

1.0 GENERALIDADES

- 1.01 El circuit-switcher deberá cumplir con las especificaciones a continuación.
- 1.02 El circuit-switcher será un dispositivo tripolar de uso en exteriores en el cual se incorporan cámaras interruptivas de una sola apertura, llenas de gas SF₆, de tipo soplante que sean impulsadas por un solo mecanismo de energía almacenada, el cual se encuentra ubicado dentro de un moto-operador a nivel de tierra.
- 1.03 El circuit-switcher estará configurado con (*seleccione la descripción adecuada*)
- (a) cámaras interruptivas horizontales y cuchilla desconectadora de accionamiento eléctrico con apertura vertical.
 - (b) cámaras interruptivas verticales y cuchilla de accionamiento eléctrico con apertura lateral.
 - (c) cámaras interruptivas verticales, sin cuchilla desconectadora.
 - (d) cámaras interruptivas horizontales, sin cuchilla desconectadora.



1.04 Tanto las capacidades como el espacio entre fases de los circuit-switchers se determinará según se especifica a continuación.

kV, Nominal	[] ¹
kV, Máxima	[] ¹
kV, NBAI	[] ¹
Espacio entre Fases, en Pulgadas	[] ¹
Amperes, Continuos	[] ¹
Amperes, Pico	[] ²
Amperes, RMS, de Corta Duración (un segundo)	40,000
Amperes, RMS, Cierre de Fallas, Ciclo de Operación, Una Vez	40,000
Amperes, RMS, Interrupción	

Enliste únicamente las tareas que son necesarias para la aplicación.

Fallas Primarias:

69 kV hasta 138 kV	[] ¹
161 kV hasta 230 kV	20,000

Fallas Secundarias del Transformador 4,000

División de Carga (Seccionamiento en Paralelo o en Anillo) []¹

Supresión de Carga []¹

Para supresión de líneas a una capacidad de hasta 138 kV:

Supresión de Líneas 400

Para supresión de líneas a una capacidad de hasta 161 kV:

Supresión de Líneas 320

Para supresión de cables a una capacidad de hasta 138 kV:

Supresión de Cables (Corriente de Carga) 400

Para supresión de cables a una capacidad de hasta 161 kV:

Supresión de Cables (Corriente de Carga) 320

Solamente para los bancos de capacitores en derivación—bancos aterrizados con capacidad de hasta 138 kV o bancos sin aterrizar con capacidad de hasta 115 kV:

Seccionamiento de Bancos de Capacitores 400

Para reactores aterrizados con capacidad de hasta 138 kV o reactores sin aterrizar con capacidad de hasta 69 kV:

Seccionamiento de Reactores en Derivación 600

Tiempo de Interrupción, Ciclos, Máximo 6

¹ Especifique los valores de la fila correspondiente de la tabla “SELECCIÓN DE LA CORRIENTE DE TENSIÓN, DE LAS CAPACIDADES DE INTERRUPCIÓN, Y DE LOS ESPACIOS ENTRE FASES” en la página 3.

² Especifique 130,000 en el caso de los Modelos 2010, 2030, y 2040 con capacidad de interrupción de 25-kA. Especifique 104,000 en el caso del Modelo 2020 de cualquier capacidad de interrupción y para todos los modelos con capacidad de interrupción de 40-kA.

³ Para los modelos de 161-kV y 230-kV, la capacidad de interrupción de la falla secundaria es de 2000 A entre los -40°C y los -30°C.

SELECCIÓN DE LA CORRIENTE DE TENSIÓN, DE LAS CAPACIDADES DE INTERRUPCIÓN, Y DE LOS ESPACIOS ENTRE FASES

Capacidad, kV			Corriente Continua, Amperes	Lado Primario, Interrupción, kA	Espacio entre Fases, en Pulgadas
Nominal	Máxima	NBAI			
69	72.5	350	1200, 2000•	25, 40•‡ †	48, 84
115	121	550	1200, 2000•	25, 40•‡ †	84, 102
138	145	650	1200, 2000•	25, 40•‡ †	84, 102
161	169	750	1200	20	102, 120
230	242	900	1200	20	120

• Los Circuit-Switchers Serie 2000 con capacidad de 2000 amperes no se ofrecen en la capacidad de interrupción de fallas en el lado primario de 40-kA, ni viceversa.

‡ El diseño de interrupción de fallas en el lado primario de 40-kA solamente ha sido sometido a pruebas para las aplicaciones de protección a transformadores.

† Para modelos de 25-kA, la capacidad de interrupción de la falla primaria es de 20 kA a temperaturas entre -40°C y -30°C.

§ Para los modelos de 161-kV y 230-kV, la capacidad de interrupción de la falla primaria es de 15 kA a temperaturas entre -40°C y -30°C.

1.05 El Circuit-Switcher funcionará debidamente a temperaturas que vayan desde los -40°C hasta +40°C, con cargas eólicas de hasta 90 millas por hora, y en altitudes de hasta []¹ pies.

SELECCIÓN DE LA ALTITUD MÁXIMA

Tensión del Sistema, kV, Nominal ↓	Altitud Máxima, en Pies		
	Tarea de Seccionamiento →	Bancos de Reactores en Derivación sin Aterrizar	Todas las Demás Tareas que Apliquen
69		7,500	10,000
115		NA	10,000
138, 161		NA	7,500
230		NA	5,000

NA: No Aplica.

¹ Especifique el valor que aplique. Consulte la tabla "SELECCIÓN DE LA ALTITUD MÁXIMA".

- 1.06 El circuit-switcher deberá surtirse con pedestales de montaje cuya construcción esté compuesta por un tubo de acero de 12 pulgadas cuadradas, el cual deberá estar galvanizado tanto por dentro como por fuera, y tendrá una altura de []¹. Los tornillos de ancla galvanizados deberán ser suministrados por []².
- 1.07 El circuit-switcher, cuando se instala sobre sus pedestales de montaje utilizando los tornillos de ancla recomendados por el fabricante del circuit-switcher y con conexiones de conductores flexibles en las seis de sus zapatas terminales, deberá ser capaz de resistir una carga sísmica de 0.2 g de aceleración de tierra en cualquier dirección, al igual que resistir las cargas eólicas que se especifican en el apartado 1.05, y de funcionar debidamente durante la presencia de dichas cargas y después de que éstas hayan desaparecido.

Para los modelos con cuchilla desconectadora de accionamiento eléctrico:

1.08 Cuchilla Desconectadora Integral

- (a) La cuchilla desconectadora deberá estar integrada con las cámaras interruptivas. Las configuraciones que utilicen un interruptor de desconexión tripolar separado empotrado sobre la base del circuit-switcher y cuyas zapatas terminales estén conectadas a las zapatas terminales del circuit-switcher no serán aceptadas.
- (b) La cuchilla desconectadora integral deberá cumplir o superar las expectativas de las partes que apliquen de las siguientes normas, según la última revisión de éstas, a menos de que el presente documento especifique lo contrario:
ANSI C37.30, ANSI C37.32, ANSI C37.34
NEMA SG6, NEMA 107, IEC 129, IEC 265, IEC 694.
- (c) Los contactos de la cuchilla desconectadora deberán ser del tipo de alta presión, de auto-alineación y auto-limpieza, y su diseño deberá garantizar el contacto efectivo y una baja resistencia en los contactos. La presión de los contactos no deberá superar el valor de funcionamiento seguro de los materiales del contacto; además, dicha presión no deberá causar que los contactos se raspen o se desgasten. Los contactos de la cuchilla desconectadora deberán estar hechos de plata a plata. En caso de que se utilicen insertos de plata o tiras de plata, éstos(as) deberán soldarse con plata a los soportes de los contactos. Tanto la forma como los materiales que se utilicen para los contactos de la cuchilla desconectadora deberán ser de tal calidad que no permitan que los metales del contacto se rocen después de que el circuit-switcher haya sido sometido a una prueba de operaciones mecánicas, la cual consiste de 5000 operaciones de apertura y 5000 operaciones de cierre (1500 operaciones de apertura y 1500 operaciones de cierre en el caso de los modelos con capacidad de 161-kV y 230-kV y 2000 operaciones de apertura y 2000 operaciones de cierre para los modelos de 40 kA).
- (d) La cuchilla desconectadora integral deberá ser capaz de abrirse y cerrarse sin titubeos inclusive cuando se haya acumulado una formación de 3/4 de pulgada de hielo sobre ésta (los modelos con capacidad de 161 kV y 230 kV deberán ser capaces de abrirse sin titubeos inclusive cuando se haya acumulado una formación de 3/4 de pulgada de hielo y de cerrarse sin titubeos inclusive con una formación de 1/2 pulgada de hielo).
- (e) El diseño del mecanismo operativo de la cuchilla desconectadora deberá estar conformado de tal manera que las cuchillas se balanceen eficazmente a la posición de cierre total.

¹ Especifique 96 pulgadas, 120 pulgadas, 144 pulgadas, 168 pulgadas, 192 pulgadas, 216 pulgas o 240 pulgadas, según sea necesario.

² Especifique ya sea el fabricante del circuit-switcher o el comprador, según sea el caso.

- 1.09 Todos los circuit-switchers, incluyendo todos los aisladores y accesorios, deberán ensamblarse y ajustarse en fábrica antes de su embarque.
- 1.10 Los circuit-switchers deberán someterse a las siguientes pruebas de producción previamente a su embarque:
- (a) Prueba de goteo: Todas las cámaras interruptivas deberán someterse a una prueba para verificar que la tasa de goteo total sea menor a .015 onzas por año.
 - (b) Prueba dieléctrica: El circuito de control de moto-operador, una vez que haya sido completamente ensamblado y se le haya instalado el cableado, deberá ser sometido a una prueba dieléctrica a 1500 voltios de corriente alterna durante un segundo.
 - (c) Prueba de velocidad operativa: Todos los circuit-switchers deberán ser ensamblados y verificados completamente para asegurarse de que haya simultaneidad entre la velocidad de apertura y la velocidad de cierre.
 - (d) Prueba de operaciones mecánicas: Se deberán abrir y cerrar todos los circuit-switchers por lo menos 50 veces a alta velocidad por medio de su moto-operador para verificar que el ensamble completo funcione adecuadamente.
 - (e) Prueba de goteo final: Una vez completada la prueba de operaciones mecánicas que se especifica en el apartado 1.10 (d), todas las cámaras interruptivas deberán someterse una vez más a una prueba con la cual se verifique que la tasa de goteo total sea menor a .015 onzas por año.
- 1.11 Pre-ensamble para el embarque
- Para los modelos con cámaras interruptivas horizontales:*
- Los polos de los circuit-switchers deberán ser enviados completamente pre-ensamblados.
- Para el modelo con cámaras interruptivas verticales y cuchilla desconectadora de accionamiento eléctrico de apertura lateral:*
- Todos los circuit-switchers serán enviados con las columnas de soporte aisladoras y con los aisladores del extremo de la cuchilla pre-ensamblados a las bases de los polos.
- Para el modelo con cámaras interruptivas verticales, sin cuchilla desconectadora:*
- Todos los circuit-switchers serán enviados con las columnas de soporte aisladoras pre-ensambladas a la base.
- 1.12 El fabricante deberá proporcionar recomendaciones para la realización de la debida inspección, que de llegar a cumplirse, ayudará a garantizar el funcionamiento adecuado y continuo del circuit-switcher. Dichas recomendaciones para la realización de la inspección incluirán un programa y procedimientos para inspeccionar todos los componentes clave del circuit-switcher.
- 1.13 El fabricante deberá garantizar al comprador original durante un periodo de 5 años a partir de la fecha de embarque que el equipo suministrado será del tipo y calidad que aquí se especifica, y que estará libre de todo defecto ocasionado por el material y la mano de obra.

2.0 CONSTRUCCIÓN

2.01 Cámaras Interruptivas

- (a) Las cámaras interruptivas serán llenadas en campo con gas SF₆ cuya pureza haya sido controlada cuidadosamente a presión plena y bajo condiciones controladas, y por último, se sellarán de manera permanente. El rellenado en campo—ya sea por medio de puertos de relleno individuales o por medio de un puerto de relleno común que esté conectado a un tubo colector—no será necesario ni su realización será posible, con lo que se elimina el riesgo de contaminar el agente interruptor.
- (b) El agente interruptor de cada cámara interruptiva deberá estar aislado del agente interruptor de las demás cámaras interruptivas y deberá estar aislado también de las columnas de soporte aisladoras, con lo cual se elimina la necesidad de someter dichos componentes a la prueba de goteo o de extraerlos en el caso de que fuese necesario reemplazar alguna de las cámaras interruptivas.
- (c) Se proporcionará un indicador de operar/no operar que muestre la presencia de la presión de gas adecuada. En caso de que sea necesario monitorear la densidad del gas de manera remota, se deberá colocar detectores de presión y de temperatura en el interior de la cámara interruptiva para garantizar que la medición de la densidad de gas sea precisa.
- (d) Se deberá proporcionar un dispositivo de precisión liberador de presión integrado.
- (e) Las cámaras interruptivas con presión plena deberán mantener los valores de resistencia dieléctrica nominal del circuit-switcher cuando éstas estén abiertas.

2.02 Moto-Operador y Tren Transmisor de Potencia

- (a) Tanto para las operaciones de apertura como las operaciones de cierre, las tres cámaras interruptivas deberán ser dirigidas por un solo mecanismo de energía almacenada en un moto-operador que esté montado a una altura que resulte conveniente para el fácil acceso. Los trenes transmisores de potencia que utilizan un mecanismo de energía almacenada separado para cada cámara interruptiva, los cuales son operados al girar un aislador de soporte asociado y que requieren de un ajuste individualizado para garantizar la simultaneidad del disparo de cierre, no son aceptables.
- (b) El moto-operador deberá dirigir las cámaras interruptivas directamente a las posiciones de apertura y cierre por medio de un tren transmisor de potencia de alta velocidad que esté completamente sellado y que vaya desde la parte superior del moto-operador, a través de un eslabón de interfase horizontal, hasta las varillas operativas de aislamiento recíproco, las cuales pasan por el centro de las columnas de soporte aisladoras. Se deberá rellenar las columnas de soporte aisladoras con un relleno dieléctrico de lubricación que evite que la contaminación afecte la integridad dieléctrica de la varilla operativa aislada o del interior de la columna. Deberá suministrarse un rociador para cada columna aisladora de soporte para evitar que el ingreso de agua debido a los diferenciales de presión ocasionados por los ciclos de temperatura.
- (c) El mecanismo operativo ejercerá un movimiento suave y completamente controlado durante todos los ciclos de apertura y cierre, y no habrá desviaciones en los ángulos de las varillas, flechas, tubos de conexión, conectores, palancas operativas, soportes, y accesorios.

- (d) Se proporcionará un indicador mecánico, el cual es impulsado directamente por el tren transmisor de potencia de alta velocidad y que va montado de tal manera que se puede ver perfectamente desde el nivel de tierra para mostrar el momento en que el circuit-switcher se abra o se cierre.
- (e) La(s) base(s) del circuit-switcher estarán conformadas por partes metálicas con la rigidez suficiente como para evitar desviaciones excesivas durante la operación. Todos los materiales de acero que se utilicen en la base serán galvanizados.
- (f) El mecanismo en el moto-operador deberá contar con una capacidad libre de disparo instantáneo. En el caso de que el circuit-switcher se cierre por accidente en una falla que haya sido detectada por el relevador del usuario, el mecanismo se disparará de inmediato. Para lograr que la operación se realice sin disparo alguno, el mecanismo utilizará dos ensambles con resorte—uno para realizar el cierre a alta velocidad y otro para realizar la apertura a alta velocidad—acomodados de tal manera que el motor del moto-operador deba cargar ambos ensambles antes de que se pueda cerrar el circuit-switcher.
- (g) El moto-operador incluirá las siguientes características:
 - (1) Botones pulsadores de disparo y cierre ubicados en el interior del gabinete del moto-operador.
 - (2) Palanca de disparo manual, para disparar las cámaras interruptivas en caso de que se pierda la tensión de control.
 - (3) Indicadores cargados e indicadores descargados para el mecanismo de energía almacenada.
 - (4) Contador de operaciones eléctrico no ajustable.
 - (5) Ocho contactos del interruptor auxiliar monopolares, no ajustables y de doble tiro, los cuales siguen a las cámaras interruptivas.
 - (6) Gabinete de aluminio a prueba de polvo y resistente a la intemperie.

Para los modelos con cuchilla desconectadora de accionamiento eléctrico:

- (7) Palanca de carga manual, para abrir la cuchilla después de que las cámaras interruptivas han sido abiertas mediante un disparo manual—en el caso de que se pierda la tensión de control.

Para los modelos con cuchilla desconectadora de accionamiento eléctrico:

- (8) Mecanismo de desacople que permite el desacople y bloqueo del tren transmisor de potencia de la cuchilla desconectadora en la posición de apertura, lo cual hace posible realizar la verificación de la operación de las cámaras interruptivas, del mecanismo operativo de energía almacenada, y del relevador sin la necesidad de cerrar el circuito de alta tensión.

Para los modelos con cuchilla desconectadora de accionamiento eléctrico:

- (9) Dos contactos del interruptor auxiliar, los cuales se pueden ajustar de manera individual y siguen al tren transmisor de potencia de la cuchilla desconectadora y al moto-operador cuando están acoplados, y solamente al moto-operador cuando dichos contactos están desacoplados.

- (h) La instalación del cableado completo del moto-operador se hará en fábrica, y éste estará listo para ser conectado al cableado externo de los bloques terminales del moto-operador
- (i) El modo-operador, incluyendo los contactos, el motor, y los solenoides, serán diseñados y conectados para utilizarse con una fuente de control []¹. El calefactor del moto-operador será diseñado y conectado para utilizarse con una fuente de control []².
Para los modelos con cuchilla desconectadora de accionamiento eléctrico
- (j) El moto-operador estará equipado con una potencia de arranque que impulse al tren transmisor de potencia de baja velocidad para que gire las columnas de soporte aisladoras y así se abran y cierren las cuchillas desconectadoras. El moto-operador estará configurado del tal manera que garantice que las cámaras interruptivas se cierren solamente después de que las cuchillas desconectadoras se hayan cerrado, y que las cuchillas desconectadoras se abran solamente después de que las cámaras interruptivas se hayan abierto. No se aceptarán las configuraciones que utilicen un moto-operador separado para abrir y cerrar las cuchillas desconectadoras, y requieren de una secuenciación que depende del usuario o del interbloqueo eléctrico o mecánico de los dos moto-operadores.
Para los modelos con cuchilla desconectadora de accionamiento eléctrico
- (k) Las columnas de soporte aisladoras utilizarán chumaceras giratorias achaflanadas tipo rodillo, completamente selladas, y con la cavidad entera de la chumacera previamente rellena con grasa.

3.0 PRUEBAS DE DISEÑO

- 3.01 Las pruebas de diseño a continuación han sido llevadas a cabo, y se proporcionará, bajo pedido, informes certificados de las mismas.
 - (a) Resistencia dieléctrica: 60-hertz; impulso.
 - (b) RIV.
 - (c) Aumento de la temperatura.
 - (d) Resistencia a la corriente de corta duración: de duración pico y de un segundo.
 - (e) Rendimiento de la interrupción de corriente: *(seleccione la opción adecuada)*
 - (1) Fallas primarias y secundarias.
 - (2) División de carga (seccionamiento en paralelo o en anillo).
 - (3) Supresión de carga.
 - (4) Supresión de líneas y de cables (corriente de carga).
 - (5) Seccionamiento de bancos de capacitores y de reactores.
 - (f) Cierre de fallas monofásico con tensión nominal.
 - (g) Funcionamiento tripolar bajo formaciones de hielo: apertura y cierre.
 - (h) Operaciones mecánicas: circuit-switcher tripolar completo.

¹ Especifique 48-voltios dc, 125-voltios dc, o 115-voltios 60-hertz, según se necesite.

² Especifique 120-voltios 60-hertz o 240-voltios 60-hertz, según se necesite.

4.0 EQUIPO ACCESORIO

4.01 El circuit-switcher deberá surtirse con el equipo accesorio a continuación:

Se deben especificar las siguientes características opcionales según se necesite.

- (a) Termostato del calefactor para el moto-operador.
- (b) Indicadores Luminosos de la Posición—uno verde, otro rojo—ubicados en el interior del gabinete del moto-operador y cableados en serie con la bobina de disparo, para dar la indicación local de la posición del circuit-switcher y para dar continuidad al circuito de disparo del moto-operador. *(Esta característica opcional no se ofrece en las aplicaciones que utilizan un relevador del circuit-switcher y un paquete de control.)*
- (c) Relevador de monitoreo para el circuito de disparo conectado en serie con la bobina de disparo del moto-operador para monitorear la continuidad del circuito de disparo, el cual está equipado con un contacto que normalmente está abierto y otro que normalmente está cerrado, lo cual lo hace ideal para utilizarlo con indicadores luminosos o alarmas que estén colocados en una ubicación remota. *(Esta característica opcional no se ofrece en las aplicaciones que utilizan un relevador del circuit-switcher y un paquete de control.)*
- (d) Relevador de tensión para pérdida de alimentación de control (ac/dc). Proporciona contactos para utilizarse, por ejemplo, en un sistema de alarma del usuario.
- (e) Receptáculo doble con interruptor de circuito de fallas a tierra y cómodo porta-lámparas con interruptor, ubicado en el interior del gabinete del moto-operador.
- (f) Ocho contactos del interruptor auxiliar, los cuales son monopolares, no ajustables y de doble tiro. Se encuentran en el moto-operador y siguen a las cámaras interruptivas.
- (g) Interruptor selector de local-remoto, el cual evita la operación remota del moto-operador cuando el interruptor selector se coloca en la modalidad “local”, por ejemplo, durante la inspección del circuit-switcher.
- (h) Llave de interbloqueo ubicada en el interior del gabinete del moto-operador. Se puede retirar la llave una vez que las cámaras interruptivas se hayan disparado, con lo cual quedan bloqueadas en la posición de apertura y se desconecta el circuito de control. Después, la llave se puede utilizar para liberar el interbloqueo que se relaciona con ésta []¹.
- (i) Monitor remoto de la densidad del gas, el cual monitorea la densidad del gas SF₆ de cada cámara interruptiva. Los puertos de salida del sistema incluyen dos relevadores de alarma, los cuales se accionan en ciertos niveles de densidad predeterminados, una alarma del estatus del sistema, puertos de salida análogos de 0 a 1 mA para cada cámara interruptiva, y una pantalla de cristal líquido en el interior del gabinete del moto-operador.

Para los modelos que se surten con un interruptor de conexión a tierra:

- (j) Llave de interbloqueo empotrada en la palanca operativa manual del interruptor con conexión a tierra, para coordinarse con la llave de interbloqueo que se especifica en el apartado 4.01 (g) con el fin de brindar protección contra el interruptor operativo de conexión a tierra con las cuchillas desconectoras o las cámaras interruptivas cerradas.

Para los modelos con cuchilla desconectora de accionamiento eléctrico:

- (k) Interruptor de conexión a tierra, de operación manual, tripolar, de operación en grupo, con capacidad de 64,000 amperes RMS momentáneos, con cuchillas paralelas a las bases de los polos cuando éste se encuentra en la posición de apertura, para aterrizar las zapatas terminales de los contactos de la mordaza.

¹ Especifique el interruptor de conexión a tierra u otro equipo.

Para los modelos con cámaras interruptivas horizontales:

- (l) Interruptor de conexión a tierra, de operación manual, tripolar, de operación en grupo, con capacidad de 64,000 amperes RMS momentáneos, con cuchillas paralelas a las bases de los polos cuando éste se encuentra en la posición de apertura, para aterrizar las zapatas terminales del extremo inferior de las cámaras interruptivas.

Para el modelo con cámaras interruptivas verticales, sin cuchilla desconectadora:

- (m) Interruptor de conexión a tierra, de operación manual, tripolar, de operación en grupo, con capacidad de 64,000 amperes RMS momentáneos, con cuchillas paralelas a las bases de los polos cuando éste se encuentra en la posición de apertura, para aterrizar las zapatas terminales del extremo inferior de las cámaras interruptivas. *(Esta característica opcional no se ofrece en el caso de que no se surta el accesorio de puenteo que se especifica en el apartado 4.01(n).)*

Para los modelos con cámaras interruptivas horizontales:

- (n) Accesorio de puenteo, monopolar, de operación con pértiga, juego de tres, con capacidad de 1200 amperes continuos, 61,000 amperes RMS momentáneos, para permitir la verificación operacional del circuit-switcher y del equipo relevador sin tener que abrir el circuito de alta tensión.

Para el modelo con cámaras interruptivas verticales, sin cuchilla desconectadora (solamente los modelos con capacidad de hasta 138 kV):

- (o) Accesorio de puenteo, monopolar, de operación con pértiga, juego de tres, con capacidad de 900 amperes continuos, 40,000 amperes RMS momentáneos, para permitir la verificación operacional del circuit-switcher y del equipo relevador sin tener que abrir el circuito de alta tensión. *(No se ofrece esta característica opcional en el caso de que se surta el interruptor de conexión a tierra opcional que se especifica en el apartado 4.01(l).)*

Para los modelos con cámaras interruptivas verticales:

- (p) Indicador de la presión baja del gas con visibilidad mejorada, para aumentar la visibilidad del indicador de la baja presión del gas cuando éste sea visto desde una distancia próxima a la base del interruptor.

