

AJUSTE Y COMPROBACION DE LA TRANSICION AUTOMATICA  
TIPO E-I (TIPO VOLTAJE-CORRIENTE)

## DESCRIPCION

La transición E-I es una transición automática que como su nombre lo indica depende de la relación entre el voltaje y la corriente del generador principal para su funcionamiento. La transición progresiva y la regresiva se inician por dos relevadores de cable del tipo ilustrado en la Fig. 1 conocidos como FSR y PTR. Ambos relevadores funcionan con el voltaje del generador principal y reciben polarización negativa por la corriente del generador principal.

La transición y cambio de conexiones en un motor de tracción se hace a fin de que se pueda desarrollar la máxima potencia posible dentro de los límites de corriente y voltaje del generador. La transición E-I satisface este requisito porque inicia el cambio en las conexiones de los motores aun con el acelerador en sus posiciones intermedias siempre y cuando la velocidad de la locomotora sea igual o mayor a su velocidad normal de transición. El resultado es una producción de potencia (KW) casi constante del generador principal para cada posición del acelerador y a cualquier velocidad correspondiente de la locomotora.

Con una baja producción de amperaje del generador los relevadores FSR y PTR se excitan a un voltaje relativamente bajo. Al aumentar el amperaje del generador los relevadores se excitan a mayores voltajes. En otras palabras, los relevadores FSR y PTR operan a una relación fija de voltaje-amperaje correspondiente a cada una de las diferentes posiciones del acelerador y niveles de producción de potencia (KW) como se ilustra en las curvas que aparecen en la Fig. 2.

## OPERACION

A continuación se describe la secuencia eléctrica de los eventos que ocurren durante cada

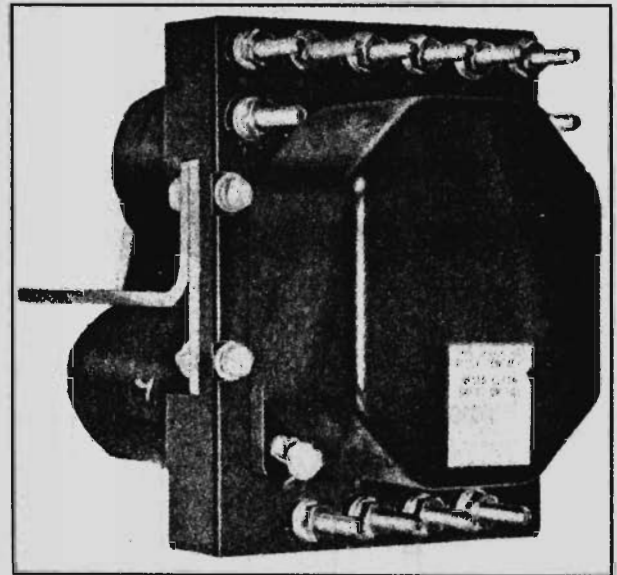


Fig. 1 - Relevador de transición tipo E-I

etapa de la transición E-I, para dar una mayor información acerca de esta característica. Cuando se comprendan completamente las funciones básicas de esta transición automática se comprenderán mejor las tareas del ajuste, la comprobación y conservación de los aparatos y de los circuitos.

Las cuatro etapas o conexiones para los motores de tracción en las locomotoras de carga y las de uso general son:

1. Serie-Paralelo
2. Serie-Paralelo con Derivación
3. Paralelo
4. Paralelo con Derivación

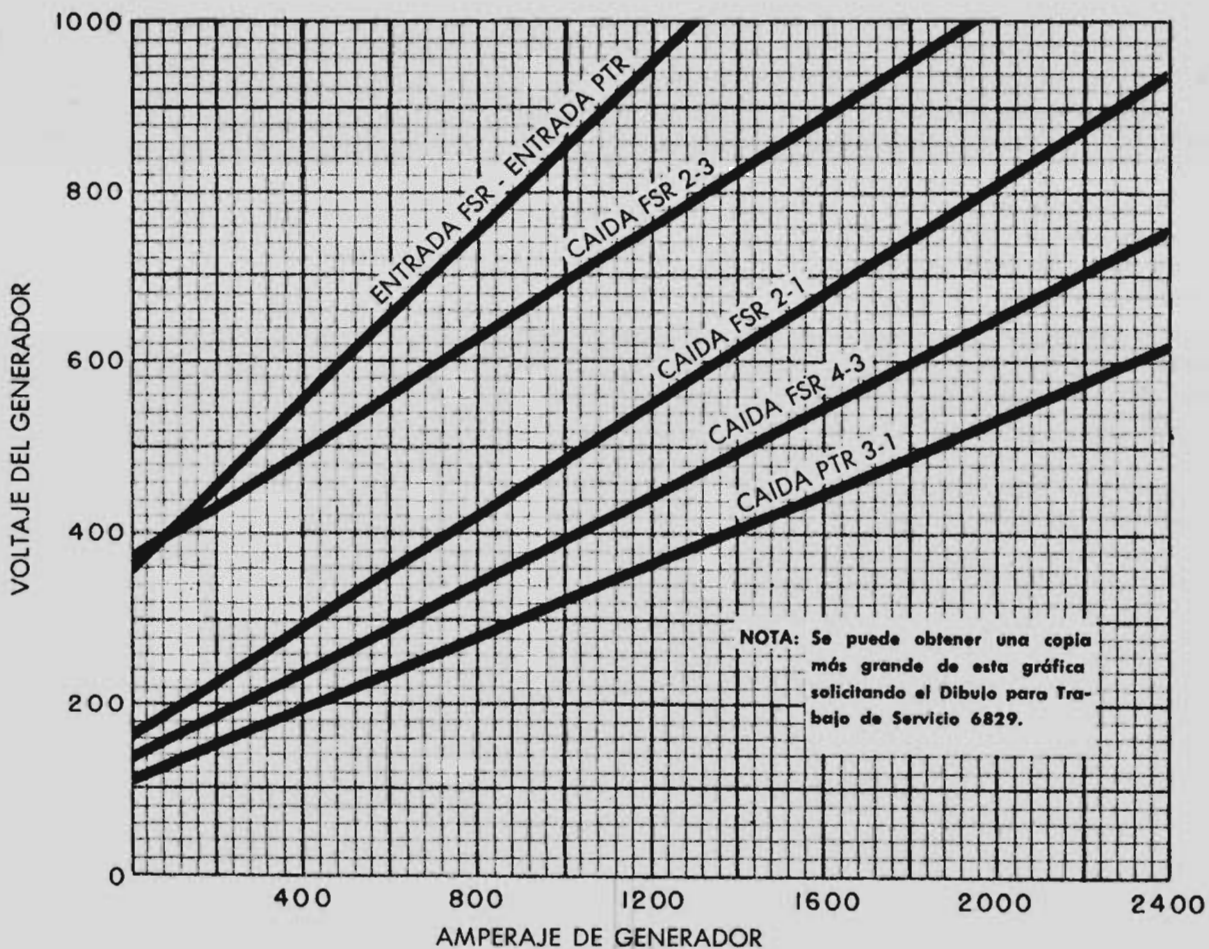
Consúltese el diagrama esquemático de la Fig. 3 y síganse las etapas de la transición como se indica.

\*ESTE BOLETIN CANCELA TODAS LAS EDICIONES ANTERIORES DEL MISMO NUMERO

**Serie-Paralelo a Serie-Paralelo con Derivación (Transición de 1 a 2)**

1. Cuando la combinación de voltaje y amperaje del generador principal llegue a cualquier punto de la curva, Fig. 2, se excita el relevador FSR. Esto ocurre a una velocidad de aproximadamente 32 KPH con el acelerador en el punto 8 ó de aproximadamente 29 KPH si el acelerador está parcialmente abierto en locomotoras con relación de engranes de 62:15.
2. Se cierra la interconexión A-B de FSR y se excita FS.
3. Se cierra la interconexión E-F de FSR, recalibrándose la caída del propio FSR por medio de la resistencia de 20,000 ohms.

4. Se abre la interconexión A-B de FS para anular la derivación alrededor de las bobinas J-K y L-M de PTR, permitiéndoles excitarse cuando la combinación de voltaje y amperaje del generador principal llegue al punto correcto, Fig. 2. La función del capacitor de 1000 MFD que está en paralelo con las bobinas J-K y L-M de PTR es la de demorar la entrada de PTR, a fin de dejar tiempo para que el voltaje del generador principal disminuya a menos del punto de entrada de PTR, después de que los campos del motor han sido puestos en derivación. Si no se demorara la entrada de PTR la locomotora entraría en paralelo a una velocidad menor de la debida y se produciría una alternación de conexiones. (1 a 3 a 1).



**Fig. 2 - Ajuste de relevadores de transición**

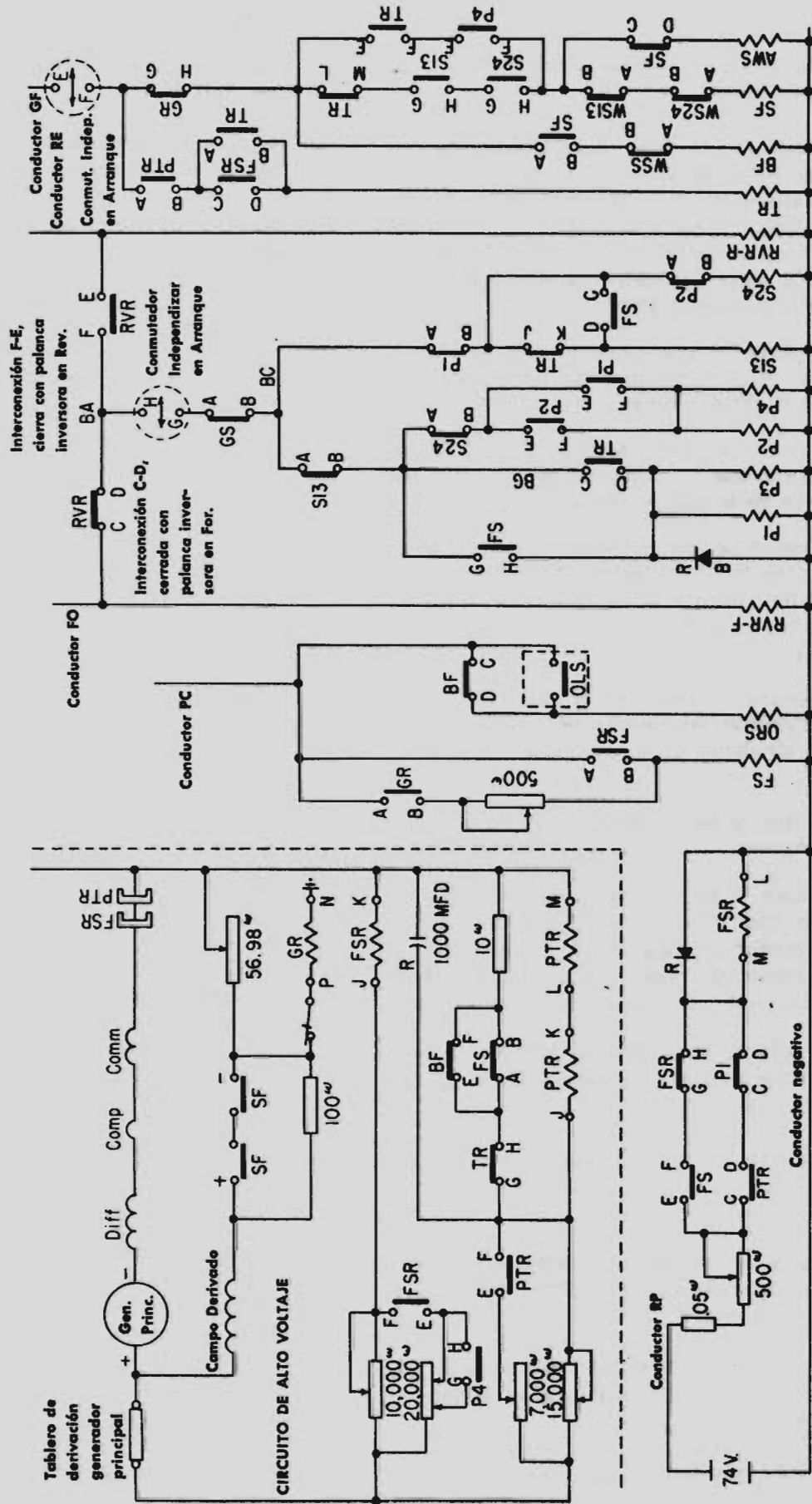


Fig. 3 - Esquema del circuito de transición automática E-I

Serie-Paralelo con Derivación a Paralelo  
(Transición de 2 a 3)

1. Cuando la velocidad de la locomotora con relación de engranes 62:15 llegue a aproximadamente 45 KPH con el acelerador total o parcialmente abierto el generador estará produciendo una combinación de voltaje y amperaje suficiente para que se excite el relevador PTR.
2. Se cierra la interconexión A-B de PTR y se excita TR ya que las interconexiones C-D de FSR estarán cerradas.
3. Se cierra la interconexión E-F de PTR recalibrándose la caída del propio PTR por medio de la resistencia de 7,000 ohms.
4. Se cierra la interconexión C-D de PTR para acelerar la caída de FSR al excitar la bobina M-L (bajo voltaje) de FSR en dirección opuesta a la de la bobina J-K de FSR.
5. Se cierra la interconexión A-B de TR estableciéndose un circuito de retención para TR alrededor de la interconexión C-D de FSR.
6. Se abre la interconexión L-M de TR para desexcitar la bobina del contactor SF.
7. Se abre la interconexión A-B de SF para desexcitar el contactor BF. El voltaje del generador principal decae gradualmente a un ritmo controlado por la resistencia de descarga de 100 ohms del campo derivado.
8. Se abre la interconexión J-K de TR pero la bobina de S13 permanece excitada por la interconexión C-D de FS.
9. Se cierra la interconexión C-D de TR preparando un circuito hacia las bobinas de los contactores P1 y P3.
10. Cuando el voltaje del generador ha decaído a aproximadamente 500 volts, se desexcita el relevador FSR.
11. Se abre la interconexión E-F de FSR eliminando la recalibración de su propia bobina J-K.
12. Se abre la interconexión C-D de FSR pero

TR no cae debido a su circuito de retención por A-B de TR.

13. Se abre la interconexión A-B de FSR y se desexcita el contactor de FS.
14. Se abre la interconexión C-D de FS y se desexcita la bobina de S13.
15. Se cierra la interconexión A-B de S13 y entran P1 y P3.
16. Se abre la interconexión C-D de P1 para desexcitar la bobina M-L (bajo voltaje) de FSR.
17. Se abre la interconexión A-B de P1 para desexcitar a S24.
18. Se cierra la interconexión A-B de S24 y se excitan P2 y P4.
19. Se cierra la interconexión E-F de P4 y se excita la bobina de SF, ya que la interconexión E-F de TR está ahora cerrada.
20. Se cierra la interconexión A-B de SF para excitar la bobina de BF con lo cual queda completa la transición.

Paralelo a Paralelo con Derivación  
(Transición de 3 a 4)

1. Al aumentar la velocidad del tren a 88 KPH aproximadamente en locomotoras con relación de engranes de 62:15, la combinación de voltaje y amperaje del generador principal será otra vez suficiente para que se excite nuevamente el relevador FSR Fig. 2.
2. Se cierra la interconexión A-B de FSR y se excita la bobina de FS.
3. Se cierra la interconexión E-F de FSR recalibrándose la caída del propio FSR por medio de la resistencia de 20,000 ohms y de la interconexión G-H de P4.
4. Se abre la interconexión A-B de FS pero no tiene ningún efecto ya que la derivación alrededor de las bobinas J-K y L-M de PTR se había eliminado previamente al

abrirse la interconexión G-H de TR durante la transición de 2 a 3.

Con esto terminan las etapas de la transición progresiva ya que ocurren cuando la locomotora acelera.

Considerando que la locomotora está en la 4a. conexión (paralelo con derivación) con el acelerador en el punto 8 y que pierde velocidad debido a una pendiente ascendente, la transición regresiva ocurre como sigue:

Paralelo con Derivación a Paralelo (Transición de 4 a 3).

1. El relevador FSR se desexcita al bajar la velocidad del tren a 67 KPH aproximadamente en locomotoras con relación de engranes de 62:15.
2. Se cierra la interconexión G-H de FSR para excitar momentáneamente la bobina M-L de bajo voltaje de FSR. Esto aumenta el valor de entrada de FSR y evita repeticiones del cambio de transición que pudieran ocurrir debido a un alto voltaje momentáneo.
3. Se cierra la interconexión C-D de FSR pero TR permanece excitado con su circuito de retención por A-B de TR.
4. Se abre la interconexión E-F de FSR para eliminar la recalibración de su propia bobina J-K.
5. Se abre la interconexión A-B de FSR para desexcitar el contactor FS eliminando la derivación del 48% de la corriente de los campos de los motores de tracción.
6. Se cierra la interconexión A-B de FS pero no tiene ningún efecto ya que la interconexión G-H de TR está abierta en el circuito de derivación alrededor de las bobinas J-K y L-M de PTR por lo cual PTR no queda derivado.
7. Se abre la interconexión E-F de FS para desexcitar la bobina M-L (bajo voltaje) de FSR.

Si la locomotora continúa perdiendo veloci-

dad, aumentará el amperaje del generador principal y esto ocasionará la caída del relevador PTR para iniciar otro paso de transición regresiva.

Paralelo a Serie-Paralelo; a Serie-Paralelo con Derivación (Transición 3 a 1 a 2)

1. El relevador PTR se desexcita al bajar la velocidad del tren a 39 KPH aproximadamente en locomotoras con relación de engranes de 62:15.
2. Se abre la interconexión E-F de PTR para eliminar la recalibración por la resistencia de 7,000 ohms.
3. Se abre la interconexión A-B de PTR para desexcitar el relevador TR.
4. Se cierra la interconexión G-H de TR derivando las bobinas de operación del propio PTR para evitar que éste pueda excitarse debido a un alto voltaje momentáneo.
5. Se abre la interconexión E-F de TR para desexcitar la bobina del contactor SF.
6. Se abre la interconexión A-B de SF para que caiga el contactor BF. El voltaje del generador principal decae gradualmente en forma controlada.
7. Se cierra la interconexión E-F de BF pero sin efecto ya que la interconexión A-B de FS cerró con anterioridad.
8. Se abre la interconexión C-D de TR. Las bobinas de los contactores P1 y P3 se desexcitan aproximadamente 0.1 de segundo más tarde debido al rectificador que hay conectado entre sus bobinas.
9. Se cierra la interconexión A-B de P1 y se excita la bobina de S13 por la interconexión J-K de TR que ahora está cerrada.
10. Se abre la interconexión A-B de S13 para desexcitar las bobinas de los contactores P2 y P4.
11. Se cierra la interconexión A-B de P2 y se excita S24, conectando los motores de trac-

ción en serie-paralelo con el generador principal.

12. Se cierran las interconexiones G-H de S13 y S24 y se excita la bobina de SF ya que L-M de TR está ahora cerrada.
13. Se cierra la interconexión A-B de SF para excitar la bobina del contactor BF.
14. Al cerrarse los contactos de excitación SF y BF el voltaje del generador principal aumenta nuevamente y se excita FSR haciendo que se excite el contactor FS.
15. Se abre la interconexión A-B de FS para eliminar la derivación alrededor de las bobinas J-K y L-M de PTR pero el capacitor (condensador) de 1000 MFD evita la entrada de PTR durante 3 segundos aproximadamente, ya que, en efecto, las bobinas de PTR quedan derivadas hasta que el capacitor se cargue por completo.

Suponiendo que la locomotora continúa perdiendo velocidad debido a la pendiente, el relevador FSR se desexcitará a los 27 KPH aproximadamente (locomotoras con relación de engranes de 62:15) para iniciar el último cambio de transición regresiva.

#### Serie-Paralelo con Derivación a Serie-Paralelo (Transición 2 a 1)

1. Al desexcitarse FSR se cierra su interconexión G-H y se excita momentáneamente la bobina M-L de bajo voltaje de FSR. Esto aumenta el valor de entrada de FSR para evitar que se excite nuevamente debido a aumentos momentáneos de voltaje y para que no ocurran repeticiones o alternaciones indebidas del cambio de transición.
2. Se abre la interconexión C-D de FSR pero no causa efecto alguno ya que la interconexión A-B de PTR está abierta.
3. Se abre la interconexión E-F de FSR para eliminar la recalibración de la bobina J-K de FSR.
4. Se abre la interconexión A-B de FSR para desexcitar el contactor FS y eliminar la derivación de 48% de la corriente que pa-

sa por los campos de los motores de tracción.

5. Se cierra la interconexión A-B de FS y deriva las bobinas J-K y M-L de PTR porque la interconexión G-H de TR está cerrada.

### CONSERVACION

#### A. PROCEDIMIENTO PRELIMINAR ANTES DEL AJUSTE

El siguiente procedimiento preliminar antes del ajuste sólo necesita efectuarse después que se ha reemplazado un componente principal del circuito de la transición tipo E-I, o en caso de que no se puedan obtener los ajustes correctos que se describen en el procedimiento "Prueba de Funcionamiento y Ajuste Final". Casi todo el procedimiento final es lo suficientemente explícito para que todos los ajustes de la transición E-I queden dentro de la gama necesaria para producir una secuencia suave y eficiente de las transiciones.

1. Independicése la unidad que se va a probar; los cables de conexión entre las unidades se deben desconectar. Si es necesario tener en marcha los motores de las otras unidades, quítese el fusible de campo de batería en las unidades y pónganse los conmutadores de independizar en la posición "ARRANQUE". Póngase en cada conmutador de independizar un aviso que indique que se está haciendo una prueba.
2. En la unidad que se esté probando ciérrase el interruptor principal de la batería y los interruptores de control en el gabinete eléctrico.
3. Téngase cuidado al utilizar el motor-generador al ajustar los relevadores de transición pues el alto voltaje del motor-generador es peligroso.

#### B. AJUSTE INICIAL DE LOS RELEVADORES FSR Y PTR\*

Con el motor parado y el conmutador de independizar en la posición "ARRANQUE" efectúense los ajustes preliminares de los relevadores FSR y PTR como se indica a continua-

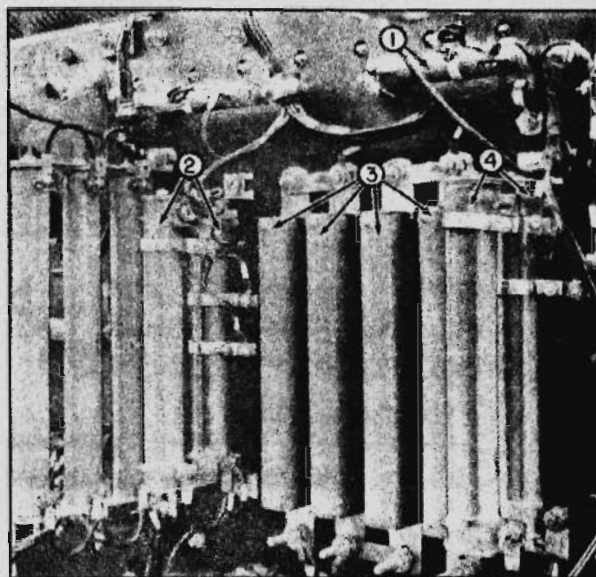
ción. Todas las resistencias que se deben ajustar se encuentran en el mismo tablero que los relevadores Fig. 4.

1. Desconéctese el conductor RP que llega a la resistencia ajustable de 500 ohms Fig. 5.
2. Conéctese el negativo de un miliamperímetro de corriente directa de 0-250 en la terminal "D" del relevador PTR.
3. Conéctese el positivo del miliamperímetro de corriente directa de 0-250 en la terminal "C" del relevador PTR.
4. Conéctese el conductor positivo de alto voltaje del motor-generador en la terminal de la resistencia que quedó libre al desconectar el conductor RP en el Paso 1. Conéctese el conductor negativo de alto voltaje del motor-generador a la terminal "L" de FSR. Conéctese un voltímetro de 0-100 en paralelo con el motor-generador. Conéctense los conductores de bajo voltaje del motor-generador al interruptor principal de la batería. La terminal izquierda es la positiva.
5. Con una lectura de 74 volts en el voltímetro ajústese el anillo desplazable de la resistencia de 500 ohms para tener un flujo de corriente de 224 miliamperes a través del relevador FSR (bobina M-L) tomado con el miliamperímetro.

\*NOTA: Los pasos 1 a 5 no son necesarios en las locomotoras equipadas con una resistencia fija de 275 ohms en vez de la resistencia variable de 500 ohms que se ilustra en la Fig. 5.

6. Desconéctense los conductores de alimentación de GS y el conductor de SHP (si está conectado) de las resistencias tanto de FSR como PTR Fig. 6. Estas resistencias están conectadas en los circuitos de los relevadores FSR (bobina J-K) y PTR. Cerciórese de que la conexión entre las resistencias individuales de los circuitos de FSR y PTR no se mueva de su lugar. Conéctese SHP al conductor de GS en las unidades equipadas con conductor para SHP.

7. Conéctese el conductor positivo de alto



1. FSR Bajo Voltaje  
2. FSR Alto Voltaje  
3. Patinamiento Ruedas  
4. PTR

Fig. 4 - Calibración de resistencias

voltaje del motor-generador a la terminal de la resistencia de FSR que quedó libre al desconectar los conductores de alimentación de GS. Con esto se establece el circuito para prueba a través de FSR (bobina J-K) a la vez que las bobinas de PTR quedan independizadas. Al ajustar subsecuentemente la entrada y la caída de las bobinas de PTR se debe desconectar el conductor positivo de alto voltaje del motor-generador de la terminal de la resistencia de FSR y aplicarlo en la terminal de la resistencia de PTR que quedó libre previamente al desconectar los conductores GS y/o SHP.

8. Conéctese el conductor negativo de alto voltaje del motor-generador a la terminal negativa del miliamperímetro de corriente directa de 0-250.
9. Conéctese el conductor positivo del miliamperímetro en cualquier punto negativo conveniente en el generador.
10. Conéctese un voltímetro de 0-1000 en paralelo con los conductores de salida de alto voltaje del motor-generador Fig. 6. Esto se puede hacer conectando las terminales del voltímetro en las mismas terminales en

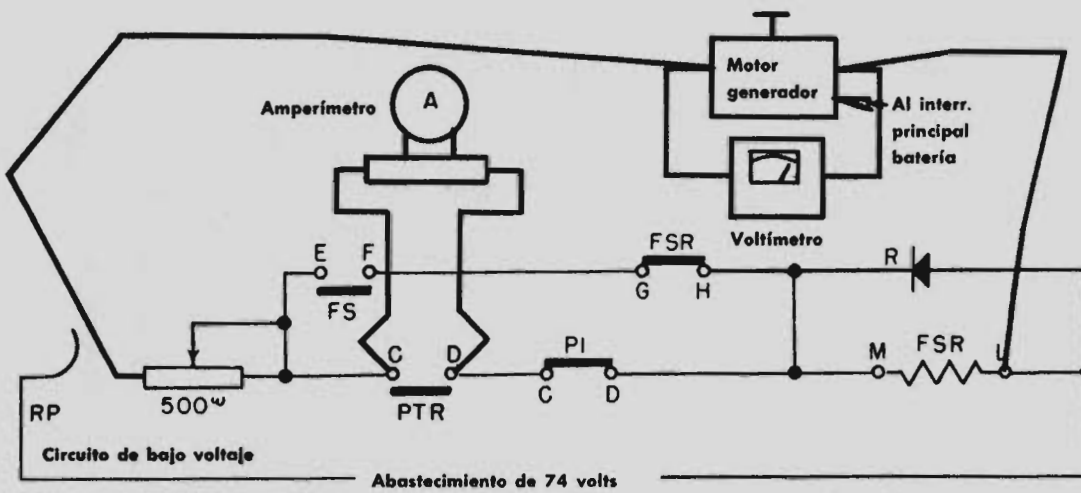


Fig. 5 - Ajuste de bobina de bajo voltaje de FSR-Entrada inicial

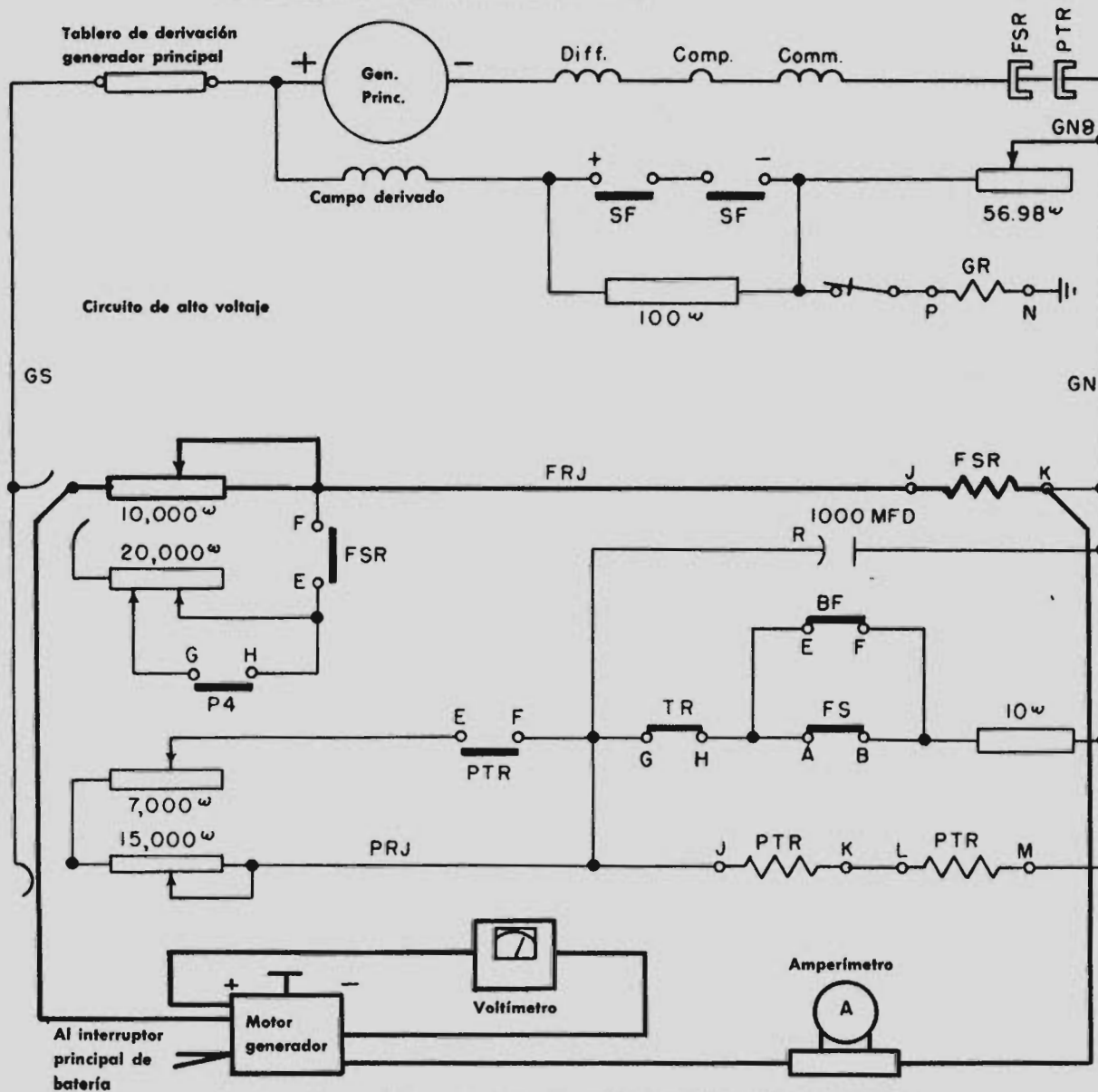


Fig. 6 - Ajuste de bobina de alto voltaje de FSR-Entrada inicial

las cuales están aplicados los conductores de salida de alto voltaje.

11. Conéctense los conductores de bajo voltaje del motor-generador al interruptor principal de la batería. El poste izquierdo es el positivo.
12. Pónganse las resistencias en serie con el relevador FSR (bobina J-K) como sigue:

- a. Desconéctese la conexión instalada entre las resistencias de 20,000 ohms y de 10,000 ohms en el circuito del relevador FSR (bobina J-K). Ajústese la resistencia de 10,000 ohms para tener un flujo de corriente de 110 miliamperes a través del relevador FSR (bobina J-K) con 1000 volts a través de las terminales del motor-generador Fig. 6.

NOTA: Redúzcase el voltaje del motor-generador a cero volts antes de hacer los ajustes.

- b. Vuélvase a conectar el puente GS entre las resistencias de 10,000 ohms y de 20,000 ohms y conéctese un conductor-puente para pruebas desde la terminal "F" de FSR hasta la terminal "H" de P4, Fig. 7. Ajústese el anillo desplazable de la resistencia de 20,000 ohms para tener un flujo de corriente de 125 miliamperes por el relevador FSR (bobina J-K) con 730 volts a través del motor-generador.

NOTA: Hágase el ajuste con el anillo desplazable de la resistencia que no está conectado a la interconexión G-H de P4.

- c. Muévase el conductor-puente para pruebas de la terminal "H" de P4 a la terminal "G" de P4 Fig. 7. Ajústese el anillo desplazable de la resistencia de 20,000 ohms en serie con la interconexión G-H de P4 para tener un flujo de corriente de 137 miliamperes a través del relevador FSR (bobina J-K) con 650 volts a través de las terminales del motor-generador. Quítese el conductor-puente para pruebas después del ajuste.

13. Pónganse las resistencias en serie con el

relevador PTR (bobinas J-K y L-M) como sigue:

- a. Desconéctese la conexión GS entre las resistencias de 7,000 y 15,000 ohms y desconéctese el conductor conectado en la terminal "H" del relevador TR, Fig. 8. Ajústese la resistencia de 15,000 ohms para tener un flujo de corriente de 95 miliamperes a través del relevador PTR (bobinas J-K y L-M) con 1000 volts a través de las terminales del motor-generador.

NOTA: Manténgase el voltaje del motor-generador a 1000 volts por un período de tiempo suficiente a fin de que los capacitores (condensadores) se carguen por completo antes de tomar la lectura y de hacer el ajuste.

- b. Vuélvase a conectar el conductor de conexión GS entre las resistencias de 7,000 ohms y de 15,000 ohms y conéctese un puente para pruebas a través de la interconexión E-F de PTR Fig. 8. Ajústese la resistencia de 7,000 ohms para tener un flujo de corriente de 128 miliamperes a través del relevador PTR (bobinas J-K y L-M) con 580 volts a través de las terminales del motor-generador. Al terminar el ajuste quítese el puente para prueba.

NOTA: Manténgase el voltaje del motor-generador a 580 volts por un período de tiempo suficiente a fin de que los capacitores (condensadores) se carguen por completo antes de tomar la lectura y de hacer el ajuste.

#### C. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO Y AJUSTE FINAL\*

\*NOTA: Para los locomotoras equipadas con contactores e interruptores electromagnéticos consúltese la Prueba de Funcionamiento en la página 15. La prueba de funcionamiento y el ajuste final de los relevadores antes mencionados requieren una fuente de corriente y voltaje elevados. Por lo tanto al efectuar la prueba en corto circuito se usará el generador principal

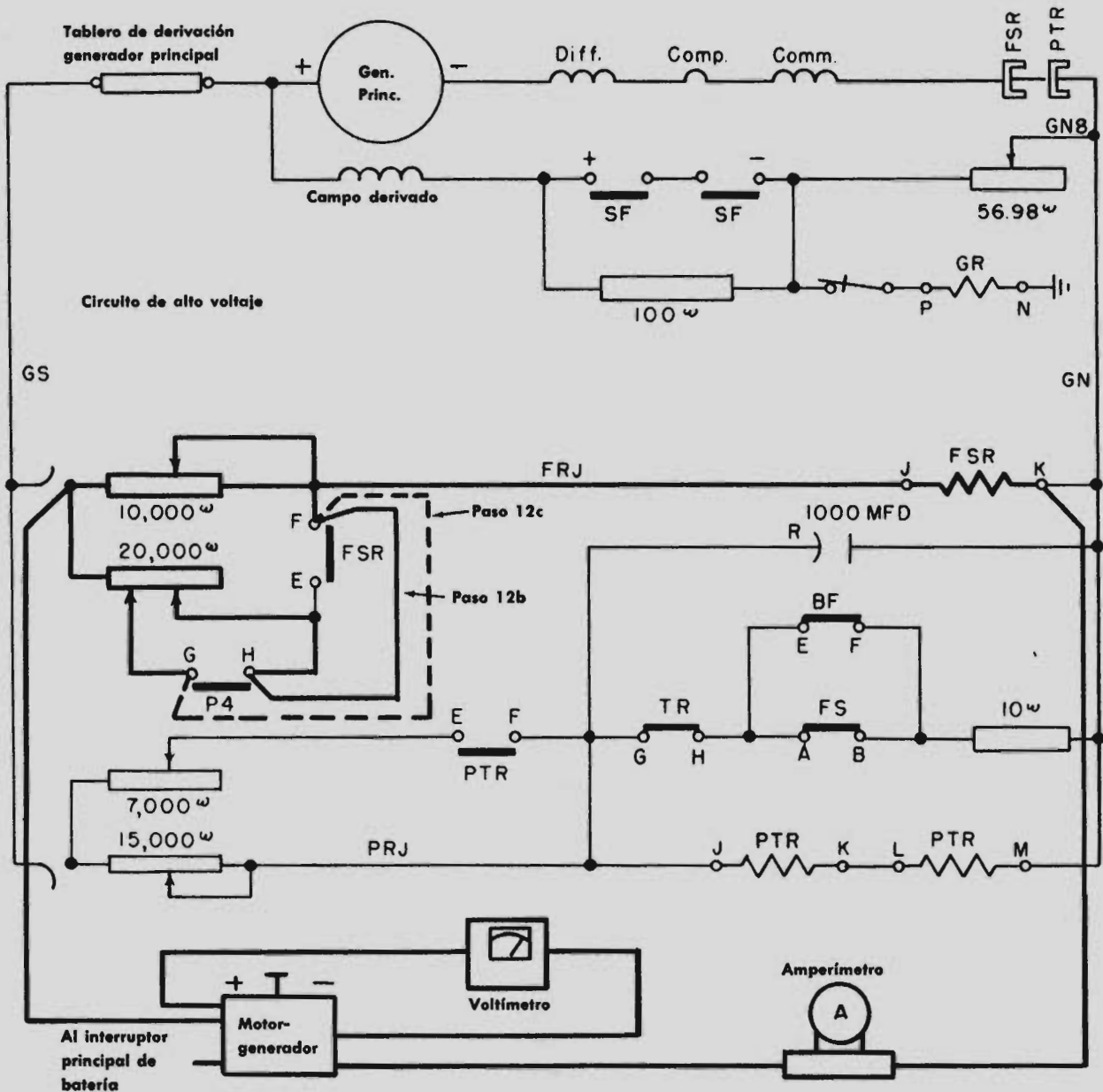
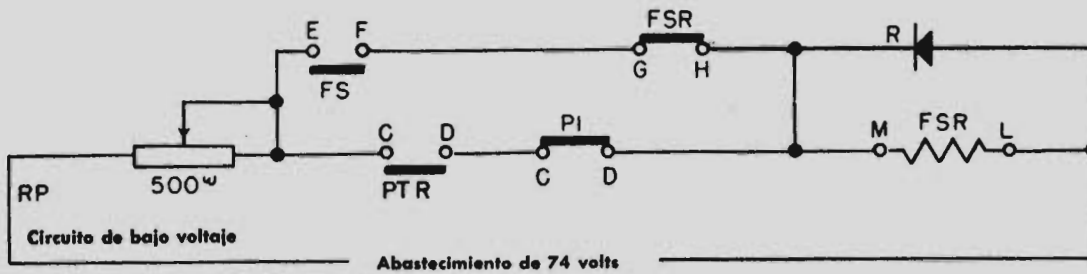


Fig. 7 - Ajuste de bobina de alto voltaje de FSR-Entrada y caída recalibradas

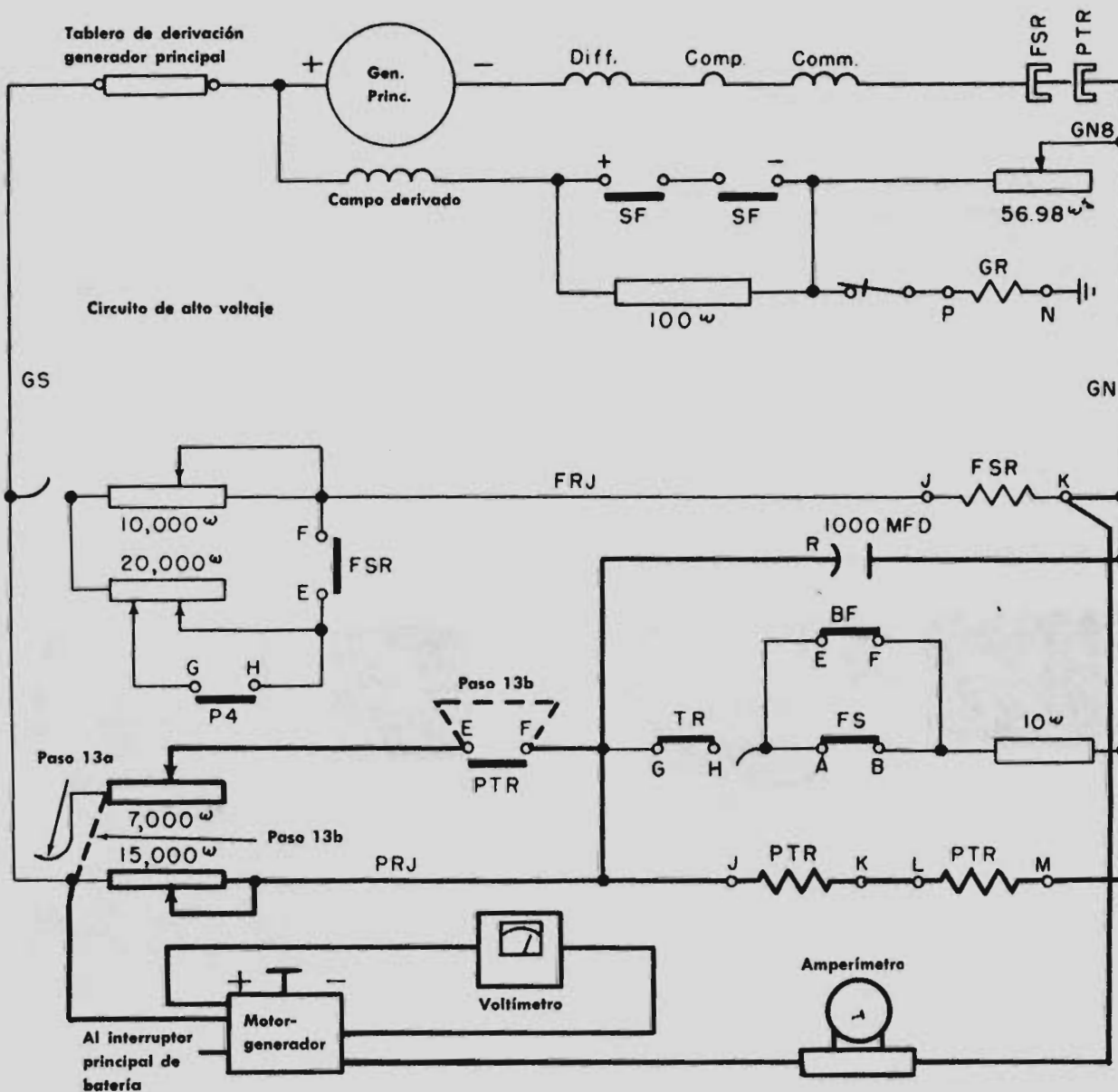
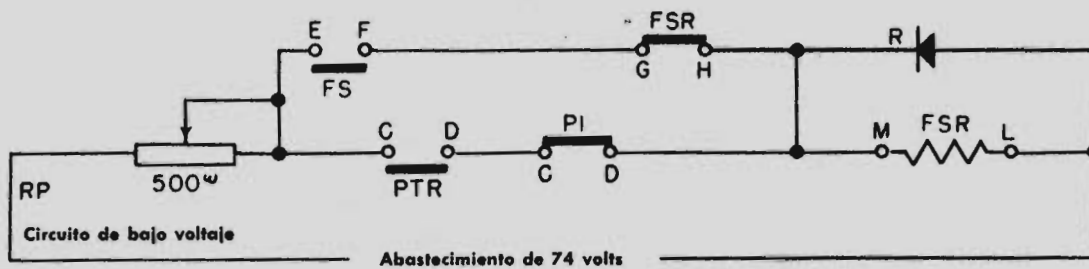


Fig. 8 - Ajuste de bobinas de PTR

para suministrar la corriente necesaria y el motor-generador suministrará el voltaje requerido. Esta prueba en corto circuito requiere el uso de los 6 contactores de potencia. Procédase como se indica a continuación para probar el funcionamiento y para efectuar los ajustes finales de los relevadores FSR y PTR por el método de prueba con locomotora inmovilizada.

1. Céntrese y fíjese la palanca inversora en la posición "NEUTRAL".
2. Ajústese la presión de aire de control a 7.03 Kg/cm<sup>2</sup> (100 Lbs/pulg<sup>2</sup>) para la prueba.
3. Desconéctese la barra de cobre de derivación del generador, Fig. 9, y aplíquese en su lugar una derivación de 2000 amperes a 50 ó 100 milivolts o una derivación de 3000 amperes a 100 milivolts con un milivoltímetro adecuado con terminales calibradas.
4. En las locomotoras con freno dinámico cerciórese de que el interruptor de transferencia de frenos (interruptor de levas) esté en la posición Motor.
5. Póngase el interruptor de arenamiento automático en la posición OFF (desconectado).
6. Conéctese un puente para prueba a través de la interconexión C-D del inversor Fig. 10.
7. Desconéctense los conductores de la terminal "B" del relevador PTR y conéctese una lámpara de prueba de 15 watts y 75 volts desde la terminal "B" hasta una terminal negativa conveniente en la batería. Esta luz se encenderá cuando se excite el relevador PTR.
8. Desconéctense los conductores de la terminal "B" del relevador FSR y conéctese una lámpara de prueba de 15 watts y 75 volts desde la terminal "B" hasta una terminal negativa conveniente en la batería. Esta luz se encenderá cuando se excite el relevador FSR.
9. Desconéctese el conductor de la terminal "E" de LRC durante todo el tiempo de la prueba. (Solamente en GP9).
10. Conéctese un puente para prueba a través de la interconexión C-D de BF para mantener excitado el ORS y el regulador de carga en la posición de campo mínimo.
11. Conéctense puentes para prueba para cerrar los 6 contactores de potencia y poner el generador principal en corto circuito, como sigue Fig. 10:
  - a. De "A" de S13 a terminal positiva de bobina de S13.

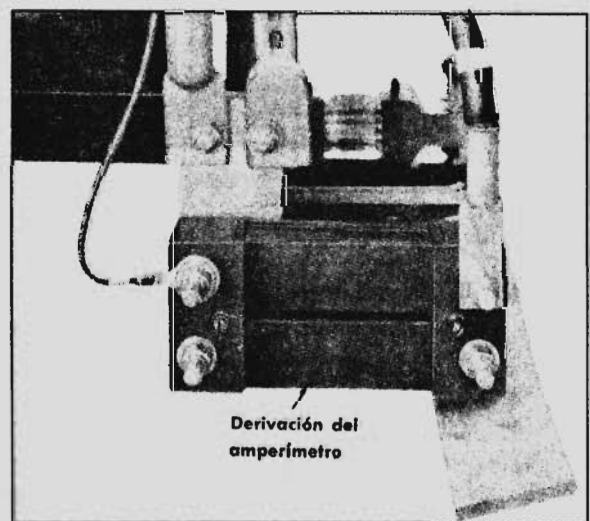
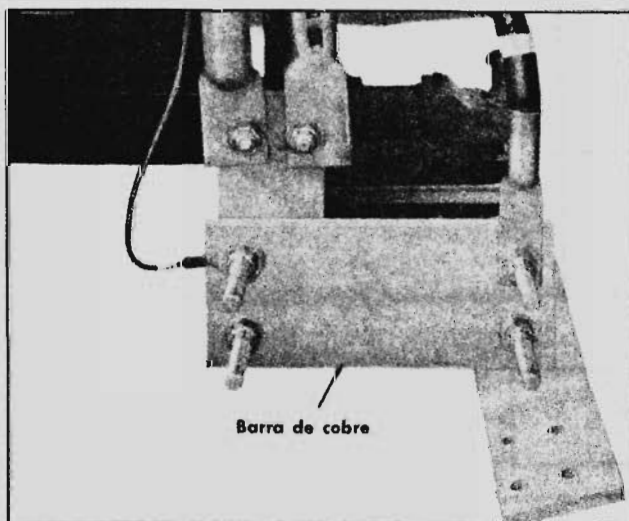


Fig. 9 - Aplicación de derivación para amperímetro



se hayan cerrado los 6 contactores de potencia.

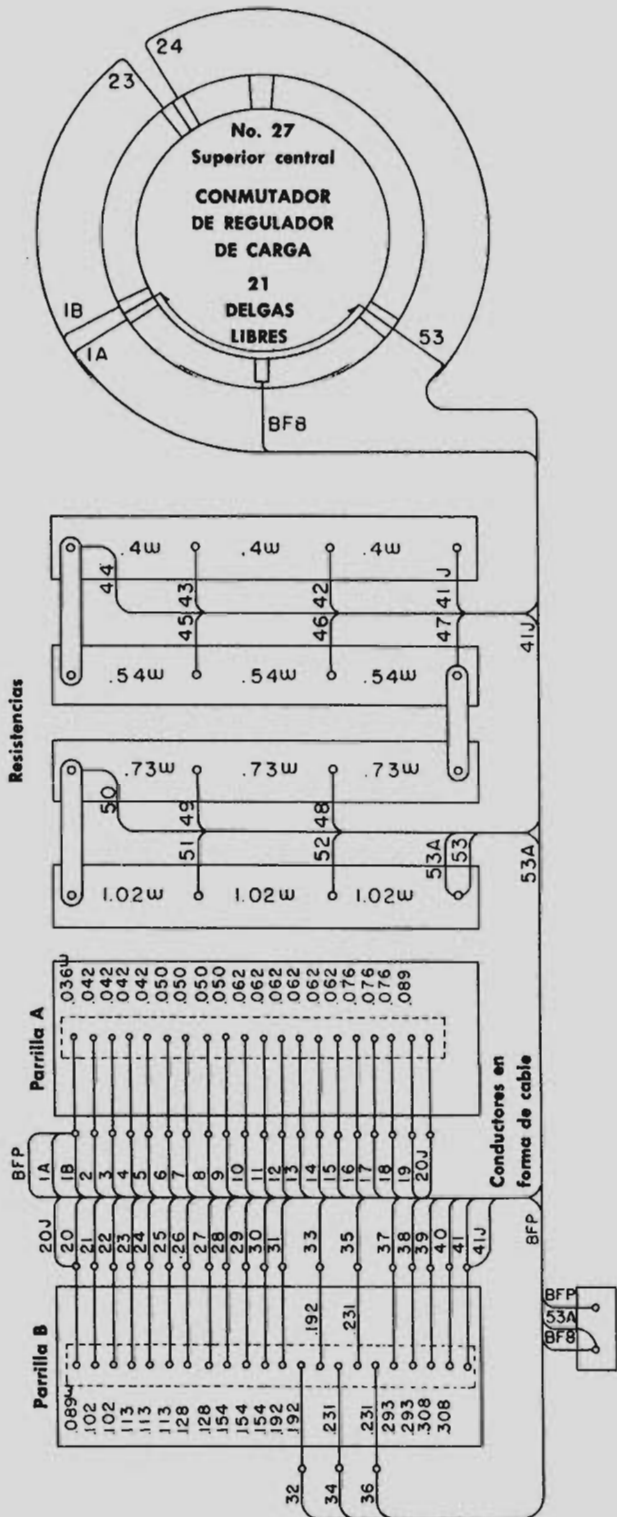


Fig. 11 - Puentes en regulador de carga para la prueba con locomotora inmóvil

17. Aváncese el acelerador a la posición No. 1 y compruébese que los contactores de derivación y de campo de batería se hayan cerrado; igualmente compruébese que el milivoltímetro esté señalando en la parte alta de la escala.
18. Ajustando el puente para prueba instalado en las resistencias del regulador de carga como se indica en el Paso 12 Fig. 11, el voltaje del motor-generador y la posición del acelerador efectúense las siguientes pruebas de funcionamiento y ajustes de los relevadores FSR y PTR.

Relevador FSR

- a. Compruébese la entrada del relevador FSR en dos puntos a lo largo de la curva Fig. 2. Consúltense los Pasos 12a. y 12b. El procedimiento a seguir es primeramente, ajustar la corriente del generador al valor deseado aumentando el voltaje del motor-generador hasta que entre el relevador FSR. Si es necesario ajústese la resistencia de 10,000 ohms que está en serie con el relevador FSR (bobina J-K) para obtener la entrada correcta. Al aumentar la resistencia aumenta el punto de entrada y viceversa.

NOTA: Redúzcase el voltaje del motor-generador a cero volts antes de efectuar cualquier ajuste; asimismo después de lograr un ajuste satisfactorio redúzcase a cero el voltaje y la corriente del motor-generador.

- b. Después compruébese la caída (2-1) del relevador FSR en dos puntos a lo largo de la curva Fig. 2. Consúltense los Pasos 12a y 12b. Para efectuar esta prueba será necesario desconectar el alambre conectado en la terminal "G" de P4. El procedimiento a seguir consiste en aumentar el voltaje del motor-generador hasta algún valor elevado que haga entrar al relevador FSR y que sin embargo sea mayor al valor de caída en el punto de comprobación. Luego ajústese la corriente del generador al valor deseado reduciendo el voltaje del motor-generador hasta que

caiga el relevador FSR. Si es necesario ajústese el anillo desplazable (el que no está conectado a la interconexión G-H de P4) en la resistencia de 20,000 ohms para obtener la caída correcta. Al aumentar la resistencia aumenta el punto de caída y viceversa.

- c. Conéctese un puente para prueba desde la terminal "C" de PTR a la terminal "D" de P1 y compruébese la caída (2-3) del relevador FSR en dos puntos a lo largo de la curva Fig. 2. Consúltense los pasos 12a y 12b. Para efectuar esta prueba sígase el procedimiento descrito en el Paso "b". Si es necesario ajústese la resistencia de 500 ohms que está en serie con el relevador FSR (bobina M-L) para obtener la caída correcta. Al aumentar la resistencia en serie con la bobina disminuirá el punto de caída y viceversa. Desconéctese el puente al terminar la prueba.
- d. Vuélvase a conectar el conductor que se desconectó de la terminal "G" de P4. Luego compruébese la caída (4-3) del relevador FSR en dos puntos a lo largo de la curva Fig. 2. Consúltense los Pasos 12a y 12b. Para efectuar esta prueba sígase el procedimiento descrito en el Paso "b". Si es necesario ajústese el anillo desplazable de la resistencia de 20,000 ohms que está conectado a la interconexión G-H de P4 para obtener la caída correcta. Al aumentar la resistencia disminuye el punto de caída y viceversa.

#### Relevador PTR

- a. Vuélvase a conectar el conductor positivo de alto voltaje del motor-generator como se indica en el Paso 7 de "Ajuste Inicial". Desconéctese el alambre conectado a la interconexión "H" del relevador TR y compruébese la entrada del relevador PTR en dos puntos a lo largo de la curva Fig. 2. Consúltense los Pasos 12a y 12b. El procedimiento a seguir consiste primeramente en ajustar la corriente del generador al valor deseado y aumentar el voltaje del motor-generator lentamente dejando tiem-

po suficiente para que el capacitor (condensador) de 1000 MFD se cargue, hasta que entre el relevador PTR. Si es necesario, ajústese la resistencia de 15,000 ohms que está en serie con las bobinas del relevador PTR para lograr la entrada correcta. Al aumentar la resistencia aumenta el punto de entrada y viceversa.

- b. Después compruébese la caída (3-1) del relevador PTR en dos puntos a lo largo de la curva Fig. 2. Consúltense los Pasos 12a y 12b. El procedimiento a seguir consiste en aumentar el voltaje del motor-generator hasta algún valor elevado que haga entrar al relevador PTR y que sin embargo sea mayor al valor de caída en el punto de comprobación. Luego ajústese la corriente del generador al valor deseado reduciendo lentamente el voltaje del motor-generator, dejando que se descargue el capacitor de 1000 MFD hasta que caiga el relevador PTR. Si es necesario ajústese la resistencia de 7,000 ohms para obtener la caída correcta. Al aumentar la resistencia aumenta el punto de caída y viceversa.

Al terminar las pruebas vuélvase a dejar la locomotora en condiciones normales de funcionamiento.

#### D. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO Y AJUSTE FINAL DE LAS UNIDADES EQUIPADAS CON CONTACTORES ELECTRO-MAGNETICOS

Esta prueba requiere poner el generador principal en corto circuito para obtener un elevado flujo de corriente y exige el uso de un motor-generator para suministrar el voltaje requerido para la excitación de los relevadores.

NOTA: Siganse todas las precauciones de seguridad relativas a la independización de las otras unidades en relación con la unidad que se está probando.

Locomotoras equipadas con freno dinámico

1. Desconéctense los conductores positivos de

las bobinas de los contactores BKP1 y BKP2.

2. Desconéctese el conductor 89G de la terminal positiva de la bobina BK.
3. Puentéese la interconexión E-F de BKP2.
4. Desmóntese la barra de cobre de derivación del generador, Fig. 9, y aplíquese en su lugar una derivación de 2000 amperes de 50 ó 100 milivolts o una derivación de 3000 amperes de 100 milivolts y un milivoltmetro adecuado con conductores calibrados.
5. Póngase el interruptor de arenamiento automático en la posición OFF (desconectado).
6. Póngase la palanca inversora en ADELANTE o en REVERSA.
7. Procédase como se indica en el Paso 7 de "Prueba de Funcionamiento y Ajuste Final".

#### Locomotoras sin freno dinámico

1. Desconéctense los cables GS1 y GS2 en los contactores de inversión RVF1 y RVF2 y los cables GN6, GN8 y GN5 en los contactores de inversión RVR3 y RVR4.
2. Atornillense entre sí los cables GN6 y GN8 para completar el circuito de campo derivado del generador.
3. Desmóntese la barra de derivación del generador y aplíquese la derivación. (Véase Paso D4 arriba).
4. Póngase el interruptor de arenamiento automático en la posición OFF (desconectado).
5. Póngase la palanca inversora en ADELANTE o en REVERSA.
6. Procédase como se indica en el Paso 7 de "Prueba de Funcionamiento y Ajuste Final".

## E. PRUEBAS EN SECUENCIA

### Preliminar

Independícese la unidad que se va a probar. Los cables de conexión entre las unidades se deben desconectar. Párese el motor. Si es necesario tener en marcha los motores de las otras unidades, quítese el fusible de campo de batería en las unidades y pónganse los conmutadores de independizar en la posición "ARRANQUE". Póngase en cada conmutador de independizar un letrero que indique el trabajo que se está efectuando.

### 1a. Transición

Con el circuito de control excitado para funcionamiento en camino póngase la palanca selectora en la posición No. 1 y aváncese el acelerador a la posición No. 1. Los contactores de potencia en serie y los contactores en derivación y de campo de batería se cerrarán.

NOTA: En la locomotora GP9 los contactores de potencia en serie se excitarán cuando se ponga la palanca inversora en las posiciones ADELANTE o REVERSA.

### 2a. Transición

Póngase un puente entre las interconexiones A-B y C-D de FSR. Con esto entra el contactor FS\*; los contactores en derivación y de campo de batería permanecerán cerrados. Quitese el puente de la interconexión A-B del relevador FSR y se desexcitará el contactor FS. Esta prueba abarca 1a. a 2a. y 2a. a 1a. transiciones.

\*En las unidades equipadas con contactores electromagnéticos, el puente en A-B de FSR excitará el relevador de tiempo FSD. Después de 2-3 segundos se excitará el contactor FS.

### 3a. Transición

Póngase la locomotora en 2a. transición poniendo un puente en la interconexión A-B del relevador PTR. Con esto se excitará el relevador TR (el relevador TR se mantiene excitado por sí solo y se puede quitar el

puente de C-D) con lo cual se desexcitarán los contactores en derivación y de campo de batería. Quítese el puente instalado en la interconexión A-B del relevador FSR con lo cual caerá el contactor FS para que caigan los contactores de potencia S13 y S24, lo cual hace que entren los contactores de potencia P1, P2, P3 y P4 así como los contactores de derivación y de campo de batería que excitan al generador principal. La locomotora estará ahora en 3a. transición. La transición regresiva 3 a 1 se puede iniciar quitando el puente de la interconexión A-B del relevador PTR. Al quitar este puente cae el relevador TR lo cual hace caer los contactores de derivación, de campo de batería, P1, P2, P3 y P4. Esta caída de los contactores de potencia en paralelo da por resultado que se cierren los contactores de potencia S13 y S24 y los contactores de derivación y de campo de batería. La unidad estará ahora en 1a. transición.

#### 4a. Transición

Con la locomotora en 3a. transición póngase

un puente en la interconexión A-B del relevador FSR. Con esto entrará el contactor FS. Quítese el puente y caerá el contactor FS. Esta prueba abarca las transiciones 3a. a 4a. y 4a. a 3a.

#### Patinamiento de ruedas

Ciérrese manualmente el relevador WS13 con la unidad en 1a. transición. Se abrirán los contactores de campo derivado y de campo de batería y se encenderá la luz de patinamiento, entrará el relevador AWS y la unidad aplicará arena.

Si se cierra WS24 se tendrá el mismo efecto que al cerrar WS13.

Ciérrese manualmente el relevador WSS con la unidad en 1a. transición; se abrirá el contactor de campo de batería y se encenderá la luz de patinamiento.

Ciérrese manualmente el relevador WCR con la unidad en 1a. transición; la unidad aplicará arena.

## DATOS PARA CONSERVACION

## Ajustes Iniciales

Corriente en la bobina del relevador FSR (terminal M-L) (Ajustar resistencia de 500 ohms)	224 MA a 74 volts
Corriente en la bobina del relevador FSR (terminal J-K) interconexión E-F de FSR abierta (Ajustar resistencia de 10,000 ohms)	110 MA a 1000 volts
Corriente en la bobina del relevador FSR (terminal J-K) interconexión E-F de FSR cerrada e interconexión G-H de P4 abierta (Ajustar anillo desplazable de resistencia de 20,000 ohms)	125 MA a 730 volts
Corriente en la bobina del relevador FSR (terminal J-K) interconexión E-F de FSR e interconexión G-H de P4 cerradas (Ajustar anillo desplazable de la resistencia de 20,000 ohms conectado en interconexión G-H de P4)	137 MA a 650 volts
Corriente en la bobina del relevador PTR (terminal J-M) interconexión E-F de PTR abierta e interconexiones E-F de BF y A-B de FS abiertas (Ajustar resistencia de 15,000 ohms)	95 MA a 1000 volts
Corriente en la bobina del relevador PTR (terminal J-M) interconexión E-F de PTR cerrada e interconexiones E-F de BF y A-B de FS abiertas (Ajustar resistencia de 7,000 ohms)	128 MA a 580 volts

## Ajustes finales

Los ajustes finales de los relevadores de transición deben quedar dentro de los límites señalados en la Fig. 2.