

MANUAL DEL MAQUINISTA TOMO II

renfe

LOCOMOTORA S/250



DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

LOCOMOTORA S/250

I. N D I C E

C A P I T U L O I

Página

Características específicas	5 y 6
Vista general de la locomotora.....	7

C A P I T U L O I I

Parte mecánica

Caja	Estructura de la caja.....	8 y 9
Disposición general de los diversos equipos.....		10
Bastidor de bogie.....		11
Conjunto motor y transmisión.....		12
Ejes montados.....		12
Guiado de las cajas de grasa.....		12
Conjunto de motor y transmisión en el bogie.....		13
Eje montado completo.....		14
Guiado de los ejes montados.....		14
Eje montado con transmisión.....		15
Esquema de la transmisión....	Relación de engranajes.....	16
Transmisión de los esfuerzos entre eje montado y caja de la locomotora o tren.....		17
Disposición de los amortiguadores.....		18
Dispositivo de tracción y choque.....		19
Circuito de engrase de la transmisión.....		19 y 20

C A P I T U L O I I I

Características de los equipos especiales de la locomotora

Equipo antibloqueo K-MICRO.....	21 y 22
Equipo de engrase de pestañas.....	23
Equipo de hombre muerto.....	23
Producción de aire comprimido.....	24
Equipo de vacío.....	24
Bloque de freno.....	24 y 25
Freno de mano.....	25

C A P I T U L O I V

Características de los aparatos en los circuitos principales

Pantógrafo.....	26
-----------------	----

Disyuntor principal	26
Motor de tracción	26 y 27
Resistencias para el arranque Frenado	28
Contactores electroneumáticos	28 y 29
Conmutadores	29
Grupo convertidor	29
Regulador UNITROL 2214	29
Ventilador para el motor de tracción	30
Ventiladores de las resistencias arranque/frenado	30
Rectificador para la excitación del freno eléctrico	30
Compresor principal	31
Compresor auxiliar.....	31
Bomba de vacío nº 1 y 2	31
Equipo de climatización	32
Batería..... Calentador frigorífico	32

C A P I T U L O V

ELECTRONICA DE TRACCION

Generalidades	33
Función de los diferentes distribuidores	34 a 37

CIRCUITOS DE TRACCION PARA EL EQUIPO ELECTRONICO. TRACCION/PROTECCION

Entradas al equipo electrónico de tracción 160	38
Salidas del equipo electrónico de tracción 160I....	39
Entradas al equipo electrónico de protección 160	40
Salidas del equipo electrónico de protección 160	41 a 43
Conmutador separador electrónica de tracción 153	44
Interruptor convertidor	44

C A P I T U L O V I

Simbología de los circuitos eléctricos	45 a 51
Lista de esquemas correspondientes a este manual	51 bis

C A P I T U L O V I I

CIRCUITOS ELECTRICOS AUXILIARES

Magnetotérmico 112 de batería	52 y 53
Control de mando al pupitre de conducción	53 a 58
Puesta en marcha del compresor auxiliarI....	59
Elevación de pantógrafos	59
Alimentación al voltímetro de línea	60

Cierre del disyuntor extrarrápido	60
Apertura del disyuntor extrarrápido	61 y 62
EQUIPOS DE GRUPOS CONVERTIDORES	
Descripción general	63
Regulación de la frecuencia1.....	63
Regulación de la tensión	64
Dispositivo de vigilancia 118 y señalización	64
Arranque grupo motor generador (G.M.G.A.)	65
Fase de arranque1.....	66
Averías señaladas por el dispositivo 118	67
Carga de batería	68 y 69
Esquemas de los servicios auxiliares	70
Excitación del relé de control 195	71
Circuitos neumáticos	71 y 72
Arranque grupo motor bomba de vacío nº 2 (servicio continuo) .	72
Cierre del contactor 124 y excitación del relé 124.1	73
Cambio de la relación de engranajes	73
" " " de P. V. a G.V.	73 y 74
" " " de G.V. a P.V.	74 y 75
Funcionamiento de los areneros	76
Funcionamiento del silbato	77
Circuito registradores de velocidad	78 y 79
Circuitos electricos del engrasador de pestaña	78 y 79
Equipo ASFA, circuitos eléctricos	78 y 79
Circuito de alumbrado	80
Circuitos de calefacción y climatización	81 y 82
Circuito de antiempañamiento	81 y 82
Calefacción cabina	81 y 82
Calentador frigorífico	83
Protección antibloqueo	84
Calefacción del tren	85
Equipo de climatización	85 - 86 - 87

C A P I T U L O V I I I

Página

Circuitos de freno

Mando del inversor 140 en posición "AD" o "AT".....	88
2ª alimentación RAE y EVDE.....	88
Dispositivo de hombre muerto doble seguridad.....	88
Alimentación al pupitre de mando del panel PBL-2 297' y carga del equipo de freno hasta 3 Kg/cm2.....	89
Giro conmutadores de inversión "AD" o "AT".....	89 y 90
Ventiladores de resistencias.....	90-91- 92
Bombas de engrase transmisiones.....	93- 94
Circuitos eléctricos y neumáticos desde el panel PBL-2.....	94 a 100
Freno de auxilio.....	101-102

C A P I T U L O I X

<u>Circuitos de tracción</u>	103 a 110
Indicador de muescas.....	110
Circulación en servicio de socorro con el manipulado 152... ..	111- 112
Verificación o secuencia.....	112
Seccionamiento de un grupo de motores.....	113- 114

C A P I T U L O X

Circuitos de freno eléctrico.....	115 a 117
Rectificador de excitación para los campos inductores.....	117- 118
Circuitos de freno conjugado.....	119 a 121

CARACTERISTICAS ESPECIFICAS

LOCOMOTORA ELECTRICA 3 K/V

SERIE 250

Esta serie de locomotoras son de gran potencia con dos bogies monomotores y birreductores. Cada bogie tiene tres ejes. Por tanto son locomotoras del tipo C" C" y con sistema de tracción monomotor, con una potencia de 4.600 KW., 120 Tn. de peso en servicio.

El motor de tracción es de ventilación forzada, y se compone realmente de dos motores eléctricos montados sobre un eje común (motor doble o tandem). A continuación, un acoplamiento elástico o amortiguador de vibraciones, transmite el esfuerzo tractor al birreductor o caja de dos velocidades, cuyas posiciones, G V (viajeros) con velocidad máxima = 160 Km/h. P V (mercancías) con velocidad máxima = 100 Km/h., se seleccionan electroneumáticamente. Después hay un Reductor Principal con tres salidas, una para cada eje del bogie y todos los elementos citados están totalmente suspendidos sobre el bastidor del bogie y finalmente, hay tres acoplamientos elásticos tipo cardan y con árbol hueco, para transmitir el esfuerzo tractor a cada eje del bogie. Los acoplamientos de vielas etc., se hacen sobre casquillo silentbloc.

La parte mecánica de la locomotora ha sido proyectada por la firma KRAUSS-MAFFEI AG y la parte eléctrica por la firma BBC, BROWN BOVERI y CIE, siendo construidas en España por M T M (Barcelona) y la C A F (Beasain). El equipo de freno dual es de la firma DIMETAL.

El bogie carece de pivote y los esfuerzos de tracción y frenado se transmiten a la caja mediante dos barras bajas de tracción situadas en el centro del bogie.

La caja apoya directamente sobre cada uno de los dos bogies a través de dos grupos de cuatro resortes flexecoil que forman el nivel secundario de la suspensión y que además permite el giro del bogie respecto a la caja, así como movimientos transversales. Un amortiguador horizontal controla los movimientos transversales de pequeña longitud, asimismo cada bogie cuenta con dos amortiguadores antilazo.

La suspensión primaria está formada por dos resortes helicoidales en cada caja de grasa completados por un amortiguador hidráulico y el arrastre de cada caja de grasa se consigue con dos bielas.

El equipo eléctrico es convencional, excepto en cinco locomotoras que tienen equipo CHOPER. En las locomotoras convencionales, el arranque se efectúa con resistencias que se eliminan con un escalonamiento muy fino para utilizar mejor la adherencia entre rueda y carril. Tiene dos combinaciones de motores Serie y Serie-paralelo. Transición por puente y un gran número de escalones de shuntados.

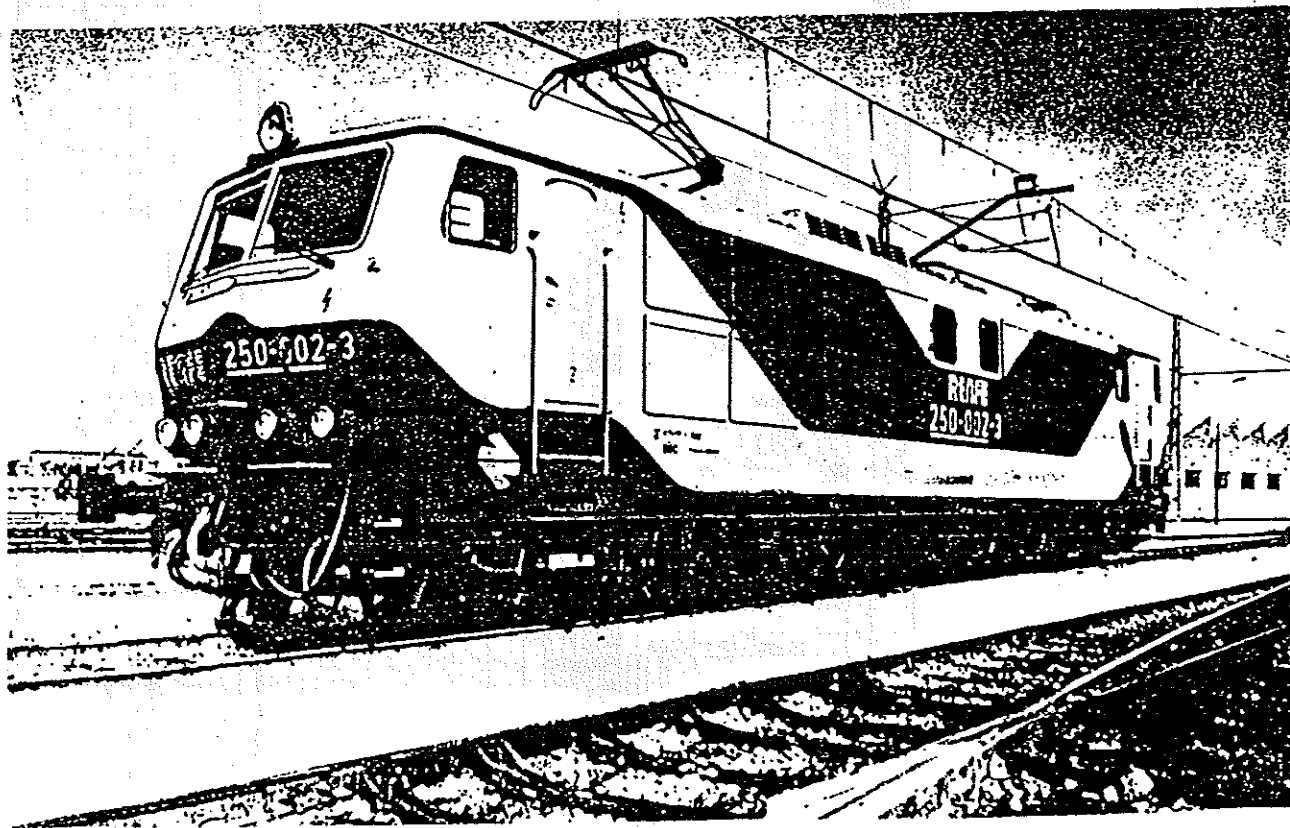
El motor de tracción tiene enrollamiento de compensación para permitir un elevado grado de shuntado. En lugar de árboles de levas, el equipo eléctrico posee contactores unitarios controlados por un equipo electrónico.

Dispone de dos grupos alternadores idénticos (Motor Alternador) que alimenta, con corriente alterna trifásica, las máquinas rotativas (compresor y bombas de vacío) los motores de los diversos ventiladores del equipo eléctricos y demás servicios auxiliares de la locomotora. Estos grupos pueden extraerse de la locomotora por el costado, mediante carretillas elevadoras, con objeto de facilitar el mantenimiento. La existencia de dos grupos convertidores permite continuar el servicio de la locomotora, con ciertas limitaciones, en caso de avería de uno de ellos, lo que aumenta la fiabilidad de la locomotora.

Dispone también de freno reostático con excitación independiente. Esta excitación se alimenta con los dos grupos convertidores en servicio, o bien con uno fuera de servicio, con ciertas limitaciones.

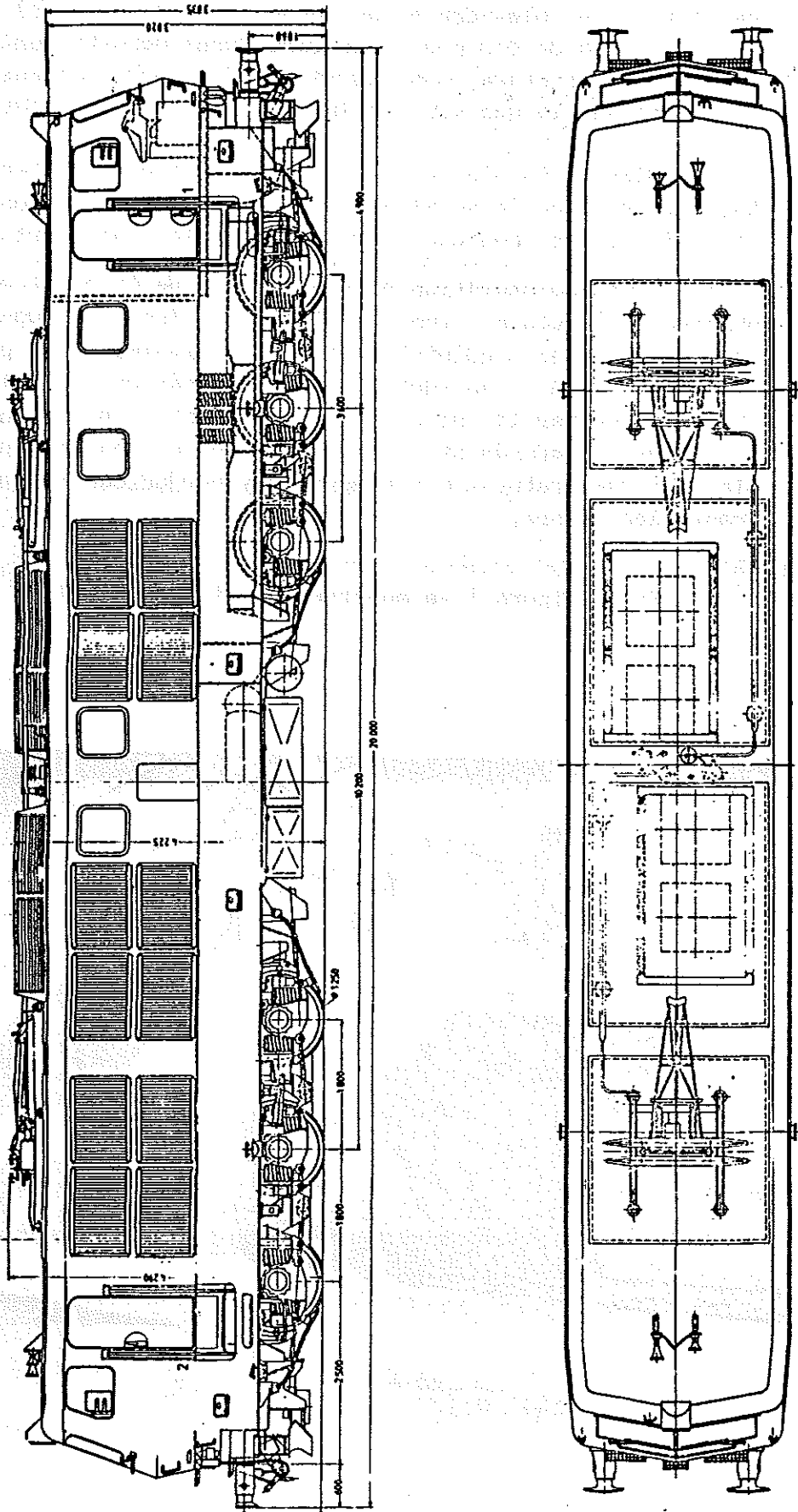
El freno neumático es DUAL, capaz de frenar trenes con aire comprimido o con vacío. También dispone de freno conjugado, que consiste en que cuando el maquinista actúa el manipulador del panel de freno, automáticamente se aplica el freno reostático de la locomotora, con objeto de evitar la aplicación de las zapatas de freno que desgastan las llantas y además si la aplicación es prolongada, pueden alcanzar elevadas temperaturas que desgradan y perjudican a las ruedas de la propia locomotora.

En la figura 1 se muestra una vista general de la locomotora.



VISTA GENERAL DE LA LOCOMOTORA

Figura 1-a



C A P I T U L O I I

P A R T E M E C A N I C A

La parte mecánica de la locomotora se compone de:

Caja

Dos bogies

En la caja se encuentra las dos cabinas y la sala de máquinas con los equipos eléctricos y neumáticos. Cada bogie soporta un motor de tracción de c.c. 2300 Kw. y el conjunto de transmisión mecánica. Dicho conjunto de transmisión se compone del reductor primario (lado motor), del acoplamiento elástico, del cambio de velocidad y del reductor principal. A través de un dispositivo electroneumático el cambio de velocidad permite la variación de la relación de transmisión para las dos velocidades G V y P V. El reductor principal de casi 5 m. de longitud, acciona tres ejes del bogie.

La transmisión del esfuerzo de tracción entre eje montado y bogie se realiza por medio de 5 bielas de arrastre por eje. Entre bogie y caja se transmite el esfuerzo de tracción con dos barras de tracción por bogie (actúa una barra de tracción de cada bogie para cada sentido de marcha).

C A J A

La caja se compone:

- Bastidor

- Estructura de la caja.

El bastidor es una construcción soldada en forma de cajón. Se compone de dos largueros robustos unidos en los extremos por los cabece ros y en la parte central por traviesas. Las dos traviesas centrales y los cabeceros están dotados de soportes para transmitir los esfuerzos de tracción y frenado.

El bastidor está diseñado para esfuerzos estáticos de compresión de 2000 KN = 200.000 Kg. y para esfuerzos estáticos de tracción de 1500 KN = 150.000 Kg.

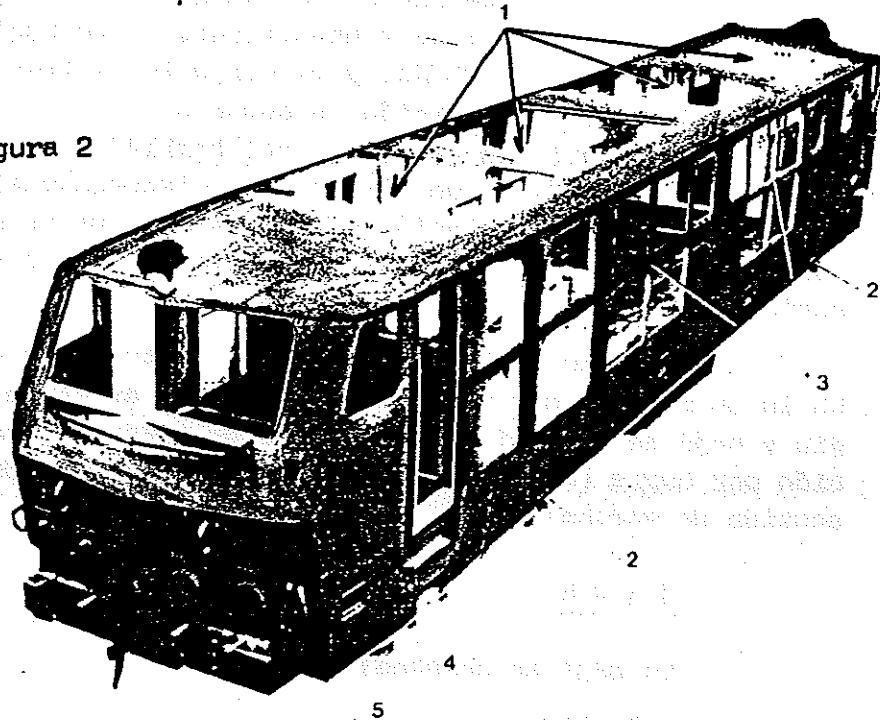
E S T R U C T U R A D E L A C A J A

La estructura de la caja va soldada al bastidor. Ambos forman una construcción autoportante; es decir, forman la caja de la locomotora. (Figura 2)

En los extremos de la caja se encuentran las dos cabinas - idénticas, encontrándose en la parte central la sala de máquinas, separada de las mismas por tabiques, donde se encuentran los equipos eléctricos y neumáticos.

En el techo situado encima de la sala de máquinas, existen cuatro huecos que alcanzan el ancho total del mismo y sirven para el montaje y desmontaje de los equipos. Los dos techos desmontables exteriores, que son de construcción idéntica, soportan los pantógrafos. Los dos centrales están dotados de un cajón en cuyos costados se encuentran las salidas de aire de ventilación de los bloques de resistencias. Adicionalmente soportan las líneas de techo a los pantógrafos con sus aisladores. Asimismo, soporta los orificios para los pasamuros de alta tensión con sus aisladores.

Figura 2



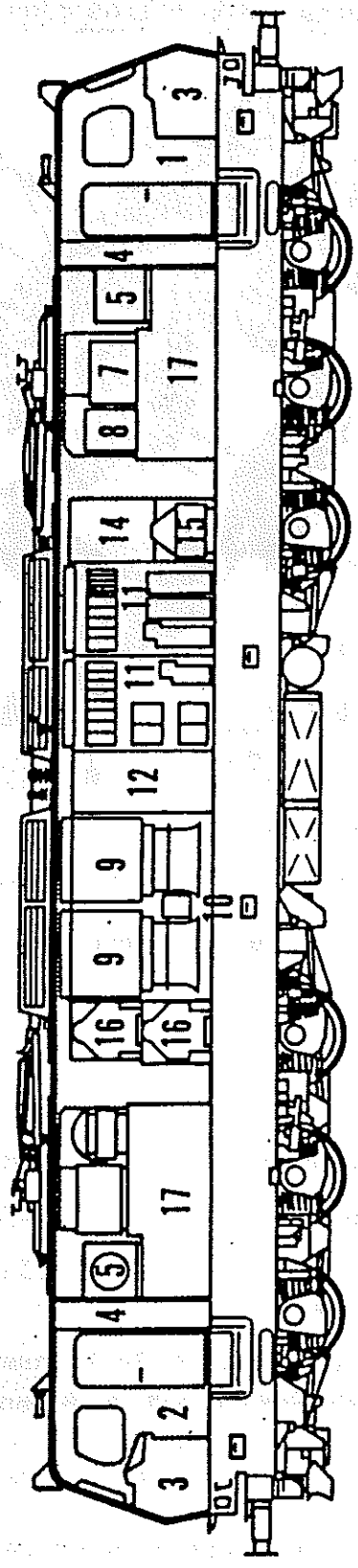
Caja (compuesta de estructura y bastidor)

- 1 Hueco de techo para el montaje y desmontaje de los equipos.
- 2 Puntos de apoyo laterales para levante.
- 3 Huecos laterales para rejillas de ventilación sin filtros de polvo.
- 4 Huecos laterales para rejillas de ventilación con filtros de polvo.
- 5 Puntos de apoyo inferiores para levante.

En la figura 3 de la página siguiente, se describen la disposición general de los diversos equipos y distribución de los mismos.

DISPOSICION GENERAL DE LOS DIVERSOS EQUIPOS

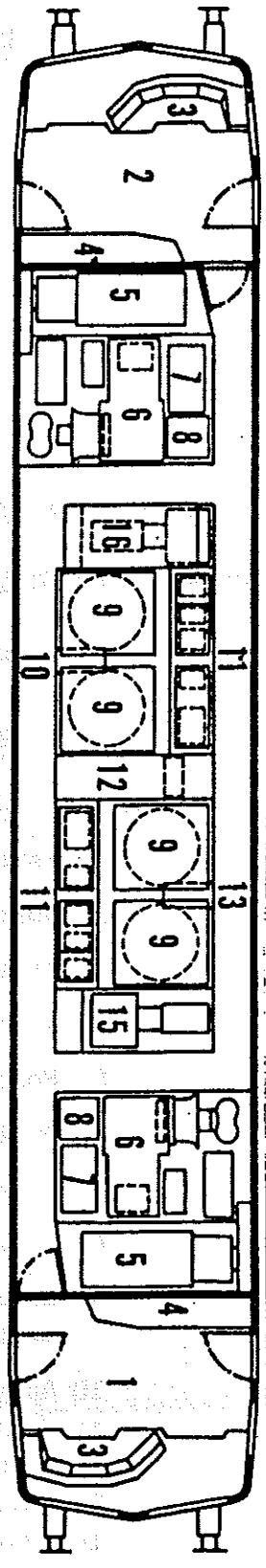
Figura 3



- 1 Cabina n.º 1
- 2 Cabina n.º 2
- 3 Pupitre de conducción
- 4 Aparellaje electrónico de control
- 5 Grupo convertidor
- 6 Ventilador del motor de tracción

- 7 Combinador de shuntados
- 8 Equipo de control del convertidor
- 9 Bloque de resistencias
- 10 Excitador del freno reostático
- 11 Contactores de alta tensión
- 12 Bloque del interruptor principal

- 13 Cargador de baterías
- 14 Aparellaje neumático
- 15 Compresor de aire
- 16 Bomba de vacío
- 17 Espacio alojamiento motor de tracción



BOGIE Y TRANSMISIÓN DE LOS ESFUERZOS DE TRACCIÓN ENTRE EL MOTOR Y LOS EJES MONTADOS

El bogie se compone de:

Bastidor de bogie

Conjunto de motor y transmisión y tres ejes montados

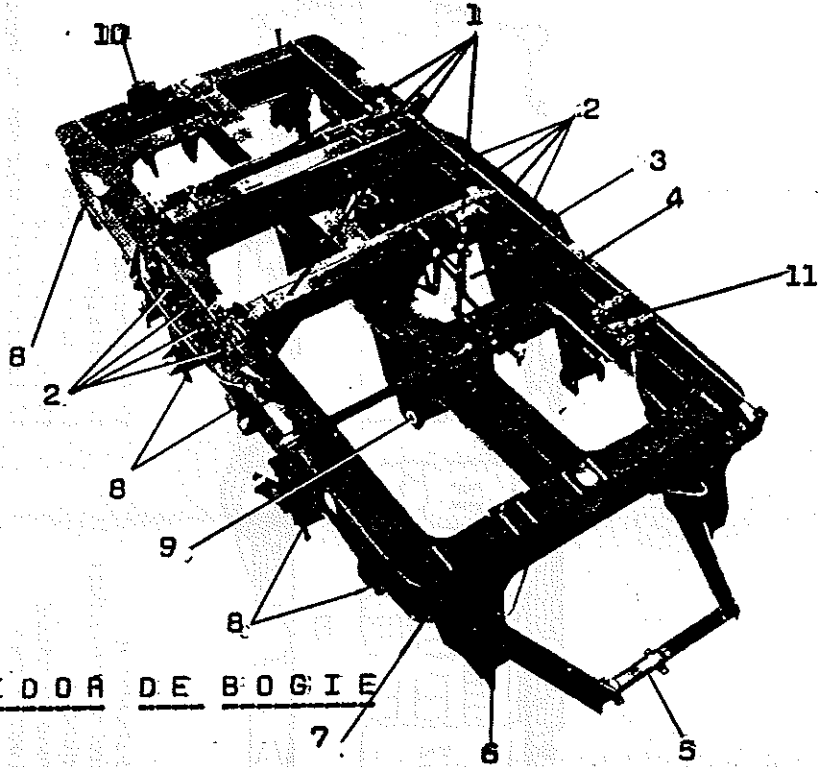


Figura 4

BASTIDOR DE BOGIE

- 1 Asiento para motor de tracción
- 2 Guías para los muelles helicoidales de la suspensión secundaria
- 3 Asiento para transmisión lateral del motor
- 4 Asiento para el cambio
- 5 Soporte para el captador ASFA
- 6 Quitapiedras
- 7 Asiento para suspensión fija de la transmisión principal
- 8 Caballetes para las bielas de guiado de la caja de grasa
- 9 Soporte para la barra de tracción (transmisión del esfuerzo de tracción entre bogie y caja)
- 10 Apoyo para la suspensión pendular de la transmisión principal
- 11 Contacto eléctrico señalización panel de defectos freno mano apretado

El bastidor de bogie es una construcción soldada en forma de cajón. Se compone de tres largueros que están unidos por las dos cabezales y las dos traviesas centrales. (Figura 4)

En el lado inferior del larguero central se encuentran los dos soportes para la transmisión de los esfuerzos de tracción y frenado entre bogie y caja de la locomotora. (Figura 4/9).

En el lado superior de los largueros se encuentran las guías para los muelles helicoidales de la suspensión secundaria. (Figura 4/2).

Entre los ejes montados y el bastidor de bogie, los esfuerzos de tracción y frenado se transmiten a través de los caballetes en el lado inferior de los largueros laterales (figura 4/8). En dichos caballetes se apoyan los ejes montados a través de las bielas de guiado. En el cabezera delantero del bogie van montados el quitapiedras y un soporte para la fijación del captador del equipo ASFA (figura 4/6 y 4/5).

En las dos traviesas centrales se encuentran los cuatro asientos para el motor de tracción de 10,1 tns. de peso, así como en las dos cabezeras los dispositivos de suspensión para el reductor principal (figura 4/1, 4/7 y 4/10).

CONJUNTO MOTOR Y TRANSMISION

El conjunto de motor y transmisión está compuesto del motor de tracción, del acoplamiento elástico y de las tres transmisiones mecánicas, representadas en la figura 5 y 6. El conjunto citado es del tipo monomotor y está montado sobre el bastidor de bogie. El motor de tracción se apoya a través de los cuatro asientos fijos en las dos traviesas centrales. El reductor primario está acoplado a este último y se apoya adicionalmente en el larguero del bastidor de bogie. El reductor principal está acoplado al cambio de velocidades y ambos se apoyan en un asiento común en la viga intermedia.

El reductor principal dispone de un asiento fijo en una de las cabezeras y una suspensión pendular en el otro cabezera en dirección X (dirección de marcha).

EJES MONTADOS (Figura 7)

Un eje montado se compone de:

- Cuerpo de eje con dos ruedas tipo monobloc
- Arbol hueco con corona acoplada

Sobre los ejes montados, van montadas las cajas de grasa exteriores a través de dos rodamientos cilindricos de una hilera por caja de grasa. En los cuerpos de la caja de grasa se fijan las bielas de guiado para la transmisión del esfuerzo de tracción y para el guiado de los ejes montados. (Figura 8/1).

Las ruedas tienen un diámetro de 1250 mm y la distancia entre ejes del bogie es de 1800 mm.

GUIADO DE LAS CAJAS DE GRASA

El eje montado está guiado elásticamente en el bastidor de bogie por medio de unas bielas de guiado con silenblocc incorporados o situados en la parte superior e inferior del cuerpo de la caja de grasa.

Las bielas atacan a los caballetes situados en el lado inferior de los largueros del bastidor de bogie. La limitación del recorrido -

(30 mm aproximadamente), y el guiado de emergencia en caso de una avería de las bielas, se encuentran en la parte superior del cuerpo de caja de grasa.

CONJUNTO DE MOTOR Y TRANSMISION EN EL BOGIE

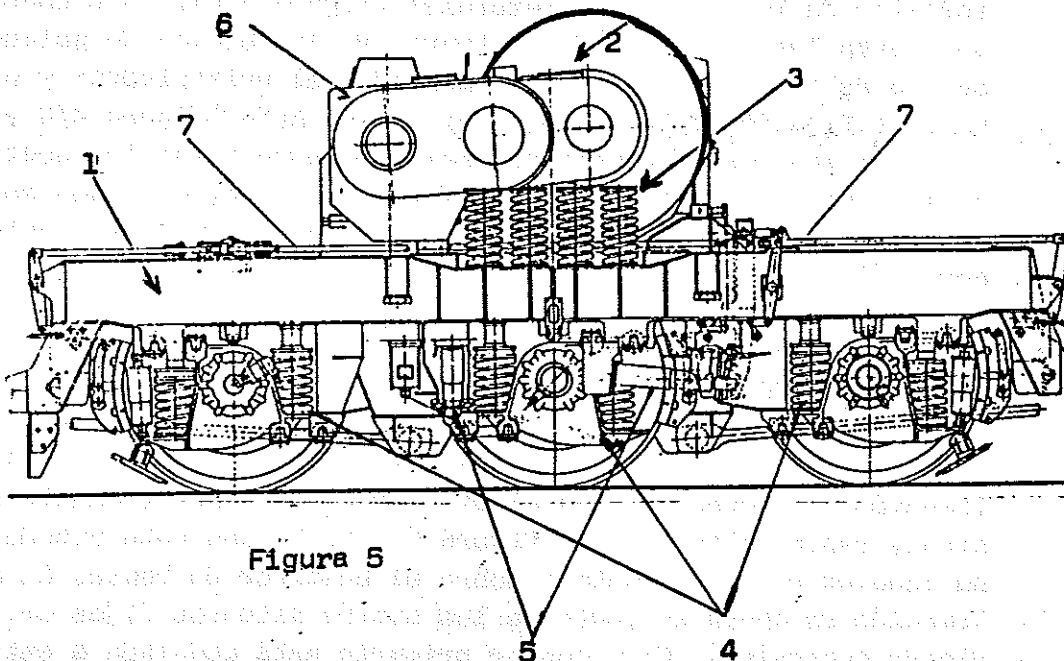


Figura 5

1 Bastidor, 2 conjunto motor y transmisión, 3 muelles helicoidales para la suspensión secundaria, 4 eje montado, 5 amortiguadores entre cuerpo - caja de grasa y bastidor de bogie, 6 reductor primario, 7 transmisión - freno de mano

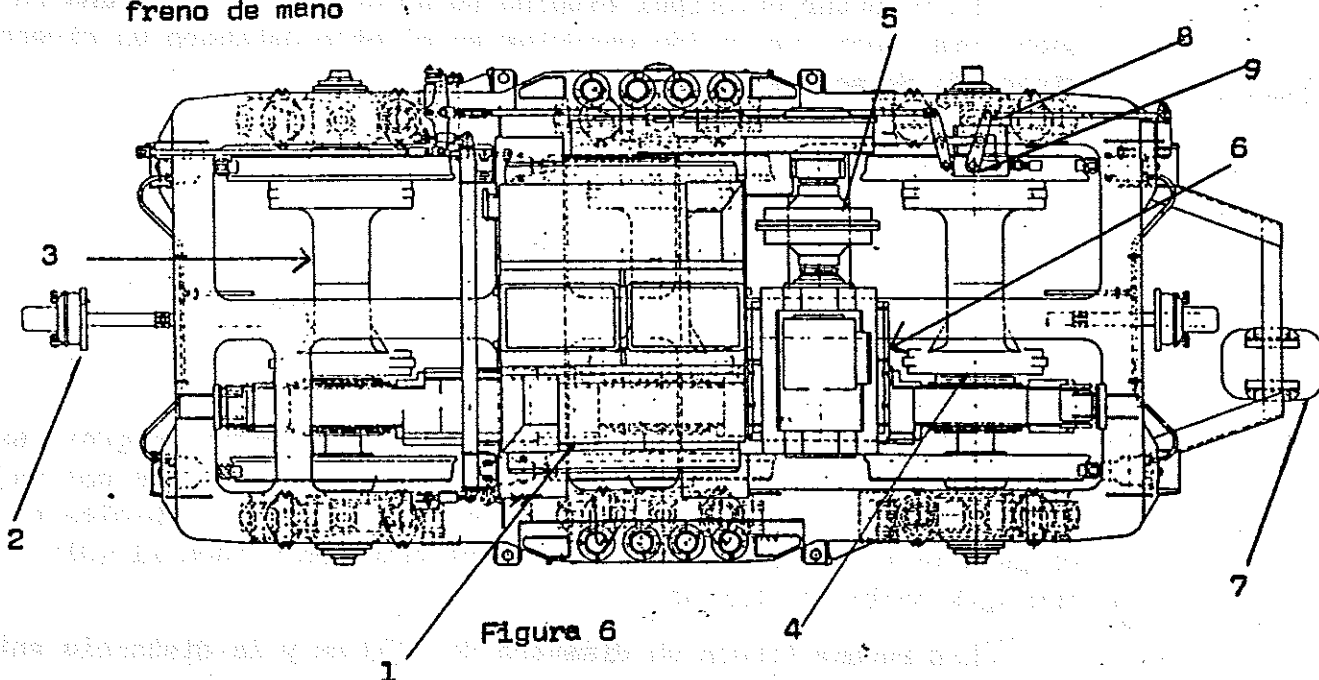
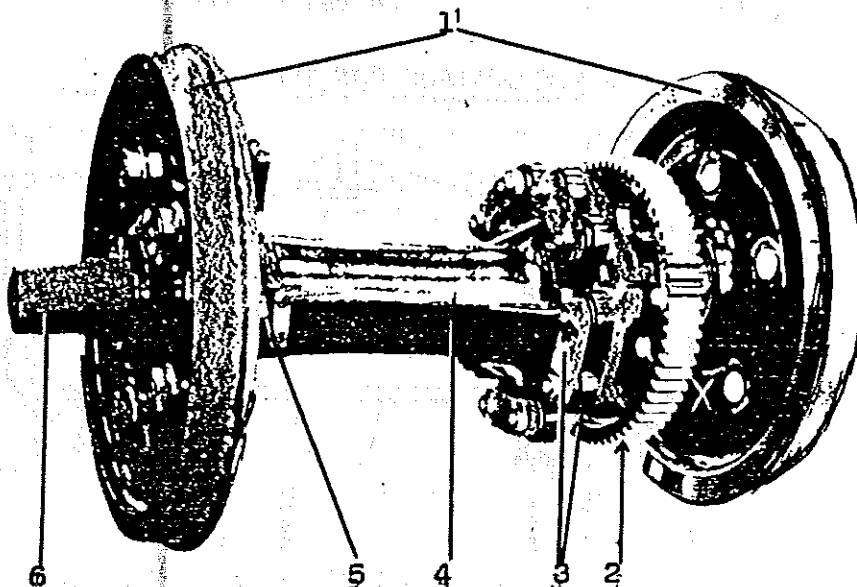


Figura 6

1 Motor de tracción, barra de tracción, 3 arbol hueco del eje montado, 4 reductor principal, 5 acoplamiento elástico, 6 cambio de velocidades, 7 soporte ASFA. 8 transmisión freno de mano, 9 contacto eléctrico para señalización panel de defectos freno de mano apretado.

EJE MONTADO COMPLETO

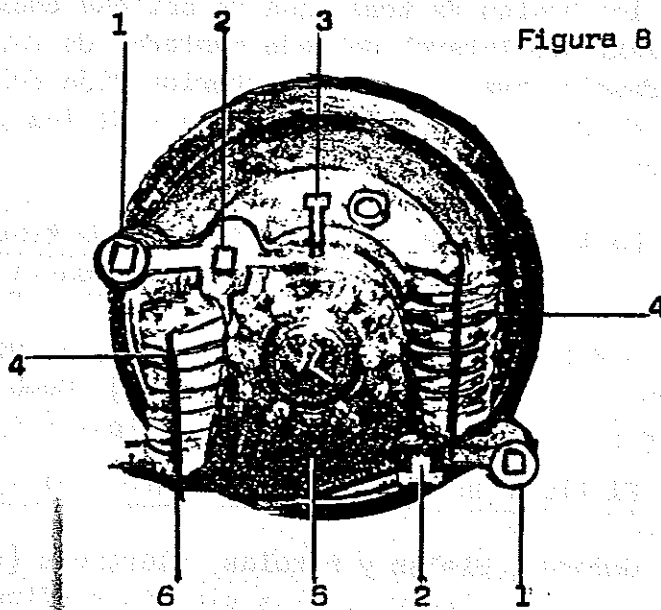
Figura 7



1 Ruedas, 2 corona, 3 bielas y rótulas elásticas al árbol hueco
4 árbol hueco, 5 bielas y rótulas elásticas de la rueda, 6 man-
gueta.

GUIADO DE LOS EJES MONTADOS

Figura 8



1 Biela de guiado, 2 asiento de las bielas de guiado en el cuer-
po de la caja de grasa, 3 perno de guiado de emergencia, 4 mue-
lles helicoidales para la suspensión primaria, 5 cuerpo de la ca-
ja de grasa, 6 tornillos compresores.

Los muelles helicoidales de la suspensión primaria se apoyan sin palancas compensadoras directamente en los asientos fundidos de los cuerpos de caja de grasa. Para el montaje y desmontaje de los muelles, éstos deberán ajustarse a la altura de montaje bajo carga en reposo. Los tornillos compresores utilizados para ello (figura 8/6) forman parte del equipo de taller de las locomotoras.

EJE MONTADO CON TRANSMISION:

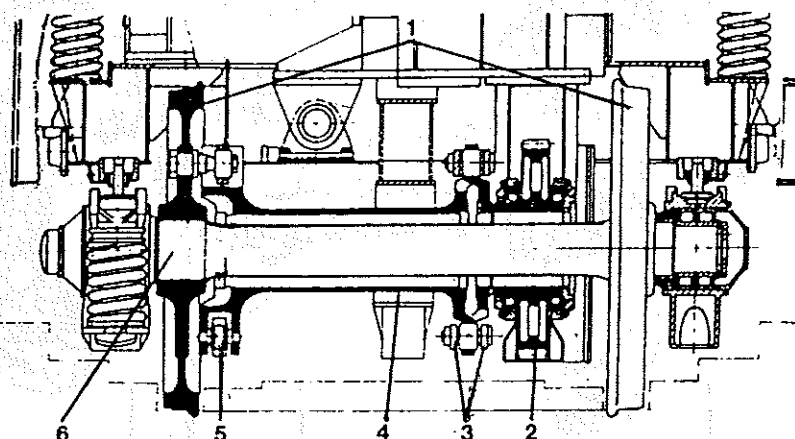


Figura 9

1 Ruedas, 2 corona, 3 bielas y rótulas elásticas al árbol hueco, 4 árbol hueco, 5 bielas y rótulas elásticas a la rueda, 6 cuerpo de eje.

El bastidor de bogie se apoya en las cajas de grasa a través de dos muelles helicoidales por caja (figura 8/4). La estabilidad de marcha de los bogies de tres ejes se obtiene debido a la posibilidad de desplazamiento lateral del eje montado, de forma que el cuerpo del eje pueda desplazarse, con pista interior fija del rodamiento una longitud máxima de 20 mm. con respecto a los rodillos y a la correspondiente pista exterior del rodamiento.

La transmisión de los esfuerzos de tracción entre el motor y el eje montado se efectúa de la forma siguiente:

- Motor de tracción (figura 6/1), Reductor primario (figura 10/1). Acoplamiento elástico (figura 10/2). Cambio neumático de dos velocidades (figura 10/3). Reductor principal (figura 10/4).

El flujo de los esfuerzos dentro del eje montado es el siguiente:

Corona. Bielas y rótulas elásticas (figura 9/3). Arbol hueco (figura 9/4). Bielas y rótulas elásticas (figura 9/5). Rueda (figura 9/1), carril correspondiente. A través del cuerpo de eje (figura 9/6) a la rueda del lado opuesto. Rueda en el lado opuesto, carril correspondiente.

El eje de salida del motor de tracción, con una velocidad máxima de 1.620 rpm, está acoplado rígidamente al reductor primario, en el que se efectúa una reducción inicial de 1 : 0,8 y que, por medio de un acoplamiento elástico, transmite la potencia a la caja de cambios - birreducción. El accionamiento de la caja de cambios es electro-neumático. La posición de alta velocidad (GV), supone una ligera multiplicación de 1 : 1,03 y la posición pequeña velocidad (PV), una reducción de 1 : 0,64.

El reductor principal tiene una reducción de 1 : 0,53. Esto supone, con el motor de tracción girando a su velocidad máxima, una velocidad en la rueda de 709 rpm en (GV), ó 443 rpm, en (PV). Estas revoluciones citadas corresponden a las velocidades máxima de la locomotora: 160 Km/h. en GV y 100 Km/h. en PV.

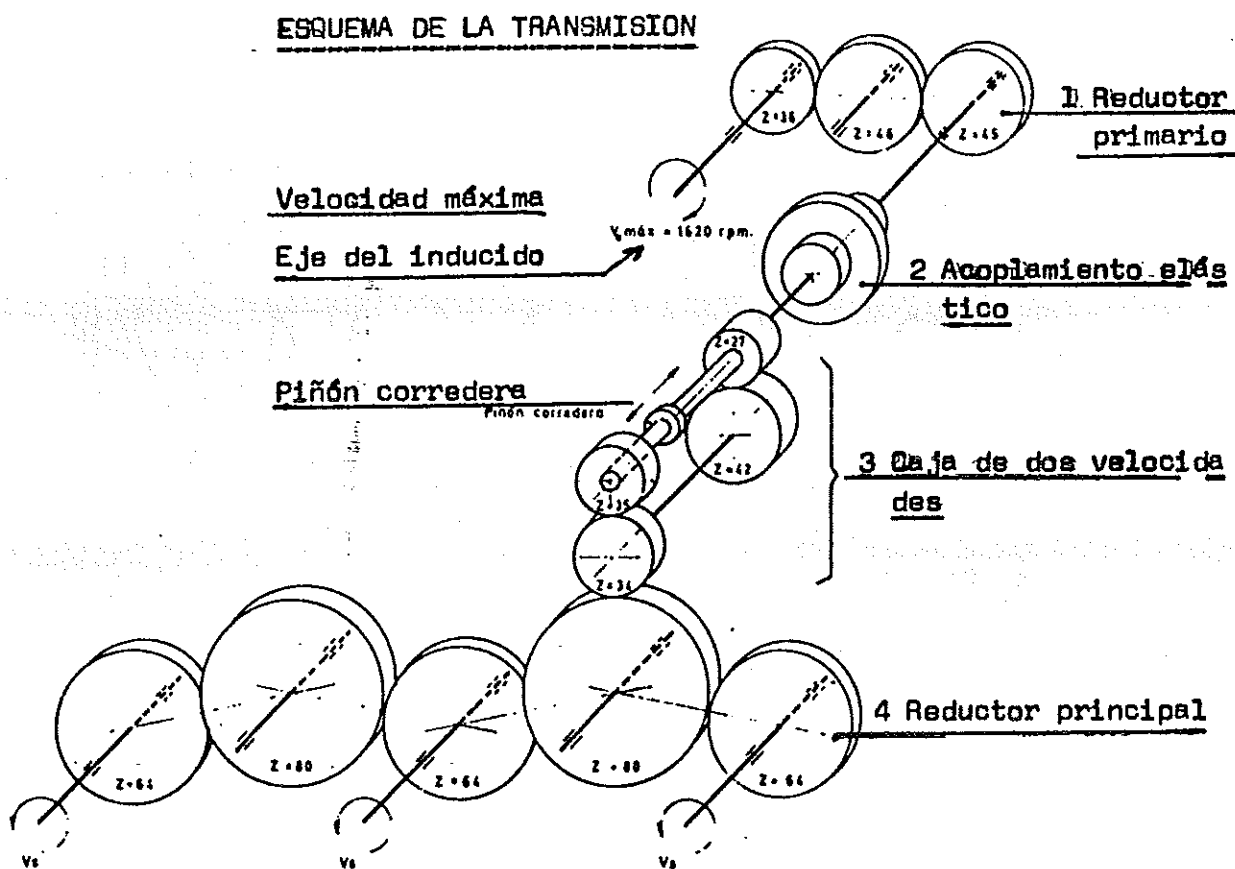


Figura 10

RELACION DE ENGRANAGES

Régimen de viajeros (GV) $1.620 \times \frac{36}{46} \times \frac{46}{45} \times \frac{35}{34} \times \frac{34}{80} \times \frac{80}{64} = 709 \text{ rpm.}$

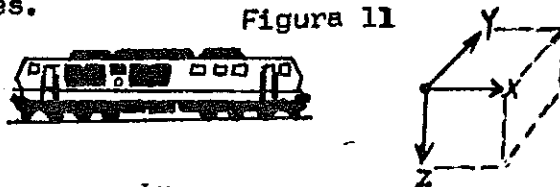
Régimen de mercancías (PV) $1.620 \times \frac{36}{46} \times \frac{46}{45} \times \frac{27}{42} \times \frac{34}{80} \times \frac{80}{64} = 443 \text{ rpm.}$

TRANSMISION DE LOS ESFUERZOS ENTRE EJE MONTADO Y CAJA DE LA LOCOMOTORA O TREN

Los esfuerzos entre eje montado, bogie y caja se transmiten en estado normal de servicio a través de los muelles, bielas y barras de tracción. En caso de averías los esfuerzos adicionales que se producen en determinados puntos de la locomotora, se soportan mediante los correspondientes topes de emergencia.

La transmisión del esfuerzo de tracción entre locomotora y tren se efectúa a través del gancho de tracción. El esfuerzo de frenado se transmite por los topes.

Figura 11



Sistema de coordenadas de la transmisión de esfuerzos

TRANSMISION DE LOS ESFUERZOS DE TRACCION ENTRE BOGIE Y CAJA

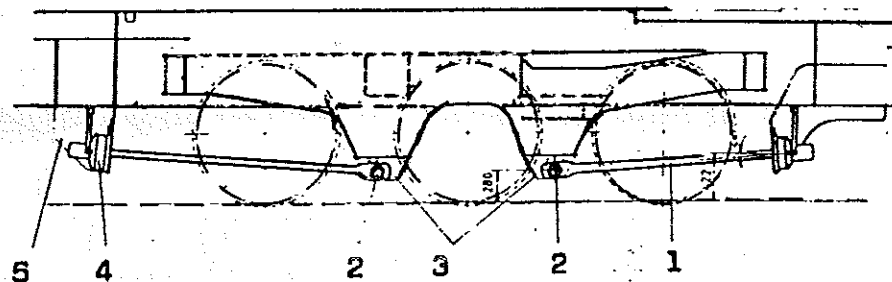


Figura 12

- 1 Barra de tracción. 2 Suspensión o fijación de las barras de tracción en el bogie. 3 Soportes. 4 Suspensión o fijación de las barras de tracción en la caja. 5 Soportes de las mismas.

Los esfuerzos existentes son los siguientes: (figura 11 y 14)

En dirección de marcha (eje X), esfuerzos de tracción y frenado.

En dirección lateral a la dirección de marcha (eje Y), esfuerzos laterales o de guiado.

En dirección vertical (eje Z), esfuerzos de masa.

ESFUERZOS EN DIRECCION "X"

Los esfuerzos entre eje montado y caja de la locomotora tanto de tracción o frenado, se efectúan a través de los elementos siguientes:

Caja de grasa, cuerpo de la caja de grasa, bielas de guiado, bastidor de bogie, barras de tracción y bastidor de la locomotora.

Las bielas de guiado (figura 8/1) estan sujetas elásticamente en sentido lateral tanto en el cuerpo de caja de grasa como en el bastidor del bogie.

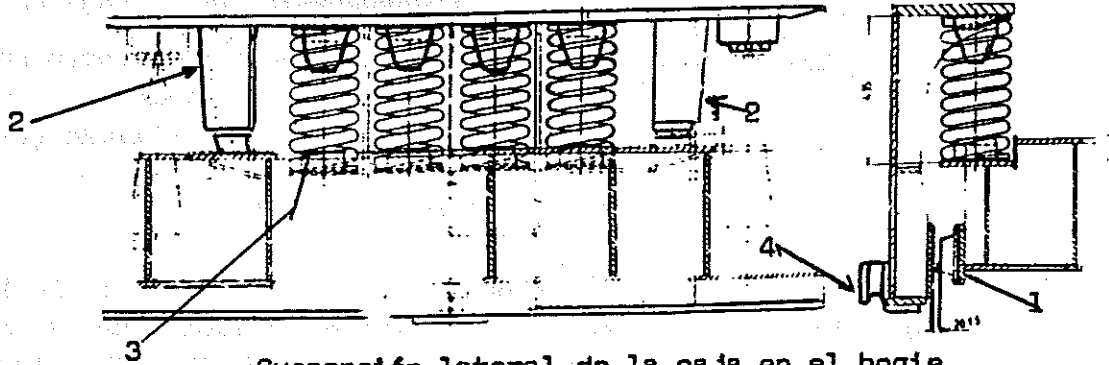
Las barras de tracción (figura 12/1) estan sujetas elásticamente en los sentidos lateral y longitudinal en los soportes de las barras de

de tracción del bastidor de locomotora (figura 12/4).

Esfuerzos en dirección "Y"

Los esfuerzos "Y" entre eje montado y bastidor de bogie se transmiten por una parte a través de las bielas de guiado elásticas en sentido transversal, y por otra, a través de los muelles helicoidales de la suspensión primaria.

Figura 13



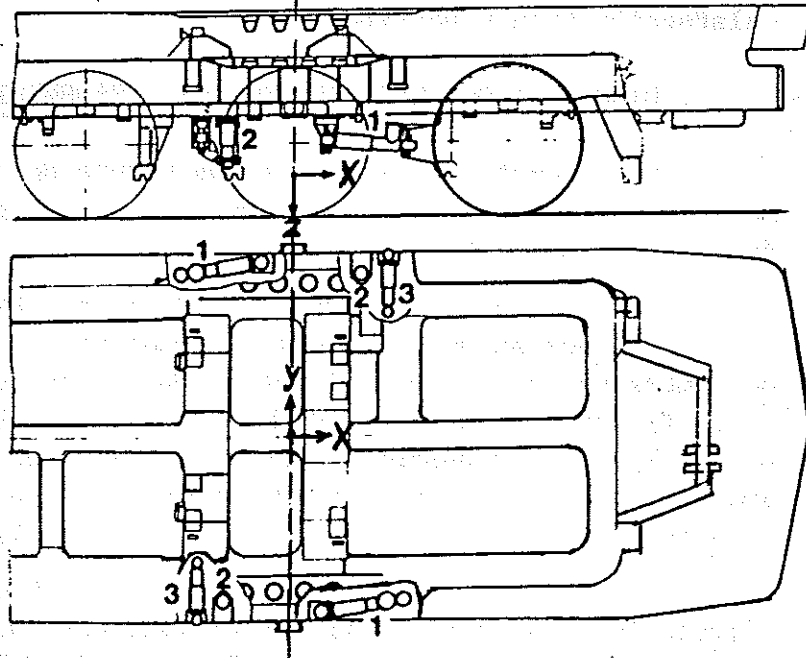
Suspensión lateral de la caja en el bogie

1 Tope lateral (Y). 2 Tope de emergencia vertical (Z). 3 Muelles elícticos de la suspensión secundaria. 4 Pernos para el levante del bogie.

Esfuerzos en dirección "Z"

El peso de la caja se transmite a través de 2 x 8 muelles helicoidales a los dos bogies (figura 13). El bogie se apoya a través de 3 x 4 muelles helicoidales en los ejes montados (figura 5).

Figura 14



Disposición de los amortiguadores entre caja y bogie

1 Amortiguadores longitudinales. 2 Amortiguadores verticales. 3 Amortiguadores transversales.

DISPOSICION DE LOS AMORTIGUADORES

Entre caja y bogie la disposición de los amortiguadores es la siguiente:

Dos amortiguadores longitudinales horizontales, (figura 14/1)

para amortiguar las aceleraciones longitudinales de la caja en dirección "X".

Dos amortiguadores verticales (figura 14/2), para amortiguar las aceleraciones verticales y movimientos de giro alrededor del eje "X" del eje "X" (oscilación vertical y balanceo).

Dos amortiguadores horizontales (figura 14/3) transversales para amortiguar las aceleraciones transversales de la caja en dirección "Y".

Los movimientos de cabeceo del bogie se reducen por medio de los amortiguadores montados en los extremos del mismo entre cuerpo de caja - de grasa y bastidor de bogie, amortiguadores antilazo (figura 5/5).

DISPOSITIVO DE TRACCION Y CHOQUE

El gancho de tracción y los topes sirven para la transmisión de los esfuerzos de tracción y frenado entre locomotora y tren, El gancho de tracción está diseñado para una carga de 1000 KN = 102.000 Kg. El muelle de tracción es de caucho natural. Tanto el gancho de tracción como los topes sujetos en las vigas soportes y a su vez montados en los cabezales del bastidor. La viga soporte, soporta choques hasta 2000 KN. En la construcción se ha tenido en cuenta un posterior cambio del dispositivo de tracción y choque por el enganche automático.

El dispositivo de tracción y choque está compuesto de los siguientes elementos:

Viga soporte, soporte del tope, cotratope, tope, enchufe para la calefacción tren y bastidor.

CIRCUITO DE ENGRASE DE LA TRANSMISION DE ENGRANAJES

La locomotora dispone de dos bombas de engrase, una movida por un motor eléctrico y la otra es mecánica, movida por el eje de la transmisión de engranajes. (Figura 15).

Con locomotora parada, trabaja solamente la bomba eléctrica y, cuando se pone en movimiento la locomotora, es accionada la bomba mecánica. Ambas bombas aspiran el aceite del cárter de la transmisión a través de un filtro previo, válvula de retención, filtro doble y a la presión de 3,5 Kg/cm², se distribuye hacia el reductor primario, al cambio de engranajes y al colector distribuidor engrase del reductor principal. Por una derivación, al presostato limitador de presión.

Una derivación antes de entrar al filtro doble, se dirige a la válvula limitadora, cuya misión es mantener los 3,5 Kg/cm² en tuberías de engrase y el sobrante, enviarlo a través del conducto de retorno, al cárter de la transmisión de engranajes.

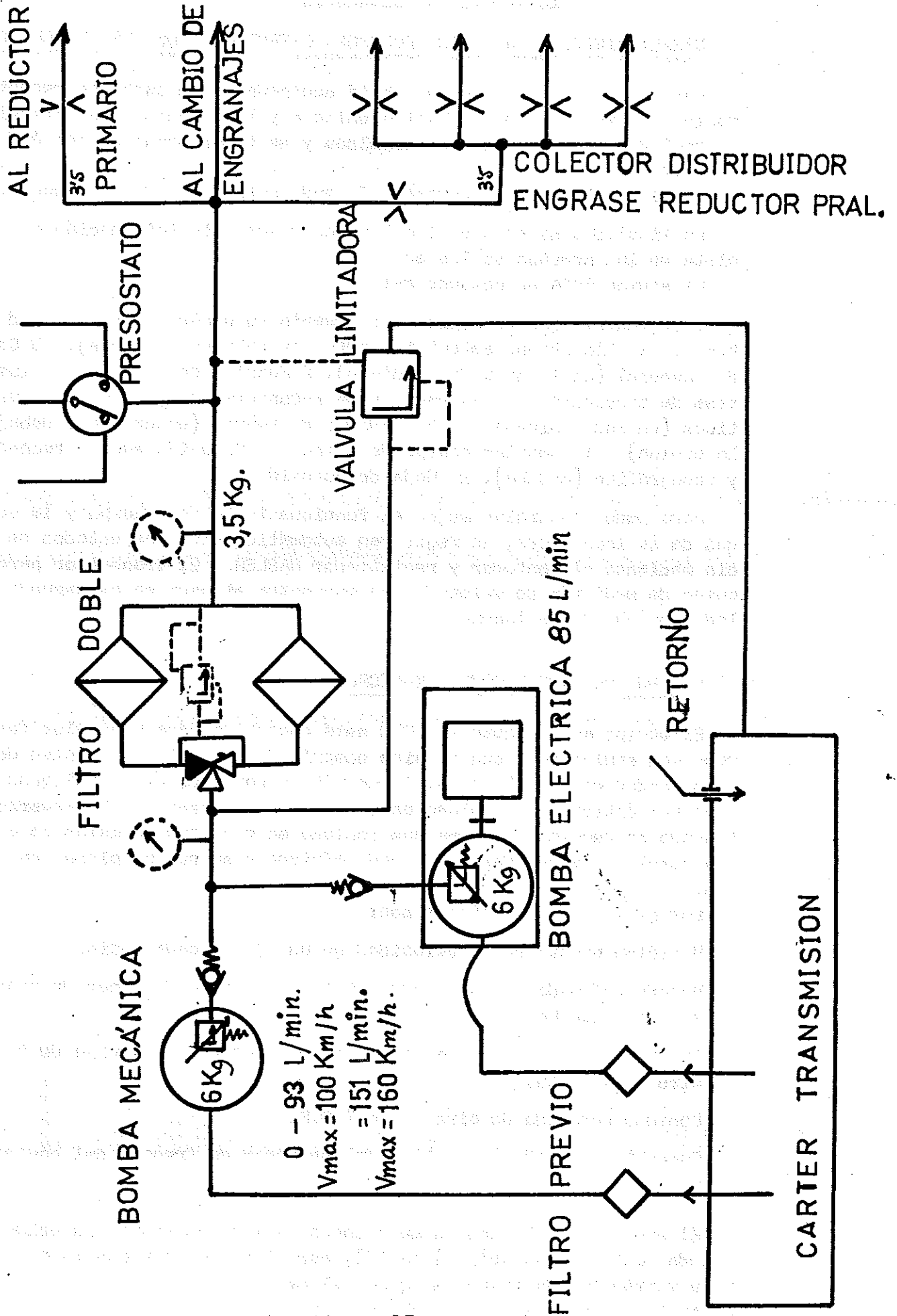


Figura 15

CAPITULO III

CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS ESPECIALES DE LA LOCOMOTORA

Cada bogie de la locomotora está equipado de un captador receptor que recibe los impulsos de la baliza emisora y los transmite al armario de control donde se valoran los impulsos y se transforman en las órdenes siguientes:

Señales ópticas. Acusticas. Frenado automático de emergencia.

La finalidad de este equipo ASFA es transmitir información al maquinista de las órdenes de las señales.

El equipo ASFA se compone de:

2 Captadores (en el bogie). 1 Armario de control (en la pared de cabina). 1 Alimentador estabilizador(en la sala de máquinas). 1 Combinador general (en la sala de máquinas). 2 Paneles repetidores en los pupitres de conducción, 2 pulsadores de reconocimiento, 2 avisadores acústicos (en las cabinas). 2 Pulsadores de rearme (exteriores, debajo de la cabina). 1 Conexión equipo de freno. 1 Conexión equipo tacométrico y tacográfico (HASLER). 1 Caja de conexión.

Para poder controlar mejor el funcionamiento del equipo y la velocidad de la locomotora, se registran automáticamente los estados de servicio mediante el contador y registrador HASLER. El transmisor para el equipo de medición de velocidad se encuentra situado en el segundo eje lado derecho de la locomotora.

EQUIPO DE ANTIBLOQUEO K-MICRO

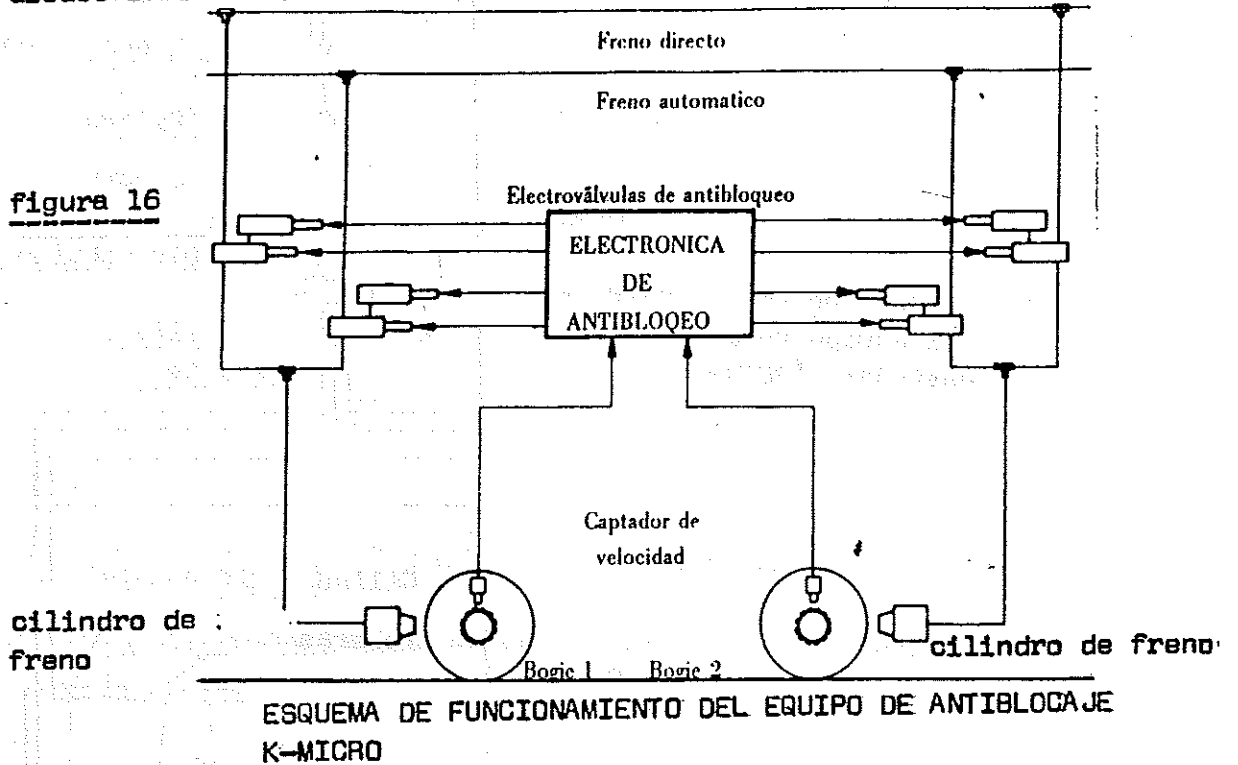
El equipo antibloqueo K-MICRO está concebido para vehículos ferroviarios con equipo de freno de aire comprimido. Gracias al empleo de un microordenador es posible conseguir un método refinado de antibloqueo que funciona óptimamente incluso en situaciones extremas. El esfuerzo de frenado se regula de forma que incluso en condiciones malas de adherencia resulten recorridos de frenado mínimos y se eviten planos en las ruedas.

Las principales funciones son:

- Medición exacta de la velocidad en un eje de cada bogie.
- Método refinado de antibloqueo incluso para condiciones de adherencia extremadamente baja.
- Intervención rápida en el esfuerzo de frenado del equipo de freno de aire comprimido.
- Consumo reducido de aire de la T.D.P.
- Concepto completo de control del esfuerzo de frenado del equipo de aire comprimido.

El equipo de antibloqueo se compone de los captadores de velocidad (Rueda fónica y sensor)(figura 17), para los bogies a controlar, del equipo electrónico analizador y de las electroválvulas de antibloqueo para regular los esfuerzos de frenado (figura 16).

En marcha, el maquinista puede comprobar el sensor del equipo de antibloqueo, para lo que deberá pulsar la tecla TA-1 (figura 18). Si se encienden los diodos luminosos 1 a 4, funcionando correctamente los dos sensores. En caso de avería, el ordenador identifica los errores en la captación de la velocidad que se indican de forma permanente por medio de los diodos luminosos.



Las electroválvulas de antibloqueo se indican por medio de un circuito independiente del ordenador. De este modo, pueden registrarse los efectos más importantes mediante control visual.

SENSOR DEL CAPTADOR DE VELOCIDAD

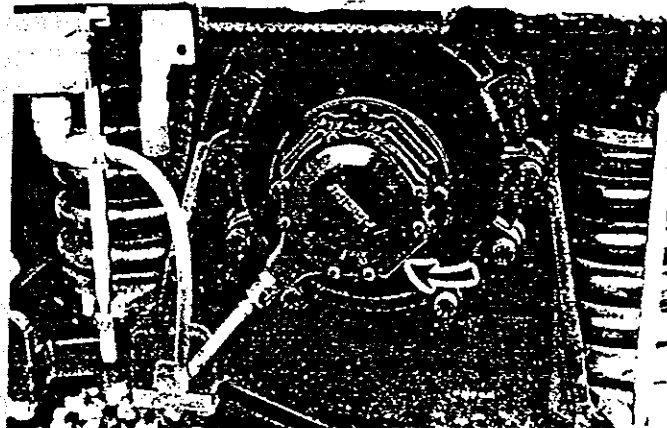


figura 17

Modulos del equipo electrónico analizador del sistema de antibloqueo K-MICRO

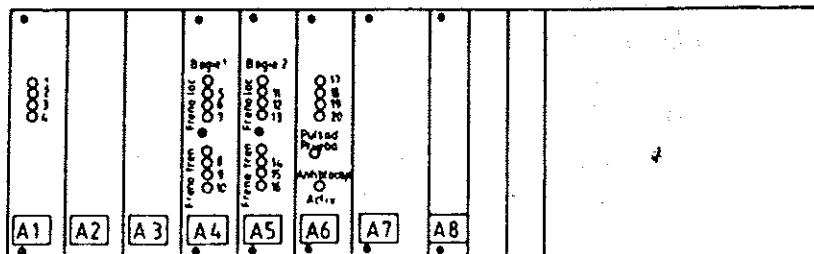


figura 18

A 1 Sección alimentación. A 2 Contador multiplex. A 3 Microordenador.
 A 4 Sección de salida 1. A 5 Sección de salida 2. A 6 Activación anti
 bloqueo y funciones adicionales. A 7 Alimentación control y sondas.
 A 8 Adaptador.

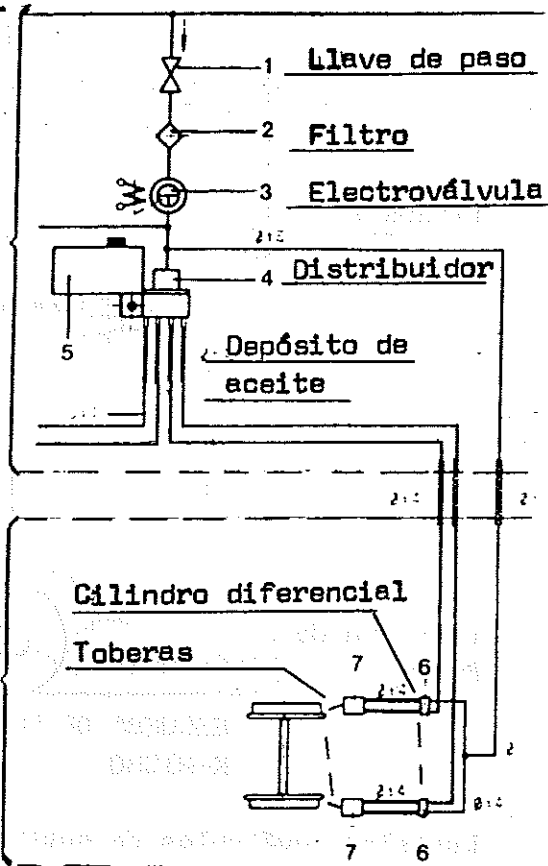
Figura 19

EQUIPO DE ENGRASE DE PESTAÑAS

Esquema de funcionamiento
 del equipo de engrase de
 pestañas (SECHRON)

Caja

Bogie



El equipo de engrase de pestañas con control electroneumático sirve para el engrase automático de las pestañas. El engrase se realiza en función del recorrido y del sentido de marcha, cuyas operaciones se efectúan regularmente dependiendo de las vueltas de las ruedas (250 metros aprox.). Por mediación de un contacto eléctrico accionado por el aparato TELOC, se envía un impulso eléctrico al equipo de mando electrónico. Este a su vez, excita la electroválvula para dejar pasar aire para el accionamiento de la bomba de engrase y de las toberas.

EQUIPO DE HOMBRE MUERTO

En cada cabina, el equipo de hombre muerto se compone de:
 Un pulsador manual de hombre muerto, Un pedal de hombre muerto.
 Una lámpara señalizadora y un zumbador.

El dispositivo está regulado de forma que cada 60" como máximo se efectúa un control que debe ser contestado por el maquinista soltando durante un instante y accionando nuevamente el pulsador o pedal del mismo. Cada manipulación del combinador de maniobras repone automáticamente el control.

Si dentro de 60" el maquinista no contesta, se enciende el piloto de señalización durante 2,5". Después de otros 2,5" se oye un tono de zumbador y a continuación se inicia el frenado de emergencia.

PARTE NEUMÁTICA Y EQUIPO DE FRENO

La parte neumática comprende:

Generación y puesta a disposición de un vacío de 55 cm. de Hg para tubería de freno de trenes con freno de vacío (T.G.F.V.).

Generación y acumulación de aire comprimido de $9,0 \pm 0,2$ Kg/cm² en tubería depósitos principales (T.D.P.), cuyo aire se distribuye entre:

Los equipos con mando eléctrico tales como pantógrafo, bocinas, tuberías de areneros y los cilindros de cambio y bloqueo para las dos transmisiones de cambio de velocidad entre otras.

Los aparatos de consumo de presiones regulados electroneumáticamente: la tubería de freno automático (TFA) para los frenos de aire comprimido de la locomotora y del tren entre otros.

Los aparatos de consumo de presiones constantes, 6,4 - 5 - 3,8 - 1,7 - 1 - Kg/cm. etc... presiones de mando, engrase de pestañas, conmutadores y contactores o servicios de BBC.

PRODUCCION DE AIRE COMPRIMIDO

La locomotora dispone de un compresor principal (1) y de un compresor auxiliar (24).

El compresor principal es accionado por un motor trifásico de 380 voltios. conectado el interruptor de mando de los servicios auxiliares se conecta el grupo-alternador, con su producción alimenta al compresor principal que arranca automáticamente y funciona durante todo el tiempo de servicio de la locomotora. Su regulación se efectúa a través de una electroválvula de descompresión (11) y controlada por un presostato o gobernador (12). El aire producido pasa a los tres recipientes o depósitos de 355 litros cada uno a la presión de $9,0 \pm 0,2$.

El compresor auxiliar se conecta únicamente en casos determinados para la puesta en marcha de la locomotora y cuando la presión baje por debajo de 4,5 Kg/cm. tanto en el depósito de aire principal (6) como en el depósito auxiliar (26), de modo que resulte insuficiente para el levante del pantógrafo. Este compresor auxiliar es accionado por un motor de c.c. alimentado por la batería. Su producción es de $6 \pm 0,2$

EQUIPO DE VACIO

El equipo de vacío dispone de dos bombas de vacío que producen un vacío de 55 cm. de Hg. Las bombas son accionadas entre sí de forma independiente por motores trifásicos de 380 V. tal como en el caso del equipo de aire comprimido; los motores se alimentan directamente de los grupos convertidores. A la salida de ambas bombas de vacío se han previsto silenciadores. Como nueva creación, se instalará en un futuro, un conmutador para poder conmutar el funcionamiento de ambas bombas de vacío.

BLOQUE DE FRENO

El bloque de freno P60 de DIMETAL comprende los elementos siguientes en forma de unidad compacta de montaje (figura 20):

Cilindro de freno (6 3/4). Timonería de freno. Regulador automático. Cuerpo con portazapatas y zapatas. Conexión para el freno de mano.

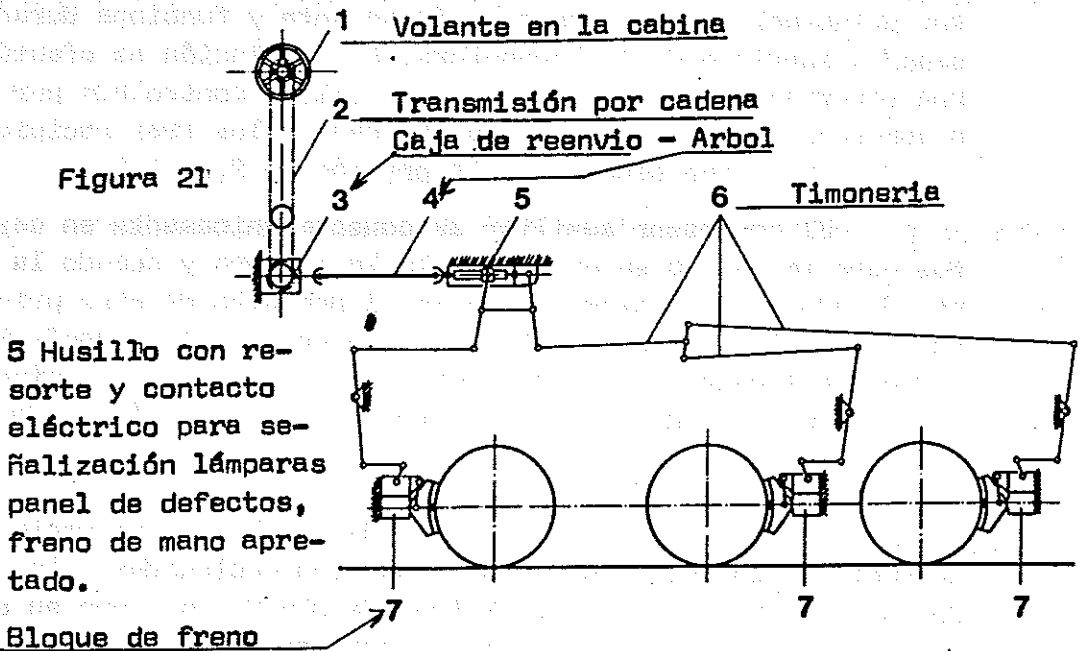
Está previsto un bloque de freno por rueda. (figura 20).

Durante el frenado la presión en el cilindro de freno controlada por la válvula relé, ataca en el pistón que se desplaza en dirección hacia la rueda. A través de una palanca de multiplicación se transmite este movimiento al regulador automático, y de este modo, a la zapata.



El empuje de la zapata en la rueda es proporcional a la presión de aire. La presión máxima de empuje de la zapata asciende a $0,142 \text{ Kg/mm}^2$. Con una presión máxima del aire de $4,45 \text{ Kg/cm}$ (alta potencia de frenado) el esfuerzo del pistón asciende a $1,02 \text{ Kg/cm}$.

La timonería tiene una multiplicación de 1:4 y un rendimiento de 0,96, de modo que el esfuerzo máximo de frenado que se tendrá en la rueda, asciende a $38,5 \text{ KN} = 38.500 \text{ Kg}$.



El esfuerzo máximo total de frenado de la locomotora resulta de: $P \text{ máx.} = 12 \times 38,5 \text{ KN} = 462 \text{ KN} (462.000 \text{ Kg.})$. Para un frenado rápido desde 140 Km/h hasta la parada debe contarse con un recorrido de frenado de 1.090 m .

FRENO DE MANO (figura 21)

La locomotora dispone de dos equipos de freno de mano que forman una unidad por bogie. Ataca en cada caso a tres bloques de freno y solamente a la parte correspondiente al lado del husillo (figura 5 y 6).

El freno de mano se acciona con el volante situado en el lado izquierdo del pupitre. Tiene una multiplicación de 1:4,62, con un esfuerzo de $500 \text{ N} (50 \text{ Kg.})$ y teniendo en cuenta las multiplicaciones y

rendimientos, resulta un esfuerzo de frenado total de 3 x 50 KN (15.000 Kgs.). Apretando los frenos de mano de ambos bogies se detiene la locc motora incluso en una pendiente de 45 por mil. Frenando un solo bogie se garantiza la detención de la locomotora hasta una pendiente de 33,6.

C A P I T U L O I V
=====

CARACTERISTICAS DE LOS APARATOS EN LOS CIRCUITOS PRINCIPALES

P A N T O G R A F O

Cantidad	2
Tipo	AM - 32 - AV - 24
Tensión nominal	3000 V.
Intensidad nominal	2400 A.
Paleta o mesilla	Simple
Patines rozantes	Cobre/hierro/cobre
Velocidad	160 Km/h máx.
Accionamiento	Neumático

D I S Y U N T O R P R I N C I P A L

Tipo	UR 26-E1 44 TD
Construido (SAAS)	BBE o bien Secheron
Tensión máxima en régimen permanente	4000 V máx.
Intensidad máxima en régimen permanente	2600 A.
Tiempo de reacción mecánica	3 m/sg.
Poder de corte	35 KA
Accionamiento	Magnético
Tensión	72 V c.c.

M O T O R D E T R A C C I O N

Dos motores de tracción dobles. (Figura 22, 23 a y 23 b y 24))
 El motor de corriente continua de 6 polos, del tipo 6 EDO 8146, con ven tilación independiente, está proyectado para una tensión de 3000/2000 V. Posee polos de conmutación y un arrollamiento de compensación. La tota lidad del paquete de chapas está laminado, lo que proporciona al motor sus características para funcionar con CHOPER. Los polos de conmutaci- ón se shuntan con resistencias en derivación por escalones, en función de la velocidad alcanzada, para lograr a todas las velocidades una con- mutación óptima en los colectores.

El Shun combinado asegura un buen comportamiento del motor en presencia de fenómenos transitorios y deriva aproximadamente 1% de la intensi- dad de excitación.

MOTOR DE TRACCION DOBLE 2 x 6 EDO 8146

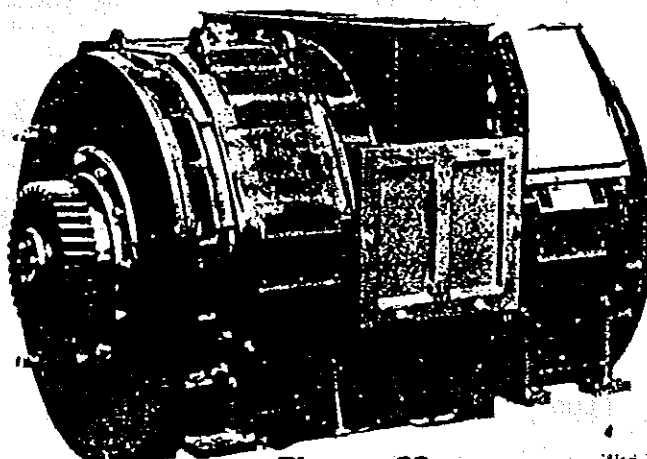


Figura 22

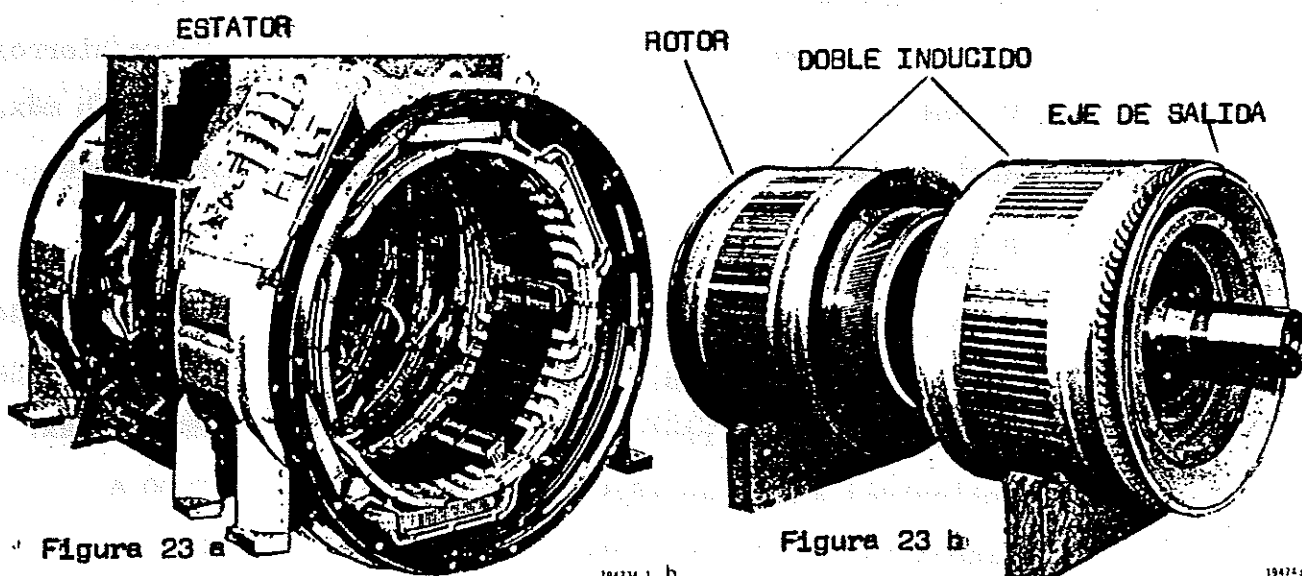


Figura 23 a

Figura 23 b

CONEXION DEL MOTOR DE TRACCION

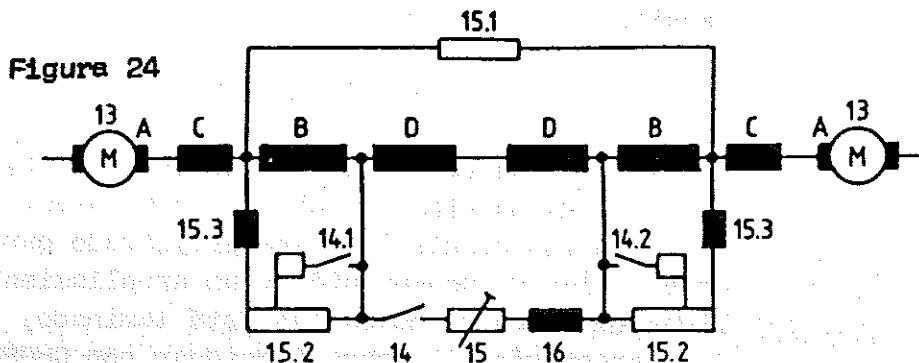


Figura 24

13 A Motor de tracción, (inducido). B Polo auxiliar. C Arrollamiento de compensación. D Campo serie. 14 Contactor shuntado. 14.1 Contactor shuntado polo auxiliar. 14.2 Contactor shuntado polo auxiliar. 15 Resistencia shuntado. 15.1 Resistencia shuntado combinado. 15.2 Resistencia shuntado polo auxiliar. 15.3 Shunt inductivo polo auxiliar. 16 Shunt inductivo.

Cada dos motores de tracción están agrupados formando un motor doble o tandem sobre un mismo eje, ambos están conectados siempre en serie y su grado de excitación experimenta una variación del 99% hasta el 23%.

El aire producido por el ventilador pasa por el fuelle y entra por el centro del motor de tracción doble entre los colectores, circula hacia ambos extremos a través de los orificios de refrigeración existentes en los rotores y en los estatores, así como a través del entrehierro, saliendo por los orificios de la periferia del estator.

Las características técnicas de cada motor doble son las siguientes:

	en regimen permanente	durante 1 hora	máximo	
Tensión en los bornes	2 x 1500	2 x 1500	2 x 1500	V
Intensidad inducido	810	870	1000	A
Grado de excitación	99	99	99	%
Potencia en el eje	2 x 1150	2 x 1235	-	KW
Par	2 x 13 640	2 x 14 910	2 x 17 600	Nm
Esfuerzo de tracción en la periferia de las ruedas a PV	2 x 79,1	2 x 86,3	2 x 103	KN
Velocidad a PV	50,4	49,5	100	Km/h
Esfuerzo de tracción en la periferia de las ruedas a GV	2 x 49,4	2 x 53,9	2 x 64	KN
Velocidad a GV	80,7	79,3	160	Km/h
Peso	10.000 Kg			

RESISTENCIAS PARA EL ARRANQUE Y FRENADO

Las resistencias de aceleración y frenado está montada en cajas de resistencias, cada dos cajas son idénticas entre sí y pueden ser intercambiadas una con otra. Está compuesta por flejes resistivos montado en forma de meandro, son de una aleación de aluminiohierro, resistentes al calor y a las influencias metereológicas.

El conjunto de las resistencias está ventilado por separado. El aire es aspirado de la sala de máquinas y sale de la locomotora a través de las caperuzas de ventilación situadas en el techo de la misma.

Características técnicas

Potencia	2 x 1885 KW, en régimen permanente
Intensidad	650 A, en régimen permanente, 1020 A máx. (durante 3 minutos)
Resistencia	2 x 3,429 Ohm
Resisten adicional de frenado	2 x 0,953 Ohm

CONTACTORES ELECTRO-NEUMATICOS

Los contactores de BBC de la serie BPS, son aparatos de maniobra

unipolares con conexión independiente de la polaridad. Cada contacto puede soportar una intensidad de 600 A, en régimen permanente, y una tensión de 1500 V. Mediante conexiones en paralelo o en serie, pueden alcanzarse mayores intensidades y tensiones. El diseño especial de la cámara apagachispas permite distribuir uniformemente la tensión sobre los contactos. La tensión de mando es de 72 V. c.c.

CONMUTADORES

Los conmutadores BBC del tipo BWT 30.08 son aparatos de maniobra multipolares para la conexión sin corriente o para el seccionado de circuitos de corriente de potencia. Dispone de dos posiciones y sus contactos responde al de los de cuchillas.

Características técnicas

Tensión nominal	3000 V
Intensidad nominal	810 A, en régimen permanente
Tensión de mando	72 V c.c.

APARATOS EN LOS CIRCUITOS AUXILIARES

El grupo convertidor

El grupo convertidor rotativo, del tipo GGS 355 + 280-4 está constituido como grupo monobloque.

El motor del convertidor es un motor doble de 4 polos, con excitación serie y ventilación independiente, posee polos de conmutación y de arrollamiento de compensación.

El generador es una máquina de 4 polos, con excitación rotativa alimentada a través de anillos rozantes.

El ventilador para la ventilación está montado sobre el eje del motor, el aire se canaliza a través de un canal, hasta alcanzar un punto situado entre los dos motores.

Características técnicas (por grupo)

Tensión de la corriente de alimentación	3000 V (2000/3600)
Tensión alterna	3 x 231/400 V
Frecuencia	50 per.
Número de revoluciones	1500 r.p.m.
Potencia en el generador	120 KVA, cos phi 0,90
Cantidad	2 Grupos por locomotora

REGULADOR UNITROL 2214

El regulador eléctrico Unitrol 2214, con elemento de maniobra monofásico, sirve como regulador de la tensión o del número de revoluciones para los grupos convertidores. Con una potencia de salida de 4,75 KW, con una intensidad de 25 A, como máximo.

El amplificador del regulador está formado por circuitos integrados y posee una respuesta PID regulable. El elemento de maniobra está formado por un circuito de tiristores montados en conexión puente,

completamente controlado, con refrigeración natural.

Características técnicas:

Corriente de alimentación	110 V, 50 per.
Potencia aparente absorbida	23 VA
Potencia	4,75 KW
Intensidad	25 A
Pérdidas con potencia máx.	48 W
Cantidad	2 - 2

VENTILADOR PARA EL MOTOR DE TRACCION

Cantidad	2 Grupos
<u>Motor</u>	VQUA 132 M 2 BC
Potencia	11 KW
Tensión	380 V, en triángulo
Número de revoluciones	2880 r.p.m.
<u>Ventilador</u>	
Caudal	4,8 m ³ /seg.
Presión	1200 Pa

VENTILADORES DE LAS RESISTENCIAS PARA EL ARRAQUE Y FRENADO

Cantidad	4 Grupos
<u>Motor</u>	WTV 132 S 2-2
Potencia	7,5 KW
Tensión	380 V, en triángulo
Número de revoluciones	2900 r.p.m.
<u>Ventilador</u>	
Caudal	5,3 m ³ /seg.
Presión	800 Pa

RECTIFICADOR PARA LA EXCITACION DEL FRENO ELECTRICO

El rectificador excitación frenado está montado en conexión trifásica en puente, completamente controlada. Para cada rama y fase se ha instalado un tiristor con aletas de refrigeración.

Los impulsos de encendido del rectificador de la corriente para la excitación del freno se generan en la electrónica de mando (160) y son transmitidos al rectificador a través de conductores blindados. En el mismo rectificador se encuentran montados los transformadores de impulsos, el transformador de maniobra, los circuitos de protección TSE para los tiristores y una protección contra sobretensiones.

Características técnicas

Tensión para marcha en vacío	31 V
Intensidad nominal	500 A c.c. en régimen continuo
Refrigeración por aire	v = 2,5 m/seg.

COMPRESOR PRINCIPAL

Cantidad	1
Motor	WT 200 L 6
Potencia	18,5 KW
Tensión	380 V, en triángulo
Número de revoluciones	970 r.p.m.
Compresor	VC 243 c (Dimetal)
Presión	10 Kg/cm ²
Caudal	2000 l/min.

COMPRESOR AUXILIAR

Cantidad	1
Motor	MI 90 L
Potencia	1 KW
Tensión	72 V c.c.
Número de revoluciones	2500 r.p.m.
Compresor	(Dimetal)
Presión	8 Kg/cm ²
Caudal	300 l/min.

BOMBA DE VACIO 1

Motor	WT 200 L 6
Potencia	8 (18,5) KW
Tensión	380 V, en triángulo
Número de revoluciones	970 r.p.m.
Bomba de vacío	VC cm Hg.
Caudal	5500 l/min.

BOMBA DE VACIO 2

Motor	WT 180 M 4
Potencia	18,5 KW
Tensión	380 V en triángulo
Número de revoluciones	1460 r.p.m.

Bomba de vacío VC-3 (Dimetal) 55 Hg
Caudal 7800 l/min.

EQUIPO DE CLIMATIZACION

Cantidad 2
Fabricación Stone Ibérica S.A.
Tipo P4-C
Alimentación 380 V, 50 per.
Potencia calefactora 5200 W
Potencia frigorífica KJ/h
Agente frigorígeno Freon S.I. 231
Potencia conectada, calefacción 5,7 KW
Potencia conectada, refrigeración 2,5 KW
Regulación Electrónica

B A T E R I A

Catidad 1 con 55 elementos
Sistema Niquel-cadmio
Capacidad 75 Ah (con una descarga de 5 horas)
Intensidad de descarga en 1 hora 46 A
Tensión máxima de carga 87 V
Tensión de descarga 55 V
Electrólito Potasa cáustica; 88 y 90% KOH
Volumen 49,5 litros en total

CALENTADOR - REFRIGERADOR

Cantidad 2
Fabricación Siemens
Tipo KF 10 A

Temperatura en el interior

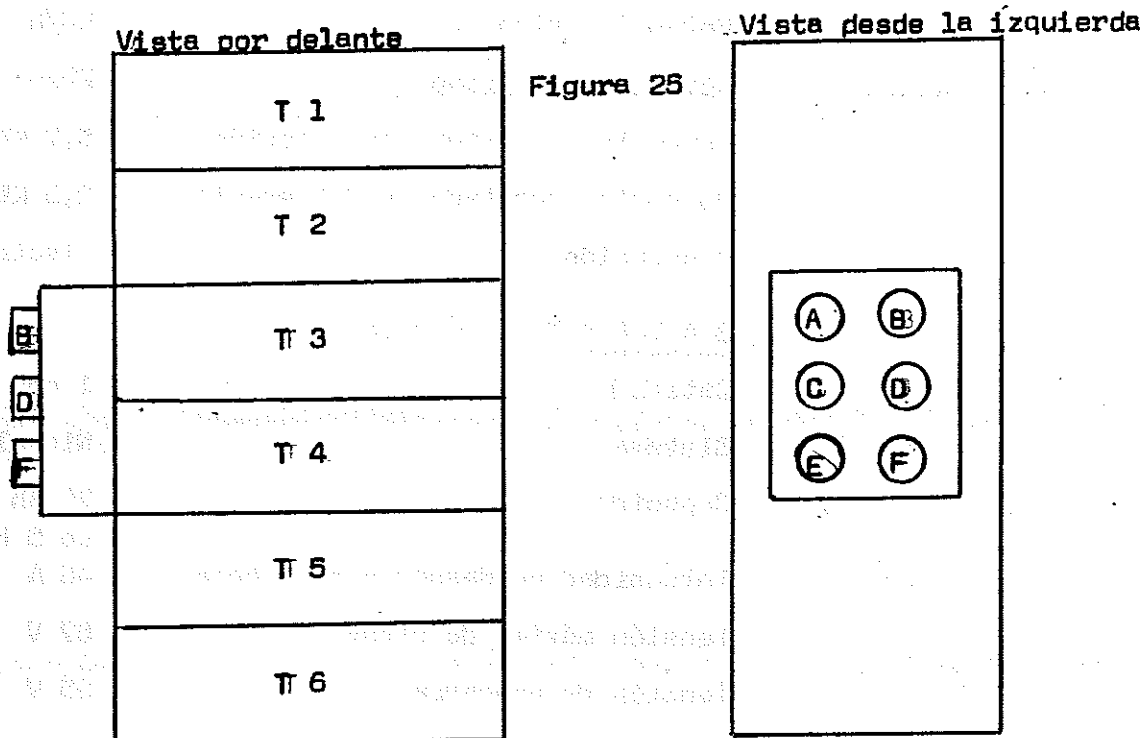
-Mínima + 6 °C
-Máxima 70 °C
Tiempo de enfriamiento 90 minutos
Tiempo de calentamiento 60 minutos
Capacidad útil 10 litros
Corriente de alimentación 6 V c.c.
Intensidad absorbida 6 A c.c.

CAPITULO V

ELECTRONICA DE TRACCION

GENERALIDADES

El sistema electrónico de mando para el equipo de tracción comp^{re}n de 6 gavetas o distribuidores superpuestos. Estas gavetas están construídas de acuerdo con la mecánica "Faiveley" y contienen los circuitos electrónicos de control provistos de conectores FRB. Los enlaces externos se efectúan a través de 6 conectores redondos "Gimota" situados en el lado del bloque y marcados con las letras A a F. (Figura 25)



Vista del equipo electrónico de tracción, situado en el A R 2

Las 6 gavetas tienen las funciones siguientes:

T 1: Distribuidor de vigilancia

Comporta los circuitos impresos para la excitación del freno eléctrico así como también las tarjetas de vigilancia y de la protección.

T 2: Distribuidor de alimentación

Abastece la alimentación ± 15 V de las gavetas 1 a 3 del bloque.

T 3: Distribuidor lógico (gaveta central)

Tiene la función de descodificar las órdenes procedentes de los distintos manipuladores de mando del pupitre de conducción, y genera las señales necesarias para el funcionamiento correcto de la locomotora, teniendo en cuenta los distintos parámetros.

T4/T5: Distribuidores mandos motores de tracción 1-2

Mandan los crans o muescas de las resistencias de aceleración y frenado y las muescas de shuntado, en función de las órdenes recibidas desde el distribuidor 3 lógico. Estos distribuidores comportan su propia alimentación ± 15 V.

T 6: Protección antibloqueo

La gaveta T6 aloja la protección antibloqueo del tipo K-Micro de Krauss- Maffei y es completamente independiente de las 5 gavetas restantes del bloque electrónico. Las tarjetas que contienen están construidas de acuerdo con la técnica DIN y no son compatibles con los circuitos impresos restantes.

FUNCION DE LOS DIFERENTES DISTRIBUIDORES.

Protección, distribuidor T1

La gaveta de protección contiene 14 circuitos electrónicos distintos.

Los circuitos CS 20, AG 20, CG 20, CF 20 y AC 523 constituyen el mando de los tiristores del rectificador excitación frenado. El AC 523 realiza la alimentación $+15$ V y $+12$ V de los otros cuatro circuitos. El CF 20 es una etapa de filtrado.

Los AG 20 y CG 20 generan los impulsos para las puertas de los tiristores. El CS 20 vigila el buen funcionamiento de los otros cuatro circuitos y señala las averías eventuales.

El circuito PM 1 asegura la protección de los motores. Compara las corrientes en los motores y vigila las corrientes máximas y las tensiones mínimas. Provoca la apertura de los contactores de línea o la del disyuntor principal según los valores detectados.

El circuito PA 1 asegura la protección de los circuitos auxiliares (grupos convertidores) y de calefacción. Señala las eventuales anomalías y, asimismo, puede provocar la apertura del disyuntor principal.

El circuito AF 1 proporciona las señales necesarias para la afijación, sobre el pupitre de mando, de los valores medidos de las corrientes de los motores de tracción M/T 1-2, ó bien M/T 3-4, la corriente de excitación del freno eléctrico y la tensión en la catenaria.

El circuito MV 801 realiza la conversión de los impulsos que provienen de los captadores de velocidad y libera una tensión proporcional a la velocidad medida.

El circuito CC 23 permite la corregir la tensión de salida del MV 801, de manera que tiene en cuenta el desgaste de las ruedas.

El circuito DV 31 suministra las señales de velocidad mínima y máxima, las indicaciones del embalamiento, así como diferentes señales, necesarias para la transición de la conexión serie - paralelo o viceversa.

Los dos circuitos TH11 permiten, por medio de un tiristor y a través de un aislamiento galvánico, la desconexión de los magnetotérmicos que aseguran la señalización de las siguientes anomalías:

- Corriente máxima de los motores de tracción 1-2 y 3-4.
- Corriente diferencial en el circuito principal.
- Corriente máxima o diferencial de los convertidores 1 ó 2.
- Intensidad máxima en el circuito calefacción tren.
- Vigilancia de la alimentación de la electrónica de protección.

La tarjeta TE 54 permite la comprobación (test) del circuito en el sistema electrónico de protección de la gaveta T 1 (figura 22). Una simulación de las averías permite la revisión del funcionamiento correcto de la señalización.

Alimentación gaveta T 2

El distribuidor Alimentación contiene 9 circuitos electrónicos, así como 3 transformadores, dos condensadores, dos selfs y un pequeño - circuito anexo (CD 8001).

La tarjeta tipo CA 34 son osciladores transistorizados, generan en los transformadores una tensión de onda rectangular con 400 periodos, que alimenta la tarjeta AD 15 y AD 2/15 con una tensión rectangular de 28 V/400 periodos.

El circuito adicional CD 8001 realiza, entre otras cosas, la conversión de la tensión de ± 15 V en una tensión de $+12$ V, necesaria para la alimentación del generador de señales de velocidad (93).

La tarjeta SE 11 está destinada a controlar el embalamiento del motor 1 ó 2, para lo cual se efectúa la valoración de la señal proporcional al número de revoluciones enviada por los captadores (93.1), que se encuentran en la caja de cambios del motor (a la salida del piñón ca lado en el eje del inducido).

Distribuidor Mando General (Lógica, gaveta 3)

El distribuidor Mando General contiene 20 circuitos electrónicos. Los 5 circuitos EP 101 realizan la adaptación de las órdenes recibidas de los manipuladores del pupitre de conducción y el sistema electrónico propiamente dicho. Estas órdenes que se reciben con la tensión de 72 V, a nivel de la batería, son transformadas en órdenes de $+15$ V, compatible con el sistema electrónico. La separación galvánica se realiza con un relé.

El circuito FO 18 elabora, en función de ciertas órdenes de entrada, las señales necesarias para la lógica interna del distribuidor 3. Asimismo, libera una consigna de corriente, es decir, suministra el valor teórico para la regulación de la corriente que circula por los motores de tracción.

El circuito FO 19 elabora, en función de las señales suministradas por los manocontactos montados sobre la tubería del freno neumático, una señal analógica de 5 valores de tensión correspondientes a 5 esfuerzos de frenado neumático, y ello, para aplicar a la locomotora un freno eléctrico de la misma intensidad. Este circuito efectúa también el tratamiento de las órdenes que provienen del manipulador de freno eléctrico.

Los circuitos LC 51 y LC 61 efectúan el tratamiento de las órdenes de maniobra para contactores del equipo de tracción (acoplamiento "S", "P", "G" y contactor de transición "J").

La tarjeta LR 11 realiza la elaboración de las órdenes comunes - del contactor de las muescas de resistencias (contactores "R").

Las tarjetas LS 21 y LS 22 elaboran señales electrónicas para el mando de los contactores de las muescas de shuntado.

El circuito UC 51 emite, por una parte, la señal de 10 Hz aproximadamente, necesarias para las muescas de Shuntado. Por otra parte, suministra el valor de referencia proporcional a la corriente de excitación del regulador de frenado eléctrico REX 11.

Las tarjetas o circuito del tipo EP 51 realizan la inversión de las órdenes que provienen de la electrónica a más 15 V en órdenes a la tensión de batería que son necesarias para el mando de los contactores.

El circuito REX 11 contiene el regulador del valor de referencia proporcional a la corriente de la excitación del freno eléctrico.

Bogie 1, Gaveta T 4 y Bogie 2, Gaveta T 5

Los distribuidores T 4 y T 5 son idénticos y cada uno de ellos com porta 17 circuitos electrónicos y un transformador, de los cuales tienen las siguientes funciones:

Los circuitos CA 34 y AD 2/15 constituyen, con el transformador, la alimentación del distribuidor en ± 15 V.

El circuito 1204 compara las velocidades medidas, calcula la diferencia de velocidad, revela el aumento del patinaje y libera una señal de corrección proporcional al patinaje.

El circuito COA 11 efectúa el tratamiento de los valores o señal - de salida del circuito DP 1204 y actúa sobre el mando de las muescas de resistencias, así como sobre el freno en patinaje y sobre los areneros.

El circuito FI 201 está previsto con un circuito descodificador pa - ra las muescas de shuntado. También suministra unas señales, proporciona - les a la corriente momentánea medida en los motores de tracción. En fun - ción de esta corriente, la tarjeta RI 71 suministra una señal de reloj que manda la progresión y regresión de las muescas de resistencias.

En función de las diversas condiciones del acoplamiento de los mo - tores de tracción, la tarjeta LS 31 genera una señal de reloj y la se - ñal de progresión / regresión para el mando de las muescas de shuntado.

Los dos circuitos NU 31 son los sumadores / restadores de las mues - cas de las resistencias y del shuntaje para las maniobras de progresión y regresión de las mismas.

El circuito LO 23 efectúa la descodificación de las órdenes proce - dentes de las tarjetas NU 31 y permite con ello el accionamiento de los contactores de resistencias. La descodificación está influida además, - por la corriente en los motores, con el fin de que solamente se pueda - circular en régimen permanente en muescas económicas.

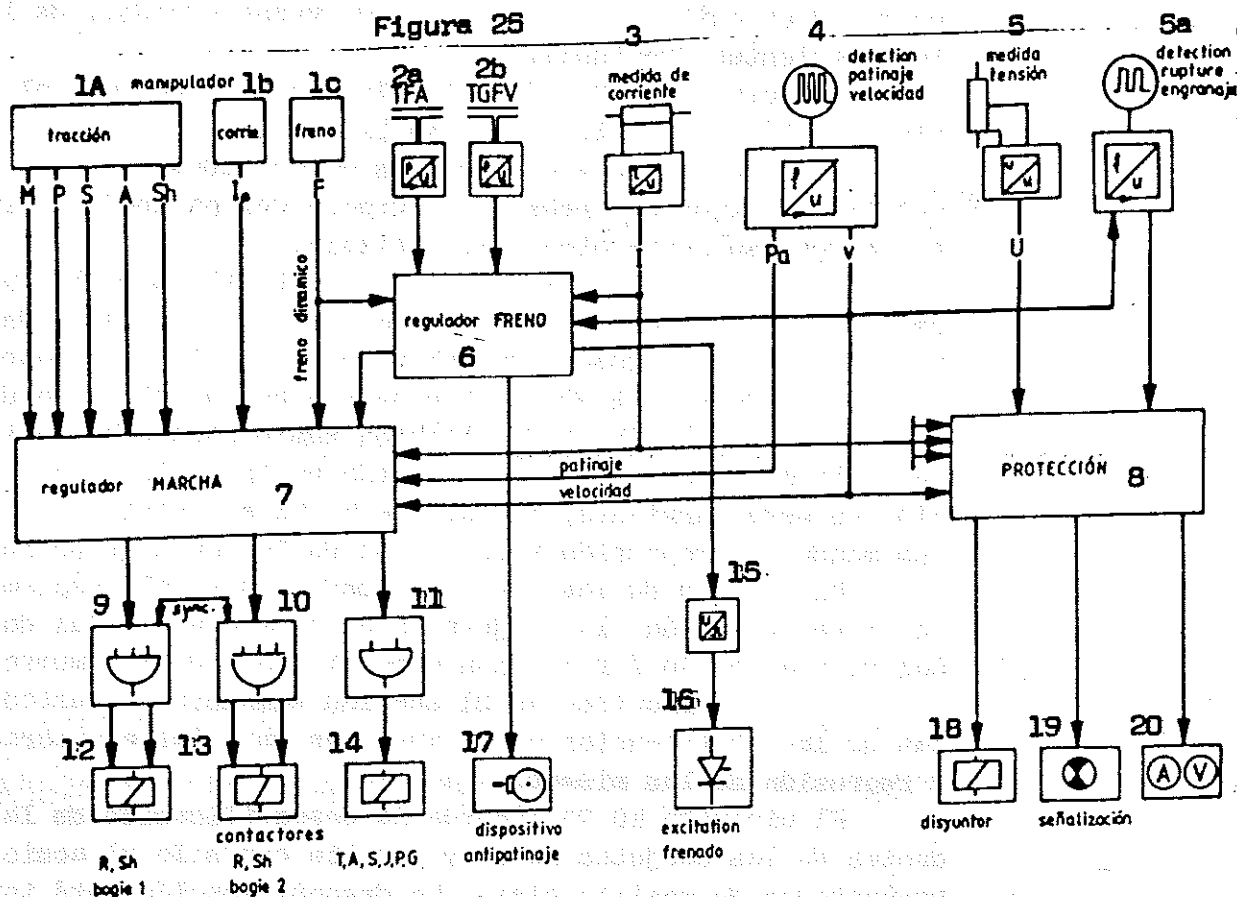
Los 6 circuitos, actuando en calidad de etapas finales, EP 51, con - vierte las órdenes de la electrónica (+15 V) en órdenes al nivel de la - batería (72 V) necesarios para el mando de los contactores.

Las tarjetas TE 57 son un circuito de verificación. Permite, quan - do el conmutador separador de la electrónica (153) se encuentra en la po - sición "TEST", permite controlar la progresión y regresión de las mues - cas de resistencias y de shuntado; esta operación puede efectuarse auto - máticamente o escalón y mediante los diodos LED se indican las muescas - citadas, así como las etapas de transición. Esta indicación de la posi - ción de los contactores de shuntado de resistencias, así como también la de las etapas de transición, funciona también durante el servicio normal de la locomotora.

Resumiendo, el equipo electrónico central 160 de la locomotora cum - ple las siguientes funciones:

- Accionamiento de los contactores en el circuito eléctrico de poten - cia, en función de las órdenes que se tengan establecidas en los manipu - ladores de mando.
- Accionamiento directo de una determinada muesca (sin pasar por la sucesión normal de muescas de conexión en serie y paralelo) en función - de la intensidad momentánea y de la velocidad. Con ello, se reduce el - número de conexiones de los contactores y el mando de la locomotora reac - ciona con mayor rapidez.
- Acomodación del esfuerzo de tracción a la reducción de carga por - eje.

ESQUEMA BLOC ELECTRONICA TRACCION, UNIDADES FUNCIONALES



1A - Manipulador de tracción. 1b - Manipulador de intensidad arranque y aceleración (150.1). 1c - Manipulador de freno eléctrico (151). 2a - Presión en TFA (tubería freno aire). 2b - Vacío de frenado en TGFV. 3 - Medida de corriente. 4 - Medida de patinaje, velocidad y bloqueo. 5 - Medida de tensión en línea. - 6 Regulador de freno. 7 - Regulador de marcha. - 8 Electrónica de protección. - 9 Lógica de muescas, Bogie 1. 10 - Lógica de muescas, Bogie 2. - 11 Lógica de contactores de acoplamiento. - 12 Contactores "R", "Sh", Bogie 1. - 13 Contactores "R", "Sh", Bogie 2. - 14 Contactores de acoplamiento "S", "J". - 15/16 Excitación freno eléctrico. - 17 Freno antipatinaje. - 18 Disyuntor. - 19 Lámparas señalización. - 20 Amperímetro, voltímetro de tracción. - 5a Detector rotura engranajes.

M - Marcha. F - Freno. S - Acoplamiento serie. P - Acoplamiento paralelo. Sh - Shuntado. I - Intensidad. U - Tensión de línea. Pa - Patinaje. V - Velocidad. A - Muescas de maniobra.

- Protección por patinaje y embalamiento de los motores de tracción.
- Control de los tiristores de la excitación del freno.
- Medición de las intensidades en los circuitos de alta tensión e indicación de sus valores a través de los instrumentos instalados en el púlpito de conducción.
- Protección contra sobre-intensidades y diferencial de los motores de tracción y de los grupos convertidores.
- Protección de sobrintensidad del circuito de calefacción tren.
- Realización del cambio de marcha (relación de engranajes) de alta a baja velocidad o viceversa en caso de quedar dientes enfrentados.
- Conjugación del freno eléctrico y del neumático de la locomotora en función de las depresiones efectuadas en el equipo de freno.

CIRCUITOS DE TRACCION PARA EL EQUIPO ELECTRONICO

Los circuitos de tracción para el equipo electrónico se representan en los esquemas (18) y (19), con el número 160.

El esquema (18) Tracción

El esquema (19) Protección

La alimentación del equipo electrónico de tracción y de protección (160) tiene lugar desde la batería a través del magnetotérmico de protección (127.3) conectado. (Esq. (19), línea 2,3)

Tensión de alimentación entrada 50 a 90 V. c.c.

Tensión de alimentación interna 15 V. c.c.

Señalización de averías, mediante diodos luminosos - LED -

Entradas del equipo electrónico de tracción (esq. (18)).

Con el magnetotérmico (127.2) se protegen las señales de entrada de control, para el equipo electrónico de tracción (160). El contactor (161.2) interrumpe la alimentación de la señal cuando el conmutador separador de la electrónica (153) desconecta el citado equipo electrónico de tracción (160) en posición socorro. (línea 1)

A través del magnetotérmico (47.8) para la excitación de frenado y del transformador (17.5) el equipo electrónico envía al equipo de control de puerta del rectificador de excitación de frenado la señal de control de fase correcta. (Línea 2,3)

Por línea 3 a 13, con el inversor (140) en la posición de marcha con el manipulador de Tracción (150), manipulador de intensidad limitada (150.1) frenado eléctrico (151) y con el manipulador de maniobras (154) se dan las órdenes codificadas y los valores teóricos al equipo electrónico de tracción (160). Para ello, emplean un código de un solo impulso, es decir, cada impulso modifica tan sólo una posición de código, con lo cual se evita que en la maniobra se obtenga un resultado erróneo. Los diodos (150.2) y (151.1) impiden la alimentación de los combinadores de mando no enclavados mecánicamente (150.1) y (151).

Por línea 14, 15 y 16, los presostatos (268/1) o los vacuestatos (269/1) gobiernan los relés (267 y 267.1) para la activación del sistema de freno eléctrico por mediación del freno conjugado. Estos relés se excitan si la presión de la tubería de freno automático es igual o superior a 4,5 Kg/cm². Los mencionados relés desbloquean el equipo de tracción, tanto la electrónica como el control por contactores.

Por línea 17 a 22, al establecerse el freno conjugado, los presostatos (268/2..4) ó (269/2..4) en sus distintas etapas de frenado neumático, se introducen las señales en el equipo electrónico (160).

Por línea 22 a 35 se envían las señales de los conmutadores, de los contactores, del tipo de marcha seleccionada y de los bogies eventualmente desconectados. En la línea 34 señala la posición del disyuntor principal. En posición "TEST" del conmutador separador de la electrónica (153), esta señal queda interrumpida para evitar el disparo del disyuntor por tensión nula. También en la citada posición por línea 36 se simula al equipo electrónico (160) la señal: "Hay corriente trifásica" y además se excita el relé de desbloqueo del grupo convertidor (124 1) y así mismo se desbloquea el control de los servicios auxiliares de

corriente trifásica.

Por línea 37 y a través de los hilos 3837/3838 recibe el equipo electrónico la información referente a los motores de tracción seccionado.

En la posición "socorro" del conmutador (153) se interrumpe esta señal y permite la circulación en condiciones de emergencia con motores de tracción seccionados.

Salidas del equipo electrónico de tracción (esq. 18)

Por línea 16, excitación relé de velocidad mínima (147) para bloquear el circuito de frenado eléctrico en el caso de velocidades inferiores a 10 Km/h o de una intensidad de los motores de tracción inferior a 50 A. Debido al retardo de excitación del mencionado relé se retrasa la desconexión del freno eléctrico, con lo cual actúa prácticamente hasta el paro, y se evita la sacudida del cambio de frenado eléctrico a frenado neumático.

Por línea 19 a 24, de acuerdo con el esfuerzo de frenado exigido se envían a través de los hilos 3820/3831, los impulsos a los tiristores del rectificador de excitación de freno (17).

Por línea 28 envía señal para excitar relé de bloqueo del arenado (192.1) para impedir el arenado manual durante los procesos de patinaje.

Por línea 29 y 30 se envía la señal para la excitación de las electroválvulas (282/1 ó 282/2), con ello actúan sobre el freno neumático cuando haya patinaje, solamente en el bogie que patine, produciéndose cuatro etapas de la siguiente forma:

- 1ª Etapa bloqueo del aumento de los escalones.
- 2ª Etapa reducción lenta de las muescas y aplicación del frenado.
- 3ª Etapa rápida desconexión y aplicación del frenado.
- 4ª Etapa si la aceleración es superior a la tara, se abren los contactores P, G y S.

Por línea 31 a 34, cuando la velocidad sea superior a 50 Km/h en régimen de pequeña velocidad, o superior a 80 en régimen de alta velocidad, cierran los contactores (14.1/1 y 14.1/2) para el shuntado de los polos de conmutación del motor de tracción 1, y (14.2/1, 14.2/2) para el shuntado de los polos de conmutación del motor de tracción 2.

Esquema 23 línea 3 y 4. Una vez finalizado el patinaje las ruedas vuelven a coger adherencia y el equipo electrónico vuelve a entrar en acción si ha desaparecido la diferencia de velocidad de rotación. Seguidamente el equipo electrónico da una orden, excitando las electroválvulas de los areneros delanteros sentido de la marcha para arenar el carril.

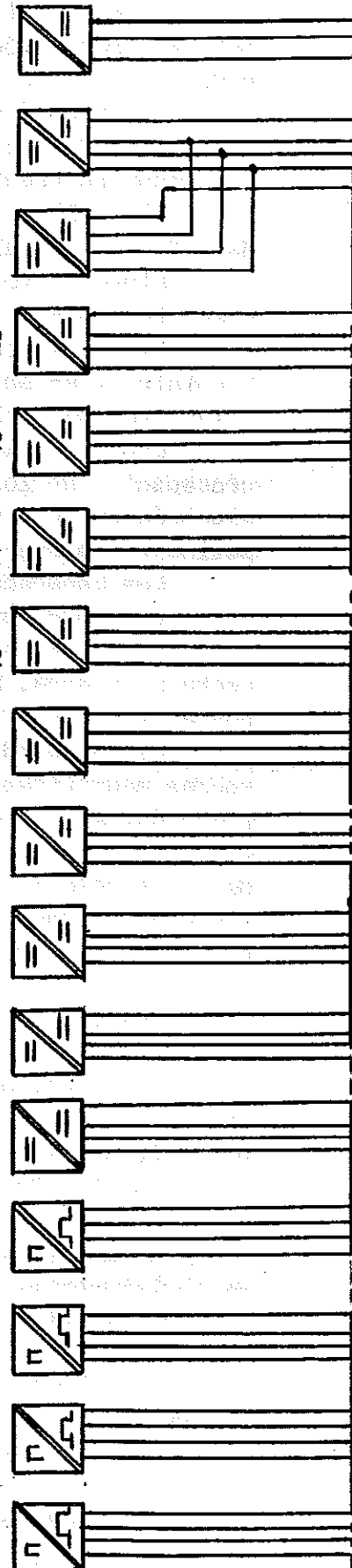
Esquema 23 línea 5. Al establecerse el freno eléctrico cuando la intensidad sea superior a 50 A en los motores de tracción, el equipo electrónico de tracción (160) da una orden por hilo 3977 y a través de un contacto cerrado del relé (261) excitado, se excita la electroválvula (271), aflojándose el freno neumático de la locomotora.

Entradas del sistema electrónico de protección (160). (Esq. 19)

Al sistema electrónico de protección le entran los valores que provienen de los transductores de medida siguientes:

Figura 26

- Transductor de medida tensión de línea 74
- Transductor de medida corriente calefacción tren 33
- Transductor de medida de energía, 76.2
- Transductor de medida corriente y diferencial del motor (GMA 1) (entrada) 100.31
- Transductor de medida corriente - diferencial del motor (GMA 1) (salida) 100.32
- Transductor de medida corriente y diferencial del motor (GMA 2) (entrada) 100.31
- Transductor de medida corriente diferencial del motor (GMA 2) (salida) 100.32
- Transductor de medida corriente excitación freno 18.2
- Transductor de medida corriente diferencial circuito principal (entrada) 8/1
- Transductor de medida corriente diferencial circuito principal (salida) 8/2
- Transductor de medida corriente del motor de tracción 1 y 2 7/1
- Transductor de medida corriente del motor de tracción 3 y 4 7/2
- Transductor de medida patinaje y velocidad bogie 1 93/1
- Transductor de medida para la detección rotura engranajes bogie 1 93.1/1
- Transductor de medida patinaje y velocidad bogie 2 93/2
- Transductor de medida para la detección rotura engranajes bogie 2 93.1/2



Electrónica de protección 160

Línea 5 Transductor 74, envía señal de tensión en línea, para la protección de tensión mínima.

Línea 7 Transductor 33, envía señal de la barra colectora de calefacción tren para la protección de sobre-intensidad en la misma.

Línea 9 Transductor 76.2, envía señal de la energía consumida.
(No existente en todas las locomotoras)

Línea 11, 13 - 17, 19 Transductor 100.31 - 100.32, envían señal para la protección de sobre-intensidad y diferencial del convertidor 1 y 2.

Línea 23 Transductor 18.2, envía señal para la limitación de la intensidad de excitación freno eléctrico y sirve de valor real para el regulador de frenado eléctrico.

Línea 25, 27 Transductor 8/1 - 8/2, envía señal para la protección diferencial del circuito principal.

Línea 29 Transductor 7/1, envía señal para la protección de sobre-intensidad en el motor de tracción 1 - 2.

Línea 31 Transductor 7/2, envía señal para la protección de sobre-intensidad en el motor de tracción 3 - 4. Ambas señales sirven de valor real para el regulador de la intensidad de los motores.

Línea 33,34 - 36,37 Transductor 93/1 y 93/2, envían sus señales procedentes de los captadores de velocidad del bogie 1 y 2, al equipo electrónico. Los valores medidos se procesan en la protección contra patinaje y sobre-velocidad.

Los generadores tacométricos están dotados con tres sondas:

Una sonda sirve para la protección antibloqueo.

Las otras dos sondas están desfasadas 180° eléctricos una con respecto a la otra. Los mencionados generadores tacométricos están montados en los ejes 2° y 5° respectivamente.

Línea 35,36 Transductor 93.1/1 y 93.1/2, por mediación de las sondas magnéticas se capta la velocidad de rotación de los motores de tracción. Miden la velocidad de rotación en el piñón del inducido del motor. El equipo electrónico de protección 160 comprueba la diferencia de ambos valores de velocidad de rotación para proteger los motores de tracción en caso de deteriorarse los embragues o averiarse las transmisiones.

Salidas del sistema electrónico de protección (esq. 19)

Protección de tensión mínima en línea. Cuando la tensión de línea sea inferior a 2000 voltios, se producen cuatro señales temporizadas diferentes y provocan las acciones siguientes:

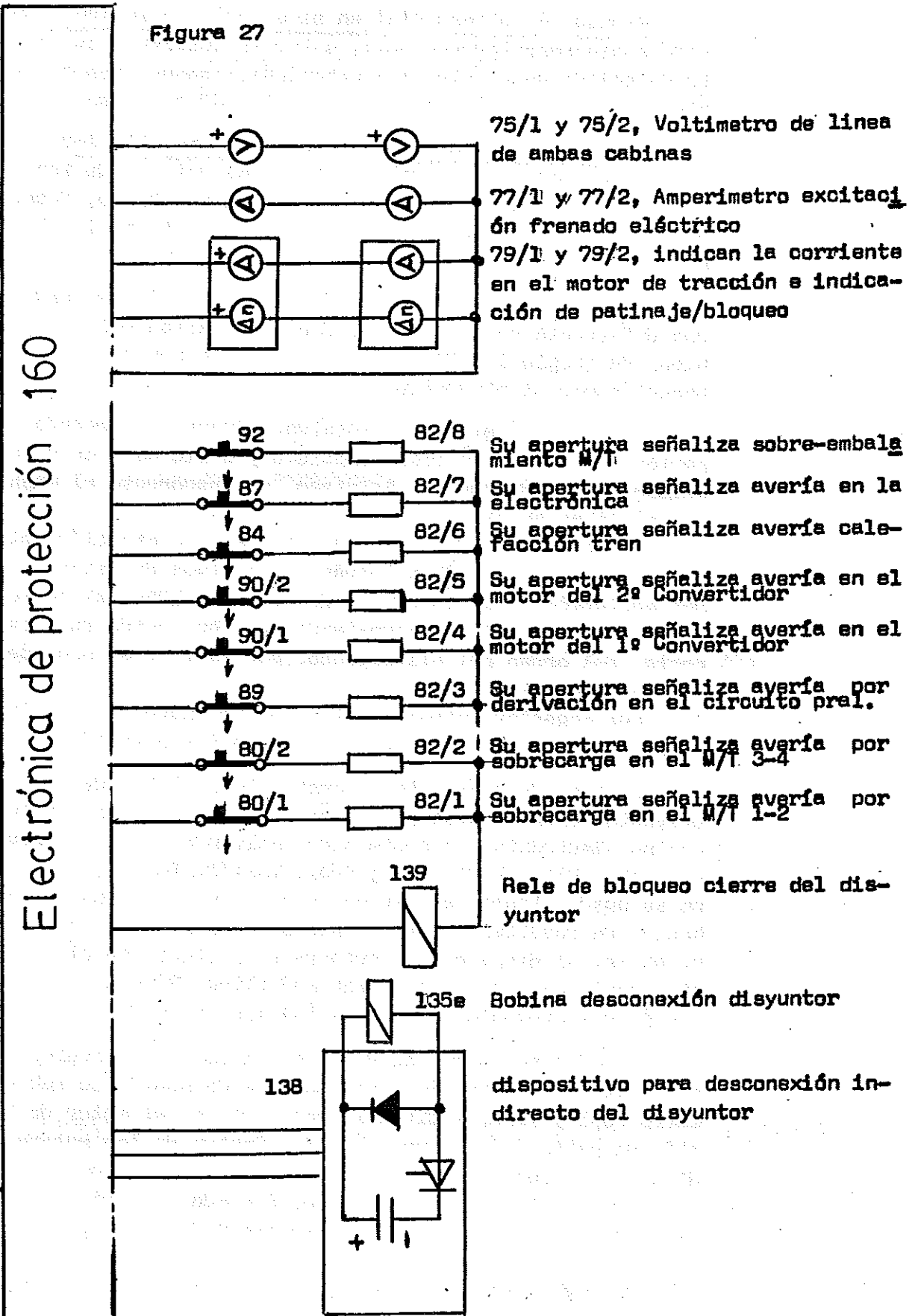
$U_{\min}(T0 = 10 \text{ ms})$ provoca la supresión de todos los shuntados y bloquea la progresión de los escalones de resistencias.

$U_{\min}(T1 = 130 \text{ ms})$ provoca la supresión de todos los escalones de resistencias.

$U_{\min}(T2 = 1 \text{ s})$ provoca el retorno a cero de la excitación del freno eléctrico.

$U_{\min}(T3 = 3 \text{ s})$ provoca la puesta a cero de todas las órdenes de tracción o de frenado y bloquea estas órdenes. El desbloqueo de estas órdenes se efectuará retornando el manipulador a la posición cero. También esta señal provoca la apertura del disyuntor extrarrápido y de los disyuntores de separación del frenado eléctrico.

Protección sobre-intensidad circuito calefacción tren. Cuando se produzca una intensidad superior a 600 amperios, desconectándose el disyuntor extrarrápido. Asimismo, se desconecta el magnetotérmico 84 para señalar la avería. (Fig. 27)



Protección sobre-intensidad o diferencial del motor convertidor 1-2

Cuando una corriente superior a 180 A. o bien, 9 A. entre la entrada y la salida en el motor de accionamiento del convertidor 1 y 2, desconectándose el disyuntor extrarrápido. Asimismo, se desconecta el magnetotérmico 90/1 ó 90/2, según corresponda, para señalar avería.

Protección diferencial en el circuito principal. Cuando exista una diferencia superior de 100 A. entre la corriente de entrada y la corriente de salida en el circuito principal, desconectándose el disyuntor. Asimismo, se desconecta el magnetotérmico 89 para señalar avería.

Corriente máxima de los motores de tracción 1-2 y 3-4. Cuando la corriente que atraviesa cualquiera de los motores de tracción sea superior a 1100 A. en tracción ó 700 A. en freno eléctrico, desconectándose el disyuntor. Asimismo, se desconecta el magnetotérmico 80/1 u 80/2, según corresponda, para señalar avería.

Protección avería engranajes. Una avería del engranaje, es decir - una diferencia entre la velocidad de rotación del engranaje y la rueda acoplada (bogíe 1 ó 2), correspondiente a una frecuencia de 100 Hz, desconectándose el disyuntor.

Protección velocidad excesiva. Cuando se produzca una velocidad superior a 176 Km/h en gran velocidad y a 110 Km/h en pequeña velocidad - desconecta el disyuntor. Asimismo, se desconecta el magnetotérmico 92 para señalar avería.

Al actuar uno de los dispositivos de protección, el equipo electrónico de protección 160 a través del sistema de disparo indirecto 138 y - por mediación de la bobina de desconexión 135e, al recibir esta una corriente de unos 500 A. aproximadamente producido durante un tiempo muy corto, del orden del milisegundo, por la 138, se produce la apertura del disyuntor extrarrápido. (Línea 3)

Los magnetotérmicos mencionados se encuentran en línea 10 a 17, quedando la intensidad limitada con la resistencia 82.

Control de presencia de protección. Antes de que pueda cerrarse el disyuntor extrarrápido (5) se comprueba el disparo indirecto mediante el equipo electrónico de protección. Faltando una de las cartas siguientes: AF1, PM1, PA1, MV801, CC23, DV31, TH11/1, TH11/2, EP51/2-T3, SE3, SM11 - no se puede liberar el disyuntor principal (5). Únicamente si la comprobación da resultado positivo por estar correctas las mencionadas cartas, es decir, el disparo se encuentra en perfecto funcionamiento, la electrónica envía una señal por borna E47 (línea 7) para excitar el relé de liberación del disyuntor principal (5) 139. (fig.27)

La adaptación de los valores medidos en el equipo electrónico de protección alimentan los instrumentos de medida de ambas cabinas, amperímetro 79/1 y 79/2, indican la corriente en el motor de tracción e indicación de patinaje/bloqueo. El amperímetro de los motores de tracción indica la corriente más elevada de los dos grupos motores.

Amperímetro de excitación de frenado eléctrico 77/1 y 77/2. Voltímetro de indicación de tensión en línea 75/1 y 75/2. (línea 23 a 27) y figura 27.

Por línea 34 a 38, salida de señal para la protección de los grupos convertidores.

CONMUTADOR SEPARADOR DE LA ELECTRONICA DE TRACCION (153)

Con el conmutador separador de la electrónica puede conmutarse el sistema electrónico para las modalidades de servicio siguientes:

- POSICION NORMAL.-** La locomotora funciona con todos los dispositivos de protección y de control del sistema electrónico de tracción. El mando de la locomotora se efectúa a través del sistema electrónico. La llave de seguridad de color negra está bloqueada.
- POSICION TEST.-** Corresponde a esta posición efectuar la comprobación, sin aplicación de la corriente, de todo el mando de la tracción y todos los dispositivos de protección. Es imposible poner la locomotora en marcha ni siquiera subir el pantógrafo.
- POSICION SOCORRO.-** Posición de socorro durante la marcha. Cuando existe algún defecto o avería en el sistema electrónico de la tracción, este sistema queda neutralizado por un puente y se puede continuar circulando con un programa de marcha de socorro. No obstante, el sistema electrónico de protección sigue en servicio.

INTERRUPTOR CONVERTIDOR

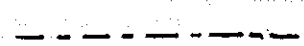
Con el interruptor convertidor (125) pueden elegirse las modalidades de servicio siguientes:

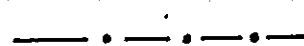
- POSICION NORMAL.-** Ambos grupos convertidores se encuentran en servicio y la Red de corriente Trifásica se encuentra disponible sin limitaciones.
- POSICION 1 DESC.-** Grupo 1 desconectado. Están cortadas las funciones del grupo convertidor 1. El contactor de acoplamiento a la Red (124) actúa cierra y establece la comunicación de las dos barras colectoras trifásicas. Existen restricciones de consumo y la carga de batería se realiza a través del convertidor 2.
- POSICION 2 DESC.** Grupo 2 desconectado. Las consecuencias son análogas a las del convertidor 1 "DESC".
- POSICION 1-2 DESC.-** Ambos grupos convertidores desconectados. La locomotora no puede ser puesta en servicio, ya que falta la alimentación de los circuitos auxiliares.

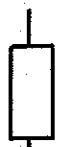
CAPITULO VI


SIMBOLOGIA DE LOS CIRCUITOS ELECTRICOS


 **Borne, con cambio de número de conductor.**


 **Circuito de corriente de red trifásica (CONDUCTOR NEUTRO).**

 **Conductor puesto a tierra o a masa (POLO NEGATIVO).**


 **Resistencia ohmica**


 **Devanado general inductancia**

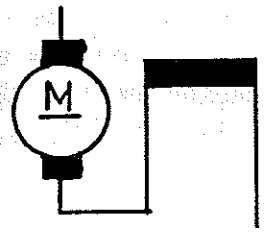
 **Resistencia con regulabilidad no lineal**

 **Varistor**

 **Condensador**

 **Tierra - conexión**

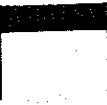
 **Conexión a masa**

 **Motor con excitación serie**

 **Escobilla de tierra**



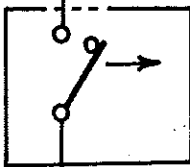
Generador sincrónico trifásico



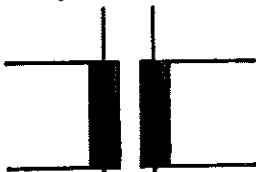
Motor de tracción con devanado de compensación y de polo auxiliar



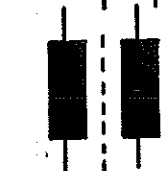
Motor asincrónico trifásico con motor en corto circuito (jéula de ardilla)



Interruptor rápido de corriente continua (DISYUNTOR)



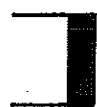
Transformador de tensión



Transformador de tensión con conexión a masa



Bateria



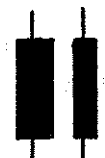
Bobina de inductancia al aire



Bobina con inductancia de hierro



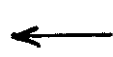
Bobina inductiva de hierro con rendija de aire



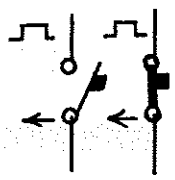
Transformador de corriente alterna general



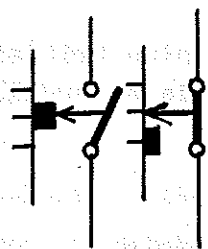
Con accionamiento térmico



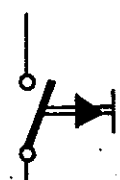
Con accionamiento magnético



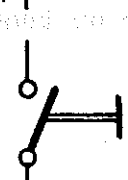
Interruptor de potencia con accionamiento automático (MAGNETOTERMICO)



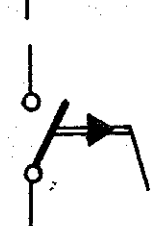
Interruptor seleccionable o programable



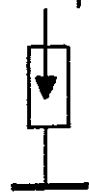
Pulsador con accionamiento manual



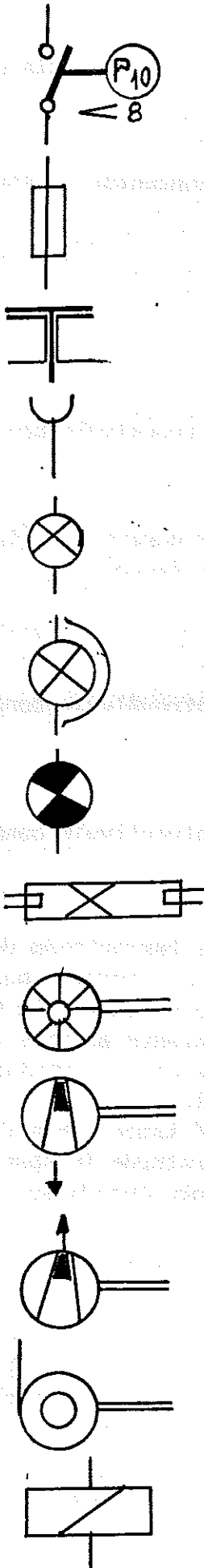
Interruptor con accionamiento manual



Pulsador con accionamiento por pie (PEDAL)



Descargador de sobre-tensión (PARARRAYOS)



Regulador de presión compresión (GOBERNOR).
Presión de parada 10 bar (10 Kg/cm², presión
de arranque menor de 8 Kg/cm²)

Fusible

Paso de alta tensión (PASAMUROS)

Enchufe - clavija

Lámpara con bombilla incandescente

Lámpara señalizadora sencilla

Lámpara indicadora

Lámpara fluorescente

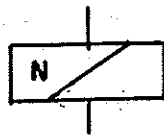
Ventilador

Compresor

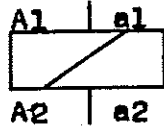
Bomba de vacío

Bomba de aceite

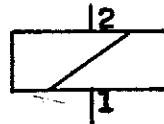
Bobina magnética con arrollamiento



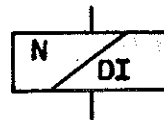
Bobina de electroválvula o contactor electro-neumático



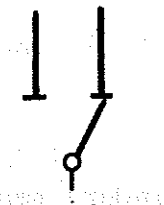
Bobina de contactor electroneumático



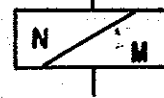
Bobina de relé



Bobina electroválvula conmutador de inversión



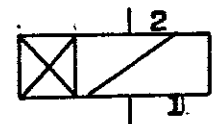
Seccionador conmutador (inversor de dirección o de marcha freno)



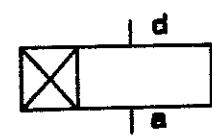
Bobina electroválvula conmutador de "M" TRACCIÓN)



Bobina electroválvula conmutador "F" FRENO



Bobina relé temporizado de bloqueo de arranque. Se retarda el cierre o apertura del enclavamiento cuando se excita la bobina, es decir, si el enclavamiento es inverso, su apertura es retardada; si el enclavamiento es directo se retarda su cierre.



Bobina relé temporizado de desconexión en retardo. Se retarda la apertura o el cierre del enclavamiento cuando se desexcita la bobina.



Resistencia variable



Contactador



Enclavamiento relé o contactador



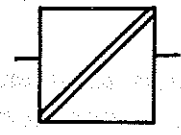
Enclavamiento directo, cierra instantaneamente al excitarse su bobina, y abre terminada la temporización.



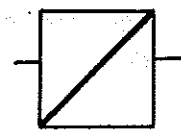
Enclavamiento directo, al excitarse su bobina retarda su cierre.



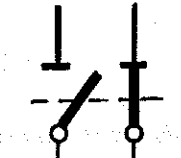
Enclavamiento inverso, al desexcitarse su bobina retarda su cierre.



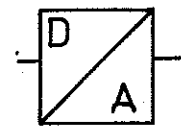
Convertidor general con separación galvánica (TRANSDUCTOR)



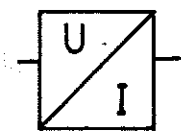
Convertidor sin separación galvánica.



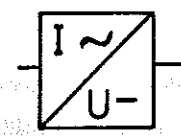
Seccionador



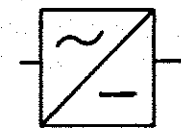
Convertidor digital analógico (D/A) general.



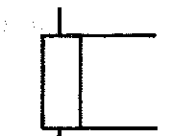
Transformador de impedancia



Aparato rectificador y de carga



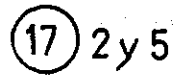
Alimentación de red a corriente continua, sin separación galvánica.



Resistencia - Shunt - medición



Resistencia potenciométrica



Corresponde a la línea 2 y 5 del esquema 6 , o bien al número que se represente dentro del círculo.



Indica el número del esquema a que pertenece.



Indica relé excitado, contactor cerrado o lámpara encendida.



Indica relé excitado y a su vez temporizado



Indica el proceso siguiente, en cadena, bien desexcitándose, o apertura, o lámpara apagada.



Indica, relé, contactor o lámpara, desexcitado, apertura o apagada.



Diodo



Tiristor



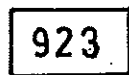
Diodo Zener



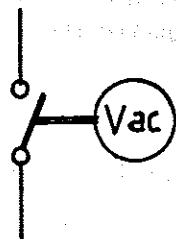
Mayor que



Menor que



Indica que viene del esquema indicado en el rec tângulo con el primer número de la izquierda y, los números siguientes corresponden al número de la línea. Tambien nos puede remitir al mismo



Vacuestato o bien presostato.

LISTA DE ESQUEMAS

- | | | |
|------------|----|---|
| Esquema nº | 1 | Circuitos de alta, (tracción, freno elec. e impulsos) .. |
| " " | 2 | Circuitos simplificados de Alta y motores de tracción secc. (anulado por estar incluido en este manual, pag. 114) |
| " " | 3 | Cuadro de secuencia de los distintos circuitos de alta. (anulado por no ser necesario) |
| " " | 4 | Circuitos de alta para medida de tensión, energía, calefacción tren y G.M.G. |
| " " | 5 | Circuitos de fuerza 380 V. C.A., para grupos auxiliares. |
| " " | 6 | Circuitos de control y cierre de contactoras grupos auxiliares. |
| " " | 7 | Circuito de Alta y regulación del G.M.G.A. nº 1. |
| " " | 8 | " " " " " " 2 |
| " " | 9 | Circuito de control para el arranque del G.M.G.A. nº 1 |
| " " | 10 | " " " " " " 2 |
| " " | 11 | (Anulado) |
| " " | 12 | (Anulado) |
| " " | 13 | (Anulado) |
| " " | 14 | Circuito carga de batería y cargadores de linternas. |
| " " | 15 | Control de mando, pantógrafos, disyuntor, calefacción tren, etc. |
| " " | 16 | Control tracción secuencia en baja, circuito de aceleración. |
| " " | 17 | Circuitos de control tracción en baja y frenado elec. |
| " " | 18 | Electrónica de tracción 160, y etapas de frenado. |
| " " | 19 | Electrónica de protección, Alta y baja. |
| " " | 20 | Visualizador de muescas y lámparas señalizadoras. |
| " " | 21 | Lámparas señalizadoras de los distintos circuitos. |
| " " | 22 | Circuito eléctrico cambio de engranajes e impulsos. |
| " " | 23 | Circuitos de freno DUAL, areneros, H.M.D.S. etc... |
| " " | 24 | Circuitos eléctricos, silbato, antipatinaje/antiblocaje. (anulado por estar incluido en este manual, pag. 77 y 84). |
| " " | 25 | Circuitos de seguridad y medida. (Anulado por estar incluido en este manual, pag. 79). |
| " " | 26 | Circuitos calefacción y aire acondicionado en cabinas, (anulado por estar incluido en este manual, pag. 82,83,86 y 87). |
| " " | 27 | Circuitos de alumbrado. |
| " " | 28 | Negativo tierra, (anulado). |

Esquema general de los circuitos neumáticos y Freno DUAL.

CAPITULO VII

CIRCUITOS ELECTRICOS AUXILIARES

Para la puesta en marcha de la locomotora, se procederá de la siguiente forma:

Comprobar que todos los interruptores magnetotérmicos estén conectados, situados en los armarios AR 1 y AR 2, AU 1 y AU 2; así mismo, los de carga de batería y rectificador 17 para el freno eléctrico, ambos situados debajo de los ventiladores de resistencias.

Conectar el magnetotérmico 112 de batería (situado en el armario AR 1). La tensión de batería a 72 V. alimentará todos los circuitos de control a través del hilo de distribución 3600, o bien cuando estén en servicio los grupos convertidores, el circuito mencionado se alimenta a través del rectificador 122.1 y magnetotérmico 110 conectado.

Conectado el magnetotérmico 112 de batería, sólo se tendrá alimentación a los circuitos de alumbrado, hasta tanto no se conecte el mando del inversor 140 en cualquiera de las posiciones "0" "AD" o "AT", para dar corriente a todos los circuitos de control; mientras que en la posición "DES" (desconectado) solamente se tendrá alumbrado y compresor auxiliar, quedando bloqueado mecánicamente el manipulador 150 de tracción y eléctricamente el manipulador de freno eléctrico 151, el manipulador de intensidad 150.1 y el manipulador 286 de freno neumático. Un ejemplo sería, la posición bloqueada de una caja de interruptores de palanca o de mando enclavada mecánicamente.

CIRCUITOS QUE SE ESTABLECEN AL CONECTAR EL MAGNETOTERMICO 112 DE BATERIA.- Esquema (14) línea 2, 3, 4

Más de batería 111, hilo 3202, magnetotérmico 112 conectado, hilo 3203, shunt 115 y amperímetro 114, hilo 3204, diodo de bloqueo 113, hilo 3600.

Una derivación del hilo 3202, magnetotérmico 112.1 conectado, hilo 1239, con varias derivaciones:

- a) Hilo 1239, voltímetro de batería 116, hilo 1240, magnetotérmico de voltímetro 112.1 conectado, hilo 3201 y negativo de batería 111.
- b) Hilo 1239, se dirige a la electrónica de medida 108.4, para regulador de tensión 108 (G.M.A. 1 y 2). Indica el estado de la batería.
- c) Hilo 1239, enclavamiento cerrado del magnetotérmico 121 conectado, hilo 3207, enclavamiento cerrado del magnetotérmico 110 conectado, hilo 3208, enclavamiento cerrado del magnetotérmico 112 conectado, hilo 3209, contacto cerrado del conmutador 125 en posición normal (control grupo 1) hilo 1237, (esq. (7) línea 24) hilo 2237/237, enclavamiento cerrado del contactor trifásico 123 cerrado, (este circuito no se establece hasta que cierre el contactor 123, que lo hará cuando se conecte el interruptor de grupos auxiliares 180 y el convertidor esté funcionando normal) hilo 236 electrónica de medida 108.4. Con ello regula la carga de batería y limita la intensidad de la misma.

El hilo 3600 es positivo de batería o de rectificador 122.1, el cual se encarga de distribuir para todos los circuitos de control de la siguiente manera:

Esquema (15) línea 4. Hilo 3600, magnetotérmico 127.1 conectado, pone en tensión el hilo 3601, corriente de mando. Alimentación de los relés y contactores de mando, cuando se conecte el mando del inversor 140/1 ó 140/2, en las posiciones de " 0 " " AD " o " AT ".

Esquema (18) línea 1. Hilo 3600, magnetotérmico 127.2 conectado, pone en tensión el hilo 3780, mando electrónica. Alimentación manipuladores de mando y enviar consigna a la electrónica 160.

Esquema (19) línea 2. Hilo 3600, magnetotérmico 127.3 conectado, hilo 3851, alimenta la electrónica de protección 160 y automáticamente se verifica la apertura del disyuntor extrarrápido mediante el equipo electrónico 138, las condiciones de perfecto funcionamiento de la apertura indirecta. Si no existe anomalía, la electrónica 160 de protección excita el relé 139, condición indispensable para el cierre del disyuntor. Al mismo tiempo de conectar el magnetotérmico 112 ó bien 127.3 prestar atención al golpe característico dentro de la cámara CP, es la confirmación de lo antedicho.

Esquema (15) línea 21. Hilo 3600, magnetotérmico 127.4 conectado, pone en tensión el hilo 3620, para el circuito de control cierre del disyuntor extrarrápido.

Esquema (6) línea 2. Hilo 3600, magnetotérmico 127.5 conectado, pone en tensión los hilos 1517-1523-1528-4100, para los circuitos de mando y control de los circuitos auxiliares: Ventiladores, compresor, bombas, etc...

Esquema (9) línea 1. Hilo 3600, magnetotérmico 127.6 conectado, pone en tensión el hilo 1221-221, para el circuito de control puesta en marcha el convertidor 1, preexcitación y tiristores de excitación del regulador 108.

Esquema (10) línea 1. Hilo 3600, magnetotérmico 127.7 conectado, pone en tensión el hilo 2221-221, para la puesta en marcha del convertidor 2.

Esquema (23) línea 1. Hilo 3600, magnetotérmico 127.8 conectado, pone en tensión el hilo 3970, para los circuitos de freno.

Esquema 15 línea 27, Hilo 3600, magnetotérmico 127.9 (sin conectar) para la puesta en marcha del compresor auxiliar.

Esquema (24) línea 16, Hilo 3600, magnetotérmico 127.10 conectado, pone en tensión el hilo 4001, para alimentar la electrónica 284 de antiblocaje. (Pag. 84).

Esquema (25) línea 1. Hilo 3600, magnetotérmico 240.2 conectado, pone en tensión el hilo 4015, para alimentar ASFA y dispositivo electrónico del engrasador de pestaña. (Pag. 79).

Esquema (27) línea 1. Hilo 3600, magnetotérmico 301 conectado, pone en tensión el hilo 4201, para todos los circuitos de alumbrado, conectando cualquier interruptor se puede obtener el circuito deseado.

CONTROL DE MANDO AL PUPITRE DE CONDUCCION

Cabina 1ª

Conectar el mando del inversor 140/1 en posición " 0 ", se establece el siguiente circuito:

Esquema (15) línea 4. Hilo 3600, magnetotérmico 127.1 conectado, hilo 3601, con varias derivaciones:

1).- Hilo 3601, contacto cerrado del mando 140/1 en posición " 0 ", hilo 3602, bobina del relé 161.3, hilo 600 y negativo de batería.

2).- Hilo 3601, (línea 6) contacto cerrado del mando 140/1 en posición " 0 " " AD " o " AT ", hilo 603-1603, bobina del contactor de mando 161/1, en paralelo el varistor 162.1/2, hilo 600 y negativo.

3).- Hilo 3601, contacto cerrado del mando 140/1 en posición " 0 " " AD " o " AT ", hilo 3604 con dos derivaciones:

a).- Hilo 3604, bobina del contactor 161.1, en paralelo el varistor 162.1/4, hilo 600 y negativo. (Línea 8)

b).- Hilo 3604, contacto cerrado en posición normal o en test., del conmutador 153, hilo 3605, bobina del contactor 161.2, en paralelo el varistor 161.1/5, hilo 600 y negativo. (Línea 9)

Establecidos los circuitos anteriores se ponen en servicio los siguientes aparatos:

Se excita el relé 161.3, para alimentación cambio de velocidad.

Cierra el contactor 161/1, corriente de mando, cabina 1ª.

Cierra el contactor 161.1, corriente de mando general.

Cierra el contactor 161.2, corriente de alimentación electrónica de mando.

CABINA 2ª

Al operar desde esta cabina se establecen los mismos circuitos ya mencionados anteriormente, es decir, con el mando 140/2, por líneas 5,7,8,9, para excitar el relé 161.3, cierre del contactor 161.1 y 161.2 y el contactor 161/2, este último a excepción de lo anterior.

Al excitarse el relé 161.3, cierran tres enclavamientos directos y uno alternativo, para los siguientes circuitos:

Esquema (22) línea 12.- Enclavamiento alternativo, establece circuito a relé excitado para cambio de transmisiones, y a relé desexcitado, para mantener la 2ª alimentación de los contactores 51/1 y 51/2. (Esq. (17) línea 11).

Enclavamiento directo para cambio de transmisiones.

Esquema (23) línea 8 y 14.- Establece la 1ª alimentación del relé 261 (RAE), 261.1 (EVDE) y 243 (EVHM), por los siguientes circuitos:

Hilo 3600, magnetotérmico 127.8 conectado, hilo 3970, contacto cerrado del relé 161.3 excitado, hilo 3982, bobina 243 de la EVHM, en paralelo el varistor 280/5, hilo 600 y negativo. (Esq. (14))

Hilo 3970, (línea 14) contacto cerrado del relé 161.3 excitado, hilo 3976, contacto cerrado del contactor abierto 14.2/2, o contacto cerrado del presostato 275, contacto cerrado del manipulador de maniobras 154/1 y 154/2, en todas las posiciones menos en urgencia, hilo 3989, contacto cerrado A S F A conectado/desconectado, hilo 3980, bobina del relé 261 - (RAE) y de la 261.1 (EVDE), en paralelo el varistor 261.11 y 261.12, hilo 600 y negativo.

El relé 261 (RAE) tiene cuatro contactos para los circuitos siguientes:

- Esquema (17) línea 32.- Cierra contacto directo para relé 195.
" (23) " 02.- Abre contacto inverso circuito electroválvulas de areneros.
Cierra contacto para su segunda alimentación.
Esquema (23) línea 06.- Cierra contacto para la 271 (EVAI).

Al cerrar el contactor 161/1 ó 161/2, según cabina de conducción, cierran sus contactos y ponen en tensión los siguientes hilos:

Contactor 161/1

- Esquema (9) línea 1.- Cierra contacto, pone en tensión el hilo 1301.
" (10) " 1.- Cierra contacto, pone en tensión el hilo 1401.
" (14) " 32.- Cierra contacto, pone en tensión el hilo 4260. Alimenta el cargador de señales.
" (15) " 6.- Cierra contacto, pone en tensión el hilo 1610.
" (25) " 36.- Cierra contacto, pone en tensión el hilo 4018. Alimenta el aparato electrónico del engrasador de pestañas. (Pag. 79).

Contactor 161/2

- Esquema (9) línea 2.- Cierra contacto, pone en tensión el hilo 2301.
" (10) " 2.- Cierra contacto, pone en tensión el hilo 2401.
" (14) " 33.- Cierra contacto, pone en tensión el hilo 4260.
" (15) " 7.- Cierra contacto, pone en tensión el hilo 2610.
" (25) " 37.- Cierra contacto, pone en tensión el hilo 4018. (Pag. 79).

Al cerrar el contactor 161.1 y 161.2, cierran sus contactos y se establecen los siguientes circuitos:

Contactor 161.1

Esquema (6) línea 6.- Hilo 3600, magnetotérmico 127.5 conectado, hilo 1527-1523, contacto cerrado del contactor cerrado 161.1, hilo 4102, contacto cerrado del relé 159 desexcitado, hilo 4103, bobina del relé de protección de ventilación en resistencias 156, en paralelo el condensador 156.3 y la resistencia 156.4, hilo 600 y negativo.

Establecido este circuito, se excita el relé 156, cierra un contacto directo y prepara circuito para el relé 195. (esq. (17) línea 32). Abre contacto inverso y se apaga la lámpara señalizadora. (esq. (21) línea 14).

Esquema (15) línea 5.- Cierra contacto y pone en tensión el hilo 3610 para establecer los siguientes circuitos:

Hilo 3610 (línea 24) prepara circuito para el relé 137.

Hilo 3610 (esq. (17) línea 2) contacto cerrado entre cero y 10 Km/h del aparato teloc 94.2, hilo 3700, bobina del relé de velocidad 146, hilo 600 y negativo.

Hilo 3610-708 (esq. 17 línea 7) contacto cerrado del contactor 425/1 abierto, contacto cerrado del contactor " T " abierto, hilo 710, contacto cerrado del contactor " G " abierto, hilo 711, contacto cerrado del contactor " P " abierto, hilo 710, contacto cerrado del contactor " A " abierto, hilo 709, contacto cerrado del contactor 425/2 abierto, hilo 708-2708, contacto cerrado del contactor abierto " 18 ", hilo 3709, bobina del relé 164, temporizado a 2", hilo 600 y negativo.

Al excitarse el relé 146 y 164, prepara circuito para cambio de - conmutadores de inversión, (esq. 17 línea 3 ó 5).

Hilo 3610, (línea 4) para sobrealimentar el relé 155.

Hilo 3610, (línea 13) para cambio de conmutadores tracción/freno, en freno conjugado.

Hilo 3610, (esq. 18 línea 14 y 15) para alimentar relés 267 y 267.1

Hilo 3610, (línea 23) para dar consigna a la electrónica 160, con motores de tracción seccionados.

Hilo 3610, (línea 32 ó 33) para dar consigna a la electrónica 160, según régimen de transmisiones.

Hilo 3610, (línea 34) para dar consigna a la electrónica 160 con el conmutador 153 en posición NORMAL y SOCORRO, con el relé 137 excitado.

Hilo 3610, (esq. 20 línea 18 ó 19). Teniendo freno de mano apretado y cerrado el contacto 264/1 ó 264/2 accionado por el husillo, toma corriente el hilo 3910, resistencia 97.2, hilo 3911 para alimentar todo el panel de defectos y lámparas señalizadoras del pupitre de conducción. Indica al Maquinista que tiene un freno de mano apretado o los dos.

Hilo 3610, (línea 22 ó 24) contacto cerrado del relé 420 ó 421, alimenta las lámparas señalizadoras de las transmisiones, según régimen establecido " PV " o " GV ", hilo 600 y negativo.

Hilo 3610, (esq. 21 línea 10). Contacto cerrado del relé 137 desexcitado, hilo 3930, luce lámpara roja 139/1 y 139/2, hilo 600 negativo indica que el disyuntor está abierto.

Hilo 3610, (línea 14) contacto inverso del relé 156, hilo 3934, alimenta lámparas rojas señalizadoras, indicando que no hay ventilación en resistencias, o posible fallo en ventolinas.

Hilo 3610, (línea 15) contacto inverso cerrado del relé temporizado 123.1/1. Luce lámparas señalizadoras amarillas, indicando que el convertidor 1 se ha desconectado o está parado.

Hilo 3610, (línea 17) contacto inverso cerrado del relé temporizado 123.1/2. Luce lámparas amarillas, indicando que el convertidor 2 se ha desconectado o está parado.

Los circuitos descritos, (lin. 18 ó 19 del esq. 20) y (línea 10, 15 y 17 del esq. 21) encenderán lámparas señalizadoras y se apagarán al ir estableciéndose los mismos.

Los circuitos que a continuación se relacionan, encenderán lámparas señalizadoras, con indicación de avería, al actuar la protección de los siguientes circuitos:

Hilo 3610, (línea 8,9) luce lámpara amarilla, indicando que uno de los ventiladores de los motores de tracción o los dos, se paran o no producen el caudal de aire necesario, al no abrir el contacto de la ventolina correspondiente 52/1 ó 52/2, y en locomotoras modificadas señalarán falta presión aceite en transmisiones, sobrevelocidad, ventilador en C.P., compresor, ventiladores de M/T y de resistencias, líneas 5-6-7-30-32 y 34 del citado esq. 21.

Hilo 3610, (línea 11). Alimentar lámpara roja señalizadora 80.2/11 y 80.2/21, a través del contacto cerrado del magnetotérmico 80/1 desconectado, por haberse producido una sobre-intensidad en el motor de tracción 1 ó 2.

Hilo 3610, (línea 12). Alimentar lámpara roja señalizadora 80.2/12 y 80.2/22, a través del contacto cerrado del magnetotérmico 80/2 desconectado, por haberse producido una sobre-intensidad en el motor de tracción 3 ó 4.

Hilo 3610, (línea 13). Alimentar lámpara roja señalizadora 89.2/1 y 89.2/2, a través del contacto cerrado del magnetotérmico 89 desconectado, por haberse producido una derivación en el circuito principal, o a través del contacto cerrado del magnetotérmico 92 desconectado, al producirse una sobre-velocidad en los motores de tracción.

Hilo 3610, (línea 16). Alimentar lámpara roja señalizadora 90.2/11 y 90.2/12, a través del contacto cerrado del magnetotérmico 90/1 desconectado, por haberse producido una sobre-intensidad en el motor de accionamiento del convertidor 1.

Hilo 3610, (línea 18). Alimentar lámpara roja señalizadora 90.2/21 y 90.2/22, a través del contacto cerrado del magnetotérmico 90/2 desconectado, por haberse producido una sobre-intensidad en el motor de accionamiento del convertidor 2.

Las lámparas señalizadoras amarillas 110.2/1 y 110.2/2 del circuito de control, pueden lucir por la desconexión de cualquier magnetotérmico siguiente:

Hilo 3610, (línea 20 y 22). Contacto cerrado del magnetotérmico desconectado:

110	Protección carga de batería.
112	" de batería y conexión de la misma.
121	" del transformador de carga de batería.
127.2	" corriente de mando electrónica de tracción.
127.3	" " " " " " protección.
127.4	" " " control cierre del disyuntor ex.
127.5	" " " circuitos auxiliares.
127.6	" circuito de control convertidor 1.
127.7	" " " " " 2.
127.8	" " " freno neumático.
127.10	" " " dispositivo anti-bloqueo.

Las lámparas señalizadoras amarillas 41/1 y 41/2 de los circuitos auxiliares, pueden lucir por la desconexión de cualquier magnetotérmico siguiente:

Hilo 3610, (línea 21 y 23). Contacto cerrado del magnetotérmico desconectado:

62/1	Baja presión de aceite transmisión nº 1.
62/2	" " " " " nº 2.
41.4/1	Avería en el motor ventilador 53/1 del M/T 1-2.
42.4/1	" " " " " " " " " "
41.4/2	" " " " " " " " " " 3-4.
42.4/2	" " " " " " " " " "
41.7	" " " rectificador 17 para freno eléctrico.
41.2/1	" " " motor ventilador 28/1 de V. resis. nº 1.
42.2/1	" " " " " " " " " "

41.2/2	Avería en el motor ventilador 28/2 de V. de resis nº 2.
42.2/2	" " " " " " " " " " " "
41.2/3	" " " " " " 28/3 " " " " " "
42.2/3	" " " " " " " " " " " "
41.2/4	" " " " " " 28/4 " " " " " "
42.2/4	" " " " " " " " " " " "
49.2	" " " " " bomba de vacío 47.2 continua.
59	" " " " " compresor principal.
41.3	" " " " " ventilador 58, para disyuntor extra.
49.1	" " " " " bomba de vacío 47.1 intermitente.
41.8	" " " " " rectificador 17 para freno eléctrico.
41.9/1	" " " " " motor bomba de engrase transmisión, 60/1.
41.9/2	" " " " " " " " " " " " 60/2.

También lucirá lámpara amarilla, cuando se seccione eléctricamente, algunos de los motores de tracción, al cerrar el contacto correspondiente, 22/1, 22/2, 22/3 ó 22/4.

Todas las lámparas señalizadoras del panel de defectos, pueden comprobarse su encendido, accionando el pulsador con muelle de retroceso, 97/1 ó 97/2, estableciéndose el circuito siguiente:

Hilo 1610-610 ó 2610-610, (esq. 20 línea 20 ó 21) contacto cerrado 97/1 ó 97/2, hilo 3910, resistencia 97.2, hilo 3911, a través de los diodos 97.1/6, 7, 8... y 97.1/12, 13... etc. (esq. 21) y siguiendo el circuito del hilo 3911, lucirán todas las lámparas, por hilo 600 a negativo.

Por otra parte y por cualquier derivación de los hilos de alimentación a lámparas, por diodo 98.1, (esq. 20 línea 32) hilo 3920, contacto cerrado del relé 99.1 desexcitado, hilo 3921, resistencia 99.3, hilo 3924 bobina del relé intermitente 99, hilo 600 negativo.

Excitado el relé 99, a los 3" cierra su contacto, (línea 33) y por hilo 3922 alimenta lámpara 98/1 y 98/2 de forma intermitente. Este mismo circuito se establece al actuar la protección de cualquier circuito mencionado.

Para detener la intermitencia, se pulsa la misma lámpara 98/1 ó 98/2 y se desexcita el relé 99, quedando alimentada fija la lámpara citada. Por otro contacto del relé 99.1, sobre-alimenta su propia bobina.

Esquema (19) línea 2.- Cierra otro contacto el contactor 161.1, hilo 3852, alimenta la electrónica de desconexión directa del disyuntor (138).

Esquema (23) línea 1.- Cierra otro contacto el contactor 161.1 y pone en tensión los hilos 1951-2951-3971, para alimentar 192/1 y 192/2 - (E.V. areneros) EVC-3W-277, los relés electrónicos 237 para R.H.M.D.S., en (esq. (24) línea 2) para las E.V. de los silbatos de ambas cabinas.

Esquema (24) línea 16.- Cierra otro contacto 161.1, hilo 4002, alimenta la electrónica de antibloqueo 284.

Contactor 161.2

Cierra un contacto, (esq. (18) línea 1). Pone en tensión los hilos 1755-1780-1781-1804-1808-2781-3781, para enviar señales a la electrónica de tracción 160 y alimentar los manipuladores de mando.

PUESTA EN MARCHA DEL COMPRESOR AUXILIAR

Abierta el macho 15 de los depósitos principales, caso de no haber aire suficiente en los mismos se procederá de la siguiente manera:

Cerrar el macho 29 de los servicios de control de BBC, como si se tratara del macho de tres vías de una locomotora S/269. Con ello se impide que el aire que produzca el compresor auxiliar se derive a los servicios mencionados. Una vez conseguida la elevación de pantógrafo correspondiente, grupos convertidores en marcha y compresor principal, se normalizará el citado macho 29 de control, de no ser así, la locomotora no se pondrá en marcha.

Seguidamente conectar el térmico 127.9 y el pulsador 43.1 y por una derivación del hilo 3600 (esq. 15 línea 26-27), hilo 3630, contacto cerrado 43.1, hilo 3632, bobina del contactor 43, en paralelo el varistor 43.10, hilo 600 negativo.

Excitada la bobina cierra el contactor 43 y una derivación del hilo 3630-3633, campo inductor, inducido 44 y negativo.

Establecido este circuito, el compresor 44 se pondrá en marcha y el aire que produce se dirige hacia la válvula de seguridad 27, válvula de retención 25, depósito 26 de 30 litros y a la válvula KNORR.

Una derivación y como aire piloto, se dirige a la llave de puesta a tierra, que en posición normal o servicio, deja pasar aire hacia la válvula KNORR. Al recibir presión piloto la mencionada válvula es accionada para dejar paso al aire de máxima hacia las electroválvulas de los pantógrafos.

Transcurridos 60", el térmico 127.9 se desconectará, se corta la alimentación al motor y el compresor auxiliar se detiene.

ELEVACION DE PANTOGRAFOS

La locomotora dispone de un interruptor de palanca 129/1 y - 129/2, según cabina de conducción, sin enclavar, con indicación de " 0 " " AT " y " AT+AD ", todas ellas se consigue moviéndolo hacia adelante.

También dispone de un conmutador 132/1 y 132/2, situado en el armario AR-1 y AR-2, enclavado mediante la llave azul; aquél que corresponde a la cabina conducida, queda fuera de servicio y enclavado.

Este conmutador dispone de cuatro posiciones: NORMAL, 2, DESC 1. En servicio normal, se procurará llevar siempre en servicio el pantógrafo de atrás sentido de la marcha.

CABINA 1ª (esq. 15 línea 11-12-14-15)

Elevación del pantógrafo 1. - Hilo 1610 (línea 11) contacto cerrado 153 en posición NORMAL o SOCORRO, hilo 1611 (línea 12) contacto cerrado del 129/1 en posición " AT+AD ", contacto cerrado del 132/1 en posición NORMAL ó 1, hilo 3613 (línea 15) bobina de la EV-130/1, hilo 600 y negativo. Una derivación del hilo 3613, diodo 162/2, hilo 3614, bobina del relé 129.1 y negativo como el anterior.

Al excitarse la EV-130/1, permite el paso de aire al pistón de elevación del pantógrafo nº 1.

Al excitarse el relé 129.1, cierra su contacto (línea 17) para el circuito de la bobina 136, cierre del disyuntor.

Elevación del pantógrafo 2.- hilo 1610 (línea 11) contacto cerrado del 153 en posición NORMAL o SOCORRO, hilo 1611, contacto cerrado del 129/1 en posición " AT ", contacto cerrado del 132/1 en posición NORMAL ó 2, hilo 3612, bobina de la EV-130/2, hilo 600 y negativo. Una derivación del hilo 3612, diodo 162/1, hilo 3614, bobina del relé 129/1 y negativo como el anterior.

Al excitarse la EV-130/2, permite el paso de aire al pistón de elevación del pantógrafo nº 2. También se excita el relé 129.1 explicado en el circuito anterior.

CABINA 2ª.

Elevación del pantógrafo 2.- Hilo 2610, (línea 14) contacto cerrado del 153 en posición NORMAL o SOCORRO, hilo 2611, contacto cerrado del 129/2 en posición " AT+AD ", contacto cerrado del 132/2 en posición NORMAL o 2, hilo 3612 y circuito descrito desde la cabina 1ª.

Elevación del pantógrafo 1.- Hilo 2610, (línea 14) contacto cerrado del 153 en posición NORMAL o SOCORRO, hilo 2611, contacto cerrado del 129/2 en posición " AT ", o bien " AT+AD " (línea 15) contacto cerrado del 132/2 en posición NORMAL ó I, hilo 3613 y circuito descrito desde la cabina 1ª.

ALIMENTACION: VOLTIMETROS DE LINEA
=====

Al subir el pantógrafo 1 ó 2, se alimentan los voltímetros de línea por el siguiente circuito:

Hilo 3001 (esq. ① línea 3) ó hilo 3002, pasamuros 3/1 ó 3/2, buchilla seccionadora 2/1 ó 2/2, hilo 3003, (esq. ④ línea 16) fusible - 71.1, hilo 3005, resistencia 73/1 y 73/2, hilo 3007, con dos derivaciones:

Hilo 3007, resistencia 73.1, hilo 100 y negativo carril (esq. ①)

Hilo 3007, resistencia 73.2, hilo 3008, transductor 74 para la medida de tensión en línea. Envía la señal a la electrónica de protección 160, (esq. ⑱ línea 5) y ésta por línea 26 al voltímetro 75/1 y 75/2.

CIERRE DEL DISYUNTOR: EXTRARRAPIDO 5 (esq. ⑮ línea 17-19)
=====

El disyuntor principal extrarrápido, dispone para su cierre, de un interruptor de palanca 134/1 ó 134/2, situado en el pupitre de conducción, con las posiciones en sentido hacia adelante de: " 0 " MANT " (mantenimiento) y " RENG " (reenganche), esta posición a su vez con muelle de retroceso.

El cierre se efectúa de la siguiente manera.- Conectar el 134/1 ó 134/2, (según cabina de conducción) en posición " MANT " y seguidamente llevarlo a la posición " RENG ", estableciéndose el siguiente circuito:

Cierre del contactor de control 136.- Cabina 1. Hilo 1610, diodo 162/3, contacto cerrado del 134/1 en posición reenganche (línea 18) hilo 1617, contactos cerrados de los contactores abiertos T, P, 101/1 y 101/2, contacto cerrado del relé 139 excitado (más de 2000 V. en línea) contacto cerrado del relé 129.1, hilo 3616, bobina del contactor 136, hilo 600 y negativo. En paralelo el varistor 162.1/1. (El contacto 4 de la caja de llaves, cierra en secuencia).

Establecido este circuito cierra el contactor 136 y a su vez dos contactos, (línea 19 y 21) estableciéndose el siguiente circuito:

Excitar relé temporizado 136.1.- (Línea 21). Hilo 3600, magnetotérmico 127.4 conectado, hilo 3620, contacto 136 cerrado, hilo 3621, contacto cerrado 137 desexcitado, hilo 3622, bobina 136.1, en paralelo el diodo 136.2, hilo 600 y negativo.

Excitado el relé temporizado a 0,5" en la apertura(136.1), cierra su contacto instantaneo y establece el siguiente circuito:

Excitar bobina de enganche y mantenimiento o retención 135d.- (Línea 22). Hilo 3621, contacto 136.1 cerrado, hilo 3624, bobina 135d, en paralelo el diodo 135.1 y la resistencia 135.2, hilo 600 negativo.

Al excitarse la bobina 135d, aproxima y engancha el labio móvil junto al fijo, arrastrando a su vez la palanca con cinco enclavamientos auxiliares 135a, y estos cierran, para establecer los siguientes circuitos:

Excitar relé del disyuntor 137.- (Línea 24). Hilo 3610, contacto cerrado 135a, hilo 3626, bobina 137, hilo 600 negativo.

Excitado el relé 137, abre dos contactos (línea 21) y (esq. 21 línea 10). Cierran tres contactos.

Al abrirse en línea 21, se desexcita el relé temporizado 136.1, a los 0,5" abre su contacto (línea 22), quedando el circuito de la bobina 135d asegurado por la resistencia económica 135.3.

Al abrirse en (esq. 21 línea 10), se apaga la lámpara señalizadora, indicando que el disyuntor ha cerrado.

Al cerrar el contacto (línea 17 y 19), ya se puede soltar el interruptor de palanca 134/1 ó 134/2 y retrocede a la posición de mantenimiento. En esta posición se mantiene el circuito del contactor 136, por el contacto cerrado del 137 y 136 respectivamente. Con ello queda asegurado, para cuando se abran los enclavamientos de los contactores de alta, (T, P, 101/1 y 101/2).

También cierra otro contacto (esq. 18 línea 34) para establecer circuito de consigna a la electrónica 160, del cierre del disyuntor.

Los demás enclavamientos 135a, cierran (línea 25) para preparar el circuito del contactor 32, calefacción tren.

Cierran (esq. 9 y 10 línea 3) para la puesta en marcha del convertidor 1 y 2.

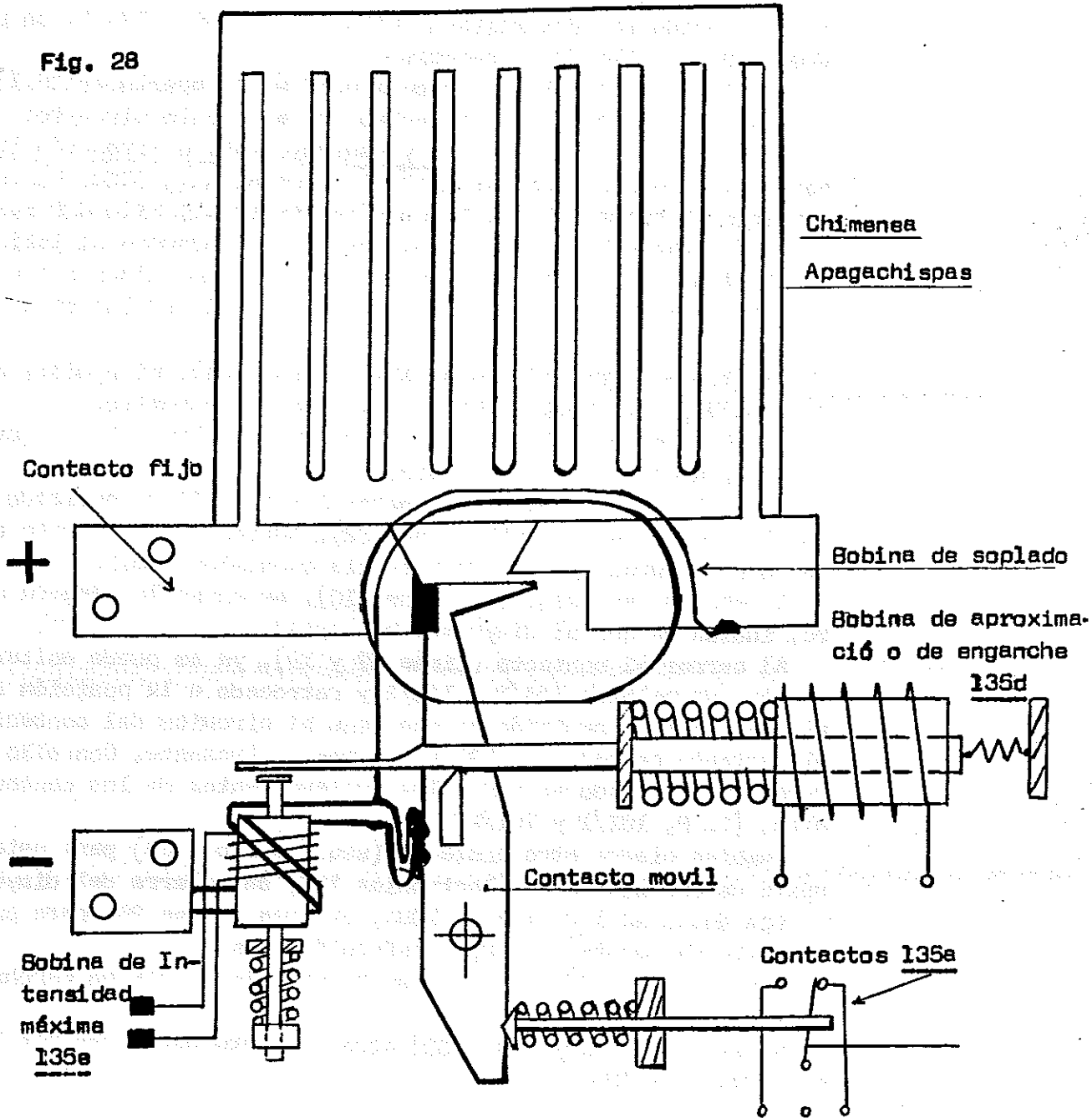
Cierra (esq. 17 línea 32) otro contacto para preparar la alimentación del relé 195.

APERTURA DEL DISYUNTOR EXTRARRÁPIDO

La orden de apertura del disyuntor extrarrápido se produce por:

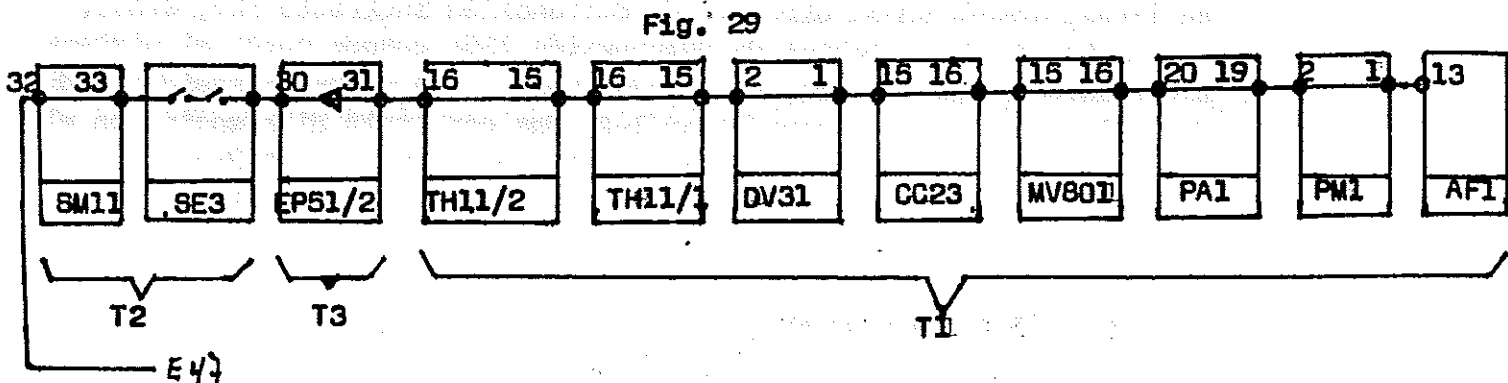
- Mediante la desconexión del interruptor de palanca 134/1 ó 134/2.
- Mediante la desconexión del relé 139, del equipo electrónico de protección, 160 al responder por ejemplo en el caso de falta de tensión en línea, avería en el circuito de desconexión indirecto 138, etc...
- A través de la bobina de desconexión 135e cuando actúa el sistema electrónico de protección, al producirse una sobre-intensidad o diferencial en el motor convertidor 1-2. Una corriente diferencial en el circuito principal. Una sobre-intensidad en los M/T 1-2 ó 3-4. Una avería del engranaje. Una velocidad excesiva. (Todo está explicado en la página 39 a 43).
- Mediante el disparo, al responder por una intensidad máxima, la bobina de alta del disyuntor.

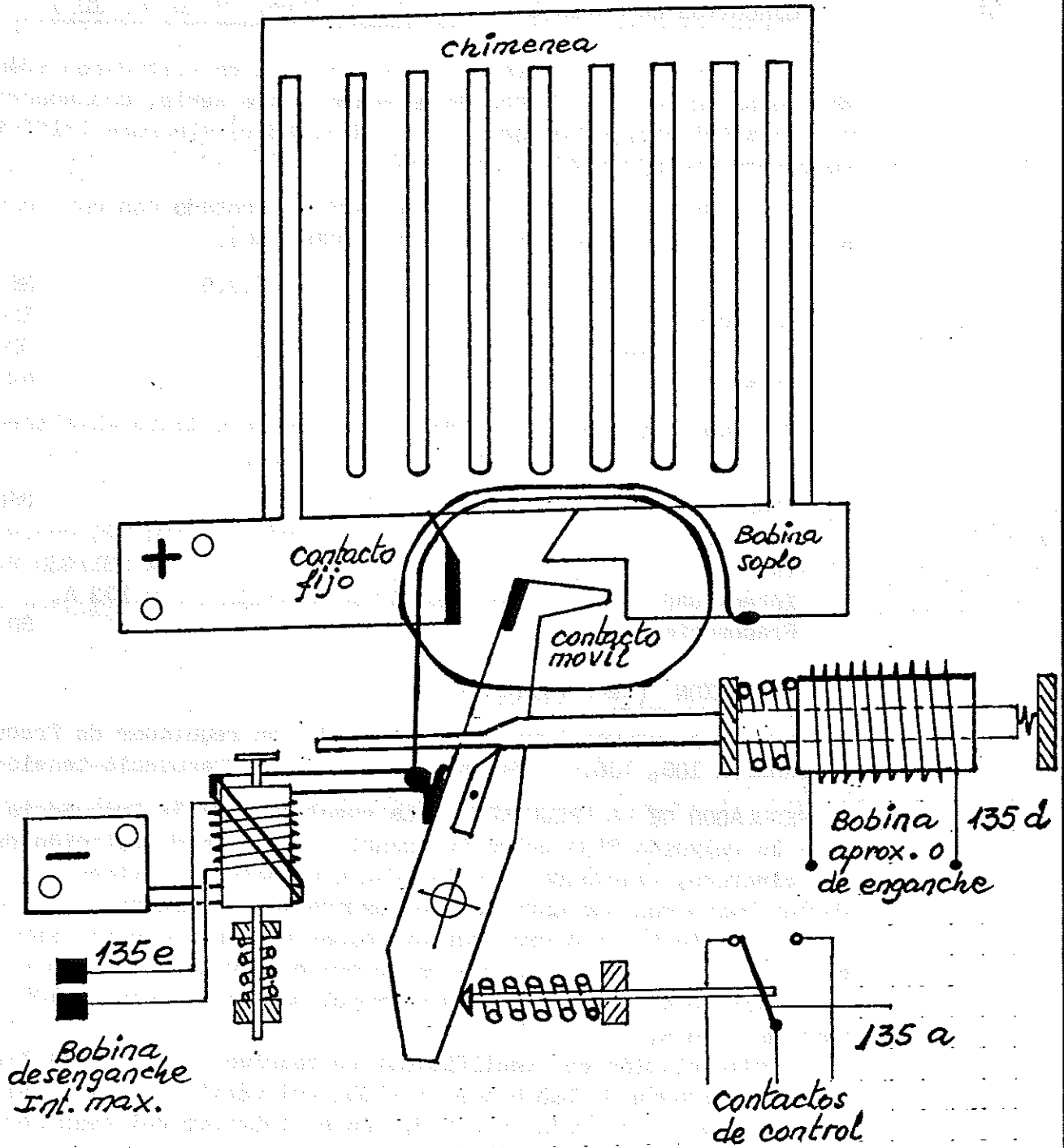
REPRESENTACION ESQUEMATICA DEL DISYUNTOR EXTRARRAPIDO CERRADO



En la fig. 28, se representa el disyuntor extrarrápido cerrado.

En la fig. 29, se representan las tarjetas mencionadas anteriormente y que la falta de alguna se produce la apertura del disyuntor.





REPRESENTACION DEL DISYUNTOR
EXTRA RRAPIDO ABIERTO

Fig. 28 bis

EQUIPOS DE GRUPOS CONVERTIDORES ROTATIVOS

CIRCUITOS DE POTENCIA Y REGULACION (Esq. 7 8 9 10)

La locomotora va equipada con dos grupos convertidores idénticos, cada uno de los cuales consta de un motor doble serie, compensado con excitación adicional, de un generador (alternador) sincrónico trifásico y de su correspondiente control y regulación.

Motor doble.- De accionamiento está alimentado con corriente continua de la catenaria a tensión variable (2000-3000).

Tipo	B.B.C.	G.G.S.	355
Potencia			120 KW
Tensión nominal			3000 V c.c.
Intensidad			42 Amp.

Generador sincrónico.- Calado en el mismo eje lleva el alternador, encargado de producir corriente alterna trifásica.

Tipo	B.B.C.		280 - 4
Potencia			120 KVA cos. φ 0,9
Tensión			3 x 231/400 V. c.a.
Intensidad			3 x 173 A.
Frecuencia			50 Hz

REGULACION (Esq. 7 8)

Cada grupo convertidor, está equipado con regulador de frecuencia 109, de tensión 108, 108.4 y de un convertidor de frecuencia-tensión 118.

REGULADOR DE LA FRECUENCIA.- La regulación de la frecuencia actúa debido a la relación fija entre frecuencia-velocidad de rotación del generador sincrónico, regulando la velocidad constante, se alimenta el campo inductor serie con una corriente de excitación superpuesta. El motor reacciona de esta forma a procesos dinámicos como una máquina serie, pero en cambio a variaciones de carga reacciona como una máquina en derivación. Todo ello se consigue mediante el regulador de frecuencia 109 y el transformador 104.4.

La alimentación del amplificador de regulación en el regulador 109, se efectúa a través de los hilos 154-155, del término 108.71, del transformador 118.1 a una tensión de 380 V. En el interior del regulador hay un elemento de reglaje a tiristores, que actúa como regulador de corriente alterna, cuya misión es alimentar el arrollamiento primario del transformador - 104.4 (línea 7-13).

El transformador 104 se encarga por una parte de la separación galvánica entre los circuitos de 3000 V. y 380 V., adaptando por otra parte los valores del regulador a los de excitación del motor.

El rectificador 104.3 dispuesto a continuación es de polaridad tal que aumenta el campo de excitación del motor.

El circuito R C: 109.1 y 109.2 asegura la intensidad de umbral necesaria del regulador cuando el ángulo de apertura de los tiristores es pequeño.

Durante el arranque el regulador 109 está puentado mediante el enclavamiento inverso del contactor 102.1 abierto (línea 9).

La intensidad de campo originada impide una aceleración excesivamente rápida del grupo.

En el bloque electrónico 109.5 se encuentra el circuito de protección de tiristores y un sistema que actúa sobre el regulador durante el arranque.

REGULACION DE LA TENSION.- La tensión se regula por mediación de la excitación de la rueda polar, mediante el regulador 108.

Normalmente se regula el grupo 2 a una tensión fija; la tensión del grupo 1 se regula en función de la tensión de carga de batería, entre 360 y 400 V.

Los valores reales de la regulación de la tensión que se emplea son los siguientes:

Tensión de fase (trifásica). Tensión de carga de batería. Intensidad de carga de batería.

La corriente de ajuste actúa sobre el campo de excitación del generador a través del contactor 107 cerrado.

A fin de que el alternador empiece a producir de inmediato, se somete durante el arranque a una preexcitación a través del contactor cerrado 107.1. Una vez el grupo en marcha se desconecta la preexcitación.

El valor real de la tensión trifásica se mide en las tres fases en conexión "V" en el 108.4 a través del relé térmico 108.71 y del transformador 108.31 y 108.32 (línea 12-14 y 26-28).

DISPOSITIVO DE VIGILANCIA 118.- Este dispositivo sirve para vigilar el funcionamiento del grupo convertidor y efectuar su desconexión en casos de anomalías.

Se compone de las siguientes partes:

- 1 Entrada de señales, alimentación y elaboración de las mismas.
- 2 Lógica y emisión de señales.
- 3 Señalización de averías.

SEÑALIZACION.- Sobre la cara frontal del dispositivo 118 aparece la señalización de averías por diodos luminosos.

Después del arranque, todos los fallos equivalen a una anomalía en la frecuencia o en la tensión.

Las lámparitas encendidas, sólo significan que puede haber o haberlo una anomalía y sirve de orientación para el taller, no tratar de apagarla, si en el momento no ha ocurrido la avería, el grupo se pondrá en marcha normal, - si no fuera así desconectarlo y no tocar el dispositivo.

Las averías señaladas por este dispositivo son las siguientes:

- 1 ⊗ Luce diodo luminoso. Test interno interrumpido por defecto en el 118.
- 2 ⊗ Luce diodo luminoso. Falta recibo, señal interna, cierre contactor 101.
- 3 ⊗ Luce diodo luminoso. Falta señal de "frecuencia" durante el arranque, o en marcha. ($f \geq 10$ Hz)
- 4 ⊗ Luce diodo luminoso. Falta señal de tensión ($U \geq 15\%$ de 380 V.) durante el arranque o en marcha.
- 5 ⊗ Luce diodo luminoso. Si la frecuencia desciende por debajo de la tolerancia admitida ($f \geq 43$ Hz) durante más de 4".
- 6 ⊗ Luce diodo luminoso. Si la tensión desciende por debajo de la tolerancia admitida ($U \geq 70\%$ de 380 V.) durante 0,4".

- 7. ⊗ Luce diodo luminoso. Si la frecuencia rebasa el límite máximo (f < 59 Hz).
- 8. ⊗ Luce diodo luminoso. Si la tensión rebasa el límite máximo (U 120% de - 380 V.).

Todas las desconexiones de la 1 a la 8 son iniciadas por el relé interno del dispositivo "R.A." del aparato 118, reacción inmediata.

Los dos grupos convertidores se conectan conjuntamente con el interruptor de palanca 180 "Grupo auxiliares", el cual se encuentra en el pupitre de conducción. El grupo 2 retarda su arranque por mediación del relé temporizado 119.2, una vez excitado y transcurrida la temporización de 4", cerrará su enclavamiento y pondrá en tensión el hilo 304... (línea 6 del esq. 8).

ARRANQUE GRUPO MOTOR GENERADOR.- EXCITAR RELES 119.1, 119.2, 103.5, 103.6, 103.7, 103.8 y 109.5
CIRCUITOS ELECTRICOS.- (Esq. 9) y (10)

Una derivación del hilo 3600, magnetotérmico 127.6 conectado pone en tensión el hilo 1221-221 y 2221, con tres derivaciones:

- Hilo 221 (línea 2) para la preexcitación y excitación del alternador, cuando cierre el contactor 107.1 y 107 (esq. 7 y 8 línea 17).
- Hilo 221 (línea 3) a borna de entrada L 1/6 del convertidor 118, recibe señal alimentación del mismo y vigilancia (comprobación interior).
- Hilo 221 (línea 4) prepara señal control cierre contactor 101 de arranque.

Por otra parte y por línea 28 y 29, la electrónica 160 (esq. 19) envía señal alimentación + 15 V. - 15, 0 V. para los transductores de medida y protección corriente campo motor y tensión inducido (Protección Mínima y Máxima velocidad).

Conectado el interruptor de palanca 180/1 ó 180/2, se establecen los siguientes circuitos:

- Línea 6-7 y a través del contactor cerrado 161/1 ó 161/2 pone en tensión el hilo 3402-3302-302.
- Por hilo 3402, 125 en posición normal o bien grupo 1 ó 2 desconectado, 90/1, 135a cerrado, pone en tensión al hilo 304.

En el grupo 2 (esq. 10) una derivación del hilo 3405 despues del 90/2, se alimenta el relé de retardo 119.2, que a los 4" cierra su enclavamiento para que surta sus efectos explicados anteriormente.

- En tensión los hilos 302 y 304, por línea 14 excitar el relé 119.1 :

Hilo 304, borna de entrada L2/7 del aparato 118, contacto R.A. cerrado, borna de salida L2/11, diodo 119.13, contacto inverso 103.8, 119.5, 119.6, a bobina del relé 119.1...

Excitado el relé 119.1, cierra los contactos siguientes:

Línea 13, por hilo 304, auto-retención.

- * 15, por hilo 302, alimentación por borna L1/4 al aparato 118, control de vigilancia, prueba interna del dispositivo.
- * 32, de hilo 881, procedente de los transductores y de la electrónica de protección, alimentación de engaño a los relés electrónicos 103.5 y 103.6.

Excitado relé electrónico 103.5, cierra contacto (línea 17) y se excita, por hilo 302, el relé intermedio 103.7, con acción retardada a 2".

Excitado relé electrónico 103.6, cierra contacto (línea 18) y se excita, por hilo 302, el relé intermedio 103.8.

Excitado el relé 103.8, de acción instantánea...

Abre contacto (línea 11), impide alimentación al relé de protección G.M.G.
Abre contacto (línea 14), corta circuito al relé 119.1, éste se asegura por su propio enclavamiento (línea 13).

Cierra contacto (línea 21), prepara alimentación al contactor 101.

Cierra contacto (línea 15), y se establece el siguiente circuito:

Finalizada la prueba interna, si no existe anomalías, el aparato 118 cambia contacto R A dando salida por borna L2/10 y desde hilo 304 (línea 14), hilo 363, contacto inverso 119.6, hilo 362, contacto directo 103.8, contactos cerrados de los térmicos 109.9, 115.3, 108.6, 108.71, hilo 373, alimentar el relé de control de mando 119.5., hilo 600 negativo.

FASE DE ARRANQUE .- CIERRE DEL CONTACTOR 107.1, 107 y 101. y RELE 119.7

Cierre del contactor 101.- Excitado el relé 119.5, abre y cierra los contactos siguientes:

Abre contacto (línea 12), impide alimentación al relé de protección 119.6.

Abre contacto (línea 14), corta circuito al relé 119.1...

Cierra contacto (línea 8) y una derivación del hilo 304, diodo 119.12, hilo 308, a contactor 107 y por contacto inverso 100.4, a contactor 107.1...

Cierra contacto (línea 19), prepara alimentación del relé temporizado 100.4..

Cierra contacto (línea 21), para efectuar la alimentación del contactor 101...

Al cerrar el contactor 107.1, prepara la preexcitación del alternador (esq. 7-8 línea 18).

Al cerrar el contactor 107, prepara la excitación del alternador (esq. 7-8 línea 19).

El contactor 107, cierra contacto (línea 21), para cierre del contactor 101...

Preparada la cadena de contactos, la alimentación del contactor 101 se efectúa de la siguiente forma:

Hilo 302 (línea 21), contactos inversos de los siguientes relés desexcitados, 102.1, 123.2, 123.1, 100.4, 103.7, 119.6, hilo 357, por el enclavamiento cerrado 107, hilo 358, contacto cerrado del 103.8 y 119.5, a bobina del contactor 101...

Cerrado contactor 101, se establece el circuito de alta:

Hilo 3003, (esq. 1 línea 2), Disyuntor 5 cerrado, hilo 3004 (esq. 4 línea 1, 12 ó 14), al (esq. 7-8 línea 1), shunt 100.1 y transductor 100.31, para la medida y protección diferencial y sobre-intensidad, contactor 101 cerrado, resistencia de arranque 102, diodos de rueda libre 103 (estos diodos evitan la realimentación del motor a línea y permite reducir la intensidad de la corriente del motor) inductancia 106, con dos derivaciones :

- Hilo 56, polo auxiliar e inducido 1-2, campo serie shunt 105.1 y transductor 105.2 de medida (mínimas revoluciones), hilo 59...

- Hilo 56, resistencia 103.21-103.22, shunt 103.3 y transductor 103.4 de medida (máxima revoluciones), hilo 59, shunt 100.2 y transductor 100.32 de medida corriente diferencial, hilo 60-2060-100 (esq. 4 línea 12 ó 14)....

La preexcitación y excitación del alternador se efectúa por una derivación del hilo 1221-221 (esq. 9-10) (línea 2), contactor 107.1 cerrado, (esq. 7-8 línea 18) hilo 220, resistencia 107.22 y 107.21, hilo 218, diodo 107.3, hilo 214, campo inductor (rotor) shunt 107.5, hilo 216, contactor 107 cerrado, hilo 600 negativo...

Al cerrar el contactor 101, cierra contacto (línea 4), señal cierre al aparato 118., entrada por borna L1/5. Por línea 5 se alimenta el relé 119.7 y por línea 7 se asegura alimentación al contactor 107.1 y 107.

Cierra contacto (línea 22), auto-retención y prepara alimentación al contactor 102.1, relés 123.1, 123.2 y contactor 123. Abre contacto (esq. 15 li 17).

Terminada la temporización del relé 103.7, abre contacto (línea 21) interrumpe el circuito del contactor 101, queda asegurado por su propio enclav...

Cierra contacto (línea 9), protección circuito tiristores (esq. 7 línea 6).

Cierra contacto (línea 19), prepara circuito relé 100.4.

Cierra contacto (línea 22), prepara circuito mencionado al cierre del 101.

CIERRE DEL CONTACTOR 102.1 y 123, EXCITAR LOS RELES 100.4, 123.1 y 123.2.

Cuando la intensidad rotórica sea inferior a 15 A, la electrónica 160 da salida por borna A30 (línea 19 y 20) y excita el relé 100.4. (temporizado)

Excitado el relé 100.4 y terminada su temporización, abre contacto (línea 8), corta alimentación al contactor 107.1 y al circuito electrónico de protección a tiristores. Abre el contactor de preexcitación.

Abre contacto (línea 21), corta circuito al relé 119.5.

Cierra contacto (línea 19) auto-retención.

Cierra contacto (línea 22) y se establecen los siguientes circuitos:

Hilo 388, contacto cerrado 103.7, hilo 389, contacto cerrado del 100.4, hilo 390, bobina del contactor 102.1 y negativo.

Cerrado contactor 102.1, en el circuito de alta queda eliminada la resistencia de arranque del G.M.G.

Abre enclavamiento (esq. 7 línea 9).

Cierra enclavamiento (línea 23) y por diodo 119.19 asegura su propia alimentación, así mismo alimenta al relé temporizado 123.1 y 123.2.

Cierra enclavamiento (línea 26) y por hilo 156 que procede del (esq. 7 - línea 29), hilo 392 alimenta la bobina del contactor trifásico 123.

Excitado relé 123.1 cierra contactos (esq. 6). Abre esq. 9 línea 21.

Excitado relé 123.2 cierra contactos (esq. 17 línea 33), prepara circuito para excitar al relé de control 195. Abre contacto esq. 9 línea 21.

Queda concluido el arranque del Grupo Motor Generador Alternador 1 y 2.

AVERIAS SEÑALADAS POR EL DISPOSITIVO 118.

Si por falta de señal cierre del contactor 101 u otra anomalía explicada anteriormente sobre el aparato 118 éste desconecta el RA y provoca (si están conectados) la desconexión sucesiva de: 119.5, 101, 102.1, 123.1, 123.2, 103.5, 103.6, 103.7, 103.8, 100.4, 107.1, 107.

Como el relé 119.7 se encuentra excitado y cerrado su contacto (línea 11), al desconectarse el 118-RA da salida por borna L2/11, hilo 360, diodo 119.14, hilo 356, contacto cerrado del 119.7, hilo 355, abobina del relé de averías 119.6.

Excitado el relé 119.6 cierra contacto (línea 10) auto-retención.

Abre contacto (línea 13) para impedir la excitación del relé 119.1.

Abre contacto (línea 21) para impedir la excitación del relé 119.5.

Abre contacto (línea 22) para impedir la excitación del contactor 101.

Todas las desconexiones de la 1 a la 8 son iniciadas por el relé interno del dispositivo (118)RA (acción inmediata).

El dispositivo 118 está controlado además por los relés 119.6 y 119.7 - que impiden la conexión del G.M.G.

El relé 119.6 impide la conexión del relé 119.1 y la alimentación a través de 118 L1/4, lo que bloquea la progresión del proceso de conexión del grupo.

Para volver arrancar, es preciso desconectar y conectar de nuevo, el mando o interruptor 180 del Grupo (G. M. G.).

Se anula la señalización por medio del pulsador "Acuse de recibo" 118.

CARGA DE BATERIA (Esq. 14) (fig. 37)

La carga de batería está a cargo del grupo 1. En caso de que se produjera un fallo en este grupo, la regulación de la carga de batería - quedaría garantizada por el grupo 2.

La curva de la corriente de carga se mantiene constante por la - variación de la tensión del regulador, en función de la corriente de carga de la misma. Esta variación de la tensión está limitada a $\pm 5\%$ o sea de 361 a 400 V. La corriente de carga de la batería varía según el estado de carga entre 0 y 50 A. Por esta circunstancia, la tensión del grupo 1 variará entre los límites de $380 \pm 5\%$, entre tanto el grupo 2 se mantendrá fijo a 380 V. En marcha en socorro con un solo grupo, la red 1 y 2 acopladas indicarán la tensión suministrada por el estado de carga de la batería.

Una vez los grupos convertidores en marcha y produciendo 380 V., de la red trifásica (esq. (5) línea 6), por los hilos 1101-1102-1103, magnetotérmico 121 conectado, al primario del transformador 122, secundario, hilos 3190-3191-3192, rectificador 122.1 y 122.2 (esq. 14 línea 17-18-19).

Del rectificador 122.2, hilo 3205, magnetotérmico 110 conectado, shunt para la medida 115 y amperímetro 114, hilo 3203, magnetotérmico 112 conectado, hilo 3202, más de batería, elementos 111, 112 conectado, hilo 600 y negativo en el rectificador 122.2.

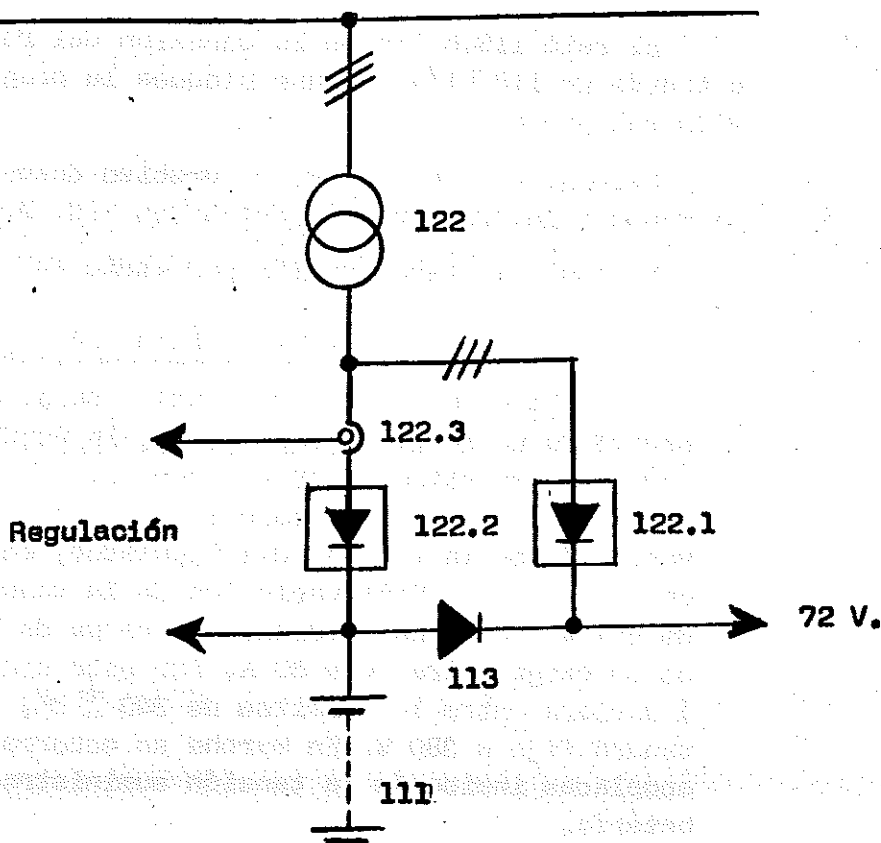
Una derivación del hilo 3202, magnetotérmico 112.1 conectado, voltímetro de batería 116, hilo 1240 y negativo como el anterior. En paralelo, al aparato electrónico 108.4 (esq. (7) línea 28).

Una derivación del hilo 1239 (línea 7), contacto cerrado 121, 110 y 112 conectado, contacto 125 cerrado en posición NORMAL (GRUPO 1) o bien (GRUPO 2) en servicio, con el (GRUPO 1) seccionado, hilo 1238-2238, contacto cerrado 123, a la electrónica de medida 108.4, para indicar la integridad de carga de batería (esq. (7) 8 línea 25).

El rectificador 122.1, sirve para alimentar el circuito de control. Por el diodo 113 se encuentra unido entre sí el circuito de carga de batería y los circuitos de control. Gracias a ello la batería se carga en buenas condiciones independientemente de la intensidad momentánea requerida por los circuitos de control.

El transformador 122.3 sirve para controlar la intensidad de carga, a través del del GRUPO correspondiente (línea 13) y electrónica de medida 108.4 (esq. (7) (8) línea 28).

CARGA DE BATERIA
Fig. 37



111 Batería. 113 Diodo. 122.1 Rectificador para alimentación 72 V. de consumo. 122.2 Rectificador carga de batería. 122.3 Transformador corriente carga de batería. 122 Transformador carga de batería y consumo c.c.

Cada grupo alternador, alimenta independientemente, la red trifásica correspondiente así mismo, ambas idénticas y separadas por el contactor 124 abierto, con ello se consigue que cada GRUPO alimente a los grupos auxiliares que le corresponda (fig. 38) y caso de avería en algún convertidor, por medio del conmutador 125, se aislará y el útil, alimentará la red trifásica, ya que por mediación de éste, cerrará el contactor 124 por el siguiente circuito:

(Esq. 5 línea 17 ó 19). Hilo 1103 ó 2103, contactos cerrados del 125 en posición GRUPO 1 ó GRUPO 2 desconectado, según corresponda, hilo 4152, (esq. 6 línea 32 ó 33) bobina del contactor 124, hilo 3150 y negativo generador. (esq. 5 línea 19).

Además de todos los grupos auxiliares representados en la fig. 38, - también se alimenta de la red trifásica: La calefacción y climatización de cabinas, la electrónica de tracción, el indicador de muescas, etc...

La puesta en marcha de los grupos auxiliares, es controlada mediante relés temporizados para impedir el arranque simultáneo.

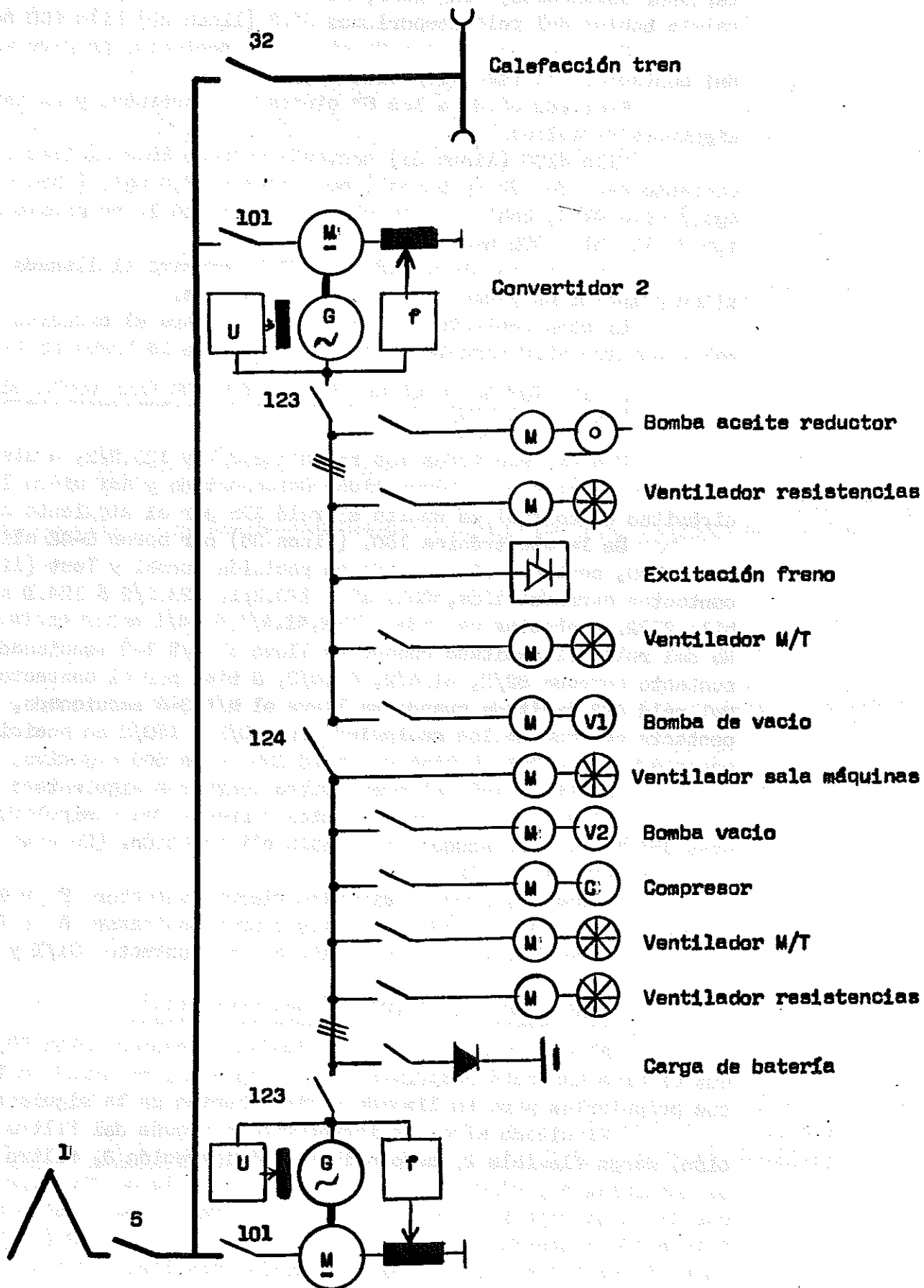
La ventilación de la cámara C P, es producida por el ventilador 58 y se pone en marcha a través del magnetotérmico 41.3 (esq. 5 línea 16-17).

También se pondrá en marcha el compresor principal, porque a través del magnetotérmico 59 conectado se alimenta su motor directamente de la red trifásica. El compresor trabaja en vacío. (esq. 5 línea 13-14).

Para cargar los depósitos principales, se tiene que excitar la electroválvula de descompresión 56.1, siendo su circuito el siguiente:

SERVICIOS AUXILIARES

Fig. 38



Hilo 1517 (esq. 6 línea 16), contacto cerrado del relé 123.1/1 excitado, o bien, contacto cerrado del relé 124.1 excitado (cuando esté un grupo al ternador seccionado) hilo 1518, bobina del relé temporizado 56.2 y, en paralelo bobina del relé temporizado 56.3 (línea 20) hilo 600 negativo.

Excitado 56.2, a los 2" cierra su contacto, prepara el circuito del contactor 155 (esq. 17 línea 4).

Excitado 56.3, a los 5" cierra sus contactos y se establece el siguiente circuito:

Hilo 4100 (línea 21) contacto cerrado 56.3 excitado, hilo 4123, contacto cerrado 173 (gobierno) con manos de 8,8 Kgs. (abra a los 9,2 - Kgs.) hilo 4124, bobina de la electroválvula 56.1, en paralelo el varistor 56.11, hilo 600 negativo.

Excitada la electroválvula 56.1, permite el llenado de los depósitos principales y demás circuitos neumáticos.

El otro contacto del relé 56.3, prepara el circuito de cierre - del contactor 46.2 para la puesta en marcha de la bomba continua.

EXCITACION DEL RELE DE CONTROL Y MANDO PARA CORTE DE TRACCION 195.- (Esq. 17)

Una vez excitados los relés 123.2/1 y 123.2/2, o bien el 124.1 cuando se encuentre un convertidor desconectado y así mismo los demás circuitos de control, se excita el relé 195 por el siguiente circuito:

De la electrónica 160, (línea 38) por borna E-42 alimenta al hilo 3740, contacto 153 cerrado en posición normal y Test (línea 32) - contactos cerrados 135a, 261, 156, 123.2/1, 123.2/2 ó 124.1 si procede, hilo 2772, contactos cerrados 62/1, 41.4/1, 42.4/1 o por contacto cerrado del relé 422 excitado cuando se lleve el M/T 1-2 seccionado, y 41.4/1, contacto cerrado 62/2, 41.4/2, 42.4/2, ó bien por el contacto cerrado - del relé 423 excitado cuando se lleve el M/T 3-4 seccionado, hilo 1759, contacto cerrado de los manipuladores 150/1 y 150/2 en posición "0" ó des - conectado, hilo 759, bobina del relé 195, hilo 600 negativo.

Excitado 195, cierran cuatro contactos siguientes:

Línea 35, por los contactos cerrados del manipulador de maniobras 154/1 y 154/2, asegura su propia alimentación. (En posición "0" y F.U.) se corta este circuito.

Línea 27, prepara circuito cierre contactor P y G.

Línea 15, prepara circuito cierre contactor A y T.

Línea 12, prepara circuito cierre contactor 51/D y 51/2.

CIRCUITOS NEUMATICOS (Esq. neumático)

Al excitarse la electroválvula de descompresión 56.1, permite que el aire que está comprimiendo el compresor, se dirija a los depósitos principales para su llenado y distribución de la siguiente manera:

El citado aire, es introducido a través del filtro de aspiración, manga flexible 2, serpentín de refrigeración 3, filtro separador de impurezas 4 y válvula de seguridad 7, válvula unidireccional 5, a llenar los tres depósitos de 335 litros cada uno 6, derivación al macho 9, filtro 10, presostato o gobierno 11 y electroválvula 12 (56.1). A partir de aquí, se alimentará con aire de máxima presión, todos los circuitos - neumáticos por las derivaciones siguientes:

A los frontales de ambas cabinas, mangas exteriores T.O.P. 110 y electroválvula silbato 1ª cabina.

A la válvula relé de freno combinado 2-8 42 (bogie 1ª) y depósito 53 de 160 litros.

Al manómetro 81, limpia-parabrisas y espejo retrovisor, (cabinas 1ª). Al filtro 96 y reductora 95.

De la reductora 95 y reducido a 5 Kgs/cm², se dirige por la parte superior, a las válvulas pilotes de ambas cabinas, a la válvula de retención 97, depósito 98 y parte superior de los presostatos 87-PHM, 100-PDE, 99.2-PM, 99.1-PF, 125.2, 124, 123 y 125.1. Todos ellos como aire constante.

Por la parte inferior, a la válvula de sincronismo 58-28-V-8, pasando por la válvula de retención 97, depósito 56.

A la EVAV-2 62, reductora 63 para reducirlo a 1,7 Kg/cm², manómetro 64, depósito 65 y boca 1 de la válvula de control de vacío AV-2 61. Todo como aire constante.

Siguiendo la tubería de 10 Kg/cm², la siguiente derivación se dirige a la válvula V R-2A 122 para freno directo, macho 29, filtro 96 y válvula reductora 111, para reducirlo a 3,8 Kg/cm² y de éste a las electroválvulas 117.

De la tubería de 10 Kg., a la boca 30 de la P-2 86 y al panel PBL-2, pasando por el macho de aislamiento y limpieza 68 71, EV-N, válvula Relé principal y distensor piloto, quien lo reduce a 5 Kg/cm², a esta presión, a la parte superior de los manocontactos "G" y "H".

A la parte inferior del presostato de los D.P. 111 PMDP, como aire constante. Al espejo retrovisor, al limpia-parabrisas y manómetro 81 de la 2ª cabina 81.

A las EV 33 y 33 de los silbatos de la 2ª cabina y macho 32 de las mismas, machos 36 y EV de areneros 37. Por el paso calibrado 102 a la parte superior del PMDP 111, como aire de trabajo. Al depósito 53 de 160 litros y válvula relé V R-2 B, freno combinado del 2º bogie (42).

A la válvula de retención 25 y depósito de reserva 26 de 30 litros, válvula KNORR. Una derivación como aire piloto, se dirige a la llave de puesta a tierra, que en posición normal o servicio, deja pasar el mencionado aire a la válvula KNORR. Al recibir ésta el aire descrito, es accionada y deja paso de aire hacia las electroválvulas de los pantógrafos.

Al macho de control 29, filtro 118, reductora 119 y 120. De la reductora 119 y reducido a 6,8 Kg/cm², a las electroválvulas 130 para el cambio de régimen de velocidad y por otro lado al engrasador de pestañas.

De la reductora 120 y reducido a 5 Kg/cm², para todos los servicios de BBC (contactores unitarios electropneumáticos) electroválvulas inversas para engatillamiento mecánico de las transmisiones.

Una vez llenado todo lo descrito y cuando la presión llegue a 9,2 Kg/cm², se desconectará el gobernal y se desexcitará la electroválvula de descompresión, el compresor seguirá trabajando pero en vacío, el aire se aprovecha para refrigerar los pistones y para la purga automática 8a y 8b de los depósitos principales.

PUESTA EN MARCHA DEL GRUPO MOTOR BOMBA DE VACIO 2 (CONTINUA)

CIERRE DEL CONTACTOR 46.2.- Hilo 4100, (esq. 6 línea 22) contacto CAV-276 cerrado en posición vacío, (V) contacto cerrado 123.1/1 ó 124.1, con un grupo seccionado, hilo 1520, contacto cerrado 56.3 excitado, hilo 4125, bobina del contactor 46.2, en paralelo el varistor 46.21 hilo 600 negativo.

ARRANQUE DEL MOTOR.- Al cerrar el contactor 46.2, se alimentará el motor de la bomba, (esq. 5 línea 10-11) (47.2) desde la red trifásica y protegido por el magnetotérmico 49.2

En el caso de producirse avería en el motor o bomba de vacío 2, (continua) se conectará el conmutador 48 (nueva instalación) en posición 1 y se desconectará el magnetotérmico 49.2. Conectado el conmutador 48 cierra contacto (línea 24) y el hilo 4125 pone en tensión al hilo 41-28 para alimentar la bobina del contactor 46.1. Cerrado este contactor se pondrá en marcha la bomba de vacío 1 de servicio intermitente sin necesidad de pulsar el afloje rápido.

CIERRE DEL CONTACTOR 124 y EXCITACION DEL RELE 124.1 (esq. 5)

La locomotora dispone del conmutador 125 para seccionar un grupo convertidor cuando sea necesario, bien por avería o por desconexión de uno de ellos.

De la red trifásica (línea 18 ó 19) hilo 1103 ó 2103, (esq. 6 línea 32 ó 33) contacto cerrado 125 GRUPO 1 ó 2 desconectado, hilo 4152, bobina del contactor 124, hilo 3150 negativo (esq. 5 línea 19).

Una derivación del hilo 4100 (esq. 6 línea 30) contacto cerrado 125 en posición GRUPO 1 ó 2 desconectado, contacto cerrado 123.1/1 ó 123.1/2 desexcitado, bobina del relé 124.1.

Al cerrar el contactor 124, une la red trifásica para alimentar con un solo grupo todos los grupos auxiliares, (fig. 39)).

Al excitarse el relé 124.1, sus contactos establecerán los circuitos de control correspondientes.

CAMBIO DE LA RELACION DE ENGRANAJES

El cambio de la relación de engranajes, se efectúa de forma electropneumáticamente, mediante la excitación de tres electroválvulas directas, una 409 de mando, 410 para el cambio de G.V a P.V, 411 para el cambio de P.V a G.V.

También dispone de dos electroválvulas INVERSAS, 409.1/1 y 409.1/2, para la transmisión 1 y 2. Estas se excitan a la vez que lo hace la 409, pero como su acción es inversa, el aire que hay en el pistón de engratillamiento se escapa y por acción del resorte, se desenclava mecánicamente para poder hacer el cambio. Una vez finalizado el cambio, se desexcitan todas las electroválvulas y nuevamente las dos inversas dejan pasar aire al pistón para enclavarlos mecánicamente, con ello se impide cualquier desplazamiento durante la marcha.

Acoplada al piñón intermedio, se encuentra la válvula detectora KM-133, Esta válvula, en el momento de ponerse en marcha la locomotora y giren los piñones, cierra el paso de aire al pistón de accionamiento, para impedir cualquier movimiento involuntario en el cambio.

Para efectuar un cambio de régimen de velocidad, deben cumplirse las siguientes condiciones:

Mando inversor 140 en posición CERO "0", relé 161.3 excitado. Circuito de tracción cortado, contactor T y P abiertos. La locomotora frenada, presostato 408 conectado a más de 3,5 Kg. Presión en D.P. más de 6,5 Kg. La locomotora parada para impedir la acción de la válvula KM-133.

CIRCUITOS ELECTRICOS

CAMBIO DE REGIMEN DE P.V. a G.V.- Una vez cumplidas las condiciones citadas anteriormente, se conecta el conmutador 401 en posición G.V.

(gran velocidad) y se establece el siguiente circuito:

Hilo 3610, (esq. 22 línea 12) contacto alternativo y directo cerrado 161.3 excitado, contacto inverso cerrado T abierto, hilo 936, contacto cerrado P abierto, hilo 937 (línea 13) con dos derivaciones:

a) Hilo 937-2937, contacto cerrado 401 en posición G.V., contacto cerrado del relé 421 desexcitado, contacto cerrado del presostato 408 - con más de 3,5 Kg., bobina de la EV-409, en paralelo el diodo 409.2/3, hilo 600 negativo.

Una derivación del hilo 3953-2937, alimenta las bobinas de las EV 409.1/1 y 409.1/2 (inversas) en paralelo el diodo 409.2/1 y 409.2/2, y negativo como el anterior.

Al excitarse la EV-409, permite el paso de aire hacia la válvula detectora KM-133, que por encontrarse abierta, deja pasar el mismo - hasta las EV-410 y EV-411.

Al excitarse las EV-409.1/1 y EV-409.1/2, permite que el aire que oprime el enclavamiento mecánico en el interior del pistón del mismo, se escape a la atmósfera, por la acción del resorte hace retroceder para dejar libre el embrague y se pueda desplazar a la posición deseada.

b) Hilo 2937, (línea 13 a 16) contacto cerrado 401 en posición G.V. Hilo 2940, contacto final de carrera 415/1 cerrado primera transmisión - en posición P.V., lámpara amarilla 411.1/1, por diodo 412/3, bobina de la EV-411, negativo como el anterior.

Una derivación del hilo 940, contacto final de carrera 415/2 de la segunda transmisión en posición P.V., lámpara amarilla 411.1/2, por diodo 412/4 a realimentar bobina de la EV-411 como el anterior.

Al lucir lámparas indica que está efectuando el cambio de régimen de P.V. a G.V. porque al excitarse la EV-411, permite la entrada de aire al pistón 134 permaneciendo así, hasta que ambas transmisiones lleguen a la posición de G.V. Al llegar a esta posición se abren los contactos final de carrera 415/1 y 415/2, se apagan las lámparas 411.1/1 y 411.1/2 y se desexcita la EV-411. Al mismo tiempo cierran los contactos finales de carrera (línea 14-15) en posición G.V. para cuando se efectúe el cambio de la posición G.V. a P.V.

Al mismo tiempo, una derivación del hilo 3610, (línea 10) hilo 931, contacto final de carrera 415/1 cerrado en G.V., contacto final de carrera 415/2 cerrado en G.V., bobina del relé 421, hilo 600 negativo.

Al excitarse el relé 421 de G.V., abre contacto (línea 13) y se desexcitan las EV-409, EV-409.1/1 y EV-409.1/2, las dos últimas al ser inversas, permiten la entrada de aire al pistón 129 para de nuevo enclavar los embragues en la posición G.V. (gran velocidad).

Abre contacto (línea 19) corta circuito de impulsos.

Cierra contacto (esq. 17 línea 16) para cierre contactor A y T.

" " (" 18 " 33) " consigna a la 160.

" " (" 20 " 24) " señalización cabina.

" " (" 22 " 02) " excitar la electroválvula

la 263, freno alta potencia.

CAMBIO DE REGIMEN DE VELOCIDAD DE G.V. a P.V.

El proceso es el mismo empleado anteriormente, es decir, de P.V. a G.V. La EV-409, EV-409.1/1 y EV-409.1/2, se excitará (línea 13) por contacto inverso del relé 420 desexcitado. Se excitará la EV-410, (línea 14-15 y lucirán lámparas 410.1/1, 410.1/2.

Al finalizar el cambio, se excitará el relé 420 de P.V. y por consiguiente se desexcitará de nuevo la 409, 409.1/1, 409.1/2 y así sucesivamente. También se apagarán lámparas citadas y se desexcitará la 410. En ambos casos, si todo funcionó con normalidad, encenderá lámpara en el pupitre de conducción.

Al excitarse el relé 420 de P.V., abre contacto (línea 12 y 19).
 Cierra contacto (esq. 17 línea 15) para cierre del contactor A y T.
 " " (" 18 " 32) " consigna a la electrónica 160.
 " " (" 20 " 22) " lámpara señalizadora de cabina.

Los relés 422 y 423, se excitarán cuando se lleve un grupo de motores seccionado eléctrica y mecánicamente, para mantener en cuyo caso, el relé de alta o baja velocidad excitado, según corresponda.

Si el cambio de régimen de velocidad no se efectúa con normalidad, al observar que no se apagan las lámparas 410.1/1 ó 410.1/2 en P.V. o bien las 411.1/1 ó 411.1/2 en G.V., indican que ha quedado los engranajes de la caja de velocidades en la posición de dientes enfrentados, por consiguiente no se excitará el relé final de carrera correspondiente.

En tal caso se puede utilizar el sistema electrónico de impulsos, con el fin de permitir el engrane de los embragues de la caja de dos velocidades. Si por el contrario, no funcionara el mencionado sistema, se puede hacer manual, por mediación de la llave exagonal que será introducida en el extremo del eje del inducido, donde se encuentra calado el piñón de ataque, que forma el conjunto "reductor primario". Para ello quitar la tapa de registro y una vez introducida la llave citada, mover hacia un lado o hacia el otro, hasta que sea movido el embrague y quede en la posición correcta.

El sistema electrónico de impulsos, la finalidad es la misma, es decir, se consigue mover el inducido del motor afectado mediante una corriente del rectificador 17. El procedimiento es el siguiente:

Conectar el conmutador 401 en posición "E" (impulsos) y mantener así hasta que se apague la lámpara correspondiente. Estableciendo-se el siguiente circuito:

Hilo 2937, (esq. 22 línea 19) contacto cerrado 401 en posición "E", contacto cerrado del relé 420 y 421 desexcitado, contacto cerrado del conmutador 153 en posición NORMAL o TEST, (con la electrónica fuera de servicio no hay impulsos) borna f-12 de entrada a la electrónica 160. Esta da salida por borna A-OJ (esq. 17 línea 37), contacto cerrado del conmutador T/F 20.1/1 y 20.1/2, bobina del contactor "J", hilo 600 negativo.

Al cerrar el contactor "J" cierra su contacto (esq. 22 línea 19) hilo 901, contacto "J" cerrado, bobina del contactor 425/1 y 425/2, hilo 600 y negativo.

Cerrado 425/1, 425/2 y J, se establece el siguiente circuito:
 Esq. 5 (línea 29-30).- De la red trifásica se alimenta el transformador - 17.1 y el rectificador 17, hilo 3051, shunt 18.1, contactor 425/1, hilo 19 (esq. 1 línea 8) contactor 22/1 cerrado, inducido 13/1, campo "C" compensador, polo auxiliar "B", contactor 22/1 cerrado, contactor cerrado 20.1/1 T/F en tracción hilo 28 (línea 12), contactor cerrado 20.1/1, hilo 30, conmutador de inversión 21/1, hilo 31, contactor 22/1, campo inductor 130/1, hilo 39, 22/2, campo inductor 130/2, 22/2, 21/1, hilo 80, 20.1/1, hilo 71, (línea 17) 22/2, campo B,C, inducido 13/2, 22/2, hilo 68, (línea 23) contactor "J" cerrado, (línea 28) 22/3, inducido 13/3, campo C,B, hilo 2073, 22/3, hilo 71, (línea 29-31) 20.1/2, 21/2, 22/3, inductor 130/3, hilo 39,

22/4, hilo 41, inductor 130/4, 22/4, hilo 31, 21/2, hilo 30, 20.1/2, hilo 28, (línea 34-36) 20.1/2, 22/4, hilo 23, campo B,C, inducido 13/4, 22/4, hilo 19, (esq. 5 línea 29), contactor 425/2 y negativo rectificador 17.

Finalizado el circuito indicado, los inducidos se mueven y, asimismo el embrague y cuando llegue a su posición correcta se apagará la lámpara y se excitará el relé 420 ó 421. Se desconecta el conmutador de impulsos, llevándolo a su posición normal.

FUNCIONAMIENTO DE LOS ARENEROS

Para el accionamiento de los areneros existen tres posibilidades: Por medio del mando normal, a voluntad del maquinista.

Al producirse un frenado de emergencia.

Arenado automático provocado por el sistema automático de tracción.

CIRCUITOS ELECTRICOS. - Por medio del mando manual, con el pulsador 191/1 ó 191/2 (esq. 23 línea 3-4). Hilo 1951-951, contacto cerrado - 191/1 ó 191/2 conectado, contacto cerrado 192.1 desexcitado, hilo 2780, contacto cerrado 21/2, (según sentido de marcha) bobina EV-192/1 ó 192/2-EVAR, en paralelo el varistor 280/1 ó 280/2, hilo 600 negativo.

CIRCUITO NEUMATICO. - Al excitarse las electroválvulas de areneros, dará paso de aire a las válvulas de los depósitos de arena, canalizándose al carril, por medio de tubos destinados al efecto.

Al producirse un frenado de emergencia. - Hilo 1951 (línea 2) - contacto cerrado del relé 261-RAE desexcitado, contacto cerrado del relé 146 desexcitado, hilo 2780 y el mismo circuito anterior.

Arenado automático por acción de la electrónica 160. - En el momento de producirse el patinaje de un bogie con respecto al otro, o los dos; siempre que exista diferencia de revoluciones entre ambos, la electrónica 160 (tracción) (esq. 18 línea 28) da salida por borna F-8, hilo 3841 para excitar el relé 192.1 (bloqueo de areneros). Este relé abre su contacto (esq. 23 línea 3) para impedir la excitación de las EV-192/1 y 192/2. Simultáneamente, la electrónica 160 da salida por bornas A-18 ó A-19, hilos 3843 ó 3843 para excitar las EV-282/1 ó 282/2 (esq. 18 línea 29 y 30) y enviar aire piloto a las VR-2A de freno combinado, esta válvula deja pasar aire al pistón de freno y frenar el bogie que patine.

Cuando inmediatamente después de cortarse el patinaje, desaparece la diferencia de revoluciones entre ambos bogies, se desexcitará el relé 192.1, cierra contacto inverso (esq. 23 línea 3) y la 160 da salida por borna F-7 y se excita la electroválvula de areneros correspondiente. De esta forma se consigue una óptima recuperación de la adherencia de las ruedas, evitando al máximo que haya consecuencias sobre el sistema de accionamiento.

De todo lo antedicho se resume lo siguiente:

- 1º. Reduce esfuerzo de tracción y quita arena, excitando 192.1.
- 2º. Frenado. Se excita la EV-282/1 ó EV-282/2.
- 3º. Corte patinaje y echa arena, al desexcitarse 192.1
- 4º. Si cumpliendo todo lo anterior, no se corta patinaje, se corta la tracción.

FUNCIONAMIENTO DEL SILBATO

Cada cabina está equipada con tres interruptores de palanca, para el accionamiento eléctrico del silbato. Dos de estos interruptores se encuentran en el pupitre del Maquinista, mientras que el tercero de ellos está situado en el pupitre del Ayudante.

Cada interruptor, con dos posiciones de accionamiento, puede excitar dos electroválvulas 187 y 187.1, sintonizadas a las frecuencias de 370 Hz y 660 Hz respectivamente, efectuándose solamente con el interruptor 189 la EV-187, para el silbato de tono grave y la EV-187.1, para tono agudo.

CIRCUITOS ELECTRICOS (Fig. 39)

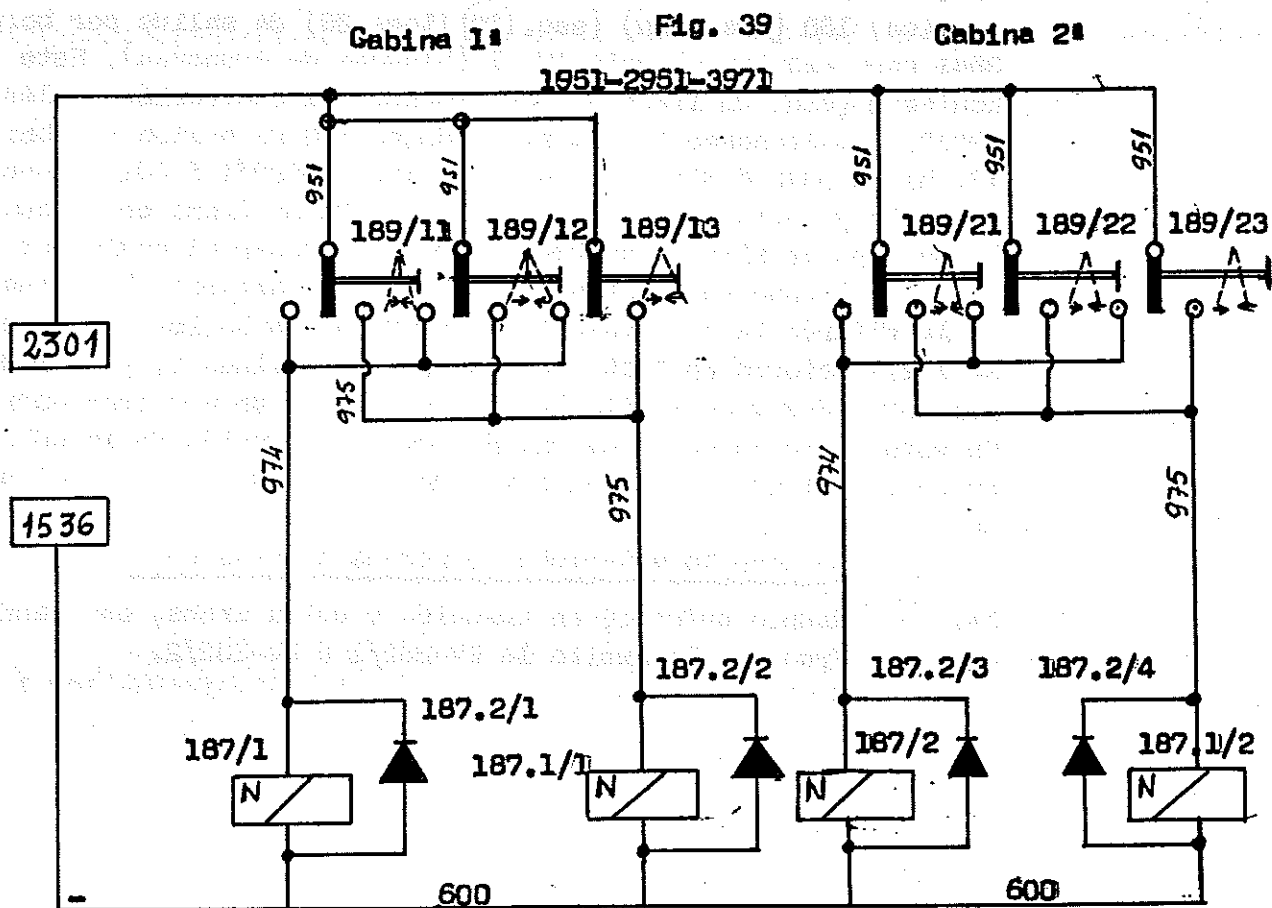
Accionamiento silbato tono grave.(Cabina 1ª).- Hilo 3971-951, contacto cerrado de uno de los interruptores 189/11, 12 ó 13, hilo 974, bobina de la EV-187/1, hilo 600 negativo.

Accionamiento silbato tono agudo.- Hilo 951, contacto cerrado de uno de los interruptores 189/11, 12 ó 13 pero en sentido contrario, hilo 975, bobina de la EV-187.1/1, negativo como el anterior. Para la protección de las bobinas lleva en paralelo el diodo 187.2/1 y 187.2/2.

Accionamiento silbato tono grave.(Cabina 2ª).- Hilo 951, contacto cerrado de uno de los interruptores 189/21, 22 ó 23, hilo 974, bobina de la EV-187/2...

Accionamiento silbato tono agudo.- Hilo 951, contacto cerrado de uno de los interruptores 189/21, 22 ó 23 pero en sentido contrario, hilo 975, bobina de la EV-187.1/2... Para la protección de las bobinas lleva en paralelo el diodo 187.2/3 y 187.2/4...

Al excitarse cualquiera de ellas, dejará paso de aire a la bocina correspondiente y esta sonará.



CIRCUITO REGISTRADORES DE VELOCIDAD

El equipo para la medición de velocidad, fabricado por HASLER, trabaja con transmisión eléctrica y está compuesto por los aparatos siguientes:

- De un regulador de corriente 94.5 y resistencia 94.8, para la excitación del alternador captador de señales proporcionales a la velocidad de los ejes, 94.1.
- De un tacógrafo registrador 94.2 y situado en el pasillo izquierdo.
- De dos tacómetros indicadores 94.3, situados en cada cabina de conducción.

El generador es síncrono trifásico, en calidad de producir la corriente alterna trifásica, para alimentar tan solamente dos aparatos: El tacógrafo 94.2 y el tacómetro 94.3, correspondiente a la cabina conductora, quedando sin servicio el de la cabina conducida. Para ello se dispone de un relé 94.7, se excita desde la cabina 1ª en servicio, sus contactos directos cierran para alimentar el tacómetro 94.3/1 y al mismo tiempo, por otros contactos directos de este relé y desde el propio tacómetro, enviar señal al armario de control 240-ASFA.

Si la conducción se hace desde la 2ª cabina, el relé 94.7 se desexcita, abre sus contactos, corta la alimentación al tacómetro 94.3/1 de la cabina 1ª, pero por sus contactos inversos, alimenta al tacómetro 94.3/2, 2ª cabina y así mismo por otros contactos desde el propio tacómetro, enviar señales al armario de control 240-ASFA.

CIRCUITOS ELECTRICOS (fig. 40)

Hilo 1610, alimenta la bobina del relé de mando 94.7, hilo 600...

Excitado 94.7, desconecta el tacómetro de la 2ª cabina y se conecta el tacómetro 94.3/1 correspondiente a la 1ª cabina.

ALIMENTACION AL CAMPO INDUCTOR DEL ALTERNADOR 94.1.- Hilo 3600, magnetotérmico 240.2 conectado, hilo 4015 contacto cerrado 161/1 ó /2 según cabina, hilo 4018, con dos derivaciones:

- a) Hilo 4018, alimentar el aparato electrónico 299 para el engrasador de pestañas, hilo 600...
- b) Hilo 4018, resistencia 94.8, lámpara fusible 94.5, borna "R", campo para la excitación, borna "S" del 94.4, hilo 600...

Una vez la locomotora en movimiento, el alternador 94.1 alimentará por los hilos 4023-4024-4025, directamente al campo del tacógrafo 94.2 y por los contactos cerrados 94.7 exc. cierra circuito para alimentar al motor del tacómetro 94.3/1.

CIRCUITOS ELECTRICOS DEL ENGRASADOR DE PESTAÑAS (fig. 40)

La locomotora está equipada con un sistema de lubricación de la pestaña de la rueda de fabricación SAAS.

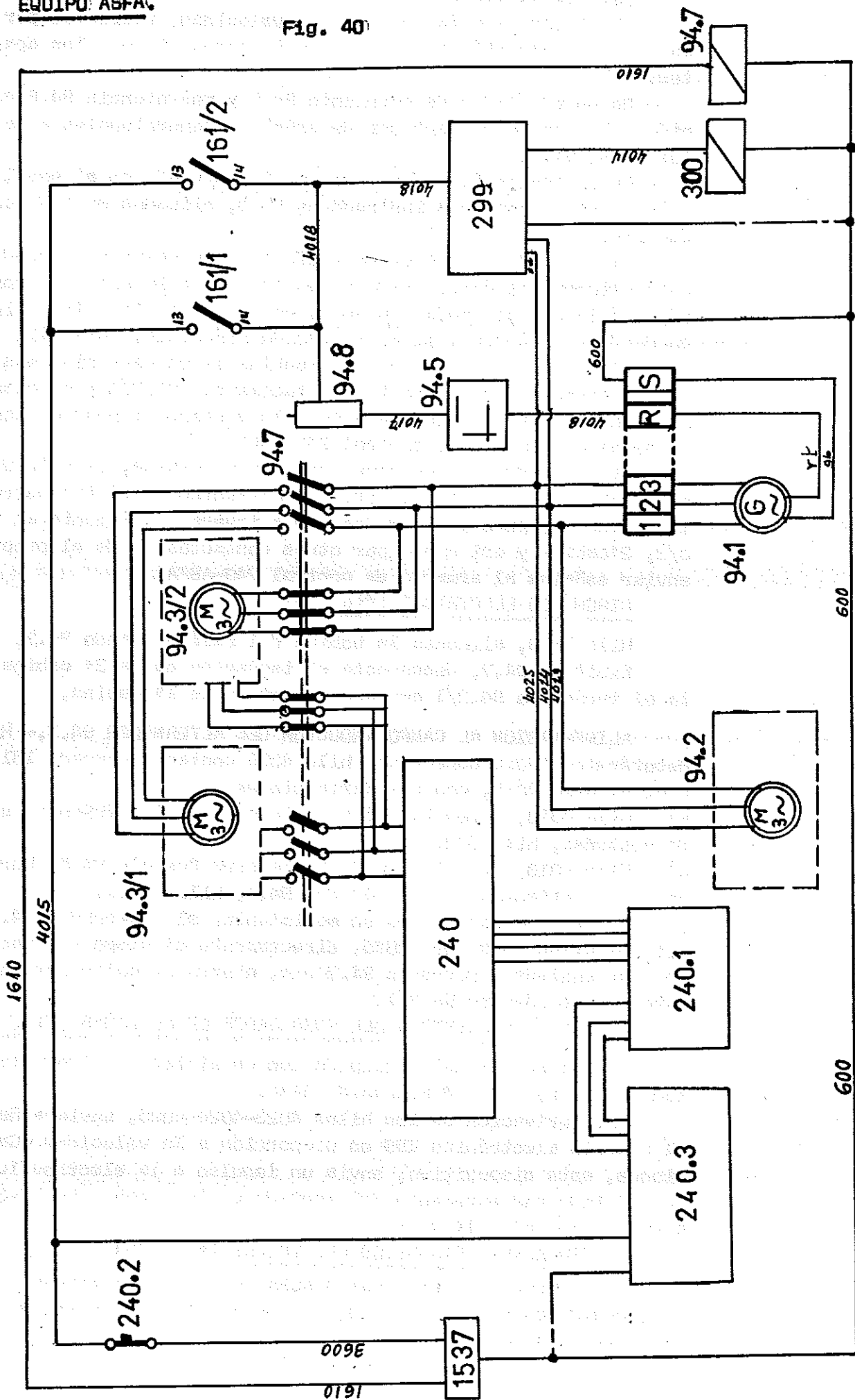
Una derivación de los hilos 4023-4024-4025, envían señales eléctricas al aparato electrónico 299 en proporción a la velocidad. Cada 75 revoluciones, este dispositivo, envía un impulso a la electroválvula de engrase 300 independientemente del sentido de la marcha, La EV-300 manda el aceite a los ejes 1ª y 6ª.

EQUIPO ASFA.- CIRCUITOS ELECTRICOS (fig. 40)

La alimentación del equipo ASFA se realiza a través del magnetotérmico 240.2 conectado, hilo 4015, fuente de alimentación 240.3, borna B y por borna E negativo...

CIRCUITOS REGISTRADORES DE VELOCIDAD, ENGRASADOR DE PESTAÑA Y EQUIPO ASFA.

Fig. 40



CIRCUITOS DE ALUMBRADO (esq. 27) CABINA 1ª

Toda la instalación de alumbrado de la locomotora está alimentada desde la batería o del rectificador (122.1), a través del magnetotérmico (301) conectado, independientemente de la posición del mando del inversor (140/1) ó (140/2).

Hilo 3600 (línea 1), magnetotérmico (301), hilo 4201, con varias derivaciones:

FARO PRINCIPAL.- Hilo 4201, (línea 1) interruptor (304/1) en posición F.red y F.largo, contacto cerrado, hilo 980, resistencia (306/1) faro reducido, hilo 981, lámpara de faro (305/1), hilo 600 y negativo.

FARO LARGO.- Contacto cerrado del interruptor (304/1) en posición largo, hilo 981, y negativo como el anterior. Queda puenteadada la resistencia (306/1). Luce faro a plena luz.

LAMPARAS DE POSICION DELANTERAS.- Hilo 4201, contacto cerrado del interruptor (316/1) conectado, hilo 982-1982, lámparas (318/11) y (318/12), de recha e izquierda, hilo 600 y negativo. Luce lámparas delanteras; (línea 2).

LAMPARAS DE POSICION TRASERAS.- Hilo 4201, (línea 3) contacto cerrado del interruptor de palanca (319/1) conectado, hilo 983-1983, lámparas (321/21) derecha y (321/22) izquierda, hilo 600 y negativo. Luce lámpara.

LAMPARAS DE APARATOS DE MEDIDA.- Hilo 4201, contacto cerrado del interruptor de palanca (324.1/1) conectado, hilo 984, resistencia potenciométrica (326.1/1), hilo 985, lámparas (325.1/1, /2, /3, /4, /5, /6, /7, /8). En paralelo y a través de la resistencia (94.6/1), hilo 986, a lámpara del teloc (94.3/1). (Línea 4-9).

LAMPARA ITINERARIO.- Hilo 4201, (línea 10) contacto cerrado del interruptor de palanca (324.2/1) conectado, hilo 987, resistencia potenciométrica (326.2/1), hilo 988, lámpara (325.2/1), hilo 600 y negativo.

LAMPARA DEL AYUNDANTE.- Hilo 4201, (línea 11) contacto cerrado del interruptor de palanca (324.3/1) conectado, hilo 989, resistencia potenciométrica (326.3/1), hilo 990, lámpara (325.3/1), hilo 600 y negativo.

LAMPARAS DE CABINA.- Hilo 4201, (línea 12-13) contacto cerrado del interruptor de palanca (324/1) con dos posiciones para dos etapas de alumbrado.

En la primera etapa RED, las dos lámparas incandescentes, se conectan en serie por el siguiente circuito:

Hilo 4201, lámpara (325/11), hilo 1992-992, contacto cerrado (324/) - en posición RED (reducido), hilo 991-1991, lámpara (325/12), hilo 600 y negativo. Lucirán lámparas con poca intensidad de luz.

En la segunda etapa, máxima intensidad de luz, las dos lámparas se conectan en paralelo, a través del contacto cerrado (324/1) (línea 12 y 13), del interruptor mencionado en posición I.

ALUMBRADO DE PASILLOS.- Para el alumbrado de pasillos se dispone de tubos fluorescentes. Cada dos tubos estan provistos de un ondulator transformadorizado, común para ambos tubos. Su encendido se efectúa por medio de interruptores conmutadores de palanca, instalados en cada extremo del pasillo.

Una derivación del hilo 4210, (línea 15) contactos cerrados 328/1 y 328/2, hilo 4204, con derivación a los aparatos electrónicos 330.1/1, 2, 3... En paralelo con estos aparatos están conectados los fluorescentes 330/1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8... Con ello luciren todos los tubos citados.

Hilo 4201, se dirige a las bases de enchufe para conectar lámpara portátil.

CIRCUITOS DE ALUMBRADO CABINA 2ª

Para los circuitos de las lámparas de alumbrado desde la 2ª cabina, son idénticos a los de la 1ª cabina y se establecen por las líneas siguientes:

LAMPARAS DE CABINA.- hilo 4201, (línea 25-26).
 LAMPARA ITINERARIO.- " " (" 28).
 LAMPARA DEL AYUDANTE.- " " (" 27).
 LAMPARAS DE APARATOS DE MEDIDA.- Hilo 4201, (línea 29-34).
 LAMPARAS DE POSICION TRASERAS.- " " (" 35).
 LAMPARAS DE POSICION DELANTERAS.- " " (" 36).
 FARO REDUCIDO.- " " (" 38).
 FARO LARGO.- " " (" 37).

CIRCUITOS DE CALEFACCION Y CLIMATIZACION

Con excepción del alumbrado, la instalación de la cabina de conducción está alimentada con corriente alterna a 380 V. 50 Hz.

CIRCUITO DE ANTIEMPAÑAMIENTO (luneta térmica).- Cristales frontales 1ª cabina y 2ª cabina son idénticos, (fig. 41).

El sistema de calefacción de las lunetas térmicas, tiene dos escalones que se conectan mediante el interruptor 68/1 ó 68/2. Estos interruptores - tienen tres posiciones, DESC. "0" y "I".

En la posición DESC., se encuentra el circuito abierto y sin efecto.

En posición "0" queda enclavado y la calefacción es permanente y baja temperatura, ya que las resistencias se conectan en serie.

CIRCUITO ELECTRICO.- Hilo 2101, cabina 1ª ó 2102 2ª cabina, magnetotérmico 41.6/1 ó 46.6/2 conectado, hilo 1125 ó 2125, resistencia luna térmica 69/12 ó 69/22, contacto cerrado en posición "0" 68/1 ó 68/2, hilo 126-1126 ó 226-2126, resistencia luna térmica 69/11 ó 69/21, hilo 3150 negativo.

En posición "I" con muelle de retroceso, corresponde a máxima temperatura, pues en esta posición, las resistencias se conectan en paralelo, con ello se evita someter a las mismas a una temperatura excesiva, caso de que el interruptor quedara en posición descrita por olvido, por el contrario se dispone de esa etapa máxima de descojelación caso de ser necesario.

CIRCUITO ELECTRICO.- Posición "I". En esta posición el interruptor 68/1 ó 68/2 abre contacto entre el hilo 127 y 126. Cierra contacto entre el hilo 125 y 126, estableciéndose dos ramas, 69/11 y 69/21 ó 69/21 y 69/22...

CALEFACCION CABINA (fig. 42).- en la zona donde introducen los pies los agentes de conducción, en el pupitre destinado al efecto, se han instalado placas caloríficas adicionales, que se conectan en ambos lados mediante el interruptor común 65.1.

CIRCUITO ELECTRICO.- Hilo 2103, magnetotérmico 36 conectado, hilo 1128 2128, 1ª y 2ª cabina, hilo 128, interruptor de palanca 65.1/1 ó 65.1/2 conectado, hilo 131, resistencias en paralelo 66.1/11, /12, /13, /14... ó 66.1/21, /22, /23, /24... en 2ª cabina, hilo 3150 negativo convertidor.

Para los radiadores de pie, una derivación del hilo 128, interruptor 65.2/11 y 65.2/12 conectados, hilos 129 y 130, radiador infrarojo nicho pie

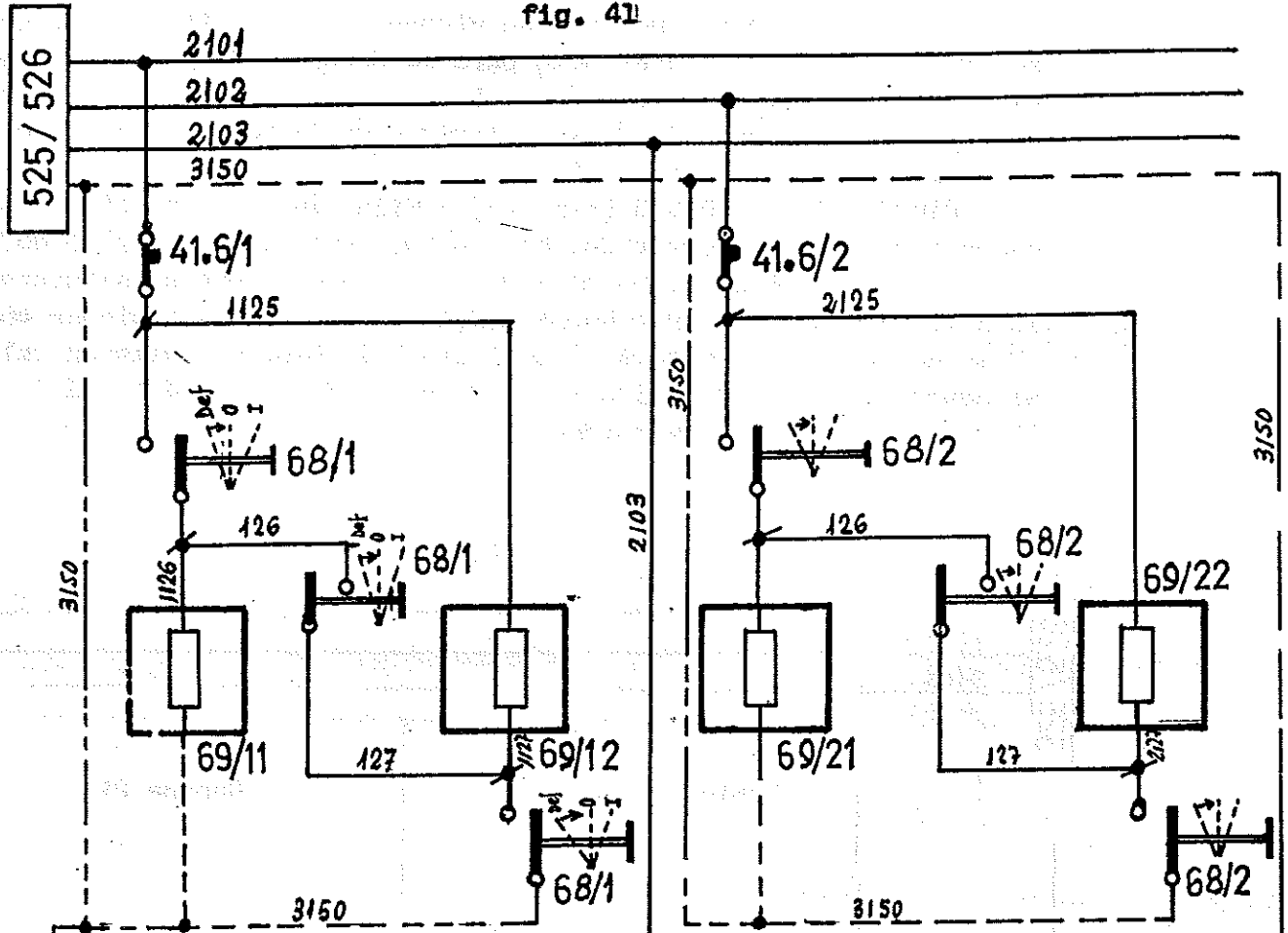
lado derecho e izquierdo, hilo 3150 negativo convertidor.

Hilo 128, interruptor de palanca 65.2/21 y 65.2/22 conectados, hilos 129 y 130, radiador infrarojo, nicho pie derecho e izquierdo, hilo 3150...

CABINA 1#

CABINA 2#

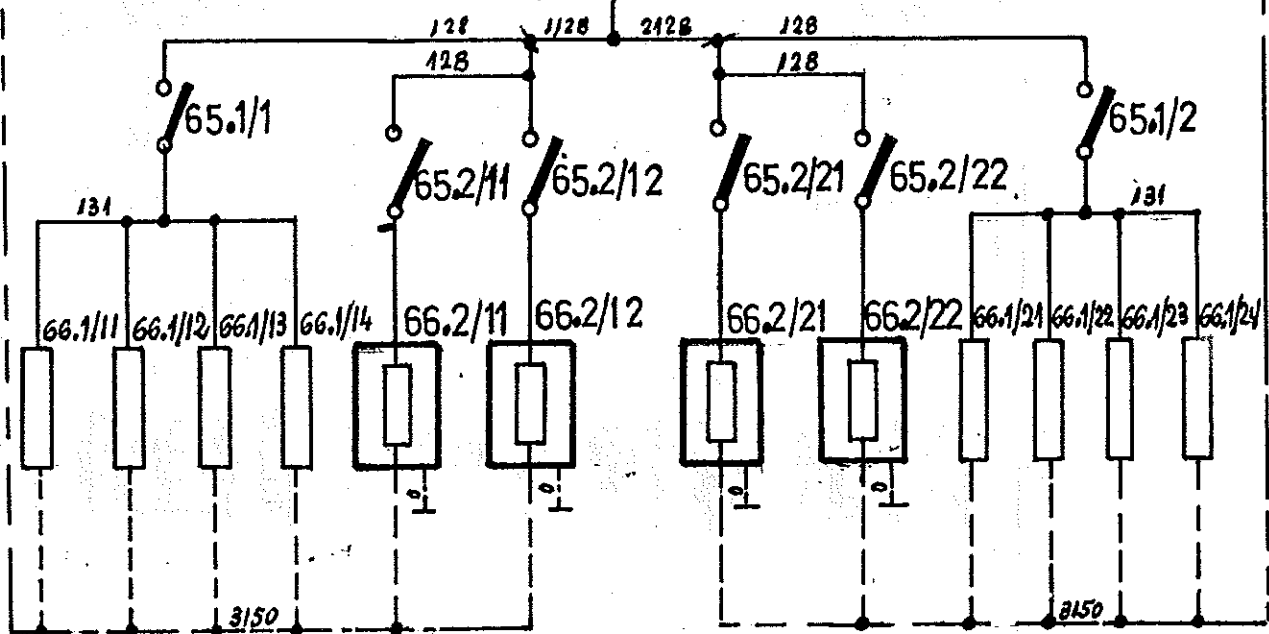
fig. 41



Cabina 1#

Cabina 2#

fig. 42



CALENTADOR FRIGORIFICO

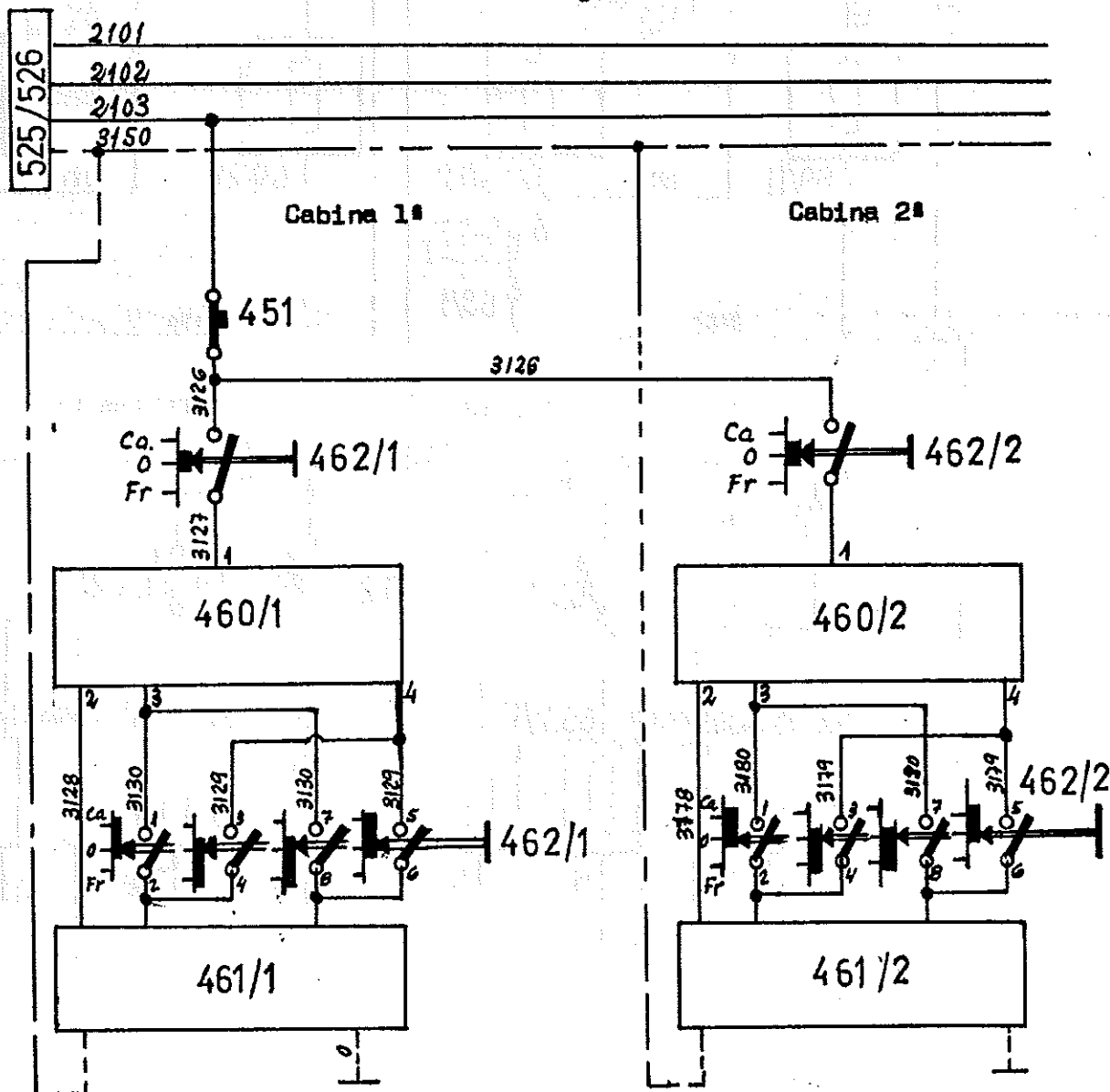
Cada cabina de conducción está equipada con un calentador-refrigerador. Este armario, combinado para enfriar o calentar, permite la conservación de los víveres para el viaje.

El armario tiene una capacidad de 10 litros y funciona sin órganos móviles, por mediación de un termostato se regula la temperatura.

Para conectar el aparato, se dispone del conmutador 462, que sirve por tanto para la conexión como para la desconexión y también selecciona el tipo de servicio, enfriar/calentar. El cambio de tipo de servicio se produce por la inversión de la polaridad de los conmutadores, que proviene de la fuente de alimentación.

CIRCUITOS ELECTRICOS (fig. 43).- Hilo 2103 (cabina 1ª) y (cabina 2ª) magnetotérmico 451 conectado, hilo 3126, interruptor 462/1 ó 462/2 conectado, hilo 3127 ó 3177, borna 1 del aparato o fuente de alimentación 460/1 ó 460/2 y de éste, por borna 2,3,4, interruptor conmutador 462/1 ó 462/2 en posición frío cierra el contacto 1-2, 5-6, en posición calor, por el contacto 3-4, 7-8, alimentar el aparato "PELTIER" 461/1 ó 461/2, hilo 3150, negativo del convertidor.

fig.43



PROTECCION ANTIBLOQUEO

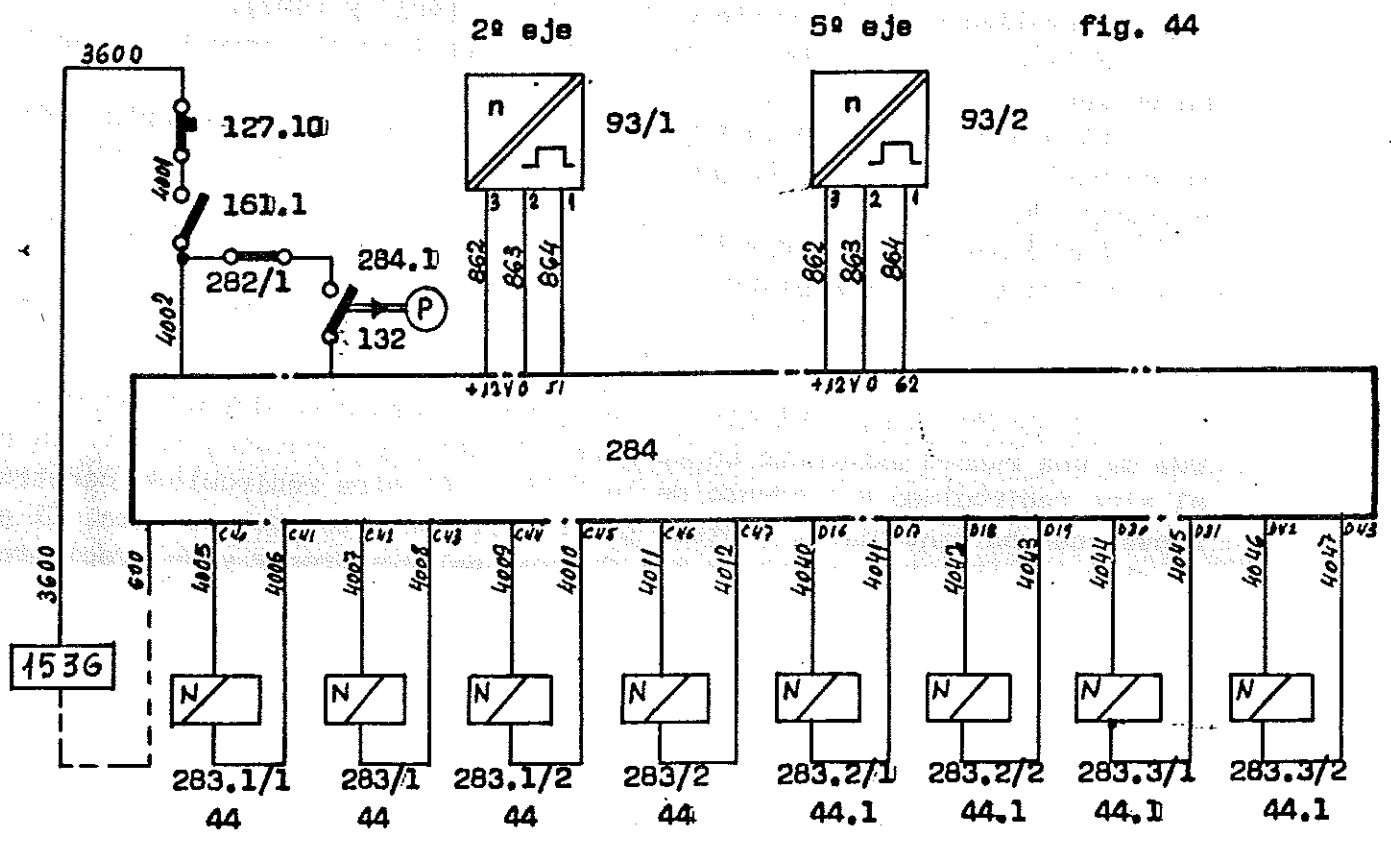
En el capítulo III, pag. 17, se ha expuesto una explicación sobre el antibloqueo. La protección antibloqueo 284 está incorporada, como gaveta T6, en el sistema electrónico de tracción 160. Es independiente en cualquier circunstancia. Presenta especialmente una alimentación propia, cuya alimentación se efectúa a través del hilo 3600, magnetotérmico 127.10 conectado, hilo 4002, borna F27, equipo 284, y por borna de salida C31 negativo.

En paralelo se encuentra el contacto del presostato 284.1-132, que cerrará entre 0,3 y 0,8 Kg/cm², a partir de una frenada, para indicar la orden de freno al 284. (Equi.

El contacto inverso de la EV-282/1, corta el circuito mencionado anterior cuando se produzca patinaje en ruedas, pues en la etapa correspondiente, esta electroválvula se excitará para frenar el bogie, evitando con ello la actuación del antibloqueo.

Los captadores de velocidad 93/1 y 93/2, son unos generadores taquímetros, calados en el 2º y 5º eje y están dotados de tres sondas de medida, (explicadas en la pag.37). La 1ª sonda es analizada por el aparato 284. En el caso de producirse bloqueo de ruedas en un bogie a partir de una frenada, el equipo electrónico 284, detecta esta anomalía y si la deceleración del eje se mantiene inferior a un valor umbral, excita la EV-283/1 ó 283.1/1-44, 1º bogie freno directo o combinado, impidiendo la entrada de aire al pistón, la presión en el mismo se mantiene. Si se trata del 2º bogie, se excitan las EV-283/2 ó 283.1/2-44. (Fig.44)

Si la deceleración en un juego de ruedas es mayor que un valor umbral, el equipo electrónico excita las EV-283.2/1, 283.2/2, 283.3/1, 283.3/2-44.1, según proceda, para que el aire que hay en el pistón se escape a la atmósfera y se afloje los ejes afectados. De forma automática, al cabo de algún tiempo se restablece la adherencia del bogie y disminuye la deceleración de los ejes. En este caso, se desexcitan las electroválvulas, volviendo a ser aplicado el freno del eje afectado.



CALEFACCION DEL TREN (esq. 15 y 1)

Para la alimentación de la barra colectora del tren, (circuito de calefacción), despues de haberse efectuado el acoplamiento al tren, tal y como se explica en el Manual del Maquinista, se conectará en el pupitre de conducción el interruptor de palanca (169/1) ó (169/2).

El equipo se compone de un contactor electroneumático y para el cierre de éste, es necesario que:

Esté cerrado el disyuntor (5) y su contacto auxiliar (135a).

Conectada la cuchilla seccionadora (31) y cerrado su contacto.

Que el transductor (33) de máxima intensidad no esté activado. El transductor sirve para la protección del circuito eléctrico de calefacción del tren, si la intensidad excede de 600 Amp.

CIRCUITO ELECTRICO DE CONTROL.- Una derivación del hilo 1610 ó 2610, (esq. 15 línea 25-26) interruptor de palanca (169/1) ó (169/2), conectado, hilo 626, diodo (162/5) ó (162/6), hilo 627-3627, contacto cerrado del magnetotérmico (84) conectado, hilo 3628, contacto cerrado (135a) del disyuntor cerrado, hilo 3629, contacto cerrado del interruptor (31) conectado, hilo 3631, bobina de la electroválvula del contactor (32), hilo 600 y negativo.

Al cerrar el contactor (32), una derivación del hilo 3004, (esq. 1 línea 5) (esq. 4 línea 9), hilo 3010, shunt (33.1) y transductor (33), hilo 3011, cuchilla seccionadora (31) conectada, hilo 3012 con derivación a las cajas de los acoplamientos y una vez que haga su circuito en el tren, hace negativo a través del carril.

EQUIPO DE CLIMATIZACION

El equipo de climatización es una unidad compacta fabricada por STONE y está montada en el pupitre de conducción de cada cabina. El control y manejo se realiza desde el tablero de maniobra (481) y (482).

Esta unidad compacta ha sido creada especialmente para la climatización de locomotoras.

El equipo se divide en tres partes, de forma que en la parte inferior se encuentra el compresor frigorífico, condensador, grupo de ventiladores y presostatos.

En la parte superior, está montado el evaporador, grupo de ventiladores, filtro de aire y registro de calefacción.

En la parte frontal, la regulación electrónica de la temperatura, placa con contactores y magnetotérmicos.

FUNCIONAMIENTO.- El aire fresco, que es aspirado del exterior a través de una ranura existente en la parte frontal del aparato, se mezcla con el aire recirculado procedente de la cabina. El aire recirculado penetra a través de una ventanilla, montada en la parte anterior del aparato. El aire mezclado es aspirado, a través del filtro, del evaporador y del registro de calefacción, por el ventilador de circulación, que lo expulsa a la cabina de conducción a través de la salida de aire situada ante la ventanilla frontal.

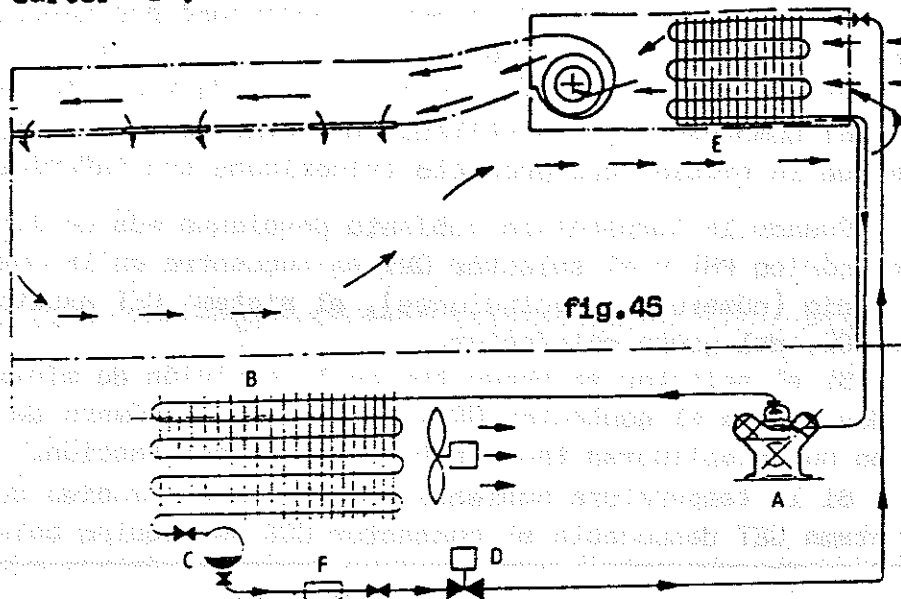
CIRCUITO DE REFRIGERACION

El sistema de climatización de STONE utiliza el tipo de compresión mecánica y expansión directa. Los componentes son los siguientes:

- A.- Compresor. B.- Condensador. C.- Cártar. D.- Válvula de expansión.
- E.- Evaporador. F.- Deshidratador. (Fig. 45)

El compresor "A" aspira el gas frigorígeno del evaporador "E", lo comprime para aumentar su presión para, de esta forma aumentar su temperatura. Este gas de alta presión y de alta temperatura llega al condensador "B", cuyo aire ambiente está a una temperatura considerablemente inferior.

A través de los serpentines de refrigeración del condensador, el calor es cedido entonces al aire circulante, el gas se condensa y licúa y se dirige al cárter "C".



Circuito de refrigeración

Desde el cárter "C", el agente frigorígeno fluye hasta la válvula de expansión "D", después de atravesar el deshidratador "F". La válvula de expansión distribuye el gas, a través de pequeños orificios, en el serpentín de refrigeración del evaporador, con lo que la presión disminuye y, en consecuencia, baja la temperatura.

El aire ambiente circula por el interior del serpentín de refrigeración del evaporador "E", enfriándose y reduciendo su humedad.

El producto frigorígeno se evapora por completo en el evaporador "E" y es aspirado de nuevo por el compresor "A", con cuya fase se cierra el circuito de refrigeración.

MANDO Y REGULACION (Fig. 46)

La misión del sistema de mando y regulación consiste en gobernar el registro de caldeo y el equipo frigorífico, de forma que la temperatura que exista en la cabina de conducción se mantenga dentro de los valores deseados.

En el siguiente esquema eléctrico, dividido en dos partes. Una de regulación y mando electrónico "CET" y la otra de corriente de potencia.

El funcionamiento es el siguiente:

En el supuesto de que la temperatura ambiente, medida por el sensor, es superior a la temperatura deseada, de acuerdo con la cual se ha situado la posición del potenciómetro PRT. El selector CMV se encuentra conectado en una de las tres posiciones (mínimo, medio o máximo), el sistema electrónico CET acciona el relé RR, cuyo contactor RR 1 excita el contactor CC, que queda retenido a través del contactor CC 4. Los contactos principales CC-1 - CC-3 de este contactor alimentan el motor del compresor MC y, en paralelo con esta alimentación, alimentan también el ventilador del condensador. El contacto RR-2 alimenta las electroválvulas VS-1 y VS-2, las cuales se abren para que el producto frigorígeno pueda pasar a través del evaporador. El contacto RR-3 alimenta la lámpara-piloto PR, que indica el funcionamiento del equipo frigorífico.

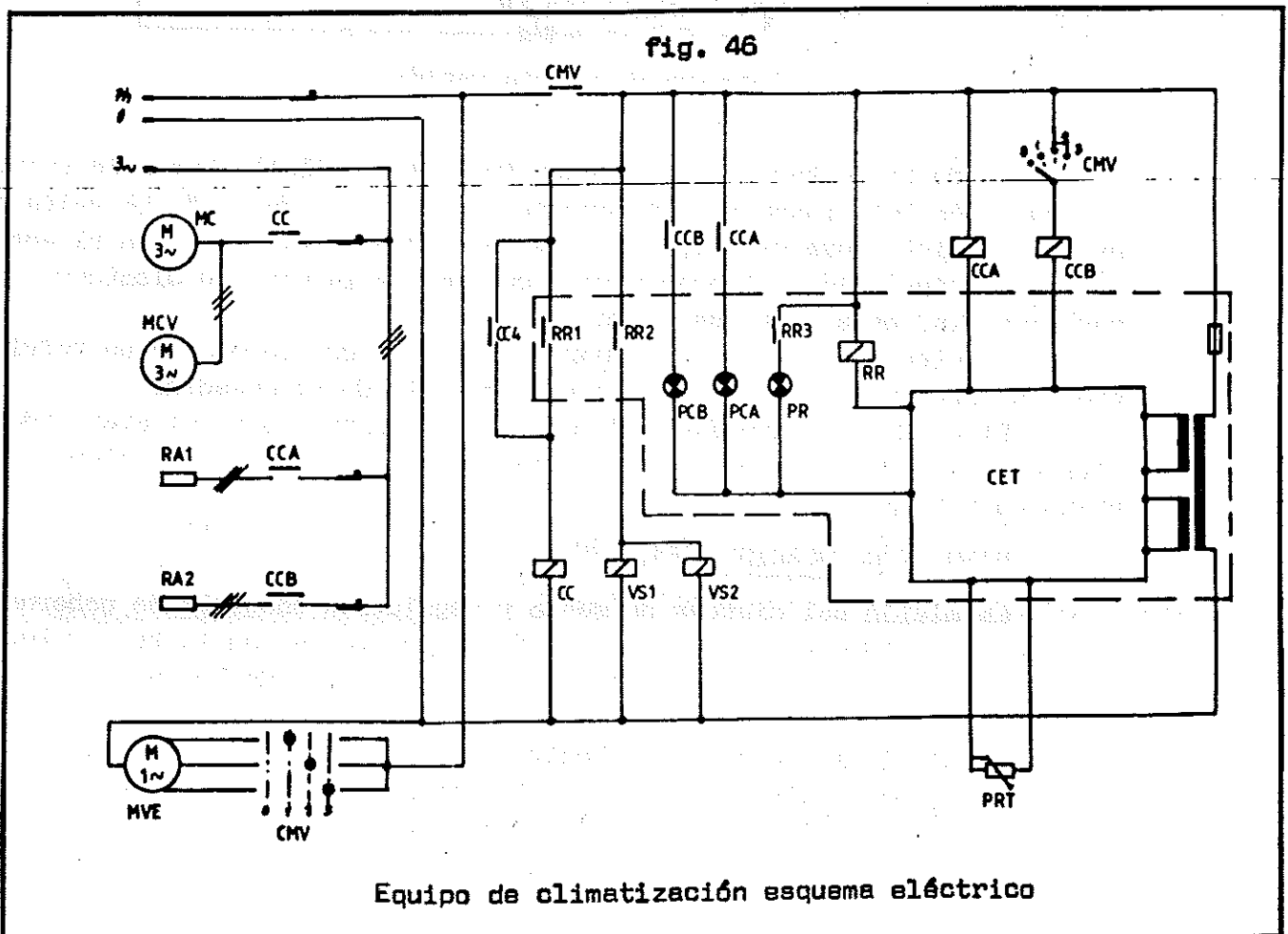
Cuando la temperatura ambiente desciende por debajo del valor teórico, el sistema CET corta el paso de corrientes al relé RR, con lo que también quedan sin corriente las válvulas VS-1 y VS-2 la lámpara PR.

El compresor y el ventilador del condensador continúan funcionando, hasta que la presión del producto frigorígeno sea inferior a la presión PB.

Cuando la temperatura ambiente desciende más de 1,5°C respecto al valor teórico PRT y el selector CMV se encuentra en la posición de máxima o de medio (número de revoluciones), el sistema CET excita los contactores CCA y CCB, del grupo calefactor.

Si el selector se encuentra en la posición de mínimo, el contacto CMV-3 desconecta el contactor CCB, porque con el número de revoluciones más bajo no puede aplicarse toda la potencia de calefacción.

Si la temperatura ambiente sube 0,5°C por encima del valor teórico, el sistema CET desconecta el contactor CCB del equipo calefactor.



Equipo de climatización esquema eléctrico

Si la temperatura ambiente continúa subiendo, el equipo calefactor queda totalmente desconectado. Cada uno de los contactores CCA y CCB alimenta una parte del registro de calefacción y las correspondientes lámparas-pilotos.

C A P I T U L O . V I I I

CIRCUITOS DE FRENO (esq. (23))

MANDO DEL INVERSOR (140) EN POSICION "AD" o "AT".- CIRCUITOS ELECTRICOS QUE SE ESTABLECEN.

Al situar el mando del inversor (140/1) ó (140/2), abre contacto en (esq. (15) línea 4) y se desexcita el relé (161.3), abre sus contactos y se corta la primera alimentación del relé RAE, EVDE, EVHM, pero no ocurre porque automáticamente se establece la 2ª alimentación o retención del mencionado RAE Y EVDE, por su propio contacto y por haber más de 6,5 Kg/cm², en T.D.P., presostato PMDP conectado. Por otro lado, y por mediación del pedal o pulsador, cualquiera de ellos pulsado se retiene el circuito de los relés de H.M.D.S. para mantener la EVHM excitada, en ambos casos se establecen los siguientes circuitos:

RETENCION RAE Y EVDE (2ª ALIMENTACION).- Una derivación del hilo 3970 (esq. (23) línea 2), contacto cerrado del relé (RAE-261) excitado, hilo 1954-3972, (línea 15), contacto cerrado válvulas de urgencias (VU 1-266/1) en reposo, VU-2, 266/2), hilo 954, contacto cerrado (PDE) con menos de 4,8 - Kg/cm², (272), contacto cerrado (273-PMDP) conectado con más de 6,5 Kg/cm², en los D.P., hilo 3988, contacto cerrado del presostato (274-PM), abre a 2 Kg., y circuito descrito en primera alimentación..... a RAE y EVDE.

El contacto del presostato (275) intercalado en el circuito anterior garantiza un frenado de emergencia si circulando a una velocidad superior a 50 Km/h u 80 Km/h, según regimen de velocidad, se actúa sobre el freno eléctrico de la locomotora.

DISPOSITIVO DE HOMBRE MUERTO DOBLE SEGURIDAD (H.M.D.S.).- La (EVHM-243), se asegura mediante los relés de H.M.D.S. (237), una derivación del hilo 3971, (línea 1-9), borna 1 electrónica (237), que dará salida por borna 3, hilo 3982 a seguir alimentando la EVHM.

Esta alimentación está controlada por el Maquinista, al tener que pisar el pedal (235/1) ó (235/2), o bien cualquier pulsador (236/1) ó (236/2) durante 60". Cada 60" se debe levantar el pedal o pulsar o accionarlo de nuevo, con ello se evita que se produzca la emergencia. Por borna 5 de la electrónica (237) y a través de los contactos de los manipuladores de tracción (150/1) ó (150/2), de freno eléctrico (151/1) ó (151/2), cerrados menos entre posiciones y por los pulsadores a borna 4, de la (237), que dará salida por borna 3 para seguir alimentando la EVHM.

En el caso de transcurrir los 60" y no se produjera la intervención indicada se enciende lámpara en el pupitre durante 2,5" y al cabo de estos 2,5", suena el silbato de alarma, por cuyo motivo se produce la emergencia. Cuando esto ocurra, pasar el mando (140) a la posición "0" y después a la posición que tubiera, con ello se normalizará el circuito de los relés e H.M.D.S.

El circuito mencionado se modifica cada vez que se accione el manipulador (150) ó (151).

ALIMENTACION AL PUPITRE DE MANDO DEL PANEL "PBL-2 (297)
Y CARGA DEL EQUIPO DE FRENO HASTA 3 Kg/cm². (esq. 23).

CABINA 1ª.- EXCITAR "EV-A y EV-F"

Por haberse pasado el mando del inversor (140/1) a la posición de "AD" o "AT", también se establece el siguiente circuito:

Una derivación del hilo 3990-957 (línea 16), contacto doble cerrado del 140/1, hilo 958, contacto cerrado de la llave de cuatro vías (278/1) en posición normal, hilo 960, contacto cerrado del "CM" (285/1) en posición "S" (línea 22), hilo 965, contacto cerrado del manipulador de freno "MPF-1 286" en posición MARCHA y AFLOJE, hilo de freno 966-3997, (línea 24-31) bobina 5 del panel PBL-2 (297), contacto cerrado del manocontacto "H" en reposo (menos de 3 Kg/cm²), bobina de la "EV-A de afloje, en paralelo el varistor, hilo 600 y negativo.

Una derivación del hilo 3997, contacto cerrado del manocontacto "G" en reposo (menos de 4,8 Kg/cm² también en su cámara inferior, diodo "D-1" hilo 3984, bobina de la EV-F de freno, en paralelo el varistor y negativo.

Al excitarse la EV-A, abre su válvula cónica inferior y canaliza / el aire, procedente del distensor piloto a la presión de 5 Kg/cm², hacia la parte inferior de los citados manocontactos "G" y "H", a la parte inferior de la Válvula Relé principal, al depósito de equilibrio (D.E.), al "POE" - 278, a la "EVDE-261.1) y a la tubería de freno de auxilio y manómetro.

Por su parte, la Válvula Relé principal, al recibir presión, eleva y abre su válvula cónica superior, para canalizar el aire, procedente de los depósitos principales (D.P.), hacia la tubería de freno (T.F.A.).

Al excitarse la EV-F, impide que se escape el aire del equipo.

Cuando el aire en el D.E. y T.F.A. llegue a la presión de 3 Kg/cm², el manocontacto "H", cambia su contacto, es decir, abre y corta la alimentación a la EV-A y se desexcita, dejando el citado equipo de freno cargado a 3 Kg/cm. Cierra para preparar nueva alimentación a la electroválvula de afloje, que será a voluntad del operante para seguir cargando el equipo hasta llegar a la presión de 5 Kg/cm².

CABINA 2ª.- Si se opera desde esta cabina, los circuitos que se establecen son idénticos, partiendo de la línea 32 a 38.

GIRO CONMUTADORES DE INVERSION ADELANTE-ATRAS (AD o AT) Y EXCITACION DEL CONTACTOR (155) PARA CONECTAR LOS VENTILADORES DE RESISTENCIAS 28/1,2,3,4.

El giro de los conmutadores de inversión a las posiciones de "AD" o "AT", se efectúan desde la cabina de conducción mediante el mando (140).

Disponen de dos electroválvulas con las iniciales "I" "II", para indicar la posición mencionada de sentido de marcha.

El cambio de "AD" o "AT" o viceversa, solo se puede efectuar con la locomotora parada o circulando a menos de 10 Km/h. y con el circuito de tracción desconectado, por cuyo motivo están excitados los relés (146)(164), a través de sus contactos, preparan el circuito para el giro a la posición elegida por el mando (140).

CIRCUITOS ELECTRICOS.- CABINA 1ª (Esq. 17)

Mando (140/1) en posición "AD", hilo 1610, (línea 3) contacto cerrado 140/1, hilo 701-1701, contacto cerrado del relé temporizado 164 excitado, hilo 3702, contacto cerrado del relé 146 excitado a menos de 10 Km/h., hilo 3703-702, bobinas de las electroválvulas "DI" del conmutador 21/1 y 21/2, hilo 600 y negativo.

Al excitarse, permiten el paso de aire al pistón de accionamiento, pasando los conmutadores de ambos motores de tracción a la posición adelante.

Mando(140/1)en posición "AT", hilo 1610, (línea 5) contacto cerrado -/140/1, hilo 702-2702, contacto cerrado del relé 164... 146..., hilo 3706-706, bobinas de las electroválvulas "DII"... etc.

Al excitarse, permiten el paso de aire al pistón de accionamiento, pasando los conmutadores de ambos motores a la posición "AT".

Si se conduce desde la cabina 2ª, se acciona el mando (140/2) a la posición "AD" y se establece el mismo circuito que para la 1ª cabina, pero por (línea 4 y 3), hilo 2610.

Si desde esta cabina 2ª, se coloca el mando(140/2) en posición "AT" se establece el mismo circuito que para la 1ª cabina, pero por (línea 6-5).

CIERRE DEL CONTACTOR 155.- Una derivación del hilo 1701 ó 1702, diodo 155.1/1 ó 155.1/2, hilo 3720, contacto cerrado del relé temporizado (56.2),/bobina del contactor (155), en paralelo el varistor (155.10) hilo 600 negativo.

Excitado contactor(155) cierra contacto (esq. 6 línea 2) para preparar el circuito del contactor (28.1/1 y 28.1/2). (" 6 " 34) para preparar el circuito del contactor (61). (Esq.17 " 4) para asegurar su propia alimentación. (Esq.17 " 18) para preparar el circuito de cierre de los contactores "T" y "A"

VENTILADOR DE RESISTENCIAS PRINCIPALES (Esq. 6 control) (Esq. 5 potencia).-

La ventilación de las resistencias de aceleración y frenado, es producido por cuatro ventiladores, accionados por cuatro motores asíncronos / alimentados con corriente trifásica.

Mediante una modificación al ser instalado un nuevo relé (158.1), el / circuito del relé temporizado 158 queda interrumpido durante el régimen de tracción y freno eléctrico, por cuyo motivo, mientras se encuentre el manipulador (150) en tracción o bien, el (151) en freno eléctrico los ventiladores no se desconectan hasta tanto no se desconecten ambos manipuladores y a su vez transcurran 180 segundos, una vez excitado el relé 158.

La puesta en marcha se efectúa por medio y cierre del contactor trifásico (28.1/1) para cada dos motores (28/1 y 28/2) y por el contactor trifásico (28.1/2) para los motores (28/3 y 28/4).

Durante el servicio, los ventiladores son vigilados mediante cuatro presostatos o ventolinas, (19.1/1,/2,/3,/4) siendo reforzados por los 19.1/5,/6,/7,/8, de nueva instalación, para dar mayor seguridad al circuito de arranque de los ventiladores, ya que sus enclavamientos están conectados en paralelo. Primeramente verifican la ausencia de aire para el cierre de contactores. De esta forma se impide que se mantenga sin detectar un fallo en la vigilancia de aire.

Una vez conseguida la ventilación adecuada, los presostatos mantienen los relés de vigilancia excitados.

SECUENCIA DE LOS CIRCUITOS ELECTRICOS (Esq. 6)
=====

Cerrado el contactor (155) por (línea 2) se establece el siguiente circuito:

Hilo 3600, magnetotérmico (127.5) conectado, hilo 1517, enclavamiento cerrado 155, hilo 1501, con varias derivaciones:

1.- Excitar relé temporizado 158. Hilo 1501, enclavamientos inversos cerrados de los contactores "G", "A" y "18", hilo 4114, bobina del relé 158, hilo 600 negativo. (línea 15).

Excitado 158, retarda 180 segundos en cambiar sus enclavamientos.

2.- Excitar relé 159 (línea 11). Hilo 1501, contacto inverso 158 cerrado, hilo 4113, bobina del relé temporizado 159, hilo 600...

Excitado 159, retarda 7 segundos en cambiar sus contactos, por tanto el relé 156 tiene que cambiar su alimentación antes de que el enclavamiento del citado relé se abra, (línea 6). Para ello se tienen que poner los ventiladores en marcha.

3.- Excitar relé temporizado (28.4) y cierre del contactor (28.1/1) (línea 2-3). Hilo 1501 contacto inverso del relé 158 (dobles), hilo 1515, con tres derivaciones:

a) Hilo 1515, bobina del relé temporizado 28.4, hilo 600...

Excitado 28.4, retarda 3 segundos en cerrar sus enclavamientos, con ello retrasa el cierre del contactor (28.1/2).

b) Hilo 1515, contacto cerrado (123.1/1 ó 124.1) (caso de llevar un convertidor desconectado) hilo 1510-1516, contacto cerrado de las ventolinillas 19.1/1, 19.1/2, en paralelo 19.1/5, /6, en reposo, contactos cerrados de los magnetotérmicos 41.2/1, /2, hilo 4108, de los térmicos 42.2/1, /2, hilo 4117, bobina del contactor 28.1/1, hilo 600...

c) Cerrado contactor citado anterior, cierra enclavamiento doble y asegura su propia alimentación. Hilo 515, contacto 123.1/1..., para cuando cambien las ventolinillas. Abre contacto doble (línea 25).

(Esq.5 línea 4-5) contactor cerrado 28.1/1 y por los magnetotérmicos 41.2/1, 42.2/1 conectados se alimenta el motor de accionamiento con corriente trifásica, 28/1. Por una derivación y a través del magnetotérmico 41.2/2 y 42.2/2, se alimenta el motor de accionamiento 28/2.

Una vez los ventiladores en marcha, cuando el caudal de aire que debe llegar a los dos bloques de resistencias (R-1 y R-2), sea el adecuado, los presostatos mencionados 19.1/1, /2, /5, /6 cambian su enclavamiento, queda asegurada la alimentación de la bobina del contactor (28.1/1) por sus propios enclavamientos dobles. Así mismo, establece el siguiente circuito:

4.- Excitar relé de vigilancia 28.2/1. (Línea 4), hilo 514-1514, bobina del relé 28.2/1, hilo 600... (Circuito establecido a través de los presostatos o ventolinillas 19.1/2, /6).

Transcurrida la temporización del relé 28.4, cierra contacto (línea 7-8) y se establecen los circuitos siguientes:

5.- Excitar relé temporizado 28.5 y cierre del contactor 28.1/2. Hilo 1501, contacto doble (28.4), hilo 2515, contacto cerrado del relé 123.1/2 ó 124.1 - caso de llevar un convertidor desconectado, hilo 516-2516 con tres derivaciones:

- a) Hilo 2510, bobina del relé 28.5, hilo 600...
Excitado dicho relé, retarda 5 segundos en cambiar sus contactos (línea 26), retardo cierre contactor 46.1, arranque bomba intermitente.
- b) Hilo 2510, contacto cerrado de la ventolina 19.1/3, en paralelo la 19.1/7, en reposo, hilo 511, contacto cerrado de la ventolina 19.1/4, en paralelo la 19.1/8, en reposo, contacto cerrado del magnetotérmico 41.2/3, 4, y del térmico 42.2/3, 4, conectado, hilo 4119, bobina del contactor trifásico 28.1/2, - hilo 600...
- c) Cerrado contactor 28.1/2, también su enclavamiento doble y asegura su propia alimentación. Hilo 515, contacto 123.1/2..., para cuando cambien las ventolinas.

(Esq. 5 línea 23-24), contactor cerrado 28.1/2, magnetotérmico trifásico 41.2/3 y térmico 42.2/3, motor ventilador 28/2. En paralelo, magnetotérmico trifásico 41.2/4 y térmico 42.2/4, motor 28/4.

Establecidos ambos circuitos se ponen en marcha los dos grupos motor - ventilador y cuando el caudal de aire que debe llegar a los bloques de resistencias (A-2), sea adecuado, los dos presostatos o ventolinas 19.1/3, 7, 4, 8, cambian de posición sus contactos, quedando asegurada la alimentación del contactor 28.1/2, por sus propios enclavamientos.

6ª.- Excitar relé de vigilancia 28.2/2 (línea 8), Hilo 2514-514, bobina del relé 28.2/2, hilo 600... (Círculo establecido a través de los presostatos o ventolinas 19.1/4, 8).

7ª.- Excitar relé auxiliar de vigilancia 28.3, Enclavamiento 19.1/3, 7, enclavamiento 28.2/2, hilo 4112, bobina del relé de vigilancia 28.3, hilo 600...

Excitado el relé auxiliar de vigilancia citado, cierra contacto (línea 5) y se establece el siguiente circuito:

8ª.- Excitar relé 156 (protección de refrigeración). Hilo 513-1513, contacto 28.3, 28.2/1 cerrados, diodo 156.2/1, bobina del relé 156, hilo 600...

Excitado relé 156 (protección de refrigeración) significa que los cuatro ventiladores 28/1, 28/2, 28/3 y 28/4, funcionan normalmente.

Transcurrida la temporización del relé 159, abre contacto (línea 6) y se corta la alimentación al relé 156 (mencionada al principio). Cierra contacto (esq. 17 línea 21).

Caso de existir fallo en la ventilación se desconecta el mencionado relé 156 y automáticamente se desexcita el relé 195 y se produce el corte de tracción o bien, no se establece la misma.

Transcurrida la temporización del relé 158 abre enclavamientos dobles (línea 2-3) y corta alimentación a los contactores 28.1/1 y 28.1/2 y se corta la alimentación a los motores 28/1...2... etc., se corta la ventilación.

Abre contacto (línea 11) y se desexcita el relé 159.

El relé 159 cierra contacto inverso (línea 6) para asegurar la alimentación del relé 156, ya que por (línea 5) ha perdido su alimentación al desexcitarse los relés de vigilancia. Abre contacto (esq. 17 línea 21).

Finalizada la secuencia descrita, los ventiladores de resistencias estarán funcionando durante 180", cada vez que se lleve el mando 146 a la posición "AD" o "AT" se irá repitiendo la misma secuencia mencionada.

Durante la marcha en tracción o freno eléctrico estático y también en el momento de mover el manipulador 150 ó 151, se establecerá el circuito - del contactor "A", "G", ó "18", según proceda, Estos contactores abren enclavamientos inversos (esq. 6 línea 15) y se desexcita el relé 158. Con ello se podrán en servicio los ventiladores de resistencias de forma permanente hasta tanto se desconecten los mencionados manipuladores. Nuevamente se excitará el 158 y se repetirá todo lo anteriormente expuesto.

Ha sido instalado un nuevo relé (158.1). Este relé se excita des- pues de eliminar las resistencias de aceleración (esq. 6 línea 13). Cierra - dos contactos (esq. 20 línea 9-10) para dar consigna a la electrónica del vi- sualizador de muescas (166.1/1 y 166.1/2). Este circuito lo efectuaba el relé 158.

BOMBAS DE ACEITE PARA EL ENGRASE DE LOS REDUCTORES

Los reductores están equipados con dos sistemas de lubricación:

Bombas de aceite mecánicas.

Bombas de aceite accionadas con motores eléctricos (60)

Las bombas accionadas con motores eléctricos, se ponen en marcha cuando se se sitúa el mando del inversor (140) a la posición ADELANTE o ATRAS, "AD" o "AT"

La presión del aceite en el reductor se controla con presostatos.

Cada grupo bomba están montados en los bogies, debajo de los moto- res de tracción. En caso de que la bomba trabaje en sentido de rotación erro- neo, o se descebe, no se alcanzará la presión necesaria del aceite de lubrica- ción, es decir, si durante la marcha existiera baja presión, el fallo queda - señalado mediante la lámpara amarilla de AVERIA EN SERVICIOS AUXILIARES y además, se produce la desconexión del relé de control 195, para cortar trac- ción

Los motores de las bombas están protegidos con un magnetotérmico - trifásico (49.1).

CIRCUITOS ELECTRICOS (Esq. 6 control) (Esq.5 potencia)

Hilo 1517-4100, (línea 34) contacto cerrado del contactor (155) - cerrado, hilo 2521-521, contacto cerrado del relé (123.1/2) ó (124.1, excita- do cuando se lleve un grupo convertidor desconectado) hilo 520-2520, bobina - del contactor trifásico (61), hilo 600 negativo.

Cerrado el contactor 61, de la red trifásica (esq. 5 línea 36-36), por los hilos 2101-2102-2103... , magnetotérmico 49.9/1 conectado, se alimen- ta el motor de accionamiento (60/1).

Por una derivación de los hilos 3120-3121-3122, magnetotérmico 49.9 /2, se alimenta el motor de accionamiento (60/2).

Finalizados ambos circuitos, los dos grupos bomba de engrase se ponen en marcha.

CIRCUITO DE PROTECCION (esq. 6)

Siempre que esté el contactor "T" cerrado y mientras las bombas de engrase trabajen normalmente, manteniendo la presión de aceite constante a más de 3,5 Kg., los presostatos (61.2/1) y (61.2/2), estarán desconectados y por tanto su enclavamiento abierto. Si por el contrario, no se mantubiera la presión indicada, el presostato correspondiente, o los dos, cerraría su enclavamiento y se establecería el siguiente circuito:

Hilo 3600, magnetotérmico (127.5) conectado (línea 2-37), hilo 4100, 528, contacto cerrado del contactor "T" cerrado, hilo 529, contacto cerrado del presostato (61.2/1) ó (61.2/2) conectado, hilo 531, magnetotérmico (62/1) ó (62/2) conectado, hilo 4137, resistencia (62.1/1) ó (62.1/2), hilo 4139, contacto cerrado del relé 146 desexcitado a más velocidad de 10 Km/h., o bien, contacto cerrado del magnetotérmico 41.9/1 ó 41.9/2 desconectado por avería en alguna bomba eléctrica de engrase, hilo 600 y negativo.

Al producirse el circuito anterior, se provoca la apertura del magnetotérmico correspondiente, produciéndose al mismo tiempo la desconexión del relé (195) y éste provoca el corte de tracción o no se establece la misma, e su vez señala la lámpara de circuitos auxiliares.

CIRCUITOS ELECTRICOS Y NEUMATICOS QUE SE ESTABLECEN DESDE EL PUPITRE DE MANDO DE FRENO "PRESS-BUTTON"

La alimentación al pupitre de freno, se estableció, en cuanto se puso el mando del inversor (140) en posición "AD" o "AT", explicado anteriormente, por cuyo motivo, a través del contacto cerrado del relé (261-RAE) excitado, y por haber más de 6,5 Kg/cm² en los depósitos principales (D.P.), mantiene su segunda alimentación y, así mismo, a todo el mando de freno. Por la misma razón se excitó la EV-A de afloje y la EV-F de freno, quedando la EV-A desexcitada por la acción del manocontacto o limitador de presión "H", al cargarse el equipo de freno a 3 Kg.

CIRCUITOS ELECTRICOS QUE SE ESTABLECEN CON EL MANIPULADOR DE FRENO "MPF" (286) (esq. 23)

Con el manipulador de freno "MPF" (286/1) ó (286/2), según cabina de conducción, se transmiten unas órdenes eléctricas de mando al panel PRES-BUTTON, que a su vez se transforman en las electroválvulas en ordenes neumáticas. En definitiva, su función es aumentar la presión de aire en el depósito de equilibrio "D.E." y en la tubería freno de aire comprimido "T.F.A." de 0 a 5 Kg/cm² para efectuar el aflojamiento de los frenos del tren y locomotora, o bien reducir la presión entre 5 y 0 Kg/cm² en la T.F.A. y D.E., para conseguir el aprieto de los frenos del tren y locomotora, bien sea con trenes frenados automáticamente por aire comprimido, o bien frenados automáticamente por vacío, TENIENDO MUY PRESENTE QUE TANTO EL FRENADO Y EL AFLOJAMIENTO SE CONSIGUE ENTRE LA ZONA DE 5 a 3 Kg/cm² y de 3 a 5 Kg/cm².

MANIPULADOR DE FRENO (MPF-1)(286/1) EN POSICION DE AFLOJE.
CARGA DEL EQUIPO DE FRENO DE 3 a 5 Kg/cm². EXCITAR EV-A DE AFLOJE.
JE. CABINA 1ª CONMUTADOR "CAV" EN POSICION AIRE.

Esta posición corresponde a cuando se pone en marcha la locomotora, o cuando se procede de una posición de frenado, estableciéndose el siguiente circuito:

Una derivación del hilo de FRENO 966, (línea 22), contacto cerrado del MPF-1 (286/1) en posición de afloje, hilo 967, contacto cerrado del C.M.- NSA (285/1) en posición servicio, hilo 968-3999 de AFLOJE, borna 7 del panel PBL-2 (297), contacto cerrado del manocontacto "H" con una presión de 3 Kg/cm² en el D.E. y en la T.F.A., bobina de la EV-A de AFLOJE, hilo 600 y negativo.

La EV-F de FRENO permanece excitada por el hilo 966, (línea 24), borna 5 del panel PBL-2, contacto cerrado del manocontacto "G" con menos de 4,8 Kg en el D.E. y en la T.F.A.

Al excitarse la EV-A de AFLOJE, de nuevo abre su válvula cónica inferior y dará paso de aire a la presión de 5 Kg/cm² procedente del distensor - piloto, hacia la parte inferior de las membranas de los manocontactos "H" y "G" y depósito de equilibrio, a la tubería de freno de auxilio y válvula de cuatro vías de ambas cabinas; a la parte inferior de la membrana de la Válvula Relé, en la que elevará el conjunto de válvulas, abriendo su válvula cónica superior, para dar paso de aire de máxima hacia la T.F.A., a la válvula de descarga que se encuentra cerrada y a la válvula de automaticidad.

El aire en la T.F.A. se canalizará hacia la parte frontal de ambas cabinas; al distribuidor Charmiller, que lo dirige al depósito auxiliar y de control; a la cámara A de la válvula de control de vacío AV-2; a las válvulas de urgencia y emergencia, manómetros de ambas cabinas y al presostato de mínima P.M. (268.1), a los presostatos (268/4, /3, /2, /1) de freno conjugado.

Mientras se tenga el manipulador MPF-1 en posición de AFLOJE, se está manteniendo la EV-A excitada, el aire en el D.E. y en la T.F.A. aumentará de 3 a 5 Kg. y se irán conectando los presostatos siguientes:

Cuando la presión en la T.F.A. aumente a 3,5 Kg/cm. se conecta el presostato (268/4), cierra contacto (esq. 18) línea 23), hilo 3812 a dar consigna a la electrónica 160.

A los 3,8 Kg/cm. se conecta el presostato (268/3), cierra contacto (línea 20), hilo 3811, a dar consigna a la electrónica 160.

A los 4,2 Kg/cm. se conecta el presostato (268/2), cierra contacto (línea 18), hilo 3810, a dar consigna a la electrónica 160.

A los 4,5 Kg/cm. se conecta el presostato (268.1), cierra contacto (esq. 23 línea 17), hilo 3986 al 3987, para la 3ª alimentación del RAE-261 y EVDE-261.1.

A los 4,6 Kg/cm. se conecta el presostato (268/1), cierra contacto (línea 15), hilo 3803, para excitar el relé (267 y 267.1). Al excitarse este relé, por hilo 3805 (línea 16) a dar consigna a la electrónica 160. Finaliza las etapas de freno conjugado y además freno neumático aflojado.

A los 4,8 Kg/cm. se DESCONECTA el presostato PDE-272 del depósito de equilibrio, (esq. 23) línea 16), abre contacto y se corta la 2ª alimentación al relé RAE-261 y a la EVDE-261.1, quedando asegurada por el PM-268.1.

También al llegar el aire a 4,8 Kg/cm. en el D.E. y parte inferior del manócontacto "G" se conecta, abre contacto inferior y corta la alimentación a la EV-F y se desexcita para poner a la atmósfera, la cámara de primera depresión, quedando preparada para la primera frenada. Cierra contacto superior para mantener excitada la EV-A de AFLOJE por el siguiente circuito:

Hilo 3997, (línea 24), de FRENO, borna 5 del panel PEL-2 (297), contacto cerrado del manócontacto "G" en su parte superior con más de 4,8 Kg., hilo 3999 de AFLOJE, contacto cerrado del manócontacto "H" en su parte superior con más de 3 Kg/cm. a seguir alimentando la EV-A de AFLOJE.

Establecido el circuito anterior, se deja el manipulador MPF-1 en posición normal, quedando de esta manera, la mencionada electroválvula, excitada permanentemente, correspondiendo a la posición MARCHA.

MANIPULADOR DE FRENO (286/2) MPF-2, EN POSICION AFLOJE. 2ª CABINA

Los circuitos que se establecen son los mismos descritos desde la 1ª cabina, pero desde (línea 38), hilo 957, contactos dobles cerrados del (148/2) en "AD" o "AT", hilo 958, contacto cerrado de la llave de cuatro vías (278/2) en posición NORMAL, hilo 960 (línea 33), contacto cerrado del C.M. NSA (285/2) en posición SERVICIO, hilo 965, manipulador MPF-2 (286/2)..... a seguir alimentando el mismo circuito mencionado anteriormente.

POSICION DE AFLOJAMIENTO RAPIDO CON EL CONMUTADOR CAV (276/1) ó (276/2) EN POSICION AIRE.

Esta posición corresponde a cuando se desea un afloje o carga del equipo rápida, bien sea cuando se pone en marcha la locomotora, o cuando se proceda de una posición de frenado. Para ello, pulsar y soltar el pulsador (287/1) ó (287/2), estableciéndose el siguiente circuito:

Hilo 960, (esq. 23 línea 21 ó 34), contacto cerrado del manipulador de freno MPF-1 (286/1) ó MPF-2 (286/2) en posición MARCHA y AFLOJE, contacto cerrado de un golpe (287/1) ó (287/2), hilo 962-3966 de AFLOJE RAPIDO AIRE (línea 30), borna 6 del panel PEL-2 (297), bobina de la EV-AR, en paralelo el varistor, hilo 600 y negativo.

Al excitarse la EV-AR, cierra su contacto y a través del contacto cerrado de la EV-F excitada por haber menos de 4,8 Kg/cm. en el D.E. y encontrarse el manócontacto "G" desconectado, su contacto inferior cerrado y el hilo 3997 de FRENO, borna 5 del PEL-2, sobre alimenta al hilo 3966, automáticamente hasta que se cargue el equipo de freno a más de 4,8 Kg/cm que se producirá fin del aflojamiento rápido, al conectarse el manócontacto "G", éste abrirá su contacto y cortará la alimentación de la EV-F y como consecuencia de ésta, se desexcitará la EV-AR, quedando excitada la EV-A, posición marcha.

CIRCUITO NEUMATICO

Al excitarse la EV-AR, ésta da paso de aire de máxima presión, por una parte hacia la cámara inferior de la membrana de la Válvula Relé, que se abrirá su válvula superior para dar paso de aire de máxima presión para sobrecargar la tubería de freno T.F.A. Por otro lado, también alimentará con

aire de máxima presión procedente de la EV-AR, el resto del conducto de 5 Kg. La válvula superior de la EV-AR, también da paso de aire de máxima a la válvula de automaticidad, para que facilite la alimentación de la TFA, como también al depósito de gran caudal y a la EV-SC de sobrecarga, que es la que canaliza el aire hacia el regulador de presión y a la válvula de escape lineal.

Al recibir esta presión el manocontacto "G" por su parte inferior, al llegar a 4,8 Kg/cm², cortará la alimentación eléctrica a la bobina de la EV-AR y EV-F. Al desexcitarse la EV-AR, cierra sus válvulas y el aire que dejaron pasar, escapa por un orificio que posee esta válvula (paso calibrado) y también por el escape de la EV-F. La válvula de escape lineal, permite la evacuación del aire que anulaba el Distensor Piloto, quedando normalizado todo el equipo de freno a 5 Kg/cm².

Esta sobre-alimentación momentánea da lugar a un afloje rápido, que normalmente no dura más de 40", pues si insistiera en emplear este afloje, se podría quedar frenado posteriormente el tren y locomotora por el funcionamiento del Charmiller, al sobrecargarse el depósito de control y auxiliar.

POSICION DE SOBRECARGA (esq. (23))

En el caso de existir un freno intectualivo en el tren, se puede utilizar la sobrecarga y así, acelerar el aflojado del freno. Para ello, se accionará el interruptor (288/1) ó (288/2) y teniendo el equipo de freno cargado a más de 4,8 Kg. se establecerá el siguiente circuito:

Hilo de FRENO 3997, (línea 24), que por borna 5 del panel PBL-2 (297), y a través del contacto cerrado de los manocontactos "G" y "H" conectados, se está alimentando la EV-A de AFLOJE en posición marcha, una derivación y por borna 7 del PBL-2, hilo de AFLOJE 3999, contacto cerrado del C.M.1(285/1) ó C.M.2 (285/2) en posición "S" (servicio), hilo 967, (línea 23 ó 32), contacto cerrado del MPF-1(286/1) ó MPF-2(286/2) en posición MARCHA y FRENO, contacto cerrado del interruptor de sobrecarga (288/1) ó (288/2), hilo de SOBRECARGA 971-3998, borna 4 del panel PBL-2 (297), bobina de la EV-SC de sobrecarga, en paralelo el varistor, hilo 600 y negativo.

Hilo 3998, alimentar la lámpara señalizadora de sobrecarga (289/1) ó 289/2), (esq. 20 línea 28), hilo 600 y negativo.

CIRCUITOS NEUMATICOS

Al excitarse la EV-SC, da paso de aire a 5Kg. hacia el pistón central del Regulador de presión, para obligarle a abrir su válvula superior y sobre pase así, de la presión de 5 Kg. a la de 5,4 Kg., para actuar en ambas caras del manocontacto "G" y "H" y en el D.P. (depósito de equilibrio). Asimismo, en la parte inferior de la Válvula relé, para permitir a su vez que la T.F.A, se cargue de 5 a 5,4 Kg., con ello se trata de acelerar el aflojado del freno, caso de existir un frenado residual en el mismo. Como no es conveniente abusar de esta secuencia, al pulsar se encenderá una luz. Al desexcitarse la EV-SC, el aire que calzaba al Regulador, escapa a la atmósfera, por la válvula de escape lineal.

POSICION NEUTRO C.M. (285) "NSA" EN POSICION "N"

Esta posición se utiliza cuando la locomotora circula en un tren en D. T. por cabeza, D.T. por cola o máquina acoplada en un grupo de máquinas aisladas o bien remolcada si procede, siempre en segundo lugar.

Para ello, se sitúa el C.M. "NSA" en posición NEUTRO, abren los contactos para dejar al panel PBL-2 (297) sin servicio. Cierra sus contactos y se establece el siguiente circuito:

Hilo 958, (esq. 23 línea 20 ó 35), contacto cerrado del C.M.1(285/1) ó C.M.2(285/2) en posición NEUTRO, hilo 963-3965, borna 1 del panel PBL-2, bobina de la EV-N de neutro, hilo 600 y negativo.

Al excitarse la EV-N, corta el circuito neumático a la Válvula relé - del panel PBL-2, por cuyo motivo queda sin efecto.

También por una derivación del hilo 3965 de NEUTRO, se alimenta la EV AV-2, en paralelo el varistor (280/9) hilo 600 y negativo.

Al excitarse la EVAV-2(296) de la válvula de control de vacío AV-2, - permite el paso de aire reducido a 5 Kg., a la cámara superior de la citada válvula de control AV-2, con ello queda la misma equilibrada para que la locomotora de 1º lugar pueda hacer vacío caso de circular con este sistema de freno ya que, en aire no tiene efecto.

POSICION DE AISLAMIENTO C.M. (285) "NSA" EN POSICION "A"

Esta posición se utiliza cuando la locomotora circula sin servicio, o sea remolcada, pero para que pueda frenar, si dispone de batería, se conectará y se procederá como en el caso anterior, si por el contrario, no se dispone de batería, se acondicionará de forma que la locomotora pueda frenar.

CIRCUITOS ELECTRICOS QUE SE ESTABLECEN AL SITUAR EL COMUTADOR (276) "CAV" EN POSICION VACIO, MANDO (140/1) ó (140/2) EN "AD" ó "AT". CABINA I. (esq. 23)

Hilo 3600, magnetotérmico (127.8) conectado, (línea 1), contacto cerrado (161.1) excitado, hilo 3971, (línea 7), contacto cerrado del "CAV"(276) en posición VACIO, hilo 3979, bobina de la EV-C3W (277), en paralelo el varistor (280/4), hilo 600 y negativo.

Al excitarse la EV-C3W(277), impide la acción neumática desde el Char miller hacia las válvulas relés de freno combinado VR-28, ya que se efectúa desde la válvula de sincronismo 28-VB.

Hilo 966, (línea 24), 3997 de FRENO, con derivación hacia la EV-A y EV F, contacto cerrado del "CAV"(276) en posición VACIO, hilo 3996, contacto cerrado del relé (270) RFA desexcitado, hilo 3968, bobina de la EV-D2(291), en paralelo el varistor (280/8), hilo 600 y negativo.

Al excitarse la EV-D2(291) de pequeño caudal, pone en comunicación la aspiración de las bombas con la tubería general de vacío, (T.G.F.V.) puesto que también se pone en marcha la bomba nº 2 para el servicio continuo; explicado su circuito en página 69, pero no podrá hacer vacío hasta tanto no se cargue el equipo y se equilibre la válvula de control de vacío AV-2.

Al cambiar el conmutador "CAV" a la posición VACIO, también cierra con tactos (esq. 18 línea 14-17-19), abre contactos (línea 15-18). Con ello, prepa-
ra el equipo electrónico, para el freno conjugado con freno de vacío.

CABINA nº 2

Los circuitos son idénticos a los de la 1ª cabina.

Como también se alimenta la EV-A y la EV-F, el equipo de freno se carga hasta 3 Kg. de la misma forma que cuando se pasaba el mando del inversor (140) a la posición de "AD" o "AT", con el conmutador "CAV" en posición AIRE.

MANIPULADOR DE FRENO MPF-1(286/1) EN POSICION DE AFLOJE.
CARGA DEL EQUIPO DE FRENO DE 3 a 5 Kg/cm2. EXCITAR EV-A DE AFLOJE.
COMUTADOR "CAV" EN POSICION "V" VACIO. ELEVACION DEL GRADO DE VACIO EN LA T.G.F.V. (esq. 23) CABINA 1ª

Esta posición corresponde a cuando se pone la locomotora en marcha, o cuando se procede de una posición de frenado, estableciéndose el siguiente circuito:

Hilo 960, (línea 22), contacto cerrado del C.M.-1(285/1) en posición "S" (servicio), hilo 965, contacto cerrado del MPF-1(286/1) en posición MARCHA y AFLOJE, hilo 966 de FRENO, con derivación a los circuitos mencionados en la pag. anterior, contacto cerrado del manipulador de freno MPF-1 (286/1) en posición AFLOJE, hilo 967, contacto cerrado del C.M. -1 (285/1), hilo 968, con dos derivaciones:

- a).- Hilo 968 - 3999 de AFLOJE, para alimentar la EV-A de afloje.
- b).- Hilo 968, contacto cerrado del MPF-1 (286/1) en posición AFLOJE, hilo 969-3992, contacto cerrado del CAV (276) en posición VACIO, hilo 3993, bobina de la EV-D1 de gran caudal, en paralelo el varistor (280/7), hilo 600 y negativo.

Al excitarse la EV-A de afloje, se produce la carga del equipo de freno, de la misma forma que se hacía con el "CAV" en posición "A" aire, y a medida que se va cargando la T.F.A. le va llegando a la cámara de la parte superior de la válvula de control de vacío AV-2 hasta llegar a equilibrarse.

Al excitarse la EV-D1(290) junto con la EV-D2(291) se efectuará el vacío en toda la T.G.F.V. en cuanto se equilibre la AV-2 y tape la boca 8, comunica la aspiración de las bombas con la atmósfera.

La EV-D1(290) y la EV-A, estarán excitadas mientras se tenga el MPF-1 en posición de AFLOJE. Al dejar el MPF en posición MARCHA, se abre contacto (9-12) y se corta la alimentación al hilo de AFLOJE 967-968-969 y se desexcita la EV-D1, permaneciendo excitadas la EV-D2 por hilo 3997, y asimismo, la EV-A de afloje, correspondiendo a la posición marcha.

Al elevarse el vacío en la T.G.F.V. y cuando este supere los 10 cm de Hg, se conecta el vacuestato "Vac"(269/4), cierra contacto (esq. 18 línea-21), hilo 3811, a dar consigna a la electrónica 160.

A los 20 cm de Hg, se conecta el vacuestato "Vac"(269/3), cierra contacto (esq. 18 línea 19), hilo 3810, a dar consigna a la electrónica 160.

A los 28 cm de Hg, se conecta el vacuestato "Vac"(269.1)"VM" de mínima, cierra contacto (esq. 23 línea 18), hilo 3985 al 3987, para la 3ª alimentación del RAE-261 y EVDE-261.1.

A los 30 cm. de Hg., se conecta el vacuestato "Vac" (269/2), cierra contacto (esq. 18 línea 17), hilo 3807 al 3809, a dar consigna a la electrónica 160.

También en la T.F.A., va aumentando el aire procedente de la válvula - relé, y al llegar a 4,8 Kg., el manocontacto "G" se conecta, abre contacto inferior y cierra el superior, se desexcita la EV-F de freno.

Asimismo, en el D.E., también al llegar a 4,8 Kg., se DESCONECTA el presostato PDE-272, (esq. 23 línea 16), abre contacto y se corta la 2ª alimentación al relé RAE-261 y a la EVDE-261.1, quedando asegurada por el vacuestato de mínima VM-269.1.

Al llegar el grado de vacío a 40 cm. de Hg., se conecta el vacuestato VF-269/1, cierra contacto (esq. 18 línea 14), hilo 3801 al 3803, para excitar el relé (267 y 267.1). Al excitarse, cierra contacto (línea 16), hilo 308 S, a dar consigna a la electrónica 160. Finaliza las etapas de freno conjugado y además freno neumático aflojado.

AFLOJAMIENTO RAPIDO CON EL CONMUTADOR " C A V " EN POSICION VACIO. PUESTA EN MARCHA DE LA BOMBA DE VACIO nº 1, INTERMITENTE

Esta posición corresponde a cuando se desee, además de la carga del equipo rápida, poner en servicio la bomba nº 1 intermitente, bien cuando se ponga la locomotora en marcha o cuando se proceda de una posición de frenado, por cuyo motivo estará desconectado el manocontacto "G", menos de 4,8 Kg en su parte inferior, su contacto cerrado para mantener excitada la EV-F de freno. Por otra parte, también estará conectado el vacuestato de mantenimiento de bombas VMB-293 (menos de 46 cm. de Hg. en la T.G.F.V.), su contacto cerrado.

Para ello, pulsar y soltar el pulsador (287/1) ó (287/2). Cierran dos contactos (línea 19 y 21) y se establecen los siguientes circuitos:

a).- Hilo 960, (línea 21 ó 34), contacto cerrado del MPF-1 ó 2 (286/1) ó (286/2) en posición MARCHA y AFLOJE, contacto cerrado del pulsador (287/1) ó (287/2), hilo 962-3966 de AFLOJE RAPIDO, borna 6 del panel PBL-2, bobina de la EV-AR..... y circuitos descritos.

Al excitarse la EV-AR, cierra su enclavamiento, y se establece la sobre alimentación. Hilo 3997, borna 5 del panel PBL-2 y circuito descrito anteriormente....

b).- Una derivación y por diodo D-1, borna 9 del panel PBL-2, hilo 3984, (línea 31), hilo 959 FRNO DE AUXILIO, (línea 19), contacto cerrado del (287/1) ó línea 36) (287/2), hilo 964-3967, (línea 23), contacto cerrado del CAV-276, en posición vacío, hilo 3994, con varias derivaciones:

CIERRE DEL CONTACTOR (46.1) Y ARRANQUE DE LA BOMBA DE VACIO nº1 INTERMITENTE.- Hilo 3994-2517-517, (esq. 6 línea 25), contacto cerrado del relé (123.1/2), hilo 4127, contacto cerrado del relé (124.1) desexcitado, hilo 2518 con tres derivaciones:

1ª.- Si se encuentran desconectados los ventiladores de resistencias, hilo 2818, contactos dobles cerrados del contactor abierto (28.1/1).

2ª.- Si se encuentran conectados los ventiladores de resistencias, hilo 2518, contacto cerrado del relé (28.5) excitado, hilo 4126, bobina del contactor (46.1), en paralelo el varistor (46.11), hilo 600 y negativo.

3.- Al cerrar el contactor trifásico, a su vez los contactos dobles y por hilo 2518 (línea 27), asegura su propia alimentación.

También, al cerrar el contactor (46.1), (esq. 5) línea 20-21, hilos 2101-2102-2103, magnetotérmico (49.1) conectado, contactor (46.1) cerrado, hilo 3167-3166-3168, alimentar el motor (47.1).

Cuando se lleve seccionado un Convertidor seccionado, la bomba 1 no se pondrá en servicio, al no cerrar su contactor (46.1), ya que al excitarse el relé (124.1) se abre su contacto inverso.

c).- EXCITACION DEL RELE (292) RMB.- Hilo 3994, bobina del RMB-292, hilo 600 y negativo.

Al excitarse el RMB-292, cierran dos contactos (línea 22-24) y se establece el siguiente circuito:

1.- Hilo 3994, contacto cerrado del RMB-292, excitado, (línea 22), hilo 3993, bobina de la EV-D1 (290), en paralelo el varistor (280/7), hilo 600...

Al excitarse la EV-D1, permite abrir una lumbrera mayor en el interruptor de gran caudal y las bombas de vacío efectuaran el afloje rápido.

2.- Una derivación del hilo 3997, contacto cerrado del conmutador CAV-276, en posición "V" VACÍO, hilo 3996, (línea 24), contacto cerrado del RMB-292 excitado, hilo 3995, contacto cerrado del vacuestato VMB-293, conectado con mercurio de 46 cm. de Hg. en la T.G.F.V., hilo 3994, a seguir alimentando la bobina del RMB-292. Así mismo, al resto del circuito mencionado.

Establecido este circuito, queda retenida la alimentación del RMB-292, hasta que el vacío llegue a 50 cm. de Hg. en cuyo momento se desconecta el vacuestato VMB-293, abre su contacto y se corta la alimentación del relé de mantenimiento de bombas RMB-292. Al desexcitarse, abre sus contactos correspondientes y se desexcita la bobina del contactor (46.1) y se para la bomba nº 1, también se desexcita la EV-D1.

Al llegar el aire a la presión de 4,5 Kg. en el D.E. el manocontacto "G" vuelve a cambiar sus contactos, para cortar la alimentación de la EV-F y de la EV-AR, excitándose la EV-A, para volver de nuevo a la posición marcha.

FRENO DE AUXILIO

En caso de producirse una avería de tipo eléctrico, en el circuito de control del freno, se puede continuar la marcha por disponer de una llave de cuatro vías para establecer los circuitos eléctricos y neumáticos correspondientes.

Para pasar a freno de auxilio, es necesario hacer antes las siguientes operaciones:

a).- Mando del inversor (140/1) ó (140/2) en posición "0" (cero), con ello todo el aire del equipo se escapa a la atmósfera.

b).- Las válvulas para freno directo (piloter) se colocaran en posición neutro, ambas cabinas.

c).- La locomotora tiene que tener el freno neumático aflojado, de ser así, aflojar mediante la válvula correspondiente al distribuidor Charmiller o la de sincronismo (28-VB).

Si no se efectúa esta operación, es posible que la locomotora no se desenfrenara una vez cambiada la llave de cuatro vías.

d).- Cambiar la llave de cuatro vías (278/1) ó (278/2), según cabina de conducción, que al situarla en la posición de auxilio, se modifican los circuitos eléctricos y neumáticos de la siguiente manera:

Abre contacto (línea 20 ó 35) y corta la alimentación del hilo 958 al 960, quedando el panel PBL-2 (297) sin control eléctrico.

Cierra contacto (línea 18 ó 37) entre los hilos 958 al 959, para alimentar directamente los circuitos siguientes:

Hilo 959, (línea 19) hilo 3984 FRENO AUXILIO, bobina del relé (270)RFA hilo 600 y negativo.

Hilo 959-3984, (línea 31) borna 9 del panel PBL-2, bobina de la EV-F de freno, en paralelo el varistor, hilo 600 y negativo.

Al excitarse el relé RFA-270, cambian sus contactos (línea 25) para mantener excitada la EV-D2 de pequeño caudal.

Al excitarse la EV-F de freno permanentemente, corta la comunicación del depósito de equilibrio (D.E.) con la atmósfera. La carga del equipo se efectúa a través de la válvula piloter, bastará colocarla en posición de afloje, el aire de los D.P. reducido a 5 Kg. por la reductora (95), pasará a cargar el D.E. y por mediación de la válvula relé principal, se cargará la T.F.A.

Las depresiones para frenar, se efectúan a través de la válvula mencionada, al ser accionada ésta a la posición de frenado, comunicando en este caso, la tubería de freno de auxilio con la atmósfera, produciéndose directamente las depresiones en el D.E. y como consecuencia de esto, la válvula relé principal del panel PBL-2, transmite estas depresiones en la T.F.A., dentro de las posibilidades de automaticidad.

El relé de freno de auxilio (270), se observa que se excita cada vez que se excite la EV-F, por tomar corriente el hilo 3984, pero solamente tiene efecto circulando con el mando de freno en posición de auxilio y con el CAV en posición "V" vacío, para mantener la EV-D2 (291) excitada permanentemente (línea 25) hilo 3972.

En posición freno de auxilio, el aflojamiento rápido con el CAV en vacío es idéntico al ya explicado anteriormente, sólo que no existe la retención del relé RMB, por no tener corriente el hilo 3977 (línea 24), hilo de freno. Para mantener este circuito hay que pulsar el AR-1 ó AR-2 y mantenerlo pulsado hasta lograr los cm. de Hg. necesarios.

La EV-AR se excitará entonces por el mismo hilo 3994 de alimentación al relé RMB-292, (línea 24) contacto cerrado del vacuostato VMB-293, con menos de 46 cm. de Hg. en la T.G.F.V., hilo 3995, contacto cerrado del RMB-292 excitado, hilo 3996, contacto cerrado del conmutador CAV-276 en posición "V" vacío, hilo 3997-966 (línea 22), contacto cerrado del MPF1-286/1 ó MPF2-286/2 en posición marcha y afloje, hilo 965, contacto cerrado del conmutador NSA - 285/1 ó 285/2, hilo 960, (línea 21 ó 34) contacto cerrado del MPF-1 ó MPF-2 en posición marcha y afloje, contacto cerrado del pulsador AR-1 ó AR-2 pulsado y por hilo 962... a excitar la bobina de la EV-AR.

En posición freno de auxilio, el aflojamiento rápido con el CAV en posición "A" aire no se efectúa al no poder alimentarse el hilo 960 (línea 21).

CAPITULO IX

CIRCUITOS DE TRACCION

El circuito de tracción se establece mediante el manipulador 150. Para ello, dispone de los siguientes aparatos:

Un relé de control 195, asegura que el equipo electrónico de tracción 160, está en perfectas condiciones de funcionamiento. El Disyuntor Ex. 5 cerrado y sus enclavamientos 135a. Los grupos convertidores funcionando y produciendo c.a. trifásica y enclavados los relés 123.2/1 y 123.2/2 ó bien con uno de ellos seccionado, enclava relé 124.1. El relé auxiliar de emergencia 261 excitado. el buen funcionamiento de la ventilación de las resistencias principales y de motores de tracción. La suficiente presión de aceite de engrase en las transmisiones de engranajes.

Dispone también, de un conmutador con las iniciales "M-F" (MARCHA-FRENO) 20.1 para cada grupo de motores de tracción en la forma analoga al conmutador 21 de inversión. Dos contactores de tracción "A" y "T" electro-neumáticos. Dos bloques de resistencias de arranque/frenado, con sus correspondientes contactores "R" (fig. 47) electro-neumáticos, para la eliminación de las mismas, controlados por la electrónica de tracción 160. Cuatro contactores de acoplamiento, "S" para la conexión SERIE, "J" de equilibrio y transición; "P" y "G" para la conexión en paralelo. También están dotados de accionamiento electro-neumático con apagachispas para 3000 voltios.

Cinco contactores "Sh" para la conexión de shuntados y prepara la primera muesca, con accionamiento electro-neumático. Cuatro contactores electro-neumáticos 14, para el shuntado de los polos auxiliares, controlados por la electrónica 160, siempre que se detecte las velocidades de 50 Km/h. en régimen de P.V. u 80 en régimen de G.V.

Cuatro conmutadores 22/1,2,3,4, para el seccionamiento eléctrico caso de avería en alguno de ellos, su accionamiento es manual y lleva contactos para impedir el cierre del contactor "A" y "T" si más de dos motores de tracción o los motores 2 y 3 han sido seccionados.

También es necesario que para el cierre del contactor "A" y "T" esté cargado el equipo de freno a más de 4,6 Kg.cm² y el freno aflojado.

Con el manipulador de tracción 150 se establece el primer punto de tracción excitando directamente las bobinas del conmutador 20.1 M/T, contactor "A" y "T", enviando asimismo, y en las siguientes posiciones, las órdenes a la electrónica de tracción 160. Al recibir estas señales de entrada, el equipo citado excita las bobinas de las electroválvulas de los contactores de shuntados para que cierren y se prepare la primera muesca de tracción con campo corto.

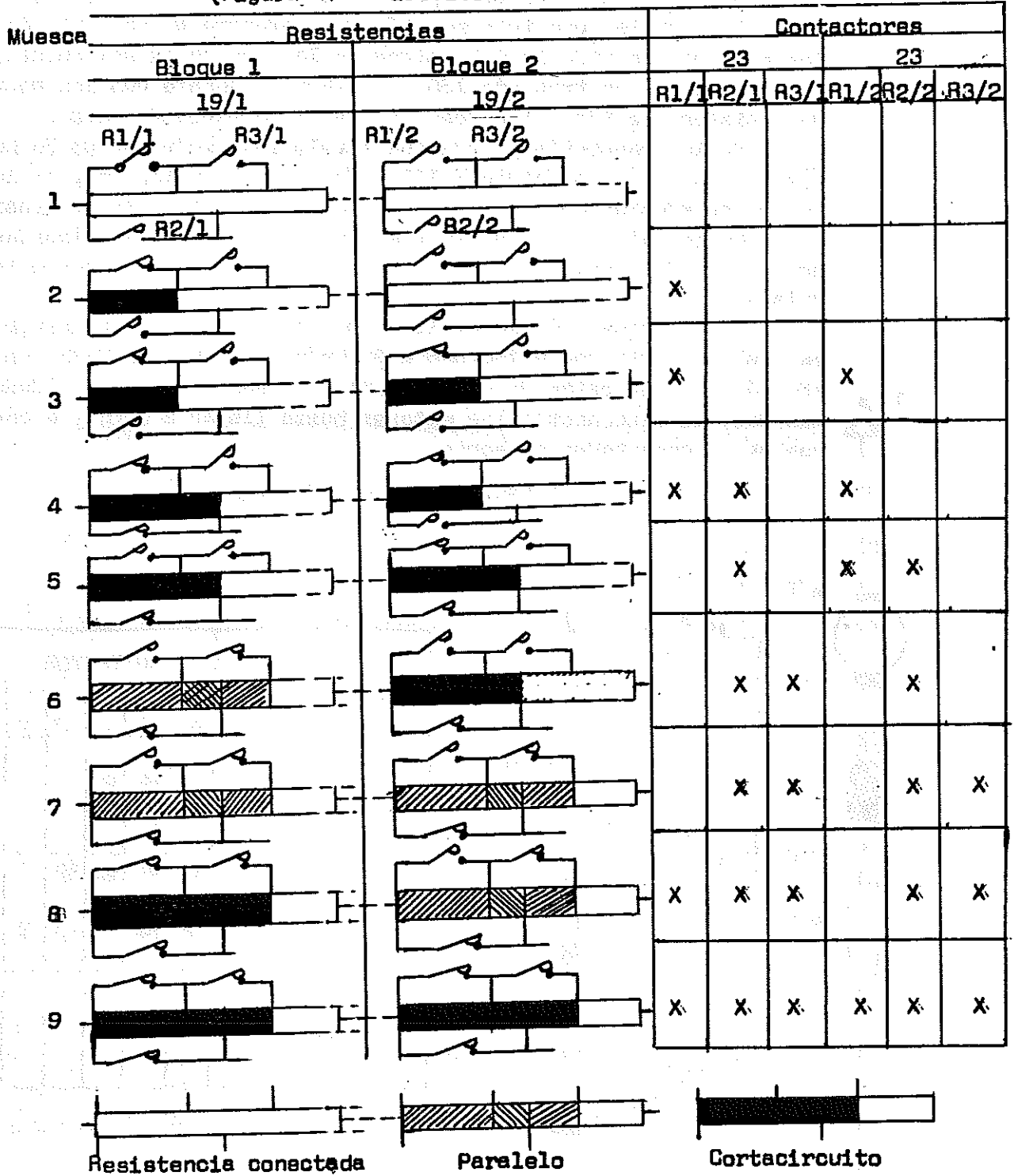
Seguidamente y después de un ligero retardo, el equipo electrónico 160, a través de los contactos inversos del contactor "P" y "G", excita la bobina del contactor "S". Cerrado este contactor, conecta en serie los dos grupos de motores de tracción, quedando establecida la 1ª muesca A-88, campo corto.

Para aumentar la velocidad de la locomotora, basta colocar el manipulador 150 en la siguiente posición + A-16, con ello envía orden a la 160 y ésta, abre progresivamente los contactores de shuntados. Queda establecida las muescas de maniobra o 1ª muesca campo pleno.

Para seguir aumentando la velocidad y de acuerdo con las consignas del manipulador de tracción, en posición -S, directamente desde el equipo 160,

se excitan las bobinas de las electroválvulas de los contactores R1/1 hasta R13/1 y R1/2 hasta R13/2, (fig. 47) iran cerrando de la misma forma que para los contactores de shuntados Sh1/1 hasta Sh1/5 y Sh1/2 hasta Sh5/2. Para comprobar la secuencia de cierre en baja de estos contactores, solamente puede ser posible mediante la tarjeta de verificación TE-57, en las gavetas T4 ó T5, la cual mediante los diodos pueden visualizarse.

(Figura 47 Circuito de las resistencias economicas)



Para alcanzar el gran número de escalones económicos se emplean circuitos de utilización múltiple de las resistencias, empleando muchas veces las resistencias parciales de las resistencias de arranque/frenado y los contactores "R" y "Sh", una vez establecidos dichos circuitos, abren cuando no circula corriente por ellos, es decir, sin carga; corriendo a

carga cada combinación de un solo contactor.

Cuando la intensidad en los inducidos es inferior a 400 Amp., el equipo electrónico de tracción 160, suprime los escalones económicos mencionados anteriormente, con ello se reduce el número de maniobras de los contactores "R" y se consigue una mayor cadencia de progresión.

CONEXION PARALELO "TRANSICION"

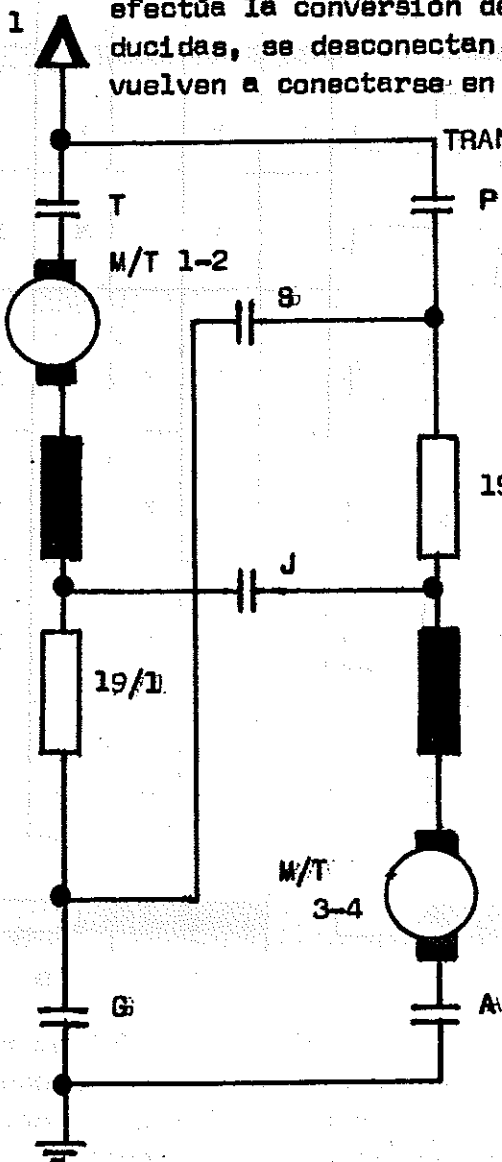
El paso de conexión en SERIE a conexión SERIE-PARALELO de los motores de tracción se efectúa por el sistema de puente, (fig. 48).

Para evitar una interrupción del esfuerzo de tracción al acoplar los motores, se mide la intensidad en las dos ramas del puente. El equipo electrónico de tracción 160 equilibra el puente con los contactores de resistencias "R" y las resistencias de arranque/frenado.

Si la transición se efectúa a velocidad inferior de 70 Km/h. en régimen de pequeña velocidad ó 111 Km/h. en alta velocidad, la 160 permite que se efectúe con resistencias, es decir, intercala las resistencias.

Si por el contrario, la transición se efectúa a velocidad superior a las indicadas, el citado equipo 160 acopla directamente la serie-paralelo.

Si la transición se realiza en sentido inverso, es decir, de serie-paralelo a serie con velocidad a 35 Km/h. en P V ó 66 Km/h. en G V, se efectúa la conversión de serie-paralelo a serie. Con velocidades más reducidas, se desconectan los motores hasta llegar a cero y a continuación vuelven a conectarse en serie.



TRANSICION DE PUENTE (fig. 48)

ACOPLAMIENTO	CONTACTOR					
	A	T	S	J	P	G
SERIE	●	●	●			
PUENTE	●	●	●	●	●	●
PARALELO	●	●			●	●

Principio de funcionamiento de la transición en puente.

CIRCUITOS QUE SE ESTABLECEN AL SITUAR EL MANIPULADOR DE TRACCION 150/1 ó 150/2, EN POSICION "A". (esq. 17-18-1)

Hilo 1610 ó 2610, (esq. 17) línea 8 ó 10) hilo 610, contacto cerrado del manipulador 150/1 ó 150/2 en todas las posiciones menos en cero, hilo 3712, contacto cerrado del relé 163 desexcitado, hilo 3716 con tres derivaciones:

1º GIRO COMUTADORES 20.1/1 y 20.1/2.- Hilo 3716, contacto cerrado del relé 164 excitado, bobinas 20.1/1 y 20.1/2, hilo 600, negativo. Establecido este circuito, se excitan las electroválvulas y permiten la entrada de aire al servomotor, pasando los conmutadores a la posición MARCHA - (tracción) caso de encontrarse en FRENO (freno eléctrico).

2º CIERRE DE LOS CONTACTORES 51/1 y 51/2 PARA LA PUESTA EN MARCHA DE LOS VENTILADORES DE LOS M/T.- Cada grupo de dos motores de tracción, es decir, 1+2 y 3+4, dispone de un grupo propio de ventiladores 53. Estos son accionados por motores asíncronos trifásicos y se ponen en marcha en regimen de tracción, mediante el manipulador 150 ó bien, en regimen de frenado eléctrico por mediación del manipulador 151, permaneciendo en marcha hasta tanto no se lleve el mando del inversor 140 a la posición CERO.

El trabajo correcto de los ventiladores se controla mediante los presostatos 52, La actuación de algunos de ellos no corta tracción, únicamente tiene lugar la indicación en el panel de defectos, luciendo lámpara amarilla, AVERIA EN VENT... M.T. Debido a la mayor constante de tiempo de los motores de tracción puede renunciarse a una desconexión obligada - inmediata. En cambio, si se ha producido una avería en circuito de la puesta en marcha o se ha disparado un magnetotérmico del motor del ventilador 41.4, queda bloqueado el circuito de tracción al no excitarse el relé 195. En caso de avería en un ventilador del motor de tracción, se seccionará el grupo correspondiente, continuando la marcha con el grupo util.

CIRCUITO ELECTRICO.- Hilo 3716, diodo 51.1/4, (línea 12) hilo 37-26, contacto cerrado 195 excitado, hilo 3724 con varias derivaciones:

a).- Hilo 3724, bobina del contactor 51/2, en paralelo el diodo 51.1/2, hilo 600...

b).- Hilo 3724, contacto cerrado 124 abierto, bobina del contactor 51/1, en paralelo el diodo 51.1/1, hilo 600...

c).- Hilo 3724, bobina del relé temporizado 51.2... negativo.

Al cerrar 51/1 y 51/2, (esq. 5 línea 2-3-32-33) de la red trifásica y a través del magnetotérmico 41.4/1, 41.4/2, 42.4/1 y 42.4/2, se alimentan los motores 53/1 y 53/2, seguidamente se pondrán en marcha los ventiladores para la refrigeración de los motores de tracción.

Del hilo 3138, (línea 2) y del hilo 3144, (línea 32) se alimentan los relés 51.3/1 y 51.3/2, para asegurar con sus contactos directos los circuitos (esq. 17 línea 11-18) para cierre contactor "A" y "T" y asimismo, señalar (esq. 21 línea 9), asegura circuito de señalización.

Transcurridos dos segundos de excitarse el relé 51.2, cierra contacto y puentea el enclavamiento del contactor 124, en el caso de tener - algún convertidor desconectado, con ello se retarda en 2" el cierre del contactor 51/1.

d).- Los circuitos mencionados, quedan asegurados por el contacto cerrado del relé 161.3 desexcitado, (esq. 22 línea 12) hilo 3227, (esq. 17 línea 11) contacto cerrado 51.3/2 excitado, en paralelo el enclavamiento cerrado del 51/2...

3ª. CIERRE DE LOS CONTACTORES "A" y "T".- Hilo 3716 (línea 10-15) y por los contactos cerrados de los siguientes aparatos: 267 excitado, 20.1/1 y 20.1/2 en posición M(marcha) (línea 16) del contactor "J" abierto, de los contactores R1/1 hasta R13/1 y R2/2 hasta R12/2 abiertos, del relé 420 excitado si las transmisiones están en régimen de P.V. o del 421 excitado si las transmisiones se encuentran en G.V., hilo 3731, del relé 195 excitado, de los contactores 51/2, 51/1 ó de los relés 51.3/2 y 51.3/1 cerrados y excitados, hilo 3734, del relé 155 excitado, (línea 18) del mando del inversor 140/1 ó 140/2 en "AD" o "AT" (línea 19-20), del inversor 21/2, 21/1, del 425/1 abierto, hilo 744, (línea 22-25) de los seccionadores 22/1, 22/2, 22/4 y 22/3, con todos los motores en servicio, hilo 744, del contactor 425/2 abierto, (línea 25) bobina del contactor "A", - hilo 600...

Al cerrar el contactor "A", abre contacto (esq. 17 línea 7), se desexcita el relé 164. Abre contacto, (esq. 6 línea 15) se desenclava el relé 158, éste cierra contacto inverso (línea 11) y se enclava el relé 159. Por otro enclavamiento (línea 15 esq. 17) del contactor "A" cerrado asegura su propia alimentación. También cierra contacto (esq. 18) para dar consigna a la electrónica de mando.

Al excitarse el relé 159 y transcurrida su temporización de 7", cierra contacto (línea 21) y por hilo 743 alimenta la bobina del contactor "T", hilo 600...

Cerrado el contactor "T", abre enclavamiento (esq. 15 línea 17), (esq. 17 línea 7), (esq. 22 línea 12). Cierra enclavamiento (esq. 6 línea 37), (esq. 17 línea 23-27), (esq. 18 línea 26).

Al cerrar (línea 27), asegura su propia alimentación cuando se desenclava el relé temporizado 159.

Cerrados "A", "T", 20.1/1, envían consigna a la 160 (esq. 18). Al recibir estas señales de entrada, el equipo citado excita las bobinas de las electroválvulas de los contactores de shuntados Sh1/1, 2, 3, 4 y 5 del primer grupo de motores, y Sh1/2, Sh2/2, 3, 4, y 5 del segundo grupo. (esq. 16 línea 29-35). Cierran todos los contactores de shuntados, con ello queda reducido a campo corto el campo inductor de los motores de t. en el momento de arranque.

CIERRE DEL CONTACTOR "S".- Seguidamente después de un ligero retardo, el equipo electrónico de tracción da salida por borna E-41 (línea 37) hilo 3750 contacto cerrado del 153 en posición NORMAL y TEST, - contacto cerrado del "G" abierto, hilo 762, contacto cerrado del "P" abierto, bobina de la electroválvula del contactor "S", hilo 600...

Cerrado contactor "S", se conectan las dos ramas de motores en SERIE (esq. 1 línea 1-22), circuito de alta "A-88.

CIRCUITO DE ALTA "A88".- Pam 1/1 ó 1/2, hilo 3001 ó 3002, derivación al pararrayos 6/1 y 6/2, pasamuros 3/1 ó 3/2, cuchilla seccionadora de pantógrafo 2/1 ó 2/2, hilo 3003 con derivación al transductor de medida, (esq. 4 línea 16) disyuntor 5 cerrado, hilo 3004, derivación a los circuitos auxiliares, (esq. 4 línea 1) shunt de medida para la corriente diferencial 8.1/1 y transductor 8/1, hilo 1016-2044, (línea 9) contactor cerrado 20.1/1, hilo 17-1017, shunt 7.1/1 y transductor 7/1 para la medida y protección de intensidad máxima del M/T 1-2, hilo 1018-18, contactor "T" cerrado, hilo 20-1020, inducido 13/1, campo "C" de compensación, hilo 1022, polo auxiliar "B", en paralelo el shunt inductivo 15.3/1, resistencia 15.2/1 y contactor abierto 14.1/1, hilo 1023, contactor cerrado 22/1.

en posición servicio, hilo 21, contactor cerrado 20.1/1, hilo 28, (línea 12) contactor 20.1/1, hilo 30, contactor cerrado 21/1 en "AD", hilo 31 - con dos derivaciones:

a).- Hilo 31-1031, contactores cerrados Sh, shunt inductivo 16/1, hilo 1038-38.

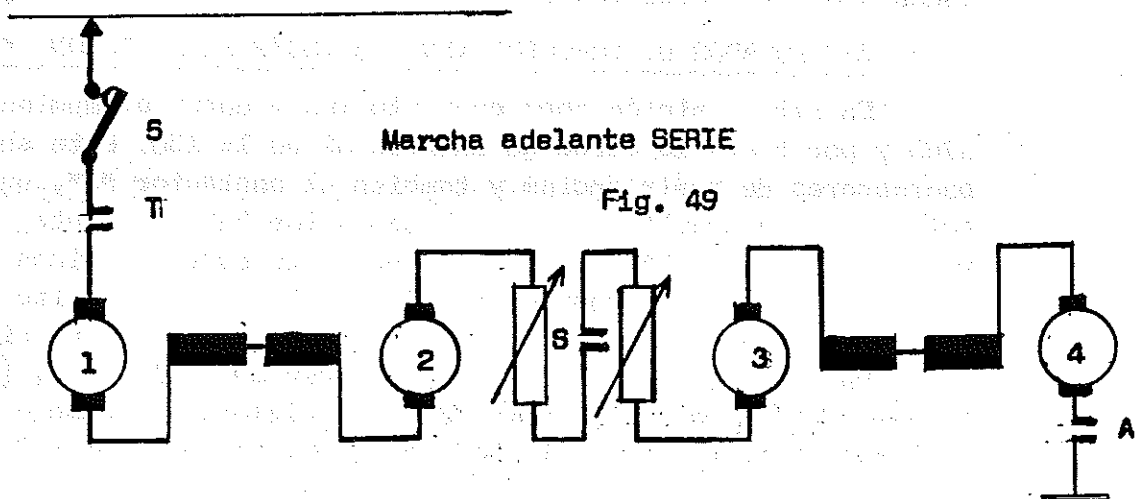
b).- Hilo 31, contactor doble 22/1 cerrado, campo inductor 130/1, hilo 39, contactor doble 22/2 cerrado, campo inductor 130/2, contactor cerrado 21/1 en "AD", hilo 80, contactor cerrado 20.1/1, hilo 71, (línea 16-17) contactor cerrado 22/2, hilo 73-1073, campo "B", (en paralelo todo el circuito de los polos auxiliares igual que para el motor nº 1) hilo 1072, - campo "C", inducido 13/2, contactor cerrado 22/2, hilo 69, primer bloque de resistencias, contactor "S" cerrado, hilo 2014, shunt 7.1/2 y transductor 7/2, para la medida y protección de sobreintensidad del M/T 3-4, hilo 2013, segundo bloque de resistencias, hilo 69, contactor cerrado 22/3, hilo 70-2070, inducido 13/3, campo "C" (en paralelo todo el circuito de los polos auxiliares del motor nº 3), campo "B", 2073-73, contactor cerrado 22/3, hilo 71, (línea 29-31) contactor cerrado 20.1/2, hilo 80, contactor - 21/2 cerrado en "AD", hilo 2038-38, (derivación al shunt inductivo y contactores de shuntados cerrados) contactor doble 22/3 cerrado, hilo 90-20-90, campo inductor 130/3, hilo 2091-91, contactor doble 22/4, hilo 41-20-41, campo inductor 130/4, hilo 2040-40, contactor 21/2, contactor 20.1/2, hilo 28, (línea 34-36) contactor 20.1/2, contactor cerrado 22/4, hilo 23, (derivación al circuito del polo auxiliar del 4º M/T, campo "B", "C", inducido 13/4, contactor cerrado 22/4, hilo 19, contactor "A" cerrado, contactor 20.1/2, shunt 8.1/2 y transductor medida diferencial, hilo 100...

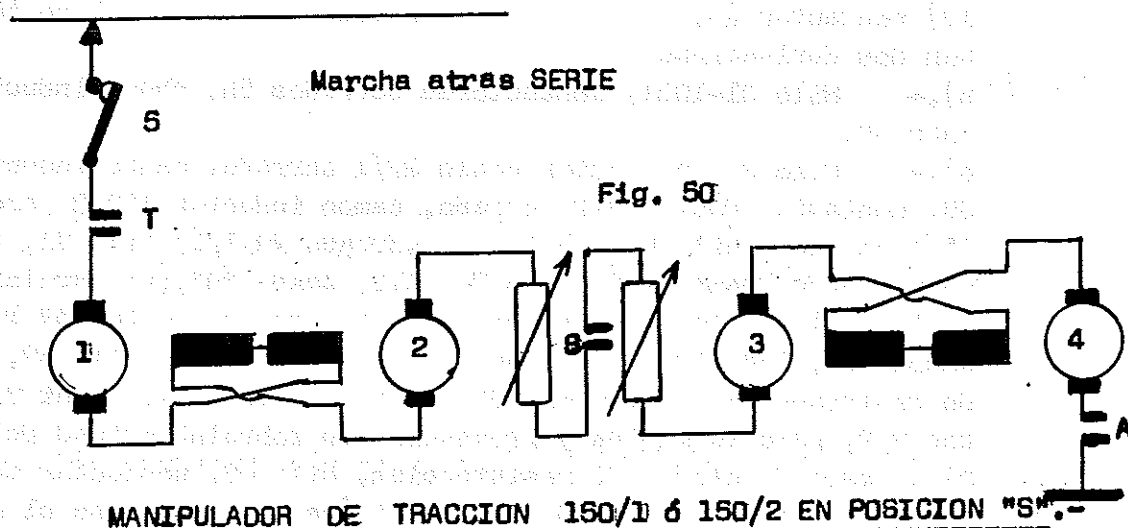
La electrónica de salida por borna C-36 (esq. 19 línea 26) al amperímetro 79/1 y 79/2 para la indicación de la intensidad en el M/T.

MANIPULADOR DE TRACCION 150/1 ó 150/2 EN POSICION + 16. - En esta posición, el manipulador 150 cierra contacto y se establece el siguiente circuito:

Hilo 3600, (esq. 18 línea 4) magnetotérmico 127.2 conectado, hilo 3780, contactor cerrado 161.2, (línea 1-3) contacto cerrado 140/1 ó 140/2 en posición "AD" o "AT", hilo 782, contacto 150/1 ó 150/2....

En la posición + 16 cierra el contacto 106 y el hilo 782 alimenta al hilo 786-3786, que por borna AD envía consigna a la electrónica 160. Al recibir esta la citada consigna, permite abrir paulativamente todos - los contactores de shuntados, quedando establecida las muescas de manobra o primer punto de tracción campo pleno (fig. 49).





1º En esta posición abre contacto 106 y corta alimentación al hilo 786, anulando la orden a la electrónica de mando 160, por borna A1.

2º Cierra contacto 105 y el hilo 782 alimenta al 785-3785, que por borna A-2 envía consigna a la electrónica 160. Al recibir ésta la orden, permite ir cerrando contactores "R" para la eliminación de resistencias de aceleración en la medida que lo permita el taraje de intensidad de arranque programada mediante el manipulador 150.1/1 ó 150.1/2, hasta que llegue a establecerse la SERIE campo pleno.

MANIPULADOR DE TRACCION 150/1 ó 150/2 EN POSICION + SSh.- En esta posición cierra de nuevo el contacto 106, establece alimentación al hilo 786, para enviar consigna a la electrónica de mando 160. También por contacto 104 cerrado, alimenta hilo 784-3784 y por borna A-4, hace lo mismo que el anterior...

La electrónica de mando 160 descodifica la orden y permitirá ir cerrando de nuevo contactores de shuntados a voluntad del Maquinista, puesto que; para anular la citada orden, basta situar el manipulador 150 en .S., (punto S) se corta la alimentación al hilo 786.

El circuito de alta queda modificado en la alimentación de los campos inductores (línea 12-14-31-32). Asimismo, quedan eliminadas las resistencias de arranque, (línea 21-25).

CIERRE DEL CONTACTOR "J" DE PUENTE.- Al cerrar el contactor "S" y todos los de resistencias "R", la 160 cierra el contactor "J" por:

Borna AQ-3, (esq. 17 línea 37) hilo 1765-765, contacto cerrado del conmutador M/F, hilo 765-763, bobina de la EV-J de puente, hilo 600...

MANIPULADOR DE TRACCION 150/1 ó 150/2 EN POSICION "P". TRANSICION.-

En esta posición abre contacto 105 y corta alimentación al hilo 785 3785 y por tanto la borna de entrada A2 de la 160. Esta abre todos los contactores de resistencias y también el contactor "S", quedando el circuito de alta equilibrado por el contactor "J" de puente, pues también en vió consigna a la 160 por su enclavamiento cerrado (línea 30).

Al abrirse los contactores "R" y "S", la electrónica de mando prepara el circuito de cierre del contactor "P" y "G" por el siguiente circuito:

Borna AQ-6 de la 160, (esq. 17 línea 38, hilo 2729, (línea 27) contacto cerrado del relé 195 excitado, hilo 2721-721, contacto cerrado R3/2 y R4/2 abiertos, del contactor "T" cerrado, del contactor "S" abierto, hilo

735-952, enclavamientos cerrados del conmutador 22/1, /2, /3, /4, hilo 752 bobina del contactor "G", hilo 600...

Una derivación del hilo y por el contacto cerrado 20.1/2, hilo - 765 a bobina del contactor "P", hilo 600...

Al cerrar "P", cierra contacto (esq. 18 línea 27) para dar orden a la electrónica de mando 160. Cierra contacto (esq. 20 línea 10) para vi sualizador de muescas.

Abre contacto (esq. 15 línea 17) y (esq. 17 línea 7-15-35).

Al cerrar "G", cierra contacto (esq. 17 línea 38) para cierre del contactor 18 en freno eléctrico. Cierra contacto (línea 28) autorretención. Cierra contacto (esq. 18 línea 28) para dar consigna a la 160.

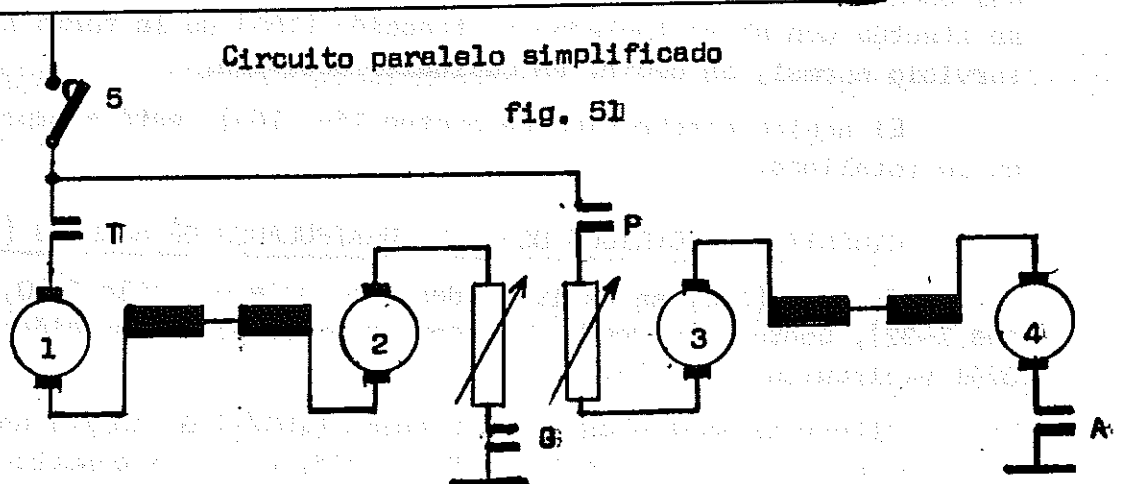
Abre contacto (esq. 6 línea 15) y (esq. 17 línea 7-36).

La electrónica 160 recibe consigna de cierre de ambos contacto- res y ésta corta la alimentación del contactor "J" y se abre.

El circuito de alta queda asegurado por dos ramas que establecen la SERIE-PARALELO, por el siguiente circuito: (fig. 51)

Rama del contactor "G".- Corresponde al circuito descrito en se- rie con el motor 1-2 y el bloque de resistencias R1...(esq. 1 línea 9-16).

Rama del contactor "P".- Corresponde al circuito descrito en se- rie con el motor 3-4 y el bloque de resistencias R2...(esq. 1 línea 9-25).



MANIPULADOR DE TRACCIÓN 150/1 ó 150/2 EN POSICIÓN: + PSh.-

En esta posición abre contacto 105, corta alimentación al hilo 785 y por tanto a la borna A2 del equipo 160. Cierra contacto 103, pone en tensión el hilo 783-3783 y por borna A6 a la 160. Al recibir ésta la orden citada, cierra paulativamente los contactores de shuntados a voluntad del Maquinista igual que se ha explicado en el circuito serie.

INDICADOR DE MUESCAS: (esq. 20) línea 1-20)

Sirve para indicar al Maquinista el tipo de marcha utilizada, en regimen no transitorio, las siguientes posiciones:

- A Marcha en muesca de maniobra, arranque hasta la muesca 16.
- S: Marcha en serie campo pleno.
- SSh Marcha en serie y shuntados correspondientes.
- P Marcha en serie-paralelo.
- PSh Marcha en serie- paralelo y shuntados correspondiente.
- F Circulación en freno eléctrico.

Las señales llegan en forma codificada desde los contactores de tracción "S" y "P", del contactor de freno eléctrico "18", de los contactores de resistencias R1, R2, R3..., de los contactores de shuntados Sh. y del relé de desconexión de la ventilación 158.

La alimentación del aparato se hace con corriente alterna a través del magnetotérmico (166.2). El aparato electrónico (166.1) contiene la lógica de selección, la alimentación y las etapas finales, para el aparato indicador - (166).

La indicación está formada por tres diodos luminosos de 7 segmentos.

CIRCULACION EN SERVICIO DE SOCORRO (esq. 16)

Si por avería en la electrónica de tracción (160), u otra causa, no respondiera a las órdenes o consignas que desde el manipulador de tracción (150) y demás aparatos se transmiten a la misma. La locomotora dispone de un conmutador de socorro (153), basta con situar éste a la posición "SOCORRO". En esta posición queda la electrónica de tracción (160) fuera de servicio.

Con el manipulador de socorro (152) y despues de desenclavarlo con la llave negra destinada al efecto, se podrá alcanzar la combinación serie en 17 escalones, mediante el cierre de los contactores "R", "Sh" y "S".

El giro del conmutador M/F (20.1) y el cierre del contactor "A" y "T", así como la puesta en marcha de los ventiladores de los motores de tracción, se efectúa con el manipulador de tracción (150) de la forma explicada en el servicio normal, es decir, en cualquier posición.

El equipo electrónico de protección (160), está siempre en servicio - en su totalidad.

CIRCUITOS ELECTRICOS DESDE EL MANIPULADOR DE SOCORRO (152).-

El relé (195) se excitará desde batería por hilo 3610, (esq. 17 línea 1-32), contacto cerrado del conmutador (153) en posición socorro, hilo 3741 y circuito descrito.

1º.- Situar el manipulador de tracción (150/1) ó (150/2) en posición -A, para que cierren los contactores "A" y "T", giro del conmutador M/F (20.1/1 y (20.1/2) y cierren los contactores (51/1) y (51/2), (esq. 17 línea 8-10).

2º.- Una derivación del hilo 1610-610, alimenta el manipulador de socorro (152/1) ó bien, hilo 2610-610, al manipulador de socorro (152/2) (esq. 16 - línea 1, 2 y 34).

MANIPULADOR DE SOCORRO (152/1) ó (152/2) EN PUNTO 1º.- CIERRE DE LOS CONTACTORES DE SHUNTADOS Y CONTACTOR "S"

Hilo 1610-610 ó 2610-610, contacto cerrado del manipulador (152/1 ó 152/2) (línea 2 y 3) hilo 3651-651, 3650-650, 3649-649, alimentan las bobinas de los contactores Sh1/1, Sh2/1, Sh1/2, Sh2/2- Sh3/1, Sh3/2- Sh4/1, Sh4/2, (línea 30 a 35) hilo 600 y negativo.

Hilo 3635-635, (línea 8-11) al (esq. 17 línea 36), contacto cerrado del conmutador de socorro (153) en posición socorro, hilo 1761-761, contacto cerrado del contactor "G" abierto, hilo 762, contacto cerrado del contactor "P" abierto, hilo 763, bobina del contactor "S", hilo 600 y negativo.

Cerrados los contactores "A", "T" "Sh" y "S", queda establecido el primer punto de tracción en socorro, sin electrónica de mando.

MANIPULADOR DE SOCORRO (152/1) ó (152/2) EN PUNTO 2.-

Abre contacto y corta alimentación al hilo 3651-651 y se abre el contactor Sh4/1 y Sh4/2.

Cierra contacto y el hilo 610 alimenta al hilo 3650-650 (línea 2 a 31) contacto cerrado 153 en posición socorro, bobina contactor Sh3/1 y Sh3/2, hilo 600 y negativo. En paralelo por hilo 672 y 671, al visualizador de muescas (esq. 20 línea 3-19 y 5-17).

MANIPULADOR DE SOCORRO (152/1) ó (152/2) EN PUNTO 3.-

Abre contacto y corta alimentación al hilo 3650 y se abren los contactores de Shuntados Sh3/1 y Sh3/2.

Cierra contacto y el hilo 610 alimenta al hilo 3649-649 (línea 3 a 30) contacto cerrado del 153 en posición socorro, bobinas de los contactores Sh1/1, Sh2/1, Sh1/2, Sh2/2, hilo 600 y negativo. En paralelo por los hilos 1669-1670, al visualizador de muescas (esq. 20 línea 4-16 y 2-18).

MANIPULADOR DE SOCORRO (152/1) ó (152/2) EN PUNTO 4.-

Abre contacto y corta alimentación al hilo 3649-649 (línea 3 a 30) y se abren los contactores de Shuntados Sh1/1, Sh2/1, Sh1/2 y Sh2/2. Con ello, quedan los motores de tracción en campo pleno.

MANIPULADOR DE SOCORRO (152/1) ó (152/2) EN PUNTO 5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16 y 17.- Toman corriente los hilos 636-636 (línea 8 a 14) contacto cerrado del 153 en posición socorro, hilo 1656-656, bobina del contactor R1/1 y R1/2, hilo 600 y negativo, y así sucesivamente irán tomando corriente los hilos 3637-637, para el cierre del contactor R3/2 y R3/1, hilo 3639-639, para el cierre del contactor R4/1 y R4/2, hilo 3640-640, para el cierre del contactor R5/1 y R5/2, hilo 3641-641, para el cierre del contactor R6/1 y R6/2, hilo 3642-642, para el cierre del contactor R7/1 y R7/2, hilo 3643-643, para el cierre del contactor R8/1 y R8/2, hilo 3644-644, para el cierre del contactor R9/1 y R9/2, hilo 3645-645, para el cierre del contactor R10/1 y R10/2, hilo 3646-646, para el cierre del contactor R11/1 y R12/2, hilo 3647-647, para el cierre del contactor R12/1 y R12/2, hilo 3648-648, para el cierre del contactor R13/1 y R13/2.

Cerrados todos los contactores de resistencias quedan eliminadas las resistencias de arranque y establecida la combinación serie campo pleno.

VERIFICACION O SECUENCIA

=====

El conmutador de socorro 153, dispone de una posición más "TEST", que situado en esta posición permite efectuar la comprobación del mando de la locomotora sin alta tensión. La locomotora se pondrá a tierra, quedará cortada la acción eléctrica y neumática a las electroválvulas de los pantógrafos para impedir su elevación.

El cierre del Disyuntor Extrarrápido se efectúa, puenteando con el contacto (4) del seccionador de puesta a tierra al contacto del relé (129.1) (esq. 6 línea 17).

El relé (161.2) sigue excitado por contacto del (153).

Todas las magnitudes que faltan, tales como las corrientes trifásicas, falta de tensión en línea y consignas a la electrónica de tracción (160) se

simulan en esta verificación.

Los dispositivos de protección con sus indicaciones, así como el programa de maniobra de los contactores "R" y "Sh", pueden comprobarse su funcionamiento de una forma sencilla, haciendo uso de las tarjetas de verificación incorporadas en el equipo electrónico 160.

Con una simulación externa adicional de la corriente de los motores de tracción y de la velocidad, puede verificarse la totalidad del mando de marcha y frenado de la locomotora.

El relé 156 queda asegurado por el contacto cerrado del 153, que puentea al contacto del relé 159 (esq. 6 línea 4).

El contactor 124, se alimenta del hilo 3781, (esq. 18 línea 36) pasa al (esq. 6 línea 29).

La consigna del cierre del disyuntor a la electrónica, se envía por (esq. 18 línea 36). El relé 195, estará excitado por el hilo 3610, (esq. 17 línea 1-32). El contactor "S" cerrará desde (esq. 16 línea 11) pasa al (esq. 17 línea 36).

SECCIONAMIENTO DE UN GRUPO DE MOTORES DE TRACCION.-

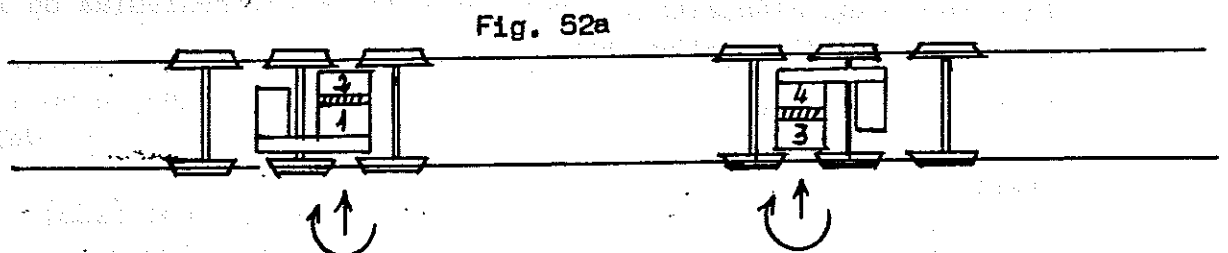
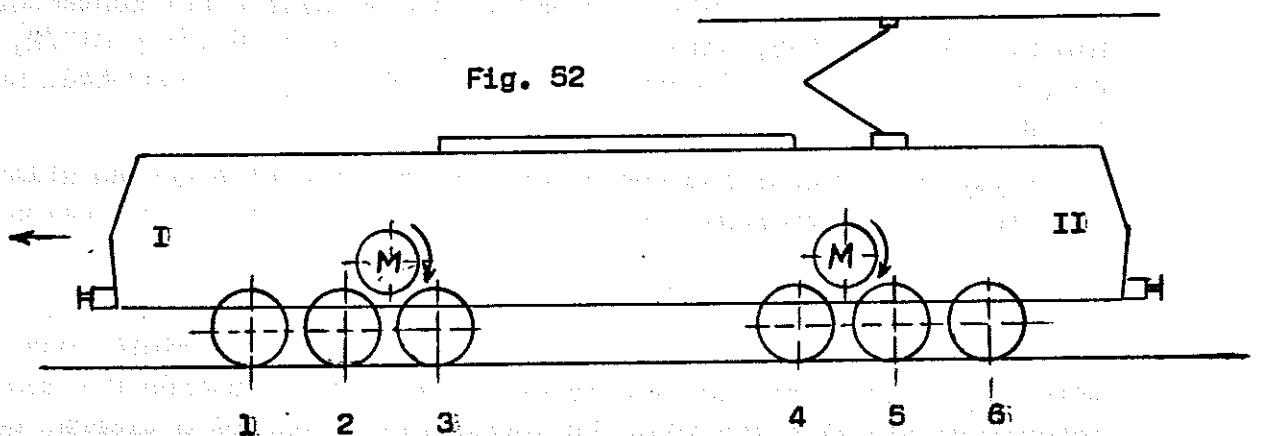
Cuando se seccione el motor de tracción 1-2 ó 3-4 por mediación del conmutador 22/1-22/2 ó 22/3-22/4, cierran un contacto y se establece el siguiente circuito : (esq. 22 línea 1-4-5)

Hilo 3610-1929-610, contacto cerrado 22/1 y 22/2 (M/T 1-2 seccionado) bobina del relé 422, hilo 600...

Excitado el relé 422, cierra contacto (esq. 17 línea 33) para asegurar alimentación al relé 195. (Esq. 18 línea 23) para dar consigna a la electrónica de mando 160. (Esq. 22 línea 8) para excitar relé 420, por (línea 11) para excitar el relé 421.

Si se secciona el motor 3-4, se excitará el relé 423. Este cierra los mismos contactos para establecer los mismos circuitos que el 422.

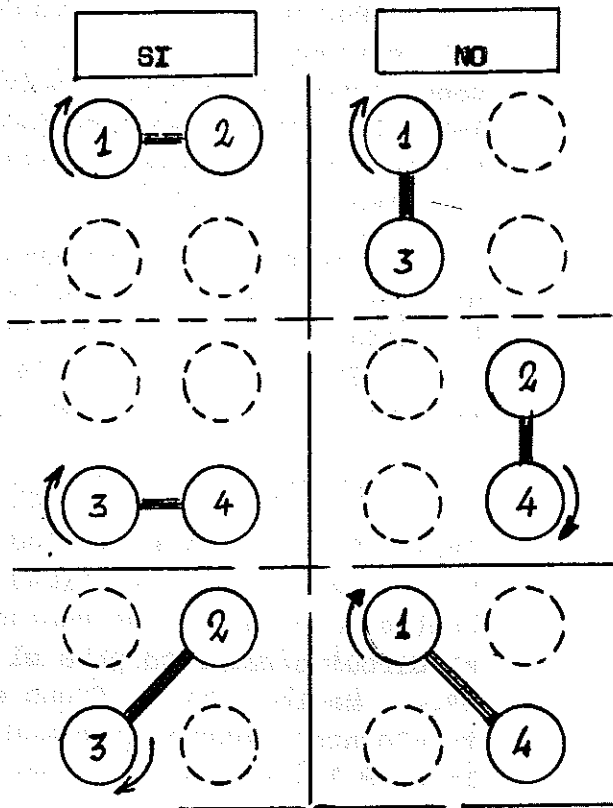
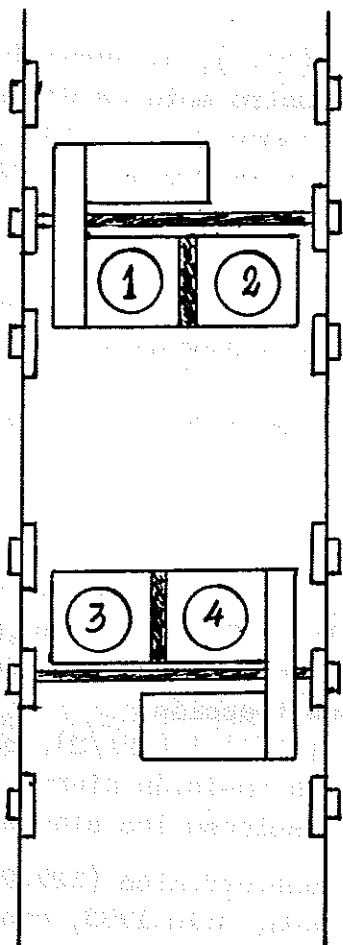
En la fig. 52 se muestra la disposición de los M/T. En la fig. 53 se dispone los M/T que pueden ir seccionados para tener tracción. En la fig. 54 se representa el circuito de alta con el M/T 2 seccionado.



Disposición de los motores de tracción

Motores de tracción que pueden ir seccionados para tener tracción.

Fig. 53



Circuito de alta simplificado con el motor de tracción 2 seccionado

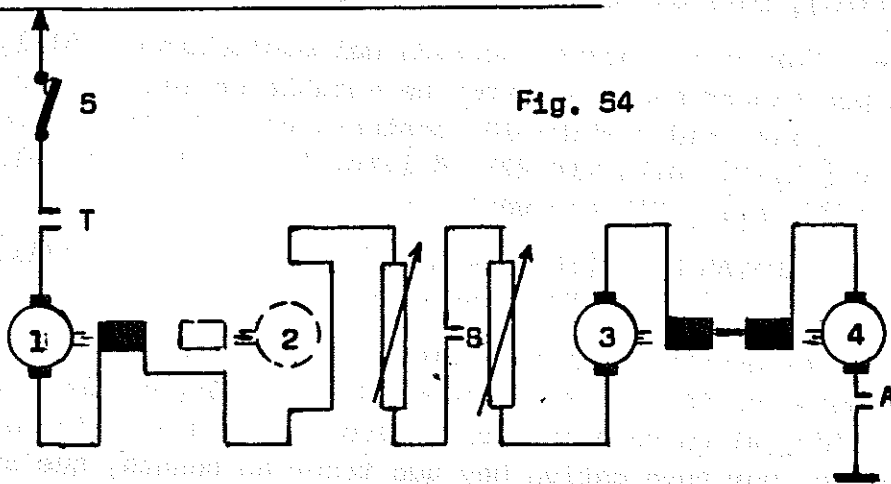


Fig. 54

C A P I T U L O X

CIRCUITOS DE FRENO ELECTRICO

Los circuitos de freno eléctrico se establecen a través del manipulador (151).

Por mediación del conmutador M/F (20.1), al pasar éste a la posición "F" de freno, separa los campos de los cuatro motores de tracción y quedan conexiados en SERIE, mientras que los inducidos de cada grupo de motores 1-2 y 3-4 permanecen conectados en serie y la producción de cada grupo la envían a una mitad de las resistencias de arranque y frenado, quedando una resistencia fija (26).

Los campos son alimentados por el rectificador de excitación de freno (17). La excitación se modifica progresivamente con la electrónica de tracción (160).

El valor óhmico de la resistencia de arranque y freno, tras alcanzar se la excitación máxima se cortocircuita en 24 muescas.

CIRCUITOS ELECTRICOS.-

- 1º.- Desconectar el manipulador (150) y abren todos los contactores.
- 2º.- Excitar el relé (164), (esq. 17 línea 7). Hilo 3610, por todos los contactos cerrados de los contactores abiertos, de la misma forma explicada en el circuito descrito para el circuito de tracción.
- 3º.- Manipulador de freno eléctrico (151/1) ó (151/2), pasarlo directamente a "punto" (muesca intermedia). En esta posición cierra contacto (esq. 17 línea 9-12) y (esq. 18 línea 11). Se establecen los siguientes circuito:

Hilo 3600, (esq. 18 línea 11) magnetotérmico (127.2) conectado, hilo 3780, contacto cerrado del (161.2) cerrado, hilo 1755, contacto cerrado del (140/1 ó 140/2) en "AD" o "AT", hilo 782, contacto cerrado del (151/1 ó 151/2), en posición retención o "punto", hilo 791, 3997, borna A7 de entrada a la (160), para dar consigna a la misma.

4º.- Por otro contacto cerrado del manipulador (151/1) ó (151/2) en todas las posiciones menos en "cero" se establecen los siguientes circuitos:

Hilo 1610 ó 2610-610, contacto cerrado del manipulador de freno (151/1) ó (151/2), hilo 714-2714 ó 1714, (esq. 17 línea 9-12), diodo (151.1/1 ó 151.1/5), hilo 3715 con varias derivaciones:

a).- EXCITAR RELE (163). - Hilo 3715, diodo (151,1/11) (línea 9-8) bobina del relé (163), hilo 600 y negativo.

Al excitarse el relé (163), abre contacto (línea 10) para impedir cualquier acción del manipulador de tracción, o bien cortar el circuito de tracción, si no se pasara el citado manipulador a la posición cero o desconectado, por cuyo motivo hay que tener en cuenta, que siempre prevalecerá la orden de freno sobre la de tracción.

Cierra contacto (línea 8) para sobre-alimentar su propia bobina y obligar con ello llevar el manipulador (150) a la posición "cero" o desconectado.

b).- GIRO DEL CONMUTADOR M/F (20.1/1 y 20.1/2) A LA POSICION "F".- Hilo 3715, contacto cerrado del relé 147 desexcitado a velocidad superior de 10

Km/h, hilo 3719, contacto cerrado (153) en posición normal y test., hilo 1727 1729, con cuatro derivaciones, contacto cerrado (164) excitado, hilo 3726-726 bobina "F" (20.1/1) y (20.1/2, hilo 600 y negativo.

Al efectuarse este circuito, el conmutador M/F gira a la posición "F" - de freno eléctrico.

Una derivación del hilo 1727-1729, diodo (51.1/3), hilo 3725, contacto cerrado del relé (195) excitado y por hilo 3724 a sobrealimentar el circuito de los contactores (51/1) y (51/2) para la ventilación de los motores de tracción, lo mismo que se ha descrito para tracción.

CIERRE DEL CONTACTOR "A" y "T".- Hilo 1727-1729 (línea 13 a 16), hilo 727, contacto cerrado del conmutador M/F en posición "F", hilo 728, contacto cerrado del conmutador M/F en posición "F", hilo 727-732, contacto cerrado del contactor "P" abierto, hilo 734, contacto cerrado del contactor "J" abierto, hilo 735-736, contacto cerrado de todos los contactores de resistencias - abiertos, como referencia R1/1 y R2/1... y circuitos descritos lo mismo que en tracción.

Al cerrar el contactor "A" abre contacto (línea 7) se desexcita el relé 164 y se desenclava el relé (158) ocurriendo lo mismo que en tracción.

Cerrados "A" y "T" y girados los conmutadores (20.1/1 y 20.1/2) a la posición "F" cierran sus enclavamientos para enviar consigna a la (160).

CIERRE DEL CONTACTOR "G".- Hilo 1727-1729, (línea 27) contacto cerrado del conmutador M/F 20.1/1 y 20.1/2 en posición "F", hilo 2729, contacto cerrado del relé 195 excitado, hilo 1750-2721, contacto cerrado del contactor R3/2 y R4/2, abiertos, contacto cerrado del contactor "T" cerrado, hilo 734, contacto cerrado del contactor "S" abierto, hilo 952, contacto cerrado del conmutador 22/1, 22/2, 22/3 y 22/4 de seccionamiento de motores con todos en servicio, hilo 752, 757, bobina del contactor "G", hilo 600 y negativo.

Al cerrar el contactor "G", cierra sus enclavamientos (línea 28), para asegurar al igual que el contactor "A" (línea 15) su propia alimentación, asimismo, dar consigna a la electrónica de mando (esq. 18 línea 28).

CIERRE DEL CONTACTOR 18.- El equipo electrónico (160), por borna A37, hilo 1768-768, contacto cerrado del contactor "G" cerrado, hilo 769-1769, bobina de la electroválvula del contactor 18, hilo 600 y negativo. En paralelo el diodo 18.3.

Cerrado el contactor "18", "A", "T" y los del conmutador 20.1/1, acuse de recibo para el equipo electrónico de tracción 160, indicando "establecido el circuito frenado".

CIRCUITO DE ALTA DE LOS INDUCIDOS 1-2 y 3-4.- (esq. 1 línea 9)

RAMA DE LOS INDUCIDOS DE LOS MOTORES DE TRACCION 1-2.- Positivo del inducido 13/1, campo de compensación "C", hilo 1022, polo auxiliar "B" (en paralelo el Shunt inductivo, resistencia 15.2/1 y contactor 14.1/1) hilo 10-23, contactor cerrado 22/1, hilo 21, contactor cerrado del conmutador M/F 22.1/1, en posición "F", hilo 71, contactor cerrado 22/2, hilo 73-1073, polo auxiliar "B" (en paralelo el contactor 14.2/1, resistencia 15.2/1, Shunt inductivo 15.3/1) hilo 1072, campo de compensación "C", negativo del inducido

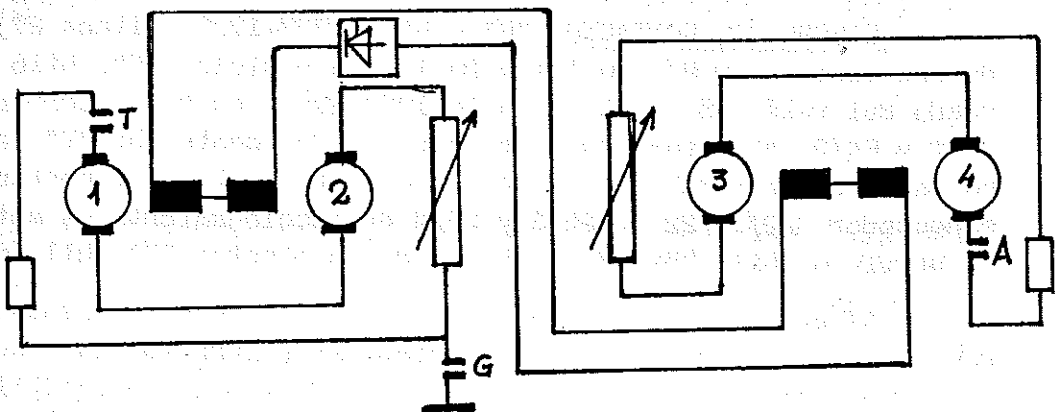
13/2, positivo del mismo, hilo 69, bloque de resistencias, hilo 1013-1014, con dos derivaciones:

- a).- Hilo 14, resistencia permanente 26/1, hilo 15, contactor cerrado del 20.1/1 posición "F", 17-1017, Shunt 7.1/1 y transductor 7/1 (medida y protección motor 1-2), hilo 18-1018, contactor "T" cerrado, hilo 19, contactor 22/1, hilo 20-1020 y negativo del inducido 13/1.
- b).- Una derivación del hilo 1014-14, contactor "G" cerrado, hilo 44-1044 y negativo carril.

RAMA DE LOS INDUCIDOS DE LOS MOTORES DE TRACCION 3-4.- Positivo del inducido 13/4, campo "C", hilo 2022, polo auxiliar "8" (en paralelo el Shunt - 15.3/2, resistencia 15.2/2, contactor 14.2/2), hilo 2023-23, contactor cerrado 22/4, hilo 21, contactor cerrado 20.1/2, en posición "F", hilo 71, contactor cerrado 22/3, hilo 73-2073 (en paralelo el contactor 14.2/2, resistencia 15.2/2, Shunt inductivo 13.3/2), hilo 2072, campo "C", inducido 13/3, hilo 2070-70, contactor cerrado 22/3, hilo 69, bloque de resistencias, hilo 2013, Shunt 7.1/2 y transductor 7/2 para la medida y protección del motor de tracción 3-4, resistencia permanente 26/2, hilo 15, contactor cerrado 20.1/2 en posición "F", hilo 2017-17, 2018-18, contactor "A" cerrado, hilo 19, contactor 22/4 cerrado, hilo 20-2020, y negativo del inducido 13/4.

Como se observa en la fig. 55, el motor 3-4 queda flotante y sin derivación a tierra. El motor 1-2, lo hace a través del contactor "G" explicado anteriormente.

fig. 55



Circuito de alta simplificado de freno eléctrico

RECTIFICADOR DE EXCITACION DEL FRENO ELECTRICO.- (esq, 5 línea 29-30)

El equipo de excitación del freno eléctrico está formado por los siguientes aparatos:

Un transformador trifásico 17.1, perteneciente al grupo de conexión "0 y 5" con el fin de suprimir armónicos perturbadores en el circuito primario.

Un rectificador 17, es del tipo de puente trifásico de 6 semiondas totalmente controlado. Contiene los tiristores de potencia, los transformadores de impulsos y los dispositivos de protección necesarios.

Un magnetotérmico trifásico 4T.7 para la protección de ambos.

Pertenece además a este equipo el Shunt 18.1, el transformador 18.2, - para la medida de intensidad de excitación.

Un contactor electroneumático 18 para establecer el circuito de excitación de los campos inductores para el freno eléctrico.

Dispone también de un transformador de medida 17.5 que sirve para la separación galvánica entre la red trifásica y el equipo electrónico de tracción 160.

Además hace girar los vectores de las fases para la lógica del cebado, análogamente a como lo hace el transformador del rectificador 17.1. Está protegido por el magnetotérmico trifásico 41.8, (esq. 18 línea 3-4).

Todo este conjunto está situado junto al equipo neumático de ventilación de resistencias a fin de refrigerar todo el bloque.

FUNCIONAMIENTO.- (Esq. 5 línea 29-31). En cuanto se dispone de corriente trifásica, se alimenta el transformador 17.1, es decir, del primario del mismo a través de los hilos 2101-2102-2103, magnetotérmico 41.7, bobina primaria, bobina secundaria y por los hilos 3172-3173-3174 al rectificador 17.

En régimen de marcha tracción, están bloqueados los tiristores del rectificador y el transformador 17.1 trabaja en vacío. La tensión de salida del rectificador es cero voltios.

El equipo electrónico de tracción 160 controla el rectificador 17, modificando la intensidad de excitación y con ello el esfuerzo de frenado, según órdenes transmitidas desde el manipulador 151, llevándolo a la posición (más) en forma de impulsos. Entonces el equipo electrónico 160, limita la intensidad a 500 Amp. El Shunt 18.1 y el transductor de medida 18.2 miden la intensidad de excitación, indicándolo en el amperímetro 77.

CIRCUITO DE EXCITACION DE LOS CAMPOS INDUCTORES

Una vez cerrado el contactor 18 se establece el siguiente circuito:

Positivo del rectificador 17 (línea 29-30), hilo 3051, Shunt 18.1 y transductor 18.2, hilo 3052, contactor 18 cerrado, hilo 2079, (esq. 1 línea-31), hilo 79 contactor 20.1/2 cerrado en "F", hilo 80, contactor 21/2, hilo 38, contactor 22/3, hilo 90-2090, campo inductor 130/3, hilo 2091-91, contactor 22/3, hilo 39, contactor cerrado 22/4, hilo 41-2041, campo inductor 130/4 y contactor 22/4, hilo 31, contactor 21/2, hilo 30 contactor 20.1/2 en posición "F", hilo 29-2029, (línea 14) hilo 1079-79, contactor cerrado 20.1/1 en posición "F", hilo 80, contactor cerrado 21/1, hilo 38, contactor cerrado 22/2, hilo 90-1090, campo inductor 130/2, hilo 1091-91, contactor cerrado 22/2, hilo 39, contactor cerrado 22/1, hilo 41-1041, campo inductor 130/1 y contactor 22/1 hilo 31, contactor cerrado 21/1, hilo 30, contactor cerrado 20.1/1 en posición "F", hilo 29-1029, (línea 31) pasa al (esq. 5 línea 30), hilo 1029-2027 y negativo del rectificador 17.

Efectuado el circuito de excitación, para ir aumentando la intensidad en el mismo, se deberá pasar un instante el manipulador 151 a la posición (más) y retornar a (punto), con ello el equipo de tracción 160 activa los tiristores del rectificador 17 de acuerdo con el esfuerzo de frenado exigido.

MANIPULADOR 151/1 ó 151/2 EN POSICION (más).- Toma corriente el hilo 790, diodo 151.1/2, hilo 796-3796, borna de entrada a la electrónica 160 (esq. 18 línea 11-12). Recibida la orden, la 160 activa los tiristores (línea 19-24) del rectificador 17, para dar más corriente de excitación a los campos inductores, de acuerdo con el esfuerzo de frenado exigido y así sucesivamente, dando impulsos con el manipulador 151, pasándolo a la posición (más) y (punto) hasta que la excitación llegue a 500 Amp., valor máximo admisible.

Una vez establecido el freno eléctrico y cuando la intensidad en los motores de tracción (convertidos en dinamos) sea superior a 50 Amp., la 160 da salida por borna F-11, (esq. 23 línea 5) hilo 3937, contacto cerrado 261/RAE excitado, para alimentar la EV-271 (EVAI)...

Excitada la EV-271, impide freno neumático combinado, es decir, que la locomotora frene neumáticamente durante el freno eléctrico.

Por el contrario, el freno eléctrico se desconectará cuando la velocidad sea inferior a 10 Km/h o la intensidad es inferior a 50 Amp. en el circuito de los inducidos.

La electrónica 160 excitará el relé 147 (esq. 18 línea 16), borna F-16, hilo 3806, bobina del citado relé, hilo 600 y negativo.

Al excitarse el mencionado relé 147 abre sus contactos inversos (esq.- 17 línea 12 - 13) para cortar o impedir el freno eléctrico tanto con el manipulador 151 como en freno conjugado.

La potencia del freno eléctrico ha sido proyectada de forma tal que se puede retener un tren con 1200 Tm. en una pendiente de 20% (por mil) a una velocidad de 80 Km/h.

CIRCUITOS DE FRENO CONJUGADO (esq. 17 18 1 5)
=====

La activación del freno eléctrico puede tener lugar también por mediación del freno neumático producido por la actuación sobre el "MPF-286", según la posición del CAV-276, se sustituirá el manipulador de freno eléctrico 151, por los presostatos 268 ó bien por los vacuostatos 269 conectados a la tubería de freno respectivamente, por tanto, cuando desde el MPF-286, se da una orden de frenado, este se convierte en neumático en el tren y eléctrico en la locomotora, de ahí la denominación de FRENO CONJUGADO.

No obstante, para evitar sacudidas o reacciones que puedan producir algún tipo de avería, antes de la activación del F.E. y también antes de desaparecer el mismo, es decir, hasta que no supere más de 10 Km/h y más de 50 Amp. producidos por los inducidos, la locomotora estará frenada en combinado, neumáticamente. Por el contrario hasta que no baje de ese valor no entrará el freno combinado en la misma, pero debido a la temporización del relé auxiliar 267.1, hace que el F.E. no desaparezca hasta estar casi parada.

El esfuerzo del F.E. es proporcional a las depresiones efectuadas mediante el MPF-286, en la TFA y TGFV, producidas por las 5 etapas en freno de aire comprimido y 4 para el freno de vacío, siendo la primera etapa doble en aire comprimido.

Las etapas de frenado son las siguientes:

Los presostatos 268/1, 268/2, 268/3 y 268/4, están insertados en la TFA. Con el conmutador CAV-276, en posición "A" (aire) y teniendo el equipo de freno cargado a 5 Kg/cm², se encuentran cerrados todos los enclavamientos de los presostatos mencionados: (esq. 18)

268/1	conectado a más de 4,6 Kg/cm ²	(línea 15-16)	267 excitado,	hilo 3806.
268/2	" " " " " 4,2	" (" 18)	" " "	hilo 3810.
268/3	" " " " " 3,8	" (" 20)	" " "	3811.
268/4	" " " " " 3,5	" (" 22)	" " "	3812.

A medida que disminuya la presión en la TFA, se irán desconectando y por tanto abrirán sus enclavamientos citados para cortar señal a la 160. La 160 activará los tiristores del rectificador 17 al igual que se hace con el manipulador 151 para ir aumentando la excitación de campos.

Los Vacuostatos 269/1, 269/2, 269/3, 269/4, están insertados en la TGFV. Con el conmutador CAV-276, en posición "V" (vacío) y con más de 40 cm de Hg. en la TGFV, se encuentran cerrados todos los enclavamientos de los referidos vacuostatos:

269/1	conectado a más de 40 cm de Hg (lin.14-16)	267 excitado, hilo	3805.
269/2	" " " 30 " " (" 17) " " "	" " " "	3809.
269/3	" " " 20 " " (" 19) " " "	" " " "	3810.
269/4	" " " 10 " " (" 22) " " "	" " " "	3811.
276-CAV	conectado, contacto cerrado, no hay 5ª etapa de freno.	"	3812.

A medida que aumente la presión atmosférica en la TGFV se irán desconectando y por tanto abrirán enclavamientos para que surtan los mismos efectos mencionados en la actuación de los presostatos.

CIRCUITOS ELECTRICOS Y NEUMATICOS

Freno graduado.- Se desplaza el manipulador MPF-286/1 ó /2, a la posición de frenado, abre contacto entre los hilos 965 y 966 (esq. 23 línea 22), con lo que se desexcita la EV-A, el aire del D.E. pasa a la atmósfera a través de la EV-F de freno desexcitada y también a la cámara de primera depresión, calzando la válvula de automaticidad para que no realimente. Esta depresión repercute en la parte inferior de la válvula relé principal, se desplaza y por su eje hueco se evacúa el aire de la TFA, escapando a la atmósfera por la válvula de aislamiento.

El descenso de la presión en la TFA se manifiesta en el distribuidor - charmillier y como consecuencia permite el paso de aire piloto del depósito / auxiliar hacia la boca piloto de la válvula relé de freno de ambos bogies, / una derivación se dirige al presostato 132 para orden a la electrónica de antiblocaje. Al recibir la relé de freno el mencionado aire, permite el paso del mismo del depósito de reserva 53 y a través de las electroválvulas 44 de antiblocaje, pasa al pistón de freno de cada bogie.

Si la locomotora circula con las transmisiones en alta velocidad estará excitada la EV-263 (esq. 22 línea 2), que al ser inversa anula una boca / piloto en la válvula relé de freno, en cuyo caso, permite elevar la presión en el pistón de freno, produciéndose la alta potencia. (Con las transmisiones en baja velocidad no hay alta potencia en freno).

Freno conjugado.- Cuando la depresión en la TFA sea inferior a 4,6 Kg/ o menos de 40 cm de Hg en la TGFV, se desconecta el presostato 268/.. ó el vacuestato 269/.. (esq. 18 línea 14-15) desexcitándose los relés 267 y 267.1.

El 267 abre contacto (esq. 17 línea 15) para cortar alimentación a / los contactores "A" y "T", para corte de tracción caso de no hacerlo con el manipulador 150. Abre contacto (esq. 18 línea 16) corta señal a la 160.

El relé temporizado 267.1 desexcitado cierra contacto inverso, (esq. 17- línea 13) para establecer los mismos circuitos descritos en las páginas anteriores al desplazar el manipulador 151, es decir:

Excitar relé de freno eléctrico 163, (esq. 17 línea 13-12-9-8).

Giro conmutador M/F 20.1/1 y /2 a posición "F" (línea 13-14).

Cierre contactores 51/1 /2, para ventilación M/T (línea 12).

Cierre del contactor "A" y "T" (línea 14-15...23-25).

Cierre del contactor "G" (línea 16...27).

Cierre del contactor "18" (de la 160, línea 38).

CIRCUITO DE ALTA DE LOS INDUCIDOS 1-2 y 3-4 (esq. 1 línea 9...36).

CIRCUITO DE EXCITACION DE LOS CAMPOS INDUCTORES.- (Esq. 5 y 1)
(línea 29-30 y 8-37) de los mencionados esquemas.

Cuando la intensidad en los motores de tracción (convertidos en dinamos) sea superior a 50 A., la electrónica 160 da salida por borna F-11 (esq. 17 línea 5) para excitar la EV-271 "EVFI", ésta provoca el afloje del freno combinado de la locomotora, impidiendo que se frene, hasta que descienda la intensidad y velocidad por debajo de los valores indicados.

A medida que descienda la presión en la TFA o el grado de Hg en la TGFV, se irán desconectando los mencionados presostatos/vacuestatos, para ir aumentando la excitación de freno eléctrico.

Barcelona, Julio de 1.985

Actualizado, Barcelona, Octubre de 1.991