

# CIRCUITOS ELÉCTRICOS

**renfe**

*LOCOMOTORA S/319-200*



*DOCUMENTACIÓN TÉCNICA*

**LOCOMOTORA S/319-200**

Fabricante: GEC ALSTHOM

Edición: junio 2008

C.E.- 319.06.08

## LOCOMOTORA DIESEL-ELECTRICA DE LINEA SERIE "319.200"

Descripción de los circuitos electricos de alta y baja tensión, para el estudio y aplicación de los Maquinistas y Ayudantes.

La lectura lo más estructurada posible, se va a acompañar de una serie de signos que ayudaran a la mejor comprensión de los esquemas y localización de los dispositivos en los mismos.

Al objeto de que pueda indistintamente aplicarse la mencionada lectura a los esquemas originales, como a los parciales, se intercala en la lectura entre parentesis, un número de una cifra, barra y otro de tres cifras, el primero corresponde al esquema y el segundo a la cota. Y el paréntesis que abarca una cifra seguida de un número romano, el primero será el correspondiente al esquema y el segundo a la cota.

Ejemplo.- Para localizar el Generador Auxiliar (G.A.), se figurará.. (5-362) y (2-XIII). Quiere decir que el G.A., se localiza en el esquema original nº5 y en la cota 362. 6 en el esquema parcial nº2 y cota XIII.

---

Constituida esencialmente su planta motriz, por.....

- 1º.- El Motor Diesel, modelo 16-567.
- 2º.- Generador Principal, que consiste en el Alternador "AR 10-D1". Acoplado directamente al cigüeñal del Diesel, para en el circuito de alta, alimentar a los seis motores de tracción y, a varios dispositivos para el control de funcionamiento. Todo ello através de dos bancos de rectificadores de silicio, totalizando 60 diodos.
- 3º.- Alternador Auxiliar "D 14", con el eje común al alternador "AR 10". Corriente alterna 215 V. alimenta a los dos Motores de los ventiladores del agua de refrigeración del Diesel y a varios transductores para el control del sistema. Además, previa rectificación controlada, a la excitación del Alternador Principal "AR 10".
- 4º.- Seis Motores de tracción C.C. tipo "D 77 B", acoplados y engranados cada uno a un eje de la locomotora.
- 5º.- Un Generador Auxiliar "A 8102-A2" de 18 Kw. Accionado mecánicamente por engranes desde el cigüeñal del Diesel. Produce corriente continua a tensión constante y en baja 74 V. Carga la batería de acumuladores. Excita al Alternador Auxiliar "D 14" . Y al control e iluminación.
- 6º.- Dos Motores de c. Alterna, para los ventiladores de los radiadores del agua de refrigeración del Motor Diesel. Alimentados por el Alternador auxiliar.
- 7º.- Un Motor para la bomba de combustible, de c.c. a baja tensión, 74 V. cuando lo alimenta el G.A. y 54 V. cuando es por la batería de acumuladores.
- 8º.- 32 elementos que forman la batería de acumuladores de plomo 64 V. 320 amp.

## ELEMENTOS QUE COMPONEN EL SISTEMA SIMPLIFICADO DE CONTROL DE EXCITACION Y POTENCIA

REGULADOR DE CARGA "LR".-- Con un reostato de 1.500 hms. Recibe tensión de control de rapidez "RC" a 50 V. cuando la "TH" se halla en el 8º punto, para através del módulo "WS", actuar sobre el "FP".

RECTIFICADOR CONTROLADO "SCR".-- Rectifica corriente desde el "D 14" al "R 10" para su excitación, controlada ésta por el módulo "SE".

MODULO "SE".-- Recibe impulsos del módulo "GX" ante una elevación de intensidad en la alimentación del Alternador "AR 10". También los recibe del módulo "GV" para la limitación de tensión salida del Alternador "AR 10". Como igualmente del módulo "FP", para condicionar la producción del "AR 10" a los Motores que se hallen en servicio, después de haber aislado algún otro por averías.

MODULO TRANSDUCTOR LIMITADOR "EL".-- Limitador de excitación excesiva al "AR 10". Caso de fallo del "GX" en exceso, el "EQP" que forma parte del "EL", cortan a "GFC", para que éste a su vez corte la alimentación al "SCR", y por lo tanto al "AR 10". El "EL" recibe señal del "D 14" por el transductor "ELT", montado a la entrada del "AR 10".

REALIMENTACION Y PRESTACIONES DEL MODULO "FP".-- Regula la potencia de salida del "AR 10" con arreglo a la posición de la "TH" condicionada a su vez a la situación del módulo "WS". Actúa sobre el sensor "SE". La señal del "AR 10" la recibe tanto de la tensión como de la intensidad. También regula la potencia del "AR 10" adecuandola, cuando se circula con motores seccionados.

MODULO "GV" REGULADOR DE LA TENSION DEL "AR 10".-- Cuando el "AR 10" alcanza la máxima tensión, es el "GV" el que manda una señal al sensor "ES", para que éste actúe sobre el "SCR" y éste reduzca la alimentación al mencionado "AR 10". La limitación máxima suele ser del orden de los 1.250 V.

MODULO "GX" REGULADOR DE INTENSIDAD MAXIMA DEL "AR 10".-- Este recibe señal directa del "D 14", comparandola con la que recibe del transductor de corriente "FCP" de la entrada al "AR 10", por ello puede determinar una sobre-carga en el "AR 10" por cada punto de aceleración y la máxima total. En los casos determinados de exceso de intensidad, el "GX" actuará sobre el sensor "SE" y éste sobre el "SCR" para controlar el valor de la excitación al "AR 10".

MODULO "FS".-- Como la entrada del sistema, va en función de la tensión del "AR 10" y de la intensidad de los Motores de tracción. La señal de tensión la recibirá el "FS" del transductor "GPT 1 y 2", y la intensidad por el módulo "FP".

MODULO "IS" DE PATINAJE DE RUEDAS.-- Recibe alimentación o controla al "LR" y controla al "FP", sensibilizado por los transductores de patinaje, compuestos éstos por circuitos puente entre resistencias y dos motores y el relé conectado entre resistencias y los dos inducidos correspondientes.

MODULO "RC" CONTROL DE RAPIDEZ.— Impone aunque el reostato "LR" se desplace con celeridad, que su valor de salida, sea relentizado en un tiempo determinado que impida las brusquedades de su paso por "WS" y "FP", hacia "SE".

MODULO "SA" ARENERO.— Es controlado por una parte desde el módulo "WS", en la segunda y tercera fase de patinaje de ruedas, para enarenar los carriles, aun en unos segundos despues de cesar la situación de patinaje.

El "SA" tambien puede ser accionado manualmente. Como tambien del elemento de emergencia "RAE",

### SISTEMA SIMPLIFICADO DE CONTROL DE EXCITACION Y POTENCIA (ver diseño nº1)

Esta descripción pretende llevar a la mente del Maquinista, una ligera idea de lo básico de éste circuito, incluso en algún punto, da la impresión de que se aparta de la realidad, es para aumentar esa sencillez que se pretende, por lo tanto es completamente inadecuada para proceder a mantenimiento y reparación.

La regulación de potencia adecuada a la demanda por parte del Maquinista, através de la palanca "TH", se halla sometida a una serie de controles mayoritariamente de seguridad y amortiguación.

Con la "TH" en el primer punto de su desplazamiento, en que se establece la alimentación al "LR" (regulador de carga) y abrir la comunicación entre el Alternador "D 14" y el "AR 10", se consigue que la locomotora se ponga en movimiento.

El Regulador Woodward por transmisión hidráulica, suprime de forma progresiva parte de la resistencia de 1.500 ohms. de que va provisto el "LR". La señal de corriente de éste pasa por el control del módulo "WS" al módulo "FP", para que éste a su vez sensibilice al sensor "SE", el que efectuará la apertura del rectificador controlado "SCR", pues éste último que recibe la corriente en alterna trifásica a un máximo de 215 V. desde el alternador "D 14" al "AR 10", la rectifica y controla a un valor de salida proporcional al de puerta por el "SE",

Para conseguir un aumento de potencia, se desplace la "TH", por ejemplo al segundo punto, en el que por una parte energiza al solenoide "A" en el Woodward, el que por su temporización hidráulica, aumentará en 80 rpm. por minuto las del cigüeñal del Diesel. Se aumenta tambien el valor hacia "LR" através del módulo "RC" (control de rapidez), impone aunque el reostato "LR" se desplace con celeridad, que el valor de salida de "LR", sea relentizado en un tiempo determinado que impida las brusquedades de su paso por "WS" y "FP" hacia "SE".

Y así hasta el octavo punto, que resultan 7 de aceleración y 8 de potencia, en que la tensión máxima de salida del "LR" será de 50 V.

Para la regulación de la máxima intensidad en el 8ª y el correspondiente a cada punto de demanda de potencia, es el módulo "GX", el que a través del transductor "FCT" recibe una señal de la intensidad de excitación al "AR 10", que lo compara con la recibida del "D 14". Cuando la intensidad en la referida excitación alcanza los límites considerados de seguridad, mandará una señal al sensor "SE", para que reduzca si ha lugar la señal de puerta al "SCR", y por lo tanto, reducir el paso al "AR 10".

Para controlar la tensión de salida del "AR 10", se dispone del módulo "GV", el que recibe señal de producción del mencionado "AR 10", a través del transductor "GPT1 y 2" y también del "D 1" comparandola con la anterior y así controla al módulo "SE", para que permita el aumento siempre progresivo de apertura en "SCR", hasta alcanzar la máxima cota de salida de "AR 10", del orden de los 1.250 V. e impide que los sobrepase.

Si se rebasara ésta cota, el módulo "EL" que recibe señal del "D 14", la compara con la señal de intensidad que recibe del transductor "ELT". Cuando alcanza la cota correspondiente a una salida de "AR 10" superior a 1.250 V. provoca el accionamiento del "EQP", que forma parte del mismo "EL". El referido "EQP" proporcionará la apertura del "GFC", quedando cortada la excitación al "AR 10", operación que queda señalizada en el módulo "AN".

El módulo "FP", que recibe señal de la intensidad de salida del alternador "AR 10", por medio de los transformadores de intensidad "CTA", "CTB" y "CTC" por lo que resulta una proporción de la producción del mencionado alternador, de éste mismo también recibe una señal de la tensión, por medio de los transformadores "GPT1 y 2".

De éstas dos referencias que le hacen detectar si puede o no admitir más demanda de potencia que puede recibir de la "TH", por medio del "RC" y "LR" controlado por "MS", de ésta señal más o menos potente al sensor "SE", para que éste adecue la alimentación del "D 14" al "AR 10", todo dentro de los límites para no sobrecargar el "AR 10".

El módulo "FS" de shuntado de campo de motores de tracción, permitirá el establecimiento del único shuntado de los motores referidos, en función de la tensión de producción del "AR 10" del que recibe señal a través del transformador "GPT1 y 2" y señal de intensidad del mismo "AR 10", que recibe por intermedio del módulo "FP".

El anti-patinaje se halla a cargo del módulo "MS", que para sensibilizarlo recibe señal de los transductores de patinaje montados en las parejas de electro-motores, para establecer tres etapas de patinaje.

El "MS", facilitará o no el paso íntegro de la señal o bien parcial de la demanda de potencia desde la "TH".

En la segunda y tercera etapa, además sensibiliza al módulo "SA" de enarenado.

## PUESTA EN MARCHA DEL MOTOR DIESEL

Previa comprobación de los niveles de gasoil, agua, aceite, que no hayan personas en las inmediaciones de los elementos que iniciaran movimiento e incluso herramientas en puntos críticos.

Que se haya procedido a hacer girar el cigüeñal a mano con los purgadores abiertos. Se procederá a conectar.

1º.- Intr. "IS" de aislamiento (1ª cabina) a la posición de ARRANQUE (4-634 y VIII), prepara alimentación al "STA".

2º.- Cuchilla bipolar de batería (armario 1ª Cabina) (6-310 y 2-I), alimentación a los hilos (BP) positivo y (BN) negativo.

3º.- Intr. térmico bipolar, excitación al G.Principal "AR 10" (1ª cabina) (7-2 y ). Prepara futura conexión entre el alternador "D 14" y campo del "AR 10".

4º.- Intr. térmico bipolar (AC) corriente alterna (1ª cabina) (6-274 y ). Prepara alimentación a módulos. Es muy importante la conexión de éstos dos interruptores, pues al producir el "D 14", alimentamos al relé "NVR", el que a su vez desexcitara a los contactores "STA" y "SI" de arranque, caso de abusarse del arranque.

5º.- Intr. térmico tripolar Bomba combustible (1ª cabina) (5-350, 52, 54 y 2-IX; Para futura alimentación motor bomba de combustible y relé "FPC".

6º.- Intr. térmico bipolar de campo G.Auxiliar (1ª cabina) (5-365 y 2-XIII). Prepara autoexcitación de su inductor por el regulador "VR".

7º.- Intr. térmico bipolar de CONTROL (1ª cabina) (5-580 y 2-V). Alimentación de los hilos (PT y (N)).

8º.- Intr. térmico unipolar, CONTROL Y BOMBA COMBUSTIBLE (uno en cada pupitre) como se hallan en paralelo, solo debe estar en circuito el de la cabina desde la que se va a conducir (5-812 y 2-V). Alimentación del hilo 13T y relé "FPR" (4-856 y 2-V).

9º.- Intr. térmico tripolar CONTROL LOCAL (1ª cabina) (5-612 y 2-VII) Entran "TSR" (4-638 y 3-XIII). "M12" (4-655 y 4-IV ). "M12A" (4-660 y 3-XIV ).

10º.- Intr. bipolar de Módulos (1ª cabina) (5-615 y 3-X ). Intr. "M12" (4-655 y 4-IV ).

11º.- Intr. rotativo de CEBADO y ARRANQUE "FP/ES" (en la sala bajo nivel del agua) (5-352, 54 y 2-IX). En la posición CEBADO, cierra su contacto 1 y 2 y abre el 5-6, entra el "FPC". Los dos enclavamientos de éste, alimenta a 54 V. (pese a los 64 de que dispone la batería, pues la resistencia "RE-BC" de 0'05 hm. (5-338 y 2-VI) provocan esa caída de tensión de 10 V. al Motor de la bomba de combustible, se pone en marcha, esperar ver desaparecer las burbujas de aire en el control contiguo al motor, no más de 10". Cuando uno de los dos casos se cumpla, liberar el "FP".

12º.- Pasar el "FP/ES" a la posición ARRANQUE no más de 20", se cierra otra vez el 1-2, de nuevo se alimenta el Motor bomba de combustible, cierra el 9-10 (4-637 y 2-XI) se alimenta el "FPCR". Cierra igualmente el 7-8, (4-634 y 2-VIII). Para alimentar al "STA", éste en (6-324 y 2-IV), prepara alimentación del "ST". El "STA" igualmente en

(6-321 y 2-III) Alimentan de batería a los electro-motores de arranque "SM1" y "SM2" a través de las resistencias "RE 11 y 12", por lo que giran lentamente para facilitar el acople de los dientes del piñón "bendix" con los de la corona del cigüeñal. Al mismo tiempo se alimentan las bobinas "HOLD" y las "PU" de aproximación, lanzan al "bendix" hacia la corona, éste desplazamiento cierra los contactos de "SM1" y  $\frac{1}{2}$ "SM2" para completar el circuito al "ST", cuyos contactos alimentan directamente a los Motores que giran a las revoluciones necesarias para que el Diesel arranque si el circuito del combustible es correcto.

Los contactos del "ST", también cortocircuitaron a las bobinas "PU", pero las "HOLD" garantizan la continuación del acople de piñón a corona.

Con el Diesel gira el cigüeñal del compresor arrastrado por el primero, y con él bomba de engrase del mismo compresor, por lo que su presostato "CLOS" (3-714 y 2-XII). Cuando la presión del aceite es la necesaria para garantizar un perfecto engrase, apaga la lámpara testigo y alimenta al relé "CLOR", que el enclavamiento de éste en (4-636 y 2-XI) completa el circuito al "FPVR", un enclavamiento de éste último en (5-354 y 2-X) completa circuito al "FPC" por la rama que alimentará directamente el G.Auxiliar.

Una vez en marcha el Diesel, debe liberarse el "FP/ES", solo quedará en circuito su contacto 5-6 (5-354 y 2-X) que cumple su función en la alimentación descrita de G.Auxiliar a "FPC".

Se desexcita el "STA" por haberse abierto el 7-8 del "FP/ES" Los contactos y enclavamientos de (6-320 y 3-III y IV), abren dejando sin tensión a los Motores de arranque.

Al comenzar a producir el G.Auxiliar, una de sus funciones (5-364 y 2-XIII) es alimentar el campo del Alternador auxiliar "D 14), el que a su vez comienza a producir. Que uno de los elementos que alimenta y ello a través del doble intr. "AC" (6-274 y 10-X) es al relé "NVR", en que dos de sus enclavamientos en (4-634 y 2-VIII), cortan al "STA", pero ya sin efecto, pues cortó el "FP/ES", si es que se le liberó a su tiempo, con ello se evita que ante un descuido, se mantenga excesivamente conectada la batería a los Motores de arranque.

---

CARGA DE BATERIA. (Diseño nº2) El G.Auxiliar, que al ser arrastrado por el Diesel y al conservar sus inductores un resonante de corriente, el inducido que gira dentro dentro de éste campo, comienza a producir, que por el fusible de 250 amp. (1ª cabina) alimenta por una parte y a través del intr.de campo del mismo generador, al regulador de tensión "VR", éste controlará la alimentación del inductor del G.Auxiliar, intercalando o suprimiendo resistencias según el valor de la producción, habida cuenta sus 8 regimenes diferentes de revoluciones.

Resumiendo, que mantendrá constantes la tensión a 74 V. a la salida

del G. Auxiliar, cualquiera que sean sus revoluciones y carga.

Por el hilo (F7), cruzar el bloque de diodos (5-352 y 2-1X) que dadas sus características, cumplen la función de contactor y relé de vuelta de corriente. Por hilo (BC), resistencia de 0'05 ohms. (5-338 y 2-VI) hilo (F7), shunt del amperímetro (6-520 y 2-11) : batería.

PARADA DEL MOTOR DIESEL.— Puede conseguirse por varios procesos....

1º.— Actuando sobre cualquiera de los cuatro pulsadores de que dispone el sistema, situados uno en cada cabina y otro a cada costado exterior de la locomotora (Sobre el tanque de combustible). Como se hallan eléctricamente conectados en serie (4-636 y 2-X1), cualquiera de ellos que se pulse, desexcita al "FPCR", éste corta al "FPC" en (5-354 y 2-X), para que a su vez desexcite al motor de la bomba de combustible (5-251 y 2-1 que se para.

Otro enclavamiento del "FPCR" en (3-905 y 2-VI) cierra para alimentar a la electro-válvula "DV", ésta al actuar sobre el sistema hidráulico del R. Woodward, reduce el 160 las rpms. del Diesel, provocando por lo tanto su parada.

Con un simple impulso a uno de los referidos pulsadores basta, puesto que no es posible realimentar al "FPCR", por la situación de un enclavamiento que posee en serie con su bobina.

2º.— Con la "THS" (palanca aceleradora). Se consigue tirando de la misma hacia si mismo y desplazandola despues desde el punto "0" (idle) a la posición (stop), inversa a la aceleración (3-916 y 5-V), pues....

Un enclavamiento de la "THS", que se halla en reposo, (3-916 y 5-V). Da paso del (13 T 1) al (13 Y J), hacia otro contacto de la "THS" (3-904 y 5-V) que se cierra, alimentando así a la electro-válvula "DV", la que a su vez provocará lo descrito en el apartado 1º.

3º.— Abriendo el interruptor tripolar de la bomba de combustible (5-352 y X) que cortará la alimentación al motor de la bomba de combustible.

4º.— Por otros procesos pero mecánicos, puede procederse también a la parada del Diesel, pero su definición se expone ya en la parte mecánica.

## PUESTA EN MOVIMIENTO DE LA LOCOMOTORA (3 y 4).--

Se tiene el Diesel en marcha, por lo tanto como ya se define en el diseño n°2, se hallan en circuito los interruptores térmicos precisos para el arranque del Diesel, pero que también intervienen en esta secuencia, además de otros, int. de Control Local, int. Control y Bomba de combustible, int. Motor marcha, int. Módulos.

El int. de Control (5-580 y 3-II), por el hilo (PT5), un enclavamiento del "FOR", "RER", "PCS", "EV-AV1" y "ASFA" en reposo (2-422 y 3-II) se alimenta al relé de emergencia "RAE", que se mantendrá en circuito aunque se abra el "FOR" o "RER", por el vacuostato "VS1" y presostato "PI" (2-425 y 3-III) ó por el "PBS" y "PM", según se tenga el selector de freno en vacio ó aire.

Un enclavamiento del "RAE" (4-866 y 3-IV), da positivo al módulo "TH".

El int. Control Local (5-612 y 3-IV) alimenta al intr. de módulos en (4-638 y 3-XI), alimenta al "TSR" y prepara otros circuitos.

El contacto (3) del "TSR" (4-655 y 3-XII), alimenta al "M 12", contactor de motores, que en (7-120+135 y 4-IV) conecta a los Motores de tracción 1-4 y 2-5 para tracción y en (4-645 y 3-XII), prepara alimentación al "CDR" y en (4-660 y 3-XII) alimenta al relé auxiliar de Motores "M12A".

El contacto n°4 del "TSR" (4-664 y 3-XII) cierran sin efecto, pues abre el "IS" (este circuito se emplea para ensayo).

El contacto n°1 del "TSR" (4-666 y 3-XIV) prepara alimentación a las bobinas de los reversores "RVF".

El contacto n°2 del "TSR" (4-669 y 3-XVI) prepara futura alimentación del reversor "RVR".

INTERRUPTOR ROTATIVO A LA POSICION "MARCHA" "IS".-- Con seis contactos en el diseño n° Uno de ellos el J-K (5-829 y 3-III), por el enclavamiento del "GR" en reposo, por el del "NVR", que se halla en circuito, pues el Alternador "D 14" ya produce, entonces por el "FPCR" en circuito (ver 2-XI) y por el "GRCO" (int. aislamiento del GR) conectado, se alimenta al relé de aceleración "ER" (5-829 y 3-II), se oirá un ligero golpe de timbre, pues el "IS" los alimenta, pero el "ER" los corta.

Otro del "IS" (L-M) (4-867 y 3-IV), prepara alimentación al relé de motores "VR", con once enclavamientos. En que uno de ellos (C) (3-699 y 3-X) prepara alimentación al módulo "EL" y al relé de seguridad "EQP". Otro (B) en (4-646 y 3-XII) prepara alimentación al "CDR". Otro "IS" (E-F) (4-870 y 3-V), prepara alimentación al "GFC".

Otro "IS" (S-T) (4-639 y 3-VII) alimenta al "GFD", al "GFA" y pre-

para al "GFX". El primero y segundo intercalan o suprimen resistencias al campo del Generador "AR 10".

Otro "IS", el /G-H) en (4-646 y 3-XII) prepara alimentación al "CDR", relé retardo contactores de potencia "SP" (4-648 y 3-XVIII).

Otro "IS" el (Q-R) en (4-664 y 3-XIV), abre aislando circuito de secuencias.

SELECTORA "SHS" EN TRACCION.-

En (3-940 y 3-VI) cierra, por hilo (6Y1), alimenta a la "RH" correspondiente (2-958 y 3-VI).

PALANCA "RH" (MANDO INVERSION) EN "F" .-

Una vez la "RH" en (F) (marcha adelante) en (2-958 y 3-VI), se alimenta al relé de marcha adelante "FOR", que posee siete contactos, tres que cierran y cuatro que abren, (solo se mencionaran los que intervienen en el circuito).

Abre el (K).- en (2-422 y 3-II), desexcita al "RAE", pero éste ya se halla excitado por el circuito de freno.

Cierra el (D).- En (4-873 y 3-V) prepara alimentación al "GFC".

Cierra el (A), en (4-646 y 3-XIII), prepara alimentación al "CDR".

Cierra el (B).- En (4-666 y 3-XV), alimenta a los dobles reversores "RVF 1" y "RVF 25". Estos en (7-120 y 4-III) y en (7-134 y 4-III) conectan a los inductores de los Motores 1+4 y 2+5 para marcha adelante.

Abre el (H).- En (4-670) y (3-XVI), para impedir entre el reversor "RVR36" ya que éste en reposo, mantiene a los Motores 3+6 en marcha adelante.

El "RVF 14", además de sus contactos, su enclavamiento (EF) (4-874 y 3-V), cierra preparando la alimentación al "GFC".

El (AB) en (4-646 y 3-XIII) que cierra, prepara la alimentación al "CDR"

El (HG) en (4-667 y 3-XV) que cierra, para su automantenimiento.

El (CD) en (4-669 y 3-XVII) abre, para impedir pueda entrar al "RVR 36"

"RVR A".

El "RVF 25", además de sus contactos. Su enclavamiento (HG) en (4-667 y 3-XV), cierra para su automantenimiento.

El (CD) en (4-669 y 3-XVI) abre, para impedir entre el "RVR 36" y "RVR A"

El (AB) en (4-646 y 3-XIII) cierra preparando alimentación al "CDR".

El (EF) en (4-873 y 3-V) cierra, prepara alimentación al "GFC".

LA PALANCA "THS" EN EL PRIMER PUNTO.-

Cierra su contacto (AB) (4-867 y 3-IV), alimenta al relé de Motores "MR", con once enclavamientos, pero que solo se mencionaran los que intervienen en éste circuito.

El (D) en (7-216 y 1) conecta a la "TH" con el "RC", para la regulación de la excitación.

El (C) en (3-699 y 3-X) completa la alimentación al "EQP", relé auxiliar de protección en línea del módulo "EL".

El (B) en (4-646 y 3-X111) completa la alimentación al "CDR", relé retardo contactores de potencia .

El "CDR", su contacto nº 1 en (4-646 y 3-X111), cierra para autoexcitarse. Sus contactos (2-3) en (4-648 y 3-XV111), al cerrar alimentan a las bobinas de los contactores de línea "SP14", "SP25" y "SP36".

El contactor "SP14", que cierra en (7-120 y 4-LX) completan el circuito de los motores 1-4 al Generador Principal "AR10".

Su enclavamiento (G-H) en (4-652 y 3-XV11) al cerrar, prepara la alimentación al relé "SPX" auxiliar del serie-paralelo. El (C-D) en (4-638 y 3-X1) al abrir, desexcita al "TSR", la apertura de éste es sin efecto, pues todo lo que alimentó ahora se automantiene. El (E-F) en (4-654 y 3-XV11) cierra, alimentando al "SPY", relé auxiliar del serie-paralelo.

El contactor "SP25", que cierra en (7-135 y 4-V111) completa el circuito de los Motores 2-5 al Generador Principal "AR10".

Su enclavamiento (H-G) en (4-652 y 3-XV11), al cerrar prepara alimentación al "SPX". El (G-D) en (4-638 y 3-X1) abre ya sin efecto. El (E-F) (4-653 y 3-XV11) cierra para reforzar circuito al "SPY".

El contactor "SP36", que cierra en (7-141 y 4-IV) completa circuito de los Motores 3-6 al Generador Principal "AR10".

Su enclavamiento (C-D) en (4-638 y 3-X1) corta pero ya sin efecto. El (E-F) en (4-652 y 3-XV11) cierra reforzando circuito al "SPY". El (G-H) en (4-652 y 3-XV1) cierra completando el circuito al "SPX".

El "SPX" al cerrar su contacto nº2, en (4-872 y 3-V), completa el circuito al "GFC".

El "GFC", abre su contacto (E-F) en (3-898 y 5-X11) desexcitando al "ORS", solenoide que se halla en el Regulador Woodward, para liberar al Regulador de carga en el sentido de ir suprimiendo resistencias. El (D-C) en (4-640 y 3-X) alimenta al "GFX" relé auxiliar de campo.

Los contactos (1-2) y (3-4) del "GFX" en (7-269 y 270 y 1) completan el circuito de excitación desde el Alternador "D14" al "AR10" através del rectificador controlado "SCR".

Se tiene excitados y por lo tanto en circuito (esquema 3) al "RAE" "ER", "HR", "GFC", "FOR", "GFD", "GFA", "GFX", "M12", "CDR", "M12A", "RVF14", "RVE25", "SPX", "SP14", "SP25", "SP36". En reposo y en circuito, los contactores "B" y "RVR36".

CIRCUITO DE POTENCIA (esquema 7 y parcial 4).— Del Generador "AR10" a inversor "RVF14" inductores de los Motores nº1y4, "RVF14", "M12" a inducidos de los Motores 1 y 4, por

"SP14", "B54" (reposo) y negativo al Generador.

Tambien del "AR10" y en paralelo al "RVT14", por el "B62" (reposo) al inversor "RVT25", inductores de los Motores 2 y 5, "RVT25", "M12", a inducidos 2 y por el "SP25", segundo contacto del "B54" (reposo) negativo a Generador.

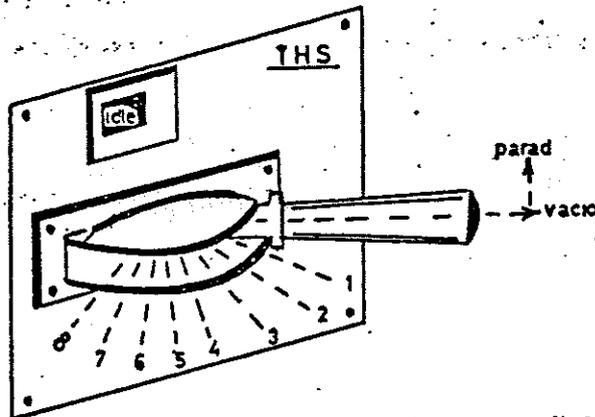
Igualmente y saliendo del "AR10" y en paralelo con las otras dos ramas, por el "B3" (reposo) al "SP36", inducidos de los Motores 3 y 6, por el segundo contacto del "B62" (reposo), al inversor "RVR36" (reposo), a los inductores de los Motores 3 y 6, "RVR36" negativo a Generador.

La excitación dada ya, los reversiones en marcha adelante ("RVT" excitados y el "RVR" en reposo), Los contactores de potencia "SP" y "M12" en circuito y los "B" en reposo.

Los seis electro-motores conectados en tres ramas en paralelo, con dos Motores en serie cada una, la locomotora se pone en marcha a la mínima potencia.

AUMENTO DE POTENCIA (esquema 5)..- Esta se consigue aumentando la aceleración del Diesel y la excitación del Alternador "D14" al "AR10".

El Maquinista se vale de la palanca aceleradora "THS", provista de 10 puntos definidos en su desplazamiento en un arco de unos 120° y señalizados cuando se van estableciendo, en un visor que se halla sobre la palanca.



La "THS", cuyos contactos se señalizan en (3 original y 5 parcial), para alimentar a cuatro electro-válvulas de aceleración y al módulo "TH13".

En el módulo, cada borna posee un valor de señal de excitación, y que pueden alimentarse una o varias, pues pueden sumarse, cuando se haya conseguido el máximo, el módulo habrá alimentado la excitación hacia los otros módulos que regularán al definitivo módulo "SE" en 68 V.

Las electro-válvulas, también cada una de ellas, posee un valor en la aceleración del Diesel, sobre el que puede influenciar, una o la suma de varias de ellas, a través del R. Woodward y su valor es de.

La "AV", aumenta en 80, las revoluciones por minuto del Diesel.

La "CV", aumenta en 160, las revoluciones por minuto del Diesel.

La "BV", aumenta en 320, las revoluciones por minuto del Diesel.

La "CV", disminuye en 160, las revoluciones por minuto del Diesel.

"THS" en el punto "0" (idle), el Diesel sigue girando al relenti 275 rpm.. No hay excitación al "AR10"; la locomotora no reacciona.

"THS" en el punto Stop.- Ya se especifica en pag.8.

"THS" en el punto (1), detallado en la pag. 10. La locomotora inicia el ciclo del desarrollo de su potencia con la mínima, que en ocasiones no es suficiente para demarrar el tren, por lo que se recurre al. . . .

"THS" en el punto (2)- En el que cierra su contacto en (3-922 y 5-V) y en todos los pares, osea en 2-4-6 y 8, de lo que se desprende que en los nones se hallaran abiertos. Pú del hilo (13 S), diodo "CR61", enclavamiento (A) del relé "ER" de aceleración, para alimentar a la electro-válvula "AV" y a la borna (4) del módulo "TH13".

La primera por un proceso hidráulico aumenta en 80 las revoluciones por minuto, sobre las 275 del relenti del Diesel. El segundo modifica la señal en el control del "RC" y éste al "LR" (esquema parcial 1), para que al reducir resistencias en el circuito de control al "FP" (parcial 1), para éste a su vez modificar al sensor "SE". Éste último calibrar la excitación del "D14" al "AR10", de lo que se desprende, un aumento proporcional al 2º punto de demanda de potencia, por la aceleración del Diesel por parte de la "AV" y la excitación por la señal en la borna (4) del "TH13".

RESUMIENDO.- El Diesel gira a  $275 + 80 = 355$  rpm.

"THS" En el punto (3).- En el que cierra el contacto de (3-910 y 5-V) para mantenerse cerrado desde éste punto hasta el 8º incluido. Pues desde el hilo (13S), diodo "CR33", enclavamiento (D) del "ER", a la electro-válvula "CV" y borna (6) del "TH13".

Abre el del 2º punto, por lo que se desexcita la "AV" y borna (4) del "TH13". Como la "AV" suprime sus revoluciones, las 80 que aumentó, y ahora la "CV" las aumenta en 160, resultan sobre las que se poseían, 80 rpm. más que en el 2º punto. La borna (4) del "TH13", redujo su parte proporcional de potencia que había cedido cuando cerró, pero la conexión de la borna (6) aumenta en más de lo que dió la (4).

RESUMIENDO.- El Diesel da ahora  $355 + 80 = 435$  rpm. y una potencia adecuada a la borna (6) del "TH13".

"THS" en el punto (4).- Al punto (3), se le añade exactamente lo que se detalló en el punto (2), luego se suman lo correspondiente al punto 2 y 3.

RESUMIENDO.- El Diesel da ahora  $435 + 80 = 515$  rpm. y sumada la excitación de la borna (4) del "TH13".

"THS" en el punto (5).- Cierra el contacto de (3-903 y 5-V). Abre el (3-916 y 5-VyV111 sin consecuencias. En (3-917 y 5-V) cierra el (5 a 8), para alimentar a la electro-válvula "BV" y a la borna (5) del "TH13", abriendo la correspondiente al 2º punto.

RESUMIENDO.- Entró la "DV" que resta 160 rpm. al Diesel, pero quedan compensadas por el aumento de la "CV" que sigue en circuito. Sale la "AV" con sus 80 rpm.. Pero entró la "BV", cuyo valor en la aceleración es de 320 rpm. que unidas a las 275 del relanti, re-

sultan 595 rpm. Y quedan las demandadas de potencia por las señales de las bornas 5 y 6 del "TH 13".

"THS" en el punto (6).- Al 5º se le añade lo correspondiente al 2º, la "AV" con sus 80 rpms. más y la demanda de potencia de la borna (4) del "TH 13".

RESUMIENDO.- A las 595 rpm. del 5º punto se le añaden las 80 de la "AV" por lo que resultan 675, y la señal de aumento de la borna (4).

"THS" en el punto (7).- En el que abre el de los pares del (3-922 y 5-V), por lo tanto la "AV" se desexcita y la borna (4) del "TH 13". Abre el (5-6-stop) de (3-903 y 5-V), la "D" se desexcita y la borna (7) del "TH 13". Por lo tanto quedan la "BV" y "CV" y las bornas 5 y 6 del "TH 13".

RESUMIENDO.- A las 275 del relenti, se le siguen sumando las 320 de la "BV", además de la 160 de la "CV", totalizando 755 rpm. en el Diesel y la potencia correspondiente a las señales de las bornas 5 y 6 del "TH 13".

"THS" en el punto (8).- Cierra por cuarta vez el (3-922 y 5-V), por lo que entra de nuevo la "AV", sumando sus 80 rpm a las 755 del 7º punto, resultando las 835 rpm. Como igualmente se suman las demandas de potencia de las bornas 4-5 y 6 del "TH 13".

RESUMIENDO.- El Diesel gira a 835 rpm. desarrollando la locomotora, una potencia de 1.870 C.V.

PUNTOS	ELECTRO-VALVULAS	BORNAS DEL "TH 13"	R.P.M.
"0"	ninguna	ninguna	275 (relenti)
"1"	ninguna	excitación mínima	275 id.
"2"	"AV"	4	355
"3"	"CV"	6	435
"4"	"AV", "CV"	4 y 6	515
"5"	"BV", "CV" y "DV"	6, 7 y 5	595
"6"	"BV", "CV", "DV" y "AV"	6, 7, 5 y 4	675
"7"	"BV" y "CV"	5 y 6	755
"8"	"BV", "CV" y "AV"	4, 5 y 6	835

SEÑALADO DE LOS MOTORES.-

En la demanda de máxima potencia por el Maquinista a través de la "THS" y, por lo tanto hallarse ésta en el máximo punto de aceleración, que al alcanzar la locomotora los 48'6 k.h. es cuando la tensión e intensidad en el Alternador "AR 10" poseen unos valores relacionados a la fuerza contra-electromotriz de los Motores de tracción (alta en éste punto).

(parcial nº1) El "AR 10" por intermedio de los "CTA", "CTB" y "CTC", manda una señal de intensidad al módulo "FP", el que a su vez recibe

tambien una señal de tensión del mismo "AR 10" por el transductor "GPT 1 y T 2".

El resultado de la comparación de éstas magnitudes en el "FP", es mandar una señal de corriente al módulo "FS", que la compara con la señal de tensión que recibe del mismo "AR 10" a través igualmente del "GPT 1 y T 2".

El referido "FS", excita al relé "FSR" (6-246 y 1).

El "FSR" (3-682 y 6-X) cierra, alimentando desde el int. de Control local, a través del enclavamiento de "MR" en circuito, al relé "FSRA".

El "FSRA", cierra su enclavamiento (4) en (7-219 ) sensibilizando "WS 10". En (3-898 y 6-V11) el n°1, excita al "ORS" a través de un enclavamiento del "FS 1" en reposo. El "ORS" electro-válvula del Regulador Woodward, que hidráulicamente, lleva al Regulador "LR" a campo mínimo. En /3-681 y 6-X), alimenta al "FS 1".

El "FS 1", posee tres contactos, uno en (7-118 y 4-111) conecta en paralelo con los inductores de los Motores 1 y 4 una resistencia de bajo homiaje, por la que suele derivarse el 60% de la corriente que cruza el campo de los Motores, que al descender el valor del referido campo y por lo tanto la fuerza contra-electromotriz de éstos. En consecuencia, sube la intensidad, los Motores tratan de aumentar sus revoluciones y elevar así la referida fuerza contra-electromotriz.

El referido "FS 1", tambien posee en (7-133 y 4-111) otro, contacto que hace lo mismo para con los Motores n° 2 y 5.

En (7-140 y 4-X1), el tercer contacto, realiza lo mismo respecto a los Motores n° 3 y 6, y claro con las mismas consecuencias.

Además el "FS 1", posee un enclavamiento en (3-898 y 6-LX) que cierra, pero sin efecto, pues cortó el "FSRA". Pero otro en (3-898 y 6-LX) abre, desexcita do al "ORS", que lo alimentaba la mencionada posición del "FSRA", puesto que "GFC" se halla abierto.

El "ORS" libera al regulador "LR" de campo (parcial 1).

El (3-680 y 6-X) cierra, preparando su alimentación por el "GR", caso de que éste dispare dentro de los límites de velocidad de 42'7 y 48'6 k.h., para seguir estableciendo el shuntado si es que se produjo, aunque en éste momento se circulase por debajo de los 48'6 k.h. pero por encima de 42'7 k.h.

En el (4-650 y 3-XV11) abre en la línea de alimentación de las bobinas de los contactadores "SP", pero éstos se hallan en circuito por un enclavamiento del "SPY" en circuito y en paralelo con el anterior.

Ante un aumento de carga, por ejemplo, al abordar una rampa e ir perdiendo velocidad, los valores de tensión e intensidad del "AR 10" se invierten, ascendiendo la intensidad y descendiendo por lo tanto la tensión. que al descender la ve-

locidad por debajo de los 42'7 k.h., se invierte todo lo establecido, pues se desconectan los shuntados, para quedar los Motores en el simple serie-paralelo.

#### FRENO DINAMICO O RESISTATICO.-

Aprovechando la cualidad que posee el Motor de corriente continua tipo serie, de poder convertirse en generador, como es el caso de los seis Motores de que dispone la locomotora, se recurre a ésta ventaja para en una determinada situación en la marcha de un tren, el poder reducir o mantener la velocidad en los descensos, anulando en parte la inercia por la retención al giro, que pueden crear los campos de los Motores, funcionando ya como Generadores.

Se procede a separar los inducidos de los inductores, luego, conectar los seis inductores en serie, para ser alimentados por el Generador AR 10 en derivación.

Los inducidos en serie de dos en dos, forman tres ramas en paralelo, separadas por lo tanto del "AR 10", pero conectada cada rama a una resistencia de muy bajo homiaje (dos de 0'33 ohms. en serie), en las que disipan la corriente que pueden producir los circunstanciales generadores.

Estas resistencias suelen adquirir una muy alta temperatura, por lo que se recurre a un ventilador adicional, cuyo motor se alimenta de la producción de los inducidos de los Motores nº 2 y 5, de éste modo se ajustaran las revoluciones de éste Motor, a la producción de los Motores, de la que resulta la temperatura engendrada en las resistencias referidas.

La potencia de éste freno, que en realidad no es eficaz para la detención brusca del tren, pero si para mantenerla en un descenso por una rampe, o tambien reducirla, se halla supeditada a tres factores primordiales.

- 1º.- Al valor de la excitación de los campos de los Motores por parte de generador "AR 10" y controlada indirectamente por el Maquinista por medio de la palanca "THS".
- 2º.- Al número de revoluciones de los inducidos de los Motores, relacionadas a la velocidad de la locomotora y tren, favorecida por el valor de la pendiente.
- 3º.- Al valor de la resistencia de disipación.

Como la máxima intensidad en el dinámico es de 600 A. por pareja de inducidos, ésta resulta en unos 1.800 A., que ésta intensidad se dará cuando se circule a 35 k.h. A partir de ésta cota, es cuando los módulos "IP", "DG" y "DR" y el sensor "SE" controlaran la excitación desde el alternador "D 14" al "AR 10", de forma que ésta intensidad no sea rebasada, manteniendola incluso cuando se alcancen altas velocidades.

Se aumentará lo del apartado 2º anterior, pero disminuirá lo correspondiente al punto de la pag. nº16.

Como la potencia del freno es la misma a 35 k.h. que a 70 ó 100 pero en las dos últimas cifras, es mucho mayor la inercia del tren, el resultado es una pérdida de retención a la marcha ó velocidad.

Y si la velocidad es inferior a los referidos 35 k.h. las revoluciones de los inducidos habrán descendido, que al disminuir lo relacionado al anterior punto nº 2 (pag. 16) y por lo tanto pérdida de potencia.

La secuencia eléctrica en alta y baja tensión, para proceder al acondicionamiento de los circuitos, es la siguiente. . . . .

Se posiciona la palanca aceleradora "THS" a "idle" (relenti).

El Diesel queda a 275 rpm.

Cae el "MR" (4-867 y 7-111) y también el "GFC" (4-872 y 7-1V), éste último en (7-269 y 1) corta la excitación al "AR 10" y en (3-899 y 7-VI) alimenta un instante al "ORS", justo la temporización de "MR", que posteriormente lo desexcita. El Regulador de carga "LR" pasa a campo mínimo un instante. El "EAP" (3-699 y 3-X) abre en línea de "GFC", pero ya sin efecto.

El "MR" en (3-948 y 7-VII), prepara alimentación de los relés de freno "BR 1" y "BR 2".

El "MR" en (4-646 y 7-XII) desexcita al relé de retardo de contactores de potencia "CDR", éste en (4-644 y 3-XVIII) provoca la apertura de los contactores "SP 14", "SP 25" y "SP 36".

Se pasa la palanca selectora "SHS" a (OFF) (fuera). Abre su enclavamiento de (3-940 y 7-V), desexcita al "FOR", éste en (4-873 y 7-1V), corta ya sin efecto, lo mismo en (4-646 y 7-XIII), puesto que la excitación ya se había suprimido. Los reversores se mantienen en la posición de la marcha.

A continuación la "SHS" a la posición (B), (no antes de 10" de haberla puesto en (OFF). En (3-938 y 7-VII) pone en circuito el reostato manual RE+DB y excita a los relés de freno "BR 1" y "BR 2". En (3-939 y 7-V) excita de nuevo al "FOR", éste entre otras, prepara en (4-873 y 7-1V) la alimentación al "GFC" y en (4-645 y 7-XIII) la alimentación al "CDR".

El "BR 1" en (3-948 y 7-IX) prepara alimentación al módulo "RC 12", en (7-219) a la borna (15) del módulo "WS 10", en (7-114 y 4-XI) sensibiliza al "GR", en (4-642 y 7-XI) prepara alimentación del contactor "B" de freno, en (7-116 y 4-11) alimenta de "AR 10" al sensor "SE 13", en (6-237) recalibra al "FP 13" uniendo sus bornas 18 y 19.

El "BR2" en (4-638 y 3-V111), desexcita al "GFD" (contactor reducción del campo del "AR 10" (7-267), en (3-699 y 3-X) desexcita al "BQP", ya sin efecto.

El "BR2" en (4-655 y 3-K11), desexcita al "M12" (contactor de Motores). Este "M2" en (7-120+135 y 4-1V) desconecta a los Motores 1-4 y 2-5 del circuito de tracción y los conecta al dinámico. También el "M12" en (4-657 y 7-XV) prepara alimentación al "B3". El "M12" en (4-660 y 3-X111), desexcita al "M12A", para que éste en (4-644 y 7-X11) prepara alimentación del "CDR" en dinámico.

El "BR2" en (4-869 y 7-1V) abre,, para evitar entre el "BR" en dinámico, en (4-644 y 7-X11), prepara alimentación al "CDR" en dinámico, en (4-656 y 7-XIV) excita al "B3" (contactor de freno), através del "TSR", que se halla desexcitado por la caída de los "SP" (3-X1).

El "B3" en (7-141 y 4-1V) desconecta a los Motores 3-6 de tracción y los conecta para dinámico, en (4-640 y 3-LX) desexcita al "GFA", que intercala resistencias en el circuito del "D14" al "AR 10", (parcial 1) y anula una de las fases entre los dos generadores citados, ésto último y el haber intercalado resistencias reduce la excitación de principio de un generador a otro.

El "B3" en (4-639 y 3-V111) prepara alimentación al "GFD", en (4-644 y 7-X11) prepara alimentación al "CDR", en (4-658 y 7-XV) excita a los contactores de freno "B54" y "B62".

El "B54" en (7-120 y 134 y 4-X), desconecta a los Motores 1-4 y 2-5 de la tracción y los prepara para dinámico, en (4-646 y 7-X11) corta alimentación al "CDR" pero en (4-644 y 7-X11) prepara alimentación al "CDR". En (7-116) conecta al "AR 10" al sensor "SE", en (4-639 y 3-V111) prepara alimentación al "GFD".

El "B62" en (7-134+145 y 4-11+LX) desconecta a los Motores 2-5 y 3-6 de la tracción y los conecta al dinámico, en (4-657 y 7-XV) automontamiento de "B3", en (-644 y 7-X11), completa el circuito al "CDR" que se excita, en (4-639 y 3-V11 completa el circuito al "GFD" que se excita.

Al excitar el "CDR", éste en (4-648 y 3-XV111) excita de nuevo a los "SP14", "SP25" y "SP36".

Los "SP14", "SP25" y "SP36", aparte de lo descrito en pag. 11 para tracción, además ahora el "SP 36" al alimentar en (4-652 y 3-XV11) al "SPX", éste último en (4-642 y 7-X1) completa circuito al contactor "B", que en (7-143 y 4-V1), completa el circuito de los inductores de los seis Motores.

El "B" además en (3-925 y 7-LX) prepara futura alimentación de la electro-válvula de aceleración "AV".

El "B62" en (4-639 y 3-V111) excita al "GFD", que en (7-267) su primo resistencias en el campo del "AR 10".

El "GFD" en (3-699 y 3-K), excita al "EOP", éste en (4-872 y 7-IV), prepara alimentación al "GFC".

Se posiciona la palanca "TBS", como si fuera acelerar el Diesel, cierra en (3-936 y 7-LI) su contacto (AB), y que en su desplazamiento ya no posee los clásicos golpes de trinquete, anulados por la posición de la "SBS".

Pues bien en principio, la eccobilla de la "TBS" en (3-937 y 7-VIII) que se desliza por el reostato "RH50", da negativo a la borna (2) del módulo "RC" de control de rapidez, que a su vez recibe el positivo del módulo "TH" por su borna (12), y del módulo "TP" por la (3).

El "RC" (parcial 1), regulará el paso de la tensión de 68 V. como máximo que puede recibir del "TH".

El "RC" (parcial 1) que recibe del módulo "TH" una tensión máxima de los referidos 68 V.; la regularizará hacia al "LR" y "WS". La salida de "RC" resulta siempre inferior a 50 V., tensión que a su vez actuará sobre una borna del "EP" módulo que controla al sensor "SE", para la apertura del "SCR", que resultará mínima, por lo tanto uno de los factores para la potencia que es la excitación al "AR 10" será igualmente mínima.

Al mismo tiempo que la "TBS", cierra su contacto (AB), lo hace también el (CD), que en (3-926 y 7-K) alimenta a la electro-válvula "DB1", montada en el circuito del freno automático por aire comprimido en la locomotora, para impedir que éste pueda aplicarse al entrar en función el dinámico, y si estuviera aplicado al entrar el referido dinámico, se aflojaría el de aire.

El mismo contacto (CD) en (4-872 y 7-K) que desde el hilo (2YF), contacto (F) del contactor "B", por el (C) del "BR2", el "IS", "GRCO", "SEK", "FOR" y "DQP", alimenta a la bobina del "GFC".

Desde el contacto (F) del contactor "B" (3-922 y 7-LX), alimentar a la electro-válvula de aceleración "AV". El Diesel aumenta en 80 sus revoluciones, al objeto de obtener mayor volumen de aire para la refrigeración de los electromotores.

La entrada del "GFC" en (7-270 y 1), establece alimentación del "D 14" al "AR 10". Como también en (4-640 y 3-K) alimenta al "GFK", éste en (7-219) prepara circuito al módulo "RC 12" por su borna (3), en (3-927 y 7-LX) a la borna (2) del "RC 12".

RESUMIENDO.- Se corta la excitación al "AR 10". Se separaron los inducidos de los inductores de los Motores de tracción. Se conectaron en serie los seis inductores y en derivación al "AR 10". Se mantienen conectados los inducidos en serie de dos en dos.

Cada par de inducidos, se conecta a un grupo de resistencias, además en las resistencias del grupo 2-5, se conecta un motor-ventilador.

La principal característica de la conexión del Motor del ventilador, es que éste girará en función a la intensidad que producen los Motores, intensidad que es la que en realidad provoca la temperatura en las resistencias en cuestión.

Los grupos de resistencias, se conectan en paralelo los tres grupos, de ésta forma si el 2-5 no produjera, el motor del ventilador, se alimentaría de los otros inducidos, (aunque ésto es difícil que ocurra, pues al faltar un motor anularía el freno, el módulo "S").

Como también todos los inducidos van conectados a los módulos de regulación "DP", "DG" y "DR".

Se dió de nuevo excitación, el Diesel se aceleró en 80 rpm más sobre las del relenti (275), puesto que ahora los Motores pueden trabajar a intensidades por encima de las de tracción.

AUMENTO DE POTENCIA.- Para ello se desplaza la "THS" en dirección al punto (8), osea acercarse la escobilla al positivo (17 T 7), por lo que va invirtiendo la polaridad en la borna (2) del "RC", cuyo resultado es aumentar la señal hacia "FP", de éste al "SE", traducido en un aumento de excitación al "AR 10".

REGULACION AUTOMATICA DEL DINAMICO.- A cargo del módulo "DR", conectado por sus bornas 1,3 y 13 (7-130 y 4-1V) por una parte a las resistencias de disipación de los inducidos de los motores, por sus bornas 8,10 al alternador "D 14", por su borna 6 al "RC".

El referido "DR", en cuanto la intensidad en las resistencias y por lo tanto en cada par de inducidos, alcanza los 600 A. manda señal al "RC", el que limitará su señal al "FP" y éste a su vez através del "SE", al "SCR", reduciendo por lo tanto la excitación al "AR 10".

SEGURIDAD ANTE UN EXCESO DE INTENSIDAD.- A cargo del módulo "DP", que en (7-122 y 4-V1) conectado por sus bornas (22) y (28) a las resistencias e inducidos de los electr-mot. En (7-112 y 4-V) por sus bornas 3 y 12 en derivación a la protección del "AR 10" y por lo tanto en paralelo con los inductores de los motores.

En cuanto se rebasan los 600 A., se excita el "MFP" (en el interior del "DP") el que provoca la caída del "EQP", que a su vez desexcita al "GFC" (parcial 1). Queda sin excitación el "AR 10" por parte del "D 14", es un solo instante, del orden de 1 ó 2", pues la intensidad desciende instantáneamente, por lo que se desexcita el "MFP", entrando de nuevo el "EQP" y por lo tanto el "GFC", restableciéndose la conexión del "D 14" al "AR 10".

Los segundos en que corta el "GFC", no queda completamente eliminada la alimentación a los inductores de los motores, pues la inductancia en el campo del "AR 10", evita ésta caída a cero.

Este proceso va fluctuando mientras persista la tendencia a rebasar francamente la intensidad de seguridad.

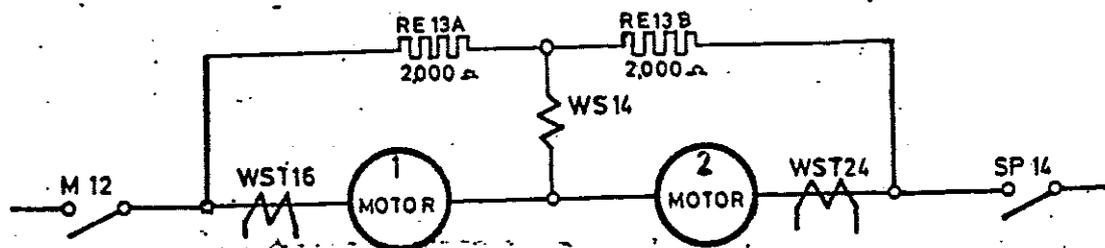
Cada vez que se efectúa un ciclo descrito, en el interior del módulo "DP", cierra el "BWA" (3-944 y 7-V11), para alimentar la lampara aviso (color naranja) de exceso de freno.

Si ésta se encendiera en el proceso de aumento de potencia, debe detenerse la palanca, si a pesar de ello persistiera, se debe retroceder.

DISPOSITIVO DE ANTIIPATINAJE.— Como la potencia de toda locomotora, se halla supeditada a la adherencia de rueda a carril. Se recurre a varios medios para evitar que en el esfuerzo de tracción, puedan perder las ruedas la tan necesaria adherencia.

El más antiguo (prescindiendo del de cremallera) y extendido, es el arenar ligeramente el carril frente a las ruedas motrices, que bien puede haberse manualmente.

En ésta locomotora, sin prescindir de éste sistema, se recurre a otros más sofisticados, comenzando por hallar una comparación de funcionamiento entre dos Motores. Por ello se agrupan en parejas, montándose en paralelo el sistema detector a los inducidos, que es la parte del Motor que puede embalsarse, consiste esencialmente en.



... Dos resistencias en serie de unos 2.000 ohms. cada una, conectadas en paralelo con los dos inducidos que han de proteger. Conectando además la bobina del relé entre ambas resistencias por un terminal y el otro, entre ambos inducidos. Además los trasductores "WST16", "WST24" y "WST35", alimentados por el "D14" (sus bobinas voltométricas) (parcial 11). Las amperifímicas (7-120+134+141 y 4-V), alimentadas por inducción desde los inducidos.

En funcionamiento normal de los Motores, como ambos tienen la misma resistencia, que suele ser del orden de 1 solo hm., pues resulta que prácticamente se pasa corriente por las resistencias que suman los 4.000 hms., pero si una pequeña cantidad que en realidad, solo sirve para dar una ligera temperatura a las mismas.

Pero en cuanto las ruedas de un eje pierden la adherencia, se embala, como igualmente su Motor acoplado, éste eléctricamente aumenta de resistencia, que será en el instante que fluirá más caudal a la resistencia correspondiente, y que al estar la bobina "WS", conectada entre ambas y ser de menor resistencia, se excitará lo suficiente, como para hacer accionar el dispositivo de seguridad, el cual dispone de varias facetas.

LA PRIMERA.— Es la que al accionar (posiblemente el Maquinista no se apercibirá de ello pues sin accionar la señal de aviso, reduce ligeramente la potencia, si se presta atención al amperímetro, se notará un ligero descenso u oscilación en la saeta del referido amperímetro.

Quando se trate del inicio de embalamiento y suponiendo se produzca en los motores 1 ó 4, entonces será el relé "WS 14" el que reaccionará (7-118 y 4 VI).

La primera reacción de éste relé en (7-225 y 8-VII), es intercalar una resistencia de 400 hms. entre el "LR" y "FP" (parcial 1), con ello se disminuye ligeramente la potencia, que suele ser de forma instantánea, cesando el inicio de patinaje y por lo tanto se normaliza el funcionamiento, evitando el que francamente se envale. Pero si fueran dos inducidos de la misma pareja, se señalaría en el "WS" amperimétrico correspondiente, que lo comparará con el de las otras dos parejas, que al influenciar sobre el "WS" correspondiente, éste actúa en la forma descrita anteriormente.

LA SEGUNDA.— Es que si persistiera o aumentara, o bien no fuera ya un ligero embalamiento, el referido "WS 14" daría tiempo a que en (4-878+882 y 8-V), alimentara al módulo "WS" éste reduce más potencia ya que se halla intercalado entre el "LR" y "FP", al mismo tiempo que se manda señal al módulo "SA" (areneros) y éste alimenta a la electr-válvula de arenero correspondiente a la marcha adelante "SF".

Al mismo tiempo que se alimenta a los "WS", "WS 14", se hace para con el "WL", éste en (4-878 y 8-IV), enciende lamparas de aviso, y en (4-884 y 8-VII) abre su contacto nº2, evitando así el que el módulo "WS", pueda alimentar al "ORS" éste último no podrá reducir potencia por su sistema hidráulico.

Esta segunda faceta, suele accionar a intermitencias, el Maquinista se apercibirá por el parpadeo de la lampara, él no debe hacer nada, solo observar.

LA TERCERA.— Es cuando el patinaje es continuado, que el Maquinista se apercibirá en que el parpadeo de la luz es más lento, o encendida constantemente, el "WS" reducirá al

CONTROL DE LA TEMPERATURA DEL AGUA DE REFRIGERACION DEL MOTOR DIESEL .-

La circulación

normal del agua de refrigeración del Diesel, es através de los elementos que deben ser refrigerados y además los radiadores. Es asegurada por dos bombas tipo turbina, accionadas mecánicamente por el mismo motor Diesel.

Pero además para refrigerarla, con los radiadores dispone de dos moto-ventiladores, que forzarán el paso del aire através de los anteriores y de unas persianas que según su posición, facilitarán el caudal de aire a los mencionados ventiladores.

Los ventiladores son accionados por dos electro-motores de corriente alterna a 275 V. desde el alternador auxiliar "D 14". Las persianas accionadas por servo y éste controlado por electro-válvula.

El funcionamiento de todos ellos, se halla supeditado al control de elementos termostáticos montados en el circuito de salida del agua de las culatas del motor Diesel.

Cuando el agua alcanza los 67°C. de temperatura, el termostato "TA" cuyo contacto en (3-674 y 9-V1) cierra, alimentando al contactor "FC1", éste en (3-674 y 9-V11) prepara futura alimentación del "FC2".

El "FC1" en (3-679 y 9-LX) alimenta a la electro-válvula "WV SH", que controla el aire hacia el servo de las persianas, que se abren.

El "FC1" en (7-265 y 9-X1) cierra sus dos contactos principales que conectan las fases controladas por su contacto y fusibles de 200 A. pues una es directa. El motor del ventilador nº1, se pondrá en marcha con las persianas abiertas.

Si la temperatura siguiera aumentando y alcanzase los 73° C., el termostato "TB" cuyo contacto en (3-675 y 9-V11) cierra para alimentar al contactor "FC2" éste en (3-674 y 9-V11) cierra para através de un contacto de "FC1", automantenerse excitado.

El "FC2" en (3-678 y 9-LX) en paralelo con un del "FC1", alimentar la electro-válvula "WV SH".

El "FC2" en (7-263 y 9-X) cierra sus dos contactos principales alimentando al motor del ventilador nº2, de igual forma que lo hace el "FC1" respecto al nº1.

Si pese a todo ello, la temperatura aumentase y, alcanzase los 93°C., cerraría el elemento termostático "ETS", que en (3-676 y 9-V111) cierra, por una parte alimenta al relé limitador de aceleración "THEL" y a las luces de motor caliente (rojas).

El "THEL" en (3-693 y 9-X1) alimenta al módulo "AN" registrador de

haberse dado la circunstancia de calentarse el motor. Aunque descendiera la temperatura y todo se normalizara, seguirá señalando hasta que el personal de mantenimiento lo restaure.

El "THL" en (3-918 y 9-1V) cierra, manteniendo alimentadas las electro-válvulas de resto "DV" y aceleración "CV", siempre y cuando que la "THS" se halle en aceleración. Eso quiere decir que en el 7º y 8º punto de la mencionada "THS" seguirá alimentada la "DV", resultando que la aceleración no aumentará desde el 6º punto y como además se alimentan las bornas 6 y 7 del módulo "TH 13", éste limitará la potencia al referido 6º punto de la "THS".

El "THL" en (5-830 y 9-11), alimenta los timbres de alarma.

Caso de que la temperatura descendiera de los 88°C. el "ETS" permitirá la normalización de potencia y señalización por medio del "THL". Pero si ésta aun descendiera, por debajo de 69°C., el "TB" abrirá, pero todo seguirá igual, osea que los dos ventiladores se mantienen en marcha y las persianas abiertas, pues "FC2" se halla autoexcitado.

De seguir descendiendo y fuera ya por debajo de los 64°C. el "TA" abre, cerrando persianas y se paran los motores de los ventiladores.

#### RELE DE TIERRA "GR" Y RELE TENSION NULA "NVR".-

El "GR" posee una bobina de alta en (7-114 y 10-X) alimentada por dos fases de corriente alterna desde el "AR 10", pero previamente rectificadas en continua por los 4 diodos que la circundan, aunque la corriente que recibe es a impulsos, dado su montaje la mantendrá equilibrada siempre y cuando no falte alguna fase o se vea reforzada por la derivación a masa de otra, puesto que através del interruptor "CRCO" el circuito de alta se halla conectado a masa.

Posee el "GR" una segunda bobina (5-836 y 10-111) en baja tensión (74 V) para su reposición, alimentada a mano por pulsador.

Está previsto para proteger al circuito de alta, sea en corriente continua o alterna ante una derivación a masa o falta de corriente en una fase.

De producirse una derivación a masa o falta de una fase, se pierde el equilibrio en "GR", que en (7-113 y 10-X) su bobina, provocará la siguiente secuencia, consecuente de la acción del relé.

El "GR" en (3-680 y 10-VI) cierra su contacto (A), para seguir alimentando al relé "FS1" de shuntado, éste para el caso de accionar el "GR" dentro de la activación del "FS1". Osea si despues de haber alcanzado la velocidad de 48'6 k.h. hubiera entrado al "FS1", y por aumento de carga, por ejemplo una fuerte ascensión, perdiera velocidad y ésta descendiera por debajo de los mencionados 48'6 k.h. pero que se mantenía por encima de los 42'7 k.h. y entre éstas velocidades, se produjera el accionamiento del "GR", al reponerlo, quedaría de nuevo establecido el shuntado a pesar de circular a menos de 48'6 k.h. pero claro a más de 42'7 k.h.

El "GR" en (5-836 y 10-111) cierra su contacto (E) preparando alimentación de la bobina de reposición por los pulsadores correspondientes.

El "GR" en (3-689 y 10-VII) cierra su contacto (G) alimenta las luces azules de aviso.

El "GR", su contacto (C) alimenta al módulo "AN 10" de constancia de haber accionado, su consecuencia es la que se detalla en pag.24 (final), pero ahora señalará la lampara correspondiente al defecto surjido.

El "GR" en (4-639 y 10-VIII) abre su contacto (J) desexcitando al "GFD". Y tambien en (5-829 y 10-11) abre su contacto (Q), desexcitando al relé "ER" de aceleración del Diesel.

El "GFD" en (3-699 y 10-X) abre su contacto (A) desexcitando al relé "EQP" y éste en (7-223) corta negativo al "RC", pero en (4-872 y 10-111) el "EQP" desexcita al "GFC" y éste a su vez en (7-269 y 1) corta la alimentación entre el "D 14" y el "AR 10", además en (3-898 y 10-V) alimenta al "ORS", que éste último, hidráulicamente acciona al reostato "LR" para reducir el campo del "AR 10".

El "GFC" en (4-640 y 10-IX) desexcita al "GFX", actuando éste sobre los módulos "RC", "EL" y "MS".

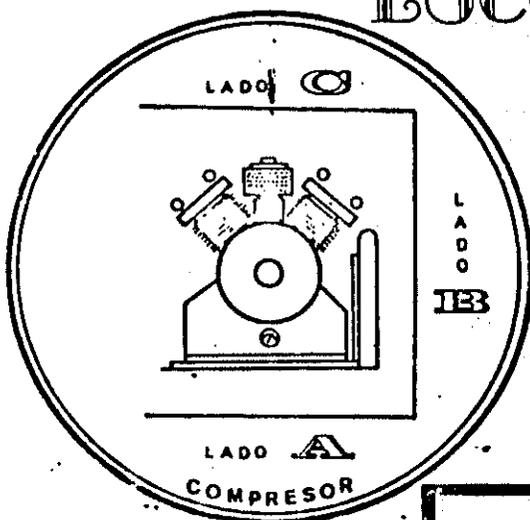
RESUMIENDO.— Por una derivación a tierra en el circuito de alta o falta de una Fase, el "GR" provoca.

- a).— El relentizamiento del Diesel por el relé "ER".
- b).— Corte de excitación por el "GFC".
- c).— Mantenimiento si ha lugar del Shuntado, al reponer el "GR".
- d).— Aviso luminoso en el cuadro (luz azul) y acústico, timbre por el relé "ER".

El "GR", posee un intr. de aislamiento "GRCO", tripolar que en (5-829 y 3-111) posee un contacto que puede aislar al relé de aceleración "ER". En(4-870 y 10-IV) su contacto puede aislar al "GFC". Y en (7-112 y 4-X) uno que aisla al dispositivo "GR".

Ello demuestra que, una vez aislado el relé, no se puede traccionar por el "GFC" y no se puede acelerar el Diesel por el "ER".

# LOCOMOTORA DIESEL-ELECTRICA SERIE J.<sup>o</sup> 319 200



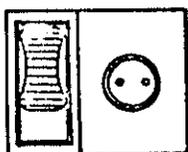
## PANEL DE AIRE SITUADO EN EL ENTORNO DEL COMPRESOR

### CARA - B

### CARA - C

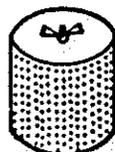
### CARA - A

Interruptor Luz

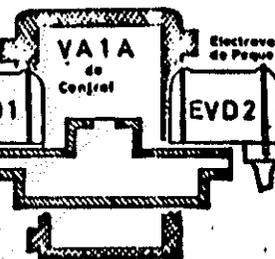


Enchufe

Válvula Reguladora de Vacío.



Electrovalv. de Gran Caudal



Electrovalvula de Pequeño Caudal



Filtro



Enlinda, entre los neutralizadores del Compresor.

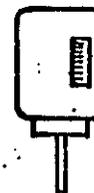
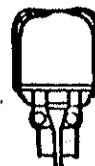
18 Kg/cm<sup>2</sup>



Depositos Principales

EV.VA1

Como la VA1A;  
Directo mundo múltiple.

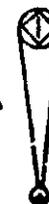


CCS

Controla la presión generada por el Compresor.  
Cierra a 3 Kg/cm<sup>2</sup>  
Abre a 5 Kg/cm<sup>2</sup>

50

Macho, para aislar la VA1A



HS.4  
18 Kg/cm<sup>2</sup>



Macho Regulador del Compresor



CLOS

Para la protección del Compresor.



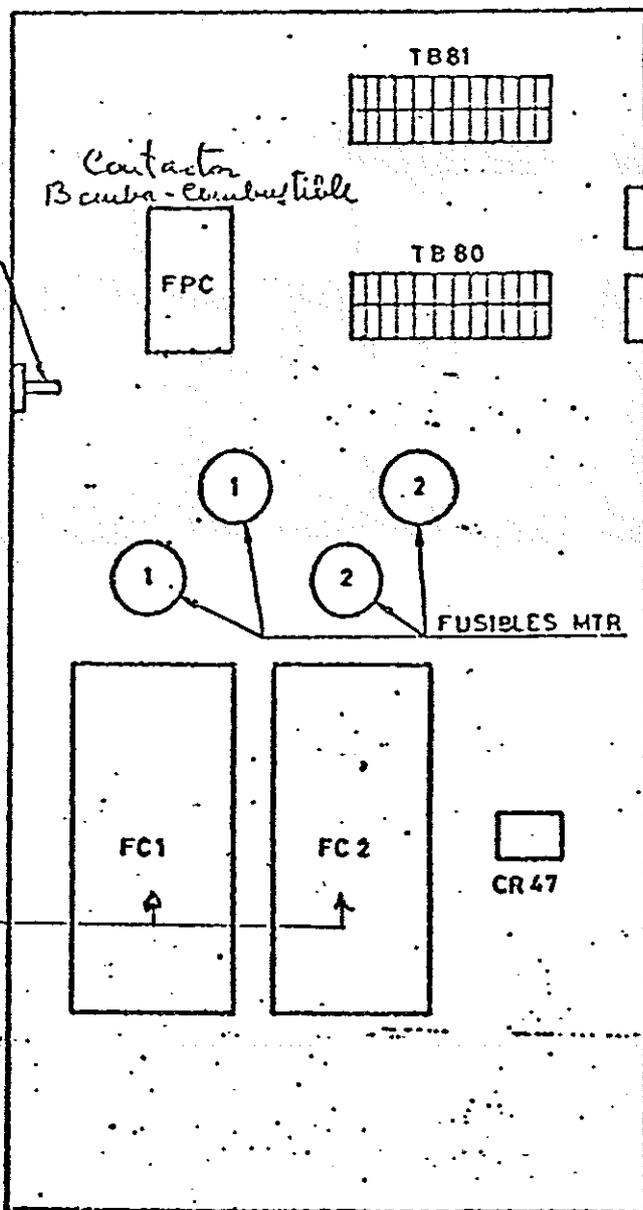
CENTRO FORMATIVO  
4<sup>a</sup> - ZONA

VALENCIA FUENTE SAN LUIS

Trabajo efectuado por:  
Guillermo Navarro Martínez  
Julián Tortosa Marín

*Situación de aparatos, lado Derecho parilla locomotor*

ARMARIO AC.



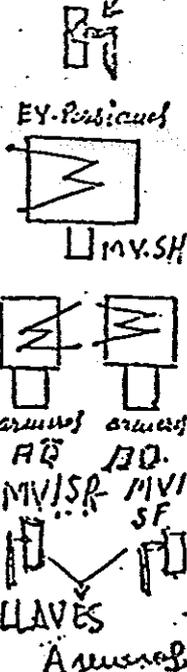
510

actores  
ilustración  
que

INT. LUZ  
ARM. AC.

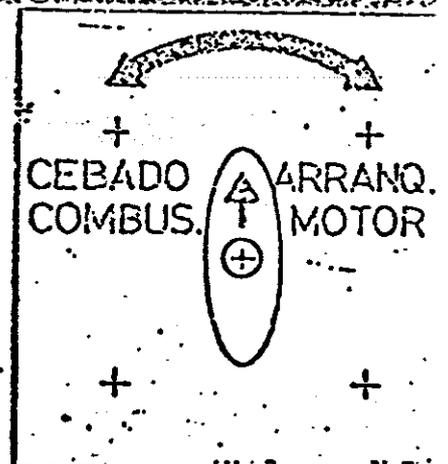
BASE  
ENCH.

*Uso de circuitos*

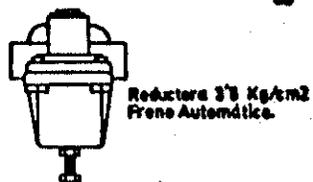


ATENCIÓN

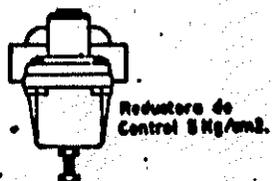
1. AYUDE EL ARRANQUE DEL MOTOR CON LA PALANCA DE CREMA
2. DURACION MAXIMA DE CADA INTENTO DE ARRANQUE: 15 SEGUNDOS.
3. DESPUES DE CADA INTENTO DE ARRANQUE ESPERE POR LO MENOS 2 MINUTOS ANTES DE INICIAR UN NUEVO INTENTO.
4. NO EMPLEE EL SISTEMA DE ARRANQUE QUE PARA POSICIONAR EL CIGARRILLO DEBE EMPLEARSE LA PALANCA DE GIRO.



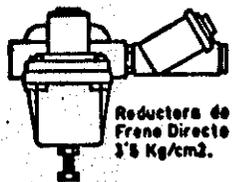
Arranque del motor diesel



Reductora 3'5 Kg/cm2 Freno Automático.



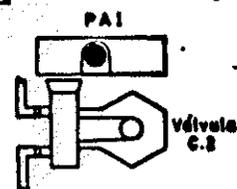
Reductora de Control 8 Kg/cm2.



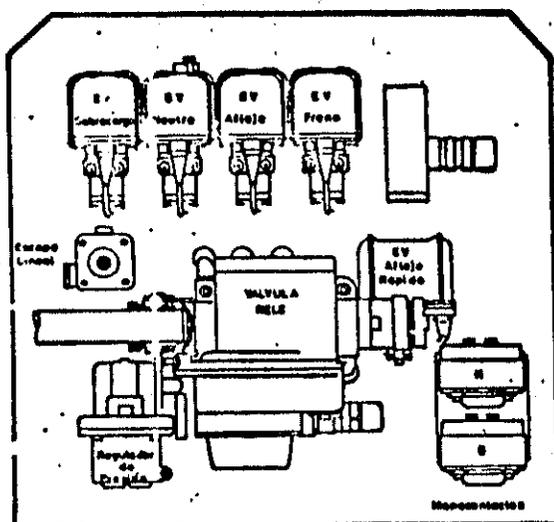
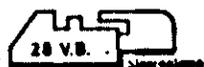
Reductora de Freno Directo 3'5 Kg/cm2.



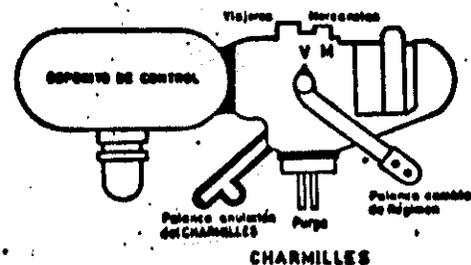
Anillo de la 28 V.B.



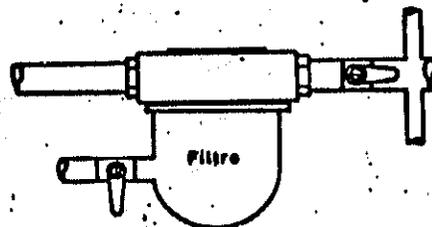
PAI Válvula C.3



Press-button

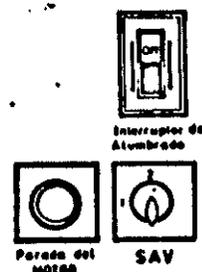


CHARMILLES



Filtro

TB 40	GR 21
	GR 20
	GR 18
	GR 16
TB 41	GR 59
	GR 42



- 1 Selector en Tacto
- 2 Selector en Aire

LOCOMOTORA  
SERIE 319 200 J16 CW/AC

Armario de Freno  
(Situado en cabina n:2)

★  
PANEL DE AIRE  
\*\*\*



**REAF**  
CENTRO FORMATIVO  
4ª ZONA.  
VALENCIA FUENTE SAN LUI  
Trabajo efectuado por:  
GUILLERMO NAVARRO MARTIN  
JULIAN TORTOSA MARIN

ACTUACION DE LOS CONTACTORES Y RELES SEGUN POSICIONES DE TH, RH, SH.

Al conectar la cuchilla de batería y cerrar todos los interruptores termicos de la zona negra.

El I.S. en Arranque. - DV↑ + FPR↑ + TSR↑ + M12↑ + M12A↑ + DGX↑.

Interruptor FP/ES de Arranque en Cebado. - FPC↑ (alimentado de Bat. 64

Interruptor FP/ES en Arranque. - STA↑ - ST↑ - FPCR↑ - DV↓ - CLOR↑.

Interruptor FP/ES en FUERA. - FPC↑ (deGA.) - FPCR↑ - CLOR↑ - STA↓ - ST↓ NV

Quedan excitados NVR-FPCR-FPR-TSR-FPC-M12- M12A-DGX.

El I.S. en posición de MARCHA. Cierran línea al ER↓MR, GFC, GFA, GFX-

Con el Diesel en marcha y el I.S. en posición de marcha se encuentran

excitados. - RAE↑ - ER↑ - GFD↑ - GFA↑ - TSR↑ - M12↑ - M12A↑ - DGX↑

Con el inversor en marcha ADELANTE. - FOR↑ - RAE↑ - ER↑ - GFD↑ - GFA↑ -

TSR↑ - M12↑ - M12A↑ - RVF14/25↑ - DGX↑.

Con los puntos del 1 al 8. - del ACELERADOR. -

FDR↑ - RAE↑ - ER↑ - GFD↑ - GFA↑ - TSR↑ - M12↑ - M12A↑ - RVF14-25↑ - EQP↑

MR↑ - GFC↑ - GFX↑ - SP14-25-36↑ - TSR↓ - SPY↑ - SPX↑ - DGX↑ - CDR↑.

SHUNTADO a los 48,6 K/h.

FSR↑ Alimentando al modulo FS26 y FSRA↑ - ORS↑ - FS1↑ - shuntando las bobinas inductoras de los motores 1-4, 2-5, 3-6. ORS↓.

Caida del SHUNTADO a los 42.7K/h. - FSR↓ - FSRA↓ - ORS↓ - FS↓ - ORS↓.

Aceleradora TH de pos "1" a pos "0" Ralentí.

GFC↓ - GFX↓ - MR↓ - ORS↓ - EQP↓

SHS (selectora) a la pos. FUERA

FDR↓ - CDR↓ - SP 14-25-36↓ - SPX↓ - SPY↓ - TSR↓.

SHS (selectora) en "B" freno dinámico. -

FDR↑ - BR1↑ - BR2↑ - GFD↓ - M12↓ - M12A↓ - B3↑ - B54↑ - B52↑ - CDR↑ -

SPL4-25-36↑ - SPY↑ - ESR↓ - SPX↑ - B↑ - GFD↑ - EQP↑.

Alimentación de la TH - en "B". -

OBI↑ - GFC↑ - AV↑ - GFX↑.



Valencia 12 de septiembre de 1984.

T A B L A D E A B R E V I A T U R A S

LOCOMOTORA J16 CW/AC  
#319-200#

F.D.: Freno Dinámico

B	Contactor de freno
B3	Contactor de freno
B54	Contactor de freno
B62	Contactor de freno
BKBL	Motor ventilador F.D.
BR1	Relé de freno
BR2	Relé de freno
CCS	Int. control compresor
CDL	
CDR	Relé retardo contactores potencia
CLDR	Relé temp. engrase compresor
CLOS	Int. presión engrase compresor
COR	Relé corte motor
CRDB	Rectif. freno dinámico
DGX	Relé aux. protección F.D.
ELT	Traductor limitador excitación.
EQP	Relé protección equipo.
ER	Relé aceleración diesel.
ETS	Int. temperatura diesel.
EVC3A	Electrovalvula charmilles.
EVD1	Electrovalvula gran caudal.
EVD2	Electrovalvula pequeño caudal.
EVDE	Electrovalvula depósito equilibrio.
EVHM	Electrovalvula hombre muerto.
EVV1	Electrovalvula aceleración de VALA.
FC1	Contactor ventilador.
FC2	Contactor ventilador.
FBC	Contactor bomba combustible.
FPCR	Relé control bomba de combustible.
FPR	Relé bomba combustible.
FPMTR	Motor bomba combustible.
FTR	
FS1	Contactor shuntado.
FSR	en el interior del modulo FS



—	GFA	Contactor auxiliar campo generador.
	GFC	Contactador campo generador.
○	GFD	Contactador debilitamiento campo generador.
—	GFX	Relé auxiliar campo generador.
	GFS	
	GPT1	Transformador tensión generador.
	GPT2	Transformador tensión generador.
—	GR	Relé de tierra.
	GRCO	Seccionador relé de tierra.
	LOS	Interruptor baja presión de aceite.
—	LR	Regulador de carga.
	RR	Relé motores.
	MCO	Seccionador motores.
○	MVISF	Electrovalvula arenado adelante.
—	MVISR	Electrovalvula arenado atrás.
	MVCC	Electrovalvula control compresor.
	MVDBI	Electrovalvula. enclavamiento freno dinamico FD.
—	MVHA	Electrovalvula bocina.
	MVHB	Electrovalvula bocina.
	MVSH	Electrovalvula persianas.
	M12	Contactador motores.
	M12A	Relé auxiliar.
	NVR	Relé de tensión nula.
○	OSRA	Relé auxiliar sobre velocidad.
	PBS	Presostato TFA.
	PCS	Presostato urgencia H.M.
	PDES	Presostato depósito equilibrio.
	PMDP	Presostato minima <u>depositos</u> principales.
	RA	
	RAE	Relé automatismo emergencia.
	RAD	Relé aceleración diesel.
	RBL1	Ventilador radiadores.
	RBL2	Ventilador radiadores.
	REGRID	Resistencias freno dinámico FD.
○	RHMDS	Relé H.M. doble seguridad.
	RVF14	Contactador inversor adelante.
	RVF25	Contactador inversor adelante.
	RVR36	Contactador inversor atrás.



RVF14 (MCO)	Contactador inversor adelante (corte motores)
RVF25 (MCO)	Contactador inversor adelante (corte motores)
RVR36 (MCO)	Contactador inversor atrás (corte motores)
RVRA	Relé auxiliar contactador inversor.
SCR	Rectificador controlado de silicio.
SM1	Motor arranque.
SM2	Motor arranque.
SPX	Relé auxiliar serie-paralelo.
SPY	Relé auxiliar serie-paralelo.
SP14	Contactador serie-paralelo.
SP25	Contactador serie-paralelo.
SP36	Contactador serie-paralelo.
ST	Contactador arranque.
STA	Contactador auxiliar arranque.
TA	Termostato temperatura diesel.
TB	Termostato temperatura diesel.
THL	Relé limitador acelerador.
TM	Motor de tracción.
TSR	Relé transferencia.
VS1	Vacuostato de tubería general freno vacío.
VS2	Vacuostato afloje rápido...
UL	Relé luces patinaje.
WST16	Traductor patinaje motores.
WST24	Traductor patinaje motores.
WST35	Traductor patinaje motores.
WS14	Relé patinaje.
WS36	Relé patinaje.
VU	Valvula urgencia.

VS2 Abre a 50cm.

VS1 Abre a 20cm. cierra 23cm.

PBS Abre a 3,8 kg/cm<sup>2</sup>. cierra 4,2 kg/cm<sup>2</sup>.

PDES Abre a 4,8 kg/cm<sup>2</sup>. cierra 4,5 kg/cm<sup>2</sup>.

PMOP Abre a 6 kg/cm<sup>2</sup>. Cierra 6,4 kg/cm<sup>2</sup>.

PCS Abre a 1,8 kg/cm<sup>2</sup>.