



**Más pequeño, mejor...  
el Poder del Espacio**

**Contenido**

**Descripción**

Introducción, características y ventajas .....	3
Descripción general de productos y accesorios .....	4 y 5
Consideraciones generales de desconexión y protección contra sobrecorriente .....	6
Comparación - soluciones con fusibles .....	6
Comparaciones del espacio necesario con interruptores rotatorios, tradicionales, con fusibles .....	7
Comparación - soluciones con interruptores automáticos .....	8
Aplicaciones de desconectador principal .....	9
Dimensionamiento de fusibles del desconectador principal .....	9
Comparaciones de desconectador principal .....	9
Comparación de solución para circuitos de motores .....	10
Aplicaciones de circuitos derivados para motores .....	11
Comparación de solución de electrónica de potencia .....	12
Aplicaciones de electrónica de potencia .....	13
Aplicaciones de circuitos resistivos de iluminación y calefacción .....	14 y 15
Aplicaciones de circuitos de control .....	16
Aplicación de accesorios para CCP2 .....	17
Módulo monitor de fusibles para PLC .....	17
Contactos auxiliares .....	17
Kits de terminales multicable y cubiertas .....	18
Manijas tipo selector y tipo empuñadura .....	18
Manijas con brida .....	18
Manija NFPA 79 .....	18
Aplicaciones incorrectas comunes en tableros de control industriales .....	19 a 21
Otras aplicaciones que utilizan el CCP2 .....	22
Selección de fusibles .....	22
Protección de transformadores .....	23
Protección de circuitos derivados para motores .....	24 y 25



**Fusibles CUBEFuse, UL Clase CF, para circuitos derivados - ahora disponibles hasta 400 A**

El fusible CUBEFuse se lanzó por primera vez en el año 2000 y se mantiene en su clase por méritos propios, Clase CF, UL 248. El diseño original se concibió a partir de las sugerencias de los clientes para aprovechar las ventajas del fusible Clase J, Low-Peak, serie Busmann, doble elemento, con retardo de tiempo, pero en un tamaño más pequeño y con protección para dedos. Durante las últimas dos décadas, el CUBEFuse ha evolucionado de un portafusible y fusible de 30 A, sin indicador, a una oferta de gama completa de hasta 400 A, con indicador. Se han instalado millones de estos fusibles. Están disponibles en los estantes de los distribuidores de Norteamérica.

El CUBEFuse requiere menos espacio que cualquier solución con fusibles UL Clase J, R o T: requiere hasta 70% menos espacio y ofrece un paquete completo de ventajas que incluye:

- Capacidad de conexión con protección para dedos, para una instalación y un reemplazo más fáciles y seguros.
- Altas clasificaciones de interrupción, hasta 300 kA: pueden interrumpir de forma segura las más altas corrientes de falla.
- Su excelente capacidad de limitación de corriente ayuda a lograr altas SCCR para dispositivos y ensambles, y reduce los riesgos de arco eléctrico cuando se aplica correctamente.
- Facilita la coordinación selectiva en un sistema todo de fusibles utilizando las relaciones de amperaje publicadas o interruptores automáticos Eaton aguas arriba que eliminan los cortes de energía innecesarios.
- Ahorran espacio cuando se utilizan con portafusibles o interruptores CCP2 y están disponibles en tableros.

**Porqué es importante la SCCR**

La Clasificación de Corriente de Cortocircuito (SCCR) es una clasificación del equipo relacionada con la seguridad en condiciones de corriente de falla. No considerar correctamente la SCCR del equipo puede resultar en importantes peligros de seguridad, incluidos descargas eléctricas, incendios y proyectiles (impactos por esquirlas). Los requisitos SCCR del NEC y la OSHA prohíben instalar equipos eléctricos en cualquier punto de un sistema eléctrico donde la corriente de falla disponible sea mayor a la que el equipo puede soportar. Esto aplica a las instalaciones nuevas y a las existentes, así como a los equipos eléctricos que se mueven dentro de una o varias instalaciones.

Los dispositivos de protección contra sobrecorriente juegan un papel clave en la SCCR de los equipos. Su clasificación de interrupción –la capacidad del dispositivo de sobrecorriente para interrumpir la falla de manera segura– afecta la SCCR del ensamble. Las altas clasificaciones de interrupción (IR) ayudan a lograr altas SCCR del ensamble, como los fusibles Low-Peak, serie Busmann, con IR de hasta 300 kA y capacidad de limitación de corriente que a menudo resulta en un componente de alta SCCR de falla. El CCP2 tiene una SCCR de 200 kA que ayuda en gran medida a lograr muy altas SCCR de los equipos.

Para obtener más información acerca de la SCCR y el NEC 2017, consulte el manual SPD Busmann y el folleto de cambios en el NEC 2017.



**Protector Compacto de Circuito (CCP2)**

**Introducción**

Esta nota de aplicación explica el uso y la aplicación del Protector Compacto de Circuito (CCP2) en equipos como tableros de control industriales, maquinaria industrial y equipo HVAC. El CCP2 es un interruptor desconectador con fusibles que requiere el menor espacio de los dispositivos de su clase.

El CCP2 está disponible en tres variantes básicas:

- Con fusibles Clase CC
- Con fusibles CUBEFuse Clase CF
- Con fusibles UL suplementarios o IEC 10x38

Existen muchas consideraciones posibles en la selección de un medio de desconexión y protección contra sobrecorriente para aplicaciones de tableros de control industriales.

Las consideraciones más importantes dependen de la aplicación específica para la instalación inicial y posibles instalaciones futuras.

El CCP2 ofrece:

- Clasificaciones de corriente de cortocircuito (SCCR) mejoradas, hasta 200 kA
- Altas clasificaciones de interrupción (IR), hasta 300 kA
- Extraordinaria protección de componentes
- Mayor confiabilidad
- Flexibilidad de aplicación con operadores rotatorios y accesorios.
- Tamaño más pequeño en comparación con los tradicionales interruptores con fusibles
- Menor costo y tamaño similar en comparación con los interruptores automáticos de caja moldeada equivalentes

Para una descripción general de las importantes limitaciones de UL y la normatividad para algunos dispositivos de control industriales, consulte la sección "Aplicaciones erróneas comunes en tableros de control industriales," página 19.

Para aplicaciones de control industriales, el CCP2 es la solución más pequeña, sencilla y mejorada, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Características y ventajas del CCP2

Cualidad	Características	Ventajas
<b>Más pequeño</b>	Utiliza un espacio hasta 69% más pequeño que los tradicionales desconectadores con fusibles.	Diseño que ahorra espacio para reducir costos.
	Espacio 33% menor que el utilizado por el interruptor automático, moldeado, equivalente, hasta 100 A	
<b>Todas las versiones</b>		
	Montaje en riel DIN hasta 100 A	Facilidad de instalación
	Indicador local de fusible abierto	Facilidad de mantenimiento
	Clasificado como interruptor desconectador de carga	Medios de desconexión, aislamiento del equipo y mayor seguridad
	Provisión para bloqueo-etiquetado	
	Protección para dedos, IP20, con cable calibre 10 AWG o mayor	
<b>Fusible CUBEFuse CCP2-Clase CC o CCP2-Clase CF</b>		
	Listado UL, UL 98 y cULus según el estándar canadiense 22.2 No. 4-04	Adecuado para usar en circuitos principales, alimentadores, derivados y de motores.
	Clasificado en caballos de fuerza	
	Versiones de 2 y 3 polos, 30 A, Clase CC y 30 a 400 A, Clase CF, Versión CUBEFuse, tensión directa nominal de hasta 600 V <sub>CA</sub>	Adecuado para usar en cualquier sistema de CA de baja tensión (sólidamente conectado a tierra, con conexión a tierra por resistencia, con conexión a tierra en esquina o sin conexión a tierra).
<b>Más sencillo</b>	SCCR de 200 kA	La más alta SCCR posible
	Acepta únicamente fusibles Clase CC o fusibles CUBEFuse	Rechaza fusibles con clasificaciones más bajas de tensión eléctrica y de interrupción.
	Extraordinaria protección contra sobrecorriente, con limitación de corriente	Mayor capacidad de combinación de SCCR de los componentes, que ayuda a reducir el riesgo de arco eléctrico.
	Hasta 125 V <sub>CD</sub>	Mayor flexibilidad de aplicación
<b>CCP2-10x38</b>		
<b>UL</b>		
	30 A, 240 V <sub>CA</sub> o menos (la tensión eléctrica y la SCCR varían con el fusible <i>midget</i> instalado)	Flexibilidad de uso para aplicaciones IEC o aplicaciones de protección suplementaria UL
	Controlador manual de motor Listado UL (UL 508) y cULus	
<b>IEC</b>		
	32 A, 690 V <sub>CA</sub> o menos (la tensión eléctrica y la SCCR varían con el fusible IEC 10x38 instalado)	
	IEC 60947-3 AC-23A con fusible IEC 32 A aM o 25 A gG	
<b>Mejor</b>	Clasificaciones más altas: tensión eléctrica, clasificación de interrupción y SCCR	Diseño sencillo, flexibilidad de uso y reducción de aplicaciones incorrectas
	Mayor protección a los componentes	Mayor seguridad y mayor SCCR del equipo
	Accesorios: contactos auxiliares, módulo monitor de fusibles para PLC, terminales multicable, operadores rotatorios, manijas NFPA 79	Facilidad de identificación del estado de interruptor y/o fusibles Ahorro de espacio (elimina PDB separados) Operación a través de la puerta y por un costado Cumplimiento con la normatividad

**Descripción general**

**Interruptores desconectadores**

**Clase CC y UL Suplementarios / IEC 10 x 38**

600 V<sub>CA</sub>, 30 A



**Solo interruptor**  
 • 1, 2, 3 polos



**Rotatorio, frontal**  
 • Lado izquierdo o lado derecho  
 • Operación a través de la puerta  
 • 2, 3 polos



**Rotatorio, lateral**  
 • Lado izquierdo o lado derecho  
 • Operación por un costado  
 • 2, 3 polos

**CUBEFuse Clase CF**

600 V<sub>CA</sub>, 30 A, 60 A, 100 A



**Solo interruptor**  
 • 1, 2, 3 polos



**Rotatorio, frontal**  
 • Lado izquierdo o lado derecho  
 • Operación a través de la puerta  
 • 2, 3 polos



**Rotatorio, lateral**  
 • Lado izquierdo o lado derecho  
 • Operación por un costado  
 • 2, 3 polos

**CUBEFuse Clase CF**

600 V<sub>CA</sub>, 200 A, 400 A



**Únicamente interruptor**  
 • 1, 2, 3 polos



**Rotatorio, frontal**  
 • Operación a través de la puerta  
 • Solo 3 polos  
 • Requiere accesorios rotatorios, frontales  
 • CCP2-RM2 (interruptores de 200 A)  
 • CCP2-RM4 (interruptores de 400 A)



**Rotatorio, lateral**  
 • Costado izquierdo o costado derecho  
 • Operación por un costado  
 • 1, 2, 3 polos  
 • Requiere accesorio rotatorio, lateral CCP2-SM (interruptores de 200 A y 400 A)

**Accesorios**

**Manijas tipos selector, empuñadura y NFPA 79; cable y varilla con brida**



- Rojo-amarillo
- Negro-gris

**Kits de terminales multicable para interruptores de 30, 60, y 100 A**



- 3 puertos, 60 A, para interruptores hasta 60 A

- 6 puertos, 100 A, para interruptores de 100 A

**Módulo monitor de fusible para PLC, interruptores de 30/60 A y 100 A**



- Se instala en el costado izquierdo; no puede usarse con interruptor rotatorio, lateral-izquierdo.

**Contactos auxiliares**



El CCP2-AUX y el CCP2-AUX-100 se instalan en el costado derecho, no se pueden usar con interruptores rotatorios lateral-derecho.



El CCP2-AUX-S, para interruptores de 200 y 400 A, se instala en el costado derecho o izquierdo.

**Mecanismos rotatorios frontal y lateral**



Los mecanismos rotatorios frontales CCP2-RM2 (interruptores de 200 A) y CCP2-RM4 (interruptores de 400 A) se instalan únicamente en interruptores de 3 polos.



El mecanismo rotatorio, lateral, CCP2-SM puede instalarse en versiones de 1, 2 y 3 polos de interruptores de 200 y 400 A.

**Terminales y kits de terminales multicable para interruptores de 200 y 400 A**



Disponibles como terminales simples o en kits para interruptores de tres polos. Hay una amplia variedad de opciones para satisfacer muchas necesidades de terminación de cable, incluidas combinaciones de cobre y cobre/aluminio; además de terminales multipuerto para distribución de energía (para información detallada, consulte la hoja de datos 10801).

**Extensiones y separadores de terminales para interruptores de 400 A**



El CCP2-TE6 (extensión de terminal) y el CCP2-TS6 (separador de terminal) proporcionan un medio conveniente para conectar el interruptor de 400 amperios a un sistema de barras colectoras en una aplicación de tablero o tablero de distribución.

**Kits de barrera de fase y cubierta de terminales para interruptores de 200 y 400 A**



El CCP2-PB2 y el CCP2-PB6 (barreras de fase), y el CCP2-TS2-3 y el CCP2-TS6-3 (kits de cubiertas para terminales) proporcionan un medio conveniente para incrementar la seguridad eléctrica.

**Extensión de manija para interruptores de 200 y 400 A**



La CCP2-HEX proporciona un medio conveniente de lograr ventaja mecánica para accionar interruptores de 1, 2 o 3 polos en instalaciones no rotatorias.

**Consideraciones generales acerca de la desconexión y la protección contra sobrecorriente:**

Los interruptores CCP2 con fusibles Clase CC o CUBEFuse Clase CF ofrecen soluciones sencillas, compactas y rentables, con protección confiable contra sobrecorriente y capacidad de desconexión por interrupción de carga que no son posibles con portafusibles, otros interruptores con fusibles o dispositivos mecánicos contra sobrecorriente. Los interruptores CCP2 con fusibles tienen altas clasificaciones de corriente de cortocircuito y proporcionan un medio sencillo y de bajo costo para lograr altas clasificaciones de corriente de cortocircuito del ensamble.

**Comparación - soluciones con fusibles:**

Los interruptores UL 98 se pueden utilizar como desconectores de circuitos derivados, desconectores de circuitos derivados de motores (si están clasificados en Hp), controladores de motores o desconectores de motores a la vista. El CCP2 es muy versátil ya que es el desconector de circuitos derivados, UL 98, más pequeño y rentable, con protección integral contra sobrecorriente nominal de circuito derivado.

- Comparado con otros interruptores UL 98 con fusibles Clase CC o Clase J, el CCP2 tiene las mismas clasificaciones, pero en un tamaño más pequeño y un costo menor, y operación rotatoria, opcional, a través de la puerta o por un costado.
- El CCP2 puede sustituir a portafusibles Clase CC o Clase J, con la ventaja adicional de un medio de desconexión clasificado en Hp.
- Puede utilizarse para reemplazar a un interruptor UL 508 (marcado como controlador manual del motor) en combinación con fusibles y proporcionan un desconector de circuito del motor.

La Tabla 2 muestra una comparación de aplicaciones entre distintas soluciones con fusibles.

**+El texto en rojo** indica las limitaciones del dispositivo.

**Tabla 2. CCP2 comparado con portafusibles, desconector con fusibles y desconectores con fusibles**

	CCP2 UL 98 con fusibles Clase CC o CUBEFuse CF	Portafusible UL 4248 Clase CC o CUBEFuse CF	Desconector UL 98 sin fusibles, con portafusible UL 4248 Clase CC o CUBEFuse CF	Interruptor de caja moldeada UL 489 con portafusible UL 4248 CUBEFuse Clase CF	Desconector UL 98 Clase CC o Clase J
<b>Referencia visual</b> Para el tamaño relativo, consulte la sección de comparación del espacio requerido					
<b>Desconector de circuito alimentador</b>	Sí	No	Sí	Sí	Sí
<b>Protección contra sobrecorriente de circuito alimentador</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Desconector de circuito derivado</b>	Sí	No	Sí	Sí	Sí
<b>Protección contra sobrecorriente de circuito derivado</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Desconector de circuito de motor a la vista</b>	Sí	No	Sí	Sí	Sí
<b>Costo<sup>†</sup></b>	\$—\$\$\$	\$—\$\$	\$\$\$*	\$\$\$\$	\$\$\$—\$\$\$\$

\* CUBEFuse con portafusible se puede usar en lugar del portafusible Clase CC con fusibles Clase CC a un costo adicional.

† El costo incluye el producto, el espacio y la mano de obra.

Espacio requerido del CCP2 comparado con interruptores rotatorios, fusibles, tradicionales

30 A, Clase CC



100 A, Clase J



200 A, Clase J



400 A, Clase J



**Comparación - soluciones con interruptores automáticos**

Los desconectadores CCP2, UL 98, con fusibles, pueden reemplazar a los interruptores automáticos con baja clasificación de interrupción o a los protectores suplementarios mal utilizados en aplicaciones de circuitos derivados, al mismo tiempo que brindan la ventaja de lograr fácilmente una clasificación de corriente de cortocircuito (SCCR) del ensamble más alta a un costo similar o inferior.

El CCP2 es una solución rentable que es similar en tamaño a un protector suplementario o a un interruptor de circuito, miniatura, pero ofrece más altas clasificaciones de tensión eléctrica y de interrupción, a la vez que proporciona una excelente protección contra sobrecorriente con limitación de corriente.

El CCP2 también puede reemplazar a los interruptores automáticos UL 489 como medio de desconexión principal en un tablero de control industrial. Los MCCB UL 489 tienen un rango de clasificaciones de interrupción de 10 kA a 100 kA. Los interruptores automáticos con clasificaciones de interrupción más altas tienen un costo mucho mayor. El uso de un interruptor automático de caja moldeada como desconectador principal también tiende a dar como resultado SCCR más bajas para los componentes aguas abajo, como los bloques de distribución de energía.

Los interruptores CCP2 tienen una SCCR de 200 kA y, al utilizar fusibles con limitación de corriente, proporcionan una excelente protección para los componentes aguas abajo. Y lo más importante: el CCP2 puede hacer todo esto en un diseño compacto que es comparable al tamaño de un MCCB UL 489 y mucho más pequeño que el tradicional interruptor fusible UL 98.

La Tabla 3 muestra las clasificaciones y diferencias en tamaño entre el CCP2, un interruptor automático en miniatura y dos interruptores automáticos industriales diferentes.

El **texto en rojo** indica las limitaciones del dispositivo.

Tabla 3. CCP2 comparado con un interruptor automático miniatura y con un interruptor automático industrial de capacidad nominal completa

	<b>CCP2 UL 98 con fusibles Clase CC o CUBEFuse CF</b>	<b>Interruptor automático, miniatura, UL 489</b>	<b>Interruptor automático, industrial, baja IR, UL 489</b>	<b>Interruptor automático, industrial, alta IR, UL 489</b>
<b>Referencia visual</b>				
<b>Desconectador de circuito derivado o circuito alimentador</b>	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Protección contra sobrecorriente de circuito derivado o circuito alimentador</b>	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Clasificación de tensión eléctrica (CA)</b>	<b>600 V</b>	<b>240 V o 480/277 V*</b>	600 V o menos	600 V o menos
<b>Clasificación de interrupción</b>	<b>200 kA o más alta</b>	<b>10 kA o 14 kA</b>	<b>14 kA</b>	<b>Varía de 14 kA a 100 kA**</b>
<b>Clasificación de corriente, listada y marcada</b>	<b>Sí</b>	Depende del modelo específico	No	Depende del modelo específico
<b>Método de protección contra sobrecorriente</b>	<b>Fusible CUBEFuse o fusible Clase CC</b>	Disparo termomagnético	Disparo termomagnético o electrónico	Disparo termomagnético o electrónico
<b>Costo</b>	<b>\$\$-\$\$\$</b>	\$\$	\$\$\$	\$\$\$\$

\* Limita la aplicación a sistemas Estrella (Y) sólidamente conectados a tierra, no se permite en sistemas sin conexión a tierra, con conexión a tierra por resistencia o con conexión a tierra en esquina.

\*\* La clasificación de interrupción también varía en función de la tensión eléctrica aplicada.

**Aplicaciones de desconectador principal**

La norma UL 508A comúnmente requiere que los tableros de control industrial tengan un medio de desconexión para cada circuito de entrada de suministro. Los dispositivos permitidos incluyen:

- Interruptores desconectores UL98 fusibles / sin fusibles
- Interruptores de caja moldeada UL 489
- Interruptores automáticos de caja aislada UL 489
- Interruptores de presión atornillados UL 977

La mayoría de los tableros de control industriales emplean dispositivos UL 98 o UL 489 como desconectador principal. El CCP2 es un desconectador UL 98 con fusibles que cuenta con operación a través de la puerta y por un costado, con un exclusivo diseño que ahorra espacio y es ideal para aplicaciones de desconectador principal. Los CCP2 tienen una SCCR de 200 kA a 600 V<sub>CA</sub> y utilizan fusibles con limitación de corriente que pueden ayudar a incrementar la SCCR de los componentes.

Los CCP2, de Clase CC y CUBEFuse CF, hasta 100 A, están disponibles con mecanismo rotatorio que se configura en fábrica en el interruptor y no requiere montaje ni modificación en campo. Para su operación, los CCP2 de 200 y 400 A utilizan los accesorios del mecanismo rotatorio frontal o lateral. Este diseño compacto requiere de un espacio que es hasta 69% más pequeño que otras soluciones de desconexión con fusibles.

El CCP2 ofrece una variedad de operadores de manija tipo selector, tipo empuñadura y brida. También están disponibles manijas tipo NFPA 79 para diseños CCP2 rotatorios, frontales.

Otra ventaja de utilizar el CCP2 como medio de desconexión principal es la opción de agregar kits de terminales multicable (vienen con cubiertas de terminales a prueba de dedos) en el lado de la carga. Estas terminales tienen SCCR de 200 kA y aceptan una variedad de combinaciones de cables, incluido doble cable (del mismo tipo y calibre) en un solo puerto. Estas terminales multicable pueden eliminar la necesidad de bloques para distribución de energía, que frecuentemente no tiene alta SCCR de componente para lograr una alta SCCR del ensamble. Esto crea un ahorro de espacio adicional además del diseño compacto del interruptor.

Los fusibles con limitación de corriente instalados en el CCP2 ofrecen una protección extraordinaria a los componentes y, a menudo, dan como resultado una SCCR mucho más alta para el bloque de distribución de energía que si se usara con un interruptor automático aguas arriba.

**Dimensionamiento de los fusibles del desconectador principal**

Según la UL 508A, la clasificación de amperios del dispositivo de protección contra sobrecorriente (OCPD) principal para un tablero de control industrial no puede exceder cualquiera de los siguientes parámetros:

- La clasificación OCPD de circuito derivado más grande más las corrientes a plena carga de todos los demás motores u otras cargas en el grupo.
- La ampacidad del cable o la clasificación de amperios de la barra colectora en el lado de carga del OCPD.

**Comparación del desconectador principal**

El CCP2 puede reemplazar los desconectores UL 98 tradicionales y los interruptores automáticos UL 489 de los tableros de control industrial. Reduce los requisitos de espacio del tablero, proporciona una alta SCCR y, cuando se aplica en un circuito de alimentación, puede permitir incrementar la SCCR de los componentes del circuito derivado aguas abajo. Además, el uso de CCP2 con terminales multicable puede reducir aún más los costos al eliminar la necesidad de bloques de distribución de energía separados.

La Tabla 4 compara el CCP2 (con terminales multicable) y otras soluciones con desconectador más tradicionales. Estas son las opciones de desconexión principal más comunes que se encuentran en los tableros de control. El bloque para distribución de energía o terminal multicable es esencial para distribuir energía a múltiples circuitos derivados y juega un papel clave en la SCCR general del tablero, el espacio, el costo y la mano de obra involucrados. El CCP2 con terminales multicable aborda todos estos factores al costo más económico, el rendimiento más alto y el espacio más pequeño.

Tabla 4. Comparación de las soluciones para desconectador principal

	CCP2 con terminales multicable	Desconectador UL 98 sin fusibles, con bloque de fusibles Clase J para distribución de energía	Desconectador UL 98, Clase J, con PDB Listado UL	Interruptor automático, industrial, UL 489, con terminales multicable	Interruptor automático, industrial, UL 489, con PDB Listados UL
Referencia visual					
SCCR	200 kA	200 kA	Hasta 200 kA	Hasta 100 kA*	Hasta 65 kA**
Opciones de terminales en el lado de carga	Limitadas	Limitadas	Múltiples	Limitadas	Múltiples
Protección para dedos	Sí	Sí†	No††	Sí	No††
Costo del componente	\$	\$\$	\$\$	\$—\$\$\$	\$—\$\$\$
Costo de la mano de obra	\$	\$\$	\$\$	\$	\$\$

\* La SCCR en este ejemplo es la clasificación de interrupción (IR) del interruptor automático, que cambia dependiendo de la tensión eléctrica aplicada.

\*\* La SCCR en este ejemplo es el valor más bajo entre la clasificación de interrupción del interruptor automático y la SCCR del PDB.

† Con la cubierta instalada

†† Disponible bloque para distribución de energía con protección para dedos.

**Comparación de soluciones de circuitos derivados de motores**

El CCP2 con arrancador magnético es una solución rentable, compacta, de tensión nominal directa y alta SCCR para circuitos de motores. La Tabla 5 compara el CCP2 con arrancador magnético y otras soluciones para circuitos de motores.

El texto en rojo indica las limitaciones del dispositivo.

Tabla 5. CCP2 aplicado como Controlador de Motor Combinado (CMC) comparado con soluciones alternativas

	CCP2, Clase CC o CUBEFuse CF, UL 98, con arrancador magnético	Portafusible, Clase CC o CUBEFuse CF, UL 4248, con arrancador magnético	Arrancador autoprotegido (SPS), UL 508, con contactor magnético	Portafusible Clase CC o CUBEFuse CF, UL 4248, y Protector Manual de Motor (MMP) con contactor magnético	Protector de Circuito de Motores (MCP), Reconocido UL, UL 489, con arrancador magnético*	Interruptor automático, UL 489, con arrancador magnético
Referencia visual						
Protección contra sobrecorriente de circuito derivado	Sí	Sí	Sí†††	Sí	Sí*	Sí
Desconector de circuito derivado de motores	Sí	No	Sí	Sí**	Sí*	Sí
Clasificación de tensión eléctrica (CA)	600 V	600 V	480/677 V† o 600/347 V†	480 V o 600 V	600 V o menos	600 V o menos
SCCR del CMC	100 kA	100 kA	5 kA a 65 kA††	5 kA a 65 kA††	5 kA a 100 kA***	5 kA a 100 kA***
Alta SCCR con múltiples fabricantes	Sí	Sí	No	No	No	No
Costo	\$\$-\$\$\$	\$\$-\$	\$\$-\$	\$\$\$-\$\$\$\$	\$\$\$\$	\$\$\$\$\$

\* Debe ser una combinación listada de arrancador y MCP, generalmente del mismo fabricante.

\*\* Si está en el lado de carga del dispositivo contra sobrecorriente del circuito derivado final y el MMP está marcado "Adecuado como desconector de motor".

\*\*\* El costo se incrementa a medida que aumenta la clasificación de interrupción del MCCB, lo cual es necesario para SCCR más altas de combinación de MCCB y arrancador.

† Únicamente sistemas en Estrella (Y) sólidamente conectados a tierra, no se permite en sistemas sin conexión a tierra, con conexión a tierra por resistencia o con conexión a tierra en esquina.

†† La SCCR es más baja con clasificación de tensión eléctrica más alta.

††† Puede requerir accesorios adicionales (como terminales en el lado de línea) para usarse como arrancador autoprotegido.

**Aplicaciones de circuitos derivados para motores**

En los circuitos de motores, deben analizarse varias consideraciones importantes para determinar la mejor solución para la aplicación específica. La primera consideración es la capacidad de desconectar, aislar y bloquear-etiquetar el motor para mantenimiento y mayor seguridad.

Otras consideraciones importantes para garantizar la flexibilidad del diseño son:

- Mayores clasificaciones de interrupción (IR) y de corriente de cortocircuito (SCCR)
- Clasificación directa de tensión eléctrica *versus* clasificación de barra de tensión eléctrica (por ejemplo, 480 V vs. 480Y / 277 V)
- Clasificaciones con múltiples fabricantes para una variedad de componentes

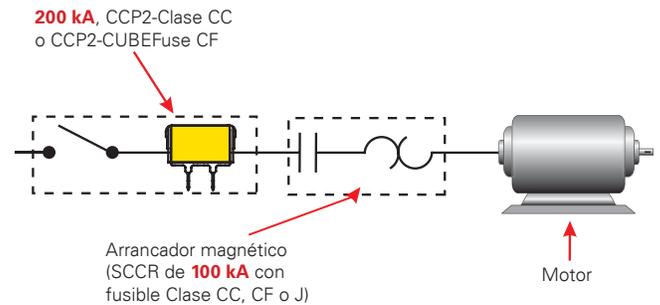
Además, el CCP2 con fusibles instalados ofrece a los arrancadores de motor una protección superior y protección Tipo 2 "Sin daños" cuando se dimensiona correctamente. Esto reduce en gran medida el tiempo de inactividad después de un cortocircuito.

La Tabla 6 compara las tres alternativas de circuitos de motores más comunes que ofrecen capacidades de desconexión, aislamiento y bloqueo-etiquetado, y su efecto sobre las otras consideraciones importantes.

Tabla 6. CCP2 y arrancador magnético en comparación con otros dispositivos de protección para circuitos de motores

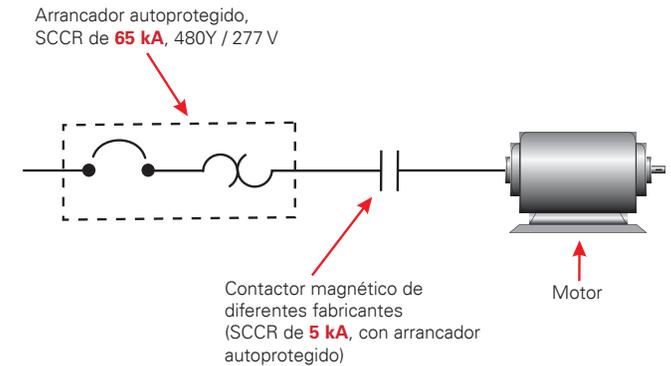
**CCP2 con arrancador magnético – SCCR del equipo = 100 kA**

El CCP2 con fusibles Clase CC o CUBEFuse Clase CF (con rendimiento eléctrico Clase J) y arrancador magnético puede lograr una alta SCCR (100 kA) a una clasificación directa de tensión eléctrica (600 V), con varios fabricantes de arrancadores magnéticos, en un espacio más pequeño.



**Arrancador autoprotegido con contactor – SCCR del equipo = 5 kA a 65 kA**

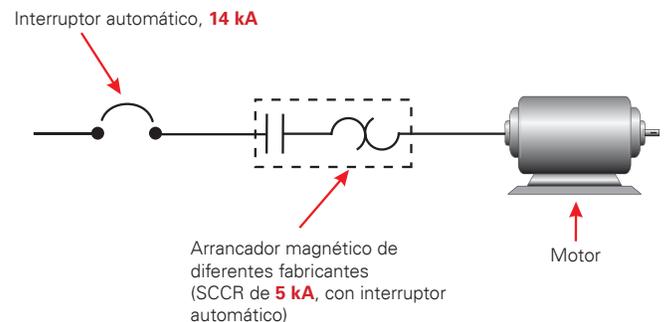
Los arrancadores autoprotegidos generalmente tienen SCCR relativamente alta y clasificación de barra (480Y / 277 V). Los dispositivos con clasificación de barra (480/277 V) no pueden usarse en sistemas de 480 V (o más) sin conexión a tierra, con conexión a tierra en esquina o con conexión a tierra por resistencia, que son cada vez más comunes.



Si utiliza un contactor magnético de un fabricante diferente, el contactor magnético limitará la SCCR del equipo, ya que los dispositivos de diferentes fabricantes generalmente no se prueban por encima de la corriente de cortocircuito estándar de 5 kA. De forma similar, algunos fabricantes no prueban los contactores magnéticos con arrancadores autoprotegidos, a clasificaciones más altas de corriente de cortocircuito.

**Interruptor automático o Protector del Circuito del Motor (MCP) con arrancador magnético – SCCR del equipo = 5 kA a 100 kA**

Se pueden usar interruptores automáticos con arrancadores magnéticos, pero la SCCR variará según la clasificación de combinación del fabricante, generalmente estarán limitadas a 5 kA si el arrancador magnético y el interruptor automático son de diferentes fabricantes.



MCP con arrancadores magnéticos solo se pueden usar si forman parte de una combinación listada (por lo general, del mismo fabricante).

Los interruptores automáticos y los MCP pueden tener alta SCCR si se selecciona un interruptor automático o un MCP de alta clasificación de interrupción para usarse con un arrancador magnético del mismo fabricante. Sin embargo, esto puede incrementar considerablemente el costo y maniar al usuario a un solo fabricante.

**Comparación de soluciones de electrónica de potencia**

El CCP2 es una solución rentable, compacta, de tensión nominal directa y alta SCCR, para protección de dispositivos electrónicos de potencia, como los *drives* de frecuencia (VFD). La Tabla 7 compara el CCP2 con *drive* y otras soluciones de protección del circuito del motor.

El texto en rojo indica las limitaciones del dispositivo.

Tabla 7. CCP2 comparado con soluciones alternativas para protección de *drives*

	CCP2 UL 98 con fusibles Clase CC o CUBEFuse CF	Portafusible UL Clase CC o CUBEFuse CF	Arrancador Autoprotegido (SPS) UL 508	Protector del Circuito del Motor (MCP)*, Reconocido UL 489	Interruptor automático UL 489
Referencia visual					
Protección contra sobrecorriente del circuito derivado	Sí	Sí	Sí†††	Sí*	Sí
Desconector del circuito derivado del motor	Sí	No	Sí	Sí*	Sí
Clasificación de tensión nominal (CA)	600 V	600 V	480/277 V**	600 V o menos	600 V o menos
SCCR con <i>drive</i>	100 kA***	100 kA***	5 kA a 65 kA†	5 kA a 65 kA††	5 kA a 65 kA†
Alta SCCR con múltiples fabricantes	Sí	Sí	No	No	No
Costo	\$\$-\$\$\$	\$\$-\$\$	\$\$	\$\$\$\$	\$\$\$\$

\* Debe formar parte de una combinación listada.

\*\* Únicamente sistemas Estrella (Y) sólidamente conectados a tierra; no se permite en sistemas sin conexión a tierra, con conexión a tierra por resistencia o con conexión a tierra en esquina.

\*\*\* Verifique la SCCR con el fabricante del *drive*. Algunos fabricantes de accionamientos pueden requerir fusibles específicos Clase J (DFJ) o fusibles ultrarrápidos/semiconductores.

† SCCR de 65 kA puede estar disponible si el *drive* está marcado para usar con un SPS o interruptor automático específico y se prueba por encima de la SCCR estándar.

†† El MCP debe estar marcado y listado para usarse con el *drives* e incluido en el mismo ensamble general.

††† Puede requerir accesorios adicionales, como terminales del lado de línea, para ser considerado como arrancador autoprotegido.

**Aplicaciones de electrónica de potencia**

La Tabla 8 compara las tres opciones más comunes de OCPD de electrónica de potencia, el impacto en la SCCR y otras consideraciones importantes.

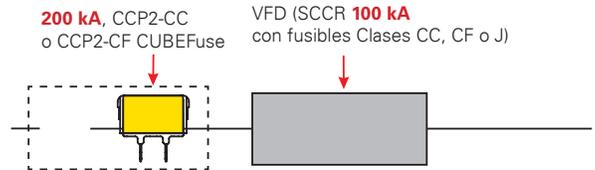
**Nota:** Para cumplir con los requisitos de UL 61800-5-1, donde es necesaria SCCR de falla alta, algunos VFD requieren protección

únicamente con fusibles Clases CC, CF, J o T. El CCP2 con fusibles instalados puede proporcionar medios de desconexión y aislamiento para el VFD cuando necesiten reemplazarse después de una falla interna del *drive*.

Tabla 8. CCP2 y *drive* comparados con otros dispositivos de protección contra sobrecorriente y *drives*

**CCP2 con *drive* – SCCR del equipo = 100 kA**

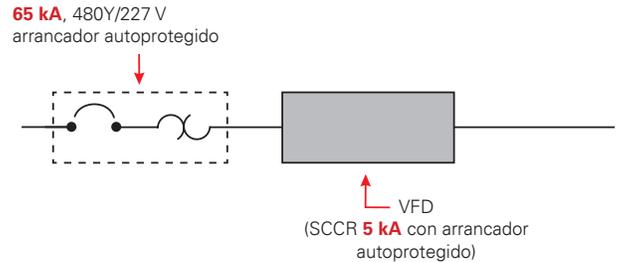
El CCP2 con fusibles Clase CC o CUBEFuse Clase CF en combinación con un VFD puede lograr una alta SCCR de 100 kA con una clasificación directa de tensión eléctrica (600 V) en un espacio más pequeño. Consulte a su representante Bussmann para información acerca de *drives* con alta SCCR.



**Arrancador autoprotegido con *drive* – SCCR del equipo = 5 kA a 65 kA**

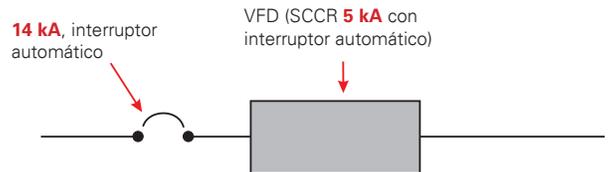
Si el fabricante no prueba el *drive* con arrancadores y contactores autoprotegidos, la SCCR suele ser de 5 kA.

Si el fabricante también ofrece arrancadores autoprotegidos, es posible utilizar estas combinaciones de componentes para aumentar a la SCCR típica de 65 kA. Sin embargo, aunque la SCCR se incrementa, la clasificación de tensión eléctrica a menudo tiene una clasificación de barra (480Y/277 V), lo que limita la aplicación a sistemas Estrella (Y) sólidamente conectados a tierra (480/277 V o menos), además de maniar al usuario a un solo fabricante.



**Interruptor automático o Protector de Circuito de Motores con *drive* – SCCR del equipo = 5 kA**

Si se emplean interruptores automáticos, la SCCR del VFD podría ser limitada a 5 kA.



**Aplicaciones para circuitos resistivos de iluminación y calefacción**

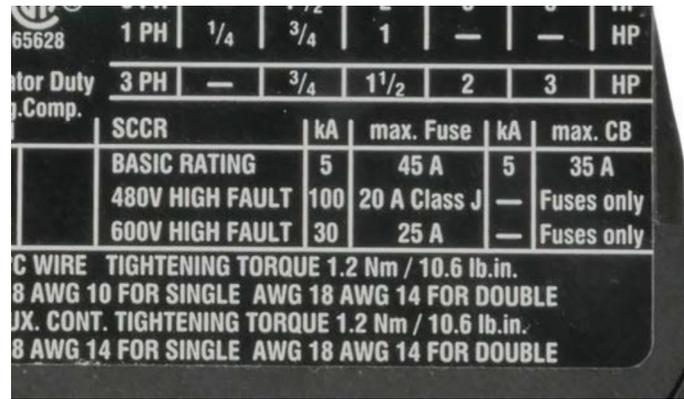
Los OCPD de circuitos derivados son necesarios para proteger circuitos resistivos de iluminación y calefacción. Los interruptores automáticos o interruptores fusibles que se utilizan para este propósito generalmente ofrecen protección contra sobrecargas, así como protección contra cortocircuito para el contactor, el cableado y la carga. Sin embargo, se deben considerar dos factores clave al aplicar estos dispositivos:

- El nivel de protección contra cortocircuitos que se da a los componentes
- La SCCR de conjunto de la combinación\*
  - \* Bajas clasificaciones de interrupción o bajas SCCR de los componentes limitarán la SCCR del conjunto.

El CCP2 es una solución rentable que no limita la SCCR debido a la clasificación de interrupción del fusible y se puede utilizar para lograr una SCCR más alta para los componentes, como un contactor magnético. Además, la limitación de corriente del CUBEFuse Clase CF y del Low-Peak Clase CC ofrece el nivel de protección más alto para el contactor. En muchos casos, el contactor podría volver a ponerse en servicio sin ningún tiempo de inactividad adicional.

Los ejemplos siguientes representan dos métodos diferentes para proteger cargas de calefacción o iluminación.

El gabinete 1 contiene un interruptor automático de caja moldeada, de 20 A, que protege un contactor magnético. El contactor tiene una SCCR de 5 kA y el interruptor automático tiene una IR de 14 kA. Según la UL 508A, este tablero de control tendría una SCCR de ensamble de 5 kA. Para información detallada, consulte la etiqueta del contactor en la Figura A.



**Figura A**

El esquema del Circuito 1 muestra el esquema del Gabinete 1. El esquema del Circuito 2 es para el Gabinete 2 y usa el mismo tipo de contactor, pero tiene un CCP2-CF y fusibles CUBEFuse de 20 A para protección. El CCP2-CF tiene una SCCR de 200 kA, el CUBEFuse TCF Clase CF tiene una clasificación de interrupción de 300 kA y el contactor tiene una SCCR de 100 kA cuando está protegido por un fusible Clase J de 20 A, máximo. En este caso, la SCCR total del ensamble es de 100 kA. Tenga en cuenta que la UL 508A permite sustituir un fusible Clase CF por un fusible Clase J, ya que tienen los mismos límites pasantes UL de  $I_{pico} e^{I^2t}$ . El CCP2-CC con fusibles LP-CC de 20 A también podría utilizarse en esta situación.

Tabla 9. CCP2 comparado con interruptores automáticos para protección de circuitos de calefacción/alumbrado

SCCR del equipo	
Circuito 1, 5 kA	Circuito 2, 100 kA
<p>MCCB, 20 A, <b>14 kA</b></p> <p>Contactor magnético (SCCR de <b>5 kA</b> con MCCB de 35 A, máx.)</p> <p>Cargas de calefacción/alumbrado</p>	<p>CCP2-CF*, IR de <b>300 kA</b> / SCCR de <b>200 kA</b></p> <p>Contactor magnético (SCCR de <b>100 kA</b> con fusible Clase CF, J o CC, 20 A, máx.)</p> <p>Cargas de calefacción/alumbrado</p>

\* En caso de que algún fusible se abra, los monitores de fusibles del PLC para CCP2 de hasta 100 A se pueden utilizar para abrir el contactor y evitar la operación de la carga sin 1 fase.



**Gabinete 1**



**Gabinete 2**

Aunque ambos métodos ofrecen la protección requerida por el circuito derivado, tienen resultados muy diferentes. La solución con fusibles proporciona una clasificación de interrupción más alta, una combinación SCCR más alta para el contactor y una protección extraordinaria de los componentes del cable. Al aprovechar las múltiples ventajas del CCP2 y los fusibles CUBEFuse Clase CF de 20 A, la SCCR de 100 kA resultante del ensamble proporciona flexibilidad para instalación en la mayoría de los sistemas eléctricos sin temor a una aplicación incorrecta.

Debido a consideraciones de costo, los interruptores automáticos con bajas clasificaciones de interrupción y clasificaciones de tensión eléctrica de barra se utilizan frecuentemente en estas aplicaciones. Aunque se pueden utilizar diferentes interruptores automáticos con clasificaciones directas de tensión eléctrica y clasificaciones de interrupción más altas (lo que incrementa el costo), otros componentes del circuito, como los contactores magnéticos, pueden tener bajas clasificaciones de corriente de cortocircuito cuando están protegidos por interruptores automáticos. Bajas clasificaciones de interrupción o bajas SCCR de componentes limitarán la SCCR del equipo y darán como resultado un uso limitado y una posible aplicación incorrecta.

Las aplicaciones incorrectas pueden causar enormes daños. El Gabinete 1 fue sometido a una falla de 25 kA a 480 V<sub>CA</sub> en el Centro Paul P. Gubany para Pruebas de Alta Potencia. En este caso, el gabinete se destruyó debido a fuerzas mecánicas extremas y vaporización de las partes metálicas conductoras, lo que provocó esquirlas, descargas eléctricas e incendios. Las fotografías durante y después de la prueba se muestran en las figuras B y C. Si esto sucediera en campo, sería necesario reemplazar todo el conjunto, lo que provocaría tiempo de inactividad y costos adicionales, y podría haber encendido material inflamable en las proximidades.



Figura B. Durante la prueba de aplicación incorrecta (gabinete 1)



Figura C. Después de la prueba del interruptor

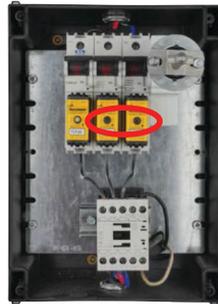
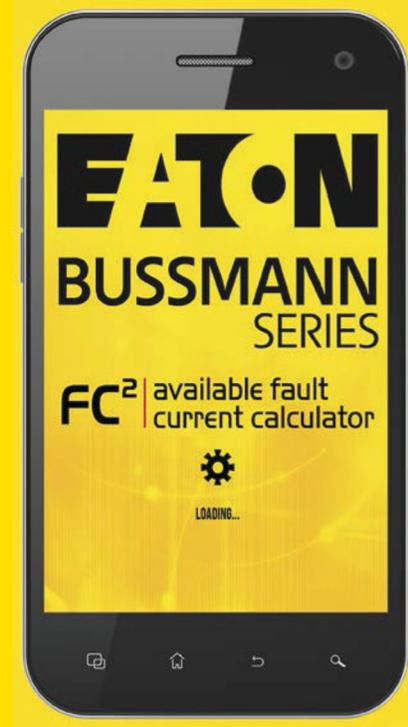


Figura D. Después de la prueba con fusible

A modo de comparación, se realizó la misma prueba en el Gabinete 2, con resultados extraordinarios (vea la Figura D): no hubo riesgo de esquirlas, descargas eléctricas o incendio. Además, el contactor no sufrió daño alguno adicional y pudo volver a ponerse en servicio sin problemas. La fotografía en la Figura D muestra dos fusibles abiertos en esta falla de línea a línea (vea el indicador de fusible abierto en el centro del fusible). El uso del CCP2 representa una forma sencilla para cumplir con el NEC y proporciona una instalación segura y sin preocupaciones en aplicaciones resistivas de calefacción y alumbrado.

**Calcule la corriente de falla disponible en cualquier momento y en cualquier lugar**



La aplicación más popular de Eaton, la Calculadora de Corriente de Falla disponible FC<sup>2</sup>, Busmann series, pone en la palma de su mano los cálculos de corriente de falla disponible.



La FC<sup>2</sup> calcula los niveles de corriente de falla de sistemas monofásicos y trifásicos, y facilita los cálculos punto por punto. También genera las etiquetas para el cumplimiento del NEC®, los diagramas unifilares y documenta los cálculos. Además, cuenta con una guía de dimensionamiento de fusibles para circuitos principal, alimentador y derivado.

La FC<sup>2</sup> es sin costo y está disponible para todos los dispositivos móviles con sistema iOS™ o Android™. Está disponible en inglés, español y francés para cumplir con los requisitos de marcado de equipo e idioma local.

Entre a [Eaton.mx/bussmannseries](http://Eaton.mx/bussmannseries) para obtener más información o utilice la versión web.

**Aplicaciones de circuitos de control**

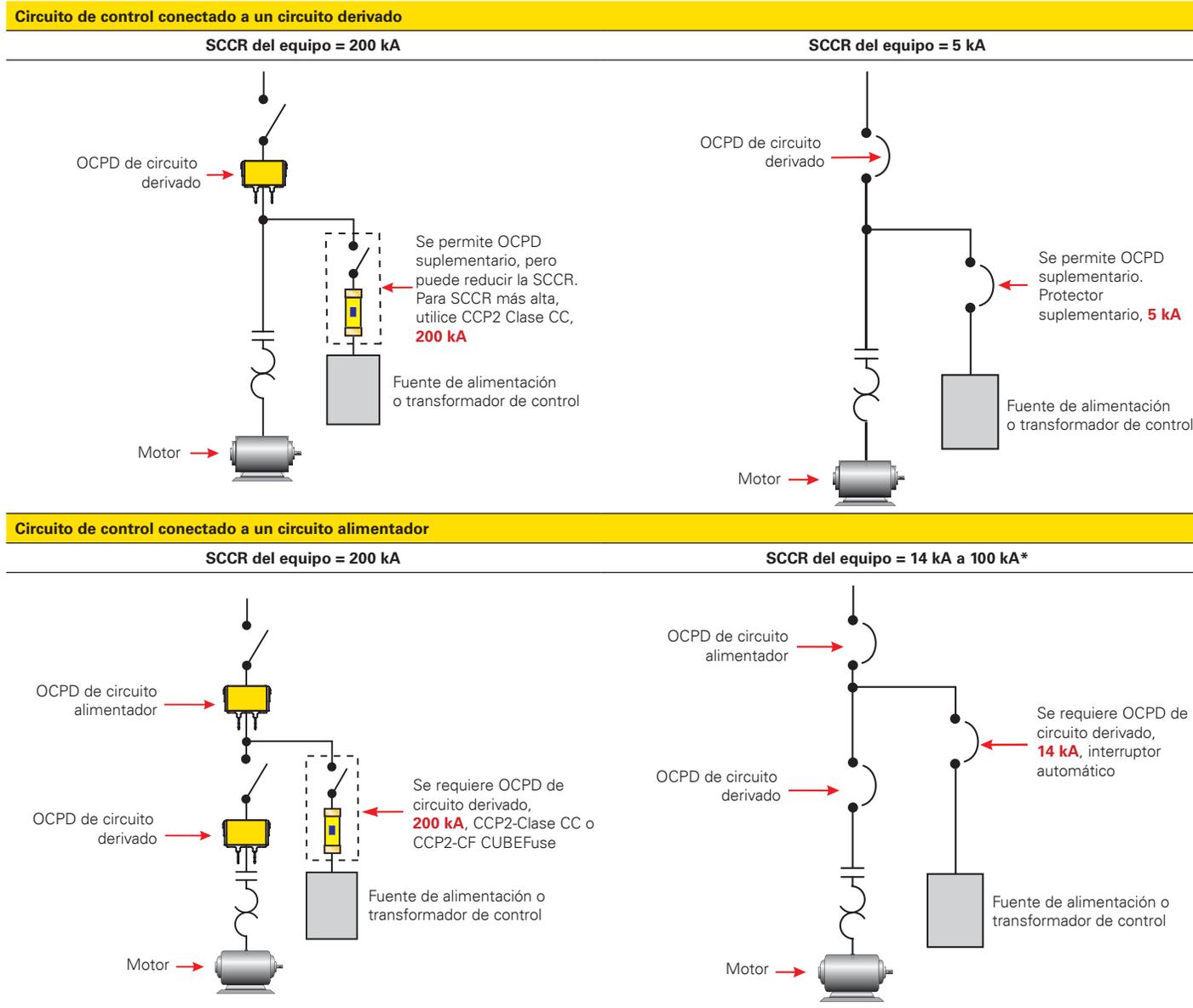
Cuando los transformadores del circuito de control o fuentes de alimentación se derivan del circuito alimentador, la norma UL 508A requiere que se proteja el circuito de control mediante un OCPD de circuito derivado. Cuando se conectan al circuito derivado, solo se requiere protección contra sobrecorriente, suplementaria. Sin embargo, en ambos casos, la SCCR del equipo no puede ser mayor que la clasificación de interrupción del OCPD del circuito de control.

El CCP2 puede utilizarse en estas aplicaciones para proporcionar protección contra sobrecorriente a un precio competitivo, alta clasificación de interrupción y mayor SCCR del equipo. Donde se utilizan protectores suplementarios e interruptores automáticos, estándar, la clasificación de tensión eléctrica y la clasificación de interrupción limitan la aplicación del equipo, a menos que se utilicen interruptores automáticos con clasificación más alta y más caros. La Tabla 10 compara el CCP2 con protectores suplementarios e interruptores automáticos para estas aplicaciones.

Frecuentemente, un CCP2 puede ser preferible a una solución de fusibles y bloque para fusibles debido a su capacidad para proporcionar un medio de desconexión para el transformador de control de potencia (CPT) o la fuente de alimentación, aguas abajo. Esto eliminaría cualquier requisito de diseño para poner un medio de desconexión separado en serie con el fusible / bloque de fusible, reduciendo así el espacio necesario, la cantidad de componentes y la mano de obra, a la vez que incrementa la SCCR del circuito.

Algunas veces, el CPT o la fuente de alimentación se alimenta por separado de una fuente aguas arriba para permitir que funcionen el tablero de control de baja tensión y el tablero de control de energía, incluso cuando alguno está fuera de servicio. Cuando se aplica este diseño, es muy probable que el cliente prefiera un medio de desconexión derivado de alta SCCR, como el CCP2.

Tabla 10. CCP2 comparado con interruptores automáticos en la protección de circuitos de control



\* El costo se incrementa con una clasificación de interrupción mas alta.

**Nota:** Las fuentes de alimentación deben estar listadas para usar con el dispositivo contra sobrecorriente seleccionado. No se puede utilizar un protector manual de motor para protección contra sobrecorriente de las fuentes de alimentación conectadas al circuito alimentador o al circuito derivado.

### Aplicación de accesorios para CCP2

Esta sección cubre la aplicación de los siguientes accesorios para CCP2:

- Módulo monitor de fusibles para PLC
- Contactos auxiliares
- Terminales multicable y cubiertas para terminales
- Opciones de manija rotatoria

### Módulo monitor de fusibles para PLC

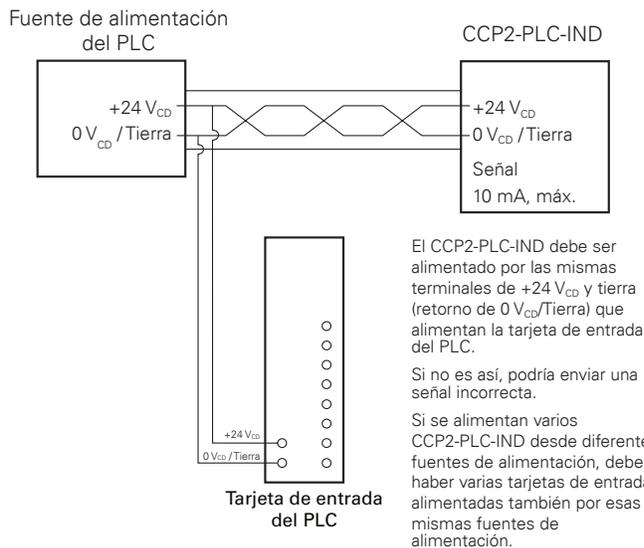
El monitor de fusibles para PLC del CCP2 leerá una condición de fusible abierto y enviará una señal de entrada,  $24 V_{CD}$ , a una tarjeta de entrada del PLC. Los números de catálogo son: CCP2-PLC-IND para fusibles Clase CC y CUBEFuse Clase CF, hasta 60 A; y CCP2-PLC-100 para CCP2 de 100 A.

La entrada enviada al PLC es una señal de  $+24 V_{CD} / 10 \text{ mA}$ , que es una entrada alta, activa. Esta señal alta, activa, indica que se ha abierto un fusible dentro del interruptor. Si el interruptor es de varios polos, esta señal es una alerta de que uno o más fusibles se han abierto. La luz de indicación local incorporada en el interruptor CCP2 señalará específicamente qué fusible o fusibles se han abierto.



CCP2R-3-60CF

### Cableado



El monitor de fusibles PLC cumple una serie de normas de inmunidad al ruido y a las emisiones IEC relacionadas con la compatibilidad electromagnética. Se recomienda que el instalador utilice un par trenzado-blindado al cablear el módulo, como se muestra arriba. También es necesario que se utilice la misma fuente de alimentación de  $+24 V_{CD}$  para alimentar tanto la tarjeta de entrada del PLC como el monitor de fusibles del PLC.

### Instalación

El monitor de fusibles para PLC se monta ÚNICAMENTE en el lado izquierdo del CCP2 y se enclava mecánicamente con la manija del interruptor del CCP2, con el hardware suministrado. El CCP2-PLC-IND y el CCP2-PLC-100 NO PUEDEN montarse en versiones de operación rotatoria lateral-izquierda o frontal-izquierda, o si se instala un kit de terminales multicable.

La línea de señal del monitor de fusibles para PLC está diseñada para proporcionar una entrada digital a un módulo I/O del PLC. En este caso, se debe escribir un programa de control lógico programable (PLC) para interpretar correctamente la señal de entrada al PLC. El programa PLC debe verificar si hay señales altas consecutivas antes de tomar acción en un proceso crítico.

La manija de enclavamiento de esta unidad funciona para restablecer una señal alta una vez que la manija del interruptor a la que está conectada se coloca en la posición OFF. Se requiere la posición OFF cuando se reemplazan los fusibles abiertos. Abrir la puerta de acceso a los fusibles en el CCP2-CC/M disparará el interruptor a la posición OFF. El CCP2-CF debe colocarse manualmente en la posición OFF antes de instalar o retirar un fusible CUBEFuse. Después de reemplazar el fusible y colocar el interruptor en la posición ON, la señal del monitor del PLC debe ser baja, lo que indica que el fusible está en buen estado.

### Contactos auxiliares

Los contactos auxiliares del CCP2 detectan la posición de la manija del interruptor y proporciona 1 contacto NO y 1 contacto NC para señalar una entrada de PLC u otro dispositivo. El número de parte es CCP2-AUX para fusibles Clase CC y fusibles CUBEFuse Clase CF, hasta 60 A; o CCP2-AUX-100 para CCP2-CF, 100 A; y CCP2-AUX-S para interruptores de 200 y 400 A.

Los contactos están clasificados para usarse hasta  $240 V_{CA}$ , 5 amperios. El contacto normalmente abierto (NO) actúa en la misma posición que el interruptor, de modo que cuando el interruptor está cerrado (energía ON), el contacto auxiliar también está cerrado. El contacto normalmente cerrado (NC) actúa de manera opuesta, de modo que cuando el interruptor está cerrado, este contacto está abierto.

Los contactos auxiliares permiten el diagnóstico remoto del sistema eléctrico o el anuncio del sistema en función del estado del interruptor (ON u OFF) en comparación con el estado del resto del sistema eléctrico.



CCP2RL-3-60CF



CCP2-3-400CF

### Instalación

Los contactos auxiliares se montan únicamente en el lado derecho del CCP2 de 30 a 100 A y se enclavan mecánicamente con la manija del interruptor CCP2 mediante los accesorios suministrados. El CCP2-AUX y el CCP2-AUX-100 NO PUEDEN montarse en versiones del CCP2 con operación rotatoria lateral-derecha o frontal-derecha.

El CCP2-AUX-S se monta en el costado derecho o izquierdo de interruptores de 200 y 400 A, dependiendo de la aplicación deseada.

**Terminales multicable y cubiertas para terminales**

Los kits de terminales multicable permiten expandir cada terminal de caja del CCP2 a una terminal de 3 puertos (interruptores de 30 y 60 A) o de 6 puertos (interruptores de 100 A), para aplicaciones de distribución de energía.



**3 puertos para CCP2 de hasta 60 A y 6 puertos para CCP2 de 100 A**

**6 puertos para CCP2 de 200 y 400 A**

Cada kit de terminales multicable viene con tres terminales y 3 cubiertas para terminales. Cuando se instalan correctamente, las cubiertas para terminales ofrecen protección para dedos.



**Instalación**

Se pueden instalar terminales multicable de 3 y 6 puertos en el lado de carga o en el lado de línea de la terminal de caja (hasta 100 A); y en el lado de carga de interruptores de 200 y 400 A, para satisfacer diversas necesidades de la aplicación. Las cubiertas para terminales están diseñadas para deslizarse en el ensamble tipo cola de milano del CCP2. Los puertos en la terminal multicable aceptan cualquier combinación de cables listada, por ejemplo, un puerto puede tener doble cable calibre 14 AWG y los otros dos puertos, cable sencillo calibre 10 AWG.]

Opciones de manija rotatoria

**Manijas tipo selector y tipo empuñadura**

Las manijas tipo selector y tipo empuñadura están disponibles para cualquier interruptor CCP2 rotatorio de 2 y 3 polos. Ambos tipos de manija están disponibles en colores negro-gris y rojo-amarillo, en versiones de operación en sentido de las manecillas del reloj y en sentido contrario a las manecillas del reloj. Ambas versiones de operación dependen de la configuración del interruptor CCP2 rotatorio. La instalación requiere un eje de 8 mm (interruptores de 30 a 100 A) o de 12 mm (interruptores de 200 y 400 A), que se pide por separado.



- Rojo-amarillo
- Negro-gris

Cada manija está clasificada como Tipo 1, 4X o 12, y acepta hasta tres (3) candados de 1/4" para procedimiento de bloqueo-etiquetado, en la posición OFF. También pueden configurarse en campo para bloqueo y desactivación.

En la aplicación, solo las manijas con operación en sentido de las manecillas del reloj en combinación con interruptores rotatorios frontales ofrecen un medio de enclavamiento de la puerta del gabinete, para asegurar que permanezca cerrada durante el bloqueo-etiquetado o el bloqueo. Cuando están instaladas en el costado izquierdo o derecho del gabinete, las manijas de operación NO proporcionan un medio de enclavamiento de la puerta.

Además de los medios de desconexión tradicionales, tipo "a través de la puerta", puede seleccionar alguno de los interruptores de accionamiento lateral, izquierdo o derecho, disponibles. Para ello será necesario utilizar la manija lateral, izquierda o derecha, correspondiente.



**Operación rotatoria, lateral**

**Operación rotatoria, frontal**

No proporciona enclavamiento de la puerta

**Manijas con brida**



Los mecanismos de operación de varilla con brida, CCP2-FLR1\_ y CCP2-FLR2\_, y los mecanismos de operación de cable con brida, CCP2-FLC1\_ y CCP2-FLC2\_ permiten que los interruptores desconectores CCP2 se accionen a través de una manija con brida instalada en un costado de un tablero de control.

La manija estándar es para gabinetes NEMA 1, 3R y 12; la versión de manija cromada es para gabinetes NEMA 4X.

Las manijas con brida impiden el uso del módulo monitor de fusibles del PLC, opcional, y de contactos auxiliares en interruptores de hasta 100 A

**Manija NFPA 79**

Las manijas que cumplen con la NFPA 79 tienen dos propósitos principales:

- Accionar el interruptor desconectador con una acción deliberada, independientemente de la posición de la puerta.
- Proporcionar un medio de enclavamiento independiente de la posición de la puerta.



Este tipo de manija se instala directamente en el eje del interruptor y permite que el eje utilizado por la manija externa lo atraviese. Si la puerta del tablero está abierta, personal calificado puede accionar el interruptor en OFF o en ON, así como bloquearlo en la posición OFF.

**Aplicaciones incorrectas comunes en tableros de control industriales**

El circuito derivado del motor y los requisitos de cada componente funcional son muy singulares y, con frecuencia, se interpretan de manera equivocada. Cada componente, incluido el OCPD, y los medios de desconexión deben aplicarse correctamente para una protección segura y confiable. En esta sección se describen varias aplicaciones incorrectas de componentes comunes y se ofrecen soluciones utilizando el CCP2.

**1. Interruptor de motor o controlador manual de motor como desconectador de circuito alimentador principal o de circuito derivado**



Los controladores manuales de motores, Listados UL, UL 508, se usan para la función de "controlador" ON/OFF o manual para cumplir con los requisitos NEC, Artículo 430, Parte VII. Tienen distancias de fuga y de separación menores que las requeridas por la norma UL98 para desconectadores de circuito principal, alimentador o derivado. En algunos casos, estos dispositivos pueden utilizarse como el desconectador "en el motor" si están marcados como "Adecuado como desconectador de motor".

En ocasiones, los usuarios confunden estos pequeños, manuales y de bajo costo controladores de motores con los interruptores desconectadores que deben cumplir los requisitos de desconectadores de circuitos derivados y alimentadores según la norma NEC 430.109. Los interruptores desconectadores UL 98 tienen requisitos de prueba más estrictos y pueden aplicarse en redes, circuitos alimentadores y circuitos derivados de equipos de la entrada de servicio, tableros de distribución, tableros de control de motores, maquinaria industrial y tableros de control. Busque la denominación "Listed Misc. Sw" o "Open Type Switch" para interruptores desconectadores listados. No permita que el bajo costo y el tamaño reducido de los controladores manuales de motor lo lleven a una aplicación incorrecta. La fusión de los contactos y otros daños podrían causarse si el producto se utiliza en el tipo de aplicaciones mencionadas.

El CCP2 con fusibles CUBEFuse ofrece la solución ideal como medio de desconexión de circuitos derivados y alimentadores de motores. Es un interruptor desconectador UL 98 con SCCR de 200 kA. Las clasificaciones del interruptor UL 98 permiten utilizarlo en la mayoría de las aplicaciones de desconexión, y al mismo tiempo se ahorra un espacio considerable en el gabinete. Además, su clasificación en caballos de fuerza (Hp) permite utilizarlo como desconectador "en el motor".

**2. Arrancadores manuales de motores o protectores manuales de motores como protección contra cortocircuitos en circuitos derivados**

Se permite que los arrancadores manuales de motores (o protectores manuales de motores), a veces llamados MMP, proporcionen protección contra sobrecarga del motor, como lo requiere el NEC 430.32, y control del motor. Para una aplicación adecuada, requieren un OCPD para el circuito derivado del motor y un desconectador del circuito derivado del motor y controlador, en el lado de línea.



Debido a su bajo costo y tamaño pequeños, estos dispositivos frecuentemente son confundidos con la protección de circuito derivado requerida en aplicaciones de circuitos de motores. Sin embargo, no están listados ni se permite que proporcionen protección para circuitos derivados, ya que las distancias de fuga y de separación generalmente no son tan grandes como lo requiere la UL 489 y, por tanto, no se pueden probar ni listar como interruptor automático.

La solución es utilizar el interruptor CCP2, UL 98, con fusibles CUBEFuse o fusibles Clase CC para proporcionar la protección requerida contra cortocircuitos de circuito derivado. Esta es una solución rentable que cumple con la normatividad para la protección de circuitos derivados.

**3. Portafusibles utilizados como medio de desconexión**



Los portafusibles UL 4248 se pueden usar en aplicaciones de conmutación en grupo con un desconectador de circuito derivado del motor y fusibles de circuito derivado, dimensionados adecuadamente, en el lado de línea. Estos dispositivos estarán marcados "Listed Fuse Holder" ("Portafusible listado") con un símbolo UL.

Para reducir costos, los portafusibles, especialmente los de tipo extraíble, se aplican incorrectamente y se usan en lugar del desconectador requerido. Esto puede conducir a una condición insegura ya que no tienen una ranura para la interrupción de la carga.

No se pueden usar solos como desconectador de circuito derivado del motor y desconectador del controlador, o como desconectador "en el motor" para cumplir con NEC 430.109. Tampoco se pueden usar solos como controlador de motor (función ON/OFF) para cumplir con el Artículo 430, Parte VII, del NEC.

La solución es utilizar el CCP2 con fusibles CUBEFuse o Clase CC para proporcionar el medio seguro de desconexión del circuito.

**4. Protectores suplementarios (miniinterruptores) o fusibles suplementarios utilizados como protección de circuitos derivados**

Los protectores suplementarios Reconocidos UL, UL 1077, comúnmente llamados miniinterruptores, y los fusibles suplementarios ofrecen protección y rendimiento limitados, y deben depender del OCPD de circuito derivado aguas arriba. En aplicaciones de tableros de control industriales, estos protectores suplementarios generalmente limitan su uso a circuito de control. Sus limitadas clasificaciones de interrupción, tensión eléctrica y función restringen su uso.



**UL 1077**  
Protectores suplementarios (mini interruptores de circuito)

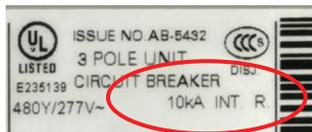
Si bien los OCPD suplementarios no pueden utilizarse en lugar de OCPD de circuito derivado, un OCPD clasificado para circuito derivado puede utilizarse en lugar de un OCPD suplementario. Es importante entender las diferencias entre estos dispositivos para garantizar su correcta aplicación. No usar un OCPD de circuito derivado donde sea necesario podría resultar en peligros de seguridad eléctrica potencialmente graves para las personas o daños a la propiedad. Además, las violaciones al NEC podrían ser sancionadas por la autoridad competente (AHJ), lo que resultaría en retrasos en el proyecto y costos y retrasos no planeados.



**UL248-14**  
Fusibles suplementarios

El CCP2 con fusibles CUBEFuse o fusibles Clase CC es un reemplazo fácil y sencillo de dispositivos complementarios y siempre puede reemplazarlos en cualquier parte del circuito. El uso del CCP2 con fusibles UL de circuitos derivados en líneas principales, alimentadores, circuitos derivados y circuitos de control se puede realizar de forma segura sin temor a una aplicación incorrecta.

**5. Clasificaciones de interrupción del OCPD inadecuadas o insuficientes**

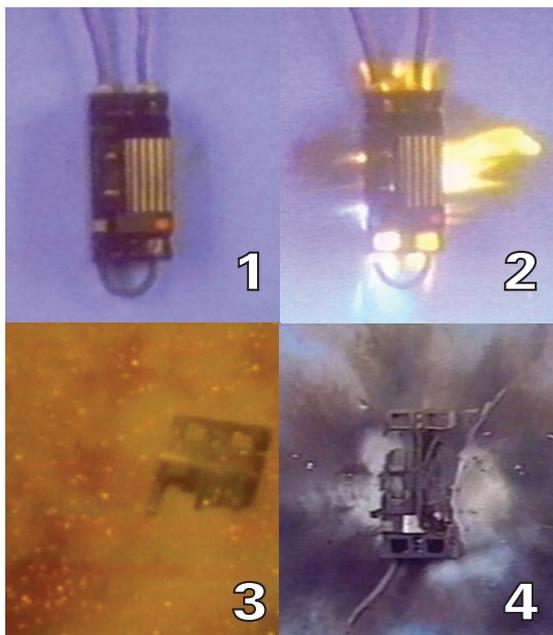


La clasificación de interrupción del OCPD es una de las clasificaciones más importantes relacionadas con la seguridad, para el equipo y el personal, para garantizar que puede interrumpir de forma segura la energía destructiva de la corriente de falla.

Si la corriente de falla excede la capacidad del OCPD, este puede destruirse y causar daños, y representa un grave riesgo de seguridad. La característica que define la capacidad del OCPD para mantener su integridad cuando reacciona a las corrientes de falla es su clasificación de interrupción. Al aplicar un fusible o un interruptor automático, es importante utilizar uno que pueda interrumpir de forma segura las corrientes de falla potenciales más altas. El NEC 110.9 requiere que los equipos destinados a interrumpir la corriente a niveles de falla tengan una clasificación de interrupción suficiente para la corriente de falla disponible en el punto de aplicación.

Frecuentemente se utilizan OCPD con clasificaciones de interrupción muy bajas, como 10 kA o 14 kA, debido a su bajo costo. Sin embargo, esto limita su uso y aplicación en el equipo o tablero de control en el que se aplican. Además, una aplicación incorrecta es muy frecuente, a menos que el instalador sea cuidadoso en considerar el nivel de corriente de falla disponible en el punto de aplicación. Las bajas clasificaciones de interrupción son un factor limitante en la SCCR del ensamble general. La SCCR del tablero o del equipo nunca puede ser más alta que la más baja clasificación de interrupción de OCPD.

Las siguientes imágenes ilustran una prueba realizada en un interruptor automático de 480 V con clasificación de interrupción de 14 kA y un circuito de prueba capaz de entregar una corriente de falla de 50 kA a 480 V. Estos dramáticos resultados se pueden ver escaneando el código QR. Se trata de una aplicación incorrecta y un peligro para la seguridad que no deben ser ignorados.



El CUBEFuse, utilizado en el CCP2 con SCCR de 200 kA, tiene una clasificación de interrupción de 300 kA (hasta 100 A) y de 200 kA (de 110 a 400 A), y se puede utilizar en cualquier sistema sin temor a una mala aplicación. Además, el fusible no será el factor limitante para determinar la SCCR del tablero. Se ha comprobado que el CCP2 con fusibles CUBEFuse es la solución más económica y de menores dimensiones para satisfacer las necesidades de interrupción segura de corriente de falla.

**6. Protectores de circuito de motores (MCP) o interruptores automáticos de disparo instantáneo como protección de circuitos derivados en una combinación distinta de controlador Tipo D de motor**

Los protectores de circuito de motores (MCP) usados en combinación con un controlador de motor y un dispositivo contra sobrecarga del motor ofrecen protección contra cortocircuito únicamente en circuitos de motores. Estos dispositivos no tienen una clasificación de interrupción independiente. Tienen una SCCR combinada cuando se utilizan con los dispositivos listados como parte de un controlador Tipo D de motor. No pueden usarse como dispositivo de circuito derivado independiente, tal como un interruptor automático de caja moldeada Listado UL, UL 489.



Los MCP son fáciles de aplicar de manera incorrecta debido a su menor precio y apariencia, ya que se parecen mucho a los interruptores automáticos UL. Sin embargo, el uso de MCP más allá de su protección contra cortocircuitos prevista podría ser catastrófico. No están probados para interrumpir el rango completo de corrientes de falla disponibles como un OCPD de circuito derivado.

El CCP2 con fusibles CUBEFuse o fusibles Clase CC es una solución que proporciona, en un tamaño pequeño y compacto, la protección de circuito derivado requerida. Los fusibles UL proporcionan altas clasificaciones de interrupción y limitación de corriente para el más alto nivel de protección para arrancadores de motores, contactores y otros componentes. Además, los fusibles CUBEFuse o LP-CC, Bussmann series, pueden ofrecer una protección superior Tipo 2 "Sin daños" para arrancadores de motor que la ofrecida por los MCP.

**7. Bloques de terminales Reconocidos UL en circuitos alimentadores sin el espaciamiento de alimentación requerido por la UL 508A**



Los bloques de distribución de energía (PDB) se utilizan para distribuir energía a múltiples circuitos derivados o circuitos de control. Para su correcta aplicación en circuitos de alimentación de tableros de control industrial, requieren espaciamientos mínimos a través del aire y sobre la superficie.

La mayoría de los bloques de distribución de energía son en realidad bloques de terminales y están Reconocidos UL según la norma de bloques de terminales, UL 1059. Muchos de estos bloques de terminales no cumplen con los espaciamientos requeridos para los alimentadores, como se ve en los bloques de distribución de energía Listados UL, UL 1953.

Es una aplicación incorrecta utilizar bloques de terminales Reconocidos UL, UL 1059, en circuitos alimentadores. Esto infringe la norma UL 508A y representa un riesgo para la seguridad. Los PDB Listados UL tienen un espaciamiento adecuado para aplicaciones de circuitos alimentadores. Además, los bloques de terminales Reconocidos UL tienen clasificaciones de corriente de cortocircuito muy bajas.

El CCP2 con el kit de terminales multicable disponibles incorpora la función de bloque para distribución de energía en el interruptor desconectador. Esto no solo garantiza el cumplimiento de los requisitos de espaciamiento de alimentadores de la norma UL 508A, también elimina la necesidad de espacio y mano de obra asociada al cableado del componente adicional. Por último, esta solución ofrece una SCCR de 200 kA y no será un factor limitante en la SCCR total del tablero.

**8. Dispositivo con clasificación de barra en un sistema que no sea en Estrella (Y) sólidamente conectado a tierra.**



La tensión nominal del OCPD debe tenerse en cuenta al aplicar tanto los fusibles como los interruptores automáticos. La aplicación correcta requiere que la tensión nominal del OCPD sea igual o mayor que la tensión del sistema. Cuando se aplica un OCPD por encima de su tensión nominal, es posible que no haya ninguna indicación inicial de que algo va mal, pero cuando intenta interrumpir una sobrecorriente, pueden producirse consecuencias adversas y autodestruirse de forma insegura.

Existen dos tipos de clasificación de tensión eléctrica del OCPD:

- Tensión eléctrica, nominal, directa
- Tensión eléctrica, nominal, de barra

Un OCPD de tensión eléctrica, nominal, directa puede instalarse en cualquier sistema eléctrico, independientemente del sistema de puesta a tierra.

Los OCPD de tensión eléctrica, nominal, de barra, como 480Y / 277 V, tienen limitaciones que no tienen los OCPD de tensión eléctrica, nominal, directa. Los OCPD mecánicos, multipolos, con tensión eléctrica, nominal, de barra, como los interruptores automáticos, los arrancadores autoprottegidos y los controladores manuales de motores, tienen una aplicación limitada y requieren una evaluación adicional para su uso. Estos dispositivos solo pueden aplicarse donde:

- La tensión línea a línea no exceda el valor más alto.
- La tensión línea a tierra del sistema no exceda el valor más bajo de los dos valores.

Una aplicación incorrecta puede tener graves consecuencias y provocar tiempos de inactividad imprevistos y otros problemas de seguridad.

Los fusibles CUBEFuse Clase CF o Clase CC junto con el CCP2 tienen una tensión nominal directa y su aplicación adecuada es sencilla (es decir, 600 V, 480 V, 240 V). Ha sido evaluado el correcto funcionamiento de estos OCPD con la tensión eléctrica completa fase a fase utilizada durante la prueba, el listado y el marcado. La utilización del CCP2 y de fusibles Listados UL ayudará a prevenir cualquier posibilidad de aplicación incorrecta. Además, cuando se utiliza cualquier dispositivo con clasificación de barra en un tablero o ensamble, la clasificación de tensión eléctrica del equipo debe reflejar la limitación que restringe la instalación del equipo solo en sistemas en Estrella (Y) sólidamente conectados a tierra.

**Determinación de la SCCR del equipo**

El NEC no requiere que los tableros de control industrial estén Listados UL, pero sí requiere que estén marcados con la SCCR. Se hace referencia al Suplemento SB de la norma UL 508A como un método aprobado para determinar la SCCR del equipo o del ensamble. Para cumplir con la normatividad, esta clasificación debe ser mayor que la corriente de falla disponible en el punto de instalación. En la mayoría de los casos, el valor "implícito" de SCCR de 5 kA, que suele darse, no es suficiente. Los siguientes cuatro pasos describen el procedimiento general utilizado para determinar la SCCR del equipo con base en el método SB UL 508.

**1. Determine las clasificaciones de corriente de cortocircuito para los componentes del circuito de potencia.**

Los componentes del circuito de potencia alimentan cargas externas como motores, calefacción, alumbrado, aparatos y enchufes de mantenimientos, así como la protección del circuito derivado para los circuitos de control. La mayoría de los componentes del circuito de potencia se pueden probar con una SCCR mucho más alta que la prueba estándar cuando se aplica con un fusible o interruptor automático específico. A esto se le denomina clasificación de falla alta.

**2. Verifique si algún dispositivo con limitación de corriente está aguas arriba (en el circuito alimentador) de los componentes y el dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito derivado.**

Los dispositivos con limitación de corriente (fusibles e interruptores automáticos) en el circuito alimentador pueden limitar la corriente a los componentes del circuito derivado aguas abajo, incrementando así la SCCR del componente derivado, pero no la clasificación de interrupción del dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito derivado. Además, los transformadores también limitan la corriente a los dispositivos del circuito derivado aguas abajo. Si la corriente pasante del transformador es menor que la clasificación del dispositivo de protección contra sobrecorriente y los componentes del circuito derivado, la clasificación de interrupción del dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito alimentador en el lado de línea del transformador se puede usar en lugar de las clasificaciones de componente y de circuito derivado del lado de carga, si son más altas.

**3. Determine las clasificaciones de interrupción de todos los fusibles e interruptores automáticos en los circuitos alimentadores y derivados.**

Las clasificaciones de interrupción de fusibles e interruptores automáticos son un factor limitante en la SCCR general del tablero. Elija dispositivos como fusibles con limitación de corriente con altas clasificaciones de interrupción para lograr la mayor protección y la más alta SCCR.

**4. Con base en los pasos 1 a 3, encuentre la más baja SCCR de componente o la menor clasificación de interrupción de dispositivo de protección contra sobrecorriente.**

Este método frecuentemente es difícil de entender y aplicar. En la mayoría de los casos, una SCCR de 5 kA, o incluso de 10 kA, no proporcionará la adecuada clasificación de cortocircuito y puede dar lugar a riesgos de seguridad si se aplica incorrectamente. Los Ingenieros de Aplicaciones en Campo de la División Bussmann de Eaton son expertos en la aplicación del Suplemento SB de la UL 508A para lograr una alta SCCR. Comuníquese con el representante Bussmann de su localidad quien lo pondrá en contacto con un ingeniero experto.

**Otras aplicaciones que utilizan el CCP2**

El CCP2 es una solución ideal en muchas otras aplicaciones además de los tableros de control industrial y la maquinaria. A continuación, se destacan algunas aplicaciones y equipos en los que el CCP2 ofrece ventajas sobre las soluciones tradicionales.

**Centros de datos**

El CCP2 se utiliza en aplicaciones de centros de datos para mejorar la seguridad eléctrica y aumentar la confiabilidad y la flexibilidad. Los CCP2 y CUBEFuse instalados en interruptores de el electroducto permiten dar servicio al fusible sin necesidad de retirar el frente "muerto". Esto da como resultado una instalación más segura y simplifica el reemplazo de fusibles. Además, el CUBEFuse tiene altas clasificaciones de interrupción, de hasta 300 kA, para proporcionar una instalación más flexible y confiable que ayudará a cumplir los requisitos aplicables del NEC. Los tableros de energía remotos (RPP) con fusibles CUBEFuse y CCP2 ayudan a cumplir fácilmente los requisitos de coordinación selectiva en los centros de datos para incrementar el tiempo productivo.



Interruptor de electroducto con CCP2



RPP con CCP2B

**UPS – aplicaciones críticas**

Una importante consideración de diseño en la fabricación de sistemas de energía confiables es mantener la alimentación de las cargas críticas del sistema como parte de la fuente de alimentación ininterrumpida (UPS). El CCP2 se utiliza en el Tablero de Coordinación Quik-Spec con fusibles CUBEFuse para proteger el lado de carga de la UPS en la industria petroquímica y otros procesos críticos. Los fusibles CUBEFuse y el CCP2 ayudan a prevenir daños por fallas intermitentes en circuitos derivados. Además, los fusibles CUBEFuse se coordinan selectivamente de forma sencilla con los fusibles Low-Peak aguas arriba, lo que mantiene la continuidad y la confiabilidad del sistema.

**Otros sistemas eléctricos críticos**

La confiabilidad es un componente clave en los sistemas eléctricos críticos donde la pérdida innecesaria de energía podría generar problemas de seguridad nacional y protección personal. Este es el caso de los sistemas de emergencia, los sistemas de energía de operación crítica, los sistemas de información de operaciones críticas y los sistemas de reserva legalmente requeridos. El Código Eléctrico Nacional requiere coordinación selectiva en estos sistemas y el CCP2B con fusibles CUBEFuse instalados en el Tablero de Coordinación Quik-Spec cumple este requisito. El tablero con fusibles facilita la coordinación selectiva y al mismo tiempo proporciona el más alto nivel de protección para estos sistemas críticos.



QSCP con CCP2B

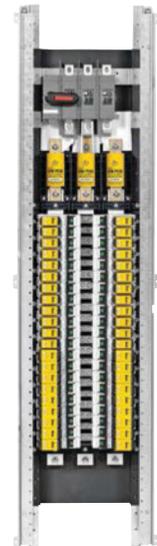
**Tableros de distribución, tableros de control, centros de control de motores**

El CCP2 ofrece un medio de desconexión compacto y seguro al tacto para circuitos de control y medición, y suministro de alimentación en tableros de distribución, tableros de control y centros de control de motores. Frecuentemente se utilizan fusibles en estos circuitos sin un medio de desconexión cuando no lo requiere la normatividad. Sin embargo, si se toma desde una barra de 208 o 480 V, se requiere un medio de desconexión y fusibles para el circuito derivado. En ambos casos, el CCP2 proporciona el interruptor fusible más pequeño con un alto nivel de protección en estos reducidos espacios para todo tipo de ensambles eléctricos.

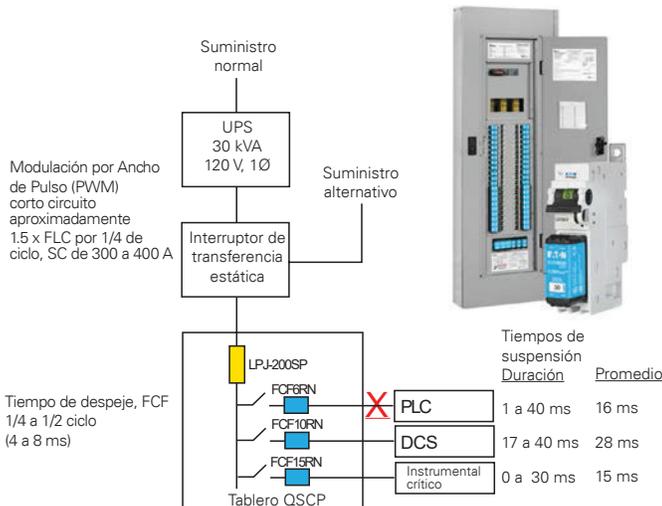
**Tableros de distribución y tableros de conmutación personalizados**

El CCP2 puede incorporarse en diversas aplicaciones personalizadas de Tableros de distribución y tableros de conmutación.

Para mayor comodidad, está disponible un chasis con CCP2 para montaje con tornillos. Esto permite una fácil instalación en aplicaciones personalizadas para dividir múltiples cargas o para múltiples circuitos derivados. Una aplicación común se encuentra en subestaciones de servicios públicos. El tablero con fusible alimenta el banco de baterías de 125 V<sub>CD</sub> proporcionando aislamiento y coordinación selectiva con los circuitos alimentadores aguas arriba. El enclavamiento del fusible proporciona un nivel adicional de seguridad en todas las aplicaciones.



Chasis de QSCP con CCP2B



**Selección de fusibles**

Hay muchos aspectos que deben considerarse al seleccionar el fusible adecuado para una aplicación e incluyen, entre otros:

- Clasificación de tensión eléctrica
- Clasificación de corriente eléctrica
- Clasificación de interrupción
- Protección de componentes
- Coordinación selectiva
- Características de funcionamiento (retarde de tiempo y doble elemento, retardo de tiempo, sin retardo de tiempo, ultrarrápidos, entre otras)
- Nivel de limitación de corriente
- Dimensiones físicas
- Medios de montaje (bloque, portafusible o interruptor)
- Prácticas de trabajo relacionadas con la seguridad eléctrica

Además, es importante cumplir con las placas de datos de los equipos marcadas con las clasificaciones de corriente de cortocircuito que dependen de la clasificación de amperaje del tipo específico del dispositivo de protección contra sobrecorriente.

Esta sección proporciona directrices generales, resumidas, para determinar la clasificación de amperaje de los fusibles, principalmente para fusibles CUBEFuse Clase CF con doble elemento y retardo de tiempo, y fusibles Clase CC, LP-CC y FNQ-R. En la mayoría de las aplicaciones, la clasificación de corriente debe cumplir con el NEC y/o las normas UL. Muchas de las normas de producto NEC y UL proporcionan clasificaciones máximas de amperaje. Estas directrices pueden sugerir valores nominales de amperaje inferiores a estos máximos.

En diversas publicaciones en línea, hay más información detallada que incluye:

- Selección de Dispositivos de Protección (SPD), con base en el NEC 2017 (núm. 1007)
- Hojas de datos
- Notas de aplicación

**Cargas sin corriente de arranque significativa**

En estas cargas, la ampacidad del cable del circuito normalmente tiene que ser al menos 100% de la corriente de carga no continua más 125% de la corriente de carga continua. Por lo general, la clasificación de amperios del fusible es la misma que la ampacidad del cable del circuito, con la excepción de que en algunos casos se permite la siguiente clasificación estándar del fusible.

**Protección del transformador**

Cuando un transformador se energiza, el primario experimenta una corriente de irrupción que está en función de su diseño. Esta corriente de irrupción puede requerir un dimensionamiento de los fusibles del primario superior a 125% de la corriente a plena carga del primario del transformador. Se recomienda verificar la corriente de irrupción del primario del transformador con el fabricante y revisar las características de la curva corriente-tiempo del fusible. Los transformadores de control suelen tener corrientes de irrupción muy elevadas. De los dos tipos de fusibles, el fusible CUBEFuse Clase CF generalmente tiene mejor retardo de tiempo para la protección del primario del transformador. Si se utilizan fusibles Clase CC, se sugiere el fusible FNQ-R para la protección del primario del transformador debido a sus características de corriente-tiempo, especialmente los fusibles FNQ-R de 7-1/2 amperios y menores.

Los transformadores son solo un componente de un circuito eléctrico y la selección del OCPD debe considerar los cables y otros equipos del circuito que requieren protección. Además de cumplir con el 450.3, se deben considerar otros requisitos del NEC para la protección de circuitos con transformadores, incluyendo el 240.4, el 240.21(C)(1) y el 408.36(B).

**Transformadores de 600 V o menos, nominal (NEC 450.3)**

Tipo de protección	Protección contra sobrecarga térmica	Impedancia del transformador	Corriente nominal	Protección óptima*	Máximos NEC	Recomendación fusible / tensión eléctrica	
<b>Únicamente primario (Nota: los componentes en el secundario continúan necesitando protección contra sobrecorriente)</b>	-	-	Primario < 2 A	125% o el siguiente mayor	300% o el siguiente tamaño menor (consulte la NEC 430.72 (C) para transformador del circuito de control, máx. de 500%)		
			Primario ≥ 2 A pero < 9 A	125% o el siguiente mayor	167% o el siguiente tamaño menor		
			Primario ≥ 9 A	125% o el siguiente mayor	167% o el siguiente tamaño mayor**		
<b>Primario y secundario</b>	Sin	-	Secundario < 9 A (vea <b>A</b> )	Fusibles del primario y del secundario a 125% de la corriente a plena carga (FLA) del primario y del secundario o el siguiente mayor	<b>% de la FLA del primario (o del siguiente tamaño menor del FLA)</b> <b>A</b> = 250% <b>B</b> = 250% <b>C</b> = 600% <b>D</b> = 600% <b>E</b> = 400% <b>F</b> = 400% <b>% del FLA del secundario</b> <b>A</b> = 167% o el siguiente menor <b>B</b> = 125% o el siguiente mayor** <b>C</b> = 167% o el siguiente menor <b>D</b> = 125% o el siguiente mayor** <b>E</b> = 167% o el siguiente menor <b>F</b> = 125% o el siguiente mayor**	<b>Hasta 600 V</b> • CUBEFuse Clase CF, con retardo de tiempo (TCF) • FNQR Clase CC	
			Secundario ≥ 9 A (vea <b>B</b> )				
			Secundario < 9 A (vea <b>C</b> )				
	Secundario ≥ 9 A (vea <b>D</b> )						
	Con	≤ 6%	Secundario < 9 A (vea <b>E</b> )				
			Secundario ≥ 9 A (vea <b>F</b> )				
> 6% pero < 10%							

\* Al dimensionar el fusible primario para una protección óptima, verifique la corriente de irrupción con el fabricante del transformador y revise las características de corriente-tiempo del fusible.

\*\* Cuando el 125% de la FLA corresponde a una clasificación estándar, no se permite el siguiente tamaño mayor.

**Protección del circuito derivado del motor**

El arranque del motor a través de la línea puede crear importantes corrientes de irrupción. Como resultado, el arranque del motor a través de la línea generalmente tiene dos formas de protección contra sobrecorriente para un circuito derivado del motor y el motor:

- Protección contra sobrecarga, 430.32
- Protección contra cortocircuito del circuito derivado, 430.52.

Se sugieren las siguientes tablas para protección contra cortocircuito del circuito derivado del motor utilizando fusibles CUBEFuse Clase CF con retardo de tiempo o fusibles Low-Peak Clase CC. Consulte las notas acerca del dimensionamiento del fusible para protección del circuito derivado del motor.

**Fusibles LP-CC, Clase CC, con retardo de tiempo**

Tensión eléctrica	Capacidad del motor (Hp)	FLA del motor (A)	Mínimo (A)	NEC, máximo (A)	Arranque pesado (A)
115 V <sub>CA</sub> , 1 fase	1/6	4.4	9	15	15
	1/4	5.8	12	20	20
	1/3	7.2	15	25	25
	1/2	9.8	30	30	30
230 V <sub>CA</sub> , 1 fase	1/6	2.2	4.5	10	10
	1/4	2.9	6	10	10
	1/3	3.6	7	15	15
	1/2	4.9	10	15	15
	3/4	6.9	15	25	25
	1	8	25	25	30
	1-1/2	10	30	30	30
200 V <sub>CA</sub> , 3 fases	1/2	2.5	5	10	10
	3/4	3.7	7.5	15	15
	1	4.8	10	15	15
	1-1/2	6.9	15	25	25
208 V <sub>CA</sub> , 3 fases	2	7.8	25	25	30
	1/2	2.4	5	10	10
	3/4	3.5	7	15	15
	1	4.6	10	15	15
230 V <sub>CA</sub> , 3 fases	1-1/2	6.6	15	20	25
	2	7.5	15	25	30
	1/2	2.2	4.5	10	10
	3/4	3.2	7	10	12
460 V <sub>CA</sub> , 3 fases	1	4.2	9	15	15
	1-1/2	6	12	20	20
	2	6.8	15	25	25
	3	9.6	30	30	30
	1/2	1.1	2.25	6	6
	3/4	1.6	3.2	6	6.25
	1	2.1	4.5	10	10
575 V <sub>CA</sub> , 3 fases	1-1/2	3	6	10	12
	2	3.4	7	15	15
	3	4.8	10	15	15
	5	7.6	25	25	30
	1/2	0.9	1.8	3	3.5
	3/4	1.3	2.8	6	6
	1	1.7	3.5	6	6.25

**Nota:** Únicamente motores NEMA (no IEC ni diseño B de eficiencia energética). Tamaño mínimo si no hay más de 1 arranque/hora. NEC, máximo, para aplicaciones de bajas a moderadas en sentido inverso / a intervalos / invirtiendo la rotación.

Se permite el arranque pesado únicamente si el NEC, máximo, no permite el arranque del motor. Para aplicaciones altas en sentido inverso / a intervalos / invirtiendo la rotación, en motores de mayor potencia.

Los fusibles CUBEFuse Clase CF (TCF) y los fusibles Low-Peak Clase CC (LP-CC) brindan una extraordinaria protección contra cortocircuitos del circuito derivado del motor. El CUBEFuse TCF tiene buenas características de retardo de tiempo y su clasificación de amperios puede dimensionarse hasta 400 amperios, igual que un fusible Clase J con retardo de tiempo (generalmente se puede dimensionar entre 150 y 175% de la corriente a plena carga del motor).

Los fusibles LP-CC Low-Peak son fusibles Clase CC que se sugieren para protección contra cortocircuitos del circuito derivado del motor. Debido a su tamaño pequeño, el retardo de tiempo no es tan robusto como el del CUBEFuse TCF y, por tanto, las sugerencias de dimensionamiento del amperaje deben ser mayores (generalmente 200% del FLA del motor para LP-CC hasta 15 A y 300% del FLA del motor para LP-CC de 20 a 30 A).

**Fusibles CUBEFuse TCF, Clase CF, con retardo de tiempo**

Tensión eléctrica	Capacidad del motor (Hp)	FLA del motor (A)	Mínimo (A)	NEC, máximo (A)	Arranque pesado* (A)
115 V <sub>CA</sub> , 1 fase	1/6	4.4	10	10	10
	1/4	5.8	10	15	15
	1/3	7.2	15	15	15
	1/2	9.8	15	20	20
	3/4	13.8	25	25	30
	1	16	25	30	35
	1-1/2	20	30	35	45
	2	24	40	45	50
	3	34	50	60	70
	5**	56	90	100	125
230 V <sub>CA</sub> , 1 fase	7-1/2	80	125	150	175
	10	100	150	175	225
	1/6	2.2	6	6	6
	1/4	2.9	6	6	6
	1/3	3.6	6	10	10
	1/2	4.9	10	10	10
	3/4	6.9	15	15	15
	1	8	15	15	17.5
	1-1/2	10	15	20	20
	2	12	20	25	25
200 V <sub>CA</sub> , 3 fases	3	17	25	30	35
	5	28	45	50	60
	7-1/2	40	60	70	90
	10**	50	80	90	110
	1/2	2.5	6	6	6
	3/4	3.7	6	10	10
	1	4.8	10	10	10
	1-1/2	6.9	15	15	15
	2	7.8	15	15	17.5
	3	11	17.5	20	20

**Nota:** Utilice la columna "NEC, máximo" para aplicaciones de bajas a moderadas en sentido inverso / a intervalos / invirtiendo la rotación.

\* Se permite el arranque pesado únicamente si el NEC, máximo, no permite el arranque del motor.

\*\* Si las terminales del equipo están clasificadas únicamente para cable de 60 °C, se deben utilizar amparidades para cable de 60 °C y, por lo tanto, es posible que se requieran cables de mayor calibre y/o ductos de mayor tamaño.

Tensión eléctrica	Capacidad del motor (Hp)	FLA del motor (A)	Mínimo (A)	NEC, máximo (A)	Arranque pesado (A)
208 V <sub>CA</sub> , 3 fases	1/2	2.4	6	6	6
	3/4	3.5	6	10	10
	1	4.6	10	10	10
	1-1/2	6.6	10	15	15
	2	7.5	15	15	15
	3	10.6	17.5	20	20
	5	16.7	25	30	35
	7-1/2	24.2	40	45	50
	20**	59.4	90	110	125
	25	74.8	125	150	150
	30	88	150	175	175
	40	114	175	200	250
	50	143	225	300	300
	60	169	300	300	350
	230 V <sub>CA</sub> , 3 fases	1/2	2.2	6	6
3/4		3.2	6	6	6
1		4.2	10	10	10
1-1/2		6	10	15	15
2		6.8	15	15	15
3		9.6	15	20	20
5		15.2	25	30	30
7-1/2		22	35	40	45
20**		54	90	100	110
25		68	110	125	150
30		80	125	150	175
40		104	175	200	225
50		130	200	250	250
60		154	250	300	300
460 V <sub>CA</sub> , 3 fases		1/2	1.1	3	3
	3/4	1.6	3	3	3
	1	2.1	6	6	6
	1-1/2	3	6	6	6
	2	3.4	6	6	6
	3	4.8	10	10	10
	5	7.6	15	15	15
	7-1/2	11	17.5	20	20
	10	14	25	25	30
	15	21	35	40	45
	20	27	40	50	60
	50**	65	100	125	125
	60	77	125	150	150
	75	96	150	175	200
	100	124	200	225	250
125	156	250	300	350	
150	180	300	350	400	

Tensión eléctrica	Capacidad del motor (Hp)	FLA del motor (A)	Mínimo (A)	NEC, máximo (A)	Arranque pesado* (A)
575 V <sub>CA</sub> , 3 fases	1/2	0.9	3	3	3
	3/4	1.3	3	3	3
	1	1.7	3	3	3
	1-1/2	2.4	6	6	6
	2	2.7	6	6	6
	3	3.9	6	10	10
	5	6.1	10	15	15
	7-1/2	9	15	20	20
	10	11	17.5	20	20
	40**	41	70	80	80
	50	52	80	100	110
	60	62	100	110	125
	75	77	125	150	150
	100	99	150	175	200
	125	125	200	225	250
150	144	225	300	300	
200	192	300	350	400	

**Nota:** Utilice la columna "NEC, máximo" para aplicaciones de bajas a moderadas en sentido inverso / a intervalos / invirtiendo la rotación.

\* Se permite el arranque pesado únicamente si el NEC, máximo, no permite el arranque del motor.

\*\* Si las terminales del equipo están clasificadas únicamente para cable de 60 °C, se deben utilizar ampacidades para cable de 60 °C y, por lo tanto, es posible que se requieran cables de mayor calibre y/o ductos de mayor tamaño.

**Nota:** Utilice la columna "NEC, máximo" para aplicaciones de bajas a moderadas en sentido inverso / a intervalos / invirtiendo la rotación.

\* Se permite el arranque pesado únicamente si el NEC, máximo, no permite el arranque del motor.

\*\* Si las terminales del equipo están clasificadas únicamente para cable de 60 °C, se deben utilizar ampacidades para cable de 60 °C y, por lo tanto, es posible que se requieran cables de mayor calibre y/o ductos de mayor tamaño.

### Asistencia comercial

Disponible para resolver sus dudas sobre productos y servicios Bussmann series.

De lunes a viernes de 8:00 a 18:00 horas.  
Hora del Centro de México

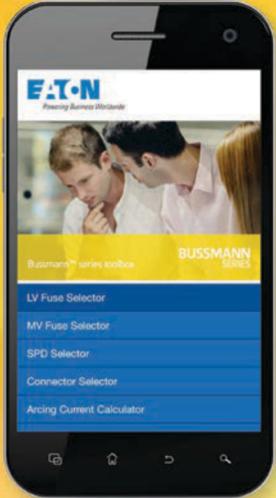
- Lada sin costo:  
800-8FUSEMX (387369)
- Conmutador:  
+52 1 55 5804-8200

### Ingeniería de aplicación:

El servicio de soporte técnico está disponible para todos los clientes. Es atendido por ingenieros calificados, quienes le proporcionarán soporte técnico y de aplicaciones.

De lunes a viernes de 8:00 a 18:00 horas.  
Hora del Centro de México

- Lada sin costo:  
800-8FUSEMX (387369)
- E-mail:  
ventasbussmannmexico@eaton.com



## Caja de herramientas serie Bussmann

Todas las herramientas que usted necesita, en la palma de su mano.

- > Calculadora de Corriente de Falla Disponible, FC<sup>2</sup>
- > Calculadora de Corriente de Arco Eléctrico
- > Selector de Fusibles de Baja Tensión
- > Selector de Fusibles de Media Tensión
- > Selector de Protección de Motores
- > Selector de Dispositivos de Protección contra Sobretensiones
- > Selector de Conectores
- > Referencia Cruzada de la competencia
- > Buscador de Distribuidores
- > Suite de Protección SCCR
- > OSCAR™ 2.1, Software de Cumplimiento en Línea
- > Diseñador de Coordinación Selectiva v1.0
- > Búsqueda de Productos de Conformidad con la RoHS

<http://toolbox.bussmann.com>

La única copia controlada de esta ficha técnica es la versión electrónica, solo para lectura, localizada en la unidad de red Eaton. Todas las otras copias de este documento son, por definición, copias no controladas. El objetivo de este boletín es presentar de manera clara información completa del producto e información técnica que ayudará al usuario final en sus aplicaciones de diseño. Eaton se reserva el derecho de modificar el diseño o construcción de cualquiera de sus productos, sin previo aviso, y discontinuar o limitar su producción. Eaton también se reserva el derecho de cambiar o actualizar, sin previo aviso, cualquier información técnica contenida en este boletín. Una vez que el producto ha sido seleccionado, el usuario debe probarlo en todas sus aplicaciones posibles.

Eaton  
1000 Eaton Boulevard  
Cleveland, OH 44122  
United States  
Eaton.com

División Bussmann  
Poniente 148 núm. 933  
Industrial Vallejo  
Ciudad de México, 02300  
Eaton.mx/bussmannseries

© 2021 Eaton  
Todos los derechos son reservados.  
Impreso en México.  
Publicación núm. 7038-spanish  
Octubre de 2021

Eaton, Bussmann, Compact Circuit Protector, Low-Peak, CUBEFuse y Quick-Spec son marcas comerciales de Eaton registradas en Estados Unidos y otros países. No se autoriza el uso de las marcas comerciales de Eaton sin el previo consentimiento por escrito de Eaton.

NEC es una marca comercial registrada de National Fire Protection Association, Inc. NFPA es una marca comercial registrada de National Fire Protection Association, Inc. UL es una marca comercial registrada de Underwriters Laboratories, Inc.

Para mayor información, llame al **800-8-FUSEMX (387369)** o entre a:  
**Eaton.mx/bussmannseries**

Síganos en nuestras redes sociales para conocer la información más reciente de nuestros productos y de soporte.

