

## TRANSICION AUTOMATICA DE TRES RELEVADORES

Locomotora F-7

### INTRODUCCION:-

La función de la transición automática de 3 relevadores es -- asegurar las conexiones adecuadas de los motores de tracción dentro del margen de las características de carga del generador bajo todas las condiciones de operación.

Los tres relevadores que le dan nombre a esta transición automática son: FTM, FTP y BTP.-La transición automática de 3 relevadores difiere del tipo antiguo de transición automática usadas en las locomotoras F en que se usan menos relevadores e interconexiones.

El propósito de estas instrucciones es familiarizar al personal ferrocarrilero con la información requerida para mantener el equipo de la transición automática.

Es de la mayor importancia que el personal mecánico y electricista encargado de la conservación de la locomotora reconozca esencialmente que la operación está basada en la potencia útil del generador principal. Cualquier condición que altere esta potencia -- útil tendrá un efecto indeseado en la función del sistema de esta transición automática.

No cae dentro de los límites de este boletín explicar todos los detalles que pueden afectar la potencia útil del generador con el resultado de un mal funcionamiento de la transición automática. Se supone que la mayor parte de los ferrocarriles conservará sus locomotoras a un standard correcto de acuerdo con nuestras recomendaciones.

La transición progresiva se hace a un voltaje pre-determinado del generador aumentando el voltaje a medida que aumenta la velocidad de la locomotora. La transición progresiva se hace con el fin de obtener la total potencia útil del generador y/o de la locomotora en todo el tiempo. La transición regresiva se hace con el fin de limitar la corriente del generador, ya que la corriente del mismo aumenta al disminuir la velocidad de la locomotora. Como la disminución de la velocidad de la locomotora resulta también en disminución del voltaje del generador, la transición regresiva puede -- ser hecha a un valor pre-determinado ya sea de corriente o de voltaje.

En las locomotoras tipo F con transición automática de 3 relevadores, la transición regresiva de 4 a 3 y 2 a 1 se hace a un voltaje pre-determinado del generador mientras que la transición regresiva de 3 a 1 se hace a una corriente pre-determinada del mismo.

Para mayor información respecto a la operación de la transición automática y su equipo, refiérase al Manual de Operación de la locomotora.

## CONSERVACION.

### PRUEBA MANUAL DE SECUENCIA.

Deberá hacerse una prueba manual de secuencia del circuito de control de la transición automática a intervalos según lo establecido en el Instructivo de Conservación 1704.

El propósito de ésto es asegurarse mediante una prueba manual del correcto funcionamiento entre relevadores y contactores excepto los relevadores FTM, FTP y BTP y la continuidad de los circuitos de control que los interconectan. Esta prueba no proporcionará la seguridad de que los relevadores FTM, FTP y BTP, en sí, estén funcionando correctamente.

### PRUEBA DE LA TRANSICION PROGRESIVA.

Con el motor diesel parado y desconectado el cable brincador de control entre unidades, o con los motores trabajando y el cable brincador de control en su lugar, quite el fusible del campo de baterías en todas las unidades.

Asegúrese de que está aplicado el freno de la locomotora y de que hay suficiente presión del aire de control para la prueba.

### TRANSICION 1. (Conexión de los motores de tracción en serie-paralelo).

- 1.-Oprima el botón de control.
  - 2.-Oprima el botón del campo del generador.
  - 3.-Coloque la palanca de transición en posición de potencia.
  - 4.-Coloque la palanca de inversión en posición adelante.
  - 5.-Coloque la palanca del regulador en el punto 1.
  - 6.-Coloque el interruptor de independizar en posición de marcha.
  - 7.-Observe que hayan operado los siguientes contactores:
    - a.-Contactores serie de potencia S14 y S23.
    - b.-Campo del generador (SH) y campo de baterías (BF).
- Coloque la palanca de inversión en posición reversa y repita la observación anterior. Para las subsecuentes pruebas, la palanca de inversión puede estar en posición ya sea adelante o reversa.

### TRANSICION 1 a 2 (Serie-paralelo a Serie-paralelo con campo reducido).

- 1.-Usando un alambre aislado o una barra conecte momentáneamente las terminales A-B del relevador FTM, ver fig.1.
- 2.-Observe que operen los contactores "M" de derivación de campos de los motores en adición a los aparatos ya mencionados para la Transición 1.

### TRANSICION 2 a 3 (Serie-Paralelo con campo reducido a paralelo).

Conecte las terminales A-B del relevador FTP y conecte la -

interconexión E-F (o interconexión C-D si los alambres están conectados en C-D) del contactor "M". Esto hará operar el relevador de paralelo PR el cual a su vez excita los contactores de potencia P1, P2, P3 y P4 y desexcita S14 y S23. Los contactores del campo derivado y campo de baterías se excitan después de haberse cerrado P3.

TRANSICION 3 a 4 (Paralelo a paralelo con campo reducido).

Con los circuitos conectados para la transición de 2 a 3 conecte las terminales A-B del relevador FTM. Véase que los contactores "M" se exciten además de excitarse los aparatos mencionados para la transición de 2 a 3. Debe dejarse fija la conexión en las terminales A-B para conservar excitados los contactores "M".

TRANSICION REGRESIVA.

TRANSICION 4 a 3 (Paralelo con campo derivado a paralelo).

Quite las conexiones de las terminales A-B del relevador FTM (ver transición de 3 a 4) con lo que se desexcitan los contactores "M", regresando la unidad a la transición 3 ó paralelo.

TRANSICION 3 a 1 (Paralelo a serie-paralelo).

La transición regresiva de 3 a 1 puede ser hecha moviendo la palanca del regulador a holgar o desconectando el alambre BTB2 de la terminal "B" del relevador BTP. Regresando el regulador a la posición 1 se establecerá la transición 1.

TRANSICION 2 a 1 (Serie-Paralelo con campo reducido a serie-paralelo).

La transición regresiva de 2 a 1 se efectúa haciendo primero la transición progresiva de 1 a 2 y quitando luego la conexión entre las terminales A-B del relevador FTM.

PRUEBA PERIODICA.

Los ajustes del equipo de la transición automática deben revisarse periódicamente de acuerdo con el programa de conservación (Boletín 1704) a menos que se haya reportado alguna dificultad de operación en camino.

A continuación se dá un procedimiento para conservar y ajustar convenientemente los 3 relevadores usados en la transición automática; también, para probar la secuencia mediante el uso de un grupo motor-generador.

PREPARACION PRELIMINAR.

Coloque el interruptor de independizar en posición de "Arranque" y pare el motor en la unidad bajo prueba. Desconecte los cables brincadores entre la unidad que se está probando y las demás. Quite el fusible del campo de baterías y cierre el interruptor de navajas de control y el principal de baterías, si es que esto no se había hecho ya antes.

NOTA:- Si es necesario tener trabajando los motores de las demás unidades conserve conectados los brincadores, pero quite los fusibles del campo de baterías en todas las unidades y coloque los interruptores de independizar de todas ellas en posición de "Arranque", colocando un letrero en cada uno de ellos con un aviso de que se está efectuando una prueba.

Oprima los interruptores de control y campo del generador en la caja del pedestal de control. Coloque la palanca de inversión en posición adelante o reversa y la palanca de transición en posición 1. Si el botón de bomba de combustible se halla oprimido durante la prueba, deberá bloquearse el relevador "NVR" (de falta de corriente alterna) para que no suene la campana. En las locomotoras equipadas con botón de "motor en marcha" -- déjelo abierto para silenciar la alarma.

En el tablero de la transición automática desconecte el alambre GS de la terminal GS. Conecte el grupo motor-generador y un voltímetro con escala de 0-1000 volts con la punta positiva a la terminal GS y la negativa a la terminal GN del tablero de la transición, Conecte las puntas de bajo voltaje del motor-generador al interruptor del generador auxiliar o al principal de baterías. El lado izquierdo del interruptor es el positivo.

Asegúrese que la presión del aire de control sea de 90 libras mínimo, a menos que haya otras instrucciones.

La seguridad del personal y equipo no debe descuidarse. Debe evitarse todo contacto accidental con el alto voltaje del motor-generador. Reduzca dicho voltaje a cero volts antes de hacer cualquier ajuste.

#### PRUEBAS DE CALIBRACION y/o AJUSTE DE LOS RELEVADORES FTM y FTP.

Coloque el interruptor de independizar en posición de "Marcha" y mueva el regulador al punto 1. Los contactores serie S14 y S23, y los contactores SH y BF se cierran.

Opere el grupo motor-generador, haciendo subir su voltaje a 910+10-0 volts, para excitar el relevador FTM y cerrar los contactores "M" estableciendo la transición 2. Para ajustar el valor de operación del relevador FTM a 910 volts, deberá moverse la banda deslizable inferior de la resistencia del frente. (la que está ajustamente arriba del relevador FTM); se moverá hacia abajo para aumentar el valor de voltaje y hacia arriba para reducirlo.

Después que el relevador FTM se ha ajustado para cerrar los contactores "M" a los 910+10-0 volts, la salida de este relevador y la apertura de "M" deberá ser a 690+20-10 volts. El valor de salida del relevador FTM a 690 volts es inherente y no puede ser ajustado en la locomotora. Cambie el relevador si dicho valor no es de 690+20-10 volts.

NOTA:- Para el ajuste del relevador FTM vea el Boletín de Conservación correspondiente; el ajuste de entrada se hace a 41-44 miliamperes y la salida se ajusta al 74-78% del valor de entrada.

Después de cerciorarse de la correcta operación del relevador FTM -- lleve nuevamente el voltaje del motor-generador a 910 volts para que cierran otra vez los contactores "M" estableciendo la transición 2. Siga --

aumentando el voltaje del motor-generador hasta obtener 930+10-0 volts - para excitar el relevador FTP a dicho valor.

Para ajustar el relevador FTP y hacer que opere al voltaje mencionado, mueva la fajilla de la resistencia del frente (la resistencia que está arriba del relevador FTP) hacia abajo para aumentar el valor del voltaje y hacia arriba para disminuirlo.

En las locomotoras que tienen el tipo convencional de transición automática de 3 relevadores, la entrada del relevador FTP ocasiona la excitación del relevador PR el cual a su vez desexcita los contactores SH, BF y M.

Reduzca el voltaje del motor-generador hasta 620 volts aproximadamente para ocasionar la salida del relevador FTR. Este valor de salida es inherente y no puede ser ajustado. Cambie el relevador si su valor de salida no es de 620+20-10 volts.

NOTA:- Para el ajuste del relevador FTP vea el Boletín de Conservación correspondiente; ajústese para operar a 41-44 miliamperes y su salida a 65-69% del valor de entrada.

Durante el tiempo que el voltaje está siendo disminuido desde 930 volts (después de haber entrado el relevador FTP) hasta 620 volts (valor de salida del relevador FTR), el relevador FTM sale a su valor inherente de 690 volts.

En las locomotoras con el tipo convencional de transición automática, la salida del relevador FTM ocasiona que se desexcite el contactor - S14 el cual inicia la transición de 2 a 3 ocasionando el cierre de los contactores de paralelo (P1, P2, P3 y P4) para completar la transición 3. Los contactores SH y BF se cierran después de que lo haya hecho el contactor P3.

Aumente nuevamente el voltaje del motor-generador a 910 volts para que se exciten los contactores M, llevando la locomotora a la transición 4. Reduzca el voltaje del motor-generador hasta 600+20-10 volts y el relevador FTM se desexcita haciendo que se abran los contactores "M", efectuándose así la transición de 4 a 3.

Para ajustar este valor de salida, del relevador FTM a 600+20-10 volts en la transición de 4 a 3, la banda deslizante superior en la resistencia del frente (la resistencia que se halla arriba del relevador - FTM) deberá moverse hacia abajo para aumentar el voltaje de salida y hacia arriba para disminuirlo.

NOTA:- Este ajuste del valor de salida deberá hacerse con el circuito de control en la transición 4.

## REVISION DE LA CALIBRACION Y AJUSTE DEL RELEVADOR BTP DE LA TRANSICION REGRESIVA (TIPO US&S).

La calibración del relevador BTP deberá revisarse de vez en cuando según los períodos establecidos por el programa de Conservación. La revisión de la calibración de este relevador requiere una fuente capaz de proporcionar una elevada corriente continua, la cual va a ser suministrada por el generador principal.

El valor de operación del relevador BTP se comprueba mediante una prueba llamada "Prueba en reposo". Esta prueba conecta los motores de tracción en paralelo, y luego por la aplicación normal de potencia se efectúa la transición regresiva a serie-paralelo, pudiéndose comprobar el valor de operación y re-ajustarse, si necesario.

### PRUEBA EN REPOSO.

- 1.- La unidad bajo prueba debe acoplarse a dos (2) unidades más para tener suficiente frenado adicional.
  - 2.- Si posible, desconecte los brincadores eléctricos a las unidades que no estén bajo prueba. Si es necesario tener trabajando los motores en las demás unidades, quite en ellas el fusible del campo de baterías y ponga el interruptor de independizar en posición de "Arranque". Ponga en cada uno de ellos un letrero conteniendo un aviso de que se está efectuando una prueba.
  - 3.- Quite la barra de cobre del generador principal en el tablero de derivación e inserte un shunt adecuado para la prueba, tal como uno de 2,000 amperes 50-100 milivolts o uno de 3,000 amperes 100 milivolts. Conecte el milivóltmetro adecuado con puntas calibradas al shunt de prueba.
- NOTA:- En algunas locomotoras sin tablero de derivación, deberá quitarse la barra de cobre del extremo del relevador BTP correspondiente al generador principal para aplicar el shunt de prueba.
- 4.- Cierre el interruptor principal de baterías y el de control, arrancando a continuación el motor diesel.
  - 5.- Cierre el interruptor de campo del generador y ponga el interruptor de independizar en "Marcha".
  - 6.- Coloque la palanca del inversor en posición de marcha adelante o reversa; la palanca de transición en posición 1, aplique los frenos de la locomotora y lleve el regulador al punto 1.
  - 7.- Conecte momentáneamente la interconexión A-B del relevador PR, para conectar los motores de tracción en paralelo.
  - 8.- Avance la palanca del regulador a la posición 2 (algunas veces hay que avanzar más dicha palanca). Esto hará que avance también el regulador de carga a través de la acción normal de la válvula piloto, hacia campo máximo.-

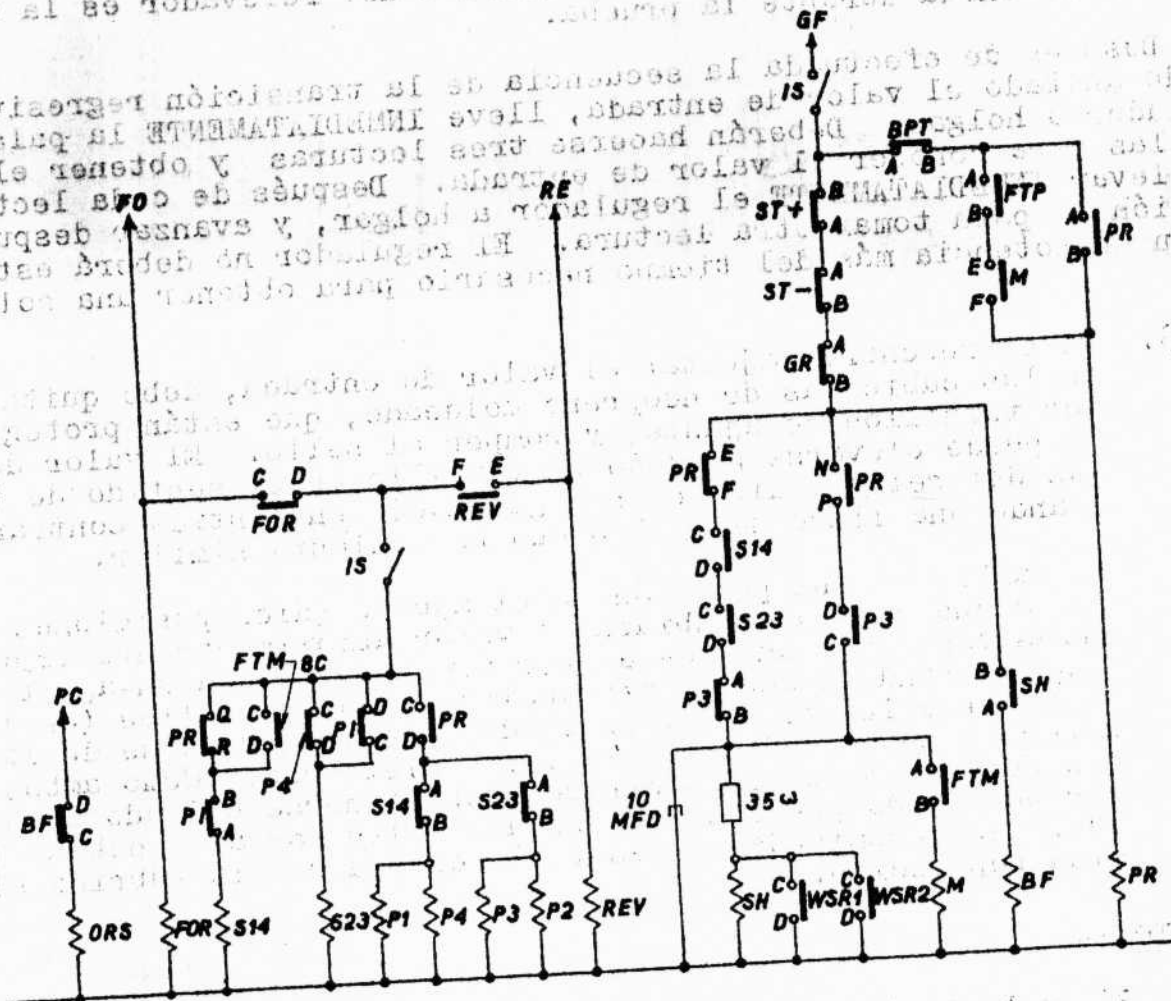


Fig. 1 — Transición automática de 3 relevadores.

El aumento de corriente según puede verse en el milivóltmetro es mayor al principio aumentando con más lentitud después. Cuando se alcanza el valor de entrada del relevador BTP, se desexcita el relevador PR. Esto ocasiona que se desexciten los contactores de campo (BF y SH) y la de potencia (paralelo). Al mismo tiempo el circuito queda conectado de manera que se exciten los contactores serie y vuelvan a excitarse los contactores de campo. El valor de entrada del relevador es la corriente más alta obtenida durante la prueba.

Después de efectuada la secuencia de la transición regresiva y habiendo anotado el valor de entrada, lleve INMEDIATAMENTE la palanca de regulador a holgar. Deberán hacerse tres lecturas y obtener el promedio de ellas para conocer el valor de entrada. Después de cada lectura hay que llevar INMEDIATAMENTE el regulador a holgar, y avanzar después a la posición 1 para tomar otra lectura. El regulador no deberá estar en posición de potencia más del tiempo necesario para obtener una sola lectura.

- 9.- Si es necesario ajustar el valor de entrada, debe quitarse una de las cubiertas de neopreno moldeado, que están protegiendo los tornillos de ajuste, y romper el sello. El valor de entrada puede elevarse girando el tornillo en el sentido de las agujas del reloj y disminuirse girándolo en sentido contrario, usando una llave de 3/8" ó una herramienta similar.

Un cambio de una posición en el ajuste (diez posiciones equivalen a una vuelta) cambiará el valor aproximadamente .25% (aproximadamente 5.6 amperes a 2250 amperes). Para un ajuste mayor y necesitándose más de una vuelta, ambos tornillos (en la parte superior e inferior del relevador) deberán girarse de la misma manera y aproximadamente la misma distancia. Como ambos ajustes son del tipo micrométrico, debe tenerse cuidado de no ejercer demasiada presión para no dañar las roscas o doblar las piezas. Se recomienda regresar el relevador a la fábrica si necesita reparación.

#### PRECAUCION:-

Si se ha hecho algún ajuste del valor de entrada, inmediatamente después de la recalibración, el tornillo de ajuste deberá asegurarse en su posición con un sello de alambre o algo similar.

El valor de salida del relevador es inherente y no puede ser ajustado. Después de completar esta prueba, deje los circuitos en sus condiciones normales de operación. No se olvide de desbloquear el relevador NVR (en caso de que se hubiere bloqueado).

Traducido y publicado por el Instituto de Capacitación Ferrocarrilera Escuela Diesel, San Luis Potosí, S.L.R.