

GM

INSTRUCCIONES DE CONSERVACION

REGULADORES LIMITADORES DE FRENO DINAMICO

DESCRIPCION

El valor óptimo de frenado dinámico se obtiene cuando se ejerce el máximo esfuerzo de frenado, sin sobrepasar los valores máximos de las magnitudes eléctricas. La regulación del frenado máximo se obtenía, en las locomotoras antiguas, por accionamiento manual del regulador, efectuado por el maquinista, que aún consiguiéndose un funcionamiento satisfactorio, precisaba de constantes ajustes para obtener el frenado máximo sin sobrepasar la intensidad límite.

Los problemas de funcionamiento originados por la regulación manual del freno dinámico, han sido eliminados con el empleo del regulador 8305972 que reemplaza al 8204395 y 8275707, que se muestra en la fig. 1. Este regulador elimina la función manual y proporciona un medio de seguridad excelente para el sistema e incrementa el rendimiento del freno dinámico. Este incremento proviene de la capacidad del regulador de mantener un efecto retardador uniforme dentro de una amplia gama de condiciones del tren y pendiente.

Este regulador limitador de corriente, es un aparato compacto, de alto rendimiento, construido con unas tolerancias muy estrechas. La parte operadora dispone de una cubierta no desmontable, que la protege del polvo y de la humedad. Las perforaciones para su montaje, dispuestas en el chasis, están dotados de bujes de goma para reducir al mínimo las vibraciones. Estas y otras características le dan una seguridad de funcionamiento que se traduce en una larga vida sin problemas, con un mantenimiento mínimo.

El regulador está formado por dos partes principales: la unidad operadora y el chasis, figura 2. La unidad operadora, a su vez, está formada por tres partes principales: una bobina operadora, sensitiva a la tensión, un conjunto de dedos de contacto y una barra operadora móvil (ver figura

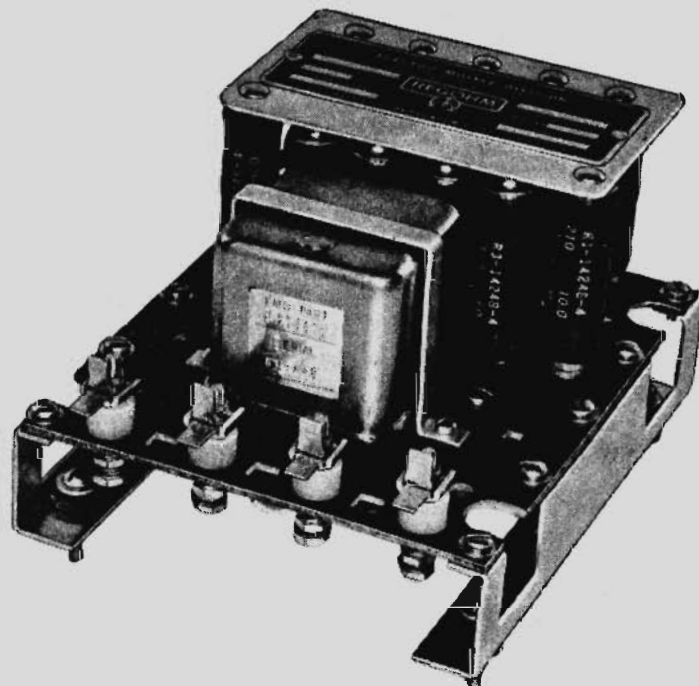


Fig. 1 — Regulador de limitación de freno dinámico.

3). Las 24 clavijas externas de conexión, están unidas a los 20 dedos de contacto interno, que están normalmente cerrados y que constituyen la base de la unidad operadora. La bobina de operación, sensitiva a la tensión, atrae a la armadura, la cual actúa sobre la barra operadora. Esta barra abre (o cierra) los dedos de contacto uno a uno.

El chasis (figura 2) está formado por una base aislante, en la que se montan la unidad operadora, once resistencias y tiene cuatro espárragos terminales para conexión. Las resistencias están montadas en la parte superior del chasis. La base de enchufe y los cuatro terminales están conectados con las once resistencias mediante cables con aislaciones resistentes al calor y de colores codificados.

FUNCIONAMIENTO

Ver el esquema representado en la figura 4. Cuando la intensidad que circula por la bobina es inferior a 100 mA, la resistencia entre los terminales A-B es nula, debido a que el enclavamiento está cerrado. Cuando la intensidad en la bobina empieza a exceder los 100 mA, la armadura empieza a vencer la acción del resorte y abre el contacto del enclavamiento. Si la intensidad sigue creciendo en la bobina, la armadura sigue desplazándose proporcionalmente, abriendo los dedos de contacto, de una forma progresiva, por la acción de la barra operadora. Esta barra está conectada con un amortiguador de aire, para evitar sacudidas debidas a fluctuaciones de la intensidad de la bobina.

Antes de que se abra el primer dedo de contacto, el valor de la resistencia entre los terminales A-B es el correspondiente a todas las resistencias en paralelo.

Cuando se abre el dedo de contacto número 1, se

elimina del circuito la resistencia de 10 ohms., aumentando el valor de la resistencia entre los terminales A-B.

Esta acción progresa hasta que se han abierto todos los contactos, quedando solamente en el circuito la resistencia de 2000 ohms.

A continuación relacionamos los valores de la resistencia entre los terminales A-B, conforme se van abriendo los contactos.

Paso	Resistencia A-B
Bobina desexcitada	0 ohms.
Enclavamiento abierto	5,2 ohms.
Contacto 1 abierto	10,9 ohms.
Contacto 2 abierto	17,0 ohms.
Contacto 3 abierto	23,5 ohms.
Contacto 4 abierto	31,0 ohms.
Contacto 5 abierto	39,5 ohms.
Contacto 6 abierto	48,5 ohms.
Contacto 7 abierto	58,5 ohms.
Contacto 8 abierto	70,0 ohms.
Contacto 9 abierto	83,0 ohms.

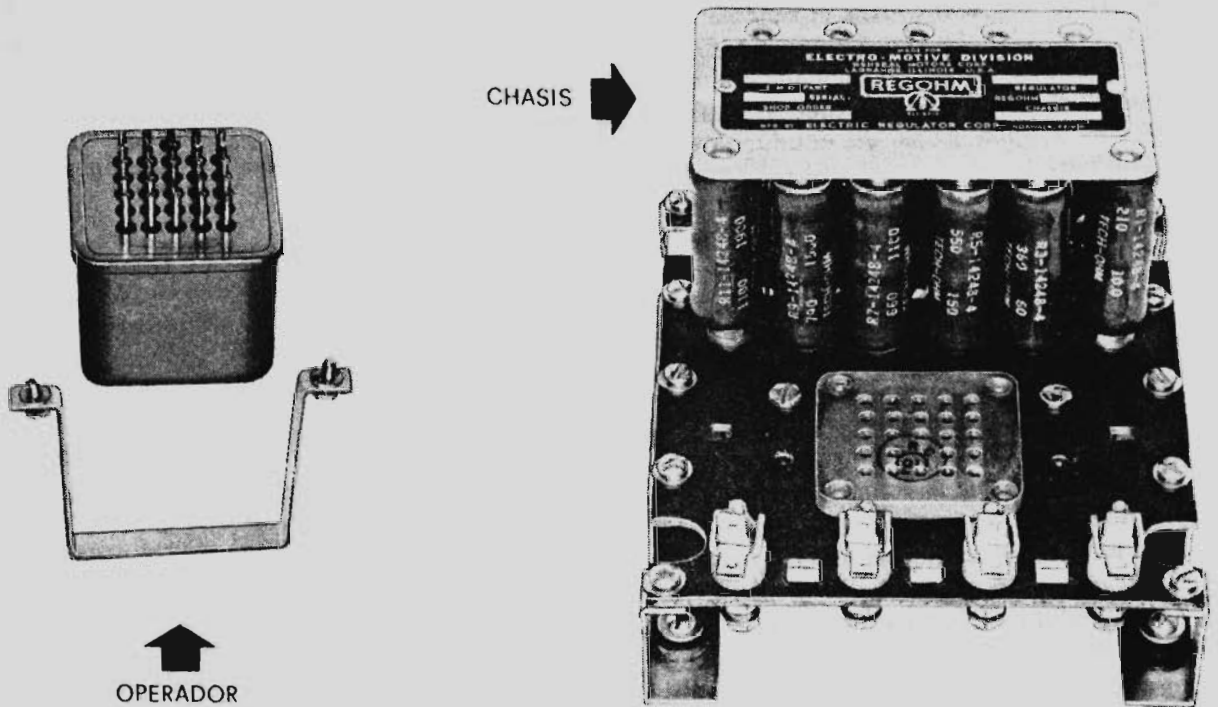
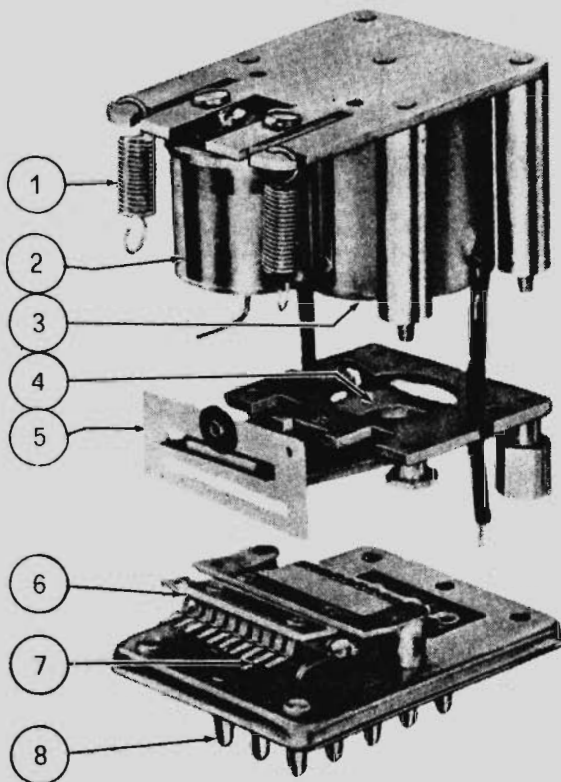


Fig. 2 -- Unidad operadora y chasis del regulador

Contacto 10 abierto	98,0 ohms.
Contacto 11 abierto	115,0 ohms.
Contacto 12 abierto	139,0 ohms.
Contacto 13 abierto	168,0 ohms.
Contacto 14 abierto	205,0 ohms.
Contacto 15 abierto	252,0 ohms.
Contacto 16 abierto	328,0 ohms.
Contacto 17 abierto	438,0 ohms.
Contacto 18 abierto	620,0 ohms.
Contacto 19 abierto	975,0 ohms.
Contacto 20 abierto	2000,0 ohms.

Estos valores de resistencia no se corresponden con los valores reales de las resistencias debido al hecho de que estas están en paralelo.



7851

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1. Resorte de llamada | 5. Barra operadora |
| 2. Amortiguador | 6. Puente de contactos |
| 3. Bobina operadora | 7. Dedos de contactos |
| 4. Armadura | 8. Clavijas externas |

Fig. 3 - Unidad operadora

APLICACION DEL REGULADOR

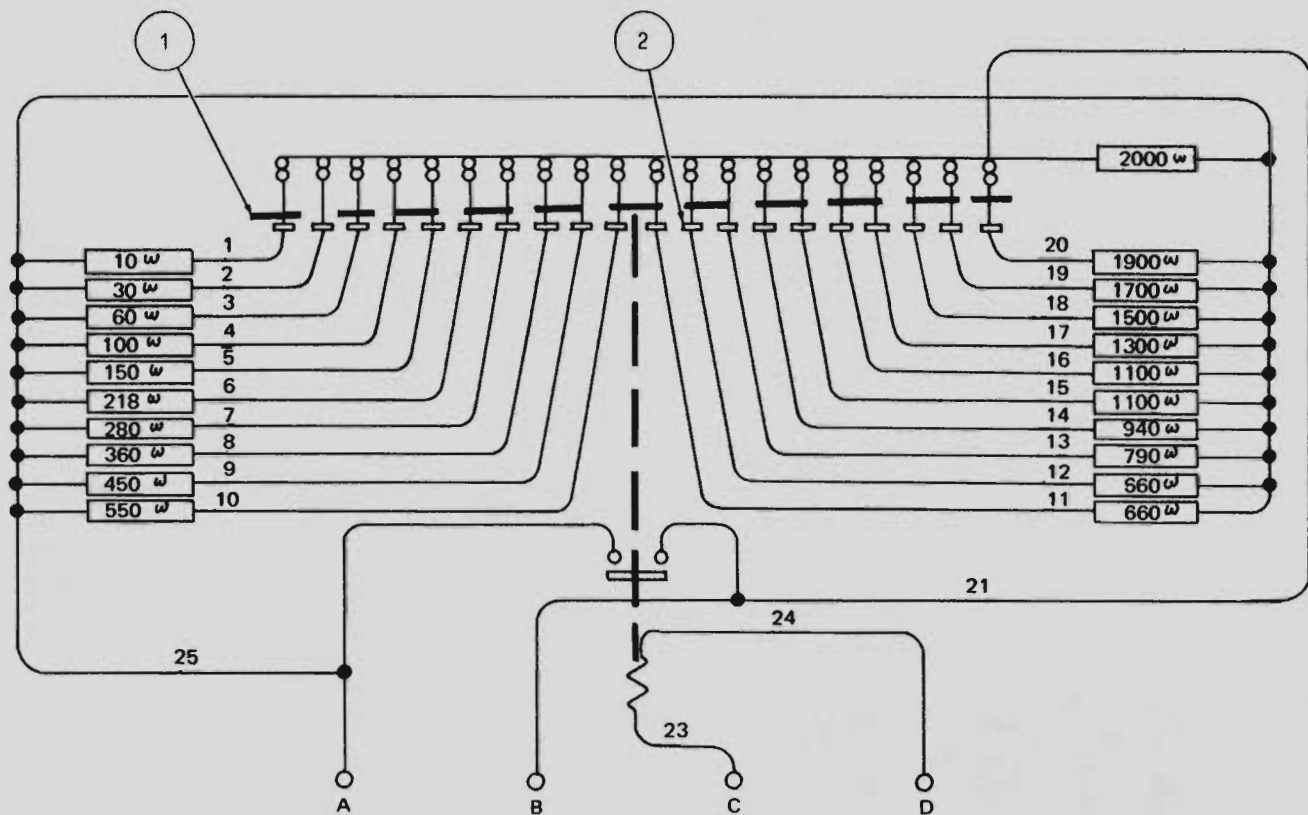
En la operación de frenado dinámico, los motores de tracción actúan como generadores, ver figura 5, y la intensidad de la corriente generada debe ser limitada para no sobrepasar la capacidad de disipación de las resistencias de freno.

El relé de transferencia o del campo derivación (SFT) o el relé de freno dinámico (BR) se excitan durante la operación de freno dinámico y, por consiguiente, sus contactos están representados en la figura 5 en la posición excitada. Los dos factores que regulan la producción de potencia de los motores de tracción son la velocidad de la locomotora y la excitación del campo de batería. El campo de batería se controla por el maquinista, al actuar éste sobre la palanca de freno dinámico, por consiguiente, el regulador limitador de la intensidad del freno dinámico, actúa limitando la intensidad dentro de la capacidad de las resistencias de freno, independientemente de la posición de la palanca de freno accionada por el maquinista.

Los terminales C-D, figura 5, de la bobina operadora, están en serie con dos resistencias regulables de 10.000 ohms.

Cuya misión es la de ajustar el valor de la tensión límite. Otras resistencias, bien fijas o regulables, se ponen en serie con la resistencia variable del regulador, con el fin de mantener la intensidad de la corriente dentro de los límites del regulador; los valores de estas resistencias correspondientes a distintas locomotoras y a distintas intensidades de freno se indican en la tabla de la figura 6.

Cuando la tensión generada por los dos motores en serie alcanza 980-990 voltios, correspondiente a una intensidad de freno de 700 amperios u 840-850 voltios, para una intensidad de 600 amperios, el regulador empieza a actuar. La bobina se excita y abre el enclavamiento que cortocircuitaba al campo derivación del generador principal, quedando la resistencia interna del regulador en paralelo con el campo derivación y apareciendo en éste una intensidad que será tanto mayor cuanto mayor sea la resistencia interna del regulador. Esta intensidad crea un campo opuesto al campo de batería, lo que hace disminuir la excitación de los motores para mantener el valor de la intensidad, en las resistencias de freno, en el valor deseado.



1. Barra operadora
2. Prolongación de contactos

17093

Fig. 4 - Esquema de los circuitos internos

CONSERVACION

El regulador limitador de intensidad del freno dinámico, requiere muy poca inspección o conservación. Normalmente, lo único que precisa es una inspección visual ocasional y una comprobación de los ajustes externos.

INSPECCION VISUAL

En las inspecciones visuales, deberán tenerse en cuenta los siguientes puntos:

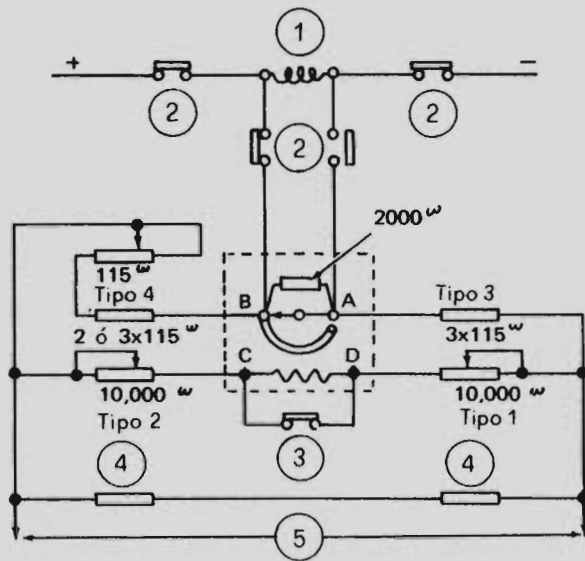
- 1.- Comprobar el apriete de las conexiones de los terminales.
- 2.- Ver si existen cables o resistencias quemados.
- 3.- Ver si el regulador está montado firmemente.

- 4.- Soplar cualquier acumulación de polvo o suciedad.

AJUSTE PRELIMINAR

En la figura 5 puede observarse que la bobina operadora a través de sus terminales C y D está en serie con dos resistencias variables de 10.000 ohms., designadas como tipo 1 y tipo 2. Estas resistencias se utilizan para ajustar la tensión límite de regulación; la resistencia interna del regulador, a través de sus terminales A y B está en serie, con dos resistencias fijas y otra variable, designadas como tipo 3 y 4. Para conseguir un funcionamiento correcto del regulador, ajústese como se indica a continuación:

- 1.- Determinar el valor óhmico de las resistencias tipo 1 y 2, consultando la tabla de la figura 6.



17094

- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| 1. Campo derivación | 4. Resistencia freno |
| 2. SFT | 5. En los motores de tracción |
| 3. SFT ó BR | |

Fig. 5 - Esquema de aplicación del regulador

- 2.- Con la ayuda de un óhmetro y actuando sobre los cursores de las resistencias tipo 1 y 2, ajustarlas al valor óhmico deducido de la tabla.
- 3.- Ajustar el valor total de las resistencias tipo 3 y 4 actuando sobre el cursor de la resistencia variable, al valor que se indica en la tabla de la figura 6 bajo el título "Resistencia total 3 y 4". Utilizar para ello el mismo óhmetro.

AJUSTE FINAL

Para obtener el ajuste final de las resistencias tipo 1 y tipo 2, regularlas para conseguir la tensión que se indica en el cuadro de la figura 6, utilizando un grupo motor-generador.

BANCO DE ENSAYO

Si existen problemas en el funcionamiento del regulador, desmontar la unidad de trabajo, figura 2, de su chasis y montarla en el banco de ensayo

utilizando un chasis de repuesto, tal como se indica en la figura 8.

Procédase como se indica a continuación:

- a. Abrir el contacto J-K del relé BR ó SFT que está en el circuito de la bobina operadora del regulador. Ver figura 7.
- b. Desconectar los cables del terminal "A" del regulador.
- c. Desconectar todos los cables conectados con la resistencia de 10.000 ohms., tal como se indica en la figura 7 y encintarlos separadamente. Conectar un voltímetro de 0 a 1000 V. a los extremos de las resistencias de 10.000 ohms., que están en serie con la bobina operadora.

Conectar un voltímetro de 0-100 V. entre los terminales A y B colocando el positivo del voltímetro en el terminal B. Conectar el cable negativo del grupo generador al terminal A y el positivo en el negativo, en el extremo de las resistencias de 10.000 ohms., tal como se indica en la figura 7. Aplicar tensión y dejarla subir lentamente hasta que alcance un valor de 1010 a 1070V. Cuando el voltímetro conectado con los terminales A-B marque de 30 a 80 V., el voltímetro conectado en los extremos de las resistencias de 10.000 ohms., deberá marcar una tensión igual a la indicada en la tabla de la figura 6; de indicar una tensión distinta, desplazar los cursores de las resistencias de 10.000 ohms., con el fin de obtener la tensión correcta.

Nota: No desplazar los cursores, con tensión en el circuito. Conviene dejar que la temperatura de las resistencias se estabilice antes de efectuar el ajuste final.

ENSAYO EN EL BANCO

En el caso de que el regulador no funcione correctamente, después de realizados los ajustes indicados anteriormente, sustituir la unidad operadora.

Si con ello no se resuelve el problema, desmontar de la locomotora la unidad completa y efectuar un ensayo en el banco.

Nota: La unidad operadora está cerrada herméticamente y no debe abrirse. El ajuste interno debe efectuarse en fábrica.

AJUSTE DE LAS RESISTENCIAS

MODELO	AJUSTE PRELIMINAR		AJUSTE FINAL RESISTENCIA TOTAL NUMEROS 3 Y 4 Ohms	CANTIDAD EN N° 3	CANTIDAD EN N° 4	AJUSTE FINAL DE LA REGUL. DE TENSION	INTENSIDAD MAXIMA DE FRENADO
	RESISTENCIA NUMERO 1 Ohms	RESISTENCIA NUMERO 2 Ohms					
F7, F9 GP7, GP9 GP18, GP20	4200	5600	790-800	3 fijas	3 fijas 1 variable	Volts. 975-985	Amperios 700
SD7, SD9 SD18, SD24	4400	5400	760-770	3 fijas	3 fijas 1 variable	975-985	700
E8, E9	5300	4500	670-680	3 fijas	2 fijas 1 variable	975-985	700
F3, F5 F7, GP7	4360	4100	670-680	3 fijas	2 fijas 1 variable	840-850	600
SW9	4300	4100	670-680	3 fijas	2 fijas 1 variable	840-850	600
SW8	3500	4100	500-510	2 fijas	2 fijas 1 variable	750-760	540
SW1200	4800	4300	670-680	3 fijas	2 fijas 1 variable	910-920 (con frenado máximo de 15 Km/h.)	600
Exportación 1609, 1309	-	4800	550-650	-	4 fijas 1 variable	480-490	300
18C7 (G16W)	3500	5000	550	2 fijas	2 fijas 1 variable	840-850	600
18C9 (G16U)	7000	5000	790-800	3 fijas 1 variable	3 fijas	1200±5	375
13C9, 13A9, 13B9 9A9, 9B9, (G12U GR12U, G8U, GL8U)	7000	5000	790-800	3 fijas 1 variable	3 fijas	1200±5	375
13A7, 13B7, 9A7, 9B7 (G12W, G8W, GA8, G26CW, GA18)	5000	3500	600	3 fijas	2 fijas 1 variable	840-850	600
G22U	5000	7000	790-800	3 fijas 1 variable	3 fijas	1200	370

Nota: En las locomotoras de exportación deben tenerse en cuenta los ajustes finales que se indican en el esquema eléctrico de la locomotora correspondiente.

Fig. 6 - Tabla de ajuste de las resistencias

Medir, entre los terminales C-D, la resistencia de la bobina, cuyo valor debe ser de 100 ohms \pm 10% a la temperatura de 20° C.

COMPROBACION DE LA RESISTENCIA DEL REGULADOR

1. Con la bobina desexcitada medir la resistencia entre los terminales A-B. La resistencia debe ser cero.
2. Con la bobina excitada con 110 mA., medir entre A y B, el valor medido deberá ser de 2000 ohms. \pm 10% a la temperatura de 20° C.

Si el valor de la resistencia es inferior a los 1800 ohms. deberá sustituirse la unidad operadora.

FUNCIONAMIENTO

Montar una resistencia de 100 ohms. en los terminales A-B. (En paralelo con la resistencia interna del regulador.) Conectar en serie la resistencia interna del regulador (terminales A-B), la bobina operadora (terminales C-D), una segunda resistencia de 100 ohms, y un miliamperímetro (escala 0-150), tal como se indica en la figura 8. Conectar el circuito a una fuente de corriente continua de 0 a 35 V., colocando un voltímetro (escala 0-50). Este circuito permite mantener la intensidad de trabajo en la bobina de operación con una variación de la tensión empezando en la tensión necesaria para que empiece a moverse el regulador hasta el final de su carrera.

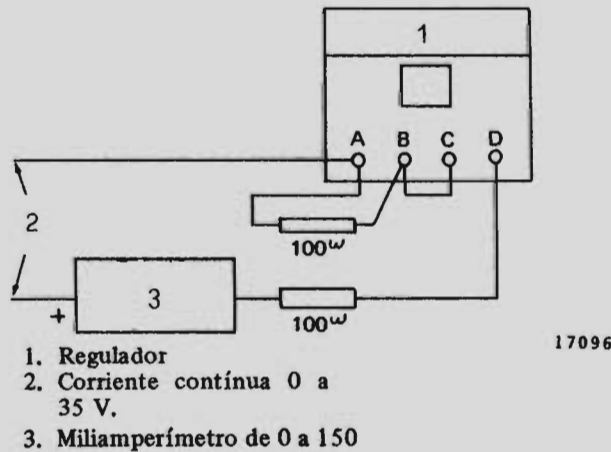
Partiendo de una tensión cero, elevar ésta lentamente, observando el aumento gradual de la intensidad de la bobina. Cuando ésta alcance un valor de 100 a 105 mA., la aguja del miliamperímetro descenderá algunos miliamperios, indicando que empieza la regulación. Anotar esta intensidad y el valor de la tensión en este momento. Continuar elevando la tensión lentamente, comprobando si la intensidad se mantiene con una variación máxima de \pm 3% del valor apuntando en el comienzo de la regulación. Cuando el valor de la intensidad empieza a crecer de una manera definitiva, indica que se ha alcanzado el valor máximo de la regulación.

Nota: Evitar que la intensidad sobrepase los 110 mA., ya que podría dañarse la bobina. Tomar las lecturas con tensión creciente.

El regulador debe funcionar entre los siguientes valores:

Regulación	
Comienza	Acaba
20 a 23 V.	26 a 32 V.
Intensidad operadora	
Valor medio	Amplitud
100 \pm 5mA,	Valor medio \pm 3 mA.

Si la unidad operadora o el conjunto del regulador no funciona correctamente, deberá sustituirse y la parte averiada puede mandarse al constructor para su reparación.



1. Regulador
2. Corriente continua 0 a 35 V.
3. Miliamperímetro de 0 a 150

Fig. 8 - Esquema del banco de trabajo

DATOS DE CONSERVACION

Contactos de la resistencia	20 N.C.
Enclavamientos	1 N.C.
Resistencia de la bobina	$100 \pm 10\%$ a 20° C.
Intensidad en la bobina	$100 \pm 5\%$ corriente continua

Resistencia interna del regulador

Bobina desexcitada	0 ohms.
Bobina excitada	$2000 \pm 10\%$

Ensayo de alta tensión

Terminales A-B con C-D	600 V. eficaz - 60 c/s
Terminales A-B con chasis	2400 V. eficaz \approx 60 c/s
Terminales C-D con chasis	2400 V. eficaz - 60 c/s

