

INSTRUCTIVO DE MANTENIMIENTO

PRUEBA DE CARGA DE LOCOMOTORAS EMD CON MOTORES MODELO 567-C.

DESCRIPCION.

Este boletín describe las precauciones y procedimientos que deben seguirse al efectuar la prueba de carga de los motores 567-C.

Como las características del generador principal y los valores usados en dicha prueba, no son iguales para todas las locomotoras, se han preparado unas hojas conteniendo la curva característica de carga del generador, para usarse en todas aquellas locomotoras que tengan generadores o características similares; por lo tanto para determinar los valores de carga para cualquier locomotora, en particular hay que consultar las curvas correspondientes al tipo o modelo de planta de potencia que se vaya a probar.

Las curvas, como se podrá ver, se extienden más allá del límite de operación continua del generador. Sin embargo estos valores superiores no se usan en la prueba de carga.

En todos los modelos de locomotoras EMD el voltaje de carga de baterías no afectará los valores de la carga, ya que el regulador de carga ajustará automáticamente la excitación del campo de baterías del generador principal, para equilibrar la carga en cada posición en que se sitúe el regulador del maquinista. A pesar de esto, es muy conveniente tener ajustado correctamente el voltaje de carga de baterías (74 ± 2 voltios).

Hay tantos y tan diferentes diagramas de alambrado correspondientes a los diferentes tipos de locomotoras en servicio, que no es práctico incluir con este boletín un diagrama para cada locomotora. Solamente se muestran diagramas típicos de arreglos para la prueba de carga en locomotoras F9, GP-9 y G-12. Para pruebas de carga en otras locomotoras que también tengan motor Diesel 567-C, úsese el correspondiente diagrama de localización para determinar las conexiones de los instrumentos de medición y de los cables, debiendo seguir como patrón las indicaciones generales que aquí se dan.

La seguridad del personal y del equipo es factor fundamental, por lo que deben tomarse las precauciones necesarias a fin de evitar todo contacto con equipo "vivo" durante la prueba.

PROCEDIMIENTO PRELIMINAR

PRECAUCIONES.

Deben tomarse las siguientes precauciones en todas las locomotoras al preparar la prueba de carga.

1. Centre el inversor y consérvelo bloqueado en esa posición.
2. Cierre la llave de incomunicar el aire de control en el gabinete de alto voltaje y purgue el aire que pueda haber quedado entre dicha llave y los contactores. (En algunas locomotoras el aire de control puede purgarse abriendo la llave en el colader).
3. Póngase el interruptor de transferencia BKT (cuando se use) en posición-MOTOR.
4. Con fines de seguridad, póngase a tierra el gabinete de carga, conectándolo mediante un cable a la estructura de la locomotora.
5. Quite los fusibles de arranque, de carga de baterías y de campo de baterías durante la inspección preliminar (por razones de seguridad).

INSPECCION Y PREPARACION DEL MOTOR DIESEL ANTES DE ARRANCARLO.

Antes de hacer una prueba a plena carga, hay que cerciorarse de que la planta de potencia y el equipo auxiliar se hallan en buenas condiciones de operación.

NOTA: En caso de que el motor que va a probarse, haya salido del proceso de reconstrucción, véase el boletín de mantenimiento MI-313 para enterarse del procedimiento que debe seguirse antes de efectuar la prueba de carga.

Hay que familiarizarse con las instrucciones del manual de mantenimiento del motor diesel, y con el instructivo de operación de la locomotora, a fin de poder verificar, arrancar y operar el motor. Esto incluye lo siguiente:

1. Debe tenerse especial cuidado de ver que esté lleno de agua el sistema de enfriamiento del motor y hay que cerciorarse de que las persianas y cualquier otro aparato de control del enfriamiento están ajustados correctamente, para evitar sobre-calentamientos del motor al estar haciendo la prueba de carga.
2. Verifíquese la operación de las persianas, viendo que todas trabajen libremente y que son capaces de moverse hasta sus posiciones de apertura total y cierre total. Cuando se usan persianas operadas automáticamente, su ajuste se indica en boletín de mantenimiento MI-5511.
3. El tanque de combustible debe tener la cantidad necesaria para poder hacer la prueba.
4. Verifique la gravedad específica del electrolito de los acumuladores, cerciorándose de que estén bien cargados.
5. Cerciórese de la correcta posición de todas las válvulas de drenaje de agua y aceite. Véase el manual de operación de la locomotora.
6. Verifique los niveles de lubricante del motor diesel, gobernador y compresor, agregando aceite en caso necesario.
7. Haga girar el motor Diesel con el "gato" respectivo, cuidando de tener abiertas las válvulas de prueba. Véa que no haya fugas y que el generador principal, generador auxiliar, compresor de aire y abanicos de enfriamiento, giren libremente y sin obstrucciones mecánicas que interfieran con el movimiento. La armadura del generador principal deberá girar se dos revoluciones.
8. Deben revisarse y ajustarse convenientemente el regulador del maquinista, el gobernador, el mecanismo de los inyectores y la válvula piloto, siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento del motor.
9. Veán que se muevan libremente los mecanismos articulados del gobernador e inyectores.
10. Verifique el libre movimiento de las cremalleras de los inyectores, viendo que su ajuste sea correcto, de acuerdo con el manual de mantenimiento del motor.
11. Verifique la operación de los abanicos de enfriamiento operando manualmente el termostato de control de temperatura mientras el motor está holgando. Vea el Instructivo de Mantenimiento MI-5501.
12. Con el motor holgando:
 - a. Observe la rotación de los abanicos de enfriamiento y ventilación (si se usan). La rotación debe ser en sentido de las manecillas del reloj viendo los abanicos de arriba hacia abajo.

- b. Verifique el voltaje en las terminales del alternador, el cual deberá ser de 55 voltios aproximadamente.
 - c. Verifique la operación del relevador de falta de corriente alterna-NVR. (Vea el boletín de mantenimiento MI-5323 para hacer ajustes).
 - d. Verifique la rotación de los abanicos de enfriamiento de los motores de tracción.
 - e. Verifique la libre circulación del aire de enfriamiento en los motores de tracción y generador principal; por ejemplo: busque resistencias entre los ventiladores y la máquina enfriada o entre ésta y la descarga del aire.
13. Con el motor girando a su velocidad plena:
- a. Verifique la operación y secuencia de los contactores de los motores de enfriamiento de radiadores, llevando el motor diesel a la temperatura adecuada. Véase el manual de operación de la locomotora.
 - b. Verifique la operación del relevador NVR.
 - c. Verifique el voltaje en las terminales del alternador (Véase el diagrama de la locomotora para hacer ajustes).

PRUEBA Y AJUSTE.

1. Se necesitan 5 instrumentos para tomar las lecturas durante la prueba de carga. Tres de ellos son amperímetros y se conectan en el campo de baterías, campo derivado y circuitos de potencia del generador principal. Los otros dos son voltímetros y se conectan a través de la carga del generador principal y a través del circuito del generador auxiliar. Para leer el voltaje en este último circuito, conecte el voltímetro correspondiente en las nabajas del interruptor del generador auxiliar.

NOTA: Se recomienda construir un gabinete que contenga los instrumentos, según se indica en las figs. 1 y 2; esto se hace con objeto de simplificar el trabajo de tomar las lecturas. Este gabinete usa sólo dos instrumentos que hacen el trabajo de los cinco que normalmente se requieren.

Los shunts de los amperímetros para el circuito del campo derivado y el de baterías del generador, están contenidos permanentemente en el gabinete y conectados a un juego de enchufes de prueba. Por medio de clavijas (con puntas de prueba y sujetadores, o zapatas de conexión) que se introducen en los enchufes, se puede establecer la conexión al circuito del campo derivado o del campo de baterías, sin necesidad de usar dos amperímetros.

La corriente de carga puede leerse conectando unas puntas de prueba al shunt exterior del generador principal. Se usa un interruptor selector (debe ser de un tipo que produzca muy pocas pérdidas) para tomar las lecturas deseadas.

Las conexiones del voltímetro a los circuitos de los generadores principal y auxiliar, se hacen también con enchufes, clavijas y puntas de prueba con sujetadores. Un segundo interruptor selector se usa en este circuito para poder leer el voltímetro deseado.

2. Deberán usarse cables aislados hechos de alambre de cobre de suficiente capacidad, respecto a voltaje y corriente para conectar el circuito de potencia del generador principal a las resistencias de parrilla o a cualquier tipo de resistencia que se use. Para conectar cada conjunto de parrilla se pueden usar dos cables de 500,000 CM (milésimas circula

- res) atornillados en el lado positivo y dos de la misma medida para el lado negativo del generador.
3. En las locomotoras equipadas con freno dinámico se puede poner el motor-Diesel bajo carga conectando la salida del generador principal a las resistencias de parrilla del propio freno dinámico. Las locomotoras que no tienen este equipo deben conectarse a un banco exterior de resistencias.
 4. En las locomotoras equipadas con freno dinámico, las resistencias de parrilla se conectan en serie-parallel y en esta forma son capaces de absorber corrientes del generador de hasta 650 amperes por banco para probar el freno a 600 amperes y absorber corrientes hasta 750 amperes por banco para ajuste a 700 amperes ; en este último caso el generador estará proporcionando un total de 1500 amperes. Este arreglo permite obtener la máxima potencia de la planta correspondiente. Las parrillas pueden sobrecalentarse si se opera más allá del límite máximo de corriente.
 5. Vuelva a colocar todos los fusibles que se hayan quitado durante la inspección preliminar.
 6. Antes de arrancar el motor Diesel abra las válvulas de prueba de los cilindros y haga girar el motor varias revoluciones para cerciorarse que no haya agua en aquellos. Cierre luego las válvulas y arranque el motor viendo que la presión del aceite sea normal.
 7. Después de haber arrancado el motor manténgalo holgando hasta que la temperatura del agua haya subido a 140° F., antes de aplicarle la carga total, asegúrese que todo está funcionando normalmente. Si se desea, pueden conectarse los manómetros necesarios para verificar la presión de las bombas de agua.
 8. Después de tener holgando el motor durante varios minutos, todas las presiones y temperaturas deberán estar dentro de su gama normal de operación. Si no fuera así, deberá investigarse la causa inmediatamente, a fin de corregir el defecto.
 9. Verifique el ajuste del regulador de voltaje según indican los Boletines de Mantenimiento MI 570 y 4510, el ajuste del relevador de corriente inversa, según el boletín MI-569 y la operación del micro-interruptor de posición RCR según el Boletín MI-5496. Las verificaciones deben hacerse después de arrancar el motor Diesel y los ajustes finales se harán cuando todo el equipo esté a su temperatura normal de operación.
 10. Durante la prueba de carga deben tomarse varias series completas de lecturas, incluyendo una con el motor holgando ; estas lecturas pueden registrarse en una hoja similar a la de la Fig. 3. La temperatura del agua fuera del motor, debe mantenerse entre 160° y 200° F., de preferencia a 180° - 190° F. Para la operación de plena carga. El motor no deberá operarse a velocidades mayores que las correspondientes al punto 3 del regulador si la temperatura del agua es menor de 120° F.
 11. No es necesario variar la corriente de carga y el voltaje para verificar varios puntos de la curva característica de operación del generador principal. Basta con verificar un solo punto de la misma. Al hacer la prueba de carga no deberá excederse la corriente máxima continuada indicada en la curva característica del generador.
 12. Aún para generadores del mismo tipo, las curvas características de dos de ellos raramente son idénticas a lo largo de toda la gama de potencia, esto es debido a que el desarrollo de potencia por parte de la máquina motriz varía un poco. Las curvas características de este instructivo de mantenimiento, son para generadores típicos y condiciones de desarrollo de potencia nominal.

13. El valor de la corriente del campo derivado del generador principal puede hallarse consultando la hoja de la curva característica del generador principal. Por ejemplo, refiriéndose a la curva del generador D12 Fig. 9, encontraremos que la corriente del campo derivado es de 0.70 amperes a 100 voltios cuando la temperatura de operación sea de 75° C.
14. Si se hace necesario verificar los valores de las resistencias del regulador de carga o de la corriente del campo de baterías, véase tal información en el boletín de Mantenimiento MI-4504.
15. Cuando se sospeche que alguna planta de potencia no está entregando su potencia nominal, deben verificarse las dimensiones del pistón de fuerza del gobernador comparándolas con la información que aparece en la sección 12 del manual de mantenimiento del motor diesel y Boletín MI-313.

PRUEBAS Y COMPARACIONES OPCIONALES.

Puede aprovecharse la ocasión para hacerse las siguientes pruebas y comprobaciones, aunque no formen parte en sí de la prueba de carga.

1. En las locomotoras equipadas con freno dinámico pueden verificarse las resistencias de parilla conectando un voltímetro a través de los bancos individuales, (háganse las conexiones del instrumento en las terminales del interruptor de levas, tomando la lectura de la caída de voltaje a través de cada banco con una corriente fija, aproximadamente 500 amperes, a través del mismo. Con las lecturas del voltímetro y el amperímetro determine la resistencia de cada banco mediante la ley de Ohm. Si hay una diferencia mayor de 10% entre la resistencia individual de cada uno de los cuatro bancos de resistencias en la misma unidad, deberá investigarse la causa y corregirse el defecto.
2. Durante la prueba de carga es posible verificar el ajuste del relevador de exceso de corriente (CLR) de acuerdo con el boletín de mantenimiento MI-2040 para lo cual hay que aumentar la corriente de carga en aquellas locomotoras que cuentan con este dispositivo. Para esto habrá que conectar los bancos de resistencias de parilla en paralelo, en lugar de hacerlo en serie paralelo como sucede en la prueba de carga, o bien puede conectarse la mitad de una segunda resistencia en paralelo con el primer banco de resistencias. Después de hacer las conexiones necesarias opere el motor solamente el tiempo necesario para poder tomar una lectura.

LOCOMOTORAS F9 y GP9 CON FRENO DINAMICO.

La Fig. 4 muestra un diagrama esquemático típico del arreglo de los circuitos para una prueba de carga en locomotoras F9 y GP9 equipadas con freno dinámico.

Las conexiones de los instrumentos de medición pueden hacerse como se muestra en la propia figura o puede usarse un gabinete como el de las Figs. 1 y 2 con las conexiones hechas según las indicaciones que se dieron.

Las conexiones con cables o barras de cobre, Fig. 5, se hacen asegurando los conectores o "puentes" a los soportes de las barras colectoras del interruptor de transferencia BKT. Usense barras o cables de 500,000 CM (milésimas circulares).

Conéctense dichos conectores entre las terminales del interruptor BKT, como sigue:

1. Conecte GS2 a BB4.
2. Conecte GS2 a BR3 con una barra corta
3. Conecte GN4 ó GN6 a BR2.
4. Conecte GN4 ó GN6 a BB1.

Quite la barra de prueba o el panel del shunt del generador principal y aplique un shunt de 2000 amperes, 50 ó 100 milivoltios.

Conecte un alambre entre la línea GRH y la terminal positiva de la bobina de SF para excitar este contactor.

Conecte un voltímetro a través del generador principal en cualquier punto conveniente para obtener la lectura del voltaje.

Prepare el motor o los motores diesel como se indicó en PROCEDIMIENTO PRELIMINAR. Arranque los motores y disponga los circuitos como si la locomotora fuera a operar en camino.

1. Cierre los interruptores de control, bomba de combustible y motor en marcha. Arranque el motor Diesel.
2. Cierre el interruptor de campo del generador.
3. Ponga el interruptor de independizar en MARCHA.
4. Ponga la palanca selectora en posición 1.
5. Abra el regulador al punto 1.

Verifique que el motor del abanico de enfriamiento de las parrillas de freno dinámico esté girando en la dirección correcta. Con los circuitos de control dispuestos para tener excitación en el campo del generador principal, abra gradualmente el regulador y someta a la planta de potencia a la prueba de carga, como sigue:

Opere el motor diesel a la velocidad correspondiente a la posición # 4 del regulador durante 1/2 hora.

Opere el motor diesel a la velocidad correspondiente a la posición # 6 del regulador durante 3/4 hora.

Opere el motor diesel a la velocidad correspondiente a la posición # 8 durante 2 horas.

Con el regulador en esta última posición compare las lecturas de voltaje y corriente obtenidas con los valores mostrados en la curva característica del generador. Esto mostrará la cantidad de potencia que está produciendo el motor diesel. No se excedan el límite de corriente máxima continuada mostrada en la gráfica.

Al terminar la prueba vuélvanse a dejar los aparatos y los circuitos en sus condiciones normales de operación.

LOCOMOTORAS F9 y GP9 SIN FRENO DINAMICO.

Para someter estas locomotoras a una prueba de carga se hace necesario tener un banco exterior de resistencias para aplicarle la potencia del generador principal, como se muestra en la Fig.6.

Después de conectar los cables e instrumentos necesarios, Fig.6, la prueba de carga se puede llevar a cabo en la misma forma descrita para las locomotoras equipadas con freno dinámico.

LOCOMOTORAS G12 DE EXPORTACION.

La Fig. 7 muestra un diagrama típico de conexiones para hacer la prueba de carga en una locomotora modelo G12 equipada o no con freno dinámico.

La capacidad de 300 amperes que tienen las parrillas de las locomotoras equipadas con freno dinámico, no es suficiente para absorber la potencia plena del motor diesel que es de 1310 HP (920 KW) por lo que es imprescindible el uso de parrillas exteriores.

El diagrama de la Fig.7 muestra la manera como pueden conectarse los instrumentos de medición en el circuito del generador. De ordinario, se requieren cinco de ellos; puede usarse el gabinete de las Figs. 1 y 2 que permite el uso

de solo dos instrumentos, haciendo las conexiones como ya se explicó.

Conexiones de potencia.

1. El interruptor de transferencia de freno BKT debe estar en posición MOTOR en aquellas unidades equipadas con freno dinámico.
2. Centre el inversor bloqueándolo en dicha posición.
3. Cierre la llave de incomunicar el aire de control, purgando el que pueda haber quedado en la línea del lado del equipo eléctrico.

Arranque el motor y disponga los circuitos como si la locomotora fuera a operar en camino, como sigue:

1. Cierre los interruptores de control y bomba de combustible. Arranque el motor.
2. Cierre el interruptor de campo del generador.
3. Ponga el interruptor de independizar en posición de MARCHA.
4. Ponga el interruptor selector en posición de MARCHA.
5. Abra el regulador a la posición # 1.

Con los circuitos de control dispuestos para tener excitación en el campo del generador principal, abra gradualmente el regulador y sométase la planta de potencia a una prueba de carga, como sigue:

Opere el motor diesel a la velocidad correspondiente a la posición # 4 -- del regulador durante 1/2 hora.

Opere el motor diesel a la velocidad correspondiente a la posición # 6 -- del regulador durante 3/4 hora.

Opere el motor diesel a la velocidad correspondiente a la posición # 8 -- del regulador durante 2 horas.

Con el regulador en esta última posición compare las lecturas de voltaje y corriente obtenidas con los valores mostrados en la curva característica -- del generador principal. Esto mostrará la cantidad de potencia que está produciendo el motor diesel. No se exceda el límite de corriente máxima continua mostrada en la gráfica.

Al terminar la prueba vuélvase a dejar los aparatos y los circuitos en sus condiciones normales de operación.

- 13.- Conecte el grupo MG y un voltímetro con escala 0-1,000V como se indicó en los pasos B-6, 7, 8, 9, 10 y 11 para que proporcione el voltaje variable. Dimine el miliamperímetro.
- 14.- Cierre los interruptores de control, bomba de combustible y campo del generador y arranque el motor Diesel.
- 15.- Ponga la palanca del inversor en posición DELANTE y la palanca de transición en posición 1.
- 16.- Ponga el interruptor de independizar en posición de MARCHA y cerciórese de que han cerrado los seis contactores.
- 17.- Lleve el regulador a la posición 1 y cerciórese que se han cerrado los contactos SF y BF. Vea también que empieza a moverse la aguja del milivoltímetro.
- 18.- Ajustando el cable de prueba en las resistencias del regulador de carga, de acuerdo con el paso 12, fig. 11, y ajustando el voltaje del MG y la posición del regulador, haga las siguientes pruebas de la operación y los ajustes de los relevadores FSR y PTA.

RELEVADOR FSR.

a.- Verifique la entrada del relevador FSR en dos puntos a lo largo de la curva, fig. 2. Refiérase a los pasos 12a y 12b. El proceso a seguir es ajustar primero la corriente del generador al valor deseado, levantando después el voltaje del MG hasta que se excite el relevador FSR. Si es necesario, ajuste la resistencia de 10,000 Ohms en serie con la bobina J-K del FSR para obtener la entrada correcta. Si se aumenta la resistencia, se elevará el valor de entrada y viceversa.

NOTA: Reduzca el voltaje del MG a cero, antes de hacer cualquier ajuste. Igualmente después de haber terminado el ajuste satisfactorio, reduzca a cero el voltaje del MG y la corriente del generador.

b.- En seguida se comprueba la salida del FSR (2-1) en dos puntos a lo largo de la curva, fig. 2. Refiérase a los pasos 12a y 12b. Para esta prueba será necesario desconectar el alambre conectado a la terminal "G" del P4. El proceso a seguir es elevar el voltaje del MG a cualquier valor alto suficiente para excitar el FSR y que además quede arriba del correspondiente valor de salida para el punto de prueba. Ajuste luego la corriente del generador al valor deseado, reduciendo a continuación el voltaje del MG hasta que se desexcite el FSR. Si es necesario, ajuste la fajilla deslizable (la que no está conectada a las interconexiones "HG" del P4) en la resistencia de 20,000 Ohms para obtener el valor correcto de salida. Aumentando la resistencia se aumenta el valor de salida y viceversa.

c.- Conecte un alambre de prueba de "G" del PTA a "D" del P1 y compruebe la salida del FSR (2-3) en dos puntos a lo largo de la curva, fig. 2. Refiérase a los pasos 12a y 12b. Para hacer esta prueba siga el procedimiento indicado en el paso "b". Si es necesario, ajuste la resistencia de 500 Ohms en serie con la bobina L-M del FSR para obtener el valor correcto de salida. Aumentando la resistencia en serie con la bobina, bajará el valor de salida y viceversa. Quite el cable de prueba al terminar la comprobación.

d.- Reconecte el alambre desconectado de la terminal "G" del P4. Compruebe entonces la salida del relevador FSR (4-3) en dos puntos a lo largo de la curva, fig. 2. Refiérase a los pasos 12a y 12b. Para hacer esta prueba, siga el procedimiento indicado en el paso "b". Si es necesario ajuste la

fajilla, en la resistencia de 20,000 ohms, conectada a las interconexiones "GH" del P4 para obtener el valor correcto de salida. Aumentando la resistencia se eleva el valor de salida y viceversa.

RELEVADOR PTR.

a.- Reconecte la punta positiva de alto voltaje del MG como se indica en el paso B-7 para probar el PTR. Desconecte el alambre conectado a la interconexión "H" del relevador TR y verifique la entrada del PTR en dos puntos a lo largo de la curva, fig. 2. Refiérase a los pasos 12a y 12b. El proceso a seguir es ajustar primero la corriente del generador al valor deseado, elevando después lentamente el voltaje del MG, dando tiempo suficiente para que se cargue el condensador de 1,000 MFD y hasta que se excite el PTR. Si es necesario ajuste la resistencia de 15,000 ohms en serie con las bobinas del PTR para obtener el valor correcto de entrada. Aumentando la resistencia se eleva el valor de entrada y viceversa.

b.- En seguida compruebe la salida del relevador PTR (3-1) en dos puntos a lo largo de la curva, fig. 2. Refiérase a los pasos 12a y 12b. El proceso a seguir es elevar el voltaje del MG a cualquier valor alto suficiente para excitar el PTR y que quede arriba del correspondiente valor de salida para el punto de comprobación. Entonces ajuste la corriente del generador al valor deseado, reduciendo luego lentamente el voltaje del MG para permitir que se descargue el condensador de 1,000 MFD y hasta que salga el PTR. Si es necesario, ajuste la resistencia de 7,000 ohms para obtener el valor correcto de salida. Aumentando la resistencia se eleva el valor de salida y viceversa.

Al terminar la prueba deje los circuitos de la locomotora en sus condiciones normales de operación.

D.- PRUEBA DE LA OPERACION Y AJUSTE FINAL EN UNIDADES EQUIPADAS CON CONTACTORES ELECTRO-MAGNETICOS.

Esta prueba incluye poner el generador principal en corto circuito para obtener una elevada corriente y se necesita además, usar un grupo MG que proporcione el voltaje necesario para excitar los relevadores.

NOTA: Tome todas las precauciones necesarias por lo que respecta a independizar la unidad bajo prueba de las demás unidades conectadas.

Locomotoras equipadas con freno dinámico.

1.- Desconecte los alambres de las terminales positivas de las bobinas de los contactores BKP 1 y BKP 2.

2.- Desconecte el alambre 89G de la terminal positiva de la bobina del BK.

3.- Conecte un alambre entre las terminales "Er" del BKP2.

4.- Quite la barra removible de cobre del generador principal, fig. 9, y conecte un "shunt" de 2,000 amperes y 50 ó 100 milivoltios ó uno de 3,000 amperes 100 milivoltios con su correspondiente milivoltímetro y puntas calibradas.

5.- Coloque el interruptor de arenamiento automático en posición FUERA.

6.- Coloque la palanca de inversión en marcha DELANTE ó ATRAS.

7.- Siga el procedimiento como se indica en el paso C-7 de la "Prueba de Operación y Ajuste Final".

DATOS DE CARGA DE LA LOCOMOTORA EN CAMINO

LOC. MODELO GP9 LOC. NO. _____

MOT. TIPO 16-567C MOT. SERIE NO 1 _____ GEN. TIPO D12B GEN. SERIE NO.1 _____

NO 2 _____ NO.2 _____

MAQUINISTAS _____ FECHA _____

HORA P.M.	12:15	1:00	1:20	1:40	2:00	2:20	2:40	3.00	3.05					
POSICION DEL REGULADOR	4	6	8-f	8-r	8-f	8-r	8-f	8	1					
R.P.M.	515	675	835	835	835	835	835	835	275					
AMP. CAMPO DERIVADO	3.4	4.9	6.2	5.9	5.9	5.9	5.9	5.3	0.8					
AMP. CAMPO BATERIA	23	21	20	17	19	20	21	18	20					
VOLTAJE GEN. AUX.	74	74	74	74	74	74	74	74	76					
AMP. CARGA BATERIAS	25	15	10	10	5	5	5	0	0					
VOL. GEN. PRINCIPAL	440	650	890	860	860	860	865	790	120					
AMP. GEN. PRINCIPAL	1110	1330	1425	1450	1450	1450	1445	1575	550					
POTENCIA GEN. EN K.W.	488	864	1268	1247	1247	1247	1249	1244	-					
POTENCIA AP. AL GEN. EN HP.	689	1221	1791	1761	1761	1761	1765	1757	-					
POTENCIA CORREGIDA H.P.	-	-	-	-	1977	-	-	-	-					
OP. ABANICOS ENFRIAMIENTO	0	2	3	4	4	4	3	3	4					
VOLTAJE C.A	110	139	165	162	162	165	166	166	57					
CIR. AIRE ENF. DEL GEN.	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK					
TEMP. CAMARA AIRE	R.B.													
	L.B.													
PRESION DEL AGUA	R.B.													
	L.B.													
INDICADOR DE CREMALLERAS	-	-	.96	.96	.96	.96	.96	.96	-					
POSICION REG. CARGA	12:00	12:30	12:30	12:30	12:10	12:00	12:00	12:15	1:00					
POSICION REG. CARGA EN EL MOMENTO DE LA TRANSICION DE 1A2										TRANSICION DE 2A3.				
PRES. ACEITE DEL COMPRESOR	25	29	30	30	28	27	27	26	20					
PRES. DE LOS COJINETES DEL MOT.	53	55	53	52	53	53	53	51	20					
TEMP. INT. DEL ACEITE	180	194	212	202	204	205	206	206	200					
TEMP. INT. Y EXT. DEL AGUA	162	175	179	176	172	175	176	179	173					
TEMP. DEL COMB. DE ENTRADA	68	70	72	74	75	77	78	80	82					
CRISTAL COMB. RETORNO	L	L	L	L	L	L	L	L	(L=LIMPIO)					
DISPARO DE SOBRE VELOCIDAD	PRIMERA INSPECCION 910 R.P.M.									AJUSTADA A				
SINCRONIZACION REG. CARGA	MAX. A MIN. 6									SEG. MAX. A MIN. 27 SEG.				
CIR. AIRE ENF. MOTOR TRACCION	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK					
OBSERVACIONES														

MODELO DE HOJA PARA DATOS DE PRUEBA.

Locomotoras sin freno dinámico.

- 1.- Desconecte los cables GS1 y GS2 de los contactores de inversión RVF1 y RVF2 y los cables GN6, GN8 y GN5 de los contactores RVR3 y RVR4.
 - 2.- Conecte juntos los cables GN6 y GN8 para completar el circuito del campo derivado del generador principal.
 - 3.- Quite la barra de cobre del generador y aplique el "Shunt".
 - 4.- Coloque el interruptor de arriamiento automático en FUERA.
 - 5.- Coloque el inversor en marcha ..DELANTE ó ..TRAS.
 - 6.- Siga el procedimiento como se indica en el paso C-7 de Operación de la Prueba de Operación "Ajuste Final".
- E.- PRUEBA DE SECUENCIA.

PRELIMINARES.

Independice la unidad de la locomotora que va a ser comprobada. Deben des conectarse los cables brincadores entre unidades. El motor diesel debe es tar parado. Si es necesario tener trabajando los motores diesel en las -- otras unidades, quite el fusible del campo de baterías en todas las unida des y ponga los interruptores de independizar en posición de ARRANQUE. -- Ponga una etiqueta en cada uno de estos interruptores de independizar, in dicando que no deben moverse por estarse realizando una prueba.

Transición 1.

Con el circuito de control alimentando como si fuera a operarse en camino, ponga la palanca de transición en posición 1. Deberán cerrar los contactores de potencia serie y los de campo de baterías y campo derivado.

NOT.: Los contactores serie de potencia cerrarán cuando la palanca del inversor sea puesta en posición ..DELANTE ó ..TRAS en locomotoras GP-9.

Transición 2.

Con dos alambres derive las interconexiones "LB" y "CD" del FSR. Esto --- excita el contactor FS. Los contactores de campo de baterías y campo derivado per manecerán cerrados. Quite el alambre de la interconexión "LB" del FSR y el con tactor FS se desexcitará. Esta prueba cubre la transición 1 a 2 y 2 a 1.

En las unidades equipadas con contactores electro-magnéticos, el alambre en "LB" del FSR excitará el relevador de tiempo FSD. El contactor FS se exci tará después de 2-3 segundos.

Transición 3.

Con la locomotora en transición 2, derive con un alambre las interconexio nes "LB" del relevador PTR. Esto excitará el relevador TR (el TR se auto-exci ta después, y una vez excitado puede quitarse el alambre de "CD" del FSR) --- desexcitando los contactores de campo de baterías y campo derivado. Quite el alambre de las interconexiones "LB" del FSR y se desexcitará el contactor FS para abrir S13 y S24, lo que a su vez excita los contactores P1, P2, P3 y P4 y los contactores de campo de baterías y campo derivado. La locomotora estará ah ora en la transición 3. La transición regresiva de 3 a 1 puede iniciarse qui tando el alambre de las interconexiones "LB" del PTR. Retirando este alambre se desexcita el relevador TR, el cual a su vez abre los contactores de campo de baterías, campo derivado, y los de potencia P1, P2, P3 y P4. Al abrirse los

~~contactores paralelo de potencia~~, se excitarán los contactos de potencia S13 y S24 y los de campo de baterías y campo derivado. La unidad estará ahora en la transición 1.

Transición 4.

Con la locomotora en transición 3, derive la interconexión "A.B" del relevador FSR. Esto excitará el contactor FS. quite el alambre y se desexcitará el contactor FS. Esta prueba cubre las transiciones de 3 a 4 y 4 a 3.

PATINAMIENTO DE RUEDAS.

Cierre manualmente WS13 con la unidad en transición 1. Se abrirán los contactores de campo de baterías y campo derivado, se encenderá la luz de aviso de patinamiento, se excitará el relevador WS y se producirá el arenamiento de la unidad.

Cierre manualmente el relevador WS con la unidad en transición 1. Se abrirá el contactor de campo de baterías y se encenderá la luz de aviso de patinamiento.

Manualmente cierre el relevador WCR con la unidad en transición 1; deberán operar los areneros.

Ajustes Iniciales.

Relevador FSR, corriente en la bobina (terminales M-L).
(ajustar en la resistencia de 500 ohms.

224 Ma a 74 volts.

Relevador FSR, corriente en la bobina (terminales J-K).
Interconexión "EF" de FSR abierta.

(ajustar en la resistencia de 10,000 ohms). 110 Ma a 1,000 volts.

Relevador FSR, corriente en la bobina (terminales J-K).

Interconexión "EF" de FSR cerrada y "GH" de P4 abierta.

(ajustar en la fajilla de la resistencia de 20,000 ohms).

125 Ma a 730 volts.

Relevador FSR, corriente en la bobina (terminales J-K)

Interconexión "EF" de FSR y "GH" de P4 cerradas, (ajustar en la fajilla de la resistencia de 20,000 ohms, conectada a la interconexión "GH" de P4).

137 Ma a 650 volts.

Relevador PTA, corriente en las bobinas (terminales J-M). Interconexión "EF" de PTA abierta, y "EF" de BF y "A.B" de FS abiertas, (ajustar en la resistencia de 15,000 ohms).

95 Ma a 1,000 volts.

Relevador PTA, corriente en las bobinas (terminales J-M). Interconexiones "EF" de PTA cerrada y "EF" de BF y "A.B" de FS abiertas, (ajustar en la resistencia de 2,000 ohms).

128 Ma a 580 volts.

ajustes finales.

Los ajustes finales de los relevadores de transición deberán caer entre los límites ~~establecidos~~ en fig. 2v

TRADUCIDO Y PUBLICADO POR EL I.C.F. ESCUELA DIESEL EN S.N LUIS POTOSI.

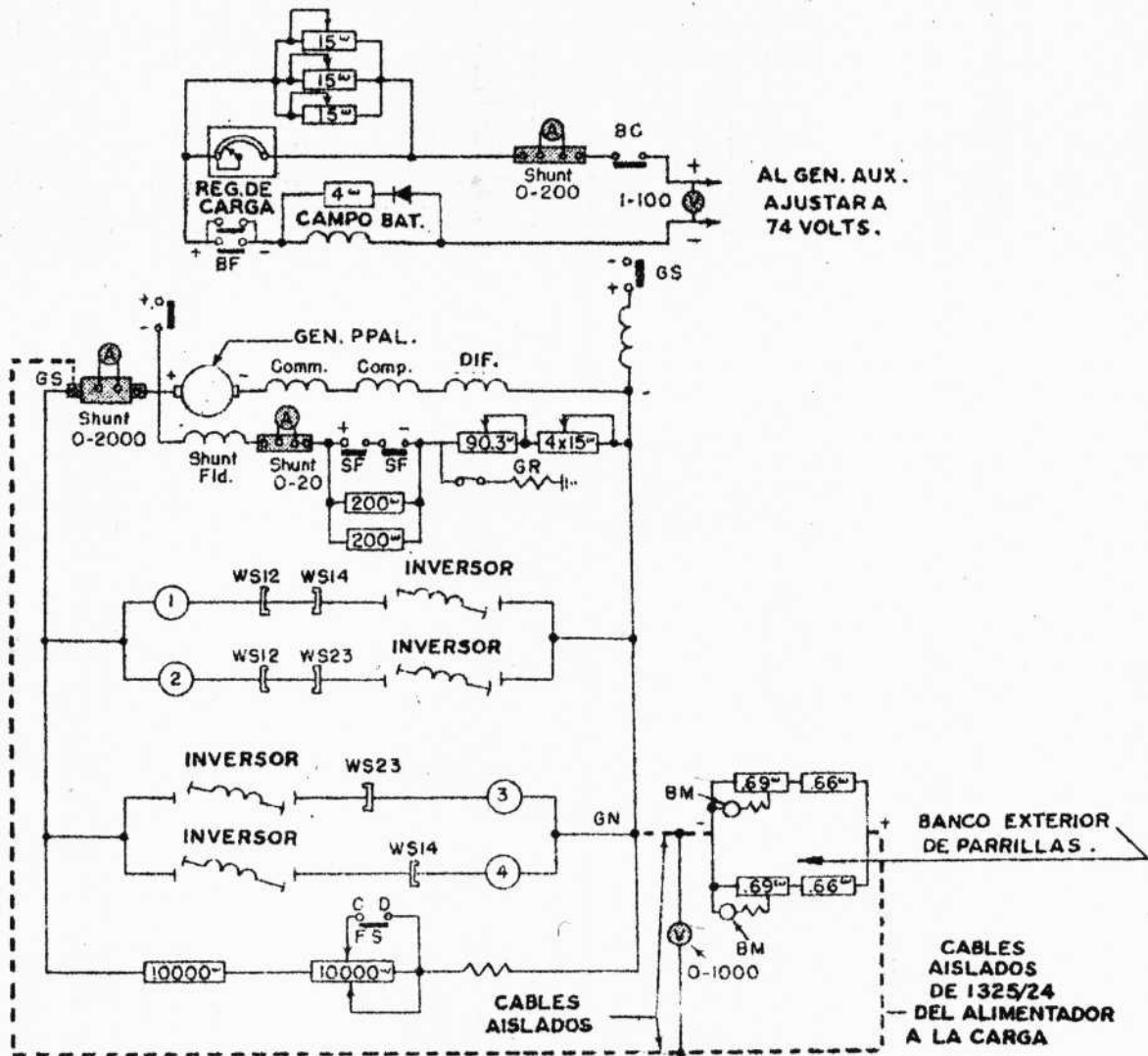
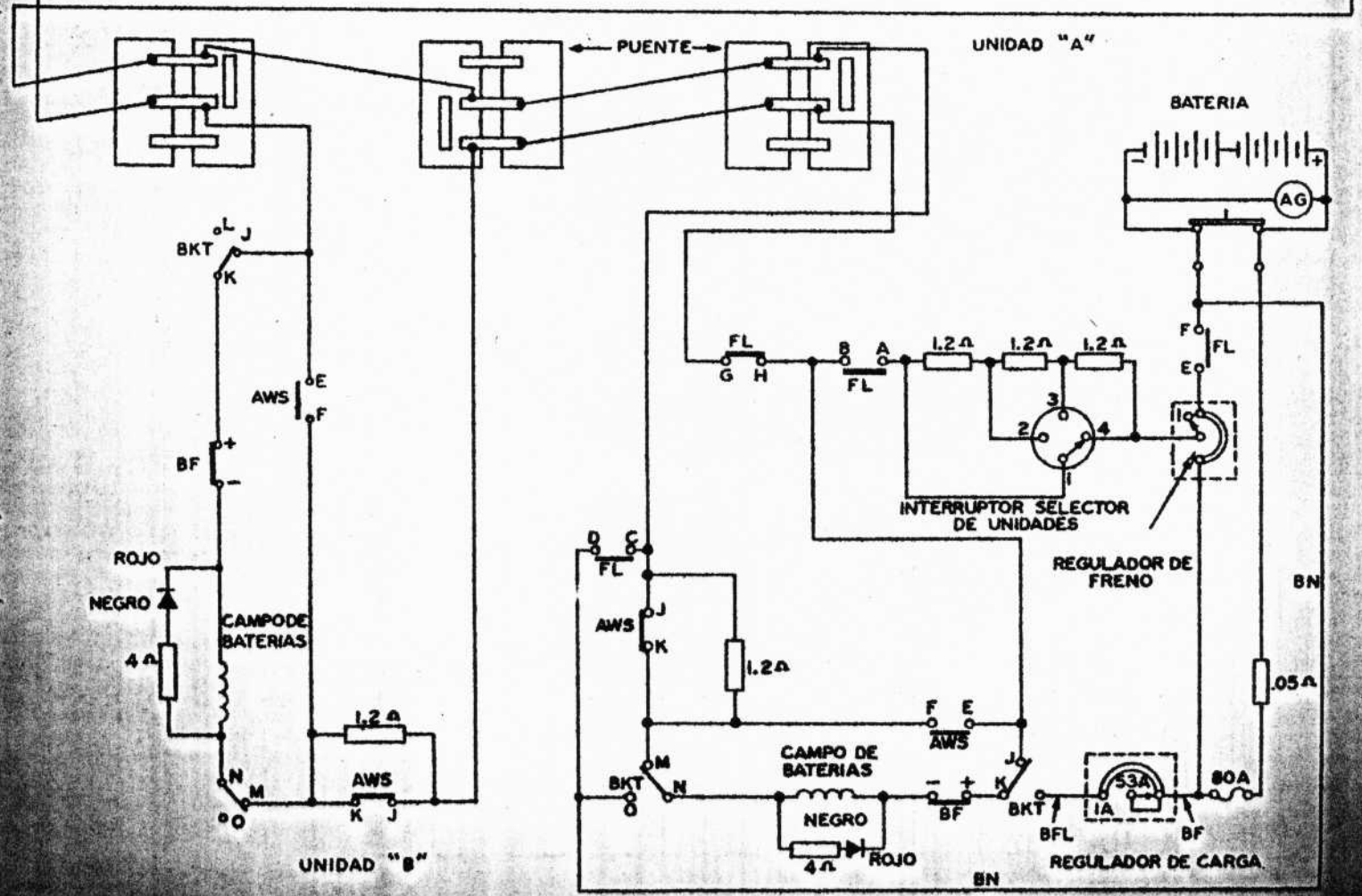
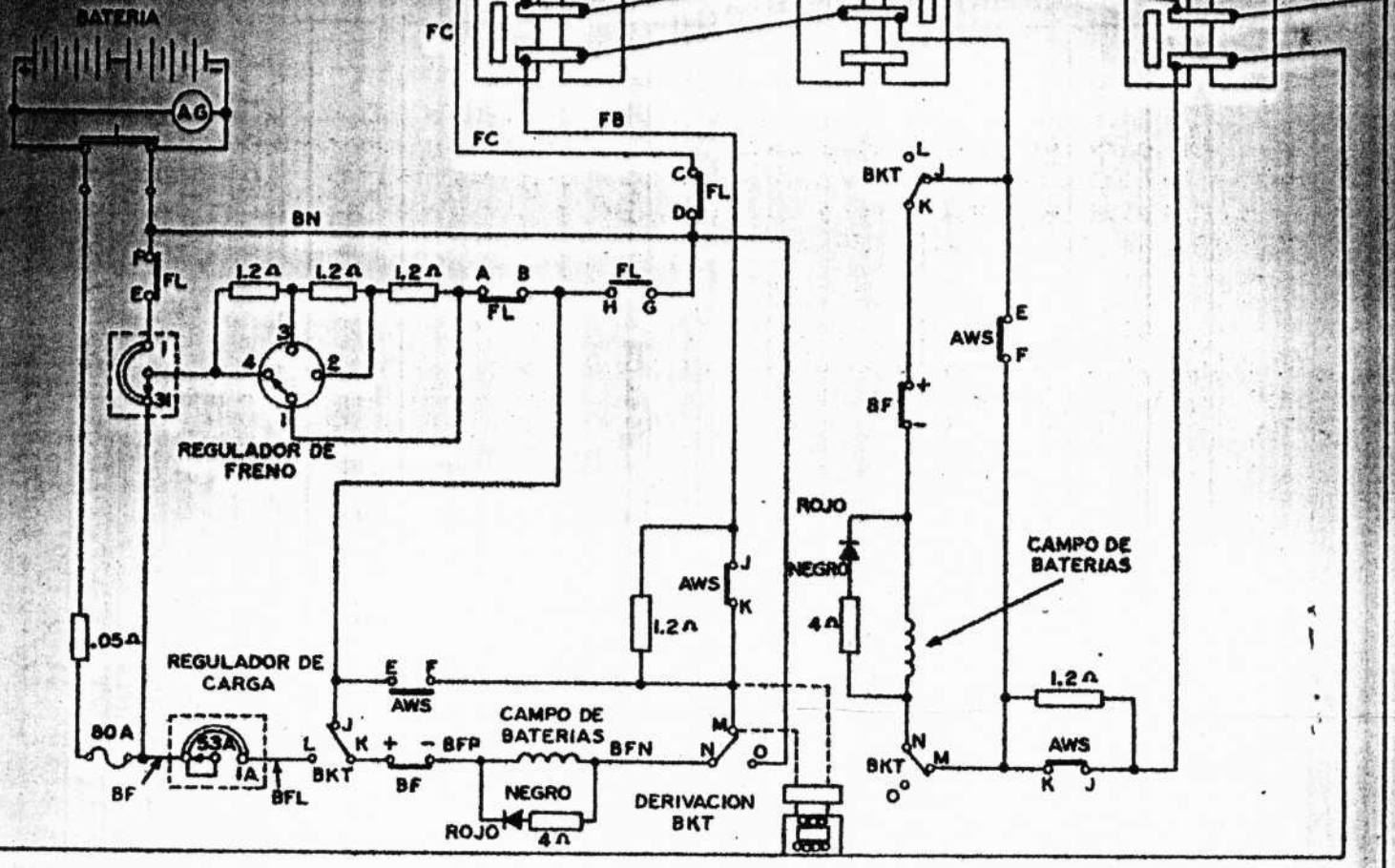


FIG. 7- DIAGRAMA ESQUEMATICO PARA PRUEBA DE CARGA DE LOCOMOTORAS G12.

UNIDAD "A"
(GUIA)

UNIDAD "B"



NOTA: EL CIRCUITO DE CAMPOS SE MUESTRA EXCITADO.- FL EXCITADO.-AWS DESEXCITADO

Modelo

(Transición 1-2)

- 1.- Cuando se llega a la relación conveniente de voltaje y corriente del generador en cualquier punto de la gráfica, fig. 2, entrará el relevador FSR - (aproximadamente a 31.2 KPH con el regulador en la 8ª posición ó 28.8 KPH con el regulador en otra posición, en locomotoras con una relación de engranes de 62.15).
- 2.- Se cierran los contactos A-B del FSR para excitar FS.
- 3.- Se cierran los contactos E-F del FSR para recalibrar la salida del FSR con ayuda de la resistencia de 20,000 Ohms.
- 4.- Se abren los contactos A-B del FS para interrumpir el circuito derivador de las bobinas J-K y L-M del PTR permitiendo de este modo que sean excitadas cuando se alcance la relación conveniente de voltaje y corriente del generador principal para la siguiente transición según la fig. 2. La función del condensador de 1000 MFD en paralelo con las bobinas J-K y L-M del PTR, es retardar la entrada de éste cuando tiempo a que el voltaje del generador principal baje a un valor inferior al de entrada del PTR, después de haber derivado los campos de los motores. Si no se retardara la entrada del PTR se haría el cambio a paralelo antes de alcanzar la velocidad apropiada, y la transición estaría alternándose.

serie-paralelo con derivación a paralelo.

(Transición 2-3).

- 1.- Aproximadamente a 44.8 KPH, con el regulador en cualquier posición y con una relación de engranes de 62.15, se excitará el PTR tan pronto como se haya alcanzado la relación apropiada de voltaje y corriente del generador principal.
- 2.- Se cierran los contactos A-B del PTR para excitar el TR puesto que los contactos C-D del FSR están cerrados.
- 3.- Se cierran los contactos E-F del PTR recalibrando la salida del PTR mediante la resistencia de 7,000 Ohms.
- 4.- Se cierran los contactos C-D del PTR elevando el ajuste de la salida del FSR ya que se excita la bobina M-L del FSR (bajo voltaje) en dirección opuesta a la de la bobina J-K del propio FSR.
- 5.- Se cierran los contactos A-B del TR estableciendo el circuito de excitación permanente del propio TR ("candado") alrededor de los contactos C-D del FSR.
- 6.- Se abren los contactos L-M del TR para desexcitar el contactor SFa.
- 7.- Se abren las interconexiones A-B del SF para desexcitar el contactor BF. El voltaje del generador principal descenderá ahora controlado por la resistencia de 100 Ohms de descarga del campo derivado.
- 8.- Se abren los contactos J-K del TR pero S13 está aún excitado por las interconexiones C-D de FS.
- 9.- Se cierran los contactos C-D del TR estableciendo parcialmente un circuito a los contactores P1 y P3.
- 10.- El FSR se desexcita cuando el voltaje del generador principal disminuye a aproximadamente 500 volts.
- 11.- Se abren los contactos E-F del FSR retirando la recalibración de la bo --

bina J-K del FSR.

- 12.- Se abren los contactos C-D del FSR, pero el TR continúa excitado a través de los contactos A-B del propio TR.
- 13.- Se abren los contactos A-B del FSR desexcitando el contactor FS.
- 14.- Se abren las interconexiones C-D del FS para desexcitar el S13.
- 15.- Se cierran las interconexiones A-B del S13 para excitar P1 y P3.
- 16.- Se abren las interconexiones C-D del P1 para quitar la derivación de la bobina M-L del FSR (bajo voltaje).
- 17.- Se abren las interconexiones A-B del P1 para desexcitar S24.
- 18.- Se cierran las interconexiones A-B del S24 para excitar P2 y P4.
- 19.- Se cierran las interconexiones E-F del P4 para excitar el SF puesto que los contactos E-F del TR están cerrados ahora.
- 20.- Se cierran las interconexiones A-B del SF para excitar el contactor BF -- completándose así la transición.

Paralelo a paralelo con derivación.

(Transición 3-4).

- 1.- A la velocidad de aproximadamente 88 KPH en locomotoras con relación de engranes de 62.15, se excita nuevamente el FSR puesto que la relación entre el voltaje y la corriente del generador principal habrá alcanzado un punto de la curva fig. 2.
- 2.- Se cierran los contactos A-B del FSR para excitar FS.
- 3.- Se cierran los contactos E-F del FSR calibrando la salida del FSR a través de la resistencia de 20,000 Ohms y las interconexiones G-H del P4.
- 4.- Se abren las interconexiones A-B del FS; sin embargo, la derivación alrededor de las bobinas J-K y L-M del PTR ya había sido abierta por los contactos G-H del TR al efectuarse la transición de Serie-paralelo con derivación a paralelo.

Esto completa todos los pasos de la transición progresiva según se producen al acelerar la locomotora.

Ahora supongamos que la locomotora está moviéndose con los motores conectados en paralelo con derivación (transición 4), con el regulador en la posición 8, y que empieza a perder velocidad al llegar a una pendiente ascendente. Los pasos de la transición regresiva ocurren de la manera siguiente:

Paralelo con derivación a paralelo.

(Transición 4-3).

- 1.- Al reducirse la velocidad del tren a aproximadamente 67.2 KPH (relación de engranes 62.15) se desexcita FSR.
- 2.- Se cierran los contactos G-H del FSR alimentando momentáneamente la bobina de bajo voltaje M-L del FSR. Esto eleva el valor de entrada del FSR -- evitando que éste vuelva a excitarse debido al alto voltaje transitorio, lo que ocasionaría que la transición estuviera alternándose de 4 a 3 a 4 y así sucesivamente.
- 3.- Se abren los contactos C-D del FSR pero TR sigue excitado por sus contactos A-B.

- 4.- Se abren los contactos E-F del FSR para quitar la recalibración de la -- bobina J-K del FSR.
- 5.- Se abren los contactos A-B del FSR para desexcitar el contactor FS y dejar de derivar el 48% de la corriente de los campos de los motores de -- tracción.
- 6.- Se cierran las interconexiones A-B del FS en paralelo con las bobinas -- J-K y L-M del PTR, pero como están abiertos los contactos G-H del TR, dichas bobinas no quedan derivadas.
- 7.- Se abren las interconexiones E-F del FS retirando la derivación de la -- bobina M-L del FSR (bajo voltaje).

Si la locomotora continúa perdiendo velocidad, aumentará la corriente -- del generador principal, lo suficiente para desexcitar el PTR y se iniciará otro paso de la transición regresiva.

Paralelo a serie-paralelo.

(Transición 3-1-2).

- 1.- A una velocidad aproximada de 38.4 KPH, con una relación de engranes --- 62.15 se desexcitará PTR.
- 2.- Se abren los contactos E-F del PTR para retirar la recalibración en la -- resistencia de 7,000 Ohms.
- 3.- Se abren los contactos A-B del PTR para desexcitar el TR.
- 4.- Se cierran los contactos G-H del TR para derivar las bobinas del PTR --- evitando su excitación debido al alto voltaje transitorio que pudiera -- presentarse, evitando así que la transición se esté alternando de 3 a 2- a 3.
- 5.- Se abren los contactos E-F del TR para desexcitar el contactor SF.
- 6.- Se abren las interconexiones A-B del SF para desexcitar el BF. ahora el -- voltaje del generador principal descenderá con una relación controlada.
- 7.- Se cierran las interconexiones E-F del BF, pero no hacen ningún efecto, ya que las interconexiones A-B del FS habían cerrado antes.
- 8.- Se abren los contactos C-D del TR. Los contactores P1 y P3 se desexcitan aproximadamente 0.1 de segundo después, debido al rectificador conectado en paralelo con sus bobinas.
- 9.- Se cierran las interconexiones A-B del P1 para excitar el S13 puesto --- que los contactos J-K del TR están cerrados.
- 10.- Se abren las interconexiones A-B del S13 para desexcitar P2 y P4.
- 11.- Se cierran las interconexiones A-B del P2 para excitar S24. Los motores- de tracción están ahora conectados en serie-paralelo.
- 12.- Se cierran las interconexiones G-H de S13 y S24 para excitar el contac -- tor SF, puesto que los contactos L-M de TR están cerrados.
- 13.- Se cierran las interconexiones A-B del SF para excitar el contactor BF.
- 14.- Se excitará FSR ya que el voltaje del generador principal aumentará como resultado de haberse excitado nuevamente SF y BF. Esto hará que se exci- te el FS.
- 15.- Se abren las interconexiones A-B del FS para abrir el circuito de deriva -- ción de las bobinas J-K y L-M del PTR, pero el condensador de 1,000 MFD-

no permite la excitación del PTR durante aproximadamente 3.0 segundos. En efecto, las bobinas quedan derivadas hasta que el condensador está completamente cargado.

Suponiendo que la locomotora continúa perdiendo velocidad, debido a la pendiente, hasta moverse a 27.2 KPH aproximadamente, con una relación de engranes 62.15, se desexcitará el relevador FSR, iniciando el paso final de la transición regresiva.

Serie-paralelo con derivación a Serie-paralelo.

(Transición 2-1).

- 1.- Se desexcita el FSR y se cierran sus contactos G-H alimentando momentáneamente su bobina de bajo voltaje M-L. Esto eleva el valor de la entrada del FSR evitando las alternaciones que podrían presentarse debido al alto voltaje transitorio.
- 2.- Se abren los contactos C-D del FSR pero esto no produce ningún efecto, puesto que los contactos A-B del PTR ya estaban abiertos.
- 3.- Se abren los contactos E-F del FSR para retirar la recalibración de la bobina J-K del FSR.
- 4.- Se abren los contactos A-B del FSR para desexcitar el contactor FS y dejar derivar el 48% de la corriente del campo de los motores de tracción.
- 5.- Se cierran las interconexiones A-B del FS y derivan las bobinas J-K y L-M del PTR puesto que los contactos G-H del TR están cerrados.

MANTENIMIENTO.

A.- PROCESO PRELIMINAR DE AJUSTE.

El siguiente proceso de ajuste preliminar será necesario hacerlo solamente en el caso de haber substituído alguno de los aparatos que componen el circuito de transición E-I, o en el caso que no se hayan podido obtener los ajustes correctos por medio de la comprobación de operación y proceso final de ajuste. En la mayoría de los casos el proceso final es suficiente para dejar todos los ajustes de la transición E-I dentro de un margen tal que se produzca una secuencia de transición suave y eficiente.

- 1.- Independice la unidad de la locomotora que se vá a probar; desconecte los cables brincadores entre unidades. Si es necesario tener en marcha los motores en las otras unidades, quite el fusible de campo de baterías en todas las unidades y ponga los interruptores de independizar en posición de "ARRANQUE". Ponga una tarjeta en cada uno de estos interruptores de independizar, indicando que no deben moverse por estar realizando una prueba.
- 2.- En la unidad bajo prueba cierra el interruptor principal de baterías, y los interruptores de control en el gabinete eléctrico.
- 3.- Extreme las precauciones cuando use el grupo motor-generador para ajuste de los relevadores de transición, porque el alto voltaje que produce es peligroso.

B.- AJUSTES INICIALES DE LOS RELEVADORES FSR y PTR.+

Con el motor diesel parado y el interruptor de independizar en posición de "ARRANQUE", haga los ajustes iniciales en los relevadores FSR y PTR, como se indica a continuación. Todas las resistencias que van a ajustarse están en el mismo tablero eléctrico.

- 1.- Desconecte el alambre RP de la resistencia ajustable de 500 Ohms fig. 5.

- 2.- Conecte la punta negativa de un miliamperímetro con escala de 0-250 C.D. a la terminal "D" del relevador PTR.
- 3.- Conecte la punta positiva del miliamperímetro mencionado, a la terminal "C" del relevador PTR.
- 4.- Conecte la punta positiva de alto voltaje del grupo motor-generador (MG) a la terminal de la resistencia de 500 ohms, donde se quitó el alambre RP en el paso 1. Conecte la punta negativa del grupo MG a la terminal "L" del FSR. Conecte un voltímetro con escala de 0-100 en paralelo con el grupo MG. Conecte las puntas de bajo voltaje del MG al interruptor de baterías. El lado izquierdo es positivo.
- 5.- Con el voltímetro marcando 74 voltios, ajuste la fajilla deslizable en la resistencia de 500 ohms, hasta obtener una corriente de 224 miliampéres a través de la bobina ML del FSR, indicados en el miliamperímetro.

NOTA: Los pasos precedentes del 1 al 5 no son necesarios en aquellas locomotoras equipadas con una resistencia fija de 275 ohms en lugar de la variable de 500 ohms mostrada en la fig. 5.

- 6.- Desconecte los alambres de alimentación GS y el alambre SHP (si conectado) en ambos grupos de resistencias de FSR y PTR, fig. 6. Estas resistencias están conectadas en los circuitos de las bobinas del PTR y FSR (bobina J-K). Asegúrese de no haber desconectado el alambre de conexión GS que une los grupos de resistencias individuales de los circuitos del FSR y PTR. Conecte SHP a un cable GS en aquellas unidades que lleven este alambre. SHP.
 - 7.- Conecte la punta positiva del MG a la terminal de las resistencias del FSR en donde se desconectaron los alambres GS. Esto establece el circuito de prueba a través del FSR (bobina K-K), mientras que las bobinas del PTR que dan aisladas. Cuando se hagan después los ajustes de entrada y salida del PTR, la punta positiva de alto voltaje del MG se quita del grupo de resistencias del FSR y se conecta al grupo de resistencias del PTR en donde se desconectaron los alambres GS y / ó SHP.
 - 8.- Conecte la punta negativa de alto voltaje del MG a la terminal negativa de un miliamperímetro con escala de 0-250 C.D.
 - 9.- Conecte la terminal positiva del miliamperímetro a cualquier punto negativo del generador principal. Puede usarse la terminal "K" del FSR.
 - 10.- Conecte un voltímetro con escala 0-1,000 en paralelo con las puntas de alto voltaje del MG, fig. 6. Esto puede hacerse conectando las puntas del voltímetro a las mismas terminales donde estén aplicadas las puntas de alto voltaje del grupo MG.
 - 11.- Conecte las puntas de bajo voltaje del MG al interruptor de baterías. El lado izquierdo es positivo.
 - 12.- Ajuste las resistencias en serie con el relevador FSR (bobina J-K) como sigue:
 - a.- Desconecte el alambre de conexión entre las resistencias de 20,000 y 10,000 ohms, en el circuito del relevador FSR (bobina J-K). Ajuste la resistencia de 10,000 ohms para permitir un flujo de corriente de 110 miliampéres a través de la bobina JK del FSR con 1,000 voltios en las terminales del MG.
- NOTA: Reduzca el voltaje del MG a 0 volts, antes de hacer ajustes.
- b.- Reconecte el alambre GS entre las resistencias de 10,000 y 20,000 ohms y -

conecte provisionalmente un alambre de prueba de la terminal "F" del FSR a la terminal "H" del P4, fig. 7. Ajuste la fajilla de la resistencia de 20,000 ohms hasta obtener una corriente de 125 miliamperes a través de la bobina JK del FSR con 730 voltios en las terminales del MG.

NOTA: Ajuste aquella fajilla de la resistencia que no está conectada a las interconexiones "GH" del P4.

c.- Cambie el alambre de prueba de la terminal "H" del P4 a la terminal "G" - fig. 7. Ajuste la fajilla de la resistencia de 20,000 Ohms, la que está en serie con las interconexiones "GH" del P4, hasta obtener una corriente de 137 miliamperes a través de la bobina JK del FSR con 650 voltios en las terminales del MG. quite el alambre de prueba al terminar de ajustar.

13.- Ajuste las resistencias en serie con las bobinas JK y LM del PTR como sigue:

a.- desconecte el alambre GS conectado entre las resistencias de 7,000 y 15,000 Ohms y desconecte también el alambre conectado a la terminal "H" del relevador Tr, fig. 8. Ajuste la resistencia de 15,000 ohms hasta obtener una corriente de 95 miliamperes a través de las bobinas JK y LM del PTR con 1,000 voltios en las terminales del MG.

NOTA: Mantenga el voltaje del MG a 1,000 voltios por un período de tiempo suficiente para que se cargue completamente el condensador antes de tomar lecturas y hacer ajustes.

b.- Reconecte el alambre GS entre las resistencias de 7,000 y 15,000 Ohms, y conecte un alambre de prueba entre las terminales "EF" del PTR, fig. 8. Ajuste la resistencia de 7,000 ohms hasta obtener una corriente de 128 miliamperes a través de las bobinas JK y LM del PTR con 580 voltios en las terminales del MG. quite el alambre de prueba después de terminado el ajuste.

NOTA: Mantenga el voltaje del MG a 580 voltios por un período de tiempo suficiente para que se cargue completamente el condensador antes de tomar lecturas y hacer ajustes.

C.- PRUEBA DE LA OPERACION Y AJUSTE FINAL +

+ NOTA: Para las locomotoras equipadas con contactores electro-magnéticos véase la PRUEBA de la OPERACION en la pág. 11.

La prueba de operación y el ajuste final de los relevadores antes mencionados, necesitan de una fuente capaz de proporcionar alto voltaje y mucha corriente. Por esto, cuando se ejecuta la prueba de corto circuito, se usará el generador principal para suministrar la corriente necesaria, mientras que el grupo MG proporcionará el voltaje requerido. En esta prueba de corto circuito se necesitan usar los seis contactores de potencia. Procédase como sigue para hacer la prueba de operación y los ajustes finales de los relevadores FSR y PTR con la locomotora parada:

- 1.- Coloque el inversor en posición NEUTRAL bloqueándolo en esa posición.
- 2.- Ajuste la presión del aire de control a 100 libras/pulg².
- 3.- quite la barra de cobre del generador principal, fig. 9, y ponga en su lugar un "shunt" de 2,000 amperes y 50 ó 100 milivoltios ó uno de 3,000 amperes 100 milivoltios con su correspondiente milivoltímetro y puntas calibradas.

- 4.- En las locomotoras equipadas con freno dinámico, asegúrese que el interruptor de transferencia (interruptor de levas) esté en posición MOTOR.
- 5.- Ponga el interruptor de arenamiento automático en posición FUERA.
- 6.- Conecte un alambre de prueba a través de las interconexiones "CD" del inversor, fig. 10.
- 7.- Desconecte los alambres conectados a la terminal "B" del PTR y conecte una lámpara de prueba de 15 watts y 75 Voltios de dicha terminal "B" a cualquier terminal negativa de la batería. Esta lámpara encenderá cuando se excite el PTR.
- 8.- Desconecte los alambres conectados a la terminal "B" del FSR y conecte una lámpara de prueba de 15 watts y 75 voltios de dicha terminal "B" a cualquier terminal negativa de batería. Esta lámpara encenderá cuando se excite el FSR.
- 9.- Desconecte el alambre conectado a la terminal "E" del LRC todo el tiempo que dure la prueba (solamente en GP-9).
- 10.- Conecte un alambre de prueba a través de las interconexiones "CD" del BF para mantener excitado el ORS y el regulador de carga en posición de campo mínimo.
- 11.- Conecte como sigue los alambres necesarios para cerrar los seis contactos de potencia, y poner en corto circuito el generador principal, fig.10:
 - a.- Interconexión "A" de S13 a la terminal positiva de la bobina S13.
 - b.- De la terminal positiva de la bobina S13 a la terminal positiva de la bobina P3.
 - c.- De la terminal positiva de la bobina P1 a la terminal positiva de la bobina P4.
 - d.- De la terminal positiva de la bobina S24 a la terminal positiva de la bobina P2.
- 12.- Las resistencias del regulador de carga se derivan como se ilustra en la fig. 11, para obtener así una excitación fija del campo de baterías y poder verificar y ajustar los valores de operación del FSR y PTR. Este método de controlar la excitación del generador, proporciona una entrega estable de corriente por parte del mismo, lo cual permite verificar, y, si necesario, ajustar los relevadores en dos (2) puntos sobre la curva, fig. 2, asegurándonos así que dichos relevadores están operando a la relación apropiada de voltaje y corriente.
 - a.- Para comprobar la operación en un punto bajo de la curva, conecte un cable de prueba de calibre Núm. 10, del punto 53 al 41 en las resistencias del regulador de carga, esto proporcionará como 11 amperes para la excitación del campo de baterías y aproximadamente 600 amperes en la salida del generador.
 - b.- Para verificar la operación en un punto alto de la curva, conecte el cable de prueba del punto Núm. 53 al 28 en las resistencias del regulador de carga. Esto proporcionará como 23 amperes para la excitación del campo de baterías y unos 1,200 amperes en la salida del generador.
- 13.- La comprobación en el punto alto de la curva debe hacerse a aproximadamente 1,200 amperes. Si es necesario reconecte el cable de prueba como sea necesario, sobre las terminales de las resistencias, para alcanzar un punto cercano a este valor.