete serán forzados hacia abajo, terminando así toda descarga adicional hacia la atmósfera del aire del depósito de control.

Es necesaria la reducción de la presión del aire del depósito de control, ya que esta debe ser reducida lo suficiente para igualarse a la presión del tubo del freno para evitar una reaplicación de los frenos de la locomotora ante el aflojamiento de la manija de la válvula de frenos independientes. Sin embargo, para poder prevenir el agotamiento total de la presión del depósito de control cuando se aflojan los frenos de la locomotora después de una aplicación de frenos de Emergencia, una válvula unidireccional retenedora de la presión del depósito de control, el valor de la carga de su resorte. El propósito de retener esta presión del depósito de control es para asegurar la posibilidad de obtener inmediatamente freno Automático de la locomotora después de tal aflojamiento del freno de la locomotora después de una aplicación de frenos de Emergencia.

VALVULA MU-2A

La válvula MU-2A, Fig. 5, es una válvula de carrete operada por leva de dos posiciones, dispuesta con un soporte para tubería. Esta es empleada para permitir que una locomotora equipada con frenos 26-L pueda

ser usada como unidad en múltiple con una locomotora equipada con frenos tipo 26 ó 24 RL*.

Las conexiones para tubo son hechas en el soporte para tubería. Estas son:

- 2 Tubo de afloje y aplicación independiente (desde la válvula de frenos)
- 3 Tubo accionador (desde la válvula de frenos)
- 13 Tubo accionador
- 20 Tubo de afloje y aplicación independiente.

Las dos posiciones de la válvula MU-2A son seleccionadas por la colocación de una manija. Estas son:

- 1. GUIA O MUERTA
- 2. GUIADA 24 Y 26

Para mover la manija de una posición a la otra, esta tiene que ser oprimida primero para vencer la carga del resorte y permitir su movimiento. La manija deberá estar colocada con su flecha apuntando hacia la posición que se haya elegido. Las posiciones están indicadas en una placa escudo asegurada al cuerpo de la válvula.

OPERACION

Posición GUIA O MUERTA (LEAD OR DEAD)

Con la manija de la válvula MU-2A en la posición de GUIA O MUERTA, la presión de control del freno independiente que se origina en la válvula del freno independiente (Puerto 20) es conectada al Puerto (2) en la válvula MU-2A y a través de la válvula de carrete al Puerto (20). El Puerto (20) en la válvula MU-2A es conectado al Puerto 16 Y EX de la válvula relevadora J, para suministrar aplicaciones de freno independiente en la locomotora.

El tubo accionador en la válvula de frenos (Puerto 13) está conectado al Puerto (3) en la válvula MU-2A, a

- * Si la locomotora guiada tiene un tubo accionador el cual está enganchado al tubo accionador de la locomotora guía, sin importar el tipo de equipo empleado en la locomotora guía, es preferible que la manija de la válvula MU-2A esté colocada en la posición TRAIL

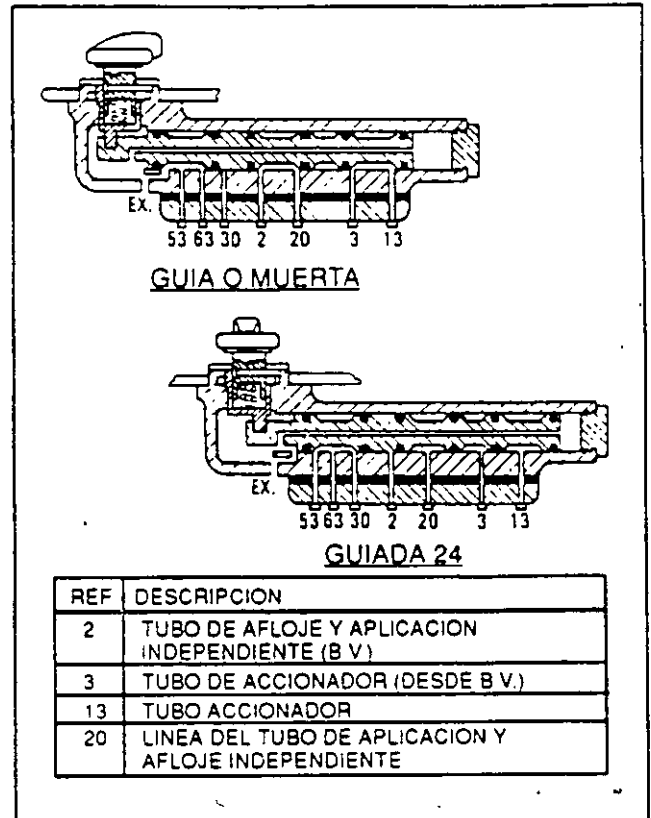


FIG 5. VALVULA MU-2A. E-33667-S

través de la válvula de carrete al Puerto (13) en la válvula MU-2A. El Puerto (13) está conectado a la conexión del tubo accionador en la válvula de control 26-F y al tubo accionador conectado a la línea de tren (si la locomotora está así equipada)

Posición de GUIADA (TRAIL)

Cuando una locomotora equipada con el sistema 26-L es quiada detrás de una locomotora equipada con el sistema de frenos 24 ó 26, la manija de la válvula MU-2A es colocada en la posición de GUIADA (TRAIL). La válvula de carrete cierra los Puertos (2, 3, 13 y 20). El Puerto (3), el cual está conectado al tubo accionador (13 en la válvula de frenos), es desahogado en la válvula de freno independiente, con su manija en la posición de AFLOJE (RELEASE).

VALVULA RELEVADORA J-1 (FIG. 6)

La válvula relevadora J-1 (vea Fig. 6) es una válvula relevadora de alta capacidad, operada por diafragma.

196

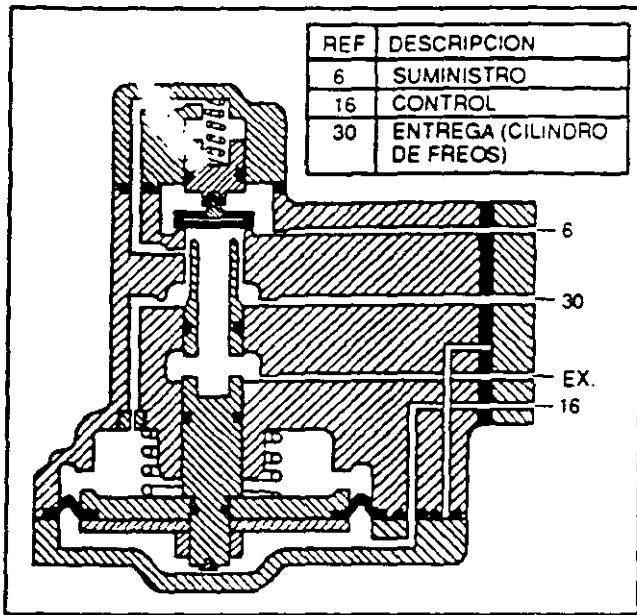


FIG. 6. VALVULA RELEJADORA J-1. E-11554-S

de autorecubrimiento, consistente de un vástago de pistón con juntas de anillo "O" y una válvula unidireccional de doble asiento de hule. Su función es suministrar y escapar aplicaciones y aflojamientos de frenos. Esta válvula relevadora está diseñada para desarrollar en los cilindros de frenos una presión aproximadamente equivalente a aquella desarrollada en el tubo de control que conduce a ella.

La porción de operación está montada en un soporte para tubería al cual son hechas todas las conexiones de tubería. Estas son identificadas de la siguiente manera:

- 6 Suministro
- 16 Control
- 30 Entrega (Cilindro de Frenos)

Durante las aplicaciones de los frenos, se desarrolla presión de aire en la línea en la conexión (16), el soporte para tubería de la válvula relevadora. Esta presión también es desarrollada en la cámara abajo del diafragma grande y pistón de la válvula relevadora, causando que el conjunto de diafragma y pistón sean movidos hacia arriba. Durante este movimiento hacia arriba del pistón, el extremo del vástago del pistón, el cual está formado para contener un asiento de la válvula de escape, hace contacto y sella la parte inferior de la válvula unidireccional

de hule para cerrar la conexión de escape a través del vástago del pistón desde el puerto de entrega (30) (cilindro de frenos). Un movimiento mayor hacia arriba causa que la válvula unidireccional de hule sea movida fuera de su asiento en la válvula de suministro. El aire del depósito principal queda entonces libre para fluir más allá de la válvula unidireccional de hule hacia el puerto (30) y a los cilindros de frenos.

El puerto (30) también está conectado a través de un reductor estabilizador a la cámara de resorte de la cara interior del diafragma de la válvula relevadora, así que, conforme la presión está siendo desarrollada en los cilindros de frenos, una presión igual está siendo desarrollada en la cámara de resorte. Conforme el diafragma se balancea, es movido hacia arriba a una posición de RECUBRIMIENTO, donde la válvula unidireccional de hule es asentada contra el asiento de la válvula de suministro para terminar todo flujo adicional de aire hacia los cilindros de frenos, y la válvula de escape permanece asentada.

La válvula relevador funcionará para mantener la línea de la presión de entrega (cilindro de frenos) siempre que alguna fuga en el cilindro de frenos pudiera causar que la presión disminuya. De igual manera, la presión en la cámara de resorte disminuirá, y el conjunto de diafragma y vástago de pistón volverán a ser movidos hacia arriba por la presión de control mayor actuando en su cara exterior. Entonces, la válvula unidireccional de hule será forzada fuera de su asiento en la válvula de suministro, y el aire del depósito principal quedará libre para fluir hacia los cilindros de frenos para restaurar la presión perdida por las fugas. Cuando se logra nuevamente el equilibrio mediante la presión de control, el conjunto de diafragma y pistón serán movidos hacia abajo a la posición de recubrimiento, cortando todo flujo adicional del aire del depósito principal hacia los cilindros de frenos.

Ante aflojamientos de los frenos, una reducción en la presión del aire de control actuando en la cara exterior del diafragma de la válvula relevadora causará que la presión mayor del cilindro de frenos mueva el conjunto de diafragma y pistón hacia abajo, causando que el asiento de la válvula de escape sea sacado fuera de su contacto de asiento con la válvula unidireccional de hule. El aire del cilindro de frenos queda entonces libre para fluir mas allá del asiento de la válvula unidireccional

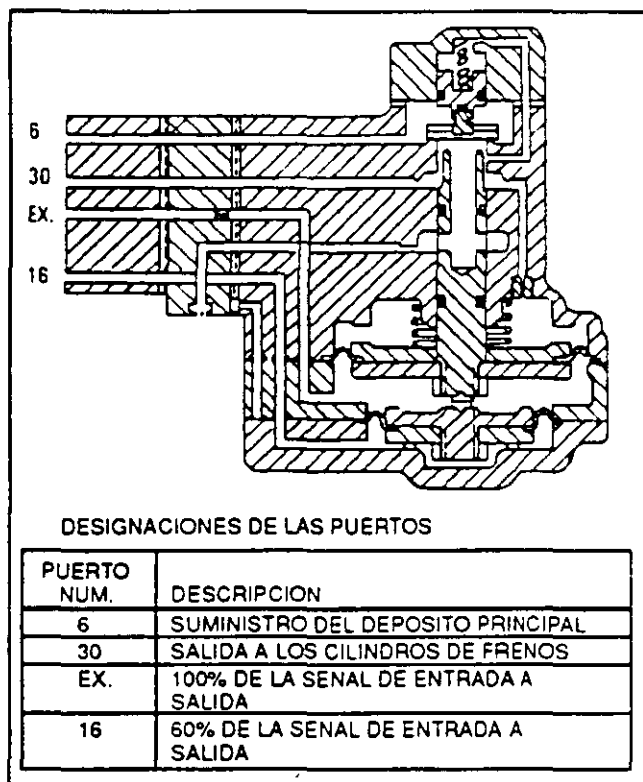


FIG. 7. VALVULA J1.6-16. E-33668-S

de escape y a través del vástago del pistón hacia el puerto de escape y a la atmósfera.

Un alfoje graduado de la presión del aire del cilindro de frenos también puede obtenerse siempre que la presión del aire controlado sea alfojada intermitentemente. Cuando esto ocurre, la presión mayor del cilindro de frenos causa que el conjunto de diafragma opere para abrir al escape hasta que el diafragma quede balanceado nuevamente, después de lo cual asumirá su posición de RECUBRIMIENTO para cerrar al escape.

VALVULA RELEVADORA J1.4-14 Y J1.6-16 (Fig. 7)

Las válvulas relevadoras J1.4-14 y J1.6-16 son válvulas relevadoras de dos diafragmas. Estas consisten de una porción de operación y una pieza de relleno montada en un soporte para tubería. Su mantenimiento generalmente consiste de limpieza y reemplazo de las partes de hule. La operación de ambas válvulas es similar, siendo la única diferencia la cantidad o el incremento producidos por cada válvula.

La presión de aire en el Puerto de Control EX de la válvula relevadora dirigida hacia la parte inferior del pistón diafragma 100%, causará que la válvula relevador abra una válvula de gran capacidad para suministrar aire desde el depósito principal (Puerto 6) a los cilindros de frenos (Puerto 30). La presión del cilindro de frenos en la parte superior del pistón 100% limitará la presión del cilindro de frenos a la presión de control.

La presión del aire en el Puerto 16 de control causará una operación similar, excepto que la presión de control es acumulada en un pistón que es únicamente 40% (J1.4-14) ó 60% (J1.6-16) del área del pistón la que se opone por el aire del cilindro de frenos. La entrega del cilindro de frenos es por lo tanto, únicamente 40% ó 60% de la presión en el Puerto 16 de control.

Cuando la presión del aire es dirigida a ambos puertos de control, la fuerza que abre a la válvula de suministro es 140% (J1.4-14) ó 160% (J1.6-16) de la presión de control. Normalmente, la presión de suministro del depósito principal es lo suficientemente alta para permitir que la presión del cilindro de frenos se acumule hasta 140% ó 160% de la presión de control.

RELACIONES DE FRENADO, VALVULA RELEVADORA J Y TIPOS DE ZAPATAS DE FRENOS

El uso de zapatas de frenos de composición para alta fricción en locomotoras viejas o nuevas de trucks de dos ejes (B) o de tres ejes (C) requiere cambios en el Sistema de Frenos de Aire para suministrar "dos niveles de frenado" necesarios para la aplicación de este tipo de zapata de frenos.

Los trucks nuevos, diseñados específicamente para zapatas de frenos de composición para alta fricción, tienen el diámetro del cilindro de frenos y la relación de frenado de la palanca de frenos seleccionadas para dar una relación de frenado de más o menos la mitad de la usada para las locomotoras equipadas con hierro vaciado. La aplicación de zapatas de frenos de composición a una locomotora con trucks del estilo antiguo requiere un cambio a la válvula relevadora del tipo reductora para compensar una fuerza elevada de la zapata de frenos

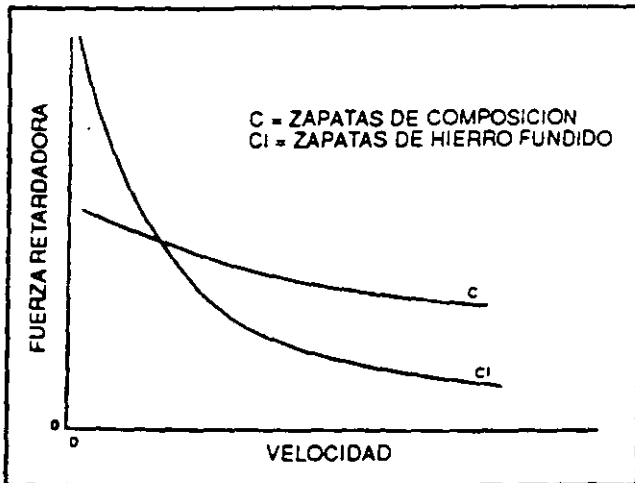


FIG. 8. FUERZA TIPICA RETARDADORA - VS - VELOCIDAD. E-18825-S

PRECAUCION: No Intente una sustitución directa de zapatas de freno de composición para alta fricción en lugar de zapatas de hierro vaciado sin hacer los cambios necesarios o sustituciones en el Sistema de Frenos de Aire. También las tripulaciones deben ser instruidas en el uso adecuado de estos frenos; que no hay "agarre" a una velocidad muy lenta y que son menos efectivos que las zapatas de hierro vaciado a velocidades muy bajas; de esta manera la tripulación debe sostener la aplicación de la válvula de Freno Independiente hasta que la locomotora se detenga.

Las zapatas de composición entregan una fuerza retardadora menos dependiente en la velocidad de la locomotora (Curva "C" en la Fig. 8) que las zapatas de hierro vaciado (Curva "CI"). Además, la zapata de composición fue aleada para desarrollar una adherencia al riel que se compara y cae entre aquella para un riel seco y para un riel mojado a todas las velocidades, Fig. 9.

Debido a la necesidad de mas fuerza retardadora a velocidades bajas, fue diseñado un sistema de frenos de "dos niveles". Así, todas las aplicaciones de las zapatas de frenos de composición son hechas para suministrar una presión más alta para las aplicaciones del freno independiente (o de la locomotora) que en las del freno Automático (o de Servicio), Fig. 10. Se suministran dos presiones diferentes a los cilindros de frenos, dependiendo de cual manija de frenos es usada. De esta manera la fuerza retardadora es aumentada para las aplica-

TABLA I

		Puertos Accionadores		
Tipo	Modelo	EX	Num. 16	Ambos
Repetidora	J-1	—	100%	—
Aumentadora	J1.4-14	100%	40%	140%
	J1.6-16	100%	60%	160%

ciones del freno independiente por la diferencia en las dos curvas "C". La cantidad de fuerza retardadora deseada determina cual válvula relevadora es escogida (I.E. J1.4-14, J1.6-16)

PRECAUCION: Ponga atención a posibles grietas térmicas en las ruedas debido al uso indebido del freno independiente por parte de las tripulaciones que utilizan el muy aparente aumento de la fuerza retardante a altas velocidades.

VALVULAS RELEVADORAS

Se fabrican válvulas relevadoras especiales las cuales incluyen dos puertos de control (los puertos de la válvula relevadora J-1 Núm. 16 y EX) construidos de manera que una presión en cualquiera o en ambos puertos incluya la presión de salida por diferentes cantidades. Algunas válvulas "reducen" la presión de salida en referencia a las presiones de control, mientras que otras válvulas "aumentan" (o amplifican) la señal impresa en los puertos de control. Esto se muestra en la Tabla I.

Piezas Rellenadoras

Las válvulas son más grandes que las válvulas J-1 normales con la adición de dos piezas "rellenadoras", Fig. 11. Una de estas está localizada entre la porción del soporte de tubería y la porción de la válvula y contiene a los puertos nuevos de escape, la otra es una adición a la sección del diafragma de la porción de la válvula. Esta última aloja uno o dos diafragmas adicionales, dependiendo del tipo de válvula. Las diversas piezas están perforadas y aseguradas diferentemente para evitar una mala aplicación

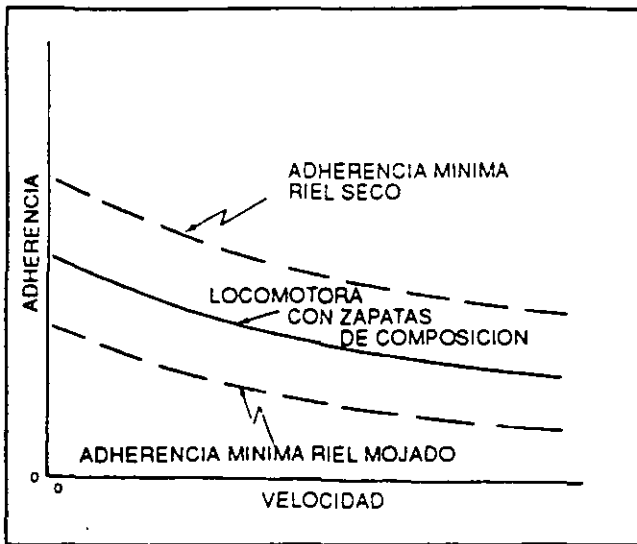


FIG. 9. CURVA DE ADHERENCIA TIPICA PARA ZAPATAS DE COMPOSICION. E-18826-S

COMPARACION DE LAS CURVAS DE FRENADO

Puede obtenerse una apreciación de los varios métodos de frenado comparando las curvas sobrepuestas, como en la Fig. 12, para las aplicaciones en el mismo modelo de locomotora. Esto muestra la diferencia en la Fuerza Retardante desarrollada a varias velocidades por las aplicaciones de las zapatas de freno de composición y de hierro vaciado (como en la Fig. 10). Muestra también la Fuerza Retardante desarrollada por el Frenado Dinámico General Electric Estandar y como se agudiza a una velocidad cercana a las 20 mph.

SISTEMA DE PROTECCION POR SEPARACION-EN-DOS

Una válvula piloto de corte de carga A-1, en conjunto con las dos válvulas respiradoras Núm. 8, proveen la protección por separación-en-dos, Fig. 13. La A-1 opera con la válvula de control 26-C, el Interruptor de Corte de Potencia por Caída de Presión (PCS) y el Interruptor de Arenamiento por Caída de Presión (SPS). El Sistema de Separación-En-Dos suministra las siguientes funciones:

1. Corte instantáneo de carga de la tubería de frenado
2. Supresión instantánea de la potencia

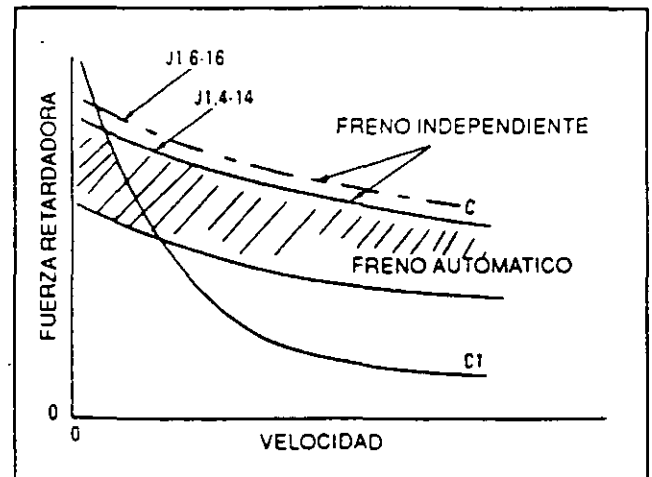


FIG. 10. FRENADO DE DOS NIVELES TIPICO PARA ZAPATAS DE COMPOSICION. E-18827-S

NOTA: Cuando ocurre la supresión de potencia, la potencia de la locomotora se reduce al PUNTO UNO hasta que la palanca del Regulador se devuelva a la posición de HOLGAR. En el caso que ocurra una separación entre locomotoras, las locomotoras detrás de la separación reducirán su velocidad a HOLGAR debido a la pérdida de la señal de la Línea de Tren transmitida desde la unidad guía.

3. Supresión instantánea del frenado dinámico
4. Arenamiento automático de 25 a 30 segundos.

VALVULA PILOTO DE CORTE DE CARGA A-1 (Fig. 14)

Una característica de protección de separación-en-dos, empleando una válvula piloto de corte de carga A-1, se incluye como parte del diagrama de tuberías mostrado en la Fig. 13.

Durante la operación de frenado normal, la válvula de corte de carga A-1 estará en su posición de alojamiento normal, Fig. 14, y el aire del depósito principal estará presente en la Cámara (A) bajo la cabeza del pistón de corte para retenerlo en su posición superior, como se muestra. La Cámara (B) bajo la válvula de carrete del pistón de corte estará conectada a la descarga a través del Puerto (53) y a la descarga de la válvula piloto de corte en la válvula de frenado 26-C en las unidades guía. En las unidades guiadas donde la válvula piloto de corte

200

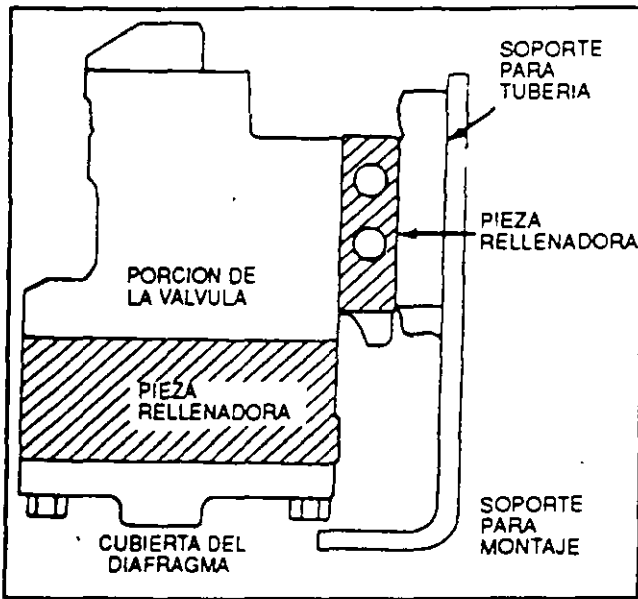


FIG. 11. PARTES DE UNA VALVULA RELEVADORA TIPICA. E-21167-S

está en su posición de FUERA, esta cámara se carga con aire del depósito principal. La Cámara (C) sobre el pistón de corte y Puerto (9) se conecta a la descarga a través de la válvula de carrete del pistón accionador y reductor de tiempo del arenamiento automático.

El aire del tubo del freno fluye a través del Puerto (1) hacia la Cámara (D) rodeando la parte posterior del pistón accionador. Luego, sigue a través del reductor en el pistón hacia la Cámara (E) en la cara exterior del pistón y a través del Puerto (11) hacia el depósito de volumen de 90 pulg. cúb., cargando el depósito de volumen y ambos lados del pistón accionador hacia la presión del tubo del freno. Este pistón es retenido en la posición de ABAJO, como se muestra. El Puerto (35), que se cierra en el soporte para tubería, es descargado a través de la válvula de carrete del pistón de corte.

Cada vez que ocurre una separación-en-dos, la presión del aire del tubo del freno disminuye con mayor rapidez desde la Cámara (D) de lo que puede desde la Cámara (E) a través del Reductor. El diferencial de presión resultante a través del pistón accionador causa que este y su válvula de carrete sean movidos hacia arriba contra la tensión del resorte, como se muestra en la vista inferior de la Fig. 14. En esta posición, el aire del depósito principal es conectado a través de la válvula de carrete del pistón accionador hacia la Cámara (C) en la cara

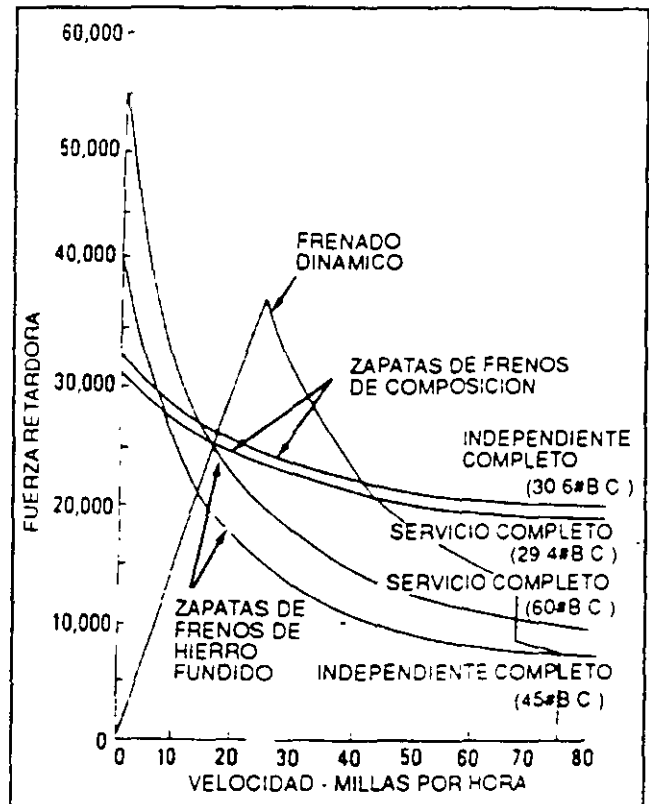
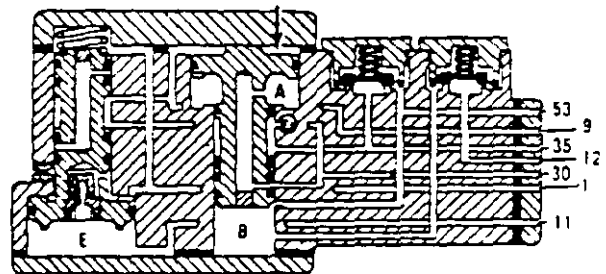
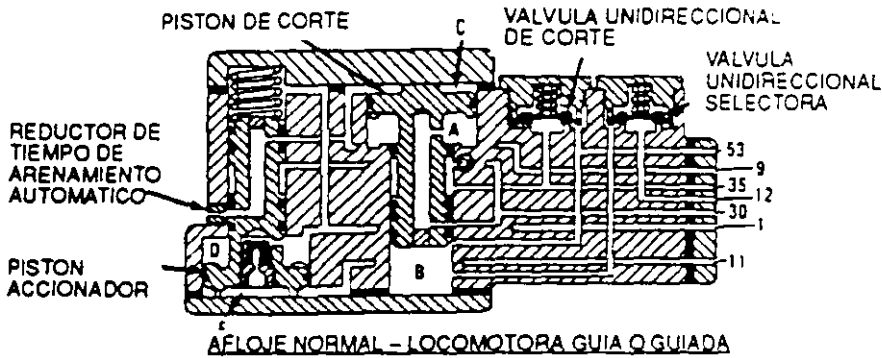


FIG. 12. COMPARACION TIPICA DE LAS CURVAS DE FRENADO. E-18832-S

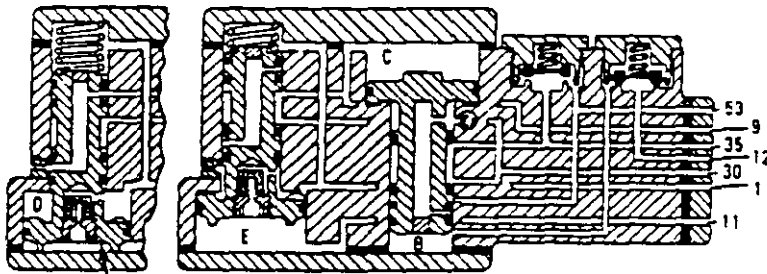
exterior del pistón de corte y al Puerto (9) y al Interruptor de Corte de Potencia (PCS).

Con la Cámara (B) localizada debajo de la válvula de carrete del pistón de corte normalmente descargada la presencia de presión del depósito principal en la Cámara (C) en la cara exterior del pistón del depósito principal en la Cámara (C) en la cara exterior del pistón de corte ocasionará que el pistón y su válvula de carrete sean forzados hacia adentro a su posición más baja donde la Cámara (A), abajo de la cabeza del pistón de corte es entonces descargada. En esta posición el aire del depósito principal es conectado a través de la válvula de carrete del pistón de fuerza hacia el Puerto (35), y más allá de la válvula unidireccional de corte que está fuera de su asiento hacia el Puerto (53) y a la válvula de corte del tubo del freno en la válvula de frenos 26 C

La presión del aire de 90 pulg. cub. en el depósito de volumen, Puerto (11), y la Cámara (E) debajo de la cámara accionadora continúa reduciéndose a cero a través del reductor del pistón y el Puerto (11) hacia el



LOCOMOTORA GUIA - EMERGENCIA MANUAL VALVULA DE FRENOS
 LOCOMOTORA DE GUIADA - CUALQUIER EMERGENCIA



POSICION DEL PISTON DE ACCIONADOR DESPUES QUE EL TUBO NUM 11 DE DEPOSITO DE VOLUMEN ES DESAHOGADO A TRAVES DEL REDUCTOR DE TIEMPO

LOCOMOTORA GUIA - EMERGENCIA POR SEPARACION-EN-DOS

REF.	DESCRIPCION	REF.	DESCRIPCION
1	TUBO DEL FRENO	12	TUBO DE REPOSICION E INTERRUPTOR DE EMERGENCIA
9	CAIDA DE POTENCIA Y ARENAMIENTO AUTOMATICO	30	DEPOSITO PRINCIPAL
11	VOLUMEN	35	CORTE DINAMICO
		53	TUBO DE CORTE DEL TUBO DEL FRENO

FIG. 14. VALVULA PILOTO DE CORTE DE CARGA A-1. E-11558-S

203

puede ser disipado a través de la válvula piloto de corte en la válvula de frenos. La manija de la válvula de frenos debe ser entonces movida hacia la posición de AFLOJE antes de que la presión del aire del Tubo (53) pueda ser drenada y los frenos aflojados.

En una unidad guiada, el aire del depósito principal es alimentado al Tubo (53) por la válvula piloto de corte cuando está colocada en la posición de FUERA (OUT) y la Cámara (B) debajo de la válvula de carrete del pistón de corte es cargada a la presión del depósito principal. Con ambas Cámaras (A y B) cargadas a la presión del depósito principal, la presencia de la presión del depósito principal en la Cámara (C), tal como alimentada a través de la válvula de carrete del pistón accionador, no provee la fuerza necesaria para mover al pistón de corte hacia adentro, como se describe para una separación-en-dos de una unidad guía. El interruptor PCS es accionado mediante el aire del depósito principal que es alimentado al Puerto (9)

Durante una aplicación manual de frenos de Emergencia de la válvula de frenos en una unidad guía, la Cámara (B) debajo de la válvula de carrete del pistón de corte es cargada a la presión del depósito principal via el Puerto (12) y el Tubo (12) desde la válvula de freno automático. De esta manera, con las Cámaras (A, B, y C) todas cargadas a la presión del depósito principal, el pistón de corte y la válvula de carrete permanecen en su posición más alta, como se muestra en la Fig. 14.

El interruptor PCS es accionado por el aire del depósito principal que fluye a través del Puerto (9). Cuando se desea aflojar los frenos, la manija de la válvula de frenos debe ser movida a la posición de AFLOJE. Habrá un retardo inherente, según lo disponga el tiempo requerido para descargar al Tubo (53) a través de la válvula piloto de corte en la válvula de frenos, antes de que la válvula de corte del tubo del freno pueda abrir para permitir recargar al sistema y aflojar los frenos.

VALVULA RESPIRADORA NUM. 8 (Fig. 15)

Descripción

La válvula respiradora Núm. 8 es una válvula tipo diafragma, la cual funciona para evacuar rápida y localmente el aire del tubo del freno para ayudar a propagar

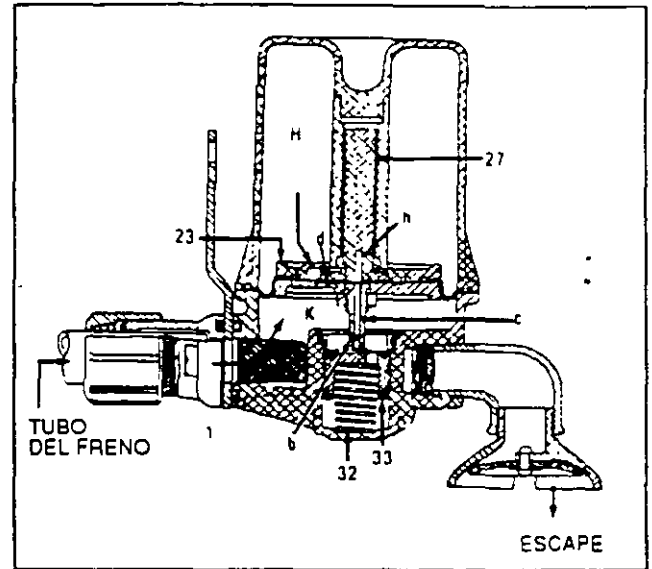


FIG. 15. VALVULA RESPIRADORA NUM. 8.
E-33674-S

una condición del freno de Emergencia siempre que la línea principal del tubo del freno es reducida a una velocidad de emergencia. La operación de la válvula respiradora en una ubicación ayuda en la reducción del tubo del freno a una velocidad de emergencia en la próxima locomotora o carro y la acción de la porción de la válvula respiradora en cada locomotora o carros sucesivos ayuda en una transmisión rápida de la señal del freno de Emergencia a través de todo el tren.

La porción de la válvula respiradora Num 8 está diseñada de tal manera que es fácil de removerse del soporte para tubería, placa de montaje o "T" de tubo en derivación en el cual esté montada para mantenimiento o reparaciones. Existe una provisión en el cuerpo para anexarle un protector del respiradero en el puerto de escape.

Las válvulas respiradoras Núm 8 son aplicadas en locomotoras Super 7. Se localiza una cerca de cada extremo de la locomotora.

Operación (Fig. 15)

Cargando

Cuando la válvula respiradora Núm 8 ha sido descargada completamente, el asiento (33) de escape de la válvula respiradora es cerrado por el resorte (32) y el pistón (23) es sostenido en una posición hacia arriba. El

aire del tubo del freno fluye para cargar la Cámara K y, a su vez, a través del Pasaje transversal b y los Pasajes C, d, f y H para cargar a la Cámara H de la válvula respiradora. La cámara que contiene al resorte (32) también es cargada a través de un orificio en el asiento (33) de escape de la válvula respiradora.

Servicio

Cuando la presión del aire es reducida gradualmente fuera del Pasaje 1, el Volumen H de la válvula respiradora reduce su presión una cantidad correspondiente a esta caída de presión para poder mantener a esta válvula en una posición estabilizada. Cuando la presión en la Cámara K es reducida, el aire de la Cámara H escapa a través de los Pasajes c y b, estabilizando de esta manera al pistón (23) de la válvula respiradora para evitar cualquier movimiento durante el servicio.

Afloje y Carga Después de una Aplicación de Servicio

Durante la reducción de presión en el Pasaje 1, el Volumen H de la válvula respiradora reduce la presión para poder continuar con la reducción de la presión del tubo del freno. La porción de la válvula respiradora es recargada como se describió anteriormente bajo el párrafo "Cargando".

Posición de Emergencia

Cuando se efectúa una reducción del tubo del freno a velocidad de emergencia en el Pasaje 1, el aire en la Cámara H de la porción de la válvula respiradora no puede fluir a través de los Pasajes f, d, c y b a la misma velocidad con la que se evacúa la Cámara K. Este diferencial de presión a través del pistón (23) mueve al vástago (27) del pistón hacia abajo para hacer contacto y sacar de su asiento a la válvula (33) de escape, proporcionando un pasaje grande y directo para el aire del tubo del freno en el Pasaje 1 para que fluya a través de la Cámara K hacia la atmósfera. Este desahogo rápido local del tubo del freno acelera la reducción de Emergencia de la presión del tubo del freno en serie y rápidamente a través del tren mediante la asistencia en el movimiento rápido de válvulas similares en otras locomotoras y carros hacia una posición de EMERGENCIA.

Afloje Después de una Emergencia

Cuando se afloja después de una aplicación de frenos de Emergencia, conforme el Pasaje 1 del tubo del freno está siendo cargado, la válvula respiradora es recargada como fué descrito previamente.

VALVULA DE FRENOS DE EMERGENCIA

La válvula de frenos de emergencia, o válvula de frenos del fogonero, está localizada en la pared de la cabina en el extremo de la cabina corta de la locomotora en el lado opuesto de la consola de control del maquinista. Esta válvula se abre para efectuar una aplicación de frenos de Emergencia. El escape de esta válvula es canalizado por fuera para reducir el ruido.

INTERCONEXION DE FRENADO DINAMICO

INTERCONEXION MAGNETICA DE FRENADO DINAMICO EN EL TUBO 13 (Fig. 16)

El accesorio de interconexión del frenado dinámico funciona durante el frenado dinámico para aflojar o evitar una aplicación de frenos de Servicio Automático. Este consiste de una válvula magnética (DBM) instalada en el sistema de frenos entre el suministro del depósito principal y el Puerto 13 de la válvula de control 26-F (tubo accionador), Fig. 16

Cuando se inicia el frenado dinámico, el circuito de frenado dinámico energiza a la bobina de la Válvula Magnética de Frenado Dinámico (DBM). La válvula opera para permitir que el aire del depósito principal fluya a través de una válvula unidireccional doble hacia el puerto 13 de la porción de afloje rápido de la válvula de control 26-F. Esto afloja al freno automático o evita la aplicación del freno automático en la locomotora mientras que el frenado dinámico está en función.

Se dispone en todo momento de floje y aplicación independiente del freno de la locomotora, independientemente de la operación del frenado dinámico.

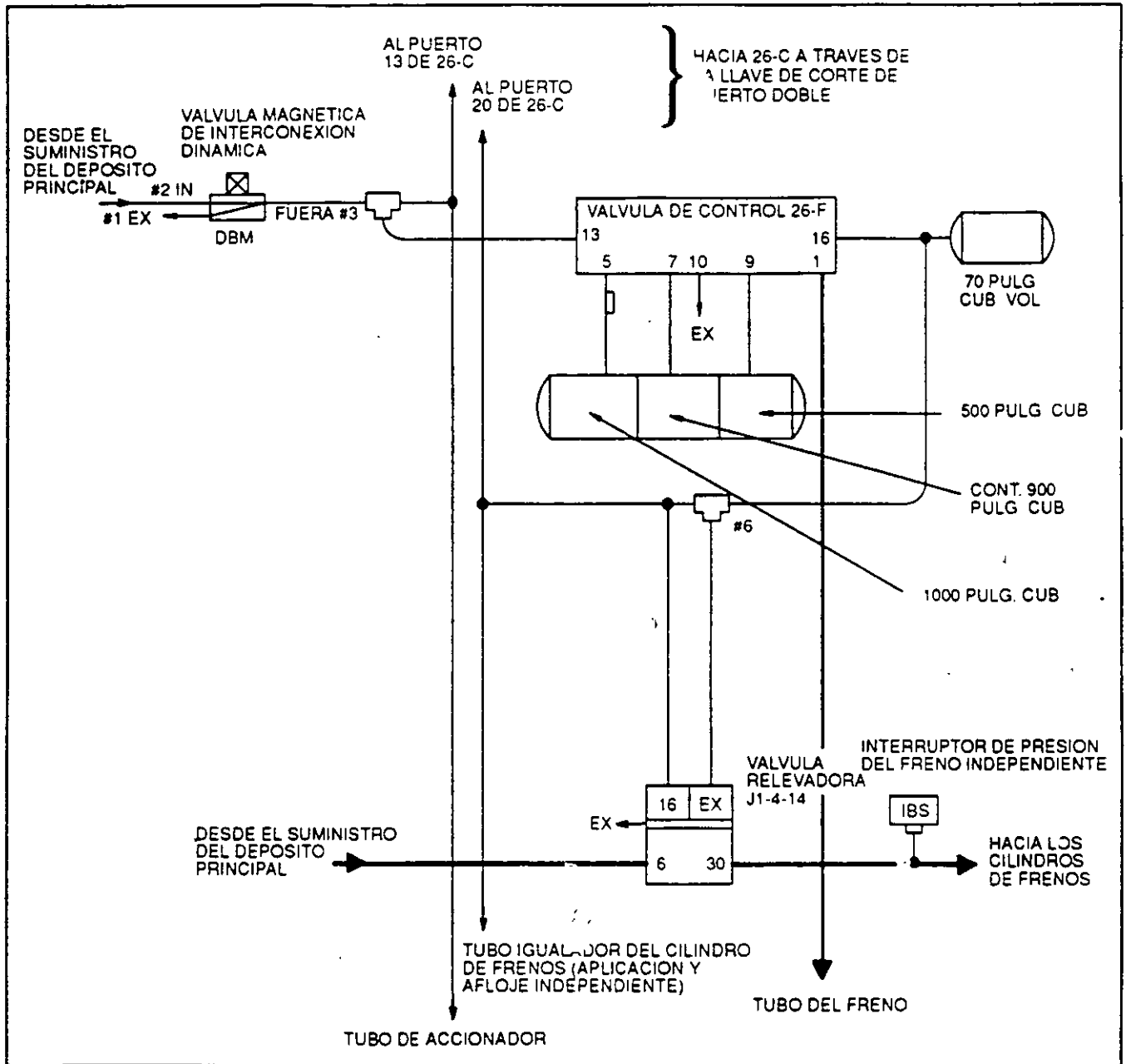


FIG. 16. VALVULA MAGNETICA DE FRENADO DINAMICO LOCALIZADA EN EL TUBO 13.
 E-33679A-S

VALVULAS UNIDIRECCIONALES DOBLES (DOS VIAS)(SALEM 596)

Descripción y Aplicación

La válvula unidireccional doble transmitirá presión de aire aplicada a uno de los puertos de ENTRADA (IN) al puerto de SALIDA (OUT). Cuando ambos puertos de

ENTRADA (IN) tienen presión aplicada, la presión más alta será transmitida. Note que el aire no puede ser transmitido de un puerto de ENTRADA (IN) a otro puerto de ENTRADA (IN).

Como ejemplo, la Fig 17 muestra una aplicación típica de una válvula unidireccional doble. Una presión de aire de aplicación independiente fluye a través de la "T"

206

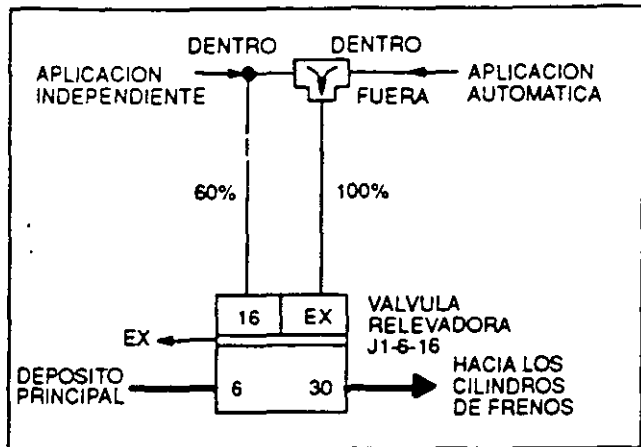


FIG. 17. VALVULA UNIDIRECCIONAL DOBLE Y APLICACION. E-33681-S

y hacia el puerto 16 de J1.6-16. Esta también fluye hacia el puerto de ENTRADA (IN) de la válvula unidireccional doble, a través de la unidireccional doble hacia el puerto de SALIDA (OUT), y hacia el puerto EX de la J1.6-16. Una aplicación automática fluirá hacia el puerto de ENTRADA (IN) opuesto de la unidireccional doble, a través de la unidireccional doble hacia el puerto de SALIDA (OUT) y hacia el puerto EX de la válvula relevadora J1.6-16. El aire NO pasará a través de la unidireccional doble hacia el puerto 16 de J1.6-16.

Operacion (Fig. 18)

La válvula unidireccional de dos vías consiste principalmente del cuerpo de la válvula, una válvula de vaivén, conjunto de cartucho y la tapa del cartucho. Hay tres puertos interconectados en el cuerpo de la válvula. Puertos (1) y (2) son puertos de admisión y están conectados al Puerto (3) de descarga común. El aire entra al Puerto (1) de admisión, y mueve a la Válvula de vaivén (A) al Asiento (B) el cual canaliza todo el aire hacia afuera al Puerto (3) común. Cuando el aire entra al Puerto (2), la Válvula de vaivén (A) se mueve hacia el Asiento (C) y todo el aire es canalizado hacia afuera al Puerto (3) común. El aire también puede moverse en la dirección opuesta siempre que la válvula de vaivén no se reposicione. La válvula de vaivén puede ser movida por un resorte, por gravedad o por alguna presión existente en el otro tubo de admisión.

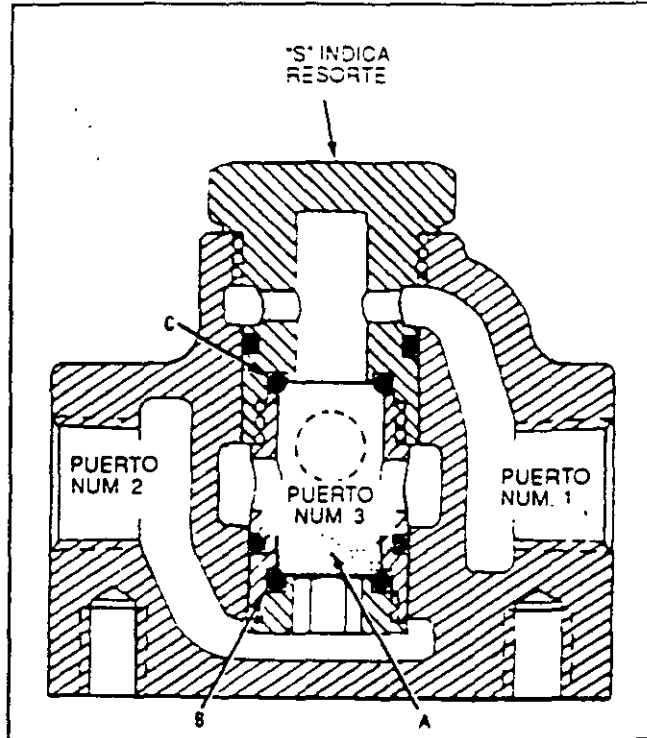


FIG. 18. VISTA ESQUEMATICA EN CORTE DE LA VALVULA DE AIRE UNIDIRECCIONAL DE DOBLE VIA. E-13038-S

Mantenimiento (Figs. 19 y 20)

Remueva periodicamente el conjunto del cartucho del cuerpo de la válvula para inspección y limpieza. Limpie y revise todas las partes. Renueve los asientos y los sellos de los anillos "O" si se encuentran astillados, agrietados o excesivamente desgastados.

Cuando se lleve a cabo el rearmado, cubra los sellos exteriores del anillo "O" con una grasa para frenos de aire de buena calidad.

VALVULAS UNIDIRECCIONALES (CHECK) (SALEM 599)

Operación (Fig. 21)

El aire entra al puerto de admisión, moviendo la válvula de vaivén (A) fuera de su Asiento (B) y fuera del puerto de descarga. El flujo de aire invertido es detectado por la válvula de vaivén. El resorte (C) asegura que la válvula de vaivén asentaré, sin importar la posición de la válvula. Se requiere aproximadamente una presión de

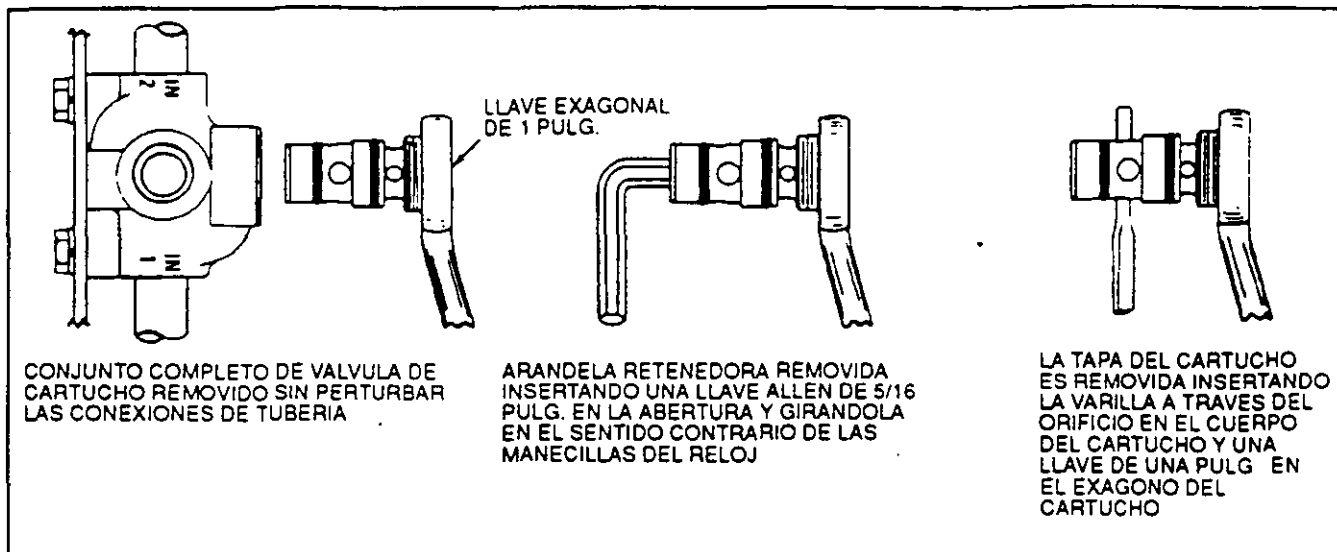


FIG. 19. DESARMADO DE LA VALVULA UNIDIRECCIONAL SALEM 599, Y VALVULA UNIDIRECCIONAL DE DOBLE VIA SALEM 596. E-29418-S

3/4 lbs./pulg. cuad. en el puerto de admisión para levantar a la válvula de vaivén fuera de su asiento.

Mantenimiento (Figs. 19 y 22)

Revise y limpie todas las partes. Renueve el asiento del anillo "O" y revise el resorte. Asegúrese de usar el resorte correcto o la operación de la válvula será alterada.

PRECAUCION: No lubrique la válvula de vaivén, únicamente lubrique el sello estático cuando sea rearmada.

SISTEMA DE SOBREVELOCIDAD (Fig. 23)

Cuando es excedida una velocidad preestablecida en una locomotora, una válvula magnética de Sobrevelocidad (OSV) opera para provocar que la válvula P-2-A inicie una aplicación de freno de Penalización. El sistema tiene un período de retardo incorporado durante el cual suena un dispositivo de advertencia

En este sistema se incluye la válvula de aplicación de frenos P-2-A. Esta válvula puede ser arreglada de tal manera que la aplicación del freno de penalización puede ser ya sea suprimida, o no ser suprimida, por una

aplicación de frenos de cuando menos 25 lbs./pulg. cuad., o por el movimiento de la manija de la válvula de frenos a la posición de SUPRESION, que dá por resultado una aplicación de frenos de Servicio Completo. La aplicación del freno de Penalización que resulta de la falta de respuesta al sistema de seguridad requiere el movimiento de la manija de la válvula de frenos hacia la posición de SUPRESION acompañado del restablecimiento del sistema de seguridad apropiado para poder aflojar los frenos.

VALVULA DE APLICACION DEL FRENOS P-2-A (Fig. 24)

La válvula de aplicación de frenos P-2-A, que consiste de una válvula de carrete controlada por un diafragma principal, una válvula unidireccional de sobre reducción, válvula de control de afloje y una válvula de supresión, está montada en su propio soporte para tubería al cual son hechas las conexiones para tubo, las cuales se identifican de la siguiente manera:

- 3 Válvula de pie
- 5 Depósito igualador
- 8 Tubo de bloqueo
- 10 Tubo de control de seguridad
- 15 Carga del depósito igualador (desde la válvula de frenos)
- 24 Depósito limitador de reducción

208

- 25 Caída de potencia
- 26 Tubo de supresión
- 30 Tubo de depósito principal
- 33 Tubo del interruptor

Con el equipo de la locomotora cargado y operando normalmente, el aire del depósito principal entra al Puerto (30) en el soporte para tubería, fluye hacia el lado inferior del diafragma y a través del Puerto (10a) hacia la cámara de resorte encima del diafragma. También fluye hacia el Puerto (10), al volúmen del depósito de tiempo y a la válvula magnética de control de sobrevelocidad, la cual se encuentra en su posición CERRADA (energizada). El aire del depósito principal desde el Puerto (10) fluye más allá del extremo inferior de la válvula de supresión hacia el Puerto (3) y hacia la válvula de pie, la cual es sostenida cerrada por la presión del pie en el pedal o a una válvula magnética de control de seguridad.

Con la cámara en ambos lados del diafragma cargada a la presión del depósito principal, el resorte del diafragma colocará al conjunto de diafragma y a la válvula de carrete adjunta en su posición normal o de AFLOJE. En esta posición, la válvula de carrete hace las siguientes conexiones:

1. El depósito limitador de reducción (no es equipo estandar) es desahogado hacia la atmósfera a través del Puerto (24), y el interruptor de caída de potencia (PCS), es desahogado a través del Puerto (25).
2. El Puerto (5) de depósito igualador es conectado a través de la válvula de control de alfoje para permitir la carga de depósito igualador e igualar a la cámara de depósito en la porción de la válvula relevadora de la válvula de frenos desde el Puerto (15), de carga del depósito igualador.

Con la manija de la válvula de freno automático en la posición de AFLOJE el Puerto (33) y la cámara localizada encima de la válvula de control de alfoje son cargados con aire a la presión del depósito principal. Las cámaras abajo de la válvula de control de alfoje y válvula de carrete de aplicación son desahogadas a través del Puerto (8) y la válvula de supresión en la válvula de frenos a través del Tubo (8). La válvula de control de alfoje es sostenida en su posición de abajo, como se muestra

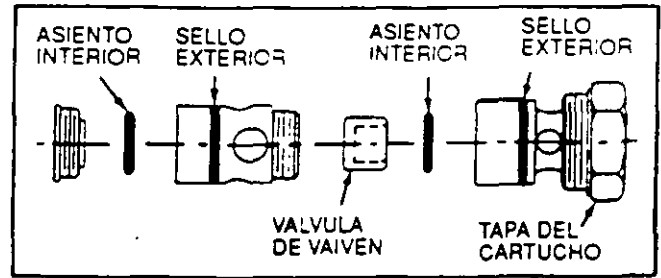


FIG. 20. CARTUCHO DESARMADO DE LA VALVULA UNIDIRECCIONAL DE DOBLE VIA. E-13040-S

en la Fig. 24, para conectar al Puerto (5) con el Puerto (15).

Durante una aplicación de freno de Penalización que puede ser iniciada por el Tubo (3) desahogador a través de la válvula de pie o la válvula magnética de control de seguridad o por el Tubo (10) desahogador a través de la válvula magnética de sobrevelocidad, la presión del aire es desahogada desde la cámara del resorte encima del diafragma con mayor rapidez de lo que puede ser restablecida a través del reductor en el Puerto (10a). Consecuentemente, se establece un diferencial de presión a través del diafragma, lo suficiente para causar que éste y su válvula de carrete adjunta sean movidos hacia arriba a su posición de APLICACION. En esta posición, la válvula de carrete hace las siguientes conexiones:

1. El aire del depósito principal en el Puerto (30) y en la cámara debajo del diafragma es conectado al Puerto (25) y al interruptor de corte de Potencia (PCS) y al interruptor de corte Dinámico.
2. El aire del depósito principal que normalmente fluye a través del reductor y Puerto (10a) es conectado al Puerto (8). Por lo tanto, la cámara en el lado del resorte del diafragma, así como el volúmen del depósito de tiempo que está conectado al Puerto (10), es conectado internamente al Puerto (8). El Puerto (8) es conectado al Tubo (8) de bloqueo de la válvula de frenos. Este tubo es desahogado normalmente en la válvula de frenos por la válvula de carrete de la válvula de supresión, con la manija de la válvula del freno automático en la posición de AFLOJE.
3. La carga del depósito igualador desde el Puerto (15) es cortada

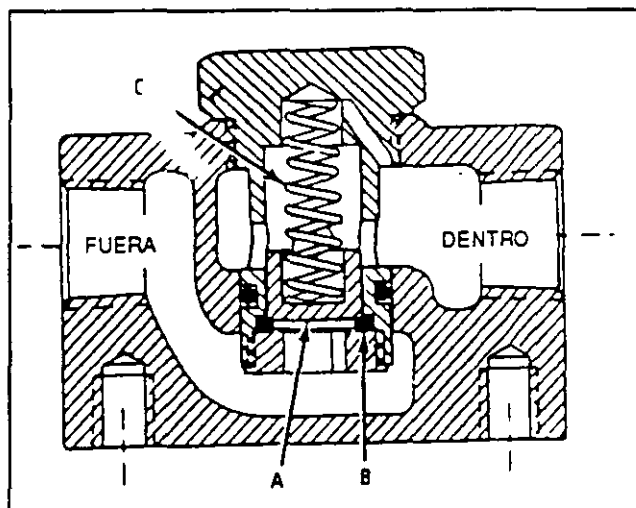


FIG. 21. VISTA FRONTAL SIN LENTE.
 E-14898-S

4. El aire del depósito igualador en el Puerto (5) es conectado a través de la válvula de carrete hacia el Puerto (24a), a través de un reductor calibrado y de ahí, a través del Puerto (24) hacia el depósito limitador de reducción. De esta manera, se permite que el aire del depósito igualador iguale a una velocidad controlada con el depósito limitador de reducción para producir una reducción de presión del depósito igualador de Servicio Completo.

Una aplicación de frenos de Control de Seguridad puede ser suprimida moviendo la manija de la válvula del freno automático hacia la posición de SUPRESION antes del vencimiento del período de retardo predeterminado después de que suene el silbato de advertencia. Con la manijas de la válvula de frenos en la posición de SUPRESION, la válvula de carrete de la válvula de supresión en la válvula de frenos es colocada para cerrar el desahogo del Tubo (8) de bloqueo, y de esta manera evitar el desahogo del aire desde la cámara de resorte a través de este tubo.

El aire del depósito principal, suministrado por la válvula de supresión, fluye a través del Puerto (26) y el tubo que conecta a la válvula de aplicación de frenos P-2-A, donde fluye a través del Puerto (26) a la cara del pistón de la válvula de supresión, forzando al pistón hacia abajo, causando que su válvula de carrete corte la conexión entre los Puertos (3 y 10). La cámara de re-

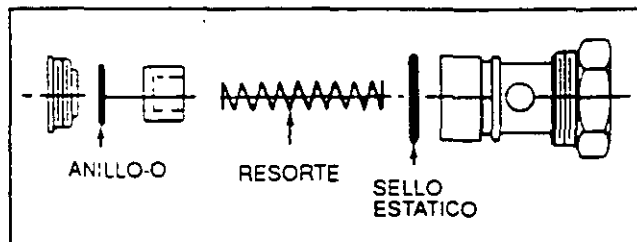


FIG. 22. CARTUCHO DESARMADO DE VALVULA UNIDIRECCIONAL DE UNA VIA. E-29419-S

sorte arriba del diafragma es cortada del Puerto (3) y de la válvula de pié

El aire del depósito principal es suministrado continuamente a través del Puerto (10a) y su reductor a la cámara de resorte arriba del diafragma, manteniendo al conjunto del diafragma y a su válvula de carrete adjunta en la posición de AFLOJE. De esta manera, el funcionamiento del dispositivo de desahogo del control de seguridad (válvula de pié) no puede causar que la válvula de aplicación aplique mientras que la manija de la válvula de freno automático haya sido movida hacia la posición de SUPRESION.

Una aplicación de frenos de Control de Sobrevelocidad, conectada en el Puerto 10, puede ser suprimida únicamente por la reducción de la velocidad de la locomotora más abajo del límite máximo de velocidad permitido, antes de la terminación del período de retardo predeterminado después de que suena el silbato de advertencia. Tal acción evita el desahogo del Tubo (10) a través del dispositivo de desahogo por sobrevelocidad (válvula magnética).

Para restablecer y alinear una aplicación de frenos de Control por Sobrevelocidad o Control de Seguridad, el maquinista debe primero mover la manija de la válvula del freno automático a la posición de SUPRESION. Esto ocasiona que se cierre el desahogo del Tubo (8) en la válvula de frenos. La cámara de resorte de la válvula de aplicación de frenos será entonces recargada a través del Puerto (10a) a la presión del depósito principal. Tan pronto como la presión en esta cámara se aproxima a un valor predeterminado, el conjunto de diafragma y su válvula de carrete serán restablecidos a su posición normal o de AFLOJE.

Con la manija de la válvula de frenos en la posición de SUPRESION, el Puerto (33) y la cámara arriba de la

210

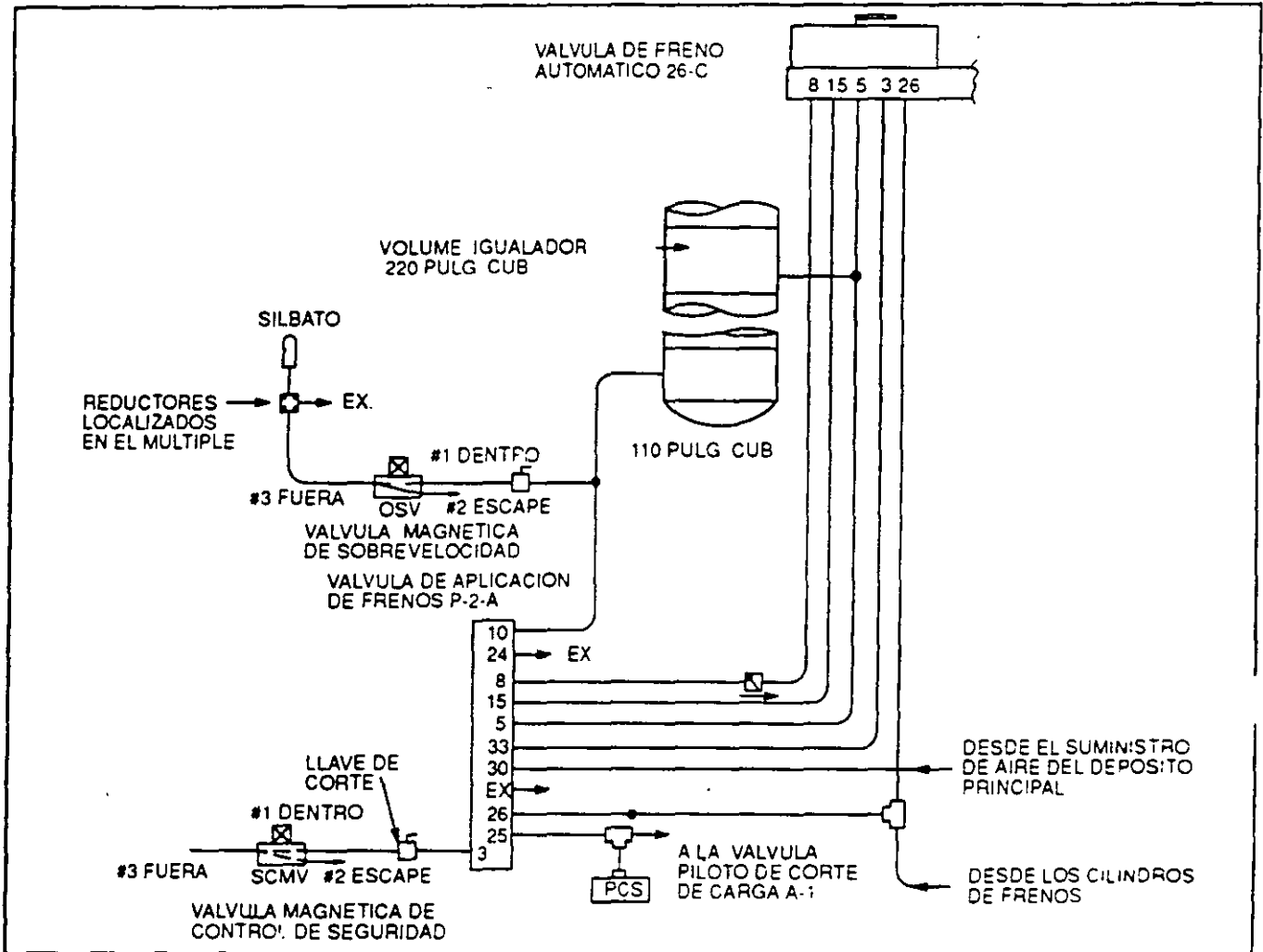


FIG. 23. SISTEMA DE SOBREVOLUCIDAD. E-39072-S

válvula de control de afloje son desahogados a través de la válvula de carrete de la válvula de supresión en la válvula de renos. Con el respiradero del Tubo (8) cerrado, el aire del depósito principal que está siendo alimentado al Puerto (10) es permitido que fluya mas allá de la válvula de carrete de aplicación hacia la cámara debajo de la válvula de control de afloje. La válvula de control de afloje es accionada para cortar la carga de los Puer-tos (5 al 15).

Después de que la válvula de aplicación es restable-cida, es necesario mover la manija de la válvula del fre-no automático a la posición de AFLOJE para restablecer a la válvula de control de afloje, y de esta manera resta-blecer la carga del depósito igualador y el aflojamiento de los frenos.

Si se desea se puede hacer una sobre-reducción des-pués de una aplicación del freno de penalización. La válvula de sobre-reducción en la válvula de aplicación de frenos P-2-A se abrirá para permitir que el aire del depósito igualador fluya desde el Puerto (5) al Puerto (15) y a la válvula de frenos

INTERRUPTORES DE PRESION - STANDAR

AJUSTE DE INTERRUPTOR DE PRESION (Fig. 25)

Márgen

El ajuste del punto de operacion se hace externa-mente usando el ajuste (B) por desarmador localizado

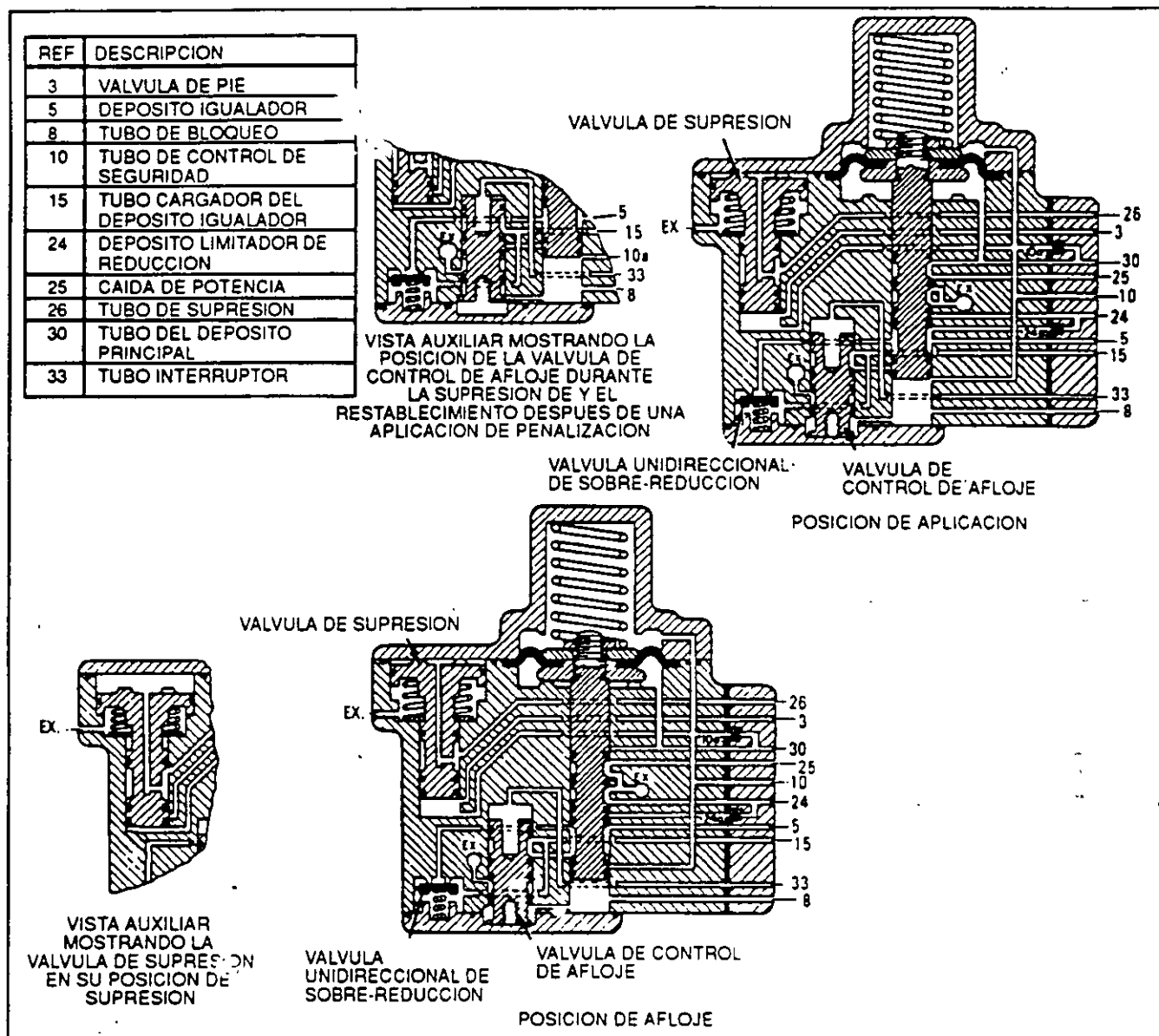


FIG. 24. ADAPTADOR DEL INDICADOR DE FLUJO DEL TUBO DE FRENO. E-11557-S

en la parte superior del interruptor. La escala de margen hace referencia al punto de operación ante una presión descendente.

Diferencial

El tornillo de ajuste (A) diferencial es accesible mediante la remoción del conjunto de la cubierta. Gire el tornillo en el sentido de las manecillas del reloj para au-

mentar el diferencial. Esto afectará únicamente al punto de operación en la presión ascendente.

DISPOSITIVO PARA MOTOR DIESEL MUERTO (Figs. 26 y 27)

El dispositivo para motor diesel muerto suministra aire del Tubo del Freno (BP) al Tubo del Depósito Principal (MR) de una locomotora que está siendo remolcada

212

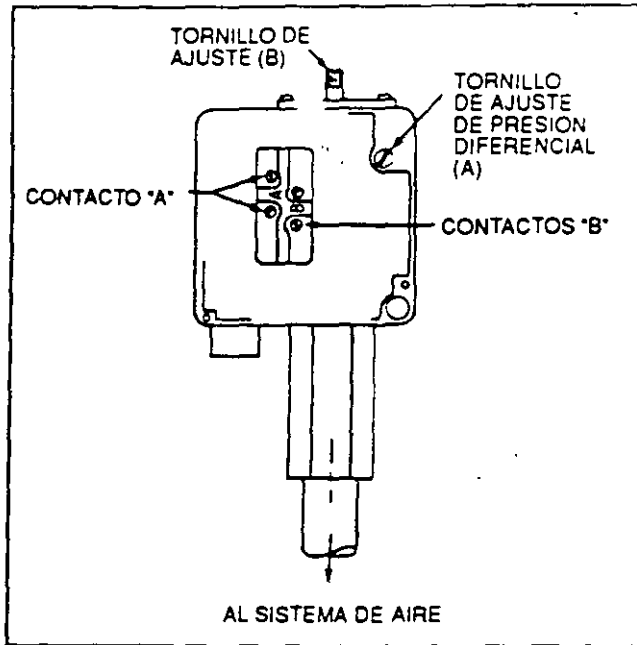


FIG. 25. AJUSTE DEL INTERRUPTOR DE PRESION. E-33686-S

muerta-en-el-tren. Este suministro de aire permite que operen los frenos de la locomotora muerta.

Ya que no se requiere de este flojo en una locomotora an operación, se provee una llave de corte en la línea para permitir el corte del dispositivo para motor diesel muerto. Esta llave de corte debe mantenerse cerrada, excepto cuando la locomotora es arrastrada muerta.

VALVULA REGULADORA, VALVULA UNIDIRECCIONAL, (CHECK) LLAVES DE CORTE Y EXTRANGULADOR (Fig. 26)

Esta disposición consiste de una válvula unidireccional, regulador, llave de corte y reductor. Cuando se abre la llave de corte por motor diesel muerto y la presión de aire del Depósito Principal (MR) es inferior la presión del Tubo del Freno (BP), el aire del tubo del freno fluirá a través del reductor y llave de corte hacia la válvula reguladora. La válvula reguladora permitirá el paso del aire a través de la válvula hasta que la presión en el lado del Depósito Principal de la válvula regulador alcance el ajuste de presión de la válvula. Cuando la presión del Depósito Principal es equivalente al ajuste de presión de la válvula, la válvula reguladora se cerrará. La válvula

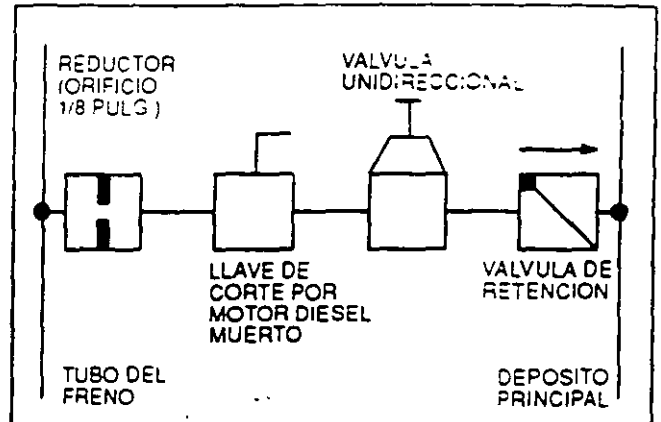


FIG. 26. DISPOSITIVO POR MOTOR DIESEL MUERTO ARREGLO DE LA VALVULA REGULADORA. E-34056A-S

unidireccional se provee para impedir que el aire del Depósito Principal fluya dentro del Tubo del Freno.

VALVULA UNIDIRECCIONAL (CHECK) PARA DIFERENCIAL DE PRESION CON ESTRANGULADOR Y LLAVE DE CORTE (Fig. 27)

El flujo de aire a través de la válvula unidireccional se indica mediante una flecha realizada moldeada sobre el cuerpo. Cuando se abre la llave de corte, la válvula unidireccional (1) se mantiene asentada mediante el resorte (2) y, además, por la presión del depósito principal. Esto es para asegurar la ausencia de fugas más allá de la válvula unidireccional.

Cuando la presión del depósito principal es inferior a la presión del tubo del freno por la cantidad de ajuste del resorte, la presión del tubo del freno vence la fuerza del resorte (2) y la válvula unidireccional se abre para permitir que la presión del tubo del freno fluya hacia la tubería del depósito principal. Este flujo de aire hacia el depósito principal provee la presión de aire para operar los frenos en la locomotora muerta.

El reductor dentro de la válvula unidireccional impide un descenso brusco de la presión en el tubo del freno y la aplicación de los frenos del tren, lo que podría ocurrir cuando un depósito principal descargado se intercala al tubo del freno cargado.

El cedazo (3) evita que suciedad u otras partículas extrañas entren al sistema.

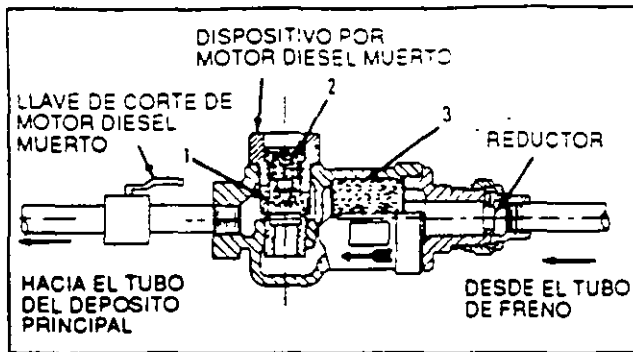


FIG. 27. DISPOSITIVO POR MOTOR DIESEL MUERTO, VALVULA UNIDIRECCIONAL DE PRESION DIFERENCIAL - ARREGLO. E-33687-S

INDICADOR DE FLUJO DEL TUBO DE FRENOS

El indicador de flujo del tubo del freno Salem se localiza a la izquierda del operador de los manómetros de los frenos de aire en la consola del operador. Se utiliza un orificio de 19/64 para la calibración del flujo, Fig. 28.

El indicador posee una manecilla Blanca, una perilla para la colocación o reposición manual de una manecilla Roja de referencia y una luz indicadora Roja, Fig. 29.

La posición de la manecilla Blanca en el indicador muestra la diferencia entre la presión del suministro de aire desde la válvula reductora de la válvula de frenos y las presiones del tubo del freno. Mientras mayor es el descenso o diferencia, mayor será la lectura en el indicador. Esta manecilla Blanca indica la velocidad a la cual se suministra el aire hacia el tubo del freno siempre que la válvula de frenos esté en la posición de FUNCIONANDO (RUNNING).

Al cargar un tren, la manecilla Blanca se moverá hacia la lectura extrema del indicador, para regresar luego gradualmente a un nivel o velocidad inferior y estabilizarse a medida que se completa la carga, Fig. 30. El aire continuará suministrándose a la velocidad estable inferior a medida que escapa desde el tubo del freno en las uniones, aberturas o fugas peculiares al tren que está siendo movido.

La manecilla Roja en el indicador se ajusta manualmente en su posición baja en el cuadrante. Al funcionar la manecilla Blanca se moverá sobre la manecilla Roja

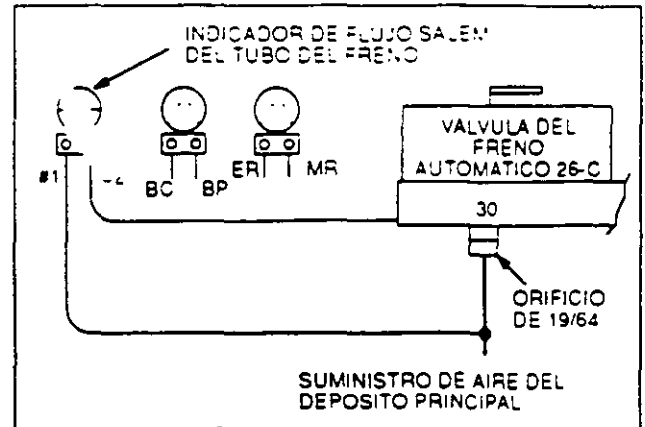


FIG. 28. INDICADOR DE FLUJO DEL TUBO DEL FRENO CON ORIFICIO DE 19/64 E-33689-S

para indicar una fuga anormal en el suministro de aire, una separación-en-dos o una aplicación de los frenos en el extremo posterior del tren. El movimiento de la manecilla Blanca hacia la misma posición de la manecilla Roja indica que se ha acompletado la carga del tren.

La luz indicadora Roja es visible cuando la velocidad del aire que fluye desde la válvula de frenos hacia el tubo del freno excede "5" en el indicador, Fig. 31.

El indicador de flujo puede probarse con el manómetro de aire Salem Núm. 700-1 y probador de interruptor de presión, usando el probador Núm. 701-16-1 igual que con todos los manómetros Salem. Vea FRUEBAS DE INTERRUPTORES DE PRESION Y MANOMETROS DE AIRE.

PRECAUCION: No utilice un probador de peso muerto u otro dispositivo llenado con aceite para probar los indicadores de flujo Salem, ya que el aceite quedará atrapado en la cámara de presión.

La manecilla de este instrumento es de "flotación libre" y es accionada magnéticamente. No Intente ajustarla o golpearla.

Proceda de la siguiente manera, Fig. 32:

1. Remueva AMBOS tapones de prueba de la base del indicador de flujo.
2. Inserte la terminal para prueba Num. 701-16-1 en el puerto marcado Num. 1 (mostrado en =

214

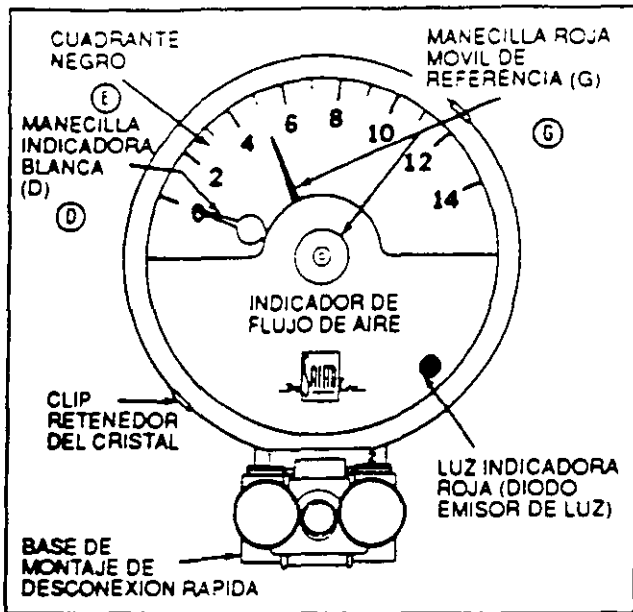


FIG. 29. INDICADOR DE FLUJO CON BASE DE MONTAJE. E-24218-S

lado izquierdo en la Fig. 32 mientras se coloca frente al indicador de flujo).

3. Abra la válvula de aguja en el dispositivo de pruebas MUY LENTAMENTE, permitiendo que la presión del manómetro de pruebas se acumule a aproximadamente 5 lbs./pulg. cuad., y cierre suavemente la válvula de aguja.
4. Use el ajuste vernier en el dispositivo de pruebas para hacer un ajuste fino a 5 lbs./pulg. cuad. El indicador de flujo deberá indicar aproximadamente "5". Si el indicador no indica correctamente, continúe el procedimiento en la secuencia hasta el Paso 11, donde se detallan los pasos a seguir para los ajustes internos.

NOTA: El Indicador de flujo Salem depende de la vibración normal de una locomotora en funcionamiento; por lo tanto, es deseable que el motor diesel esté funcionando mientras se realiza la prueba. Si el motor está detenido, será necesario golpear ligeramente la cara del calibrador en cada ajuste durante las pruebas para asegurar la precisión del Indicador.

5. Ahora enrosque (en el sentido de las manecillas del reloj) el ajuste vernier en el dispositivo de pruebas hasta que el manómetro de pruebas indique 10 lbs./pulg. cuad. El indicador de flujo

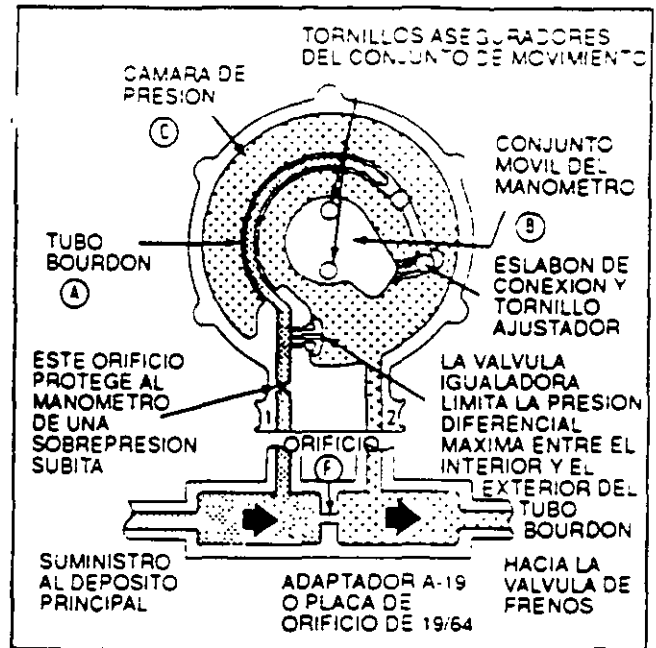


FIG. 30. VISTA EN CORTE DE LA CAMARA DE PRESION. E-24219-S

deberá indicar +/- 1/2 entre 5 y 10 lbs./pulg. cuad. Si no está dentro de esta tolerancia, el indicador está fuera de calibración y deberá seguirse el siguiente procedimiento listado

6. Un examen cuidadoso de la manecilla de "flotación libre" debe llevarse a cabo para determinar si la manecilla está asegurada a la maza y al imán, Fig. 33.

La manecilla de "flotación libre" consiste de un imán, la manecilla y una maza que son prearmadas con un ajuste preciso. La maza es "acuñada" desde la parte inferior para sostener al conjunto antes de la colocación final de la manecilla en el imán.

La manecilla es colocado en relación al imán para la calibración apropiada. El conjunto completo (consistente de tres partes) es entonces sellado en su posición mediante la aplicación de Loctite (Sellador para Soldadura AA)* en el claro entre la maza y el imán en cada lado de la manecilla. Adicionalmente, después de que el Loctite fragua, se aplica un pequeño Parche de Epoxy, o un equivalente, en los claros a cada lado de la manecilla.

* Producto de Loctite Corp

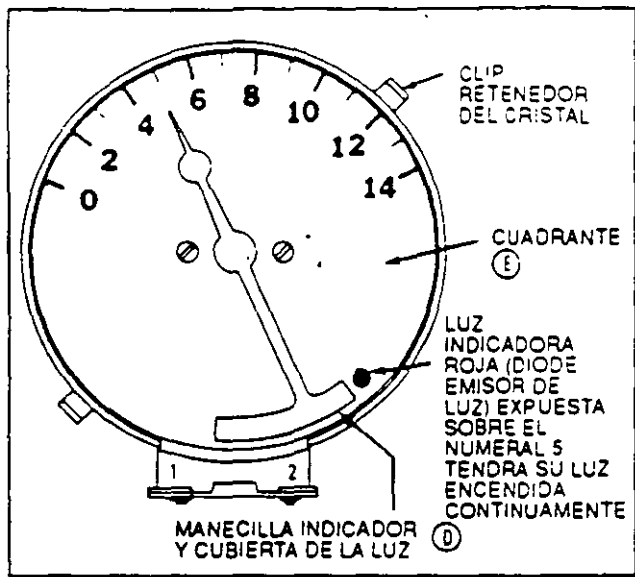


FIG. 31. VISTA FRONTAL SIN EL CRISTAL.
E-24220-S

7. Si se encuentra que la manecilla está floja en la maza, reaplíquela a la varilla del indicador para su correcta colocación y resellado mediante la aplicación de una presión de 5 libras al indicador de flujo, igual que en los Pasos 3 y 4 anteriores, y colocando la manecilla en el "5". Debe también llevarse a cabo una revisión similar a 10 libras de presión. La manecilla entonces deberá ser resellada como se explicó en el Paso 6.

8. Si se encuentra que la manecilla está asegurada al imán y a la maza, prosiga de la siguiente manera:

Con ambas terminales para pruebas removidas, la válvula igualadora interna deberá ser revisada por fugas aplicando 10 lbs./pulg. cuad. al puerto Núm. 1 de la base del indicador de flujo como en los Pasos 1-5. Revise por fugas de aire al Puerto Núm. 2; la fuga no debe exceder una burbuja de 5 segundos. Fuga de aire excesiva en este punto indicará una válvula igualadora defectuosa, la cual debe ser reemplazada.

9. Si la válvula igualadora está trabajando adecuadamente, remueva la caja exterior y la cubierta de la placa posterior para inspeccionar el movimiento interno. Con el dispositivo para pruebas

aplique aire al indicador de flujo y pruebe cíclicamente el movimiento desde 0 a 10 lbs./pulg. cuad. para determinar si dicho movimiento está en buenas condiciones de trabajo.

10. Verifique que el elemento móvil esté asegurado adecuadamente a la caja por los tornillos aseguradores, de manera que no gire.

11. Si el indicador no marcó al número "5" ó "10" como fue requerido durante los Pasos 4 y 5, deberá aflojarse el tornillo ajustador, Fig. 30, y el eslabonamiento ajustado para que se indiquen los números requeridos y luego reapriete firmemente. El indicador entonces deberá ser revisado nuevamente en su precisión antes de instalar la cubierta de la tapa posterior.

12. Arme nuevamente el indicador de flujo completo y reintégrelo al servicio.

PRUEBA INTERRUPTOR DE PRESION Y DEL MANOMETRO DE AIRE

Se han acondicionado las locomotoras para permitir la prueba o recalibración de los manómetros de aire e interruptores de presión sin tener que removerlos o desconectarlos. Esto ahorra tiempo y reduce daños a los dispositivos. Se remueve un tapón roscado terminal para prueba del accesorio, Fig. 34. Este automáticamente aísla al dispositivo del sistema de aire y permite la aplicación de una presión externa para la prueba desde el Juego de Pruebas. Se incluye un calibrador de prueba secundario de alta calidad, que permite la recalibración de los manómetros a +/- 3% y la revisión de los ajustes de los interruptores de presión. La remoción del tapón de prueba automáticamente reconecta al dispositivo de aire al sistema.

El Juego para Prueba también puede ser utilizado para activar a un interruptor de presión durante las pruebas de la locomotora cuando sea necesario verificar una interfase del sistema de control de frenos de aire.

Reemplace los anillos "O" astillados, agrietados o desgastados en el tapón de prueba y lubríquelos con grasa para frenos de aire de buena calidad. Apriete apropiadamente el tapón en el orificio para la prueba.

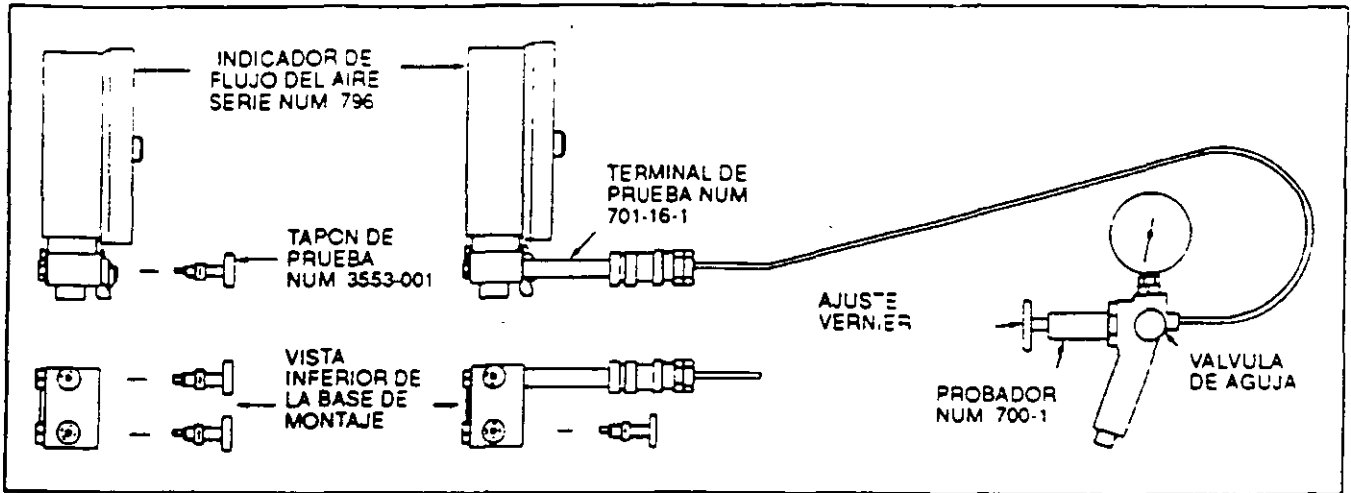


FIG. 32. PRUEBA - SERIES 796 E-24221-S

VALVULA DE AFLOJE RAPIDO DEL CILINDRO DE FRENOS

(Truck de Travesero Flotante de Tres Ejes Con Cilindros de Freno Montados Bajos)

En los trucks con travesero flotante de tres ejes con cilindro de frenos montado bajo, se suministra una válvula de Afloje Rápido ó QR, la cual remueve el aire en el cilindro de frenos que está en el sistema de palanca mecánica del freno de mano.

Cuando los frenos de la locomotora son aplicados, la barra de empuje del cilindro de frenos es extendida por presión de aire. Si el freno de manos es aplicado con la barra de empuje extendida, y durante un periodo de tiempo la fuga de la presión del cilindro permite que la barra de empuje se retraiga, la longitud acortada de la barra de empuje permitirá que la zapata sea retirada de la rueda, dejando la aplicación del freno de mano sin efecto. Entonces, la presión del Cilindro de Frenos (BC) debe ser aflojada (en ese cilindro) si el freno de mano es aplicado.

Cuando se acciona el freno de mano con los frenos de aire de la locomotora aplicados, usted deberá escuchar que el aire escape de la válvula QR cuando el freno de mano es aplicado. Vea la Sección 3, Trucks, si se necesita ajuste mecánico de la válvula QR.

El alojamiento del freno de mano NO reaplicará el aire el cilindro vaciado. Los frenos de la locomotora (automático y/o independiente) deben ser alojados y luego reaplicados (con el vástago de la válvula QR en su posición extendida) para presurizar nuevamente al cilindro de frenos.

OPERACION (Fig. 35)

Conforme se aplican los frenos de aire, el aire fluye de la válvula relevadora hacia la válvula QR a la cavidad abajo del diafragma (14). Con el freno de mano aflojado, la válvula principal y el vástago están en su posición de APLICACION. El aire puede fluir alrededor del vástago (5) a través de asiento (4) de la válvula y hacia afuera de la válvula hacia el cilindro de frenos. El aire también puede fluir a través de la válvula principal y a través del pasaje en el lado superior del diafragma (14).

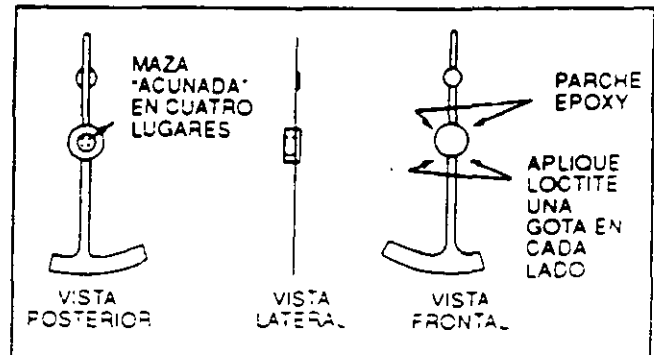


FIG 33 CONJUNTO DEL MANECILLAS E-24301-S

Cuando el freno de mano es aplicado, la placa de extremo causa que el elevador (21) de la válvula comprima al resorte (20) y levante a la válvula principal y al vástago (8). Esto también asienta al sello (7) de la válvula principal contra el asiento (4) de la válvula principal, interrumpiendo así el flujo del aire de la válvula relevadora hacia el cilindro de frenos. Al mismo tiempo, la válvula principal y el vástago es levantada de su sello interior (9) permitiendo que el aire del cilindro de frenos (BC) y el aire encima del diafragma (14) escapen. La presión mayor de la válvula relevadora abajo del diafragma (14) sostendrá a la válvula en esta posición aún después de que el freno de mano sea alojado. La válvula no se restablecerá hasta que la aplicación del freno de aire sea alojada.

INTRODUCCION AL SISTEMA DE SUMINISTRO DE AIRE (Vea Figs. 36 y 37)

ADVERTENCIA: Al trabajar con equipo de aire comprimido, debe recordarse que el aire comprimido es extremadamente peligroso si no se maneja cuidadosamente. NO Intente dar servicio, reparar o separar conexiones sin soltar toda presión de aire del dispositivo y de TODA al tubería que conduzca al mismo.

El aire comprimido es suministrado por el Compresor de Aire hacia el equipo de frenos de aire, así como a los dispositivos de frenos de aire auxiliares y al gobernador de control del compresor

La compresión calienta al aire y aumenta la cantidad de humedad por pie cúbico de aire. El interenfriador del compresor sirve para enfriar al aire entre las dos etapas de compresión, la cual aumenta la eficiencia del compresor. El aire, cuando sale del compresor, está todavía caliente. Por esta razón, el tubo de descarga entre el compresor y la plataforma de la locomotora es protegido con una cinta protectora para evitar que el personal accidentalmente se quemé. Esta cinta debe ser reemplazada siempre que será removida por cualquier razón

NOTA: Una válvula de seguridad tipo-J fijada a 175 lbs./pulg. cuad. se localiza en el compartimento del compresor, entre el compresor de

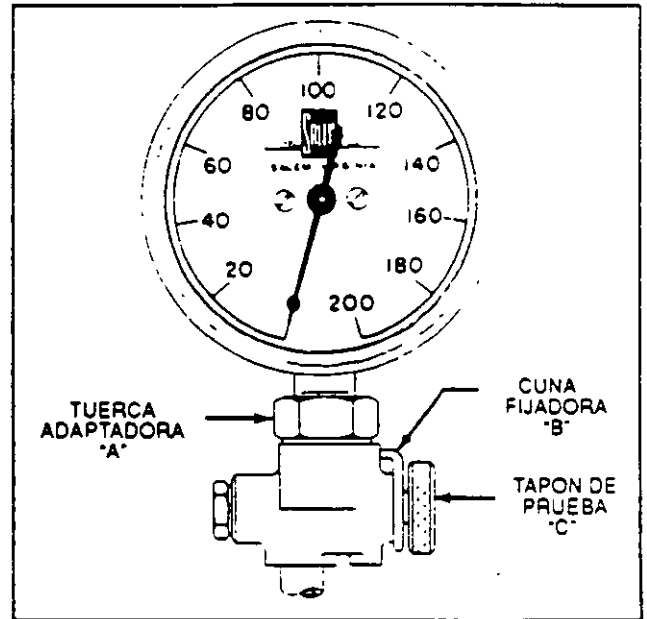


FIG. 34. APLICACION DEL ACCESORIO DE PRUEBA TIPICA. E-19743-S

aire y el postenfriador. Esta válvula de seguridad ayuda a evitar daños al compresor de aire en el caso de que la tubería del postenfriador quedara obturada por congelamiento.

Abajo del pasillo de la locomotora se encuentra el tubo de descarga, llamado el postenfriador, el cual ayuda a reducir la temperatura del aire y a condensar la humedad

El aire comprimido entra entonces al primer depósito principal, donde se lleva a cabo más enfriamiento y condensación de la humedad. En la salida del depósito se encuentra un difusor de aire que ayuda en este proceso

En la salida del primer depósito principal se localiza una válvula de seguridad. Esta válvula de seguridad monitorea la presión del Depósito Principal (MR). Si la presión del depósito principal excede 150 lbs/pulg. cuad. la válvula se abriara

NOTA: La operación de la válvula de seguridad puede ser una indicación de que el Interruptor de Presión del Gobernador del Compresor (CGS) está ajustado erróneamente, de que este fallando el sistema de carga del compresor o de una válvula de seguridad defectuosa

218

El aire comprimido puede ahora fluir a través de la tubería de la plata forma hacia las varias componentes del sistema de frenos de aire y dispositivos auxiliares

1. A través de un filtro de aire auxiliar para alimentar a los dispositivos auxiliares de aire;
2. Al tubo de unidad en múltiple (MU) igualador del depósito principal a través del reductor de 5/16 pulg. en la válvula unidireccional igualadora del depósito principal y entonces a las otras locomotoras del grupo;
3. Al gobernador del compresor de aire localizado en el panel de Control del Compresor, el cual controla los ciclos de carga y descarga del compresor, vea la sección CONTROL DEL COMPRESOR DE AIRE
4. Al segundo depósito principal para los dispositivos del sistema de frenos de aire.

El aire entra al segundo depósito principal a través de una válvula unidireccional; entonces, el aire que entra al segundo depósito principal no puede fluir de regreso hacia el primer depósito principal. De esta manera, el primer depósito principal puede perder aire, mientras que el segundo mantiene la presión para los frenos de aire.

El aire continúa enfriándose y la humedad condensándose conforme fluye a través del segundo depósito principal y de una llave de corte ventilada, colocada en la salida del depósito. Esta llave permite que el tubo de alimentación del depósito principal y los filtros sean ventilados sin desahogar la presión del aire del depósito principal.

El aire del depósito principal es limpiado adicionalmente por el separador/limpiador del aire del depósito principal. Este aire, enfriado y limpiado, está ahora disponible para el equipo de frenos de aire y el Sistema de Aire de Control

El sistema de filtros de aire estandar, mostrado en la Fig 36, usa filtros de aire centrifugos con elementos separadores de coalición.

Desde el segundo depósito principal, el aire también fluye hacia la Válvula de Control de Flujo del Sistema de Enfriamiento del Motor Diesel (WFMV), la cual controla

el flujo del agua hacia los radiadores o hacia el tanque de almacenamiento de agua

Un arreglo alternativo utiliza un Filtro y Secador de Aire de Torre Gemela Salem 975-110 y dos Filtros de Aire 975-075 tal como mostrado en la Fig. 37

En este arreglo, se utilizan dos válvulas unidireccionales hacia el tubo igualador del depósito principal. Una válvula unidireccional se localiza entre el primer depósito principal y el secador de aire. Esta válvula unidireccional permite que el aire de la composición entre al sistema de aire de la locomotora, pero este primero debe pasar a través del secador de aire antes de que esté disponible para uso de la locomotora.

La segunda válvula unidireccional es localizada después del secador de aire. Esta válvula unidireccional permite que el aire sea jalado por las otras locomotoras del grupo, pero asegura que el aire haya sido pasado por el secador antes de estar disponible para las otras unidades

COMPRESOR DE AIRE

DESCRIPCION

La locomotora Super 7 utiliza el compresor de aire enfriador por aire WABCO. Este compresor es una máquina de tres cilindros con dos cilindros de baja presión y uno de alta presión

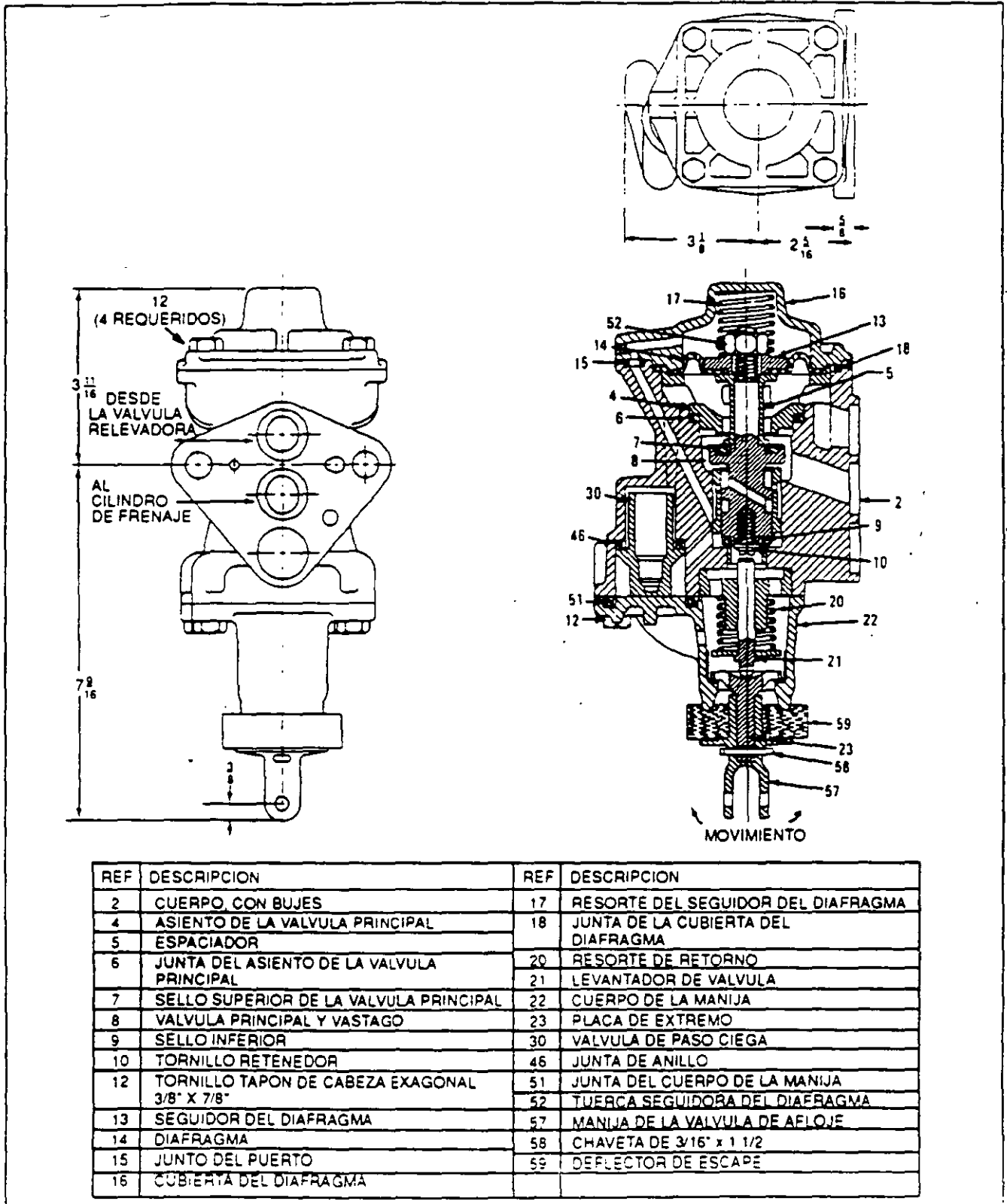
Los pistones de alta y baja presión son impulsados por bielas de conexión que giran alrededor de muñones del cigueñal común. El cigueñal del compresor de aire acoplado directamente al motor diesel, gira a la velocidad del cigueñal del motor diesel.

ABASATECIMIENTO

Revisión del Nivel de Aceite

El compresor está equipado con una bayoneta para medir el nivel de aceite, la cual está localizada en el lado derecho de la locomotora, Fig 38

Cuando se utiliza la bayoneta para tomar una lectura del nivel de aceite, esta primero tiene que ser removida y limpiada y luego insertarla. Asegúrese de que quede completamente asentada, luego remuevala y tome la lectura. Agregue aceite según sea indicado en la bayoneta



REF	DESCRIPCION	REF	DESCRIPCION
2	CUERPO, CON BUJES	17	RESORTE DEL SEGUIDOR DEL DIAFRAGMA
4	ASIENTO DE LA VALVULA PRINCIPAL	18	JUNTA DE LA CUBIERTA DEL DIAFRAGMA
5	ESPACIADOR	20	RESORTE DE RETORNO
6	JUNTA DEL ASIENTO DE LA VALVULA PRINCIPAL	21	LEVANTADOR DE VALVULA
7	SELLO SUPERIOR DE LA VALVULA PRINCIPAL	22	CUERPO DE LA MANIJA
8	VALVULA PRINCIPAL Y VASTAGO	23	PLACA DE EXTREMO
9	SELLO INFERIOR	30	VALVULA DE PASO CIEGA
10	TORNILLO RETENEDOR	46	JUNTA DE ANILLO
12	TORNILLO TAPON DE CABEZA EXAGONAL 3/8" X 7/8"	51	JUNTA DEL CUERPO DE LA MANIJA
13	SEGUIDOR DEL DIAFRAGMA	52	TUERCA SEGUIDORA DEL DIAFRAGMA
14	DIAFRAGMA	57	MANIJA DE LA VALVULA DE AFLOJE
15	JUNTO DEL PUERTO	58	CHAVETA DE 3/16" x 1 1/2
16	CUBIERTA DEL DIAFRAGMA	59	DEFLECTOR DE ESCAPE

FIG 35 VALVULA DE AFLOJE RAPIDO DEL CILINDRO DEL FRENO E-16333B-S

220

MATERIAL DE
 CAPACITACION

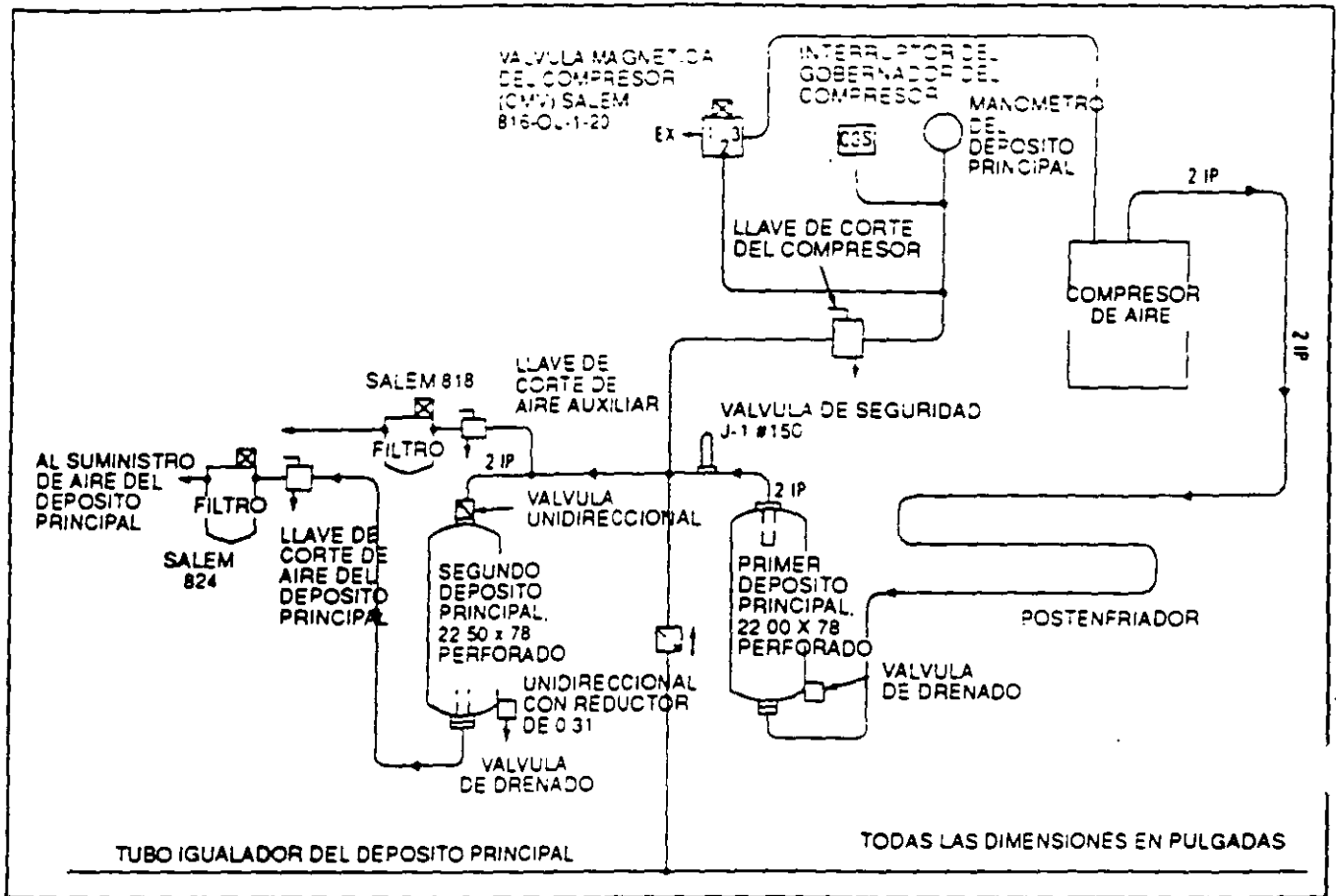


FIG. 36. TUBERIA DE SUMINISTRO DE AIRE. E-39070-S

Llaves de Drenada del Interenfriador

Abra las llaves pequeñas del interenfriador cada vez que sea verificado el nivel de aceite. Esto permite que la humedad y pequeñas cantidades de lubricante acumulados sean descargados. Cierre las llaves pequeñas una vez que la humedad haya sido drenada.

Cambio del Aceite Lubricante

El drenaje para el aceite del compresor se localiza cerca de la base del compresor. Cuando se drena el aceite, use un recipiente de capacidad suficiente. El compresor de aire WABCO tiene una capacidad de aceite lubricante de 16-1/4 galones.

Cuando se cambie el aceite, limpie completamente el cárter. Si se dejan suciedad y sedimentos en el cárter,

estos serán recogidos por la bomba y, si se permite que se acumulen, eventualmente tapanán la succión de la bomba. La lubricación se obstruirá y podrán originarse posibles daños a las piezas móviles.

Use un solvente aprobado por el ferrocarril y trapos limpios que no suelten pelusa para limpiar el cárter.

ADVERTENCIA: Si se utiliza gasolina o petróleo para limpiar el cárter, puede provocarse una explosión dentro de la máquina.

Asegúrese de cerrar la válvula de drenaje, luego llene el cárter con aceite lubricante aprobado de acuerdo a las especificaciones GE D6B11D3. El compresor de aire WABCO tiene una capacidad de aceite lubricante de 16-1/4 galones.

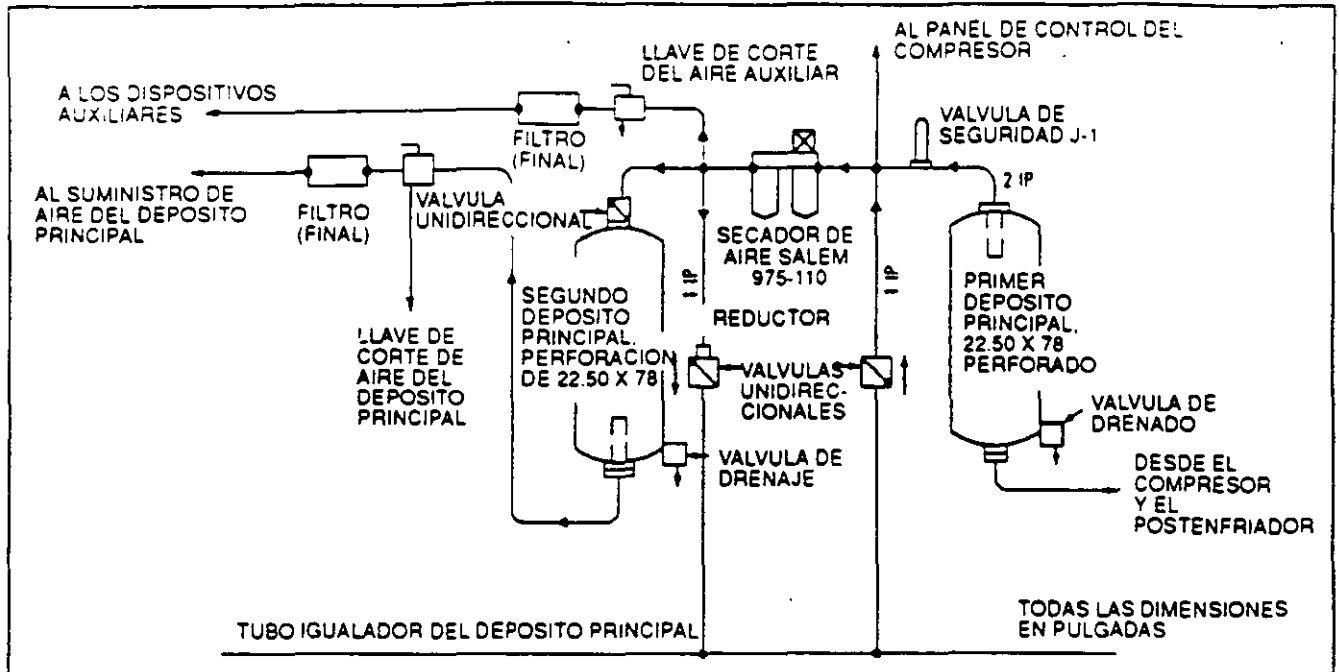


FIG. 37. SISTEMA DE SUMINISTRO DE AIRE ALTERNATIVO CON ARREGLO DE SECADOR DE AIRE. E-39071-S

Cambio de los Filtros de Admisión de Aire

Es importante la filtración adecuada del aire para la vida del compresor de aire. El filtro de admisión de aire debe ser cambiado a intervalos regulares. Cuando se reemplaza el filtro de admisión de aire, asegúrese de que el filtro de aire quede asentado apropiadamente, y que la tuerca de montaje quede apretada aseguradamente, de manera que todo el aire que entre al compresor sea filtrado.

ADVERTENCIA: Use únicamente filtros de aire aprobados por General Electric Company. El uso de otros filtros puede dañar al compresor o acelerar su desgaste.

MANTENIMIENTO

Armado de Anillo y Pistón

Quando sea necesaria la remoción del anillo, todos los anillos deberán ser desechados y reemplazados con nuevos. Para asegurar que los anillos sean instalados

sin dañarlos, deberá utilizarse una herramienta para instalación de anillos.

Instale los anillos como se muestra en la Fig. 39.

Remoción y Reemplazo de las Válvulas

Remoción de la Válvula de Descarga

Para remover la válvula de descarga para inspección o reemplazo, remueva la tuerca tapón y retire el tapón de la válvula. El tapón debe ser removido con una llave barra rectangular, de 1/2 x 3 pulg. de largo, que encaja en la ranura de la cara del tapón.

NOTA: Se recomienda la herramienta Snap On Núm. N-4203 para la remoción de la válvula.

Una vez que el tapón ha sido removido, todo el conjunto de la válvula de descarga (asiento, válvula, resortes, retenedores de resorte, etc) pueden ser levantados como una unidad. El conjunto se mantiene junto mediante una tuerca candado. La remoción de esta tuerca permitirá el desmantelamiento completo del conjunto.

222

MATERIAL DE
 CAPACITACION

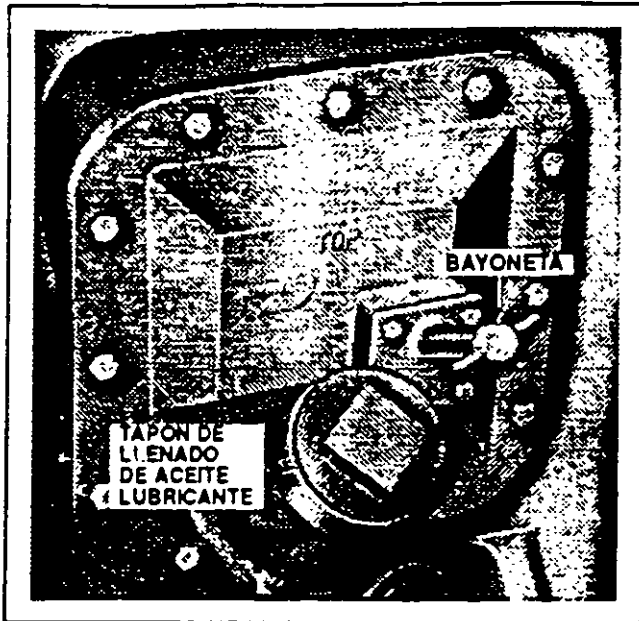


FIG. 38. WABCO - BAYONETA DE ACEITE LUBRICANTE Y TAPON DE LLENADO. E-29403-S

Remoción de la Válvula de Admisión

La remoción de la válvula de admisión es similar al procedimiento usado para la válvula de descarga. Sin embargo, después de remover la tuerca tapón, los componentes de descarga deben ser removidos antes de que haya acceso a la válvula.

Reemplazo de las Válvulas de Admisión y de Descarga

Cuando se reemplazan las válvula de admisión o de descarga, instale una junta nueva entre la cabeza y el asiento de la válvula. La junta, la válvula y los resortes de la válvula de todos los conjuntos de válvula de admisión o de descarga son completamente intercambiables. La tolerancia de apriete para estos conjuntos de válvula es de 200 a 300 libras/pié.

CONTROL DEL COMPRESOR DE AIRE

CGS El Interruptor del Gobernador del Compresor monitorea la presión del aire del depósito principal para suministrar señales de entrada al Controlador EXC. Los contactos CGS1 controlan la

bobina del relevador CRL cuando se usa un interruptor del Gobernador del Compresor de dos etapas. El compresor de aire bombeará para una señal Local o de Línea de Tren desde CGS ó CRL de la siguiente manera.

Tipo de Solicitud	ARRANQUE	DETENCION
	Bombeando a: (Presión Descendente)	Bombeando a: (Presión Ascendente)
Local (CGS1)	130 Lbs/pulg.cuad.	140 psig Lbs/pulg.cuad.
Línea de Tren (CGS2)	135 Lbs/pulg.cuad.	145 Lbs/pulg.cuad.

CRL El Relevador de Línea del Compresor es accionado cuando se requiere salida local del aire del compresor (CGS1 abierto). Este también envía una solicitud de "ayuda" en el cable Núm. 22 de la Línea de tren.

CMV La Válvula Magnética del Compresor se desenergiza para cargar al compresor de aire, y se energiza para descargarlo. Cuando la válvula CMV es energizada, el aire del compresor puede fluir desde el depósito principal a las válvulas de succión abiertas y evitando que el compresor bombeé aire (el compresor se encuentra "descargado"). Cuando la válvula CMV, y las válvulas de succión del compresor pueden operar normalmente para comprimir aire (el compresor está "cargado")

CONTROL Y SINCRONIZACION DEL COMPRESOR DE AIRE

El Interruptor del Gobernador del Compresor (CGS), localizado en el panel de Control del Compresor, monitorea la presión del depósito principal. Conforme la presión aumenta a un nivel preestablecido, el interruptor CGS energiza a la válvula Magnética del Compresor (CM). La válvula Magnética del Compresor opera para permitir que el aire del depósito principal fluya hacia las válvulas descargadoras del compresor que se localizan arriba de cada válvula de succión. Cuando las válvulas descargadoras son presurizadas, un émbolo dentro de la válvula se mueve hacia abajo para sostener a la

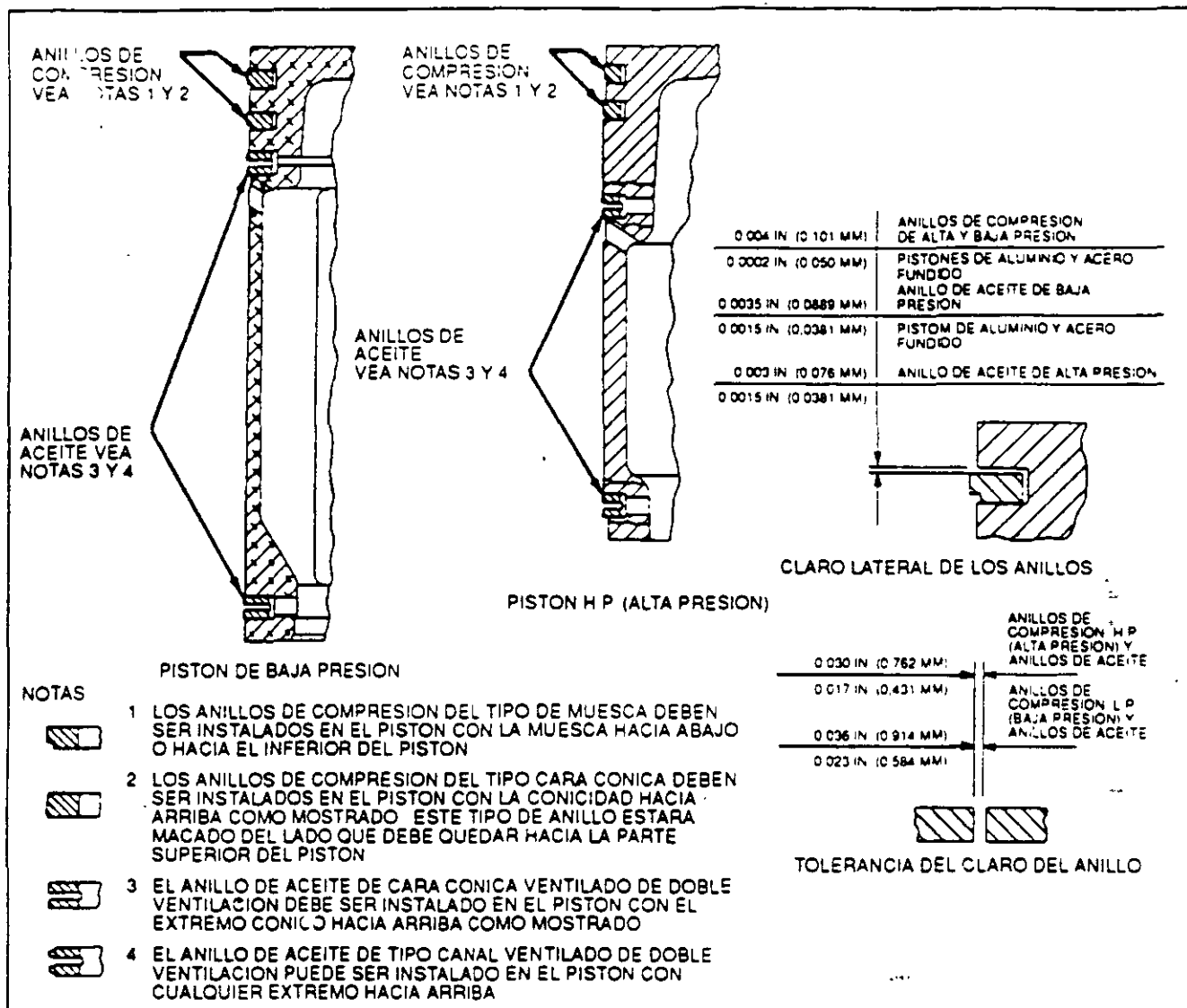


FIG. 39. WABCO - IDENTIFICACION E INSTALACION DEL ANILLO DEL PISTON E-27538-S

válvula de succión abierta. De esta manera el aire no será comprimido.

Cuando la presión del depósito principal cae a un nivel preestablecido, el interruptor CGS desenergiza a la válvula CM, descargando la presión de la válvula descargadora. El émbolo es movido hacia arriba por la fuerza del resorte, permitiendo que la válvula de succión cierre y empiece la operación del compresor

- 1 El compresor de aire puede ser cargado cerrando la llave de corte de control del compresor se

escuchará el escape del aire desde la llave de corte conforme el compresor carga.

2. Para descargar al compresor de aire, la llave de corte de control del compresor debe estar abierta, y el sobremando manual de la válvula magnética del compresor enganchado. Esto permitirá que el aire del depósito principal fluya hacia las válvulas descargadoras.
- 3 Asegúrese de regresar la llave de corte del compresor y la válvula magnética sus posiciones automáticas antes de regresar la locomotora al servicio

224

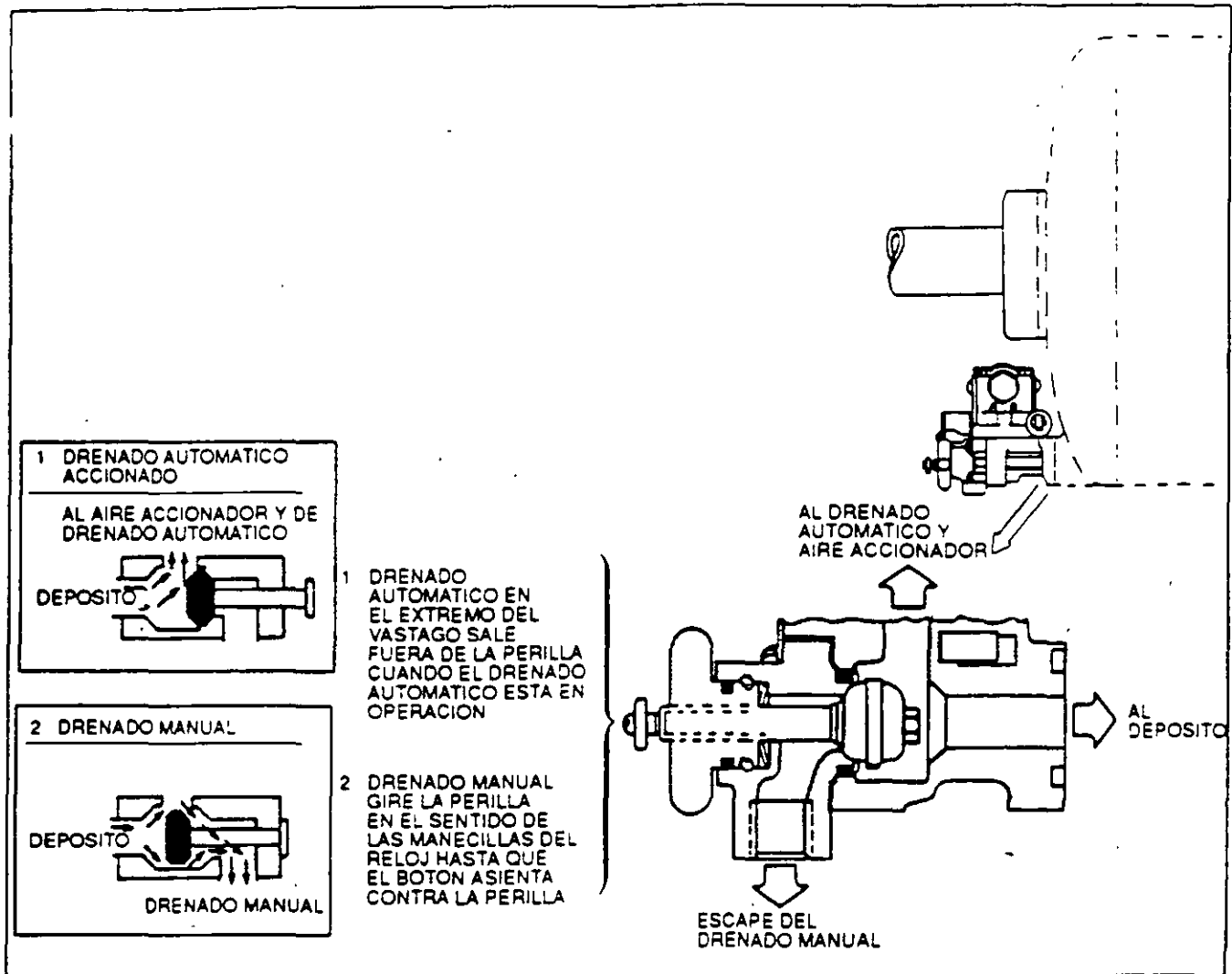


FIG. 40. OPERACION DE LA VALVULA DE DRENADO DEL DEPOSITO. E-33702A-S

REPARACION DEL COMPRESOR A BORDO DE LA LOCOMOTORA

Si se hacen necesarias reparaciones o reemplazo de partes, reemplace las partes con el compresor a bordo de la locomotora, si es posible. Tengan mucho cuidado con la limpieza cuando se remueve cualquier parte del compresor. Si se remueven cabezas de cilindro o válvulas, las aberturas deben cubrirse para evitar la entrada de materiales extraños hacia el compresor. Al reemplazar cabezas de cilindro, es importante que las juntas

sean inspeccionadas cuidadosamente en busca de roturas o desgarres y las superficies de las juntas del cilindro y de la cabeza del cilindro que estén libres de rayaduras o melladuras.

POSTENFRIADOR

El postenfriador deberá ser limpiado completamente siempre que sean limpiadas las cabinas de la locomotora. El postenfriador con aspas debe ser limpiado cuando menos una vez al año.

EQUIPO DEL DEPOSITO PRINCIPAL

DEPOSITOS PRINCIPALES

Dos depósitos de 22-1/2 pulg. de diámetro x 78 pulg de longitud están instalados en la locomotora. Estos están montados a un lado del tanque de combustible

Los dos depósitos tienen capacidad para almacenar alrededor de 56.000 pulgadas cúbicas para el suministro de aire de 140 lbs./pulg cuad

Los depósitos se suministran con orificios indicadores pretaladrados desde el exterior del depósito como lo especifican las disposiciones Gubernamentales.

Si se escucha un sonido de siseo, revise por alguna rotura en el casco del depósito en alguno de los orificios. Acate las disposiciones Gubernamentales y las prácticas ferroviarias al reemplazar el depósito.

SISTEMA DE DRENADO DEL DEPOSITOS PRINCIPALES

Los depósitos principales de la locomotora están ligeramente inclinados para permitir que la humedad se acumule en un extremo del depósito. Los dispositivos de descarga automática están aplicados en el extremo inferior de cada depósito para expulsar la humedad. Se usa un sistema similar para expulsar la humedad excesiva de los filtros de aire del depósito principal y auxiliar

Se usan dos sistemas de descarga de los depósitos.

1. La primera es una descarga neumática del depósito. Cuando el Interruptor de Presión del Gobernador del Compresor (CGS) le manda una señal a la válvula Magnética del Compresor (CM) para que descargue al compresor, el aire también fluye hacia las válvulas de drenado. Estas válvulas ABREN momentáneamente para expulsar la humedad colectada, luego CIERRAN para mantener la presión del depósito

Para ajustar la válvula a la posición de AUTOMÁTICA, la manija de la válvula es girada en el sentido contrario al de las manecillas del reloj hasta que esta topa y el indicador sobresale desde la manija. Fig. 40 Gire entonces la manija UNA vuelta en el sentido de las manecillas del reloj desde esta posición para drenar MANU-

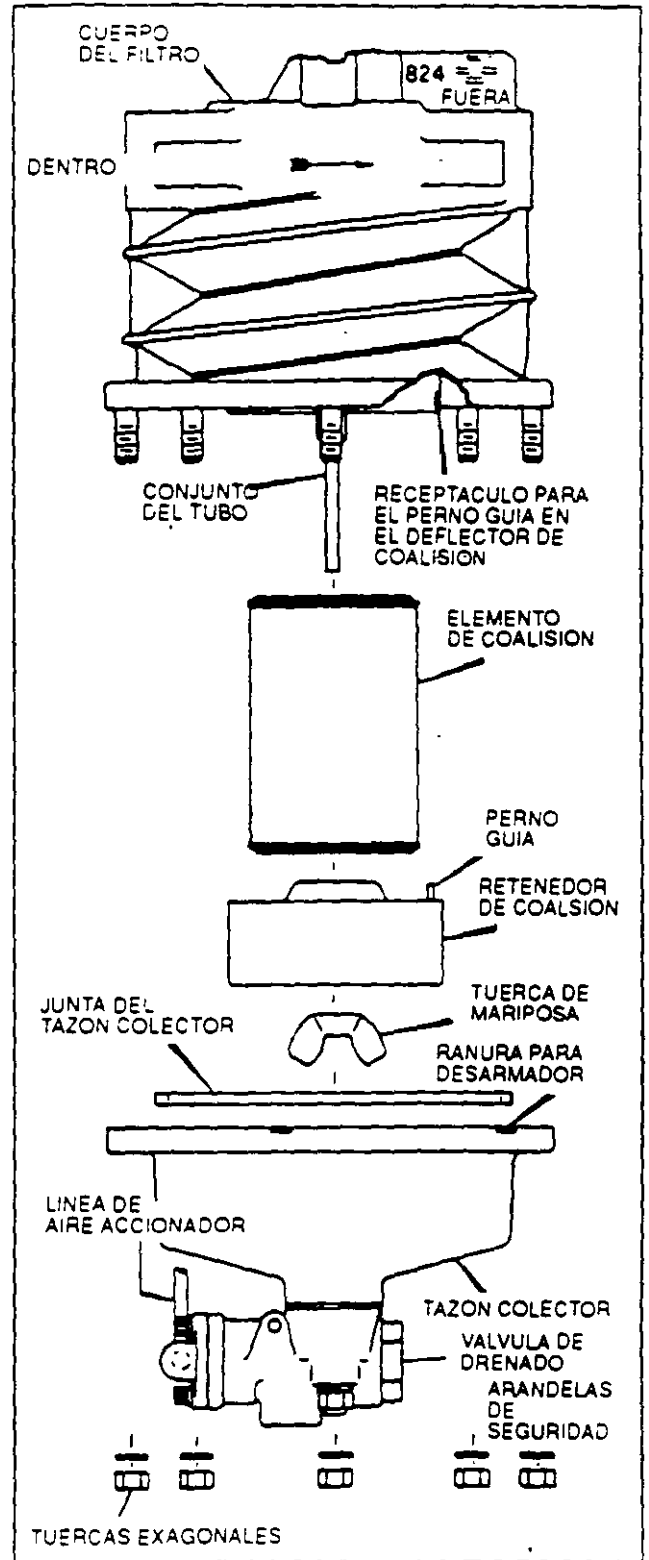


FIG 41 FILTRO DE AIRE CENTRIFUGO
SALEM 824 E-33703-S

MATERIAL DE
CAPACITACION

ALMENTE al deposito. Gire la manija en el sentido de las manecillas del reloj hasta que esta se detenga (indicador retrocedido Fig. 40) para CERRAR la válvula. Ajuste la válvula a la posición de AUTOMÁTICA antes de que la locomotora sea regresada al servicio.

2. El segundo sistema es operado por una válvula de temporización eléctrica. Esta válvula envía una señal eléctrica a las válvulas de drenaje para accionarlas. El mismo dispositivo de drenado manual se aplica a estas válvulas, tal como fué descrito para el sistema de drenado neumático.

FILTROS DE AIRE DEL DEPOSITO PRINCIPAL Y AUXILIAR, LIMPIADORES Y SEPARADORES DE COALISION

Remoción y Reemplazo del Elemento de Coalición Salem 824 (Fig. 41)

1. Desconecte la línea de aire accionadora hacia la válvula de drenado.
2. Remueva las ocho tuercas exagonales y arandelas de seguridad (use una llave de 3/4 pulg.)
3. Use las ranuras para desarmador para aflojar y remover el tazón colector y la válvula de drenado.
4. Remueva la tuerca de mariposa y la arandela de asiento desde el conjunto del tubo.
5. Remueva el retenedor de coalición.
6. Remueva el elemento de coalición y deseche lo.
7. Inserte cuidadosamente un nuevo elemento de coalición dentro del cuerpo del filtro seguido por un retenedor de coalición y la tuerca de mariposa.

NOTA: Asegúrese que el perno guía en el retenedor de coalición está insertado apropiadamente dentro de su receptáculo en el deflector de coalición. Luego apriete la tuerca de mariposa firmemente.

8. Inspeccione la junta del tazón colector en busca de daños y reemplacelo si se requiere.

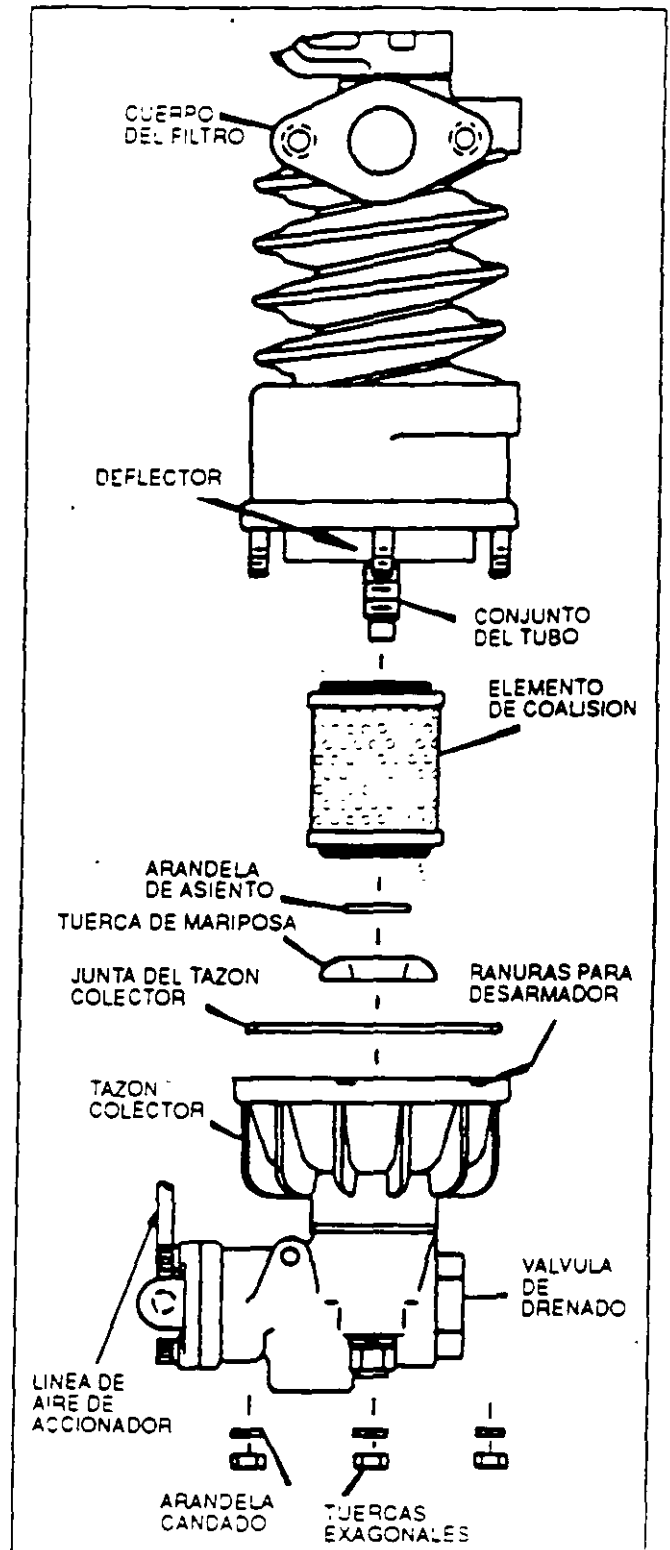


FIG 42 FILTRO DE AIRE CENTRIFUGO 8'15
 E-33704-S

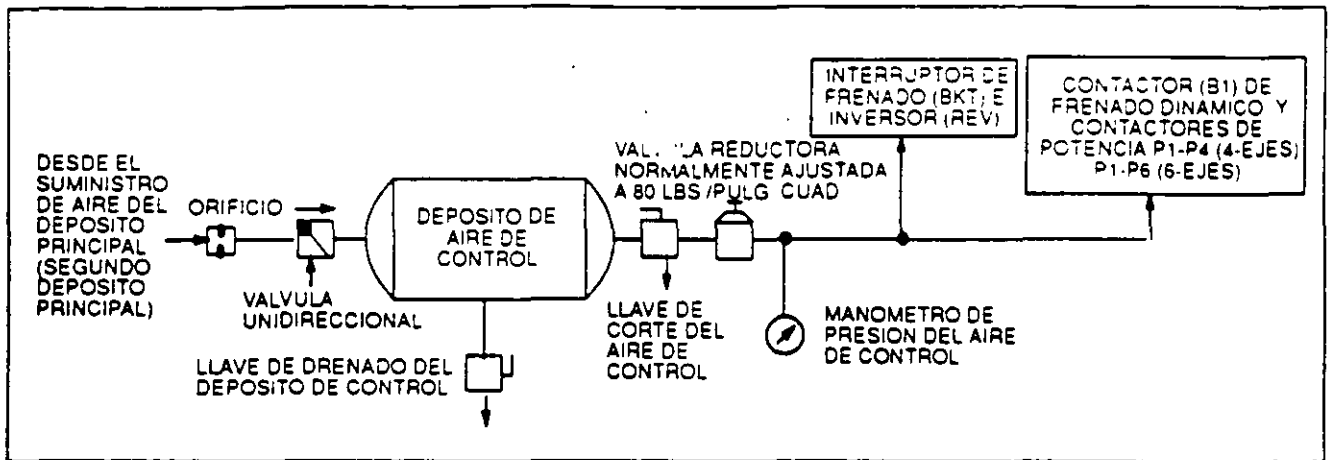


FIG. 43. SISTEMA DE AIRE DE CONTROL. E-39067-S

9. Limpie todo desecho del tazón colector antes de rearmar la válvula de drenaje reparada al tazón colector y luego este al cuerpo del filtro
10. Vuelva a conectar la línea de aire accionadora a la válvula de drenado.

Remoción y Reemplazo del Elemento de Coalición Salem 818 (Fig. 42)

1. Desconecte la línea de aire accionadora a la válvula de drenado.
2. Remueva las seis tuercas exagonales y las arandelas candado (use una llave de 1/2 pulg.)
3. Use las ranuras para desarmador para aflojar y remover el tazón colector y la válvula de drenado.
4. Remueva la tuerca de mariposa y la arandela de asiento desde el conjunto del tubo.
5. Remueva el elemento de coalición y deséchelo
6. Limpie el diámetro interior del deflector antes de insertar un nuevo elemento de coalición seguido de la arandela de asiento y la tuerca de mariposa. Apriete la tuerca de mariposa firmemente.
7. Inspeccione la junta del tazón colector en busca de daños y reemplácelo si se requiere
8. Limpie todo desecho del tazón colector antes de rearmar la válvula de drenado reparada al tazón colector y luego este al cuerpo del filtro

Secadores de Aire y Filtros

El mantenimiento del Filtro y Secador de Aire de Torre Gemela Salem 975-110 se cubre en el Instructivo MI-25452-003 (GEK-76280)

El mantenimiento del Filtro de Aire Salem 975-075 se cubre en el Instructivo MI-25452-004 (GEK-76310)

SISTEMA DE AIRE DE CONTROL (Fig. 43)

El aire comprimido es suministrado a una presión regulada para la operación neumática del inversor, interruptor de Frenado, contactores de potencia y el contactor de frenado dinámico. La presión del aire de control es protegida por una válvula unidireccional para que esta no sea escapada cuando el aire del depósito principal es desahogado. El aire de control es ajustado normalmente a 80 lbs./pulg. cuadrado. Este ajuste permite tres operaciones completas del inversor y los contactores de potencia como requerido por las disposiciones Gubernamentales. La presión del aire de control es ajustada por una válvula reductora la cual esta montada en el compartimento de frenos de aire.

SISTEMA DE FRENOS DE AIRE, INTERFASECON EL SISTEMA ELECTRICO

Referase a la Tabla II para la interfase del sistema electrico con el Sistema de Frenos de aire

**TABLA II, INTERFASE DEL SISTEMA DE FRENOS DE AIRE
CON EL SISTEMA ELECTRICO**

Nombre	Funcion	Proposito
Interrupcion del Gobernador del Compresor (CGS)	Monitorea la presi3n del dep3sito principal y controla los ciclos de carga/descarga a trav3s de la V3lvula Magn3tica del Compresor (CM)	Mantener la presi3n del dep3sito principal entre 130-140 lbs./pulg cuad.
V3lvula Magn3tica del Compresor (CM)	Controla el flujo del aire a los descargadores del compresor. Se energiza/desenergiza a trav3s de la operaci3n del Interrupcion del Gobernador del Compresor (CGS)	
Interrupcion de Control de Potencia (PCS)	<p><u>Normalmente - no presurizado.</u> Se presuriza cuando hay:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Una aplicaci3n del freno de Emergencia 2. Una aplicaci3n del freno por Separaci3n-En-Dos. 3. Una aplicaci3n del freno de Penalizaci3n (sobrevelocidad, alertador de control de seguridad, etc.). <p>NOTA: Los contactos abren cuando el Interrupcion es presuriza.</p>	Retira la potencia de la locomotora cuando se aplica el freno de Emergencia o Penalizaci3n
Interrupcion de Presi3n de Arena (SPS)	<p><u>Normalmente - no presurizado.</u> Se presuriza cuando hay:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Una aplicaci3n del freno de Emergencia 2. Una aplicaci3n del freno por Separaci3n-En-Dos <p>NOTA: Los contactos abren cuando el Interrupcion no est3 presurizado.</p>	Aplica arena al riel durante una aplicaci3n del freno de Penalizaci3n o de Emergencia. La duraci3n del arenamiento es temporal
Interrupcion del Freno Independiente (IBS)	<p><u>Normalmente - no presurizado.</u> Se presuriza cuando los frenos de la locomotora son aplicados</p> <p>NOTA: Los contactos abren cuando el Interrupcion se presurizado. Los contactos cierran cuando se alfoja la presi3n del aire.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evita una aplicaci3n del freno Din3mico de gama extendida cuando el freno independiente de la locomotora es aplicado 2. Anula el circuito de calibraci3n del di3metro de ruedas del Sistema de Patinamiento de Ruedas SENTRY.
V3lvula Magn3tica de Frenado Din3mico (DBM)	Se energiza durante la preparaci3n del frenado din3mico para retirar la aplicaci3n del freno Autom3tico de la locomotora. La v3lvula DBM normalmente est3 localizada en el tubo 13 y los frenos autom3ticos no volver3n a ser aplicados una vez que el freno din3mico es alfojado. Sin embargo, si la v3lvula DBM se localiza en el tubo 16, los frenos autom3ticos ser3n reaplicados una vez que el freno din3mico sea alfojado	Evita la aplicaci3n simult3nea de los frenos de aire din3mico y autom3tico en la locomotora. El freno independiente puede ser aplicado al grupo de locomotoras

INSTRUCCIONES DE OPERACION

Las siguientes instrucciones tienen la intención de cubrir, en una manera general, el método apropiado de manejar el sistema de frenos 26-L en servicio, y no son rígidamente aplicables a todos los casos o condiciones individuales. Normalmente se editan instrucciones específicas por cada ferrocarril para cubrir sus propias prácticas recomendadas de acuerdo con las condiciones de operación locales.

Antes de arrancar el compresor de aire, (sin estar la locomotora acoplada a un tren), cierre las llaves de drenado en los depósitos, las llaves de extremo en cada extremo de la locomotora y la llave de corte por motor muerto. Asegúrese que todas las llaves dadas a continuación estén abiertas: llave de corte del depósito principal, llaves del cilindro de frenos, llave de corte en la línea de alimentación para los dispositivos de señales y la llave de corte en el tubo derivador del tubo del freno a la válvula de control 26-F.

PORCION DE CORTE DE LA VALVULA PILOTO (LLAVE DE DOBLE DIRECCION)

La manija de la válvula piloto de corte primero debe ser oprimida contra una carga de resorte antes de que esta puede ser movida de una posición a otra. La válvula debe ser colocada en la posición de DENTRO (IN) cuando la locomotora es usada como una unidad de carga. Esta debe ser colocada en la posición de FUERA (OUT) cuando la locomotora está siendo remolcada "muerta" o como una unidad guiada en un grupo de unidades en múltiple.

Cuando se hagan las pruebas por fugas del tubo del freno en la terminal inicial, como será descrito posteriormente, la manija de la válvula piloto de corte debe ser colocada en la posición de FUERA (OUT), para anular al dispositivo sostenedor de la presión. Para restaurar el control de la válvula de frenos, la manija debe ser regresada a la posición de DENTRO (IN), dependiendo del tipo de servicio en el cual será operada la locomotora.

VALVULA DEL FRENO INDEPENDIENTE

Cuando se aplique el freno de la locomotora con la válvula de freno independiente SA-26, mueva la manija hacia la derecha (aplicación independiente completa - extrema derecha), y cuando se vaya a aflojar, mueva la manija hacia la izquierda. La válvula de frenos, siendo del tipo de autorecubrimiento, se recubrirá automáticamente en cualquier punto en la zona de aplicación cuando el movimiento de la manija ha sido detenido.

Para hacer un afloje independiente de una aplicación de frenos Automática, oprima la manija de la válvula de frenos independiente.

La manija de la válvula del freno independiente deberá estar siempre en la posición de AFLOJE (RELEASE) (extrema izquierda) cuando la unidad está siendo guiada en un grupo de unidades en múltiple o está siendo arrastrada MUERTA.

VALVULA DEL FRENO AUTOMATICO

Cuando se carga un tren o se afloja una aplicación del freno automático, la manija de la válvula del freno automático deberá estar colocada en la posición de AFLOJE (RELEASE) (en operación), la cual está en la extrema izquierda del cuadrante.

Cuando se hace una aplicación de frenos de Servicio, mueva la manija de la válvula del freno automático hacia la derecha contra la primera porción elevada en el cuadrante. Esta es una posición de reducción mínima, la cual suministra una reducción de 5 a 7 lbs./pulg. cuad. Si es necesario aumentar la reducción, mueva la manija progresivamente hacia la derecha, teniendo en mente que lo más lejos que sea movida la manija hacia la zona de servicio, la reducción será mayor. La válvula de frenos suprimirá el recubrimiento en cualquier punto donde el movimiento de la manija se detenga en la zona de servicio y automáticamente mantendrá contra alguna fuga en el tubo del freno.

Una aplicación de frenos de Servicio Completo se obtiene moviendo la manija de la válvula del freno a la extrema derecha de la zona de servicio contra la segunda porción elevada en el cuadrante.

Una aplicación del freno de Emergencia se obtiene moviendo la manija de la válvula del freno a la extrema

derecha del cuadrante, la cual es la posición de EMERGENCIA

La manija de la válvula del freno automático deberá ser movida hacia la posición de MANIJA FUERA (HANDLE OFF) cuando la locomotora es una unidad guiada en un grupo de locomotoras o está siendo arrastrada MUERTA.

LLAVE DE CORTE DE UNIDAD EN MULTIPLE

Cuando la locomotora es operada como una unidad sencilla, o como unidad guía en un grupo de locomotoras, la manija de la llave de corte de unidad en múltiple (MU) debe de ser colocada en la posición de ABIERTA/DENTRO (OPEN/IN).

Cuando la locomotora es operada arrastrando una locomotora equipada con frenos 26-L ó 24-RL, la manija de la llave de corte de unidad en múltiple debe ser colocada en la posición de CERRADA/FUERA (CLOSED/OUT)

OPERACIONES GENERALES

Operación de Unidad en Múltiple

Cuando una locomotora con equipo de frenos 26-L es operada en múltiple (guía o guiada) con unidades equipadas con frenos 24-RL, deberán llevarse a cabo las siguientes conexiones de mangueras.

26-L	24-RL
Tubo del freno	Al Tubo de freno
Tubo Igualador del Depósito Principal	Al Tubo Igualador del Depósito Principal
Tubo Accionador	Al Tubo Accionador
Tubo Igualador del Cilindro de frenos	Al Tubo de Aplicación y afloje Independiente

Cambiando los Extremos

Para cambiar los controles de la cabina de una locomotora a la cabina de otra, primero haga una reducción

del tubo del freno de Servicio Completo, luego oprima la manija de la llave de corte de la válvula de frenos y muévala hacia su posición de CORTE (CUT-OUT). Coloque la manija de la válvula del freno automático en la posición de MANIJA FUERA (HANDLE OFF) y la manija de la válvula del freno independiente en la posición de AFLOJE (RELEASE). Mueva la manija de la llave de corte de Unidad Múltiple (MU) a la posición de CERRADA/FUERA (CLOSED/OUT). Esta locomotora está ahora lista para ser usada como unidad de arrastre

Prosiga a la cabina de la otra locomotora

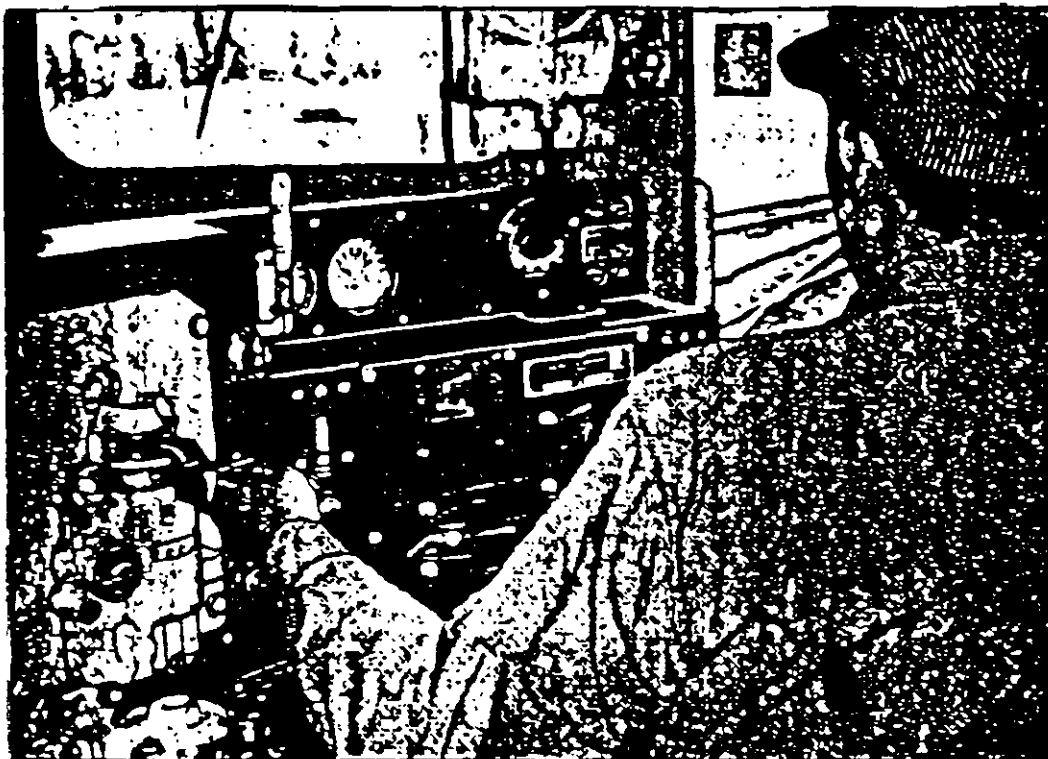
- 1 Mueva la manija de la llave de corte de Unidad en Múltiple (MU) a la posición ABIERTA/DENTRO (OPEN/IN)
- 2 Mueva la manija de la válvula del freno independiente a la posición de APLICACION COMPLETA
- 3 Oprima la manija de la válvula de corte de la válvula de frenos y muévala a la posición de DENTRO (IN)
- 4 Inserte la manija de la válvula del freno automático en la posición de MANIJA FUERA (HANDLE-OFF), si está removida.
- 5 Mueva la manija de la válvula del freno automático a la posición de AFLOJE (RELEASE)

Cuando listo para aflojar el freno de la locomotora, mueva la válvula del freno independiente a la posición de AFLOJE (RELEASE). Pruebe el equipo de frenos para verificar que funciona adecuadamente en todas las unidades

Arrastrando una Locomotora-Muerta-en-un-Tren

Cuando una locomotora equipada con un equipo de frenos 26-L tiene que ser arrastrada muerta en un tren, coloque la manija de la válvula del freno independiente en la posición de AFLOJE (RELEASE) y la manija de la válvula del freno automático en la posición de MANIJA FUERA (HANDLE-OFF). Oprima la manija de la válvula de corte del tubo del freno y muévala hacia la posición de FUERA (OUT). Mueva la manija de la llave de corte de unidad en múltiple (MU) hacia la posición de ABIERTA/CENTRO (OPEN/IN). Abra el dispositivo de motor de emergencia

EQUIPO NEUMATICO



GENERALIDADES SOBRE EL EQUIPO DE FRENO DE AIRE 26-L

MATERIAL DE
CAPACITACION

INTRODUCCION

LA ELABORACION DE ESTE MANUAL OBEDECE A LAS NECESIDADES DE CAPACITACION PARA EL PROGRAMA TITULADO "PROGRAMA DE CAPACITACION PARA-OPERARIO GENERALISTA NIVEL 2".

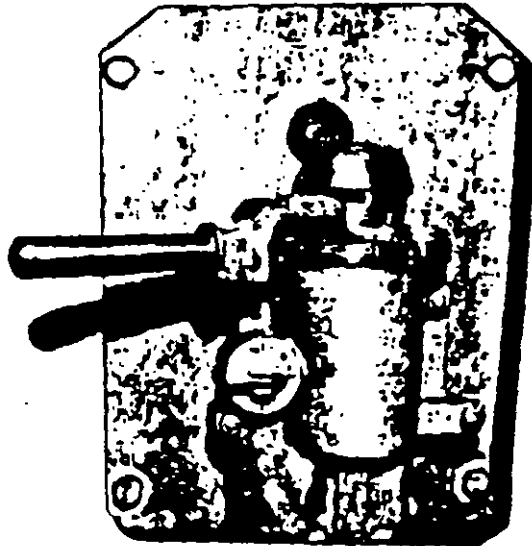
ESTE MANUAL DESCRIBE LAS FUNCIONES DE LAS DIFERENTES VALVULAS DE CONTROL DEL EQUIPO 26L ADEMÁS INCLUYE UN DIAGRAMA GENERALIZADO DE LA OPERACION DEL COMPRESOR DE AIRE ASÍ COMO DIAGRAMAS GENERALES DE LA TUBERIA DE LA LOCOMOTORA.

POR MEDIO DE ESTE MANUAL SE PRETENDE QUE EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE SOBRE EL EQUIPO NEUMÁTICO DE LA LOCOMOTORA SEA DE FÁCIL COMPRESION Y ASIMILACION DEBIDO A LA SIMPLICIDAD Y SENCILLEZ DE LOS TEMAS TRATADOS.

233

MATERIAL DE
CAPACITACION

VALVULA DE FRENO AUTOMATICO 26-C



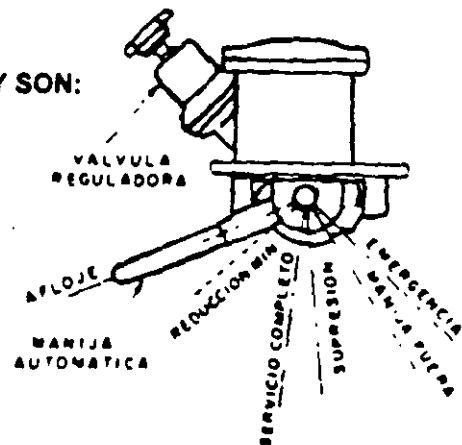
LA VALVULA DEL FRENO AUTOMATICO 26-C CUENTA CON LA CARACTERISTICA DE SER AUTORRECUBRIDORA Y COMPENSADORA DE FUGAS EN EL TUBO DEL FRENO DE LA PRIMERA A LA CUARTA POSICION DE SU CUADRANTE, OPERA A BASE DE LEVAS O EXCENTRICOS Y RESPONDE AL MOVIMIENTO DE SU MANIJA PARA DESALOJAR AIRE DEL DEPOSITO EQUILIBRANTE, Y EN LA MISMA PROPORCION AIRE DEL TUBO DEL FRENO, RESPONDIENDO ASI, CON UNA APLICACION EN LOS CILINDROS DEL FRENO.

CUENTA ADEMAS CON UNA VALVULA SELECTORA DE INCOMUNICAR DE TRES POSICIONES QUE SON:

- 1.- INCOMUNICAR
- 2.- CARGA
- 3.- PASAJEROS

CUENTA CON SEIS POSICIONES EN SU CUADRANTE Y SON:

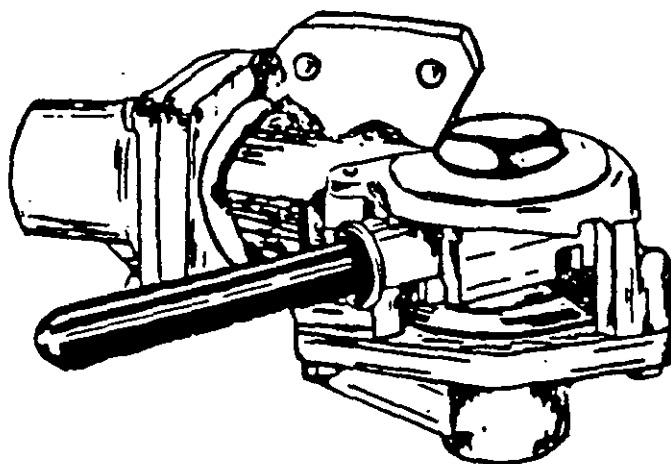
- 1.- CARGA Y AFLOJE
- 2.- REDUCCION MINIMA
- 3.- PLENA DE SERVICIO
- 4.- SUPRESION
- 5.- SACAR MANIJA
- 6.- EMERGENCIA



Posiciones de la manija para la Valvula de Freno 26-C (E-8924C)

234
MATERIAL DE
CAPACITACION

VALVULA DE FRENO INDEPENDIENTE SA-26



ESTA VALVULA TIENE LA CARACTERISTICA DE SER AUTORRECUBRIDORA Y COMPENSADORA DE FUGAS EN EL TUBO (20) APLICACION Y AFLOJE INDEPENDIENTE, CUENTA CON TRES POSICIONES Y SON:

- 1.- AFLOJE
- 2.- ZONA DE APLICACION
- 3.- AFLOJE RAPIDO*

CUENTA CON UNA LEVA QUE OPERA DE MENOS A MAS Y RESPONDE AL MOVIMIENTO DE SU MANIJA PARA TRANSMITIR AIRE DEL DEPOSITO PRINCIPAL (30) HACIA EL TUBO (20) A LA PRESION A LA CUAL ESTA AJUSTADA LA VALVULA REGULADORA "45 LPPC".

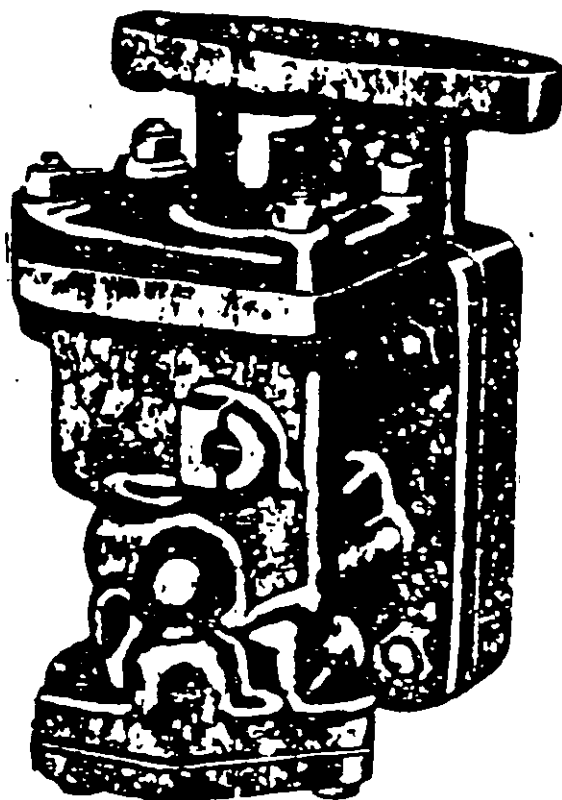
MATERIAL DE
CAPACITACION

VALVULA MU-2A DOS POSICIONES

CUANDO ESTA EQUIPADA CON UNA VALVULA MU-2A DE DOS POSICIONES EL AIRE DEL TUBO (20) TOMA DOS DIRECCIONES:
1.- HACIA LOS EXTREMOS DE LA LOCOMOTORA
2.- HACIA LA VALVULA RELEVADORA TIPO "J"

**MATERIAL DE
CAPACITACION**

VALVULA DE APLICACION DEL FRENO P-2-A



ESTA VALVULA OPERA POR DOS CAUSAS QUE SON:

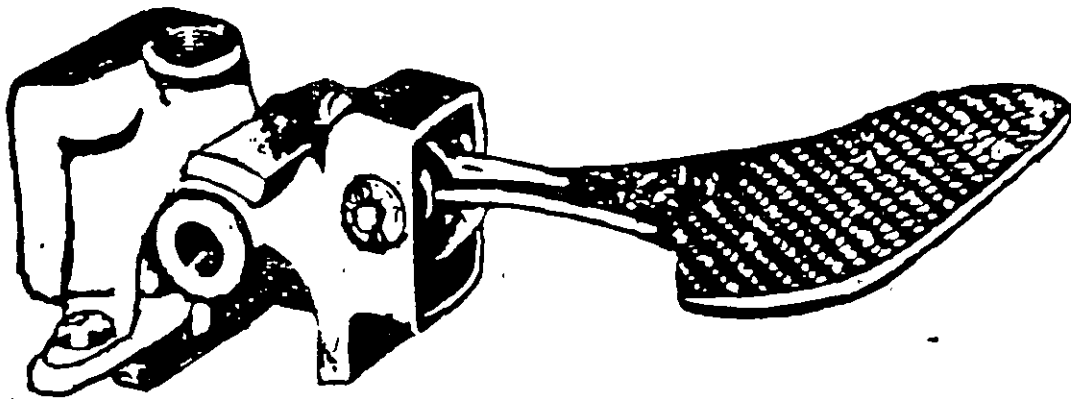
- 1 - CONTROL DE SEGURIDAD.
- 2 - CONTROL DE SOBREVELOCIDAD.

CUENTA CON UN DEPOSITO DE 110 PULG. CUB. EL CUAL LE PROPORCIONA A LA VALVULA UN TIEMPO DE 6 A 8 SEG. PARA QUE EL OPERADOR PUEDA REESTABLECER EL PEDAL O DISMINUIR LA VELOCIDAD, PASADO ESE TIEMPO LA VALVULA ES ACCIONADA Y OCACIONA TRES CAUSAS QUE SON:

- 1.- ASEGURA LA APLICACION COMUNICANDO EL CONDUCTO (10) CON EL (8) PARA DESALOJAR AIRE HACIA LA ATMOSFERA POR EL ESCAPE DE EMERGENCIA DE LA VALVULA AUTOMATICA DEL FRENO 26-C.
- 2.- OPERA EL PCS PARA CORTAR POTENCIA Y FRENO.
- 3.- DESALOJA AIRE DEL DEPOSITO EQUILIBRANTE, Y DE LA CAMARA "D" POR EL REDUCTOR "D" Y CONDUCTO 24, PARA DESALOJAR AIRE DEL TUBO DEL FRENO EN LA MISMA PROPORCION Y RESPONDA CON UNA APLICACION EN LOS CILINDROS DEL FRENO TANTO EN LA(S) LOCOMOTORA(S) Y DEL TREN EN GENERAL. "SE REESTABLE EN LA CUARTA POSICION DEL CUADRANTE SUPRESION".

MATERIAL DE
CAFF. TACION

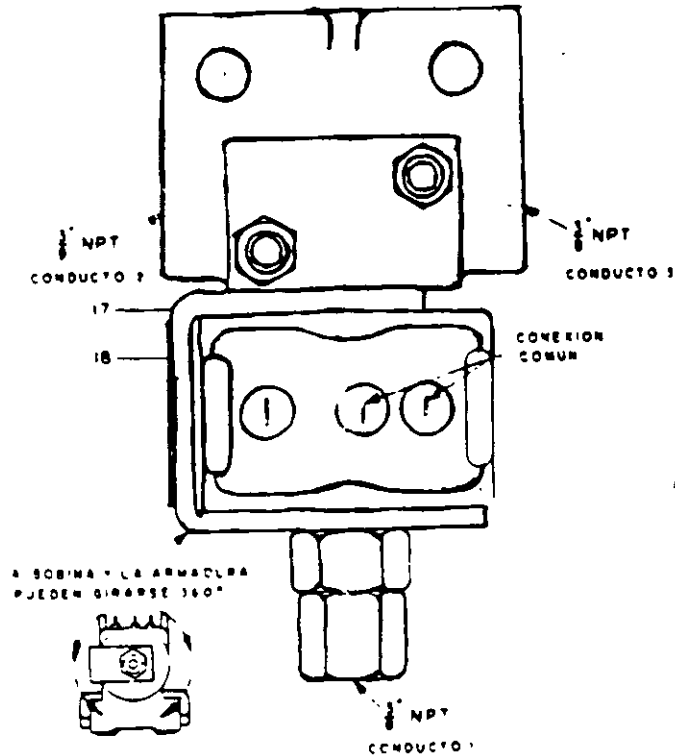
VALVULA DE PEDAL TIPO "D"



ESTA VALVULA ES UN DISPOSITIVO DE SEGURIDAD, Y TIENE POR OBJETO CONTROLAR LA OPERACION DE LA VALVULA DE APLICACION DEL FRENO P-2-A "POR CONTROL DE SEGURIDAD" YA QUE AL SOLTARSE ESTE SE PRODUCE UNA APLICACION DE SERVICIO COMPLETO

MATERIAL DE
CAPACITACION

VALVULA ELECTRONEUMATICA 816-Q-1

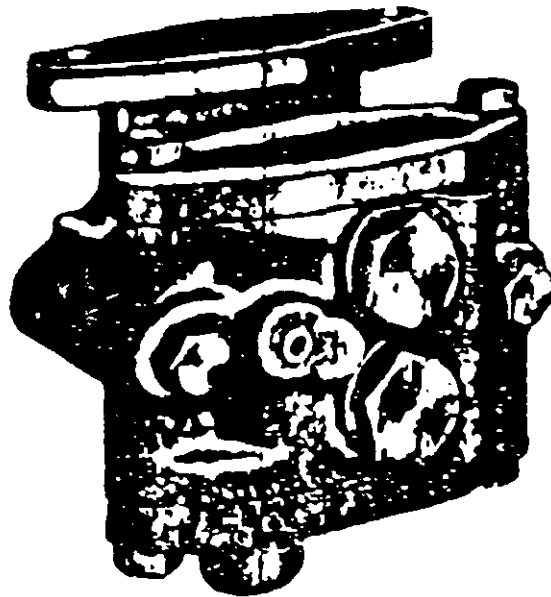


ESTA VALVULA TIENE COMO OBJETO TRANSMITIR AIRE DEL DEPOSITO PRINCIPAL HACIA EL DISPOSITIVO AL CUAL ESTE ASOCIADO, Y ESTE PUEDE SER.

- 1 - VALVULA ELECTRONEUMATICA DEL CONTROL DEL COMPRESOR.
- 2 - VALVULA ELECTRONEUMATICA DE SOBREVELOCIDAD
- 3.- VALVULA ELECTRONEUMATICA DE ENLACE DE FRENO DINAMICO

MATERIAL DE
CAPACITACION

VALVULA PILOTO DE INCOMUNICAR CARGA A-1



ESTA VALVULA OPERA POR DOS CAUSAS QUE SON:

- 1.- EMERGENCIA INDESEADA
- 2.- EMERGENCIA DESEADA.

CUANDO OPERA POR EMERGENCIA INDESEADA SUS DOS EMBOLOS SON ACCIONADOS, EL ACTUADOR Y EL DE INCOMUNICAR.

EL ACTUADOR PARA PROPORCIONAR ARENAMIENTO DURANTE 27 SEGUNDOS.

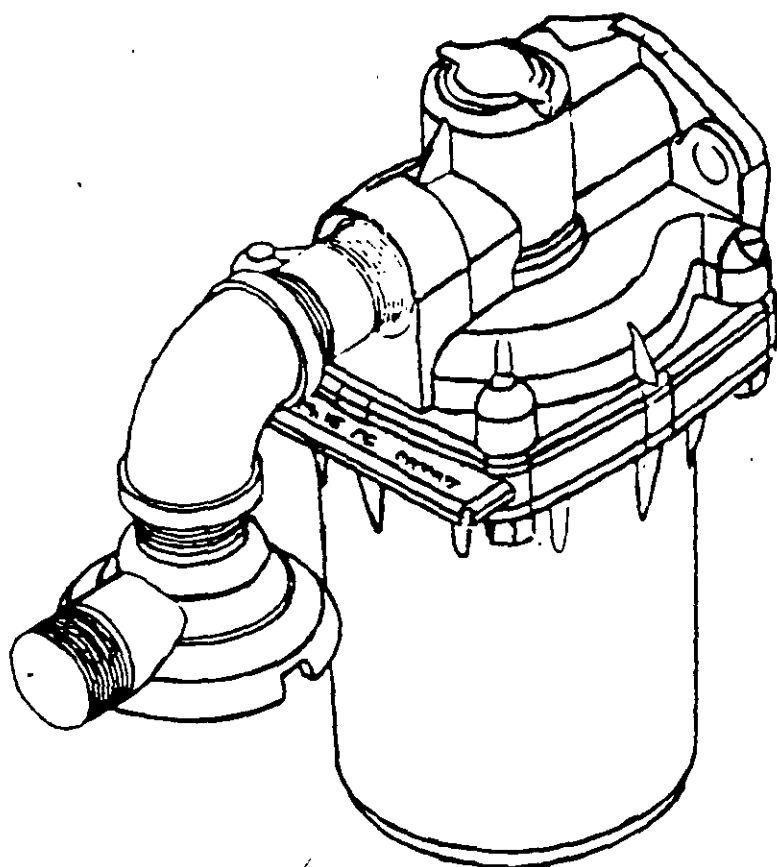
EL DE INCOMUNICAR PARA EFECTUAR TRES FUNCIONES QUE SON:

- 1.- ACCIONA EL INTERRUPTOR PCS PARA MANDAR AL MOTOR DIESEL A HOLGAR.
- 2.- MANTIENE UN SOPLO DE ALARMA POR EL ESCAPE DE EMERGENCIA DE LA VALVULA AUTOMATICA DEL FRENO 26-C.
- 3.- CERRAR LA VALVULA DE INCOMUNICAR EL TUBO DEL FRENO PARA EVITAR MANTENER LA FUGA POR DONDE SE PROVOCO LA EMERGENCIA "SE REESTABLECE EN LA SEXTA POSICION EMERGENCIA".

CUANDO OPERA POR EMERGENCIA DESEADA ES ACCIONADO UNICAMENTE EL EMBOLO ACTUADOR, PARA PROPORCIONAR ARENAMIENTO DURANTE 27 SEGUNDOS.

MATERIAL DE
CAPACITACION

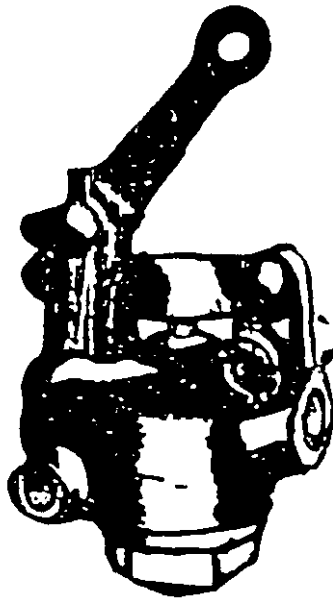
VALVULA DE DESCARGA NO.8



LA VALVULA DE DESCARGA NO.8 TIENE POR OBJETO DESCARGAR EL AIRE DEL TUBO DEL FRENO HACIA LA ATMOSFERA EN PROPORCION DE EMERGENCIA, Y ASI, PROPOGAR RAPIDO, EN SERIE Y A TODO LO LARGO DEL TREN, LA SEÑAL DE APLICACION EN GRADO DE EMERGENCIA.

MATERIAL DE
CAPACITACION

VALVULA DE FRENO DE EMERGENCIA

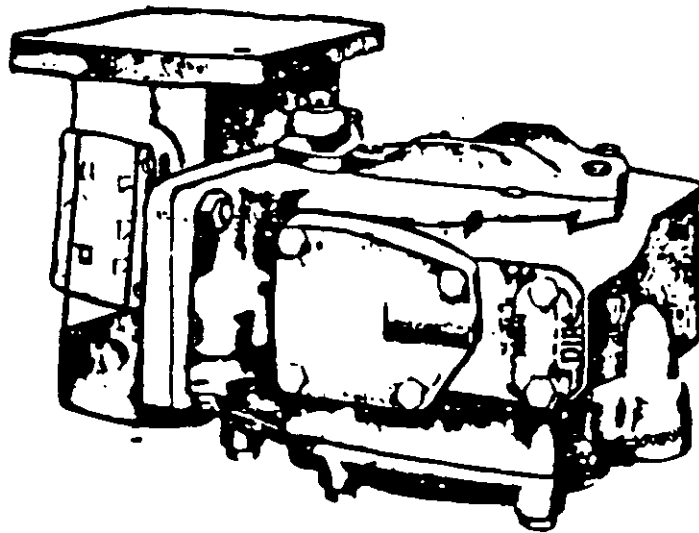


ESTA VALVULA TIENE POR OBJETO EFECTUAR UNA APLICACION DEL FRENO EN GRADO DE EMERGENCIA "INDESEADA" CUANDO EL MAQUINISTA SE VE IMPOSIBILITADO PARA APLICARLO DE LA MANERA USUAL. PERMITIENDO DESCARGAR EL AIRE DEL TUBO DEL FRENO HACIA LA ATMOSFERA EN PROPORCION DE EMERGENCIA.

MATERIAL DE
CAPACITACION

VALVULA DE CONTROL "S-F" O "C"

PORCION DE SERVICIO



LA PORCION DE SERVICIO RESPONDE AL MOVIMIENTO DE LA MANIJA DE LA VALVULA AUTOMATICA A LAS MAGNITUDES DE LAS REDUCCIONES EN EL TUBO DEL FRENO DURANTE LAS APLICACIONES DE SERVICIO Y DE EMERGENCIA, CON EL OBJETO DE DESARROLLAR O DISIPAR EL AIRE A PRESION EN LOS CILINDROS DEL FRENO.

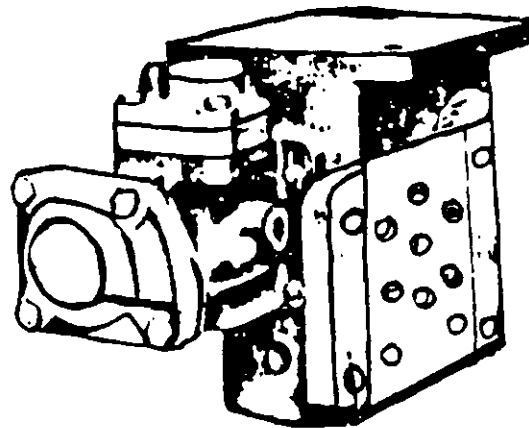
CUENTA CON DOS VALVULAS LIMITADORAS Y SON :

- 1.- VALVULA LIMITADORA DE SERVICIO AJUSTADA DE 54 A 64 LPPC
- 2 - VALVULA LIMITADORA DE EMERGENCIA AJUSTADA DE 75 A 81 LPPC.

MATERIAL DE
CAPACITACION

VALVULA DE CONTROL 26-"F" O "C"

PORCION DE AFLOJE RAPIDO



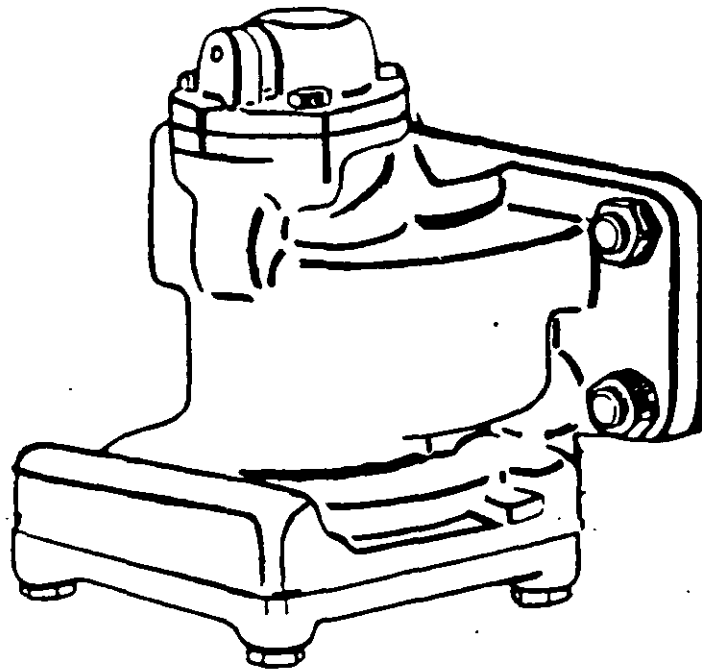
LA PORCION DE AFLOJE RAPIDO OPERA POR DOS CAUSAS QUE SON:

1. - OPRIMIENDO LA MANIJA DE LA VALVULA DE FRENO INDEPENDIENTE SA-26
2. - POR UN ENLACE DE FRENO DINAMICO A TRAVES DE LA VALVULA ELECTRONEUMATICA (DBM)

Y ESTAS DOS CAUSAS PARA RELEVAR LOS CILINDROS DEL FRENO, DESPUES DE UNA APLICACION AUTOMATICA, UNICAMENTE DE LA (S) LOCOMOTORA (S)

MATERIAL DE
CAPACITACION

VALVULA RELEVADORA TIPO "J"



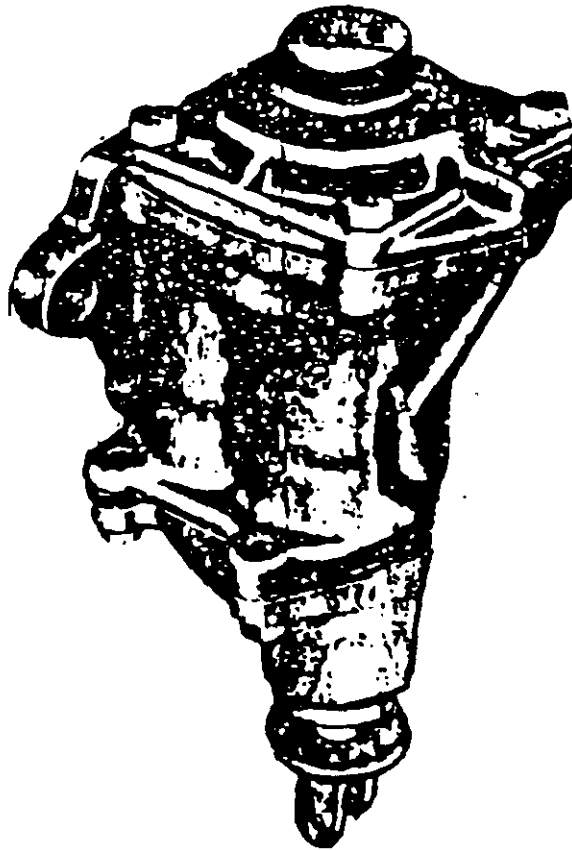
ESTA VALVULA CUENTA CON LA CARACTERISTICA DE SER AUTORRECUBRIDORA Y COMPENSADORA DE FUGAS EN ELOS CILINDROS DEL FRENO Y TIENE POR OBJETO DESARROLLAR Y DISIPAR EL AIRE A PRESION DE LOS CILINDROS DEL FRENO A LA PRESION QUE RECIBE EN SU O SUS DIAFRAGMAS.

VALVULAS RELEVADORAS TIPO "J"

J-1	100% —	45 LPPC	UN DIAFRAGMA
J-1-4-14	140 %	63 LPPC	
J-1-6-16	160 %	72 LPPC	DOS DIAFRAGMAS (AMPLIFICADORAS)
J-1-8-18	180 %	81 LPPC	
J-46-B		31 LPPC	TRES DIAFRAGMAS
J-64-B		31LPPC	TRES DIAFRAGMAS (REDUCTORA O DESCARGA - INTERIIR)

MATERIAL DE
CAPACITACION

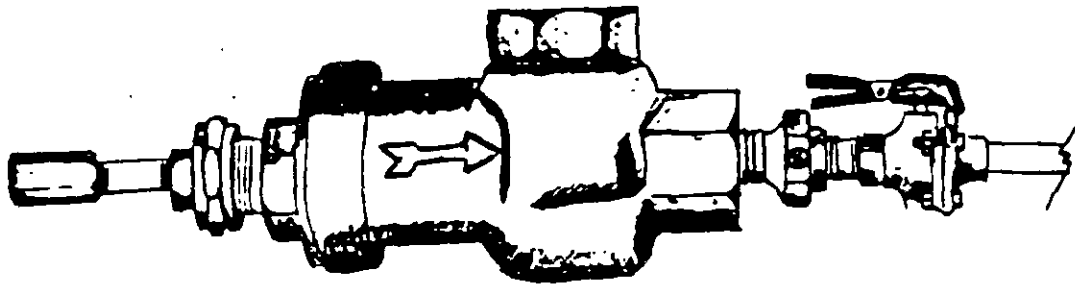
VALVULA RELEVADORA DE AIRE DEL CILINDRO DEL FRENO QRR



ESTA VALVULA TIENE POR OBJETO AHORRAR AIRE Y REDUCIR EL TIEMPO QUE SE REQUIERE PARA AFLOJAR EL CILINDRO DEL FRENO, Y VOLVER A CARGAR EL EQUIPO, INCOMUNICA EL PASO DE AIRE AL CILINDRO DEL FRENO Y ESTE QUEDA COMUNICADO AL ESCAPE PERMITIENDO QUE EL AFLOJE SEA CAMPLETO.

MATERIAL DE
CAPACITACION

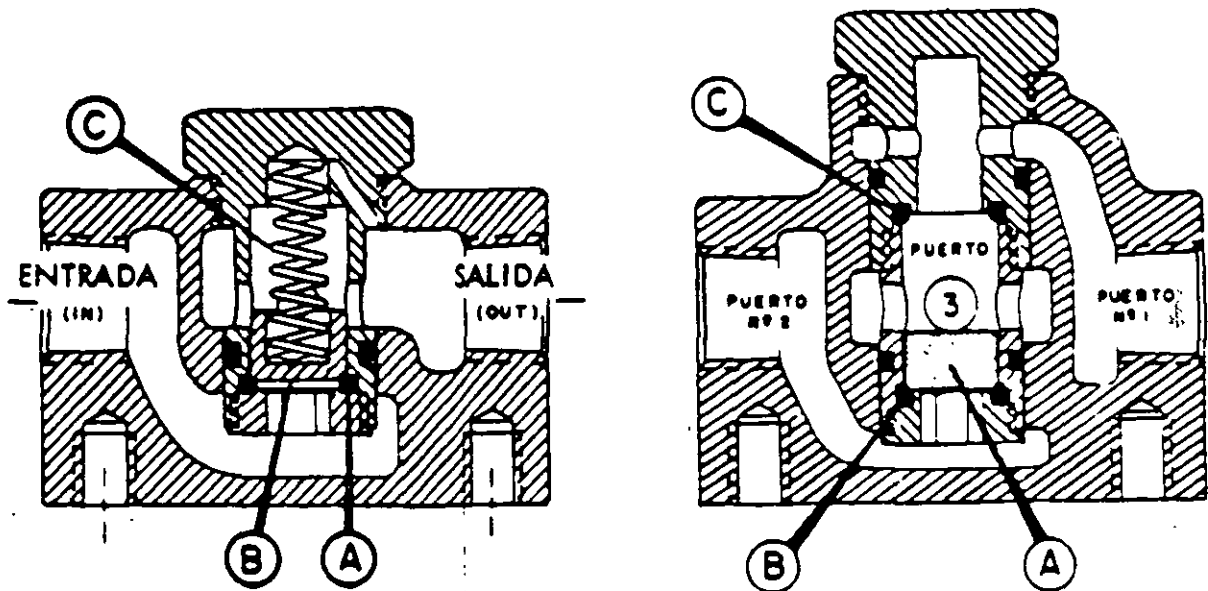
ACCESORIO DE LOCOMOTORA MUERTA



EL ACCESORIO DE LOCOMOTORA MUERTA ES UN DISPOSITIVO QUE TIENE POR OBJETO REDUCIR LA PRESION DEL TUBO DE FRENO A UN VALOR DE 35 LPPC A 45 LPPC Y A ESTA PRESION CARGAR EL DEPOSITO PRINCIPAL NO.2 Y EQUIPO DE FRENO DE AIRE 26-L EN GENERAL, PARA QUE SUS APLICACIONES NUNCA SEAN MAYORES A LA PRESION DE SU AJUSTE, CUANDO EL EQUIPO DE FRENO DE LA LOCOMOTORA OPERA EN POSICION DE REMOLCADA O MUERTA.

MATERIAL DE
CAPACITACION

VALVULAS DE RETENCION DE AIRE DE UNA Y DE DOS VIAS



ESTAS VALVULAS TIENEN COMO OBJETO TRANSMITIR CUALQUIER PRESION QUE SE APLIQUE EN LOS CONDUCTOS DE ADMISION "IN" DE CUALQUIER LADO HACIA EL CONDUCTO DE SALIDA "OUT"

SI AMBOS CONDUCTOS DE ADMISION "IN" TIENEN PRESION, LA PRESION MAYOR SERA LA QUE DOMINE.

MATERIAL DE
CAPACITACION

Prueba de Fugas del Tubo del Freno

Se puede llevar a cabo una prueba de fugas del tubo del freno de la siguiente manera:

Con el sistema de frenos de aire completamente cargado y con la válvula de corte de la válvula de frenos en la posición de DENTRO (IN), mueva la manija de la válvula del freno automático rápidamente hacia la posición de SERVICIO, hasta que la presión del depósito igualador ha sido reducida a 15 lbs./pulg. cuad., luego detenga y deje la manija en esta posición.

Tan pronto como la presión del tubo del freno ha sido reducida al nivel de la presión del depósito igualador, oprima la manija de la válvula de corte de la válvula de frenos, y muévela a la posición de CORTE (CUT-OUT) Después de que el tubo del freno se ha estabilizado, observe el manómetro del tubo del freno y tome el tiempo de la caída de presión de acuerdo con los reglamentos del ferrocarril. Durante este intervalo de tiempo, mueva la manija de la válvula de frenos completamente a la posición de SERVICIO y déjela ahí.

NOTAS:

Area with horizontal lines for taking notes.

249

OPERACION DE SISTEMAS
DE TRANSPORTACION

2901 EAST LAKE ROAD
ERIE, PENNSYLVANIA 16531

PRINTED
IN
U.S.A.
E

TRAN 11-90, ALR

TRUCKS Y MOTORES DE TRACCION SUPER 7

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	1
DESCRIPCION, TRUCK GE RUEDAS	1
INSPECCION Y MANTENIMIENTO	2
COLOCACION DE CUÑAS A LAS CAJAS DE BALEROS PARA COMPENSAR POR DESGASTE DE RUEDAS - TRUCKS DE TRAVESERO FLOTANTE DE TRES EJES	3
CINCO PUNTOS IMPORTANTES	4
DESCRIPCION DE DOS METODOS	5
INSTALACION DE CUÑAS - METODO 1	5
INSTALACION DE CUÑAS - METODO 2	5
DETERMINACION DE LOS REQUISITOS DE CUÑAS EN CADA EJE	6
APAREJO DE FRENOS	6
INSPECCION Y LUBRICACION	6
AJUSTANDO LA CARRERA DEL CILINDRO DE FRENOS	7
REEMPLAZO DE ZAPATAS DE FRENOS	9
Remoción de las Zapatas	9
Instalación de las Zapatas	9
FRENO DE MANO	10
MONTAJES DE HULE PARA EL TRAVESERO	11
INSPECCION	11
REMOCION E INSTALACION	11
AMORTIGUADORES	11
INSPECCION	12
REMOCION E INSTALACION	12
REMOCION E INSTALACION, DEL CONJUNTO DE RUEDA, EJE Y MOTOR DE TRACCION ...	12
REMOCION	12
INSTALACION	15
DESCRIPCION, TRUCK EMD	15
APAREJO DE FRENOS	16
INSPECCION	16
AJUSTE	17
REEMPLAZO	18
REMOCION E INSTALACION DEL TRUCK	19
REMOCION	19
INSTALACION	20

CONTENIDO

	Página
MANTENIMIENTO DEL MOTOR DE TRACCION	21
LUBRICACION	21
Baleros de Armadura	22
Cojinetes de Suspensión del Motor	22
Engranaje	22
INSPECCION VISUAL	22
Escobillas	23
Portaescobillas	23
Claros de Portaescobillas	23
Conmutador	24
Anillo de Arqueo	24
Banda de Fuga	24
Aislamiento	24
Cables de Potencia	24
Cable de Tierra	24
Tornillos de Tapa de Eje y Caja de Engranajes	24
Lubricadores de Felpa de Filtro	24
Guarda Polvo Cojinetes de Suspension	27
Tapas de Inspección	27
PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO	27
Reemplazo de Escobillas	27
Servicio a los Lubricadores de Felpa de Filtro	29

INTRODUCCION

Esta sección cubre el mantenimiento en operación de los TRUCKS DE TRAVESERO FLOTANTE DE DOS EJES (Fig. 1), TRUCKS DE TRAVESERO FLOTANTE DE TRES EJES (Fig. 2), TRUCK (EMD) DE TRAVESERO DE COLUMPIO DE DOS EJES (Fig. 17) y MOTORES DE TRACCION

DESCRIPCION, TRUCKS GE

El bastidor inferior de la locomotora se apoya en los trucks en el plato centro. Ganchos de seguridad sujetan el travesero a la locomotora.

Estas instrucciones no pretenden cubrir todos los detalles o variaciones del equipo ni considerar todas las posibles contingencias que puedan presentarse en relación con la instalación, operación o mantenimiento. Si se desea mayores informaciones o si se presentaran problemas en particular no suficientemente cubiertos para los propósitos de comprador, el usuario deberá referirse a General Electric Company. Cualquier disposición nacional, regional o local que se aplique o reglamentos de seguridad o de operación de la empresa debe tener prioridad sobre cualquier instrucción indicada en este manual. G.E. no tiene la obligación de mantener actualizado este material con posterioridad a su publicación original.

NO SE GARANTIZA PRECISION, COMERCIALIZACION O IDONEIDAD PARA UN PROPOSITO EN PARTICULAR

Verifiquense los numeros de las piezas, herramientas, o material utilizando los Catálogos de Piezas de Repuesto o de Herramientas, o establezcase contacto con el representante de General Electric para asesoramiento.
No realizar pedidos en base a esta publicación.

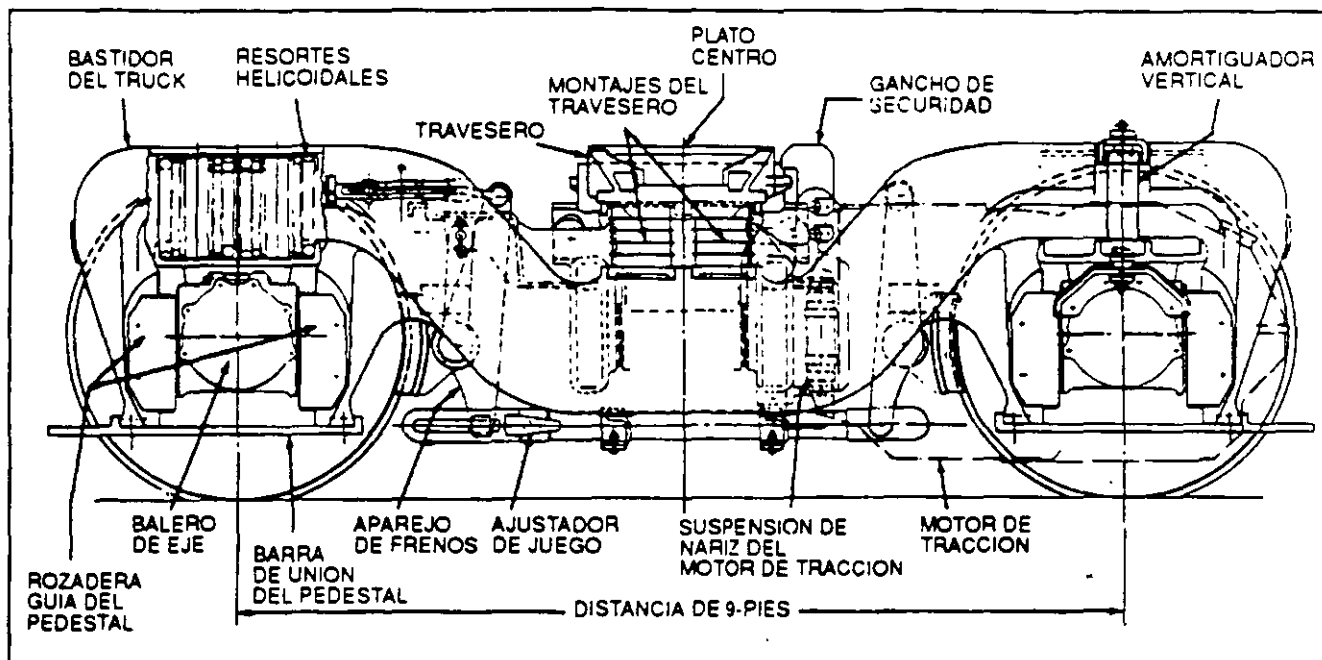


FIG. 1. TRUCK TIPICO DE TRAVESERO FLOTANTE DE DOS EJES. E-33825A-S

El travesero del truck "flota" en cuatro montajes laminados (dándole el nombre de "travesero flotante") los cuales descansan en el bastidor de acero fundido del truck. Cada montaje para el travesero consiste de capas alternadas de acero ondulado y hule firmemente adheridos. De esta manera el montaje permite movimiento lateral controlado del travesero en relación al bastidor del truck. El bastidor del truck está asegurado al travesero mediante ganchos o pasadores de seguridad.

Las placas de desgaste en el bastidor del truck y el travesero limitan el movimiento longitudinal del travesero, así como también transmiten fuerzas de tracción y de frenado.

El bastidor del truck "cabalga" en resortes de espiral doble los cuales están asentados sobre cada caja de balero. Un balero de eje en cada extremo del eje transmite el peso de la locomotora al riel. Los amortiguadores verticales hidráulicos, localizados entre el bastidor del truck y las cajas de los baleros, ayudan a reducir la oscilación vertical.

El bastidor del truck también aloja al motor de tracción. Se han aplicado dos modelos similares del motor de tracción GE752 a la locomotora Super 7, el E8 y el AF. Las chumaceras de suspensión del motor de tracción soportan el peso del motor en el eje mientras que la sus-

pensión de nariz sostiene la nariz del motor en el bastidor del truck y amortigua al motor de golpes debidos a vibraciones así como a tensiones de aceleramiento y frenado.

En el extremo de la flecha de la armadura del motor se encuentra montado un engrane de piñón. Este piñón impulsa al conjunto de engrane, rueda y eje. El piñón y el engrane están protegidos por la caja de engranes del motor de tracción, la cual también contiene la grasa pesada requerida para lubricar al engranaje.

RUEDAS

INSPECCION Y MANTENIMIENTO

Verifique que las ruedas no estén dañadas o excesivamente gastadas. Las ruedas deben ser torneadas o reemplazadas si no están dentro de los límites listados en la **Tabla I**.

No intente reparar las ruedas mediante soldadura. Tornee a frese la rueda para restaurar su pisada y el contorno de la ceja. Refiérase a la **Tabla I**, Límites de Desgaste de Ruedas en esta publicación y al **MANUAL DE RUEDAS Y EJES** (publicado por la Asociación de Ferrocarriles Americanos) para mayores detalles en cuanto a las tolerancias de desgaste y a las practicas para el torneado de las ruedas.

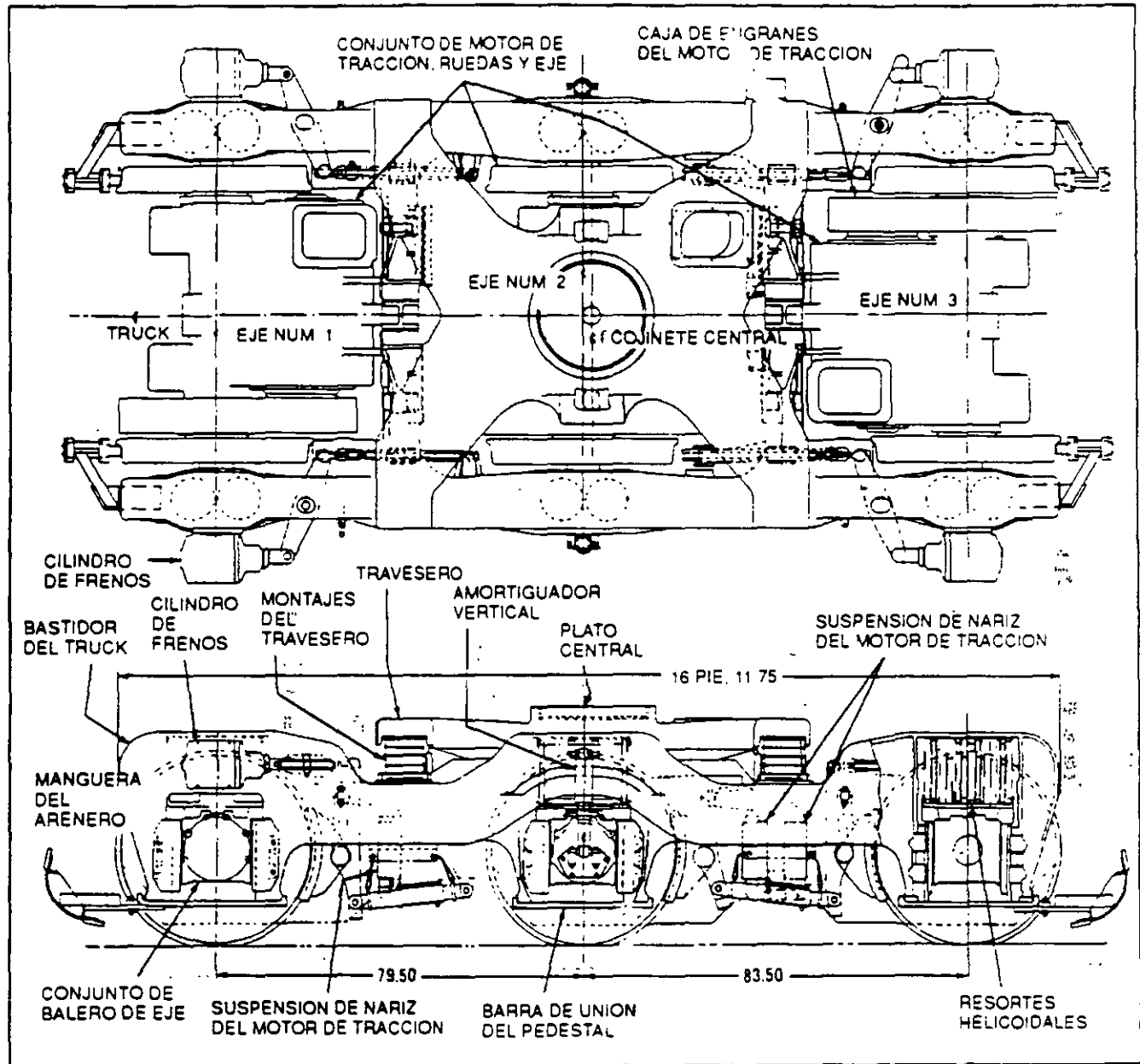


FIG. 2. TRUCK TIPICO DE TRAVESERO FLOTANTE DE TRES EJES. E-33823A-S

COLOCACION DE LAINAS A LAS CAJAS DE BALEROS PARA COMPENSAR POR DESGASTE DE RUEDAS - TRUCKS DE TRAVESERO FLOTANTE DE TRES EJES

La distribución del peso en cada eje del truck impulsado por tres ejes es casi equivalente cuando se han

aplicado ruedas nuevas. El desgaste disminuye el diámetro de las ruedas, lo cual da por resultado grandes diferencias en la distribución del peso entre los ejes. La aplicación de cuñas permitirá mayor diferencia en los diámetros de las ruedas entre los ejes, mientras que mantiene la carga de los ejes más uniforme.

Se han desarrollado dos métodos para la colocación de cuñas de los trucks de travesero flotante de tres ejes General Electric. Este desarrollo surge en parte de la

253

**TABLA I,
LIMITES DE DESGASTE DE LAS RUEDAS**

El diámetro del par de ruedas se define como el diámetro promedio de las dos ruedas en un eje.

	Variación Permisible en el Diámetro del Par de Ruedas
RUEDAS NUEVAS SOBRE EL MISMO EJE (UN PAR)	Sin Diferencia en el Diámetro
JUEGOS DE RUEDAS EN UN TRUCK: * Truck-impulsado-por-tres-ejes sin acuñamiento	3/4-pulg.
* Truck-impulsado-por-tres-ejes con acuñamiento	1-1/4-pulg. (Vea Nota)
* Truck-impulsado-por-dos-ejes con o sin acuñamiento	1-1/4-pulg. (Vea Nota)
* JUEGOS DE RUEDAS EN DIFERENTES TRUCK EN LA LOCOMOTORA con o sin acuñamiento	1-1/4-pulg. (Vea Nota)

* Prescrito por el Reglamento 229.73b de la FRA.

Regla 229.73b de la Administración Federal de Ferrocarriles (FRA). Esta regla limita las diferencias en los diámetros entre cualquier juego de dos ruedas en un truck a 3/4 pulg. si no se usan cuñas. Esta también permite una diferencia de hasta 1-1/4 pulg. si se utilizan cuñas en los resortes de la caja del balero. La misma tolerancia de 1-1/4 pulg. es permitida entre cualquier juego de dos ruedas en diferentes trucks.

NOTA: A pesar de que la tolerancia de 1-1/4 pulg. de diferencia en diámetro de ruedas es aceptable como un límite de la FRA, la variación en diámetros de las ruedas mayor de una pulgada puede reducir el rendimiento de la locomotora.

NOTA: El diámetro de un juego de ruedas es el diámetro promedio de las dos ruedas en un eje. Mientras que la ley limita la diferencia en circunferencia entre esas dos ruedas a dos cintas, cuando tomeadas o aplicadas, General Electric recomienda limitar esta a media cinta o menos, en el interés de un rendimiento óptimo de la locomotora.

CINCO PUNTOS IMPORTANTES

Deben entenderse y observarse cinco puntos importantes para la colocación de las cuñas.

1. Toda desigualdad en las características eléctricas del motor de tracción se magnifica a medida que aumentan las diferencias en los diámetros de las ruedas. Esto puede conducir a una posible sobrecarga del motor de tracción si las tolerancias se suman desfavorablemente.
2. Los patinamientos de las ruedas se detectan mediante la comparación de las velocidades de los ejes (rpm) o comparando las corrientes de la armadura del motor. Ambos valores se relacionan directamente con el diámetro de las ruedas. Mientras mayor es la diferencia entre los diámetros, en mayor grado se exagerará cualquier diferencia en estos valores. De este modo, es probable la reducción del rendimiento de operación de la locomotora debido a falsas indicaciones de patinamiento de ruedas. Se recomienda por lo tanto impedir que las variaciones en el diámetro de las ruedas exceda una pulgada.

3. Las cuñas de los ejes, si se utilizan, deben reajustarse cuidadosa y precisamente cada vez que las ruedas son torneadas o se cambien los juegos de ruedas.
4. Los métodos de colocación de cuñas descritos en detalle más adelante, jamás deben mezclarse en un mismo eje. Use uno o el otro, pero no ambos.
5. La colocación de cuñas en los ejes no es aplicable a trucks impulsados por dos ejes. Con dos ejes solamente, ambos comparten la carga equilibradamente aun con una diferencia sustancial en los diámetros de las ruedas. La colocación de cuñas no tendría valor alguno.

DESCRIPCION DE DOS METODOS

Con el Método 1, las cuñas se insertan entre el alojamiento del muñón y el asiento del resorte. Puede obtenerse entonces una carga en los ejes equilibrada para diferencias de diámetro de hasta 5/8 pulg. Se mantiene el cumplimiento del Reglamento 229.73b para diferencias tan grandes como de 1-1/4 pulg.

El Método 2 requiere que las cuñas se apliquen entre los resortes y el asiento del resorte. Aunque la Compañía General Electric no considera que se requiera de este método de colocación de cuñas más difícil, no tiene objeción alguna para su puesta en práctica en aquellos ferrocarriles que deseen una carga de ejes equilibrada cuando los diámetros de los juegos de ruedas varían hasta en 1-1/4 pulg.

INSTALACION DE CUÑAS – METODO 1

En locomotoras con rodamientos Timken, las cuñas se insertan bajo las patas del asiento del resorte (Fig. 3). Para contener a las cuñas, deben soldarse barras de retención a la parte superior del alojamiento de la caja del balero (Fig. 4). El alojamiento debe estar sumergido en agua durante el proceso de soldadura para evitar distorsión.

Para las locomotoras con rodamientos Hyatt, las cuñas se aplican en los "bolsillos" entre el asiento del resorte y el alojamiento del balero en el centro del alojamiento. (Fig. 5)

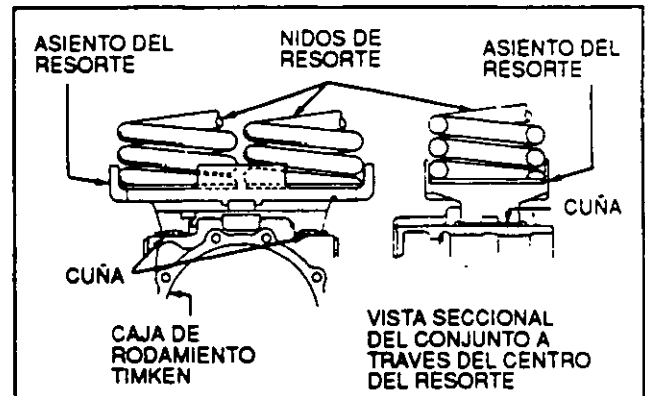


FIG. 3. METODO 1 – CUÑA APLICADA ENTRE LA ASIENTO DEL RESORTE. E-31474-S

Para aplicar cuñas empleando el Método 1, remueva las barras de unión del pedestal en el conjunto de eje al cual se le aplicarán las cuñas y baje el conjunto lo suficiente para desenganchar el asiento del resorte del alojamiento del balero.

Debe tenerse cuidado al bajar el conjunto del eje, ya que el asiento del resorte se apoyará contra las rozaderas del pedestal y podría caer si las rozaderas se rompen.

INSTALACION DE CUÑAS – METODO 2 (Para Rodamientos Timken y Hyatt)

Las cuñas son insertadas entre los resortes y los asientos del resorte, tanto para las aplicaciones con baleros Timken como Hyatt (Fig. 6).

El procedimiento para la aplicación de las cuñas es como sigue:

Retire las barras de unión del pedestal y baje el juego de rueda y eje. Retire las rozaderas del pedestal (y bloques del pedestal si se utilizan). Coloque las cuñas entre los resortes y el asiento del resorte y vuelva a montar los resortes, asientos del resorte, cuñas del pedestal, juego de rueda y eje y barras de unión del pedestal.

NOTA: Una cuña biselada de 1/4 pulg. deberá estar ya ubicada entre el resorte y el asiento del resorte. Si no existe ninguna allí, insertela además de las cuñas necesarias para compensar el desgaste de las ruedas.

MATERIAL DE
CAPACITACION

255

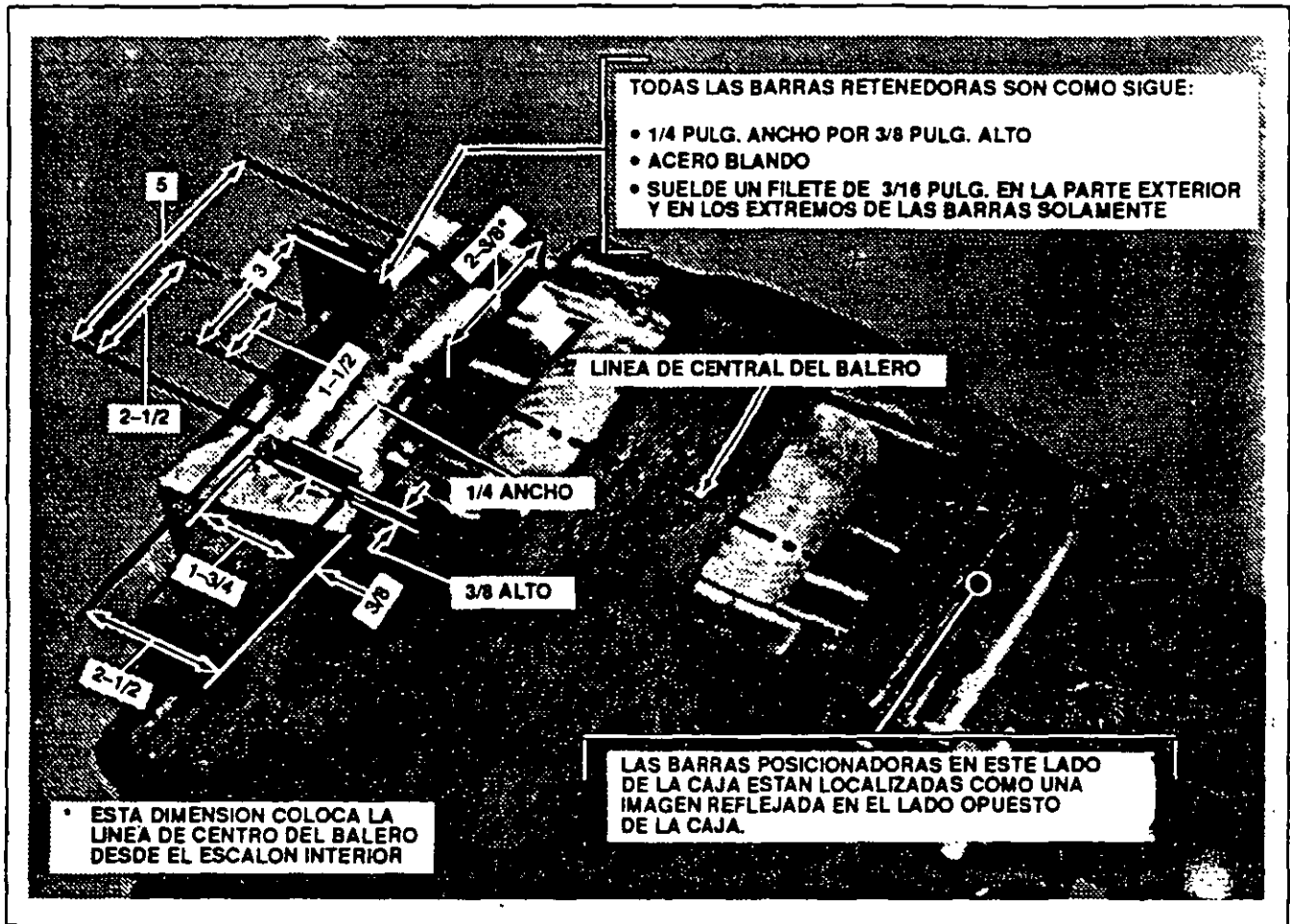


FIG. 4. MODIFICACION DE LA CAJA DEL RODAMIENTO TIMKEN DE ACUERDO AL METODO DE ACUÑAMIENTO 1. E-31473-S

DETERMINACION DE LOS REQUISITOS DE CUÑAS EN CADA EJE

Para determinar la cantidad apropiada de cuñas para cada eje:

1. Mida todas las ruedas de la locomotora. Se utiliza el radio promedio para cada par de ruedas (dos ruedas sobre cada eje).
2. Determine la diferencia radial entre el par de ruedas mayor y todos los otros pares de ruedas.
3. Empleando la diferencia radial, consulte la Tabla 2 para determinar el espesor de las cuñas que se usarán, dependiendo del método de instalación de cuñas que se usará (ya sea el Método 1 ó el Método 2, pero no una combinación de ambos).

Puede emplearse la misma combinación de tamaño de cuñas en ambos lados del eje. Consulte la Tabla III para las dimensiones de las cuñas y los números de parte de GE.

APAREJO DE FRENOS (Trucks de Dos y Tres Ejes)

INSPECCION Y LUBRICACION

Inspeccione en busca de piezas desgastadas, rotas o faltantes. Efectúe todas las reparaciones necesarias.

No lubrique los pernos, bujes o placas de desgaste. La arena y suciedad adheridas a las superficies acortadas causa mayor desgaste que cuando las partes están secas

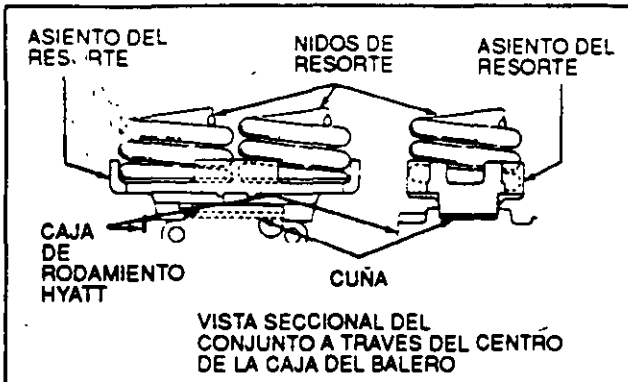


FIG. 5. METODO 1 – RODAMIENTO HYATT, CUÑA APLICADA ENTRE LA CAJA DEL RODAMIENTO Y EL ASIENTO DEL RESORTE. E-31620-S

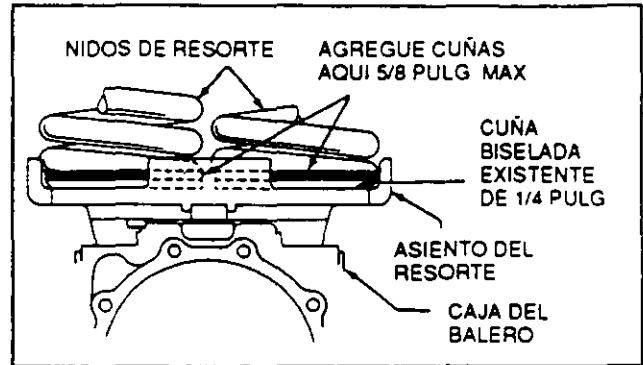


FIG. 6. METODO 2 – PARA RODAMIENTOS TANTO TIMKEN COMO HYATT, LAS CUÑAS SON APLICADAS ENTRE LOS RESORTES Y EL ASIENTO DEL RESORTE. E-31621-S

AJUSTANDO LA CARRERA DEL CILINDRO DE FRENOS

1. Purgue el aire de los cilindros de frenos cerrando la llave de corte del truck localizada bajo la plataforma (Fig.7)
2. El método descrito a continuación se emplea para ajustar el recorrido del cilindro de frenos en los trucks de DOS EJES. El mismo procedimiento se aplica a los trucks de TRES EJES con cilindro de frenos de MONTAJE ALTO, que tengan UNA ZAPATA DE FRENO por rueda o DOS ZAPATAS DE FRENO por rueda (FRENOS DE MORDAZA). Los detalles se muestran en las Figures 8, 9 y 10 respectivamente. Los datos se proporcionan en la Tabla IV.

ADVERTENCIA: Para evitar que la locomotora ruede, bloquee las ruedas antes de desconectar los cilindros de frenos. Afloje los frenos solamente en un truck a la vez.

- a. Mueva hacia un lado el retenedor del perno (Fig. 11) y retire el perno del ajustador de juego. Coloque el ajustador de juego para obtener 1/4 pulg. de claro entre la rueda y la zapata de freno. Reinstale el perno y gire el retenedor para bloquearlo. El recorrido del vástago del pistón con los frenos totalmente aplicados deberá ser ahora de aproximadamente 2-1/2 pulg.

- b. El recorrido máximo permitido de la barra de empuje del cilindro de frenos es de 6-1/2 pulg.
3. En los trucks de TRES EJES con CILINDROS DE FRENOS DE MONTAJE BAJO (Fig. 12) se utiliza el siguiente método para ajustar el recorrido de la barra de empuje del cilindro de frenos:
 - a. Afloje la contratuerca en el vástago del pistón y gire la tuerca de ajuste. Para reducir el recorrido de la barra de empuje, gire la tuerca para mover la zapata acercándola a la rueda; para aumentar el recorrido de la barra de empuje, gire la tuerca para mover la zapata retirándola de la rueda. Ajuste para obtener un claro de 1/4 pulg. entre la rueda y la zapata en cada extremo. Después de ajustar, apriete la contratuerca. El recorrido de la barra de empuje con los frenos totalmente aplicados deberá ser ahora de 3/4 pulg.
 - b. El recorrido máximo del vástago del pistón no debe exceder 3-1/2 pulg.
 4. Cuando el recorrido del pistón no puede ajustarse con solo el movimiento del ajustador de juego, se hace necesario un ajuste grueso. Para hacer un ajuste grueso en un truck de DOS EJES o en un truck de TRES EJES con CILINDRO DE FRENOS ALTOS y UNA ZAPATA por rueda, reconecte el extremo de ajustes finos de la barra de compresión. Luego, relocalice el perno en el extremo del ajuste grueso para permitir un claro justo encima de 1/4 pulg. entre las zapatas y las ruedas. Regrese luego al otro extremo y repita a

257

MATERIAL DE
CAPACITACION

cabo el ajuste fino. Asegúrese de que todos los pernos estén bloqueados por sus retenedores

a. El truck de TRES EJES con CILINDRO DE FRENOS ALTOS y DOS ZAPATAS (FRE-NOS DE MORDAZA) por rueda no tienen orificios múltiples en el otro extremo de la barra de compresión. Todo el ajuste está en uno de los extremos.

b. Para hacer un ajuste grueso en los trucks de TRES EJES con CILINDROS DE FRENOS DE MONTAJE BAJO, remueva y reubique el perno de ajuste en el otro juego de orificios de la palanca activa en la barra de empuje del cilindro.

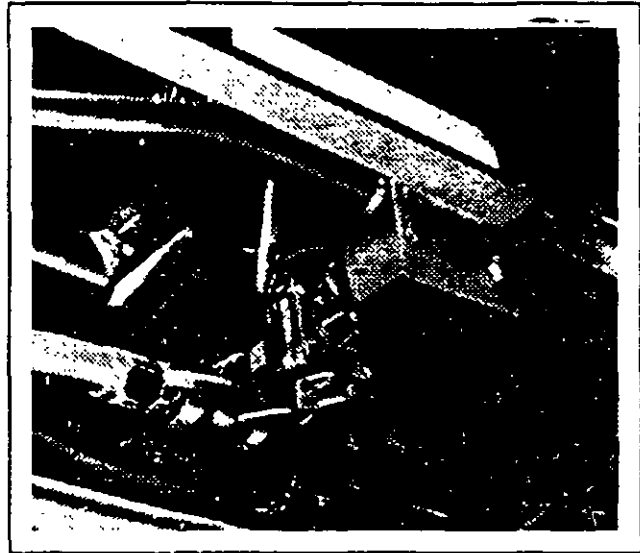


FIG. 7. LLAVE DE CORTE DEL TRUCK.
E-29363-S

5. Asegúrese de que la llave de corte del truck (Fig. 7) es abierta cuando se ha terminado el ajuste.

Reemplace las zapatas de freno cuando el ajuste no puede llevar el recorrido del cilindro dentro de los límites permitidos.

TABLA II

Diferencia Radial del Par de Ruedas	Método 1 Vea las Figs. 3 y 5		Método 2 Vea la Fig. 6	
	Grosor de Cuñas Requerido	Diferencia Efectiva Resultante	Grosor de Cuñas Requerido	Diferencia Efectiva Resultante
0	0	0	0	0
1/8	1/8	0	1/8	0
1/4	1/4	0	1/4	0
3/8	* 5/16 Max.	1/16	1/4 + 1/8	0
1/2	* 5/16 Max.	3/16	1/2	0
5/8	* 5/16 Max	5/16	* 1/2 + 1/8	0

Todas las dimensiones están en pulgadas

* El espesor máximo de las cuñas con el Método 1 es de 5/16-pulg.

El espesor máximo de las cuñas con el Método 2 es de 5/8-pulg

756

REEMPLAZO DE ZAPATAS DE FRENO

Remoción de las Zapatas

1. Si aún no se ha llevado a cabo, purgue el aire del cilindro de frenos.
2. Mueva las zapatas tan lejos como sea posible de la rueda. Algunas veces la remoción temporal de un perno resulta muy útil para asegurar el claro adecuado.
3. Extraiga la cuña martillándola hacia afuera del conjunto de la zapata de freno.
4. Suelte la zapata de la cabeza del freno golpeándola y remuévala deslizándola por arriba de la rueda y hacia afuera.

Instalación de las Zapatas

PRECAUCION: El tipo de la zapata de freno (composición o hierro fundido), las dimensiones de la palanca de frenos, y la Válvula Relevadora de Aire Tipo J (vea SISTEMA DE FRENOS DE AIRE, Sección 2) han sido apareados para proporcionar la relación de frenado correcta para el peso de la locomotora. No intercambie tipos de zapatas de frenos, ya que puede producirse un frenado inadecuado o un sobrefrenado. Siempre reemplace una zapata con otra del mismo tipo. No reemplace zapatas de composición por hierro fundido o viceversa.

1. Inserte zapatas nuevas en las cabezas del freno y alinee los cuñeros.
2. Coloque las cuñas en su posición y revise que las zapatas estén apretadas contra sus cabezas. Si una zapata aún se bambolea estando la cuña insertada firmemente, probablemente la cabeza está desgastada y deberá ser reemplazada.
3. Reinstale todos los pernos que fueron removidos y asegúrelos en su posición. Ajuste el ajustador

TABLA III, CUNAS

Método de Acuñamiento	Tipo de Rodamiento	* Dimensiones y Cantidad de Cuñas	Espesor de las Cuñas	Número de Parte G. E.
1	Timken Fig. 3	4-7/8 x 2-3/8 4 requeridas por par de ruedas	1/8 1/4 5/16	155B9085BEP78 155B9380BEP78 155B9381BEP78
1	Hyatt Fig. 5	4-7/8 x 7-7/8 2 requeridas por par de ruedas	1/8 1/4 5/16	155B9085CRP126 155B9380CRP126 155B9381CRP126
2	Timken y Hyatt Fig. 6	8-3/4 Diám. 4 requeridas por par de ruedas	1/8 1/4 1/2	41A216140P2 41A216140P1 41A216140P3

* Todas las dimensiones están en pulgadas. Todas las cuñas son de acero blando

259

MATERIAL DE
CAPACITACION

manual de juego para obtener el recorrido del pistón del cilindro de frenos como descrito anteriormente.

4. Asegúrese que las llaves de corte del cilindro de frenos estén abiertas cuando el trabajo haya terminado.

FRENO DE MANO

En los trucks de TRES EJES de travesero flotante con CILINDRO DE FRENOS DE MONTAJE BAJO, como se muestra en las Figs. 2 y 12, una válvula de Afloje Rápido (QR) afloja el aire en el cilindro de frenos el cual se encuentra en el sistema de palancaje del freno de mano. Conforme la cadena es apretada, se levanta el soporte que acciona al vástago de la válvula QR, escapando el aire de un cilindro, lo cual permite la aplicación completa del freno de mano.

Debido al diseño del sistema, es necesario tener el recorrido del vástago del pistón del cilindro de frenos en

cero a medida que se aprieta la cadena del freno de mano. El tener el vástago del pistón extendido cambiaría el punto de apoyo. Entonces, si llegara a fugarse la presión de aire del cilindro de frenos, la locomotora podría rodar. Vea SISTEMA DE FRENOS DE AIRE, Sección 2.

NOTA: El aire no es reaplicado al cilindro afectado con el aflojamiento del freno de mano. El freno de mano debe aflojarse, luego deben aflojarse los frenos de aire (presión del cilindro de frenos a cero lbs./pulg. cuad) y luego reaplicarse los frenos de aire.

Si la aplicación del freno de mano no acciona a la válvula de Afloje Rápido, suelde cuñas a la parte superior del accionador de la válvula según se requiera para obtener el funcionamiento de la válvula cuando se aplica el freno de mano (Fig. 13)

**TABLA IV,
RECORRIDO DE LA VARILLA DE EMPUJE AJUSTADORA**

Tipo de Truck	Vea Fig.	Claro Mínimo Entre Zapata y Rueda	Recorrido Máximo de la Barra de Empuje	Recorrido de la Barra de Empuje Después del Ajuste
Truck de Dos Ejes	8	1/4-pulg.	6-1/2-pulg.	2-1/2-pulg.
Truck de Tres Ejes Cilindros de Montaje Alto; Una Zapata por Rueda	9	1/4-pulg.	6-1/2-pulg.	2-1/2-pulg.
Truck de Tres Ejes Cilindros de Montaje Alto; Dos Zapatas por Rueda	10	1/4-pulg.	6-1/2-pulg.	2-1/2-pulg.
Truck de Tres Ejes con Cilindros de Montaje Bajo	12	1/4-pulg.	3-1/2-pulg.	3/4-pulg.

ADVERTENCIA: No agregue cuñas en exceso ya que puede producirse la purga del cilindro de frenos durante la operación normal.

MONTAJES DE HULE DEL TRAVESERO

INSPECCION

Durante los periodos de mantenimiento programados y cuando se desmonta el truck, inspeccione los montajes de hule de los traveseros en busca de separación del hule de las cuñas de acero. Aquellos montajes que se encuentren con separación severa del hule y el acero deberán reemplazarse.

Preste especial atención a la ubicación de los montajes después de que una locomotora ha sido descarrilada o se ha levantado de la plataforma por alguna otra razón. Uno o más montajes del travesero pueden haberse desubicado. Inspeccione visualmente para asegurar que cada montaje esté detrás de su bloque de presión (la pequeña barra de acero que evita el movimiento hacia afuera) como se muestra en la Fig. 14. Un montaje parcialmente desenganchado producirá un rodamiento accidentado y puede producir un severo desgaste de la ceja de las ruedas.

REMOCION E INSTALACION

Remueva el gancho de seguridad del travesero al bastidor del truck y levante la locomotora o baje el truck hasta que el travesero se desprenda de los montajes de hule por dos pulgadas.

Los montajes de hule pueden entonces levantarse una pulgada y deslizarse lateralmente fuera del bastidor del truck. Entonces puede montarse un repuesto en el orden inverso. El montaje se coloca de modo que las laminaciones se inclinen hacia abajo y hacia adentro (Fig. 14). El orificio en el fondo del montaje debe colocarse sobre la cabeza del tornillo en el bastidor del truck. No debe haber claros entre los montajes y el bastidor del truck. Asegúrese de reinstalar el gancho de seguridad entre el travesero y el bastidor del truck.

AMORTIGUADORES

NOTA: Los amortiguadores hidráulicos son sellados durante su manufactura y no pueden volver a llenarse con fluido. Los amortiguadores hidráulicos con fugas deberán reemplazarse.

INSPECCION

Inspeccione los amortiguadores verticales (Fig. 15) por fugas o bujes de montaje de hule defectuosos. Es normal una ligera película de fluido hidráulico sobre el cuerpo. Si el cuerpo está mojado con fluido, o si los bujes de montaje están desgastados, severamente erosionados, o faltantes, reemplace ambos amortiguadores de acuerdo con las siguientes instrucciones.

REMOCION E INSTALACION

PRECAUCION: Si se encuentra defectuoso uno de los amortiguadores, reemplace ambos amortiguadores como un juego apareado. Emplee solamente amortiguadores aprobados por General Electric en los trucks para asegurar el apareamiento correcto con las condiciones de carga de locomotora. El reemplazo de solamente un amortiguador o la omisión de usar los amortiguadores de reemplazo recomendados conducirá a una condición de amortiguamiento incorrecto de la carga, pudiéndose acortar la vida útil de los amortiguadores, resortes y otras piezas de soporte de carga.

1. Remueva las cuatro tuercas tope elásticas, tornillos y arandelas desde los soportes de montaje del amortiguador (Fig. 7).
2. Remueva y deseche ambos amortiguadores usados.
3. Instale amortiguadores nuevos, consulte el boletín de partes General Electric correspondiente para el número de las partes de repuesto aprobadas.
4. Reinstale los tornillos, arandelas y tuercas tope elásticas. Si las tuercas tope elásticas están desgastadas y no resisten el par de torsión aplicado reemplácelas.

261

MATERIAL DE CAPACITACION

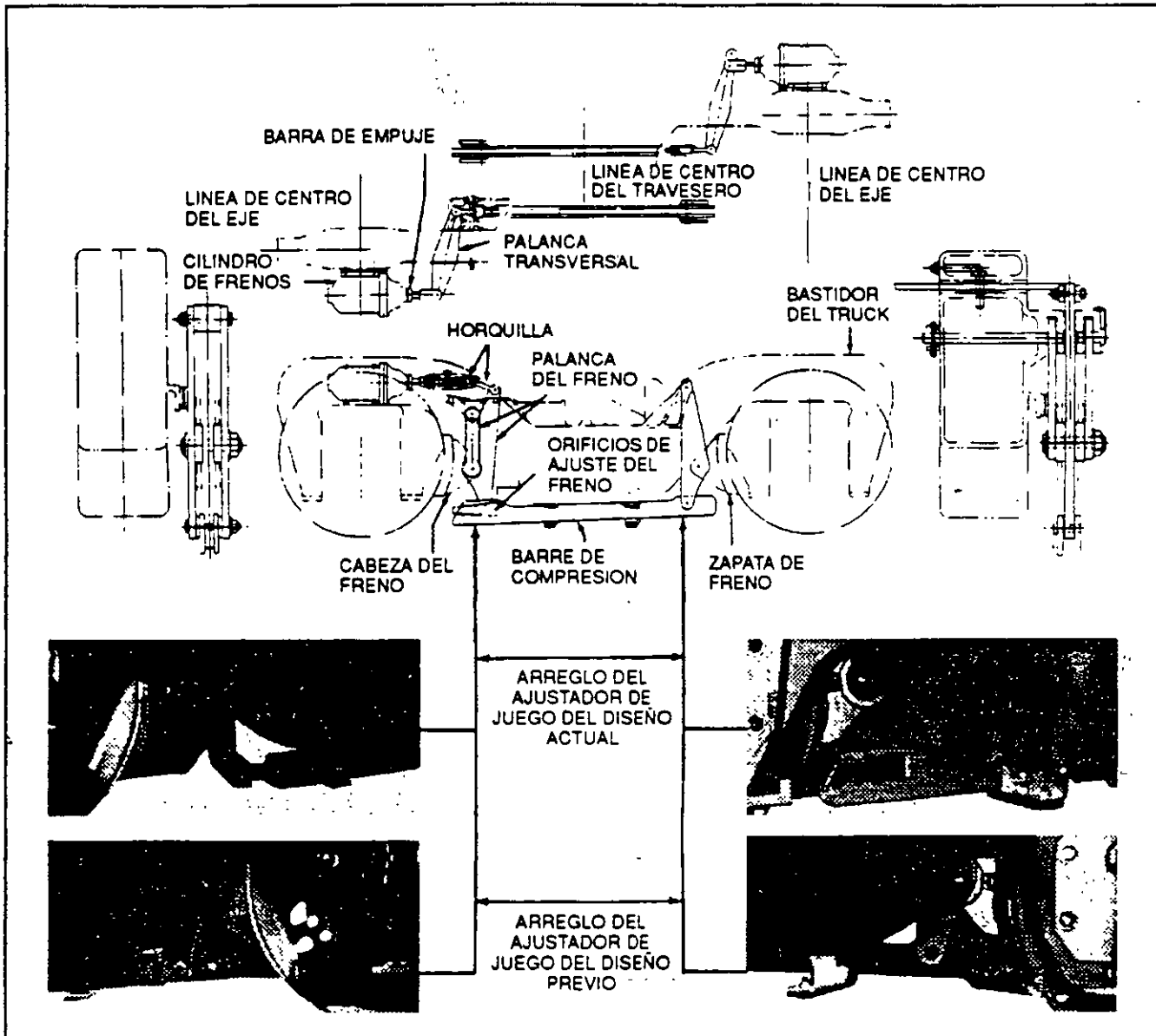


FIG. 8. ARREGLO DEL APAREJO DE FRENOS EN UN TRUCK DE TRAVESERO FLOTANTE DE DOS EJES. E-29359A-S

REMOCION E INSTALACION DEL CONJUNTO DE RUEDA, EJE Y MOTOR DE TRACCION

REMOCION

Remueva el conjunto de rueda, eje y motor (mientras el truck está instalado bajo la locomotora) utilizando una

mesa elevadora para eje individual. Proceda de la siguiente manera:

1. Coloque el conjunto que vá a ser removido sobre la mesa elevadora.
2. Aplique los frenos de aire de la locomotora, luego atloje los frenos de las ruedas del conjunto que

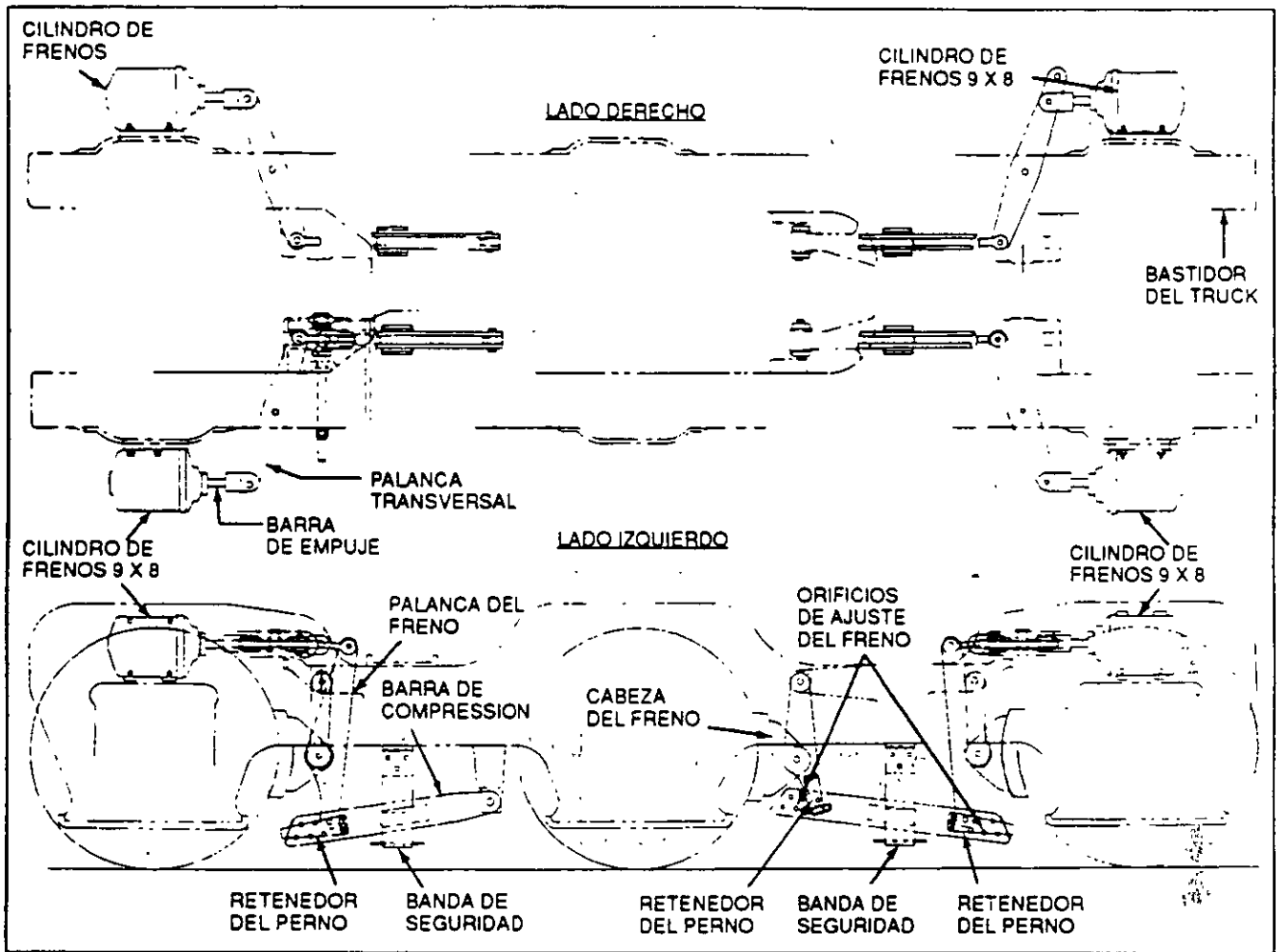


FIG. 9. ARREGLO DEL APAREJO DE FRENOS EN UN TRUCK DE TRAVESERO FLOTANTE DE TRES EJES CON CILINDRO DE FRENOS DE MONTAJE ALTO - UNA ZAPATA POR RUEDA. E-29361A-S

será removido cerrando la llave de corte en la línea de aire de ese truck.

ADVERTENCIA: Para propósitos de seguridad del personal, antes de comenzar a desarmar este conjunto, asegúrese de que el truck esté firmemente soportado y que se ha DESCONNECTADO el suministro eléctrico hacia los motores.

- Los motores de muchas locomotoras más recientes poseen un sensor de velocidad en la tapa del balero del extremo del conmutador. Si el mo-

tor que se está removiendo posee tal sensor, desconecte su cable (Fig 16).

- Desconecte los cuatro cables de potencia y el cable de puesta a tierra del motor desde sus conexiones bajo la locomotora.

NOTA: Asegúrese que tanto las terminales del motor y las conexiones de los cables estén marcadas apropiadamente para asegurar el rearmado correcto.

- Desconecte los amortiguadores en sus extremos inferiores, si el eje que está siendo removido cuenta con estos. El método preferido en la mayoría de los casos consiste en desatornillar

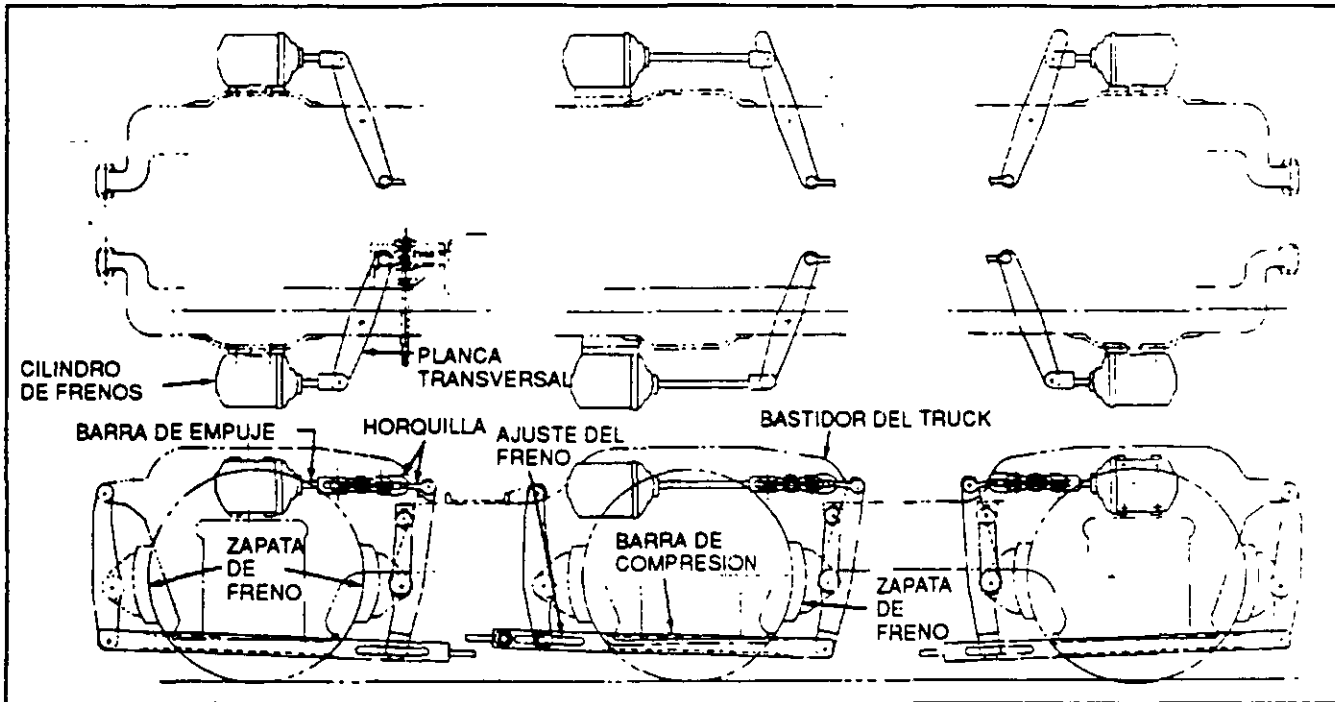


FIG. 10. ARREGLO DEL APAREJO DE FRENOS EN UN TRUCK DE TRAVESERO FLOTANTE DE TRES EJES CON CILINDRO DE FRENOS DE MONTAJE ALTO - DOS ZAPATAS POR RUEDA. E-29362-S

- los soportes de montaje del amortiguador desde los alojamientos del balero. Asegúrese de desconectar en ambos extremos del eje.
- 6. Extraiga las barras de unión que aseguran los alojamientos del balero en la abertura del pedestal - ambos extremos.
- 7. Extraiga los pernos de brida y conecte la "bota" de aire desde la parte superior del motor.
- 8. Levante la nariz del motor con un gato. Soporte la nariz con bloques colocados apropiadamente bajo el bastidor magnético. Desmonte la suspensión de nariz del motor.
- 9. Revise que los bloques de soporte del truck estén asegurados en su posición. Haga descender la mesa elevadora que soporta al conjunto de la rueda, el eje y el motor hasta que los alojamientos del balero libren los pedestales
- 10. Mueva el conjunto desde abajo de la locomotora y del truck.

- 11. Utilizando una grúa apropiada, levante el conjunto desde la mesa elevadora y llévalo al área asignada para su limpieza. Coloque el bastidor

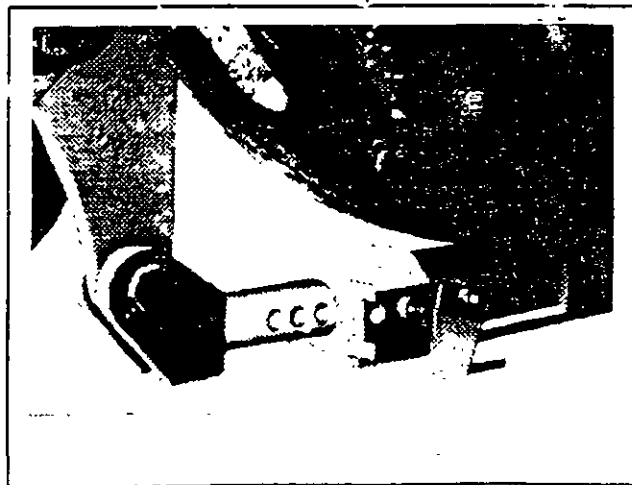


FIG. 11. MUEVA EL RETENEDOR DEL PERNO A UN LADO PARA HACER EL AJUSTE ASEGURESE DE REINSTALAR EL RETENEDOR DESPUES. E-31656-S

264

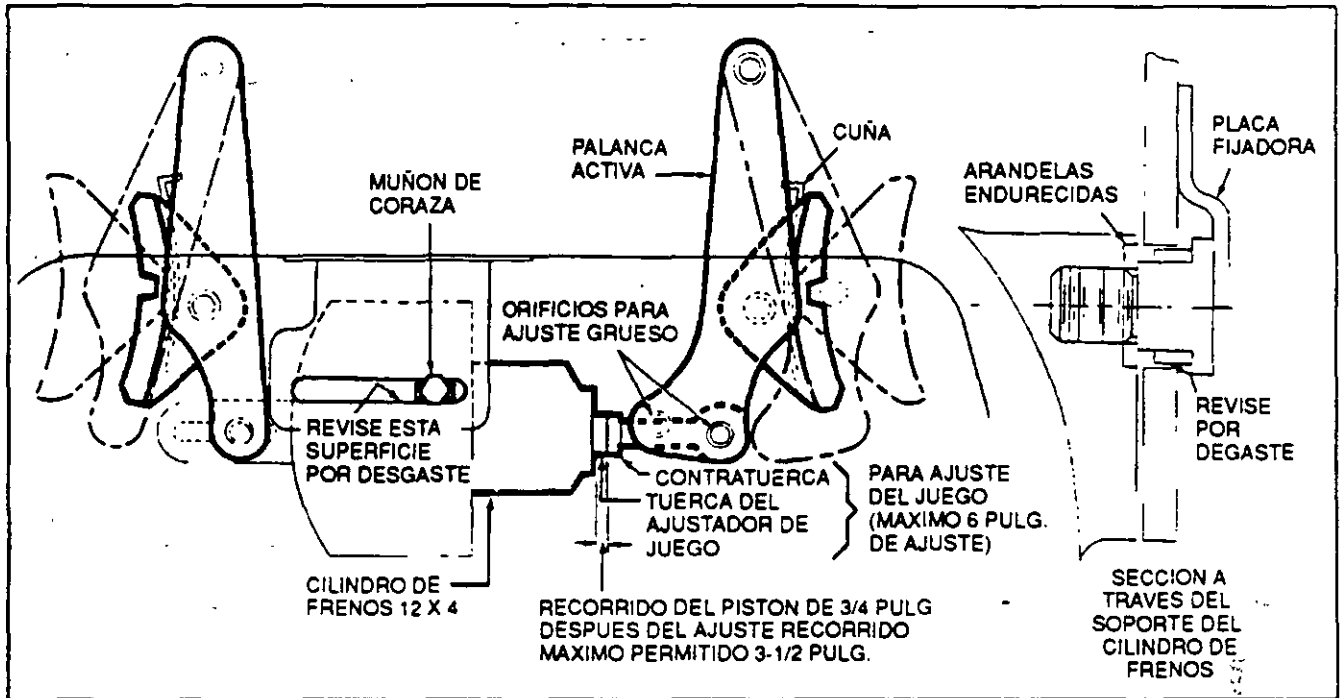


FIG. 12. AJUSTE DEL RECORRIDO DEL CILINDRO DE FRENOS - TRUCK DE TRES EJES CON CILINDRO DE FRENOS DE MONTAJE BAJO. E-29360-S

magnético sobre bloques lo suficientemente altos para que las ruedas no toquen el piso.

INSTALACION

Las instalación del conjunto de rueda, eje y motor en el truck es, en general, lo inverso del procedimiento de remoción.

Al terminar la instalación, revise las siguientes partes:

1. Que todos los tornillos reinstalados tengan el par de torsión apropiado. Preste especial atención a los tornillos de las barras de unión del pedestal y a aquellos que sujetan los soportes de montaje inferiores de los amortiguadores a los alojamientos del balero.
2. Que todos los cables del motor estén conectados a sus terminales correspondientes en la plataforma, incluyendo el cable de puesta a tierra.
3. Que la terminal del sensor de velocidad, si se cuenta con uno, esté conectada.

DESCRIPCION, TRUCK EMD

El truck (Fig. 17) es de tipo de dos motores y cuatro ruedas, equipado con un travesero de columpio. El movimiento lateral del travesero de columpio es obtenido al descansar este sobre soportes colgantes de columpio y placas de soporte para los soportes colgantes. Placas de soporte en el bastidor del truck y el travesero de columpio limitan el movimiento longitudinal del travesero. Resortes elípticos soportan y estabilizan al travesero.

El bastidor del truck es una pieza de acero fundido. Este descansa sobre resortes helicoidales montados en la parte superior de las cajas de los rodamientos.

El conjunto del motor de tracción, rueda y eje consiste de un eje, motor, engrane y dos ruedas. El engrane y las dos ruedas son metidas a presión dentro del eje. El engrane piñón es contraído en una extensión de la ficha de la armadura del motor.

El motor se sostiene en el eje mediante cojinetes del eje y mantenido en su lugar mediante las tapas del eje.

La nariz del motor de tracción se sostiene mediante un montaje de hule firmemente adherido, el cual amorti-

255



FIG. 13. EL SOPORTE ACCIONA A LA VALVULA DE AFLOJE RAPIDO PARA DESAHOGAR EL AIRE DEL CILINDRO DEL FRENO.
E-31657-S

gua las sacudidas del motor debidas a vibración, acciones del par de rotación, etc. Este hule es firmemente adherido a un marco de metal y está montado entre las asas de la nariz y los soportes de montaje para el motor en el bastidor del truck. Se proporcionan placas de desgaste donde se hace contacto con la nariz del motor.

El plato centro soporta el peso de la locomotora y provee la acción oscilante del truck. Está equipado con placas de descaste y suplementos de ajuste. Se suministra un guardapolvo para impedir el ingreso de suciedad u otras materias extrañas. La porción macho del plato centro es una parte de la plataforma. La porción hembra está contenida dentro del travesero de columpio.

Los cojinetes laterales forman parte del truck y del travesero de la plataforma. Estos sirven para limitar el movimiento lateral de la plataforma. Se pueden agregar o remover cuñas desde la base de montaje de los cojinetes para mantener los claros requeridos.

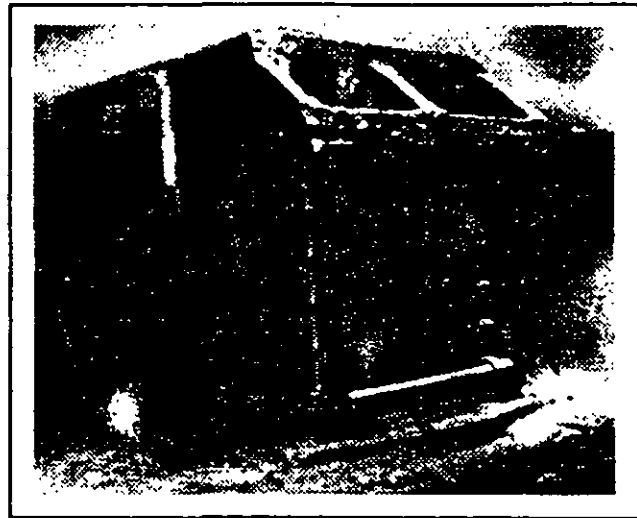


FIG. 14. LAMINACION CORRECTAMENTE INCLINADA HACIA ABAJO Y HACIA ADETRÁS: EL MONTAJE ESTA RETENIDO APROPIADAMENTE DENTRO DE LOS BLOQUES. E-21498-S

Ganchos de seguridad montados a cada lado del truck permiten el levantamiento de la plataforma y el truck y sirven como un dispositivo antigiro

Los pedestales del bastidor del truck, o aberturas, están equipados con rozaderas que actúan como guías y superficies de desgaste para los adaptadores del cojinete del eje.

Se proveen rodamientos para cada eje.

APAREJO DE FRENOS (Truck de Travesero de Columpio)

INSPECCION

Para inspecciones diarias o de viaje, el procedimiento es el siguiente:

1. Inspeccione las zapatas de freno por desgaste
2. Revise que no haya piezas sueltas, rotas o faltantes.
3. Revise el recorrido del pistón del cilindro de frenos. El recorrido del pistón no debe exceder seis pulgadas.

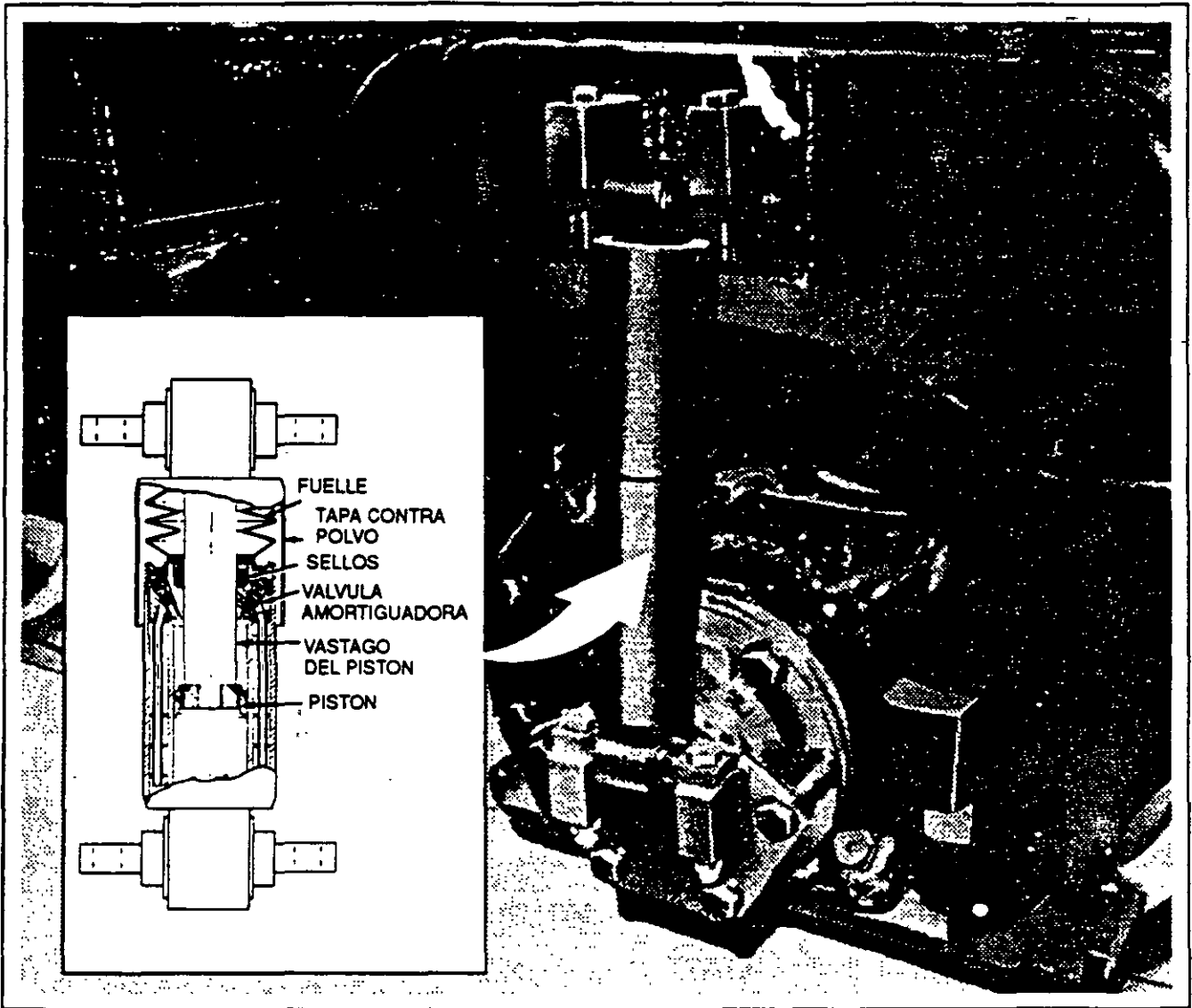


FIG. 15. ARREGLO DEL AMORTIGUADOR HIDRAULICO. E-38391-S

AJUSTE

El recorrido del pistón del cilindro de frenos, el cual aumenta a medida que se desgasta la zapata de freno, no debe exceder de seis pulgadas. Se provee un ajustador de juego manual para remover pequeñas cantidades de juego del aparejo de frenos. Cuatro orificios en los extremos de las barras de frenos proveen un medio para el ajuste grueso, solamente para el tipo de mordaza (Fig 18)

1. El ajuste para el desgaste de la zapata de freno se lleva a cabo mediante el giro manual (Fig 19) del ajustador de juego empleando la llave de ajuste (Parte GE 1X4826). Cierre la llave de corte para aflojar los frenos en este truck. Efectúe el ajuste necesario en el ajustador de juego manual hasta que se obtenga un recorrido del pistón de 2 a 2-1/2 pulg. Abra la llave de corte reaplicando los frenos, y mida nuevamente el recorrido del pistón

MATERIAL DE
CAPACITACION

267



FIG. 16. TUBERIA CONDUIT Y CAJA DE UNION DEL SENSOR DE VELOCIDAD DEL MOTOR DE TRACCION. 29364-S

2. Si es necesario, repita el Paso 1. Revise el recorrido del pistón de la misma manera sobre los cilindros de frenos restantes.
3. Puede ser necesario llevar a cabo un ajuste adicional moviendo el perno o reemplazando las zapatas (en las del tipo de mordaza solamente).
4. Efectúe un ajuste final con el ajustador de juego manual, dejando aquí un recorrido tan cercano al recorrido total como sea posible. Así, si se hace necesario algún ajuste del freno mientras la locomotora está en servicio en camino, puede llevarse a cabo el ajuste en el ajustador de juego manual, en vez de tener que cambiar las posi-

ciones del perno (solamente en el tipo de mordaza).

REEMPLAZO

1. Afloje los frenos de la locomotora
2. Gire el ajustador de juego para alejar las zapatas de las ruedas tanto como sea posible.
3. Remueva la cuña de la zapata de freno golpeando sobre la orejilla de la cuña. Libere la zapata de la cabeza para removerla.
4. Posicione una nueva zapata de freno en la cabeza del freno, alineando las ranuras de las cuñas de ambas partes. Inserte la cuña para asegurar la zapata de freno a la cabeza

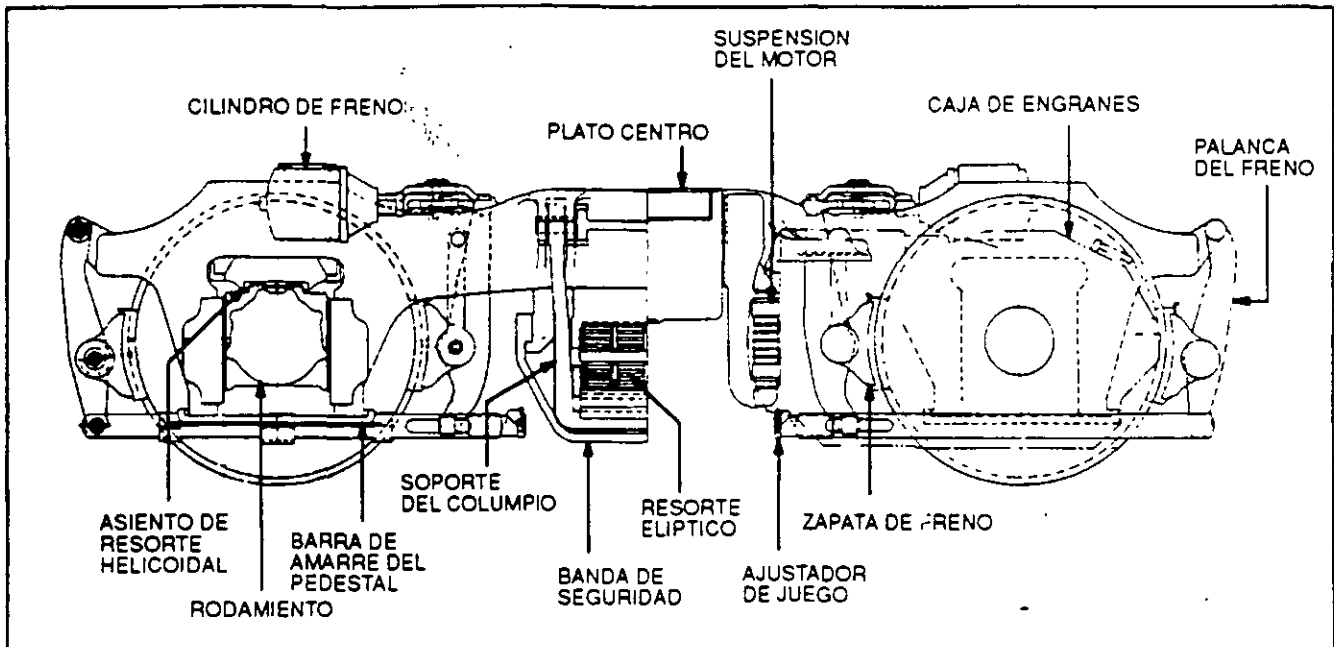


FIG. 17. TRUCK DE TRAVESERO DE COLUMPIO DE DOS EJES. E-13599-S

5. Reconecte la palanca activa a las barras del freno.
6. Ajuste el aparejo de frenos para obtener el recorrido correcto del pistón del cilindro de frenos.

REMOCION E INSTALACION DEL TRUCK (Trucks de Travesero de Columpio)

REMOCION

1. Desconecte todos los cables del motor de tracción y los ductos de aire del motor de tracción.
2. Desconecte todas las mangueras de arenamiento desde las tuberías de arena en la plataforma de la locomotora.
3. Desconecte las mangueras de la tubería del cilindro de frenos desde las tuberías del cilindro de frenos del truck.
4. Desconecte el cable impulsor del generador de eje desde la caja de uniones en la locomotora

Enrolle y asegure el cable donde no se dañe si se utiliza.

5. Remueva el cable impulsor del velocímetro desde el accionador del velocímetro. Vea el INDICADOR ME-3, VELOCIMETRO.
6. Desconecte el cable del freno de mano desde la palanca de frenos.
7. Remueva los tornillos retenedores y los pernos del gancho de seguridad desde el truck o trucks que será(n) removido(s).
8. Levante la plataforma de la locomotora por encima de los trucks con gatos o una grúa, o haga descender los trucks sobre una mesa elevadora, observando que no se dañen los cables, ductos de aire y mangueras. Si los trucks se levantan (o los mismos se bajan) al menos diez pulgadas, utilice los ganchos para levantar o los soportes de apoyo para gatos en la locomotora
9. Después de que el truck se ha removido de la locomotora, cubra las aberturas del ducto de aire en todos los motores de tracción y cubra el centro plato del truck para evitar el ingreso de suciedad u otra materia extraña

269

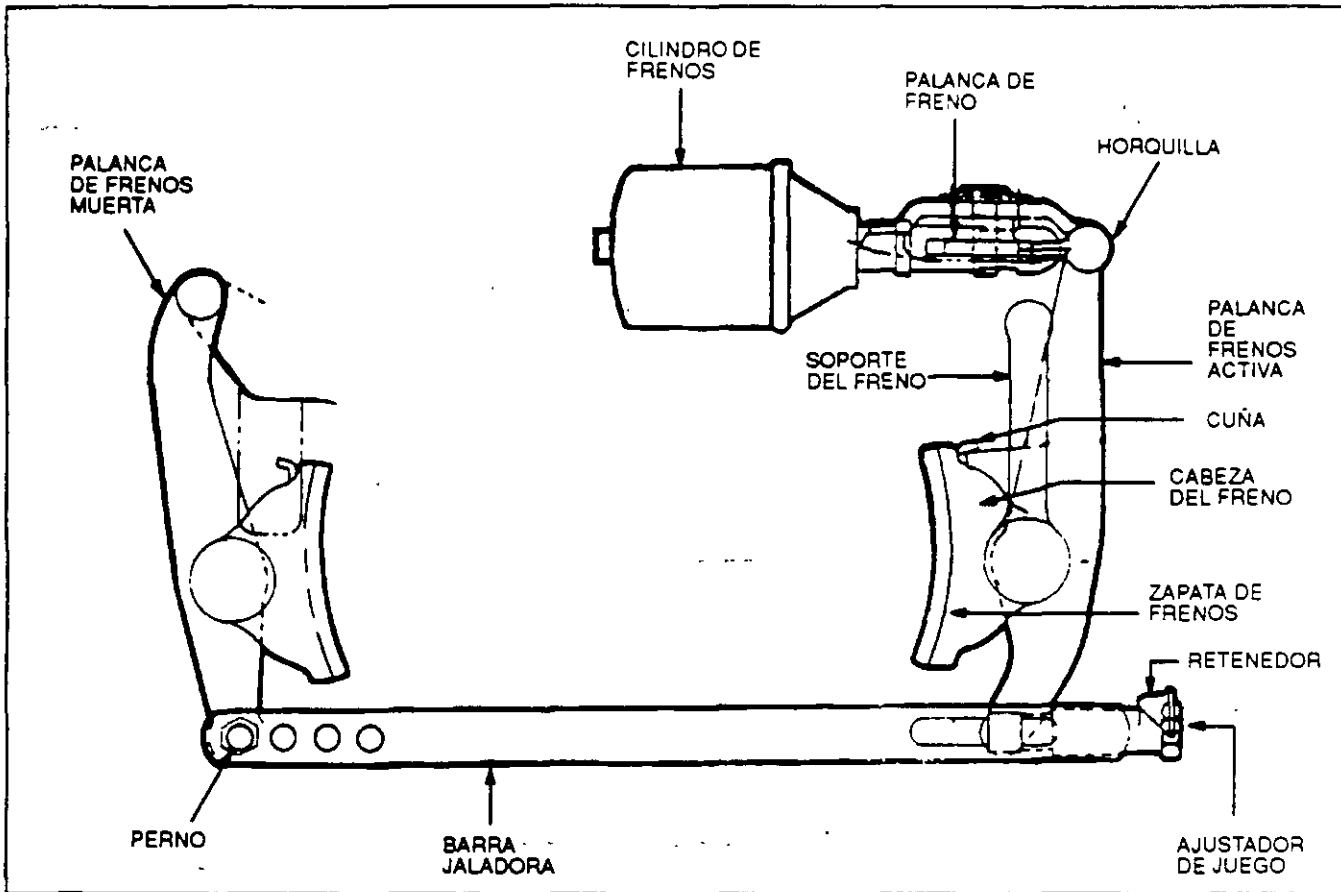


FIG. 18. ARREGLO DEL APAREJO DE FRENOS, TRUCK DE TRAVESERO DE COLUMPIO. E-13595A-S

10. Si el truck se ha de levantar, bloquee los cojinetes del muñón colocando bloques de acero bajo cada muñón entre el muñón y la barra de unión. Los bloques deben ser lo suficientemente altos para evitar que el asiento del resorte haga contacto con la caja del rodamiento.

NOTA: Si la plataforma se levanta con gatos, coloque estos bajo los soportes de apoyo para gato y levante la plataforma lo suficiente para permitir que los trucks puedan rodarse desde abajo de la plataforma.

INSTALACION

1. Separe los trucks por un espaciamiento de plato centro a plato centro de 36 pies 2 puigadas. El truck Núm. 1 tiene el velocímetro en el eje núm. 1.

2. Inspeccione los plato centro del truck y limpie toda suciedad, rebabas metálicas, etc. Lubrique. Vea el INDICADOR RM-3, LUBRICACION Y ABASTECIMIENTO.
3. Retire las cubiertas de las aberturas del ducto de aire de los motores de tracción
4. Baje la plataforma sobre los trucks (o levante la mesa elevadora) enganchando cuidadosamente los platos centrales.
5. Instale el guardapolvo en la abrazadera retenedora, si el mismo no está ya instalado
6. Atomille el gancho de seguridad a la plataforma e inserte el perno. Fije las bandas de seguridad del travesero de columpio si las mismas no estan ya aseguradas. Vea el INDICADOR T-7 INSTRUCCIONES PARA EL TRAVESERO DE



FIG. 19. LLAVE TIPICA PARA APLICACION DEL AJUSTE DE JUEGO. E-22653-S

COLUMPIO. Remueva el dispositivo utilizado para comprimir el resorte.

7. Conecte los cables conductores del motor de tracción. Conecte los ductos de aire del motor de tracción.
8. Conecte las conexiones de tubería a manguera del cilindro de frenos desde la plataforma hacia la tubería del cilindro de frenos en el truck. Asegúrese de abrir las llaves de corte en estas tuberías antes de reintegrar la locomotora al servicio.
9. Instale las mangueras desde la tubería de arenaamiento en la plataforma a las toberas de los areneros en el truck.
10. Conecte el cable del freno de mano a la palanca del freno.
11. Conecte el cable generador de eje a la caja de uniones de la plataforma, si se utiliza.
12. Conecte la flecha impulsora del velocímetro al impulsor angular. Lubrique la flecha. Vea el INDICADOR ME-3, VELOCIMETRO.
13. Verifique que estén lubricados los cojinetes del muñón, caja de engranes del motor de tracción y las chumaceras de suspensión del motor de tracción antes de mover la locomotora

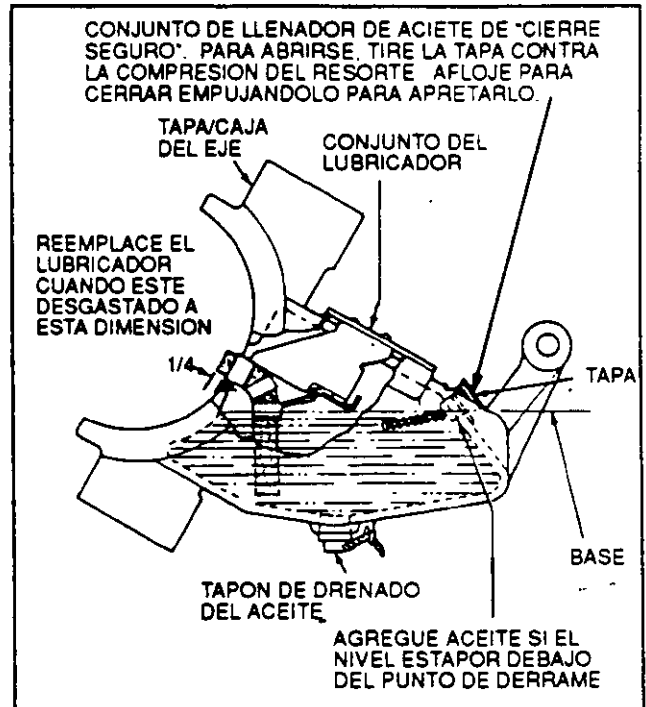


FIG. 20. NIVEL DE ACEITE EN EL COJINETE DE SUSPENSION EN LA TAPA DEL EJE. E-29367-S

14. Ajuste el aparejo de frenos para un recorrido del pistón de 2-1/2 pulgadas. Vea las instrucciones en el INDICADOR T-2, APAREJO DE FRENOS
15. Revise la rotación del motor de tracción

MANTENIMIENTO DEL MOTOR DE TRACCION

(Con el Motor en el Truck)

LUBRICACION

Use solamente lubricantes aprobados. Ante alguna duda consulte las Instrucciones de Mantenimiento de General Electric o las instrucciones ferroviarias vigentes.

Baleros de la Armadura

Los cojinetes antifricción son empacados con grasa durante el armado del motor. No se requiere ni es posible agregar grasa adicional

271

MATERIAL DE
CAPACITACION

Chumaceras de Suspensión del Motor

El motor está equipado con tapas de eje tipo depósito que contienen lubricadores de felpa de fieltro para conducir el aceite desde el depósito hacia el eje y las superficies de las chumaceras.

Revise periódicamente el aceite de las chumaceras de suspensión en busca de contenido de agua, suciedad u otros contaminantes tomando una muestra desde la parte interior del depósito del aceite con un pedazo de tubo. Si la muestra está contaminada, cambie el aceite.

Mantenga el nivel de aceite en el punto de rebose de la base de montaje del tapon para llenado (Fig. 20). Si es necesario, agregue lubricante aprobado.

Engranaje

Los engranes del piñón y el eje se lubrican con un lubricante especial contenido en la caja de engranes. Use lubricantes del tipo y grado aprobados solamente.

La caja de engranes posee una abertura para llenado en la mitad inferior de la caja (Fig. 21). Si el lubricante está debajo de la marca de LLENO, agregue lubricante hasta que se alcance el nivel de la abertura de llenado. La abertura de llenado está ubicada de tal modo que cualquier exceso de lubricante pueda fluir hacia el exterior.

PRECAUCION: No llene excesivamente la caja de engranes. Esto puede producir falla del balero del extremo del piñón de la armadura, debido al ingreso y la mezcla del lubricante de los engranes con la grasa del balero. El nivel real del lubricante de los engranes solo es evidente después de asentarse varios minutos al estar caliente (antes de enfriarse) y antes de que la locomotora se mueva nuevamente.

Revise frecuentemente el nivel del lubricante de los engranes y mantenga el nivel de lubricante correcto en la caja de engranes.

El nivel del lubricante jamás debe ser inferior a una pulgada bajo la parte inferior de la abertura para llenado. Una libra de lubricante elevará el nivel en 1/2 pulgada aproximadamente.

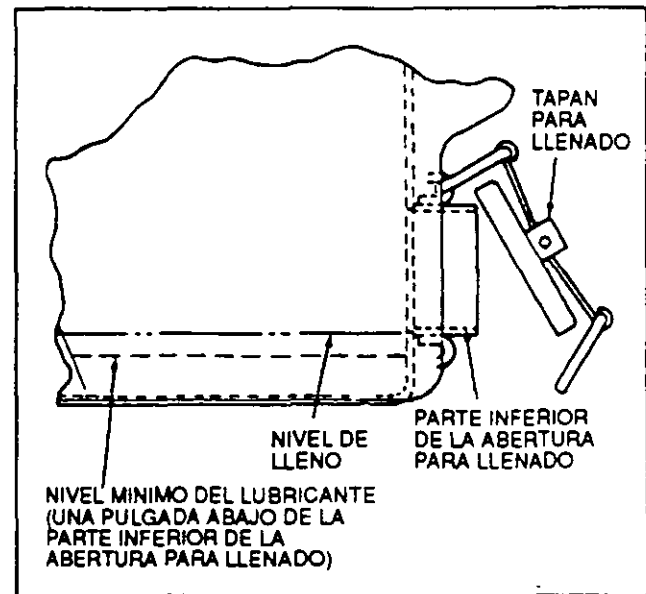


FIG. 21. NIVEL DE LUBRICANTE DE LA CAJA DE ENGRANES. E-27102-S

PRECAUCION: Jamás permita que los engranes funcionen en seco. Esto puede producir desgaste extremo del engrane y dientes del piñón.

INSPECCION VISUAL

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales al limpiar piezas con aire comprimido, observe todas las disposiciones ferroviarias y gubernamentales.

Limpie el exterior del motor y retire las cubiertas de inspección. Emplee aire comprimido seco y limpio y sopletee la suciedad y el polvo de carbón del interior del motor. Asegúrese que todos los pasajes de aire estén abiertos.

Revise las cubiertas del motor por un ajuste apropiado. Verifique que las cubiertas no se hayan doblado o deformado. Revise que no haya sellos de cubierta faltantes. Si es necesario, reemplace los sellos o cubiertas. Asegúrese que los cerrojos de las cubiertas funcionan apropiadamente.

ADVERTENCIA: "MEK" (Metilo Etilo Ketona) es un solvente volátil. Sus vapores no deberán ser inhalados. Usese solamente en áreas bien ventiladas y tome las precauciones adecuadas para proteger los ojos, la piel y las manos.

Usando un trapo limpio, que no suelte pelusa, limpie la suciedad y la grasa del casquillo aislante del portaescobillas. Si es necesario, use un limpiador tal como el MEK para limpiar las superficies de los aisladores. Inspeccione los aisladores en busca de grietas o partes delgadas del casquillo causadas por arqueos. Reemplace cualquier portaescobillas dañado o que tenga su aislador dañado.

Escobillas

ADVERTENCIA: Para evitar posibles descargas eléctricas o lesiones causadas por el equipo rotativo, no remueva o reemplace escobillas mientras el equipo se encuentra energizado o girando.

Inspeccione resortes y brazos de presión en busca de posibles daños. Empleando una escala de resorte, revise el resorte del brazo de portaescobillas, el cual debe de ser de 8 a 10 libras para el motor AF, ó de 10 a 12 libras para el motor E8.

Mueva las escobillas hacia arriba y hacia abajo sobre sus cajas guía para asegurar que se deslizan libremente, sin rozamiento.

Inspeccione las escobillas por desgaste, despostillamiento o colillas rotas o deshilachadas. Si las escobillas están desgastadas a 1.00 pulg. o menos (en el lado largo), reemplácelas. Las escobillas deben tener el largo suficiente para durar hasta la próxima inspección. Se recomienda que todas las escobillas sean reemplazadas al mismo tiempo. Consulte la sección "Reemplazo de Escobillas". Escobillas despostilladas pueden ser indicación de que el conmutador necesita ser rectificado. Revise las colillas de las escobillas para asegurarse de que no estén dobladas, fuera de posición o atoradas bajo el brazo de palanca. Vea la Fig 22 para la colocación correcta.



FIG. 22. ARREGLO DE EXCOBILLAS Y COLILLAS (MOTOR 752AF). E-22568-S

Portaescobillas

Inspeccione los cables del portaescobillas, apriete todos los tornillos terminales y los tornillos sujetadores del portaescobillas.

Claro del Portaescobillas

1. Usando un calibrador de hojas no metálico, verifique el claro (con las escobillas levantadas) entre los cuerpos de los portaescobillas y el conmutador. El claro entre el portaescobillas y el conmutador deberá ser de 0.063 a 0.093 pulg.
2. Si es necesario algún ajuste, remueva las escobillas. Inserte un espaciador de fibra de 1/16 pulg. de espesor (o escantillón) entre la superficie del conmutador y el cuerpo del portaescobillas.

NOTA: Asegúrese de no inclinar el portaescobillas mientras lleva a cabo el Paso 3.

3. Afloje el tornillo abrazadera de 7/8 diám. que está localizado entre los dos postes lo suficiente para permitir mover el portaescobillas. Empuje el portaescobillas contra el espaciador y apriete el tornillo de 115 a 125 libras/pié. Remueva el espaciador y verifique nuevamente el claro. Instale las escobillas como se indica bajo la sección Reemplazo de Escobillas.

Conmutador

Inspeccione el conmutador en busca de posible daño causado por arqueos. El conmutador deberá estar

limpio, terso, brillante y sin micas altas, barras altas, partes planas o superficies rugosas.

Si hay indicaciones de que el conmutador está excéntrico (por ejemplo variación visible del ancho del lomo entre las trayectorias de las escobillas), verifique la concentricidad del conmutador con un indicador de carátula. Mueva la locomotora muy lentamente mientras que se observa el indicador. Asegúrese de mantener el motor desconectado mientras se está haciendo la revisión.

Si la Lectura Total del Instrumento (TIR) excede 0.010 pulg. o la variación excede 0.003 pulg. dentro de un grupo de seis delgas, el conmutador deberá ser rectificadado antes de que pueda seguir funcionando.

NOTA: *El rectificado del conmutador y las reparaciones llevadas a cabo a bordo de la locomotora son generalmente menos satisfactorias. Se recomienda que el motor sea desmontado y enviado a un taller competente.*

Anillo de Arqueo

Inspeccione el anillo de arqueo en busca de daños posibles debidos a arqueo. Mantenga el anillo de arqueo limpio y sin pintura ni barniz.

Banda de Fuga

ADVERTENCIA: "MEK" (Metilo Etilo Ketona) es un solvente volátil. Sus vapores no deberán ser inhalados. Usese solamente en áreas bien ventiladas y tome las precauciones adecuadas para proteger los ojos, la piel y las manos.

Limpie la banda de fuga localizada en la tapa del conmutador con un trapo limpio humedecido en un solvente aprobado (que no tenga base de petróleo, tal como MEK). Inspeccione la banda en busca de daños posibles causados por arqueo y asegúrese que la banda esté apretada sobre la tapa del conmutador.

Aislamiento

Inspeccione todas las partes accesibles del aislamiento de la bobina de campo en busca de grietas o evi-

dencia de sobrecalentamiento. Vea las Pruebas Eléctricas para las verificaciones adicionales.

Cables de Potencia

Inspeccione los cables de fuerza en busca de signos de sobrecalentamiento, aislamiento débil o daños mecánicos. Asegúrese de que todas las terminales estén apretadas.

Cable de Tierra

Asegúrese de que el cable está firmemente atomillado al motor y a la plataforma de la locomotora, y que las terminales hagan buen contacto eléctrico en ambos extremos.

Tornillos de las Tapas/Cajas y de la Caja de Entranas

Inspeccione los tornillos de las tapas/cajas del eje y de la caja de engranes. Asegúrese de que todos los tornillos estén apretados. Apriete cualquier tornillo flojo al par especificado en la Fig. 23 para el motor E8 y Fig. 24 para el motor AF. Reemplace todos los alambres candado que se encuentren rotos o faltantes. Vea la Fig. 25 para la instalación correcta de alambres candado encontrados rotos o faltantes. Los tornillos de las tapas del eje del motor AF no llevan alambre candado.

Lubricadores con Felpas de Fieltro

Remueva los lubricadores con felpa de fieltro de las tapas/cajas de los ejes e inspeccione los mecánicamente (incluyendo los resortes). Refiérase a la Sección Reemplazo del Conjunto de Felpas para las instrucciones sobre la remoción y limpieza de los conjuntos de felpas, para reemplazar los resortes y para preparar felpas nuevas o usadas antes de instalarlas.

Sustituya el conjunto de felpas de fieltro en cualquier lubricador que no tenga al menos 1/4 pulg. de fieltro más allá del extremo del soporte como se muestra en la Fig. 20. Reemplace cualquier lubricador que tenga una superficie en la felpa dañada, cristalizada o endurecida que pueda afectar el movimiento del aceite lubricante a través de la felpa.

Asegúrese de que los tornillos de la placa cargadora del lubricador estén apretados para evitar la entrada de suciedad y agua y la pérdida de aceite. Si las fugas de

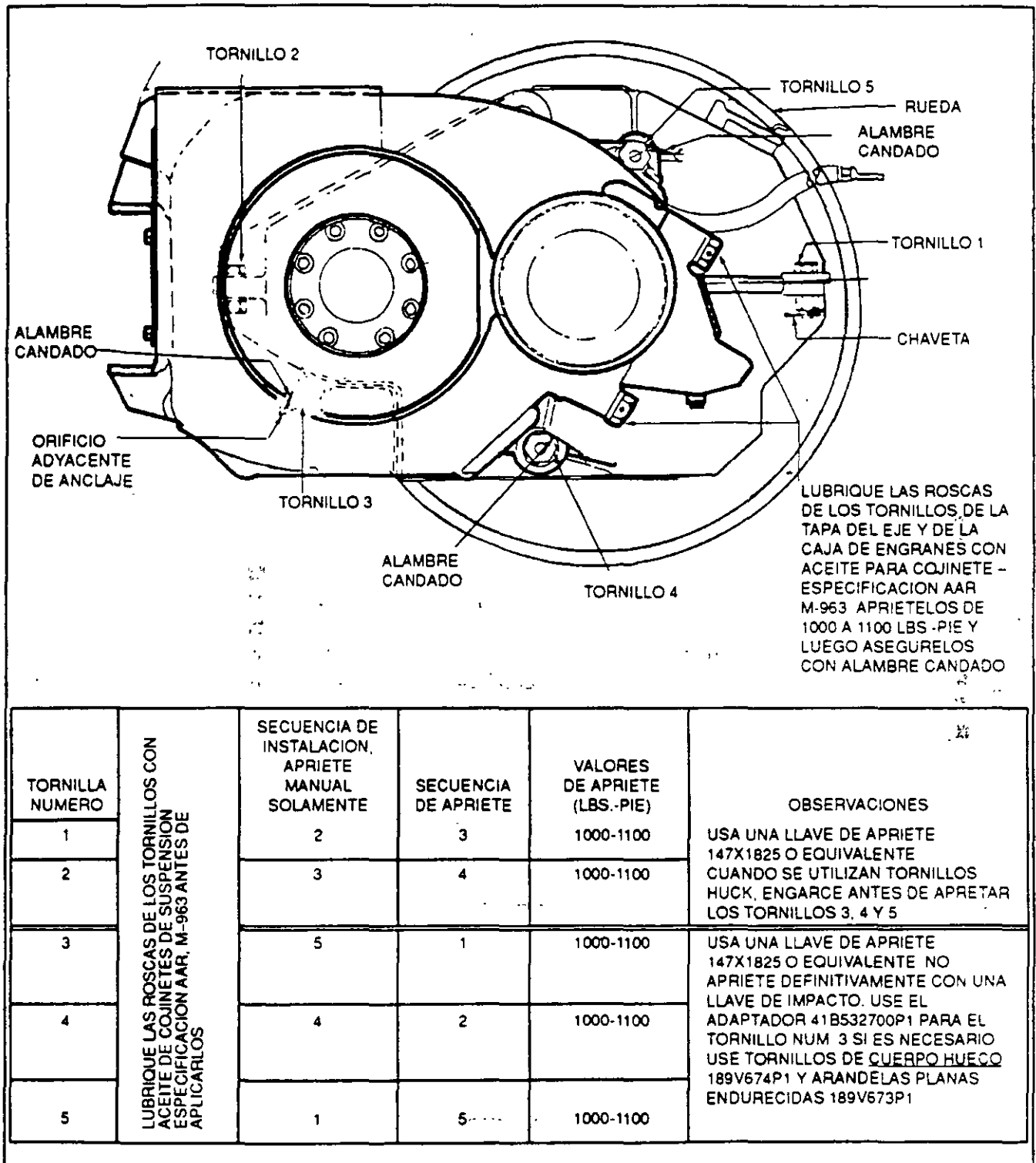


FIG. 23. MONTAJE DE LA TAPA DEL EJE Y LA CAJA DE ENGRANES GE752E8 E-29368B-S

275

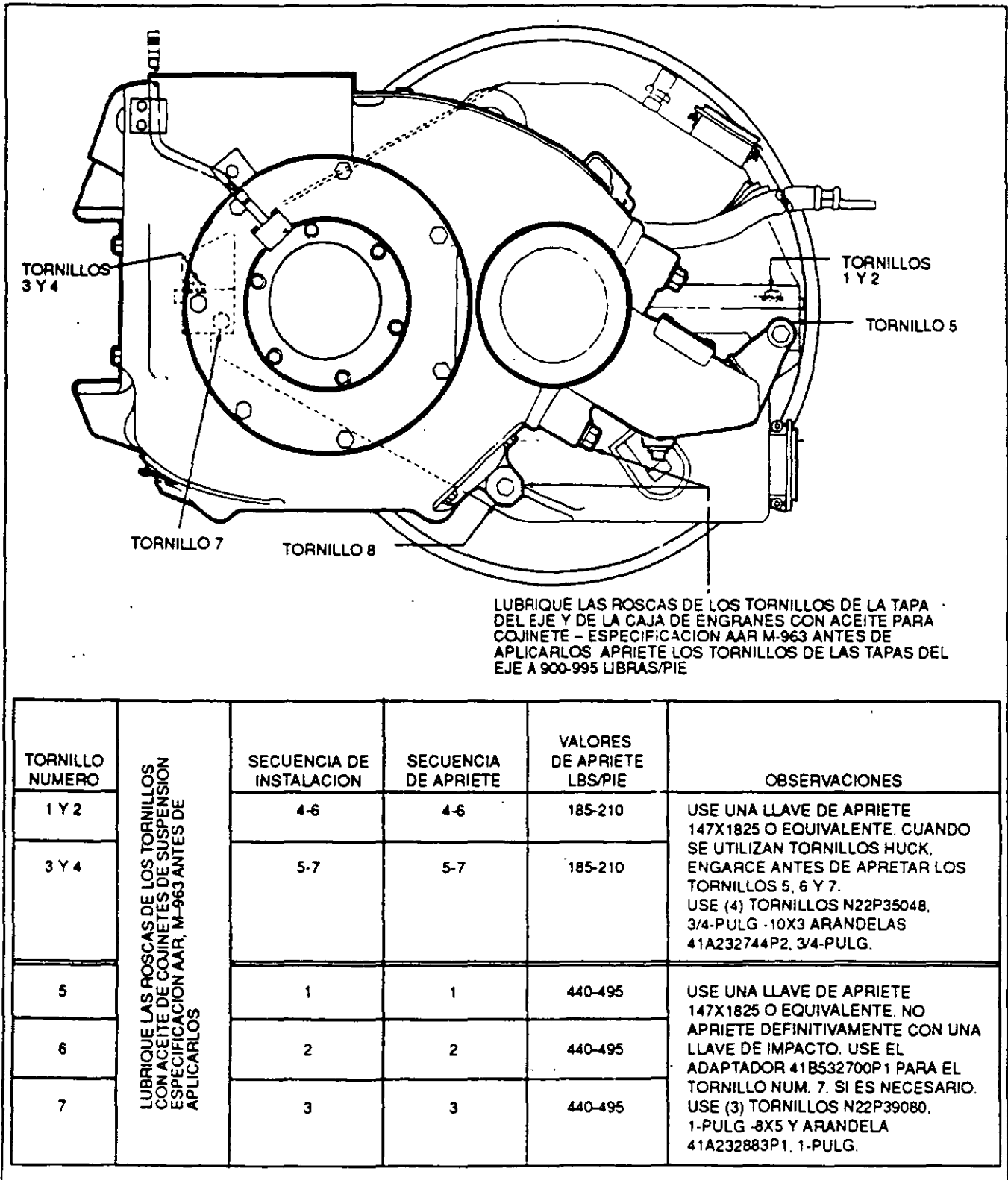


FIG. 24. MONTAJE DE LA TAPA DEL EJE Y CAJA DE ENGRANAJES GE752AF. E-29369A-S

276

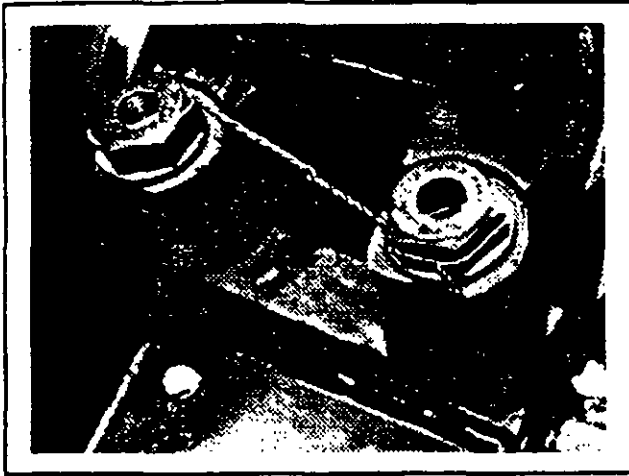


FIG. 25. REEMPLACE LOS ALAMBRES CANDADO ROTOS O FALTANTES. E-18895A-S

aceite fueran excesivas, verifique la condición de la junta de la tapa y reemplácela si fuera necesario. Aplique alambre candado a los tornillos de la tapa.

Guarda Polvo del Cojinete de Suspension

Inspeccione para asegurarse de que está en buenas condiciones. Afloje las abrazaderas y examine el hule. Si está desgastado excesivamente, roto, perforado o dañado de cualquier manera, reemplace el sello completo. Asegúrese de que ambas abrazaderas sujeten firmemente (Fig. 26).

Guarda Polvo del Eje

Asegúrese de que el guarda polvo del eje de hoja metálica (entre las tapas del eje) esté en su lugar y no se haya dañado. Este deberá ser sellado alrededor de su periferia completa con sellador RTV. Si es necesario, renueve el sellador (Fig. 27) usando RTV-102 o un equivalente.

Tapas de Inspección

Inspeccione los sellos de fieltro e instale sellos nuevos si fuera necesario. Asegúrese de que las cubiertas no estén dobladas o dañadas. Instale las cubiertas de inspección y verifique que ensamblan adecuadamente y que el cerrojo esté en buenas condiciones.

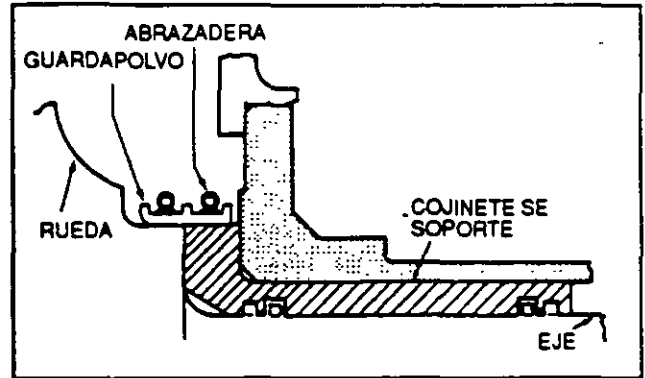


FIG. 26. GUARDA POLVO DEL COJINETE DE SOPORTE. E-27106A-S

PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO

Los siguientes procedimientos explican trabajos requeridos a llevar a cabo bajo la sección de Inspección Visual.

PRECAUCION: Use solamente partes de reemplazo autorizadas por G. E. para asegurar una operación adecuada.

Reemplazo de Escobillas

Remoción

1. Remueva el tornillo de la terminal de la colilla de la escobilla para remover la escobilla del cuerpo del portaescobillas (Fig. 28).
2. Levante los brazos de presión del portaescobillas. En algunos tipos de motores, los brazos pasarán rápidamente a la posición de brazo hacia arriba.
3. Con los brazos en esa posición, saque las escobillas de la caja guía.
4. Sopletee el polvo de carbón con aire seco comprimido. Asegúrese de sopletear también el conmutador y las áreas adyacentes.

277

MATERIAL DE
CAPACITACION

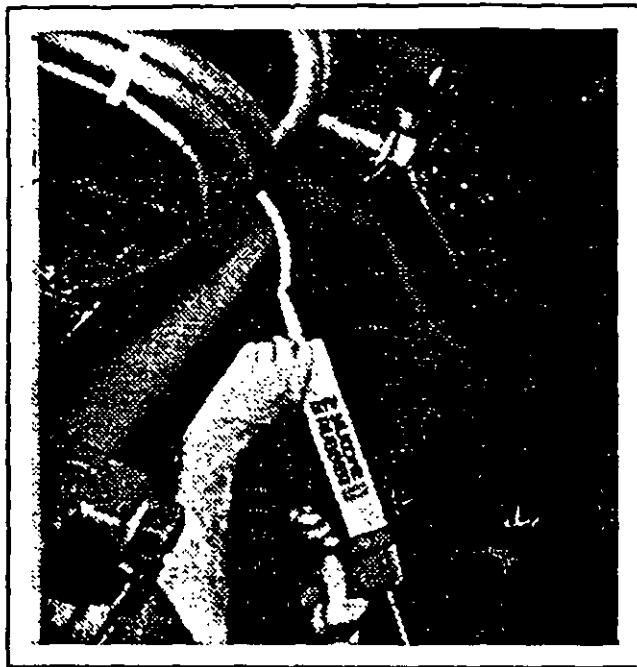


FIG. 27. RENUEVE EL SELLADOR RTV ALREDEDOR DEL GUARDAPOLVO DE LA TAPA DEL EJE SI ES NECESARIO. E-24793-S

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones personales cuando se limpian las partes con aire comprimido, observen todas las reglas de seguridad pertinentes del ferrocarril y del gobierno.

Instalación

PRECAUCION: Cuando se reemplazan escobillas, use el grado recomendado por G.E. La mezcla de grados en escobillas del mismo motor o el cambio de escobillas por otras de diferente grado no es recomendable ya que esto afectará seriamente la conmutación, la película de la superficie, al conmutador y la vida de la escobilla. Refiérase a los DATOS, Sección D para las especificaciones de las escobillas. Dese cuenta también que mientras las escobillas para el Motor E8 son de corte recto, las escobillas para el motor AF tienen la punta biselada.

1. Instale una escobilla nueva en la caja guía.
2. Baje el brazo de presión del portaescobillas suavemente hacia el extremo superior de la escobilla nueva. NO permita que el brazo baje bruscamente hacia el carbón golpeándolo.

PRECAUCION: Cuando se instalan escobillas, evite siempre que las colillas (conexiones) queden debajo del dedo de presión. El no observar esta recomendación dará por resultado el rompimiento de los hilos de la colilla ocasionando falla prematura de la colilla y deterioro del motor. Vea la Fig. 22 que muestra el acomodo adecuado.

3. Reinstale los tornillos de la terminal de la colilla (Figs. 22 y 28). En una instalación correcta, los tres carbones tienen sus colillas alejadas adecuadamente de partes a tierra y NUNCA debajo de los dedos de presión.
4. Verifique la presión de los resortes del portaescobillas de acuerdo con las instrucciones de la sección Inspección Visual.

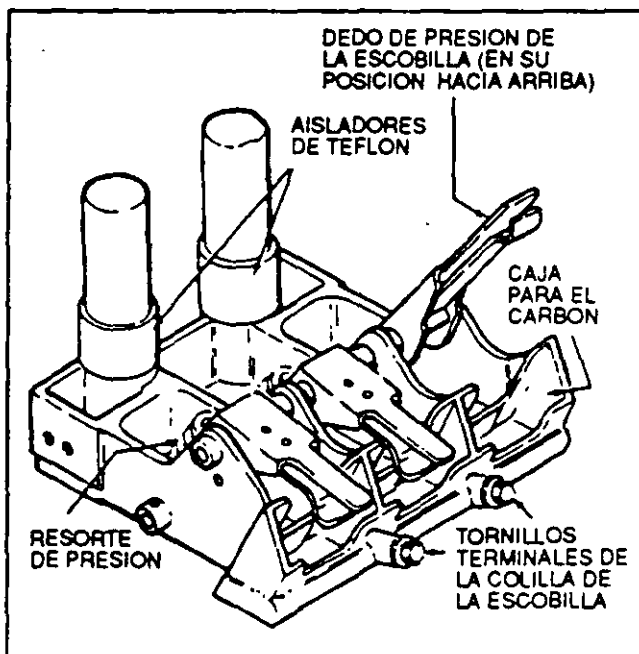


FIG. 28. ARREGLO DEL PORTAESCOBILLAS (MOTOR AF). E-27107-S

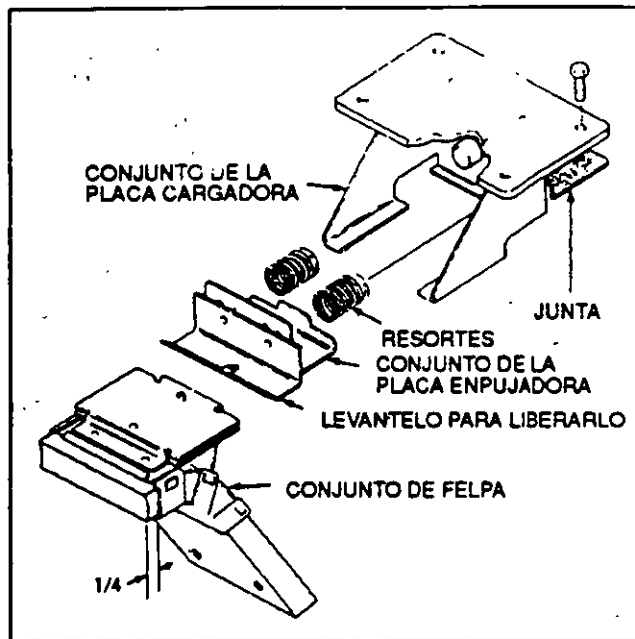


FIG. 29. LUBRICADOR DE FELPA DE FIELTRO (MOTOR 752AF). E-27104A-S

Servicio a los Lubricadores de Felpa de Filtro

Remoción del Conjunto de Felpa

Remueva los lubricadores de la tapa de eje de felpa de fieltro de la siguiente manera:

1. Remueva totalmente la placa cargadora y los conjuntos de felpa de la tapa/caja del eje.

NOTA: Las felpas que tengan superficies quemadas, cristalizadas o gastadas, deberán ser desechadas. Como una prueba, apriete la felpa para hacer que el aceite se acumule en la superficie de lubricación. Afloje entonces la presión. Si el aceite no se reabsorbe rápidamente en la felpa, esto es una indicación de que los pasos de lubricación están tapados o la superficie quemada, cristalizada o gastada y deberá ser reemplazada.

2. Separe el conjunto de felpa del cargador levantando el extremo de la placa empujadora en el punto indicado, Fig. 27, para quitar el perno de

retención en el conjunto de felpa. La felpa puede ahora ser deslizada fuera del cargador.

NOTA: No prosiga desarmando los conjuntos de empujador y cargador a menos que se observen daños o deficiencias del resorte. Si se requiere sustituirlos, usense solamente partes de repuesto autorizadas por G.E.

Reemplazo del Conjunto de Felpa

PRECAUCION: El motor GE752E8 y el motor GE752AF usan diseños diferentes de conjunto de felpa. Se producirán daños a los cojinetes por lubricación inadecuada si se utilizan los conjuntos de felpas incorrectos. Observe y compare cuidadosamente las diferencias entre el conjunto de felpa para el motor E8 y el del motor AF según se muestran en la Fig. 30. Para evitar la instalación del conjunto de felpa equivocado, la tapa del eje del motor 5GE752AF ha sido equipada con una cuña soldada en la abertura de la tapa del eje donde vá montado el conjunto (Fig. 31). Si un conjunto de felpa para motor E8 se introduce en la tapa del eje, el conjunto no puede asentarse correctamente y los tornillos de montaje no pueden ser instalados (Fig. 32). La Fig. 33 muestra un conjunto de felpa GE752AF instalado apropiadamente en una tapa de eje GE752AF.

1. Deslice el conjunto de felpa hacia el conjunto empujador y ciérrelo para asegurarlo.
2. Instale el conjunto de placa cargadora, con la junta, en la tapa/caja del eje, apriete y asegure con alambre candado los tornillos. Evite que la felpa o la caja del eje se contaminen con suciedad o arena.
3. Llene el depósito de la tapa del eje hasta que se derrame con aceite limpio, nuevo, del tipo aprobado.

PRECAUCION: Un lubricador flojo, o una junta faltante, puede ocasionar falla de cojinete debido a la pérdida de aceite o a la contaminación por suciedad.

279

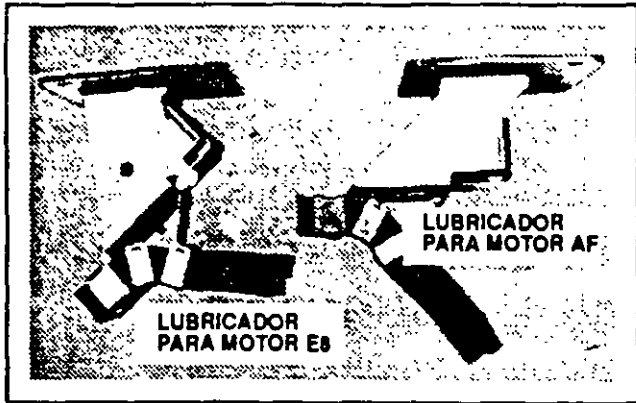


FIG. 30. COMPARACION DE LOS DE FELPAS.
E-27499-S

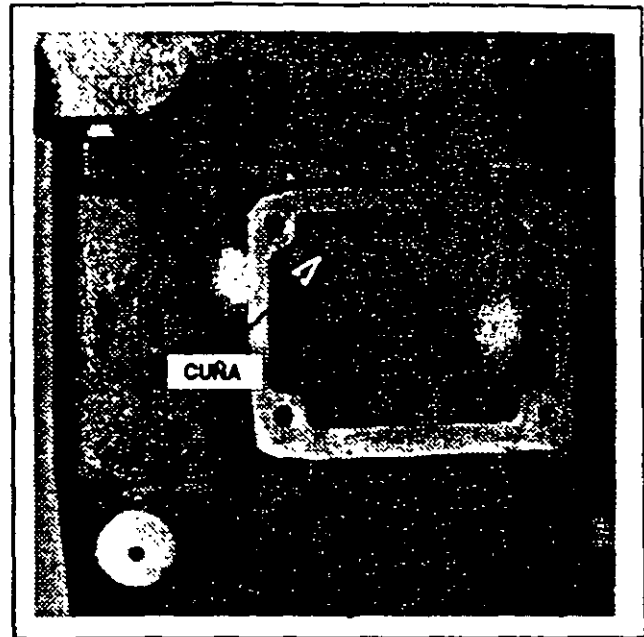


FIG. 31. "CUÑA" SOLDADA EN LA ABERTURA
DE LA TAPA DEL EJE GE752AF.
E-27502-S

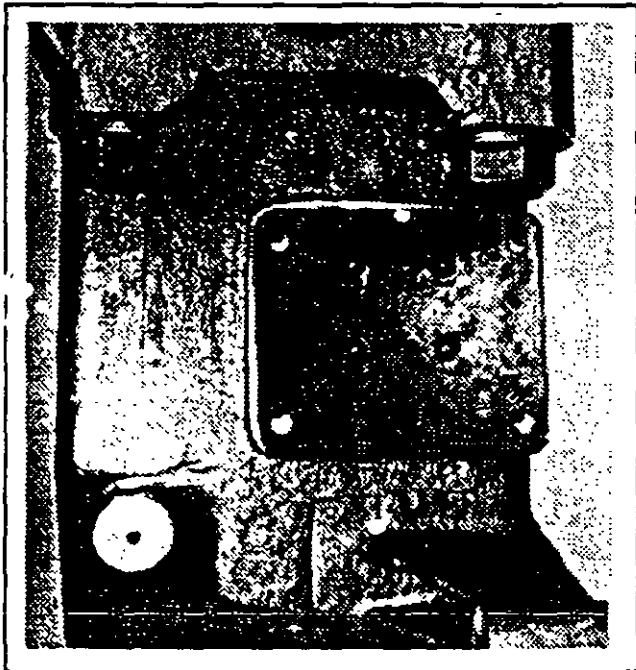


FIG. 32. CONJUNTO DE FELPA EQUIVOCADO.
(TIPO GE752E8) INSTALADO EN EL MOTOR
GE752AF. NOTE QUE LOS CUATRO ORIFICIOS
PARA LOS TORNILLOS NO QUEDAN
ALINEADOS. E-27503-S



FIG. 33. CONJUNTO DE FELPA GE752AF
MONTADO EN UNA TAPA DE EJE GE752AF
E-27500-S

OPERACION DE SISTEMAS
DE TRANSPORTACION

2901 EAST LAKE ROAD
ERIE PENNSYLVANIA 16531

PRINTED
IN
U.S.A
E

TRAN 11-90, ALR

AREA DEL ALTERNADOR DE TRACCION

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	1
ALTERNADOR DE TRACCION, GTA24	
DESCRIPCION	1
LUBRICACION	2
INSPECCION	2
MANTENIMIENTO	4
DIAGRAMA ESQUEMATICO DEL GTA24	6
UNIDAD DE ENGRANES DEL IMPULSOR AUXILIAR, GA29	
DESCRIPCION	6
LUBRICACION	6
INSPECCION Y MANTENIMIENTO	7
GENERADOR AUXILIAR Y EXCITADOR GY27L1 Y GY27M1	
DESCRIPCION	7
LUBRICACION	8
INSPECCION Y MANTENIMIENTO	8
DIAGRAMA ESQUEMATICO	9
RECTIFICADO DE ANILLO COLECTOR Y CONMUTADOR	9
CONTACTORES DE POTENCIA	11
PANELES RECTIFICACODRES DE POTENCIA	11
MANTENIMIENTO GENERAL	11
DESCRIPCION DEL PANEL FM432	12
REEMPLAZO DE COMPONENTES DEL PANEL FM432	13
DESCRIPCION DEL PANEL FM464	14
REEMPLAZO DE COMPONENTES DEL PANEL FM464	16
PANEL DE SUPRESION, FM439	
DESCRIPCION	18
DETECCION DE FALLAS	19
MANTENIMIENTO	19
PRUEBA	20

INTRODUCTION

Esta sección cubre el equipo localizado en el área del alternador de Tracción de la locomotora. El equipo incluye: alternadores de tracción con generadores auxiliares y excitadores, contactores de potencia, paneles rectificadores de potencia y paneles de supresión. Rogamos notar que se omitieron los números prefijos de clasificación de productos GE (5 para el equipo rotatorio y 17 para los dispositivos de control) al hacer referencia a los números de identificación o tipo.

ALTERNADOR DE TRACCION, GTA24

DESCRIPCION

El Alternador de Tracción GTA24 es un generador de corriente alterna, conectado en estrella, trifásico, que convierte la energía mecánica proveniente del motor diesel en potencia eléctrica que utilizan los motores de tracción para la propulsión. El GTA24 posee dos juegos de devanados de estator de c-1. El alternador GTA24 con dos juegos de devanados trifásicos requiere de seis Paneles Rectificadores FM432 ó FM464 para convertir su salida de c-a a c-d.

El alternador de tracción es una máquina de un solo rodamiento excitada separadamente y montada en una brida al motor diesel. Los cojinetes del cigueñal sostienen casi la mitad del peso del rotor del alternador. La otra mitad es sostenida por un cojinete de bolas en el extremo exterior del alternador.

La salida del alternador de tracción es determinada mediante la cantidad de corriente de excitación suministrada a sus bobinas de campo rotatorias mediante un Generador Excitador, Fig. 1. El excitador es montado en y excitado por el mismo alternador a través de la unidad

Estas instrucciones no pretenden cubrir todos los detalles o variaciones del equipo ni considerar todas las posibles contingencias que puedan presentarse en relación con la instalación, operación o mantenimiento. Si se desean mayores informaciones o si se presentaran problemas en particular no suficientemente cubiertos para los propósitos del comprador, el asunto deberá referirse a General Electric Company. Cualquier disposición nacional, regional o local que se aplique, o reglamentos de seguridad o de operación de la empresa, deberán tener prioridad sobre cualquier instrucción indicada en este manual. G.E. no tiene la obligación de mantener actualizado este material con posterioridad a su publicación original.

NO SE GARANTIZA PRECISION, COMERCIALIZACION O IDONEIDAD PARA UN PROPOSITO EN PARTICULAR

Verifiquense los números de las piezas, herramientas, o material utilizando los Catálogos de Piezas de Repuesto o de Herramientas, o establézcase contacto con el representante de General Electric para asesoramiento.

No realizar pedidos en base a esta publicación.

283

**MATERIAL DE
CAPACITACION**

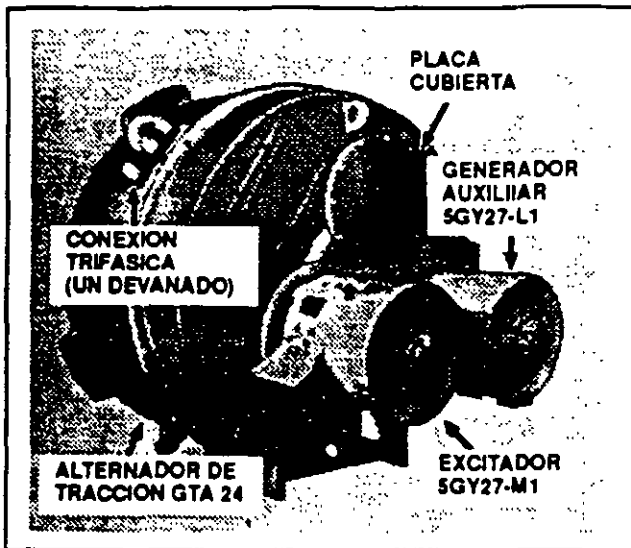


FIG. 1. ALTERNADOR DE TRACCION GTA24 Y EQUIPO ASOCIADO. E-39002-S

de engranes del impulsor auxiliar. Un Generador Auxiliar se monta en la misma unidad de engranes del impulsor auxiliar y suministra potencia de 74-vcd para el sistema de control, luces y carga de baterías. Una Toma de Fuerza Mecánica se localiza en el extremo del alternador de la potencia. El rotor del ventilador de equipo es accionado, a través de una flecha impulsora, por esta toma de fuerza.

LUBRICACION

El cojinete de bolas del alternador de tracción es lubricado por salpicadura por el aceite de la unidad de engranes del impulsor auxiliar junto con los engranes y los cojinetes del excitador y del generador auxiliar del extremo del piñón. NO llene en exceso. No se requiere ningún otro tipo de lubricación para el alternador.

INSPECCION

En general, el programa de inspección del alternador debe ceñirse al programa de inspección establecido para la locomotora completa, pero puede modificarse conforme a la experiencia del trabajo.

La siguiente información se ofrece como una guía, listando qué inspeccionar y qué buscar al efectuar la inspección. Si los resultados determinan un mantenimiento correctivo, se suministran aquí partidas generales, pero si se requiere de procedimientos detallados, consulte el manual de mantenimiento del equipo individual.

Inspección General, con el Motor Diesel Detenido

Efectúe una inspección visual en las máquinas generadoras auxiliar y excitadoras y unidad de engranes del impulsor auxiliar en busca de tornillos de montaje sueltos o faltantes, tornillos que retienen la cubierta de la caja de conexiones eléctricas en su lugar y juntas o cerrojos dañados o faltantes en las cubiertas de inspección. Revise también por fugas de aceite en la unidad de engranes del impulsor auxiliar y alrededor de las bridas de montaje auxiliares. Asegúrese que el tapón de drenado de la unidad de engranes esté apretado.

NOTA: Es muy importante conservar el aceite lubricante en la unidad de engranes del impulsor auxiliar. Cualquier fuga de aceite reducirá el suministro disponible para lubricar los engranes y cojinetes de todas las máquinas adjuntas. Para mayor información, vea más adelante la sección UNIDAD DE ENGRANES DEL IMPULSOR AUXILIAR - LUBRICACION.

Escobillas

1. Inspeccione las escobillas por desgaste midiendo la longitud más corta desde la parte superior al centro de la superficie curva que hace contacto con el anillo colector (la longitud mínima es de 1.18 pulg.)
2. Revise que no haya escobillas rotas o astilladas, o escobillas que tengan sus colillas de conexión sueltas, desgastadas o decoloradas.
3. Asegúrese de que las terminales de las colillas de conexión estén colocadas como se muestra en la Fig. 2 y que sus tornillos estén apretados
4. Mueva varias veces los carbones en los portaescobillas hacia arriba y hacia abajo de manera que cualquier polvo de carbón o materia extraña que se encuentre en los alojos salga y no impida su libre movimiento.

Portaescobillas

1. Revise que los brazos de presión no estén sueltos, rotos, doblados o sobrecalentados. El sobrecalentamiento en los brazos hace que estos lleguen a decolorarse y ocasiona que la presión de la escobilla y del brazo sea inadecuada. Revise

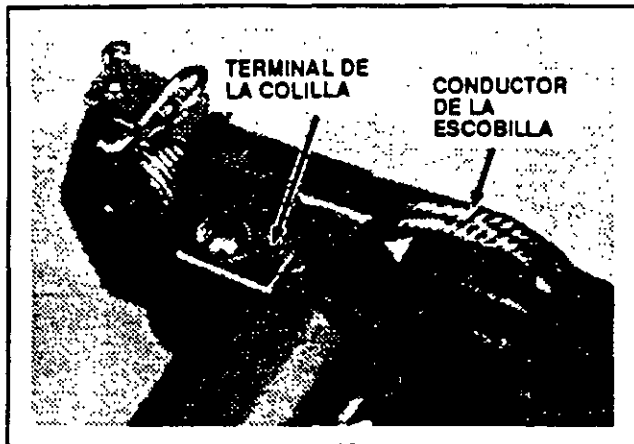


FIG. 2. COLOCACION APROPIADA DE LA COLILLA Y TERMINAL DE UNA ESCOBILLA. E-13698-S

periodicamente que la presión del brazo de la escobilla sea de 4.25 a 4.75 lbs.

2. Asegúrese de que las curvas extremas del resorte en espiral para presión del carbón se encuentra en la posición que muestra la Fig. 3.
3. Revise el montaje de los portaescobillas asegurándose de que sus postes estén apretados.
4. Verifique que el claro entre el portaescobillas y el anillo colector sea de 0.10 a 0.12 pulg.

Anillos Colectores

1. Limpie el aislamiento eléctrico entre los anillos colectores utilizando un trapo limpio y seco y revise si hay daños físicos, Fig. 4. Revise la profundidad de las ranuras espirales maquinadas en los anillos. Si estas tienen menos de 0.020 pulg. de profundidad, la ranura deberá ser remaquinada en la siguiente reparación mayor.
2. Verifique si la superficie de los anillos colectores está decolorada, descarapelada, rayada o muestra cualquier otra rastro de deterioro (incluyendo óxido en los anillos de acero) que necesita de una acción correctiva.

Para un anillo de bronce, la superficie deberá tener un color café-chocolate uniforme. Si el anil-

lo está hecho de acero, este deberá tener un color plateado. En ambos, la superficie por ningún motivo deberá estar rayada, descarapelada o ranurada (a excepción de las ranuras espirales). Las condiciones encontradas en el servicio que incluyen la presencia de vapores de aceite, condiciones indeseables de humedad y contaminación de aire de distintas clases, aumentan la dificultad de mantener una superficie ideal en los anillos colectores.

Si aparecen manchas oscuras en la superficie del anillo, es de esperarse que estas se presenten a espaciamientos uniformes de las escobillas. Más tarde estas se vuelven gnsáceas, presentándose también erosión en la superficie del anillo. Si se toma en este momento una acción apropiada, se evitarán problemas mayores posteriormente. Las manchas pueden ser quitadas normalmente con una piedra para asentar carbones. Vea las instrucciones bajo la sección RECTIFICADO DE ANILLO COLECTOR Y CONMUTADOR

De no tomarse una acción correctiva rápidamente se tendrán arqueos severos y formación de ranuras con un desgaste rápido de las escobillas, hasta que tales ranuras cubran 180 grados o más de la superficie del anillo colector. La reparación requiere esmerilado de la superficie del anillo para remover las partes quemadas y las ranuras, y para restaurar la superficie del anillo a un círculo perfecto.

Anillos de Conexión de las Bobinas de Campo y sus Cables de Alimentación

Verifique se los aislamientos están dañados, agrietados o desgastados.

Tiras de Conexión de las Bobinas de Campo

Revise si hay grietas o daños físico en el aislamiento y tómense las medidas correctivas

285

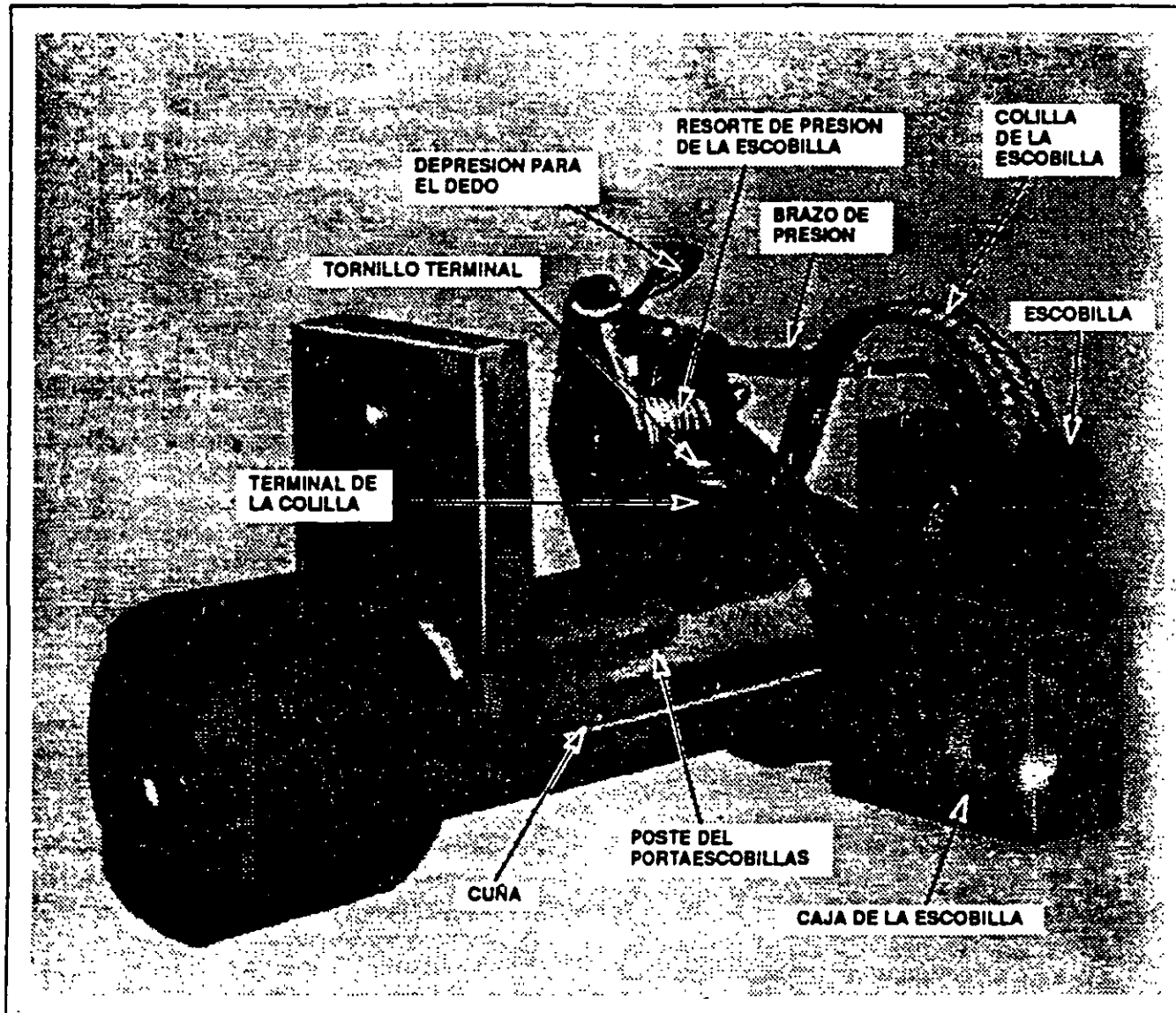


FIG. 3. CONJUNTO DE PORTAESCOBILLAS. E-13699-S

MANTENIMIENTO

Escobillas

Reemplace las escobillas cuando estas hayan alcanzado la longitud minima permitida de 1.18 pulg. Reemplace tambien aquellas escobillas que se encuentren astilladas, rotas o con colillas de conexi3n sueltas o desgastadas. Debera instalarse un juego completo de escobillas al mismo tiempo, aun cuando algunas todavia est3n en condiciones de pasar la prueba de longitud minima. Con frecuencia una escobilla larga es una es-

cobilla de alta resistencia y no est3 compartiendo la corriente adecuadamente.

PRECAUCION: Cuando instale escobillas nuevas, use el grado de dureza recomendado por GE. No revuelva escobillas de distintos grados. Revolver escobillas de diferentes grados en el mismo alternador puede afectar seriamente la capa superficial del anillo colector dando como resultado una vida corta para las escobillas.



FIG. 4. ANILLOS COLECTORES DEL ALTERNADOR Y CONJUNTO DE PORTAESCOBILLAS. E-14143-S

Procedimiento de Instalación de las Escobillas

1. Inserte las escobillas en los portaescobillas con la punta de la colilla que hace conexión con la escobilla ubicada lo más alejado de los tornillos para conectar las terminales, Fig. 2.
2. Ponga la terminal de la colilla bajo el tornillo de conexión y paralela al brazo de presión.
3. Apriete el tornillo de la terminal y trabe en su lugar los extremos del resorte de presión del portaescobillas para que dé la presión adecuada de la escobilla de 4.25 a 4.75 libras.

Como las escobillas para el alternador nuevas son fabricadas con el contorno del anillo colector, no es necesario asentarlas. Simplemente instálelas y ya están listas para su operación.

Portaescobillas

Reemplace cualquier portaescobillas que haya perdido la tensión adecuada del resorte. Cuando sea necesario, ajuste el claro entre los portaescobillas y el anillo colector de 0.10 a 0.12 pulg. Si el claro no está dentro de este rango, reajuste los portaescobillas de la siguiente manera:

1. Deslice la escobilla fuera del portaescobillas y asegúrelo atravesándolo bajo el brazo de presión.
2. Afloje el tornillo que sostiene al espárrago del portaescobillas con la placa de montaje.
3. Coloque una lana de fibracel del grueso adecuado entre la parte inferior del portaescobillas y el anillo colector.
4. Deslice hacia abajo el portaescobillas contra la lana de fibracel y apriete el tornillo del espárrago. Remueva la lana. Reinstale la escobilla.
5. Repita los Pasos 1 al 4 para cada portaescobillas faltante.

NOTA: Las escobillas deben deslizarse en el centro de los anillos colectores, Fig. 4. Ajuste cualquier portaescobillas recientemente instalado para que quede centrada la escobilla en el anillo colector.

Use una piedra para asentar escobillas para remover cualquier evidencia de decoloración, descarapelado, ranurado o rayaduras. Esto deberá restaurar al anillo colector a su condición original.

Anillos de Conexión de las Bobinas de Campo y sus Cables de Alimentación

Repare encintando y repintando cualquier aislamiento dañado, agrietado o desgastado.

Tiras de Conexión de las Bobinas de Campo

Vuelva a aislar cualquier aislamiento agrietado o dañado

282

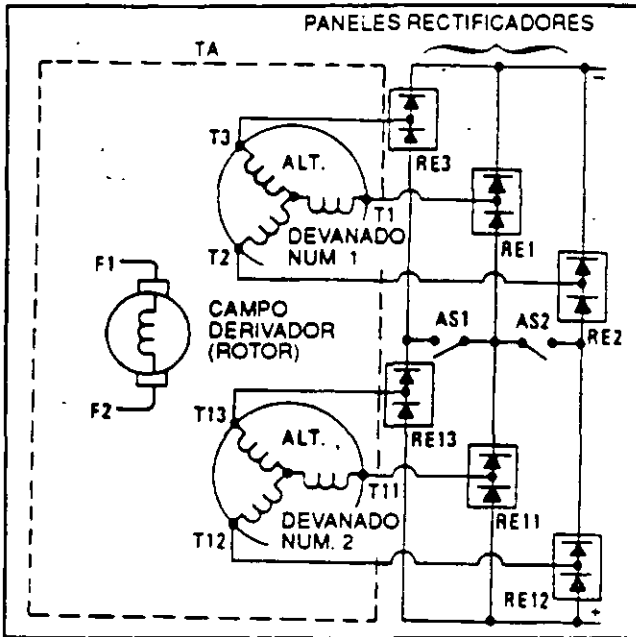


FIG. 5. DIAGRAMA ESQUEMATICO, ALTERNADOR GTA24 CON PANELES RECTIFICADORES. E-37130-S

DIAGRAMA ESQUEMATICO DEL ALTERNADOR GTA24

La Fig. 5 muestra un diagrama esquemático simplificado para el alternador GTA24 con sus paneles rectificadores de potencia asociados.

UNIDAD DE ENGRANES DEL IMPULSOR AUXILIAR

DESCRIPCION

La Unidad de Engranajes del Impulsor Auxiliar, Figs. 6 y 7, se monta sobre tres almohadillas en el extremo del bastidor del alternador de tracción. Sostiene al excitador, generador auxiliar y, algunas veces, a la Unidad de Engranajes de la Toma de Fuerza (GA29), Fig. 8.

Un engrane grande, montado en la flecha del alternador de tracción, Fig. 9, impulsa los engranes de piñon de las máquinas auxiliares 2.4 veces mas rápido de lo que gira. Este se ajusta en la abertura central de la unidad de engranes, Fig. 7



FIG. 6. ALOJAMIENTO DEL ENGRANAJE IMPULSOR AUXILIAR (LADO DEL ALTERNADOR). E-12970-S

El aceite lubricador es levantado desde el depósito por un engrane lubricador montado entre las dos bridas de montaje inferiores, Fig. 6, y se hace girar por el engrane impulsor del alternador. El engrane gira en baleros de bolas y es sostenido por una flecha especial con una placa de montaje adherida, Fig. 10. Cuando los tres tornillos de montaje son apretados apropiadamente, deben de ser asegurados con alambre candado, como se muestra en la Fig. 11.

LUBRICACION

Revise el nivel de aceite en la unidad de engranes del impulsor auxiliar, Fig. 12, usando la bayoneta localizada en el extremo inferior derecho de la caja de engranes (que queda frente al extremo del anillo colector del alternador), entre el excitador y el cabezal del bastidor del alternador.

Si el motor diesel está detenido, revise el nivel de aceite en el lado de la bayoneta marcado GENERADOR DETENIDO. Si el motor diesel está holgando revise el nivel de aceite en el lado de la bayoneta marcado GENERADOR FUNCIONANDO. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas LLENO y AGREGAR (FULL y ADD) de la bayoneta. Asegúrese que el tapon de drenado de aceite esté apretado

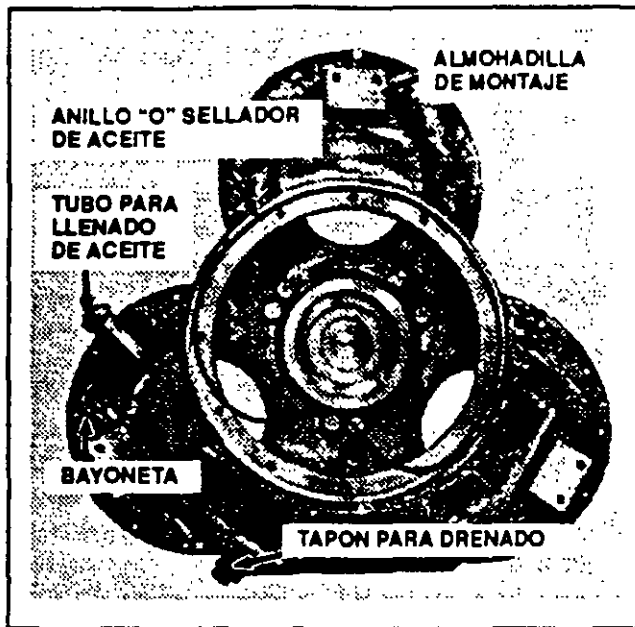


FIG. 7. ALOJAMIENTO DEL ENGRANE IMPULSOR AUXILIAR (LADO DEL ALTERNADOR). E-12961-S

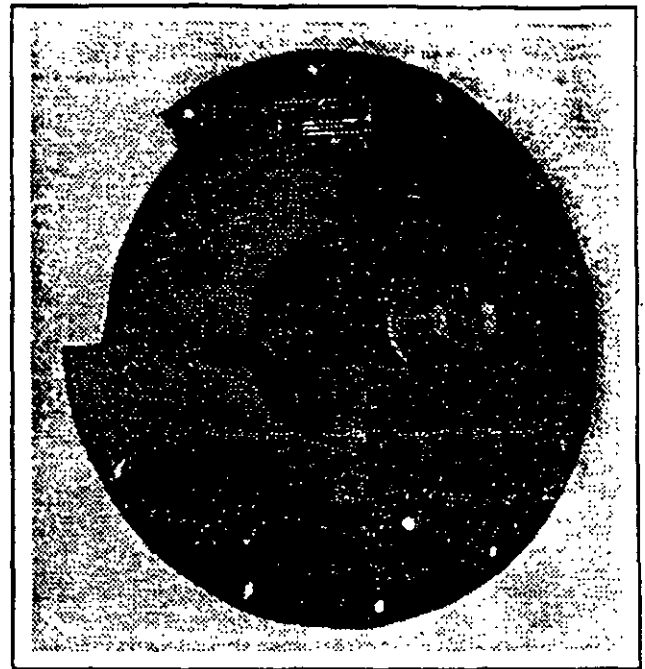


FIG. 8. UNIDAD DE ENGRANES GA29. E-9170-S

PRECAUCION: No llene excesivamente la caja de engranes. El sobrellenado puede ocasionar que el aceite sea jalado por el cojinete del alternador hacia los anillos colectores del alternador, escobillas y devanados, causando serios problemas de operación. Además, no permita que el nivel de aceite baje de la marca de AGREGA (ADD) ya que la cantidad de aceite en el depósito es muy limitada.

Drene la caja de engranes una vez al año o después de 180,000 millas de operación, lo que ocurra primero, y vuélvala a llenar con aceite lubricante para el cárter del motor diesel SAE-40.

INSPECCION Y MANTENIMIENTO

Revise que no haya fugas de aceite lubricante, especialmente alrededor del tapón de drenado y alrededor de la placa de soporte de la flecha del engrane lubricador (levanta el aceite). La flecha del engrane es sellada a su alojamiento en la unidad de engranes del impulsor auxiliar mediante la aplicación de cemento.

La capacidad total de la unidad de engranes es de solamente alrededor de 1-1/2 litros de aceite lubricante; por lo que la pérdida de cualquier cantidad pequeña de aceite es seria.

El engrane impulsor central puede ser observado a través del tubo de llenado, de tal manera que pueden inspeccionarse todos los dientes del engrane girando el motor diesel una revolución. Se requiere de inspección interna adicional, deberá removerse la placa o toma de fuerza en la parte superior de la unidad de engranes o una de las máquinas auxiliares.

Revise el apriete de los tornillos en las tres almohadillas de montaje y los tornillos de montaje de las bridas en el generador auxiliar, excitador y toma de fuerza (si se usó) o placa cubierta.

GENERADOR AUXILIAR Y EXCITADOR GY27L1 Y GY27M1

DESCRIPCION

Ambos modelos, GY27L1 y GY27M1, son electricamente iguales. La única diferencia mecánica está en las cubiertas del conmutador requeridas para admitir los tu-

289

MATERIAL DE
CAPACITACION



FIG. 9. INSTALANDO EL ENGRANE IMPULSOR DEL ALTERNADOR DE TRACCION. E-12960-S

LUBRICACION

El balero y el engrane del extremo del piñón son lubricados por aceite salpicado alrededor de la unidad de engranes del impulsor auxiliar. El nivel de aceite en la unidad de engranes debe mantenerse siempre entre las marcas de ALTO y AGREGAR (HIGH y ADD) en la bayoneta. Asegúrese de revisar el lado correcto de la bayoneta.

El balero del lado del conmutador es empacado con grasa durante su fabricación. Determine la condición de este balero cada cuatro años con una varilla para escuchar, mientras la máquina está funcionando. Esto puede determinar si el balero está defectuoso y debe ser reemplazado.

Para volver a empacar el balero del extremo del conmutador:

1. Remueva la tapa del balero y examine la grasa vieja en busca de rebabas de acero. Si se encuentran, son indicios de daños en el balero y será necesario reemplazar el balero. Refiérase al manual de mantenimiento GEK-30393 GY27.
2. Rellene la tapa del balero con mas o menos dos onzas de grasa D6A2C10.

INSPECCION Y MANTENIMIENTO

1. Revise la manguera de aire de ventilación desde la plataforma hacia la parte interior de cada máquina en busca de onficios o desgarramientos y que tenga la fijación apropiada en ambos extremos. Corrija cualquier situación inapropiada y reemplace el material defectuoso. Asegúrese que se apliquen todas las cubiertas y que las mismas ajusten apropiadamente.
2. Inspeccione en busca de escobillas despostilladas, rotas, defectuosas o cortas. Las escobillas desgastadas cerca de la longitud mínima de 1 0 pulgadas deberán reemplazarse como juegos. Una escobilla larga generalmente indica una pieza defectuosa con alta resistencia debido a la deficiente fijación de la colilla. Reemplácela ya que no comparte la carga apropiadamente. Se recomiendan para esta aplicación las escobillas Duplex con asientos de goma, grado GE-T-583.

Los bos del aire para ventilación desde la plataforma. El generador auxiliar y el excitador son máquinas de c-d de ventilación forzada externa, devanadas en derivación, con devanados de giro en serie. Las dos máquinas son usadas como motores de arranque para arrancar al motor diesel. Cuando vistas desde la parte posterior, la que se localiza en la posición de las cuatro horas en punto en la unidad de engranes del impulsor auxiliar, Fig. 13, es el generador auxiliar GY27L1. Este suministra una potencia regulada de 75 vcd al equipo de control, luces y carga de baterías. La de la posición de las ocho horas en punto es el excitador GY27M1, que suministra la corriente variable de campo del alternador de tracción en respuesta a la corriente recibida mediante su propio campo de excitación desde el panel CHEC.

El generador auxiliar y el excitador están montados mediante bridas a y son impulsados por el alternador de tracción a través de la unidad de engranes del impulsor auxiliar. Un engrane grande montado en la extensión de la flecha del alternador impulsa los engranes de piñón en cada máquina. Las máquinas giran 2 4 veces más rápido que el alternador, debido a la relación de engranes utilizada.

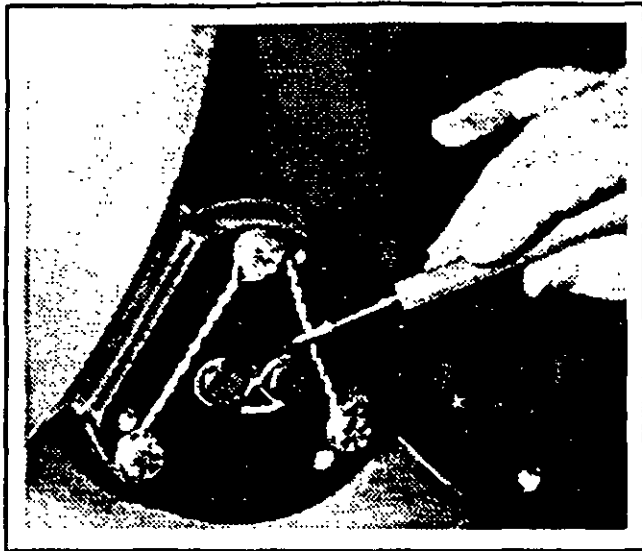


FIG. 11. APLICANDO ALAMBRE CANDADO A LOS TORNILLOS DEL ENGRANE LUBRICADOR. E-24258-S

...pién anillos deslizadores) o el conmutador utilizando el procedimiento de la piedra para asentar.

1. Con el motor diesel detenido, remueva todas las escobillas de los portaescobillas. Sosténgalas cruzadas bajo el resorte de presión para sostenerlas fuera del camino y que no estorben.
2. Fije con cinta una piedra asentadora al extremo de un trozo de madera seco, Fig. 15.

ADVERTENCIA: Para evitar serias lesiones y mantener las manos fuera de peligro, extienda la piedra fijándola con cinta a un trozo de madera. Esto protegerá las manos de las proyecciones rotativas en las máquinas donde la tolerancia insuficiente prohíbe el manejo de la piedra de asentar con las manos.

3. Arranque el motor diesel y hágalo funcionar a velocidad de HOLGAR
4. Aplique solamente la presión suficiente a la piedra asentadora para producir la acción de corte requerida para remover los puntos oscuros o quemados.



FIG. 12. UBICACION DE LA BAYONETA EN LA UNIDAD DE ENGRANES DEL IMPULSOR AUXILIAR (CON LAS MAQUINAS AUXILIARES REMOVIDAS). E-27717-S

5. Detenga al motor diesel para inspeccionar la superficie. Si se requiere de asentamiento adicional, repita los Pasos 3 y 4 hasta que las superficies estén limpias.
6. Con el motor funcionando en velocidad de HOLGAR, limpie las superficies rotatorias con aire comprimido limpio y seco.

ADVERTENCIA: Al emplear aire comprimido para limpiar, las partículas y desechos expulsados pueden presentar un riesgo para el resto del personal en el área inmediata. El personal debe estar provisto y entrenado para utilizar el equipo protector individual según lo especifican las disposiciones aplicables federales, estatales y de la compañía.

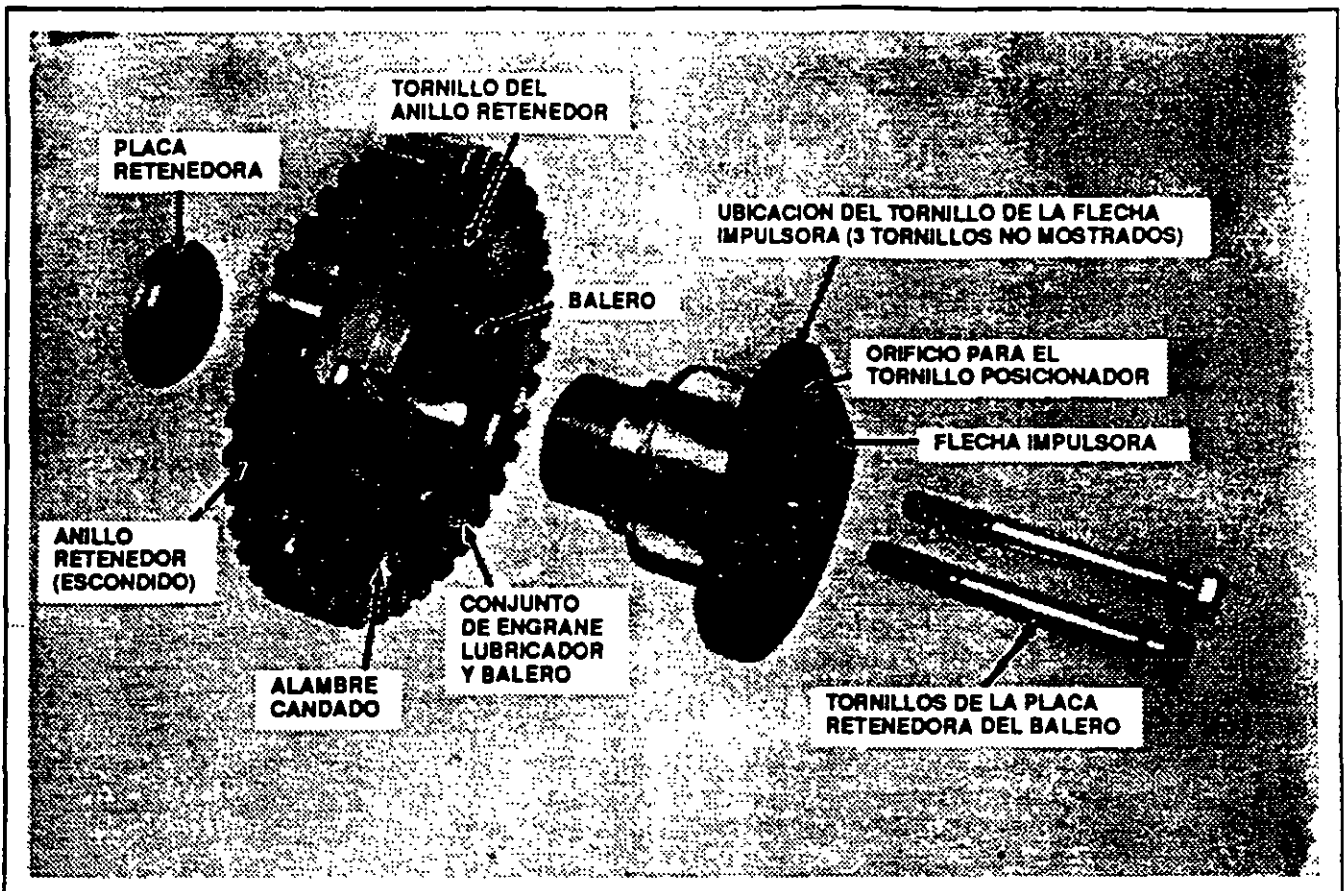


FIG. 10. CONJUNTO DE ENGRANE LUBRICADOR (VISTA EN PARTES). E-24248-S

PRECAUCION: Cuando instale escobillas nuevas, use el grado de dureza recomendado por GE. No se recomienda mezclar los grados o cambiar los grados de las escobillas en la misma máquina ya que esto dañará seriamente la conmutación, la capa superficial, al conmutador y la vida de la escobilla.

3. Inspeccione los portaescobillas por daños producidos por quemaduras o arcos. El claro entre el portaescobillas y el conmutador debe ser de 0.06-0.10 pulg. Revise por resortes de presión o palancas dañados; reemplace las partes si es necesario. La presión apropiada de la escobilla es de 43-53 onzas.
4. Inspeccione el conmutador por una superficie lisa y pulida de color uniforme. Limpie y rema-

quie cuando sea necesario. Vea las instrucciones en la sección RECTIFICADO DE ANILLO COLECTOR Y CONMUTADOR.

5. Inspeccione todos los conductores y conexiones. Asegúrese que las conexiones estén apretadas.

DIAGRAMA ESQUEMATICO

El diagrama esquemático eléctrico es el mismo tanto para el generador auxiliar como el excitador. La única diferencia es la posición para la colocación del ducto de aire para ventilación.

RECTIFICADO DE ANILLO COLECTOR Y CONMUTADOR

Cuando empiezan a aparecer puntos quemados o ranuras, rectifique los anillos colectores (llamados tam-

291

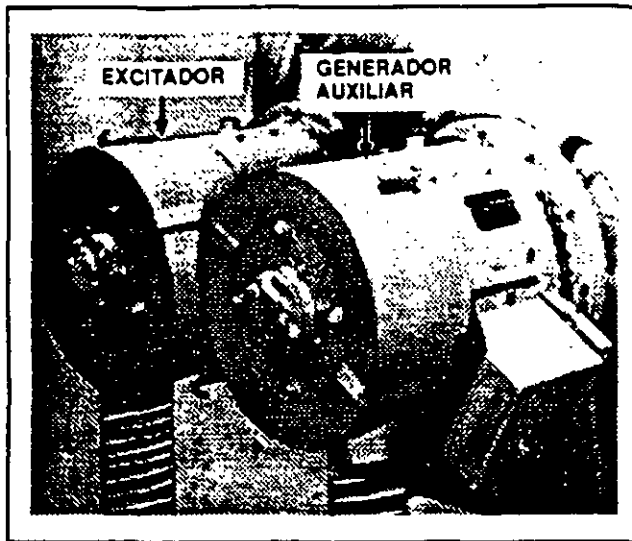


FIG. 13. ARREGLO DEL GENERADOR AUXILIAR Y EXCITADOR EN LA PARTE POSTERIOR DEL ALTERNADOR. E-25152A-S

7. Detenga el motor diesel y vuelva a instalar las escobillas.
8. Use una lija de grado fino de 2 x 24 pulg. para remover cualquier metal incrustado en la superficie de contacto o escobillas útiles. Envuélvalo alrededor de la superficie curvada bajo las escobillas con el lado del grano hacia afuera. Hágalo pasar alrededor de la superficie, bajo las escobillas.
9. Sopletee el polvo de carbón con aire comprimido limpio y seco.

Si la piedra asentadora no limpia apropiadamente los anillos colectores del conmutador, será necesario utilizar un dispositivo esmerilador. Vea los manuales de mantenimiento de las máquinas individuales para la herramienta correcta, la preparación y el uso del equipo.

CONTACTORES DE POTENCIA

Refiérase a la Sección 6, COMPARTIMENTO DE CONTROL DE ALTO VOLTAJE, para la información de los siguientes dispositivos de control:

1. Contactores CP22
2. Válvulas Magnéticas MV38 y MV40
3. Interconexiones AF38

PANELES RECTIFICADORES DE POTENCIA

El panel rectificador FM432 se utiliza para convertir potencia c-a de los alternadores de tracción a potencia c-d para impulsar a los motores de tracción. Se utilizan seis paneles FM432 con un alternador GTA24 que tiene devanados trifásicos dobles. Estos seis devanados son usados entonces para la transición. Los rectificadores de potencia FM432 usan diodos Pres-Pak* de dos tipos diferentes.

MANTENIMIENTO GENERAL

Estos paneles requieren muy poco mantenimiento. Sin embargo, se recomienda llevar a cabo periódicamente lo siguiente:

1. Sople toda la suciedad u otra materia extraña acumulada en el panel con aire comprimido seco.

ADVERTENCIA: Al emplear aire comprimido para limpiar, las partículas y desechos expulsados pueden presentar un riesgo para el resto del personal en el área inmediata. El personal debe estar provisto y entrenado para utilizar el equipo protector individual según lo especifiquen las disposiciones aplicables federales, estatales y de la compañía.

2. Inspeccione todo el cableado y las componentes por daños o aprietes inapropiados.
3. Revise los aprietes de toda la tornillería del panel y sus componentes.
4. Busque fusibles quemados (donde se utilicen) y resistencias ennegrecidas (donde se utilicen), lo que indican falla eléctrica de alguna componente.
5. Pruebe los diodos en el circuito con un fusible quemado desconectando sus colillas. Revise con un ohmetro en ambas direcciones. Un diodo bueno proporciona una lectura de resistencia baja (ohms) en una dirección y una lectura alta en la dirección opuesta. Un diodo malo general-

*Producto de GE Co.

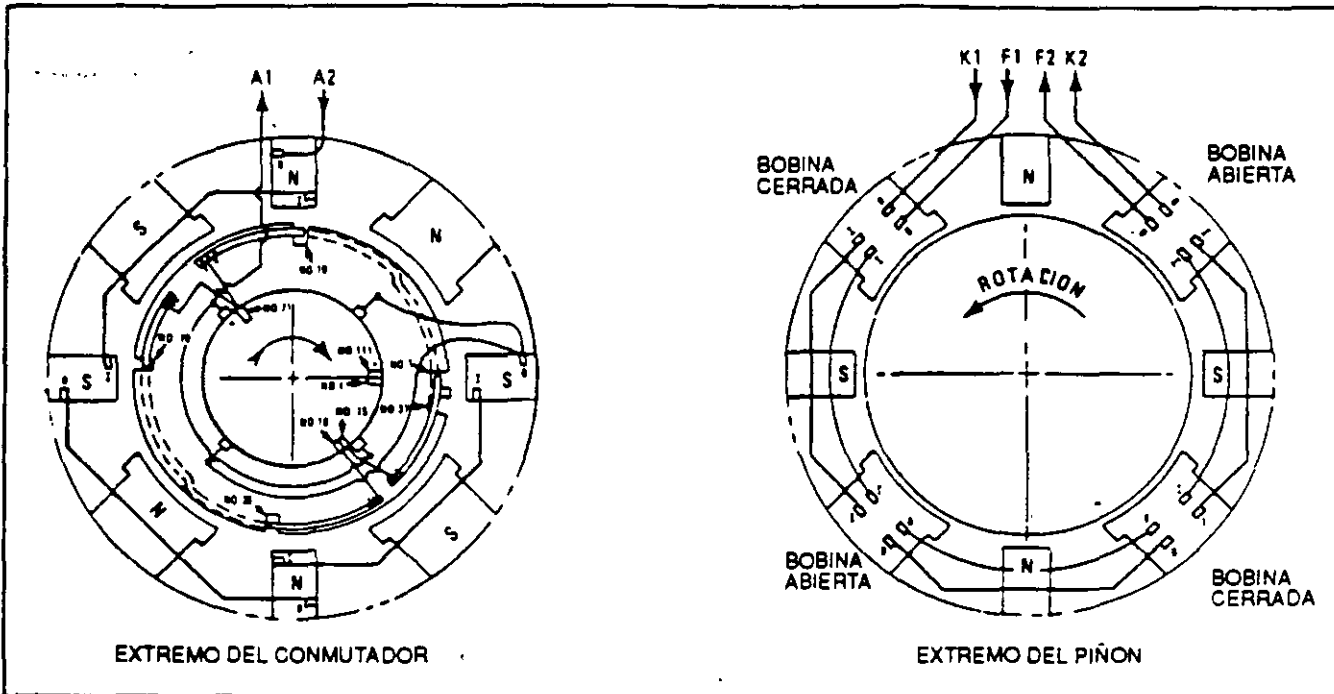


FIG. 14. DIAGRAMA DE CONEXIONES GY27 (41B532353, CHG. 0). E-31731-S

mente proporciona lectura de resistencia baja (ohms) en ambas direcciones. Puede también producir un circuito abierto ante una falla, proporcionando una lectura alta en ambas direcciones.

DESCRIPCION DEL PANEL FM432

El panel FM432 fué el primer rectificador de potencia diseñado específicamente para trabajar con el alternador de tracción GTA24 para utilizar el sistema de transición del alternador. Se instalan seis paneles, cada uno de los cuales maneja uno de los seis devanados del alternador. Se montan tres paneles a cada lado, sobre el alternador de tracción.

Cada panel posee 12 diodos Pres-Pak (6 Positivos y 6 Negativos) montados sobre dos tiras disipadoras de calor. Estas tiras constituyen las barras alimentadoras positivas y negativas del panel, Fig. 16. Se conectan en serie pares de diodos entre las barras alimentadoras Positiva(+) y Negativa (-). Se conectan fusibles entre la unión de los pares de diodos para proteger los devanados del alternador de tracción contra daños si llegase a ocurrir un corto circuito entre los devanados de fase. Los fusibles poseen indicadores de fusible quemado, un

perno que se extiende desde un extremo del fusible cuando se quema o está en circuito abierto. Algunos fusibles se suministran con un pequeño fusible paralelo que posee la característica de perno de fusible quemado. De esta manera, el fusible pequeño se quema después de quemarse el fusible grande y el perno salta hacia afuera.

Los fusibles se montan de modo que los extremos opuestos a la unión del diodo se conecten a las dos barras alimentadoras de C-A que se extienden desde la parte inferior del panel, Fig. 17. Estas dos barras alimentadoras se conectan externamente y cada uno de los seis paneles está conectado desde este punto a uno de las seis terminales en el alternador trifásico doble. De esta manera, se montan tres paneles sobre cada lado del alternador de tracción. Fig. 16.

Dos cables de control se conectan en las terminales en la parte inferior de cada panel, Fig. 16. Cables internos conectan las terminales a un interruptor de temperatura (sensor de calor) montado en uno de los disipadores de calor, Fig. 17. El interruptor abre a 250-264 F (121-129 C) y se vuelve a cerrar a 218-236 F (103-113 C). Los cables de control conectan los interruptores en serie, de manera que la operación de cualquiera de ellos



FIG. 15. RECTIFICANDO LOS ANILLOS COLECTORES CON UNA PIEDRA ASENTADORA. E-13700-S

producirá una reducción en la salida del alternador de tracción.

REEMPLAZO DE COMPONENTES DEL FM432

Reemplazo de Diodos

Este procedimiento asegurará la preparación correcta de la célula del diodo Pres-Pak y las superficies de acoplamiento para el reemplazo de un diodo en el panel.

1. Observe como están montados los diodos existentes de modo que puedan volverse a colocar en la misma posición.
2. La parte de repuesto Pres-Pak se surte normalmente con una barra a lo largo del fondo para mantenerla unida. Retire cuidadosamente la barra y deséchela.

PRECAUCION: Durante el armado, procure evitar que pedazos del aislamiento, huellas digitales o materias extrañas entren en contacto con las superficies de acoplamiento del diodo y el dissipador de calor. La omisión de observar esta precaución puede producir una conductividad deficiente eléctrica y térmica, conduciendo a una falla prematura del diodo.

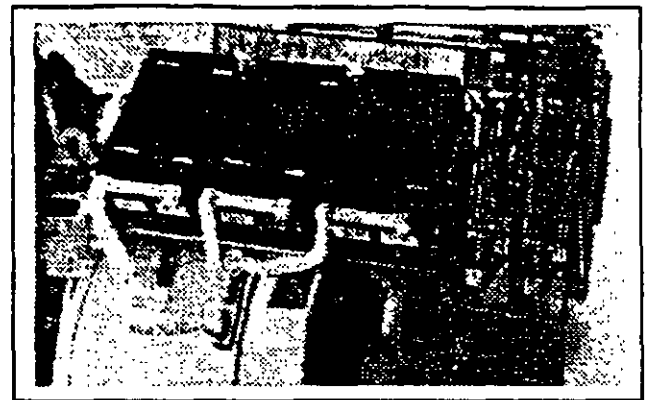


FIG. 16. SEIS PANELES FM432 Y DOS CONTACTORES MONTADOS SOBRE EL ALTERNADOR. E-26626-S

3. Limpie las superficies de acoplamiento del diodo y el dissipador de calor con toallas de papel que no suelten pelusa o con estopilla de algodón, después de remover la etiqueta de GE que cubre al orificio de sujeción del resorte.
4. Asegúrese de que las superficies de acoplamiento del diodo y el dissipador de calor estén libres de rebabas o de esquinas con bordos filosos. De lo contrario, cornijase con papel de lija de grano 400 a 600 hasta suavizar.
5. Empleando una toalla de papel que no suelte pelusa o estopilla de algodón, limpie nuevamente las superficies de acoplamiento del diodo y el dissipador de calor para eliminar todas las partículas indeseables.
6. Aplique una capa de grasa Silicón GE-G322L* (Parte 41A271707P3) o dos o tres gotas de aceite termal GE-SF1154* a ambas superficies, aleta enfriadora y diodo, para asegurar un buen contacto eléctrico.

NOTA: No use aceite térmico o grasa térmica que contenga relleno metálico u óxido de cinc para esta aplicación. La grasa Dow Corning 340 empleada en otros paneles de diodos no deberá utilizarse en los diodos PRES-PAK.

*Producto de GE Co.

295

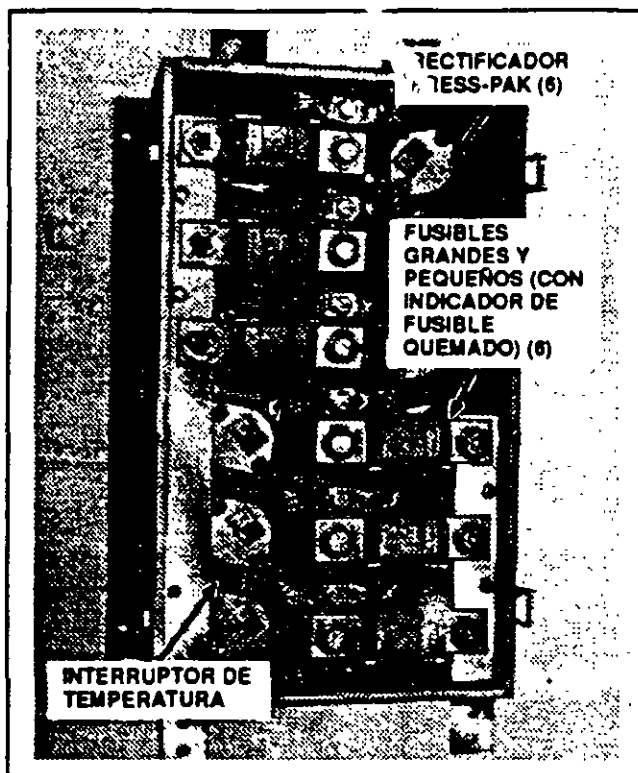


FIG. 17. PANEL RECTIFICADOR DE POTENCIA FM432 TIPICO (SIN LA CUBIERTA).
 E-26585A-S

PRECAUCION: Cada uno de los 12 diodos por panel constituye un conjunto PRES-PAK que posee una abrazadera de resorte integral (trozo de acero para resorte con forma de diamante) que debe comprimirse a un valor específico. Es indispensable su compresión apropiada para asegurar la conductividad eléctrica y térmica, evitando así daños físicos al diodo. Asegúrese de usar el número de parte correcto. Todos los diodos en cada disipador de calor tienen el mismo número de parte y el mismo color (rojo o negro) de casquillo de la coquilla. **NO** invierta las celdas.

7. Coloque el conjunto del diodo sobre una aleta de enfriamiento engrasada o aceitada con los tornillos a través de los orificios para montaje y las cojillas en la misma posición en la que estaban al desarmarse.

8. Apriete manualmente ambos tornillos, de modo que la abrazadera de resorte del diodo en forma de diamante esté aproximadamente a nivel

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones durante el apriete de los tornillos de un conjunto de diodos Press-Pak, asegúrese de emplear la tornillería para montaje original o tornillería nueva de grado 8. **NO UTILICE TORNILLERÍA DE UN GRADO INFERIOR.** Las roscas de la tornillería de grado inferior pueden fallar a presiones altas, permitiendo que las tuercas de montaje sean expulsadas a alta velocidad.

9. Después de "ajustar a cero" el indicador, Herramienta 41C698046G1, sobre una placa plana, colóquelo a lo largo de la abrazadera de resortes en forma de diamante y apriete uniformemente ambos tornillos de montaje de los diodos hasta que el indicador muestre una deflexión de 0.015 a 0.022 pulg.

10. Una vez terminado el montaje, la abrazadera de resorte quedará paralela a la superficie de montaje de la aleta de enfriamiento.

Reemplazo de Fusibles

Retire la cubierta del panel y vea si no hay pernos indicadores de fusible quemado proyectándose desde los extremos de los fusibles. Si se encuentra alguno, es indicación de que el fusible grande también está quemado. Esto puede verificarse con un ohmetro sobre la escala baja de ohms. Una lectura cercana a 0 ohms indicará que el fusible está en buenas condiciones. Un circuito abierto indicará un fusible quemado.

DESCRIPCION DEL PANEL FM464

El panel FM464 fué diseñado también específicamente para trabajar con el alternador de tracción GTA24 para utilizar el sistema de transición del alternador. Están instalados seis panelas, cada uno manejando uno de los seis devanados del alternador. Están montados tres paneles a cada lado, sobre el alternador de tracción

El diseño es una modificación del Panel Rectificador de Potencia FM432 que usa células de diodos de mayor diámetro. Cada panel posee 12 células de diodo Press-Pak idénticas fijadas en pares sobre dos tiras dispa-

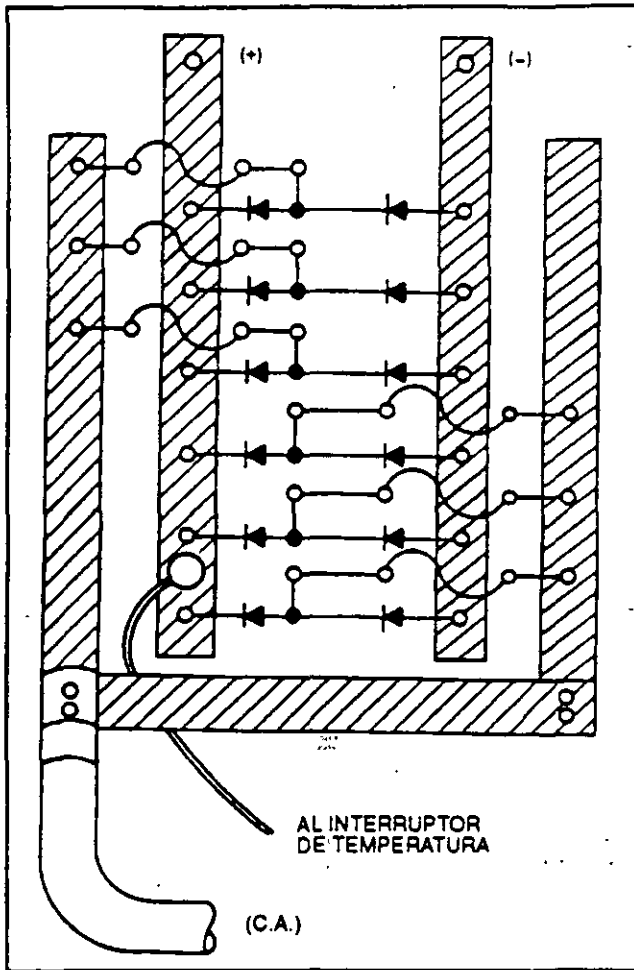


FIG. 18. DIAGRAMA DE CONEXION SIMPLIFICADO FM432. E-26627A-S

ras de calor, facilitando así la obtención de la presión de fijación requerida en las celdas de diodos. Estas dos tiras constituyen las barras alimentadoras positiva y negativa del panel. pares de diodos se conectan en serie entre las barras alimentadoras Positiva (+) y Negativa (-). La inversión de seis de las celdas de diodo, tres pares, suministrará la polaridad negativa, con la flecha apuntando hacia abajo en vez de hacia arriba.

Los 12 fusibles, con indicadores de fusible quemado, se colocan en dos filas sobre los diodos, Fig. 19. Dos fusibles se conectan a la unión entre los pares de diodos para proteger los devanados del alternador de tracción contra daños eléctricos ante la ocurrencia de un corto circuito entre los devanados de fase. El otro extremo de los fusibles en cada par vá hacia una de las dos barras



FIG. 19. JUEGO DE TRES PANELES FM464 (UNO CON LA CUBIERTA REMOVIDA). E-29413A-S

alimentadoras de c-a, extendiéndose desde la parte inferior del panel, uno a cada barra alimentadora, Fig. 20. Estas dos barras alimentadoras se conectan externamente y cada uno de los seis paneles se conecta a una fase del alternador trifásico doble.

Dos cables de control del sensor se conectan a una tablilla terminal en la parte inferior de cada panel, Fig. 19. Cables internos conectan las terminales a un interruptor de temperatura montado sobre cada uno de los disipadores de calor. El interruptor abre a 250-264F (121-129 C) y se vuelve a cerrar a 218-236 F (103-113 C). Los cables de control conectan a los seis interruptores en serie, de modo que la operación de cualquiera de ellos producirá una reducción de salida del alternador de tracción.

REEMPLAZO DE COMPONENTES DEL FM464

Reemplazo de Fusibles

Retire la cubierta del panel y vea si no hay pernos indicadores de fusible quemado proyectándose desde los fusibles, Fig. 21. Los fusibles regulamente se queman en pares, indicando que un diodo ha fallado - un fusible sobre el diodo cortocircuitado y uno adyacente a el

297

MATERIAL DE
 CAPACITACION

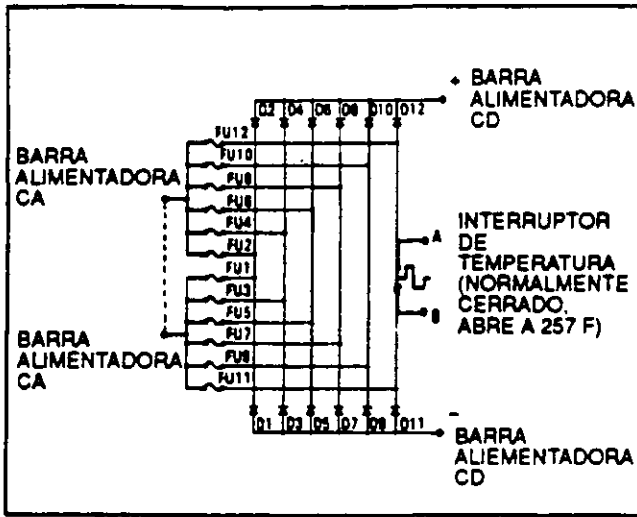


FIG. 20. DIAGRAMA ESQUEMATICO DEL PANEL FM464. E-29414A-S

Retire todos los fusibles fallados y, después de cambiar cualquier celda de diodo Press-Pak defectuosa, reinstale fusibles nuevos, asegurándose de montar apropiadamente y apretar la tornillería, Fig. 22. Los pernos indicadores deben colocarse para proyectarse hacia el centro del panel.

NOTA: *Deben removerse cuatro fusibles al cambiar un diodo en el disipador de calor positivo (izquierdo) debido al traslape de los fusibles.*

Reemplazo de Diodos

1. Antes de desarmar, mida la resistencia de los diodos inmediatamente debajo de los fusibles quemados. Al menos uno de ellos deberá indicar una condición de corto circuito (nivel bajo de ohms) en ambas direcciones; ya que los diodos normalmente se cortocircuitan cuando fallan. Un diodo bueno proporcionará una lectura baja en una dirección y una lectura alta cuando las terminales del ohmetro se invierten. Los diodos Press-Pak deben medirse mientras están ajustados a la presión correcta, o de lo contrario proporcionarán una indicación "abierto" defectuosa. Esta será una lectura de ohms infinitos en el medidor.

NOTA: *Los diodos Press-Pak darán una indicación de "abierto" en un ohmetro cuando la fuer-*



FIG. 21. FUSIBLES BUENOS Y QUEMADOS EN EL PANEL FM464. E-29415A-S

za sujetadora es removida, ya sea que estén en buenas o en malas condiciones.

2. Después de determinar y marcar cualquier diodo defectuoso, observe la dirección en que apuntan las flechas en el par de diodos bajo la placa de resorte. Esto es necesario ya que se emplea la misma célula de diodos para las polaridades positiva y negativa, pero se montan en forma inversa—las flechas apuntan en direcciones opuestas para polaridades opuestas.
3. Alloje cuidadosamente el tornillo o tuerca de montaje, Fig. 23, mientras mantiene algo de presión sobre la placa de resorte. Esto evitará daños y pérdida de piezas. Retire del diodo fallado las bolas de acero de 3/4 pulg., el pivote, la copa aisladora y la barra alimentadora en "forma de L", procurando no mezclar el diodo fallado con otros en buenas condiciones.

NOTA: *Si el diodo fallado está soldado a la barra alimentadora en forma de "L" o a la superficie del disipador de calor, la copa aisladora estará deformada excesivamente debido al calor o a la*

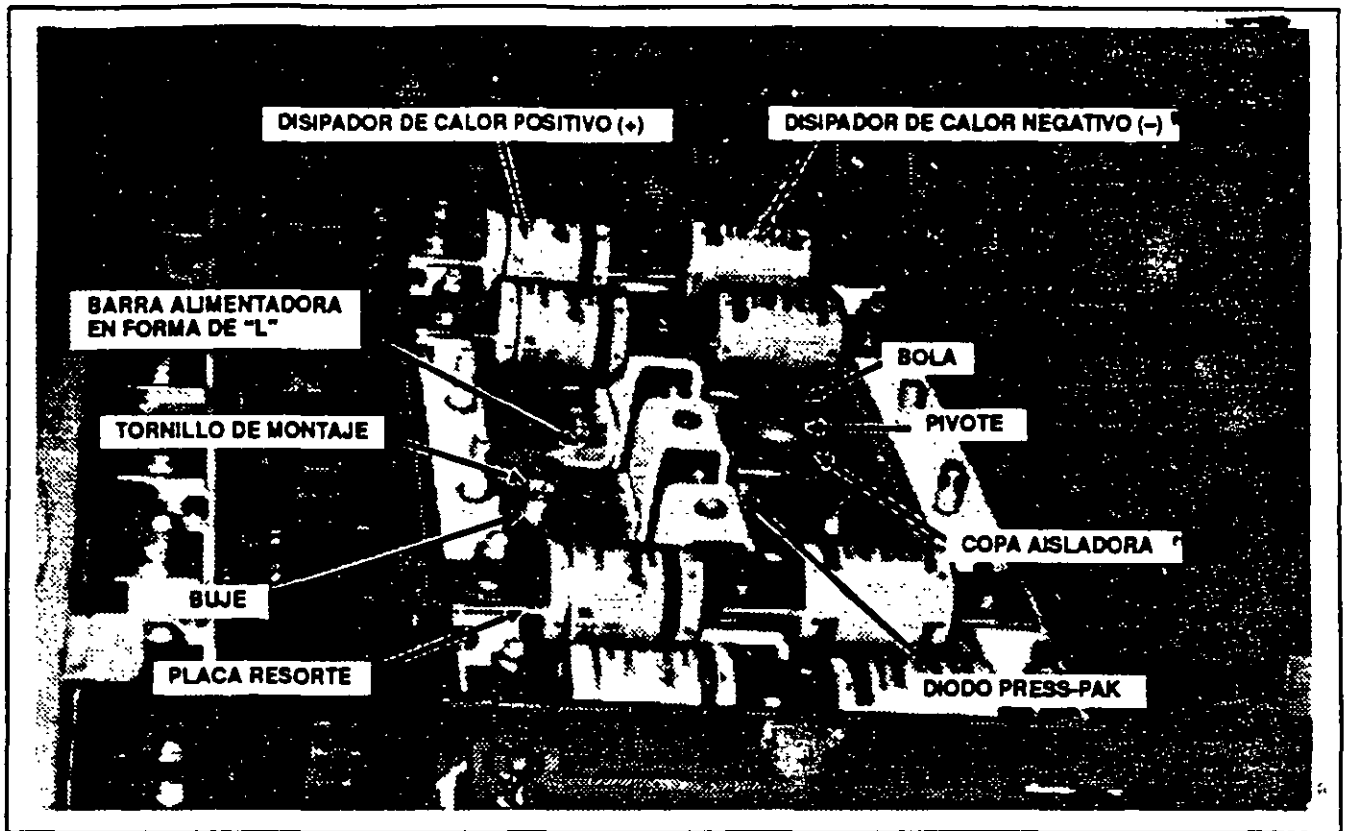


FIG. 22. TORNILLERIA DEL PANEL FM464 (CUATRO FUSIBLES REMOVIDOS). E-29416-S.

escoria; reemplace las componentes defectuosas.

4. Asegúrese que las superficies de acoplamiento del diodo y del disipador de calor estén libres de rayaduras y rebabas. Remueva todos los defectos con lija de grano 400 a 600. Limpie las superficies de acoplamiento con toallas de papel que no suelten pelusa o estopilla de algodón.

PRECAUCION: No utilice lana de acero. las hebras de acero pueden producir un corto eléctrico.

5. Asegúrese que el perno posicionador del diodo esté en el disipador de calor. Aplique una capa delgada de grasa de Silicón GE-G322L (Parte 41A271707P3) al área del diodo que hace contacto con el disipador de calor.

NOTA: No use grasa térmica que contenga relleno metálico u óxido de cinc para esta aplicación. La grasa Dow Corning 340 empleada en otros paneles de diodos no deberá utilizarse en los diodos Pres-Pak.

6. Asegúrese que la polaridad del diodo es la correcta – verificando que la flecha esté en la misma dirección que las otras en el mismo disipador de calor. Aplique el diodo Press-Pak al disipador de calor centrándolo sobre el perno posicionador. Haga girar el diodo para esparcir uniformemente la grasa.
7. Instale la barra alimentadora en forma de "L" a la barra alimentadora brincadora, apretando manualmente la tornillería. Aplique la copa aisladora, las bolas de acero de 3/4 pulg. soporte (si se usa), placa de resorte y tornillo o tuerca de montaje.

299

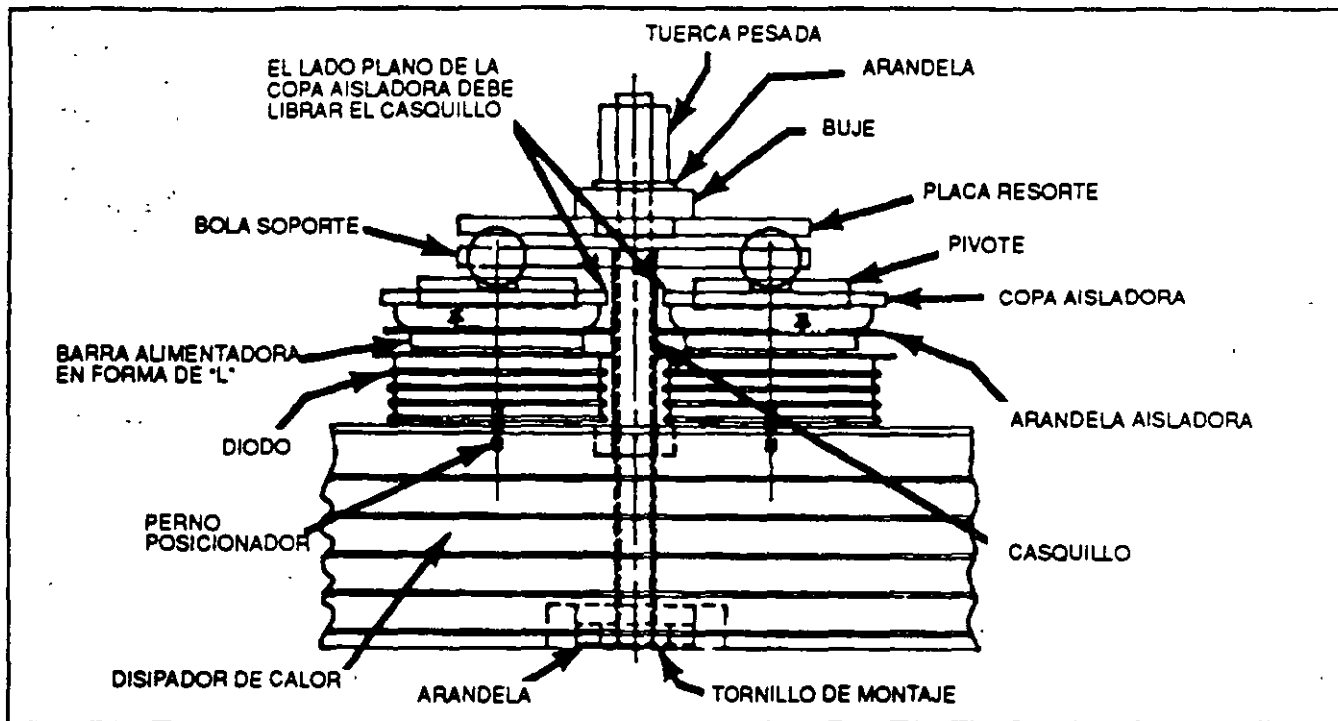


FIG. 23. DIAGRAMA DE SUJECION PARA LAS CELDAS DIODOS DEL PANEL FM464. E-39003-S

NOTA: El tornillo de montaje es de Grado 8 (seis ranuras radiales en la cabeza). No lo sustituya por un tornillo o tuerca de grado inferior.

PRECAUCION: Para evitar deformar la placa de resorte, no la apriete más allá de su condición "plana".

ADVERTENCIA: Para evitar lesiones durante el apriete de los tornillos de un conjunto de diodos Press-Pak, asegúrese de emplear la tornillería para montaje original o tornillería nueva de grado 8. **NO UTILICE TORNILLERIA DE UN GRADO INFERIOR.** Las roscas de la tornillería de grado inferior pueden fallar a presiones altas, permitiendo que las tuercas de montaje sean expulsadas a alta velocidad.

8. Apriete el montaje hasta que la placa de resorte esté plana dentro de una tolerancia de 0.005 pulg. Esto puede lograrse empleando el extremo de una escala de 6 pulg; junto con la placa y midiendo la aplanadura con un micrómetro de haja. Otro método es apretar completamente con los dedos; luego, utilizando una llave, gire el tornillo o la tuerca de montaje 3-1/2 a 4 vueltas. La placa de resorte deberá entonces estar plana.

9. Apriete la tornillería de la barra alimentadora en forma de "L" a 5.2 lbs./pié (62 lbs.-pulg). Reemplace los fusibles y apriete sus tornillos a 40 lbs./pié. Vuelva a colocar la cubierta del panel.

PANEL DE SUPRESION, FM439

DESCRIPCION

Un Panel de Supresión 17FM439A1, A2 ó B1, contiene tres juegos de circuitos de filtro de resistencia y capacitancia. Cada juego consiste de una resistencia de 5 ohms conectada en serie con un capacitor de 1 MFD y 2000 volts de tensión máxima.

La Fig. 24 muestra la instalación típica de un panel 17FM439 sobre el lado de un alternador abajo de tres paneles rectificadores. En la Fig. 25 se muestra el mismo panel con la cubierta removida. El Modelo A1 no tiene cubierta. Otros modelos llevan una cubierta cuan



FIG. 24. PANEL DE SUPRESION RECTIFICADOR DE POTENCIA TIPICO FM439 MONTADO A UN LADO DEL ALTERNADOR DE TRACCION. E-29780-S

do son instalados. El Modelo B1 posee resistencias con wataje nominal superior a cualquiera de los modelos A. Cualquier comentario adicional en esta publicación asumirá que el panel posee una cubierta.

El propósito del panel es suprimir o "extinguir" voltajes de pico transitorios que puedan existir en las conexiones de la alimentación eléctrica entre la salida del alternador de la locomotora y los paneles rectificadores. Las celdas rectificadoras pueden sufrir daños debido a estos sobrevoltajes transitorios. La Fig. 26 muestra las conexiones esquemáticas típicas, en donde se emplean dos paneles de supresión, cada uno conectado directamente enfrente de uno de los dos devanados de salida del alternador de tracción.

En cada panel, los capacitores van montados en el panel base con abrazaderas mientras que las resistencias son sostenidas por espaciadores para mantenerlas aisladas de la base del panel. El cableado interno está torcido para minimizar la inductancia.

DETECCION DE FALLAS

Cada vez que falle una celda rectificadora, el panel de supresión adyacente deberá revisarse como se especifica bajo la sección Prueba del Panel. La razón de esto es que un circuito de supresión abierto (resistencia abierta, capacitor abierto o alambre roto) ya no captu-

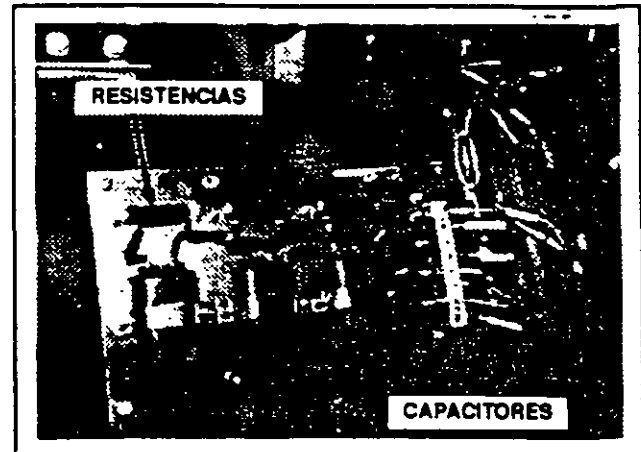


FIG. 25. PANEL DE SUPRESION CON LA CUBIERTA REMOVIDA, MOSTRANDO SUS COMPONENTES INTERNAS. E-31769-S

rá los picos de voltaje transitorio, permitiendo posiblemente que luego dañen a las celdas del rectificador.

MANTENIMIENTO

El panel requiere muy poco mantenimiento. Todas las componentes son sostenidas en su lugar ya sea con abrazaderas o con tornillos y tuercas. No es posible efectuar ajustes. Lleve a cabo periódicamente las siguientes operaciones:

1. Retire la cubierta e inspeccione visualmente por componentes rotas o carbonizadas.

ADVERTENCIA: Al emplear aire comprimido para limpiar, las partículas y desechos expulsados pueden presentar un riesgo para el resto del personal en el área inmediata. El personal debe estar provisto y entrenado para utilizar el equipo protector individual según lo especifiquen las disposiciones aplicables federales, estatales y de la compañía.

2. Sople todo el polvo y suciedad con aire comprimido limpio y seco.
3. Revise visualmente el panel en busca de corrosión de las conexiones terminales.
4. Revise por tornillos y tuercas sueltas, cables rotos, o uniones soldadas sueltas. Apriete los tornillos y las tuercas y reemplace o vuelva a soldar los cables si es necesario.

301

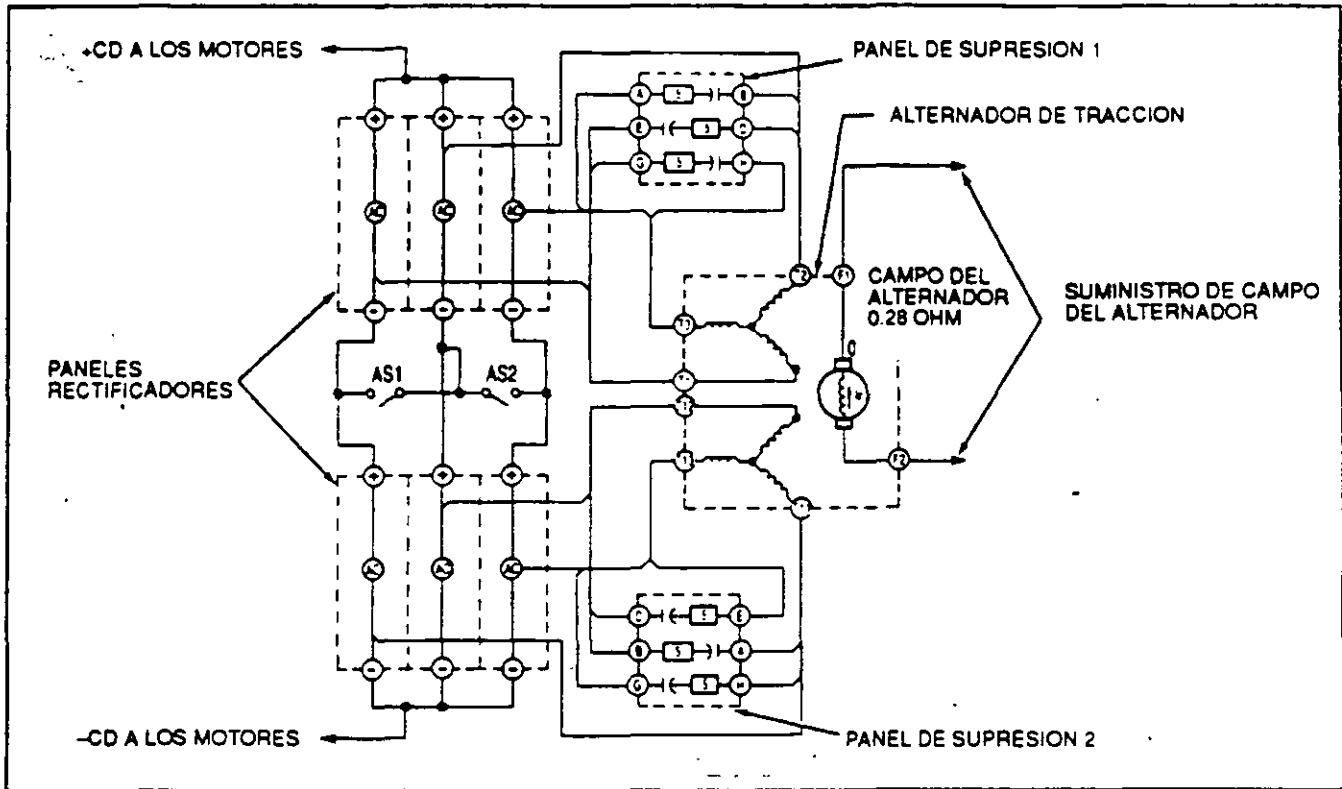


FIG. 26. APLICACION DEL PANEL DE SUPRESION TIPICO. E-31770-S

5. Mantenga el panel libre de rebabas, particularmente recortes de cables metálicos u otros materiales conductores.
6. Instale la cubierta del panel.

PRUEBA

Prueba del panel

NOTA: Las siguientes pruebas se llevan a cabo con mayor facilidad estando el panel removido de la locomotora. Si se desea, sin embargo, el panel puede permanecer en la locomotora, pero deben removerse las seis conexiones externas.

ADVERTENCIA: Las descargas eléctricas pueden causar lesiones serias o fatales. Para evitarlas, el personal debe tomar y observar las precauciones apropiadas durante la prueba.

NOTA: Todos los medidores empleados para pruebas y detección de fallas deben haberse calibrado precisa y recientemente. Además, deben utilizarse apropiadamente. Antes de usarse y comprenderse las instrucciones de empleo emitidas por el fabricante para el medidor en particular.

1. Retire la cubierta
2. Desconecte el panel de los circuitos externos en la tablilla terminal, o de alguna otra manera de modo que estén disponibles tres circuitos en serie de resistencia y capacitancia aislados.
3. Conecte una fuente de suministro de energía protegida con fusibles de 115 volts. 60Hz. a cada circuito en serie en turno. La caída de voltaje a través de una resistencia deberá ser de 0.22 vca * 10 por ciento. Si ese voltaje está fuera de tolerancia, uno de los componentes estará defectuo-

OPERACION DE SISTEMAS
DE TRANSPORTACION

2901 EAST LAKE ROAD
ERIE, PENNSYLVANIA 16531

304

TRAN 11-90, ALR

PRINTED
IN
U.S.A
E

PRUEBA DE CARGA SUPER 7

CONTENIDO

	Página
DESCRIPCION	1
COMPARACION DE DOS METODOS DE PRUEBA	1
AUTOCARGA – METODO A	2
UNIDAD DE CARGA EXTERNA – METODO B	2
ENTENDIMIENTO DE LAS LINEAS DE RESISTENCIA	3
AUTOCARGA – METODO A	3
DESCRIPCION	3
EQUIPO DE PRUEBA	4
PREPARACION PARA LA PRUEBA	4
PRUEBA DE CARGA	5
PRUEBA DE SALIDA REDUCIDA – CORTE DE MOTORES	5
DETECCION DE FALLAS EN LOCOMOTORAS CON SALIDA BAJA	5
UNIDAD DE CARGA EXTERNA – METODO B	6
DESCRIPCION	6
AJUSTE DE LIMITES DEL FRENADO DINAMICO	7
REVISION OPERACIONAL	7
AJUSTE DE IGUALACION DE POTENCIA	7
PROCEDIMIENTO	8
REINTEGRACION DE LA LOCOMOTORA AL SERVICIO	9
CURVAS DE AUTOCARGA	11
APENDICES	11
APENDICE A – AJUSTE DEL LIMITE DE VOLTAJE, P3	11
APENDICE B – AJUSTE DEL LIMITE DE CORRIENTE EN EL PUNTO 8, P4	12
APENDICE C – AJUSTE DEL LIMITE DE CORRIENTE EN EL PUNTO 1, P2	12
APENDICE D – AJUSTE DEL LIMITE DE CABALLAJE, P1	15

PUBLICACIONES ALIADAS

Unidad de Carga EM-99 - Operación y Mantenimiento	GEK-80042
Prueba de Carga de la Locomotora Diesel Electrica con Sistema de Excitación CHEC	GEK-61270

DESCRIPCION

Esta sección provee información sobre la prueba de carga, ajuste del frenado dinámico e Igualación de Potencia en las locomotoras diesel eléctricas Super 7. La misma se divide en cuatro partes.

1. AUTOCARGA a bordo, empleando las parrillas de resistencias del frenado dinámico para disipar la energía en forma de calor, en las locomotoras equipadas apropiadamente.
2. Prueba de carga conectada a una UNIDAD DE CARGA EXTERNA, tal como la 17EM99.
3. Ajuste de límites de corriente o valores máximos para las corrientes del campo de motor y parrillas de frenado (armadura del motor) para FRENADO DINAMICO.
4. Ajuste de valores para la característica de IGUALACION DE POTENCIA en una locomotora.

COMPARACION DE DOS METODOS DE PRUEBA

Cada uno de los métodos de carga posee ciertas ventajas listadas a continuación con el propósito de que se comparen.

Estas instrucciones no pretenden cubrir todos los detalles o variaciones del equipo ni considerar todas las posibles contingencias que puedan presentarse en relación con la instalación, operación o mantenimiento. Si se desean mayores informaciones o si se presentaran problemas en particular no suficientemente cubiertos para los propósitos del comprador, el asunto deberá referirse a General Electric Company. Cualquier disposición nacional, regional o local que se aplique, o reglamentos de seguridad o de operación de la empresa, deberán tener prioridad sobre cualquier instrucción indicada en este manual. G.E. no tiene la obligación de mantener actualizado este material con posterioridad a su publicación original.

NO SE GARANTIZA PRECISION, COMERCIALIZACION O IDONEIDAD PARA UN PROPOSITO EN PARTICULAR

Verifiquense los números de las piezas, herramientas, o material utilizando los Catálogos de Piezas de Repuesto o de Herramientas, o establézcase contacto con el representante de General Electric para asesoramiento. No realizar pedidos en base a esta publicación.

305

**MATERIAL DE
CAPACITACION**

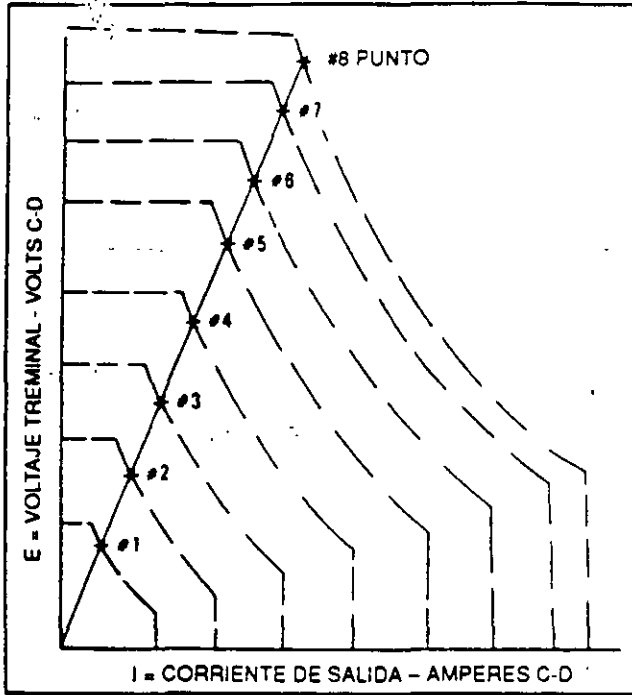


FIG. 1. DISPERSION DE PUNTOS TIPICA A LO LARGO DE UNA LINEA DE RESISTENCIA DE AUTOCARGA. E-25390A-S

AUTOCARGA – METODO A

1. Esta es la manera rápida para revisar la salida de una locomotora (caballaje del motor diesel). Se requiere de muy poco tiempo de preparación y el único equipo de prueba requerido es un voltímetro de 0-10 c-d.
2. Constituye un excelente método de prueba de casi todos los sistemas de la locomotora. Aunque se lleva a cabo a un valor de resistencia único, Fig. 1, proporcionará a salida en cada uno de los ocho puntos del regulador, conocidos como **Dispersión de Puntos**. Sin embargo, no revisará nada de característica de Igualación de Potencia ya que solamente está disponible la línea de resistencia única, la cual no está en el extremo de corriente alta de la curva.
3. La prueba puede llevarse a cabo casi en cualquier lugar del ferrocarril, pero preferentemente no en el interior de un edificio, ya que podría recalentar el sistema rociador y ocasionar otros pro-

blemas. Además, durante el verano, la protección contra altas temperaturas puede limitar el caballaje, o, eventualmente, regresar al motor diesel a velocidad de HOLGAR

4. La medición del caballaje no será tan precisa como cuando es efectuada en una unidad de carga externa, ya que normalmente se emplean medidores portátiles y no se incluyen correcciones para las condiciones ambientales. Además, la corriente raramente se mide directamente debido al tiempo requerido para instalar una derivación de medición de los cables gruesos. Sin embargo, revise la locomotora, ya que algunos clientes han instalado una derivación permanente en algunas locomotoras.
5. La autocarga no revisará la característica de Igualación de Potencia ya que la línea de resistencia no pasa a través de la curva de salida del Punto 8 en el punto de la esquina inferior (extremo de corriente alta de la curva), donde deberá reducirse la potencia.

UNIDAD DE CARGA EXTERNA – METODO B

1. El caballaje de salida puede medirse con gran precisión y exactitud. Se logran precisiones del uno por ciento al contar con medidores buenos en las unidades de carga en lugares para prueba permanentes.
2. La operación puede ser continua ya que no tiene efecto sobre el sistema de alarma de motor diesel caliente. El motor diesel funciona bajo condiciones de temperatura normales.
3. La Igualación de Potencia puede fijarse o revisarse empleando varias de las líneas de resistencia disponibles, como los Pasos 4 al 9 en la Unidad de Carga 17EM99, Fig. 10
4. Mientras está conectada a una unidad de carga es posible revisar una cantidad de puntos en la curva de salida del alternador para cada punto del regulador ya que están disponibles una cantidad de valores de resistencia Fig. 2.

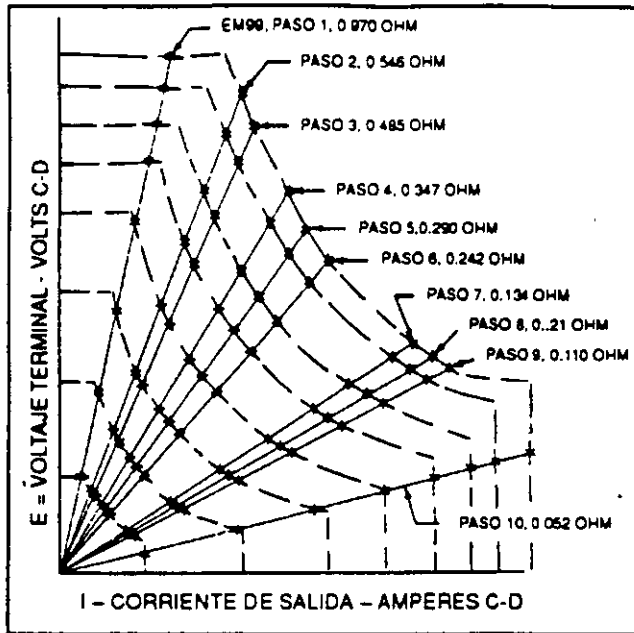


FIG. 2. DISPERSION DE PUNTOS TIPICA A LO LARGO DE DIEZ LINEAS DE RESISTENCIA DE LA UNIDAD DE CARGA EM99. E-25391A-S

PRECAUCION: Las unidades de carga extra, como la 17EM99, pueden limitar el cabalaje máximo para varios de los pasos. Revise la publicación de este dispositivo para la información correspondiente.

ENTENDIMIENTO DE LAS LINEAS DE RESISTENCIA

El ejemplo siguiente se incluye para el mejor entendimiento de una "línea de resistencia". Como ejemplo, se presenta el procedimiento siguiente para verificar la resistencia de la línea de "R AUTOCARGA".

Como una revisión rápida para determinar el valor de la resistencia, seleccione el punto a lo largo de la línea de resistencia en donde intersecte la línea vertical desde el punto 1000A en la escala de Corriente de Salida. Lea el valor para la intersección en la escala para el Voltaje Terminal, como 760 volts.

Ya que: $R = (E/I) = \text{Voltaje Terminal (TV)} / \text{Corriente de Salida (O.C.)}$;
Entonces: $760/1000 = 0.76$ ohms de resistencia.

Entonces, en este caso, la resistencia de las parrillas de frenado dinámico para cargar cada motor de tracción es de 0.76 ohms. El mismo procedimiento puede llevarse a cabo para cualquier punto sobre cualquier línea de resistencia insertando apropiadamente las lecturas en la fórmula y efectuando el cálculo.

NOTA: Los valores de resistencia normales para la autocarga son de 0.70 ohms para las B23 y de 0.47 ohms para las C30. Estos valores son 0.01 ohms superiores a aquellos calculados desde los circuitos. El 0.01 ohm adicional se agrega para la resistencia de los circuitos externos en uniones, cables y barras alimentadoras.

La línea de resistencia es una "línea recta" donde:
 $(E/I) = R$ (un valor constante).

Una curva importante es la porción de caballos constantes de la curva de salida del alternador. Esta curva sigue la siguiente fórmula:

$$E \times I = \text{Una Constante (Caballos de Potencia)}$$

Esta es la porción curvada de la curva de salida del alternador, en las Figs. 10 y 11, y será referida en la revisión del cabalaje de salida.

AUTOCARGA – METODO A DESCRIPCION

Una locomotora diesel eléctrica con esta característica puede ser probada después de jalar los brincadores de unidad en múltiple (MU) mientras está en un grupo de unidades en múltiple. Puede revisarse la potencia de salida, velocidades del motor diesel y sistema de excitación en cada uno de los ocho puntos del regulador empleando sus resistencias o parrillas de frenado dinámico para suministrar la carga eléctrica. Esto puede llevarse a cabo sin desacoplar la locomotora de las otras y en un corto período de tiempo.

Los resultados de la prueba determinarán rápidamente si la locomotora puede continuar en servicio, si es fácilmente reparable, o si debe enviarse al taller debido a un mal funcionamiento serio. Sin embargo, los resultados no proporcionarán los caballos de potencia de salida exactos, solamente brindará un valor aproximado. Vea la Sección UNIDAD DE CARGA EXTERNA para más información.

Una locomotora posee la característica de autocarga si cuenta con una luz de Autocarga en el panel de

307

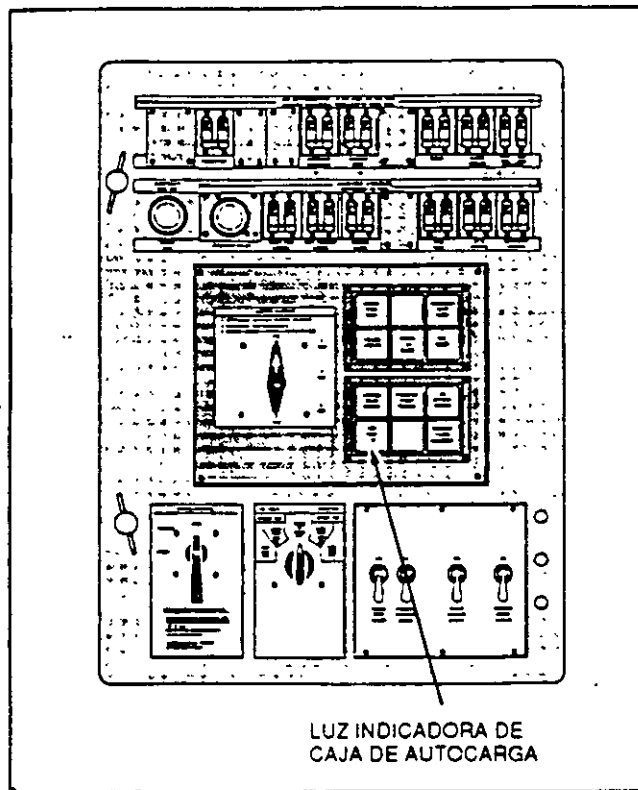


FIG. 3. LOCALIZACIÓN DE LUZ DE CAJA DE AUTOCARGA EN EL PANEL DE CONTROL DEL MOTOR DIESEL. E-39055-S

Control del Motor Diesel (EC), Fig. 3, y un Interruptor de Palanca de la Caja de Carga (LBTS) en el Compartimento de Control de Bajo Voltaje superior. El interruptor se monta sobre una placa de instrucción, como aquella de la Fig. 4, para la locomotora modelo B23. La placa de instrucción para la locomotora C30 posee diferentes valores; vea la placa en la locomotora.

EQUIPO DE PRUEBA

Voltímetro Digital de 0-10 c-d.

ADVERTENCIA: Evite las lesiones personales tomando las precauciones normales y empleando medidores apropiadamente ajustados. El voltaje desde GA(+) a GN(-) puede exceder los 1000 volts para los puntos altos del Regulador. Este voltaje aparece en las Terminales CHEC BB y BE (extremo derecho) de la tira de terminales del panel.

PROCEDIMIENTO DE AUTOCARGA

- PONGA LOS FRENOS Y BOLOQUEE LAS RUEDAS
- CENTRE LA PALANCA DE REVERSA

ADVERTENCIA: LA FALLA DEL CIRCUITO PUEDE PROVOCAR EL MOVIMIENTO DE LA LOCOMOTORA SI NO SE OBERVAN LAS PRECAUCIONS ANTERIORES

- ASEGURESE QUE LAS MALLAS DE LOS RADIADORES Y DE PARRILLAS DE FRENADO NO TENGAN BASURA OBSTRUYENDOLAS PARA EVITAR EL SOBRECALENTAMIENTO DE LAS PARRILLAS
- ASEGURESE QUE TODOS LOS MOTORES DE TRACCION ESTEN DESCONECTADOS
- CONECTE EL MEDIDOR DE 0-1500 VCD. GA (+) A GN (-)
- PONGA EL INTERRUPTOR LBTS (ABAJO) EN LA POSICION DE AUTOCARGA
- AVANCE EL REGULADOR LENTAMENTE, OBSERVANDO EL MEDIDOR. SI SE EXCEDEN LOS 1200 VOLTS, DETENGA LA CARGA! LOS CIRCUITOS PUEDEN ESTAR INCOMPLETOS PUEDENT QUEMARSE LAS PARRILLAS DE FRENADO SI SE SIGUE CARGANDO
- EL VOLTAGE NOMINAL EN EL PUNTO 8 DEL REGULADOR ES DE 1060 V
- LA CORRIENTE CORRESPONDEINTE SERA DE 1500 AMPERES

AUTOCARGA

OPERACION NORMAL

INTERRUPTOR DE PALANCA DE LA CAJA DE CARGA (LBTS)

41A278799P28

FIG. 4. PLACA DE INSTRUCCION DEL INTERRUPTOR DE PALANCA DE AUTOCARGA TIPICA. E-38054-S

PREPARACION PARA LA PRUEBA

Aíse eléctricamente la locomotora de las otras locomotoras en el grupo de locomotoras en múltiple (MU) mediante la desconexión de todos los brincadores MU hacia la locomotora que está siendo probada. Los frenos de aire deben estar puestos apropiadamente para evitar posibles movimientos durante la prueba. Cualquier locomotora individual deberá tener también sus ruedas acuñadas o bloqueadas. Asegúrese que el interruptor de Límite de Potencia (Punto 7) en la posición del operador esté en NORMAL. Esto evitará la operación del Punto 8 si el interruptor está en la posición del Punto 7

Para evitar la aplicación de potencia a los circuitos de los motores de tracción, centre la manija de la Reversa

NOTA: No purgue el aire de control. Este se requiere para operar los correctores AS1 y AS2.

Antes de iniciar la prueba, revise todas las mallas de admisión de los radiadores del lado de la cabina y la parte inferior de los radiadores para asegurarse de que estén despejadas y libres de desechos, asegurando así el enfriamiento adecuado del motor diesel.

En las locomotoras Super 7 con el sistema de excitación CHEC, puede efectuarse una verificación rápida de los caballos de potencia de salida empleando un voltímetro digital con un rango de 0-10 vcd. El voltaje desde el punto de prueba del tarjetón MP multiplicado por la calibración de 300 kw/v y el factor de conversión de 1.41 ($1000/746 \times 0.95$) proporciona una buena indicación de la salida de la locomotora en caballos de potencia.

NOTA: Conecte el conductor negativo (-) del medidor al punto de prueba Azul ya que la polaridad del punto de prueba KV está invertido.

Lectura del Medidor X 300 X 1.41 = Caballos de Potencia de Salida.

6.

Lectura del Medidor X 423 = Caballos de Potencia de Salida

Esto puede verificarse empleando otros dos puntos de prueba en el panel. Estos corresponden a las lecturas del voltímetro de la corriente ACCR (1000 A/V está impreso sobre la cara del tarjetón) desde el punto de prueba sobre la cara del tarjetón FL; hacia cualquier punto de prueba COMUN; y el voltaje desde el punto de prueba VCR/BCCR (150 V/V durante la motorización) a COMUN. Para facilitar la comparación, se incluyen las curvas de salida típicas, Figs. 9 a 22, para los varios modelos de locomotoras. Se proveen dos escalas de modo que puedan graficarse las lecturas del medidor de 0-10 vcd a los valores reales. Estas dos lecturas del medidor de 0-10 vcd pueden graficarse directamente sobre la curva para verificar los caballos de potencia de salida.

NOTA: Estas lecturas del medidor pueden compararse con los valores reales multiplicándolas por los números impresos a un costado de los puntos de prueba sobre la cara de los tarjetones (1000 y 150, respectivamente).

PRUEBA DE CARGA

Con la palanca del Regulador en la posición de HOLLGAR (IDLE), la palanca de la Reversa centrada y el motor diesel holgando (a temperatura de operación); accione el Interruptor de Palanca de la Caja de Carga (LBTS localizado en el Compartimento de Control de Bajo Voltaje superior), Fig. 5, a la posición de AUTOCARGA. Deberá encenderse la lámpara indicadora en el panel EC, Fig. 3.

La palanca del Regulador puede moverse entonces a cada una de las posiciones de los ocho Puntos. La velocidad del motor diesel para cada punto variará igual que para motorización normal. La salida en cada posición del regulador puede ser comparada con un punto correspondiente en la curva para verificar la salida de la locomotora. Esto se hace graficando las lecturas del medidor tomadas para una posición particular del regulador, sobre la curva apropiada para el modelo de locomotora que se está probando, Figs. 10 y 11.

NOTA: Si los puntos no siguen la trayectoria de la línea de resistencia mostrada, consulte el diagrama esquemático de la locomotora que está siendo probada. Verifique la resistencia de autocarga - pudiera ser diferente a la mostrada, pero el método de prueba será el mismo. Además, si el voltaje excede el límite, revise que no haya un camino abierto en el circuito de la parrilla.

PRUEBA DE SALIDA REDUCIDA - CORTE DE MOTORES

Repita la prueba de carga después de mover el interruptor de corte de Motores para desconectar una serie de motores de tracción. Esto verificará que el panel de excitación detecta el cambio y reduce apropiadamente la salida de la locomotora.

DETECCION DE FALLAS EN LOCOMOTORAS CON SALIDA BAJA

Puede llevarse a cabo el diagnóstico adicional de una salida baja o parcial utilizando las tablas apropiadas proporcionadas en la SECCION Q

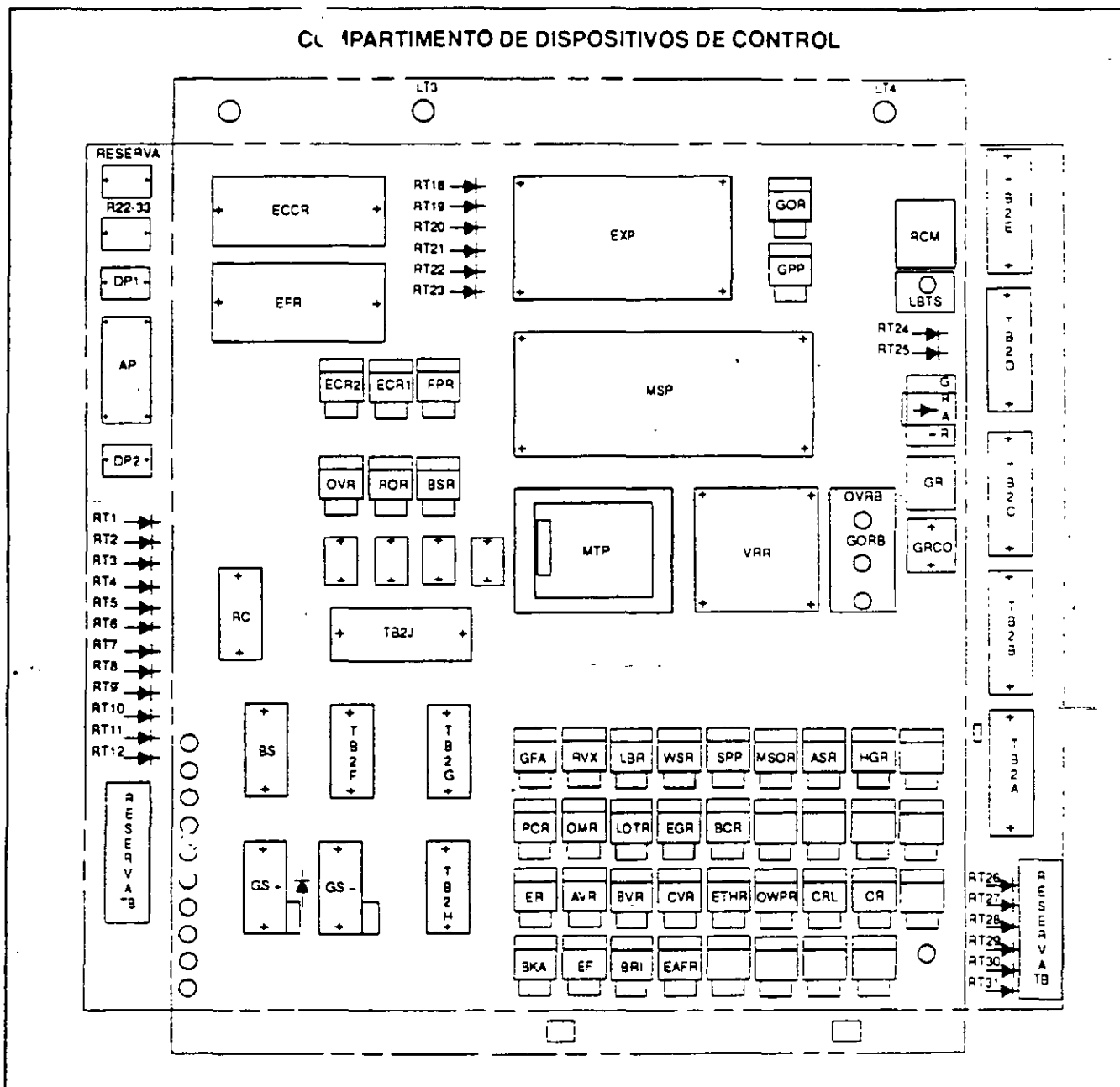


FIG. 5. LOCALIZACION DEL INTERRUPTOR DE PALANCA DE AUTOCARGA (LBTS) EN EL COMPARTIMIENTO DE CONTROL SUPERIOR. E-39043-S

UNIDAD DE CARGA EXTERNA - METODO B

DESCRIPCION

Debe llevarse a cabo periódicamente una prueba de carga empleando una Unidad de Carga para asegurar

que la planta de fuerza de la locomotora está produciendo el caballaje nominal, especialmente después de una reparación general del motor diesel o reemplazo del equipo.

Vea el listado de Publicaciones Asociadas al principio de esta sección para las instrucciones de uso de la

Unidad de Carga EM99. Estas incluyen la información sobre la corrección de la salida del motor diesel para cargas auxiliares, densidad del combustible, temperatura ambiente, temperatura del combustible y presión barométrica o elevación del equipo probador.

Los valores efectivos de voltaje y corriente pueden graficarse sobre la curva de salida empleando las lecturas del medidor tomadas en la Unidad de Carga EM99. Sin embargo, será necesario corregir el caballaje de salida para las condiciones ambientales anteriores de modo que los puntos caigan entre las curvas límite del Punto 8, Figs. 10 y 11.

En las locomotoras con Transición del Alternador, asegúrese de instalar un interruptor y cableado temporales alrededor del contacto RVX para conectar la salida del alternador en la modalidad series sobre los 75 volts. Estas instrucciones se proporcionan en los diagramas esquemáticos de las locomotoras afectadas. Recuerde retirar el alambrado temporal después de terminar la prueba.

Si ha de revisarse o ajustarse la característica de Igualación de Potencia, hágalo en este momento. Vea la sección AJUSTE DE IGUALACION DE POTENCIA. En caso que no se vaya a llevar a cabo, las Terminales EXP-L y EXP-M del panel CHEC deberán ser puenteadas juntas.

AJUSTANDO DE LIMITES DEL FRENADO DINAMICO

Muchas resistencias de parrilla de frenado dinámico se dañan debido al ajuste inapropiado de los límites para las corrientes de parrillas (armadura del motor) y de las corrientes de campo del motor. Los límites pueden revisarse y ajustarse empleando un voltímetro preciso de 0-10 vcd, de preferencia del tipo digital.

Generalmente los límites de corriente están ajustados adecuadamente o el frenado dinámico no funcionaría en absoluto. Sin embargo, si el frenado dinámico no está funcionando o si está fuera de su ajuste correcto, podría ser el resultado de problemas en el sistema de excitación CHEC, Fig. 6. Esto debe determinarse y corregirse antes de proceder con el ajuste de los límites de corriente.

PRECAUCION: Asegúrese que las conexiones en el ACCR se hayan apretado correctamente después de remover los cables de prueba y re-instalar los conductores de la locomotora.

En algunos casos, los Potenciómetros P5 y P6 (que controlan los límites de corriente de las parrillas y del campo respectivamente), podrán necesitar algún reajuste, Fig. 7. Estos dos potenciómetros están localizados detrás de una cubierta protectora bajo la cubierta de alto voltaje en el extremo derecho del panel de excitación CHEC. Otros seis potenciómetros de 20 giros montados en el panel fueron también deliberadamente ubicados detrás de estas dos cubiertas para evitar el ajuste indiscriminado.

Las Tablas I y II describen los procedimientos paso a paso tanto para el ajuste del límite de corriente de campo de los motores de tracción como el límite de corriente de las parrillas.

Después del ajuste de estos potenciómetros, vuelva a sellar las roscas y reinstale ambas cubiertas usando la tornillería apropiada.

REVISION OPERACIONAL

Después de cualquier ajuste o reinstalación eléctrica, se hace deseable una revisión operacional efectiva de la locomotora. Esto verificará el ajuste y asegurará que los circuitos se reconectaron apropiadamente. Si es posible, lleve a cabo esta revisión corriendo la locomotora en el patio y aplicando el frenado dinámico con la palanca del regulador en HOLSAR (regulador cerrado), o al ser arrastrada esta locomotora por otra a una velocidad aproximada de 25 MPH. Pudiera ser necesario que dos o más locomotoras arrastren a la que se está probando.

AJUSTE DE IGUALACION DE POTENCIA

Cualquier locomotora que opera continuamente o por largos períodos de tiempo a una velocidad inferior a su RELACION CONTINUA, requiere de esta protección. Esta característica protege los motores de tracción de las locomotoras de caballaje alto al trabajar en múltiple con unidades de menos caballaje/menos ejes para evitar dañar la vida útil del aislamiento del motor por so-

311

MATERIAL DE

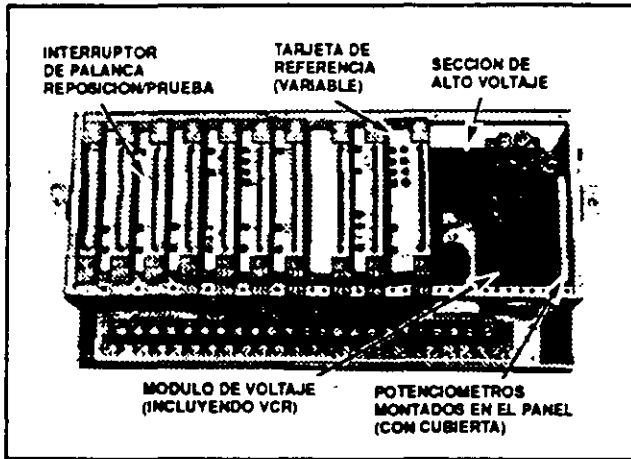


FIG. 6. PANEL DE EXCITACION CHEC TIPICO CON CUBIERTA DE ALTO VOLTAJE REMOVIDA. E-20343-S

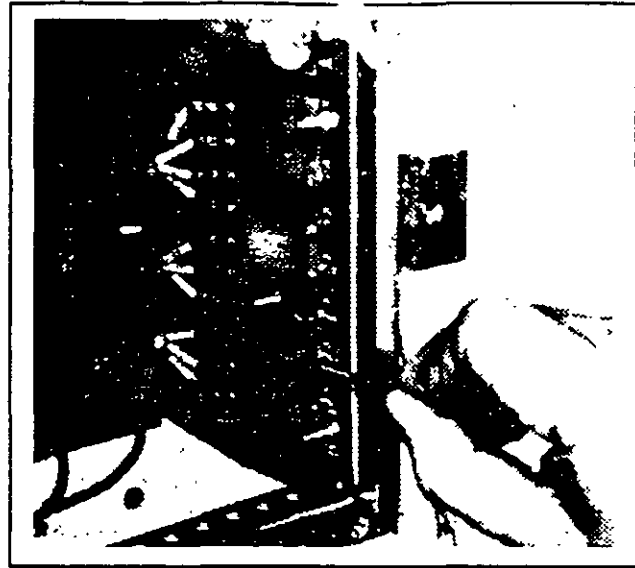


FIG. 7. AJUSTE DE P6 PARA EL LIMITE DE CORRIENTE DE CAMPO. E-26506-S

brecalentamiento. La característica funciona durante la primera etapa de transición y se omite en cualquier otra. De esta manera, se modifica solamente la operación a baja velocidad (corriente intensa) de la locomotora.

A menos que la locomotora de alto caballaje sea la unidad guía (aquella sobre la cual viaja la tripulación), la tripulación no estará conciente de una posible sobrecarga de la locomotora. La tripulación puede estar observando un medidor de carga con límites de tiempo menos restrictivos.

Cuando está ajustada apropiadamente, la característica de Igualación de Potencia protegerá los motores de tracción reduciendo la corriente a través de los motores para que sea compatible con las salidas de los motores en las otras locomotoras que están siendo operadas en múltiple con esta. Hay varios "ajustes estándar" para la Igualación de Potencia. Cada ferrocarril determina su ajuste propio para cada tipo de locomotora en su territorio. Asegúrese de acatar las instrucciones del ferrocarril más recientes cuando se revisa o se cambia el ajuste.

Los paneles de excitación CHEC poseen dos ajustes para la Igualación de Potencia localizados detrás de la cubierta protectora, bajo la cubiera de alto voltaje al extremo derecho del panel, junto con otros seis potenciómetros de 20 vueltas montados en el panel, Fig. 7. Los dos potenciómetros inferiores, P7 y P8, ajustan el CODO y NIVEL de la Igualación de Potencia, Fig. 8.

PROCEDIMIENTO

Al estar conectada la locomotora a una unidad de carga externa, active la característica de Igualación de Potencia retirando cualquier puente existente entre las Terminales EXP-L y EXP-M en el panel de excitación CHEC. Ajuste la unidad de carga en cualquiera de los pasos para los cuales la línea de resistencia cruce la línea BC ó CD como se muestra en la Fig. 9. Entonces, aumente gradualmente la posición del Regulador hasta el Punto 8. REGistre el voltaje y la corriente. Luego, regrese la palanca del Regulador a la velocidad de HOLLGAR. Estos valores deberán seguir la trayectoria de la Curva Característica en la intersección de las líneas de Igualación de Potencia y las líneas de resistencia escalonada a lo largo de las líneas BC ó CD. En caso contrario, deberá ajustarse el NIVEL o el CODO.

El ajuste de los Potenciómetros P7 y P8 deberá llevarse a cabo con un pequeño desarmador de joyero. Vea la Fig. 8 para los detalles de los ajustes. Una vez llevados a cabo los ajustes a lo largo de una línea de resistencia, vuelva a revisarlos a lo largo de otras líneas. Elija las líneas de modo que puedan verificarse ambos lados del punto. Una vez que el CODO y el NIVEL hayan sido apropiadamente fijados y registrados, vuelva a sellar las roscas de los potenciómetros e instale nuevamente ambas cubiertas con la tomillería apropiada. Puede entonces retirarse el equipo de prueba y la locomotora prepararse para ser regresada al servicio.

**TABLA I, PROCEDIMIENTO PARA REVISAR EL LIMITE DE LA
CORRIENTE DE CAMPO DE LOS MOTORES DE TRACCION**

Paso	Procedimiento	Observaciones
1	<p>Conecte un voltímetro digital entre los puntos de prueba ACCR (Azul) y COMUN (Negro) en la tarjetón FL.</p> <p>Si se desea mayor precisión, conecte una derivación de 1000 amperes en serie con cualquier campo inductor motórico. Conecte un medidor apropiado para una indicación de 1500 a 2000 amperes máximos.</p>	<p>Un volt en el medidor indica 1000 amperes en el circuito de campo. El factor de escala se indica a un lado del punto de prueba Azul en el tarjetón FL. El límite deseado de la corriente de campo es de 1165 amperes.</p> <p>Consulte el diagrama esquemático de la locomotora para encontrar el punto correcto para conectar la derivación.</p>
2	<p>Coloque los controles de la locomotora para Frenado Dinámico. Haga avanzar la manija de Frenado al máximo mientras observa el medidor de prueba. El medidor de carga de la locomotora permanecerá en cero. No permita que la corriente de campo exceda de 1200 amperes.</p>	<p>Si la corriente es muy alta o baja, el potenciómetro limitador de campo (rotulado P6 y CAMPO-I, sexto de arriba hacia abajo) en el módulo de ajuste del panel CHEC (EXP) está mal ajustado. Vuelva a ajustar y selle nuevamente con sellador.</p>
3	<p>Con la corriente de campo fijada en 1165 amperes, revise el voltaje en el alambre XB (excitación de frenado). Alternativamente, puede leerse entre las terminales AB y N en el panel CHEC (EXP).</p>	<p>La lectura de voltaje debe variar entre 72.5 y 73.7 volts. Si no es así, verifique el ajuste del regulador de voltaje. El voltaje baja puede ser causada también por un potenciómetro de control de frenado defectuoso. Deje el voltímetro conectado. Vuelva a revisar el Paso 2 si se cambia el voltaje de control.</p>
4	<p>Mueva gradualmente la manija de Frenado desde su posición máxima hacia FUERA (OFF), revisando que la disminución de la corriente de campo sea proporcional al movimiento de la manija.</p>	<p>Con la manija Frenado en 1 (mínimo), la corriente de campo debe variar entre 0 y 100 amperes y el voltaje en el alambre XB (punta de contacto Núm. 24 ó terminal EXP-AB) debe ser de 5.5 voltios o menor.</p>
5	<p>Mueva la manija de Frenado a FUERA (OFF).</p>	<p>Tanto la corriente de campo como el voltaje del alambre XB bajan a cero.</p>

**REINTEGRACIÓN DE LA
LOCOMOTORA AL SERVICIO**

1. Detenga el motor diesel y ABRA el interruptor de Baterías.
2. Retire todo el equipo de prueba y medidores.
3. Desconecte todos los alambres y cables externos. Regrese a su normalidad todos los circuitos que se hayan modificado para la prueba. Para la Transición del Alternador (AS1, AS2), asegúrese

de desconectar el interruptor y cableado temporal.

4. Reinstale todas las cubiertas en sus posiciones correctas empleando la tornillería apropiada.
5. Vuelva a conectar los brincadores de unidad en múltiple si está la locomotora en múltiple con otras unidades.
6. Retire todas las cuñas o bloques utilizados para impedir el movimiento de la locomotora

La locomotora está ahora lista para regresar al servicio.

313

**MATERIAL DE
CADAUCITACION**

**TABLA II, PROCEDIMIENTO PARA REVISAR EL LIMITE DE LA
 CORRIENTE DE PARRILLAS DEL FRENADO DINAMICO**

NOTA: Se sugiere el método siguiente para ajustar el límite de la corriente de las parrillas de frenado (o armadura del motor de tracción). Este revisa solamente la porción de retroalimentación de señal del circuito sustituyendo un voltaje por aquel normalmente generado por la corriente que pasa a través de las parrillas de frenado. Se sugiere se revise también la continuidad de los circuitos de parrillas para prevenir regresar la locomotora al servicio con un circuito de parrillas abierto.

Paso	Procedimiento	Observaciones
1	<p>Empleando el Juego de Prueba de Retroalimentación BCCR, Fig. 10, conéctelo entre los Terminales A y B de BCCR (Reactor de Control de la Corriente de Frenado), localizado en el compartimiento de control inferior. Alternativamente, conecte a los Terminales AF y AG en el panel CHEC (EXP). Conecte un voltímetro digital entre los puntos de prueba BCCR (Azul) y COMUN (Negro) en la tarjetón FL.</p> <p>Conecte también un voltímetro digital al punto de prueba ACCR, como se hizo en el Paso 1 de la Tabla I. Si se desea mayor precisión para la corriente de campo, emplee una derivación de 1000 amperes instalada en serie con cualquier campo de motor.</p>	<p>Un volt en el medidor digital indicará 100 amperes en el circuito de parrilla. El factor de escala se indica a un lado del punto de prueba Azul en el tarjetón FL. El límite deseado de la corriente de parrilla es de 810 amperes para la mayoría de las locomotoras, lo que se indicará por 8.10 volts en el medidor digital. Revise el diagrama esquemático de la locomotora para verificar el límite deseado de la corriente de parrillas.</p> <p>Una manera alternativa para determinar el flujo de la corriente de campo consiste en conectar un voltímetro digital en paralelo con Q4, el transistor de campo en el tarjetón FT. Conecte el medidor desde el punto de prueba SALIDA DEL INTERRUPTOR (SWITCH OUTPUT) (Azul) en la tarjetón FT al punto COMUN (Negro). El voltaje en Q4 brincaré a medida que disminuyen los amperes de campo.</p>
2	<p>Haga avanzar la manija de Frenado al máximo. La corriente de campo debe ser de 1165 amperes aproximadamente, leída en el medidor digital conectado al punto de prueba ACCR o en el medidor de la derivación instalada. El interruptor en el Juego de Prueba BCCR debe estar en la posición de FUERA (OFF).</p>	<p>Si la lectura no es correcta, vuelva atrás y repita los Pasos de la Tabla I.</p>
3	<p>CIERRE el interruptor en el Juego de Prueba BCCR. Gire ambos reóstatos en el sentido de las manecillas del reloj, observando el voltímetro conectado al punto de prueba BCCR. A medida que aumenta el voltaje de retroalimentación de BCCR a 8.10 volts, la corriente de campo debe disminuir rápidamente a 200 ± 50 amperes.</p> <p>Gire los reóstatos en el sentido de las manecillas del reloj. La corriente de campo debe aumentar rápidamente a medida que la retroalimentación se reduce abajo 8.10 voltios.</p>	<p>El codo en la curva de regulación es bastante agudo. Los amperes de campo deben cambiar marcadamente con solamente un pequeño cambio en los volts de retroalimentación como se indica en el punto de prueba BCCR.</p> <p>Si el límite de la corriente de parrillas se ajusta a una cifra distinta a los 810 amperes, la lectura en el punto de prueba BCCR cambiará en conformidad. Asegúrese de utilizar el límite correcto.</p>
4	<p>Si el cambio deseado en la corriente de campo no tiene lugar a medida que la retroalimentación pasa por 8.10 volts, vuelva a ajustar el potenciómetro limitador de corriente de parrillas (rotulado P5 e PARRILLAS-I, quinto de arriba hacia abajo) en el módulo de ajuste. Corrija y ajuste y vuelva a sellar con sellador</p>	<p>No perturbe el potenciómetro P5 a menos que el ajuste límite de parrillas sea obviamente erróneo. Asegúrese de reemplazar ambas cubiertas al hacerlo.</p>

314

TABLA II, PROCEDIMIENTO PARA REVISAR EL LIMITE DE LA CORRIENTE DE PARRILLAS DEL FRENADO DINAMICO (Cont.)

Paso	Procedimiento	Observaciones
5	Repta el Paso 3 anterior para verificar que la corriente de campo disminuya a medida que los volts de retroalimentación de BCCR aumenten más allá de 8.10, leídos en el punto de prueba Azul.	
6	Mueva la manija de Frenado a la posición de FUERA (OFF). Pare la locomotora. Reponga todos los circuitos a normal.	Asegúrese que todos los potenciómetros se hayan vuelto a sellar después del ajuste y que todas las cubiertas estén en su lugar y apropiadamente aseguradas.

CURVAS DE AUTOCARGA

Las Figs. 10 y 11 representan las Curvas de Autocarga típicas para Las locomotoras B23, B30 y caja de carga 17EM99.

APENDICES

Las instrucciones siguientes son para el ajuste de los límites de Voltaje (Circuito Abierto), Corriente para el Punto 8, Corriente para el Punto 1 y Caballos de Potencia en las Locomotoras Super 7 típicas con transición del alternador, impulsor del ventilador de radiadores de dos velocidades y conectadas a una unidad de carga externa. Estos ajustes se controlan mediante los cuatro potenciómetros superiores de 20 vueltas en el módulo de ajuste, bajo las dos cubiertas en el extremo derecho del panel de excitación CHEC.

Utilice un pequeño desarmador de joyero para llevar a cabo los ajustes, y luego vuelva a sellar los potenciómetros.

APENDICE A - AJUSTE DEL LIMITE DE VOLTAJE, P3

1. Retire uno de los alambres hacia los contactos del relevador RVX en el circuito GFA y Terminal EXG-Z del panel CHEC. Conecte mediante cableado un interruptor temporal alrededor de los contactos de RVX (Relevador Centrado Inversor) para operar a AS1 y AS2 con conductores lo

suficientemente largos para que alcancen hasta la posición de operación. CIERRE el interruptor cuando pase de 780 V y ABRALO cuando baje de los 780 V, como se indica en el diagrama esquemático para evitar que se dispare GOLR.

2. Limite el ventilador de radiadores a velocidad baja. Esto puede hacerse abriendo el circuito hacia la bobina de ECR2 (Relevador de Embrague de Corrientes de Eddy 2), como por ejemplo a través de la desconexión del alambre en TB6B - Terminal N en el compartimento de radiadores.
3. Instale un medidor digital de 10 vcd en los puntos de prueba de voltaje del tarjetón FL del panel CHEC. para obtener la lectura deseada del medidor, divida el voltaje sin carga de la curva característica entre 150 v/volt.
4. Con la Unidad de Carga preparada para el funcionamiento en circuito abierto (ó cero ohms), haga avanzar lentamente la palanca del Regulador hacia el Punto 8.

ADVERTENCIA: Monitoree cuidadosamente el voltaje. NO PERMITA que exceda el voltaje mostrado en la curva característica del alternador apropiado para una corriente nula.

5. Ajuste el Potenciómetro P3 limitador de voltaje para que establezca un voltaje sin carga al valor mostrado en la curva característica: CW - senti-

315

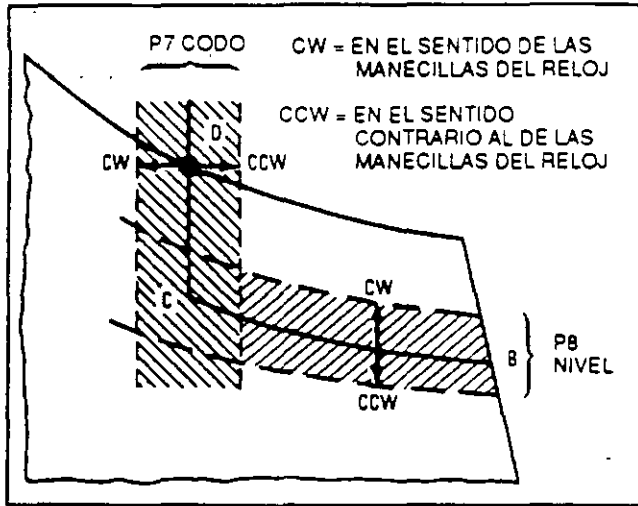


FIG. 8. DETALLES DEL AJUSTE DEL CODO P7 Y NIVEL P8. E-25397A-S

do de las manecillas del reloj – para aumentar el voltaje; CCW – sentido contrario al de las manecillas del reloj – para disminuirlo).

- 6. Registre el voltaje y regrese la palanca del Regulador a la posición de HOLGAR (IDLE).

APENDICE B – AJUSTE DEL LIMITE DE CORRIENTE EN EL PUNTO 8, P4

1. ABRA el interruptor de Pruebas alrededor de RVX para que desaccione los contactores AS1 y AS2. Ajuste la Unidad de Carga al valor de resistencia más bajo disponible.
2. Instale el voltímetro digital en los puntos de prueba de corriente del tarjeton FL del panel CHEC (1000 A/volt).
3. Desactive cualquier característica de Igualación de Potencia colocando un puente entre las Terminales EXP-L y EXP-M del panel CHEC.
4. Haga avanzar lentamente la palanca del Regulador hasta el Punto 8. La lectura deseada es el valor para la corriente donde la línea IR (0.052 ohms en la Fig. 10) cruza la curva característica. Divida el valor de la curva entre 1000 para obtener la lectura apropiada del medidor.

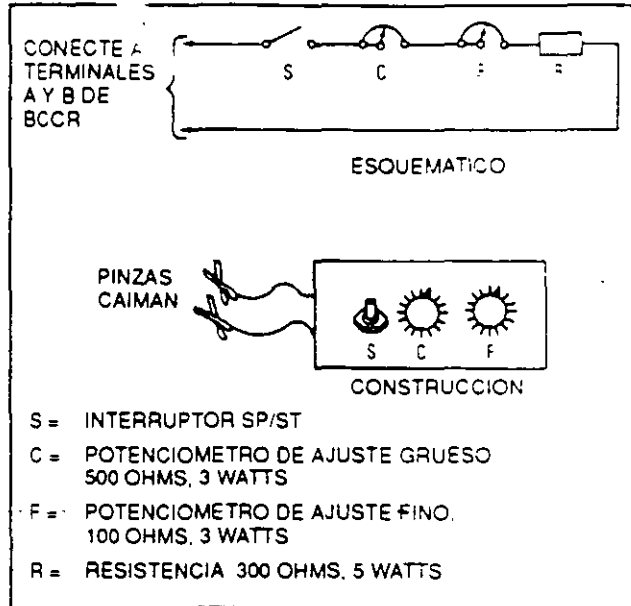


FIG. 9. JUEGO PARA PRUEBA DE RETROALIMENTACION DE BCCR PARA AJUSTAR EL LIMITE DE CORRIENTE DE PARRILLAS DE FRENADO DINAMICO. E-31828-S

NOTA: Si se ha cambiado el turbocargador y no puede obtenerse la corriente de carga total, se sugiere que se revise que esté correcta la polaridad de los imanes del rotor.

5. Ajuste el potenciómetro P4 (CW – sentido de las manecillas del reloj – para aumentar el voltaje; CCW – sentido contrario al de las manecillas del reloj – para disminuirlo), para obtener un valor de corriente en la mitad de los límites mostrados en la curva característica. Registre este ajuste
6. Regrese la palanca del Regulador a la posición de HOLGAR (IDLE).

APENDICE C – AJUSTE DEL LIMITE DE CORRIENTE EN EL PUNTO 1, P2

1. Con una preparación similar a la de las Pasos 1 y 2 anteriores, haga avanzar la palanca del Regulador hasta el Punto 1; la corriente debe concordar con aquella mostrada para el Punto 1 en la curva característica apropiada, donde la línea IR cruza la curva.

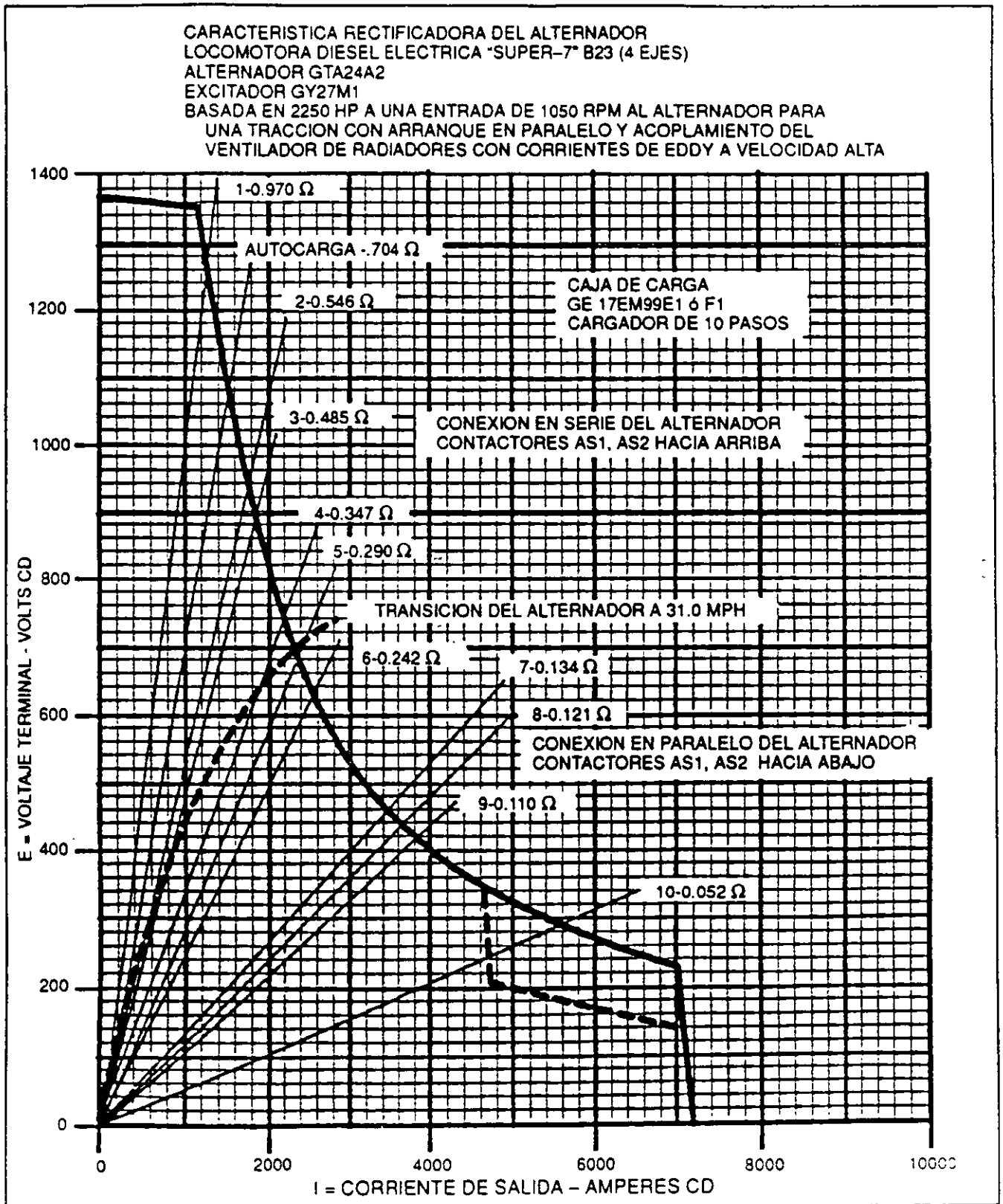


FIG. 10. CURVA DE CAJA DE CARGA DE LA LOCOMOTORA B23 SUPER-7. E-39056-S

MATERIAL DE
CAPACITACION

319

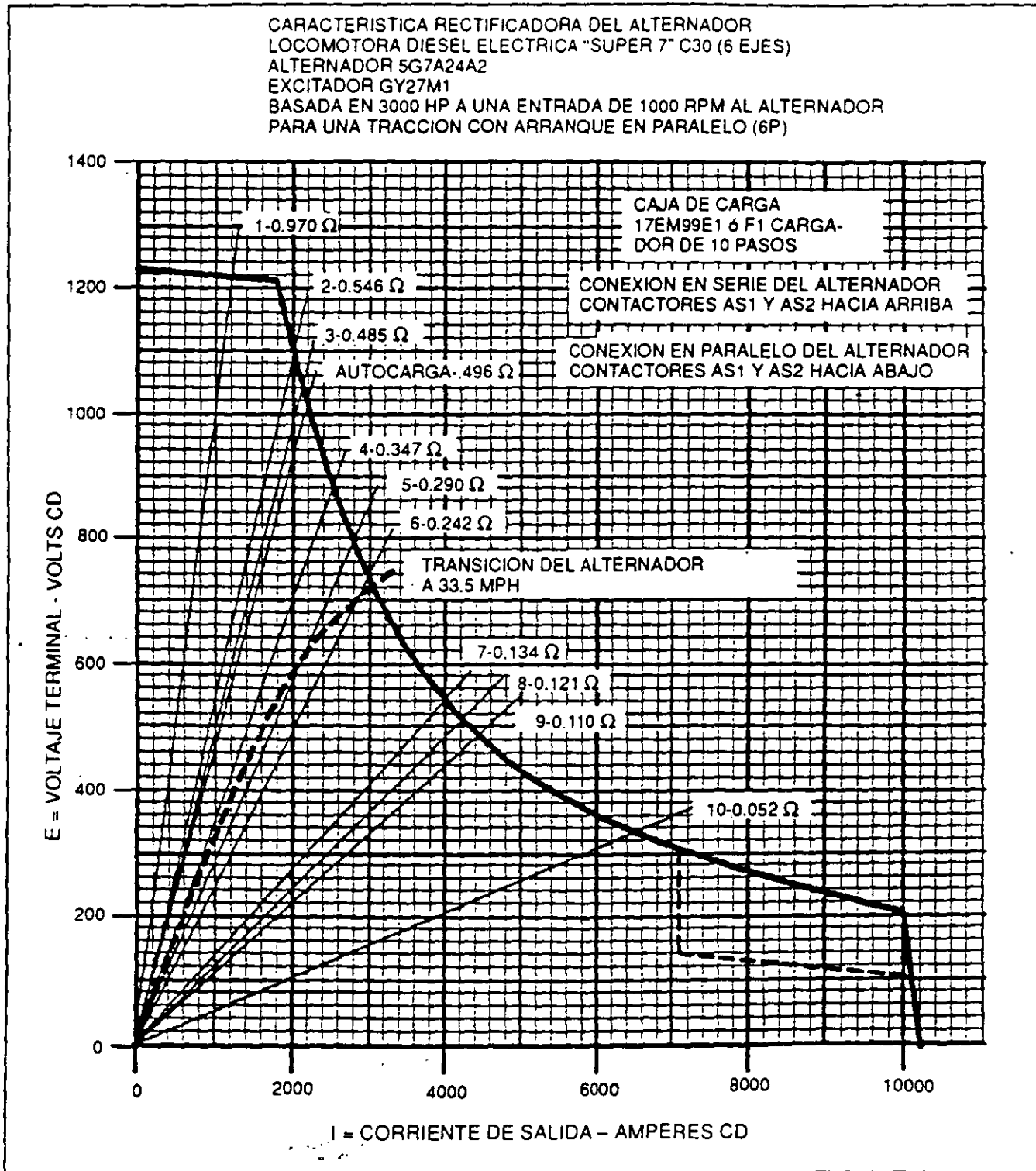

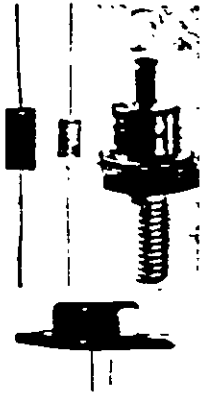


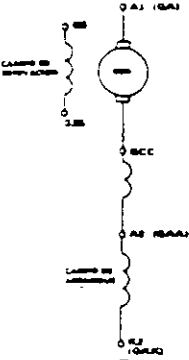



FIG. 11 CURVA DE CAJA DE CARGA - LOCOMOTORA SUPER-7 C30 E-39057-S

318

TABLA I. COMPONENTES ELECTRICOS (Continua)

SIMBOLO EN DIAGRAMAS	FOTOGRAFIA	DESIGNACION COMUN	DESCRIPCION Y USO	PRUEBA
<p>DIODOS (Continua)</p> <p>Zener y de Referencia</p> 		<p>ZD1, ZD2, etc.</p>	<p>Un dispositivo semiconductor que conduce corriente cuando el valor de voltaje inverso especifico es excedido. Este dispositivo normalmente opera con un voltaje positivo aplicado a su catodo. El voltaje a traves del zener o diodo de referencia permanece casi constante sobre su rango de corriente. Es usado para regular voltajes en circuitos electrónicos.</p>	<p>Ver seccion de PRUEBAS</p>
<p>FUSIBLE</p> 		<p>FU1, FU2, etc.</p>	<p>Es un dispositivo de protección, el cual abre un circuito durante una condición de corriente de sobre carga. Un fusible contiene una tira de metal de bajo punto de fusión, el cual se quema abriendo entonces el circuito durante una condición de corriente de sobrecarga. Un fusible debe ser reemplazado después de que se abre al quemarse.</p>	<p>Quite la energía del circuito y use un ohmiómetro para revisar las terminales del fusible por continuidad (0-2.5 ohms).</p>
<p>GENERADOR DE TRACCION</p> 		<p>GEN. G</p>	<p>Convierte la energía mecánica del motor diesel a energía eléctrica de corriente directa para suministrarla a los motores de tracción.</p>	<p>Refiérase a las instrucciones del fabricante</p>

367

TABLA I, COMPONENTES ELECTRICOS (Continua)

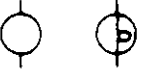





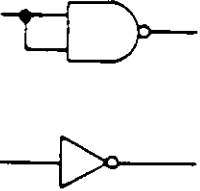
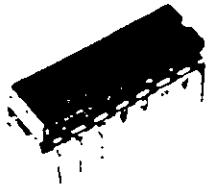
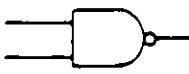
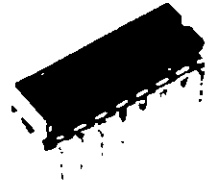
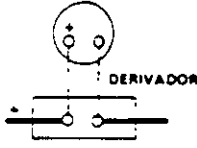

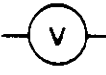
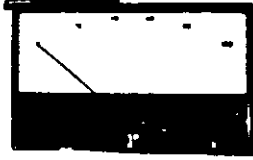

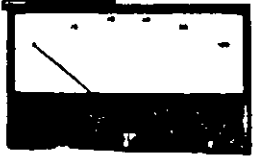
SIMBOLO EN DIAGRAMAS	FOTOGRAFIA	DESIGNACION COMUN	DESCRIPCION Y USO	PRUEBA
<p>LAMPARAS</p> <p>Iluminación</p>  <p>Indicadoras</p>  <p>B - AZUL R - ROJO G - VERDE A - AMBAR W - BLANCO Y - AMARILLO</p> <p>Lámpara de Bajo Voltaje</p> 	  	<p>Identificadas de acuerdo a su localización trasera, izquierda, delantera, derecha, etc.</p> <p>Identificadas de acuerdo al color de la cubierta en el tablero de control</p> <p>Luces de Indicadores. GL1, GL2, GL3, etc.</p>	<p>Las lámparas incandescentes son usadas tanto para iluminación como para indicación. Un interruptor termomagnético protege grupos específicos de lámparas.</p> <p>La energía de la lámpara es suministrada por la batería de la locomotora (75 vcd). Los focos de bajo voltaje usan una resistencia de caída en cada uno de los circuitos para reducir el voltaje de alimentación (75 v) al voltaje de la lámpara (6 v).</p>	<p>Reemplazar la lámpara</p>
<p>COMPUERTAS LOGICAS</p> <p>Compuerta Inversora</p> 		<p>IC1, IC2, etc.</p>	<p>Es un módulo de circuito integrado que desarrolla funciones inversoras en circuitos lógicos digitales. Un módulo sencillo generalmente contiene circuitos múltiples.</p>	<p>Ver sección de PRUEBAS</p>

TABLA I, COMPONENTES ELECTRICOS (Continua)

SIMBOLO EN DIAGRAMAS	FOTOGRAFIA	DESIGNACION COMUN	DESCRIPCION Y USO	PRUEBA
<p>COMPUERTAS LOGICAS (Continua)</p> <p>Compuerta "Nand"</p> 		<p>IC1, IC2, etc.</p>	<p>Es un módulo de circuito integrado que desarrolla funciones de compuerta "Nand" en circuitos lógicos digitales. Es un módulo sencillo que normalmente contiene circuitos múltiples.</p>	<p>Ver sección de PRUEBAS</p>
<p>MEDIDORES</p> <p>Amperimetro de Carga</p>  <p>DERIVADOR</p> <p>Amperimetro</p>  <p>Voltimetro</p> 	  	<p>LA1, LA2, LS1, LS2, LM1, LM2, etc.</p> <p>A1, A2, MA1, etc.</p> <p>V1, V2, etc.</p>	<p>El amperimetro de carga es un medidor de corriente tipico que mide la corriente directa de la armadura de un motor de tracción. El shunt (derivador) de un amperimetro (baja resistencia) conduce las corrientes elevadas, y solo las corrientes pequeñas pasan realmente por el amperimetro. El derivador debe ser seleccionado de acuerdo con el amperimetro para obtener una lectura correcta.</p> <p>Un amperimetro mide las corrientes que fluyen en un circuito eléctrico.</p> <p>El voltimetro mide diferencias de potencial entre puntos diferentes de un circuito eléctrico.</p>	<p>Ver sección de PRUEBAS.</p> <p>Ver sección de PRUEBAS.</p> <p>Ver sección de PRUEBAS.</p>

369

TABLA I, COMPONENTES ELECTRICOS (Continua)

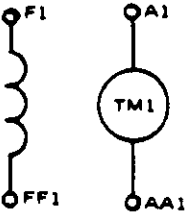


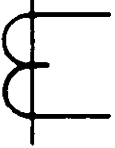


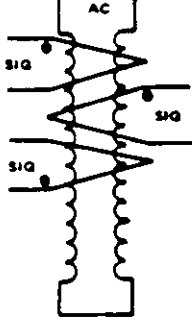
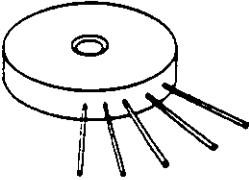

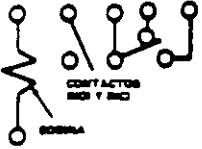
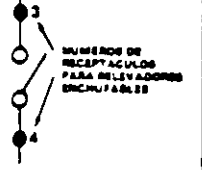



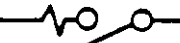


SIMBOLO EN DIAGRAMAS	FOTOGRAFIA	DESIGNACION COMUN	DESCRIPCION Y US.	PRUEBA
<p>MOTOR De Tracción</p> 		<p>TM1, TM2, etc.</p>	<p>Los motores de corriente directa embobinados en serie, estan mecánicamente acoplados a cada juego de ruedas motrices y reciben energia eléctrica del alternador (o generador) de traccion o catenana. Durante la transicion, los grupos de motores son conectados en serie/paralelo o totalmente en paralelo bajo condiciones de campo magnético total o reducido. Durante el frenado dinámico, los motores de tracción funcionan como generadores de corriente directa y aplican su energia generada a las parrillas (resistencias) para frenado dinámico que proveen un par invertido que ayuda a reducir la velocidad de la locomotora.</p>	<p>Refierase a las instrucciones del fabricante</p>
<p>REACTORES Inductor, Filtro, Atenuador</p>  <p>Medidores de Corriente</p> 	 	<p>L1, L2, L3, X1, X2, X3, etc.</p> <p>CMR1, CMR2, CMRX1, CMRX2, ACCR, etc.</p>	<p>Atenuan el rizo en circuitos de fuerza y de señales de corriente directa.</p> <p>Un reactor de medición de corriente (CMR) es un tipo de reactor saturable que utiliza el flujo magnético que se genera en un conductor de corriente directa de alto amperaje, para cambiar el flujo de corriente en su embobinado de corriente alterna. El embobinado de CA provee una señal proporcional al flujo de corriente que circula en el conductor de corriente directa. La ventaja primordial de un CMR es su capacidad de poder proporcionar un aislamiento de voltaje entre su devanado de corriente alterna y el conductor de corriente directa de alto voltaje.</p>	<p>Ver sección de PRUEBAS.</p> <p>Ver sección de PRUEBAS.</p>

TABLA I, COMPONENTES ELECTRICOS (Continua)

SIMBOLO EN DIAGRAMAS	FOTOGRAFIA	DESIGNACION COMUN	DESCRIPCION Y USO	PRUEBA
<p>REACTORES (Continua)</p> <p>Reactor Saturable</p> 		<p>PWM, VCR, VCBR, etc.</p>	<p>Los reactores saturables son similares a los transformadores y se componen de un núcleo(s) magnetizable(s) y dos o más embobinados. Una pequeña corriente en uno de los embobinados puede magnetizar completamente al núcleo (saturarlo) de tal manera que una ganancia adicional en la corriente no produce ninguna ganancia en el flujo magnético. Una corriente pequeña en la señal (SIG) o en los embobinados de CD produce un efecto acumulativo (aumenta o reduce la corriente) en el embobinado de CA para propósitos de control. Los puntos negros en el embobinado "SIG" muestran la polaridad apropiada para CD para un efecto máximo de conducción.</p>	<p>Ver sección de PRUEBAS.</p>
<p>RELEVADORES (Y CONTACTORES)</p> <p>De Polo Sencillo</p>  <p>De Polos Múltiples</p>  	 	<p>WSR, OPR, PCR, FPR, etc.</p>	<p>Los relevadores son dispositivos electromecánicos que contienen una bobina electromagnética la cual opera contactos cuando pasa una corriente a través de la misma. Los contactos del relevador controlan otras funciones del circuito al accionarse abriendo o cerrando.</p> <p>Los contactos del relevador pueden estar normalmente abiertos (NO) o normalmente cerrados (NC) cuando la bobina está desenergizada. Los diagramas esquemáticos muestran todos los relevadores en su posición desenergizada (circuito de la bobina abierto).</p> <p>Los números de los enchufes en relevadores de tipo de enchufe son identificados por una punta numerada que van conectadas a la bobina y a cada contacto.</p>	<p>Quite la energía del circuito, después use un ohmiómetro para verificar contactos la continuidad en los cerrados (0-2.5 ohms). También verifique contactos abiertos en busca de lecturas mayores de 250 kilohmios. Las resistencias de circuitos paralelos deben ser consideradas cuando se realice esta prueba.</p>

371

TABLA I, COMPONENTES ELECTRICOS (Continua)

SIMBOLO EN DIAGRAMAS	FOTOGRAFIA	DESIGNACION COMUN	DESCRIPCION Y USO	PRUEBA
<p>RELEVADORES (Continua)</p>  <p>CONTACTOR CON BOBINA DE SOPLO</p> 	 		<p>Los contactores son dispositivos que funcionan similarmente a los relevadores pero sus contactos son capaces de llevar más corriente. Los contactores utilizan los mismos símbolos en los dibujos y designaciones que los relevadores.</p> <p>Un contactor puede tener contactos de interconexión que pueden ser ajustados para abrir o cerrar antes de la apertura o cierre de sus contactos de potencia. Los contactos de interconexión también utilizan los mismos símbolos gráficos y designaciones que los relevadores.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>PRECAUCION: <i>El equipo puede ser dañado o destruido si los contactos de interconexión están mal ajustados. Revise con lámparas de prueba y/o zumbador para verificar que los "dedos" de la interconexión ABRAN o CIERREN antes de la APERTURA o CIERRE de los contactos principales asociados.</i></p> </div> <p>Un contactor también puede tener una bobina de soplo en serie para ayudar en la supresión del arco por el establecimiento de un campo magnético que se opone al campo magnético de la corriente del contacto. Esto causa que el arco se extienda y finalmente que se extinga cuando los contactos abran.</p>	<p>Quite la energía del circuito, después use un ohmiometro para verificar contactos la continuidad en los cerrados (0-2.5 ohms) También verifique los contactos abiertos en busca de lecturas mayores de 250 kilohmios. Las resistencias de circuitos paralelos deben ser consideradas cuando se realice esta prueba.</p>

372

18

2 419 114

TABLA I, COMPONENTES ELECTRICOS (Continua)




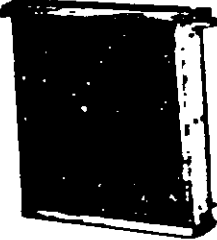


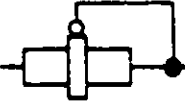

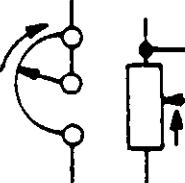

SIMBOLO EN DIAGRAMAS	FOTOGRAFIA	DESIGNACION COMUN	DESCRIPCION Y USO	PRUEBA
<p>RESISTENCIAS</p> <p>Fija o Común</p> 		<p>R1, R2, etc.</p>	<p>Las resistencias limitan la cantidad de flujo de corriente y producen una caída de voltaje en los circuitos eléctricos.</p>	<p>Ver sección de PRUEBAS.</p>
<p>De Fuerza (Parrilla)</p> 				
<p>Derivada</p> 		<p>R1, R2, etc.</p>	<p>Las resistencias con derivaciones tienen una o más conexiones o divisiones para dividir la resistencia, cuyas conexiones tienen como función dividir el voltaje. Estas son usadas donde se requieren divisiones de voltaje fijas.</p>	<p>Ver sección de PRUEBAS.</p>
<p>Variable, con Cursor</p> 		<p>R1, R2, etc.</p>	<p>Las resistencias de cursor son resistencias ajustables las cuales cambian la resistencia cuando el cursor es reubicado; se usan donde los reajustes son necesarios rara vez.</p>	<p>Ver sección de PRUEBAS.</p>
<p>Reostatos</p> 		<p>R1, R2, etc.</p>	<p>Los reóstatos son resistencias variables con un brazo movable, cuya resistencia cambia cuando el brazo es reubicado. Estos son usados en lugar de las resistencias de cursor cuando los reajustes se requieren con más frecuencia. Cuando se utilizan, una flecha en el símbolo indica el movimiento del brazo para un giro en el sentido de las manecillas del reloj.</p>	<p>Ver sección de PRUEBAS.</p>

TABLA I, COMPONENTES ELECTRICOS (Continua)

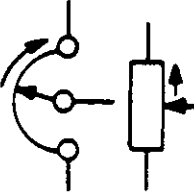




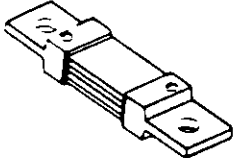




SIMBOLO EN DIAGRAMAS	FOTOGRAFIA	DESIGNACION COMUN	DESCRIPCION Y USO	PRUEBA
<p>RESISTENCIAS (Continua)</p> <p>Potenciómetros</p>  <p>Shunt (Derivador)</p>  <p>Termisor</p> 	      	<p>P1, P2, etc.</p> <p>SH1, SH2, etc.</p> <p>R1, R2, R3, etc.</p>	<p>Los potenciómetros seleccionan un voltaje variable en su brazo movable de un potencial aplicado a sus terminales fijos, se usan donde es necesario ajustar las divisiones de voltaje. Cuando se utilizan, una flecha en el simbolo indica el movimiento del brazo para un giro en el sentido de las manecillas del reloj.</p> <p>Un dispositivo que funciona como una resistencia de bajo valor. Un derivador mide grandes cantidades de corriente por medio de la producción de un pequeño voltaje directamente proporcional al flujo de corriente. Un derivador puede medir ambas corrientes, alterna y directa.</p> <p>Un resistencia variable que cambia su valor con la temperatura. Un termisor puede tener un coeficiente de temperatura negativo (la resistencia disminuye con el aumento de temperatura) o positivo (la resistencia aumenta cuando la temperatura aumenta).</p>	<p>Ver sección de PRUEBAS.</p> <p>Refiérase a las instrucciones del fabricante.</p> <p>Refiérase a las instrucciones del fabricante.</p>

TABLA I, COMPONENTES ELECTRICOS (Continua)


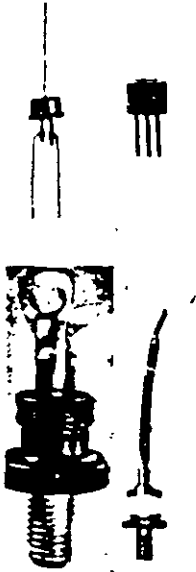
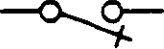
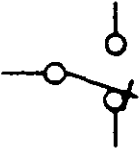

SIMBOLO EN DIAGRAMAS	FOTOGRAFIA	DESIGNACION COMUN	DESCRIPCION Y USO	PRUEBA
<p>RECTIFICADOR CONTROLADO DE SILICON (SCR)</p> 		<p>SCR1, SCR2, DS1, DS2, Q1, Q2, etc.</p>	<p>Un dispositivo semiconductor el cual bloquea la corriente en la dirección normal (adelante) hasta que un pulso de voltaje positivo es aplicado por su compuerta ("para conducción") entonces conduce y permanece en conducción hasta que su flujo de corriente ánodo a cátodo cae a un valor mínimo ("corriente de sostenimiento"). La desconexión de un SCR se conoce como "conmutación." Los SCR generalmente son usados para control de corriente en circuitos de fuerza.</p>	<p>Ver seccion de PRUEBAS.</p>
<p>INTERRUPTORES</p> <p>Un Polo Un Tiro (SPST)</p>  <p>Un Polo Doble Tiro (SPDT)</p> 		<p>S1, S2, S3, etc.</p>	<p>Dispositivos mecánicos que contienen contactos manualmente operados, los cuales abren y cierran para controlar varias funciones en los circuitos.</p>	<p>Desconectar la energía del circuito, luego usar un ohmiómetro para probar los contactos cerrados por continuidad (0-2.5 ohmios). También probar los contactos abiertos en busca de valores mayores de 250 kilohmios. Las resistencias en circuito paralelo deben ser consideradas cuando se ejecute esta prueba.</p>

TABLA I, COMPONENTES ELECTRICOS (Continua)



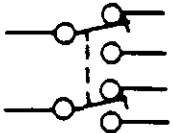

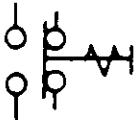


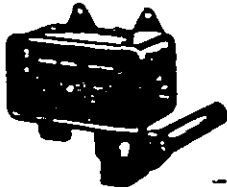
SIMBOLO EN DIAGRAMAS	FOTOGRAFIA	DESIGNACION COMUN	DESCRIPCION Y USO	PRUEBA
<p>INTERRUPTORES (Continua)</p> <p>Doble Polo Un Tiro (DPST)</p> 				
<p>Doble Polo Doble Tiro (DPDT)</p> 				
<p>De Botón</p> 				
<p>Operado por Temperatura</p> 		<p>S1, S2, S3, ó WT1, WT2, etc.</p>	<p>Dispositivo mecánico que tiene contactos operados por tiras bimetalicas. sensibles a la temperatura.</p>	

TABLA I, COMPONENTES ELECTRICOS (Continua)


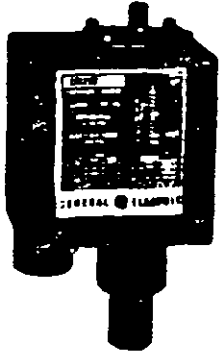


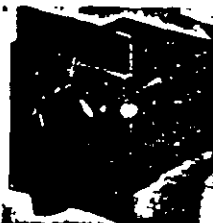
SIMBOLO EN DIAGRAMAS	FOTOGRAFIA	DESIGNACION COMUN	DESCRIPCION Y USO	PRUEBA
<p>INTERRUPTORES (Continua)</p> <p>Operado por Presión</p> 		PS	Dispositivos mecánicos que contienen contactos operados por variaciones en la presión de aire, aceite o agua	Desconectar la energía del circuito, luego usar un ohmímetro para probar los contactos cerrados por continuidad (0-2.5 ohmios). También probar los contactos abiertos en busca de valores mayores de 250 kilohmios.
		COP, COPS	Dispositivo mecánico con contactos eléctricos operado por muy pequeñas variaciones en la presión de aire.	Las resistencias en circuito paralelo deben ser consideradas cuando se ejecute esta prueba.
<p>Operado por Leva</p> 			Los interruptores operados por leva, utilizan una leva sobre una flecha que gira para abrir o cerrar los contactos del interruptor. La flecha de la leva puede ser girada manualmente por una perilla o mecánicamente por un motor piloto.	Desconectar la energía del circuito, luego usar un ohmímetro para probar los contactos cerrados por continuidad (0-2.5 ohmios). También probar los contactos abiertos en busca de valores mayores de 250 kilohmios. Las resistencias en circuito paralelo deben ser consideradas cuando se ejecute esta prueba

TABLA I, COMPONENTES ELECTRICOS (Continua)


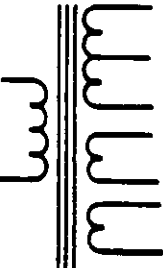
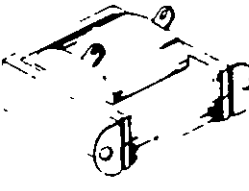
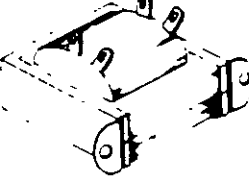

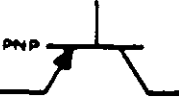
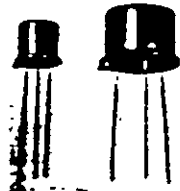

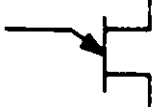



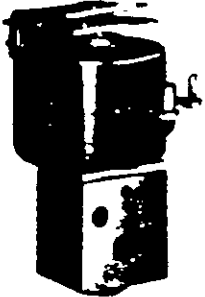
SIMBOLO EN DIAGRAMAS	FOTOGRAFIA	DESIGNACION COMUN	DESCRIPCION Y USO	PRUEBA
<p>TRANSFORMADORES</p> <p>Devanado Sencillo</p>  <p>Devanado Múltiple</p> 	 	<p>T1, T2, T3, OST, etc.</p>	<p>Los transformadores de fuerza son usados para elevar o reducir un voltaje alterno recibido en el devanado primario. Un transformador elevador tiene un número más grande de vueltas en el devanado secundario que en el primario. Un transformador reductor tiene un número más grande de vueltas en el devanado primario que en el devanado secundario. Todos los devanados están aislados del núcleo magnético (líneas verticales) y el flujo magnético en el núcleo opera por debajo de su nivel de saturación.</p>	<p>Ver sección de PRUEBAS</p>
<p>TRANSISTORES</p> <p>NPN</p>  <p>PNP</p> 	 	<p>Q1, Q2, T1, T2, FT1, etc.</p>	<p>Un dispositivo semiconductor el cual opera como un amplificador de corriente que interrumpe y amplifica la potencia eléctrica. Los transistores están disponibles en dos tipos: NPN y PNP. Cada uno de los tipos tiene un símbolo gráfico separado, para fácil identificación. Los transistores son utilizados para aplicaciones generales de interrupción y amplificación.</p>	<p>Ver sección de PRUEBAS.</p>
<p>TRANSISTORES DE UNIJUNTURA</p> <p>NORMAL (TIPO N)</p>  <p>COMPLEMENTARIO (TIPO P)</p> 		<p>Q1, Q2, T1, T2, UJ1, UJ2, etc.</p>	<p>Es un dispositivo semiconductor en el cual el disparo se hace cuando su voltaje emisor es un porcentaje específico del voltaje interbase aplicado. Los transistores de unijuntura están disponibles en dos tipos: normal y complementario. Cada uno de los tipos tiene un símbolo gráfico separado, para fácil identificación. Los de unijuntura son utilizados primordialmente en circuitos osciladores y de tiempo.</p>	<p>Ver sección de PRUEBAS.</p>

TABLA I, COMPONENTES ELECTRICOS (Continua)

SIMBOLO EN DIAGRAMAS	FOTOGRAFIA	DESIGNACION COMUN	DESCRIPCION Y USO	PRUEBA
<p>VALVULAS (MAGNETICAS Y SOLENOIDE)</p> 		<p>ASMV, OSMV, ETV, RDV, SDV, etc.</p>	<p>Es un dispositivo electromagnetico el cual abre y cierra una valvula electricamente para controlar el flujo de aire, aceite, arena, etc. Las valvulas magneticas y solenoides son normalmente energizadas por interruptores o relevadores y son mostradas como una bobina simple en los diagramas esquematicos.</p>	<p>Desconecte la energia del circuito, entonces use un ohmiometro para probar la bobina por continuidad (10-1 kilohmios). Un circuito de resistencias en paralelo debe ser considerado cuando ejecute esta prueba.</p>

PRUEBAS

NOTA: Todos los medidores usados en pruebas y busca de falla deben ser precisos y estar recientemente calibrados. También deben ser usados apropiadamente. Antes de usar un medidor, deben ser leídas y entendidas las instrucciones de operación del fabricante.

PRECAUCION: No verifique circuitos o componentes con un probador de timbre. Los voltajes inductivos pueden causar falla de los componentes semiconductores.

PRECAUCION: Para evitar daños al ohmímetro, asegúrese que no existen voltajes en el circuito que se va a probar antes de realizar cualquier prueba de resistencia.

ADVERTENCIA: Pueden estar presentes altos voltajes en los equipos y/o componentes bajo prueba. Pueden resultar lesiones serias o fatales si hay contacto personal. Tomen precauciones extremas cuando se prueben equipos y/o componentes con altos voltajes.

AMPLIFICADOR, OPERACIONAL

Los amplificadores operacionales Tipos 741 y 747 (op amp) son básicamente amplificadores de voltaje cuyas aplicaciones son muchas y variadas. El nombre de amplificador operacional fue inicialmente usado en el campo de la computación para describir amplificadores que ejecutaban varias operaciones matemáticas. La manera más fácil para probar un amplificador operacional es operarlo mientras está instalado en su circuito.

Ya que el amplificador operacional generalmente opera en aplicaciones de baja potencia, es necesario usar un instrumento con una impedancia de entrada mínima de un megohmio para medir su señal con exactitud.

NOTA: Los instrumentos con impedancia de entrada alta tales como los multímetros contienen transistores de efecto de campo (FET's) o amplificadores, la mayoría de multímetros digitales y la mayoría de osciloscopios pueden ser usados para medir estas señales de baja potencia. Sin embargo, el multímetro Simpson 260 no puede ser usado para esta aplicación, ya que su impedancia de entrada puede ser tan baja como de 20 kilohmios en rangos de bajo voltaje.

La localización de los pernos terminales para los amplificadores operacionales Tipo 741 y 747 son mostradas en la Fig. 1. Note que el amplificador operacional Tipo 747 está compuesto, básicamente, de dos amplificadores operacionales Tipo 741 en un solo módulo.

Una aplicación común para el amplificador operacional es usarlo como amplificador de voltaje, Fig. 2.

A continuación se define la Fig. 2

V+ Voltaje de Suministro: +14 a +16 vcd aplicado al amplificador operacional para operar su circuito interno.

V- Voltaje de Suministro: -14 a -16 vcd aplicado al amplificador operacional para operar su circuito interno.

Entrada Inversora: Una señal positiva aplicada a la entrada inversora aparece como una señal negativa a la salida. Contrariamente, una señal negativa aplicada a la entrada inversora aparece como señal positiva a la salida.

Entrada No Inversora: Una señal positiva aplicada a la entrada no inversora aparece como una señal positiva a la salida. También, una señal negativa aplicada a la entrada no inversora aparece como una señal negativa a la salida.

Salida: La ganancia de voltaje de este amplificador puede ser determinada por las siguientes fórmulas.

$$\text{Ganancia en Entrada Inversora} = \frac{\text{Resistencia de Retroalimentación (Rfbd)}}{\text{Resistencia de la Entrada Inversora (Rin 1)}}$$

$$\text{Ganancia en Entrada No Inversora} = 1 + \frac{\text{Resistencia de Retroalimentación (Rfbd)}}{\text{Resistencia de la Entrada Inversora (Rin 1)}}$$

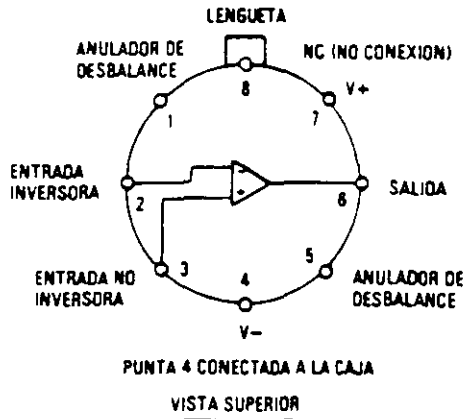
La resistencia de la entrada no inversora no entra en el cálculo, ya que el circuito cerrado de retroalimentación es para la entrada inversora y ambas entradas del amplificador tienen muy alta impedancia de entrada.

EJEMPLO: Considerando Rfbd = 20K
Rin 1 = 10K
Rin 2 = 15K

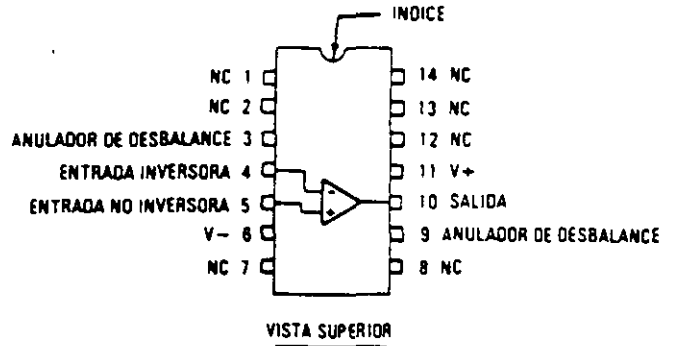
$$\text{Ganancia de Entrada Inversora} = \frac{Rfbd}{Rin 1} = \frac{20K}{10K} = 2$$

$$\text{Ganancia de Entrada No Inversora} = 1 + \frac{Rfbd}{Rin 1} = 1 + \frac{20K}{10K} = 3$$

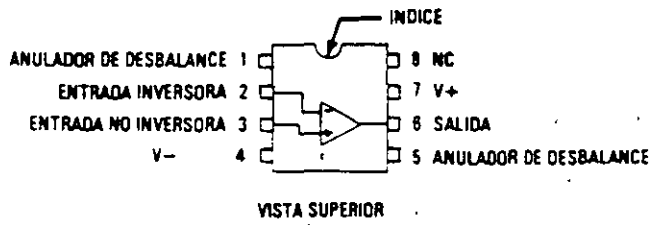
CONFIGURACION DE LAS PUNTAS DE CONEXION EN LA CAJA METALICA DE UN AMPLIFICADOR OPERACIONAL 741



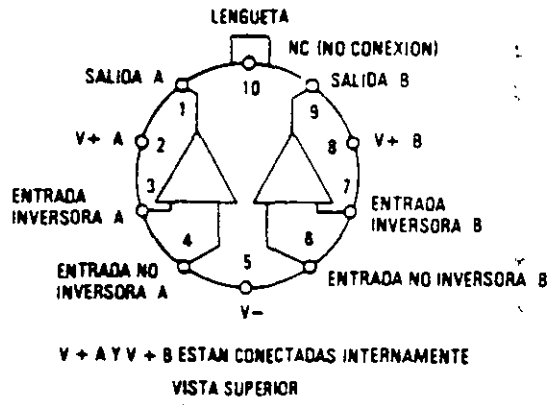
CONFIGURACION DE LAS 14 PUNTAS DE CONEXION DOBLES EN LINEA DE UN AMPLIFICADOR OPERACIONAL 741



AMPLIFICADOR OPERACIONAL 741
8 PUNTAS DOBLES EN LINEA



CONFIGURACION DE LAS PUNTAS DE CONEXION EN LA CAJA METALICA DE UN AMPLIFICADOR OPERACIONAL 747



CONFIGURACION DE LAS 14 PUNTAS DE CONEXION DOBLES EN LINEA DE UN AMPLIFICADOR OPERACIONAL 747

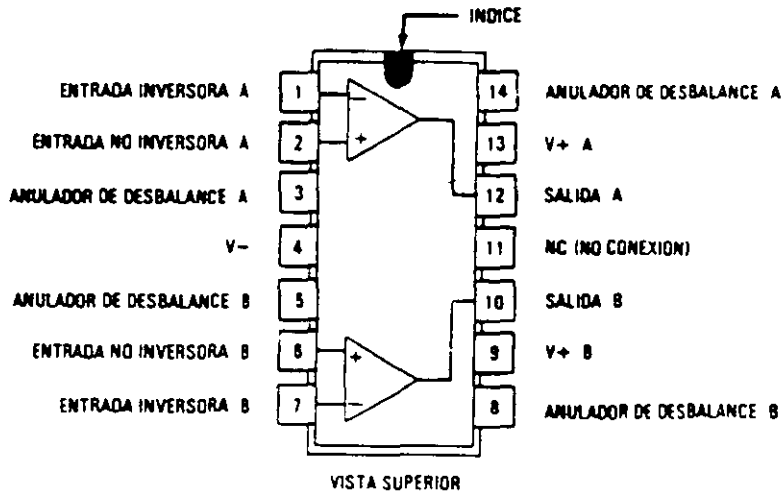


FIG. 1. CONFIGURACION DE LAS PUNTAS DE CONEXION DEL AMPLIFICADOR OPERACIONAL.

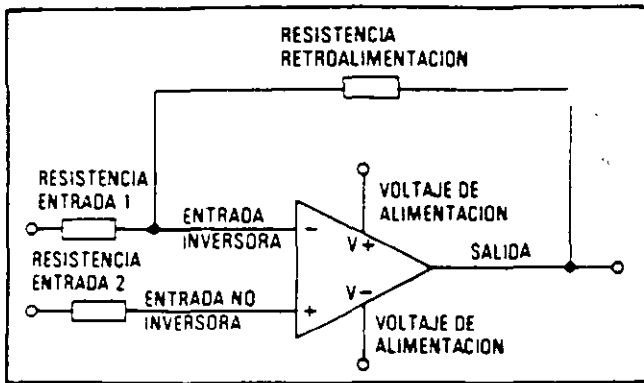


FIG. 2. APLICACION COMUN DEL AMPLIFICADOR OPERACIONAL.

Si se aplican 0 vcd a Rin 2 y +4 vcd a Rin 1, el voltaje de salida será:

$$(+4 \text{ vcd}) \times (\text{una ganancia de } 2) \times (-1 \text{ para la entrada inversora}) = -8 \text{ vcd}$$

Si se aplican 0 vcd a Rin 1 y +2 vcd a Rin 2, el voltaje de salida será $(+2 \text{ vcd}) \times (\text{una ganancia de } 3) \times (+1 \text{ para la entrada no inversora}) = +6 \text{ vcd}$

Si se aplican +4 vcd a Rin 1 y +2 vcd a Rin 2, el voltaje de salida será la suma de ambos:

- 8 vcd desarrollados de la entrada inversora
- +6 vcd desarrollados de la entrada no inversora
- 2 vcd de salida es la suma de las señales desarrolladas en cada una de las entradas

Si se conecta más de una resistencia a la entrada inversora de un amplificador operacional, calcule cada entrada separadamente y totalice sus sumas en la salida.

La variación del voltaje de salida queda limitada a $\pm 10 \text{ vcd}$ con una carga de 2 kilohmios y los voltajes de alimentación iguales a $\pm 15 \text{ vcd}$.

Si no hay conexión entre la salida del amplificador operacional y la entrada inversora, la resistencia retroalimentadora (R_{fbd}) es igual a infinito, y esto matemáticamente indica una ganancia infinita por cada entrada. En este caso, la entrada del amplificador operacional que recibe la entrada mayor de voltaje controlará la polaridad de la salida, la cual estará a su valor máximo.

Si hay una conexión de cortocircuito entre la salida del amplificador operacional y la entrada inversora, el voltaje de salida del amplificador operacional será igual al voltaje aplicado en la entrada no inversora. Esta aplicación utiliza al amplificador operacional como un seguidor de voltaje.

Si la resistencia retroalimentadora se sustituye por un capacitor, el amplificador operacional producirá un

voltaje de rampa. El amplificador operacional aceptará al capacitor como una resistencia de valores variables, cuando dicho capacitor se carga o se descarga. Esta acción a su vez hace variar la ganancia, y el amplificador operacional producirá una rampa de voltaje con aumento o reducción lineales en su salida hasta que este valor alcance el máximo. Esta aplicación utiliza al amplificador operacional como un integrador.

NOTA: Los amplificadores operacionales no se limitan únicamente a las aplicaciones que aquí se citan, sin embargo, la mayoría de sus demás usos se basan en uno o más de los principios que aquí se exponen.

CAPACITORES

Los capacitores utilizados en el equipo de control pueden contener dieléctricos de aceite, impregnados en aceite o secos.

Normalmente, un capacitor defectuoso está eléctricamente a cortocircuito o a circuito abierto. Sin embargo, un capacitor que contiene aceite se considera defectuoso cuando se presenta una fuga de aceite o su tapon de desahogo está deformado o faltante.

Inspección en Busca de Fugas

Se pueden detectar capacitores con fugas por medio del aceite que escurre a través de la caja rota o dañada. Los capacitores Pyranol[®] impregnados en aceite que tienen fugas despiden un olor dulce fácil de detectar.

PRECAUCION: Un capacitor con fuga de aceite puede mantenerse en servicio durante un breve periodo de emergencia, pero debe reemplazarse tan pronto como sea posible, ya que el fluido que se fuga puede causar daños a otras componentes del equipo eléctrico.

NOTA: Antes de desechar un capacitor por fuga de aceite, cerciórese que el aceite encontrado en este aparato no fue derramado por otros aparatos u otros capacitores.

Prueba

NOTA: Los resultados obtenidos en la prueba de un capacitor que se sospecha defectuoso con el método descrito a continuación pueden ser comparados con los resultados obtenidos al probar un capacitor en buenas condiciones para así asegurarse de que el capacitor defectuoso en realidad lo está.

Los circuitos abiertos o los cortos circuitos en los capacitores pueden detectarse utilizando un multímetro (Simpson 260 o equivalente). Pruébese de la siguiente manera:

1. Descargue el capacitor con una resistencia de 100 a 1000 ohmios para evitar quemar los terminales del capacitor. En seguida, con un pedazo de alambre establezca un puente entre los terminales para asegurar una descarga completa.
2. Revise el circuito del capacitor en busca de resistencias en paralelo. De encontrarse algunas, aisle el capacitor del circuito desconectando cuando menos uno de los conductores del capacitor. Si no se encuentran resistencias en paralelo, no será necesario aislarlo.

NOTA: *Identifique la polaridad de las puntas de prueba del multímetro antes de probar los capacitores polarizados. Esto puede realizarse seleccionando la escala mayor de resistencia en ohmios del medidor y midiendo el voltaje en sus puntas de prueba con otro voltímetro. En la mayoría de los casos la punta roja del multímetro dará el voltaje positivo.*

3. Use la escala más grande del ohmiómetro del instrumento de prueba y coloque la aguja indicadora en cero.

PRECAUCION: *Cuando pruebe un capacitor polarizado, la punta de prueba positiva debe ser conectada al terminal marcado con un punto rojo y/o un signo "+."*

4. Conecte las puntas de prueba del multímetro a las terminales del capacitor. El aparato de medición indicará las siguientes condiciones del capacitor.

- a. Si el capacitor está abierto, el multímetro indicará continuamente una resistencia infinita. No habrá movimiento de la aguja al tiempo que las puntas de prueba se conectan a los terminales del capacitor. Rechace los capacitores abiertos.
- b. Si un capacitor está en corto, la aguja indicadora del multímetro inmediatamente se deflexionará a/o cerca de cero ohmios, y dá esta indicación hasta que las puntas de prueba son retiradas de los terminales. Rechace los capacitores cortocircuitados.

Si el valor del capacitor es mayor de 50 mfd (microfaradios), podría ser necesario poner el medidor para leer una resistencia menor para poder observar que la aguja se regrese a una

resistencia infinita. Ajuste nuevamente a cero la aguja del ohmiómetro si la escala de resistencia es cambiada

- c. Un capacitor bueno (ni abierto ni en corto) hará que la aguja se deflexione a/o hacia cero al instante que las puntas de prueba son aplicadas a los terminales. Sin embargo, la aguja regresará rápidamente a/o hacia una resistencia infinita a medida que se carga el capacitor. La cantidad de la deflexión inicial, y la velocidad con que se regrese la aguja, dependen del valor de microfaradios del capacitor. El capacitor debe ser descargado (repetir el Paso 1) antes de que esta indicación pueda ser repetida.

Si el valor del capacitor es menor que 0.01 mfd, la deflexión de la aguja puede ser tan pequeña que no se notará. Los capacitores con valores menores de 0.01 mfd pueden ser probados con un puente de impedancia.

Si el valor del capacitor es mayor de 50 mfd, puede ser necesario poner el probador en una escala de resistencia más baja para observar la aguja regresar a resistencia infinita. Calibre nuevamente la aguja del ohmiómetro a cero si la escala de resistencia es cambiada. El capacitor debe ser descargado (repetir Paso 1) antes de que esta indicación pueda ser repetida.

- d. Los capacitores que están "fugando eléctricamente" causarán que la aguja se deflexione a/o hacia cero en el instante que las puntas de prueba sean aplicadas a los terminales. Esta es la misma indicación recibida de un capacitor bueno, excepto que a pesar de que la aguja regresará hacia un valor de resistencia infinita, esta no regresará tanto como lo haría con un capacitor bueno.

Ya que las fugas de los capacitores varían de acuerdo al tipo y tamaño, compare un capacitor que se crea tener fugas eléctricas con un capacitor en buenas condiciones del mismo valor

DIODOS

Regulador de Corriente (Limitador de Corriente)

Los diodos reguladores de corriente son dispositivos semiconductores usados para limitar la corriente. Un diodo regulador de corriente puede ser probado fácilmente con un multímetro (Simpson 260 o equivalente).

NOTA: Los valores de resistencia listados dependen de si se usa la escala R X 100 del multímetro. El cambio de la escala a una resistencia mayor o menor cambia el circuito de prueba del multímetro, y esto a su vez cambia el estado de conducción del semiconductor que está siendo probado.


Coloque el multímetro en la escala R X 100 y ajuste la aguja a cero ohmios. Verifique que haya de 100 a 10k ohmios entre los terminales del ánodo y cátodo del diodo regulador de corriente. Verifique de nuevo la resistencia con las puntas de prueba del multímetro invertidas en los terminales del diodo regulador de corriente para asegurar que la resistencia es de 100 a 10k ohmios en ambas direcciones de polaridad. Los valores de resistencia deben ser ligeramente más bajos cuando se verifica el diodo regulador de corriente en la dirección inversa de polarización.

Un diodo regulador de corriente es considerado polarizado hacia adelante cuando un voltaje positivo es aplicado a su ánodo y un voltaje negativo es aplicado a su cátodo. Un diodo regulador de corriente es polarizado inversamente cuando un voltaje negativo es aplicado a su ánodo y un voltaje positivo es aplicado a su cátodo. El terminal del cátodo de un diodo regulador de corriente puede ser identificado por una sola banda alrededor del extremo del cátodo de su cuerpo.

Las resistencias paralelas también deben ser consideradas cuando se verifican los valores de resistencia de un diodo regulador de corriente. Puede ser necesario desconectar cuando menos uno de los terminales del diodo regulador de corriente de su circuito para obtener la indicación deseada.

De Señal y Rectificador

El siguiente procedimiento puede ser utilizado para probar diodos tanto de señal como rectificadores.

- 1 Este paso prueba el flujo de corriente hacia adelante en el diodo. Coloque el ohmiómetro en la escala R X 1 y ajuste la aguja indicador a cero. Conecte la punta de prueba positiva del medidor al terminal del ánodo del diodo y la punta de prueba negativa al terminal del cátodo. El terminal del cátodo puede ser identificada ya sea por una sola banda alrededor del extremo del cátodo en el cuerpo del diodo o por el símbolo del diodo: ánodo  cátodo. El medidor indicará de 0-30 ohmios

Las resistencias en paralelo también deben ser consideradas cuando se esté ejecutando este paso. Puede ser necesario desconectar al menos uno de los terminales del diodo de su circuito para observar la indicación deseada.

- 2 Este paso prueba el flujo de corriente inversa en los diodos. Coloque el ohmiómetro en la escala R X 10,000. Ajuste la aguja indicadora a cero.

Invierta las conexiones de prueba de tal manera que la conexión de prueba positiva del medidor esté conectada al extremo de cátodo del diodo y la conexión de prueba negativa esté conectada al extremo de ánodo.

Las indicaciones del analizador serán mayores de 100,000 ohmios para los diodos que tienen una capacidad menor de un ampere de corriente, o mayores de 10,000 ohmios para diodos que tienen una capacidad mayor de un ampere de corriente.

Las resistencias en paralelo también deben ser consideradas cuando se está ejecutando este paso. Puede ser necesario desconectar al menos uno de los extremos del diodo para observar la indicación deseada.

Interruptor Unilateral de Silicón y Shockley

El interruptor de silicón unilateral (SUS) y los diodos Shockley son tipos especiales de diodos que tienen las útiles características de ser capaces de bloquear el flujo de corriente en un circuito hasta que se alcanza un voltaje específico (Voltaje de Iniciación de Conducción). Los diodos SUS o Shockley entonces conducen y se mantienen conduciendo hasta que su flujo de corriente cae más bajo de un valor mínimo (Corriente de sostenimiento).

Los diodos SUS y Shockley están disponibles con voltajes de iniciación de conducción de 8 a 200 voltios y corrientes de sostenimiento de 0.1 a 50 miliamperios. Una aplicación común de los diodos SUS y Shockley es en los circuitos de compuerta de los rectificadores SCR para evitar que empiecen a conducir debido a ruido.

El interruptor de silicón unilateral y el diodo Shockley pueden ser probados mientras están operando en el circuito o por el siguiente procedimiento.

- 1 Colocar el ohmiómetro en la escala R x 100 y ajustar el indicador en cero. Verificar que la resistencia sea mayor de 10 kilohmios entre las conexiones terminales del ánodo y el cátodo del SUS. Verificar de nuevo la resistencia con las puntas de prueba del multímetro invertidas en los terminales del SUS para asegurar que la resistencia es mayor de 10 kilohmios en ambas direcciones de polaridad.

Las resistencias en paralelo también deben ser consideradas cuando se esté efectuando esta prueba. Puede ser necesario desconectar

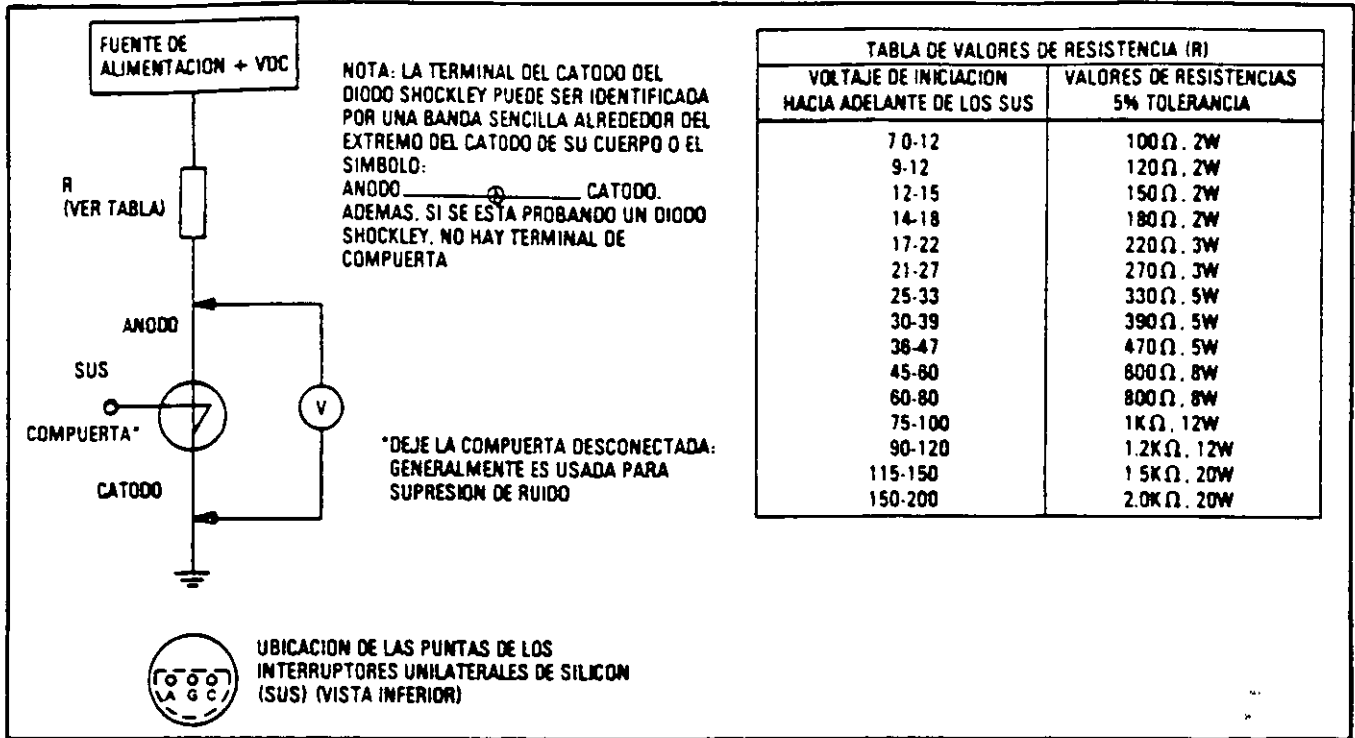


FIG. 3. INTERRUPTOR UNILATERAL DE SILICON Y CIRCUITO DE PRUEBAS DE DIODO SHOCKLEY.

cualquiera de los dos terminales del ánodo o del cátodo del SUS del circuito para observar la indicación deseada. Si la medida de esta resistencia es menor de 10 kilohmios, el SUS está defectuoso y debe ser reemplazado.

PRECAUCION: Los siguientes pasos involucran la aplicación de voltaje en un SUS. Ya que la aplicación de voltaje a un circuito puede causar daño a otros componentes del circuito, primero será necesario separar el SUS del circuito, desconectando cualquiera de sus terminales del ánodo o del cátodo.

- Determine el voltaje de iniciación de conducción (accionamiento) del SUS. Esto puede ser realizado verificando el valor indicado sobre el diagrama esquemático mostrado en el manual de mantenimiento o mostrado en un manual de semiconductores.
- Conecte el circuito de prueba mostrado en la Fig. 3. Seleccione la resistencia indicada en la tabla de la Fig. 3 para el voltaje de iniciación de conducción del SUS que será probado en particular. Se deberá tener cuidado al seleccionar el valor de la resistencia adecuada, ya que estos valores están basados en la capacidad y corriente de sostenimiento correspondiente al SUS en particular. El seleccionar un valor de resistencia inadecuado puede quemar el SUS al fluir una corriente excesiva a través de él o dar una

cantidad de corriente de sostenimiento inadecuada que continuamente lo haría dejar de conducir.

ADVERTENCIA: En esta prueba pueden ser usados altos voltajes, que pueden ocasionar lesiones serias o fatales por contacto personal. Usense extremas precauciones al trabajar bajo alto voltaje.

- Aplice voltaje y después aumentelo lentamente. El voltaje a través del SUS debe aumentar igual que el voltaje aplicado con la fuente de voltaje hasta que el voltaje de iniciación de conducción se alcance y el SUS empiece la conducción. Cuando el SUS está conduciendo, el voltaje a través de él debe ser menor de 3 voltios. El SUS permanecerá en conducción hasta que el voltaje de alimentación es disminuido lo suficiente para hacer que la corriente sea menor del valor de corriente de sostenimiento (0.1 a 50 miliamperios).

Supresor, Thyrector y Varistor de Oxido Metálico

Puede utilizarse el siguiente procedimiento para probar los diodos supresores, thyrectores y varistores de óxido metálico.

- Coloque el ohmiometro en la escala R X 100 y ajuste la aguja a cero. Compruebe si hay valores mayores de 10 kilohmios entre las conexiones terminales del diodo supresor. Rectifique

285

nuevamente la resistencia invirtiendo los conductores del multimetro en los terminales del diodo supresor para cerciorarse que la resistencia es mayor de 10 kilohmios en ambas direcciones de polaridades.

La resistencia en paralelo también debe tenerse en consideración durante el desarrollo de esta prueba. Es necesario desconectar cuando menos uno de los conductores del circuito del diodo supresor, para obtener la indicación deseada.

Si la resistencia medida es menor de 10 kilohmios, el diodo supresor está defectuoso y debe ser reemplazado.

PRECAUCION: *Los siguientes pasos involucran la aplicación de voltaje al diodo supresor. Como la aplicación de voltaje a un circuito puede causar daños a otros componentes, primero será necesario aislar el diodo supresor del circuito, desconectando cuando menos uno de los conexiones terminales de dicho diodo supresor.*

- Determine el voltaje nominal de corriente directa de iniciación de conducción del diodo supresor. Esto puede llevarse a cabo comprobando el valor indicado en el diagrama esquemático que se muestra en el manual de conservación o el listado en un libro de datos de semiconductores.

ADVERTENCIA: *En esta prueba puede utilizarse alto voltaje. Aumente las precauciones cuando trabaje con alto voltaje, ya que pueden provocarse lesiones personales de fatales consecuencias.*

- Conecte el circuito de prueba que se muestra en la Fig. 4. El voltaje de la fuente de alimentación debe ser ajustado a 15 voltios arriba del voltaje de corriente directa de iniciación de conducción del diodo supresor.
- Asegúrese de que el voltaje a través del diodo supresor es igual a $\pm 20\%$ del voltaje de inicio de conducción de cd nominal del diodo supresor.
- Desconecte la fuente de alimentación e invierta las conexiones terminales del diodo supresor conectado en la Fig. 4. Repita los procedimientos dados en los Pasos 3 y 4.

Zener y de Referencia

Los diodos Zener y de referencia son dispositivos semiconductores que se emplean para regular voltajes. Este tipo de diodos puede inspeccionarse fácilmente con un multimetro (Modelo Simpson 260 o equivalente).

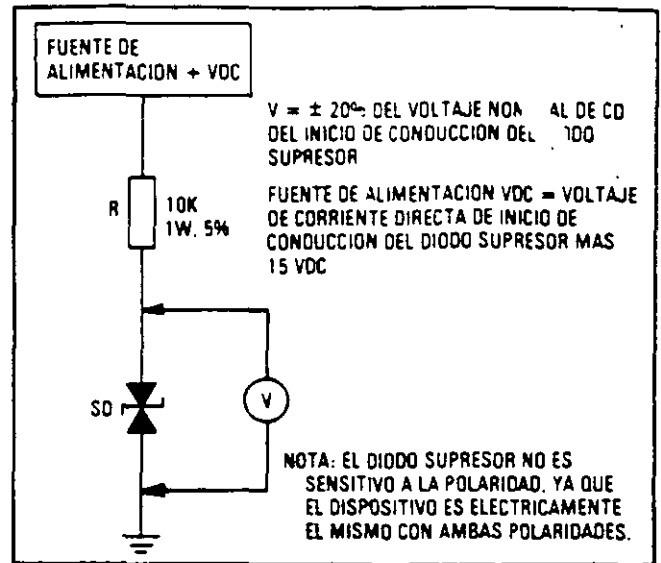


FIG. 4. CIRCUITO DE PRUEBAS DE DIODOS SUPRESORES, THYRECTORES Y VARISTORES DE OXIDO DE METAL.

NOTA: *Los valores de resistencia listados dependen de si se usa la escala R X 100 del multimetro. Si se cambia la escala de resistencia a un valor mayor o menor, entonces cambia el circuito de prueba del multimetro, y esto a su vez cambia el estado de conducción de los semiconductores que se someten a prueba.*

Coloque el multimetro en la escala R.X 100 y ajuste la aguja a cero. La resistencia entre ánodo y cátodo de un diodo zener o de referencia debe ser baja (LO) (0 a 2 kilohmios) en la dirección polarizada hacia adelante y alta (HI) (5 kilohmios a infinito) en la polaridad contraria.

Un diodo de referencia o zener está polarizado hacia adelante cuando se aplica un voltaje positivo a su ánodo y un voltaje negativo a su cátodo. Un diodo zener o de referencia está polarizado invertido cuando se aplica un voltaje negativo a su ánodo y un voltaje positivo a su cátodo. La conexión terminal del cátodo puede identificarse ya sea por una banda sencilla alrededor del extremo del cátodo del cuerpo, o por el símbolo de dichos diodos: ánodo \rightarrow cátodo.

NOTA: *Los diodos zener y de referencia están normalmente polarizados invertidos en un circuito para operar en su zona de voltaje para inicio de conducción invertida.*

Las resistencias en paralelo también deben tenerse en consideración cuando se comprueban los valores de resistencia de los diodos zener y de referencia. Puede ser necesario desconectar cuando menos una de las conexiones terminales de los diodos zener o de referencia de su circuito para obtener las indicaciones deseadas.

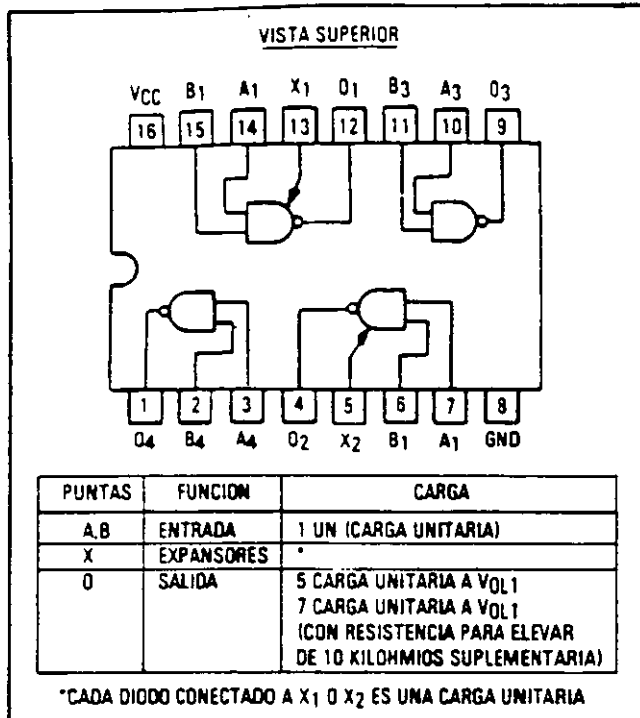


FIG. 5. UBICACION DE LAS PUNTAS DE CONEXION DE LA COMPUERTA NAND TIPO 324.

COMPUERTAS LOGICAS

La compuerta nand Tipo 324 se utiliza en los circuitos lógicos de alta inmunidad al ruido (HNIL). La manera más sencilla para probar una compuerta nand Tipo 324 es operarla mientras se encuentra instalada en su circuito. La compuerta nand Tipo 324 opera en aplicaciones de baja potencia, por lo cual es necesario usar un instrumento con una impedancia de entrada de cuando menos un megohmio para medir con precisión las señales.

NOTA: Los instrumentos de alta impedancia de entrada tales como los multimetros que contienen transistores de efectos de campo (FET) o amplificadores, la mayoría de los multimetros digitales y casi todos los osciloscopios, pueden emplearse para medir señales de baja potencia. Sin embargo, el multimetro Simpson 260 no debe ser usado para efectuar esta prueba, ya que su impedancia de entrada puede ser tan baja como 20 kilohmios en los rangos de bajo voltaje.

La ubicación de las puntas de contacto de la compuerta nand Tipo 324 se muestra en la Fig. 5. La conexión GND (Punta 8) es el retorno de todas las señales de entrada y salida. La conexión Vcc (Punta 16) recibe un voltaje del orden de +14 a +16 vcd para operar el circuito interno de la compuerta nand. El módulo de la compuerta nand Tipo 324 contiene dos compuertas nand con entradas expansoras (X1 y X2) y

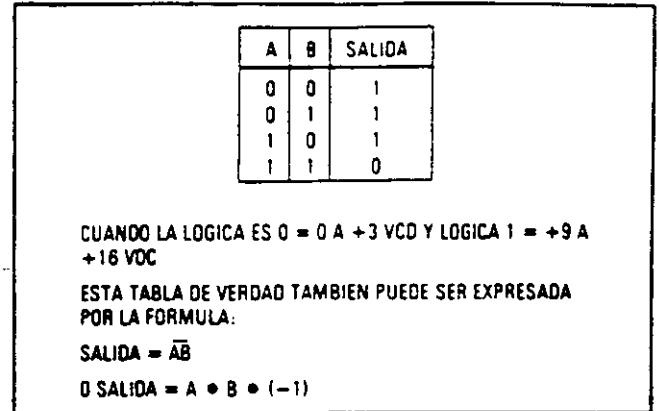


FIG. 6. TABLA DE VERDAD DE LA COMPUERTA NAND TIPO 324.

dos compuertas nand del tipo convencional. Las compuertas nand convencionales operan de acuerdo con los valores de la tabla de verdad de la Fig. 6.

La conexión terminal expansora puede utilizarse conectándole uno o más diodos, como se muestra en la Fig. 7. Esto tiene el efecto de añadir más entradas a la compuerta nand. La compuerta nand con entrada expansora opera como una compuerta nand convencional cuando la entrada expansora está en circuito abierto.

La compuerta nand 324 también puede utilizarse como un inversor. Esto se efectúa conectando juntas las entradas A y B y dejando desconectada la conexión terminal expansora. Si ambas entradas reciben un lógico 1, la salida será un lógico 0; inversamente, si ambas entradas reciben un lógico 0, la salida será un lógico 1. Estas condiciones también se muestran en la tabla de verdad de la Fig. 6.

MEDIDORES

Los voltímetros y los amperímetros indican unidades eléctricas en voltios o amperios. Los instrumentos medidores varían en tamaño y en el valor de las

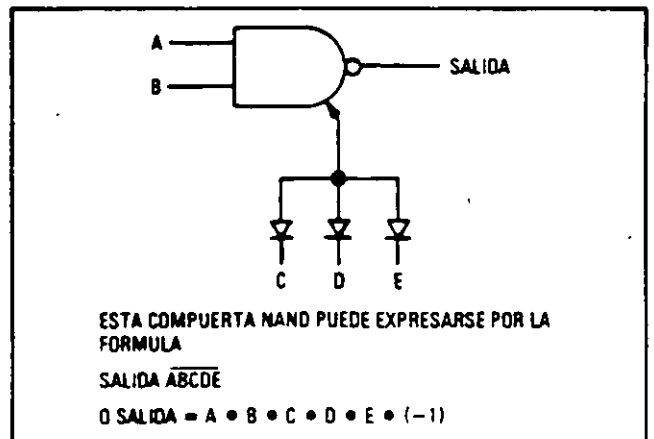


FIG. 7. CONEXION EXPANSORA DE LA COMPUERTA NAND TIPO 324.

unidades que indican. Estos instrumentos pueden probarse comparando la lectura eléctrica que proporciona el instrumento que se supone erróneo con la lectura que da otro instrumento que se sabe está en buenas condiciones, cuando ambos están instalados en el mismo circuito eléctrico.

ADVERTENCIA: En esta prueba puede utilizarse alto voltaje. Aumente las precauciones al trabajar con alto voltaje, ya que pueden provocarse lesiones personales de fatales consecuencias.

En caso de que un medidor fallara en operar correctamente, regréselo a la General Electric Company, West Lynn, Mass. o a cualquier otro centro de servicio autorizado de General Electric para limpieza, reparación y calibración.

REACTORES

Mida la resistencia de cada devanado del reactor empleando para ello un ohmiómetro, verificando que el valor de la resistencia esté dentro de una tolerancia de $\pm 10\%$ del valor indicado en el diagrama esquemático o bien el valor que se da en el manual de conservación, a menos que se especifiquen otros valores de tolerancia.

Las resistencias en paralelo también deben tomarse en consideración cuando se procede a efectuar la prueba. Puede ser necesario desconectar una de las conexiones terminales del componente con el objeto de observar la indicación deseada.

RESISTENCIAS

Mida la resistencia del componente y verifique que la tolerancia sea de $\pm 10\%$ respecto al valor que se indica en el diagrama esquemático o bien el que se da en el manual de conservación a menos que se especifiquen otros valores de tolerancia. No ajuste un potenciómetro o un reóstato en una función de circuito ya que esto desajustaría la tolerancia de la función del circuito. El valor que se obtiene al medir un reóstato puede ser un poco menor del valor que se especifica debido a la posición de su brazo de escobilla (el brazo de escobilla está conectado con un extremo del reóstato).

Las resistencias en paralelo deben tomarse en consideración cuando se practica la prueba. Puede ser necesario desconectar uno de los conductores del componente para observar la indicación deseada.

Cuando se prueba un potenciómetro, la resistencia entre el brazo de escobilla y un extremo del potenciómetro también debe medirse. Este valor debe ser igual o menor que el valor total del potenciómetro.

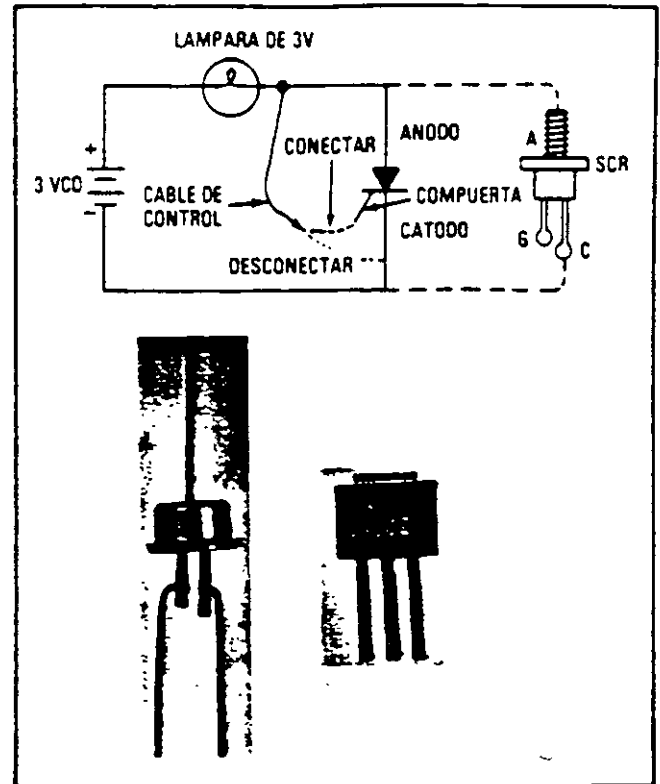


FIG. 8. CIRCUITO DE PRUEBA DEL SCR (RECTIFICADOR CONTROLADO DE SILICON).

No calibre un potenciómetro en un circuito activo, ya que de este modo se desajustaría la tolerancia de la función de dicho circuito.

RECTIFICADOR CONTROLADO DE SILICON (SCR)

Dos pilas de lámpara de mano con un voltaje total de 3 voltios y una lámpara equivalente, pueden emplearse para comprobar la operación del rectificador controlado de silicón.

1. Conecte el circuito de prueba como se muestra en la Fig. 8 al SCR.
2. Toque momentáneamente con el alambre de control la compuerta del SCR. La lámpara debe iluminarse y permanecer así después que se retira el alambre de control de la compuerta del SCR.

NOTA: La corriente del circuito de prueba a veces no es suficiente para mantener conduciendo los SCR de alta o media potencia; sin embargo, la corriente del circuito de prueba puede aumentarse conectando en paralelo lámparas adicionales.

PRECAUCION: No compruebe la operación de los SCR de baja potencia con una lámpara de carga adicional, porque podrá exceder la capacidad de corriente del SCR, y como resultado ocasionaría daño al componente.

3. Para desconectar el SCR, toque momentáneamente con el alambre de control el cátodo del rectificador SCR; la lámpara dejara de iluminar.

TRANSFORMADORES

Las fallas posibles en los transformadores son normalmente los resultados de una o mas de las siguientes condiciones:

1. Devanados quemados (o abiertos).
2. Espiras en corto circuito (disminución de resistencia) en uno de los devanados.
3. Devanado a tierra con el núcleo o la caja (cortocircuito a tierra).

ADVERTENCIA: *En esta prueba puede utilizarse alto voltaje. Aumente las precauciones al trabajar con alto voltaje, ya que pueden provocarse lesiones personales de fatales consecuencias.*

ADVERTENCIA: *Para evitar lesiones personales, desconecte la fuente de voltaje cuando se están des-soldando conexiones terminales, o cuando se aplica un ohmiómetro en los devanados del transformador.*

Los devanados a tierra pueden probarse desconectando todas las conexiones terminales de los terminales secundarios. Aplique la energía normal al devanado primario. Si se dispara el interruptor térmico del circuito o si se quema el fusible inmediatamente, será indicación de un cortocircuito a tierra dentro del transformador.

Las espiras a cortocircuito de los devanados primarios o secundarios de un transformador normalmente dan como resultado bajos voltajes de salida en los terminales secundarios. Verifique estos voltajes con un voltímetro de corriente alterna. Reemplace un transformador que en la prueba muestre una reducción de voltaje de 10% o más en cualquiera de los devanados secundarios cuando en el devanado primario se aplica el voltaje nominal.

Los devanados quemados pueden comprobarse desconectando todos las conexiones terminales del transformador. Compruebe cada devanado con un ohmiómetro de los terminales indicados en el diagrama esquemático. Un devanado abierto (o quemado) indicará una lectura mayor de 5 kilohmios en un ohmiómetro.

TRANSISTORES

Los transistores son dispositivos semiconductores que operan como amplificadores de corriente para conmutar y amplificar la energía eléctrica. La aplicación de una pequeña cantidad de corriente a través de la base emisor de un transistor, ocasiona una gran cantidad de flujo de corriente a través de su unión emisor colector. Así pues, la corriente de base de un transistor controla el flujo de corriente de su colector.

Suponiendo un flujo de corriente de positivo a negativo, la flecha del simbolo del transistor señala la dirección del flujo de corriente que pasa por el transistor y sus circuitos externos. Utilizando el emisor como una referencia, un transistor del tipo NPN requeriria un potencial positivo en su base para operar apropiadamente; en tanto que un transistor del tipo PNP requeriria un potencial negativo en su base para operar apropiadamente.

Un transistor puede verificarse fácilmente con un multimetro (Simpson 260 o equivalente). Coloque el multimetro en la escala R X 100 y ajuste la aguja indicadora a cero ohmios.

NOTA: *Los valores de resistencia listados dependen de si se usa la escala R X 100 del multimetro. Si la escala es cambiada a un valor de resistencia mayor o menor, varia la corriente de prueba del multimetro y esto, a su vez, cambia el estado de conducción del semiconductor que se está probando.*

PRECAUCION: *La escala R X 1 del multimetro no debe utilizarse para verificar las juntas del transistor debido a que esta escala produce aproximadamente 100 veces más corriente que la escala R X 100, lo que es suficiente para quemar la junta emisor-base de algunos pequeños transistores de señal*

Las resistencias de base a emisor de un transistor deben indicar baja (LO) (0 a 2 kilohmios) en la dirección de polarización hacia adelante y alta (HI) (5 kilohms a infinito) en la dirección de polarización invertida.

Las resistencias en paralelo también deben tomarse en consideración cuando se efectúa esta prueba. Puede ser necesario desconectar de su circuito ya sea la conexión terminal de la base o del emisor, para obtener las indicaciones deseadas.

La Fig. 9 muestra la información de la ubicación de la punta de conexión para los transistores usados comunmente. La ubicación de las puntas de otros transistores puede encontrarse en un libro de

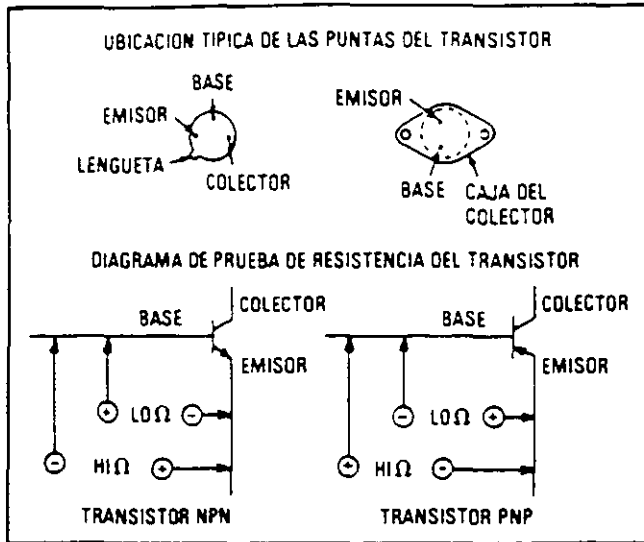


FIG. 9. UBICACION DE LAS PUNTAS DE CONEXION DEL TRANSISTOR Y DIAGRAMA DE PRUEBAS DE RESISTENCIA.

especificaciones de semiconductores. La misma Fig. 9 también provee la polarización de base a emisor adecuada para verificar tanto los transistores NPN como los PNP.

TRANSISTORES DE UNIJUNTURA

Este tipo de transistores son dispositivos semiconductores que se disparan cuando el voltaje de su emisor es igual a un porcentaje específico del voltaje aplicado entre bases. El voltaje de disparo varía de 40 a 90 por ciento del voltaje entre bases. El voltaje de disparo puede determinarse con mayor exactitud por medio de la fórmula que se detalla en la Fig. 10.

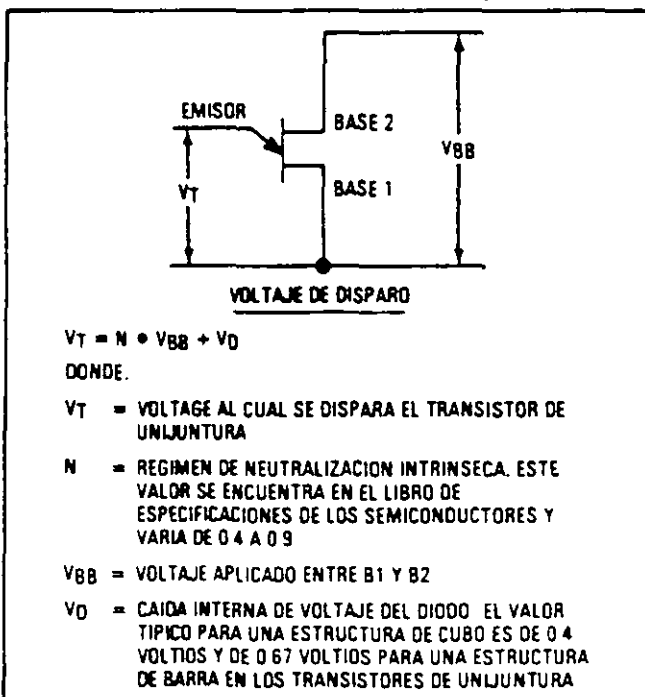


FIG. 10. CALCULO DEL VOLTAGE DE DISPARO.

La trayectoria de la corriente primaria de un transistor de unijuntura es del emisor a la Base 1. La conexión terminal de la Base 2 de un transistor de unijuntura proporciona una referencia para el voltaje de disparo. Una vez disparado, un transistor de unijuntura permanece en conducción hasta que su potencial emisor a Base 1 cae a aproximadamente 0.5 voltios.

Suponiendo un flujo de corriente de positivo a negativo, la flecha del símbolo de un transistor de unijuntura señala la dirección del flujo de corriente por dicho tipo de transistor y sus circuitos externos. Utilizando la Base 1 como una referencia, un transistor de unijuntura requiere un potencial positivo en las conexiones terminales emisor y Base 2, para funcionar apropiadamente, mientras que un transistor de unijuntura complementario requiere un potencial negativo en las conexiones terminales de su emisor y Base 2 para operar apropiadamente.

Un transistor de unijuntura puede verificarse fácilmente con un multímetro (Simpson Modelo 260 o equivalente).

NOTA: Los valores de resistencia listados son si se usa la escala $R \times 100$ del multímetro. Si se cambia la escala a una resistencia mayor o menor que la indicada, entonces varía la corriente de prueba del multímetro y esto a su vez cambia el estado de conducción del semiconductor que se está verificando.

Coloque el multímetro en la escala $R \times 100$ y ajuste la aguja a cero ohmios. La resistencia entre la Base 2 a emisor de un transistor de unijuntura debe ser baja (LO) (0 a 5 kilohmios) en la dirección de polarización hacia

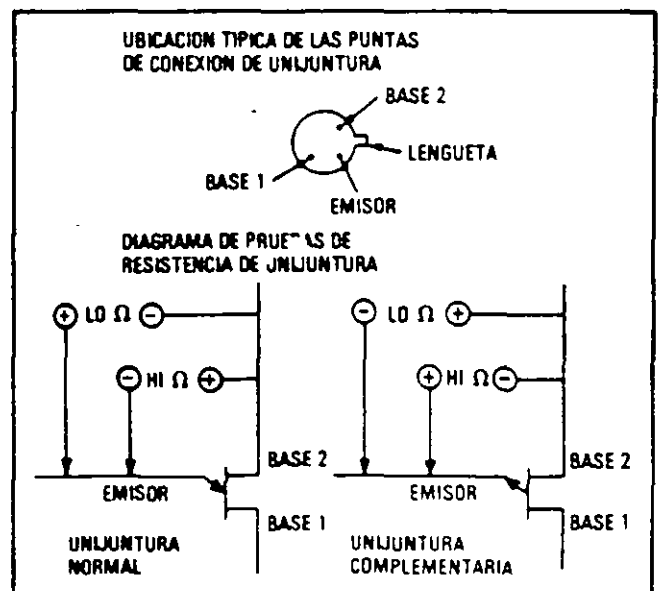


FIG. 11. UBICACION DE LAS PUNTAS DE CONEXION DE UNIJUNTURA Y DIAGRAMAS DE PRUEBA DE RESISTENCIA.

OPERACION COMERCIAL DE SISTEMAS DE TRANSPORTE

ERIE, PENNSYLVANIA 16531

CE-10
10-84 (250) ALB

392

PRINTED
IN
U.S.A.
E

2. Ajuste el potenciómetro P2 (CL1) (CW – sentido de las manecillas del reloj – para aumentar; CCW – sentido contrario hacia las manecillas del reloj – para disminuir) para obtener el valor de corriente correcto. Registre este ajuste.
3. Devuelva la palanca del Regulador a la posición de HOLGAR (IDLE).

APENDICE D – AJUSTE DEL LIMITE DE CABALLAJE, P1

Se suministra el Limite de Caballos de potencia en las locomotoras con sistema de excitación CHEC para proteger a la planta de fuerza contra las tensiones excesivas y posible daño permanente debido a la sobrecarga de la planta de fuerza. Este es efectivo en cada punto del regulador, pero se ajusta solamente en el Punto 8. El limite se preajusta y, si se excede, reducirá automáticamente la excitación en el alternador y, en consecuencia, los caballos de potencia de salida.

Se genera una señal continua mediante un multiplicador, proporcionando el producto del voltaje del sistema y la corriente de salida en kilowatts. Se procesa y reduce a escala de modo que pueda compararse con otros tres voltajes. Estos son el ajustado mediante la posición de la palanca del Regulador, uno para la velocidad del turbocargador y uno desde el circuito de Igualación de Potencia (cuando está activo).

El mas pequeño de estos cuatro voltajes controlará la salida del alternador. En consecuencia, al efectuar un ajuste en el Potenciómetro P1, este requerirá que se desactiven las otras tres señales.

NOTA: El potenciómetro P1 no debe requerir ser reajustado a menos que se haya reemplazado una componente mayor, tal como el panel CHEC, el turbocargador o la planta de fuerza. Este es un ajuste crítico y muy sensible ya que está influenciado por la temperatura de operación del motor diesel y el ajuste de cremalleras, compresor de aire, ventilador de radiadores y cargas auxiliares, temperatura ambiente, altitud del lugar de la prueba, presión baramétrica, especificación BTU y temperatura del combustible. Factores de cada uno de estos deben emplearse para calcular la salida del motor diesel corregida. Se proporciona información detallada

en la publicación listada bajo PUBLICACIONES ALIADAS, Prueba de Carga de la Locomotora Diesel Eléctrica con Sistema de Excitación CHEC, GEK-61270.

PRECAUCION: El motor diesel debe estar a temperatura de operación y las cremalleras (en la bomba de combustible de cada conjunto) deben estar ajustadas correcta y uniformemente antes de intentar ajustar el Limite de Caballos de Potencia. Este procedimiento se describe en la SECCION 9, motor diesel, bajo "Ajustes". Se sugiere que el ajuste del limite de caballos de potencia se lleve a cabo después de realizar una Prueba de Carga, como se indica en la publicación Prueba de Carga de la Locomotora Diesel Eléctrica con Sistema de Excitación CHEC listada bajo PUBLICACIONES ASOCIADAS.

PROCEDIMIENTO PARA EL AJUSTE DEL LIMITE DE CABALLOS DE POTENCIA

1. Conecte un medidor de 2000 vcd a EXP-BB (+) y EXP-BE(-) como referencia.
2. Conecte un medidor de 150 vcd a EXP-AM (+) y EXP-N (-) para leer el voltaje en el brazo de contacto móvil del LCP (Potenciómetro de Control de Carga) del gobernador de control del motor diesel.
3. Descargue el compresor de aire y restrinja el ventilador de radiadores a una operación de velocidad baja.

PRECAUCION: Observe la temperatura del motor diesel trabajando con el ventilador de radiadores restringido a velocidad baja. Debe mantenerse una vigilancia constante de la temperatura del agua del motor ya que este se recalientará porque el ventilador de radiadores no está funcionando a velocidad alta. Puede ser necesario interrumpir la prueba si la temperatura se eleva demasiado.

4. Efectúe los siguientes cambios de circuito para asegurar que el panel CHEC tiene el control de la salida del alternador

- a. Desactive la señal de Igualación de Potencia (si se utiliza) colocando un puente desde la Terminal EXP-L a EXP-M en el panel CHEC
 - b. Desactive la señal desde el LCP (Potenciómetro de Control de Carga) en el gobernador del motor diesel, desconectando el alambre YB2 desde TB2D-J y conectándolo a la Terminal TB2D-L, Alambre WL.
5. Ajuste la Unidad de Carga para una línea de resistencia que cruce la porción inferior de la parte de caballos de potencia constantes de la curva característica (que deberá estar justo debajo del punto de transición).
 6. Mueva la palanca del Regulador hasta el Punto 8 y manténgala a caballaje pleno hasta que las lecturas y temperaturas se estabilicen durante 15 minutos. Luego, registre las lecturas de corriente y voltaje del sistema. Mueva la palanca del Regulador de vuelta a velocidad de HOLGAR (IDLE) Siga la trayectoria del punto sobre la curva característica. Debe estar unos 10.0 volts sobre el punto donde la línea de resistencia cruza la curva del límite alto para el Punto 8, como la curva de 3663 HP. Si no es así, ajuste el Potenciómetro Limitador de Caballos de Potencia, P1 en el panel CHEC, para que esté en conformidad con la condición anterior (CW – en el sentido de las manecillas del reloj – para aumentar; CCW – en el sentido contrario al de las manecillas del reloj – para disminuir)
 7. Revise el voltaje y posición del brazo del contacto móvil en el LCP. Esta debe ser de 73 0 a 75 0 vcd y estar en la posición horaria de las 5.30 en punto. Registre estas lecturas y aquellas para el voltaje y corriente del sistema. La salida está siendo controlada por el panel CHEC
 8. Reactive la señal desde LCP desconectando el alambre YB2 desde la Terminal TB2D-L y reconectándolo a TB2D-J. El LCP está ahora funcional.
 9. Tome las lecturas del voltaje y corriente del sistema en el Punto 8. Estas deben ser iguales a las obtenidas en el Paso 7 anterior si el LCP está en MAXIMO (en la posición horaria de las 5.30 en punto). Sin embargo, si las condiciones climáticas son severas, las lecturas pueden ser inferiores. Mueva la palanca del Regulador de regreso a velocidad de HOLGAR (IDLE)
 10. Los caballos de potencia de salida de la toma de fuerza o entrada para la tracción pueden determinarse consultando la publicación Prueba de Carga bajo PUBLICACIONES ALIADAS para cada uno de los factores requeridos para calcular los caballos de potencia corregidos
 11. Desconecte todos los alambres y cables externos. Reponga a normal todos los circuitos que fueron modificados para la prueba. Asegúrese de desconectar el interruptor temporal y reponga el cableado de la Transición del Alternador.

OPERACION DE SISTEMAS DE TRANSPORTACION

2901 EAST LAKE ROAD
ERIE PENNSYLVANIA 16531

TRAN 11-90, ALR

COMPARTIMENTO DE DISPOSITIVOS DE POTENCIA (COMPARTIMENTO DE ALTO-VOLTAJE) SUPER 7

CONTENIDO

Título	Pieza	Página
GENERAL		1
INTERCONEXIONES PARA CONTACTORES	AF14,AF20,AF21	
DESCRIPCION		2
INSPECCION Y MANTENIMIENTO		2
CONTACTORES MAGNETICOS	CM53,CM55	
DESCRIPCION		4
INSPECCION Y MANTENIMIENTO		5
CONTACTORES ELECTRONEUMATICOS	CP2,CP22	
DESCRIPCION		7
INSPECCION Y MANTENIMIENTO		8
INVERSORES	DP13,DP26	
DESCRIPCION		8
INSPECCION Y MANTENIMIENTO		9
REACTOR (ACCR)	ET13	
DESCRIPCION		11
INSPECCION Y MANTENIMIENTO		11
INTERRUPTORES DE FRENADO	GP19	
DESCRIPCION		12
INSPECCION Y MANTENIMIENTO		13
VALVULA MAGNETICA	MV38,MV40	
DESCRIPCION		13
INSPECCION Y MANTENIMIENTO		14

GENERAL

Esta sección cubre la mayor parte del equipo dentro del Compartimento de Dispositivos de Potencia, conocido también como Compartimento de Alto Voltaje. Está localizado en el lado izquierdo de la locomotora en el extremo largo de la capota de la cabina del operador.

Ciertas partes localizadas en este compartimento no se incluyen en esta sección, pero se cubren en la Sección 7, COMPARTIMENTO DE DISPOSITIVOS DE CONTROL, conocido también como Compartimento de Bajo Voltaje-Superior. El propósito es incluirlos con el

resto del sistema en el cual operan, así como agrupar a los dispositivos semejantes.

Los dispositivos localizados en el Compartimento de Dispositivos de Control, pero cubiertos en la Sección 7, son:

1. Relevador Magnético (LS25)
2. Relevador de Sobrecarga (LV59)
3. Relevador (LV66)
4. Relevador Enganchador (V67)

Estas instrucciones no pretenden cubrir todos los detalles o variaciones del equipo ni considerar todas las posibles contingencias que puedan presentarse en relación con la instalación, operación o mantenimiento. Si se desean mayores informaciones o si se presentaran problemas en particular no suficientemente cubiertos para los propósitos del comprador, el asunto deberá referirse a General Electric Company. Cualquier disposición nacional, regional o local que se aplique, o reglamentos de seguridad o de operación de la empresa, deberán tener prioridad sobre cualquier instrucción indicada en este manual. G.E. no tiene la obligación de mantener actualizado este material con posterioridad a su publicación original.

NO SE GARANTIZA PRECISION, COMERCIALIZACION O IDONEIDAD PARA UN PROPOSITO EN PARTICULAR

Verifiquense los números de las piezas, herramientas, o material utilizando los Catálogos de Piezas de Repuesto o de Herramientas, o establezcase contacto con el representante de General Electric para asesoramiento.
No realizar pedidos en base a esta publicación.

**MATERIAL DE
CAPACITACION**

371

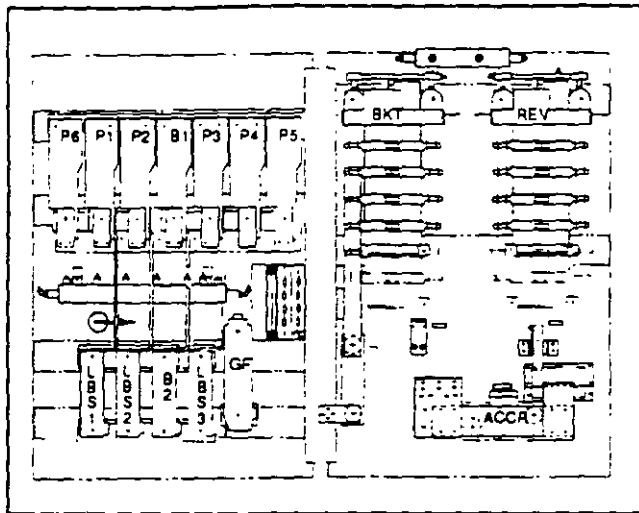


FIG. 1. COMPARTIMENTO DE DISPOSITIVOS DE POTENCIA (TIPICO). E-39044-S

Se incluyen en la sección todos los contactores electroneumáticos grandes empleados en las locomotoras, incluyendo dos montados sobre el alternador.

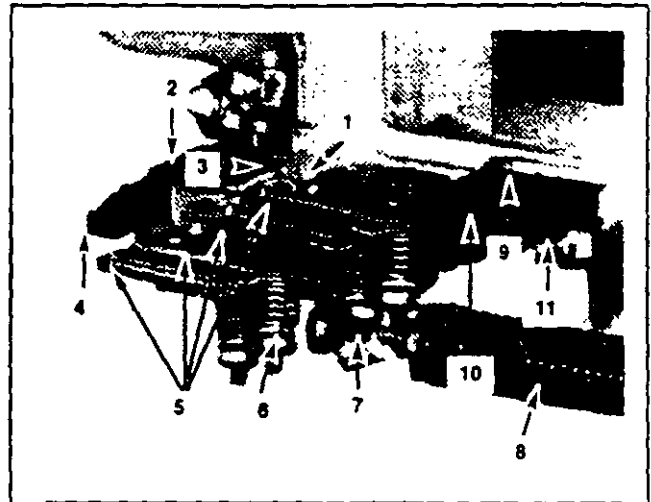
INTERCONEXIONES PARA CONTACTORES (AF14, AF20, AF21)

DESCRIPCION

Los contactores y otros dispositivos, tales como los inversores, interruptores de frenado y relevadores, pueden también activar circuitos de control a través de contactos auxiliares denominados interconexiones. Estas interconexiones están acopladas mecánicamente al dispositivo básico y operan en conjunto con él.

Bajo este encabezado se discutirán solamente las interconexiones montadas sobre contactores. Las interconexiones montadas sobre un inversor o interruptor de frenado se cubrirán con su dispositivo base. Las Figs. 2, 3 y 4 muestran interconexiones típicas, montadas sobre contactores, con la descripción de sus partes principales.

A medida que el dispositivo sobre el cual se monta la interconexión abre o cierra, los contactos de la interconexión también se abren o cierran. El propósito de la mayoría de las interconexiones es asegurar que el dis-



REF	DESCRIPCION
1	PUNTA DE CONTACTO
2	CONJUNTO DE CONTACTO MOVIL
3	ABERTURA DE LAS PUNTAS
4	BARRA DE CONTACTO
5	DEDOS DE INTERCONEXION
6	RESORTE
7	POSTE GUIA DEL RESORTE ESPARRAGO Y TERMINAL
8	RESORTE DE CALIBRACION DEL CONTACTOR
9	PLACA DE MONTAJE
10	BLOQUE DE DEDOS
11	TORNILLO DEL BLOQUE DE DEDOS

FIG. 2. INTERCONEXION AF14 (TIPICA) E-6896A-S

positivo básico (el contactor sobre el cual está montado) esté colocado correctamente antes de la aplicación de la energía eléctrica de alta tensión.

Las interconexiones son del tipo Normalmente Abierta (NO) o Normalmente Cerrada (NC). Las interconexiones Normalmente Abiertas (NO) son aquellas cuyos contactos están abiertos cuando el dispositivo básico no está energizado. Las interconexiones Normalmente Cerradas poseen contactos que están cerrados cuando el dispositivo no está energizado.

INSPECCION Y MANTENIMIENTO

La secuencia de operación entre los contactos principales y de interconexión es sumamente importante. Como se muestra en la Tabla I, para una interconexión Normalmente Abierta (NO), a medida que se acciona el dispositivo básico, primero se cierran los contactos prin-

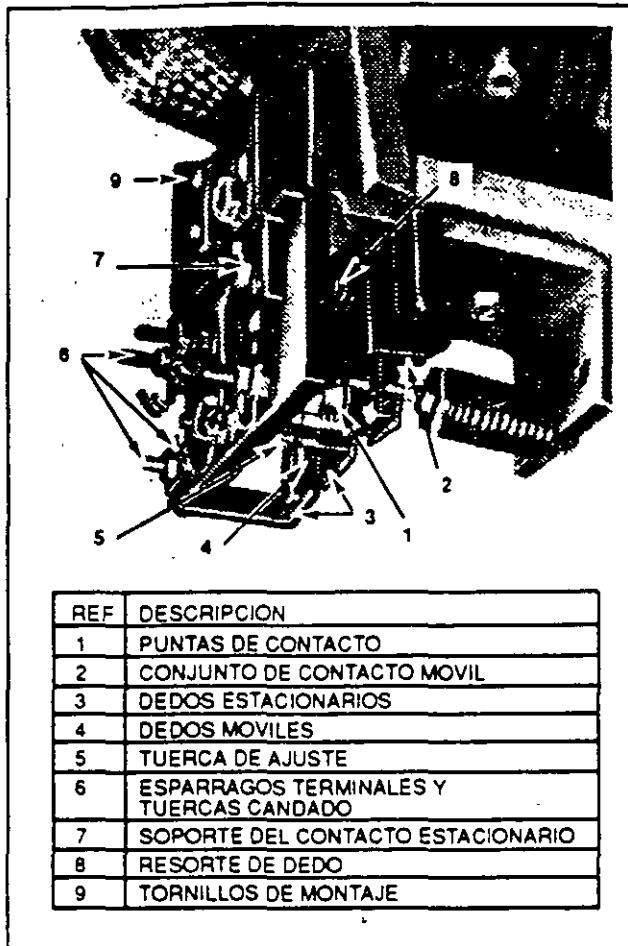


FIG. 3. INTERCONEXION AF20 (TIPICA).
 E-1992C-S

cipales y luego los contactos de interconexión. Durante el desaccionamiento, lo inverso es verdadero; las interconexiones se abren antes que los contactos principales.

Si se invierte esta secuencia, ciertos circuitos de la locomotora quedarán inoperantes. Por este motivo, debe mantenerse el espaciamiento entre contactos ya que la variación excesiva puede invertir la secuencia entre los contactos principales y de interconexión.

NOTA: Lleve a cabo siempre el mantenimiento necesario sobre el dispositivo básico primero, antes de continuar el trabajo en las interconexiones. Por ejemplo, el reemplazo de las puntas de contacto principales puede afectar el ajuste de las interconexiones.



FIG. 4. INTERCONEXION AF21 (TIPICA).
 E-6781B-S

Después que el dispositivo básico está apropiadamente ajustado y reparado, proceda con las interconexiones, ajustando primero el sobreviaje (llamado también barrido), y luego, la abertura entre puntas. La Tabla II proporciona los datos necesarios.

Inspeccione los dedos y las puntas de interconexión para revisar el aspecto de las superficies de contacto. Reemplace cualquiera que esté seriamente picada o quemada, o en aquellas que la plata esté desgastada. Puede emplearse una lima pequeña de acabado fino para alisar las puntas con defectos superficiales menores. Utilícela con moderación!

323

TABLA I, SECUENCIA DE OPERACION DE LOS CONTACTORES CON INTERCONEXIONES

Tipo de Interconexión	Entrada (P/U) del Dispositivo Básico		Salida (D/O) Dispositivo Básico	
	Contactos Principales	Contactos de Interconexión	Contactos Principales	Contactos de Interconexión
Normalente Abierto (NO)	1*	2*	2	1
Normalente Cerrado (NC)	2	1	1	2

* Los numerales 1 y 2 indican la secuencia correcta de operación. La partida 1 ocurre antes que la partida dos en cada caso.

Algunas puntas de interconexión poseen indentaciones como sierra. Puede emplearse una lima pequeña triangular par limpiar las indentaciones. Procure mantener los contornos originales de las puntas.

Las interconexiones sucias, corroídas o mal ajustadas, son a menudo la causa de reportes de "problemas de carga" ó "no carga"; particularmente en aquellos problemas de tipo intermitente. Similarmente, los alambres

sueltos hacia las interconexiones pueden originar problemas de carga.

Al terminar el mantenimiento de la interconexión, reinstale todo el alambrado que haya sido removido. Asegúrese de que ambas tuercas de ajuste para las conexiones de la interconexión y del alambrado estén apretadas correctamente.

**CONTACTORES MAGNETICOS
(CM53 Y CM55)**

DESCRIPCION

Los contactores tipo CM53 y CM55 son dispositivos operados magnéticamente que abren y cierran circuitos eléctricos de potencia. Las Figs. 5 y 6 muestran contactores típicos.

Cada contactor posee una punta de contacto móvil y una estacionaria. Cuando se energiza la bobina de operación del contactor, la punta móvil es puesta rápida y firmemente en contacto con la punta estacionaria. La remoción de la energía de la bobina permite a la armadura cargada por resorte que mueve a la punta móvil, moverse hacia afuera de la bobina. Eso interrumpe el circuito eléctrico.

Muchos contactores poseen también extintores magnéticos y cámaras de arqueo de complejidad variable. Estos son útiles para la extinción de los arcos eléctricos generados cuando se abren los contactos

TABLA II, DATOS DE LAS INTERCONEXIONES

Tipo	Abertura de la Punta		Sobreviaje o Barrido	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
AF14	7	9	3	4
Tiro Sencillo AF20	8	10	2	4
Tiro Doble	5	7	2	4
AF21	2	6	2	

Todas las dimensiones de ajuste están en 32avos de pulgada. Todos los tornillos de ajuste tienen 32 roscas por pulgada. Una vuelta de tornillo cambia el ajuste en 1/32 pulg.

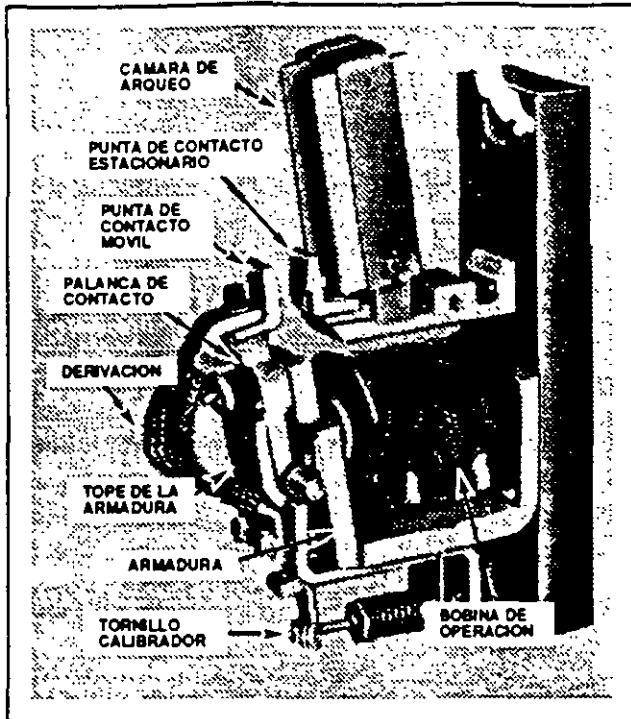


FIG. 5. CONTACTOR MAGNETICO CM53 (TIPICO). E-10679B-S

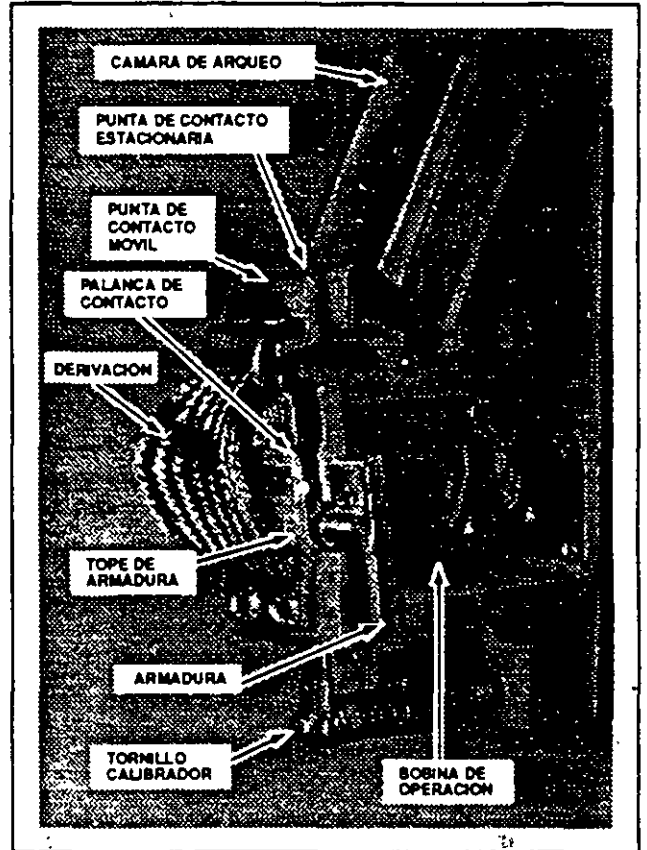


FIG. 6. CONTACTOR MAGNETICO CM55 (TIPICO). E-10780B-S

INSPECCION Y MANTENIMIENTO

Datos

La Tabla III explica el método para leer el número de modelo del dispositivo y el significado de cada segmento.

Las Tablas IV y V listan datos sobre las puntas de contacto y bobinas para cada contactor magnético de uso más común. Debe utilizarse el número de modelo del dispositivo para verificar que los datos provistos sean aplicables.

Limpieza y Lubricación

Limpie los contactos cuando estén tan excesivamente sucios que se vea afectado su funcionamiento correcto. Se recomienda el uso de una aspiradora. Si se utiliza aire comprimido, tenga mucho cuidado de que la suciedad removida de estos no ingrese a otros dispositivos y produzca problemas adicionales

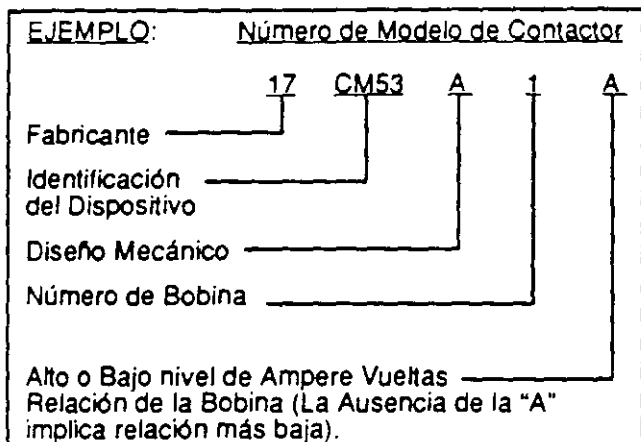
Muchos limpiadores recomendados para el equipo eléctrico contienen sustancias muy destructivas para el plástico. Al utilizar tales limpiadores, no permita que entren en contacto con el frente azul de las tarjetas enchufables o sus receptáculos.

ADVERTENCIA: Los solventes limpiadores pueden ser tóxicos o inflamables. Por seguridad personal, observe todas las precauciones al utilizarlos. Cuando se use aire comprimido, colóquese una mascarilla o lentes de seguridad y reduzca la presión del aire a 29 lbs./pulg. cuad. antes de soplear.

Si se traba el punto de articulación entre la armadura y la palanca de contacto, aplique una gota o dos de aceite ligero al buje "oilite"

325

TABLA III, EXPLICACION DE LA NOMENCLATURA, CONTACTORES MAGNETICOS



Las puntas deben alinearse dentro de 3/32 pulg. Una desalineación excesiva producirá sobrecalentamiento debido al área de contacto insuficiente. No intente reparar un contactor con desalineación excesiva en la locomotora ya que esta es el producto del desgaste de componentes principales. Reemplace el contactor.

Resistencia de la Bobina

Un contactor que no funciona, pero tiene potencia aplicada a la bobina, puede tener una bobina abierta. Emplee un ohmetro para revisar la resistencia de la bobina. Un contactor con espiras cortocircuitadas en la bobina probablemente será más lento para desaccionarse al desenergizarse. La resistencia debe ser como listado en la **Tabla V** dentro de +5 por ciento.

Abertura de Puntas, Sobreviaje y Alineación

La abertura entre puntas se mide en el punto de espacio mínimo cuando las puntas están completamente abiertas. A medida que las puntas se desgastan por el servicio, esta dimensión tenderá a aumentar. Si se vuelve excesiva, las puntas no tendrán suficiente presión de contacto al cerrarse, causando por este motivo sobrecalentamiento y falla en un tiempo relativamente corto. Reemplace las puntas (ambas) cuando la abertura entre puntas exceda el límite de desgaste.

El sobreviaje es el movimiento adicional de la armadura contra la presión del resorte de la palanca de contacto después del primer contacto entre las puntas. Esto hace que las dos puntas se deslicen entre sí, produciendo su "barrido". La acción de barrido tiende a limpiar las superficies de contacto, asegurando una trayectoria eléctrica de resistencia inferior.

Como alternativa al reemplazo de las puntas, la corrección del sobreviaje requiere de reparaciones pesadas del contactor. Si la abertura entre puntas parece ser la correcta, pero existe escaso o ningún barrido visible, reemplace el contactor completo.

TABLA IV, DATOS DE LAS PUNTAS DE LOS CONTACTORES MAGNETICOS

Contactor	Abertura de la Puntas		
	Puntas Nuevas	Límite de Desgaste	
Tipo	MIN.	MAX.	MAX
CM53	16	20	23
CM55	15	18	23

Todas las dimensiones están en 32 avos de pulgada.

TABLA V, DATOS DE LAS BOBINAS DE LOS CONTACTORES MAGNETICOS

Tipo de Contactor	Número de Bobina	Resistencia en Ohms
CM53	7	153
CM53	10	25
CM55	3	117
CM55	11	75.2

Todos los valores de resistencia son a 77 F (25 C)

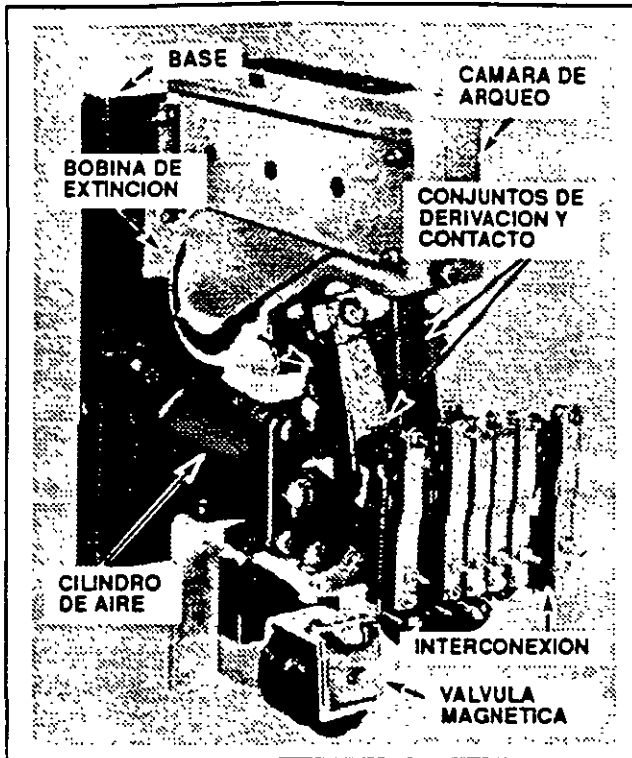


FIG. 7. CONTACTOR ELECTRONEUMATICO CP2 (TIPICO). E-9172A-S

Cámara de Arqueo

Inspeccione la cámara de arqueo por partes quemadas o rotas. Reemplace toda la cámara como se indica, con otra del tipo apropiado. El funcionamiento de la locomotora con cámaras de arqueo defectuosas, inapropiadas o faltantes puede ocasionar descargas disruptivas o incendios eléctricos.

CONTACTORES ELECTRONEUMATICOS (CP2 Y CP22)

DESCRIPCION

Los Contactores Electroneumáticos CP2 y CP22 son similares a los contactores magnéticos previamente descritos. Su propósito, también, es abrir y cerrar circuitos de potencia eléctrica. Vea las Figs. 7 y 8.

Cada contactor electroneumático tiene montada una válvula magnética. Cuando se energiza la bobina de la

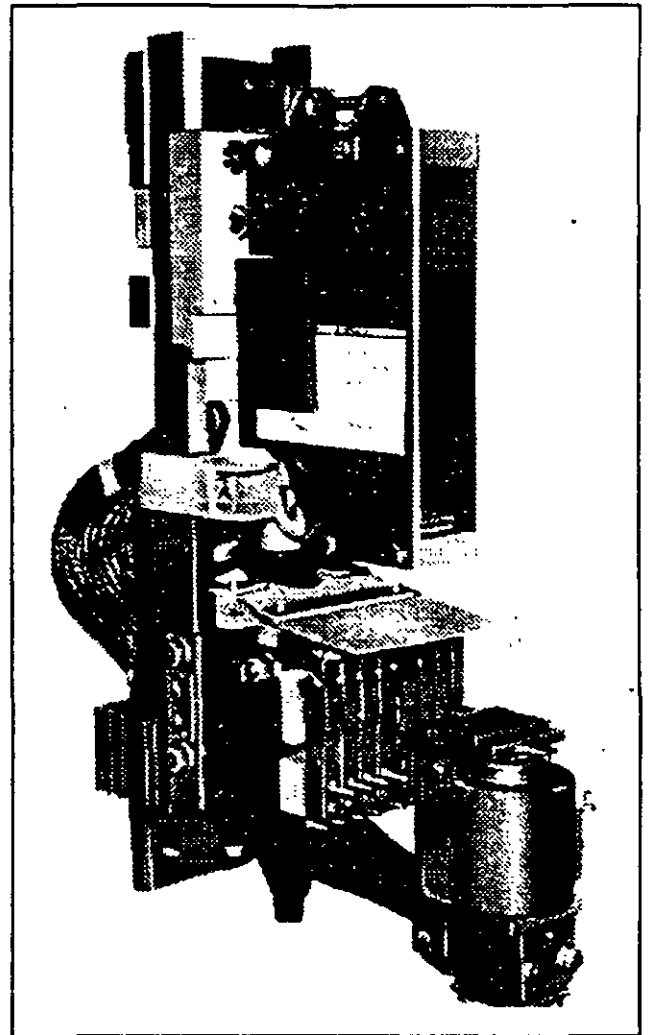


FIG. 8. CONTACTOR ELECTRONEUMATICO 17CP22. E-32887-S

válvula magnética, se admite aire comprimido (generalmente a 80 lbs./pulg. cuad) al cilindro del contactor, haciendo que este último se cierre. Cuando se desenergiza la válvula magnética, el contactor abre.

Debido a que se utiliza aire comprimido y no la fuerza magnética para mantener las puntas cerradas, se dispone de presiones superiores para las puntas de contacto. De esta manera, son posibles capacidades nominales de corriente superiores con un contactor del mismo tamaño físico. Esto es ventajoso, especialmente donde el espacio es limitado.

NOTA: Las válvulas magnéticas se seleccionan cuidadosamente para funcionar con contactores de acuerdo al trabajo requerido. No sustituya otra marca o modelo de válvula magnética. El hacerlo afectará adversamente el tiempo de accionamiento y desaccionamiento del contactor, y provocará el rápido deterioro de sus puntas debido a que se queman o, incluso, se provoca una carga disruptiva.

INSPECCION Y MANTENIMIENTO

Datos

La Tabla VI lista los datos de las puntas de contacto para cada contactor electroneumático comúnmente usado. Debe utilizarse el número de modelo del dispositivo para verificar que los datos provistos son aplicables

Advierta que se lista también para cada contactor la válvula magnética aplicable. Los datos y otra información para dichas válvulas magnéticas se encontrarán bajo su propio encabezado al final de esta sección.

Limpieza, Lubricación e Inspección

Consulte este tema bajo CONTACTORES MAGNETICOS en las páginas precedentes. Se aplican las mismas prácticas.

Como una revisión adicional del funcionamiento, baje la placa de la armadura sobre el extremo de la válvula magnética para operar el contactor. Observe si se acciona o desacciona rápidamente. Una operación lenta se ocasiona debido a la baja presión de aire, fuga excesiva de aire, o posiblemente, debido a suciedad obstruyendo un pasaje de aire.

La operación lenta producirá arqueo excesivo y que se quemen las puntas, particularmente durante el desaccionamiento, conduciendo a una falla prematura. Encuentre la causa y corrijala.

Abertura Entre Puntas, Límite de Desgaste y Alineación

Consulte este tema bajo CONTACTORES MAGNETICOS en los páginas precedentes. Se aplican los mismos comentarios, excepto que se permite una desalineación de las puntas de solamente 1/16 de pulg.

Cámaras de Arqueo y Cuernos de Arqueo

Inspeccione la cámara de arqueo por partes quemadas o rotas. Reemplácela si las placas laterales están quemadas en más de tres cuartos de su espesor. Inspeccione los cuernos de arqueo, reemplazando el conjunto completo si están quemados en más de 1/8 pulg. desde el borde original, o si el claro hacia la punta de contacto móvil excede 5/16 pulg.

INVERSORES (DP13, DP26)

DESCRIPCION

Los inversores son interruptores controlados electroneumáticamente que conectan los campos inductores de los motores de tracción para la rotación de MARCHA (FORWARD) o REVERSA (REVERSE) del motor (la armadura). Aunque pueden conducir toda la corriente del motor, no poseen capacidad de extinción de arcos. En consecuencia, un inversor jamás debe hacerse funcionar bajo carga. El hacerlo producirá un severo daño al inversor.

TABLA VI, DATOS DE CONTACTORES ELECTRONEUMATICOS

Tipo de Contactor	Abertura de la Puntas		Límite Máximo de Desgaste	Válvula Magnética
	Puntas Nuevas			
	Mín.	Máx		
CP2BC3	18	22	36	17MV38A6
CP22A1	28	32	36	17MV40A1

Todas las dimensiones están en 32avos de pulgada

328

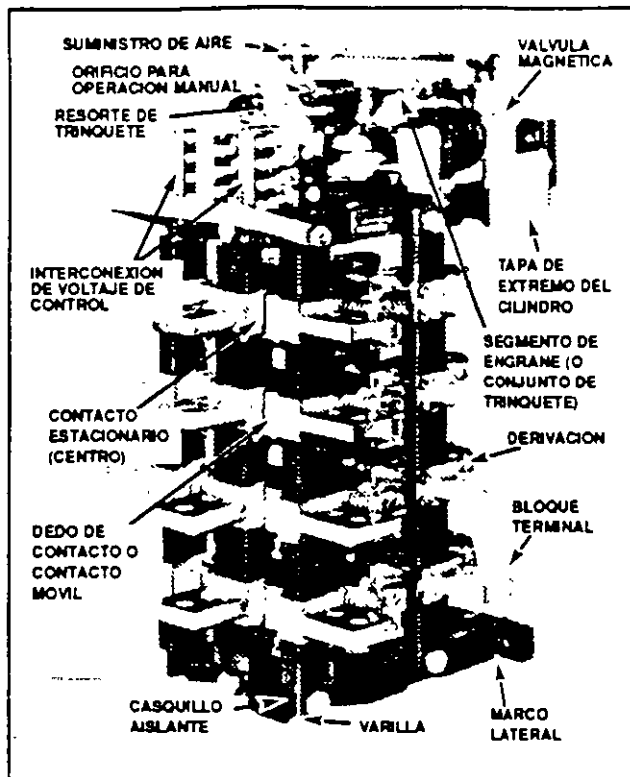


FIG. 9. INVERSOR DP13 (TIPICO). E-10135-S

El inversor DP13 se utiliza en las locomotoras de cuatro motores. El inversor DP26 se utiliza en las unidades de seis motores.

Las Figs. 9 y 11 muestran fotografías de estos inversores. Las Figs. 10 y 12 (cada una colocada a un costado de la fotografía correspondiente) indican la numeración de los contactos principales y de interconexión según se mencionan en el diagrama esquemático de la locomotora. Cada diagrama indica también las bobinas de las válvulas magnéticas de marcha (FWD) y reversa (REV). A pesar de ser típicas, estas pueden invertirse en ciertas locomotoras. Recuerde: la bobina de la válvula magnética energizada siempre moverá los contactos principales hacia el lado opuesto.

Ese accionamiento o movimiento ocurre cuando la palanca de Reversa en el Controlador Maestro se mueve a la posición de MARCHA (FORWARD) o REVERSA (REVERSE) causando un contacto correspondiente en el controlador para energizar una de las válvulas magnéticas.

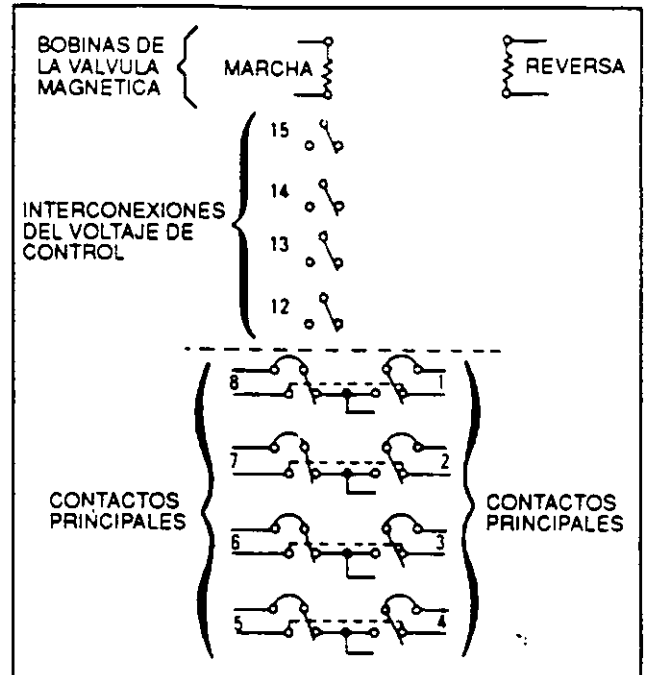


FIG. 10. NUMERACION DE CONTACTOS DEL INVERSOR DP13 (VISTA FRONTAL, POSICION DELANTERA). SE MUESTRA EL MODELO K... E-18603A-S

INSPECCION Y MANTENIMIENTO

Inspección Preliminar

Inspeccione visualmente todas las conexiones atornilladas de cables y barras alimentadoras en busca de señales de calentamiento o decoloración. Si existen dudas, manualmente intente mover los cables o barras alimentadoras. Apriete los tornillos si es necesario.

Similarmente, revise la condición de las varillas aisladas, casquillos aislados y bloques de soporte. Ya sea que aisle temporalmente o marque para reemplazo cualquiera de las partidas anteriores que se encuentre agrietada, quemada o rota.

Preste especial atención a los derivadores de cobre trenzado, asegurándose de que no estén rotos y que no existan hebras sueltas produciendo corto circuito. Los derivadores aislados de modelos más antiguos deben someterse a un examen minucioso.

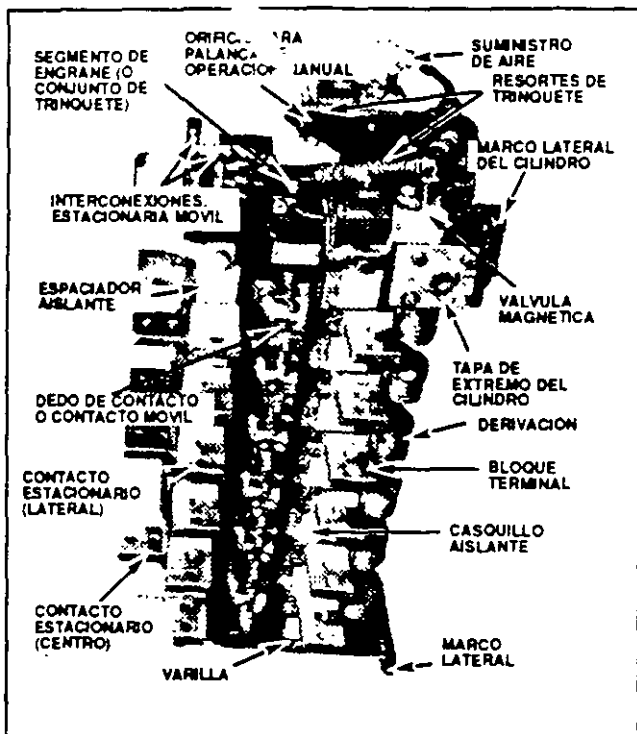


FIG. 11. INVERSOR DP26 (TIPICO). E-18822-S

Contactos Principales y Dedos de Contacto

Reemplace puntas que estén gastadas en exceso, quemadas o picadas. Aquellas con picaduras menores de 1/32 pulg. pueden ser reacondicionadas con una lima plana fina. Observe que se hagan los contactos, interrumpan, "barran" y se alinien apropiadamente y que los resortes de contacto no estén rotos.

Contactos de Interconexión

Reemplace todos los contactos excesivamente desgastados, quemados o picados. Se aplican aquí los mismos principios de secuencia de los contactores. Vea la Tabla I.

Mecanismo de Accionamiento

Revise la operación del inversor con un suministro de presión de aire de control de 80 lbs./pulg. cuadr. oprimiendo la armadura de cada válvula magnética, una a la vez. La operación lenta puede indicar válvulas magnéticas pegadas o con fugas, cilindros de aire con fugas o

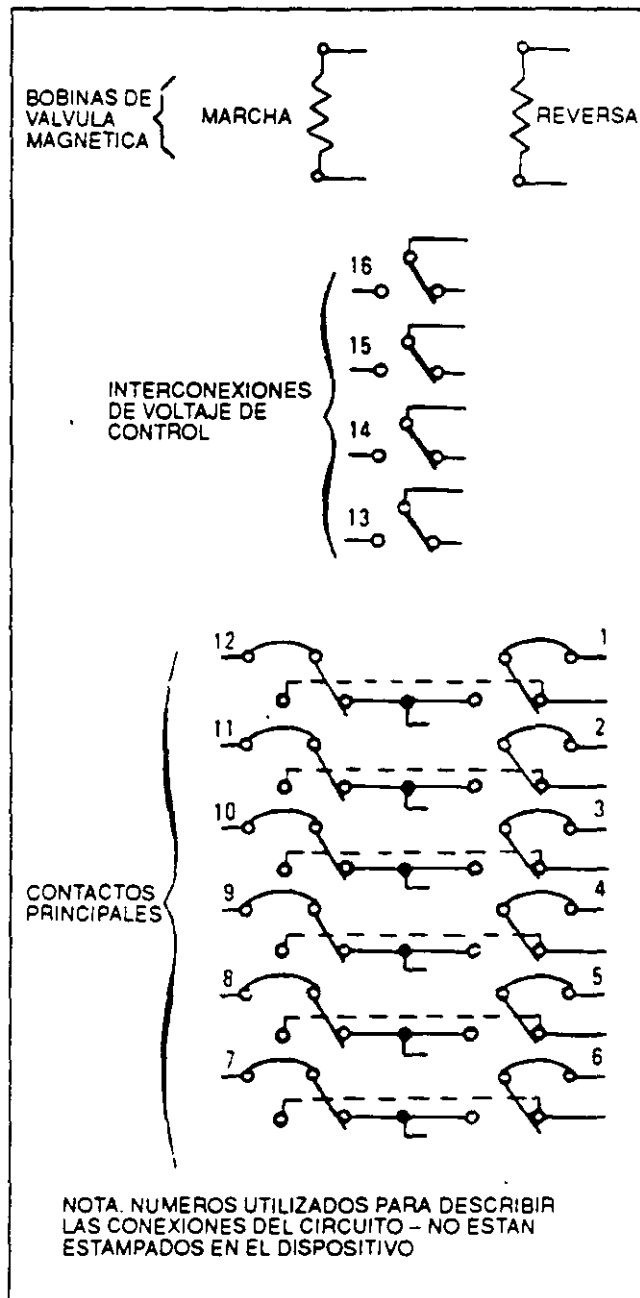


FIG. 12. NUMERACION DE CONTACTOS DEL INVERSOR DP26 (VISTA FRONTAL, POSICION DELANTERA). SE MUESTRA EL MODELO B. E-18823A-S

suciedad en los pasajes de aire produciendo un bloqueo parcial. Cornja como se indica.

Con el aire de control cortado, revise el par de torsión requiendo para hacer funcionar al inversor metiendo una

330

varilla en el orificio de la palanca en la parte superior y jalando manualmente. Se requerirá aproximadamente 200 pulgadas-libras para mover al rodillo hasta la primera posición de detención a cualquier lado del punto neutro intermedio. Se requerirán aproximadamente 540 pulgadas-libras para avanzar hasta el segundo punto de detención sobre cada lado.

Un par de torsión excesivo indica que los cojinetes o engranes requieren ser lubricados. Aplique aceite ligero, escasamente, a cada cojinete o buje. Aplique una película de grasa ligera a los rodillos de rueda de estrella y al segmento de engrane.

Un par de torsión escaso indica desgaste excesivo, resortes defectuosos u otra falla seria. Reemplace el inversor. El funcionamiento de la locomotora bajo esta condición puede conducir a un fuego eléctrico.

REACTOR (ACCR) (ET13)

DESCRIPCION

El Reactor ET13, Fig. 13, se emplea como Reactor de Control de la Corriente del Alternador (ACCR). Es un dispositivo para medir la corriente directa del motor de tracción que pasa a través de él. El reactor tiene 18 pulgadas de largo, pesa 25 libras y se monta comúnmente en la parte inferior del Compartimiento de Dispositivos de Potencia.

El reactor es básicamente una barra alimentadora pesada, partida en su sección intermedia para proporcionar tres circuitos para la corriente del motor de tracción de c-d. Dos de estos circuitos están doblados para formar una cavidad a través de la cual pasa un conductor más pequeño. Alrededor de este conductor central se monta una bobina toroidal predevanada y luego encapsulada para resistir la vibración y humedad. Cada extremo de la sección de la barra alimentadora del reactor posee varios orificios para cable u otra conexión de barra alimentadora y para aisladores de apoyo.

El circuito al cual se conecta la bobina toroidal se excita mediante un oscilador de 400 Hz en el panel de excitación. La reactancia de aquella bobina cambia marcadamente con las variaciones en la corriente del motor de tracción que pasa a través de la barra alimentadora. Este cambio en la reactancia produce un cambio corres-

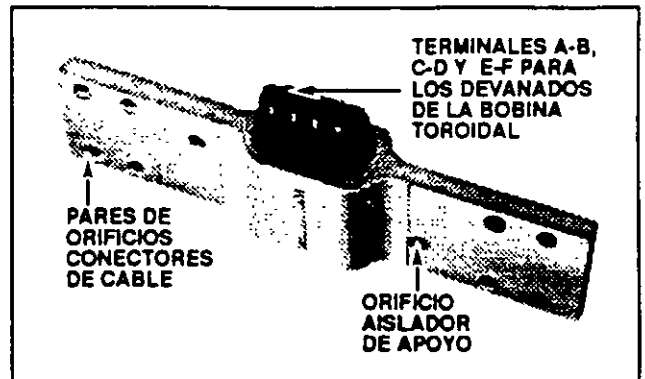


FIG. 13. REACTOR ET13 (TÍPICO). E-26545-S

pondiente en la corriente de 400 Hz en el circuito. Aquella corriente se rectifica a c-d, es filtrada y aplicada a una resistencia de carga. El voltaje de c-d a través de la resistencia es así proporcional a la corriente del motor de tracción.

Solamente se utiliza el reactor de Formato F1 en las locomotoras con excitación CHEC (cualquier estilo CHEC). Al contrario de los formatos previos, el F1 posee solamente un devanado de c-a emergiendo a las Terminales A y B. (La Fig. 15 muestra un formato anterior con tres devanados de c-a y seis terminales).

INSPECCION Y MANTENIMIENTO

El reactor no tiene partes desgastables. El problema más común son las conexiones sobrecalentadas o quemadas, las que van hacia los cables de conexión o barras alimentadoras debido a tornillos sueltos. Asegúrese de que las uniones estén limpias y los tornillos apretados correctamente el reponer los circuitos después de la desconexión de la caja de carga externa.

La resistencia de c-d del devanado de c-a, A a B, debe ser de 22.4 a 27.2 ohms.

Reemplace el reactor si la resistencia A a B está fuera de límites, o si las conexiones de la barra alimentadora están en malas condiciones.

REACTOR (BCCR) (ET34)

DESCRIPCION

El Reactor ET34, Fig. 14, se utiliza como un Reactor de Control de la Corriente de Frenado (BCCR). Mide la

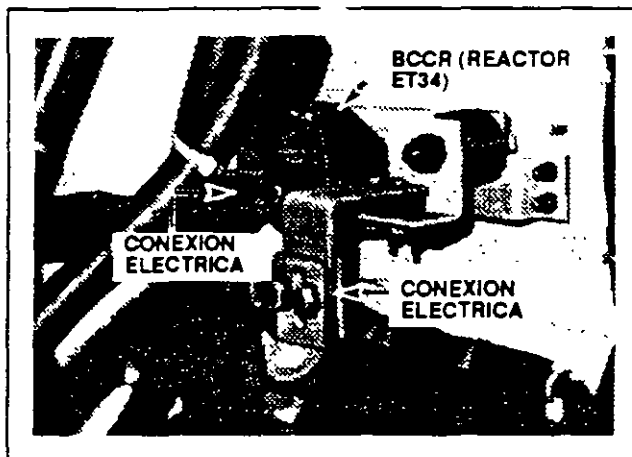


FIG. 14. REACTOR ET34 (TIPICO). E-29315-S

corriente de frenado a través de una de las armaduras de los motores de tracción durante el frenado dinámico. Mucho más pequeño y ligero que el ET13 usado como ACCR, el ET34 es nominalmente un cubo de 4 pulgadas montado sobre la pared al extremo derecho (viéndolo de frente) del Compartimento de Dispositivos de Potencia. Pesa tres libras.

La teoría del funcionamiento es idéntica a la del ACCR. La construcción es también similar

INSPECCION Y MANTENIMIENTO

Como el ACCR, el BCCR no posee piezas móviles. Asegúrese que las conexiones hacia cables o barras alimentadoras estén limpias y apretadas. Busque por señales de sobrecalentamiento en dichas conexiones y corrija según sea necesario.

La resistencia de c-d de la bobina, Terminales A a B, es de aproximadamente 25 ohms.

INTERRUPTORES DE FRENADO (GP19)

DESCRIPCION

El Interruptor de Frenado GP19, Fig. 15, es un interruptor de potencia controlado electroneumáticamente que reconecta los circuitos de potencia de la locomotora cuando el operador requiere del frenado dinámico. Es similar en construcción y aspecto a los inversores, y al igual que ellos, un interruptor de frenado carece de ca-

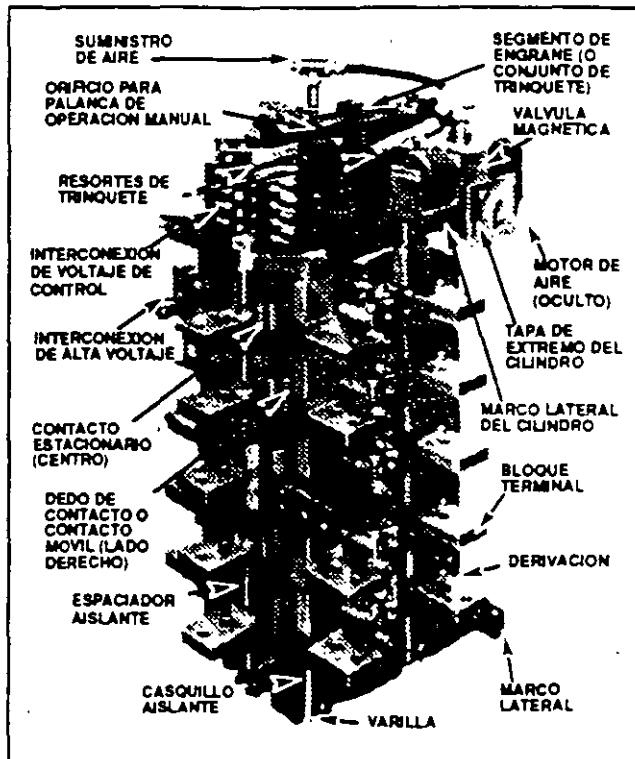


FIG. 15. INTERRUPTOR DE FRENADO GP19 (TIPICO). E-14000A-S

pacidad de extinción de arcos. Jamás debe hacerse funcionar bajo carga si se desea evitar daños severos.

La Fig. 16 indica la numeración de los contactos principales y de interconexión, según se mencionan en el diagrama esquemático de la locomotora. El diagrama indica también las bobinas de las válvulas magnéticas de Motorización (M) y Frenado (B). Aunque son típicas, pueden invertirse en ciertas locomotoras. Recuerde: la bobina de la válvula magnética energizada siempre moverá los contactos principales hacia el lado opuesto

Ese accionamiento o movimiento ocurre cuando la palanca de Frenado en el Controlador Maestro se mueve hacia o desde la posición de FRENADO, produciendo un contacto correspondiente en el controlador para energizar una de las válvulas magnéticas

Los interruptores de frenado, en la mayoría de los casos, poseen una característica especial de la cual carecen los inversores. Esa característica corresponde a uno o más juegos de contactos de interconexión de alto

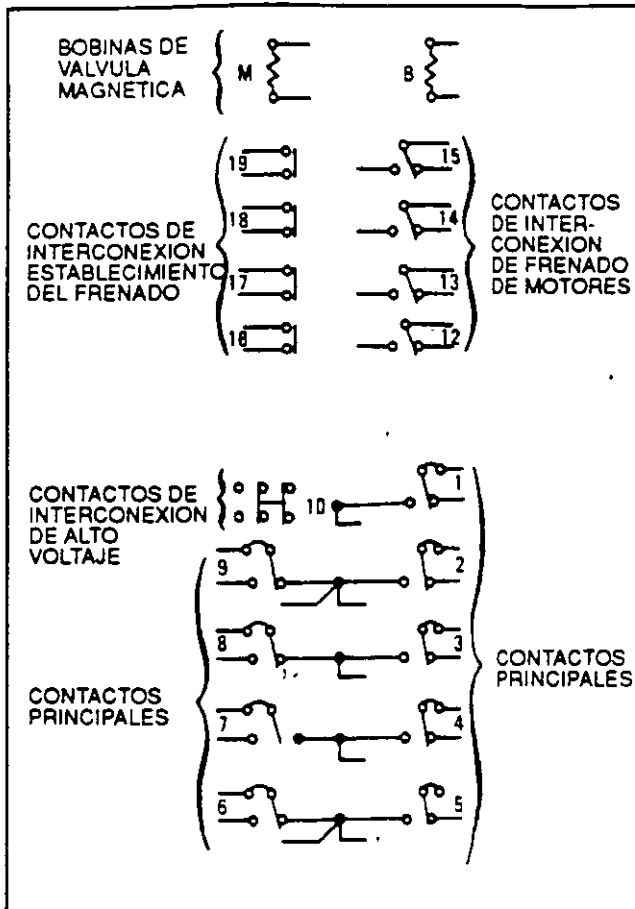


FIG. 16. NUMERACION DE CONTACTOS DEL INTERRUPTOR DE FRENADO GP19 (VISTA FRONTAL). SE MUESTRA MODELO AF. E-17788B-S

voltaje. Estos son además de los contactos principales y de las interconexiones del voltaje de control.

Las interconexiones de alto voltaje poseen el aislamiento y la longitud de frotamiento suficiente para conducir, cuando se hace necesario, la totalidad del voltaje operativo del motor. Por este motivo, debe tenerse un cuidado especial al trabajar con estas bajo condiciones energizadas.

INSPECCION Y MANTENIMIENTO

Las mismas prácticas y puntos de observación listados para los inversores se aplican generalmente a los interruptores de frenado. Siga aquellas recomendaciones

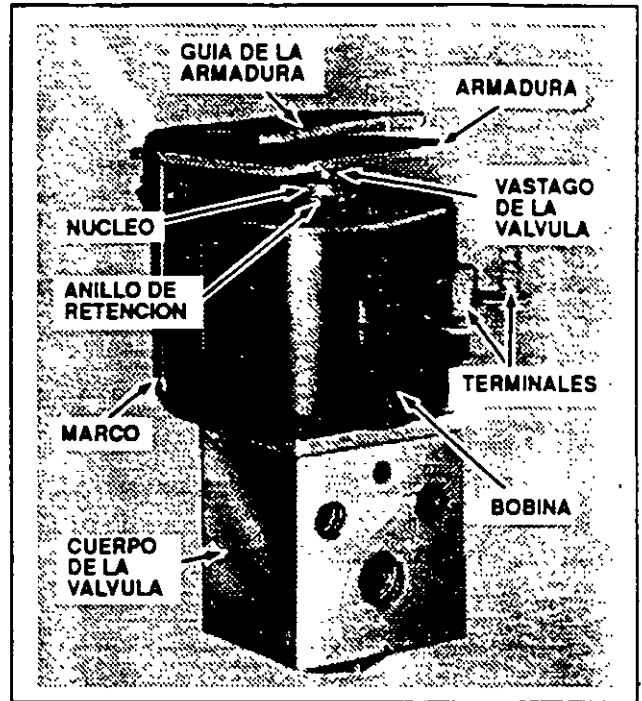


FIG. 17. VALVULA MAGNETICA MV38 (TIPICA). E-10647-S

Ponga especial atención a la condición de los puntos de contacto en las interconexiones de alto voltaje. Algunos casos de informes de "falta de carga" han sido rastreados hasta esos contactos. Si existen dudas en cuanto a su condición, reacondiciónelos ligeramente con una lima fina, asegurando la remoción de todas las partículas metálicas.

VALVULA MAGNETICA (MV38, MV40)

DESCRIPCION

Las Válvulas Magnéticas controlan el flujo de aire hacia el equipo accionado por aire. Pueden montarse sobre, y trabajar con, contactores, inversores, interruptores de frenado y dispositivos similares, o pueden trabajar independientemente, tal como en el control del compresor.

La Fig. 17 muestra una válvula magnética Tipo MV38, mientras que la Fig. 18 muestra un corte transversal de la misma válvula. Las Figs. 19 y 20 ilustran la válvula magnética Tipo MV40

333

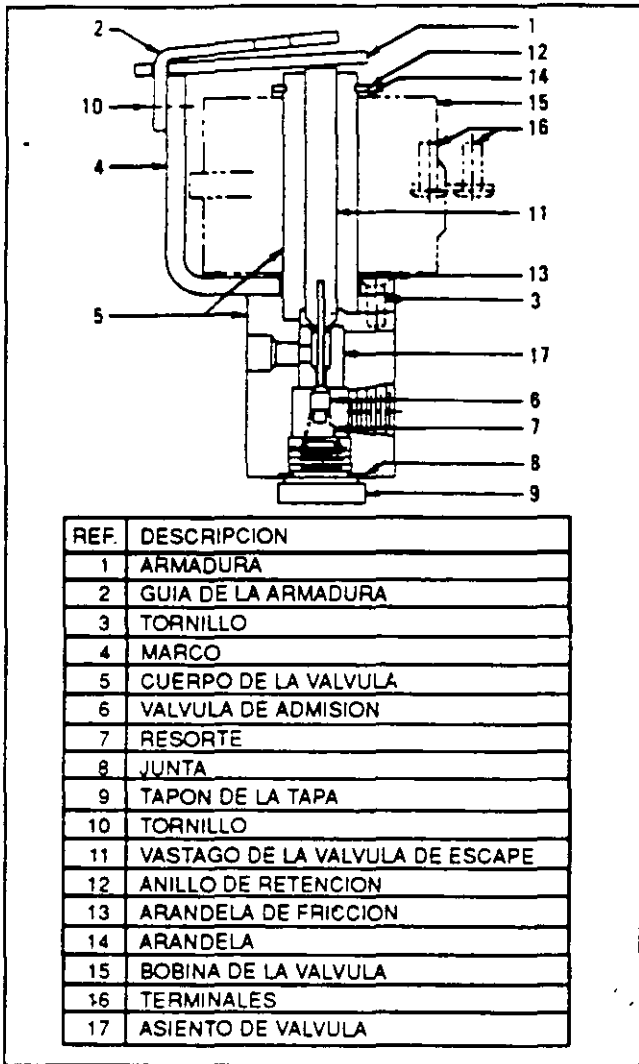


FIG. 18. VISTA EN CORTE DE LA VALVULA MAGNETICA MV38. E-10645-S

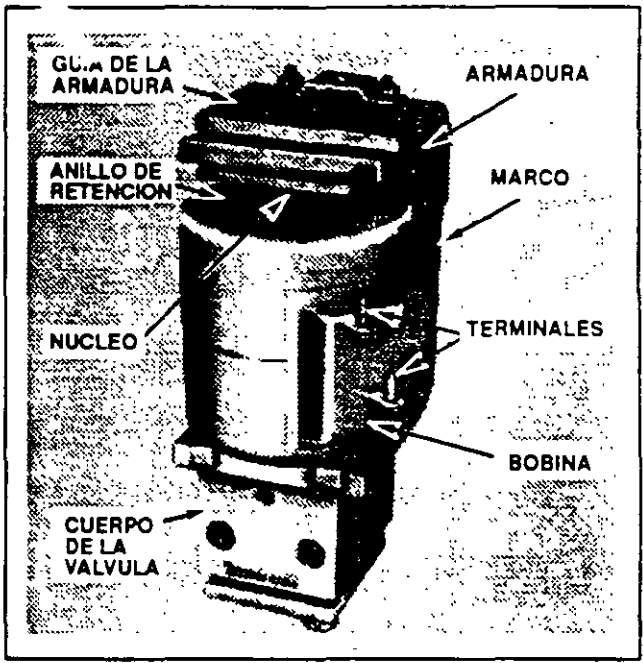


FIG. 19. VALVULA MAGNETICA MV40 (TIPICA) E-27559-S

Con la presión del aire conectada, revise por fugas aplicando jabonadura a las conexiones de tubería y puertos de descarga. Es aceptable una pequeña cantidad de escape a través del puerto de descarga si la prueba de fugas de la locomotora está aún dentro de los límites. Si se encuentra una fuga excesiva, la válvula deberá reemplazarse

Al reemplazar, asegúrese que las uniones estén limpias y que las juntas o tubos de fibra esten en buenas condiciones.

INSPECCION Y MANTENIMIENTO

La Tabla VII lista la resistencia de las bobinas para los distintos tipos de válvulas magnéticas MV38 y MV40. Revise con un ohmetro. Reemplace la válvula magnética si la resistencia es incorrecta en más del 5 por ciento.

Revise el funcionamiento de la válvula magnética oprimiendo la armadura en la parte superior o en el extremo (dependiendo de su montaje). Si el vástago de la válvula se pega, debe efectuarse una operación de limpieza. Lleve a cabo la revisión con la presión del aire de control cortada.

TABLA VII, DATOS DE LAS BOBINAS DE LA VALVULA MAGNETICA

Válvula Magnética	Modelo de la Bobina	Resistencia en Ohms
MV38	6	732
MV40	1	153

Todos los valores de resistencia son a 77 F (25 C)

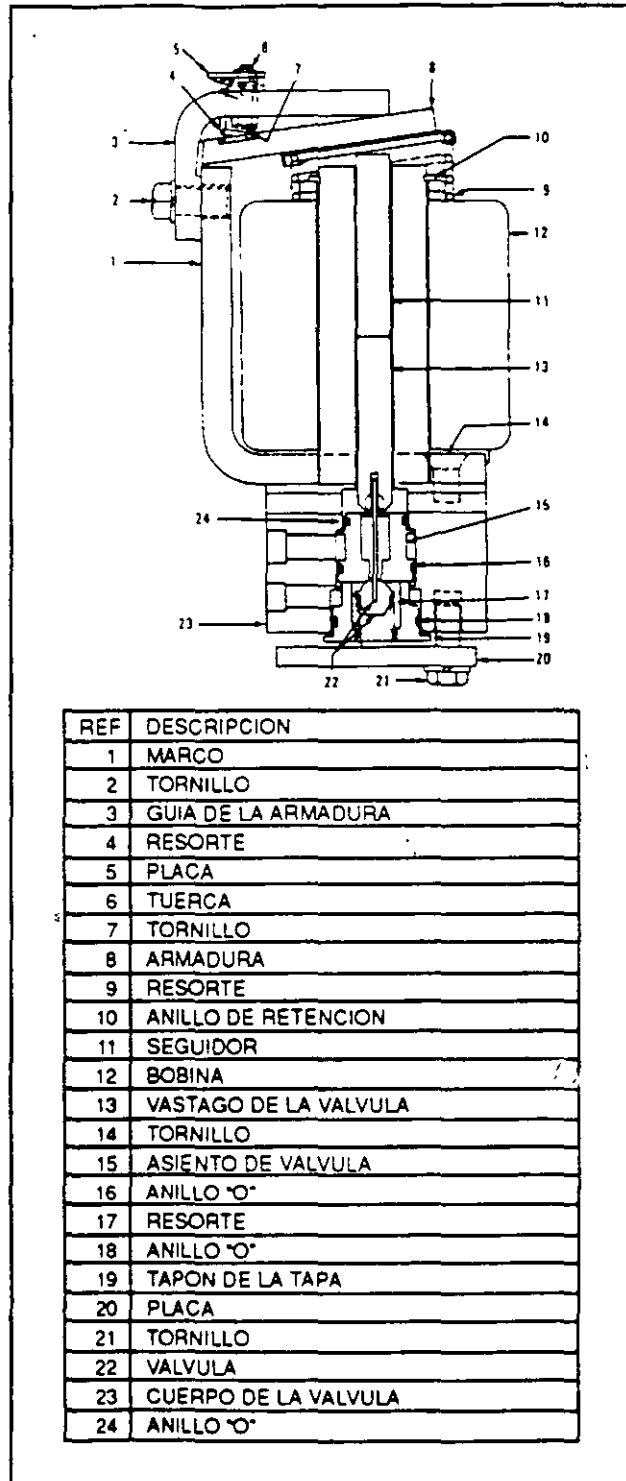


FIG. 20. VISTA EN CORTE DE LA VALVULA
 MAGNETICA MV40. E-27707-S

335

OPERACION DE SISTEMAS
DE TRANSPORTACION

2901 EAST LAKE ROAD
ERIE PENNSYLVANIA 16531

PRINTED
IN
U.S.A
E

356
TRAN 11-90, ALR

COMPARTIMENTO DE DISPOSITIVOS DE CONTROL (COMPARTIMENTO DE BAJO VOLTAJE) SUPER 7

CONTENIDO (POR NUMERO DE PANEL)

Panel	Título	Página
	INTRODUCCION	1
	MANTENIMIENTO GENERAL	1
	MANTENIMIENTO DE LOS PANELES	1
	REEMPLAZO DE LOS TARJETONES	3
	MANTENIMIENTO DE LOS RELEVADORES	3
FH23	PANEL REGULADOR DE VOLTAJE	4
FL243	PANEL DE VELOCIDAD DE MOTORES - SENTRY	4
FL245	PANEL DE PROTECCION TERMICA DE MOTORES	5
FL246	PANEL DE EXCITACION CHEC-2	12
FM203	PANEL DE DIODOS DE CORRIENTE INVERSA	13
FM369	PANEL ANUNCIADOR	16
FM519	PANEL DE PROTECCION DE PARRILLAS	18
LE113	PANEL DE RELEVADORES SENSORES DE VOLTAJE - VSR1 Y VSR2	20
LS25	RELEVADORE MAGNETICO DE CABLE PASANTE	20
LV59	RELEVADORE DE SOBRECARGA (GOLR)	21
LV66	RELEVADORE MAGNETICO, DE PROPOSITOS GENERALES	21
LV67	RELEVADOR DE TIERRA, RESTABLECIMIENTO REMOTO	22

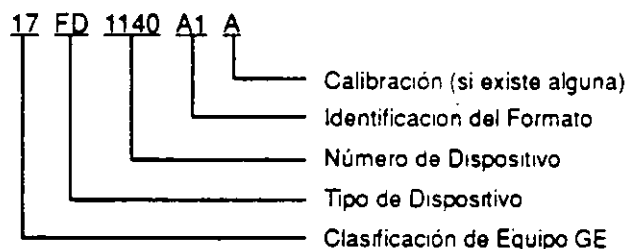
INTRODUCCION

Esta sección describe los varios dispositivos de control y equipo localizado en el Compartimento de Dispositivos de Control, también llamado Compartimento de Bajo Voltaje. Fig. 1. El compartimento se localiza sobre la plataforma, justo detrás de la cabina del operador. Se describe también en esta sección las pruebas y ajustes de cada dispositivo.

Para la operación de los varios paneles de control y sobre como comparten funciones en los sistemas de la locomotora, vea la SECCION 6 proporciona información sobre las interconexiones, contactores magnéticos, inversores e interruptores de frenado no cubiertos en esta sección.

Los tarjetones o paneles individuales se numeran como sigue, con la identificación presentada sobre la place del fabricante:

Los tarjetones o paneles individuales se numeran como sigue, con la identificación presentada sobre la place del fabricante:



MANTENIMIENTO GENERAL

MANTENIMIENTO DE LOS PANELES

Los paneles de control requieren muy poco mantenimiento. Sin embargo, deben mantenerse libres de suciedad y cualquier material extraño. Los tarjetones sobre los paneles contienen componentes electrónicas estáticas bajo un recubrimiento protector. En consecuencia, la vibración se minimiza y la limpieza puede lle-

Estas instrucciones no pretenden cubrir todos los detalles o variaciones del equipo ni considerar todas las posibles contingencias que puedan presentarse en relación con la instalación, operación o mantenimiento. Si se desea mayores informaciones o si se presentaran problemas en particular no suficientemente cubiertos para los propósitos del comprador, el asunto deberá referirse a General Electric Company. Cualquier disposición nacional, regional o local que se aplicable, o reglamentos de seguridad o de operación de la empresa, deberán tener prioridad sobre cualquier instrucción indicada en este manual. G.E. no tiene la obligación de mantener actualizado este material con posterioridad a su publicación original.

NO SE GARANTIZA PRECISION, COMERCIALIZACION O IDONEIDAD PARA UN PROPOSITO EN PARTICULAR

Verifiquense los números de las piezas, herramientas, o material utilizando los Catálogos de Piezas de Repuesto o de Herramientas, o establezcase contacto con el representante de General Electric para asesoramiento.
No realizar pedidos en base a esta publicación.

337

GEK-80071-S, SECCION 7
 COMPARTIMENTO DE DISPOSITIVOS DE CONTROL, SUPER 7

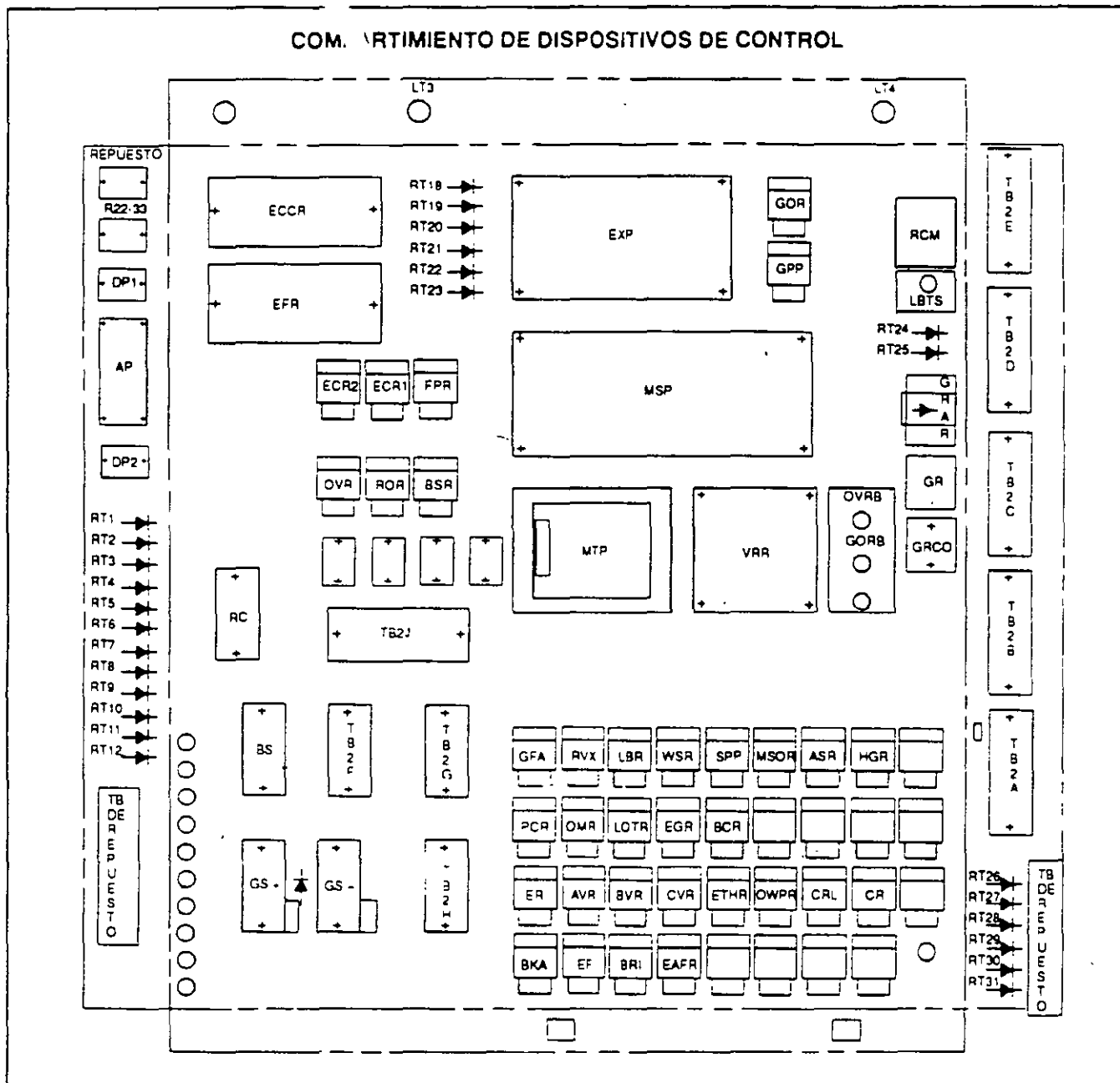


FIG. 1. COMPARTIMIENTO DE CONTROL DE BAJO VOLTAJE TIPICO.
 E-39043-S

338

vase a cabo mediante el sopleteado con aire del taller seco a baja presión o usando una aspiradora de taller.

ADVERTENCIA: Al emplear aire comprimido para propósitos de limpieza, las rebabas y desechos impulsados pueden presentar un riesgo para el resto del personal en el área inmediata. El personal debe ser dotado de, y entrenado en el manejo del equipo para protección personal según lo especifican las disposiciones aplicables Federales, Estatales y de la Compañía.

Inspeccione periódicamente los tarjetones y el cableado del panel por componentes o aislamiento dañados y asegúrese que todas las conexiones alámbricas estén firmes.

REEMPLAZO DE TARJETONES

PRECAUCION: Antes de remover tarjetones, asegúrese de desconectar el suministro eléctrico del sistema. Esto evitará daños posibles a los contactos causados por arcos.

Retire la barra de fijación o abrazaderas. Jale directamente hacia afuera la manija del tarjetón deseado.

Inspeccione visualmente el tarjetón para reemplazo por daños posibles. Revise la designación del tarjetón nuevo para reemplazo antes de intentar su instalación.

Coloque cuidadosamente el tarjetón en las dos guías.

PRECAUCION: Tenga cuidado al reinsertar los tarjetones. Aunque se proporciona un perno guía, es posible dañar los contactos pequeños al forzarse un tarjetón a su posición.

Presione el tarjetón en su posición. Vuelva a instalar la barra de fijación o abrazadera.

MANTENIMIENTO DE RELEVADORES

Las puntas de contacto se desgastan o se queman, originando un incremento gradual de la abertura de las mismas y una disminución del sobreviaje (acción de barrido de los contactos). Inspeccione las puntas y los de-

dos por picaduras, quemaduras o desgaste excesivo. Revise las puntas de contacto por desalineamiento, especialmente desalineamiento lateral. Este puede deberse a, o es una indicación de:

1. Ranuras o desgaste disperejo del tope de la armadura
2. Borde de cuchillo redondeado o desgaste disperejo de la punta pivote de la armadura.
3. Ranuras o desgaste disperejo de la guía de la armadura.

Se requerirá limar o pulir y ajustar periódicamente para restaurar las dimensiones normales de abertura entre puntas o sobreviaje. Puede utilizarse una pequeña lima plana de dientes finos para recuperar las puntas que estén ligeramente picadas o corroídas. Emplee una lima triangular pequeña para alisar las puntas del tipo diente de sierra que se encuentren desgastadas.

PRECAUCION: Para una operación correcta, todas las ranuras con las puntas dentadas tipo sierra deberán mantenerse limpias y cualquier limado de las mismas deberá mantener el contorno original.

Las variaciones en la abertura entre puntas puede deberse a o indicar:

1. Puntas de contacto desgastadas o dobladas.
2. Tope de la armadura doblado.
3. Palanca de contacto desgastada o doblada.

NOTA: No intente efectuar ajustes sobre contactos que tengan la plata desgastada o si las puntas de los mismos se desgastarán antes del próximo período de inspección. Reemplace todos los juegos de dedos de contacto en estas condiciones. No intercambie bobinas de relevadores entre diferentes tipos de relevadores; a menos que el número de la bobina sea el mismo.

General Electric tiene disponibles en su Catálogo de Herramientas para Mantenimiento escantillones para claros especiales y sobreviaje. También hay disponibles herramientas de ajuste de contactos para doblar los contactos fijos y obtener una acción de contacto uniforme.

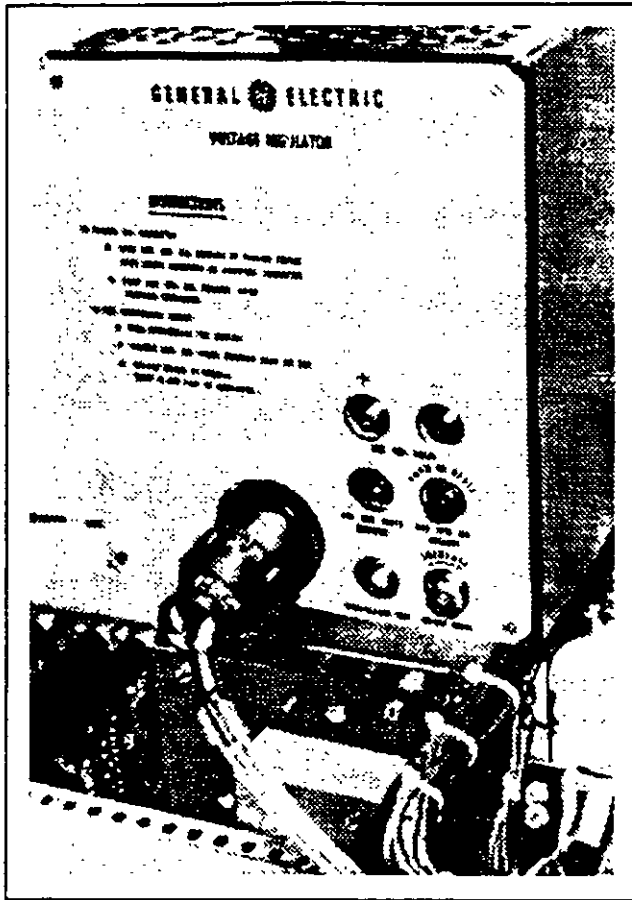


FIG. 2. PANEL REGULADOR DE VOLTAJE FH23
TIPICO. E-26584-S

PANEL REGULADOR DE VOLTAJE FH23

El Panel Regulador de Voltaje FH23, Fig. 2, incluye un módulo regulador de voltaje como el componente básico para proporcionar un voltaje regulado de control de la locomotora de +74 vcd cuando el motor diesel está funcionando y para mantener la batería cargada correctamente. El regulador detecta el voltaje desde el generador auxiliar autoexcitado y cambia la corriente de campo si el voltaje de salida requiere de ajuste. Esto se efectúa sobre el rango de carga y RPM del motor diesel.

El panel incluye módulos que suministran Protección de Limite de Sobrevoltaje y Protección de limite de Corriente de Cable Negativo

Cada una de estas funciones se monta en un módulo individual.

Estos módulos de circuitos impresos no son tarjetas removibles. Están montados en un soporte sobre una base aislada conjuntamente con las resistencias, los diodos y transistores. Los puntos de prueba, una luz para monitoreo, el potenciómetro de ajustes finos de voltaje, un interruptor de circuito de 7.5 amp. y el conector externo de 7 puntas, están todos montados en la parte frontal del panel.

Al ajustar el voltaje de salida del regulador de voltaje, conecta un voltímetro de c-d preferentemente del tipo digital, a los puntos de prueba. Ajuste el potenciómetro de AJUSTE DE VOLTS en la cara frontal del regulador a una lectura de voltaje de 0.7 volts MAS ALTA que la deseada. Este valor superior compensa la caída de voltaje a través del Diodo de Corriente Inversa.

Sobre la cara del panel, un Diodo Emisor de Luz (LED) Verde, MONITOR DE VOLTS DEL GENERADOR AUXILIAR, indica, al encenderse, que el generador auxiliar tiene voltaje de salida.

El panel regulador de voltaje provee una característica limitadora de sobrevoltaje. El oprimir el botón PRUEBA DE SOBREVOLTAJE en la parte frontal del panel simula una condición de sobrevoltaje, produciendo la detención de la carga de baterías. El diodo (LED) MONITOR DE VOLTS DEL GENERADOR AUXILIAR se apagará. Para restablecer el circuito, deberá oprimirse el botón RESTABLECIMIENTO DEL RELEVADOR DE SOBREVOLTAJE. Ese botón está normalmente localizado en el mismo compartimento de control sobre el lado izquierdo superior, cerca del panel anunciador

PANEL DE VELOCIDAD DE MOTORES FL243 – SENTRY

El panel FL243 provee dos funciones principales: control de adherencia (patinamiento de ruedas) SENTRY y funciones de eventos de velocidad, incluyendo la transición, en el mismo panel. El SENTRY es un sistema de control relacionado con la velocidad de las ruedas de la locomotora. Cada conjunto de ruedas y eje es impulsado por engrane mediante el piñón sobre la flecha de la armadura del motor de tracción. Un sensor magnético es impulsado mediante los 60 dientes de un engrane montado en el extremo del conmutador de la flecha de la armadura de cada motor de tracción. Las señales del sensor de velocidad magnético producen voltajes de c-d proporcionales a la velocidad de las ruedas. Las diferen-

340

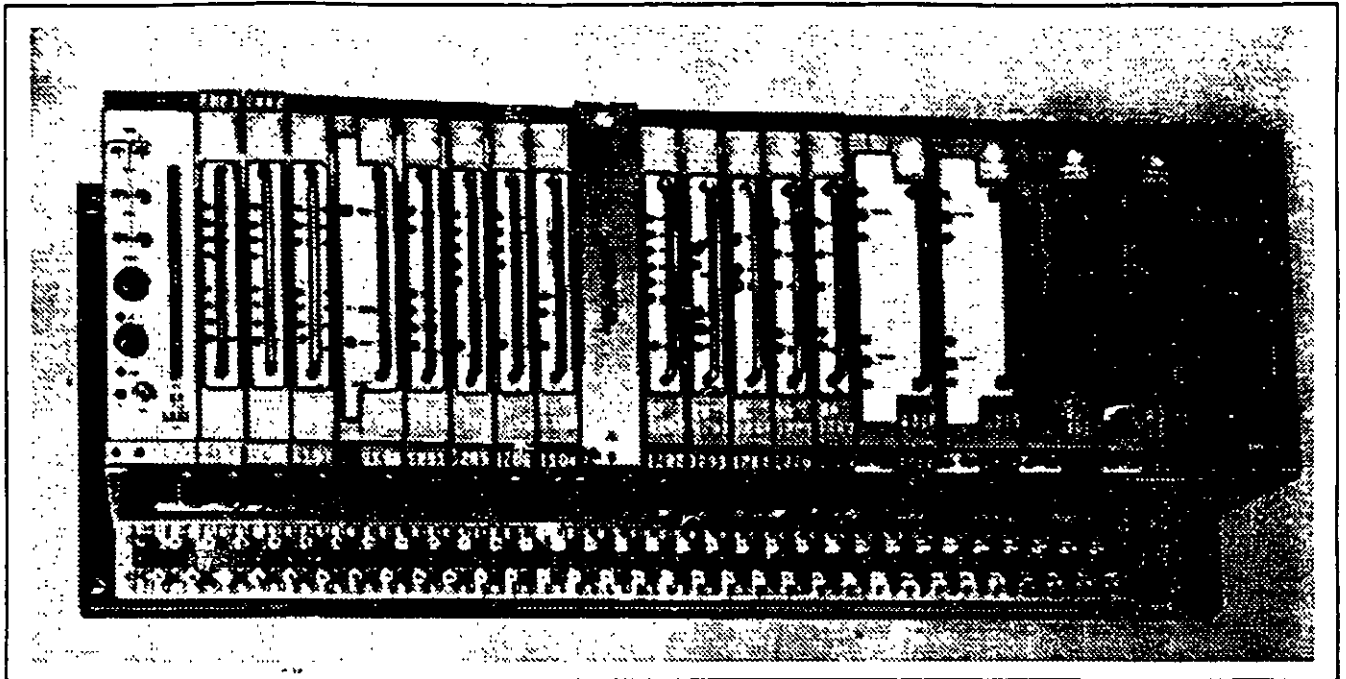


FIG. 3. PANEL DE VELOCIDAD DE MOTORES FL243 TIPICO. E-27851-S

Las velocidades de las ruedas se miden con mucha precisión. Además, estas son recalibradas varias veces durante cada viaje para compensar cualquier cambio en el diámetro de las mismas debido a desgaste. Los voltajes de velocidad se procesan electrónicamente para producir todos los ajustes de velocidad para los cuales se requiere de acciones de control.

Las funciones de control activadas o asistidas por el panel incluyen el arenamiento automático, el frenado dinámico, el panel de excitación CHEC y el sistema de control de secuencia de transición del alternador de tracción (contactores AS1 y AS2). Estas funciones tienen lugar durante las operaciones de control de adherencia y/o eventos de velocidad.

El Panel, Fig. 3, puede tener entre 14 a 18 tarjetones, aunque el panel posee 20 ranuras para tarjetones. Cuatro de los 18 tarjetones son opcionales. De esta manera, una locomotora puede funcionar con un mínimo de 14 tarjetones.

La Tabla I lista los datos de los tarjetones y las funciones de los mismos.

Una información completa sobre la puesta a prueba, calificación y detección de fallas se suministra en la publicación de bolsillo GEJ-6367. No se recomiendan los ajustes a bordo de la locomotora.

PANEL DE PROTECCION TERMICA DE MOTORES FL245

El Panel MTP permite la circulación de corrientes altas de la armadura sin poner en peligro los motores de tracción. El panel permitirá el uso de corrientes intensas hasta que el mismo calcule que la temperatura excede las especificaciones. En ese momento reducirá automáticamente el límite de corriente hasta que se alcancen temperaturas del motor y rectificador satisfactorias.

El panel reduce el sistema de excitación alimentando una señal limitadora de corriente al panel CHEC. Esto se acompaña mediante una luz roja (muy caliente) o luz roja intermitente (caliente) en el mismo panel MTP.

Cuando el MTP se restablece, asume una temperatura alta y reducirá temporalmente la corriente. Tomará entre 5 a 10 minutos después de lo anterior para que el panel se normalice en su modalidad de funcionamiento normal.

341

**TABLA I,
 DATOS Y FUNCIONES DE LOS TARJETONES DEL PANEL DE VELOCIDAD
 DE MOTORES FL243.**

Posición (Izquierda a Derecha)	Título de la Tarjetón	Símbolo del Tarjetón	Tarjetón Número	Función
0 (Almacenaje)	Prueba Sentry	ST	FD1331	Esta tarjetón está diseñada para simular señales UVEL cuando la unidad está detenida. Este reemplaza los dos tarjetones durante una prueba. Las instrucciones de prueba pueden verse en la publicación GE GEJ-6367A.
1,2	Convertidor de Frecuencia a Voltaje	FV	FD1347	Los tarjetones FV cambian las entradas del sensor de velocidad de la entrada de onda cuadrada a una salida de voltaje de cd. La entrada de ca varía desde una onda cuadrada de 0 a +15 v y puede leerse en los puntos de prueba TACH. El voltaje de cd puede leerse en los puntos de prueba UVEL y posee un rango de 0 a +10 vcd. La salida vcd es directamente proporcional a la entrada vca del sensor de velocidad.
3	Calibración para Diámetro	CD	FD1197	Los tarjetones CD y CG se emplean para calibrar la entrada de la señal de velocidad. Estos convierten las entradas UVEL (sin calibrar) en salidas CVEL (calibradas). Esto compensa los diferentes diámetros de las ruedas.
4	Generador de Calibración	CG	FD1198	La calibración tiene lugar cuando: - La unidad se mueve a una velocidad superior a 7 mph. - La palanca del Regulador está a velocidad de HOLGAR por más de 5 segundos. - Los frenos de aire de la unidad no están aplicados.
5	Detector Diferencial	DD	FD1428	Esta tarjetón contiene circuitos de patinamiento de ruedas de ETAPA 2. Compara las entradas y decide que tan severa será la reducción por patinamiento de ruedas. El punto VL1 se cambia desde 0 volts a volts + en un "PATINAMIENTO" de ETAPA 1. VL3 cambia desde 0 volts a volts + en un "PATINAMIENTO" de ETAPA 3. VL4 cambia desde 0 volts a volts + en un "PATINAMIENTO" de ETAPA 4. RPM MAX se cambia desde 0 volts a volts + durante una sobrevelocidad del motor de tracción. La señal V2 puede variar desde 1.75 vcd a +10 vcd
Lógica Digital: Volts + = +11 a +15 vcd 0 Volts = 0 +/- vcd Volts - = -11 a -15 vcd				

342

TABLA I, (Cont.)
DATOS Y FUNCIONES DE LOS TARJETONES DEL PANEL DE VELOCIDAD
DE MOTORES FL243.

Posición (Izquierda a Derecha)	Título de la Tarjetón	Símbolo del Tarjetón	Tarjetón Número	Función
5 (Cont'd)	Detector Diferencial	DD	FD1428	Esta señal se usa en un "PATINAMIENTO" de ETAPA 2 y su rango de funcionamiento es de 0 a +0.5 vcd ó 0% a 100% de reducción de potencia. Las RPM DEL MOTOR 2 se emplean para propósitos de velocidad de referencia de la locomotora y eventos de velocidad dentro del panel. Su señal varía de 0 a +10 vcd.
6	Detector de Patinamiento/ Deslizamiento de Ruedas	WS	FD1285	Esta tarjetón toma las señales CVEL y las compara para poder detectar diferencias que indiquen un "patinamiento". Las lecturas deben ser: - Vmn = señal CVEL mínima - Vmx = señal CVEL máxima - V = señales Vmx - Vmn (+1.0 vcd = 1 mph) - Vlo = cambia de 0 volts a volts + abajo de 2 mph. - Vhi = cambia de 0 volts a volts + cuando las CVELs 3/4 ó 5/6 están arriba de 8 mph.
7	Detector de Aceleración	AD	FD1427	Este tarjetón monitorea todas las señales UVEL por un ritmo de cambio excesivo en motorización (patinamiento) y frenado (deslizamiento). La ACC REF o referencia de aceleración debe indicar 0 Volts en motorización y Volts - en frenado. La DEC REF o referencia de desaceleración debe indicar Volts + en motorización y 0 Volts en el frenado. AER (cualquier ritmo excesivo) cambia de 0 Volts a Volts + cuando cualquier UVEL excede un ritmo de cambio de 1mph/seg.
8	Calibración del Velocímetro	SC	FD1304	Este tarjetón se usa para impulsar al velocímetro. Contiene un interruptor rotativo para fijar el diámetro de las ruedas
9	Ajuste del Panel	PA	FD1393	Esta cubierta no tiene una cara azul. Está preajustada de fábrica y NO debe ajustarse.

343

TABLA I, (Cont.)
DATOS Y FUNCIONES DE LOS TARJETONES DEL PANEL DE VELOCIDAD
DE MOTORES FL243.

Posición (Izquierda a Derecha)	Título de la Tarjetón	Símbolo del Tarjetón	Tarjetón Número	Función
10	Evento de Velocidad	SE	FD1292	La señal de RPM DEL MOTOR 2 desde el tarjetón DD de vá a este tarjetón. Esta señal se compara contra las referencias del tarjetón PA para determinar las acciones de "EVENTOS DE VELOCIDAD". Las señales DB se emplean para controlar el frenado dinámico de gama extendida. Las locomotoras SUPER 7 NO UTILIZAN LA GAMA EXTENDIDA. El punto de prueba OS ó "No OS" muestra Volts + cuando no está presente una sobrevelocidad. TRANS. SPD inicia la función de transición en el tarjetón TR. Cambia desde Volts + a 0 Volts durante la transición ascendente y desde 0 Volts a Volts + durante la transición descendente
11	Transición	TR	FD1293	Este tarjetón controla la transición ascendente y descendente del alternador desde la conexión en paralelo o series o de series a paralelo durante la transición descendente. La transición ascendente debe ocurrir a 31 mph y la descendente a 29 mph. Los dos diodos emisores de luz (LEDs) AS1 y AS2, deben estar encendidos sobre las 31 mph y los contactores accionados. El diodo (LED) CONTROL DE TRANSICION se enciende y el punto de prueba TRANSICION cambia a Volts + solamente durante la transición
12	Lógica del Patinamiento de Ruedas	SL	FD1426	Este tarjetón contiene los circuitos de control de patinamiento de ruedas ETAPA 1, ETAPA 3 y ETAPA 4. Los diodos (LED) indican qué etapas están activadas. El diodo (LED) SAND (arena) encendido indica un "PATINAMIENTO" de etapa 1, el diodo (LED) REDUCCION DE NIVEL está encendido durante un "PATINAMIENTO" de etapa 3 y WSX está desactivado (OFF) durante un "PATINAMIENTO" de etapa 4. El punto de prueba PR se cambia desde 0 vcd a voltaje de batería durante un patinamiento de etapa 4

TABLA I, (Cont.)
DATOS Y FUNCIONES DE LAS TARJETONES DEL PANEL DE VELOCIDAD DE MOTORES FL243.

Posición (Izquierda a Derecha)	Título de la Tarjetón	Símbolo del Tarjetón	Tarjetón Número	Función
13,14	Impulsor	DR	FD1229	Los puntos de prueba TP monitorean los circuitos impulsores relevadores en este tarjetón. Estos completan una conexión negativa hacia un relevador o bobina de contacto. Cuando el punto de prueba indica menos de 2 vcd, el interruptor se cierra y el relevador se acciona.
15	Vacante	-	-	-
16	Vacante	-	-	-
17	Regulador	RE	FD1316	Este tarjetón toma la ca desde el oscilador y la convierte en más y menos 15 vcd regulados. Alimenta éstos a los sensores de velocidad de los motores y al panel MSP. Ambos diodos indicadores (LED) deben estar encendidos y los puntos de prueba deben indicar más y menos 15 vcd +/- 1.
18	Oscilador	OC	FD1317	Este tarjetón es el suministro de potencia del sistema SENTRY. Toma 74 vcd y los convierte en ca para el tarjetón RE. El diodo emisor (LED) verde debe estar siempre encendido.
19	Relevador WSX	WX	FD1318	Este Tarjetón está atornillado al panel y contiene un relevador WSX humedecido con mercurio. El relevador está normalmente accionado pero se desacciona en el caso de un patinamiento de ruedas de etapa 4.

La unidad puede operarse con el MTP desconectado. Si se hace funcionar de esta manera, la "igualación de potencia" se intercalará automáticamente en el circuito. Esto restringirá la capacidad de la unidad y no permitirá corrientes extremadamente altas ni siquiera por cortos periodos de tiempo.

DESCRIPCION DEL PANEL

Las versiones varias del panel se aplican a las locomotoras dependiendo de la velocidad del motor diesel y tipo de motores de tracción de la siguiente manera

315

MATERIAL DE

- Panel B1 Motor de tracción AF y velocidad del motor diesel de 1000 rpm.
- Panel C1 Motor de tracción AF y velocidad del motor diesel de 1050 rpm.
- Panel D1 Motor de tracción E8 y velocidad del motor diesel de 1000 rpm.
- Panel E1 Motor de tracción E8 y velocidad del motor diesel de 1050 rpm.

La Tabla II lista los tarjetones del panel para cada formato de panel.

**TABLA II,
 TARJETONES Y FORMATOS
 DEL PANEL FL245**

Ranura	Tarjetón FD	Formatos de Panel			
		B1	C1	D1	E1
1	1442	X			
1	1444		X		
1	1513			X	
1	1514				X
2	1443	X	X	X	X
3	1316	X	X	X	X
4	1317	X	X	X	X

FUNCIONES DE ENTRADAS DEL PANEL MPT

Existen once señales de entrada al MTP empleadas para calcular las temperaturas de los motores. Cuatro de estas señales son Análogas (la señal es proporcional a la medición tomada). Estas son la velocidad de la locomotora, corriente rectificadora total, corriente del frenado dinámico y temperatura ambiente. Las otras siete señales de entrada son Digitales ("ON" ó "OFF"). Las entradas digitales son el estado de los solenoides del gobernador del motor diesel, contactor del campo generador, interruptor de corte de motores, relevador de motor abierto, transición de motores, frenado dinámico y auto-

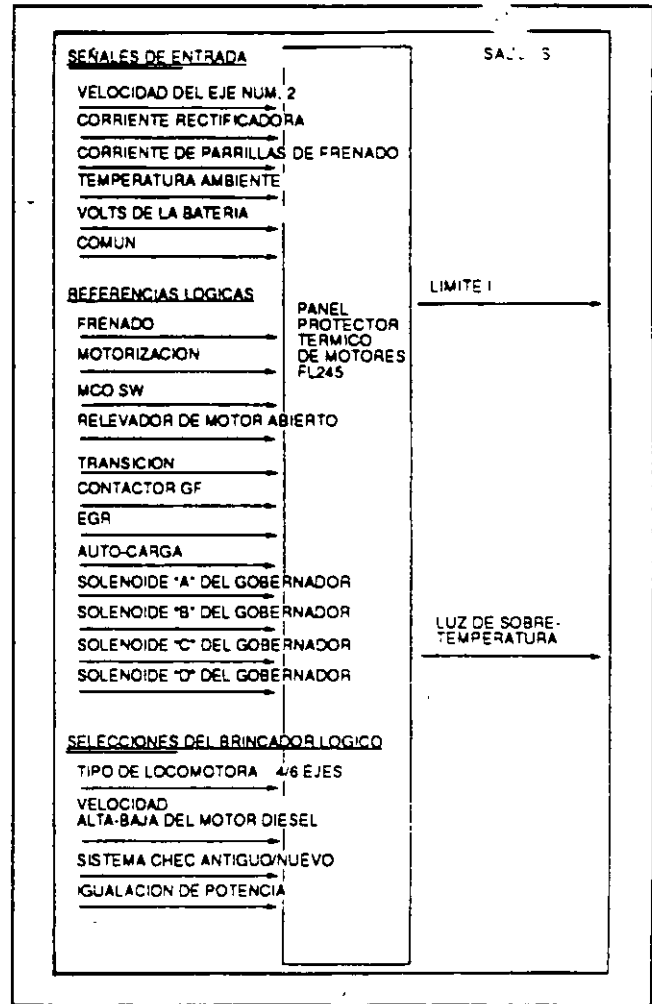


FIG. 4. SEÑALES DE ENTRADA Y SALIDA DEL PANEL FL245. E-32408-S

carga. La Fig. 4 muestra un diagrama simplificado del Panel FL245.

Algunas de las variables determinadas mediante las conexiones de la locomotora al panel MPT son:

- 1) Número de Ejes
- 2) Programa de Velocidad Antigo/Nuevo.
- 3) Sistema de Excitación (CHEC FL246)

Algunas de las variables pre-programadas son

- 1) Tipo de Motores de Tracción (752AF ó 752E8)
- 2) Velocidad Máxima del Motor Diesel (1000 ó 1050 rpm).

FUNCIONES DE LOS TARJETONES DEL PANEL MTP

TARJETON OSCILADOR

Este tarjetón suministra un voltaje de c-a al tarjetón regulador y está equipado con un diodo (LED) verde para indicar si está presente la salida.

TARJETON REGULADOR

Esta tarjetón regula +/- 15 vcd para los otros tarjetones en el panel. Posee dos diodos (LED) verdes que indican que la salida está presente y cuatro puntos de prueba para medir los +/- 15 vcd.

TARJETON RECEPTOR

Este tarjetón contiene el separador digital y análogo que condiciona las señales y las envía al tarjetón regulador de temperatura. Actúa también como un filtro para el suministro de 15 vcd para los +5 volts empleados para convertir las señales lógicas del nivel de voltaje de baterías al nivel de 5 volts. Posee cinco puntos de prueba y un común:

1. I Parailas (-100 A/v) - 810 amps máx.
2. I Rect (-1000 A/v) - B23 7200
 amps máx.
 - C30 1020
 amps máx.

(ver nota)

3. Temp. del Aire (7.8v a 0 grados C = 32 grados F)
4. RPM (-260 rpm/v)
5. Sobretemperatura del Motores
 (0v ó 5v Digitales)

NOTA: La señal de voltaje de temperatura ambiente es una resistencia de coeficiente negativo. Esta será de aproximadamente 7v (frío) y 5v (tibio) bajo condiciones normales. Si el sensor está abierto, indicará 12v aproximadamente. Si está cortocircuitado, indicará 0v.

TARJETON REGULADOR DE TEMPERATURA

Esta tarjetón contiene un microprocesador con una memoria programada. Este calcula la temperatura de los motores de tracción basado en las entradas de la locomotora, constantes y programadas y funciones exponenciales de los motores de tracción (Amperes de campo de Motores vs Volts/rpm). Se producen dos señales de salida. Una es una señal análoga que se alimenta al panel CHEC para limitar la corriente de los motores de tracción. La otra es una señal digital que se alimenta a una luz de advertencia en el panel de control del motor diesel.

Este tarjetón posee tres puntos de prueba y un común:

1. Suministro eléctrico de +5vcd
2. Límite de Corriente de 1260 amps./Motor en "Reducción".
 (4 x 1260/1000 = 5.04 volts)
 (6 x 1260/1000 = 7.56 volts.)
3. Temperatura de los Motores (50 grados C/volt).

EJEMPLO: 180 grados C = 3.6vcd "

Posee también un diodo indicador (LED) rojo y un interruptor de palanca para iniciar una auto prueba de 22 pasos y efectuar el restablecimiento del panel.

Prueba del Panel MTP

Antes de iniciar la detección de fallas del panel MTP, inspeccione el conector en el panel por puntas sueltas o medidas hacia adentro y certifique que todos los tarjetones estén asentados correctamente.

AUTOPRUEBA MTP

- Preparación para la Prueba
- Aplique los frenos.
 - Interruptor del campo generador
 - DENTRO ("ON")
 - Interruptor de control del motor diesel en Marcha ("RUN")
 - Palanca del Regulador en VARIOS ("VARIOUS")
 - Asegúrese que haya voltaje presente de alimentación.
 - Conecte el registrador de escobillas o dos medidores digitales en los puntos de prueba "TEMP" y "I Limit"

347

Instrucciones:

Baje el interruptor de palanca en el panel. Esto dá inicio a una prueba de 22 pasos que provee la retroalimentación desde el panel MTP. El voltaje en el punto de prueba de la temperatura debe aumentar en incrementos de 0.2v cada 5 segundos para determinar cuales de los pasos están siendo sacados. Las lecturas deben indicar lo siguiente:

PASO DE LA PRUEBA	PUNTO DE PRUEBA "TEMP"	"Limite I" Salida caliente (0-75v) Digital (0 a +10v)
1	0.2v Entrada "THERMAL"	Función de entrada de amps y temp.
2	0.4v Entrada "ACCR" del panel	Igual a EXP
3	0.6v Entrada "BCCR" del panel	Igual a EXP
4	0.8v Entrada "RPM" del panel	0
5	1.0v Entrada "ABS" (-15v)	-15v

NOTA En los pasos 6 al 22, la luz ROJA estará en ENCENDIDA (ON) u APAGADA (OFF), dependiendo de las Entradas de la Locomotora.

6	1.2v Entrada "Válvula A" del panel	Entrada
7	1.4v Entrada "Válvula B" del panel	Entrada
8	1.6v Entrada "Válvula C" del panel	Entrada
9	1.8v Entrada "Válvula D" del panel	Entrada
10	2.0v Entrada "Motonización" del panel	MU6
11	2.2v Entrada "Frenado Dinámico" del panel	MU21
12	2.4v Entrada "Campo del Generador" del panel	Bobina GF
13	2.6v Entrada "Transición" del panel	Ninguna
14	2.8v Entrada "MCO" del panel	Ninguna
15	3.0v Entrada "OMR" del panel	Ninguna
16	3.2v Entrada "AUTOCARGA" del panel	Ninguna
17	3.4v Entrada "EGR" del panel	Ninguna
18	3.6v Conf. SO (LOCO B/C)	B = +10 C = 0
19	3.8v Conf S1 (Esquema de velocidad Nuevo/Antiguo)	-10
20	4.0v Conf S2 (CHEC Nuevo/Antiguo)	-10
21	0.0v	0.0v
22	Salidas normales con tiempo comprimido.	

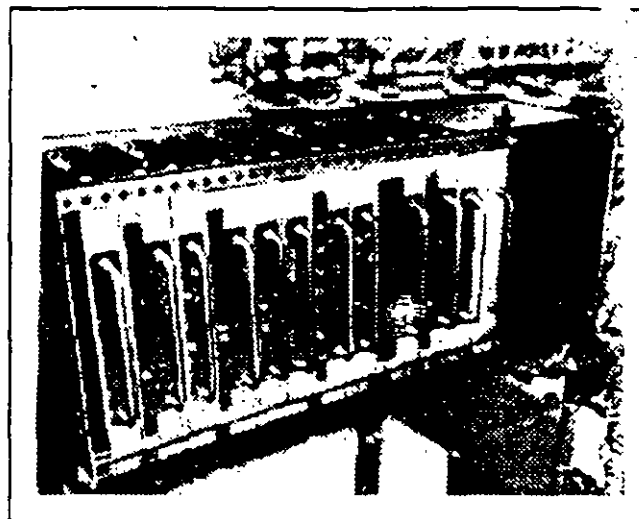


FIG. 5. PANEL DE EXCITACION CHEC-2 FL246 TÍPICO. E-31034-S

**PANEL DE EXCITACION CHEC-2
 FL246**

El Panel de Control de Excitación de Caballos de Potencia Constantes FL246 (CHEC), Fig. 5, es el componente de control principal en un sistema de excitación para las locomotoras diesel eléctricas General Electric.

El panel FL246 posee 12 tarjetones enchufables, 10 de los cuales son intercambiables y permanecen inalterados entre los distintos modelos de locomotoras. No es necesario ningún ajuste ya que todas las regulaciones para el modelo de locomotora se incluyen en el tarjetón número 11 o de Referencia, o están incorporadas en un módulo en el panel. Los potenciómetros son ajustados en la fábrica para la locomotora sobre la cual se instalaron. Así, NO intente intercambiar el panel completo entre distintos modelos de locomotoras, aunque pueden utilizarse 10 de los tarjetones. Uno de dos tarjetones diferentes de Rampa de Potencia se emplea en la sexta ranura para tarjetones, dependiendo del modelo de la locomotora.

Los diferentes tarjetones todos poseen variadas terminales de circuito de interconexión. Esto requiere de la instalación del tarjetón correcto en cada ranura y que todos se inserten correctamente antes de que la locomotora pueda hacerse funcionar.

El panel FL246 es un centro de control electrónico para las señales de motorización y frenado dinámico y para las solicitudes de potencia de propulsión. Este analiza numerosas señales desde equipos tales como el Controlador Maestro, Panel de Velocidad de Motores y Motor Diesel. El panel regula entonces el sistema propulsor durante la motorización de potencia hacia las ruedas. Esto se logra suministrando una corriente directa y regulada al campo en derivación del excitador, el cual controla la corriente de campo del alternador de tracción y, en consecuencia, la salida del alternador hacia los motores de tracción.

Durante el frenado dinámico el panel asegura que ni la corriente de campo de excitación de los motores de tracción ni la corriente de parrillas de frenado (armadura del motor de tracción) excedan los límites establecidos para cada posición de la manija de Frenado Dinámico controlada por el maquinista.

La Tabla III lista los datos y funciones de los tarjetones y la Tabla IV proporciona información con respecto a los tarjetones para los varios modelos de paneles FL246.

**TABLA III,
 MODELOS Y TARJETONES DEL
 PANEL FL246.**

Ranura	Tarjetón FD	Formatos de Panel	
		P5	R5
1	732	X	X
2	733	X	X
3	1487	X	X
4	1429	X	X
5	1320	X	X
6	1511	X	
6	1472		X
7	1491	X	X
8	1310	X	X
9	739	X	X
10	1322	X	X
11	1507	X	
11	1508		X
12	1409	X	X

349

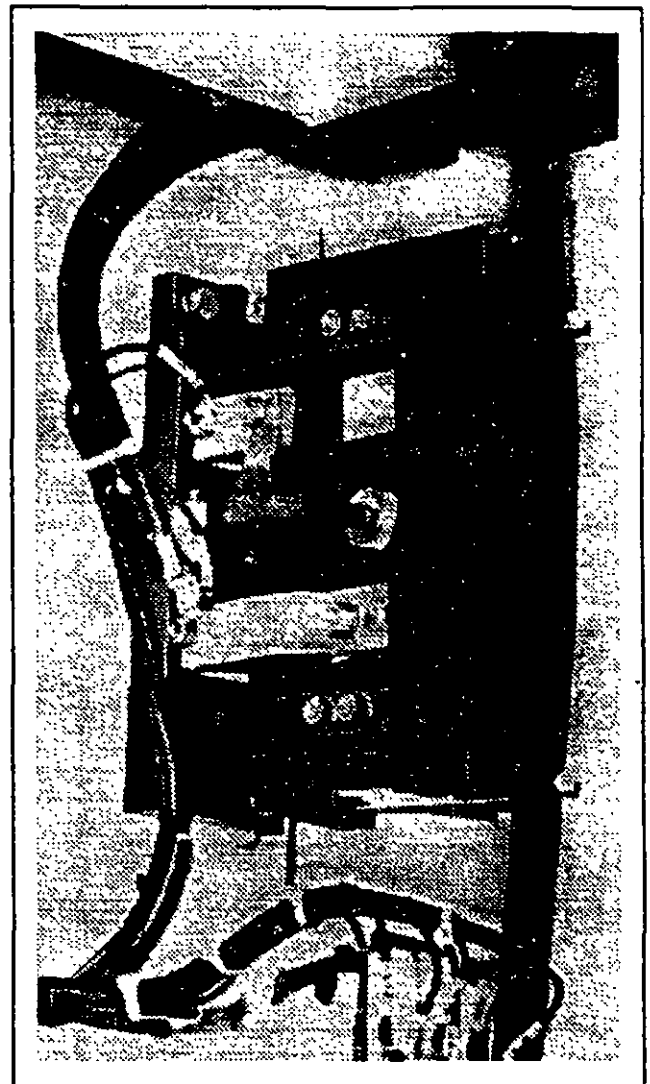


FIG. 6. PANEL DE DIODOS DE CORRIENTE INVERSA FM203 TIPICO. E-27226-S

El procedimiento de ajuste para los paneles de excitación CHEC se describe en la SECCION 5, PRUEBA DE CARGA, de este manual.

**PANEL DE DIODOS DE
 CORRIENTE INVERSA FM203**

El panel FM203, Fig. 6, se emplea para prevenir un flujo inverso de corriente en el circuito de carga de baterías. Cuando está funcionando el generador auxiliar, su voltaje de salida excede aquel de la batería, y la corriente de carga fluye desde el generador, a través del panel FM203, hacia la batería. Esto se denomina como

TABLA IV.
DATOS Y FUNCIONES DE LOS TARJETONES DEL PANEL FL246.

Posición (Izquierda a Derecha)	Título de la Tarjetón	Símbolo del Tarjetón	Tarjetón Número	Función
1	Prueba	TC	FD732	La tarjeta reserva la tira de contacto izquierda para reemplazarla por el tapón CHECKIT durante las pruebas o revisiones del sistema. No se montan componentes sobre ella; sin embargo, posee alambrado de interconexión y debe estar en su lugar a menos que se conecte el juego CHECKIT.
2	Control de Campo	FT	FD733	Este tarjetón provee una corriente variable al de campo derivador del Excitador. Se modula mediante un modulador electrónico sobre el Tarjetón Modulador. Así, el sistema de control de excitación determina la corriente de campo impulsando al modulador con el voltaje apropiado.
3	Modulador	MD	FD1297	Este tarjetón controla la variación en la corriente del campo en derivación.
4	Multiplicador	MP	FD1429	Este tarjetón genera la señal de potencia multiplicando las señales de voltaje y corriente que le son suministradas. Compara la señal de referencia de potencia con la retroalimentación de potencia real computada.
5	Velocidad del Turbo	TS	FD1320	Este tarjetón genera una señal proporcional a la velocidad del turbocargador.
6	Rampa de Potencia	PR	FD- (Vea la Tabla III)	Este tarjetón controla la variación en la excitación durante el avance o retraso normales del regulador o cuando ocurre un patinamiento de ruedas o la transición. La referencia de corriente es alimentada a este tarjetón en donde se reduce mediante un multiplicador para corregir el patinamiento. Este tarjetón también monitorea la Referencia de Potencia y emplea un circuito limitador de rango. Las referencias tales como velocidad del turbo pueden limitar aquí el rango de rampa.

TABLA IV. (Cont.)
DATOS Y FUNCIONES DE LOS TARJETONES DEL PANEL FL246.

Posición (Izquierda a Derecha)	Título de la Tarjetón	Simbolo del Tarjetón	Tarjetón Número	Función
7	Comparador	CP	FD1321	Este tarjetón determina cual de las señales varias controlará la potencia de salida de la locomotora o la cantidad de esfuerzo de frenado desarrollado. Este tarjetón recibe señales de salida vigentes desde el Tarjetón Filtro. Así, el sistema de control de la excitación es regulado mediante una de tres referencias: voltaje, corriente o potencia.
8	Filtro	FL	FD1310	Este tarjetón suaviza las señales desde los reactores ACCR, BCCR y VCR y suministra dos señales para el Tarjetón Comparador. Los voltajes pueden leerse con un medidor sobre una escala de 0 a + 10vcd. Los coeficientes son de 150 v/volts en el VCR, 100 amps/volt en el ACCR y en frenado, y 100 amps/volt amps de Parrilla en BCCR. VCR y BCCR utilizan un punto de prueba compartido.
9	Oscilador	OS	FD739	Este tarjetón genera una señal de 400 Hz para excitar los tres reactores (ACCR, BCCR y VCR) y suministra potencia al Tarjetón Regulador.
10	Regulador	RG	FD1322	Este tarjetón suministra la potencia regulada de 15 vcd positivos y negativos a ciertos tarjetones y tiene un circuito de lógica de puntos para decodificar las cuatro señales de entrada de la línea de tren. Luego provee ocho señales de salida individuales las cuales alimenta al divisor de voltaje en el Tarjetón de Referencia. Se encenderá una luz en el punto correspondiente en el que esté usted. Si el diodo emisor de luz (LED) está apagado, no cargará.

**TABLA IV. (Cont.)
 DATOS Y FUNCIONES DE LAS TARJETAS DEL FL246.**

Posición (Izquierda a Derecha)	Título de la Tarjetón	Símbolo del Tarjetón	Tarjetón Número	Función
11	Referencia	RF	FD- (Vea Tabla III)	Este tarjetón posee un divisor de voltaje para cada punto del regulador, para establecer la referencia de potencia, voltaje y límite de corriente para cada punto del regulador. Los límites de corriente y voltaje del Punto 8 se ajustan sobre un tarjetón separado con potenciómetros, como también el límite de corriente del Punto 1. Proporciona también una señal de igualación de potencia cuando se especifica y modifica la señal de velocidad del turbo.
12	Modulación de Frenos	BM	FD1409	Este tarjetón proporciona una reducción del 10% al ser solicitado durante el frenado dinámico en las señales de referencia de parrilla y de campo, seguida de un retorno lento en los niveles de referencia de entrada. Reduce también la señal de referencia de parrillas a medida que se alcanzan mayores velocidades en la vía con el propósito de reducir el calor y daños al conmutador por arcos.

la dirección DELANTERA (FORWARD) del flujo de corriente. Cuando se desconecta el generador auxiliar, no fluye corriente en la dirección DELANTERA (FORWARD) y el voltaje de baterías excede aquel del generador auxiliar, el que ahora está en cero. Debido a la característica de bloqueo del panel FM203, la corriente desde las baterías no puede fluir a través del generador para descargar las baterías. Esto se denomina la dirección INVERSA (REVERSE) del flujo de corriente.

Las componentes del panel incluyen diodos rectificadores de silicón, disipadores de calor y un capacitor. El capacitor provee la protección contra voltajes transitorios para el diodo de silicón. La Tabla V lista los datos aplicables para cada formato del panel

Pruebe el (los) diodo(s) y capacitor con un ohmetro de la manera convencional. Reemplace cualquier compo-

nente defectuosa. Mantenga el panel limpio. No es posible efectuar ajuste alguno.

PANEL ANUNCIADOR FM369

El panel FM369 no tiene efecto alguno sobre la operación de la locomotora, pero se emplea para indicar el mal funcionamiento del equipo o sistemas de la misma ocurrido en algún momento previo. Se proporciona una Tabla de Diagnóstico para ayudar al técnico en mantenimiento durante el servicio de la locomotora mediante la indicación de la causa probable del mal funcionamiento. En consecuencia, él puede corregir el problema con mayor rapidez antes de restablecer el panel (borrando la memoria) y permitiendo el regreso de la locomotora al servicio.

Un máximo de 12 circuitos separados, pero individuales, proveen la memoria mediante el encendido de diodos individuales (*LEDs) que permanecen encendidos siempre que no se interrumpa el suministro eléctrico de

**TABLA V,
 DATOS DEL PANEL FM203.**

Forma	Rango del Panel en Amperes	Temperatura Ambiente	Disipadores de Calor	Peso (en libras)	Número de Diodos	Capacitores	Par de Torsión del Reemplazo (pulg-lbs)
A	40	-	-	3	-	1	-
B	150	100 C	2	5.5	2	1	50
C	242	85 C	2	16	2	1	300
D1	173	85 C	1	7	1	1	300
D2	118	85 C	1	7	1	1	100
D3	173	85 C	1	8	1	1	300
E1	330	85 C	1	-	2	1	300

c-d o el interruptor de palanca se jale para restablecer el panel. Normalmente, el panel es cableado directamente a la batería y no a través del interruptor de baterías. En consecuencia, recibe corriente constantemente.

El interruptor de palanca de retorno por resorte para el restablecimiento del panel (borrando la memoria) permite un alambre sellador, el cual debe romperse antes de que el interruptor puede ser jalado. Un botón de Pulsar-Para-Probar revisará simultáneamente la iluminación de todos los diodos emisores de luz (LEDs).

Cualquiera o todos los 12 indicadores disponibles pueden utilizarse cambiando la calcomanía sobre la cara del panel para identificar apropiadamente cada luz. La Fig. 7 muestra un panel con 12 indicadores.

El panel 17FM369A3 con 12 diodos emisores de luz (LEDs) indicadores se emplea en las locomotoras con Sistemas de Control de Adherencia SENTRY. Los doce diodos proporcionan una indicación visual de un problema en los siguientes circuitos:

1. SOBREPRESION DEL CARTER
2. FILTRO DE PAPEL DEL MOTOR DIESEL
3. BAJA PRESION DE ACEITE
4. BAJA PRESION DE AGUA
5. TEMPERATURA DEL ACEITE LUBRICANTE
6. SOBRECARGA DEL GENERADOR
7. RELEVADOR DE TIERRA
8. DIODOS CALIENTES
9. EXCITACION REDUCIDA
10. MOTOR ABIERTO
11. PARRILLAS DE FRENADO CALIENTES
12. PUESTA A UNA FASE

353

**MATERIAL DE
 CAPACITACION**

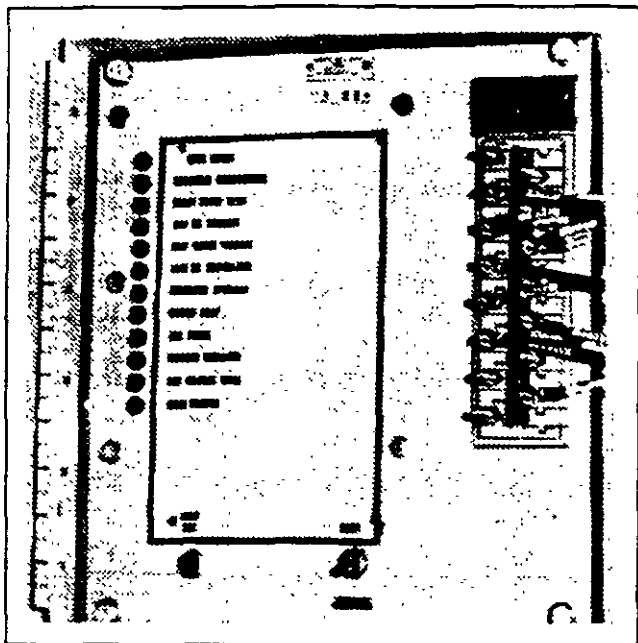


FIG. 7. PANEL ANUNCIADOR 17FM369A3.
E-27408-S

PANEL DE PROTECCION DE PARRILLAS FM519

El Panel de Protección de parrillas (GP) proporciona protección contra sobrecalentamiento de las parrillas de frenado mediante la reducción de la excitación del alternador de tracción. El monitoreo de la velocidad de los motores del ventilador de las parrillas de frenado y de la corriente de parrillas provee la base para la determinación de las condiciones de sobret temperatura de las parrillas. Esta característica está disponible en la modalidad de FRENADO DINAMICO o AUTOCARGA del funcionamiento de la locomotora.

La salida del panel GP es un impulsor de relevador que cierra (OFF) (desenergiza) al Relevador de Sobret temperatura de las Parrillas (GOR). Una vez que este relevador se ha desenergizado, se bloquea hasta que el control de la locomotora se mueve de la posición de FRENADO a MOTORIZACION para permitir un restablecimiento

Este panel consiste de dos tableros de montaje de alambrado impreso que contienen dispositivos de circuitos integrados. El panel GP está localizado en el compartimento de Dispositivos de Control al lado iz-

quierdo de la pared, inmediatamente detrás de la cabina del operador.

DESCRIPCION DEL PANEL

El Formato B1 del panel es para su aplicación en las locomotoras B23 y el Formato B3 es para su aplicación en las locomotoras C30.

Las señales de entrada desde la locomotora hacia el Panel FM519 para determinar temperaturas excesivas de las parrillas son:

1. Tres Digitales – Motor del ventilador, dos (2) velocidades y estado de autocarga/HOLGAR
2. Dos Análogas – Corriente de ACCR y BCCR.

Estos rangos de las señales de entrada y la salida se muestran en el Diagrama de Bloques Funcional de la Fig. 8.

PRUEBA

PRUEBA RAPIDA DEL PANEL GP EN LA LOCOMOTORA

Comenzando con una locomotora holgando, asegúrese que se hayan aplicado los frenos; coloque el interruptor de palanca de Autocarga (en el compartimento de control, vea la Fig. 1) en la posición de AUTOCARGA; mueva la manija de Reversa a la posición ADELANTE (FORWARD) o REVERSA (REVERSE); cierre el interruptor de campo del Generador; gire el interruptor de Control del Motor Diesel a MARCHA (RUN) y coloque la palanca del Regulador en el Punto 2.

Determine el voltaje con un voltímetro digital; entre las Terminales K a N deberá ser de 0.25 ± 0.1 volts.

Coloque un puente entre las Terminales D y E. Después de un retardo de 5 segundos, el voltaje entre las Terminales B y P debe haber cambiado desde 1 ± 1 volts a 70 ± 5 volts (lo que desenergiza (OFF) al impulsor del relevador para el relevador GOR). Si el voltaje entre las terminales B y P no es el indicado, reemplace el Panel GP.

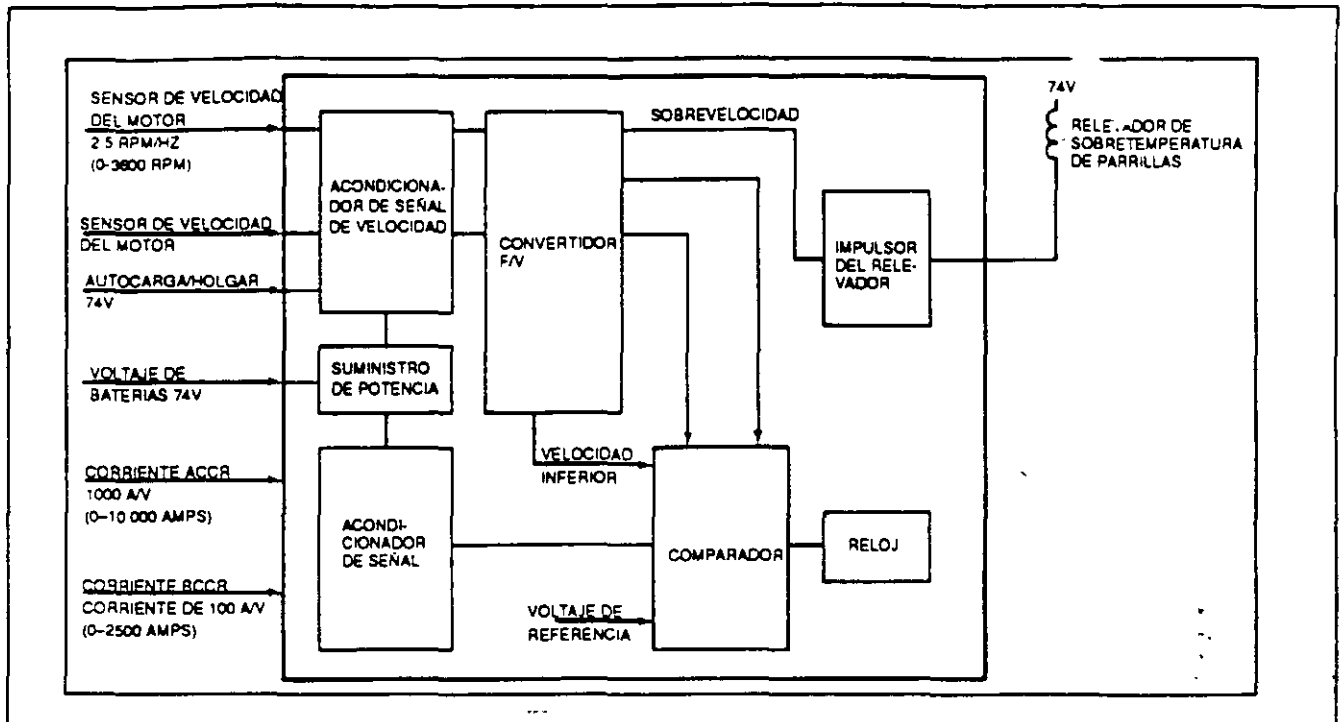


FIG. 8. DIAGRAMA DE BLOQUES FUNCIONAL DE PROTECCION DE PARRILLAS.
 E-32415-S

Retire el puente entre las Terminales D y E.

Esto completa la prueba. Devuelva la palanca del Regulador a velocidad de HOLGAR y salga de AUTOCARGA.

MANTENIMIENTO

El panel requiere de escaso mantenimiento. Existen dos ajustes de potenciómetro disponibles para ajustar los convertidores de Frecuencia a Voltaje de 6.67 volts por 1000 revoluciones por minuto (rpm) para los motores del ventilador).

PRECAUCION: No debe efectuarse intento alguno de ajustar estos potenciómetros a menos que estén disponibles el equipo de prueba y las instrucciones adecuadas.

Periódicamente lleve a cabo lo siguiente

1. Inspeccione visualmente por componentes rotas o chamuscadas. Inspeccione visualmente el panel por terminales corroidas.
2. Revise por tornillos y tuercas sueltos, cables rotos o uniones soldadas sueltas. Apriete los tornillos y tuercas y reponga o vuelva a soldar los alambres según sea necesario.

ADVERTENCIA: Al emplear aire comprimido para propósitos de limpieza, las rebabas y desechos impulsados pueden presentar un riesgo para el resto del personal en el área inmediata. El personal debe ser dotado de, y entrenado en el manejo del equipo para protección personal según lo especifican las disposiciones aplicables Federales, Estatales y de la Compañía.

3. Sopletee el polvo y suciedad con aire comprimido seco y limpio.
4. Mantenga el panel libre de rebabas, particularmente recortes de alambre metálico y otros materiales conductores

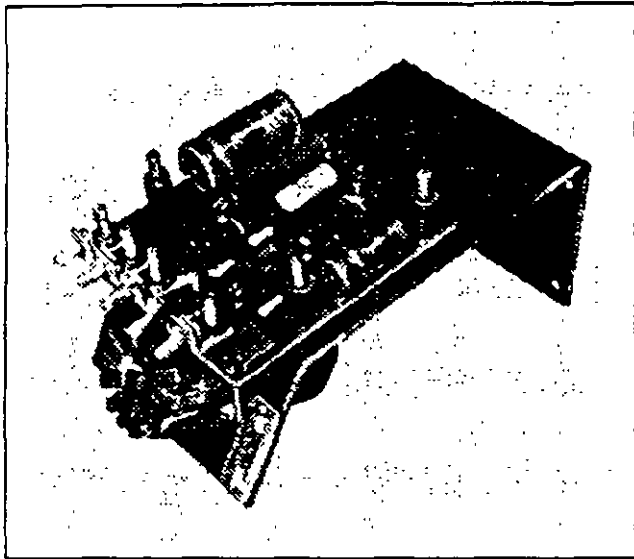


FIG. 9. PANELES RELEVADORES SENSORES DE VOLTAJE 17LE113A2, B1 Y C1. E-26355-S

PANEL DE RELEVADORES SENSORES DE VOLTAJE – VSR1 Y VSR2

El Panel LE113, Fig. 9, consiste de un relevador enchufable con un interruptor electrónico (módulo) calibrado para accionar y desaccionar el relevador a valores preajustados. El panel contiene también diodos Zener, resistencias, amplificadores IC (de circuito integrado), transistores, capacitores y cableado asociado con terminal y base de montaje. La aplicación más común del panel constituye el monitoreo del voltaje de la Línea de Conexión Eléctrica Núm. 24 (control del frenado dinámico) para asegurar el enfriamiento adecuado de la resistencia de las parrillas.

Verifique el accionamiento al voltaje indicado en el diagrama correspondiente de la locomotora. Si no es el correcto, reemplace (1) el relevador, ó (2) el panel completo. No se provee ajuste alguno.

RELEVADOR MAGNETICO DE CABLE PASANTE LS25

El relevador LS25, Fig. 10, es un interruptor magnético energizado por la diferencia entre las corrientes en dos circuitos de potencia. El relevador OMR (Relevador Detector de Motor Abierto) se emplea para detectar una

**TABLA VI,
 VALORES DE ACCIONAMIENTO Y DESACCIONAMIENTO* DEL RELEVADOR LS25.**

RELEVADOR	VALOR DE ACCIONAMIENTO (AMPERES)
17FL25A1, A3	125-250
17LS25A2	234.5-465.5
17LS25B1	125-500
17LS25C1	275-900
17LS25D1	400-1300
17LS25E1	103-108
17LS25C2	325-327

* Se desacciona a un 60% del accionamiento.

condición de motor de tracción abierto. Se requiere de un relevador por cada par de motores de tracción; de tal manera que se requiere de dos relevadores en una locomotora de cuatro ejes y de tres relevadores en una locomotora de seis motores. Estos relevadores no se emplean en locomotoras con Sistemas de patinamiento de Ruedas CMR.

Se tiende un cable a través del marco de hierro en forma de U del relevador LS25 desde cada uno de los dos motores de modo que la corriente normal en los cables de potencia estén en direcciones opuestas. Así, cuando las corrientes son equivalentes, se anula todo el flujo magnético en el relevador. Sin embargo, cuando ocurre un desequilibrio en la corriente, la corriente mayor produce el desarrollo de flujo magnético en el relevador. Un interruptor de lámina encapsulada montado sobre el relevador, se ajuste para cerrar cuando ocurre en los cables una diferencia de amperaje especificada. La Tabla VI proporciona los valores de accionamiento (y desaccionamiento) de corriente para los varios formatos del relevador.

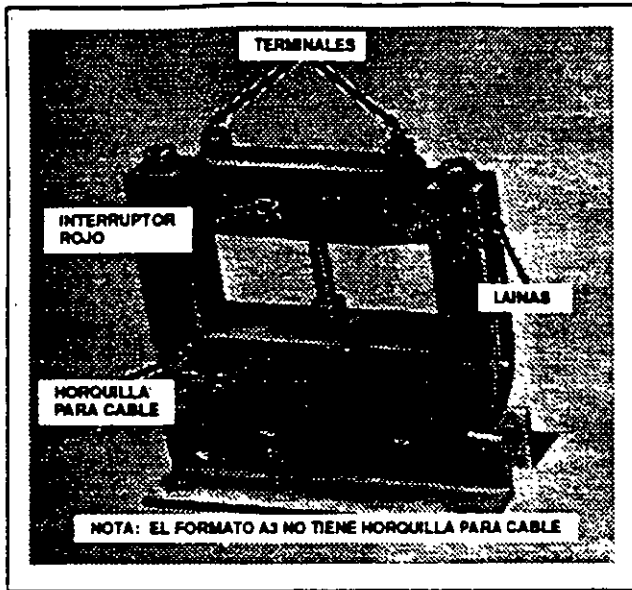


FIG. 10. RELEVADOR MAGNETICO LS25
 TIPICO. E-11334A-S

Para probar, instale una derivación y medidor calibrado, en el circuito de un motor. Bloquee el contactor o ABRA el circuito del otro motor en el par. Aplique los frenos de aire y mueva la palanca del Regulador al Punto 1. El relevador deberá accionarse a una corriente especificada. En caso contrario, reemplace el relevador. El ajuste constituye un procedimiento de banco de prueba.

RELEVADOR DE SOBRECARGA (GOLR) LV59

El relevador LV59, Fig. 11, protege los circuitos contra sobrecargas eléctricas, sobretensiones o arcos. En las locomotoras diésel eléctricas, el relevador se emplea en el circuito de excitación del alternador de tracción como un GOLR (Relevador de Sobrecarga del Generador).

Este dispositivo de control contiene dos relevadores, uno para la operación y el otro para el restablecimiento remoto del mecanismo de enganche. Los contactos del relevador de operación se abren cuando la corriente a través de la bobina de operación excede 335 A en las locomotoras de 6 ejes y 350 a en las locomotoras de 4 ejes con alternador GTA24. Una vez abiertos, los contactos se mantienen abiertos mediante el mecanismo de enganche del relevador de restablecimiento. Estos permanecen abiertos hasta que la bobina del relevador de



FIG. 11. RELEVADOR DE SOBRECARGA
 LV59 TIPICO. E-10806-S

restablecimiento se energice mediante un botón de Restablecimiento remoto o el mecanismo de enganche se libere manualmente.

No se provee ajuste alguno.

RELEVADOR MAGNETICO LV66 DE PROPOSITOS GENERALES

El relevador LV66, Figs. 12 y 13, es un dispositivo interruptor electromagnético controlado remotamente para abrir y cerrar circuitos de control. Posee una bobina, núcleo de la armadura, un marco en forma de "L" y contactos eléctricos. Algunos formatos del relevador poseen un quinto juego de contactos a lo largo del extremo derecho. El relevador se utiliza para disponer los circuitos para que establezcan la secuencia apropiada de otros dispositivos de control o proporcionar protección a los circuitos contra fallas eléctricas.

La Tabla VII proporciona datos sobre los contactos y claro de la armadura, mientras que la Tabla VIII proporciona datos sobre las bobinas del relevador. Haga coincidir los números del relevador con aquellos en la placa de identificación sobre el dispositivo

No se provee de ajuste alguno.

357

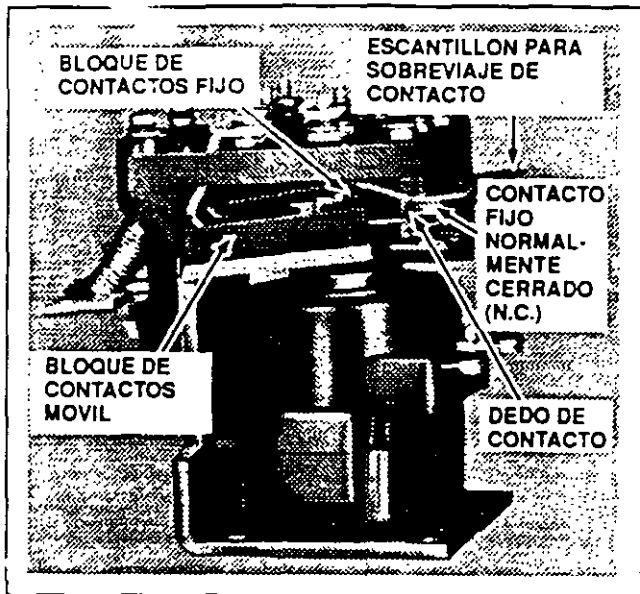


FIG. 12. RELEVADOR LV66 TIPICO. E-8319B-S

RELEVADOR DE TIERRA DE RESTABLECIMIENTO REMOTO LV67

El relevador LV67, Fig. 14, es un dispositivo de control electromecánico empleado en las locomotoras diesel eléctricas como un Relevador de Tierra (GR). Este dispositivo de control contiene dos relevadores, uno para la operación y otro para el restablecimiento remoto del mecanismo de enganche. En el caso de una tierra en el sistema eléctrico, la bobina de operación se energiza abriendo sus contactos para retirar el suministro eléctrico desde los circuitos de control. Una vez abiertos, los

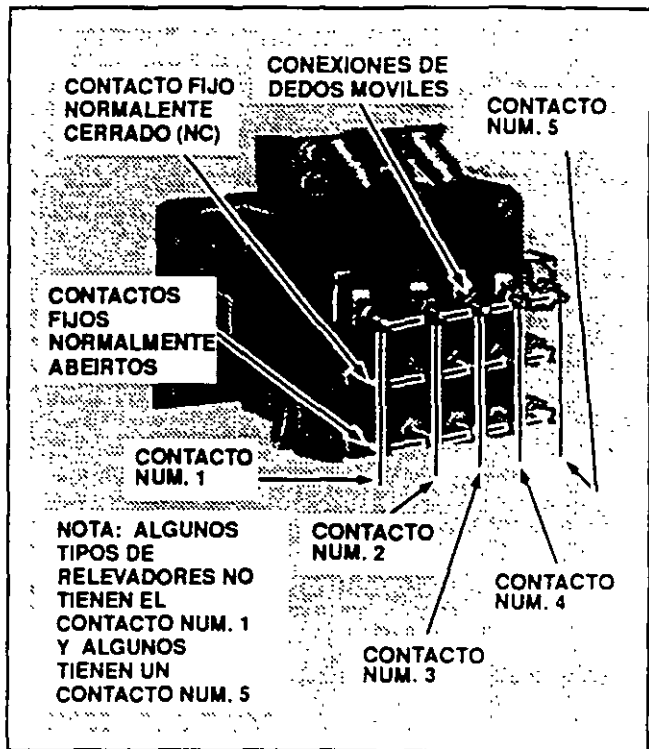


FIG. 13. IDENTIFICACION DE CONTACTOS DEL RELEVADOR LV66. E-8300C-S

contactos se mantienen abiertos mediante el mecanismo de enganche del relevador de restablecimiento.

Los contactos de operación permanecerán abiertos hasta que la bobina del relevador de restablecimiento se energice mediante un botón de Restablecimiento Remoto o el mecanismo de enganche se libere manualmente después de haberse eliminado la tierra de la falla.

358

**TABLA VII,
 DATOS DE LOS CONTACTOS Y CLARO DE LA ARMADURA
 DEL CONTACTO LV66**

Forma	Contactos (Numerados de izquierda a derecha)					Claro de Contacto (Min.) en 32avos (pulg.)	Sobreviaje (Pulg.)		Claro de Armadura (Pulg.)	
	1	2	3	4	5		Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
J	DT	DT	DT	DT	-	3.5	0.084	0.104	0.185	0.258
BD	DT	DT	DT	DT	DT	3.50	0.084	0.104	0.185	0.258

Notas para la Tabla VII

- DT Contactos de doble Tiro
- NO Contacto Normalmente Abierto
- NC Contacto Normalmente Cerrado
- "-" Indica ausencia de contacto

Para información sobre otros formatos del Relevador LV66, vea la Publicación GEI-85143 bajo el Indicador CE-2 del manual de Mantenimiento.

**TABLA VIII.
 DATOS DE LAS BOBINAS PARA EL LV66.**

No. de Bobina	Terminación de la Bobina L = conductores T = terminales	Resistencia de la Bobina a 25 C (Ohms)	Accionamiento (Amperes)	Desaccionamiento (Amperes)
10	T	462.000	0.102	
52	T	231.0	0.163	

359

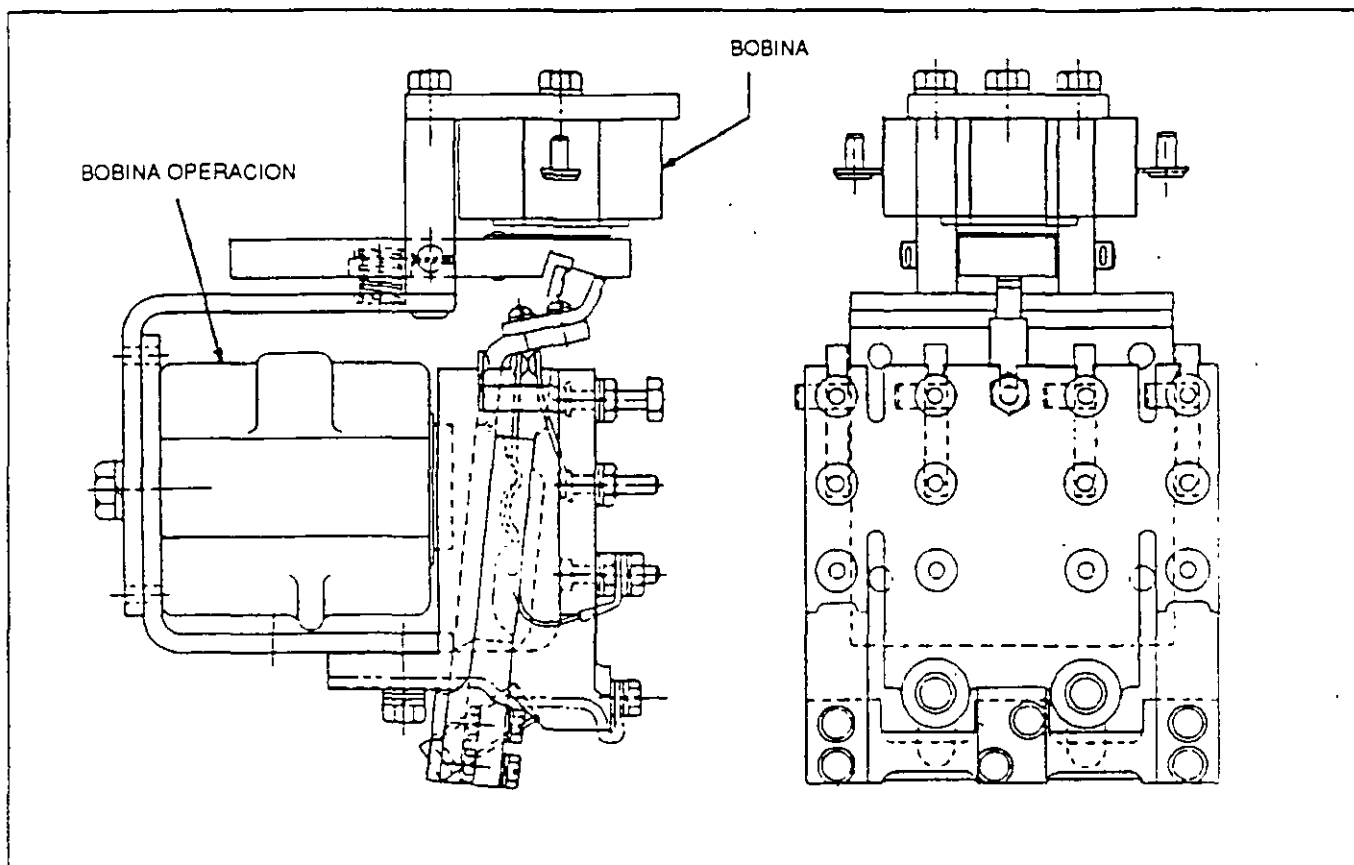


FIG. 14 RELEVADOR DE TRABAMIEN TO LV67. E-39102-S

**OPERACION DE SISTEMAS
DE TRANSPORTACION**

2901 EAST LAKE ROAD
ERIE PENNSYLVANIA 16531

300

INSTRUCCIONES

COMPENDIO DE COMPONENTES ELECTRICOS PARA EQUIPO DE TRANSPORTACION

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	1
TABLA I, COMPONENTES ELECTRICOS	
ALTERNADOR DE TRACCION	2
AMPLIFICADOR OPERACIONAL	2
GENERADOR AUXILIAR, EXCITADOR DEL ALTERNADOR	2
ALTERNADOR DE EJE	3
BATERIA	3
CAMPANA	3
CAPACITORES	3
INTERRUPTORES TERMICOS	4
DIODOS	5
Regulador de Comenta	5
Emisor de Luz	5
De Señal y Rectificador	6
Interruptores Unilaterales de Silicon y Shockley	6
Supresor, Thyrector y Vanstor de Oxido de Metal	6
Zener y de Referencia	7
FUSIBLE	7
GENERADOR DE TRACCION	7
LAMPARAS	8
COMPUERTAS LOGICAS	8
MEDIDORES	9
MOTOR	10
REACTORES	10
RELEVADORES (Y CONTACTORES)	11
RESISTENCIAS	13
RECTIFICADOR CONTROLADO DE SILICON (SCR)	15
INTERRUPTORES	15
TRANSFORMADORES	18
TRANSISTORES	18
TRANSISTORES DE UNIJUNTURA	18
VALVULAS (MAGNETICA Y SOLENOIDE)	19
PRUEBAS	
AMPLIFICADOR, OPERACIONAL	20
CAPACITORES	22
DIODOS	23
Regulador de Comenta	23

CONTENIDO (Cont'd.)

	Página
De Señal y Rectificador	24
Interruptor Unilateral de Silicon y Shockley	24
Supresor, Thyrector y Vanstor de Oxido de Metal	25
Zener y de Referencia	26
COMPUERTAS LOGICAS	27
MEDIDORES	27
REACTORES	28
RESISTENCIAS	28
RECTIFICADOR CONTROLADO DE SILICON (SCR)	28
TRANSFORMADORES	29
TRANSISTORES	29
TRANSISTORES DE UNIJUNTURA	30

INTRODUCCION

El material de este compendio ha sido recopilado para incluir los componentes eléctricos usados en el equipo de transportación. Para lograr el tamaño adecuado y el tipo específico de información deseada, muchas partidas no aplicables han sido omitidas. El material escogido, por lo tanto, se refiere únicamente a aquellos componentes eléctricos cuyos símbolos aparecen en diagramas de circuitos y esquemáticos.

El catálogo comprende dos secciones principales; una TABLA informativa y una sección de PRUEBAS. La TABLA presenta una información de los símbolos típicos encontrados en diagramas, una fotografía del componente, la designación dada comúnmente, descripción y uso, y cuando procede, se hace referencia a la forma de prueba. Donde fue posible, los componentes eléctricos han sido presentados en orden alfabético; sin embargo, los símbolos con significado similar o opuesto están agrupados juntos por conveniencia.

Estas instrucciones no pretenden cubrir todos los detalles o variantes de los equipos ni proporcionar todas las instrucciones adecuadas para las posibles contingencias que pudieran presentarse durante su instalación, operación o conservación. Si se requieren mayor información o se presentaran problemas especiales que no se han considerado en estas instrucciones con la amplitud suficiente para cubrir las exigencias de comprador, se ruega consultar con la Compañía General Electric.

Verifique los números de las partes, herramientas y materiales en el "Catálogo de Repuestos o de Herramientas" y si necesita asistencia póngase en contacto con la Compañía General Electric o sus representantes. No se soliciten repuestos tomando como base los grabados que aparezcan en esta publicación.

351

MATERIAL DE CAPACITACION

La seccion de PRUEBAS describe las pruebas simples de estos componentes cuyas fallas pueden dar por resultado un circuito abierto, corto circuito o cambio en la resistencia. Estas pruebas, generalmente se aplican a los componentes semiconductores que pueden ser probados usando un multimetro. Los componentes semiconductores estan generalmente montados en tarjetas enchufables para mas rapidez de reemplazo. Frecuentemente la ejecucion del trabajo de tarjeta

puede reducirse por aiambres flojos, conexiones de presion pobres, corrosion o circuitos impresos rotos; ninguno de los cuales pueden ser detectados por ninguna prueba individual de componentes. Siempre que sea posible, debe ser usado un probador de tarjetas para revisar la tarjeta bajo condiciones de operacion para captar problemas como salida reducida, sensibilidad del circuito, pérdida de señal o falta de retroalimentacion.

TABLA I, COMPONENTES ELECTRICOS

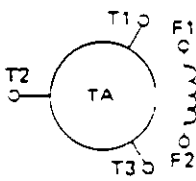
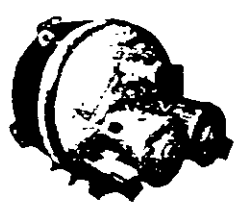
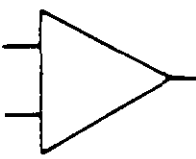
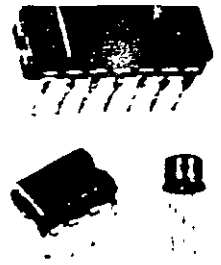
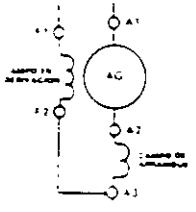




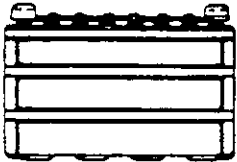




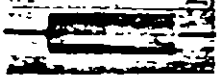
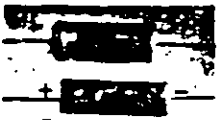
SIMBOLO EN DIAGRAMAS	FOTOGRAFIA	DESIGNACION COMUN	DESCRIPCION Y USO	PRUEBA
<p>ALTERNADOR DE TRACCION</p> 		<p>TA</p>	<p>El alternador de tracción es un generador tri-fásico de corriente alterna que suministra la energía eléctrica para la propulsión de la locomotora. La salida es rectificadada y usada para dar potencia a los motores de tracción de corriente directa que estan engranados a las ruedas.</p>	<p>Refierase a las instrucciones del fabricante</p>
<p>AMPLIFICADOR OPERACIONAL</p> 		<p>OA1, OA2, o IC1, IC2, etc.</p>	<p>Es un modulo de circuito integrado el cual puede ser usado como amplificador de voltaje, amplificador de corriente, generador de rampa, comparador, detector de voltaje y oscilador.</p>	<p>Consultar seccion de PRUEBAS</p>
<p>GENERADOR AUXILIAR, EXCITADOR DEL ALTERNADOR</p> 		<p>AG, EXC</p>	<p>Ambas unidades son generadores de corriente directa mecanicamente conectados al alternador de traccion (o generador). El excitador suministra energía para la excitacion del alternador (o generador) y el generador auxiliar es usado para cargar baterias y alumbrado.</p>	<p>Refiérase a las instrucciones del fabricante.</p>

TABLA I, COMPONENTES ELECTRICOS (Continua)

SIMBOLO EN DIAGRAMAS	FOTOGRAFIA	DESIGNACION COMUN	DESCRIPCION Y USO	PRUEBA
<p>ALTERNADOR DE EJE</p> 		AA, ALT	Estos alternadores son generadores monofásicos de corriente alterna impulsados por los ejes de la locomotora. Las salidas son usadas para detectar patinamiento o deslizamiento, e iniciar después la acción correctiva.	Refiérase a las instrucciones del fabricante
<p>BATERIA</p> 		BATT	Celdas conectadas en serie suministran energía de corriente directa a los circuitos de la locomotora.	Confirme el peso específico de las celdas con el hidrómetro.
<p>CAMPANA</p> 		Ningún	Un timbre eléctrico de alta intensidad es frecuentemente usado en la cabina de la locomotora para señalar una condición de patinamiento de ruedas o advertir que no hay carga de baterías.	Quite la energía del circuito y use un óhmetro para verificar la bobina por continuidad (10-1K ohmios). Las resistencias del circuito en paralelo deben ser consideradas cuando se llevan a cabo estas pruebas
<p>CAPACITORES</p> <p>FLUJO, NO POLARIZADO</p>  <p>FLUJO, POLARIZADO</p> 	 	C1, C2, C3, etc.	<p>Los capacitores ejecutan las siguientes funciones en los circuitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bloquean el flujo de la corriente directa pero permiten el flujo de la corriente alterna a través de los circuitos. 2. Desvían; permiten que la corriente alterna tome un camino más fácil alrededor de un circuito en el cual la corriente alterna no es deseable. 3. Filtran y atenuan el rizo en fuentes de poder. 	Ver sección de PRUEBAS

363

TABLA I, COMPONENTES ELECTRICOS (Continua)




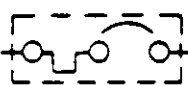

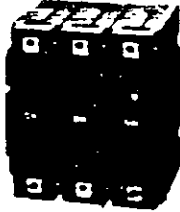

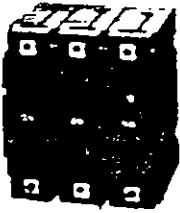



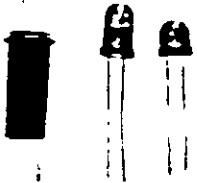
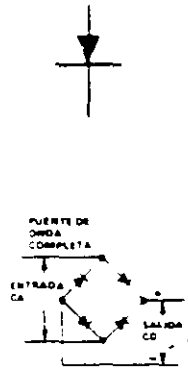
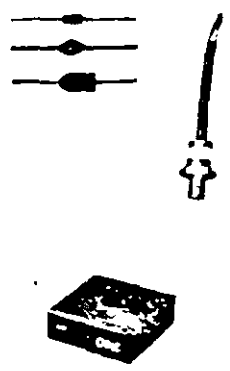
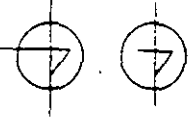

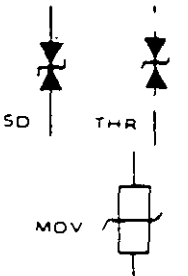

SIMBOLO EN DIAGRAMAS	FOTOGRAFIA	DESIGNACION COMUN	DESCRIPCION Y USO	PRUEBA
<p>CAPACITORES (Continua)</p> <p>FIJO POLARIZADO</p> 			<p>4 Retroalimentan, aplican algo de la salida de un circuito a la entrada (en fase) para reforzar y regenerar la señal o (fuera de fase) para debilitar la señal</p>	
<p>INTERRUPTORES TERMICOS</p> <p>Disparo Magnético (Instatáneo)</p>  <p>Disparo Térmico</p> 	   	<p>B, CB, CCB, CSB, HLB, RCT, etc</p> <p>B, CB, CCB, CSB, HLB, RCB, etc</p>	<p>Dispositivo de protección, el cual abre un circuito durante una condición de corriente de sobre carga. Opera sobre un principio electromagnético, por medio del cual una corriente excesiva genera una fuerza electromagnética excesiva, la cual a su vez dispara el interruptor. Este interruptor responde muy rápidamente a una condición de corriente de sobre carga. Debe ser restablecido manualmente en seguida de haberse disparado.</p> <p>Dispositivo de protección, el cual abre un circuito durante una condición de corriente de sobre carga. Opera sobre un principio de sobre carga térmica por medio del cual una corriente excesiva genera un calor excesivo, el cual a su vez dispara al interruptor. Este interruptor tiene una respuesta retardada a una condición de corriente de sobre carga porque se requiere tiempo para calentar el mecanismo de disparo. Debe ser restablecido manualmente después de haberse disparado.</p>	<p>Refiérase a las instrucciones del fabricante.</p> <p>Refiérase a las instrucciones del fabricante.</p>

TABLA I, COMPONENTES ELECTRICOS (Continua)

SIMBOLO EN DIAGRAMAS	FOTOGRAFIA	DESIGNACION COMUN	DESCRIPCION Y USO	PRUEBA
<p>DIODOS</p> <p>Regulador de Corriente— (Limitador de Corriente)</p> 		<p>CLD1, CLD2, D1, D2, etc.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>PRECAUCION: Ya que la mayoría de los diodos son sensitivos a la polaridad, la polaridad correcta debe ser considerada cuando se usa un diodo en un circuito eléctrico. La aplicación de voltaje con la polaridad invertida puede dañar al diodo.</p> </div> <p>NOTA: La polaridad del diodo puede ser identificada por una banda alrededor del extremo de cátodo, un símbolo de diodo o terminales con un código de color.</p> <p>Un dispositivo semiconductor el cual conduce una cantidad limitada de corriente en una dirección y bloquea la corriente en la dirección opuesta; se usa cuando se necesita una corriente constante de un voltaje variable.</p>	<p>Ver sección de PRUEBAS.</p>
<p>Emisor de Luz (LED)</p> 		<p>LED1, LED2, etc.</p>	<p>Los diodos emisores de luz producen un destello tenue cuando les pasa corriente. Los diodos LED son también sensibles a la polaridad y no se iluminarán si su polaridad de voltaje está invertida. Son usados en tarjetas de control para indicar la presencia de suministro de voltaje: ejemplo. +15 vcd -15 vcd, etc.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>PRECAUCION: Los LED requieren una cantidad específica de corriente para funcionar apropiadamente. La aplicación de voltaje directamente a un LED sin una resistencia limitadora de corriente lo quemará.</p> </div>	<p>Debe existir cuando menos 0.3 vcd entre las conexiones de los LED Si hay voltaje y el LED no se enciende, reemplácelo</p>

365

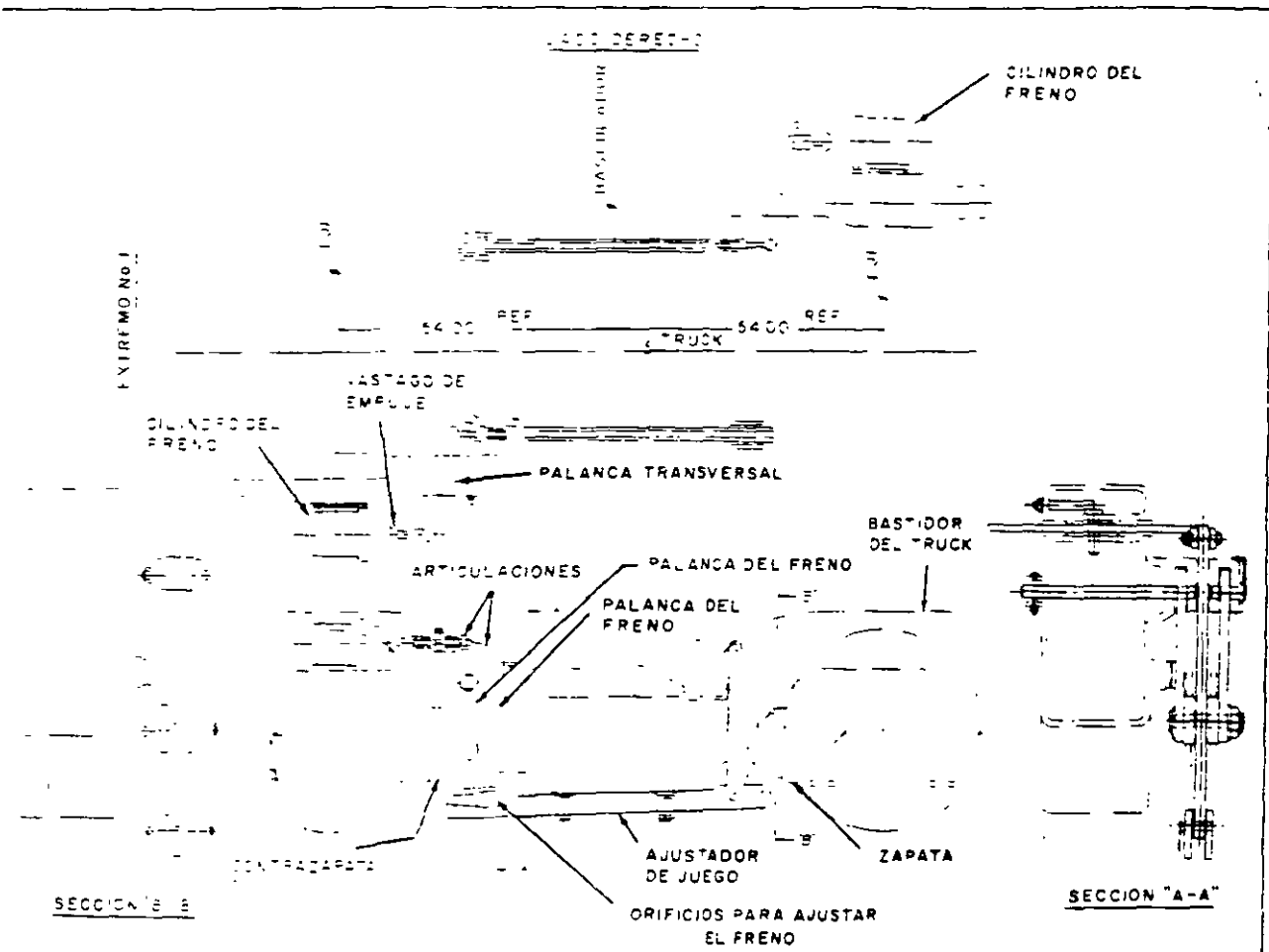
TABLA I. COMPONENTES ELECTRICOS (Continua)

SIMBOLO EN DIAGRAMAS	FOTOGRAFIA	DESIGNACION COMUN	DESCRIPCION Y USO	PRUEBA
<p>DIODOS (Continua) De Señal y Rectificador</p> 		<p>D1, D2, o RD1, RD2, etc.</p> <p>RT1, RT2, ó RB1, RB2, etc.</p>	<p>Un dispositivo semiconductor el cual conduce corriente en una direccion y bloquea la corriente en la direccion opuesta; usado para rectificacion a media onda en circuitos de corriente alterna.</p> <p>Colocación de diodos para rectificar ambos medios ciclos de corriente alterna; frecuentemente integrado en una sola unidad, con cuatro alambres terminales para su conexión saliendo de ella.</p>	<p>Ver seccion de PRUEBAS</p> <p>Ver sección de PRUEBAS</p>
<p>Interruptores Unilaterales de Silicón y Shockley</p> 		<p>SUS1, SUS2, etc.</p>	<p>Un dispositivo semiconductor, el cual bloquea el flujo de corriente en la direccion normal (adelante) hasta que se llegue a un valor de voltaje especifico (Voltaje de Conduccion hacia Adelante). Entonces conduce y permanece en conduccion hasta que su flujo de corriente cae por de bajo de un valor minimo (Corriente de Sostenimiento) Estos son usados en el circuito de compuerta de los SCR para evitar que los SCR se disparen (conduzcan) debido al ruido.</p>	<p>Ver sección de PRUEBAS.</p>
<p>Supresor, Thyrector y Varistores de Oxido de Metal</p> 		<p>SD1, SD2, THR1, THR2, MOV1, MOV2, etc</p>	<p>Un dispositivo semiconductor, el cual conduce corriente cuando se excede un voltaje especifico. Este dispositivo no es sensible a la polaridad pero guarda las mismas características sin importar la polaridad aplicada Es usado para reducir los picos de voltaje en los circuitos electricos</p>	<p>Ver seccion de PRUEBAS</p>

TRUCKS

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	3
APAREJO DE FRENO, TRUCK CON BASCULADOR FLOTANTE DE DOS EJES	
Inspección	3
Lubricación	3
Ajuste	3
Remoción de la zapata del freno	3
Instalación de la zapata del freno	4
APAREJO DE FRENO, TRUCK CON BASCULADOR FLOTANTE DE TRES EJES	
Inspección	5
Lubricación	5
Ajuste	5
Remoción de la zapata del freno	5
Instalación de la zapata del freno	6
Freno de mano	6
TRUCK CON BASCULADOR FLOTANTE DE DOS EJES	
Descripción	6
Remoción del truck	6
Instalación del truck	7
TRUCK CON BASCULADOR FLOTANTE DE TRES EJES	
Descripción	9
Remoción del truck	9
Instalación del truck	11



CONJUNTO DE LOS ORIFICIOS DEL AJUSTADOR DE JUEGO (ANTERIOR)

CONJUNTO DE LOS ORIFICIOS DEL AJUSTADOR DE JUEGO (ACTUAL)

FIG. VI-1 CONJUNTO DEL APAREJO DE FRENO.

394

INTRODUCCION

Esta sección trata sobre el conjunto del truck. Dicho conjunto (dos por locomotora), se localiza debajo de la locomotora y sirve también como un vehículo rodante para transportar la locomotora.

El conjunto del truck se compone básicamente de las siguientes partes:

1. Un bastidor de acero para suministrar una plataforma de montaje.
2. Un basculador del truck para sostener el cuerpo de la locomotora.
3. Dos (o tres) conjuntos de rueda y eje, que proporcionan el medio de transportación

APAREJO DE FRENO

TRUCK CON BASCULADOR FLOTANTE DE DOS EJES.

Inspección

Diaria o de viaje, al efectuar esta inspección, revise para localizar piezas desgastadas, flojas rotas o faltantes. Cambie las zapatas desgastadas y compruebe la carrera del pistón del cilindro de freno, vea Fig. VI-1.

Lubricación

No lubrique los pernos, bujes o placas de desgaste, ya que se ha encontrado que las impurezas y suciedad que se adhieren a las superficies aceitadas expuestas a la intemperie, ocasionan más desgaste que cuando dichas partes se encuentran secas.

Ajuste.

1. Deje escapar el aire de los cilindros del freno.
2. Quite el perno que conecta la barra de compresión a la palanca del freno.
3. Aplique nuevamente el perno, pero en otro orificio del ajustador de juego, de manera que se obtenga una carrera de 6.35 cm. (2-1/2 pulg) en la varilla de empuje del cilindro del freno.
4. El máximo de carrera permitido para el vástago de empuje, es de 15.24 cm (6 pulg).

Remoción de la zapata del freno

1. Deje escapar el aire del cilindro del freno.
2. Mueva las zapatas tan lejos como sea posible de la pisada de la rueda, operando manualmente el ajustador de juego, y/o recogiendo la palanca del ajuste "grueso" o aproximado.

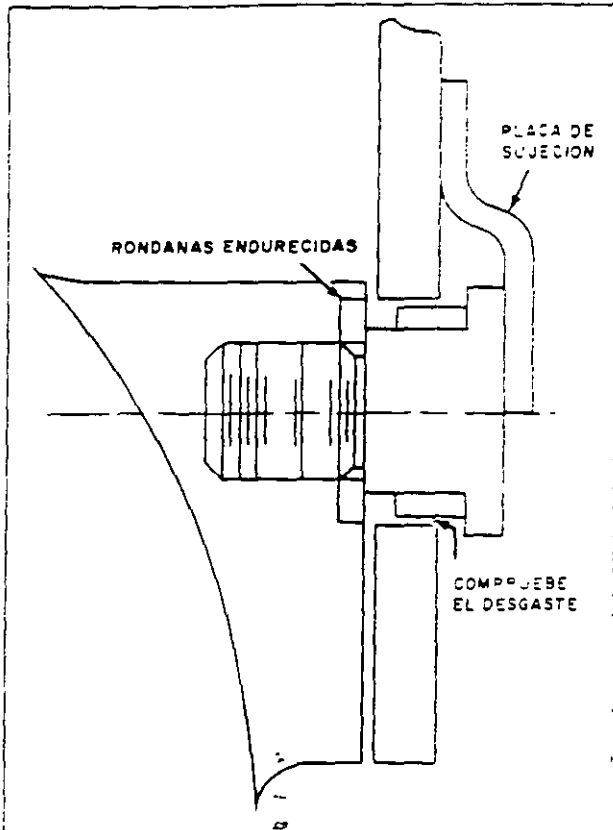


FIG. VI-2 Soporte del cilindro del freno

3. Con un martillo golpee las chavetas para sacarlas de la contrazapata.
4. Ahora ya puede golpear las zapatas para aflojarlas de la contrazapata, y así poder quitarlas deslizándolas hacia arriba sobre la rueda.

Instalación de la zapata del freno

1. Inserte las zapatas nuevas en las contrazapatas y alíne los alojos de las chavetas.
2. Coloque las chavetas en su lugar y cerciórese que las zapatas hayan quedado perfectamente sujetas.
3. Opere el ajustador de juego manual para obtener la medida especificada en la sección de ajuste.
4. Asegúrese que las llaves de incomunicar el cilindro del freno se encuentren abiertas una vez terminado el trabajo.

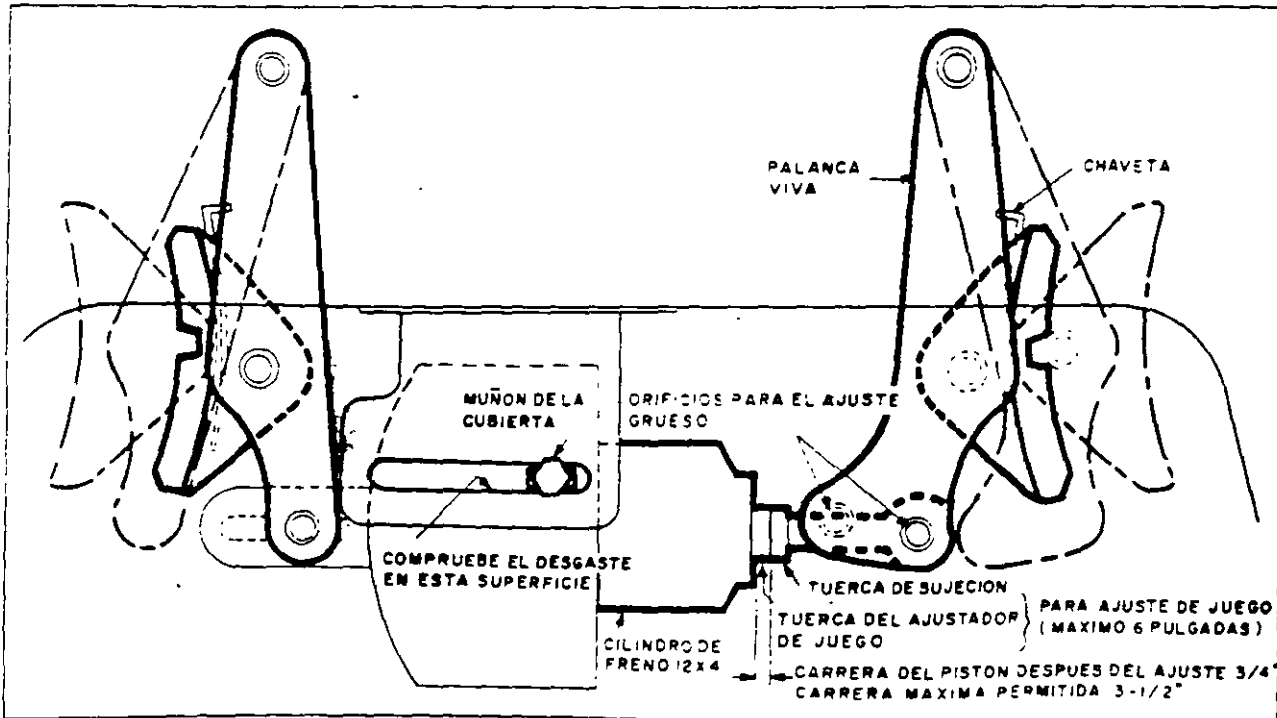


Fig. VI-3. Conjunto del aparejo de freno.

APAREJO DE FRENO, TRUCK CON BASCULADOR FLOTANTE DE TRES EJES.

Inspección

Cuando se trate de una inspección diaria o de viaje, revise para localizar piezas desgastadas, flojas, rotas o faltantes. Reponga las zapatas desgastadas y compruebe la carrera del pistón del cilindro del freno, vea Fig. VI-2.

Lubricación

No lubrique los pernos, bujes o placas de desgaste, ya que se ha encontrado que las impurezas y suciedad que se adhieren a las superficies aceitadas expuestas a la intemperie, ocasionan más desgaste que cuando dichas partes se encuentran secas.

Ajuste (vea Fig. VI-3)

1. Deje escapar el aire de los cilindros del freno, girando la válvula de cortar que se encuentra localizada en el truck, precisamente debajo de la carrocería de la locomotora.
2. Afloje la tuerca de sujeción de la varilla de empuje del pistón, y gire la tuerca de ajuste. Para reducir la carrera del pistón haga girar la tuerca, de manera que, las zapatas queden más cerca de las ruedas; y para aumentar la carrera del pistón, mueva las zapatas retirándolas de las ruedas. Una vez efectuado el ajuste, apriete nuevamente la tuerca de sujeción.
3. La carrera del pistón deberá conservarse lo más cerca posible de un límite mínimo de 19.05 mm. (3/4 pulg). En cuanto al límite máximo de la carrera, éste no deberá ser mayor de 8.89 cm. (3-1/2 pulg).
4. Cuando la carrera del pistón no pueda ajustarse accionando únicamente el ajustador de juego, será necesario efectuar un ajuste "grueso" o aproximado. Para hacer este ajuste, vuelva a conectar el extremo inferior de la palanca viva en otro orificio de los que tiene dicha palanca para llevar a cabo el ajuste "grueso" o aproximado, en seguida reconecte la palanca en el vástago de empuje del cilindro.

Remoción de la zapata del freno

1. Deje escapar el aire del cilindro del freno.
2. Mueva las zapatas tan lejos como sea posible de la pisada de la rueda, operando manualmente el ajustador de juego y/o recogiendo la palanca del ajuste "grueso" o aproximado.
3. Con un martillo golpee las chavetas para sacarlas de la contrazapata.
4. Ahora ya puede golpear las zapatas para aflojarlas de la contrazapata, y así poder quitarlas deslizándolas hacia arriba sobre la rueda.

Instalación de la zapata del freno

1. Inserte las zapatas nuevas en la contrazapatas y alinie los alojos de las chavetas.
2. Coloque las chavetas en su lugar y cerciórese que las zapatas hayan quedado perfectamente sujetas.
3. Opere el ajustador de freno manual para obtener los 19.05 mm. (3/4 de pulg). en la carrera del pistón del cilindro del freno.
4. Asegúrese que las llaves de comunicar el cilindro del freno se encuentren abiertas una vez terminado el trabajo.

Freno de mano.

Los trucks con basculador flotante de tres ejes, equipados con cilindro del freno suspendido a poca altura, están provistos de una válvula de afloje rápido o QR, ubicada en el sistema de palancas del freno de mano la cual elimina el aire en el cilindro del freno. Al operar la cadena del freno de mano, hace que se dispare el vástago de la válvula QR, y con esto, no se permite que el aire quede atrapado en el cilindro del freno. De otra manera, si la presión del aire de la locomotora se fuga, ésta podrá deslizarse cuesta abajo.

NOTA: El aire no se reaplica al cilindro afectado con el solo hecho de aflojar el freno de mano, es necesario volver a aplicar los frenos de aire y que el vástago de la válvula QR no se encuentre disparado.

Truck con basculador flotante de dos ejes

Descripción

Este truck es del tipo de dos motores, cuatro ruedas y basculador flotante. El movimiento lateral del basculador se suministra haciéndolo descansar sobre cuatro elementos curvos fabricados de hule y acero cada uno forma un conjunto tipo "sandwich". Las placas de desgaste instaladas sobre el bastidor del truck y del basculador, limitan el movimiento longitudinal de éste último.

El bastidor del truck es de acero fundido de una pieza, el cual está apoyado sobre unos muelles helicoidales, que a su vez se encuentran colocados sobre las cajas motrices, vea Fig. VI-4.

Remoción del truck.

1. Desconecte los cables conectados a tierra y los cuatro cables de cada motor de tracción.
2. Desconecte el cable de tierra colocado entre el basculador y la plataforma.
3. Desconecte todas las mangueras de arenamiento de las toberas de los areneros del truck.

398

4. Desconecte las mangueras del freno de aire, procedentes de los cilindros del freno instalados en el truck.
5. Desconecte los cables del alternador de eje, que proceden de la caja de conexiones del adaptador ubicado en la caja matriz. Enrolle y asegure el cable, de manera que, no sufra daños. Desconecte también el impulsor o cable del gobernador de control de velocidad.
6. Quite o asegure los lubricadores de brida (si se usan).
7. Quite los tornillos de sujeción de los pernos del gancho de seguridad, para poder sacar dichos pernos (dos por truck) del truck que se va a remover.
8. Desconecte la cadena del freno de mano y separela de la palanca del freno.
9. Desconecte el ducto del aire de enfriamiento de los motores de tracción.
10. Levante por medio de gatos o con una grúa la plataforma de la locomotora para dejar libres los trucks, o bien, bájelos en una fosa provista de una mesa de gato, cuidando de no dañar los cables, ductos de aire y mangueras. Si los trucks se van a sacar en sentido lateral, será necesario levantar la plataforma (o bajar los trucks) por lo menos 25.4 cm. (10 pulg) con relación al cuerpo de la locomotora. Vea Fig. VI-5, en donde se muestra el dispositivo de levantamiento y el punto de apoyo para los gatos.
11. Una vez que el truck ha sido removido de la locomotora, cubra las aberturas del ducto de aire en todos los motores de tracción, así como el plato de centro del truck, con el objeto de evitar la entrada de suciedad o materias extrañas.

Remoción de un solo truck.

1. Prepare el truck que se va a remover, tal como se indicó en la sección titulada Remoción del truck.
2. Quite los ganchos de seguridad en ambos trucks.
3. Levante la plataforma lo suficiente para que se puedan desacoplar los dos platos de centro; de otro modo, éstos se podrían perjudicar durante el desplazamiento del truck. Haga rodar el truck para sacarlo de la plataforma. Si esta operación se va a efectuar en una fosa equipada con mesa de gato, no es necesario hacer ninguna maniobra en el segundo truck.

Instalación del truck

1. Separe los trucks a una distancia de 9.3472 m. (30 pies 8 pulg) de plato de centro o plato de centro. Observando que en el truck No. 1 muñón No. 1 del lado derecho de la locomotora, va conectado el velocímetro y el freno de mano.

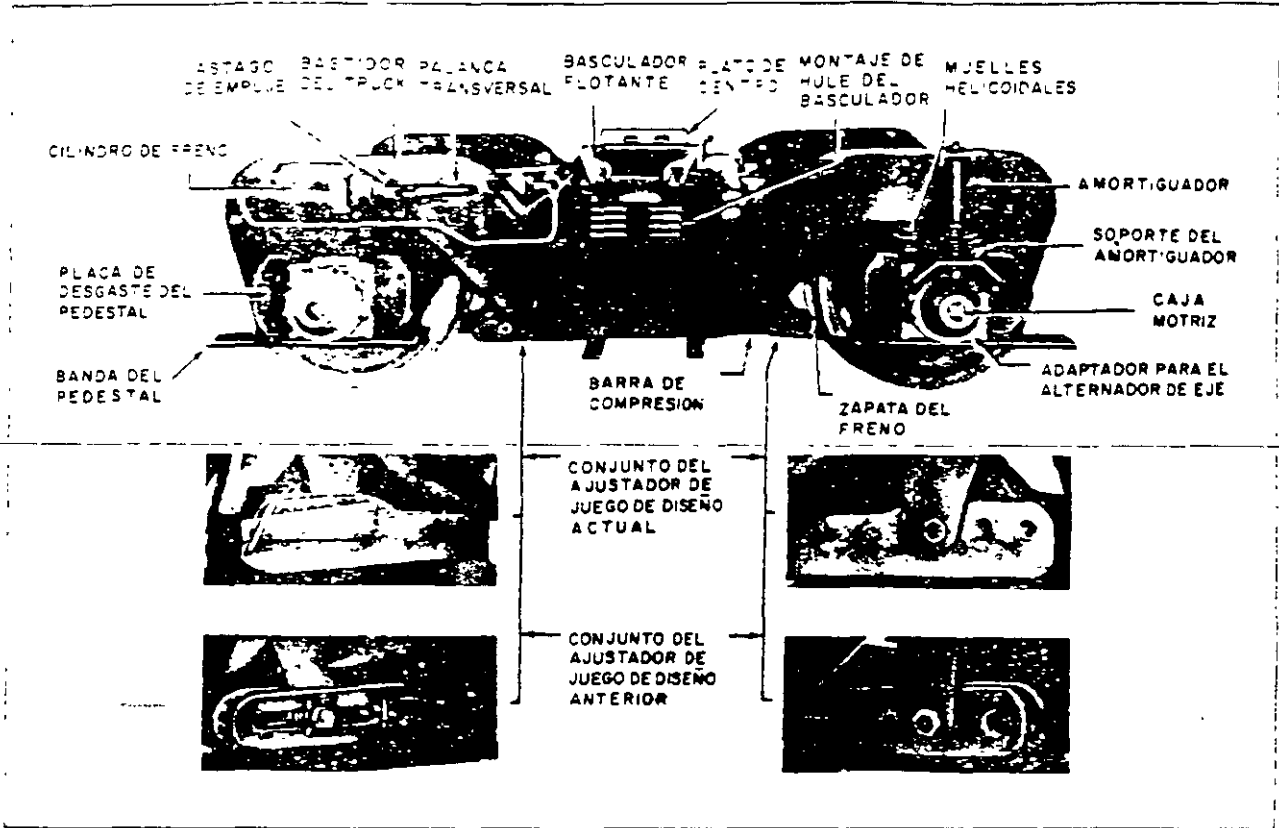


FIG. VI - 4 Conjunto del truck.



Fig. VI-5. Dispositivo de levantamiento y punto de apoyo.

2. Inspeccione los platos de centro de cada truck y elimine cualquier tipo de suciedad, rebabas metálicas, etc. Enseguida lubrique los agregando 1.42 litros (3 pintas) de una mezcla de aceite para carro y grafito seco en cada uno de ellos. Las proporciones para dicha mezcla son: 3.785 litros (1 galón) de aceite de carro para 0.2268 Kg. (1/2 libra) de grafito seco.
3. Instale el guarda polvo y la abrazadera de sujeción.
4. Quite las cubiertas empleadas para tapar las aberturas de los ductos de aire del motor.
5. Baje la plataforma para colocarla sobre el truck (o levante el truck si se encuentra instalado en una mesa de gato), haga esta maniobra cuidadosamente para que queden debidamente acoplados los platos de centro.

400

ESTAN

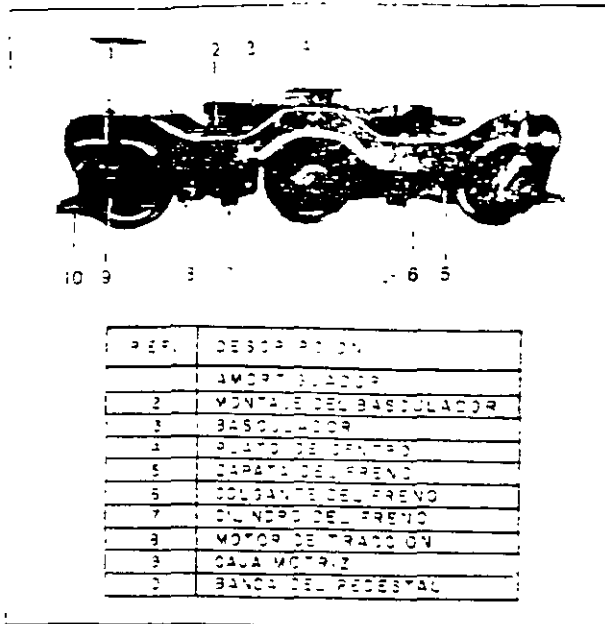


Fig. VI-6. Conjunto típico del truck.
(Con cilindro del freno de 12 X 4.

12. Conecte los cables del alternador de eje a la caja de conexiones en la caja matriz. Conecte también el cable impulsor del velocímetro.

13. Cerciórese que los cojinetes de la caja matriz, las cajas de engranes de los motores de tracción y las chumaceras de suspensión tengan la lubricación adecuada, antes de poner en movimiento la locomotora.

14. Ajuste el aparejo de freno.

15. Compruebe la rotación de los motores de tracción.

TRUCK CON BASCULADOR FLOTANTE DE TRES EJES.

Descripción

Este truck es del tipo de tres motores, seis ruedas y basculador flotante. El movimiento lateral del basculador se suministra haciéndolo descansar sobre cuatro elementos curvos, fabricados de hule y acero cada uno forman un conjunto tipo "sandwich". Las placas de desgaste instaladas sobre el bastidor del truck y del basculador, limitan el movimiento longitudinal de éste último.

El bastidor del truck es de acero fundido de una pieza, el cual está apoyado sobre unas muelles helicoidales, que a su vez se encuentran colocados sobre las cajas matrices, vea Fig. VI-6.

Remoción del truck

1. Desconecte los cables conectados a tierra, y los cuatro cables de cada motor de tracción.

2. Desconecte el cable de tierra colocado entre el bastidor y la plataforma.

3. Desconecte todas las mangueras de arenamiento de las toberas de los areneros del truck.

6. Coloque los pernos del gancho de seguridad y sus retenes.

7. Conecte los cables que van a tierra y los cuatro cables de cada motor de tracción.

8. Conecte el cable de tierra entre el basculador y la plataforma.

9. Conecte las mangueras del freno de aire, de la plataforma a los tubos del cilindro del freno instalados en el truck. Asegúrese de abrir las llaves de cortar instaladas en estas tuberías (debajo de la plataforma) antes de poner la locomotora en servicio.

10. Instale las mangueras de los tubos de arenamiento ubicados en la plataforma, a las toberas de los areneros localizados en el truck.

11. Conecte la cadena del freno de mano a la palanca del freno.

1461

4. Desconecte las mangueras del freno de aire, procedentes de los cilindros del freno instalados en el truck.
 5. Desconecte los cables del alternador de eje, que proceden de la caja de conexiones del adaptador ubicado en la caja matriz. Enrolle y asegure el cable, de manera que, no sufra daños. Desconecte también el impulsor del velocímetro.
 6. Quite o asegure los lubricadores de brida (si se usan).
 7. Quite los tornillos de sujeción de los pernos del gancho de seguridad, para poder sacar dichos pernos (dos por truck) del truck que se va a remover.
-
8. Desconecte la cadena del freno de mano y sepárela de la palanca del freno.
 9. Desconecte el ducto de aire de enfriamiento de los motores de tracción, pero solamente de aquellos ubicados en los extremos.
 10. Desconecte los amortiguadores para liberarlos de la caja matriz.
 11. Levante por medio de gatos o con una grúa, la plataforma de la locomotora para dejar libres a los trucks, o bien, bájelos en una fosa provista de una mesa de gato, cuidando de no dañar los cables, ductos de aire y mangueras. Si los trucks se van a sacar en sentido lateral, será necesario levantar la plataforma (o bajar los trucks) por lo menos 25.4 cm. (10 pulg) con relación al cuerpo de la locomotora. En la Fig. VI-7, se muestra el dispositivo de levantamiento y el punto de apoyo.
 12. Una vez que el truck ha sido removido de la locomotora, cubra las aberturas del ducto de aire en todos los motores de tracción, así como el plato de centro del truck, con el objeto de evitar la entrada de suciedad o materias extrañas.

Remoción de un solo truck

1. Prepare el truck que se va a remover tal como se indicó en la sección titulada Remoción del truck.
2. Quite los ganchos de seguridad en ambos trucks.

PRECAUCION: Levante la plataforma lo suficiente para que se puedan desacoplar los dos platos de centro; de otro modo, éstos se podrían perjudicar durante el desplazamiento del truck.

3. Haga rodar el truck para sacarlo de la plataforma. Si esta operación se va a efectuar en una fosa equipada con mesa de gato, no es necesario hacer ninguna maniobra en el segundo truck.

402

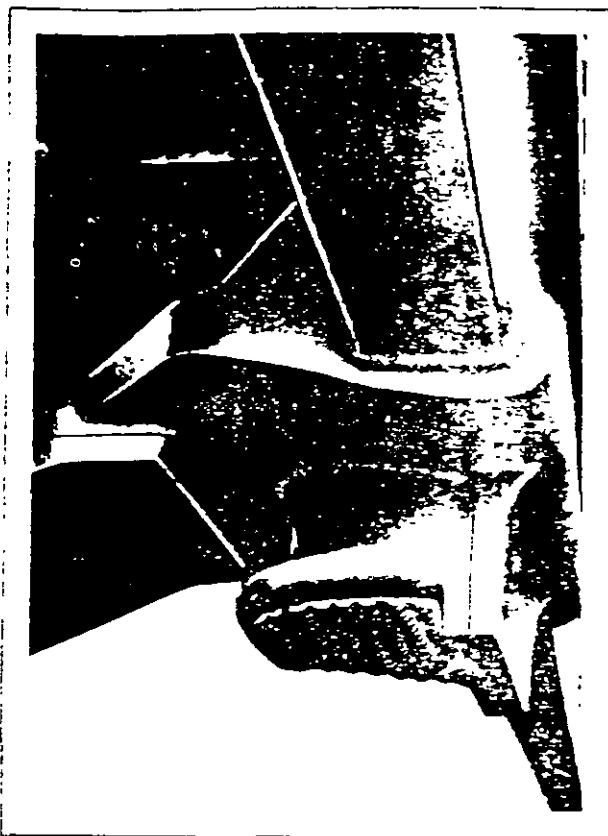


Fig. VI-7. Dispositivo de levantamiento / punto de apoyo.

Instalación del truck

1. Coloque los trucks de manera que, que de un espacio apropiado entre los dos platos de centro. En cuanto al impulsor del velocímetro, éste va instalado en el muñón No. 1 del truck No. 1 del lado derecho de la locomotora. También normalmente el freno de mano va instalado en el truck No. 1.
2. Inspeccione los platos de centro de cada truck y elimine cualquier tipo de suciedad o partículas metálicas. Enseguida lubríquelos agregando 3 cuartos de galón de una mezcla de aceite para carro y grafito seco en cada uno de ellos. Las proporciones para dicha mezcla son: 1 galón de aceite de carro, especificación AAR M-906, para 1/2 libra de grafito seco, especificación AAR M-913.
3. Instale el guardapolvo y la correa de tracción.
4. Quite las cubiertas empleadas para tapar las aberturas de los ductos de aire del motor.
5. Baje la plataforma para colocarla sobre el truck (o levante el truck si se encuentra instalado en una mesa de gato) haga esta maniobra cuidadosamente para que queden debidamente acoplados los platos de centro.
6. Aplique los pernos del gancho de seguridad y sus retenes.
7. Coloque los amortiguadores en las cajas matrices, en caso de que no se encuentren conectados.
8. Conecte los cables que van a tierra (si se usan) y los cuatro cables de cada motor de tracción.
9. Conecte el cable de tierra entre el busculador y la plataforma (si se usa).
10. Conecte las mangueras del freno de aire, de la plataforma a los tubos del cilindro del freno instalados en el truck. Asegúrese de abrir las llaves de cortar instaladas en estas tuberías (debajo de la plataforma) antes de poner la locomotora en servicio.
11. Instale las mangueras de los tubos de arenamiento ubicados en la plataforma a las toberas de los areneros localizados en el truck.
12. Conecte la cadena del freno de mano a la palanca del freno.
13. Conecte los cables del alternador de eje a la caja de conexión en la caja matriz. Conecte también el cable impulsor del velocímetro.

GEK-30150

Sección VI

14. Cerciórese que los cojinetes de la caja motriz, las cajas de engranes de los motores de tracción y las chumaceras de suspensión tengan la lubricación adecuada, antes de poner en movimiento la locomotora.
 15. Ajuste el aparejo de freno.
 16. Compruebe la rotación de los motores de tracción.
-

LOCALIZACION DE FALLAS

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCION	3
PROCEDIMIENTO PARA LOCALIZACION DE FALLAS.	4
OBSERVACIONES SOBRE SEGURIDAD.	5
GUIA SOBRE LOCALIZACION DE FALLAS.	6
Prueba preliminar, motor Diesel parado.	6
Prueba preliminar, motor Diesel trabajando.	8
Prueba preliminar de operación en tiempo frío.	19
Prueba del motor Diesel trabajando.	20
Prueba de carga de la unidad o prueba de autocarga.	22
Fallas de potencia.	24
Fallas del turboalimentador.	26
Fallas en el gobernador modulador de velocidad.	30
Fallas en el sistema de excitación CHEC.	31
Fallas en el sistema de patinamiento de ruedas CMR.	34

INTRODUCCION

En esta sección se presenta a manera de ayuda el procedimiento de la realización de fallas para corregir los problemas que se presentan en las locomotoras y en esta forma mantenerlas siempre en condiciones óptimas para el servicio. Aquí se listan algunas de las fallas que se pueden presentar, conjuntamente con las causas que con mayor probabilidad las originan, así como las correcciones que se sugieren para corregirlas y dejar las locomotoras listas para el desempeño normal de su trabajo.

La información que esta guía contiene se refiere a esos problemas que pueden resolverse tanto en camino como en la terminal con un mínimo de tiempo y de equipo de reparación.

Ciertas fallas están relacionadas con las indicaciones de aviso visuales y audíbles que recibe el maquinista. Las causas que originan algunas de estas indicaciones son fallas comunes de operación normales al manejo de la locomotora de camino.

Estos procedimientos de corrección deben efectuarlos personal debidamente calificado que efectivamente tengan amplios conocimientos de los sistemas de la locomotora. También es necesario que dicho personal esté familiarizado con el equipo de prueba que se emplea para efectuar estas pruebas y procedimientos de ajuste.

Este instructivo tiene por objeto ser una guía general para el personal asignado a dicho tipo de trabajo. Las correcciones que se aconsejan están adecuadas para que en forma fácil y breve oriente a un operario con experiencia en trabajos de conservación para que examine y deduzca con precisión de las tablas, los trabajos de corrección que deben efectuarse para determinada falla en particular.

Este instructivo no es un tratado exhaustivo sobre precauciones de seguridad, ni tampoco para ilustrar los procedimientos respecto a la instalación, remoción, operación, conservación o reparación de equipo relacionados con el personal experto o inexperto. En todos los casos de fallas que se presentan, deberán prevalecer los reglamentos de seguridad locales previamente establecidos.

La potencia de entrada debe interrumpirse antes de efectuar cambios o conexiones en todo el equipo eléctrico. Asimismo la presión de aire debe relevarse o incomunicarse antes de efectuar cambios en las conexiones neumáticas.

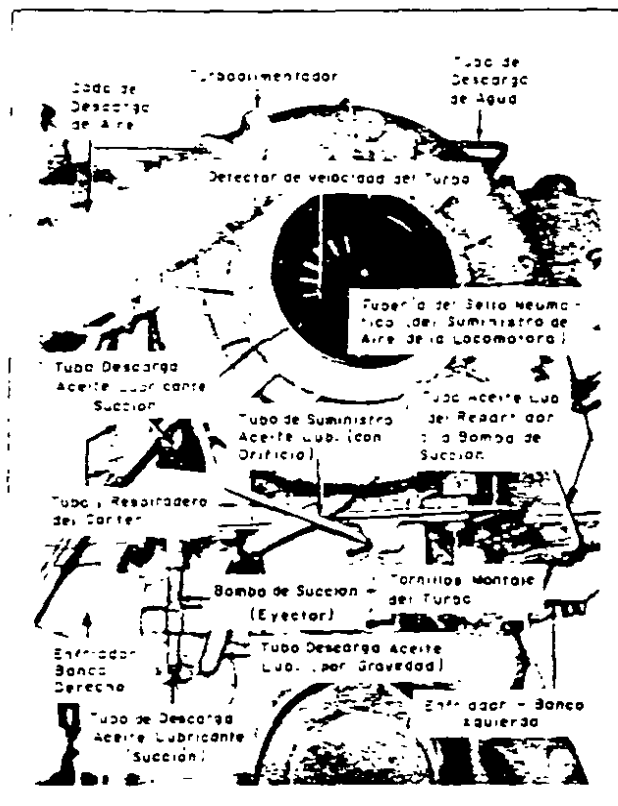


Fig. XII-1 Detalles del turbo-extremo del compresor.

Antes de efectuar cualquier tipo de ajuste, debe utilizarse la tabla de localización de fallas adecuada para aislar la falla e identificar el trabajo que será necesario desarrollar para corregirla.

Los ajustes de conjuntos o componentes que no se tratan en este instructivo pueden consultarse en los manuales específicamente elaborados para esos componentes o equipos. Para mayores detalles e información sobre condiciones y procedimientos de reparación debe consultarse el manual de conservación de la locomotora.

PROCEDIMIENTO DE LOCALIZACION DE FALLAS.

Este procedimiento consiste en localizar una falla de operación y corregirla convenientemente. Específicamente, esto se refiere al desarrollo de los pasos siguientes:

1. Saber con toda seguridad que existe una falla.
2. Analizar dicha falla.
3. Clasificar la falla refiriéndola a un sistema o circuito en particular.
4. Reclasificar la falla relacionándola con una pieza o componente en particular.
5. Efectuar los reemplazos que sean necesarios y las reparaciones o ajustes adecuados para regresar la locomotora al servicio.

Para lograr una rápida y lógica localización de defectos es preciso tener un buen conocimiento del diagrama esquemático de la locomotora así como de las funciones que desempeñan los diversos sistemas de la locomotora.

Es de suponerse, que cuando se localizan fallas en circuitos grabados de las tarjetas, el personal especializado reemplazará las tarjetas que se sospecha estén defectuosas por tarjetas en buenas condiciones, con el fin de aislar la falla a una tarjeta en particular.

Las tarjetas defectuosas así como también los dispositivos que se encuentren defectuosos deben reemplazarse con partes nuevas o con equipo reparado y debidamente probado.

Antes de aplicar la potencia para los trabajos de localización de fallas, el personal de conservación debe realizar una prueba para detectar tierras o alambrado defectuoso.

Esta sección no abarca todas las posibilidades de fallas de operación. Está intentada para sugerir y orientar sobre las pruebas específicas a los sistemas de operación, con el objeto de tener una ayuda que sirva para detectar y aislar la falla. También se aplico el mismo razonamiento por lo que se refiere a los ajustes de los diversos sistemas.

OBSERVACIONES SOBRE SEGURIDAD

AVISO: Las descargas eléctricas pueden causar lesiones peligrosas o fatales. El personal encargado de los trabajos de localización de fallas y ajustes debe tomar en cuenta todas las precauciones que se recomiendan al desempeñar sus labores.

AVISO: Antes de quitar o desarmar cualquier componente neumático o unión de tubería la locomotora debe mantenerse estacionada con seguridad y la pieza componente o la unión de tubería debe aislarse por medio de una llave de incomunicar o bien, purgando toda la presión de aire de la locomotora. El pasar por alto este importante aviso puede ocasionar consecuencias físicas al personal.

AVISO: Cuando se emplee aire comprimido con propósitos de limpieza, se crea en dicha área un medio potencialmente peligroso para el personal. Para evitar riesgos personales debido a las partículas en suspensión, observe todas las reglamentaciones impuestas por la empresa.

PRECAUCION: La potencia debe independizarse cuando se instalen o se saquen las tarjetas electrónicas con el objeto de evitarles daños entre sus contactos y los del tablero.

La compañía General Electric ha realizado todo tipo de esfuerzos para proporcionar toda clase de protecciones para sus equipos, con la idea de reducir a un mínimo las situaciones de fallas y problemas. Sin embargo, el éxito sobre prevención de accidentes puede obtenerse solamente por medio de la cooperación decidida de cada una de las personas que tengan a su cargo los trabajos de localización de fallas y procedimientos de ajuste. Los métodos más eficaces para prevenir accidentes durante las pruebas al equipo eléctrico se basan en el cuidado, la precaución y el buen hábito de la seguridad.

En general, deben aplicarse las siguientes reglas:

1. Las áreas sometidas a las operaciones de prueba deben clasificarse e identificarse con relación a los avisos de precaución correspondientes.
2. No inspeccione ningún compartimiento de alto voltaje (o compartimiento identificado con una señal de aviso) cuando los sistemas eléctricos de la locomotora estén excitados.
3. No quite ninguna tarjeta o dispositivo eléctrico cuando los sistemas eléctricos de la locomotora estén excitados.
4. No toque los motores, interruptores, barreras protectoras o demás aparatos eléctricos sin antes informarse profusamente sobre todas las instrucciones dadas para su utilización apropiada.

5. Todos los circuitos de los que no se tenga la certeza de que son "circuitos muertos", deben en todo momento considerarse como "circuitos excitados" y, por lo tanto, representan peligro.
6. El freno de aire o el freno mecánico de la locomotora debe aplicarse, o bien mantener bloqueadas las ruedas constantemente, excepto cuando sea necesario mover la locomotora.

GUIA SOBRE LA LOCALIZACION DE FALLAS.

Los procedimientos siguientes no son en su totalidad concluyentes y, por lo tanto, no deben aplicarse en sustitución de los procedimientos normales para la localización de fallas que se utilicen en la empresa. Estos procedimientos son una guía general que se utiliza además de los procedimientos de localización que aplique la empresa, a manera de una orientación extra para el personal de conservación. Debe también observarse que el método de inspección visual no se incluye aquí, pero se trata en la Sección II denominada "Inspecciones y Pruebas".

PRUEBA PRELIMINAR (MOTOR DIESEL PARADO)

Cuando una unidad está estacionada en la vía de llegada y queda lista para ser llevada al taller, deberán comprobarse los siguientes puntos:

1. Todos los reportes que el maquinista haga sobre la falla.
2. Compruebe los reportes hechos en camino para conocer las fallas que se reportan.
3. Compruebe los reportes de trabajos pasados hechos a la unidad, para saber si las fallas se han repetido.
4. Enseguida vaya directamente a la unidad.
 - a. Si el motor Diesel está parado al llegar la locomotora, compruebe el tablero de aviso y los dos relevadores de sujeción del relevador de temperatura del motor Diesel (ETHR) y del relevador de parada del gobernador (GSDHR), observando si están encendidas las luces indicadoras y comprobando la operación de todos los dispositivos de seguridad. Cierre el interruptor de la batería, si es que está abierto. En caso que estén encendidas algunas luces indicadoras, o que los dispositivos de seguridad se encuentren disparados, deberá determinarse la causa y corregirse. Si ninguna luz de aviso está encendida y ninguno de los dispositivos de seguridad se ha disparado, efectúe una minuciosa inspección a través del colector de aceite por cada una de las escotillas de observación, observando si hay goteo de agua, fallas de cilindro rotas, cilindros rayados, huellas de partículas metálicas en superficies internas y anaqueles del colector, así como evidencias de calentamiento en cualquiera de las tapas de las chumaceras principales. Si cualquiera de estas condiciones se encuentran presentes, no solamente es necesario efectuar las reparaciones adecuadas, sino que además se requiere comprobar los siguientes puntos:

- 1) Compruebe si hay evidencia de calentamiento en las tapas de las chumace-
ras de la bomba de aceite.
 - 2) Compruebe el grado de viscosidad del aceite lubricante y también el conte-
nido de agua que pudiera haber.
 - 3) Observe el cristal de nivel y compruebe si el nivel del agua en el tanque
es el adecuado.
 - 4) Compruebe la presión del combustible, arrancando la bomba de combusti-
ble.
- b. Quite las tapas de las válvulas de los cilindros e inspeccione cada uno comprobando si algún cilindro está roto o tiene sus válvulas atascadas, balancines o varillas de empuje rotas, tuercas de ajuste de balancines flojas o faltantes, guías de válvulas flojas, tuercas candado flojas y demás detalles anormales que pudieran ser evidentes.
- c. Si nada anormal se encuentra hasta este punto, abra las válvulas de prueba de presión de los cilindros y manualmente haga girar el cigueñal del motor Diesel, dos revoluciones completas. Mientras se efectúa esta operación, observe si sale agua por la válvula de prueba, escuche si hay ruidos desconocidos y "detecte" si se traba o algo interfiere con la operación que se efectúa. Si nada importante se observa hasta este punto de la investigación, cierre las válvulas de prueba de los cilindros y cuidadosamente trate de arrancar el motor Diesel. No trate de auxiliar al motor Diesel para que arranque, moviendo la palanca de cremalleras manualmente.

NOTA: Si un motor Diesel no efectúa el encendido dentro de un lapso de sesenta segundos y las cremalleras de las bombas de combustible no salen de 11 a 13 mm. durante el arranque, el motor con toda probabilidad no arrancará. Para evitar la descarga de la batería, no continúe tratando de arrancar el motor Diesel. En caso de que el reglamento no lo prohíba, accione las cremalleras de dos bombas de inyección (solo dos bombas) hasta el punto de su carrera de máximo combustible, al momento que se intenta el arranque del motor. Si aún así el motor Diesel todavía no arranca, déjelo en el punto muerto y proceda a investigar la causa que produce la falla.

5. La Tabla XII-1, enlista las causas más comunes por las cuales el motor Diesel no arranca, así como las causas por las cuales se para. La Tabla XII-2, presenta una lista más detallada de los componentes del motor Diesel que fallan, los componentes eléctricos que fallan y también los sistemas de la locomotora, incluyendo los que solamente fallan una vez. Debe observarse que en algunos casos, en la Tabla XII-2, se muestra más de un dispositivo de parada que se ha activado por alguna causa en particular. Aunque sean dos dispositivos los que a un mismo tiempo se activen, solamente uno será el que haga que el motor Diesel deje de funcionar.

También, debe observarse que la columna denominada CAUSA PROBABLE en la Tabla XII-1, enlista las causas en orden descendente de probabilidades. Así pues, la primera causa enlistada se refiere a la causa más probable de la falla, y la última causa enlistada se refiere a la causa menos probable.

PRUEBA PRELIMINAR (MOTOR DIESEL TRABAJANDO)

Si la locomotora llega al fin de su jornada con el motor Diesel operando a la velocidad de holgar, compruebe los puntos siguientes:

Cabina del maquinista.

1. La presión del aceite del motor Diesel debe ser de 1.406 Kg/cm^2 (20 libras/pulg.²) (presión mínima).
2. La presión del combustible debe ser de 2.812 Kg/cm^2 (40 libras/pulg.²) (presión mínima).
3. Todos los interruptores térmicos de circuito en el tablero de control del motor Diesel de ben est ar ce rr ad os (en posición "ON").
4. Ninguna luz indicadora encendida ni sonando las campanas de alarma.
5. El interruptor de batería está cerrado.
6. Los interruptores de la consola de control del maquinista deben estar colocados para la operación adecuada.
7. Los frenos de aire deben estar establecidos para la operación apropiada.
8. Todos los manómetros deben operar normalmente.
9. Interruptor de límite de potencia (punto No. 7) en posición de OPERACION NORMAL.
10. Palanca inversora en posición NEUTRAL.
11. Interruptor de campo del generador en la posición desconectado (OFF).
12. Compruebe los cilindros por medio de las cremalleras individualmente y escuche atentamente si se producen ruidos extraños en el motor Diesel.

MATERIAL DE CAPACITACION

4/13
TABLA XII-1, FALLAS DEL MOTOR DIESEL

FALLA	CAUSA PROBABLE	CORRECCION DE LA FALLA
EL MOTOR DIESEL NO ARRANCARA EN LAS CONDICIONES SIGUIENTES:		
La bomba de combustible no funciona cuando:	Está disparado el GSDHR	Restablézcalo después de analizar la falla.
	Está disparado el COP	Restablézcalo después de analizar la falla; consulte "Disparo por sobrepresión en el colector de aceite bajo el título "Dispositivos de parada del motor Diesel".
	La señal de parada se ha enviado al motor Diesel	Compruebe todos los dispositivos, inclusive los contactos de los botones de operación de corte de combustible en emergencia y parada del motor Diesel.
El motor Diesel no arrancará (los contactos no operan).	La bomba de combustible no está operando	Restablezca después de analizar la falla.
	El interruptor (BOS) de protección en el dispositivo para girar el motor manualmente, está abierto.	Reemplace la cubierta del impulsor del BOS ó conecte el cable.
El motor Diesel no arrancará (los contactos operan)	El circuito de arranque no funciona correctamente.	Compruebe los carbones y los conmutadores del excitador y del generador auxiliar; compruebe los cables y el circuito de arranque. Compruebe también el voltaje de la batería de 74 volts.
El motor Diesel no arrancará (el ajuste del gobernador es mayor de una pulgada)	La señal de parada se está enviando al gobernador.	Mueva la palanca reguladora de PARADA a HOLGAR para liberar la señal de parada que se envía al solenoide de velocidad del gobernador (DV).
	Uno o más dispositivos de parada del motor Diesel, disparados.	Determine cual dispositivo se ha disparado y la causa que lo produjo. Consulte "Dispositivos de parada del motor Diesel"
El motor Diesel no arrancará (el ajuste del gobernador es de 3/4 de pulgada y el ajuste de cremalleras es menor de 10 mm.)	Falla el sistema de sobrevelocidad.	Restablezca el dispositivo. Compruebe la presión de salida del gobernador de sobrevelocidad durante el arranque. La presión no debe ser menor de 6.68 kg/cm ² (95 libras por pulgada cuadrada). De ser así, reemplace el eslabón de sobrevelocidad y/o la válvula reguladora del gobernador.
	El gobernador de sobrevelocidad está mal ajustado.	Ajuste correctamente.

4/2/71
TABLA XII-1, FALLAS DEL MOTOR DIESEL (continuación)

F A L L A	CAUSA PROBABLE	CORRECCION DE LA FALLA
El motor no arrancará (el ajuste del gobernador es de 3/4 de pulgada; el ajuste de cremalleras es de 11 a 13 mm.	Poco suministro de combustible, falla en la línea de combustible o muy baja presión en combustible.	Compruebe el suministro y la línea de combustible. Agregue combustible si se necesita. Determine y corrija la falla que causa la baja presión.
	Sincronización incorrecta.	Sincronice correctamente.
	Baja velocidad de arranque.	Compruebe la batería.
DISPOSITIVOS DE PARADA DEL MOTOR DIESEL		
Baja presión de aceite (LOP): El dispositivo de seguridad disparado. (Este se restablece automáticamente). NOTA: El GSDHR también está disparado. Restablezca después de analizar y corregir la falla. me to	Bajo nivel de aceite.	Agregue aceite.
	Filtros sucios.	Cambie los filtros.
	Válvula posterior de drenaje del tanque, abierta. (C)	Ciérrela.
	Enfriador de aceite lubricante sucio (lado del aceite)	Reemplace el conjunto de tubos del enfriador.
	Suciedad en el colador del aceite del colector ó tapa del mismo floja.	Reemplace el colador, sujete la tapa.
	Falla la válvula de alivio del aceite lubricante.	Reemplace la válvula.
	Filtro o colador de combustible-sucio.	Reemplace el filtro o el colador.
	Falla la impulsión de la bomba de alimentación (patinamiento)	Reemplace la impulsión de la bomba de alimentación
	Aceite caliente debido a la baja viscosidad.	Determine y corrija la causa que origina la baja viscosidad tal como filtros de aceite sucios, enfriadores de aceite sucios y colador del colector de aceite también sucio.
Falla de la bomba de aceite.	Reemplace la bomba de aceite. También examine las cajas y tapas de chumaceros del motor Diesel, para comprobar si hay sobrecalentamiento; investigue y corrija la causa.	

415

MATERIAL DE CAPACITACION

TABLA XII-1, FALLAS DEL MOTOR DIESEL (continuación)

FALLA	CAUSA PROBABLE	CORRECCION DE LA FALLA
	Chumaceras del motor Diesel muy desgastadas.	Durante la inspección del colector de aceite compruebe si hay partículas metálicas de las chumaceras. Cuidadosamente inspeccione las tapas de las chumaceras comprobando que no estén distorsionadas.
	Desgaste de los cojinetes de la flecha de la caja de engranes impulsores del gobernador.	Reemplace los cojinetes.
	Balloneta medidora del aceite, distinta a la apropiada.	Cambie la balloneta por la apropiada y compruebe nuevamente el nivel del aceite.
	Durante tiempo frío, se engruesa demasiado el aceite contenido en el tubo del extremo muerto hacia el dispositivo de baja presión de aceite lubricante.	Modifique la tubería del extremo muerto hacia la derivación (consulte el GEMS, Volumen V, edición 2 de sept. 30 de 1977).
	Diafragma del gobernador defectuoso.	Instale un diafragma nuevo.
Dispositivo de seguridad por baja presión de agua de enfriamiento (LWP); (se restablece en forma automática).	Bajo nivel de agua.	Agregue agua. Inspeccione si hay fugas en el sistema de enfriamiento de la locomotora. Tenga presente que en las locomotoras General Electric los radiadores están <u>secos</u> a menos que la temperatura del agua sea lo suficientemente elevada para enviar agua a los radiadores (cuando el motor está funcionando). Inspeccione por el colector de aceite si hay fugas de agua por los cilindros; compruebe si el aceite se ha contaminado con agua.
	El agua hierve en la entrada de la bomba.	Compruebe si está bajo el nivel del agua o falla el termostato (válvula de estera).
	El sistema de enfriamiento no está a presión.	Compruebe la junta de la tapa del tubo de llenado, también vea que la tapa cierre hermética en el tubo de llenado, además la tapa debe estar bien puesta. Compruebe también si hay roturas en el tanque de agua o cristal de observación.

TABLA XII-1, FALLAS DEL MOTOR DIESEL (continuación)

JER - 30150
 Sección XII

F A L L A	CAUSA PROBABLE	CORRECCION DE LA FALLA
	Suciedad en el enfriador del aceite lubricante (lado del agua)	Cambie el conjunto de tubos del enfriador.
	Está tapado el colador de entrada del agua de enfriamiento del enfriador del aceite lubricante.	Elimine los sedimentos y lave el colador.
	El filtro o el colador de combustible están sucios.	Reemplace el filtro o el colador
	Falla el dispositivo impulsor de la bomba (patina)	Reemplace el mecanismo por uno nuevo
	El diafragma del interruptor de presión en el gobernador, está defectuoso	Compruebe si hay fuga de agua en el interruptor de presión por baja presión de agua (en el gobernador), reemplace el diafragma.
Se ha disparado el dispositivo de sobrepresión del colector de aceite (COP).	Nivel de aceite muy alto.	<p>Saque la boyoneta y compruebe si el nivel está muy elevado. Efectúe la prueba para verificar la presencia de agua en el colector del aceite.</p> <p>El elevado nivel en el colector puede deberse al paso de agua por los sellos del cilindro. Inspeccione el colector para comprobar si hay transminación de agua procedente del interior del cilindro (fuga por el sello superior) o por la parte exterior del fondo de la falda del cilindro (fuga por el sello inferior del cilindro.)</p>
	Paso de gases de los cilindros al colector de aceite.	Efectúe la prueba con presión de aire para detectar el piston o el cilindro defectuoso; reemplace los componentes defectuosos
	El colador de la respiradera del colector está tapado o invertido	Lave el colador; compruebe que esté bien instalado.
	El interruptor COP está mal calibrado.	Calibre correctamente.
	Interruptor defectuoso	Instale uno en buenas condiciones

916

-12-

MATERIAL DE CAPACITACION

4/17
TABLA XII-1, FALLAS DEL MOTOR DIESEL (continuación)

F A L L A	CAUSA PROBABLE	CORRECCION DE LA FALLA
OTRAS FALLAS DEL MOTOR DIESEL.		
Motor Diesel caliente	Falla relacionada con el sistema de agua de enfriamiento.	Compruebe el sistema de agua de enfriamiento; consulte los puntos que se enlistan bajo el encabezado <u>Dispositivo de seguridad por baja presión de agua (LWP) disparado.</u> Si el sistema de agua de enfriamiento no presenta fallas, compruebe el interruptor LOTS. Puede suceder que no se indique que se ha presentado una elevada temperatura del aceite lubricante.
	Falla del impulsor del ventilador.	Compruebe que el ventilador esté funcionando. En una locomotora General Electric, el ventilador siempre está operando cuando el motor Diesel está en operación
	Los conductos del radiador están sucios.	Limpie los radiadores.
	Están tapadas las entradas de aire de los radiadores.	Limpie los radiadores.
	Está sucio el enfriador del aceite lubricante (cualquier lado).	Reemplace el conjunto de tubos del enfriador.
Se ha disparado el dispositivo de sobrevelocidad (O/S) del motor Diesel.	Está trabado el sistema de palancas de control de cremalleras.	Quite el perno del eslabón del gobernador y compruebe si está flexionado o desalineado el sistema de palancas de control.
	Defectuoso el gobernador de sobrevelocidad o con ajuste demasiado bajo.	Reemplace el gobernador de sobrevelocidad o restablézcalo en el motor Diesel. El ajuste de sobrevelocidad debe hacerse para 1150 R.P.M. del motor Diesel (1708 R.P.M. del tacómetro).
	Las cremalleras de las bombas de combustible trabadas en posición de abiertas.	Restablezca las cremalleras o alinee el sistema de palancas de control
	Defectuoso el gobernador del motor Diesel.	Reemplace el gobernador.
Baja presión del combustible.	No hay combustible	Compruebe el contenido de combustible; agregue.
	Colador de combustible sucio	Limpie el colador.

TABLA XII-1, FALLAS DEL MOTOR DIESEL (continuación)

FALLA	CAUSA PROBABLE	CORRECCION DE LA FALLA
	Fuga en la línea de succión.	Localice la fuga y repárela.
	Colador de combustible sucio.	Limpie el colador.
	Filtro de combustible sucio.	Limpie el filtro.
	Falla el motor de la bomba de alimentación de combustible.	Reemplace el motor.
	Es muy bajo el ajuste de la válvula reguladora.	Ajuste la válvula a 2.813 Kg/cm ² (40 libras/pulg. ²)
	Fuga en la válvula de seguridad.	Reemplace la válvula
	Es muy bajo el ajuste de la válvula de seguridad.	Ajustela a 5.274 Kg/cm ² (75 libras/pulg. ²)
Dilución de combustible.	Tobera defectuosa.	Compruebe cada cilindro para apreciar, si la combustión es débil o prácticamente nula. Repare o reemplace la tobera.
	Bomba de inyección de combustible defectuosa.	Reemplace la bomba de combustible.
	Motor Diesel frío.	Reemplace el termostato. Limpie los orificios de la válvula piloto.

Compartimiento del motor Diesel

1. Inspeccione el motor Diesel y compruebe si hay fugas de agua, aceite y combustible.
2. Nivel del aceite (en el cárter de la marca "lleno")
3. Termómetro para la temperatura del agua 65.5 a 76.66°C (150° a 170°F).
4. El cristal de nivel de agua (a 170°F aproximadamente, el agua debe estar cerca de ALTA en la marca de HOLGAR).
5. Fuga por el sello de la bomba de agua (compruebe si hay agua goteando en la plataforma).
6. Compruebe que esté en su lugar la tapa de la llenadera de agua.
7. Revise si hay fugas de aceite en el compresor de aire.
8. Compruebe que opere el ventilador del radiador.
9. Compruebe si están quemados las parrillas del freno dinámico o abiertos los conductores de listón así como también si están rotos los aisladores o los separadores.

418

-14-

117

MATERIAL DE CAPACITACION

TABLA XII-2, RESUMEN - CAUSAS QUE ORIGINAN LA PARADA DEL MOTOR DIESEL

Punto	CAUSA	R E S U L T A D O					
		Baja presión de aceite (LOP)	Baja presión de agua (LWP)	Sobrepresión en el colector de aceite (COP)	Sobrevelocidad del motor Diesel (O/S)	Falla de combustible	Ninguno
MOTOR DIESEL							
1	Bajo nivel de aceite	X					
2	Falla de chumacera (s)	X					
3	Falla de la bomba de aceite lubricante	X					
4	Baja presión de salida en gobernador de sobrevelocidad	X	X				
5	Falla del eslabón de sobrevelocidad	X	X				
6	Falla del diafragma por baja presión de aceite	X					
7	Falla del diafragma por baja presión de agua		X				
8	Bajas velocidades del motor Diesel	X	X				
9	Cremalleras trabadas	X	X		X		
10	Potenciómetro de carga defectuoso	X	X				
11	Falla del motor Diesel por mal funcionamiento del mecanismo de operación de las cremalleras	X	X				
12	Baja viscosidad del aceite lubricante (dilución del combustible)	X					
13	El acoplamiento de hule, impulsor de la bomba está roto o deformado	X	X				
14	Falla o carencia del tapón del tubo procedente de la cavidad localizada en la parte superior de la cubierta del extremo delantero	X		X			
15	Está obturada la respiradera del colector de aceite			X			
16	Está invertido el colador del respiradero del colector de aceite (entramado grande hacia arriba)			X			
17	El drenaje del colector de aceite está roto			X			
18	Alto nivel de aceite			X			
19	Falla de la bomba de agua		X				
20	Hay una llave (herramienta) en la flecha auxiliar				X		

- 15 -

TABLA XII-2, (continuación)

Punto	CAUSA	R E S U L T A D O					Ninguno
		Baja presión de aceite (LOP)	Baja presión de agua (LWP)	Sobrepresión en el colector de aceite (COP)	Sobrevelocidad del motor Diesel (O/S)	Falla de combustible	
MOTOR DIESEL (continuación)							
21	Falla el mecanismo impulsor del gobernador						X
22	Falla el gobernador	X	X				
23	Sobrevelocidad del motor Diesel (sobrevelocidad efectiva)				X		
24	Falsa sobrevelocidad del motor Diesel (la tapa o el tornillo de ajuste están flojos)				X		
25	El mecanismo de cremalleras o las cremalleras están trabadas	X	X		X		
26	Falla el gobernador de sobrevelocidad				X		
27	Falla el turboalimentador	X	X				
28	Enfriadores obturados	X	X				
29	Carbón en los puertos de admisión	X	X				
30	Pistón roto			X			
31	Anillos pegados o cilindros rayados			X			
32	Anillos secos (después de una parada prolongada)			X			
33	Corona del pistón roto			X			
34	Errónea instalación de los anillos de pistón			X			
35	Fuga de agua por los cilindros (se derrama al colector de aceite y aumenta el nivel del aceite)			X			
SISTEMA ELECTRICO							
1	Aplicación prolongada del freno dinámico en zonas de elevada temperatura	X					
2	El motor Diesel no orranca						X
3	Falla el interruptor COP			X			
4	Se disparó el dispositivo GSD HR						X
5	El interruptor de corte de combustible o el BOTON DE PARADA DEL MOTOR DIESEL operan en forma intermitente						X

TABLA ...-2, (continuación)

Punto	C A U S A	R E S U L T A D O					
		Baja presión de aceite (LOP)	Baja presión de agua (LWP)	Sobrepresión en el colector de aceite (COP)	Sobrevelocidad del motor Diesel (O/S)	Falla de combustible	Ninguno
SISTEMA ELECTRICO (continuación)							
6	Acciona la parada de emergencia en la palanca reguladora						X
7	Se acciona el botón de PARADA DEL MOTOR DIESEL						X
8	Excitación excesiva	X	X				
9	Tierras en el circuito de control	X	X				
10	El sistema de transición no se estabiliza	X	X				
11	Falla la bobina del relevador de la bomba de combustible						X
12	Falla el motor de la bomba de combustible	X	X				
SISTEMAS DE LA LOCOMOTORA							
1	Está bloqueado el colador del depósito de aceite	X					
2	Mal instalada la tapa del colador del depósito de aceite o la junta defectuosa	X					
3	Está abierta la válvula de drenaje de retorno del filtro (C)	X					
4	Está tapado el enfriador del aceite lubricante (lado del aceite)	X					
5	Está tapado el enfriador del aceite lubricante (lado del agua)	X	X				
6	Bajo nivel de agua		X				
7	No tiene tapa la llenadera del tanque de agua, está mal apretada o defectuosa		X				
8	Tanque de agua: Repartidor defectuoso o dividido, coladores obturados, roturas en el tanque		X				
9	Fuga de agua		X				
10	Agua caliente (causa calentamiento y disminuye la viscosidad del aceite)	X					

**MATERIAL DE
CAPACITACION**

TABLA XII-2, (continuación)

Punto	CAUSA	R E S U L T A D O					
		Baja presión de aceite (LOP)	Baja presión de agua (LWP)	Sobrepresión en el colector de aceite (COP)	Sobrevelocidad del motor Diesel (O/S)	Falla de combustible	Ninguno
SISTEMAS DE LA LOCOMOTORA (continuación)							
11	La válvula de alivio del aceite lubricante tiene poco ajuste	X					
12	El filtro de combustible está tapado	X	X				
13	Están tapados los filtros de aire del motor Diesel	X	X				
14	Muy alto el nivel de aceite lubricante			X			
15	Diferente bayoneta del aceite lubricante	X		X			
16	Está obturado el tubo de respiradero en la chimenea de escape			X			
17	Contrapresión del aire (en el cambio del filtro del aceite lubricante)			X			
18	Fuga en la línea de aceite entre el gobernador O/S y el eslabón				X		
19	Tanque de combustible vacío					X	
20	Baja presión o falta total del combustible	X	X			X	
21	Fuga excesiva en la línea de succión de combustible o en el sello de la bomba de alimentación del mismo	X	X			X	
22	Formación de hielo en el tanque o el colador de combustible o formación de cera en el colador de combustible					X	
23	Filtro de aceite lubricante tapado	X					
24	Distinta chimenea de escape			X			
25	Tubo de aceite roto	X					
26	Aceite caliente	X					
27	Poco o nulo enfriamiento del radiador (radiador sucio, ventilador inoperante, etc.)	X	X				

GEN - 30150
Sección XII

4772

- 18 -

PRUEBA PRELIMINAR DE OPERACION EN TIEMPO FRIO

Las pruebas siguientes deben efectuarse para auxiliar al equipo y prevenir las fallas que se presentan en tiempo frío para evitar paradas innecesarias en camino. Estas pruebas se hacen además de las pruebas normales y procedimientos de servicio adecuados para operación en tiempo frío.

1. Compruebe que no haya roturas en los ductos de aire de los motores de tracción, por las cuales pudiera penetrar polvo y humedad.
2. Compruebe que no haya roturas en los sellos de las puertas del compartimiento de control que permitan la entrada de humedad y suciedad.
3. Cerciórese que las puertas invierno/verano estén en su posición correcta.
4. Compruebe que el calentador de combustible (si se usa) está operando correctamente.
5. Compruebe que se usa el aceite adecuado para servicio en tiempo frío en el gobernador (5W-30 ó 10W-30, según los requerimientos para servicio en tiempo frío que la empresa disponga).
6. Compruebe que estén limpios los filtros de combustible.
7. Compruebe que esté limpio el colador de combustible.

NOTA: El manómetro de presión del combustible debe indicar 1.76 Kg. cm^2 (25 lbs./pulg²) como valor mínimo en el punto 8 cuando la locomotora se prueba según el procedimiento de autocarga o en el dispositivo de prueba de carga. En caso contrario compruebe nuevamente la limpieza del colador y los filtros de combustible.

8. Compruebe que la potencia desarrollada sea la apropiada para cada punto de la palanca reguladora. El motor Diesel no debe presentar fallas. Si se establece una modulación del gobernador, compruebe la limpieza de los filtros del aceite lubricante. Si están sucios, reemplácelos de inmediato. Si la potencia es baja, compruebe la velocidad (R.P.M.) del motor Diesel. Cerciórese que también la velocidad de HOLGAR sea la correcta. Consulte la nota que sigue:

NOTA: La baja velocidad de holgar causará una parada en camino cuando la palanca reguladora se ponga en esa posición. La velocidad de holgar correcta es de 450 R.P.M. y el tacómetro indicará 668 R.P.M.

9. Compruebe que la batería esté en buenas condiciones y totalmente cargada.
10. Compruebe que el regulador de voltaje esté operando correctamente (74 volts C.C. en HOLGAR).
11. Si las reglas de la empresa lo permiten, cargue alcohol al tanque de combustible para evitar el congelamiento; la proporción es de un litro de alcohol por 1000 litros de combustible (un galón de alcohol por 1000 galones de combustible).

12. Si el motor Diesel gira sin arrancar, compruebe el eslabón de sobrevelocidad. La presión del gobernador de sobrevelocidad puede alcanzar 14.064 Kg/cm^2 (200 lbs/pulg^2). Si el eslabón acciona (comprimiéndose totalmente a una presión mayor de 8.44 Kg/cm^2 (120 lbs/pulg^2) o no se comprime totalmente, entonces reemplace el eslabón de sobrevelocidad. Si la presión es menor de 6.68 Kg/cm^2 (95 lbs/pulg^2); entonces reemplace la válvula reguladora del gobernador de sobrevelocidad.

NOTA: La presión del aceite durante el arranque (sin accionar manualmente la cremallera) no debe ser menor de 6.68 Kg/cm^2 (95 lbs/pulg^2), o menor de 12.3 Kg/cm^2 (175 lbs/pulg^2) cuando el motor Diesel alcance la velocidad de HOLGAR. Una presión de aceite de 200 lbs/pulg^2 o mayor, se considera como valor de norma. (Consulte los GEMS, volumen III, edición 4 del 10 de diciembre de 1974).

NOTA: Si el equipo se ha conservado correctamente y los 12 pasos que se han mencionado se han efectuado en forma satisfactoria, un solo hombre puede efectuar el arranque desde la cabina del maquinista.

PRUEBA SOBRE LA OPERACION DEL MOTOR DIESEL

Una vez que se han efectuado totalmente las pruebas preliminares y todo se encuentra dentro de lo normal hasta este punto, entonces proceda de la manera siguiente:

1. Haga funcionar el motor Diesel hasta el punto 8 de la palanca reguladora (sin carga) y observe que todos los manómetros indican las lecturas normales. Regrese la palanca reguladora a la posición de HOLGAR.
2. Si todo parece seguir dentro de la normalidad, aplique los frenos de la locomotora, establézcala para operación en potencia, ponga la palanca reguladora en el punto 1 y observe que el amperímetro de carga indique la corriente que es normal para el punto 1 (300 amperes aproximadamente). Regrese la palanca reguladora a la posición de HOLGAR.

Si hay un margen de seguridad razonable de que el motor Diesel opera correctamente, entonces proceda a efectuar las pruebas de los sistemas eléctricos y de la locomotora.

425

MATERIAL DE CAPACITACION

TABLA XII-3, ANALISIS DEL HUMO DEL ESCAPE

INDICACION	CAUSA PROBABLE	CORRECCION
Volutas de humo negro	Uno o más inyectores están defectuosos	Reacondicione o cambie los inyectores defectuosos
	Está trabada la cremallera de la bomba de combustible	Destrabe la cremallera o cambie la bomba
	La cremallera de la bomba tiene un ajuste muy alto	Localice la cremallera mal ajustada y ajústela
	La bomba de combustible está mal sincronizada	Ajuste la sincronización
	Turboalimentador dañado o desgastado	Repare o reemplace el turboalimentador
	Codos o múltiple de escape con fugas o roto	Repare o reemplace el múltiple de escape
	Es inestable la velocidad del motor Diesel	Compruebe la operación del motor Diesel y los circuitos correspondientes
Volutas de humo blanco	La operación del turboalimentador es irregular	Los puertos de admisión, están parcialmente bloqueados o el turbo está mal armado (compruebe el anillo de toberas fijas y el difusor). Limpie los puertos de admisión
	El rotor del turboalimentador está trabado	Reemplace el turboalimentador
	La bomba de combustible está fuera de tiempo	Ajuste el tiempo
	Válvulas de cilindro quemadas o trabadas en posición de abiertas	Reemplace el cilindro
	El motor Diesel está frío	Espere que alcance su temperatura de operación
Humo azul por el escape y aceite por la chimenea	Cilindro con baja compresión	Reemplace el cilindro
	Aire en el sistema de combustible	Purgue el sistema
	Falla de los cojinetes y sellos del turbo	Reemplace el turbo
	Anillos de pistón rotos o desgastados	Reemplace los anillos
	Corona de pistón rota	Reemplace el pistón y los anillos
Humo continuo por el escape	Cilindro rayado	Reemplace el cilindro y los anillos
	Prolongada operación del motor Diesel a velocidad de HOLGAR	Al aplicarle carga, se normaliza la operación del motor Diesel
Humo continuo por el escape	Los inyectores están desgastados o gotean	Cambie los inyectores
	Retardo en el tiempo de la bomba en todos los cilindros	Corrija el tiempo de las bombas del motor Diesel

TABLA XII-3, (continuación)

INDICACION	CAUSA PROBABLE	CORRECCION
Agua por la chimenea	Fugas por los sellos del cilindro, turboalimentador roto, etc.	Localice la falla y corríjala
Contrasoplo en el sistema de escape	Rotura en alguna sección del múltiple de escape	Repare o reemplace el múltiple o la sección rota
	La holgura del ajuste de válvulas es insuficiente	Reajuste correctamente
	Válvula de cilindro trabada en posición abierta	Reemplace el cilindro
	Asiento de la válvula deteriorado	Reemplace el cilindro

PRUEBA DE CARGA O PRUEBA DE AUTOCARGA DE LA UNIDAD

Se supone que todos los controles y dispositivos están debidamente establecidos y que se ha efectuado una inspección respecto al nivel del agua, niveles de aceite y voltaje de batería.

NOTA: El instructivo detallado aparece en la sección XI de este manual.

Arranque el motor Diesel, establézcalo a velocidad de HOLLGAR y compruebe los puntos siguientes:

1. Presión del aceite lubricante 1.76 - 2.46 Kg/cm² (25-35 lbs/pulg²) cuando el agua está en su temperatura normal de operación
2. Presión del combustible 2.813 Kg/cm² (40 lbs/pulg² aprox.)
3. Humo de la chimenea (Tabla XII-3).
4. Sonidos emitidos por el motor Diesel, dificultad de funcionamiento, golpes secos, golpeteo o martilleo (indicaciones audibles de diversas fallas).
5. Prueba de cilindros con la válvula de descarga, observando las características del humo del escape (Tabla XII-3).
6. Tensión del regulador de voltaje (73.5 - 74.5 volts C.C.)
7. Agua, combustible y fugas de aceite.

8. Limpieza y nivel adecuado del aceite del gobernador.
9. Lecturas de calibración de las cremalleras de las bombas de combustible.

Gradualmente mueva la palanca reguladora al punto No. 8 y compruebe lo siguiente:

1. Presión del aceite lubricante ($6.33 - 8.087 \text{ kg/cm}^2$ (90 - 115 lbs/pulg²) o aún mayor cuando el aceite está frío).
2. Presión de combustible ($1.76 - 2.59 \text{ kg/cm}^2$ (25 - 36 lbs/pulg²)).
3. Presión del aire del turbo ($1.406 - 2.25 \text{ kg/cm}^2$ (20 - 32 lbs/pulg²; esta presión varía respecto a la presión y temperatura atmosférica)).
4. Temperatura del agua ($76.66 - 82.22^\circ\text{C}$ (170 - 180° F)).
5. El indicador de servicio del filtro de aire del motor Diesel no debe estar "disparado".
6. Presión del cilindro de freno (3.164 kg/cm^2 (45 lbs/pulg², mínimo)).
7. Ciclaje del compresor de aire.
8. Humo del escape (Tabla XII-3).
9. Flujo del aire de salida de los radiadores (no debe haber basura o suciedad en los pasajes del aire).
10. Fugas por el múltiple de aire y por los codos del turbo.
11. Fugas por el múltiple de escape.
12. Residuos de aceite o carbón en el cristal de observación del tanque de agua.
13. Posición del potenciómetro de carga del gobernador (en campo máximo).
14. Potencia, voltaje y corriente tomados de los puntos de prueba del tablero CHEC, para comprobar la carga y la excitación.

Mueva la palanca reguladora a la posición de HOLGAR, enseguida muévala al punto No. 8 y observe lo siguiente:

1. Humo en el escape (Tabla XII-3).
2. Tiempo requerido para obtener potencia plena.
3. Estabilidad de la velocidad del motor Diesel.

Mueva la palanca reguladora a la posición de HOLGAR y enseguida efectúe el procedimiento de parada del motor Diesel.

FALLAS DE LA POTENCIA.

Potencia nula (el motor Diesel operando)

Abra la palanca para comprobar si el motor Diesel responde, si accionan los contactores y si el amperímetro de carga indica el flujo de corriente en la escala. Si el motor Diesel no responde a las velocidades de los diferentes puntos, accione los controles del motor Diesel para comprobar que todos los interruptores térmicos y los cortacircuitos automáticos estén en sus respectivas posiciones de operación. Compruebe también el valor de salida del tablero regulador de voltaje para carga de batería (74 V.C.C.)

Pare el motor Diesel

1. Compruebe la continuidad del alambrado de control de la palanca reguladora.
2. Compruebe que los solenoides del gobernador operen correctamente.
3. Compruebe que el conector del gobernador esté bien instalado.

Si el motor Diesel responde a la palanca reguladora pero no hay carga, entonces, párelo y compruebe lo siguiente:

1. Carbones del excitador.
2. Carbones del anillo del alternador o carbones del generador.
3. Presión del aire de control.
4. Secuencia de relevadores y contactores.
5. Compruebe que estén cerrados los interruptores térmicos del campo del generador, del control y de excitación.

Enseguida arranque el motor Diesel y sin aplicar carga, compruebe la salida del circuito rectificador del alternador (alambres GA y GN) con el motor Diesel operando en HOLGAR y moviendo la palanca reguladora del punto No. 1 hasta el punto No. 8.

NOTA: Consulte los instructivos relativos de las secciones rectificadores, excitador y alternador conforme a los diagramas esquemáticos de las locomotoras en cuestión, y localice la ubicación de los puntos de prueba para medir el voltaje en GA/GN. Para esta prueba es necesario un voltímetro de capacidad para 1500 V.C.C. Las lecturas en el punto No. 8, sin aplicar carga, varían de 1200 V.C.C. a 1500 V.C.C. dependiendo del modelo de locomotora. Consulte la sección XI "Prueba de carga" donde se dan los voltajes para cada modelo de locomotora.

Tarjetas del tablero de excitación:

La prueba rápida de estas tarjetas requiere del establecimiento de carga y la operación de la palanca reguladora en el punto No. 1. Con un voltímetro, compruebe la señal procedente del pe-

destal de la palanca reguladora, el gobernador, etc. y a través del sistema de excitación, hasta que la señal se pierda, en este punto, regrese un punto y localice la falla.

Baja potencia (motor Diesel operando)

Compruebe lo siguiente:

1. El interruptor de límite de potencia debe estar en la posición NORMAL.
2. El interruptor de incomunicar los motores de tracción debe estar en la posición de "TODOS CONECTADOS"
3. El motor Diesel no debe producir humo y el sonido debe ser normal.
4. La luz del indicador de excitación reducida, ubicada en el tablero EC y en el tablero de aviso, no deben estar encendidas.

Pare el motor Diesel

1. Compruebe la correcta operación del mecanismo de las cremalleras.
2. Inspeccione visualmente el motor Diesel buscando defectos tales como: fugas en el múltiple, mecanismos desconectados en el sistema de operación de las cremalleras, etc
3. Compruebe la condición de las banderas rojas que indican que los filtros de aire de papel "están sucios".

Arranque el motor Diesel y mueva la palanca reguladora al punto de velocidad media, aproximadamente (sin carga) y compruebe lo siguiente:

1. Que el eslabón de sobrevelocidad esté completamente oprimido.
2. Que no haya fugas por el tubo de descarga del turbo ni por el múltiple de admisión (el operario debe tener la suficiente habilidad para detectar y aún para "ver" o escuchar la presencia de dichas fugas)
3. Quite el tapón del fondo de la caja del compresor del turbo y detecte que el aire escapa por el agujero sin que expulse aceite ni agua—si está bien, reinstale el tapón— en caso contrario, será necesario someter el turbo a una inspección más rigurosa.

Con el motor Diesel operando a velocidad máxima (sin carga), compruebe la presión de combustible (siempre y cuando el manómetro no esté defectuoso). Si se observa que hay una diferencia mayor de 0.211 kg/cm^2 (tres libras/pulg²) entre las lecturas correspondientes a la velocidad de HOLGAR y a la velocidad máxima, esto quiere decir que el motor Diesel no está recibiendo su suficiente combustible cuando opera con carga. En este caso determine el origen de la causa, que puede ser: Filtros o colador de combustible sucios, bajo ajuste de la válvula de alivio, etc. Cuando esta falla se presenta entre velocidades de 32.18 a 48.28 Km/hora (20 a 30 millas/hora), debe comprobarse los ajustes de transición con el equipo de prueba.

Si hasta este punto del desarrollo no se ha encontrado algo anormal, la locomotora debe conectarse al aparato de prueba de carga o al de autoprueba de carga para proseguir con las demás pruebas. Consulte lo relativo a la prueba de carga, sección XI. Un punto importante a recordar cuando el motor se opera bajo carga es lo siguiente:

1. Si el potenciómetro de carga está debajo de campo máximo, la falla casi siempre es de tipo mecánico.
2. Si dicho potenciómetro está en campo máximo, el problema es de carácter eléctrico.
3. Si la potencia es elevada, entonces la falla puede adoptar ambas características, eléctrica o mecánica.

FALLAS DEL TURBOALIMENTADOR

Generalidades

Estando montado en el motor Diesel de la locomotora, el turbo, Fig. XII-1, se convierte en una pieza de equipo que es difícil comprobar con facilidad para determinar si puede continuar en servicio. El turboalimentador, con mucha frecuencia se menciona como elemento que falla, en los reportes que presenta la tripulación o bien en base a los síntomas observados mientras se opera la locomotora durante el proceso de inspección. En la práctica se han presentado casos que una falla relacionada con el turbo también corresponde como síntoma a otro tipo de falla de la locomotora y, por lo tanto, debido a ello, indebidamente se reemplaza el turbo. Para evitar esta situación es necesario consultar la Tabla XII-4, la cual presenta diversos ejemplos de síntomas relativos a un sinnúmero de tipos de fallas.

Inspección del turbo en la locomotora

El método más conveniente para determinar si un turbo puede continuar en servicio, es observar los efectos que se desarrollan durante la prueba de carga de la locomotora. La prueba de carga (consulte "Prueba de carga" sección XI) debe realizarse después de establecer en forma definitiva que los siguientes puntos no causen funcionamiento errático del motor Diesel.

1. Cremalleras de las bombas de combustible - deben estar correcta y uniformemente ajustadas.
2. Bombas de combustible - deben estar correctamente sincronizadas.
3. Bombas e inyectores de combustible - todos deben funcionar.
4. Múltiples de admisión y escape - no deben presentar fugas.
5. Luz de ajuste de válvulas - debe tener la calibración apropiada.
6. Filtro de combustible y filtros de aire del motor Diesel - no deben estar obturados.

7. Mecanismo regulador de cremalleras de bombas - debe operar sin interferencias que afecten la libertad de movimiento.
8. Circuitos de excitación - deben estar en buenas condiciones de operación y sin restricciones que impidan su ajuste correcto.

Cuando el motor Diesel se opere en el punto No. 8 de la palanca reguladora y a CARGA PLENA, observe la presión de aire del turbo, el color de los gases de escape, la operación del potenciómetro de carga del gobernador y compruebe si hay fugas de aceite o agua en el turbo, así como evidencia de fallas o interferencias en su operación. Consulte la Tabla XII-4, para identificar los síntomas de fallas en el turbo y en otros componentes de la locomotora.

En los casos en que no sea posible efectuar la prueba de carga de la locomotora, compruebe el turbo de la siguiente manera, parando previamente la operación del motor Diesel.

1. Maniobrando por la chimenea de escape, y valiéndose de una lámpara y un espejo observe los álabes de la turbina, vea Fig. XII-2. Con un gancho (hecho con un alambre de acero de 1/8" de diámetro) haga girar el rotor una vuelta completa. Examine todos los álabes comprobando si algunos están dañados debido a la presencia de materiales extraños, compruebe también el libre giro del rotor. La frecuente práctica de esta inspección elimina las formaciones de carbón (que impiden la velocidad correcta del rotor) y permiten la continuidad de operación del turbo.
2. Quite las abrazaderas, el ducto flexible y el ducto de aire del extremo del compresor del turbo, vea Fig. XII-3. Manualmente gire el rotor y compruebe que gira libremente. Instale un indicador de carátula y mueva el rotor, según sea necesario, para comprobar el juego axial y radial.

TABLA XII-4, LOCALIZACION DE FALLAS DEL TURBOALIMENTADOR

Síntoma Reporte del maquinista	Falla real del turboalimentador	Causa probable de la falla del turboalimentador	Otras probables fallas de la locomotora
Humo negro por la chimenea (en reposo)	El rotor no gira El rotor gira lento	Rotor dañado por materia extraña Formación excesiva de carbón entre el sello de la turbina y el disco Falla de los cojinetes Falla de la turbina o del compresor Rozamiento de la turbina o del compresor	Bombas de combustible mal sincroniza- das Fallas de las bombas o de los inyector- es Exceso de carbón en los puertos de ad- misión. Enfriadores sucios Filtros de aire del motor Diesel obtu- rados Fuga en el múltiple de admisión Falla del circuito de excitación y ajustes incorrectos de los componentes
Baja potencia o ausencia de carga	El rotor no gira El rotor gira lento	Rotor dañado por materia extraña Formación excesiva de carbón entre el sello de la turbina y el disco Falla de los cojinetes Falla de la turbina o del compresor Rozamiento de la turbina o del com- presor	Filtro de combustible sucio o tapado Las cremalleras están mal ajustada La luz de holgura de las válvulas es incorrecta Fuga en la línea entre el múltiple y el gobernador También proceden las fallas que arriba se mencionan como relativas a "Humo negro por la chimenea"
Humo azul y aceite por la chimenea	Falla de los cojinetes o sellos	No está puesto el tapón en la cavi- dad superior de la cubierta frontal El tamaño del orificio del tubo de suministro de aceite lubricante no es el adecuado El rotor está desequilibrado	Los anillos de pistón están rotos o des- gastados El pistón está roto (la corona) El cilindro está dañado

432

206

133

MATERIAL DE CAPACITACION

TABLA XII-4, (continuación)

Síntoma Reporte del maquinista	Falla real del turboalimentador	Causa probable de la falla del turboalimentador	Otras probables fallas de la locomotora
(continuación)	El conducto de aire del sello neumático está obturado con carbón El laberinto en el sello del extremo de la turbina está obturado con formaciones de carbón	Prolongada operación del motor Diesel en velocidad de holgar y en bajas velocidades de la palanca reguladora	
Baja presión del aire del turbo (en el punto No. 8 y CARGA PLENA)	El rotor gira lento	Excesiva formación de carbón entre el sello y el disco Cojinetes defectuosos Rozamiento del compresor o la turbina	Fuga en los codos de descarga de aire o en los múltiples de admisión Fuga en el múltiple de escape Falla del manómetro Tome en cuenta las fallas que se listan en relación a la "Baja potencia"
Baja presión del aire del turbo (en un punto menor que el No. 8, o CARGA PLENA)	Probablemente el turbo no falla. La presión del aire del turbo se indica hasta que la palanca reguladora está en el punto No. 6 y puntos superiores y en operación con carga. Cuando se opera en frenado dinámico no hay indicación		

- 29 -

Consulte la sección de especificaciones y la sección de valores de apriete para conocer los límites.

IMPORTANTE: Cuando se utilice aire a presión para la limpieza, se crea un ambiente que puede representar ciertos peligros para el personal que labora en esa área de trabajo. Para evitar daños personales por las materias en suspensión, el personal debe sujetarse y acatar las reglas de seguridad impuestas por la empresa.

3. Compruebe si están obturados los conductos del aire para el sello neumático. Desconecte los tubos de dicho sello y aplique aire del taller a los conductos del sello neumático, ubicados en la caja de la turbina. Si los conductos no están obturados, el sonido del aire que escapa puede escucharse en la salida de la chimenea. Esta prueba también en ciertas ocasiones sirve para "destapar" un conducto que se encuentre parcialmente obturado.
4. Compruebe visualmente si hay evidencia de daños de carácter mecánico o causados por calentamiento y fugas de agua excesivos.

GEN - 30150
 Sección XII

<u>ESPECIFICACIONES</u>	<u>Sistema métrico</u>	<u>Sistema Inglés</u>
Peso del turboalimentador	667 Kg	1470 lbs
Juego longitudinal del rotor	0.330 -	0.013 -
Nuevo	0.533 mm	0.021"
Desgaste máximo	0.635 mm	0.025"
Rotor, holgura diametral en cojinetes	0.076 -	0.003 -
Nuevo	0.140 mm	0.0055"
Desgaste máximo	0.165 mm	0.0065"
Holgura entre el dispositivo detector de velocidad y la tapa	0.711 -	0.028 -
	2.286 mm	0.090"
Presión del suministro de aceite, medido en la entrada de la caja de la turbina, cuando el aceite está a su temperatura normal de operación de 71-88°C (160-190°F)		
Con el motor Diesel operando en HOLLGAR	69-139 kPa	10-20 lbs/pulg ²
Con el motor Diesel operando en el punto No. 8	103-276 kPa	15-40 lbs/pulg ²

<u>VALORES DE APRIETE</u>	<u>N-m</u>	<u>Lbs-pie</u>
Tornillos de montaje del turbo	203-224	150-165
Tornillos de la abrazadera de la chimenea	75-81	55-60
Tornillos múltiple de escape-turbo	95-102	70-75
Tuercas, candado del perno y oreja de la abrazadera, en los codos de descarga de aire	75-81	55-60
Tornillos, entre brida y enfriador	47-54	35-40

FALLAS EN EL GOBERNADOR MODULADOR DE VELOCIDAD

Este gobernador, es un dispositivo electro-hidráulico que se utiliza para regular la velocidad y potencia de salida del motor Diesel. El gobernador, también incluye cierto número de dispositivos auxiliares tales como: un interruptor para presión del agua (WPS) y un interruptor para presión de aceite (OPS) los cuales sirven para proteger y proporcionarle a la planta de potencia las características deseables que se requieren para el servicio ferroviario.

Todas estas características, dispositivos y eventos de operación se muestran en la Fig. XII-4. Esta figura se presenta en cuatro partes o cartas que muestran los eventos de operación normales y anormales indicando al mismo tiempo la acción correctora que debe llevarse a cabo para enmendar los eventos de carácter anormal que se presenten. Las cuatro cartas mencionadas son las siguientes:

1. Condiciones normales - Operación en potencia
2. Arranque del motor Diesel
3. Condiciones normales - Frenado dinámico
4. Controles por motor Diesel caliente



Fig. XII-2 Inspección de los álabes de la turbina.

FALLAS EN EL SISTEMA DE EXCITACION "CHEC"

El componente principal del sistema de excitación CHEC es el tablero de excitación FL138. Por lo tanto, se ha dado prioridad a la localización de fallas relativas a este tablero.

La Tabla XII-5, presenta las diez tarjetas del tablero y sus funciones respectivas. Las primeras nueve tarjetas son iguales en todos los tableros para los diferentes modelos de locomotoras General Electric. La décima tarjeta o tarjeta de referencia, es distinta para cada modelo de locomotora y para cada modelo de tablero de excitación FL138 (Tabla XII-6).



Fig. XII-3 Detalles de instalación del turbo-extremo del compresor.

NOTA: El electricista de conservación debe suponer, por ejemplo que todas las locomotoras C30-7 no tienen el mismo tablero modelo FL138 y consecuentemente el mismo tipo de tarjeta de referencia. Esto quiere decir que el tablero modelo FL138 instalado en la locomotora C30-7 depende del tipo de turboalimentador con que se haya equipada.

PRECAUCION: Cuando se instalan o se retiran las tarjetas electrónicas, debe eliminarse la potencia del sistema para evitar daños eléctricos a las mismas o a sus respectivos contactos en el tablero.

La Tabla XII-7, presenta un procedimiento adecuado para probar y calificar la locomotora que se vaya a poner en servicio. Este procedimiento es una prueba visual que puede efectuarse sin equipo de prueba.

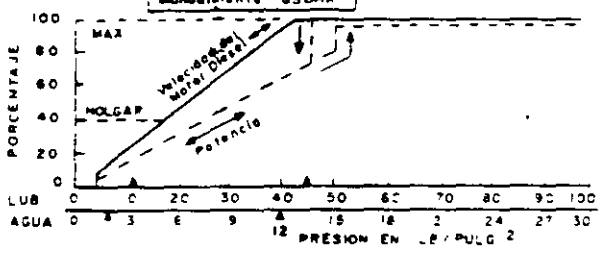
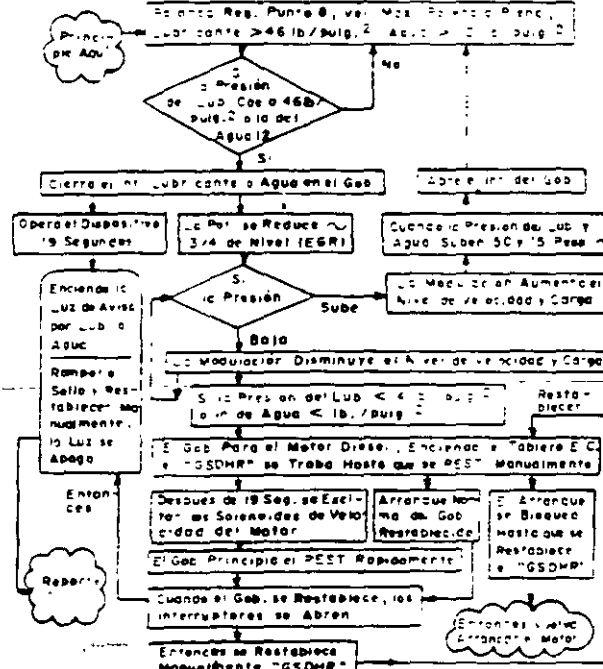
Se recomienda que el personal de conservación use un analizador de diagnóstico CHECKIT para hacer la prueba del sistema de excitación eléctrica. Con el enchufe del analizador insertado en el tablero FL138 en lugar de la tarjeta de prueba FD732(TC) el electricista puede observar la operación del sistema de excitación CHEC durante la operación normal en camino de la locomotora o durante la prueba de carga. El instructivo de prueba se incluye con el equipo CHECKIT.

Sin embargo, cuando no se tenga el equipo CHECKIT, consulte la Tabla XII-8. La tabla muestra el síntoma de la falla y la posible causa. Sustituyendo una tarjeta que se "supone correcta" por otra que se sospecha que falla, es el método más rápido para detectar la falla en el tablero. Si el problema todavía no se resuelve después de comprobar la causa posible en la Tabla XII-8, entonces haga una prueba de carga o si la locomotora está equipada para ello, una autoprueba de carga. El instructivo detallado, consúltelo en la sección XI en el rubro de Prueba de Carga.

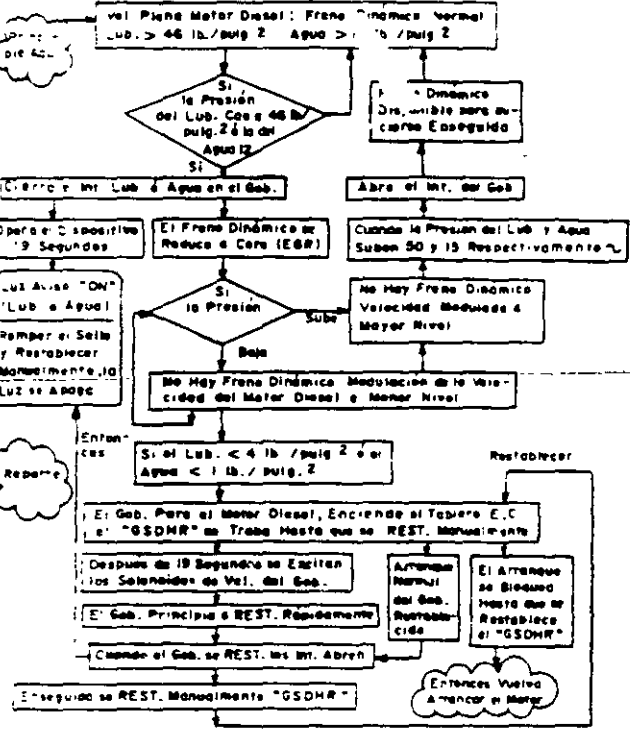
La Tabla XII-9, se presenta como ayuda adicional para el electricista de conservación. La tabla lista los puntos de prueba en las tarjetas de los tableros de excitación CHEC FL138. Estos puntos de prueba se codifican en colores de la manera siguiente.

MATERIAL DE CAPACITACION

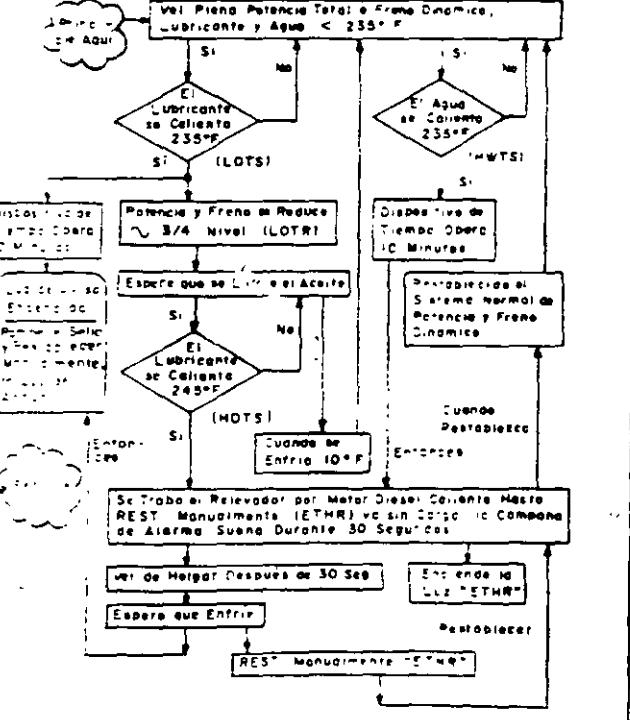
CONDICIONES NORMALES - OPERACION EN POTENCIA



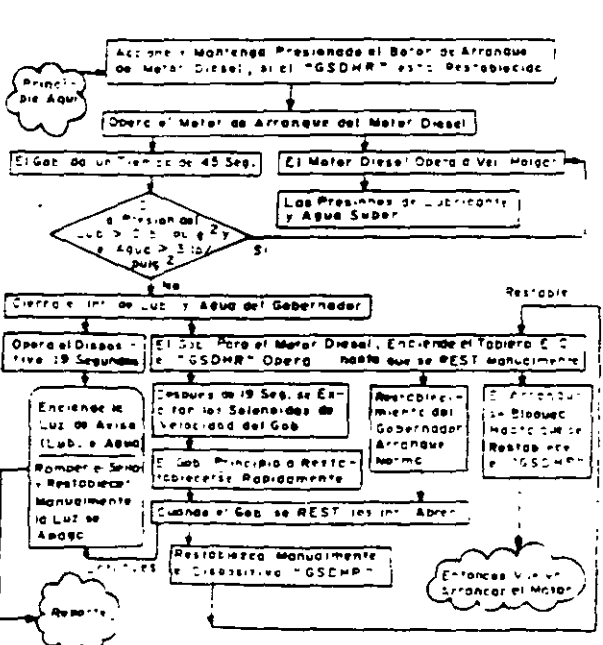
CONDICIONES NORMALES EN FRENO DINAMICO



CONTROLES - MOTOR DIESEL CALIENTE



ARRANQUE DEL MOTOR DIESEL



LEYENDA
 > Mayor que
 < Menor que
 ~ Igual a

Fig. XII-4. Carras de ruta para localizar fallas de gobernador modulador del motor Diesel

MATERIAL DE CAPACITACION

TABLA XII-5 DATO DE TARJETA Y FUNCION

Posición (izquierda a derecha)	Símbolo de tarje ta	Título de tarjeta	No. de tarjeta	Función de la tarjeta
1	TC	Prueba	FD732	En la tarjeta se reserva la banda de contacto izquierda del tablero para reemplazarse por el enchufe CHECKIT durante las pruebas del sistema. No se montan componentes; pero tiene alambrado de interconexión y debe estar en su lugar, a menos que el CHECKIT esté enchufado
2	FT	Control de campo*	FD733	Provee una corriente variable para derivar el campo del excitador (GY27)
3	MD	Modulador	FD734	Controla la variación de la corriente de campo
4	MP	Multiplificador	FD735	Genera la señal de potencia, multiplicando las señales de voltaje y corriente que se le suministran
5	TS	Velocidad del turbo	FD736	Genera una señal que es proporcional a la velocidad del rotor del turbo
6	CP	Comparador	FD737	Determina cual de las diversas señales controlarán la potencia de salida de la locomotora o la magnitud del esfuerzo de frenado dinámico desarrollado
7	FL	Filtro	FD738	Atenúa las señales procedentes de los reactores ACCR, BCCR y VCR y origina dos señales para la tarjeta comparadora
8	OS	Oscilador	FD739	Genera una señal de 400 Hz para excitar los tres reactores (ACCR, VCR, BCCR) y suministra potencia a la tarjeta RG
9	RG	Regulador	FD740	Suministra potencia regulada positiva y negativa de 15 volts para determinadas tarjetas y tiene cuatro relevadores que repiten la orden del regulador en los alambres de la línea de tren MU
10	RF	Referencia	FD (Ver tabla XII-5)	Preajusta la potencia, limita la corriente y el voltaje para cada posición de la palanca reguladora, origina una señal de adecuación de potencia cuando se especifica, y modifica la señal de velocidad del turbo

*La tarjeta FD733 (FT) a veces se le conoce como tarjeta del transistor de campo, tarjeta del interruptor de campo o tarjeta de control de campo.

MATERIAL DE CAPACITACION

TABLA XII-7

PROCEDIMIENTO PARA CALIFICAR UNA LOCOMOTORA PARA EL SERVICIO EVENTO DESARROLLADO

Punto	EVENTO DESARROLLADO	Motor Diesel parado	Motor Diesel trabajando
1	<p>Compruebe el tablero EC de la locomotora al estar encendida la luz indicadora de EXCITACION REDUCIDA</p> <p>a. Si está encendida, la locomotora está en excitación reducida, abra la puerta del compartimiento de control y presione el interruptor acodillado de la tarjeta MD, para RESTABLECER</p> <p>b. La luz indicadora se apaga cuando se opera el interruptor de restablecer de la tarjeta MD</p> <p>c. Para verificar si la falla permanece o ha desaparecido, la locomotora debe establecerse para operación en potencia, frenos de aire aplicados, inversor adelante o atrás, GF en posición conectado "ON", Interruptor EC en posición de "marcha" (RUN) e independizar todas las otras unidades</p> <p>d. Mueva la palanca reguladora a la posición No. 1, hasta que la unidad principie a desarrollar potencia.</p> <p>e. Cuando se observa la indicación de carga en el amperímetro de carga de la locomotora, regrese la palanca reguladora a HOLGAR y observe cual luz está encendida ahora. Si la luz está apogada, la falla se ha corregido</p> <p>f. Si la luz indicadora se vuelve a encender, vaya al compartimiento de control y compruebe todas las tarjetas, respecto a su colocación apropiada, y cerciórese que estén bien enchufadas en el tablero</p>		X (Trabajando)
2	Las dos luces rojas LED de la tarjeta RG(FD740) deben encender cuando están funcionando los suministros de potencia de + 15 y - 15 V.C.C. En caso contrario, cámbielas y también la tarjeta OS (FD739)	X	X (Arranque o trabajando)
3	Mueva el interruptor acodillado de la tarjeta MD (FD734) a la posición de PRUEBA para simular una falla, haciendo que el tablero opere en la modalidad de excitación reducida. El LED rojo de esta tarjeta (luz del interruptor de campo) debe encenderse y permanecer encendida hasta que el interruptor acodillado se mueve a la posición de RESTABLECER. Según se mueve el interruptor, debe escucharse operar el relevador EF.	X	(Arranque o trabajando)
4	Compruebe las terminales cerciorándose que las conexiones no estén flojas, los alambres no estén quemados ni el aislamiento descolorido. Reemplace los alambres y dispositivos que estén dañados y apriete bien las conexiones que estén flojas	X	X (Arranque)

TABLA XII-7 (continuación)

GEN - 30150
 Sección XII

Punto	EVENTO DESARROLLADO	Motor Diesel parado	Motor Diesel trabajando
4	PRECAUCION: Los ocho potenciómetros montados en el tablero vienen sellados de fábrica y no deben alterarse por ningún concepto, de otro modo el equipo puede arruinarse		
5	Compruebe que las tarjetas estén en sus lugares asignados y que los números de las tarjetas correspondan con los números de los tableros.	X	X (Arranque o trabajando)
6	Compruebe que la tarjeta RF (décima) es la apropiada para el modelo de locomotora en la cual está instalada	X	X (Arranque o trabajando)

NOTA: Los reactores medidores de corriente (CMR) que se usan en las locomotoras de la serie 7 se codifican con los colores rojo o blanco (procedentes de dos diferentes proveedores). Estos CMR son mecánicamente y eléctricamente intercambiables y pueden combinarse en cualquier locomotora. El compiador NO debe reemplazar los CMR blanco o rojo con ningún CMR negro que tenga en su almacén. Estos CMR negros no son eléctricamente intercambiables con los rojos o los blancos.

Procedimientos

A. Fallas con el paso 1

El problema es con el transistor Q1. En una locomotora de seis ejes, reemplace la Tarjeta FD1154 colocada en el tablero de patinamiento de ruedas CMR FL80. En una locomotora de cuatro ejes, reemplace la Tarjeta FD1155 colocada en el tablero de patinamiento de ruedas FL84 CMR

Prosiga a la Fig. XII-5, paso 2.

TABLA XII-8 FALLA DEL SISTEMA DE EXCITACION "CHEC"

SINTOMA	CAUSA PROBABLE	
	Tablero de excitación	Circuitos externos
No hay potencia en ningún punto de la palanca reguladora.	Tarjetas RG, MD, FT o RF defectuosas	Está abierto el circuito de campo o del excitador. Los carbones del excitador pueden estar rotos o desgastados. El enchufe del gobernador no está en su lugar. GF, GFA están abiertos.
Se desarrolla muy poca potencia en cualquier punto de la palanca reguladora.	Tarjetas FT o TS defectuosas.	El circuito de campo del excitador está abierto. No hay señal de velocidad del turbo.
Se desarrolla menos potencia de la normal en la mayoría o en todos los puntos de la palanca reguladora.	Tarjetas TS o MD defectuosas.	El filtro de combustible está parcialmente obturado o se fuga el combustible succionado (LCP estará en mínimo). Bajo voltaje de batería. Falla o falta de un imán del rotor del turbo.
La potencia y corriente son normales en algunos puntos de la palanca reguladora. Mayor o menor potencia y corriente de la normal en otros puntos de la misma.	Tarjetas RF o RG defectuosas	Circuito abierto en los alambres de la bobina de los relevadores RLA, RLB, RLC, o bien RLD de la tarjeta RG. Estos relevadores fallan y no operan correctamente
Corriente excesiva en todos los puntos de la palanca reguladora.	Tarjetas OS o CP defectuosas.	El resistor OVDR está abierto. El secundario de ACCR está abierto. El VCR está en corto. No hay retroalimentación de ACCR y/o VCR.
El potenciómetro de control de carga indica hacia campo mínimo	Tarjeta MP defectuosa.	
La corriente de frenado dinámico es muy baja o no existe.	Tarjeta CP defectuosa. Potenciómetros P5 o P6 abiertos, en el módulo de ajuste.	Los alambres alimentadores que van al extremo positivo del potenciómetro de frenado dinámico están abiertos. El alambre de alimentación a la terminal EXP-AB está abierto. Los capacitores RFC3 o AMC1 están en corto. El circuito de campo del motor está abierto. El circuito de parrillas está abierto (con CMR). La secuencia de los contactores de potencia está equivocada.

441

TABLA XII-8, (continuación)

S I N T O M A	C A U S A P R O B A B L E	
	Tablero de excitación	Circuitos externos
Se establece el frenado máximo en cualquier posición de la palanca de frenado.		Está abierta la conexión al extremo negativo del potenciómetro de frenado dinámico.
La corriente de frenado se muestra en la zona de color rojo del amperímetro de carga.	Tarjetas OS o CP defectuosas.	Está abierto el devanado de control de BCCR.
La corriente de frenado dinámico no se mantiene estable.	Tarjeta MD defectuosa	Está abierto el circuito al reactor L2 en el tablero de excitación
El freno dinámico opera en una dirección de movimiento de la locomotora pero no opera en dirección opuesta.		El inversor no está totalmente en su posición, tal vez porque las líneas de aire tengan fugas o porque las válvulas magnéticas estén defectuosas

1/2/73

MATERIAL DE CAPACITACION

TABLA XII-9, PUNTOS DE PRUEBA DE LAS TARJETAS "CHEC"

Símbolo de Tarjeta	Tarjeta No.	Punto de prueba	Título del punto de prueba	Acotaciones
TC	FD732	Ninguno		
FT	FD733	TP1	Salida del interruptor	Mide la salida de Q4
		TP2	Común	
MD	FD734	TP1	Salida del modulador	
		TP2	Común	
MP	FD735	TP1	Potencia 300 Kw/volt	Voltaje negativo; vea Nota 1.
		TP2	Común	
TS	FD736	TP1	Detector del turbo	Voltaje C.A.; señal de velocidad del turbo
		TP2		
		TP3	Turbo 2150 R.P.M./V	
		TP4	Común	
		TP5	Referencias de potencia	
		TP6	Turbo	
CP	FD737	TP1	Referencia I (en potencia)	Corriente de alternador
		TP2	Referencia V (en potencia)	Voltaje del alternador
		TP3	Referencia de parrilla (frenado dinámico)	Corriente de parrilla, frenado dinámico
		TP4	Referencia de campo (frenado dinámico)	Corriente de campo, frenado dinámico
		TP5	Polarización del modulador	Unión de comparación
		TP6	Común	
FL	FD738	TP1	ACCR600 A/V	Corriente de alternador; ver Nota 2
		TP2	VCR, BCCR, en potencia 150 V/V Frenado dinámico 100 A/V	Voltaje de alternador; ver Nota 2 Corriente de frenado dinámico
		TP3	Común	
OS	FD739	Ninguno		
RG	FD740	TP1	+ 15 V.C.C.	Suministro regulado
		TP2	- 15 V.C.C.	Suministro regulado
		TP3	Común	
		TP4		No se utiliza
		TP5	Brazo escobilla de potenciómetro de carga	Voltaje del potenciómetro de carga del gobernador

- 30 -

GER - 30150
Sección XII

744
TABLA XII-9, (continuación)

Símbolo de Tarjeta	Tarjeta No.	Punto de prueba	Título del punto de prueba		Acotaciones
RF	Ver tabla XII-6	TP1	Punto No. 1		
		TP2	Punto No. 2		
		TP3	Punto No. 3		
		TP4	Punto No. 4		
		TP5	Punto No. 5		
		TP6	Punto No. 6		
		TP7	Punto No. 7		
		TP8	Punto No. 8		
		TP9	Potencia		
		TP10	Común		

NOTA 1: La potencia para tracción en el alternador puede calcularse de la siguiente manera:
 $\text{Voltios de TP1} \times 424 = \text{Potencia en HP.}$

NOTA 2: La potencia para tracción en el alternador puede calcularse de la siguiente manera:
 $\frac{\text{Voltios TP1} \times \text{voltios de TP2}}{708} = \text{Potencia en H.P.}$

NOTA 3: Todas las medidas son 15 V.C.C. o menores, excepto para los puntos de prueba TP1 y TP2 de la tarjeta FD736 de velocidad del turbo que son de C.A. Utilice un aparato de 100,000 ohms por voltio o de mayor rango.

MATERIAL DE CAPACITACION

545
TABLA XII-10, FALLA EN EL SISTEMA DE PATINAMIENTO DE RUEDAS CMR

S I N T O M A	C A U S A P R O B A B L E	C O R R E C C I O N
En reposo, se establece una falsa indicación de patinamiento de ruedas cuando la palanca reguladora se mueve de HOLGAR a la posición No. 1.	Está mal el alambrado en el CMR.	Compruebe si las uniones o conexiones están flojas, vea también si hay humo, calentamiento u otros posibles indicios. De lo contrario, principie con el paso No. 4, vea Fig. XII-5.
	Está equivocada la secuencia de contactores a los motores.	
	El piñón se patina.	
	Circuito abierto en el motor de tracción.	
	Conexión de alta resistencia en uno de los circuitos de potencia.	
	Cable de motor desconectado.	
Indicación continua de patinamiento de ruedas cuando la velocidad llega a un poco más de 1.609 Km/hora (una milla/hora).	Está trabado el motor de tracción.	Compruebe el motor de tracción.
	Las conexiones del motor están mal hechas.	Compruebe las conexiones del motor.
	Engranaje equivocado en uno o más ejes.	Compruebe el engranaje.
	Excesiva variación entre los diámetros de ruedas (más de una pulgada).	Compare los diámetros de las ruedas.
	Están instalados los tornillos de compresión en el cojín de suspensión de nariz del motor de tracción.	Compruebe los tornillos de compresión. De lo contrario, principie con el paso 4, vea Fig. XII-5.
Indicación continuo de patinamiento de ruedas en de terminada o a mayor velocidad dada de la locomotora (generalmente 80 Km/hora (50 mph o mayor)).	El ajuste de detección de sobrevelocidad, es demasiado bajo (Tarjeta FD406)	Principie con el paso 4, vea Fig. XII-5.
	Mucha variación entre los diámetros de las ruedas (más de una pulgada).	Compare los diámetros de las ruedas.
Indicación de patinamiento continuo durante el frenado dinámico pero no durante la operación en potencia.	El circuito de parrillas de frenado dinámico esta abierto	Compruebe si el cable a las parrillas está abierto o desconectado. De lo contrario, empiece con el paso 9, vea Fig. XII-5
	Las conexiones de los motores de tracción están mal hechas.	Compruebe las conexiones.

TABLA XII-10, (continuación)

S I N T O M A	C A U S A P R O B A B L E	C O R R E C C I O N
Breve indicación de patina- miento durante la transi- ción.	El dispositivo de sensibilidad se haya ajustado muy bajo. La acción de los contactores es un poco lenta.	Esta no es una condición anormal siempre y cuan- do no se amplifique excesivamente. En caso de ser así, principie con el paso 4, vea Fig. XII-5.
Breve indicación de patina- miento a bajas velocidades durante el frenado dinámi- co.	Los contactores de frenado de gama extendida no "entran" al mismo tiempo.	Esto no es anormal, siempre y cuando no aumente en forma excesiva. En caso afirmativo, principie con el paso 4, vea Fig. XII-5.
Indicación uniforme de pa- tinamiento a cierta veloci- dad durante la operación en frenado dinámico.	Los contactores de gama extendida no operan apropiadamente.	Compruebe los contactores. En caso contrario, principie con el paso 9, vea Fig. XII-5.
No hay indicación de pati- namiento a pesar de que evidentemente el patina- miento existe.	Falla el transformador de corriente (CT), WXS defectuoso.	Principie con el paso 1, vea Fig. XII-5.

SECTION XII

4/16

B. Fallas con el paso 2.

No se excita el relevador WSX. Cerciórese si hay tierras o cortocircuitos. Si nada de esto es evidente, reemplace el relevador WSX localizado en el tablero de parafinamiento de ruedas CMP.

Prosiga a la Fig. XII-5, paso 3.

C. Fallas con el paso 4.

En este punto, varios son los factores que pueden causar la falla. Por lo tanto, para efectuar ulteriores pruebas, es necesario determinar el punto donde se localiza la falla.

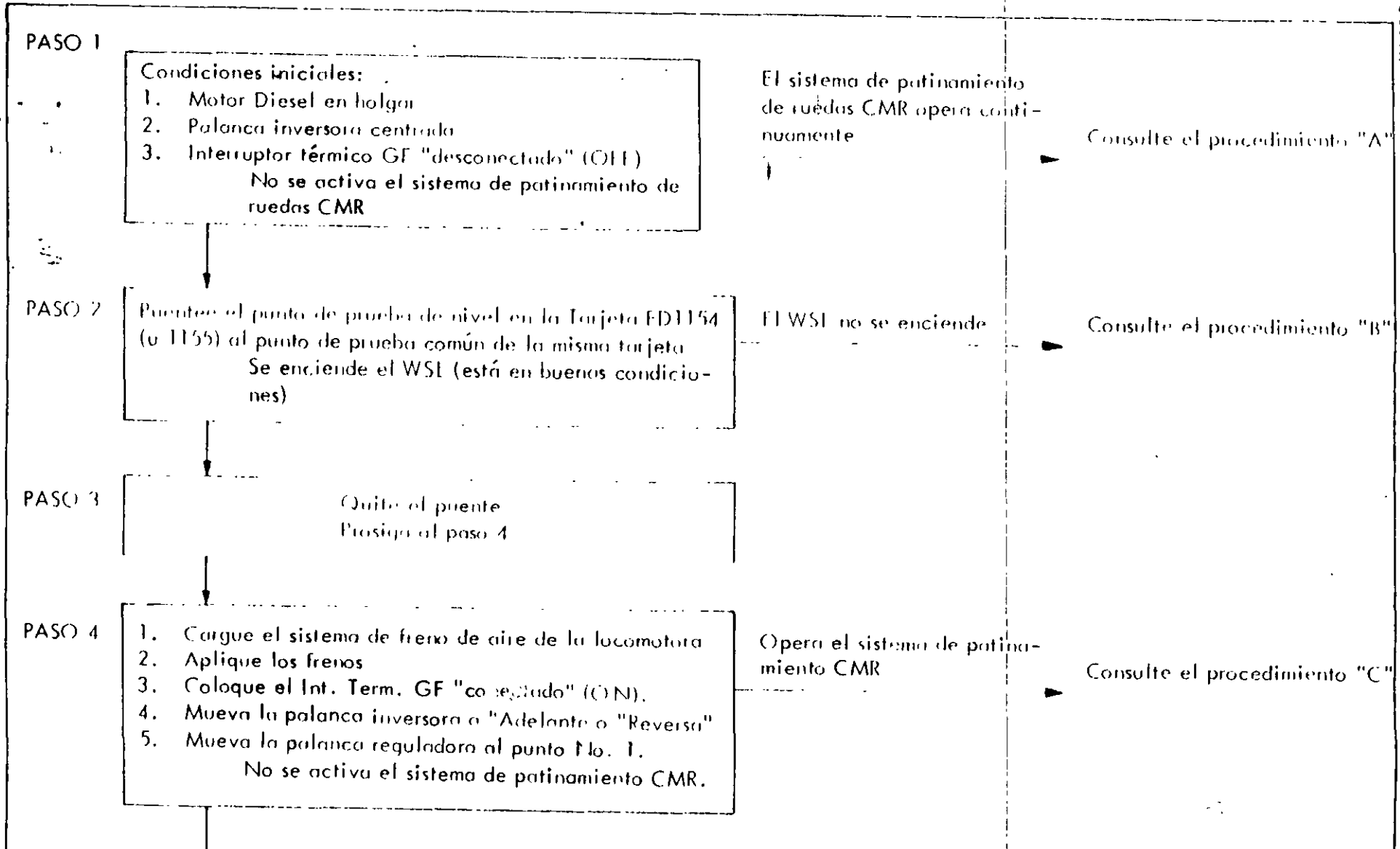
1. Regrese la palanca reguladora a HUELGA, centre la palanca inversora y coloque el interruptor térmico del campo del generador (alternador) GF, en la posición (OFF): "desconectado".
2. Estabilice a un mismo nivel las entradas del tablero de parafinamiento de ruedas procedentes de los CMR. Esto se hace puenteando las siguientes terminales:
 - a. En el tablero FL80 (locomotora de seis ejes), puentee las terminales C-D-E-F-G-H.
 - b. En el tablero FL84 (locomotora de cuatro ejes), puentee las terminales C-D-E-F.
3. Cargue el sistema de freno de aire y aplique los frenos de la locomotora.
4. Coloque el interruptor térmico GF en la posición (ON) "conectado", mueva la palanca inversora a la posición MARCHA ADELANTE o REVERSA y avance la palanca reguladora al punto No. 1.
5. La Tarjeta FD406 colocada en el tablero FL80 (locomotora de seis ejes), y en el tablero FL84 (locomotora de cuatro ejes) tiene cinco puntos de prueba numerados 1, 2, 3, 4 y común. La Tarjeta FD408 colocada en el tablero FL80 (locomotora de seis ejes) tiene tres puntos de prueba numerados 5 y 6 y común.

Compruebe con un voltímetro, el voltaje entre los puntos de prueba 1, 2, 3, 4 y común, en la Tarjeta FD406 (y 5, 6 y común en la Tarjeta FD408). La escala del medidor debe seleccionarse para leer V.C.C. entre 24 y 30 voltios (4 voltios por cada 100 amperios en el amperímetro de carga de la cabina). La diferencia máxima no debe exceder de 3 voltios, o una variación de 7% del más alto al más bajo.

- a. Prosiga con el caso No. 1.

NOTA: La falla puede ser causada por varias razones. Para simplificar la localización de la misma, la situación de la falla se ha presentado en tres "casos".

FIG. XII-5, CARTA DE SECUENCIA DEL SISTEMA DE PATINAMIENTO DE RUEDAS CMR



MATERIAL DE CAPACITACION

FIG. XII-5, (continuación)

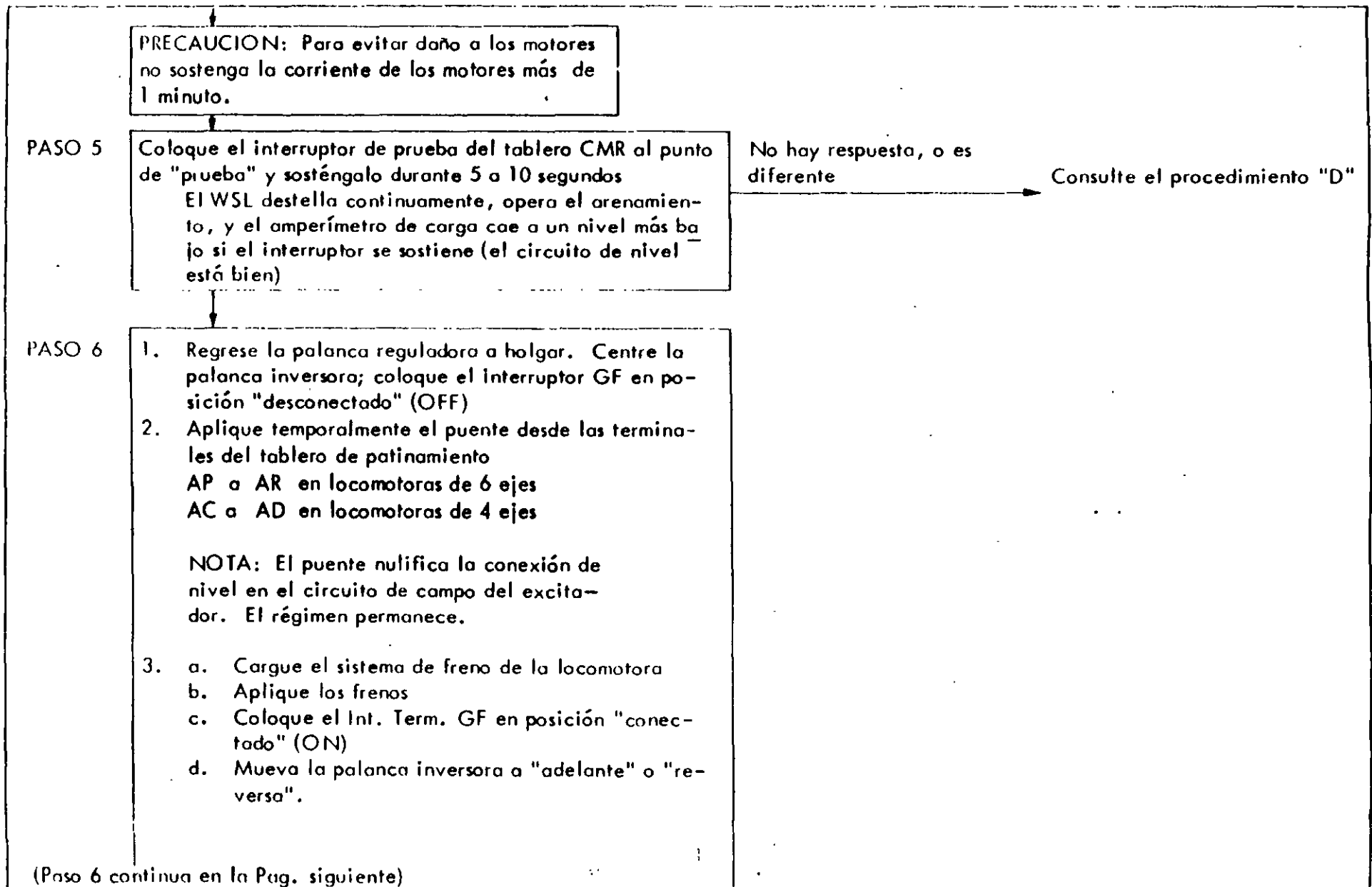


FIG. XII-5, (continuación)

- e. Mueva la palanca reguladora al punto No. 1
- f. Espere que el amperímetro de carga se estabilice

PRECAUCION: Para evitar daño a los motores, no sostenga la corriente más de un minuto.

- g. Coloque el interruptor de prueba en la posición "prueba" y sosténgalo de 5 a 10 segundos
El WSL destella continuamente, opera el arena-
miento y el amperímetro de carga cae a un nivel
más bajo, pero no tan bajo como en el paso 5
cuando el puente no estaba. (Los circuitos Q3 y
de régimen están bien).
- 1. Regrese la palanca reguladora a holgar; centre la pa-
lanca inversora y coloque el Int. Term. GF en posición
"desconectado" (OFF)
- 2. Quite temporalmente el puente aplicado en el paso 6.

No hay reacción o respuesta,
igual que en el paso 5

Consulte el procedimiento "E"

PASO 7 En patios, deje que la locomotora opere en ambos sentidos
"adelante" "reversa"
No se activa el CMR de patinamiento de ruedas

Opera el CMR de patina-
miento de ruedas

Consulte el procedimiento "F"

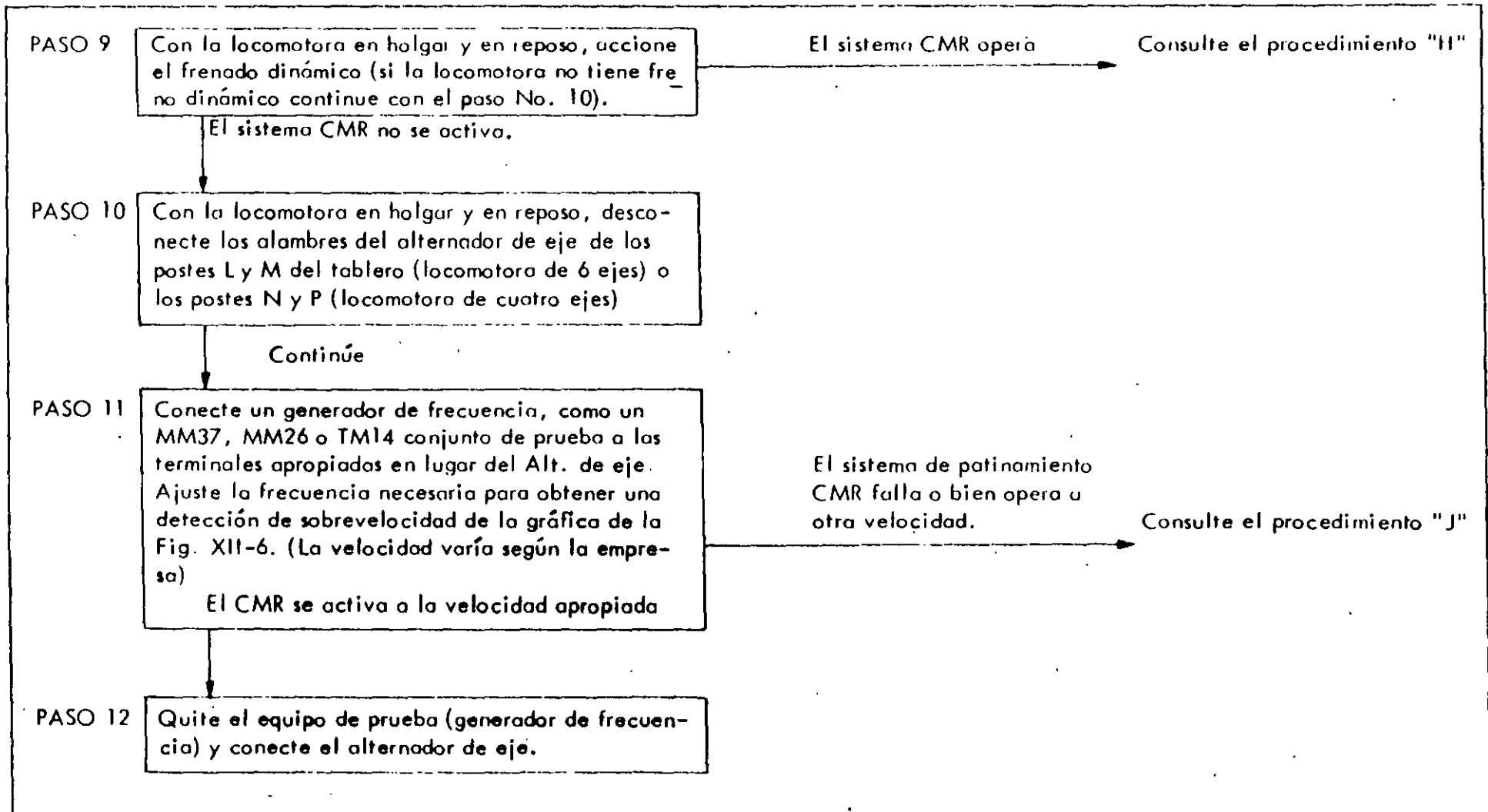
PASO 8 Aplique los frenos de la locomotora y avance la palanca re-
guladora hasta que la locomotora jale sobre los frenos
No se activa el sistema de patinamiento CMR

Opera el sistema de patina-
miento CMR

Consulte el procedimiento "G"

MATERIAL DE CAPACITACION

FIG. XII-5, (continuación)



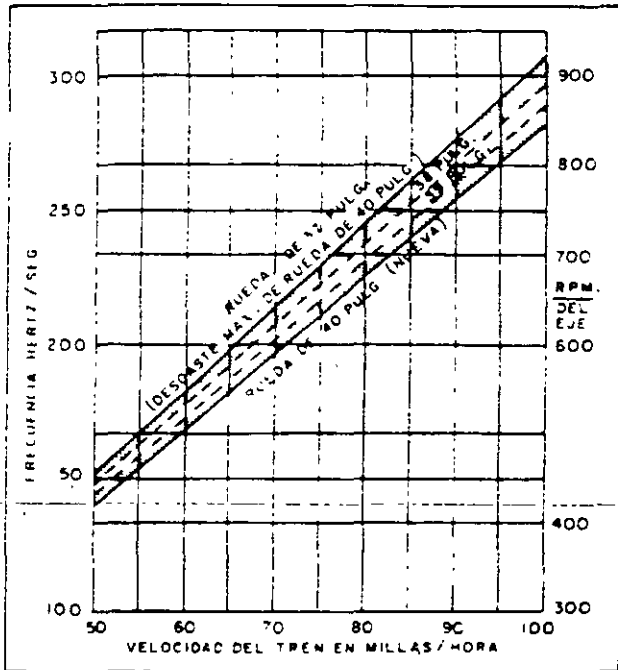


Fig. XII-6. Frecuencia de salida del alternador de eje o R.P.M. del eje en función de la velocidad del tren.

Caso No. 1

Si se activa el sistema de patinamiento de ruedas CMR (se enciende la luz WSL, opera el arenamiento y se reduce la excitación), entonces prosiga al Caso No. 2. Si el sistema de patinamiento de ruedas CMR no se activa, la falla se encuentra localizada en la porción externa del sistema CMR. Proceda con lo siguiente:

1. Regrese la palanca reguladora a HOLGAR, centre la palanca inversora y coloque el interruptor térmico GF en la posición "desconectado" (OFF).
2. Quite los cables de puente de las terminales del tablero y enseguida repita los pasos 4 y 5 del procedimiento C, observando cual punto de prueba da la lectura anormal.
3. Regrese la palanca reguladora a HOLGAR, centre la palanca inversora y coloque el interruptor térmico GF en la posición "desconectado" (OFF).

4. Con auxilio del diagrama esquemático de locomotora y el esquemático del tablero de patinamiento CMR correspondiente, siga el circuito que contiene el punto de prueba que se está tratando. Determine cuales alambres en la terminal del tablero están en el mismo circuito que dicho punto de prueba.
5. Compruebe el alambrado que va a los CMR, quitando los alambres de las terminales C, D, E, F, G y H del tablero de patinamiento CMR (locomotora de seis ejes), o las terminales C, D, E y F (locomotora de cuatro ejes).
6. Con un medidor "Simpson 260" (o equivalente) mida la resistencia entre el alambre y su poste terminal correspondiente. Si se observa una resistencia de valor diferente (comparativamente con las otras), entonces la falla está en ese circuito. Reinstale los alambres cuando se termine la prueba.
7. Compruebe si hay corto o circuito abierto en el CMR. Compare las medidas de resistencia con un CMR que se supone está en buenas condiciones. Vea que las terminales del CMR no estén sucias ni tengan material conductor. Limpíelas en caso necesario.
8. Cerciórese que no estén flojos los tornillos de las uniones, tanto en las conexiones del motor de tracción, en el interior del mismo, como en los cables y las barras de contacto complementarias. Revise si hay evidencia o señales respecto a calor y/o humo.
9. Compruebe la operación de la secuencia del contactor del motor. Cerciórese que todas las puntas operen correctamente y que se encuentren en buenas condiciones. Cuidadosamente compruebe también las conexiones derivadoras del motor de tracción.

1152

10. Compruebe si hay circuito abierto dentro del motor de tracción. Compruebe si el piñón se ha desplazado de su lugar, en algún motor de tracción.
11. Compruebe las conexiones del motor de tracción para tener la seguridad que los motores giren en la dirección apropiada y que los ejes no estén bloqueados por alguna razón.
12. Cuidadosamente, inspeccione los diámetros de las ruedas. Si hay una diferencia mayor de 2.54 cm (una pulgada) de diámetro entre las ruedas más grandes y las más pequeñas, el sistema de patinamiento CMR lo detectará. En caso necesario, cambie las ruedas para ajustarse a las tolerancias aceptables.
13. Compruebe que todos los motores tengan la misma relación de engranaje. También compruebe los montajes de nariz de los motores de tracción para asegurarse que asientan firmemente en los montajes de hule.
14. Compruebe que los CMR estén efectivamente protegidos de los cables cercanos.

Aquí termina el caso No. 1. Si la falla aún no se corrige, prosiga con el caso No. 2. Si la falla se ha corregido, prosiga a la Fig. XII-5, paso 5.

Caso No. 2

Si se activa el sistema de patinamiento de ruedas y no hay una diferencia de voltaje significativa entre los puntos de prueba de las tarjetas, prosiga al caso No. 3. Si hay una diferencia de voltaje significativo, la falla puede encontrarse en el circuito medidor de corriente (transformador (es) del tablero), o en el circuito comparador de voltaje (Tarjetas FD409 ó FD410). Observe el punto o puntos de prueba que dan la lectura normal, y enseguida proceda con lo siguiente:

1. Regrese la palanca reguladora a HOLGAR, centre la palanca inversora y coloque el interruptor térmico GF en la posición "desconectado (OFF).
2. Quite los puentes de las terminales del tablero.
3. Cerciórese que todos los alambres de la banda terminal del tablero, estén firmemente sujetos.
4. Con un medidor "Simpson 260" (o equivalente) compruebe la continuidad del devanado de los transformadores del tablero. En forma especial compruebe el transformador que está en el circuito que muestra la lectura errónea.
5. Quite todas las tarjetas del tablero e inspeccione visualmente si hay contactos quemados o dañados. Especialmente, compruebe los capacitores de filtro en la tarjeta FD409 (locomotora de seis ejes) o en el tablero FD410 (locomotora de cuatro ejes). También compruebe las agujas del tapón de enchufe en cada tarjeta, cerciorándose que no estén dobladas o rotas. Reemplace cualquier tarjeta que esté defectuosa.
6. Reinstale todas las tarjetas de circuito en sus respectivas ranuras y compruebe que se sujeten con seguridad en el tablero.

Aquí se termina el caso No. 2. Si la falla no se ha corregido, prosiga con el caso No. 3. Si se ha corregido, prosiga a la Fig. XII-5, paso 5.

Caso No. 3

La carencia de una diferencia de voltaje significativo, es indicativo de que la falla está en uno de los circuitos de selección (nivel, régimen o sobrevelocidad). Prosiga con lo siguiente:

1. Regrese la palanca reguladora a HOLGAR, centre la palanca inversora y coloque el interruptor térmico GF en la posición "desconectado" (OFF).
2. Quite los puentes de la terminal del tablero.
3. Repita el paso 2 de la Fig. XII-5, para comprobar doblemente que opera el relevador WSX correctamente. En caso contrario, reemplácelo.
4. Si hasta este punto no se han encontrado fallas, reemplace la Tarjeta FD1154 (locomotora de seis ejes) o la FD1155 (locomotora de cuatro ejes) con una tarjeta que se "supone está en buenas condiciones"

Prosiga a la Fig. XII-5, paso No. 5.

D Fallas con el paso 5.

1. Regrese la palanca reguladora a HOLGAR, centre la palanca inversora y coloque el interruptor térmico GF en posición "desconectado" (OFF).
2. Reemplace la Tarjeta FD1154 (locomotora de seis ejes) o la FD1155 (locomotora de cuatro ejes) con una que se "suponga en buenas condiciones".
3. Efectúe lo siguiente:
 - a. Cargue el sistema de freno de aire y aplique los frenos de la locomotora.
 - b. Coloque el interruptor térmico GF en la posición "conectado" (ON), mueva la palanca inversora a ADELANTE o REVERSA y avance la palanca reguladora al punto No. 1.
 - c. Espere que se estabilice el indicador de carga.

PRECAUCION: Para evitar daños a los motores de tracción, no sostenga la corriente de los motores más de un minuto.

4. Coloque el interruptor de prueba en el tablero, en la posición de PRUEBA y manténgalo así durante 5 a 10 segundos.
 - a. Si la luz WSL destella continuamente, se presenta el arenamiento y la indicación del amperímetro de carga cae a un nivel más bajo, siempre y cuando se mantenga el interruptor. Prosiga a la Fig. XII-5 paso 6.

b. Si no hay respuesta, prosiga con la siguiente:

1) Pare completamente el motor Diesel de la locomotora.

AVISO IMPORTANTE: Prosiga hasta tener la seguridad que la locomotora está muerta. Esto evita voltajes potencialmente peligrosos que pueden causar daños personales de graves consecuencias.

- 2) Compruebe una condición de circuito abierto en el alambrado, entre el tablero y el transformador de corriente.
- 3) Compruebe el puente rectificador de diodos 5BR1 que está colocado a un lado del tablero.
- 4) Vuelva a arrancar el motor Diesel, apéguese a los reglamentos y procedimientos de norma establecidos por la empresa.
- 5) Efectúe las condiciones iniciales del paso 1 de la Fig. XII-5 y enseguida regrese al paso 4 de la Fig. XII-5.

E. Continúe con el paso 6.

1. Regrese la palanca reguladora a HOLGAR, centre la palanca inversora y coloque el interruptor térmico GF en la posición "desconectado" (OFF).
2. Reemplace la Tarjeta FD1154 (locomotora de seis ejes) o la FD1155 (locomotora de cuatro ejes) con una tarjeta que se "supone está en buenas condiciones".
3. Repita los pasos 4, 5 y 6 de la Fig. XII-5.

F. Continúe con el paso 7.

1. Regrese la palanca reguladora a HOLGAR, centre la palanca inversora y coloque el interruptor térmico de GF en posición "desconectado" (OFF).
2. Con cuidado, compruebe todos los cables que van al inversor. Busque cortos, tierras o conexiones flojas entre los cables y las barras de contacto.
3. Compruebe los contactos del inversor. Cerciórese que todos los contactos operan correctamente cuando se activa el inversor. Deje el inversor en la posición que estaba inicialmente.
4. Repita el paso 7 de la Fig. XII-5. Si aún persiste la falla, regrese al paso 4 de la Fig. XII-5 para localizarla. Si no acciona el sistema CMR después de haber el paso 7, proceda con el paso 8 de la Fig. XII-5.

G. Fallas con el paso 8.

1. Regrese la palanca reguladora a HOLGAR, centre la palanca inversora y coloque el interruptor térmico GF en "desconectado" (OFF).
2. Cuidadosamente, compruebe los CMR. Uno o más de estos no da las señales correctas cuando se desarrollan corrientes de motor de tracción más elevadas.
3. Repita el paso 8 de la Fig. XII-5. Si la falla continúa, regrese al paso 4 de la Fig. XII-5 para la culataria. Si no acciona el sistema CMR después de repetir el paso 8, proceda con el paso 9 de la Fig. XII-5.

H. Fallas con el paso 9.

1. Regrese la palanca reguladora a HOLGAR, centre la palanca inversora y coloque el interruptor térmico GF en posición "desconectado" (OFF).
2. Con cuidado, compruebe los cables y las barras de contacto de los circuitos de frenado dinámico a los motores de tracción. Compruebe las tierras y las conexiones flojas.
3. Compruebe la correcta operación de los contactores de frenado dinámico de gama extendida.
4. Compruebe circuitos abiertos en el circuito de parrillas; ya sea, por parrillas quemadas o cables quemados.

Prosiga a la Fig. XII-5, paso 10.

J. Problemas con el paso 11.

1. Regrese la palanca reguladora a HOLGAR, centre la palanca inversora y coloque el interruptor térmico GF en "desconectado" (OFF).
2. Use una extensión de tarjetas de 44 agujas y amplie la tarjeta FD406 desde el tablero.
3. Con el editor de prueba (generador de frecuencia) con conectado, ajuste la frecuencia al valor adecuado, como se indica en la Fig. XII-6.
4. Ajuste el potenciómetro de la tarjeta hasta que el sistema de patinamiento CMR se active con un pequeño incremento de la frecuencia por encima del valor apropiado.
5. Si el sistema de patinamiento no responde a ningún ajuste del potenciómetro, reemplácelo la tarjeta FD406 con una que se supone está en "buenas condiciones". Ajuste el potenciómetro en la tarjeta de reemplazo, como se especifica en los pasos 3 y 4 anteriores.

Desconecte la extensión de tarjeta, reemplácelo la Tarjeta FD406 en el tablero.

Proceda a la Fig. XII-5 paso 12.