

CIRCUIT-SWITCHER SERIE 2000

TRANSMISIÓN AÉREA,
69 KV HASTA 230 KV



¿Por qué los consumidores de energía eléctrica prefieren el Circuit-Switcher Serie 2000 en lugar de cualquier otro circuit switcher?

CONTENIDO

Introducción	2
¿Por qué los consumidores de energía eléctrica prefieren el Circuit-Switcher Serie 2000 en lugar de cualquier otro Circuit-Switcher?	2
Capacidades	3
Modelos del Circuit-Switcher Series 2000	7
Modelo 2010	7
Modelo 2020	8
Modelo 2030	9
Modelo 2040	10
Construcción	11
La Construcción En Módulos Es La Clave	11
Una Cámara Interruptiva Diseñada Para Ser Simple Y Confiable	13
Un Operador Diseñado Para Dar Buen Rendimiento	13
Cómo Funciona	16
La Apertura	16
El Cierre	19
¿Por qué Elegir Circuit-Switcher Serie 2000?	21
La Instalación Es Rápida, Económica Y Simple	21
Pruebas En Fábrica Sin Precedente	21
El Circuit-Switcher Serie 2000 Proporciona una Excelente Confiabilidad	22

El deterioro del equipamiento es un obstáculo para la transición energética y el desarrollo de la red del futuro. Esto hace que los clientes se enfrenten al reto de actualizar los equipos más antiguos a la vez que aumentan la capacidad de carga. Muchos clientes creen que actualizar estos sistemas es caro y lleva mucho tiempo, cuando en realidad se necesita un equipo de alto rendimiento que pueda readaptarse rápidamente con una interrupción mínima.

Los Circuit-Switchers Serie 2000 son una solución perfecta para el crecimiento de su red, ya que son ideales donde se requiere flexibilidad de montaje. Los Circuit-Switchers Serie 2000 tienen un diseño sencillo y directo, con menos piezas, lo que significa menores costes de adquisición y funcionamiento, y un montaje completo en fábrica, lo que reduce drásticamente el tiempo de instalación.



Introducción

¿POR QUÉ LOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA PREFIEREN EL CIRCUIT-SWITCHER SERIE 2000 EN LUGAR DE CUALQUIER OTRO CIRCUIT-SWITCHER?

El Circuit-Switcher Serie 2000 hace avanzar la tecnología de los circuit-switchers trayéndole adelantos tecnológicos que incluyen:

- ◆ **Protección y seccionamiento confiables y económicos:** Para transformadores, bancos de capacitores en derivación sencilla, reactores de derivación conectados a las líneas o conectados para pruebas, y para cables
- ◆ **Altas capacidades de interrupción:** Capacidad interruptiva de 25 kA o 40 kA en unidades de 69 kV hasta 138 kV, y de 20 kA en unidades de 161 kV y 230 kV, lo que permite su aplicación en una amplia gama de sistemas
- ◆ **Una familia de modelos para cualquier diseño de estación:** Con o sin desconexiones integrales (Ideal para aplicaciones nuevas o de reequipamiento. Ahora disponible con alturas de pedestal de hasta 20 pies [607 cm])
- ◆ **Excelente confiabilidad y economía:** Un diseño sencillo y directo con menos piezas se traduce en un menor costo de adquisición y de funcionamiento
- ◆ **Cámaras interruptivas:** están selladas herméticamente para eliminar la incomodidad y el gasto de rellenarlas de gas SF₆, en el campo, lo que garantiza una vida útil duradera y sin dificultades
- ◆ **Armado y revisión completas en fábrica:** La construcción modular prediseñada garantiza la calidad y reduce drásticamente el tiempo de instalación
- ◆ **Una vida operativa mecánica y eléctrica de primera excelente:** Comprobada en el laboratorio de pruebas y en el campo, respaldada por una garantía completa de 5 años

- ◆ **Algunos modelos cumplen los elevados requisitos sísmicos de la Norma 693 del IEEE:** De importancia crítica en áreas con alto nivel sísmico
- ◆ **Disponible con características opcionales:** Incluyen una selección de llaves de boqueo, interruptor de puesta a tierra y accesorio de derivación

FIGURA 1. Un Circuit-Switcher Serie 2000 Modelo 2010 de 138 kV con cámaras interruptivas horizontales y una cuchilla desconectadora de apertura vertical.



TABLA 1. Capacidades Interruptivas del Circuit-Switcher Serie 2000 para Aplicaciones de Seccionamiento y Protección de Transformadores

Clase	Capacidades	Amperes Máximos, Interrupción, RMS Simétricos
Seccionamiento en paralelo	No aplicable	1200/2000 ¹
Supresión de carga ²	No aplicable	1200/2000 ¹
Interrupción de fallas ³	Fallas primarias 69 kV hasta 138 kV	25 000/40 000 ^{4 5 6 7}
Interrupción de fallas ³	Fallas primarias 161 kV y 230 kV	20 000 ^{4 8 9}
Interrupción de fallas ³	Fallas secundarias	4000 ^{10 11}
Interrupción de fallas ³	Fallas internas	Consulte los datos de fallas primarias y secundarias enumeradas anteriormente en esta tabla

- 1 Dependiendo de la capacidad de corriente continua de circuit switcher.
- 2 El Circuit-Switcher Serie 2000 puede cerrar, conducir e interrumpir la corriente magnetizadora del transformador protegido
- 3 Las capacidades de interrupción que se muestran se pueden aplicar en los siguientes ciclos de operación: O o CO.
- 4 El disparo del Circuit-Switcher Serie 2000 se debe coordinar con el equipo de protección del lado de la fuente para corrientes de cortocircuito que sobrepasen este valor.
- 5 La capacidad se basa en los parámetros de tensión de recuperación transitoria definidos en la Tabla IIA de la Norma IEC 56: 1987 para los Circuit-Switchers Serie 2000 con capacidad de 69 kV, y en la Tabla IID de la Norma IEC 56: 1987 para los Circuit-Switchers Serie 2000 con capacidad de 115 kV a 138 kV.
- 6 A temperaturas entre -40°C y -30°C (-40° F y -22°F), los circuit-switchers con capacidad de interrupción de fallas de 25,000 amperes tienen una capacidad de 20,000 amperes. Los circuit-switchers con capacidad de interrupción de fallas de 40,000 amperes conservan esta capacidad desde -40°C hasta +40°C (-40° F y -104°F).
- 7 Los circuit-switchers de la serie 2000 con capacidad de interrupción de fallas de 40 kA sólo se prueban y certifican para aplicaciones de seccionamiento y protección de transformadores.
- 8 A temperaturas entre -40°C y -30°C (-40° F y -22°F), la capacidad de interrupción de fallas es de 15,000 amperes.
- 9 El circuit-switchers Serie 2000 es adecuado para aplicaciones en el primario del transformador en las que la corriente de falla secundaria inherente—la corriente de falla del lado secundario reflejada en el lado primario del transformador, suponiendo una fuente infinita (de impedancia cero)—no supere los 4000 amperes para una falla externa al transformador. La corriente de falla secundaria inherente puede calcularse de la siguiente manera:

$$I = \frac{57.8P}{(\%Z)E}$$

en donde I = Corriente de falla secundaria inherente, amperes

P = Capacidad trifásica autoenfriada del transformador, kVA

E = Tensión entre fases del sistema del lado primario, kV

%Z = Por ciento de la impedancia del primario al secundario del transformador, referida a la capacidad trifásica en kVA autoenfriada del transformador

- 10 Para aplicaciones donde la corriente de falla secundaria inherente excede los límites anteriores, pero donde la corriente de falla máxima esperada, basada en la impedancia del transformador más la impedancia de la fuente (anticipando el crecimiento futuro del sistema), está dentro de estos límites, consulte a la Oficina de Ventas de S&C más cercana.
- 11 A temperaturas de entre -40°C y -30°C (-40° F y -22°F), la capacidad de interrupción de fallas secundarias de los Circuit-Switchers Serie 2000 de 161 kV y 230 kV es de 2000 amperes.

TABLA 2. Capacidades Interrumpivas del Circuit-Switcher Serie 2000 para Aplicaciones de Seccionamiento de Línea

Clase	Capacidades	Amperes Máximos, Interrupción, RMS Simétricos
División de carga (seccionamiento en paralelo o en anillo)	No aplicable	1200/2000 ¹
Supresión de carga	No aplicable	1200/2000 ¹
Desconexión de líneas	69 kV hasta 138 kV	400
Desconexión de líneas	161 kV	320

1 Dependiendo de la capacidad de corriente continua de circuit switcher.

TABLA 3. Capacidades Interrumpivas del Circuit-Switcher Serie 2000 para Aplicaciones de Seccionamiento y Protección de Cables

Clase	Capacidades	Amperes Máximos, Interrupción, RMS Simétricos
División de carga (seccionamiento en paralelo o en anillo)	No aplicable	1200/2000 ¹
Supresión de carga	No aplicable	1200/2000 ¹
Desconexión de cables (corriente de carga)	69 kV hasta 138 kV	400
Desconexión de cables (corriente de carga)	161 kV	320
Interrupción de fallas ²	69 kV hasta 138 kV	25 000 ³⁴⁵
Interrupción de fallas ²	161 kV	25 000 ³⁶⁷

1 Dependiendo de la capacidad de corriente continua de circuit switcher.

2 Las capacidades de interrupción que se muestran se pueden aplicar en los siguientes ciclos de operación: O o CO.

3 El disparo del Circuit-Switcher Serie 2000 se debe coordinar con el equipo de protección del lado de la fuente para corrientes de cortocircuito que sobrepasen este valor.

4 La capacidad se basa en los parámetros de tensión de recuperación transitoria definidos en la Tabla IIA de la Norma IEC 56: 1987 para los Circuit-Switchers Serie 2000 con capacidad de 69 kV, y en la Tabla IID de la Norma IEC 56: 1987 para los Circuit-Switchers Serie 2000 con capacidad de 115 kV a 138 kV.

5 A temperaturas entre -40°C y -30°C (-40° F y -22°F), los circuit-switchers con capacidad de interrupción de fallas de 25,000 amperes tienen una capacidad de 20,000 amperes. Los circuit-switchers con capacidad de interrupción de fallas de 40,000 amperes conservan esta capacidad desde -40°C hasta +40°C (-40° F y -104°F).

6 La capacidad se basa en los parámetros de voltaje transitorio de restablecimiento que se definen en la Tabla 3 de la Norma C37.06-1987.

7 A temperaturas de entre -40°C y -30°C (-40° F y -22°F), la capacidad de interrupción de fallas es de 15,000 amperes.

Nota: Para calificaciones sobre las capacidades de interrupción de los Circuit-Switchers Serie 2000 para aplicaciones de seccionamiento de reactores en serie, comuníquese con la oficina de ventas de S&C más cercana.

TABLA 4. Capacidades Interruptivas del Circuit-Switcher Serie 2000 para Aplicaciones de Seccionamiento y Protección de Bancos^{1,2} de Capacitores en Derivación Simples

Clase	Capacidades	Amperes Máximos, Interrupción, RMS Simétricos
Seccionamiento de la corriente del banco	Bancos de capacitores aterrizados aplicados únicamente a sistemas con conexión directa a tierra, hasta 138 kV	400
Seccionamiento de la corriente del banco	Bancos de capacitores sin aterrizar de hasta 115 kV	400
Interrupción de fallas ³	No aplicable	25 000 ^{4,5,6}

- 1 Los Controles BankGuard Plus® de S&C, descritos y listados en el Boletín Descriptivo 1011-30S y en el Boletín de Especificaciones 1011-31S de S&C, tienen la sensibilidad para detectar la primera unidad con falla en un banco de capacitores, o para responder rápidamente a una falla por cortocircuito en un reactor shunt, pero con la discriminación para ignorar los desbalances del sistema y del banco, así como los transitorios no esenciales.
- 2 Para aplicaciones en bancos de capacitadores en paralelo (“uno contra otro”), diríjase a la Oficina de Ventas de S&C más cercana.
- 3 Las capacidades de interrupción que se muestran se pueden aplicar en los siguientes ciclos de operación: O o CO.
- 4 El disparo del Circuit-Switcher Serie 2000 se debe coordinar con el equipo de protección del lado de la fuente para corrientes de cortocircuito que sobrepasen este valor.
- 5 Dependiendo de la capacidad de corriente continua de circuit switcher.
- 6 A temperaturas entre -40°C y -30°C (-40° F y -22°F), los circuit-switchers con capacidad de interrupción de fallas de 25,000 amperes tienen una capacidad de 20,000 amperes. Los circuit-switchers con capacidad de interrupción de fallas de 40,000 amperes conservan esta capacidad desde -40°C hasta +40°C (-40° F y -104°F).

TABLA 5. Capacidades Interruptivas del Circuit-Switcher Serie 2000 para Seccionamiento y Protección de Reactores en Derivación¹ (Reactores Conectados a la Línea o Terciarios)

Clase	Capacidades	Amperes Máximos, Interrupción, RMS Simétricos
Seccionamiento de la Corriente del Reactor	Reactores aterrizados aplicados únicamente a sistemas con conexión directa a tierra, hasta 138 kV	600
Seccionamiento de la Corriente del Reactor	Reactores sin aterrizar hasta 69 kV	600
Interrupción de fallas ²	No aplicable	25 000 ³⁴⁵

- 1 Los Controles BankGuard Plus® de S&C, descritos y listados en el Boletín Descriptivo 1011-30S y en el Boletín de Especificaciones 1011-31S de S&C, tienen la sensibilidad para detectar la primera unidad con falla en un banco de capacitores, o para responder rápidamente a una falla por cortocircuito en un reactor shunt, pero con la discriminación para ignorar los desbalances del sistema y del banco, así como los transitorios no esenciales.
- 2 Las capacidades de interrupción que se muestran se pueden aplicar en los siguientes ciclos de operación: O o CO.
- 3 El disparo del Circuit-Switcher Serie 2000 se debe coordinar con el equipo de protección del lado de la fuente para corrientes de cortocircuito que sobrepasen este valor.
- 4 La capacidad se basa en los parámetros de tensión de recuperación transitoria definidos en la Tabla IIA de la Norma IEC 56: 1987 para los Circuit-Switchers Serie 2000 con capacidad de 69 kV, y en la Tabla IID de la Norma IEC 56: 1987 para los Circuit-Switchers Serie 2000 con capacidad de 115 kV a 138 kV.
- 5 A temperaturas entre -40°C y -30°C (-40° F y -22°F), los circuit-switchers con capacidad de interrupción de fallas de 25,000 amperes tienen una capacidad de 20,000 amperes. Los circuit-switchers con capacidad de interrupción de fallas de 40,000 amperes conservan esta capacidad desde -40°C hasta +40°C (-40° F y -104°F).

MODELO 2010

Para subestaciones de perfil bajo en las que se requiere una cuchilla desconectadora integral para el circuit switcher, el modelo 2010 es ideal. Este modelo cuenta con cámaras interruptivas horizontales y una cuchilla desconectadora de apertura vertical. En el Modelo 2010, que se muestra en la **Figura 2**, la cuchilla desconectadora se acciona en secuencia con las cámaras interruptivas.

FIGURA 2. Un Circuit-Switcher Modelo 2010 Serie 2000 de 138 kV con cámaras interruptivas horizontales y una cuchilla desconectadora de apertura vertical y operación eléctrica, aplicado para protección y seccionamiento de un reactor de derivación con aislamiento en aceite en una subestación perteneciente a una importante empresa suministradora del sureste de Estados Unidos.

Inserto: Representación unifilar de los componentes de la imagen.

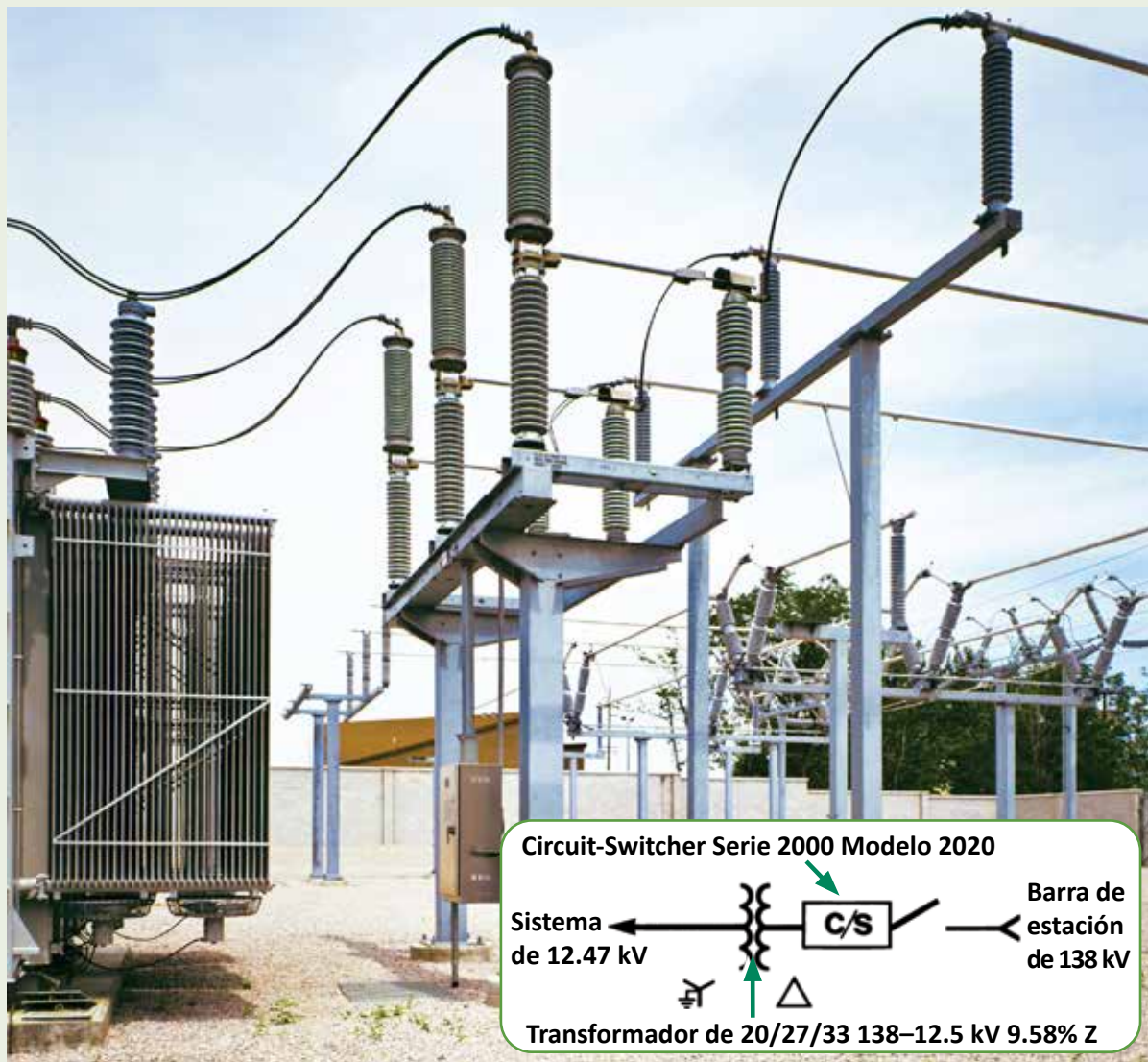


MODELO 2020

Para las subestaciones en las que no se requiere una configuración de circuit-switcher de bajo perfil, pero en las que el espacio es mínimo y se requiere una cuchilla desconectadora integral, el Modelo 2020 es la respuesta. Este modelo utiliza cámaras interruptivas verticales y una cuchilla desconectadora de apertura lateral. Requiere menos espacio que el Modelo 2010 de configuración de bajo perfil, y también es menos costoso que este modelo porque utiliza bases de poste más cortas y tres aisladores de poste de estación menos. En el Modelo 2020, que se muestra en la **Figura 3**, la cuchilla desconectadora se acciona en secuencia con las cámaras interruptivas.

FIGURA 3. Circuit-Switcher Modelo 2020 Serie 2000 de 138 kV con cámaras interruptivas verticales y cuchilla desconectadora de apertura lateral y operación eléctrica, aplicado para protección y seccionamiento de transformadores en una subestación de una empresa suministradora del medio oeste de Estados Unidos.

Inserto: Una representación unifilar de los componentes de la imagen.



MODELO 2030

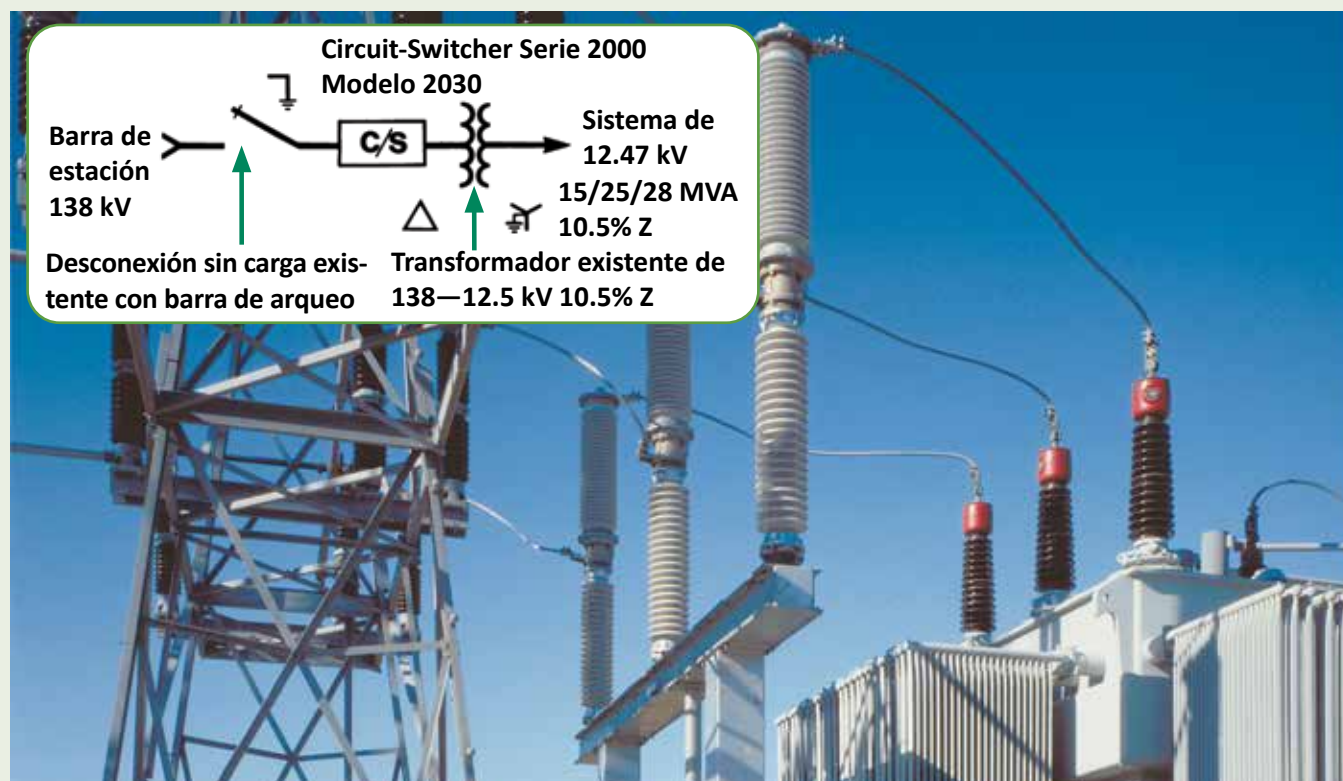
Algunas aplicaciones de circuit-switcher no necesitan una cuchilla desconectadora integrada debido a que ya existe una cuchilla desconectadora separada instalada en la subestación. Frecuentemente, éste es el caso en las instalaciones que se van a remodelar, en las que se desea que el circuit-switcher sustituya algún esquema ya existente de interrupción de fallas cuyas capacidades ya hayan quedado superadas. Tampoco se necesita una cuchilla desconectadora integrada para el circuit-switcher en las instalaciones en las que se vaya a incluir una cuchilla desconectadora separada en el plan y en las que el espacio es de suma importancia.

Para estas aplicaciones, el modelo 2030 es ideal cuando no es necesaria una configuración de bajo perfil. Este modelo presenta un diseño de interruptor vertical que puede adaptarse a los espacios más reducidos.

En la aplicación que se muestra en la **Figura 4**, se “introdujo con calzador” un Modelo 2030 en un esquema existente en el que la distancia entre el radiador del transformador y las zapatas para la estructura de soporte de desconexión sin ruptura de carga mide apenas 7 pies (213 cm). (El modelo 2030 sustituyó al método existente de protección del transformador, un esquema de seccionamiento de sacrificio “barra de arqueo”. Dichos esquemas no sólo someten al sistema a una corriente de cortocircuito máxima al convertir las fallas de baja magnitud del lado secundario en fallas máximas del lado primario, sino que además someten al transformador aguas arriba a tensiones de falla pasante y requieren operaciones repetitivas de interrupción de falta por parte del interruptor aguas arriba).

FIGURA 4. Un Circuit-Switcher Modelo 2030 Serie 2000 de 138 kV con cámaras interruptivas verticales y sin cuchilla desconectadora, que sustituyó un esquema de maniobras de castigo con “barra de arqueo”, en esta aplicación de seccionamiento y protección de transformadores en una importante empresa suministradora del suroeste.

Inserto: Representación unifilar de los componentes de la imagen.

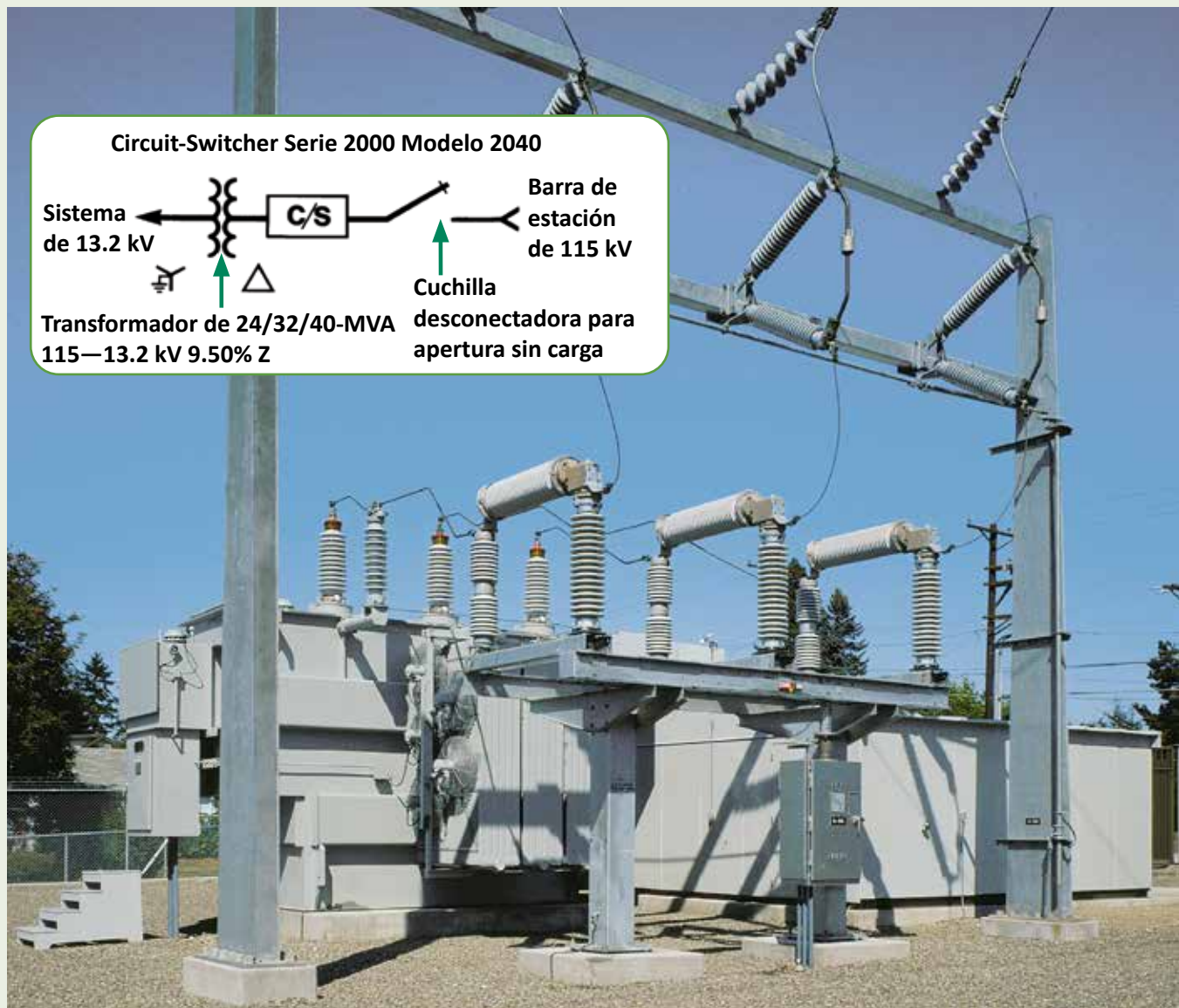


MODELO 2040

Para las subestaciones de bajo perfil que no requieren un circuit switcher con cuchilla desconectadora integral porque se utiliza una cuchilla desconectadora independiente, el Modelo 2040, con su diseño de cámara interruptiva horizontal, es la opción ideal. En la aplicación que se muestra en la **Figura 5**, una estructura de acero proporciona un punto muerto para el servicio de entrada y una cuchilla desconectadora para aislar el circuit switcher cuando sea necesario.

FIGURA 5. Un Circuit-Switcher Modelo 2040 Serie 2000 de 115 kV con cámaras interruptivas horizontales y sin cuchilla desconectadora, aplicado para protección y seccionamiento de transformadores en una subestación de una empresa suministradora del noroeste de Estados Unidos.

Inserto: Representación en una línea de los componentes de la imagen.



LA CONSTRUCCIÓN EN MÓDULOS ES LA CLAVE

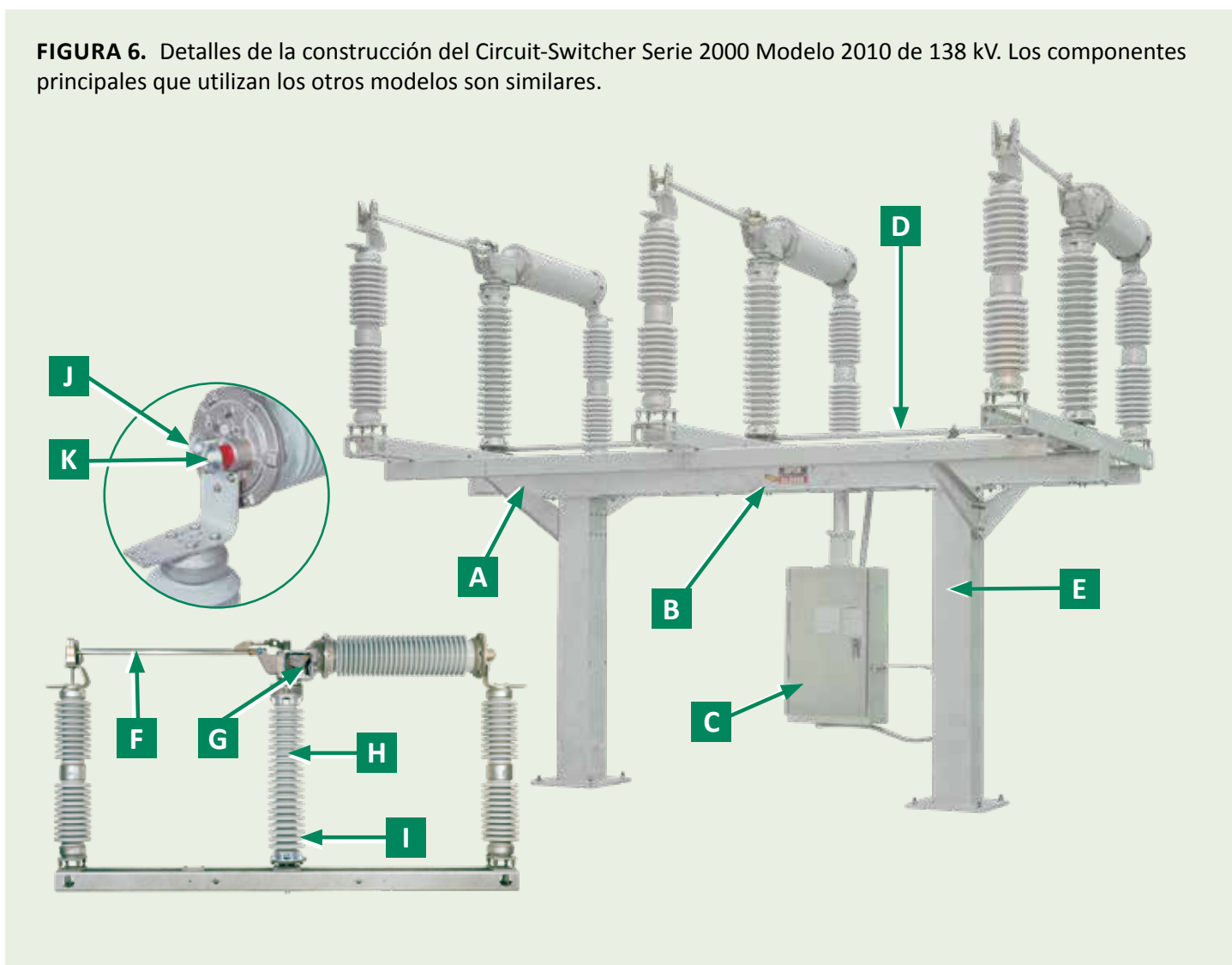
La inigualable variedad de configuraciones de montaje en las que se ofrece el Circuit-Switcher Serie 2000 es posible gracias al amplio uso de técnicas patentadas de construcción modular prediseñada.

Todos los modelos utilizan una cámara interruptiva estandarizada, una columna de soporte aislante, un operador y componentes del tren de potencia de la cámara interruptiva de alta velocidad. En los Modelos 2010 y 2020 equipados con cuchilla desconectadora, se incluye un tren de potencia de cuchilla desconectadora de baja velocidad que hace girar las columnas de

soporte aislantes para abrir y cerrar la cuchilla desconectadora. Las cámaras interruptivas horizontales Modelos 2010 y 2040 incluyen conexiones de transferencia encima de las columnas de soporte aislantes que convierten el movimiento vertical de las varillas de operación aisladas en movimiento horizontal para accionar las cámaras interruptivas.

Esta homogeneidad de los componentes principales y el diseño sencillo y directo hacen que el Circuit-Switcher Serie 2000 sea más económico de fabricar. Y como hay un modelo adaptado a los requisitos de espacio y diseño de cada aplicación, puede elegir el modelo que necesite, y el ahorro puede ser considerable.

FIGURA 6. Detalles de la construcción del Circuit-Switcher Serie 2000 Modelo 2010 de 138 kV. Los componentes principales que utilizan los otros modelos son similares.



- A** El tren de potencia con interruptores de alta velocidad está alojado en una base tipo caja con revestimiento de acero. Se utilizan chumaceras lubricadas permanentemente a través de todo el recorrido.
- B** El indicador de posición del interruptor es fácilmente visible a distancia.
- C** Operador. Ver páginas 10 y 11 para más detalles.
- D** Tren de potencia de desconexión a baja velocidad (en los Modelos 2010 y 2020).
- E** Los pedestales de montaje se suministran con una altura estándar de 2.4 m (8 pies). También hay disponibles pedestales de montaje de 10 pies (3.05 m) hasta 20 pies (6.1 m) de altura. Cuando se instala con tornillos de anclaje de S&C, un circuit-switchers completo es capaz de soportar cargas de viento de hasta 80 millas (129 k) por hora y cargas sísmicas de hasta 0,2 g de aceleración del suelo, con el circuit-switchers en pleno funcionamiento.
- F** La cuchilla desconectadora de apertura vertical (en el Modelo 2010) funciona en secuencia con el interruptor: Después de que la cámara interruptiva haya despejado el circuito, la cuchilla desconectadora se abre para establecer una distancia aislante visible. En una operación de cierre, la cuchilla desconectadora se cierra antes de que lo haga la cámara interruptiva. De este modo, los contactos de lengüeta conductores de corriente de la cuchilla desconectadora y los contactos de mordaza conductores de corriente de multitedos asociados, nunca están sometidos a ningún arco externo. Una cuchilla desconectadora lateral de operación por alimentación (en el Modelo 2020) se coordina de la misma manera.¹
- G** El varillaje de transferencia (en los Modelos 2010 y 2040) convierte el movimiento vertical de la varilla de operación aislada en un movimiento horizontal para accionar la varilla de operación de la cámara interruptiva.
- H** La base robusta del canal de la unidad de poste de acero galvanizado (en los Modelos 2010, 2020 y 2040) se acopla rápida y fácilmente a una base de tren de alimentación con interruptores de alta velocidad y a los brazos de soporte.
- I** La varilla de operación aislada de vaivén dentro de una columna de soporte aislante hueca acciona directamente la apertura y el cierre de la cámara interruptiva. La rotación de la columna de soporte abre y cierra la cuchilla desconectadora (en los Modelos 2010 y 2020). Un relleno dieléctrico lubricado de grado especial patentado, permea la interfaz interior varilla/columna y evita que cualquier contaminación inadvertida afecte a la integridad dieléctrica de la varilla de operación o del interior de la columna. Un aireador en la parte superior de la columna impide que se “bombee” agua debido a las diferencias de presión causadas por los ciclos de temperatura.
- J** Dispositivo de precisión de alivio de presión que libera rápidamente el gas en caso de sobrepresión. Utiliza un cortador único que perfora el conducto de ventilación al romperse el alambre de tensión calibrado.
- K** El indicador de presión de gas go/no-go muestra un indicador rojo vivo si la presión de gas es demasiado baja para una acción de interrupción normal.

¹ Las cuchillas desconectadoras de los Circuit-Switchers de la Serie 2000 son capaces de abrirse y cerrarse sin vacilación bajo formación de hielo de ¾ de pulgada (19 mm). Los modelos con capacidad de 161 kV y 230 kV son capaces de abrirse sin vacilar bajo formación de hielo de ¾ de pulgada y de cerrarse sin vacilar bajo formación de hielo de ½ pulgada (13 mm).

UNA CÁMARA INTERRUPTIVA DISEÑADA PARA SER SIMPLE Y CONFIABLE

Todos los modelos de Circuit-Switchers Serie 2000 utilizan cámaras interruptivas tipo puffer de SF₆ de separación sencilla de última generación diseñadas para cerrar el circuito en seis ciclos y para interrumpir el circuito en seis ciclos y para mantener las capacidades dieléctricas cuando están abiertas. Estas cámaras interruptivas de doble función se llenan en fábrica a plena presión en condiciones controladas y luego se sellan permanentemente. Una exclusiva técnica de sellado hace que el nivel de fugas sea de cero en temperaturas desde -40°C a +40°C (-40°F a +104°F).

A diferencia de las cámaras interruptivas que se encuentran en otros dispositivos, el llenado en campo de las cámaras interruptivas del Circuit-Switcher Serie 2000 no es necesario ni posible, eliminando así el riesgo de contaminar el medio de interrupción. Opcionalmente, hay disponible un monitor remoto de densidad de gas para coordinarlo con cualquier sistema de monitoreo remoto de alarmas o SCADA.

Los Circuit-Switchers Serie 2000 con capacidad de 69 kV a 138 kV están disponibles con capacidad de interrupción de fallas primarias de 25,000 amperes o de 40,000 amperes. Los modelos con capacidad de 161 kV y 230 kV tienen una capacidad de interrupción de fallas primarias de 20,000 amperes. Esta mayor capacidad amplía enormemente el número de aplicaciones autónomas de los conmutadores de circuitos.

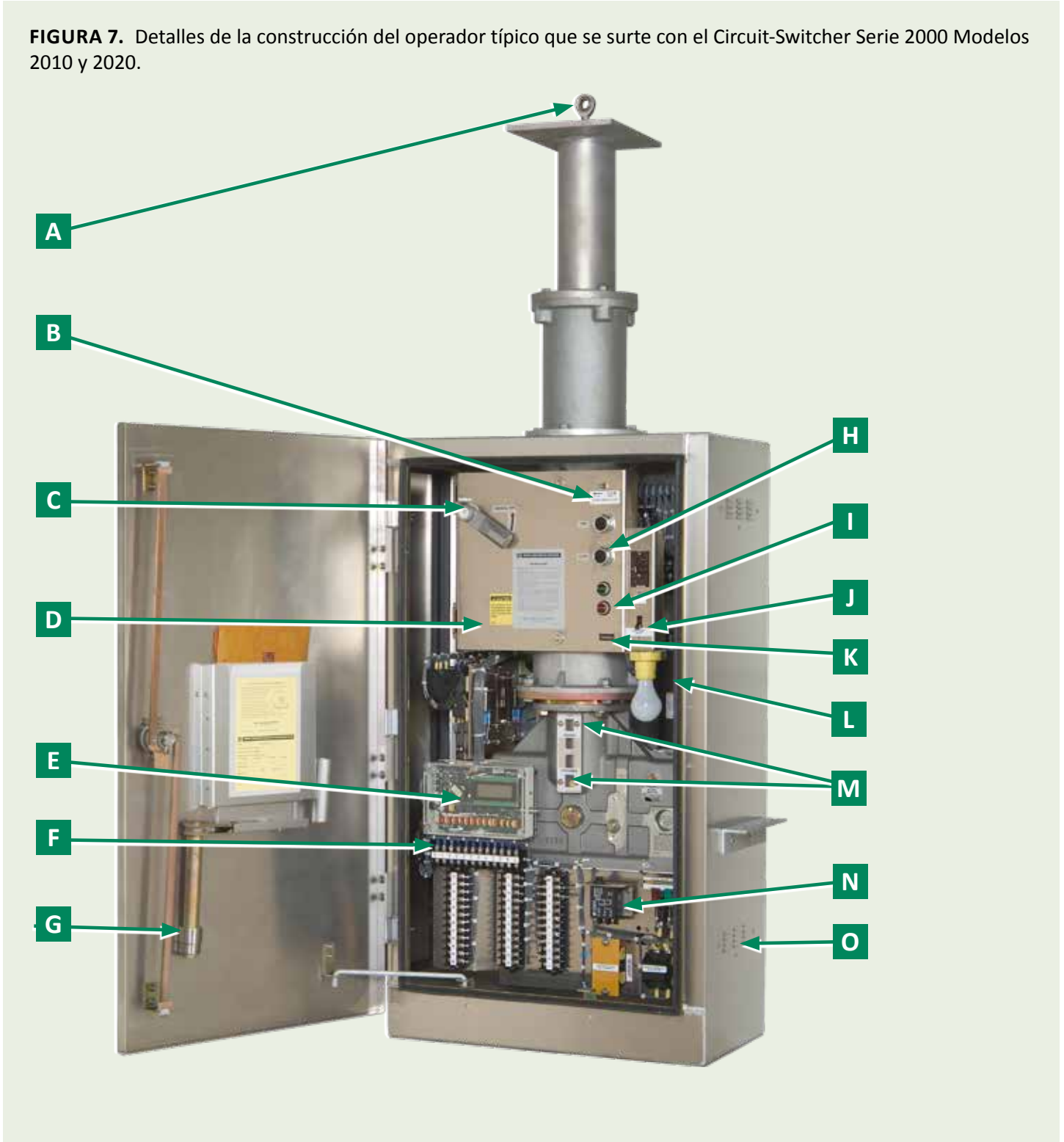
UN OPERADOR DISEÑADO PARA DAR BUEN RENDIMIENTO

Las cámaras interruptivas del Circuit-Switcher Serie 2000 son impulsadas por un solo mecanismo de energía almacenada que se ubica a nivel de tierra en el operador. El operador acciona directamente las cámaras interruptivas para que se abran o se cierren a través de un sencillo mecanismo de operación ultrarrápido que va desde la parte superior del operador, pasando por un varillaje de interconexión horizontal, que está en el interior de la base tipo caja con recubrimiento de acero, hasta la varillas de operación aislada con acción de vaivén que pasan por el centro de las columnas huecas de apoyo aislante.

En los modelos que tienen cuchillas desconectadoras de operación eléctrica—2010 y 2020—el operador hace que la cuchilla desconectadora se abra y se cierre a través de un mecanismo de operación de baja velocidad que hace girar las columnas de apoyo aislante.

El mecanismo del operador cuenta con una capacidad de funcionamiento instantáneo que deja al equipo listo para dispararse... en caso de que el Circuit-Switcher Serie 2000 se cerrara de manera accidental contra una falla detectada por los relevadores proporcionados por el usuario, el mecanismo se activará inmediatamente. Para lograr el funcionamiento de disparo automático, el mecanismo utiliza dos juegos de resortes—uno para la apertura y el otro para el cierre. Ambos resortes se recargan inmediatamente después de una operación de apertura, quedando listos para la siguiente operación de cierre. El tiempo de carga fluctúa entre 5 y 16 segundos, dependiendo del modelo y el voltaje.

FIGURA 7. Detalles de la construcción del operador típico que se surte con el Circuit-Switcher Serie 2000 Modelos 2010 y 2020.



- A** El **eslabón conector** impulsa al mecanismo de operación ultrarrápido de la cámara interruptiva.
- B** El **selector de local/remoto** (opcional) evita la operación remota cuando se está inspeccionando el circuit-switcher.
- C** La **palanca de apertura manual** permite la apertura de las cámaras interruptivas en caso de que se haya perdido la tensión de alimentación del operador.
- D** **Ocho contactos auxiliares monopolares de doble tiro no ajustables** (no se ven en la foto) siguen a las cámaras interruptivas. Están disponibles ocho contactos adicionales.
- E** **Monitor remoto de la densidad del gas** (opcional) permite a los usuarios supervisar la densidad del gas SF₆ de cada cámara interruptiva. Incluye dos relevadores de alarma que se activan cuando la densidad del gas desciende a menos de los valores predeterminados y un relevador de alarma sobre el estatus del sistema.
- F** **Dos contactos de interrupción auxiliares que se ajustan de manera individual** (en los Modelos 2010 y 2020) siguen el mecanismo de operación de la navaja de la cuchilla desconectadora y al operador cuando están acoplados y sólo al operador cuando están desacoplados.
- G** **Palanca de carga manual** (en los Modelos 2010 y 2020) permite a los usuarios abrir la cuchilla desconectadora después de que las cámaras interruptivas se hayan disparado manualmente en caso de que se pierda la alimentación del control.
- H** **Los Botones de DISPARO y CIERRE** permiten el control eléctrico local del circuit switcher.
- I** **Indicadores luminosos de posición** (opcionales) se cablean en serie con la bobina de disparo . . . dan indicación local de la continuidad de la bobina de disparo, así como de la condición de **Apertura/Cierre** de las cámaras interruptivas.
- J** **Receptáculo doble con dispositivo protector por falla a tierra y portalámparas de luz de conveniencia con interruptor** (opcional).
- K** **Contador de operaciones eléctricas no reajutable**
- L** **El motor carga los resortes del mecanismo de energía almacenada**
- M** **Los indicadores del mecanismo de acumulación de energía** muestran de un vistazo el estado de carga y descarga del mecanismo.
- N** **El relevador para monitoreo del circuito de disparo** (opcional) está cableado en serie con la bobina de disparo y verifica su continuidad.
- O** **El gabinete, resistente a la intemperie y al polvo** las puertas de acceso frontal y lateral facilitan el acceso a todos los componentes principales.

Están disponibles varias opciones adicionales, incluyendo un termostato de calefacción, relevadores por pérdida de tensión, relevadores anti-bombeo y varios tipos de llaves de bloqueo.

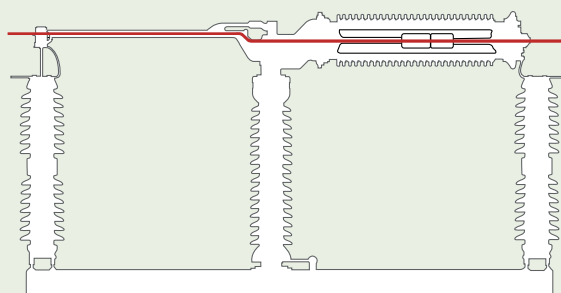
Cómo Funciona

LA APERTURA

Apertura, Fase 1

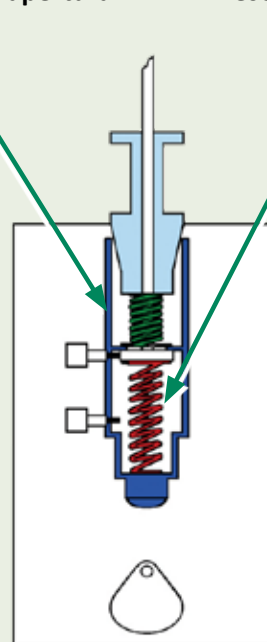
Con el circuit-switchers cerrado y las cámaras interruptivas conduciendo corriente, el resorte de apertura del mecanismo de energía almacenada del moto operador se carga (listo para dispararse) y el resorte de cierre se descarga. Ver **Figura 8**. El indicador de posición del interruptor en la base del tren de potencia del interruptor de alta velocidad (ver página 10) muestra "CERRADO" y el indicador del mecanismo de energía almacenada en el moto operador (ver **Figura 7** en la página 13) muestra "CARGADO."

FIGURA 8. Apertura del interruptor, fase 1.



Resorte de apertura

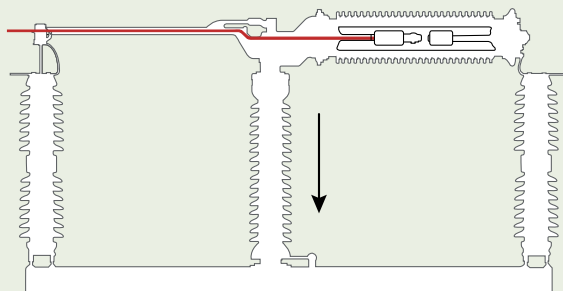
Resorte de cierre



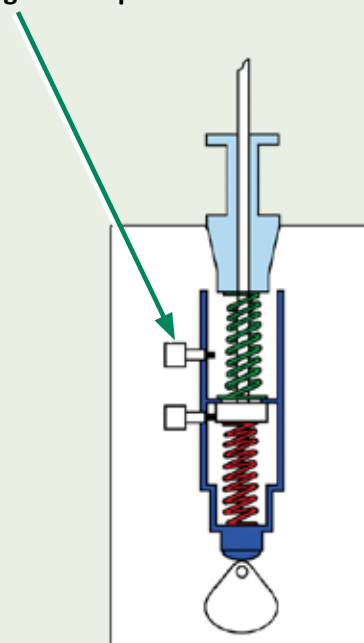
Apertura, Fase 2

Cuando se solicita el disparo del circuit-switchers, se libera el seguro de apertura del mecanismo de energía almacenada. Ver **Figura 9**. El resorte de apertura se descarga inmediatamente, forzando el eslabón de conexión del moto operador hacia abajo para impulsar el tren de potencia del interruptor de alta velocidad a la posición de Abierto, disparando así los interruptores. El indicador de posición del interruptor en la base del tren de potencia del interruptor de alta velocidad muestra "ABIERTO" y el indicador del mecanismo de energía almacenada en el moto operador muestra "DESCONECTADO".

FIGURA 9. Apertura del interruptor, fase 2.



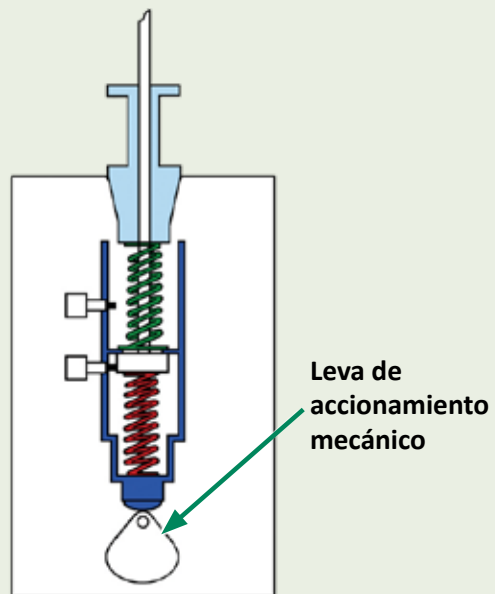
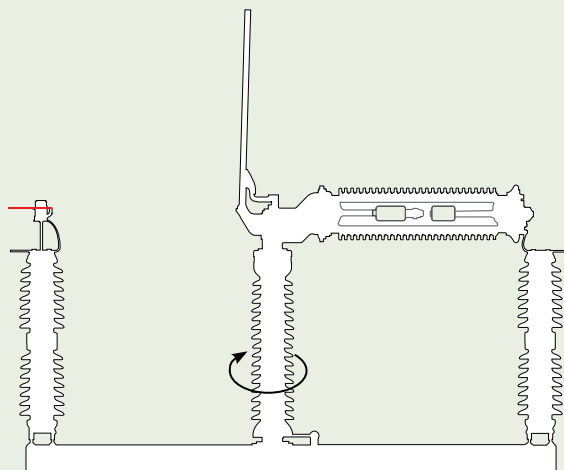
Seguro de apertura



Apertura, Fase 3

La leva motorizada del mecanismo de energía almacenada gira, cargando tanto el resorte de apertura como el de cierre. Ver **Figura 10**. Simultáneamente, en los Modelos 2010 y 2020 que tienen una cuchilla desconectadora de operación eléctrica, el tren de potencia de la cuchilla desconectadora de baja velocidad hace girar las columnas de soporte aislantes para abrir la cuchilla desconectadora. El indicador de posición del interruptor en la base del tren de potencia del interruptor de alta velocidad sigue mostrando “ABIERTO”, pero el indicador del mecanismo de energía almacenada en el moto operador muestra ahora “CARGADO”.

FIGURA 10. Apertura del interruptor, fase 3.

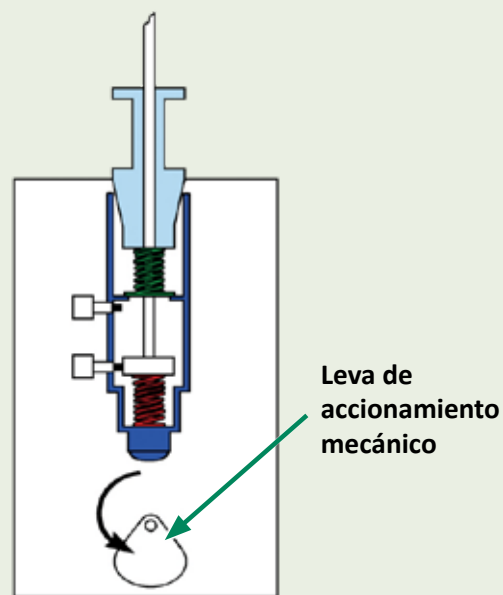
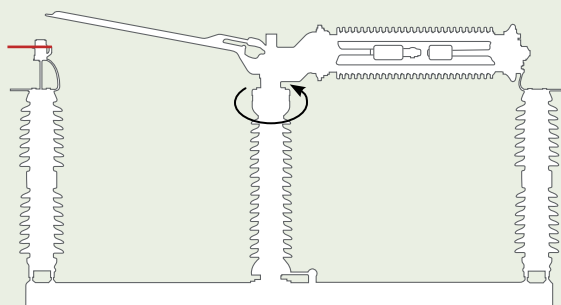


EL CIERRE

Cierre, Fase 1

Cuando se pide al circuit-switchers que se cierre, la leva motorizada del mecanismo de energía almacenada gira para apartarse. Ver **Figura 9**. Simultáneamente, en los Modelos 2010 y 2020 que tienen una cuchilla desconectadora de accionamiento eléctrico, el tren de potencia de la cuchilla desconectadora de baja velocidad hace girar las columnas de soporte aislante para cerrar la cuchilla desconectadora. El indicador de posición del interruptor en la base del tren de potencia de interrupción de alta velocidad sigue mostrando "ABIERTO" y el indicador del mecanismo de energía almacenada en el moto operador sigue mostrando "CARGADO".

FIGURA 11. Cierre del interruptor, fase 1.

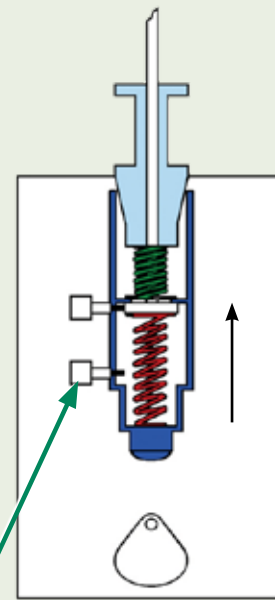
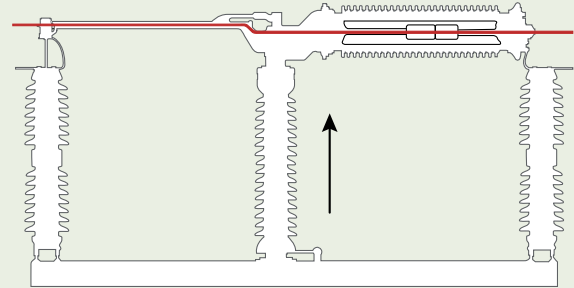


Cierre, Fase 2

Una vez cerrada la cuchilla desconectadora, se libera el seguro de cierre en el mecanismo de energía almacenada. Ver **Figura 12**. El resorte de cierre se descarga inmediatamente, forzando el eslabón de conexión del moto operador hacia arriba para conducir el tren de potencia de las cámaras interruptivas de alta velocidad a la posición de Cerrado, cerrando así las cámaras interruptivas. El indicador de posición del interruptor en la base del tren de potencia de las cámaras interruptivas de alta velocidad muestra "CERRADO", pero el indicador del mecanismo de energía almacenada en el operador sigue mostrando "CARGADO".

Debido a que el resorte de apertura permanece cargado durante toda la secuencia de cierre, se proporciona una operación libre de disparo en caso de que el circuit-switchers se cierre inadvertidamente en una falla.

FIGURA 12. Cierre del interruptor, fase 2.



Seguro
de cierre

¿Por qué Elegir Circuit-Switcher Serie 2000?

LA INSTALACIÓN ES RÁPIDA, ECONÓMICA Y SIMPLE

Cada Circuit-Switcher de la serie 2000 se monta, ajusta y prueba completamente en fábrica. Después se desmonta sólo en la medida necesaria para su envío. Los Circuit-Switchers Serie 2000 se empaquetan y envían con los componentes principales totalmente montados, por lo que el tiempo de montaje sobre el terreno se reduce drásticamente, con una media de 4 horas o menos para el modelo 2030 que se muestra en la **Figura 13**. ¡El ahorro en costos de instalación para el usuario es enorme! Tampoco son necesarios costosos ajustes sobre el terreno que requieren mucho tiempo.

La puesta en marcha también es rápida. Con los Circuit-Switchers Serie 2000, no es necesario realizar ninguna comprobación en fábrica antes de poner la instalación en servicio.

PRUEBAS EN FÁBRICA SIN PRECEDENTE

- ◆ La velocidad de operación y la simultaneidad de cada Circuit-Switcher Serie 2000 se verifican en la fábrica. Durante la apertura y el cierre, las cámaras interruptivas deben operar con una diferencia de 0.1 ciclos entre sí en los modelos con capacidad de 69 kV a 138 kV, y de 0.25 ciclos entre sí en los modelos con capacidad de 161 kV y 230 kV. Debido a que el tren de potencia no se cambia de ninguna manera después de esta prueba, se garantiza la simultaneidad de operación cuando el interruptor se instala en el campo.
- ◆ Las pruebas mecánicas de funcionamiento consistentes en 25 operaciones de apertura y cierre, verifican el rendimiento de cada Circuit-Switcher Serie 2000.
- ◆ Cada Circuit-Switcher Serie 2000 se somete a numerosas pruebas de fugas utilizando un “rastreador” ultrasensible capaz de

FIGURA 13. Cada Circuit-Switcher Serie 2000 se monta, ajusta y prueba completamente en fábrica antes de su envío.



detectar trazas diminutas de gas SF₆. Y antes de que cada Circuit-Switcher Serie 2000 sea empacado para su embarque, sus cámaras interruptivas son sometidas a una revisión final para detectar fugas. Todas las cámaras interruptivas de la Serie 2000 están “selladas de por vida”, lo que elimina la necesidad de rellenarlas en campo y los requisitos de manejo de gas asociados. Estas cámaras interruptivas

selladas permiten a los usuarios cumplir más fácilmente con los programas voluntarios de reducción de emisiones de SF₆ existentes en los Estados Unidos.

EL CIRCUIT-SWITCHER SERIE 2000 PROPORCIONA UNA EXCELENTE CONFIABILIDAD

Su diseño simplificado y su armado y comprobación integrales en fábrica, significan que se puede confiar en que el Circuit-Switcher Serie 2000 funcionará adecuadamente día tras día. Y las completas y sencillas recomendaciones de inspección de S&C, adaptadas a los programas típicos de inspección de transformadores, garantizan el rendimiento continuo y correcto del Circuit-Switcher Serie 2000 ¡La confiabilidad del Circuit-Switcher está respaldada con la garantía de cinco años de S&C!

FIGURA 14. El montaje, el ajuste y las pruebas en fábrica garantizan una instalación y un funcionamiento rápidos y sin problemas.



PÓNGASE EN CONTACTO CON SU REPRESENTANTE DE VENTAS DE S&C PARA OBTENER MÁS INFORMACIÓN

sandc.com



716-305 091823

© S&C Electric Company 1990-2023, todos los derechos reservados