

INSTRUCCIONES De Instalación y Operación

Generalidades

PRECAUCIÓN: El equipo que abarca la presente publicación se debe seleccionar para una aplicación específica y se debe instalar y hacer funcionar por personas calificadas, mismas que deben dar mantenimiento al equipo. Dichas personas deben conocer los peligros relacionados y estar debidamente capacitadas. Esta publicación fue escrita únicamente para dichas personas calificadas, y en ningún momento tienen la finalidad de ser un sustituto para la debida capacitación y experiencia con respecto a los procedimientos de seguridad que atañen a este tipo de equipo.

El Dispositivo de Control Automático de S&C—Tipo VR proporciona el control automático del seccionamiento del banco de capacitores con el fin de regular la tensión del sistema. Se trata de un dispositivo de control electrónico de estado sólido cuya construcción modular detecta la tensión (de fase a tierra) de la barra que aparece en un Dispositivo de Potencial de S&C (u otro tipo de sensor de tensión) y activa el dispositivo de seccionamiento del banco de capacitores. Este dispositivo de control incluye módulos del nivel de tensión para ajustar los límites inferiores y superiores de tensión del sistema en los cuales se desea que se realicen las tareas de seccionamiento del banco de capacitores. Los circuitos de temporización evitan que haya operaciones debido a falsas señales ocasionadas por las condiciones de tensión transitorias en el sistema.

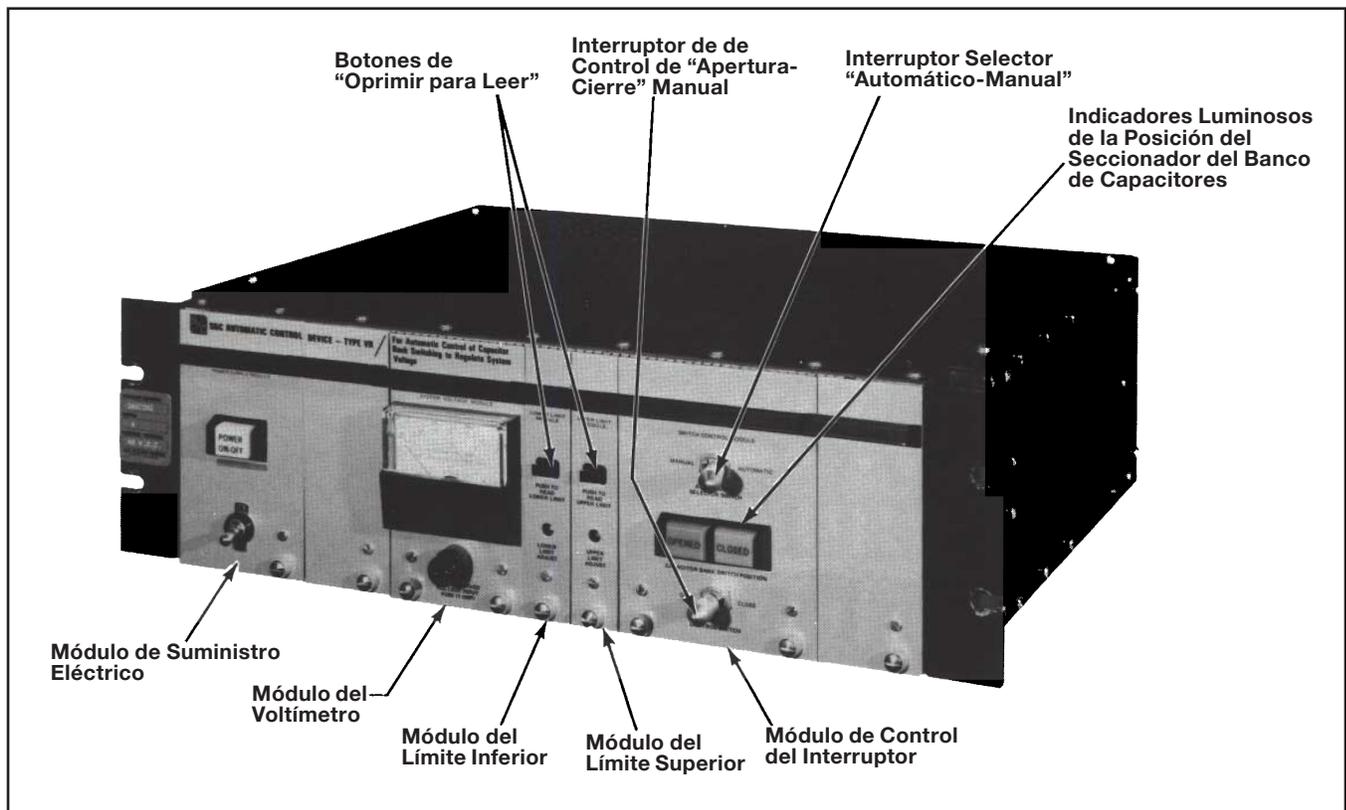


Figura 1. Dispositivo de Control Automático Completo de S&C—Tipo VR, listo para montarse en un bastidor estándar de relevador de 19 pulgadas, en un gabinete resistente a la intemperie, o en un cortacircuito en el panel del usuario.



Requisitos Generales de Instalación

Los protectores contra sobretensiones de óxido metálico ubicados en puntos críticos en los circuitos de control proporcionan la óptima protección contra sobretensiones. Las exclusivas técnicas de control de sobretensiones de S&C han sido comprobadas en campo a través de años de aplicación exitosa en contextos hostiles en subestaciones de compañías eléctricas. La capacidad de cada dispositivo electrónico de S&C para resistir las sobretensiones queda confirmada por dos pruebas de verificación de calidad realizadas en fábrica. La Prueba ANSI de Capacidad de Resistencia a la Sobretensión (Norma ANSI C37.90a, 1974); y la mucho más severa prueba de descarga capacitiva (5-kV, 3.75-joules), la cual fue desarrollada por S&C para duplicar o superar las sobretensiones medidas en las subestaciones eléctricas EHV. Las sobretensiones especificadas se aplican en todas las terminales del dispositivo. Algunas pruebas adicionales realizadas en fábrica incluyen la prueba dieléctrica, que es una prueba de 168 horas que utiliza la temperatura operativa máxima, además de las pruebas funcionales (realizadas antes y después de las pruebas de verificación).

Para evitar daños al dispositivo de control en el caso de que se presenten sobretensiones que superen los niveles analizados en fábrica, se deben seguir las recomendaciones de S&C referentes a la instalación de fusibles en los circuitos de control. Los fusibles y bloques de fusibles vienen con los dispositivos de control. Si se anticipa que habrá sobretensiones que superen los niveles analizados en fábrica, se debe poner al tanto a S&C sobre el grado de severidad de las sobretensiones para que ésta puede hacer las recomendaciones especiales necesarias.

En el caso de las instalaciones con bancos de capacitores con conexión aterrizada en estrella se deben seguir los pasos a continuación con el fin de garantizar que el dispositivo de control no sea sometido a sobretensiones que superen los niveles analizados en fábrica.

1. Se debe proporcionar protección adecuada para el cableado del circuito de control.
2. En el caso de las instalaciones que involucren dos o más bancos de capacitores con conexión en aterrizada en estrella en la misma estación, sus neutros deben estar interconectados y aterrizados en un solo punto. Adicionalmente, en el caso de dichas instalaciones, los dispositivos de seccionamiento del banco de capacitores debe estar equipado con resistores de inserción previa.

Establecimiento de las Conexiones

El Dispositivo de Control Automático de S&C—Tipo VR viene equipado con una regleta de terminales numerada (Figura 2) en la parte posterior del gabinete y se proporciona un diagrama de conexión* por separado para mostrar las conexiones necesarias de cableado externo. Se requieren conexiones para lo siguiente:

* Los diagramas detallados se surten como parte del instructivo que se envía con cada unidad.

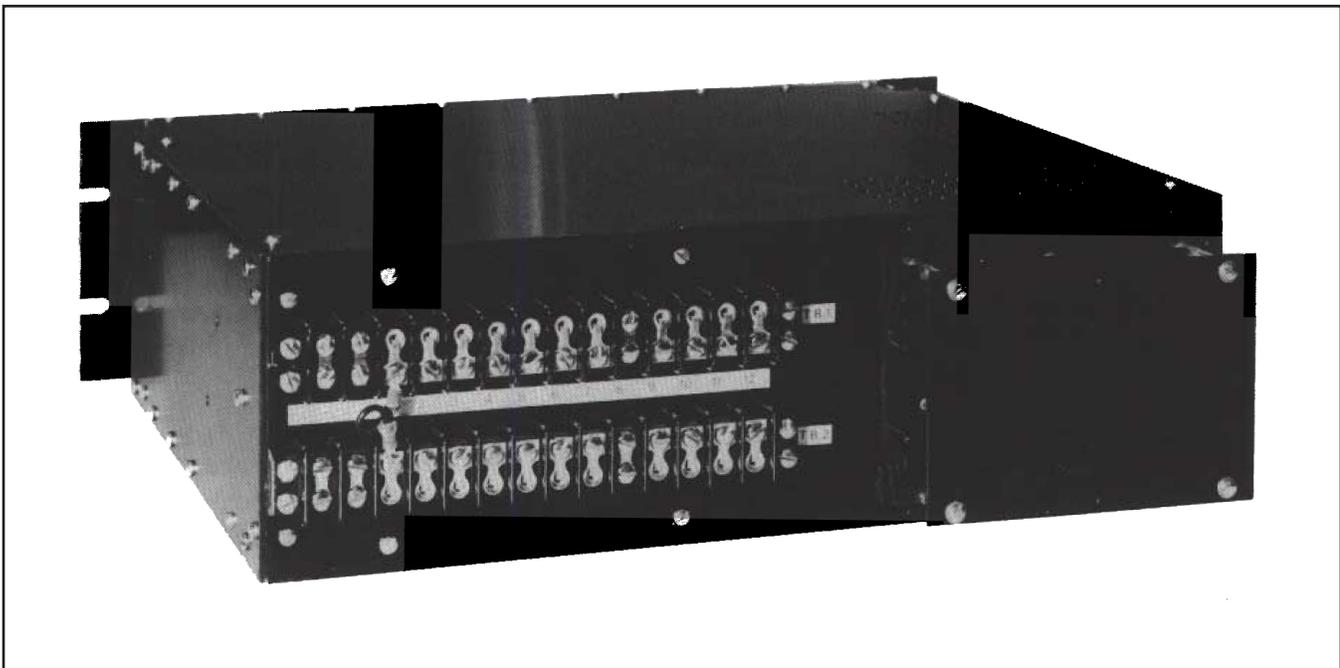


Figura 2. Regletas de terminales para las conexiones de cableado externo.

1. Fuente de control-alimentación (48 voltios cd, 125 voltios cd, 120 voltios ca, o 240 voltios ca, según corresponda)
2. Terminales de salida del Dispositivo de Potencial de S&C conectadas a la barra de estación, desde cualquier fase a tierra. De manera alternativa, se puede utilizar como señal de entrada una fuente ca sinusoidal de 120 voltios con por lo menos una producción de 1Va que refleje con precisión la tensión del sistema
3. Circuito de apertura del moto-operador
4. Circuito de cierre del moto-operador
5. Contacto "b" del interruptor auxiliar del moto-operador
6. Tierra de la estación
7. Fuente del calefactor, según corresponda (120 voltios ca o 240 voltios ca)

El dispositivo de control automático es apto para montarse en un bastidor para relevador estándar de 19 pulgadas. Según corresponda, se proporcionan fusibles y bloques de fusibles para la fuente de control y para los circuitos de potencial derivados por la barra (cuando se utilice la opción de compensación por desbalance)

Para montar el dispositivo de control al ras en tableros de distribución, consolas de control u otro tipo de gabinetes, se ofrece un bisel de montaje (opcional).

Si el dispositivo de control viene en un gabinete resistente a la intemperie, tendrá cuatro agujeros ciegos para el conducto de 1½ pulgada, mismos que estarán ubicados en la parte ubicada del gabinete, y también tendrá una regleta de terminales cubierta y precableada auxiliar con acceso frontal. Se incluyen fusibles y bloques de fusibles para la fuente de control, para los circuitos de potencial derivados de la barra y para la fuente del calefactor. El calefactor viene conectado de fábrica para operar a 240-voltios de ca, pero se puede reconectar fácilmente en campo para operar a 120-voltios de ca. Cuando el Dispositivo de Control Automático de S&C—Tipo UP/VR o Tipo GP/VR viene en un gabinete resistente a la intemperie, se incluyen regletas de terminales cubiertas auxiliares de acceso frontal al igual que agujeros ciegos. Adicionalmente, cuando estén equipadas con dichos aditamentos, los dos dispositivos de control se surten con todas las interconexiones precableadas necesarias (consulte la Hoja de Instrucciones de S&C 531-500S en el caso del Dispositivo de Control Automático de S&C—Tipo UP, o la Hoja de Instrucciones de S&C 531-505S en el caso del Dispositivo de Control Automático de S&C—Tipo GP).

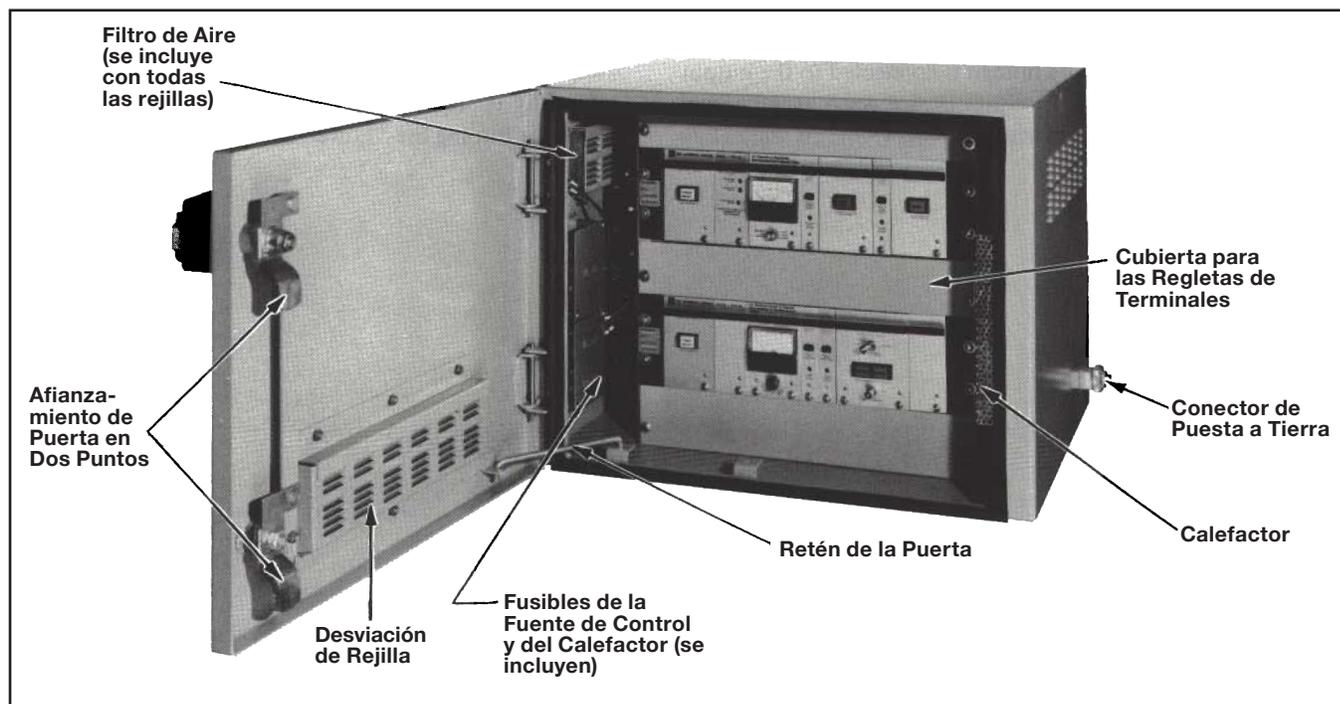


Figura 3. Dispositivo de Control Automático de S&C—Tipo UP/VR, montado en gabinete resistente a la intemperie.

Paso 1

Coloque el interruptor selector de “automático-manual” en la posición “manual”. Observación: El interruptor selector está “bloqueado” para que no realice operaciones indebidas. Para operar el interruptor selector, jale su palanca hacia afuera aproximadamente 1/8 de pulgada.

Paso 2

El voltímetro da una lectura continua de la tensión del sistema (en base a 120-voltios) sin la necesidad de activar el interruptor de palanca de “encender-apagar”. Se requiere de realizar un ajuste para obtener la respuesta adecuada del voltímetro cuando la entrada de la barra de estación esté derivada de un Dispositivo de Potencial de S&C pero no se requiere en el caso de que la entrada de la barra esté derivada de un transformador de tensión u otra fuente “rígida” cuya medición sea precisa.

Cuando utilice un Dispositivo de Potencial de S&C, haga los ajustes necesarios a la carga falsa ajustable (ubicada en el dispositivo de control) según se describe a continuación:

1. Abra el módulo de la extrema derecha al girar el tornillo de bloqueo (esquina derecha inferior de la parte de enfrente del módulo) un cuarto de vuelta en el sentido contrario a las manecillas del reloj y saque el módulo hasta su posición de alto, con lo cual quedará expuesta la perilla de “Ajustar Carga”.
2. Gire la perilla de “Ajustar Carga” hasta que la lectura del voltímetro corresponda con la lectura de un voltímetro independiente que refleje o tome directamente la lectura de la tensión del sistema en un rango de 120-voltios.
3. Cierre el módulo y déjelo bloqueado. No se requiere de más ajustes a menos de que haya más carga conectada al circuito de salida del Dispositivo de Potencial de S&C, como por ejemplo instrumentación adicional, un cargador de baterías, o un indicador luminoso. Observación: La adición de cargas no lineales, tales como un rectificador

con filtro capacitivo, pueden distorsionar severamente la señal de salida del Dispositivo de Potencial de S&C, lo cual provocará la operación incorrecta del dispositivo de control.

Una vez que haya sido establecida la relación requerida entre las lecturas del voltímetro del dispositivo de control y la tensión del sistema, continúe con el Paso 3.

Paso 3

Si se desea cerrar o abrir el dispositivo de seccionamiento del banco de capacitores, haga funcionar el interruptor de control manual de “Apertura-Cierre” según sea necesario. Observación: El interruptor de control manual de “Apertura-Cierre” está bloqueado para que no realice operaciones indebidas. Para hacer funcionar el interruptor de control manual de “Apertura-Cierre”, jale la palanca hacia afuera aproximadamente 1/8 de pulgada.

Paso 4

Haga funcionar el interruptor de palanca de “Encender-Apagar” y observe el estatus del indicador (iluminado) para verificar la presencia de energía en el control de estación del dispositivo de control automático. (Observación: El control manual del dispositivo de seccionamiento del banco de capacitores no requiere la presencia de energía en el control de estación del dispositivo de control automático debido a que el interruptor de control de “Apertura-Cierre” está conectado a los circuitos de apertura y cierre del moto-operador.)

Paso 5

Mientras el interruptor selector de “Automático-Manual” aún está en la posición “Manual”, ajuste el límite inferior de tensión a la configuración requerida al oprimir el botón de “Oprimir para Leer Límite Inferior” mientras gira el tornillo de “Ajustar Límite Inferior”.

Paso 6

Repita el procedimiento anterior (Paso 5) para ajustar el límite superior de tensión. Observación: Mantenga una distancia de por lo menos 2-voltios (o mayor, dependiendo del tamaño del banco de capacitores) entre la configuración del límite de tensión superior y del límite de tensión inferior de la escala del voltímetro para evitar el seccionamiento excesivo de la función de “encender y apagar” del banco de capacitores del sistema.

Paso 7

Reposicione el interruptor selector de “Automático-Manual” en la posición de “Automático”. El dispositivo de seccionamiento del banco de capacitores ahora está bajo control automático. Observación: La tensión del sistema deberá permanecer dentro de la configuración del límite inferior de tensión durante por lo menos 5 minutos* antes de que se dé el inicio automático de la operación de cierre del banco de capacitores. Este retraso de tiempo configurado de fábrica se utiliza para dar tiempo para que los capacitores individuales realicen una descarga a través de sus resistores de descarga integrados en el caso de que el banco de capacitores haya sido recién energizado y para garantizar que las fluctuaciones de tensión del sistema de corta duración no den inicio a la operación de seccionamiento del banco de capacitores. De manera similar, la tensión del sistema debe permanecer dentro de la configuración del límite de tensión superior durante por lo menos 90 segundos* antes de que el dispositivo de seccionamiento del banco de capacitores se activa automáticamente para abrirse.

* Para realizar ajustes para diferentes intervalos de retraso de tiempo, haga lo siguiente:

1. Saque el Módulo del Límite Inferior o el Módulo del Límite Superior.
2. Ajuste el potenciómetro de espira única (ubicado en el tablero del circuito impreso) a la configuración de retraso de tiempo deseada. (La escala tiene una precisión de hasta el $\pm 20\%$).
3. Reinserte el módulo del dispositivo de control automático.

Observación: En cualquiera de los módulos el rango de tiempo es de 10 a 450 segundos. Sin embargo, los intervalos excesivos de retraso de tiempo pueden ocasionar la generación de tensiones transitorias severas de seccionamiento y/o creación de ciclos innecesarios en el banco de capacitores.

Las protecciones adicionales contra las operaciones de seccionamiento no deseadas en el banco de capacitores incluyen (1) el bloqueo de cualquier operación de cierre cada vez que la tensión del sistema disminuya a un nivel inferior al 331/3% por debajo del nivel nominal (equivalente a 80 voltios en el voltímetro del dispositivo de control) y (2) la apertura automática inmediata del dispositivo de seccionamiento del banco de capacitores cada vez que se pierda la alimentación de control en el dispositivo de control del banco de capacitores o cada vez que se utilice el interruptor de palanca de “Encender-Apagar” para apagar el dispositivo de control. Estas funciones del dispositivo de control (mismas que surten efecto únicamente cuando el dispositivo de control está configurado para operar de manera automática) se pueden verificar de manera individual† al (1) quitar el fusible de “Entrada de Tensión Derivada del Sistema” ubicado justo debajo del voltímetro, lo cual estimula que haya una tensión baja en el sistema y (2) (después de reemplazar el fusible de “Entrada de Tensión Derivada del Sistema”) al utilizar el interruptor de palanca de “Encender-Apagar” para simular la pérdida de la alimentación de control en la estación en el dispositivo de control.

Cuando se utiliza el Dispositivo de Control Automático de S&C—Tipo UP/VR o Tipo GP/VR, las dos unidades quedan interconectadas eléctricamente para garantizar que la función de control protector anule la función de regulación de tensión. Después de dicha función de control protector (según lo indica el “Indicador Luminoso de Bloqueo” del Dispositivo de Control Automático de S&C—Tipo UP o Tipo GP) y tras el trabajo subsecuente de mantenimiento para reemplazar los capacitores aislados y sus fusibles, el banco de capacitores se puede poner de vuelta en servicio únicamente después de oprimir el botón de “Indicador de Bloqueo” del Dispositivo de Control Automático de S&C—Tipo UP o Tipo GP.

† Cuando verifique dichas funciones del dispositivo de control, es posible desacoplar el Moto-Operador de Seccionadores de S&C—Tipo CS-1A o Tipo CS-2A del Circuit-Switcher que secciona el banco, lo cual elimina el seccionamiento innecesario del banco de capacitores.

No se recomienda ningún tipo de mantenimiento para el Dispositivo de Control Automático de S&C—Tipo VR. La operación normal cotidiana verificará la capacidad operativa del dispositivo de control. No obstante, el Moto-Operador de Seccionadores de S&C—Tipo CS-1A o Tipo CS-2A viene equipado con el medio conveniente para desacoplarlo mecánicamente del Circuit-Switcher, lo cual hace posible analizar el Dispositivo de Control Automático de S&C—Tipo VR sin tener que seccionar el banco de capacitores.

Por ejemplo, después de desacoplar el moto-operador, el tornillo de “Ajustar Límite Inferior” se puede girar mientras se oprime su botón de “Oprimir para Leer el Límite Inferior” hasta que el límite de tensión esté ligeramente por encima de la lectura de tensión del sistema predominante según lo indica el voltímetro del dispositivo de control.

Después de que dicha configuración haya permanecido durante el periodo requerido de 5 minutos, el moto-operador se activará automáticamente para realizar una operación de cierre. Reposicione el tornillo de “Ajustar Límite Inferior” a su configuración normal. Después, el tornillo de “Ajustar Límite Superior” se puede girar al tiempo que oprime el botón de “Oprimir para Leer Límite Superior” hasta que el límite de tensión superior esté ligeramente por debajo de la lectura de tensión predominante del sistema. Después de que dicha configuración haya permanecido por el periodo de tiempo requerido de 90 segundos, el moto-operador se activará automáticamente para realizar una operación de apertura. Después de llevar a cabo esta prueba, vuelva a ajustar ambos límites a sus valores normales, vuelva a acoplar el moto-operador y verifique que el interruptor selector de “Automático-Manual” esté en la posición de “Automático” para garantizar que el banco de capacitores haya quedado restablecido para la operación automática.

Fuente de Control

Sufijo de Número de Catálogo del Dispositivo de Seccionamiento Automático	Tensión de la Fuente de Control		Corriente
	Nominal	Rango Operativo	
A	48 Vdc	38.5—56 Vdc	1
B	125 Vdc	100—140 Vdc	1
D	120 Vac	102—132 Vac	½
E	240 Vac	204—264 Vac	½

Temperatura Ambiente

Temperatura operativa De -40°F a +160°F

Circuito de Entrada de la Tensión de Sistema

Tensión nominal 120 Vac
 (Derivación especial provista para adaptar la tensión de entrada igual a 120/ Vac) Carga 1 VA máxima

Medidor de Tensión del Sistema

Rango (escala extendida) 100 a 130 Vac
 Precisión ±½% de la lectura de la escala plena

Circuitos de Temporización

Límite superior (tiempo de apertura)
 Configuración de fábrica 90 segundos
 Rango de ajuste 10 a 450 segundos
 Límite Inferior (tiempo de cierre)
 Configuración de fábrica 300 segundos
 Rango de ajuste 10 a 450 segundos
 Precisión (ambos circuitos) ±3% de la configuración
 (para cualquier combinación de tensión de fuente de control y de temperatura dentro de rangos especificados)

Circuitos del Límite Superior e Inferior

Precisión (ambos circuitos) ±1% de la configuración
 (para cualquier combinación de tensión de fuente de control y de temperatura dentro de rangos especificados)

Circuito de Bloqueo de Subvoltaje

Bloquea el cierre del Circuit-Switcher que secciona el banco si el nivel de tensión del sistema cae por debajo del 66% del valor nominal

Relevador de Salida, Capacidades del Contacto

De Interrupción 1.0 ampere a 48 Vdc,
 0.5 ampere a 125 Vdc, o
 10 amperes a 120 Vac†

Conducción de corriente

Continua 10 amperes
 De 1 segundo 50 amperes

† La capacidad de interrupción del relevador de salida también es de 10 amperes a 240 Vac cuando se especifica el Dispositivo de Control Automático correspondiente al Sufijo de Número de Catálogo "E".