

contactos normalmente cerrados de GRCO a masa. El punto a masa es negativo un respecto al neutro del banco izquierdo.

Por consiguiente circulará corriente desde el neutro del banco izquierdo a través de las resistencias de 10 óhms. y 50 óhms. y los contactos normalmente cerrados del GRCO a masa.

De nuevo debe existir una intensidad de 100 A. a través de punto a masa para el relé GR se excite.

MASAS EN EL CIRCUITO DE ALTA TENSION C.C.

Las masas en el circuito de alta tensión c.c. pueden ser causadas por arcos en los motores de tracción, fugas de corriente a través de los aislamientos o conductores en potencial positivo o negativo en contacto con un objeto unido a masa.

Los arcos en motores de tracción son causados usualmente por chisporroteo en las escobillas positivas o negativas del motor de tracción.

El chisporroteo produce la ionización del aire en la vecindad de las chispas. El aire ionizado crea un camino de baja resistencia hasta la carcasa del motor de tracción que está a masa.

Si el arco a masa ocurre cerca de la escobilla positiva, el potencial del punto a masa será positivo con respecto a los neutros de los bancos izquierdo y derecho. Ello produce circulación de corriente desde masa a través de los contactos normalmente cerrados de GRCO después por la resistencia de 50 óhms., D1, GR y D2 al neutro del banco derecho..

Igualmente la corriente circulará por las resistencias de 50 óhms. y 10 óhms. al neutro del banco izquierdo.

Si al arco a masa ocurre cerca de la escobilla negativa, el potencial del punto a masa será negativo con respecto a los neutros de los bancos derecho e izquierdo. Esto produce circulación de corriente desde el neutro del banco derecho por D3, GR, D4 y la resistencia de 50 óhms., después por los contactos normalmente cerrados de GRCO a masa. Igualmente circulará corriente desde el neutro del banco izquierdo a través de las resistencias de 10 óhms. y los contactos normalmente cerrados de GRCO a masa.

Si la masa ocurre en la barra colectora positiva o en uno de los cables unidos a ella, el funcionamiento es el mismo que en el caso de un arco próximo en la escobilla positiva de un motor de tracción. Si la masa ocurre en la barra negativa o en los cables unidos a ella, el funcionamiento será el mismo que en el caso de un arco próximo a la escobilla negativa de un motor de tracción.

COPIA NO CONTROLADA
Nombre: MRMMUHO
Fecha: 05/05/2009
Validez: 1 Mes
DEBERIA CONSIDERARSE DOCUMENTO OBSOLETO

SECCION 10- PARTE A - VR.

MODULO REGULADOR DE TENSION, VR13 (NUEVO MODELO)

INTRODUCCION

El módulo VR13 es un regulador de tensión de estado sólido. Este controla la salida rectificadora de excitación del generador auxiliar C.A. de tres fases, que es necesaria para mantener la salida del generador a 55 V. C.A. y que rectificadora a la salida resulta los 74 V.C.C.

El módulo VR13 está formado por un circuito de salida para excitación de arranque y una fuente de alimentación. La figura VR13-1 es un esquema simplificado del módulo VR13 y debe ser usado como referencia solamente.

Para reparación y mantenimiento, usar los esquemas de cableado de la locomotora.

Funcionamiento: En la fig. VR13-1, la porción de la parte inferior izquierda representa la fuente de alimentación, suministra +15 V.cc para alimentar al OP1A y OP1B y 6,2 V.cc a RH1 del circuito detector para la utilización en el ajuste del nivel de la señal de referencia.

La tensión de alterna del generador auxiliar, rectificadora se aplica a través de R1 y R2 se aplica a Z1 que mantiene +15 V.cc. en su cátodo +15 V.cc al Z2 que mantiene 6,2 V.cc en su cátodo. Las resistencias y condensadores del circuito de alimentación alisan el rizado de la señal de entrada.

El circuito de arranque consiste de la bobina de relé SR1 conectada entre terminales 1 y 14 del módulo y sus dos contactos NO conectados a los terminales 1 y 8 del módulo. En funcionamiento normal, la tensión generadora, una vez rectificadora mantiene excitado el relé SR1 quedando sus contactos abiertos, así que toda la salida del control del generador debe venir por Q4 y Q5.

Durante el arranque SR1 está desexcitado y el magnetismo residual del generador suministra la excitación inicial. Los contactos cerrados de SR1 dejan pasar la corriente del generador que aplica a través de la resistencia de campo de $5,7\Omega$ a la bobina de excitación del generador, de este modo se ayuda a autoexcitarse.

Este proceso incrementa rápidamente la salida del generador.

Tan pronto llega a un determinado nivel empieza a funcionar la alimentación y circuito detector del regulador que origina la conducción de los transistores Q4 y Q5, conectados en paralelo con los contactos de SR1.

Cuando la salida del generador alcanza 35 o 40 V. en terminales 1 y 14, SR1 se excita y abre sus contactos.

El circuito detector está formado por RH1, OP1A, OP1B y componentes asociados. El potenciómetro RH1 está montado en la cara del módulo. La fuente de alimentación de 6,2 V. aplicada a través de RH1 y R1, la tensión que ajustamos en el potenciómetro es la señal de referencia del circuito detector. El potenciómetro RH1 es ajustado de tal modo que se consiga una tensión de salida rectificadora de 74 V.cc.

La señal de referencia será un nivel constante que esta comprendida entre +5,2 y +6,2 V.cc mediante RH1.

La resistencia R5 y R6 forman un divisor de tensión para conseguir una señal rectificadora baja de la salida del generador auxiliar, la cual es la entrada inversora de los OP1A y OP1B.

Durante el funcionamiento en régimen permanente, los niveles de la señal del divisor de tensión y de la señal de referencia son idénticos, la salida del OP1A que es una referencia de señal ajustada instantánea esta al mismo nivel que la señal de referencia.

El circuito formado por R9, C8 y OP1A es un amplificador de filtrar que insensibiliza al regulador del rizado del generador causados por velocidad y variaciones de carga, si la señal del divisor de tensión es más baja que la de referencia aumenta la salida del OP1A.

Si la señal del divisor de tensión es más alto que la de referencia, la salida de Op1A xae, D1 y D2 previenen para que la señal de referencia ajustada varíe más de 0,6 V. de caída de tensión del diodo respecto de al tensión del divisor de tensión del generador, OP1B compara instantaneamente la señal del divisor de tensión real con la señal de referencia reajustada.

Si esta señal del divisor de tensión es más baja que la señal de referencia la salida de OP1A es alta. Cuando sucede lo contrario es baja, en el módulo crece originando que el circuito detector paralice la corriente de excitación. Cuando no hay excitación la tensión de salida generador decrece y el detector vuelve a reexcitarlo. Este proceso de conexión/desconexión hace que una serie de pulsos que se suavizan debido a la inductancia de la bobina del generador auxiliar.

El nivel de corriente de excitación es proporcional a la media de los pulsos en la barra 8 de VR.

Bajo carga constante y variando las condiciones de velocidad del generador auxiliar, el módulo varia el nivel de corriente de excitación en relación inversa a la variación de velocidad del generador con el propósito de mantener constante la tensión de salida del generador. Si la velocidad del generador en constante y varia las condiciones de carga, el módulo varia el nivel de corriente de excitación en la misma relación del consumo de corriente con el fin de mantener la tensión de salida constante.

En funcionamiento normal la salida de OP1B es una serie de pulsos positivos, y si la velocidad del diesel es constante, los pulsos incrementan como incrementa la carga del generador auxiliar. En condiciones de cargas elevadas, la frecuencia del pulso de salida de OP1B puede incrementarse hasta el punto en el que la salida OP1B permanezca en el nivel alto.

El circuito de salida está formado por los transistores Q1 a Q5 y otros componentes asociados.

Cuando la salida del OP1B supera a la del diodo Z3 y D4 conduce Q2 que a su vez Q1, Q3, Q4 y Q5, estos dos últimos conectados en paralelo. Estos conducen la corriente procedente del terminal 1 de VR a través de R19, R20 al terminal 8 de VR, que a través de la resistencia de $5,7\Omega$ excita al generador auxiliar.

Cuando el circuito de salida suministra corriente a la excitación del generador auxiliar la tensión de salida del generador crece, como resultado la señal en el divisor de tensión.

ATENCION

No extraer el módulo VR13 cuando el motor diesel esté en marcha. Si se extrae en estas condiciones se producirán arcos en el conector del módulo, lo que puede averiarse el módulo.

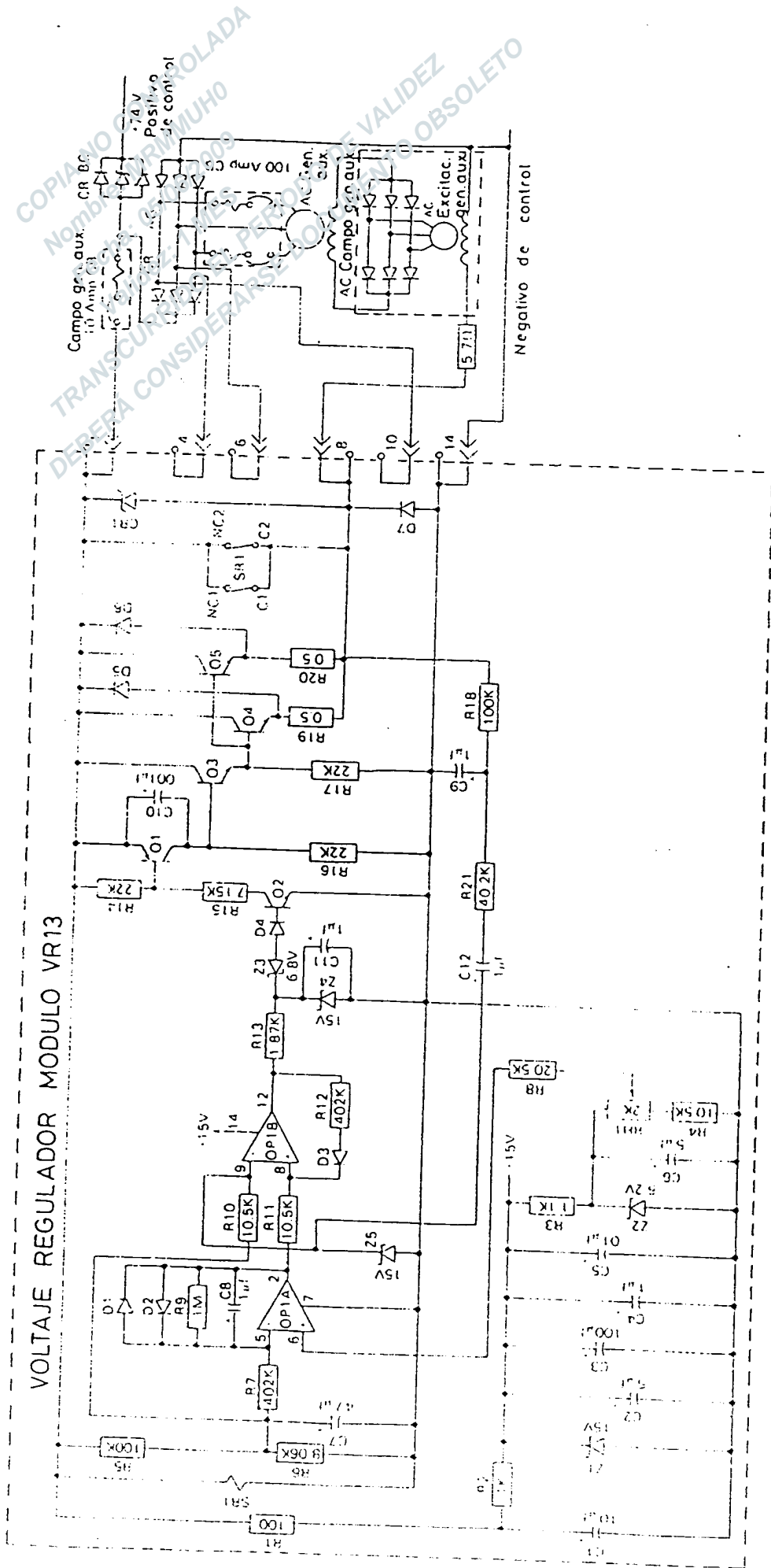


Fig.VR.1 - VR13 Modulo simplificado y diagrama de conexión

SECCION 10- PARTE B - INTRODUCCION.

SISTEMA DE CONTROL DE EXCITACION Y POTENCIA

Esta sección proporciona una descripción general del sistema de control de potencia y excitación. La descripción del sistema será seguida por una descripción detallada de los módulos típicos y los conjuntos empleados en el sistema. Los esquemas simplificados de los circuitos de los módulos se incluyen solamente como referencia. Cuando se realicen operaciones de conservación o de detección de averías deberán emplearse los esquemas de cableado de la locomotora concreta.

DESCRIPCION GENERAL

En la figura 10B-1 se representa un diagrama de hilos del sistema de control de potencia y excitación. Las señales de control eléctricas y las de potencia eléctrica se representan en el diagrama de hilos por líneas de interconexión continuas. Las señales hidráulicas y mecánicas se representan por líneas de interconexión discontinuas.

El regulador de referencia de tensión VRR, situado en el módulo TH y los interruptores del acelerador reciben una tensión de entrada c.c. de 74 Volt. procedente del generador auxiliar. La tensión de 74 V, aplicada a los interruptores del acelerador sirve para energizar los solenoides de ajuste de la velocidad de rotación, situadas en el regulador del motor, y para controlar la salida del circuito de respuesta del acelerador del módulo TH.

Los solenoides de ajuste de la velocidad en el regulador del motor se energizan individual o combinadamente en función de la posición de la palanca del acelerador. Los solenoides cambian la característica de velocidad del regulador de velocidad del motor de modo que el regulador mantendrá velocidades diferentes del motor para cada posición de la palanca del acelerador.

Las resistencias de respuesta del acelerador situadas en el circuito de respuesta del acelerador del módulo TH, se cortocircuitan individualmente o en combinación dependiendo de las posiciones de la palanca del acelerador.

Las resistencias de respuesta del acelerador controlan la magnitud de la salida de la señal de referencia desde el circuito de respuesta del acelerador al módulo de control de rapidez RC.

El regulador de referencia de tensión VRR proporciona una tensión de salida de 68 Volt.c.c. muy estable al circuito de respuesta del acelerador y al módulo de excitación del generador GX.

El circuito de respuesta del acelerador del módulo TH entrega una señal de salida de referencia relacionada con la posición de la palanca del acelerador. Los valores nominales, de esta señal de referencia se presentan en la figura 10B-1.

La señal de referencia procedente del circuito de respuesta del acelerador se aplica al conjunto del regulador de carga LR, a través del módulo de control de rapidez RC. El módulo de control de rapidez limita la velocidad de cambio de la señal de referencia. La limitación de la rapidez del cambio produce un aumento o disminución rápidos, pero suave de la señal de referencia siempre que se modifique la posición del acelerador.

La señal de referencia es también disminuida al pasar por el módulo de control de rapidez. Una señal de referencia de entrada de 68 V. c.c., en la posición 8 de la palanca del acelerador, proporciona una señal de referencia de salida de 50 Volt al regulador de carga. Los valores nominales de la señal de referencia de control de rapidez procedentes del módulo RC correspondientes a cada posición de la palanca del acelerador se presentan en la figura 10B-1.

La señal de referencia procedente del regulador de carga LR se aplica al módulo de realimentación y prestaciones FP como una entrada al lazo de servo control de potencia y excitación, formado por el módulo regulador de intensidad de excitación GX, el módulo Sensor SE, el rectificador controlado de silicio SCR, el generador principal, el transformador de intensidad CT, el transformador de tensión del generador GPT y el módulo de realimentación y prestaciones FP. La excitación del generador principal es determinada por la señal de referencia procedente del regulador de carga LR.

La posición del cursor del regulador de carga se controla por medio del regulador del motor en tanto que la carga del motor diesel así como la velocidad de rotación del motor se determinan por la posición de la palanca del acelerador.

El módulo FP compara la señal de entrada de referencia con las señales de realimentación, que son proporcionales a la salida del generador principal. La salida del generador principal se detecta por los transformadores de intensidad CT y los transformadores de tensión GPT1 y GPT2. El transformador de intensidad proporciona una señal al módulo de control de prestaciones y realimentación FP, proporcional a la intensidad de salida del generador principal. Los transformadores de tensión GPT1 y GPT2 proporcionan señales de realimentación al módulo FP, proporcionales a la tensión de salida del generador principal. La señal de realimentación de intensidad y la señal de realimentación de tensión se combinan en el módulo FP para obtener la señal de realimentación de control de potencia. Como será discutido en los siguientes párrafos, la respuesta de la locomotora durante el funcionamiento sigue la línea de la señal de realimentación de control de potencia, cuando la tensión de

salida del generador principal es proporcionalmente mayor que la intensidad de salida. Esto puede apreciarse de modo aproximado como sucede en la parte superior de curva de potencia. La respuesta de la locomotora se cambia desde la línea de control de potencia a la línea de control de prestaciones cuando las condiciones de funcionamiento provocan fuertes demandas de intensidad. Ello permite que la respuesta de la locomotora siga más aproximadamente la parte inferior de la curva de potencia.

La señal de realimentación de control de prestaciones se obtiene por combinación de la señal de realimentación de tensión de GPT2 con la señal de realimentación de intensidad. Ambas señales, de realimentación de control de prestaciones, son proporcionales a la tensión del generador principal y a la intensidad del generador principal. Sin embargo, la señal de realimentación de control de potencia es más pequeña que la señal de realimentación de control de prestaciones durante el funcionamiento a baja intensidad y a elevada tensión.

La señal de realimentación de control de prestaciones es más pequeña que la señal de realimentación de control de potencia durante el funcionamiento a tensión baja y elevada intensidad.

El módulo FP compara la señal de referencia procedente del regulador de carga con las señales de realimentación. La señal de referencia del regulador de carga es relativamente constante para una posición dada de la palanca del acelerador, supuesto que las condiciones de funcionamiento tales como la vía, el terreno, la altitud, la temperatura y la calidad del combustible sean constantes. Sin embargo, las señales de realimentación contienen ondas con crestas y valles.

El transistor Q1 del módulo FP, figura 10B-1, está polarizado directamente siempre que el valor instantáneo de la señal de referencia sea mayor que el valor instantáneo de ambas señales de realimentación. Por lo tanto Q1 estará polarizado directamente a intervalos aun cuando el valor promedio de la señal de referencia sea más pequeña que el valor promedio de las señales de realimentación.

Con polarización directa en Q1, se aplica una señal de control al módulo SE, a través del módulo regulador de la intensidad de excitación GX.

El módulo GX pasa la señal de control en tanto que la tensión de salida del generador principal y la corriente de excitación permanezcan por debajo de un valor de seguridad.

Punto del acelerador	• Salida TH13	• Salida modulo RC
IDLE	0	0
1	12.5	9.6
2	22.5	16.9
3	31.5	23.7
4	43	31.8
5	51.2	37.8
6	57.3	42.2
7	63.2	46.5
8	68	50

(*) Valores nominales aproximados con el modulo FP desconectado o durante el funcionamiento normal en via

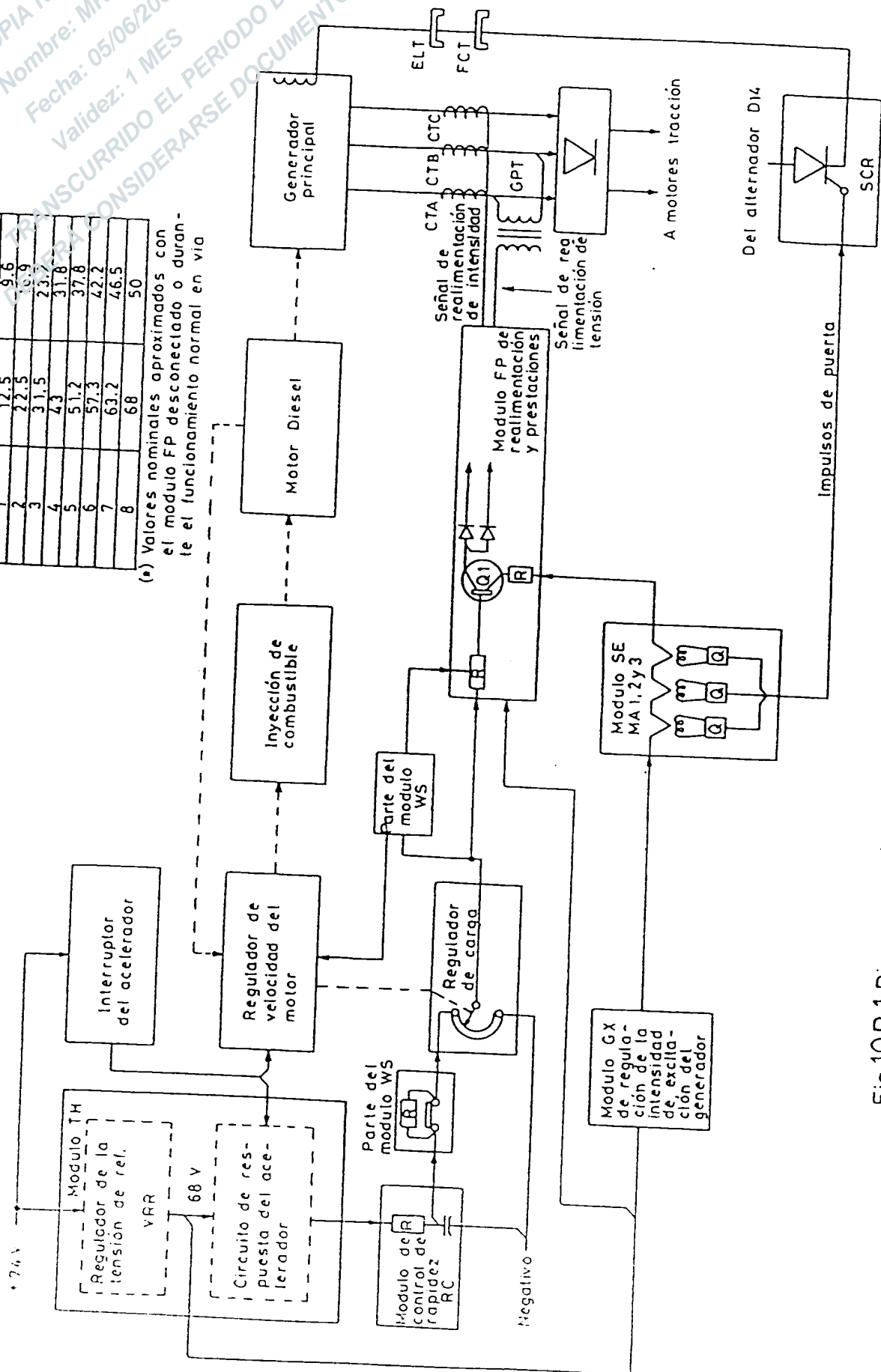


Fig.10B.1. Diagrama de hilos simplificado, sistema de control de potencia y excitación

La señal de control aplicada al módulo SE lo hace funcionar para aplicar impulsos de puerta al conjunto rectificador controlado de silicio SCR. El SCR es polarizado directamente durante cada alternancia positiva de la tensión de salida del alternador D14, sin embargo el SCR no conducirá hasta que los impulsos de puerta hayan sido aplicados a la puerta del SCR. Cuando el SCR está polarizado directamente y se le aplica un impulso en la puerta de una magnitud apropiada, se produce la conducción como en un diodo normal. Después de que la conducción se ha iniciado, el impulso pierde el control y la conducción continúa durante el tiempo en que el SCR esté polarizado directamente. Cuando desaparece la polarización directa, el SCR permanece en corte hasta que un nuevo impulso sea aplicado a la puerta del SCR junto con una polarización directa entre ánodo y cátodo.

La excitación del campo del generador principal, procedente del alternador D14, se controla por impulsos de puerta.

Cuando se aplican impulsos de puerta al SCR, la excitación y la salida del generador principal crecen hasta que la diferencia instantánea entre la señal de referencia y la señal de realimentación es justo suficientemente grande para conservar la señal desde FP a SE.

Cuando la locomotora funciona con una calidad de combustible constante y con carga, velocidad y temperatura constantes, la señal de referencia se estabilizará a cierto valor. La señal de realimentación igualmente se estabilizará, de modo que será aplicada al módulo SE una señal de control constante y una excitación constante será aplicada al campo del generador principal. Sin embargo, la vía, el terreno, la temperatura y la calidad de combustible son variables.

Por lo tanto, la señal de referencia varía para compensar las condiciones cambiantes y también la señal de realimentación varía intentando igualar la señal de referencia.

Cuando se funciona en el punto 8 del acelerador, la señal de referencia procedente del regulador de carga LR tiene un valor máximo de 50 V. si el regulador LR está en posición de campo máximo. Sin embargo, durante el funcionamiento normal el valor real de la señal es normalmente menor de 50 V.

El valor máximo de la señal de referencia disminuye en tanto la posición de la palanca del acelerador es más baja. Supongamos que la locomotora está funcionando en la posición 8 del acelerador, y se está moviendo a velocidad elevada, la intensidad de salida del generador principal es baja, la tensión de salida del mismo es alta y el regulador de carga está en una posición por debajo de la de campo máximo. Esta situación puede ser representada en el punto A sobre la curva de potencia constante de la figura 10B-2. Notar que la señal de realimentación correspondiente al punto A sobre la curva de potencia constante de la figura 10B-1 es aproximadamente de 40

V. Este valor se ha elegido con fines descriptivos solamente y no indica necesariamente el valor real de la señal de realimentación bajo las condiciones establecidas.

Si la locomotora ahora comienza a subir una rampa, la carga sobre los motores de tracción aumenta. El incremento de carga provoca una disminución de velocidad de los motores de tracción. Esta disminución produce un aumento de la intensidad de los motores de tracción debido a la menor fuerza contra-electromotriz. Un aumento de la intensidad de los motores de tracción produce una disminución de la tensión aplicada a los mismos. Esta disminución es debida en parte al aumento de las pérdidas IR y ZI en el generador principal.

Si la señal de referencia no cambiara, la salida de potencia del generador principal disminuiría siguiendo la línea de la señal de 40 V. desde el punto A al punto B de la figura 10B-2.

Esta disminución de potencia tiende a producir un aumento en la velocidad motor diesel. Este aumento de velocidad es detectado por el regulador de velocidad del motor. El regulador reacciona disminuyendo temporalmente la cantidad de combustible inyectado en el motor y de este modo mantiene constante la velocidad del motor. Al mismo tiempo que la inyección disminuye, la válvula piloto del regulador del motor envía presión hidráulica al motor de aleta del regulador de carga lo que produce el movimiento del regulador de carga hacia la posición de campo máximo.

El movimiento del regulador de carga hacia la posición de campo máximo produce un aumento de la señal de referencia. El aumento de la señal de referencia produce un aumento en la excitación del campo del generador principal y un aumento en su salida de potencia.

Esta potencia incrementada tiende a disminuir la velocidad del motor diesel, por lo tanto, el regulador reacciona de nuevo para mantener constante la velocidad del motor. La válvula piloto del regulador provoca un ligero ajuste de la posición del regulador de carga de modo que la salida del generador principal se desplace a lo largo de la curva de potencia constante de la figura 10B-2, desde el punto A al punto C en vez de desplazarse del punto A al punto B. La respuesta del regulador de velocidad del motor y del regulador de carga es lo suficientemente rápida para evitar cualquier diferencia apreciable en la velocidad del motor o en la salida del generador principal durante la acción de corrección. Esta acción correctora continuaría hasta que la locomotora este funcionando en el punto D, sobre la curva de potencia constante de la figura 10B-2.

En el punto D, el regulador de carga está en la posición de campo máximo y suministrando una señal de referencia de 50 V. Un aumento ulterior de la intensidad de salida del generador principal produce que la salida de potencia siga la línea de

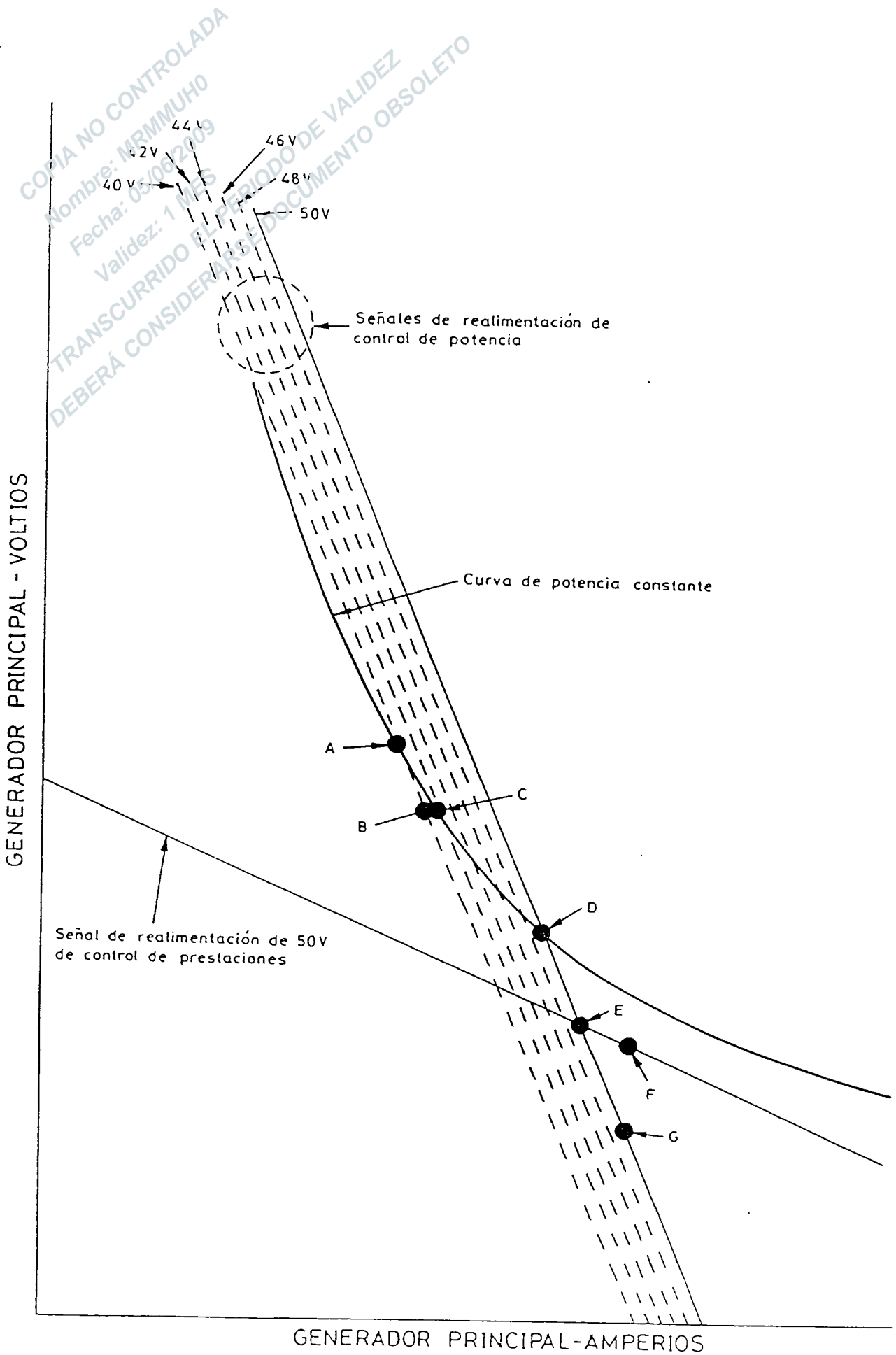


Fig. 10B.3-Curva de potencia constante con señales de realimentación de control de potencia y señales de realimentación de control de prestaciones

señal de 50 V. desde el punto D hacia el punto E. Conforme el punto de funcionamiento se desplaza hacia el punto E, la salida de potencia del motor diesel disminuye. Esta disminución de la potencia tiende a aumentar la velocidad del motor, pero el regulador del motor reacciona disminuyendo la inyección con el fin de mantener constante la velocidad.

Al mismo tiempo que disminuye la inyección, la válvula piloto del regulador abre y envía presión hidráulica al motor de aleta del regulador de carga. El motor de aleta intenta arrastrar el regulador de carga para aumentar la señal de referencia, pero el regulador de carga ya está en posición de campo máximo y no se puede mover. Por lo tanto la locomotora funcionará a lo largo de la línea de señal de 50V. desde el punto D al punto E.

En el punto E la intensidad del generador principal está en el valor de funcionamiento continuo máximo de los motores de tracción. Este valor puede ser excedido, pero solamente durante un corto periodo de tiempo.

Si el sistema no está dotado de una señal de realimentación de control de prestaciones, la locomotora funcionará a lo largo de la línea desde el punto E hacia el punto G. La línea de señal de realimentación de control de prestaciones cruza la línea de señal de realimentación de control de potencia de 50 V. en el punto E. En este punto el funcionamiento de la locomotora se desplazará por la línea de señal de realimentación de control de prestaciones y funcionará desde el punto E hacia el punto F en vez de funcionar desde el punto E hacia el punto G.

Este desplazamiento permite el funcionamiento a una salida de intensidad elevada durante el régimen de tiempo limitado de los motores de tracción.

Cuando se funciona en posiciones de la palanca del acelerador inferiores a la posición 8, las señales de realimentación, la señal de referencia y la curva de potencia constante, tendrán valores más bajos que las correspondientes al punto 8. Sin embargo la descripción general del funcionamiento es la misma para todas las posiciones del acelerador.

Consultar la descripción de los módulos concretos para obtener información detallada de los componentes empleados y del sistema de control de potencia y excitación.

SISTEMA DE PROTECCION SUPLEMENTARIA LIMITADORA DE LA EXCITACION

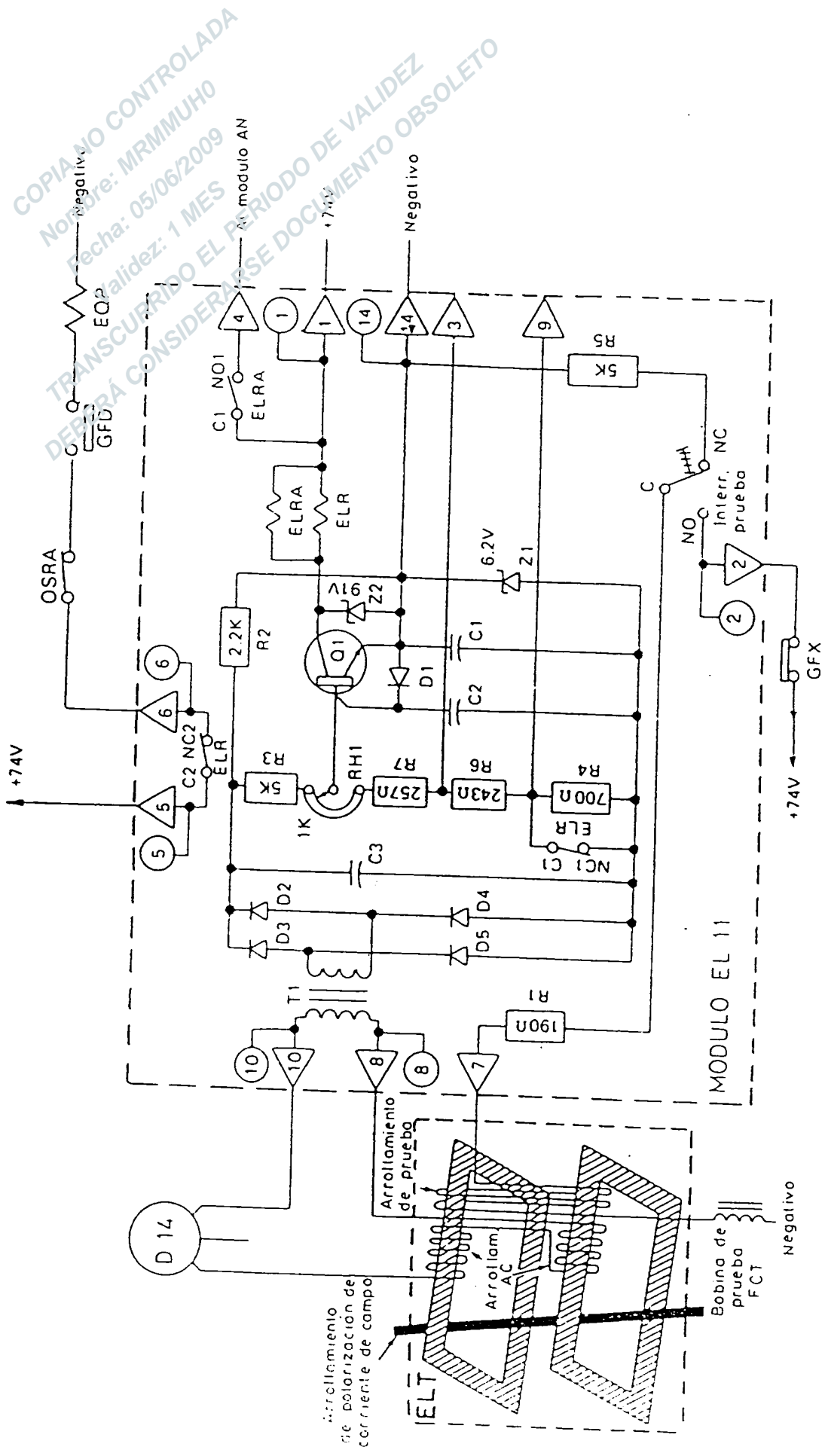
El sistema de protección suplementaria limitadora de excitación esta formado por el módulo limitador de excitación EL11 y un transductor limitador de excitación ELT. El transductor ELT proporciona una señal de entrada al módulo EL que es proporcional a la intensidad de campo del generador principal. El módulo EL proporciona una protección contra corriente de excitación excesivamente elevada en el campo del generador principal por medio de la supresión de la alimentación al relé de protección del equipo EQP en caso de fallo del módulo GX que permita el aumento de la corriente de excitación por encima de un valor de seguridad. En la figura EL-1 se representa, solamente como referencia, un esquema simplificado del circuito del sistema de protección suplementaria limitadora de la excitación. Cuando se realicen operaciones de conservación o de detección de averías debe emplearse el esquema del circuito de la locomotora concreta.

TRANSDUCTOR LIMITADOR DE LA EXCITACION, ELT.

El transductor limitador de la excitación ELT está formado por dos núcleos de hierro laminado, dos arrollamientos para c.a., un arrollamiento de polarización de la corriente de campo y un arrollamiento de ensayo. Los dos núcleos están aislados magnéticamente el uno del otro por medio de un entrehierro y cada núcleo dispone de un arrollamiento de c.a. El arrollamiento de polarización y el de ensayo son comunes para ambos núcleos. En la figura EL-1 se representa esquemáticamente la disposición de componentes de transductor.

Los dos bobinados de c.a. están conectados en serie y en oposición de modo que sus líneas de fuerza magnética (líneas de flujo) en los dos núcleos estan dirigidas en sentidos opuestos. Los arrollamientos de c.a., en serie con el primario del transformador T1 del módulo EL, se alimentan del alternador D14.

La reactancia de los bobinados c.a. es mucho mayor que la reactancia de T1, cuando no esta circulando corriente por el campo del generador principal. Por lo tanto, sin corriente de campo del generador principal prácticamente, toda la salida de tensión c.a. está presente en bornas de los bobinados c.a. y aparece en bornes de T1 una tensión muy pequeña. El transformador T1 proporciona una señal de entrada al módulo EL. Consiguientemente la señal de entrada al módulo EL es muy pequeña cuando no hay circulación de corriente en el campo del generador principal.



COPIANO CONTROLADA
 Nombre: MRMMUHO
 Fecha: 05/06/2009
 TRANSCURRIDO EL PERIODO DE VALIDEZ
 DEBERÁ CONSIDERARSE DOCUMENTO OBSOLETO

Fig. EL-1-Eschema simplificado del circuito. Sistema de protección limitador de excitación

El arrollamiento de polarización de corriente de campo está formado por un conductor único que atraviesa ambos núcleos y está conectado en serie con los arrollamientos de campo del generador principal. Las líneas de flujo inducidas por el arrollamiento de polarización se suman a las líneas de flujo inducidas por el arrollamiento de c.a. en uno de los núcleos y se oponen a las líneas de flujo inducidas por el arrollamiento de c.a. en el otro núcleo. El núcleo, en el que se suman las líneas de flujo, se acerca al punto de saturación magnética, lo que reduce la reactancia del arrollamiento c.a. en este núcleo.

El núcleo, en el que las líneas de fuerza se oponen, se aleja de la saturación por lo que la reactancia del arrollamiento c.a. de este núcleo se ve afectada solamente en muy pequeña proporción. Por lo tanto, la reactancia combinada de los dos arrollamientos c.a. disminuye conforme la intensidad crece por el arrollamiento de polarización de corriente de campo. La intensidad de corriente a través del arrollamiento de polarización de la corriente de campo controla la intensidad en el arrollamiento c.a. de acuerdo con la relación de amperios-vueltas entre el arrollamiento de polarización y el arrollamiento c.a. Por consecuencia, un aumento de la intensidad en el arrollamiento de polarización resulta en un aumento de la intensidad a través de los arrollamientos c.a. y a través del transformador T1, situado en el módulo EL. El aumento de intensidad a través de T1 provoca un aumento de la señal aplicada al módulo EL. Si la corriente de campo en el generador principal se eleva más allá de un valor de seguridad, la señal de T1 es suficiente para hacer funcionar al módulo EL. El funcionamiento de EL provoca la caída de EQP, lo que corta la alimentación a la bobina del contactor GFC. La desexcitación de GFC causa la desconexión del alternador D14 del campo del generador principal.

El arrollamiento de prueba en el ELT proporciona un medio para ensayar el sistema de protección suplementaria limitadora de la excitación. Cerrando el interruptor de prueba (TEST) en el módulo EL se hace circular corriente por el arrollamiento de prueba. La circulación de corriente por el arrollamiento de prueba hace que uno de los núcleos de ELT se acerque al punto de saturación y ello resulta en un aumento de la intensidad a través de T1.

Este aumento de la intensidad a través de T1 hace funcionar al módulo EL, ensayándose de este modo ELT y el módulo EL. La luz indicadora de límite de excitación se encenderá en el módulo anunciador y permanecerá hasta que el módulo anunciador sea restablecido.

MODULO LIMITADOR DE LA EXCITACION, EL.

Una señal de entrada, que es proporcional a la corriente de campo del generador principal, es aplicada al transformador T1.

La salida rectificada de T1 se aplica al divisor de tensión formado por las resistencias R3, R4, R6, R7 y el reostato RH1. El condensador C2 que está conectado a la base de Q1 evita la conducción de Q1 debida a las tensiones de salida transitorias procedentes de T1. El transistor Q1 está polarizado directamente cuando la salida de T1 es suficientemente grande para cargar a C2 hasta un valor mayor de 6,2 Volt. Esta polarización directa provoca la puesta en conducción de Q1 y hace que circule corriente desde el terminal 1 del módulo EL a través de los relés ELR y ELRA, desde el colector al emisor de Q1 y después al negativo. Ello produce la excitación de ELR, ELRA.

La excitación de ELRA proporcionará alimentación a la luz de señal de límite de excitación en el módulo anunciador.

La excitación de ELR corta la alimentación a EQP por la apertura de los contactos entre los terminales 5 y 6 del módulo EL. La excitación de ELR también reajusta el divisor de tensión del circuito de polarización intercalando la resistencia R4, en serie con R3, R6, R7 y RH1. El reajuste del divisor de tensión del circuito de polarización aumenta la polarización directa de Q1. El aumento de la polarización directa previene la caída de ELR y ELRA hasta que la corriente de campo disminuya algunos amperios por debajo de un valor de seguridad. La caída de EQP elimina la alimentación del contactor de campo del generador GFC lo que produce la desconexión del alternador D14 del campo del generador principal.

La desconexión del alternador D14 del campo del generador principal hace descender la corriente de campo. La disminución de la corriente de campo reduce la señal al transformador T1 causando el corte de Q1. El corte de Q1 produce la caída de ELR y ELRA. La caída de ELR restablece la alimentación a EQP lo que a su vez restablece la alimentación a GFC y causa la reconexión del campo del alternador principal al alternador D14.

La locomotora funciona ahora de modo normal, siempre que la situación que causó la sobreexcitación haya quedado resuelta. Sin embargo, si esta situación persiste, volverá a circular excesiva intensidad por el campo y de nuevo provocará el funcionamiento del módulo EL. Este ciclado continuará tanto tiempo como el estado de sobreexcitación persista. El ciclado produce una regulación basta de la potencia y también causa un desgaste indeseable del contactor GFC, de campo del generador. Por ello esta situación debe ser corregida tan pronto como sea posible.

MÓDULO DE REALIMENTACION Y PRESTACIONES FP17.

La finalidad del módulo de realimentación y prestaciones FP 17 es regular la potencia de salida del generador principal a un nivel proporcional a la posición del acelerador. Esto se obtiene comparando la señal de referencia del regulador de carga con las señales de realimentación del generador principal y utilizando esta comparación para controlar la intensidad del módulo sensor SE magamp (amplificador magnético). La intensidad del módulo magamp SE se emplea para regular la excitación del generador principal que, a su vez, determina la potencia de salida.

El módulo FP contiene tres conjuntos rectificadores conectados a resistencias de carga. Dos de ellos están conectados a los transformadores de tensión del generador principal GP T1 y GPT2, de modo que las señales desarrolladas a través de sus resistencias de carga son proporcionales a la tensión de salida del generador principal.

El otro conjunto rectificador está conectado en los transformadores de intensidad CTA, CTB y CTC de modo que la señal desarrollada a través de sus resistencias de carga es proporcional a la intensidad de salida del generador principal.

En el módulo FP figura FP-1 se desarrollan y aplican dos señales de realimentación. Cada una de estas señales de realimentación se obtiene combinando dos niveles de tensión, un nivel proporcional a la intensidad del generador principal, el otro nivel proporcional a la tensión del generador principal. Aunque ambas señales de realimentación están además relacionadas con la potencia de salida del generador principal, el cambio del nivel de potencia no se reflejará necesariamente en cambios en ambas señales de realimentación. Esto es consecuencia del método por el que se desarrollen las señales de realimentación. La señal de realimentación de control de potencia depende ampliamente del nivel de la intensidad del generador, mientras que la de realimentación de control de prestaciones es más dependiente del nivel de la tensión.

Las figuras FP-1 muestra el método empleado para desarrollar estos niveles de la señal de realimentación. La señal de realimentación de control de potencia se obtiene de una parte de la salida del GPT2 más el nivel de la salida total de los transformadores de intensidad; la señal de realimentación de control de prestaciones se obtiene de una parte de la salida del GPT1 más una parte del nivel de salida total de los transformadores de intensidad.

COPIA NO CONTROLADA
Nombre: MRMMUH0
Fecha: 05/06/2009
Validez: 1 MES
TRANSCURRIDO EL PERIODO DE VALIDEZ
DEBERÁ CONSIDERARSE DOCUMENTO OBSOLETO

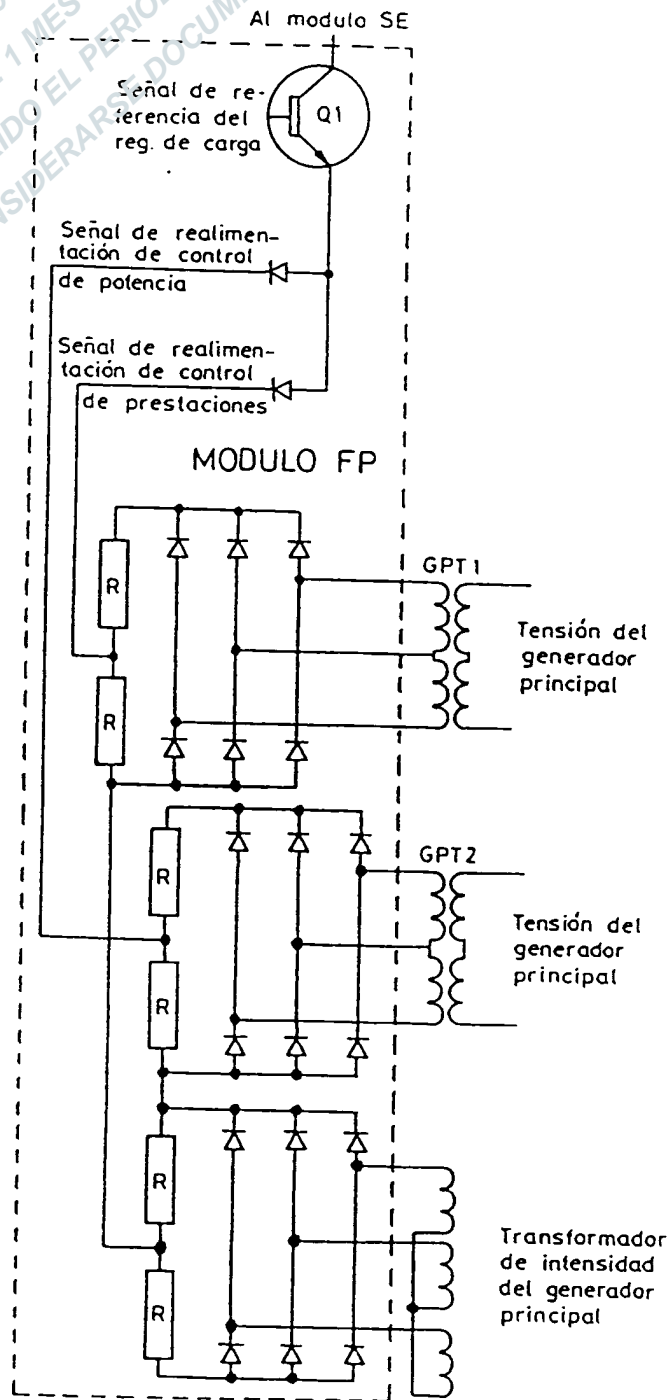


Fig.FP-1-Esquema del modulo de realimentación y prestaciones

El transistor Q1 se emplea para comparar la señal de referencia del regulador de carga LR con las señales de realimentación. Si la señal de referencia LR está a un nivel de tensión más alto que una y otra señal de realimentación, se aplica excitación al campo del generador principal. El valor de excitación aplicado es proporcional a la diferencia entre la señal LR y la señal de realimentación. Si la señal de referencia LR está a un valor de tensión más bajo que al de ambas señales de realimentación cesa la excitación de campo del generador principal.

En la figura FP-2 se representa un esquema simplificado del módulo FP17 solamente como referencia. Cuando se realicen operaciones de conservación o de localización de averías deberá emplearse el esquema eléctrico aplicable a la locomotora concreta.

SEÑALES DE REALIMENTACION DE TENSION DEL GENERADOR PRINCIPAL.

El conjunto rectificador formado por los diodos D1 a D6 está conectado al transformador de tensión del generador GPT2. La salida rectificadora de este conjunto se aplica a las resistencias R1A, R1B, R1C, R2 y R9, conectadas en serie. Los valores de las resistencias están seleccionados de modo que una tensión de salida del generador de 1.950 Voltios produzca una señal de realimentación de 50 V. en bornes de R2. la tensión del generador principal está limitada a mucho menos de 1950 V. sin embargo, la tensión de 1.950 Volt. se emplea en el cálculo de la pendiente deseada de la línea de la señal de realimentación de 50 Volt. y para establecer la relación deseada entre la señal de realimentación y la tensión de salida del generador principal dentro del campo de funcionamiento del generador principal. Esta relación se presenta en la figura FP-3.

El conjunto rectificador formado por los diodos D13 a D18 está conectado al transformador de tensión del generador GPT1. La salida del conjunto rectificador se aplica a las resistencias R5A, R5B, R6A y R6B, conectadas en serie. Los valores de las resistencias se seleccionan de modo que para una salida de aproximadamente 1.100 Volt. del generador principal se obtenga una señal de realimentación de 50 Volt. a través de R6A y R6B. La relación entre la tensión de salida del generador principal y la señal de realimentación entre bornas de R6A y R6B se presenta en la figura FP-3.

SEÑALES DE REALIMENTACION DE INTENSIDAD DEL GENERADOR PRINCIPAL

El conjunto rectificador formado por los diodos D7 a D12 está conectado a los transformadores de intensidad CTA, CTB y CTC. La salida del conjunto rectificador se aplica a las R3A, R3B, R3C, R4A, R4B, R4C y R8 conectadas en serie.

COPIA NO CONTROLADA
 Nombre: MR/UMUHO
 Fecha: 05/06/2009
 TRANSCRIBIR EN EL PERIODO DE VALIDEZ
 DEBERÁ CONSIDERARSE DOCUMENTO OBSOLETO

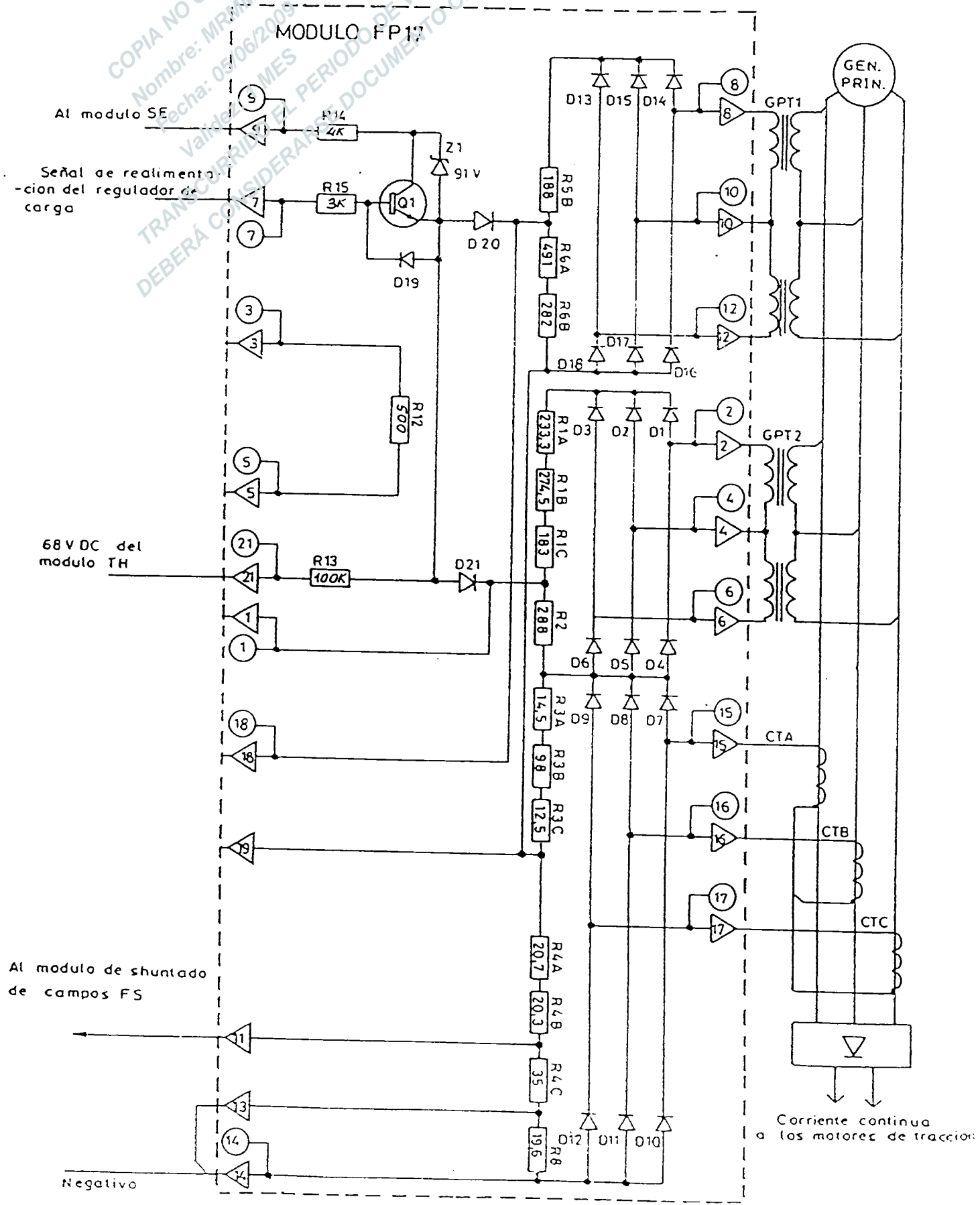


Fig. FP-2-Modulo realimentación y prestaciones

La resistencia R8 está cortocircuitada por los contactos BR1 durante el funcionamiento en tracción.

Los valores de las resistencias están seleccionados de modo que:

1. Una intensidad de salida del generador principal de 6.200 A. aproximadamente, produzca una señal de realimentación de 50 V. a través de R4A, R4B y R4C.
2. Una intensidad de salida del generador principal de 3.750 A, aproximadamente, produzca una señal de realimentación de 50 V. a través de R3A, R3B, R3C, R4A, R4B y R4C.

La intensidad de salida normal está limitada a menos de 6.200 A., sin embargo, los valores de 6.200 A y 3.750 A. se emplean en el cálculo de la pendiente deseada de la línea de la señal de realimentación de 50 V. y para establecer la relación deseada entre la señal de realimentación y la intensidad de salida del generador principal, dentro del campo de funcionamiento del generador principal. La relación entre la intensidad de salida del generador principal y las señales de realimentación se presentan en realimentación la figura FP-4.

SEÑAL DE REALIMENTACION DE CONTROL DE POTENCIA.

La señal de realimentación de control de potencia se obtiene por combinación de la señal de realimentación de tensión del generador principal en bornes de R2 con la señal de realimentación de intensidad del generador principal desarrollada a través de R3A, R3B, R3C, R4A, R4B y R4C.

La relación entre la salida del generador principal y la señal de 50 V. de realimentación de control de potencia se presenta en la figura FP-5.

Cualquier combinación de intensidad y de tensión del generador principal que se corte en un punto por encima o a la derecha de la línea de la señal de 50 V. de realimentación de control de potencia, proporcionará una señal de realimentación mayor de 50 V.

Cualquier combinación de intensidad y tensión que se corte en un punto debajo o a la izquierda de la línea de señal de 50 V. de realimentación de control de potencia, proporcionará una señal de realimentación inferior a 50 V.

En la figura FP-5 se representan las líneas, de control de potencia de 40, 45 y 50 Volt.

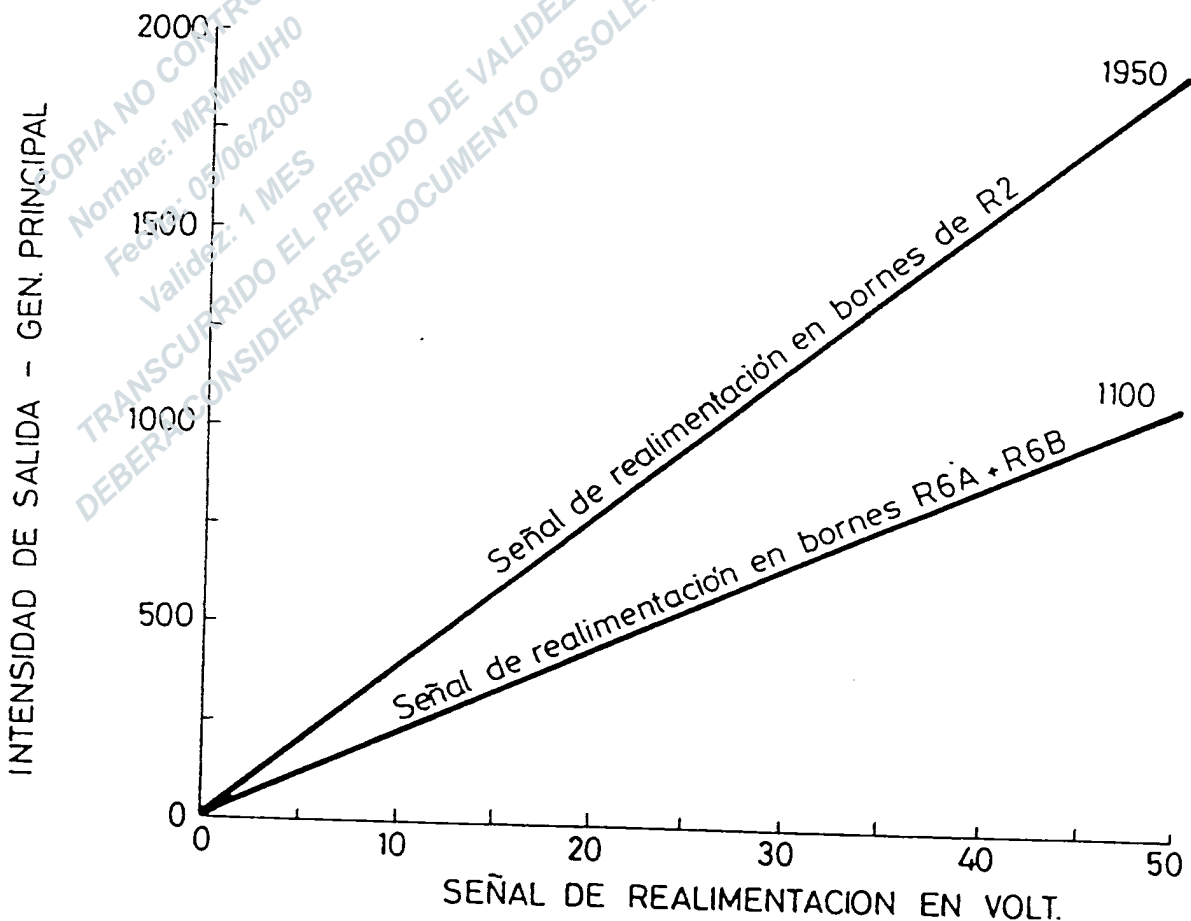


Fig.FP-3 - Relación entre señales de realimentación y tensión del Gen.Principal.

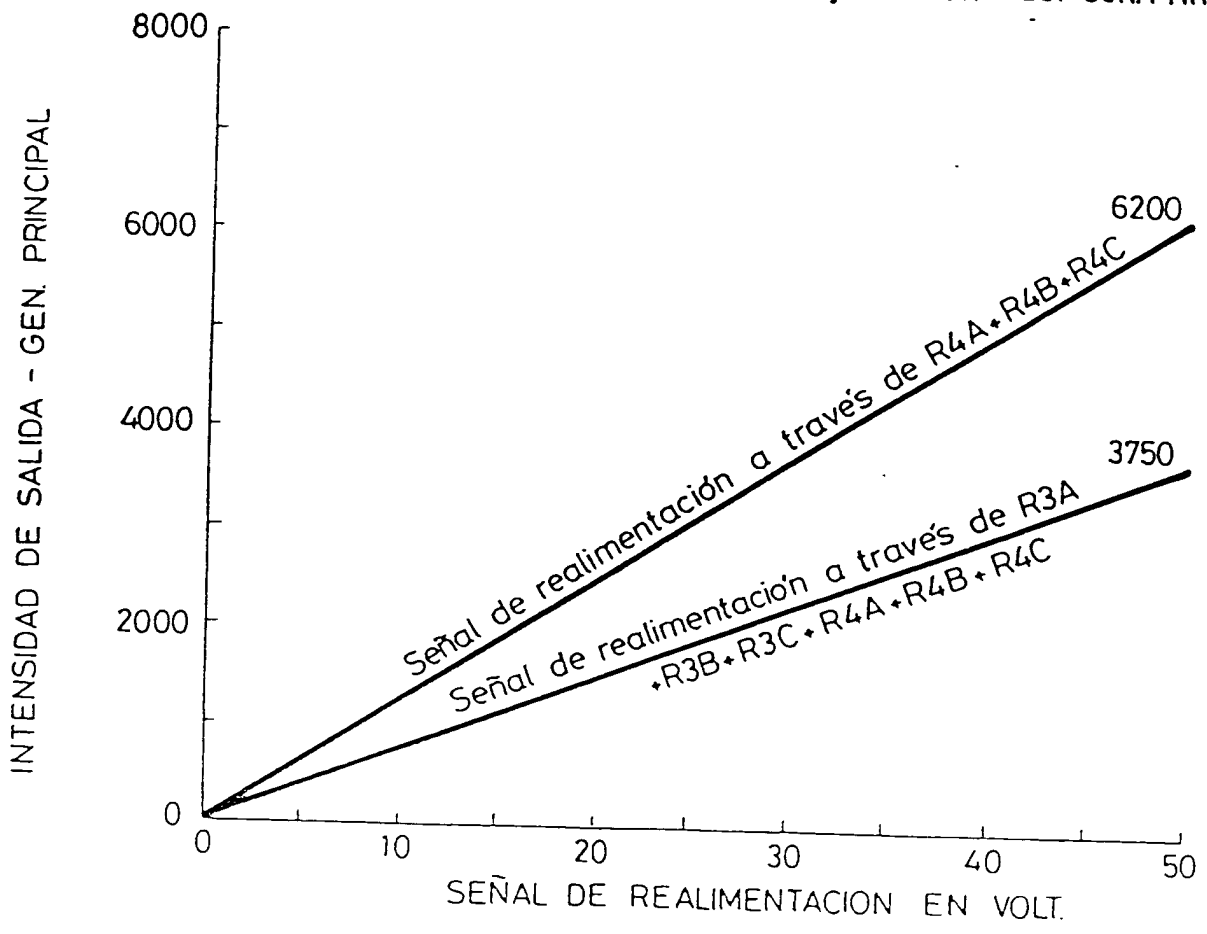


Fig.FP-4-Relación entre señales de realimentación e intensidad del Gen.Principal.

SEÑAL DE REALIMENTACION DE CONTROL DE PRESTACIONES.

La señal de realimentación de control de prestaciones se obtiene por combinación de la señal de realimentación de tensión del generador principal desarrollada a través de R6A y R6B con la señal de realimentación de intensidad del generador principal desarrollada a través de R4A, R4B y R4C. La relación entre la salida del generador principal y la señal de realimentación de control de prestaciones se representa en la figura FP-5.

Durante el funcionamiento en freno dinámico, la resistencia R8 es intercalada en el circuito para obtener la deseada relación entre la posición de la palanca de freno dinámico y la señal de realimentación.

Cualquier combinación de la intensidad y tensión del generador principal que se corte en un punto por encima o a la derecha de la línea de la señal de realimentación de 50 V. de control de prestaciones proporcionará una señal de realimentación de control de prestaciones mayor de 50 Volt.

Cualquier combinación de intensidad y tensión que se corte en un punto por debajo o a la izquierda de la línea de la señal de realimentación de 50 Volt. de control de prestaciones proporcionará una señal de realimentación de control de prestaciones menor de 50 Volt.

FUNCIONAMIENTO DEL CONTROL DE POTENCIA Y PRESTACIONES.

Las señales de realimentación de control de potencia y control de prestaciones se aplican al transistor Q1, donde son comparadas con la señal de referencia del regulador de carga LR. Cuando el valor instantáneo de la señal de referencia es mayor que el valor instantáneo de la señal de realimentación de control de potencia o de la señal de realimentación de control de prestaciones, el transistor de prestaciones, el transistor Q1 se polariza directamente.

Cuando se está funcionando en el punto 8 del acelerador, el regulador del motor y el regulador de carga tienden a conseguir que la locomotora funcione a lo largo de la curva de potencia constante de la figura FP-5 desde el punto A al punto C cuando disminuye la velocidad de la locomotora. Entre los puntos A y C tanto la señal de realimentación de control de potencia como la señal de realimentación de control de prestaciones son menores de 50 Volt. lo que permite al módulo FP mantener la excitación del generador principal al nivel requerido para una potencia de salida de 1.000 HP. Según la velocidad decrece por debajo del punto B, la señal de control de prestaciones permanece inferior a la señal de control de potencia y es, por tanto, la señal que controla. En tanto la velocidad aumenta por encima del punto B, el nivel de la señal de control de potencia permanece inferior

COPIA NO CONTROLADA
 Nombre: MRMMUH0
 Fecha: 05/06/2009
 Validez: 1 MES
 TRANSCURRIDO EL PERIODO DE VALIDEZ
 DEBERÁ CONSIDERARSE DOCUMENTO OBSOLETO

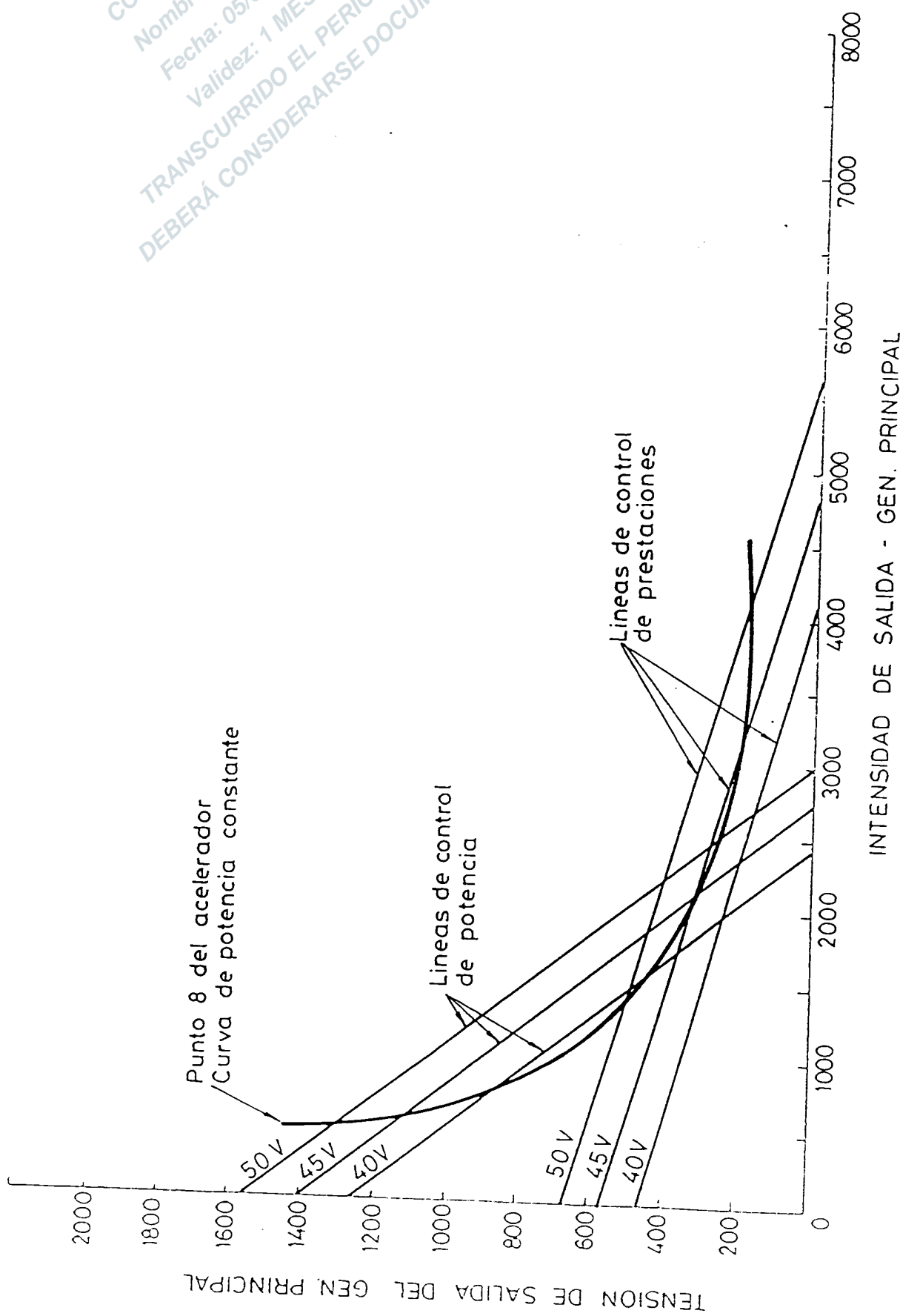


Fig.FP-5 - Relación entre la señal de realimentación de control de Potencia , señal de realimentación de control de prestaciones y salida del Generador Principal.

que la señal de control de prestaciones y es entonces la señal que controla.

Cuando se está funcionando en posiciones de la palanca del acelerador inferiores al punto 8, la señal de referencia LR y la curva de potencia constante tendrán todos valores más bajos. Sin embargo la descripción general de funcionamiento es la misma para todas las posiciones del acelerador.

SECCION 10- PARTE B - FS.

MODULO DE SHUNTADO DE CAMPOS, FS 30

INTRODUCCION

La locomotora está equipada con cuatro motores de tracción. Estos motores están conectados al generador principal en cuatro ramas en paralelo.

Existe un sólo paso de campo shuntado. El shuntado de campos es iniciado por el módulo FS. En la figura FS 30 se representa un esquema simplificado del circuito, como referencia. Cuando se realicen operaciones de conservación o de localización de averías debe utilizarse el esquema eléctrico de la locomotora concreta.

FUNCIONAMIENTO DURANTE EL AUMENTO DE LA VELOCIDAD EN VIA.

Se obtiene del transformador de tensión del generador GPT2 una señal proporcional a la tensión de salida del generador principal, y se aplica a los terminales 2, 3 y 4 del módulo FS.

Esta señal pasa a través de los transformadores de aislamiento T1 y T2 siendo rectificadas por los diodos D1 a D6, y filtrada por C1 y C2 y R1. Entonces la señal se aplica a un divisor de tensión formado por los diodos zener Z1 y Z2, las resistencias R2 y R3, y los reostatos RH1 y RH2. La señal del cursor de RH1 se aplica a través del diodo D7 en la base del transistor Q1. Por tanto la señal aplicada a la base de Q1 es proporcional a la tensión de salida del generador principal.

Una señal proporcional a la intensidad de salida del generador principal se obtiene del terminal 11 del módulo de realimentación FP y es aplicada al terminal 13 del módulo FS. Esta señal, que tiene un valor máximo absoluto de 50 Voltios, se aplica a la base del transistor Q5. El emisor de Q5 está conectado a través de R13 a una tensión de 74 Voltios c.c. en el terminal 1. Por tanto, Q5 está siempre polarizado directamente y es aplicada al emisor de Q1 una señal proporcional a la intensidad de salida del generador principal.

En la figura FS30-2 se representa una curva de potencia correspondiente al punto 8 de la palanca del acelerador. En el arranque y durante el funcionamiento con grandes esfuerzos de tracción, la locomotora estará funcionando hacia el extremo derecho de la curva de potencia correspondiente. En esta zona, la señal de intensidad aplicada al emisor de Q1 es mayor que la señal aplicada a la base de Q1. Esta polarización inversa impide la conducción de Q1. Conforme la velocidad de circulación aumenta, el punto de funcionamiento se desliza

COPIA NO CONTROLADA
 Nombre: MRMMUHO
 Fecha: 05/06/2009
 Validez: 1 MES
 TRANSCRIPCIÓN DEL PERIODO DE VALIDEZ
 DEBERÁ CONSIDERARSE DOCUMENTO OBSOLETO

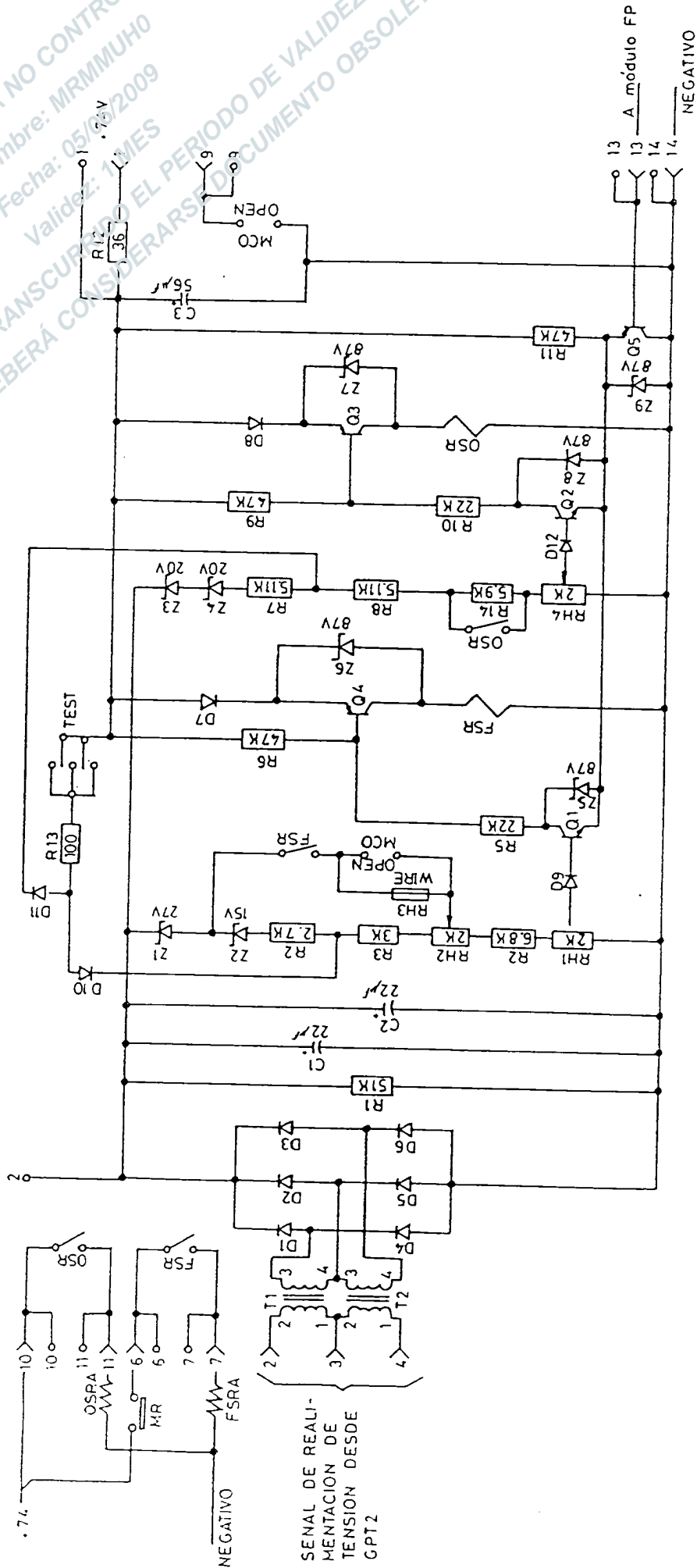
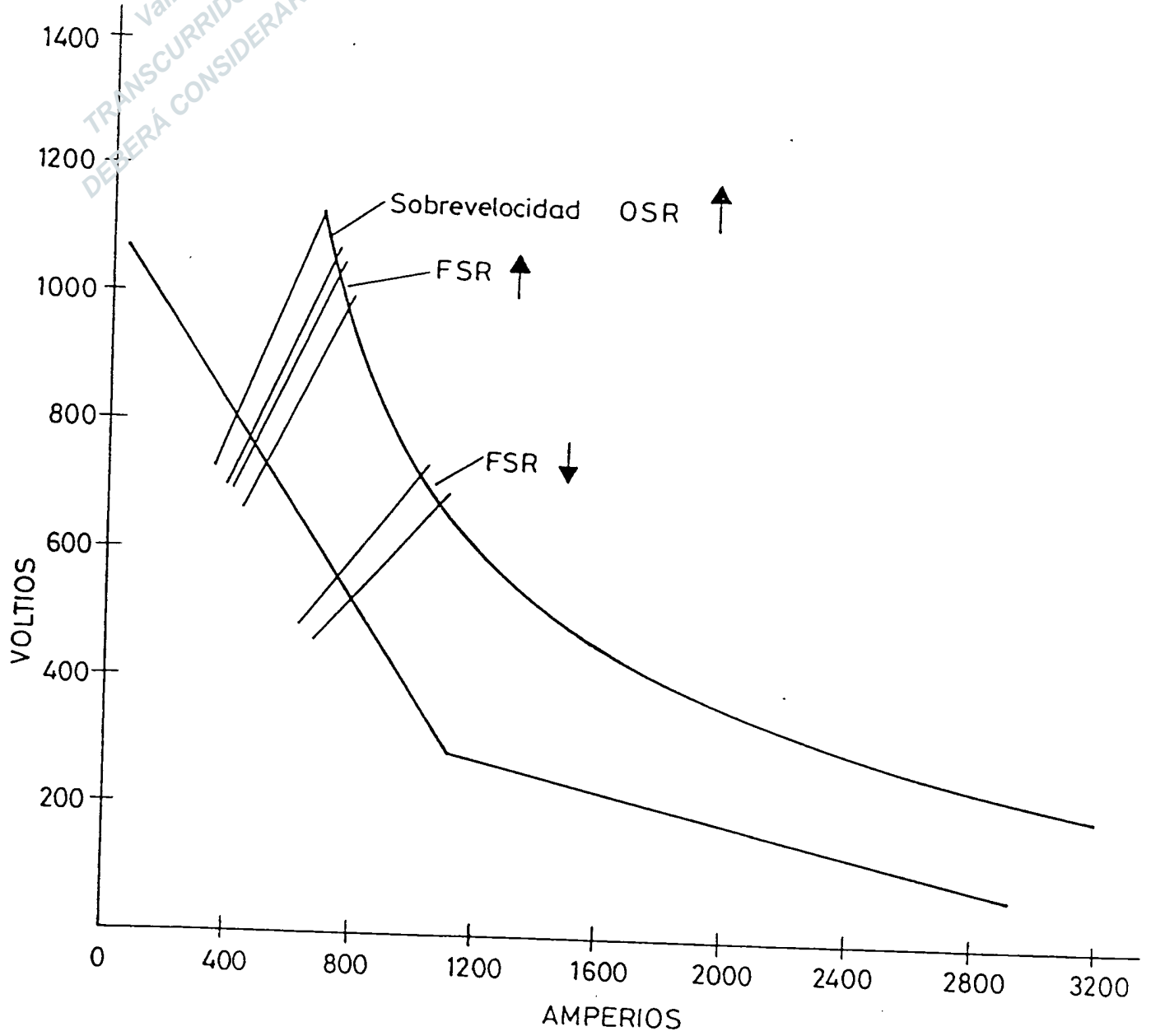


Fig. FS 30-1 - Módulo de shuntado FS 30

COPIA NO CONTROLADA
Nombre: MRMMUH0
Fecha: 05/06/2009
Validez: 1 MES
TRANSCURRIDO EL PERIODO DE VALIDEZ
DEBERÁ CONSIDERARSE DOCUMENTO OBSOLETO



Gráfica de excitación y caída de shuntado en campos

Fig. FS 30-2

hacia la izquierda, a lo largo de la curva de potencia. La tensión de salida del generador principal y la señal aplicada a la base de Q1 aumenta mientras la intensidad de salida y la señal aplicada al emisor de Q1 disminuyen. El transistor Q1 conduce cuando el punto de funcionamiento alcanza la zona designada como FSR-PU en la figura FS30-2.

El paso a conducción de Q1 provoca la polarización directa de Q2. La puesta en conducción de Q2 suministra alimentación al FSR. La excitación del FSR recalibra el divisor de tensión conectado a la base de Q1. Este recalibrado aumenta la polarización directa del Q1.

Este aumento de la polarización directa evita el ciclado de Q1 ajustando el punto de corte del Q1 en la zona FSR-DO en la figura FS30-2. La excitación de FSR también conecta al terminal 6 al 7 lo que aplica tensión al relé auxiliar de shuntado de campo FSRA.

El contacto número 1 de FSRA cierra para alimentar al solenoide ORS. Esto acciona el regulador de carga hacia la posición de campo mínimo para conseguir un shuntado suave.

El contacto número 2 de FSRA cierra y alimenta al contactor de shuntado FS1. La excitación del FS1 debilita los campos de los motores de tracción conectándolos en paralelo con las resistencias de shuntado.

El debilitamiento de los campos de los motores de tracción produce una disminución de la fuerza contra-electromotriz de los motores. La disminución de la F.C.E.M. produce un aumento de la intensidad de salida del generador principal lo que desplaza el punto de funcionamiento a lo largo de la curva de potencia hacia la derecha de la zona FSR-PU de la figura FS26-2. El aumento en la intensidad del generador principal produce una disminución de la tensión del generador principal y amplía el campo de funcionamiento a plena potencia dentro de los límites de motores y generador.

Otra función del módulo FS es detectar una situación de sobrevelocidad. La situación de sobrevelocidad puede presentarse si el sistema de control de la locomotora falla para completar el shuntado de campos de motores de tracción en el momento idóneo o si acontece un verdadero estado de sobrevelocidad después de que se haya realizado el shuntado de campos.

La protección de sobrevelocidad es iniciada por el relé OSR en el módulo FS, figura FS30-1.

Este relé se energiza cuando la relación intensidad-tensión del generador principal alcanza el punto de sobrevelocidad indicado OS en la figura FS30-2. La excitación de OSR energiza el relé auxiliar de sobrevelocidad OSRA y recalibra el circuito divisor de tensión lo que reajusta la desexcitación de OSR a un valor

ligeramente menor que el valor de excitación. Esto evita el ciclado de OSR.

Cuando se excita OSRA actúa para eliminar la excitación del generador por medio de la desexcitación del relé EQP. Los contactos OSRA también encienden la luz de patinaje de ruedas en el pupitre del maquinista.

FUNCIONAMIENTO DURANTE LA DISMINUCION DE LA VELOCIDAD EN VIA

Una disminución de la velocidad en vía produce un desplazamiento hacia la derecha a lo largo de la curva de potencia.

Ver la figura FS30-2. esta acción reduce la señal de tensión aplicada a la base y aumenta la señal de intensidad aplicada al emisor de Q1 en la figura FS26-1.

Cuando el punto de funcionamiento se mueve en la zona FSR-DO de la figura FS30-2 la señal de intensidad aplicada al emisor es mayor que la señal de tensión aplicada a la base de Q1. Esta polarización inversa apaga Q1 lo que elimina la polarización directa de Q2 y se produce la desexcitación de FSR. La caída de FSR abre el circuito entre los terminales 6 y 7 lo que elimina la alimentación del relé FSRA conectado al terminal 7. La caída de FSR también recalibra el divisor de tensión conectado a la base de Q1. Este recalibrado disminuye la señal de tensión aplicada a la base de Q1. Esta señal debilitada evita el ciclado conexión-desconexión de Q1 por el ajuste del punto de conducción de Q1 hacia la zona designada FSR-PU en la figura FS30-2. La caída de FSR corta la alimentación a FS1, quien elimina el shunt de los campos de los motores de tracción.

FUNCIONAMIENTO CON DOS MOTORES DE TRACCION SECCIONADOS.

El funcionamiento en el punto 8 del acelerador con dos motores de tracción seccionados, provoca que el punto de funcionamiento se desplace a lo largo de la curva de potencia TMCO en lugar de a lo largo de la curva normal de potencia. El funcionamiento en una posición del acelerador más baja produce una disminución proporcional de la potencia. En este caso FSR se excita donde la curva de potencia TMCO se corta con la zona FSR-PU(TMCO), en lugar de en la intersección de la curva de potencia y la zona FSR-PU, figura FS30-2.

SISTEMA DE REGULACION DE LA EXCITACION DEL GENERADOR

INTRODUCCION

El sistema de regulación de la excitación del generador está formado por un módulo regulador de la excitación GX12 y un transductor de corriente de campo FCT. El FCT proporciona una señal de entrada al módulo GX12 proporcional a la intensidad de la corriente de campo del generador.

El módulo GX además proporciona una protección contra corrientes de excitación del campo del generador principal excesivamente elevadas, mediante la modulación de la señal de control del módulo sensor SE en el caso de que la excitación del generador principal tienda a elevarse por encima de un valor de seguridad.

En la figura GX-1 se representa un esquema simplificado del circuito típico de regulación de la excitación solamente como referencia.

Cuando se realicen operaciones de conservación o de localización de averías debe emplearse el esquema del circuito de la locomotora concreta.

TRANSDUCTOR DE CORRIENTE DE CAMPO, FCT

El transductor de corriente de campo FCT, está formado por dos núcleos de hierro laminado, dos arrollamientos de corriente alterna y un arrollamiento de polarización de corriente de campo. Los dos núcleos están aislados magnéticamente uno del otro mediante un entrehierro y cada núcleo contiene un arrollamiento c.a. El arrollamiento de polarización es común a ambos núcleos. En la figura GX-1 se representa un esquema simplificado del circuito del FCT.

Los dos arrollamiento c.a. están conectados en serie y en oposición de tal modo que las líneas de fuerza magnéticas (líneas de flujo) en los dos núcleos están dirigidas en sentidos opuestos. Los arrollamientos c. a., en serie con el primario del transformador T1 del módulo GX, se alimentan del alternador D14.

La reactancia de los arrollamiento c.a. es mucho mayor que la reactancia de T1, cuando no circula corriente por el campo del generador principal. Por lo tanto, en ausencia de corriente de campo del generador principal, prácticamente la totalidad de la tensión de salida c.a. se desarrolla en bornes de los arrollamientos c.a. y una muy pequeña tensión aparece en bornes

de T1. El transformador T1 proporciona una señal de entrada al módulo GX. Consecuentemente, la señal de entrada al módulo GX es muy pequeña cuando no circula corriente por el campo del generador principal.

El arrollamiento de polarización está formado por un conductor único que pasa a través de ambos núcleos y está conectado en serie con los bobinados de campo del generador principal. Las líneas de flujo inducidas por el arrollamiento de polarización se suman a las líneas de flujo inducidas por el arrollamiento c.a. en uno de los núcleos y se oponen a las líneas de flujo inducidas por el arrollamiento c.a. en el otro núcleo. El núcleo en el que se suman las líneas de flujo se acerca al punto de saturación, lo que reduce la reactancia del arrollamiento c.a. en este núcleo. El núcleo, en el que las líneas de fuerza se oponen, se aleja de la saturación, por lo que la reactancia del arrollamiento de este núcleo se ve afectada solamente en muy pequeña proporción. Por lo tanto, la reactancia combinada de los dos arrollamientos c.a. disminuye conforme la intensidad crece por el arrollamiento de polarización de corriente de campo. La disminución de la reactancia resulta en un aumento de la intensidad a través de los arrollamientos c.a. y a través del transformador T1 situado en el módulo GX. Si la corriente de campo del generador principal se eleva por encima de un valor de seguridad, la señal procedente de T1 es suficiente para hacer que el transistor Q1, en el módulo GX, module la señal de control al módulo sensor SE. La modulación de la señal de control del módulo SE, produce una disminución de la intensidad de la corriente de campo del generador principal.

MODULO DE REGULACION DE LA EXCITACION DEL GENERADOR, GX

La figura GX-1 representa un esquema simplificado del circuito del GX12.

Durante el funcionamiento normal, el transistor Q1 del módulo GX está polarizado directamente. Con polarización directa aplicada al Q1, la señal de control pasa a través del módulo GX desde el terminal 8 al terminal 4. Esta señal de control se aplica, al terminal 13 del módulo SE. La señal de control aplicada al módulo SE provoca impulsos de puerta que serán aplicados al rectificador controlado de silicio SCR. Los impulsos de puerta ponen en conducción al SCR y la corriente de excitación circula a través de SCR al campo del generador principal. La magnitud de la excitación aplicada al campo del generador principal es proporcional a la magnitud de la señal de control aplicada al módulo SE. Si la intensidad de la corriente de campo del generador principal tiende a elevarse por encima de un valor de seguridad, el módulo GX modula la señal de control al módulo SE lo necesario para limitar la corriente de campo del generador principal hasta el valor de seguridad.

La tensión de salida del alternador D14 se aplica al transformador T2 del módulo GX. La salida rectificadora de T2 se aplica a la resistencia R4 y al condensador C1 en serie, apareciendo una tensión que se desarrolla en bornes de C1.

La tensión en bornes de C1 se aplica a la base del transistor Q1. La combinación de condensadores en serie C2 y C3, está conectada en paralelo con C1. El emisor está conectado a la unión de C2 y C3, por lo tanto la tensión aplicada al emisor es menor que la tensión aplicada a la base. Esto aplica una polarización directa en Q1. Con polarización directa en Q1, la señal de control pasa a través del módulo GX desde el terminal 8 a través de Q1 desde el colector al emisor, al terminal 4, después al módulo SE. La señal de control aplicada al módulo SE resulta en impulsos de puerta al rectificador controlado de silicio SCR y en excitación al campo del generador. Esta excitación causa la elevación de la tensión del generador principal.

Una señal de entrada, que es proporcional a la intensidad de la corriente de campo del generador principal es aplicada al transformador T1. La salida rectificadora de T1 es aplicada a la combinación en serie de la resistencia R3, el diodo D2 y el condensador C1. La tensión presente en bornes de T1 se aplica también a un divisor de tensión formado por el reostato RH1 y las resistencias R1, R2 y R5. El cursor de RH1 está conectado al emisor de Q1. Durante el funcionamiento normal un aumento de la corriente de campo del generador principal produce un aumento proporcional en la tensión en la base y el emisor de Q1 lo que mantiene la polarización directa de Q1.

Conforme la corriente de campo del generador principal crece, la tensión aplicada a T1 crece y la tensión desarrollada en bornes de C1 crece hasta que se alcanza la tensión de funcionamiento del diodo zener Z1. Con posterioridad al funcionamiento de Z1, la tensión aplicada a la base de Q1 adquiere un valor constante que es igual a la tensión de funcionamiento de Z1. Un aumento ulterior de la corriente de campo del generador principal produce un aumento de la tensión de T1 lo que resulta en un aumento en la tensión aplicada al emisor de Q1, pero la tensión de la base permanece constante, a la tensión de funcionamiento de Z1.

Si la corriente de campo tiende a elevarse por encima de un valor de seguridad, la tensión en el emisor de Q1 aumenta, y esto produce una disminución de la polarización directa en Q1. La tensión en el emisor de Q1 puede crecer hasta un valor tal que se obtenga la polarización inversa de Q1.

La disminución de la polarización directa, o la polarización inversa, causa un decrecimiento en la señal de control del módulo SE y consiguientemente una disminución de la intensidad de la corriente de campo del generador principal. Por lo tanto, la corriente de campo del generador principal está limitada a un valor de seguridad por la aplicación de una señal del módulo

GX que es proporcional a la intensidad de la corriente de campo del generador principal.

REGULACION PARA DIFERENTES MODELOS DE LOCOMOTORAS.

El módulo GX12 está diseñado de modo que la corriente de campo puede ser regulada a un valor máximo límite entre tres diferentes valores posibles. Ver la figura GX-1. El módulo GX limitará la corriente de campo a 80 amperios cuando no existan conexiones externas en los terminales 5, 6 y 7. La corriente de campo estará limitada a 131 A. cuando el terminal 5 esté conectado al terminal 7 y el terminal 6 se deje sin conexión. La corriente de campo estará limitada a 90 A cuando los terminales 5 y 6 estén conectados juntos.

ARROLLAMIENTO DE ENSAYO DEL FCT

Un arrollamiento de prueba, en el FCT proporciona un medio de ensayar el funcionamiento del módulo GX. El bobinado está conectado en serie con el arrollamiento de prueba del transductor limitador de la excitación ELT, figura EL-1.

Cuando la palanca del acelerador de la locomotora está en ralenti (IDLE) con el motor en marcha, cerrando el interruptor de prueba del módulo EL se obtiene circulación de corriente por ambos arrollamientos de prueba de ELT y FCT, lográndose que uno de los núcleos del FCT se acerque hacia el punto de saturación. Esto produce un aumento de la intensidad a través de T1 de GX.

El aumento de intensidad hace que el módulo GX regule, y la tensión puede observarse en los bornes de prueba 8 y 4 del módulo GX.

CONJUNTO REGULADOR DE CARGA

El conjunto regulador de carga LR formado por un reostato de 1.500 ohm del tipo plano bobinado y un motor de aleta de funcionamiento hidráulico, recibe tensión de entrada desde el módulo de control de rapidez RC y proporciona una tensión de referencia al módulo FP de control de prestaciones. El cursor del regulador de carga, que puede girar en un arco de 300 grados, está unido al motor de aleta. Una válvula piloto, situada en el regulador de velocidad del motor controla el flujo de aceite a presión procedente del motor para accionar el motor de aleta en sentido horario o antihorario para posicionar el cursor. Ver la figura LR-1.

La tensión de entrada aplicada al regulador de carga depende de la posición del acelerador y del estado de carga de los condensadores de control de rapidez. Cuando la locomotora funciona en el punto 8 del acelerador y con los condensadores de control de rapidez completamente cargados, la tensión de entrada aplicada al regulador de carga es de 50 V.

La tensión de entrada aplicada al regulador de carga disminuye conforme la posición de la palanca del acelerador es más baja.

La tensión de salida disponible en el cursor del regulador de carga depende de la tensión de entrada aplicada al regulador de carga y de la posición del cursor.

Con la locomotora parada y durante el arranque inicial el regulador de carga está en posición de campo máximo. La tensión de salida con el regulador de carga en la posición de campo máximo es aproximadamente igual a la tensión de entrada.

Durante el funcionamiento normal, con la palanca del acelerador en una posición fija, la tensión de salida del regulador de carga está determinada por la tensión de entrada al regulador de carga y la intensidad del generador principal. Supongamos que la locomotora está funcionando en el punto 8 del acelerador con una señal de referencia del regulador de carga de 40 V. tal como se indica en la figura LR-2. Si la carga aumenta, como cuando se asciende por una rampa, la velocidad de los motores de tracción disminuirá debido al aumento de la carga. Como consecuencia de la reducción de la velocidad de los motores de tracción, la corriente de carga aumentará debido a la disminución de la fuerza contra-electromotriz. El aumento de la intensidad en los motores de tracción produce una disminución en la tensión. Esta disminución de la tensión es debida en parte al aumento de las pérdidas IR e IZ en el generador principal.

Si la señal de referencia de LR permanece a 40 V la potencia aplicada a los motores de tracción deberá seguir la línea de referencia de 40 V desde el punto A hacia el punto B de la figura LR-2. Sin embargo para seguir la línea de referencia de 40 V el punto de funcionamiento caerá por debajo de la curva de potencia constante y será aplicada menos potencia a los motores de tracción.

Esta disminución de la potencia tiende a producir un aumento de la velocidad del motor diesel. Este aumento de la velocidad es detectado por el regulador de velocidad del motor. El regulador reacciona disminuyendo momentáneamente la cantidad de combustible inyectada en el motor y de este modo mantiene una velocidad constante del motor. Al mismo tiempo que se reduce la inyección, una válvula piloto del regulador de velocidad del motor envía presión hidráulica al motor de aleta del regulador de carga, lo que hace que el cursor del regulador se desplace hacia la posición de campo máximo. Esta acción puede observarse siguiendo la figura LR-1. El aumento de velocidad hace que los contrapesos giratorios pivoten hacia afuera lo que produce la elevación del pistón de la válvula de control de velocidad. Esto permite que una parte del aceite que hay debajo del émbolo de fuerza escape por debajo del émbolo de la válvula de control de velocidad causando el desplazamiento hacia abajo del pistón de fuerza. El aceite drenado vuelve al cárter de aceite del regulador. El desplazamiento hacia abajo del pistón de fuerza produce el movimiento hacia abajo del émbolo de la válvula piloto del regulador de carga y también mueve la cremallera del regulador para reducir la inyección de combustible en el motor. El descenso del émbolo de la válvula piloto del regulador envía aceite del motor, a presión, por la lumbrera de aumento de excitación del motor de aleta del regulador de carga. Esto hace que el motor de aleta arrastre el cursor del reostato del regulador de carga hacia la posición de campo máximo.

El movimiento del regulador de carga hacia la posición de campo máximo produce un aumento de la señal de referencia del LR. El aumento de la señal de referencia produce un aumento de la excitación del campo del generador principal y un aumento en la salida de potencia del mismo. Esta potencia incrementada tiende a hacer disminuir la velocidad del motor diesel, sin embargo, el regulador reacciona de nuevo para mantener constante la velocidad del motor.

La válvula piloto del regulador, también produce un ligero ajuste en la posición del regulador de carga de modo que la salida del generador principal se desplace a lo largo de la curva de potencia constante desde el punto A al punto C en lugar del punto A al punto B de la figura LR-2. Observar la figura LR-1.

La disminución de la velocidad del motor hace que los contrapesos giratorios se muevan hacia dentro, lo que produce el descenso del émbolo de la válvula de control de velocidad. Ello permite que el aceite del regulador, a presión, sea

COPIA NO CONTROLADA
 Nombre: MRMMUHO
 Fecha: 05/06/2009
 Validez: 1 MES
 TRANSCURRIDO PERIODO DE VALIDEZ
 DEBERÁ CONSIDERARSE DOCUMENTO OBSOLETO

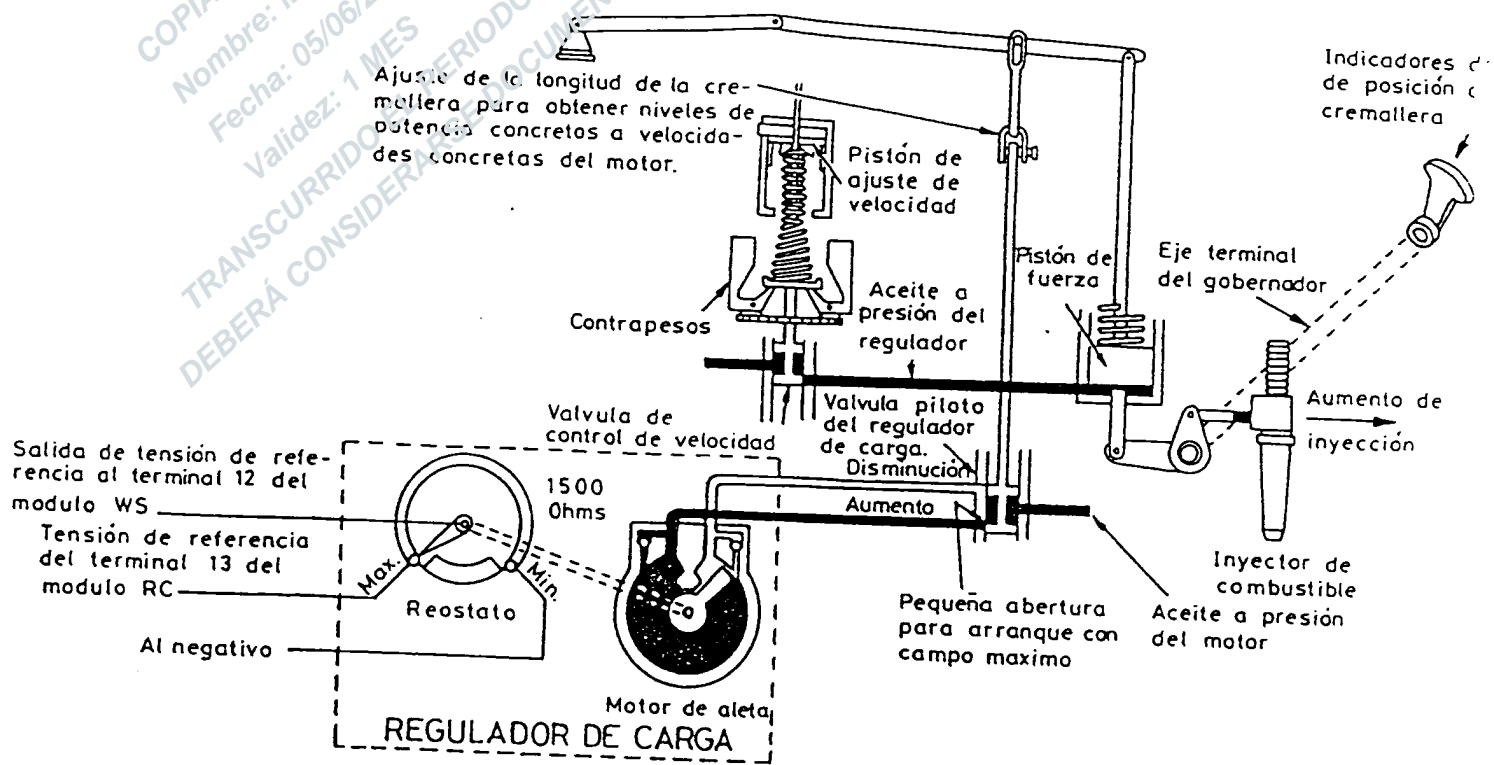


Fig.LR-1-Regulador de carga, esquema simplificado

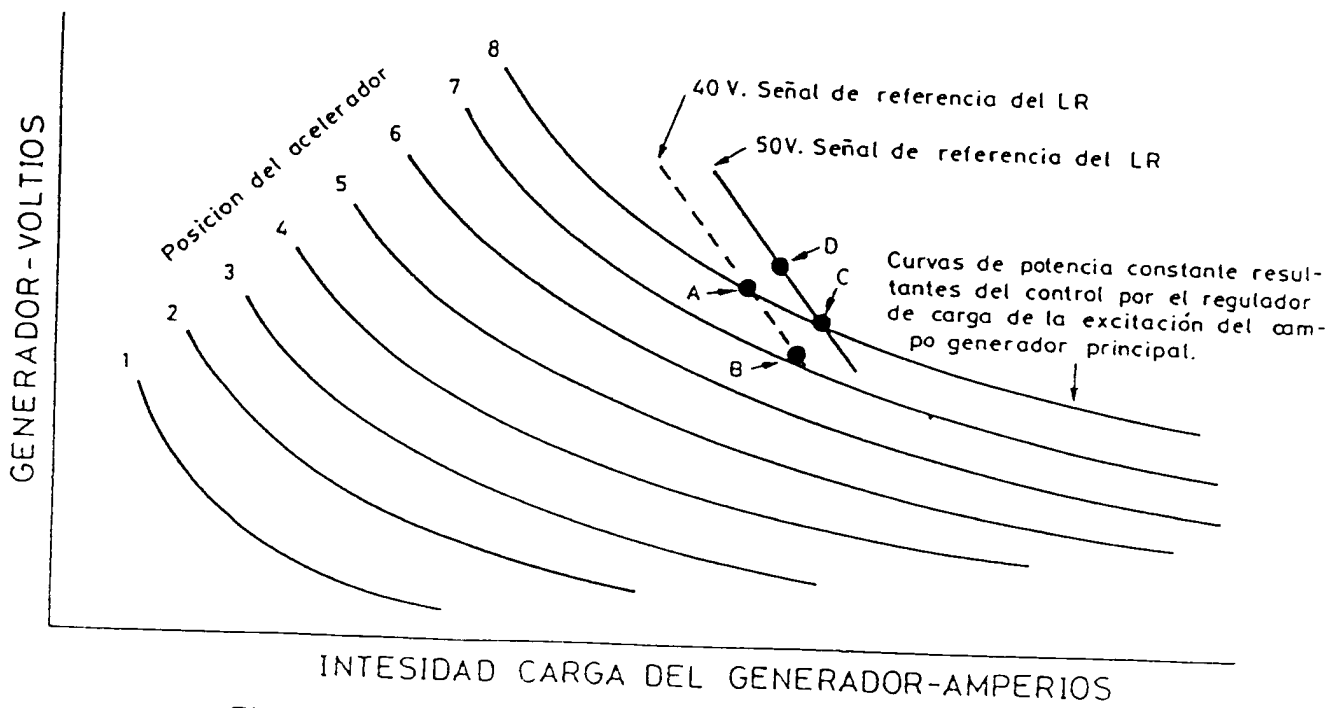


Fig.LR-2-Curvas de potencia nominal constante -Kilowatios

introducido debajo del pistón de fuerza haciendo ascender dicho pistón de fuerza. El movimiento hacia arriba del pistón de fuerza produce el ascenso del émbolo de la válvula piloto del regulador de carga y también desplaza la cremallera del regulador para aumentar la inyección de combustible en el motor.

El movimiento hacia arriba del émbolo de la válvula piloto del regulador de carga permite el drenado del aceite desde la lumbrera de aumento al cárter del motor diesel y también abre la lumbrera de disminución de la excitación para la entrada de aceite a presión del motor.

La presión de aceite en la lumbrera de disminución hace que el motor de aleta arrastre el cursor del regulador de carga hacia la posición de campo mínimo. Por lo tanto, el regulador de velocidad del motor mantiene una velocidad constante del motor y el regulador de carga mantiene una salida constante de potencia dentro del campo de funcionamiento normal de la locomotora. La respuesta del regulador de velocidad del motor y el regulador de carga es lo suficientemente rápida para evitar cualquier diferencia apreciable en la velocidad del motor diesel o en la salida del generador principal.

Supongamos que la locomotora está funcionando en el punto 8 del acelerador con una señal de referencia de 50 V. del regulador de carga como se representa en el punto C de la figura LR-2.

Si la carga disminuye, tal como cuando se aborda una pendiente, la velocidad de los motores de tracción aumentará debido a la disminución de la carga.

Al aumentar la velocidad de los motores de tracción, la corriente de carga disminuye debido al aumento de la fuerza contra-electromotriz. Una disminución de la intensidad en los motores de tracción produce un aumento en la tensión. Si la señal de referencia de LR permaneciera a 50 V. junto con una intensidad disminuida, la potencia aplicada a los motores de tracción seguiría la línea de referencia de 50 V. desde el punto C hacia el punto D en la figura LR-2. Sin embargo para seguir la línea de referencia de 50 V., el punto de funcionamiento se elevaría sobre la curva de potencia constante y se aplicaría más potencia a los motores de tracción.

El aumento de la potencia tiende a disminuir la velocidad del motor diesel. Esta disminución de la velocidad es detectada por el regulador de velocidad del motor. El regulador reacciona temporalmente aumentando la cantidad de combustible inyectada en el motor y de este modo conservando una velocidad constante del motor. Al mismo tiempo que se aumenta la inyección, la válvula piloto en el regulador de velocidad del motor envía presión hidráulica al motor de aleta del regulador de carga lo que hace que el regulador de carga se mueva hacia la posición de campo mínimo. Ver la figura LR-1. La pérdida de velocidad hace que los contra-pesos giratorios del regulador pivoten

hacia dentro lo que produce el descenso del émbolo de la válvula de control de velocidad. Esto permite que aceite del regulador, a presión, sea introducido bajo el pistón de fuerza haciendo que este pistón se mueva hacia arriba. El movimiento ascendente del pistón de fuerza produce un movimiento hacia arriba del émbolo de la válvula piloto del regulador de carga y también desplaza la cremallera del regulador para aumentar la inyección de combustible en el motor.

El movimiento ascendente del émbolo de la válvula piloto del regulador de carga permite que el aceite de la lumbrera de aumento de excitación sea drenado al cárter del motor y también abre la lumbrera de disminución para la entrada de aceite a presión desde el motor. La presión de aceite en la lumbrera de disminución hace que el motor de aleta arrastre al cursor del regulador de carga hacia la posición de campo mínimo.

El movimiento del regulador de carga hacia la posición de campo mínimo produce una disminución de la señal LR.

La disminución de la señal de referencia produce una disminución de la excitación del campo del generador principal y por tanto de la salida del mismo.

Esta disminución de potencia tiende a aumentar la velocidad del motor diesel, sin embargo, el regulador reacciona de nuevo para mantener una velocidad constante. La válvula piloto en el regulador de velocidad del motor también produce un ligero ajuste en la posición del regulador de carga de modo que la salida del generador principal se desplaza a lo largo de la curva de potencia constante desde el punto C al punto A, en vez de moverse del punto C al punto D, figura LR-2.

El funcionamiento del regulador de carga descrito arriba tiende a hacer que la locomotora funcione a lo largo de las curvas de potencia representadas en la figura LR-2. Observar que para cada posición del acelerador se emplea una curva de potencia diferente.

Las curvas de potencia trazadas en la figura LR-2 son curvas de potencia generales y no representan un valor específico de tensión e intensidad del generador principal.

Cuando la locomotora está funcionando en el campo de velocidades bajas, el funcionamiento no se ajustará a las curvas de potencia representadas en la figura LR-2, puesto que será modificado por la acción del módulo FP de realimentación de prestaciones.

Mas adelante, en esta sección se incluye una descripción de este módulo.

MODULO DE CONTROL DE RAPIDEZ, RC-12
-----INTRODUCCION

El sistema de excitación del generador principal tiene un tiempo de respuesta rápido. Un aumento en la posición de la palanca del acelerador tiende a producir un aumento brusco de la potencia. El módulo de control de rapidez RC-12 proporciona un aumento suave de la potencia en lugar de un incremento brusco. Esta respuesta se logra limitando la rapidez del incremento de potencia modificando durante los cambios de la posición del acelerador, la señal de referencia, entre el circuito de respuesta del acelerador y el regulador de carga. La rapidez de cambio se limita controlando la polarización de la base del transistor Q1 en el módulo RC, por medio de un circuito temporizador del tipo resistencia-condensador. El funcionamiento del módulo RC se describe en los párrafos siguientes. En la figura RC-1 se representa un esquema simplificado del circuito, sólomente como referencia. Cuando se realicen operaciones de conservación o de detección de averías deberá emplearse el esquema aplicable a la locomotora concreta.

FUNCIONAMIENTO CON LA PALANCA DEL ACELERADOR EN RALENTI

Cuando el acelerador está en ralentí (IDLE), no hay entrada de señal de referencia en el terminal 3 del módulo RC. Sin embargo se aplica un potencial de 74 V. entre los terminales 1 y 14. Esta tensión de 74 V. hace circular corriente desde el terminal 1, por la resistencia R1, diodo D3, reostato RH2, transistor Q2 (que está en conducción), a los condensadores C1, C2 y C3, y las resistencias R5, R8 y R14. La relación de valor óhmico entre R1 y RH2 y la conexión en paralelo de R5, R8 y R14 permite una pequeña carga de los condensadores de control de rapidez. Esta pequeña carga proporciona una polarización directa inicial de Q1 y hace que una pequeña corriente circule a través de R1, R2 y R3, del emisor al colector de Q1 y después por el regulador de carga LR al negativo. Por consiguiente la tensión de 74 V, aplicada entre los terminales 1 y 14 proporciona una polarización directa inicial de Q1 y mantiene una intensidad muy pequeña por Q1. Esta conducción inicial no es suficiente para proporcionar excitación al campo del generador principal, pero disminuye el tiempo de puesta en conducción de Q1.

FUNCIONAMIENTO EN TRACCION

Los relés MR y GFX se excitan cuando la palanca del acelerador se sitúa en la posición 1. La excitación de MR y GFX suministra alimentación a 12,5 ó 10,9 V. aproximadamente al terminal 3 del módulo RC (dependiendo del tipo de módulo TH empleado). La excitación de MR también proporciona un pequeño potencial, (aproximadamente 4 a 6 V.) desde el terminal 12 del módulo TH a los terminales 9, 11 y 12 del módulo RC. Esta tensión de 4 a 6 V. carga inmediatamente los condensadores de control de rapidez C1, C2 y C3 y proporciona una respuesta inmediata de potencia. De otra forma, existiría un pequeño retardo en la respuesta de potencia, mientras se carga los condensadores de control de rapidez a través de R7 desde el terminal 3. La carga inicial de los condensadores de rapidez desde el terminal 12 del módulo TH es menor que el potencial aplicado al terminal 3. Por lo tanto los condensadores de control de rapidez continuarán cargándose a través de R7, D5 y D3 hasta que se alcance la carga completa correspondiente a la posición 1 del acelerador.

Debe hacerse notar que la tensión en bornes del regulador de carga LR aumenta a la misma velocidad que aumenta la polarización directa aplicada a la base de Q1. Por tanto existe una respuesta inmediata de bajo valor, debida a la carga inicial de los condensadores de control de rapidez. Después de la respuesta inicial la velocidad del incremento de la polarización directa está determinada por la velocidad a que se cargan los condensadores de control de rapidez. Esta velocidad se determina por el circuito, controlando el funcionamiento de Q2. La intensidad a través de Q2, para cargar los condensadores de control de rapidez, se mantiene constante independientemente de la tensión de entrada, por medio del diodo zener Z4. Una caída de tensión constante, entre la unión base-emisor de Q2, creada por RH2 y Z4, controla la intensidad a través de Q2. Por lo tanto, la velocidad a la que se cargan los condensadores de control de rapidez está determinada por el valor óhmico de RH2.

El funcionamiento controlado de Q2 proporciona una tensión de salida lineal al regulador de carga, independientemente de la tensión de entrada al módulo RC. El control lineal de la excitación del generador permite que el motor diesel responda con más regularidad al aumento de carga, lográndose menor producción de humos y desgastes del motor.

Adelantando la posición del acelerador se logra un aumento en la tensión de referencia aplicada al terminal 3 desde el módulo TH, un aumento de la polarización, un aumento de la intensidad a través de Q1 y un aumento de la caída de tensión desarrollada en bornes del regulador de carga LR. Con el acelerador en la posición 8, la tensión aplicada al terminal 3 es de 68 V. y la tensión en bornes de LR y la polarización aplicada a la base de Q1 es aproximadamente de 50 V.

La relación entre la tensión de referencia y la tensión en el regulador de carga es aproximadamente de 1,36 en todos los puntos del acelerador.

Las relaciones entre posición del acelerador, tensión de entrada procedente del módulo TH y salida del módulo RC, se presentan en la figura RC-1.

Reduciendo la posición del acelerador desde el punto 8 al punto 7 se obtiene una reducción en la tensión de referencia aplicada produciéndose la descarga de los condensadores C1, C2 y C3 hasta un valor proporcional a la tensión de referencia de entrada. Los condensadores C1, C2 y C3 se descargan a través de R5 y desde la base al emisor de Q1.

El relé MR se desexcita cuando se reduce la aceleración a ralentí (IDLE). La desexcitación de MR proporciona una línea de descarga rápida a los condensadores C1, C2 y C3 a través de R8 y Q3.

El terminal 6 del módulo RC está conectado al módulo WS. Si se detecta un patinaje, el terminal 6 se conectará al negativo a través del módulo WS. Con el terminal 6 conectado al negativo, los condensadores C1, C2 y C3 se descargarán rápidamente por R8 y R14. La descarga de C1, C2 y C3 produce menor excitación en el generador principal y menor potencia aplicada en los motores de tracción. Los condensadores C1, C2 y C3 continuarán descargándose hasta que el patinaje sea corregido. Para una descripción más detallada de la corrección del patinaje hay que referirse al estudio del circuito de control de patinaje.

CONJUNTO RECTIFICADOR CONTROLADO DE SILICIO, SCR.

La excitación del campo del generador principal se obtiene del alternador D-14 por medio de un rectificador trifásico controlado de silicio, SCR. En la figura SCR-1 se representa un esquema simplificado del conjunto SCR, solamente como referencia. Cuando se realicen operaciones de conservación o de detección de averías deberá emplearse el esquema aplicable a la locomotora concreta.

En serie con cada una de las tres fases del alternador D-14 está conectado un rectificador controlado de silicio. Por consiguiente un rectificador controlado de silicio está polarizado directamente durante cada alternancia positiva de la tensión de salida del alternador D-14. Sin embargo el rectificador controlado de silicio no conducirá hasta que la polarización directa esté acompañada por una señal de encendido aplicada al cátodo puerta.

La señal de encendido es una tensión aplicada al cátodo puerta que es positiva respecto a la tensión aplicada al cátodo.

Por consiguiente, los potenciales en ánodo y cátodo puerta deben ser positivos con respecto al cátodo para obtener la conducción del rectificador controlado de silicio.

Una vez que la conducción se inicia, la señal de encendido pierde el control y la conducción continúa mientras el ánodo sea positivo con respecto al cátodo. El rectificador controlado de silicio pasa a la situación de corte debido a la polarización inversa entre ánodo y cátodo al completarse la alternancia positiva. Después del corte, la conducción no se iniciará hasta que la polarización positiva sea acompañada por la señal de encendido.

Los impulsos de encendido se aplican a los rectificadores controlados de silicio procedentes del módulo SE en la forma necesaria para mantener la corriente de excitación requerida por el campo del generador principal. El valor de excitación necesaria se determina comparando la señal de referencia del regulador de carga con las señales de realimentación procedentes del módulo FP. Si la señal de referencia es instantáneamente mayor que la señal de realimentación, el transistor del módulo FP es polarizado directamente causando la conducción del transistor y produciendo la circulación de corriente por los bobinados de control del amplificador magnético del módulo SE. Si la señal de realimentación es instantáneamente mayor que la señal de referencia, el transistor del módulo FP es polarizado inversamente y no circula corriente por los bobinados del amplificador magnético.

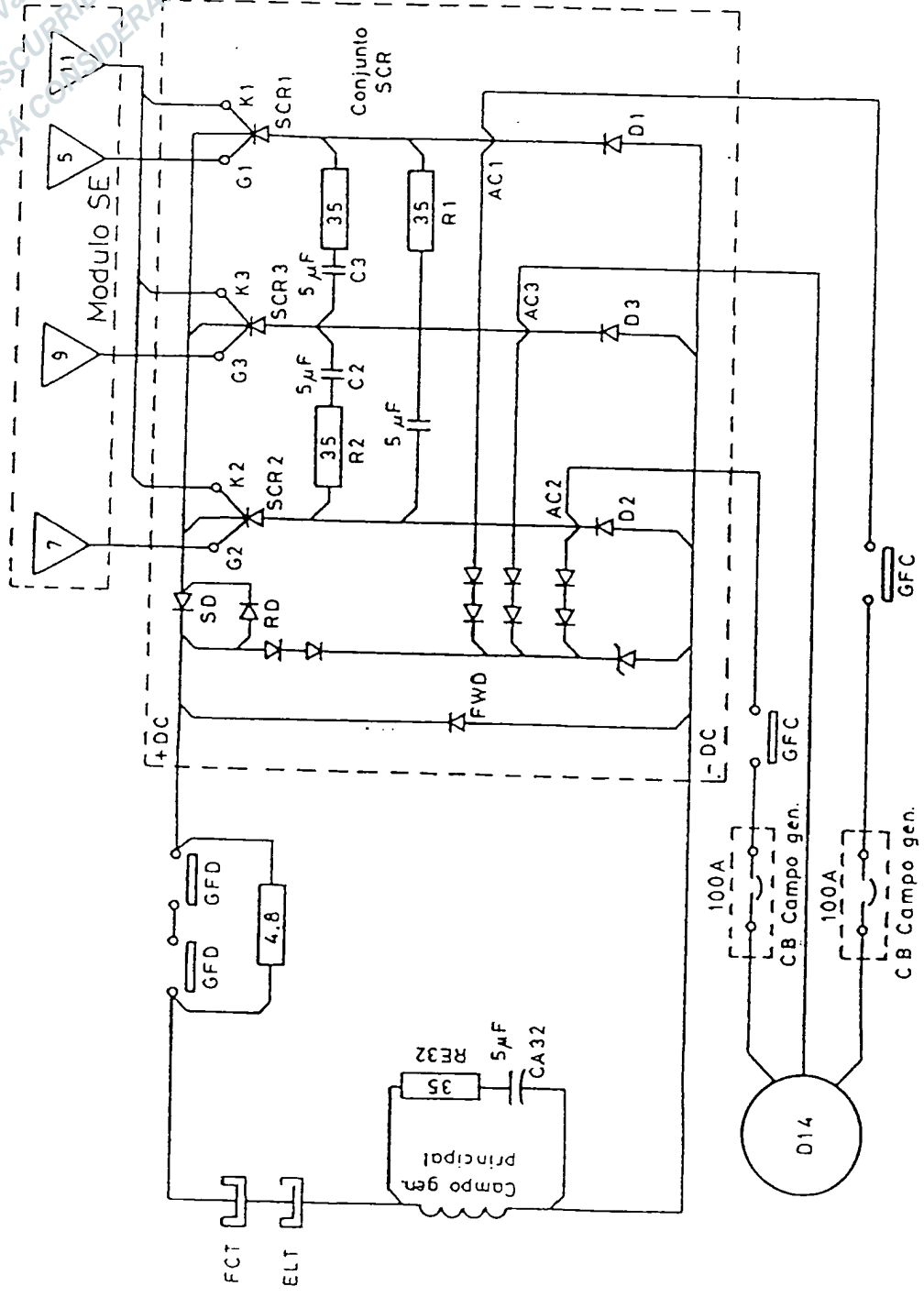


Fig.SCR-1- Diagrama simplificado del conjunto SCR

La circulación de corriente por los bobinados de control lleva a la saturación los núcleos del amplificador magnético.

La saturación de los núcleos pone en conducción el tiristor del módulo SE y entrega señales de encendido al conjunto SCR. El punto al cual el núcleo llega a saturarse está determinado por el valor de la circulación de corriente a través de los bobinados de control.

El valor de la corriente que circula por los bobinados de control está determinado por el valor de la señal de referencia del RR.

Si la señal de referencia es pequeña, circula un valor pequeño de intensidad por los bobinados de control y el núcleo se satura tarde dentro del medio ciclo positivo. Por consiguiente, las señales de encendido ocurren tarde dentro del medio ciclo positivo y la corriente de excitación circula solamente durante un corto tiempo dentro del medio ciclo positivo.

Si las señales de referencia aumentan, la corriente que circula en los bobinados de control aumenta y el núcleo es saturado más pronto dentro del semiciclo positivo. Ello produce la circulación de corriente de excitación durante un periodo de tiempo más largo y aumenta el valor medio de la excitación del campo del generador principal.

La corriente de excitación pasa por los rectificadores controlados de silicio solamente durante una parte del semiciclo positivo. Sin embargo, la intensidad a través del campo del generador principal es relativamente estable. La resistencia RE 32 y el condensador CA 32 se emplean para suprimir picos de tensión. Las líneas de flujo del campo del generador principal tienden a colapsarse durante los semiciclos negativos. Sin embargo, el decrecimiento del flujo del campo induce una tensión en los bobinados de campo lo que hace circular una corriente por el diodo de rueda libre FWD y por el campo del generador principal. Ello hace que el flujo del campo decrezca lentamente en lugar de colapsarse súbitamente y mantiene una intensidad de campo relativamente estable.

Consultar la descripción del módulo SE para una descripción más detallada de las señales de encendido.

MODULO SENSOR, SE 13

DESCRIPCION GENERAL

El módulo sensor SE13 controla el nivel de la intensidad del generador principal. La corriente de excitación del campo se obtiene del alternador D14 por medio de los rectificadores controlados de silicio SCR1 SCR2 y SCR3, montados en el conjunto SCR.

Estos rectificadores controlados de silicio no conducirán a menos que estén polarizados directamente (ánodo positivo respecto al cátodo) y que se aplique una señal de encendido a la puerta. La señal de encendido es una tensión aplicada a la puerta, que es positiva respecto del cátodo. Después de iniciarse la conducción, la señal de encendido pierde el control y la conducción continúa mientras el ánodo sea positivo con respecto al cátodo.

El módulo SE, figura SE-1, controla la corriente de excitación del campo del siguiente modo:

- 1.- Proporcionando las señales de encendido a los SCR.
- 2.- Controlando el momento del ciclo de tensión en que ello debe suceder.

Puesto que cada SCR forma parte de un puente trifásico de diodos, cada SCR no está polarizado directamente continuamente, sino solamente durante el semiciclo positivo de una fase más una pequeña parte del siguiente semiciclo. Para permitir la conducción de SCR, el impulso de puerta debe ocurrir también durante este tiempo. El tiempo en el que SCR está polarizado directamente es fijo. Por lo tanto, cambiando el momento en el que aparece el impulso de puerta, cambiará el valor promedio de intensidad que circulará a través de SCR, y asimismo por el campo del generador principal.

Un impulso de puerta adelantado permite la conducción durante un periodo de tiempo largo obteniéndose un cierto valor promedio de intensidad.

Un impulso de puerta retrasado, sin embargo, permite la conducción durante un periodo de tiempo más corto obteniéndose un valor promedio de intensidad más bajo.

Puesto que el módulo SE está formado por tres ramas idénticas, una por cada SCR, solamente se describe el funcionamiento de una rama, figura SE-2.

COPIA NO CONTROLADA
Nombre: MRMMUH0
Fecha: 05/06/2009
Validez: 1 MES
TRANSCURRIDO EL PERIODO DE VALIDEZ
DEBERÁ CONSIDERARSE DOCUMENTO OBSOLETO

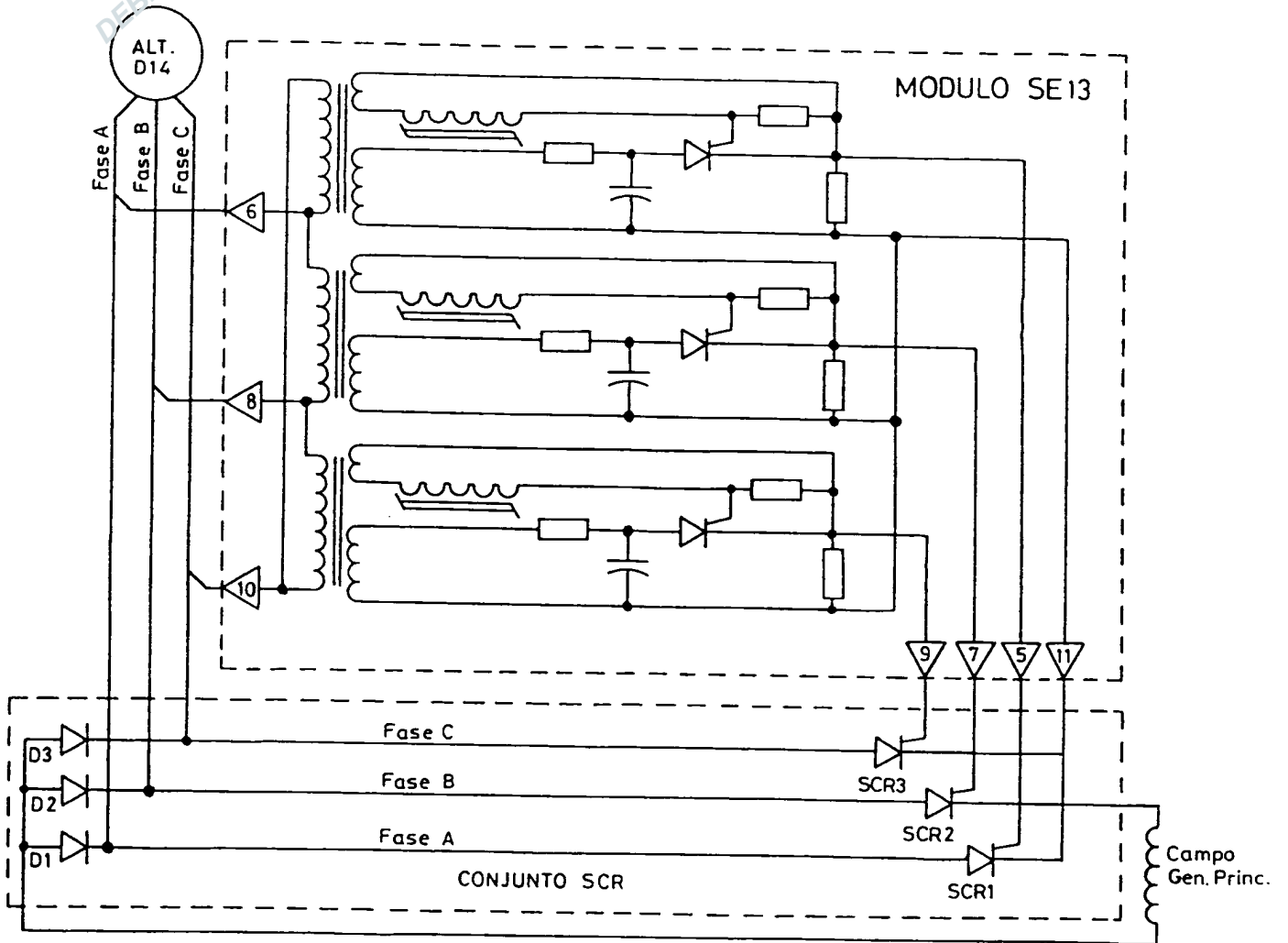


Fig. SE-1-Diagrama de bloques del conjunto SCR de control de puertas

El impulso de puerta SCR, procedente del módulo SE al SCR1 del conjunto SCR es la tensión desarrollada en bornas de la resistencia R01.

Esta tensión solamente está presente cuando el tiristor SCR1 (en el módulo SE) está en conducción, proporcionando un camino para que la corriente circule por el transformador T1, terminales 1 y 2.

La conducción de SCR1 (en SE) está controlada por el funcionamiento del amplificador magnético M1. La corriente que circula por los bobinados de control del amplificador magnético lleva el núcleo a la saturación.

La saturación del núcleo permite la circulación de corriente por D31, R51 y R31 provocando la conducción de SCR1 (de SE). El punto en el tiempo, en el que el núcleo resulta saturado, está determinado por el valor de la intensidad que circula por el bobinado de control del amplificador magnético (magamp).

Este valor de intensidad está regulado por el módulo FP.

El valor de la excitación de campo del generador principal se determina por comparación de la señal de referencia procedente del regulador de carga (LR) con la señal de realimentación de control de potencia procedente del módulo FP. Cuando la señal de referencia del regulador de carga LR es mayor que la señal de realimentación, el transistor se sitúa en conducción, en el módulo FP, proporcionando un camino para que la corriente circule por los bobinados de control del magamp. El valor de la intensidad está relacionado con la diferencia entre la señal de referencia y la señal de realimentación.

Cuando existe una pequeña diferencia entre la señal de referencia y las señales de realimentación, circula en los bobinados del magamp un valor débil de intensidad. Este débil valor resulta en que sea alcanzada la saturación del núcleo y la señal de puerta se presenta cerca del final del tiempo de conducción del SCR. Por lo tanto la corriente de campo del generador principal circula solamente durante un corto periodo de tiempo. Una diferencia mayor entre la señal de referencia y las señales de realimentación resulta en mayores valores de intensidad en el bobinado de control del magamp, en una saturación del núcleo más temprana, en una conducción del SCR más temprana, y como consecuencia, un valor promedio de corriente de excitación del campo del generador principal más elevado.

Como referencia, más adelante en esta sección, se muestra un esquema simplificado del circuito del módulo SE, figura SE-15. Cuando se realicen operaciones de conservación o detección de averías deberá emplearse el esquema del circuito de la locomotora concreta.

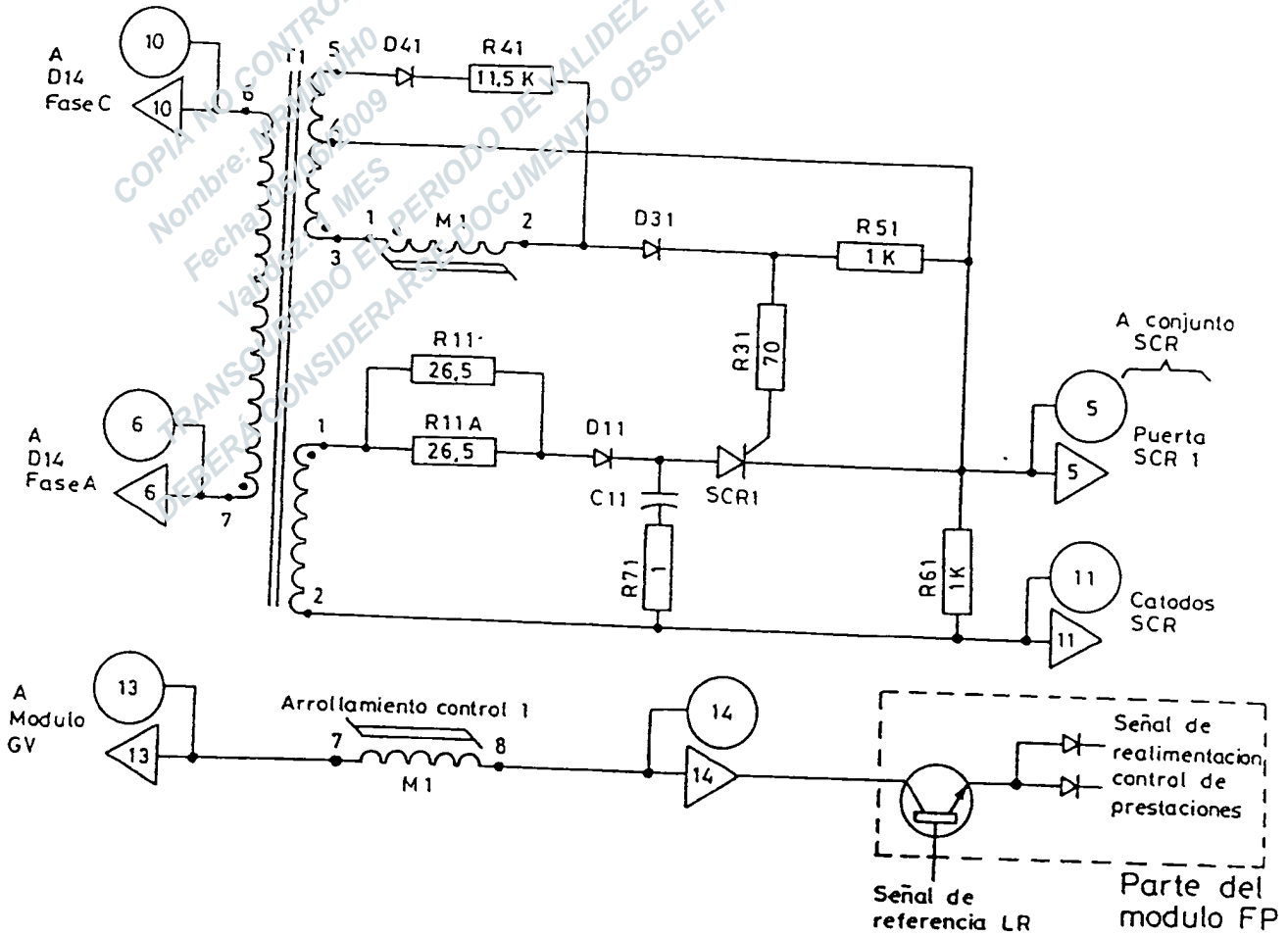


Fig. SE-2-Diagrama parcial modulo SE13

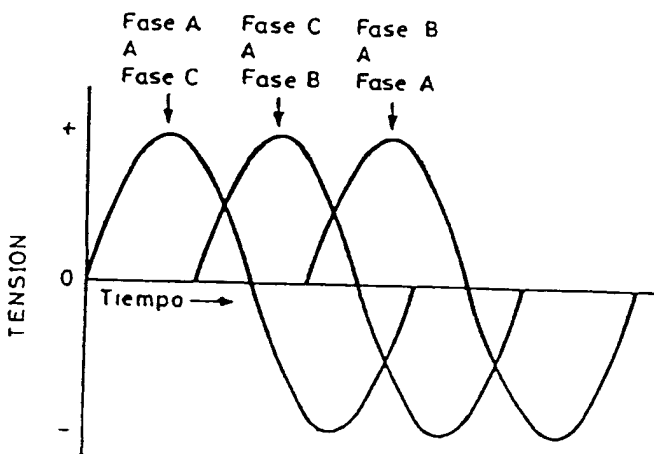


Fig. SE-3-Salida trifasica del alt. D14

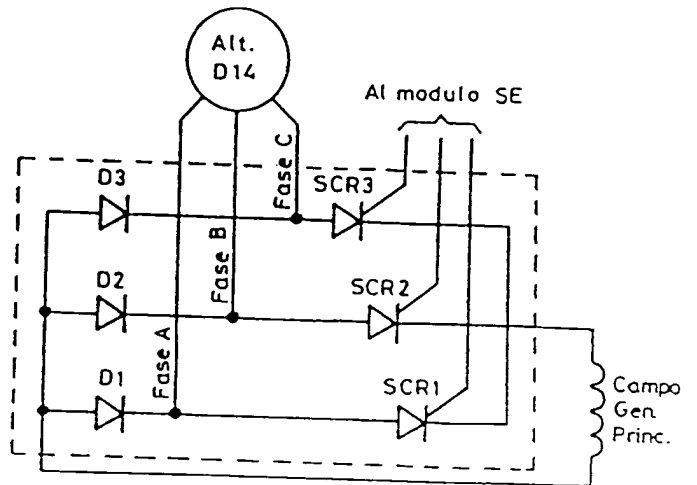


Fig. SE-4-Conjunto SCR

CONJUNTO SE/SCR

FUNCIONAMIENTO DETALLADO

La salida trifásica, de tres hilos, del alternador D14, figura SE-3, se aplica al puente rectificador SCR, con el resultado de que los SCR quedarán polarizados directamente (ánodo positivo con respecto al cátodo) en la secuencia SCR1, SCR3 y SCR2.

Los diodos D1 a D3, figura SE-4, proporcionan dos vías de circulación de corriente por cada SCR. Por lo tanto, cada SCR está polarizado directamente por dos fases de la tensión entre fases. Por ejemplo, SCR1 está conectada a las fases B y C a través de los diodos D2 y D3.

La tensión instantánea en bornes de SCR1 es por tanto la diferencia de potencial de la fase A respecto de la C o la fase C respecto de la B, la que sea la mayor. Esto resulta en que se aplica polarización directa a cada SCR durante un periodo de tiempo superior a medio ciclo, figura SE-5.

La salida del puente SCR está conectada al campo del generador principal. La puesta en conducción de un SCR mediante un impulso de puerta hace que circule corriente a través de este SCR y del campo del generador principal.

Si hay señal en la puerta de un SCR y al mismo tiempo está polarizado directamente, el SCR conducirá durante el tiempo total de polarización directa. En esta situación, la corriente de campo del generador principal figura SE-6, es el resultado de cada conducción de SCR durante el máximo de tiempo, y la corriente de campo estará al mayor nivel posible.

La forma de onda resultante es debida a las características de conmutación del circuito de puente trifásico SCR (o diodos).

La conmutación sucede en el instante que un SCR (o diodo) cesa la conducción y otro comienza. La conducción de un SCR es esencialmente un cortocircuito, por lo tanto su tensión de cátodo se acerca al valor de su tensión de ánodo. Puesto que los cátodos de los SCR son comunes electricamente, la tensión de ánodo del SCR conductor está también presente en el cátodo de los otros SCR. Hasta que la tensión de ánodo de un SCR no conductor exceda de este valor, los SCR están polarizados inversamente. Por lo tanto, con anterioridad a estos puntos de conmutación de los SCR figura SE-7, la señal de puerta no tiene control sobre el encendido del SCR.

La función del módulo SE, de control del valor de la intensidad del campo del generador principal, se obtiene por retardo de la señal de puerta del SCR pasados los puntos de conmutación. Retrasando el encendido de los SCR, se obtienen valores promedios de intensidad inferiores.

El impulso de puerta, desde el módulo SE al SCR1, es la tensión desarrollada en bornes de la resistencia R61. Esta tensión solamente está presente cuando SCR1 (en SE) conduce, proporcionando una vía para la circulación de corriente. El SCR1 (en SE) conduce por la tensión de puerta en bornes de R51. Puesto que la puesta en conducción de SCR es muy rápida, la señal de puerta al conjunto SCR está presente al mismo tiempo que la tensión en bornes de R51 alcanza el valor de conducción del SCR1 (en SE). Por lo tanto, controlando el momento en el que la tensión en R51 alcanza este valor, también se controla el retardo en la conducción del conjunto SCR. Este retardo en la conducción, como se describe a continuación, determina el valor de la intensidad de la excitación del campo del generador principal.

AMPLIFICADOR MAGNETICO M1

FUNCIONAMIENTO DETALLADO

El amplificador magnético, magamp M1, es el dispositivo empleado para controlar el valor de la tensión en R51. La bobina de salida del magamp, la resistencia R51 y el diodo D31 forman un circuito en serie conectado en bornes de los terminales 3 y 4 al bobinado de salida del transformador T1. La señal de entrada a T1, figura SE-9, es la misma tensión entre fases que proporciona la parte de mando de la polarización directa de SCR1 en el conjunto SCR.

La bobina de salida del magamp presenta una impedancia muy alta o una impedancia muy baja a la señal de entrada. La impedancia alta resulta en que aproximadamente la señal de entrada completa se aplicará en bornes de la bobina.

Una impedancia baja, sin embargo, resulta en que aproximadamente la señal de entrada completa aparecerá en bornes de R51.

La bobina presenta baja impedancia si el núcleo magnético está saturado con líneas de flujo y la señal de salida estará intentando producir flujo adicional en la misma dirección. Se presenta alta impedancia, sin embargo, si la tensión aplicada está intentado invertir la dirección del flujo presente en el núcleo.

La aplicación de tensión positiva a la bobina de salida produce una variación en el nivel de flujo en la dirección positiva. El valor total de la variación de flujo es el producto de la tensión en la bobina y la variación del tiempo en que la tensión está presente. (variación de flujo = Volt. x tiempo).

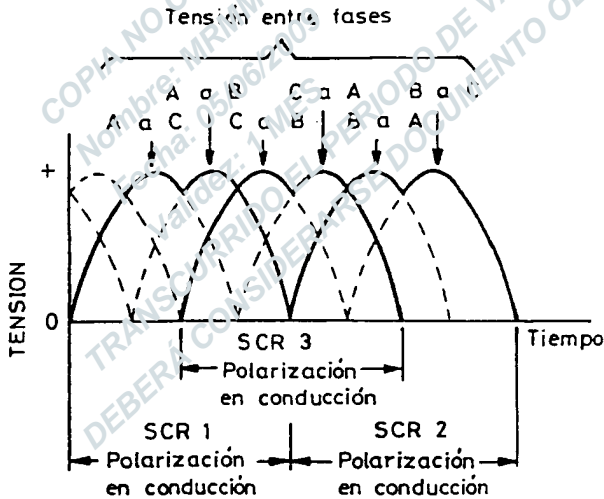


Fig. SE-5-Forma de onda de polarización en conducción del conjunto SCR.

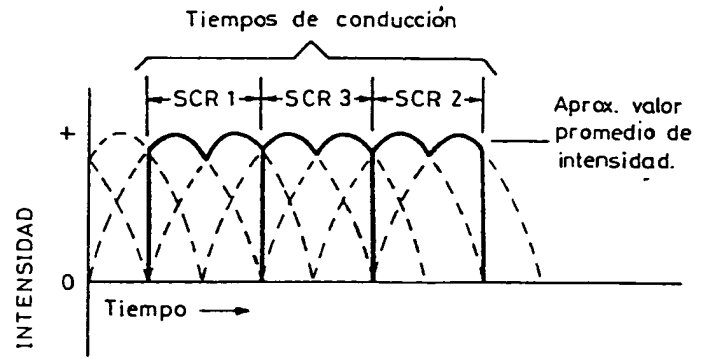


Fig. SE-6-Intensidad de campo del generador principal con conducción máxima del SCR.

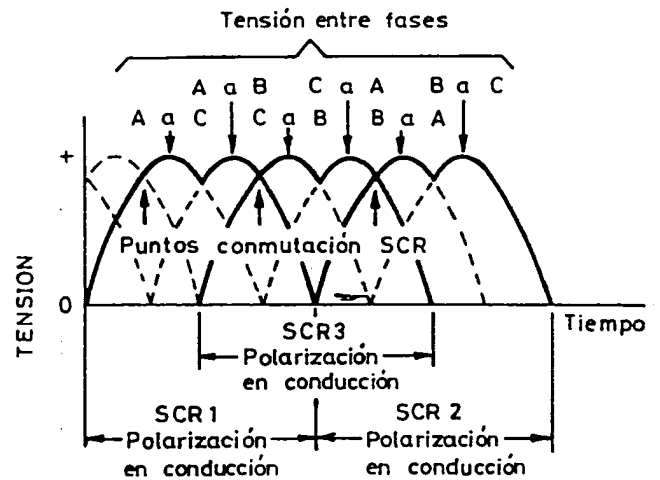
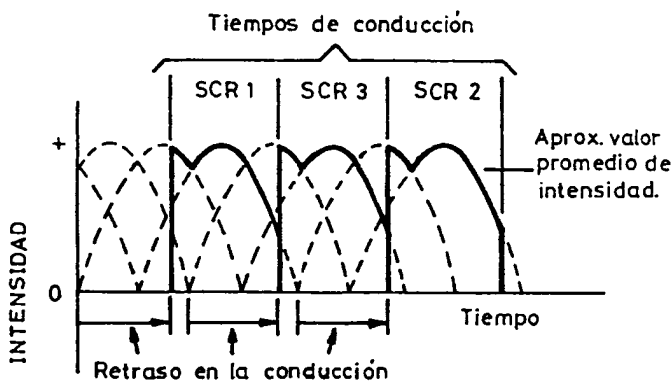


Fig. SE-7-Puente trifasico SCR. Puntos de conmutación.

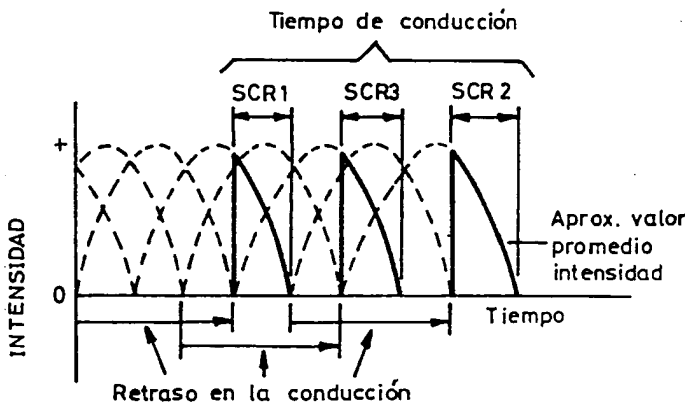


Fig. SE-8-Valores de intensidad de campo del generador principal

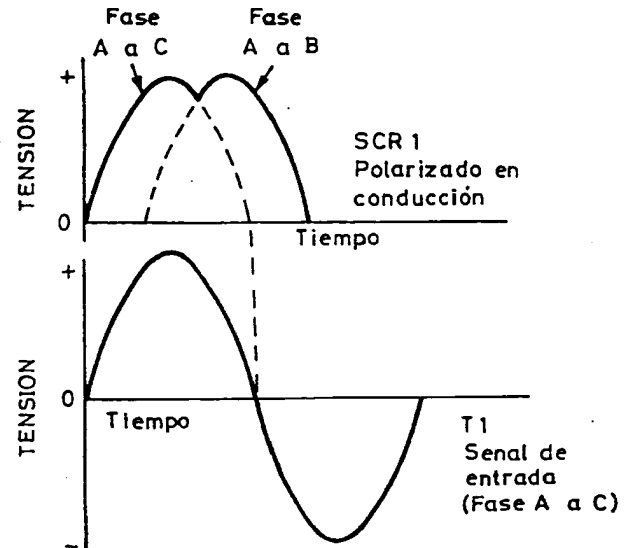


Fig. SE-9-Tensión de entrada, Modulo SE

En un gráfico de la variación total de flujo, figura SE-10, producida por una tensión senoidal, se alcanza un pico en el extremo del semiciclo positivo.

Un ciclo de histéresis típico, figura SE-11, ilustra las características magnéticas del núcleo del amplificador magnético. Con una densidad de flujo próxima a la saturación negativa, punto A en la figura SE-12, se aplica una señal de entrada positiva. Esta señal produce un cambio a flujo positivo, punto B. La saturación positiva del núcleo no ha sido alcanzada, por lo tanto, la impedancia de la bobina permanece elevada y no aparece tensión en bornes de R51.

Después la tensión de entrada al módulo va a lo largo del semiciclo negativo, aplicando una tensión de restablecimiento del núcleo por medio del diodo D14 y la resistencia R41. La tensión de restablecimiento produce un cambio a flujo negativo desde el punto C al D en la figura SE-12. Sin circulación de corriente en los bobinados de control, el magamp continúa funcionando a lo largo de esta vía y el conjunto SCR no conduce.

Permitiendo la circulación de una intensidad positiva por el bobinado de control del magamp, cambia su funcionamiento.

La circulación de corriente produce una variación de flujo positivo, figura SE 13, desde el punto A al punto A1.

La variación de flujo positivo producida por la señal de entrada del módulo resulta ahora en la saturación del núcleo. En el momento que el núcleo alcanza la saturación, la impedancia de la bobina se convierte en cero y la caída de tensión en ella cae a cero. La señal de entrada completa, figura SE-14 está presente entonces en bornes de R51, conduciendo SCR1 (en SE) lo que produce la señal de encendido del conjunto SCR.

El valor de la variación de flujo debida a la intensidad en el bobinado de control determina lo mismo la variación adicional de flujo requerida de la señal de entrada para conseguir la saturación del núcleo e, igualmente, el tiempo durante el semiciclo positivo de la tensión de entrada al SE en el que ocurre la saturación. Puesto que el tiempo para alcanzar la saturación del núcleo es también el retardo en la puesta en conducción del conjunto SCR, cambiando la intensidad en el bobinado también cambia el retardo en la conducción y por tanto también cambia la intensidad de excitación del campo del generador principal.

Puesto que el núcleo tiende a mantener el mismo valor de flujo después de eliminar la fuerza magnetomotriz la tensión de restablecimiento es necesaria para conseguir que el núcleo retorne a la misma densidad de flujo anterior en la saturación positiva. Con una saturación positiva, la impedancia de la bobina es próxima a cero, y el conjunto SCR permanecerá

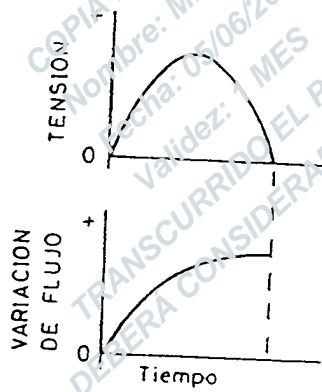


Fig. SE-10-Tensión en la bobina y variación de flujo.

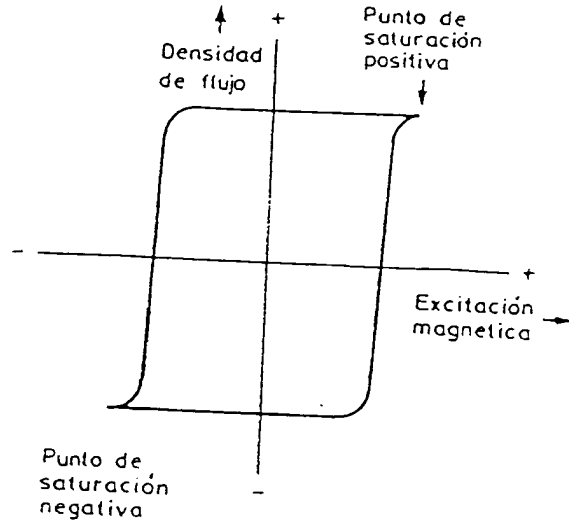


Fig. SE-11-Ciclo de histeresis del nucleo Magamp.

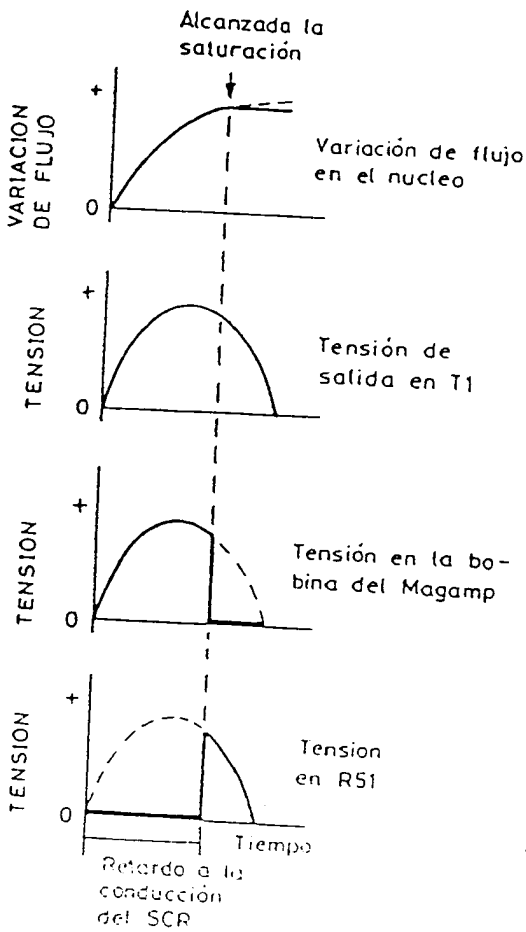


Fig. SE-14 - Tensión en modulo SE con el nucleo saturado.

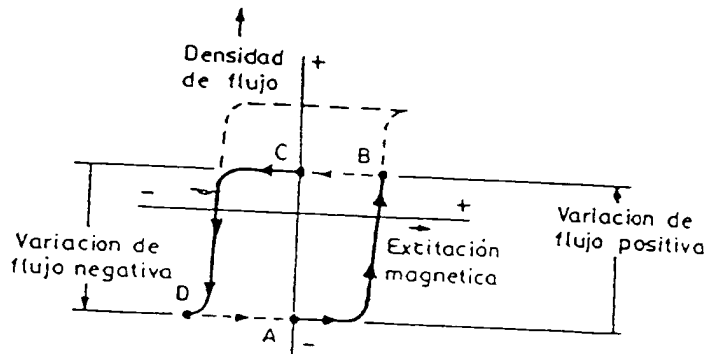


Fig. SE-12-Funcionamiento del nucleo del Magamp. Sin corriente en el bobinado de control.

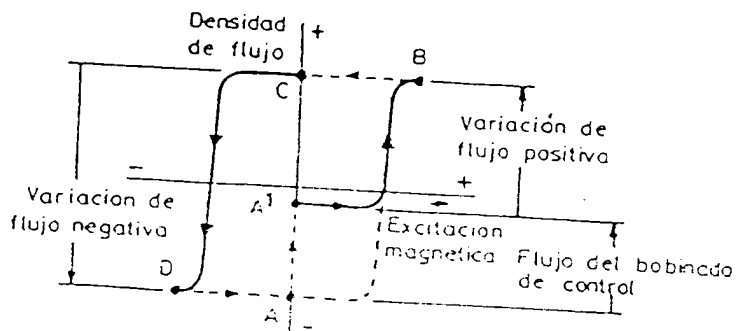


Fig. SE-13-Funcionamiento del nucleo del Magamp. Con corriente en el bobinado de control.

COPIA NO CONTROLADA
 Nombre: MRMMUHO
 Fecha: 05/06/2009
 TRANSACCIONES PERIODO VALIDEZ
 DEBERÁ CONSULTARSE DOCUMENTO OBSOLETO

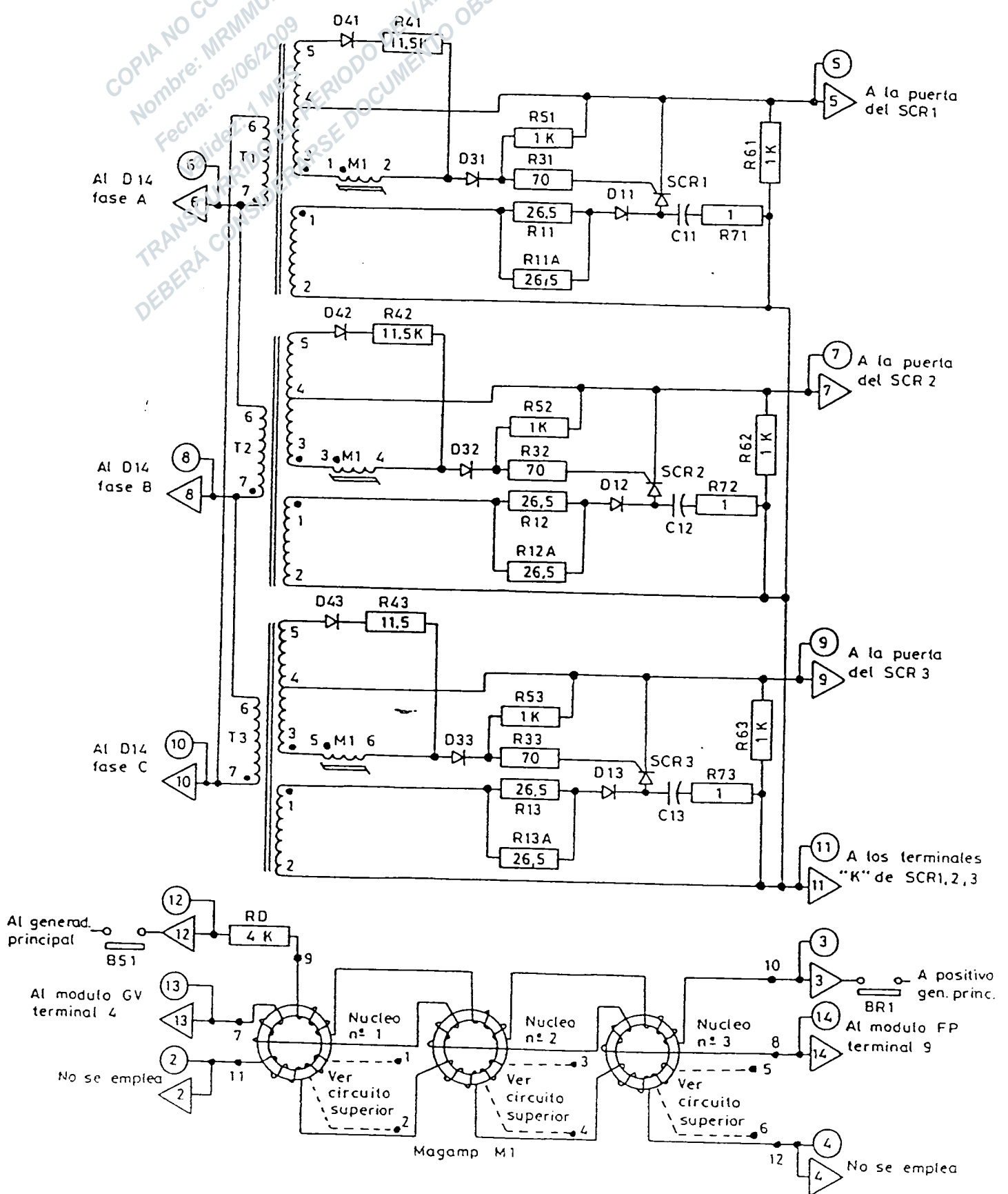


Fig. SE-15-Esquema simplificado del circuito.
 Modulo sensor SE 13

conduciendo incluso después de cortar la corriente del bobinado de control, a menos que se aplique la tensión de restablecimiento.

La resistencia R71 y el condensador C11 se emplean para conseguir un tiempo de crecimiento rápido del impulso de tensión desarrollado en bornes de R61. Este tiempo de crecimiento rápido es deseable para conseguir una conducción rápida del conjunto SCR.

El magamp tiene tres bobinados de control en cada núcleo: uno conectado en serie entre el módulo de realimentación (FP) y el módulo de regulación de intensidad (GX); el segundo empleado solamente en locomotoras con freno dinámico, conectado en bornes de la salida de tensión del generador principal; y el tercero, de repuesto, no utilizado.

La corriente en el bobinado intercalado entre los módulos GX y FP circula a través del transistor del módulo FP. El valor de la intensidad de la corriente depende de la polarización de estos dos transistores. El transistor en el módulo FP está polarizado directamente cuando la señal de referencia del regulador de carga es mayor que la señal de realimentación. El transistor del módulo GX está polarizado directamente siempre que la tensión de salida del generador principal sea menor que el valor preajustado máximo al cual el módulo GX limita.

Un aumento en la circulación de corriente por este bobinado de control, como se ha indicado anteriormente, provoca una disminución en el retardo a la conducción del conjunto SCR. lo que aumenta la excitación del campo del generador principal.

SECCION 10- PARTE B - TH-

MODULO REGULADOR DE TENSION DE REFERENCIA Y DE RESPUESTA DEL
ACELERADOR, TH 13/14

INTRODUCCION

Los módulos reguladores de tensión de referencia y de respuesta del acelerador TH13 y TH14 contienen un circuito de respuesta de tensión. La salida del regulador de tensión de referencia proporciona una tensión muy estable de 68 Volt. c.c. al circuito de respuesta del acelerador y a los módulos FP y GX. La salida del circuito de respuesta del acelerador, que es proporcional a la posición de la palanca, se aplica al módulo de control de rapidez para regular la potencia de la locomotora de acuerdo con la posición de la palanca del acelerador.

Se emplea en ambos módulos TH, el mismo circuito regulador de tensión de referencia. El circuito de respuesta del acelerador es también el mismo para ambos módulos TH, excepto en los valores óhmicos de las resistencias de respuesta del acelerador R1 a R7.

En la figura TH-1 se representa un esquema simplificado del circuito de TH13 y TH14 como referencia solamente, con los valores óhmicos de las resistencias R1 a R7.

CIRCUITO REGULADOR DE LA TENSION DE REFERENCIA

El regulador de la tensión de referencia VRR proporciona una tensión de referencia de entrada de 68 Volt c.c. estabilizada al circuito de respuesta del acelerador y a los módulos FP y GX. La tensión nominal de entrada a VRR es 74 Volt. c.c. procedente del generador auxiliar. La salida de tensión de VRR es igual a la tensión de entrada menos la tensión colector-emisor Ece del transistor Q4. VRR está diseñado de modo que Ece de Q4 varía con los cambios de la tensión de entrada y en la carga para mantener una tensión de salida muy estable de 68 Volt. c.c.

Cuando la tensión de entrada es exactamente de 74 V., Ece de Q4 será 6 V. y la tensión de salida de VRR será de 68 V. Si la tensión de entrada de VRR crece por encima de 74 V., Ece de Q4 crecerá para mantener la salida a 68 V.

Si la tensión de entrada desciende por debajo de 74 V., Ece de Q4 descenderá para conservar la salida a 68 V. suponiendo que la tensión de entrada permanezca por encima de 68 V.

COPIA NO CONTROLADA
 Nombre: MRMMUHO
 Fecha: 05/06/2009
 Validez: 1 MES
 DEBE CONSIDERARSE DOCUMENTO OBSOLETO

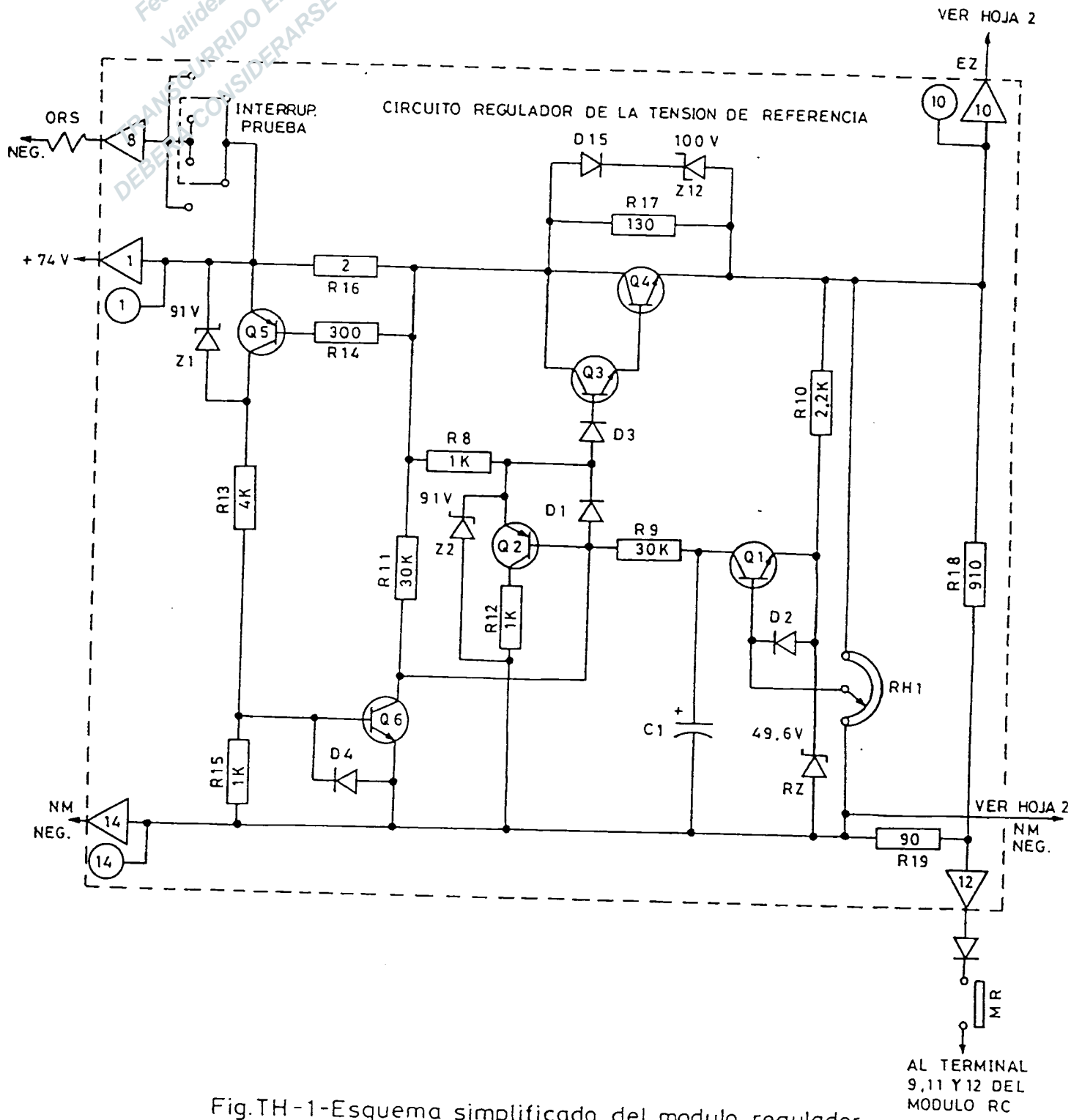


Fig.TH-1-Esquema simplificado del modulo regulador de tensión de referencia y de respuesta del acelerador.

(Hoja 1 de 2)

Ece de Q4 está controlada por la polarización aplicada a la base de Q4. Un cambio en la carga aplicada a la salida de VRR tiende a cambiar la tensión de salida de VRR pero Ece cambia para conservar las cargas variables y así mantener la salida de tensión estabilizada con los cambios en la tensión de entrada o en la carga.

El transistor Q1 con el reostato RH1 el diodo zener RZ de referencia de tensión y las resistencias R9, R10, y R11 vigilan la tensión de salida de VRR y controla el funcionamiento del transistor Q2. El transistor Q2 y la resistencia R8 controlan el funcionamiento del transistor Q3 y el transistor Q3 controla el funcionamiento de Q4.

El diodo de referencia de tensión RZ está conectado al emisor del transistor Q1. La tensión en bornes del diodo zener tiende a derivar ligeramente según cambia la intensidad a su través. La resistencia R10 proporciona una corriente de estabilización para RZ. Con esta corriente establecida, la corriente de emisor adicional I_e de Q1, muy pequeña, no tendrá efecto en la tensión en bornes de RZ. Por lo tanto RZ mantiene una tensión positiva constante en el emisor de Q1.

El reostato RH1 proporciona una tensión positiva en la base de Q1. Esta tensión positiva aumenta con el aumento de la tensión de salida de VRR y disminuye con la disminución de la tensión de salida de VRR. La resistencia R11 aplica una tensión positiva en la base de Q2 cuando Q1 no está conduciendo. La corriente circula por la resistencia R11, el diodo D1, el diodo D3, y desde la base al emisor de Q3 y Q4. Este flujo de corriente produce la polarización inversa de Q2 y evita la conducción de Q2 cuando Q1 no está conduciendo.

Las resistencias R9 y R11 se emplean como divisores de tensión cuando Q1 está conduciendo. La intensidad que circula por R11 también lo hace por R9, Q1 y RZ. Esta acción del divisor de tensión reduce la tensión positiva en la base de Q2. La reducción de la tensión positiva en la base de Q2 es suficiente para provocar que la base de Q2 llegue a ser negativa con respecto al emisor de Q2 y por tanto aplicando una polarización directa sobre Q2. Esta polarización directa hace conducir a Q2.

El transistor Q2 y la resistencia R8 proporciona el control de polarización para Q3 y Q4. Cuando Q2 no está conduciendo, se aplica una amplia tensión positiva a la base de Q3 a través de R8. Esta amplia polarización directa hace que Q3 conduzca intensamente y aplique una gran polarización directa a la base de Q4. Esta gran polarización directa de Q4 produce una pequeña Ece de Q3 cuando Q3 está funcionando con una polarización directa grande.

La polarización directa amplia de Q4 hace que Q4 llegue a la saturación lo que resulta en una pequeña Ece de Q4.

Cuando Q2 está conduciendo, la corriente circula por R8 y Q2 causando una caída de tensión a través de R8. Esta caída de tensión reduce la polarización directa de Q3 lo que reduce la conducción de Q3 y reduce la polarización directa de Q4.

Un aumento en la tensión de entrada a VRR o una disminución de la carga aplicada a VRR tiende a aumentar la tensión de salida de VRR. Esta elevación de la tensión de salida resulta en un aumento de la caída de tensión en R11 lo que aumenta la polarización directa en la base de Q1 y hace aumentar la Ice de Q2. Un aumento de Ice de Q2 resulta en una caída de tensión mayor en R11 y en una disminución de la tensión positiva aplicada a la base de Q2. La disminución de la tensión positiva en la base de Q2 hace aumentar Ice de Q2. Este aumento de Ice de Q2 resulta en una mayor caída de tensión en R8 causando una disminución en la polarización directa en la base de Q3. Esta disminución de la polarización directa de Q3 hace aumentar Ece de Q3. El aumento de Ece de Q3 resulta en una disminución de la polarización directa de Q4. Esta disminución de la polarización directa de Q4 hace aumentar Ece de Q4. El aumento de Ece de Q4 resulta en una disminución de la tensión de salida de VRR (tensión de salida igual a la tensión de entrada menos Ece de Q4). La secuencia de los fenómenos que ocurrieron desde el aumento inicial de la tensión de entrada a la disminución resultante de la tensión de salida es instantánea, de modo que la variación en la tensión de salida es muy pequeña.

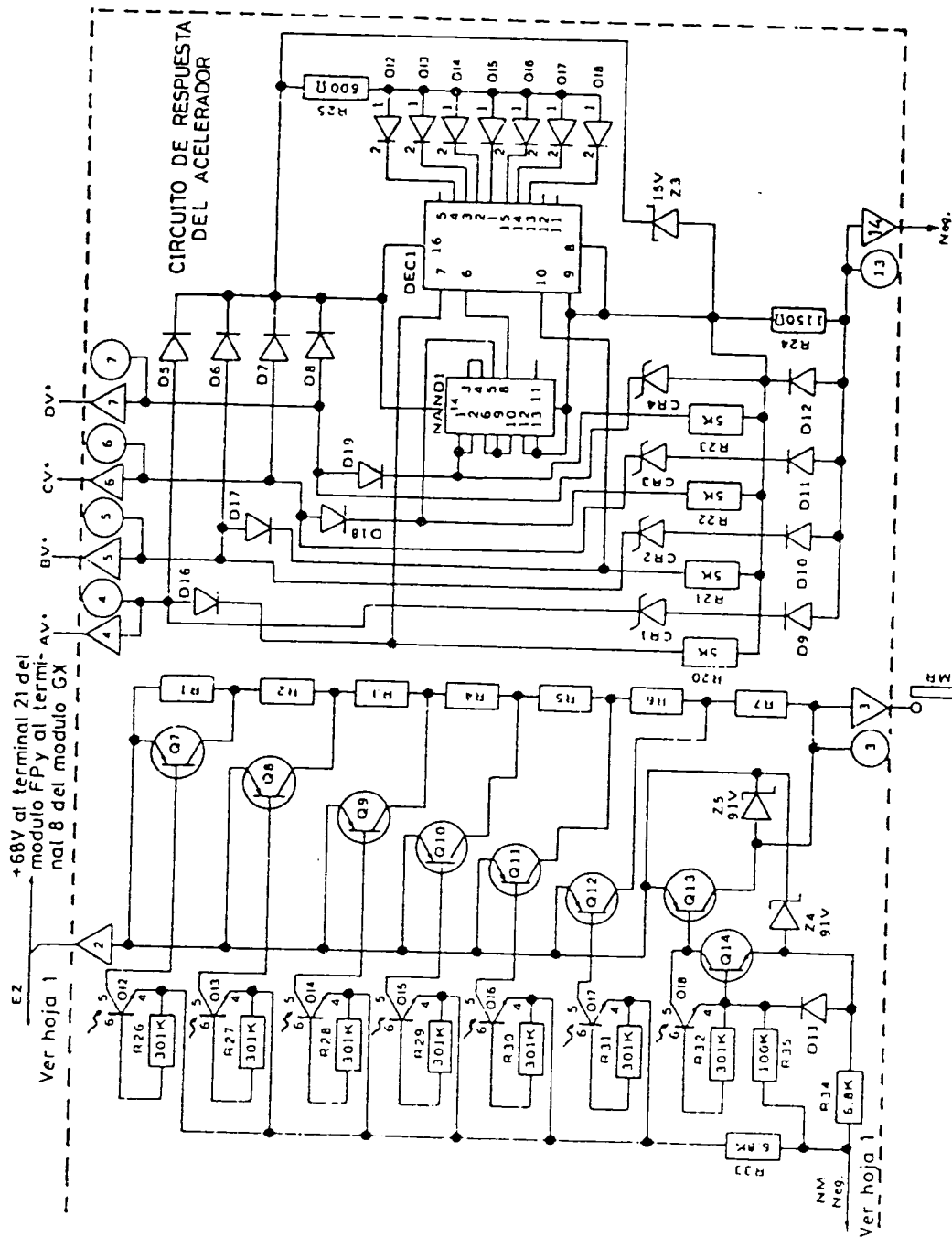
PROTECCION DEL CIRCUITO VRR

La protección del circuito VRR de las tensiones de entrada y de las sobrecargas excesivas está proporcionada por los transistores Q5 y Q6 y las resistencias R13, R14, R15 y R16. La circulación de intensidad normal por R16 no es suficiente para lograr la polarización directa de Q5. Sin embargo, una carga o tensión excesivas resulta en un aumento de la intensidad en R16. Esta circulación de intensidad incrementada proporciona polarización directa a Q5. La conducción de Q5 resulta en circulación de corriente por R13 y R15. La circulación de corriente por R15 produce la polarización directa de Q6. La conducción de Q6 proporciona polarización inversa a Q3 y Q4. Esto hace que Q4 deje de conducir de modo que la intensidad de salida está limitada por R16 y R17.

CIRCUITO DE RESPUESTA DEL ACELERADOR

La salida de la parte reguladora de la tensión de referencia del módulo TH suministra una tensión c.c de 68 V. muy estable al punto común de las siete resistencias conectadas en serie en la parte de respuesta del acelerador del módulo TH. Esta tensión de entrada se modifica por las resistencias de respuesta del acelerador, de acuerdo con la posición de la palanca del acelerador, y se aplica al módulo RC de control de rapidez como una referencia para regular la excitación del

COPIA NO CONTROLADA
 Nombre: MRMMUHO
 Fecha: 05/06/2009
 Validez: 1 MES
 TRANSCURRIDO EL PERIODO DE VALIDEZ
 DEBERÁ CONSIDERARSE DOCUMENTO OBSOLETO



Resisten. respues. acelerad.	Resistencia en Ω	
	TH13	TH14
R1	4248	5180
R2	1058	1155
R3	844	683
R4	354	472
R5	192	336
R6	150	302
R7	103	144

* Estos terminales estan a una tension de 74V, siempre que el solenoide especifico del regulador este excitado de acuerdo con la posicion de la palanca del acelerador

Fig.TH-1-Eschema simplificado del modulo regulador de tension de referencia y de respuesta del acelerador (Hoja 2 de 2)

generador principal. Conforme se avanza la posición, se elimina una parte de la resistencia óhmica del grupo de resistencias de respuesta del acelerador, lográndose un aumento de la tensión de salida al módulo RC. En la posición 8 del acelerador, toda la resistencia se ha eliminado y la tensión total de 68 V. se aplica al módulo RC.

La relación entre la posición del acelerador y la tensión de salida del módulo de respuesta del acelerador está representada en la tabla de la figura TH-2.

El circuito de respuesta del acelerador está formado por dos secciones separadas. La primera sección proporciona la lógica para determinar en que posición está la palanca del acelerador. La segunda sección emplea la lógica para cortocircuitar las resistencias de respuesta del acelerador adecuadas, individualmente o en combinación, para regular la tensión de salida al módulo RC.

La sección de lógica tiene cuatro entradas. Al tiempo que se desplaza la palanca del acelerador, los interruptores del combinador se cierran para energizar ciertos solenoides de ajuste de la velocidad del regulador. Los cuatro solenoides AV, BV, CV y DV determinan la velocidad del motor diesel, según se energicen individualmente, en combinación o ninguno de todos. El terminal de entrada 4 de la sección de lógica está conectado de modo que está energizado cuando el solenoide AV está energizado. Los terminales de entrada 5, 6 y 7 están igualmente conectados a los solenoides BV, CV y DV respectivamente. La figura TH-2 muestra que solenoides del regulador están energizados en cada posición de la palanca del acelerador.

Una entrada o combinación de entradas en los terminales 4, 5, 6 ó 7 representa un número decimal codificado en binario, que indica una posición de la palanca. Estas señales son decodificadas por el decodificador (BCD). Como se indica en la figura TH-3 solamente son necesarias tres entradas lógicas al decodificador BCD para obtener una de siete salidas separadas que representan la posición de la palanca del acelerador.

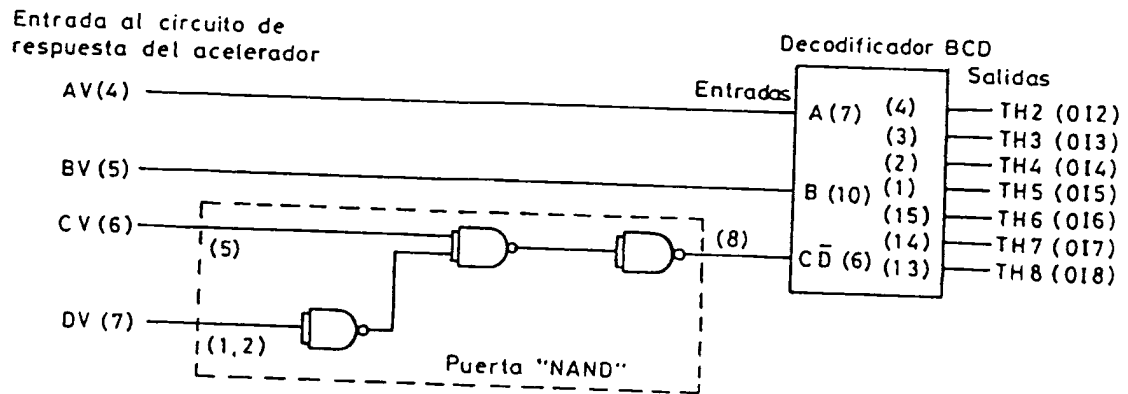
NOTA: En la figura TH-3 se representan como salidas solamente las posiciones de la palanca de 2 a 8. En la posición 1 de la palanca no están energizados los solenoides del regulador por lo tanto no se entrega señal de entrada al circuito de respuesta del acelerador. Sin embargo el módulo TH proporciona una señal de tensión pequeña al módulo RC equivalente a 68 V. menos toda la caída de tensión que aparece a través de todas las resistencias de respuesta del acelerador conectados en serie.

Las tres entradas al decodificador BCD están representadas como A, B y CD. La entrada A está energizada cuando lo está el solenoide AV del regulador y la entrada B cuando lo está BV.

COPIA NO CONTROLADA
 Nombre: MRMMUHO
 Fecha: 05/06/2009
 Validez: 1 MES
 TRANSCURRIDO EL PERIODO DE VALIDEZ
 DEBERÁ CONSIDERARSE DE NÚMERO DE COLETO

Posición del acelerador	Solenoides del regulador excitado	Tensión de salida aproximada	
		TH 13	TH 14
STOP	D		
IDLE	NINGUNO	0	0
1	NINGUNO	12.5	10.9
2	A	22.5	21.6
3	C	31.2	28.6
4	AC	43	35.7
5	BCD	51.2	43.3
6	ABCD	57.3	51.2
7	BC	63.2	61.4
8	ABC	68	68

Fig.TH-2-Relación entre la posición del acelerador y la tensión de salida del circuito de control de respuesta del acelerador.



()-Representa clavija o terminal

Fig.TH-3- Diagrama simplificado de entradas y salidas al decodificador BCD.

ENTRADAS	SALIDAS						
	(012) TH2	(013) TH3	(014) TH4	(015) TH5	(016) TH6	(017) TH7	(018) TH8
A B C \bar{D}							
1 0 0	1	0	0	0	0	0	0
0 0 1	0	1	0	0	0	0	0
1 0 1	0	0	1	0	0	0	0
0 1 0	0	0	0	1	0	0	0
1 1 0	0	0	0	0	1	0	0
0 1 1	0	0	0	0	0	1	0
1 1 1	0	0	0	0	0	0	1

0-Indica entrada o salida sin señal
 1-Indica entrada o salida con señal

Fig. TH-4-Entrada al decodificador BCD y salida resultante

La entrada CD está energizada cuando lo está el solenoide CV y no lo está el DV.

Esta disposición es posible alimentando con las entradas CV y DV un circuito integrado de puerta NAND. La salida de la puerta NAND está energizada solamente cuando la entrada CV lo está y la entrada DV no lo está. Las entradas o combinaciones de entradas al decodificador BCD y las salidas resultantes se muestran en la figura TH-4.

Como se indica en la figura TH-4, para cualquier entrada o combinación de entradas, se obtiene una salida única del decodificador BCD. Esta salida se emplea para poner, en funcionamiento uno de los optoacopladores OI2 a OI8. Cada optoacoplador está formado por un diodo de emisión de luz LED y un transistor fotosensible. La parte LED de OI2 está conectada al terminal 4 del decodificador BCD. Esta salida es baja en la posición 2 del acelerador. Cuando la salida en el terminal 4 es baja, la base del transistor fotosensible (OI2 está expuesta a la luz de LED). Esto hace aumentar la intensidad de colector. Esta corriente de colector se aplica a la base de Q7, haciendo aumentar la corriente de colector de Q7.

La corriente de colector aumentada hasta este punto, cortocircuita dejando fuera del circuito efectivamente a la resistencia de respuesta del acelerador R1.

La salida del módulo de respuesta hacia el módulo RC se ve aumentada debido a la eliminación de una parte de la resistencia de respuesta del acelerador. Los optoacopladores OI3 a OI8 están conectados de modo similar al decodificador BCD y a las resistencias de respuesta del acelerador.

SECCION 10- PARTE C - SA.

MODULO ARENADO SA 10

El módulo de arenado SA 10 controla la aplicación de arena a los raíles cuando una señal de arenado se envía al módulo SA.

La señal del arenado puede aplicarse manualmente al módulo SA accionando el interruptor de ARENADO MANUAL, o puede aplicarse automáticamente por medio del interruptor de arenado en emergencia, o a través del módulo WS.

En la fig. SA-1 aparece un esquema simplificado del módulo SA solo, como referencia. Deberá utilizarse el esquema eléctrico de la locomotora en caso de avería o trabajos de conservación.

ARENADO AUTOMATICO INICIADO POR SEÑAL PROCEDENTE DEL MODULO WS.

El relé RAB, en el módulo WS, se excita durante la segunda y tercera etapa de la corrección de patinaje y siempre que un patinaje de rueda sea detectado por el circuito puente de patinaje de rueda. Al excitarse RAB aplica 74 V cc. al terminal 19 del módulo WS. El terminal 19 del módulo WS se conecta, a través de un diodo, al terminal 2 del módulo SA. De esta manera la excitación de RAB suministra 74 V CC. al terminal 2 de módulo SA.

La señal del terminal 2 del módulo SA se aplica al divisor de tensión, compuesto por la resistencia R-12, diodo D8, condensador CA4, y resistencia R16. La señal en la unión de R12 y D8 se aplica, a través del diodo D7, a la base del transistor Q5. Esto hace conducir al Q5, el cual suministra potencial positivo a la base de Q3, sin embargo, R5 y el diodo zener Z5 proporciona un potencial positivo al emisor de Q3. Por lo tanto el potencial positivo en la base de Q3 debe ser mayor de 16 V para que pueda conducir Q3. Un circuito de tiempo compuesto por R12, R16 y CA4, suministra un retardo de aprox.45 milisegundos en la conducción de Q3. Este corto espacio de tiempo reduce la posibilidad de un innecesario arenado cuando se circule por carril en malas condiciones.

La conducción del Q3 suministra un paso de corriente a través de D3, R4, R6, desde el colector al emisor del Q3, luego por Z5 a negativo. La conducción de Q3 permite también un paso de corriente a través del D4, de emisor a colector del Q4, por R15, RH1 y R13, colector a emisor de Q5, luego a través de R10 y R9 a negativo. Los diodos zener Z4 y Z5 limitan la tensión en la unión de R15 y RH1 a 31 V positivos con relación al negativo.

COPRO CONTROLADA
 Validez 1 Mes
 TRANSCURRIDO EL TIEMPO OBSOLETO
 DEBERÁ CONSIDERARSE EL TIEMPO OBSOLETO

Desde el terminal 19 del módulo WS. CR3?

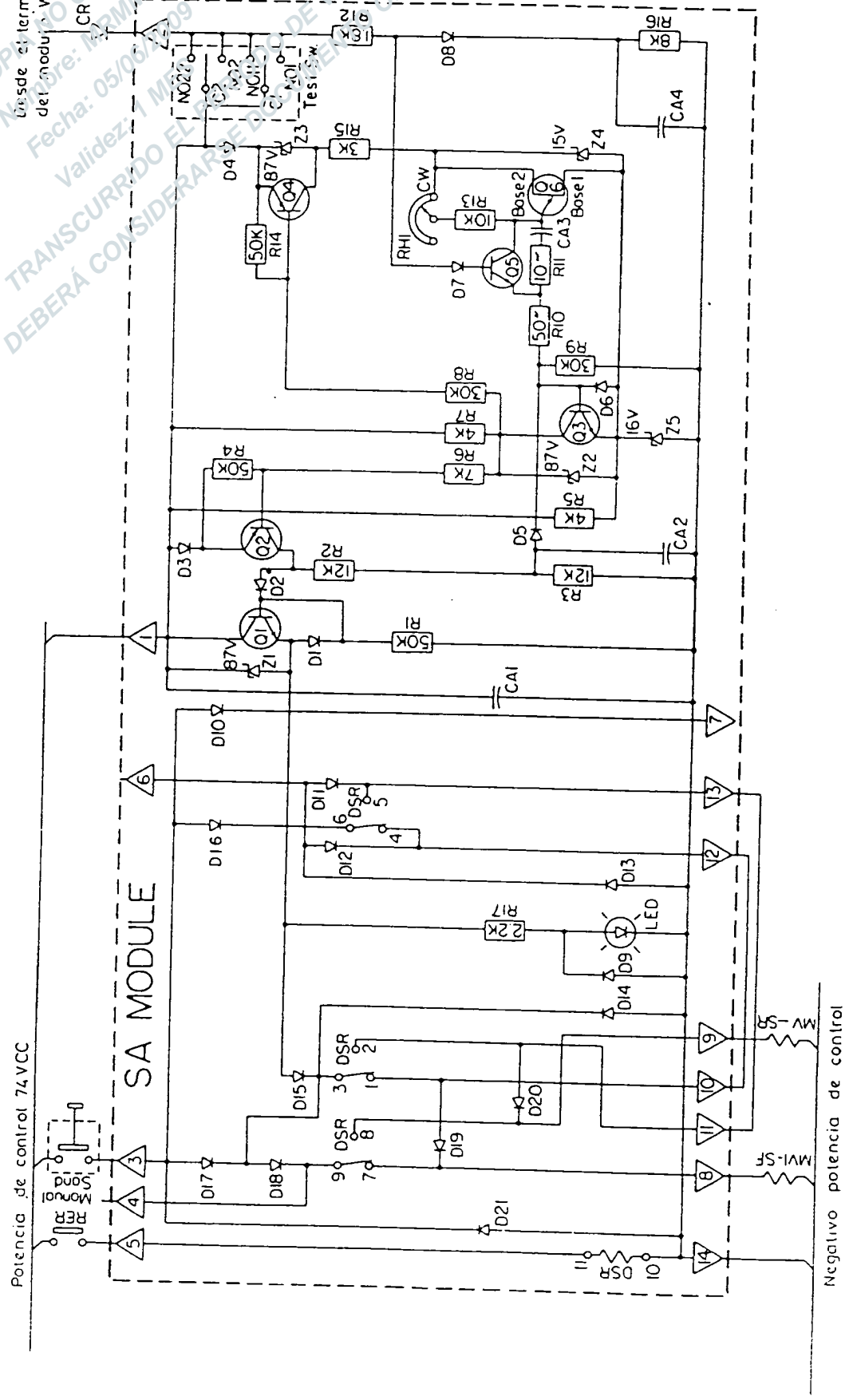


Fig. -SA-1 - Esquema simplificado del modulo

La tensión producida en R4 suministra conducción al Q2, quien permite el flujo de corriente de su emisor al colector y por R2 y R3 a negativo. La tensión producida en R2 y R3 permite conducción a Q1 y la tensión desarrollada en R3 mantiene la conducción en Q3 después de la extinción de Q5.

La conexión de Q1 aporta un paso de corriente de colector a emisor de Q1, luego a través de 15 al terminal 3 del relé de arenado direccional DSR y por D15 y D18 al terminal 9 de DSR. La conducción de Q1 alimenta también a la luz de la señal de arenado situada en el módulo. Si el inversor está situado en "adelante", la alimentación se efectúa por el terminal 9 de DSR a la válvula magnética MV1-SF arenado adelante, y del terminal 3 de DSR a la MV2-SF. Si el inversor está en la posición "atrás" la alimentación se produce por el terminal 9 de DSR a la válvula magnética, arenado atrás, MV2-SR y del terminal 3 de DSR a la MV1-SR.

La conducción de Q5 cesa cuando desaparece la señal de arenado en el terminal 2. El apagado de Q5 permite que se cargue CA3 a través de D4, Q4, RL5, RH1, R13, R11, R10 Y R9 .

La carga en CA3 se aplica al emisor del Q6. El potencial en la base 1 de Q6 se mantiene a 16 V por medio del zener Z5. De esta manera la carga en CA3 debe ser mayor de 16 V a fin de colocar en conducción a Q6. El valor de CA3, R15, RH1, R13, R10 Y R9 se seleccionan de forma que permita la conducción de Q6 dentro de aprox. 3 a 5 segundos después de eliminar la señal de arenado en el terminal 2. El tiempo de carga de CA3 puede cambiarse ajustando RH1. La conducción de Q6 permite que CA3 se descargue desde el emisor a la base 1 del Q6, a través de D6, R10 y R11. La circulación de corriente por D6 suministra señal inversa a Q3. El apagado de Q3 apaga al Q2 y éste al Q1 quien corta la alimentación a las válvulas de arenado. De ésta forma las electroválvulas de arenado se excitarán durante 3 a 5 segundos después de que la señal de arenado desaparezca del terminal 2.

ARENADO AUTOMATICO INICIADO POR SEÑAL PROCEDENTE DEL

INTERRUPTOR DE ARENADO DE EMERGENCIA.

El interruptor de arenado de emergencia RAE es accionado por aire cerrando sus contactos durante una aplicación de frenos de emergencia. El cierre de RAE suministra una señal de arenado al terminal 6 del módulo SA. Esta señal pasa a través de los diodos D11 y D12 a los terminales 12 y 13 quienes la aplican a las electroválvulas de arenado MW1-SR y MV2-SF. Esta señal se aplica también a los terminales 10 y 11 y a través de los diodos D19 y D20 a MV1-SF y MV2-SR. Por tanto, una aplicación de frenos de emergencia suministra una señal de arenado a todas las electroválvulas. Las electroválvulas de arenado se desexcitan tan pronto como se abran los contactos del RAE.

