

**ARTICULO 240**  
**PROTECCION CONTRA SOBRECORRIENTE**

**A. Generalidades**

**240-1. Alcance.** Las Partes A hasta G de este Artículo establecen los requisitos generales para la protección contra sobrecorriente para tensiones hasta de 600 voltios. La Parte H establece los requisitos sobre la protección contra sobrecorriente para aquellas partes de instalaciones industriales supervisadas que operan a 600 voltios o menos. La Parte I establece los requisitos de protección contra sobrecorriente para tensiones mayores que 600 voltios.

**NOTA:** La protección contra sobrecorriente para conductores y equipos se instala para que abra el circuito, si la corriente alcanza un valor que cause una temperatura excesiva o peligrosa en los conductores o en su aislamiento. Ver también 110-9, para los requerimientos de capacidad de interrupción, y 110-10, para los requisitos de protección contra corrientes de falla.

**240-2. Definiciones**

**Conductores en derivación.** Tal como se usa en este Artículo, un conductor en derivación se define como un conductor, que no sea de acometida, que tiene protección contra sobrecorriente adelante de su punto de alimentación, que supera el valor permitido para conductores similares que están protegidos como se describe en otra parte de 240-4.

**Dispositivo de protección contra sobrecorriente tipo limitador de corriente.** Dispositivo que, cuando interrumpe corrientes dentro de su rango de limitación de corriente, reduce la corriente que fluye en el circuito con falla a una magnitud significativamente menor que la que se tendría en el mismo circuito, si el dispositivo fuera reemplazado por un conductor sólido de impedancia comparable.

**Instalación industrial supervisada.** Para los propósitos de la Parte H, son las partes industriales de una instalación donde se cumplen todas las condiciones siguientes:

- (1) Las condiciones de mantenimiento y supervisión de ingeniería garantizan que únicamente personas calificadas tienen a su cargo el monitoreo y mantenimiento del sistema.
- (2) El sistema de alambrado del inmueble tiene una carga de 2500 kilovoltamperes o más usada en procesos industriales, actividades de manufactura, o ambas, calculada según el Artículo 220.
- (3) El inmueble tiene por lo menos una acometida o un alimentador de más de 150 volts a tierra y más de 300 volts entre fases.

Esta definición excluye a las instalaciones en edificios usados para instalaciones industriales de oficinas, bodegas, garajes, talleres de maquinaria y servicios recreativos que no son parte integral de la planta industrial, subestación o centro de control.

**240-3. Otros Artículos.** El equipo se debe proteger contra sobrecorriente de acuerdo con el Artículo de esta NOM que cubre el tipo de equipo que se especifica en la Tabla 240-3.

**Tabla 240-3.- Otros artículos**

Equipo	Artículo
Acometidas	230
Anuncios eléctricos e iluminación de contorno	600
Aparatos	422
Elevadores, elevadores montaplatos, escaleras y pasillos móviles; elevadores para sillas de ruedas y elevadores de sillas de ruedas para escaleras.	620
Bombas contra incendios	695
Capacitores	460
Celdas electrolíticas	668
Circuitos de Clase 1, Clase 2 y Clase 3 de control remoto, de señalización y de potencia limitada	725
Circuitos derivados	210
Contactos, conectores de cordón y clavijas de conexión	406
Convertidores de fase	455
Electroductos	368
Equipo de aire acondicionado y refrigeración	440
Equipo de calefacción eléctrica fija de tuberías y recipientes	427
Equipo de calentamiento dieléctrico y por inducción	665
Equipo eléctrico exterior fijo de deshielo y fusión de la nieve	426
Equipo eléctrico fijo de calefacción de ambiente	424
Equipos de procesamiento, amplificación y reproducción de señal de audio	640
Equipos de rayos X	660
Estudios de cine y de televisión y lugares similares	530
Generadores	445
Grúas y polipastos	610
Instalaciones en lugares de atención de la salud	517
Lugares de reunión	518

Luminarias, portalámparas y lámparas	410
Maquinaria industrial	670
Motores, circuitos de motores y controladores	430
Organos eléctricos de tubos	650
Sistemas de alarma contra incendios	760
Sistemas de emergencia	700
Sistemas solares fotovoltaicos	690
Soldadores eléctricos	630
Tableros de distribución y tableros de alumbrado y control	408
Teatros, áreas de espectadores en estudios cinematográficos y estudios de televisión y lugares similares	520
Transformadores y bóvedas de transformadores	450

**240-4. Protección de los conductores.** Los conductores que no sean cordones flexibles, cables flexibles ni alambres de luminarias, se deben proteger contra sobrecorriente de acuerdo con su ampacidad, tal como se especifica en 310-15, excepto los casos permitidos o exigidos en los incisos (a) hasta (g) siguientes:

**a) Peligro por pérdida de energía.** No se debe exigir protección contra sobrecarga de los conductores cuando la interrupción del circuito pueda crear un riesgo, por ejemplo en los circuitos magnéticos de manejo de materiales o en bombas contra incendios. En estos casos se debe proporcionar protección contra cortocircuito.

**b) Dispositivos de sobrecorriente de 800 amperes o menos.** Se permitirá el uso de un dispositivo de protección contra sobrecorriente, de valor estándar inmediato superior (sobre la ampacidad de los conductores que proteja), siempre que se cumplan en su totalidad las siguientes condiciones:

- (1) Que los conductores protegidos no formen parte de un circuito derivado que alimenta más de un contacto para cargas portátiles conectadas con cordón y clavija.
- (2) Que la ampacidad de los conductores no corresponda a la corriente estándar de un fusible o de un interruptor automático sin ajuste para disparo por sobrecarga por encima de su valor nominal (pero se permitirá que tenga otros ajustes de disparo o valores nominales).
- (3) Que el valor estándar inmediato superior seleccionado no supere 800 amperes.

**c) Dispositivos de sobrecorriente de más de 800 amperes.** Cuando el dispositivo de protección contra sobrecorriente sea de más de 800 amperes, la ampacidad de los conductores que protege debe ser igual o mayor que la corriente nominal del dispositivo, tal como se define en 240-6.

**d) Conductores pequeños.** A menos que se permita específicamente en (e) o (g) siguientes, la protección contra sobrecorriente no debe exceder lo exigido por (1) a (7) después de que se ha aplicado cualquier factor de corrección por temperatura ambiente y por número de conductores.

**1) 0.824 mm<sup>2</sup> (18 AWG) de cobre.** 7 amperes, siempre que se cumplan todas las siguientes condiciones:

- (1) Las cargas continuas no excedan 6 amperes.
- (2) La protección contra sobrecorriente la proporciona uno de los siguientes elementos:
  - a. Interruptores automáticos con valor nominal para circuito derivado y marcados para usarse con alambre de cobre 0.824 mm<sup>2</sup> (18 AWG).
  - b. Fusibles con valor nominal para circuito derivado y marcados para usarse con alambre de cobre 0.824 mm<sup>2</sup> (18 AWG).
  - c. Fusibles clase CC, J o T.

**2) 1.31 mm<sup>2</sup> (16 AWG) de cobre.** 10 amperes, siempre que se cumplan todas las siguientes condiciones:

- (1) Las cargas continuas no excedan 8 amperes.
- (2) La protección contra sobrecorriente la proporciona uno de los siguientes elementos:
  - a. Interruptores automáticos con valor nominal para circuito derivado y marcados para usarse con alambre de cobre 1.31 mm<sup>2</sup> (16 AWG).

b. Fusibles con valor nominal para circuito derivado y marcados para usarse con alambre de cobre 1.31 mm<sup>2</sup> (16 AWG).

c. c. Fusibles clase CC, J o T.

**3) 2.08 mm<sup>2</sup> (14 AWG) de cobre.** 15 amperes.

**5) 3.31 mm<sup>2</sup> (12 AWG) de cobre.** 20 amperes.

**7) 5.26 mm<sup>2</sup> (10 AWG) de cobre.** 30 amperes

**e) Conductores en derivación.** Se permitirá que los conductores de derivación estén protegidos contra sobrecorriente, de acuerdo con:

(1) 210-19(a)(3) y (a)(4), estufas y aparatos de cocción domésticos y otras cargas.

(2) 240-5(b)(2), cables de artefacto.

(3) 240-21, ubicación en el circuito.

(4) 368-17(b), reducción en la ampacidad de electrodutos.

(5) 368-17(c), alimentador o circuitos derivados (derivaciones de electrodutos).

(6) 430-53(d), derivaciones de un motor.

**f) Conductores del secundario de transformadores.** Los conductores del secundario de transformadores monofásicos (excepto los de 2 hilos) y polifásicos (excepto los de 3 hilos, conexión delta - delta) no se deben considerar protegidos por el dispositivo de protección contra sobrecorriente del primario. Se permitirá que los conductores alimentados desde el secundario de un transformador monofásico con secundario de 2 hilos (una sola tensión) o trifásico con conexión delta - delta con secundario de 3 hilos (una sola tensión), estén protegidos mediante el dispositivo de protección contra sobrecorriente del primario (lado fuente) del transformador, siempre que esa protección cumpla lo establecido en 450-3 y no exceda el valor resultante de multiplicar la ampacidad del conductor del secundario por la relación de transformación de tensión del secundario al primario.

**g) Protección contra sobrecorriente para aplicaciones de conductores específicos.** Se permitirá que la protección contra sobrecorriente para conductores específicos se proporcione de acuerdo como se indica en la Tabla 240-4(g).

**Tabla 240-4(g).- Aplicaciones de conductores específicos**

Conductor	Artículo	Sección
Conductores de alimentación de convertidores de fase	455	455-7
Conductores de circuitos de aparatos operados por motor	422, Parte B	
Conductores de circuitos de capacitores	460	460-8(b) y 460-25(a) hasta (d)
Conductores de circuitos de control e instrumentación (Tipo ITC)	727	727-9
Conductores de circuitos de control remoto, señalización y potencia limitada	725	725-43, 725-45, 725-121 y Capítulo 10, Tablas 11(a) y 11(b)
Conductores de circuitos de equipo de aire acondicionado y refrigeración	440, Partes C y F	
Conductores de circuitos de motores y control de motores	430, Parte C, D, E, F y G	
Conductores de circuitos de sistemas de alarma contra incendio	760	760-43, 760-45, 760-121 y Capítulo 10 Tablas 12(a) y 12(b)
Conductores de circuitos para soldadoras eléctricas	630	630-12 y 630-32
Conductores de enlace secundario	450	450-6

**240-5. Protección de los cordones flexibles, cables flexibles y cables para artefactos.** Los cordones flexibles y cables flexibles, incluidos los decorativos y las extensiones, y los cables de artefactos, se deben proteger contra sobrecorriente de acuerdo con (a) o (b).

**a) Ampacidades.** El cordón flexible y el cable flexible se deben proteger con un dispositivo de sobrecorriente de acuerdo con su ampacidad, tal como se especifica en las Tablas 400-5(a)(1) y (a)(2). Los cables de artefactos se deben proteger contra sobrecorriente de acuerdo con su ampacidad, tal como se especifica en la Tabla 402-5. Se permitirá que la protección suplementaria contra sobrecorriente, tal como se establece en 240-10, sea un medio aceptable para proporcionar esta protección.

**b) Dispositivo de sobrecorriente de circuitos derivados.** Los cordones flexibles se deben proteger cuando sean alimentados por un circuito derivado, de acuerdo con uno de los métodos descritos en (1), (3) o (4) siguientes. Los cables de artefactos, cuando están alimentados por un circuito derivado, se deben proteger de acuerdo con (2).

**1) Cordón de alimentación de aparatos o luminarias aprobadas.** Cuando los cordones flexibles o cordones decorativos están aprobados para y son usados con un aparato específico o una luminaria aprobada, se considerará que están protegidos cuando se aplican cumpliendo los requisitos de aprobado para el aparato o la luminaria. Para los propósitos de esta sección, una luminaria puede ser portátil o fija.

**2) Cable de artefactos eléctricos.** Se permitirá que el cable para artefactos eléctricos se derive del conductor del circuito derivado de acuerdo con lo siguiente:

- (1) Circuitos de 20 amperes  $0.824 \text{ mm}^2$  (18 AWG), hasta 15.00 metros.
- (2) Circuitos de 20 amperes  $1.31 \text{ mm}^2$  (16 AWG), hasta 30.00 metros.
- (3) Circuitos de 20 amperes  $2.08 \text{ mm}^2$  (14 AWG) y tamaño mayores.
- (4) Circuitos de 30 amperes  $2.08 \text{ mm}^2$  (14 AWG) y tamaño mayores.
- (5) Circuitos de 40 amperes  $3.31 \text{ mm}^2$  (12 AWG) y tamaño mayores.
- (6) Circuitos de 50 amperes  $3.31 \text{ mm}^2$  (12 AWG) y tamaño mayores.

**3) Conjunto de cordones de extensión.** Se debe considerar que el cordón flexible usado en conjuntos de cordones de extensión aprobados está protegido cuando se aplica cumpliendo los requisitos de aprobación del cordón de extensión.

**4) Conjuntos de cordones de extensión ensamblados en el sitio.** Se permitirá que el cordón flexible usado en cordones de extensión hechos con componentes aprobados e instalados individualmente, sea alimentado por un circuito derivado de acuerdo con lo siguiente:

Circuitos de 20 amperes tamaño  $1.31 \text{ mm}^2$  (16 AWG) y tamaños mayores.

#### **240-6. Capacidades estandarizadas de fusibles e interruptores automáticos.**

**a) Fusibles e interruptores automáticos de disparo fijo.** Los valores de corriente normalizados para los fusibles e interruptores automáticos de circuito de tiempo inverso, son: 15, 16, 20, 25, 30, 32, 35, 40, 45, 50, 60, 63, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 1000, 1200, 1600, 2000, 2500, 3000, 4000, 5000 y 6000 amperes. Los valores en amperes estandarizados adicionales para fusibles deben ser de 1, 3, 6, 10 y 601. Se permitirá el uso de fusibles e interruptores automáticos de tiempo inverso con valores en amperes no estandarizados.

**b) Interruptores automáticos de disparo ajustable.** La capacidad nominal de corriente de los interruptores automáticos de disparo ajustable que tengan medios externos para ajustar la corriente (ajuste de disparo de tiempo largo) que no cumplan los requisitos de (c), debe ser el valor máximo de ajuste posible.

**c) Interruptores automáticos de disparo ajustable y acceso restringido.** Se permitirá que un interruptor automático que tiene acceso restringido al medio de ajuste, tenga un valor nominal en amperes, que sea igual al ajuste de la corriente de disparo (ajuste de tiempo largo). El acceso restringido se debe definir como la ubicación detrás de alguno de los siguientes:

- (1) Cubiertas removibles y sellables sobre los medios de ajuste.
- (2) Puertas de la envolvente del equipo atornilladas.
- (3) Puertas con cerradura, accesibles solamente a personal calificado.

**240-8. Fusibles o interruptores automáticos en paralelo.** Se permitirá que los fusibles e interruptores automáticos estén conectados en paralelo si son ensamblados en paralelo de fábrica y aprobados como una sola unidad. Los fusibles individuales, interruptores automáticos o combinaciones de ellos no se deben conectar en paralelo.

**240-9. Dispositivos térmicos.** Los relevadores térmicos y otros dispositivos, que no están diseñados para abrir cortocircuitos o fallas a tierra, no se deben usar para la protección de los conductores contra sobrecorriente producidas por cortocircuitos o fallas a tierra, pero sí se permitirá su uso para proteger a los conductores del circuito derivado de un motor contra sobrecarga si están protegidos de acuerdo con 430-40.

**240-10. Protección suplementaria contra sobrecorriente.** Cuando se utilice protección suplementaria contra sobrecorriente en luminarias, aparatos y otros equipos o para circuitos y componentes internos de los equipos, no se debe usar como sustituto de los dispositivos de protección contra sobrecorriente de los circuitos derivados ni en lugar de la protección de los circuitos derivados. No se exigirá que los dispositivos suplementarios contra sobrecorriente sean fácilmente accesibles.

**240-12. Coordinación del sistema eléctrico.** Cuando se requiera una interrupción ordenada para minimizar el riesgo o riesgos para las personas y equipos, se permite un sistema de coordinación basado en las dos condiciones siguientes:

- (1) Coordinación de protecciones contra cortocircuito.
- (2) Indicación de sobrecarga basada en sistemas o dispositivos de monitoreo.

**NOTA:** El sistema de monitoreo puede causar que esa condición produzca una alarma que permita tomar acciones correctivas o una interrupción ordenada del circuito, minimizando los peligros para las personas y daños a los equipos.

**240-13. Protección de los equipos contra fallas a tierra.** La protección de los equipos contra fallas a tierra se debe proporcionar de acuerdo a los requerimientos en 230-95, para sistemas eléctricos en estrella, puestos a tierra sólidamente, de más de 150 volts a tierra pero que no superen los 600 volts entre fases, para cada dispositivo individual utilizado como medio principal de desconexión de un edificio o estructura, con capacidad nominal de 1000 amperes o más.

Las disposiciones de esta sección no se deben aplicar a los medios de desconexión para:

- (1) Procesos industriales continuos, en donde una parada no ordenada introducirá riesgos adicionales o los incrementará
- (2) Instalaciones en las que la protección contra fallas a tierra está prevista por otros requisitos para acometidas o alimentadores.
- (3) Bombas contra incendios

#### **240-15. Conductores de fase.**

**a) Dispositivo de protección contra sobrecorriente requerido.** Se debe conectar un fusible o una unidad de disparo por sobrecorriente de un interruptor automático, en serie con cada conductor de fase. Se considerará que una combinación de transformador de corriente y un relevador de sobrecorriente equivale a una unidad de disparo por sobrecorriente.

**NOTA:** Para los circuitos de motores Ver las partes C, D, E y K del Artículo 430.

**b) Interruptor automático como dispositivo de protección contra sobrecorriente.** Los interruptores automáticos deben abrir todos los conductores de fase de los circuitos, tanto manual como automáticamente, a menos que permita algo diferente en (1) a (4) siguientes:

**1) Circuito derivado multiconductor.** Se permitirán los interruptores automáticos monopolares individuales con o sin enclavamientos mecánicos con identificación en las manijas, como protección para cada conductor no puesto a tierra de circuitos derivados multiconductores que alimentan solamente cargas monofásicas de línea a neutro.

**2) Circuitos de corriente alterna monofásicos puestos a tierra.** En sistemas puestos a tierra, se permitirán interruptores automáticos monopolares individuales con identificación en las manijas, como protección para cada conductor de fase para cargas conectadas de línea a línea, en circuitos monofásicos.

**3) Sistemas trifásicos y bifásicos.** Para cargas de línea a línea en sistemas 3 fases, 4 hilos o sistemas de 2 fases, 5 hilos, que tienen un punto neutro puesto a tierra y ningún conductor opera a una tensión que excede de 120 volts, se permitirán interruptores automáticos monopolares individuales con identificación en las manijas, como protección para cada conductor de fase.

**4) Circuitos de 3 hilos de corriente continua.** En circuitos de corriente continua que se alimenten de un sistema con neutro puesto a tierra, se permitirán interruptores automáticos monopolares individuales con un valor de 125/250 volts de corriente continua con identificación en las manijas, como protección para cada conductor no puesto a tierra para cargas conectadas de línea a línea en circuitos de corriente continua de 3 conductores suministrados desde un sistema con un neutro puesto a tierra donde la tensión a tierra no excede los 125 volts.

## B. Ubicación

**240-21. Ubicación en el circuito.** Se debe proporcionar protección contra sobrecorriente en cada conductor de fase del circuito, y debe estar ubicada en el punto en el que los conductores reciben su alimentación, excepto como se especifica de (a) hasta (h) siguientes.

Los conductores alimentados de acuerdo con (a) hasta (h) no deben alimentar otro conductor, excepto a través de un dispositivo de protección contra sobrecorriente que cumpla los requisitos de 240-4.

**a) Conductores de un circuito derivado.** Se permitirá que los conductores en derivación de un circuito derivado que cumplan con los requisitos especificados en 210-19, tengan protección contra sobrecorriente tal como se especifica en 210-20.

**b) Derivaciones del alimentador.** Se permitirá que los conductores se deriven de un alimentador, sin protección contra sobrecorriente en la derivación, como se especifica en (1) hasta (5) siguientes. Las disposiciones de 240-4(b) no se deben permitir para conductores de derivación.

**1) Derivaciones no mayores a 3.00 metros.** Si la longitud de los conductores de derivación no excede los 3.00 metros y los conductores de derivación cumplan con todo lo siguiente:

- (1) La ampacidad de los conductores de derivación sea:
  - a. No menor a las cargas calculadas combinadas en los circuitos alimentados por los conductores de derivación, y
  - b. No menor al valor nominal del dispositivo alimentado por los conductores de derivación o no menor al valor nominal del dispositivo de protección contra sobrecorriente en las terminaciones de los conductores de derivación.
- (2) Los conductores de derivación no se extienden más allá del tablero de distribución, tablero de alumbrado y control o medios de desconexión o los dispositivos de control que alimentan.
- (3) Excepto en el punto de conexión al alimentador, los conductores de derivación están alojados en una canalización, la cual se debe extender desde la derivación a la envolvente de un tablero de distribución cerrado o tablero de alumbrado y control o dispositivos de control o a la parte posterior de un tablero de distribución abierto.
- (4) Para instalaciones en campo, si los conductores de derivación salen de la envolvente o bóveda, en los cuales se hace la derivación, la ampacidad de los conductores en derivación no debe ser menor a 1/10 del valor del dispositivo de protección contra sobrecorriente que protege a los conductores alimentadores.

**NOTA:** Para los requisitos de protección contra sobrecorriente de tableros de distribución, ver 408-36.

**2) Derivaciones no mayores a 8.00 metros.** Cuando la longitud de los conductores en derivación no excede los 8.00 metros y cumplan con todas las siguientes condiciones:

- (1) La ampacidad de los conductores en derivación no es menor que 1/3 del valor nominal del dispositivo de sobrecorriente que protege los conductores del alimentador.
- (2) Los conductores en derivación terminan en un solo interruptor automático o un solo conjunto de fusibles que limita la carga a la ampacidad de los conductores en derivación. Se permite que este dispositivo alimente cualquier número de dispositivos de protección contra sobrecorriente adicionales en el lado de carga.
- (3) Los conductores en derivación están protegidos contra daño físico por estar alojados en una canalización aprobada o por otros medios aprobados.

**3) Derivaciones que alimentan un transformador (la suma de las longitudes del primario más el secundario no deben medir más de 8.00 metros).** Cuando los conductores en derivación alimenten un transformador y cumplan con todas las condiciones siguientes:

- (1) Los conductores que alimentan al primario del transformador tienen una ampacidad de por lo menos 1/3 del valor nominal del dispositivo de protección contra sobrecorriente de los conductores del alimentador.
- (2) Los conductores alimentados por el secundario del transformador deben tener una ampacidad que no sea menor al valor de la relación de la tensión del primario al secundario multiplicada por 1/3 del valor nominal del dispositivo de sobrecorriente que protege los conductores del alimentador.
- (3) La longitud total del conductor del primario más el conductor del secundario, excluyendo cualquier parte del conductor del primario que esté protegido a su ampacidad, no es mayor de 8.00 metros.

- (4) Los conductores del primario y del secundario están protegidos contra daño físico por estar alojados en una canalización aprobada o por otros medios aprobados.
- (5) Los conductores del secundario terminan en un solo interruptor automático o conjunto de fusibles que limitan la corriente de la carga a un valor no mayor a la ampacidad del conductor que está permitido por 310-15.

**4) Derivaciones de más de 8.00 metros.** Cuando el alimentador está en naves industriales de gran altura, con paredes de más de 11.00 metros de altura y la instalación cumple con todas las siguientes condiciones:

- (1) Las condiciones de mantenimiento y supervisión aseguran que los sistemas serán atendidos únicamente por personal calificado.
- (2) Los conductores en derivación no miden más de 8.00 metros de longitud horizontal y no más de 30.00 metros de longitud total.
- (3) La ampacidad de los conductores en derivación no es menor que 1/3 del valor nominal del dispositivo de sobrecorriente que protege los conductores del alimentador.
- (4) Los conductores en derivación terminan en un solo interruptor automático o en un solo conjunto de fusibles que limitará la carga a la ampacidad de los conductores en derivación. Se permitirá que este único dispositivo de sobrecorriente alimente cualquier número de dispositivos adicionales de sobrecorriente en el lado carga.
- (5) Los conductores en derivación están protegidos contra daño físico por estar alojados en una canalización aprobada o por otros medios aprobados.
- (6) Los conductores en derivación son continuos de un extremo a otro, sin empalmes.
- (7) Los conductores en derivación son de cobre de tamaño 13.3 mm<sup>2</sup> (6 AWG) o de aluminio de tamaño 21.2 mm<sup>2</sup> (4 AWG) o mayores.
- (8) Los conductores en derivación no atraviesan paredes, pisos, ni techos.
- (9) La derivación está hecha a no menos de 9.00 metros del piso.

**5) Derivaciones exteriores de longitud ilimitada.** Cuando los conductores están localizados en el exterior de un edificio o estructura, excepto en el punto de terminación de la carga, y cumplen todas las condiciones siguientes:

- (1) Los conductores están protegidos contra daño físico de una manera aprobada.
- (2) Los conductores terminan en un solo interruptor automático o en un solo conjunto de fusibles que limita la carga a la ampacidad de los conductores. Se permitirá que este único dispositivo de sobrecorriente alimente cualquier número de dispositivos de sobrecorriente adicionales en el lado carga.
- (3) El dispositivo de sobrecorriente para los conductores es parte integral de un medio de desconexión o se debe ubicar inmediatamente adyacente a él.
- (4) El medio de desconexión para los conductores está instalado en un lugar fácilmente accesible, y cumple con una de las siguientes condiciones:
  - a. En el exterior del edificio o estructura.
  - b. Adentro, lo más cerca del punto de entrada de los conductores.
  - c. Cuando se instala de acuerdo a 230-6 lo más cerca del punto de entrada de los conductores.

**c) Conductores del secundario de un transformador.** Se permitirá que un conjunto de conductores que alimenten una sola carga o cada conjunto de conductores que alimenten cargas separadas estén conectados al secundario de un transformador sin protección contra sobrecorriente en el secundario, como se especifica de (1) hasta (6) siguientes. No se deben permitir las disposiciones de 240-4(b) para los conductores del secundario de un transformador.

**NOTA:** Véase 450-3 para los requisitos de protección contra sobrecorriente para transformadores.

**1) Protección por un dispositivo de sobrecorriente en el primario.** Se permitirá que los conductores, alimentados desde el lado secundario de un transformador de 1 fase, 2 hilos (de una sola tensión), o un transformador de 3 fases conectado en delta-delta con un secundario de 3 hilos (de una sola tensión) estén protegidos mediante la protección contra sobrecorriente suministrada en el lado primario (alimentación) del transformador, siempre y cuando esta protección esté de acuerdo con 450-3 y no exceda el valor obtenido de multiplicar la ampacidad del conductor del secundario, por la relación de transformación del secundario al primario.

Los conductores del secundario de transformadores monofásicos (diferentes de los de dos conductores) y polifásicos (diferentes de los de tres conductores delta-delta) no se consideran protegidos por el dispositivo de protección contra sobrecorriente del primario.

**2) Conductores del secundario del transformador de longitud no mayor a 3.00 metros.** Cuando la longitud del conductor del secundario no excede los 3.00 metros y cumple con todo lo siguiente:

- (1) La ampacidad de los conductores del secundario es:
  - a. No menor a las cargas combinadas calculadas en los circuitos alimentados por los conductores del secundario, y
  - b. No menor al valor nominal del dispositivo alimentado por los conductores del secundario, o no menor al valor nominal del dispositivo de protección contra sobrecorriente en la terminación de los conductores del secundario.
- (2) Los conductores del secundario no se extienden más allá del tablero de distribución, del tablero de alumbrado y control, del medio de desconexión o de los dispositivos de control a los que alimentan.
- (3) Los conductores del secundario están encerrados en una canalización que se debe extender desde el transformador hasta la envolvente de un tablero de distribución cerrado, tablero de alumbrado y control o los dispositivos de control, o a la parte posterior de un tablero de distribución abierto.
- (4) Para instalaciones en campo, donde los conductores del secundario salen de la envolvente o bóveda, en los cuales se hace la conexión de alimentación, el valor nominal del dispositivo de sobrecorriente que protege al primario del transformador multiplicado por la relación de tensión del primario al secundario del transformador no debe ser mayor a 10 veces la ampacidad del conductor del secundario.

**NOTA:** Para los requisitos de protección contra sobrecorriente de tableros de alumbrado y control, ver 408-36.

**3) Conductores del secundario de longitud no mayor a 8.00 metros en instalaciones industriales.** Para instalaciones industriales solamente, en donde la longitud de los conductores del secundario no supere los 8.00 metros y cumpla con todas las siguientes condiciones:

- (1) Las condiciones de mantenimiento y supervisión aseguran que los sistemas serán atendidos únicamente por personal calificado.
- (2) La ampacidad de los conductores del secundario no es menor al valor nominal de corriente del secundario del transformador, y la suma de los valores nominales de los dispositivos de sobrecorriente no supera la ampacidad de los conductores del secundario.
- (3) Todos los dispositivos de sobrecorriente están agrupados.
- (4) Los conductores del secundario están protegidos contra daño físico por estar encerrados en una canalización aprobada o por otros medios aprobados.

**4) Conductores del secundario en exteriores.** Cuando los conductores están ubicados en el exterior de un edificio o estructura, excepto en el punto de terminación de la carga, y cumplen todas las condiciones siguientes:

- (1) Los conductores están protegidos de daño físico de una manera aprobada.
- (2) Los conductores terminan en un solo interruptor automático o en un solo conjunto de fusibles que limita la carga a la ampacidad de los conductores. Se permitirá que este único dispositivo de sobrecorriente alimente cualquier número de dispositivos de sobrecorriente adicionales en el lado de carga.
- (3) El dispositivo de sobrecorriente para los conductores es una parte integral del medio de desconexión o debe estar ubicado inmediatamente adyacente a éste.
- (4) El medio de desconexión para los conductores está instalado en un lugar fácilmente accesible, y cumple una de las siguientes condiciones:
  - a. En el exterior del edificio o estructura.
  - b. Adentro, lo más cerca del punto de entrada de los conductores.
  - c. Cuando se instalan de acuerdo a 230-6 lo más cerca del punto de entrada de los conductores.

**5) Conductores del secundario de un transformador derivado de un alimentador.** Se permitirá que los conductores del secundario de transformadores instalados de acuerdo con 240-21(b)(3), tengan protección contra sobrecorriente como se especifica en esa sección.

**6) Conductores del secundario de no más de 8.00 metros.** Cuando la longitud de los conductores del secundario no exceda los 8.00 metros y cumplan con todas las condiciones siguientes:

- (1) Los conductores del secundario deben tener una ampacidad que no sea menor al valor de la relación de transformación del primario al secundario multiplicado por un 1/3 del valor nominal del dispositivo de sobrecorriente que protege al primario del transformador.
- (2) Los conductores del secundario terminan en un solo interruptor automático o conjunto de fusibles que limita la corriente de la carga a un valor no mayor a la ampacidad del conductor que permite 310-15.
- (3) Los conductores del secundario están protegidos contra daño físico por estar alojados en una canalización aprobada o por otros medios aprobados.

**d) Conductores de acometida.** Se permitirá que los conductores de acometida estén protegidos por dispositivos de sobrecorriente de acuerdo a 230-91.

**e) Derivaciones desde electroducto.** Se permitirá que los electroductos y las derivaciones de los electroductos estén protegidos contra sobrecorriente de acuerdo con 368-17.

**f) Derivaciones de circuitos de motor.** Se permitirá que los conductores de los circuitos alimentadores y circuitos derivados de motores estén protegidos contra sobrecorriente de acuerdo con 430-28 y 430-53 respectivamente.

**g) Conductores desde las terminales de generadores.** Se permitirá que los conductores que salen de las terminales de generadores y que cumplen con el tamaño requerido en 445-13, estén protegidos contra sobrecarga por el dispositivo de protección contra sobrecarga del generador requerido por 445-12.

**h) Conductores de baterías.** Se debe permitir que la protección contra sobrecorriente esté instalada lo más cerca que sea posible de las terminales de la batería de acumuladores en un lugar no clasificado. La instalación de la protección contra sobrecorriente dentro de un lugar peligroso (clasificado) también se debe permitir.

**240-22. Conductor puesto a tierra.** Ningún dispositivo de protección contra sobrecorriente se debe conectar en serie con un conductor que esté intencionalmente puesto a tierra, a menos que se cumpla una de las dos condiciones siguientes:

- (1) El dispositivo de sobrecorriente abre todos los conductores del circuito, incluido el conductor puesto a tierra, y está diseñado de manera que ningún polo pueda operar independientemente.
- (2) Cuando sea exigido por 430-36 ó 430-37, para protección contra sobrecarga del motor.

**240-23. Cambio en el tamaño del conductor puesto a tierra.** Cuando se produzca un cambio de tamaño en el conductor no puesto a tierra, se permitirá hacer un cambio similar en el tamaño del conductor puesto a tierra.

**240-24. Ubicación en o sobre los inmuebles.**

**a) Accesibilidad.** Los dispositivos de sobrecorriente deben estar fácilmente accesibles y se deben instalar de manera que el centro de la manija de operación del interruptor o del interruptor automático, cuando está en su posición más alta, no quede a más de 2.00 metros por encima del piso o de la plataforma de trabajo, a menos que se presente alguna de las situaciones siguientes:

- (1) Para electroductos, de acuerdo con 368-17(c).
- (2) Para protección suplementaria contra sobrecorriente, tal como se describe en 240-10.
- (3) Para dispositivos de sobrecorriente, como se describe en 225-40 y 230-92.
- (4) Para dispositivos de sobrecorriente adyacentes al equipo de utilización al que alimentan, se permitirá acceso por medios portátiles.

**b) Ocupación.** Cada ocupante debe tener fácil acceso a todos los dispositivos de sobrecorriente que protegen los conductores que alimentan el lugar que ocupa, a menos que se permita algo diferente en (1) y (2).

**1) Dispositivos de protección contra sobrecorriente del alimentador y de la acometida.** Cuando la administración del edificio suministra el servicio y mantenimiento eléctrico, y están bajo su supervisión continua, se permitirá que los dispositivos de sobrecorriente del alimentador que alimentan más de un lugar sean accesibles solamente a personal autorizado de la administración, en:

- (1) En edificios de varios lugares con distintos usos.
- (2) En habitaciones de huéspedes y suites de huéspedes.

**2) Dispositivos de protección contra sobrecorriente del circuito derivado.** Cuando la administración del edificio suministra el servicio y mantenimiento eléctrico, y están bajo su supervisión continua, se permitirá que los dispositivos de protección contra sobrecorriente del circuito derivado que alimenta las habitaciones o suites de huéspedes sin disponibilidad permanente de cocina sean accesibles únicamente a personas autorizadas.

**c) No expuesto a daño físico.** Los dispositivos de sobrecorriente se deben ubicar en donde no queden expuestos a daño físico.

**NOTA:** Ver 110-11, Agentes deteriorantes.

**d) No en la cercanía de material fácilmente inflamable.** Los dispositivos de sobrecorriente no se deben ubicar en la cercanía de material fácilmente inflamable, como por ejemplo en closets de ropa.

**e) No ubicados en cuartos de baño.** En unidades de vivienda, dormitorios y habitaciones o suites de huéspedes, los dispositivos de sobrecorriente diferentes de la protección suplementaria contra sobrecorriente, no se deben ubicar en cuartos de baño.

**f) No ubicados sobre los peldaños.** Los dispositivos de sobrecorriente no se deben ubicar sobre los peldaños de escaleras.

#### **C. Envolventes**

##### **240-30. Generalidades.**

**a) Protección contra daño físico.** Los dispositivos de sobrecorriente se deben proteger contra daño físico mediante alguno de los siguientes:

- (1) Instalación en envolventes, gabinetes, cajas de corte o ensambles de equipos.
- (2) Montaje en tableros de distribución del tipo abierto, en tableros de alumbrado y control o en tableros de control que se encuentren en habitaciones o envolventes libres de humedad y de material fácilmente inflamable, y que sean accesibles solamente a personal calificado.

**b) Palanca de operación.** Se permitirá que la palanca de operación de un interruptor automático sea accesible sin tener que abrir una puerta o cubierta.

**240-32. Sitios húmedos o mojados.** Las envolventes para dispositivos de sobrecorriente en sitios húmedos o mojados deben cumplir con 312-2.

**240-33. Posición vertical.** Las envolventes para dispositivos de sobrecorriente se deben instalar en posición vertical, a menos que se demuestre que sea impráctico. Se permitirá que las envolventes de los interruptores automáticos estén instaladas horizontalmente cuando dicho interruptor está instalado de acuerdo con 240-81. Se permitirá instalar las unidades enchufables para electrodomésticos aprobados, en las orientaciones correspondientes a la posición de montaje del electrodoméstico.

#### **D. Desconexión y resguardo**

**240-40. Medios de desconexión para fusibles.** Los fusibles de cartucho en circuitos de cualquier tensión cuando son accesibles a personas no calificadas, y todos los fusibles en circuitos de más de 150 volts a tierra se deben instalar con un medio de desconexión del lado de alimentación de modo que cada circuito que tenga fusibles se pueda desconectar independientemente de la fuente de energía eléctrica. En el lado de alimentación del medio de desconexión de la acometida, se permitirá un dispositivo limitador de corriente sin un medio de desconexión como se permite en 230-82. Se permitirá un solo medio de desconexión en el lado de alimentación de más de un juego de fusibles, como se permite en 430-112, excepción, para la operación en grupo de motores, y 424-22(c) para equipo eléctrico fijo de calefacción ambiental.

**240-41. Partes que forman arco eléctrico o que se mueven repentinamente.** Las partes que forman arco eléctrico o que se mueven repentinamente deben cumplir con las disposiciones de (a) y (b).

**a) Ubicación.** Los fusibles e interruptores automáticos deben estar ubicados o blindados de manera que su operación no ponga en riesgo a las personas de sufrir quemaduras, ni otro tipo de lesiones.

**b) Partes que se mueven repentinamente.** Las manijas o palancas de los interruptores automáticos y otras partes similares, que se puedan mover repentinamente de modo que puedan golpear y herir a las personas que estén en su cercanía, deben estar separadas o resguardadas.

#### **E. Fusibles de tapón, portafusibles y adaptadores**

##### **240-50. Generalidades.**

**a) Tensión máxima.** Se permitirá el uso de fusibles de tapón en los siguientes circuitos:

- (1) Circuitos que no exceden los 125 volts entre conductores.
- (2) Circuitos alimentados por un sistema que tiene un punto neutro a tierra, en donde la tensión de línea a neutro no supere los 150 volts.

**b) Marcado.** Cada fusible, portafusible y adaptador se debe marcar con su capacidad en amperes.

**c) Forma.** Los fusibles de tapón con valor nominal de 15 amperes y menos, se deben identificar por la forma hexagonal de la ventanilla, tapa u otra parte prominente que los distinga de los fusibles de mayor capacidad nominal de corriente.

**d) Sin partes energizadas.** Los fusibles de tapón, portafusibles y adaptadores no deben presentar partes energizadas expuestas después de que los fusibles o los fusibles y los adaptadores han sido instalados.

**e) Casquillo roscado.** El casquillo roscado de los portafusibles del tipo tapón se debe conectar del lado de carga del circuito.

#### **240-51. Fusibles con base Edison.**

**a) Clasificación.** Los fusibles de tapón con base tipo Edison se deben clasificar para no más de 125 volts y 30 amperes y menos.

**b) Sólo para reemplazo.** Los fusibles de tapón con base tipo Edison se deben usar sólo como reemplazo en las instalaciones existentes, cuando no haya evidencia de empleo de fusibles de capacidad sobredimensionada, o de alteraciones en su instalación.

**240-52. Portafusibles con base Edison.** Los portafusibles con base tipo Edison se deben instalar sólo cuando estén hechos para aceptar fusibles Tipo S mediante el uso de adaptadores.

**240-53. Fusibles Tipo S.** Los fusibles Tipo S deben ser del tipo tapón y deben cumplir con las disposiciones de (a) y (b).

**a) Clasificación.** Los fusibles Tipo S se deben clasificar a no más de 125 volts y de 0 a 15 amperes, de 16 a 20 amperes y de 21 a 30 amperes

**b) No intercambiables.** Los fusibles Tipo S de las clasificaciones en amperes como se especifica en el inciso anterior, no se deben intercambiar con fusibles de menor clasificación de corriente nominal. Deben estar diseñados de manera que no se puedan utilizar sino en portafusibles Tipo S o en un portafusible que tenga insertado un adaptador Tipo S.

#### **240-54. Fusibles, adaptadores y portafusibles de Tipo S.**

**a) Para montar en portafusibles con base Edison.** Los adaptadores Tipo S deben poder montarse en portafusibles con base Edison.

**b) Sólo para montar fusibles Tipo S.** Los portafusibles y adaptadores Tipo S deben estar diseñados de modo que el propio portafusible o un portafusible con un adaptador Tipo S insertado, sólo se pueda usar con un fusible Tipo S.

**c) No removibles.** Los adaptadores Tipo S deben estar diseñados de modo que, una vez instalados en un portafusible, no se puedan remover.

**d) No alterables.** Los fusibles, portafusibles y adaptadores Tipo S deben estar diseñados de modo que resulte difícil alterarlos o hacerles una conexión en puente.

**e) Intercambiabilidad.** Las dimensiones de los fusibles, portafusibles y adaptadores Tipo S se deben estandarizar para que se puedan intercambiar, cualquiera que sea el fabricante.

### **F. Fusibles tipo cartucho y portafusibles**

#### **240-60. Generalidades.**

**a) Tensión máxima - Tipo 300 volts.** Se permitirá la utilización de los fusibles tipo cartucho y portafusibles de 300 volts en los siguientes circuitos:

- (1) Circuitos que no superen los 300 volts entre conductores.
- (2) Circuitos monofásicos de línea a neutro, alimentados por una fuente de 3 fases, 4 hilos con el neutro sólidamente puesto a tierra, en donde la tensión de línea a neutro no sea mayor a 300 volts.

**b) No intercambiables - portafusibles de cartucho de 0 a 6000 amperes.** Los portafusibles deben estar diseñados de modo que resulte difícil instalar un fusible de cualquier clase dada en un portafusible diseñado para una corriente menor o una tensión mayor que el fusible en cuestión. Los portafusibles de fusibles limitadores de corriente no deben permitir la inserción de fusibles que no sean limitadores de corriente.

**c) Marcado.** Los fusibles deben estar claramente marcados, mediante impresión en el cuerpo del fusible o mediante una etiqueta pegada a éste, que indique lo siguiente:

- (1) Corriente nominal en amperes
- (2) Tensión nominal en volts
- (3) Valor de interrupción cuando sea distinta de 10 000 amperes
- (4) Limitación de corriente, en donde sea aplicable
- (5) La marca registrada o nombre del fabricante

No se exigirá que valor nominal de interrupción vaya marcado en los fusibles usados para protección suplementaria.

**d) Fusibles renovables.** Se permite el uso de fusibles de cartucho clase H únicamente como reemplazo en las instalaciones existentes, cuando no haya evidencia de empleo de fusibles de capacidad sobredimensionada, o de alteraciones en su instalación.

**240-61. Clasificación.** Los fusibles de cartucho se deben clasificar de acuerdo a su tensión y su corriente. Se permitirá el uso de fusibles de 600 volts o menos, a tensiones iguales o menores a su tensión nominal.

#### **G. Interruptores automáticos**

**240-80. Método de operación.** Los interruptores automáticos deben ser de disparo libre y se deben poder abrir o cerrar manualmente. Se permitirá que su modo normal de funcionamiento sea diferente del manual, por ejemplo eléctrico o neumático, si además cuenta con medios para su operación manual.

**240-81. Indicación.** Los interruptores automáticos deben indicar claramente si están en posición abierta (off) o cerrada (on).

Cuando las palancas de los interruptores automáticos se accionen verticalmente y no de forma rotacional ni horizontal, la posición de circuito cerrado (on) debe ser con la palanca hacia arriba.

**240-82. No alterables.** Un interruptor automático debe estar diseñado de modo que cualquier alteración de su punto de disparo (calibración) o del tiempo requerido para su operación, exija desarmar el dispositivo o romper un sello para realizar ajustes distintos de los previstos.

#### **240-83. Marcado**

**a) Duradero y visible.** Los interruptores automáticos deben estar marcados con su capacidad de corriente de forma duradera y visible después de instalarlos. Se permitirá que tales marcas sean visibles al remover la tapa o la cubierta.

**b) Ubicación.** Los interruptores automáticos de 100 amperes o menos y de 600 volts o menos deben tener su valor nominal en amperes moldeado, estampado, grabado o marcado de algún modo similar en sus palancas o en el área que rodee la palanca.

**c) Valor nominal de interrupción.** Todos los interruptores automáticos con valor nominal de interrupción distinta de 5000 amperes, deben llevar visible su valor de interrupción. No se debe exigir que este valor nominal de interrupción vaya marcada en interruptores automáticos usados para protección suplementaria.

**d) Usados como desconectadores.** Los interruptores automáticos usados como desconectadores en circuitos de alumbrado fluorescente de 120 volts y 277 volts deben estar aprobados y marcados con las letras "SWD" o "HID". Los interruptores automáticos usados como desconectadores en circuitos de alumbrado de descarga de alta intensidad deben ser aprobados y estar marcados con las letras "HID".

**e) Marcado de la tensión.** Los interruptores automáticos deben estar marcados con una tensión no menor a la tensión nominal del sistema, que es indicativa de su capacidad para interrumpir corrientes de falla entre fases o entre fase y tierra.

**240-85. Aplicaciones.** Se permitirá la instalación de un interruptor automático con una sola tensión nominal, por ejemplo 240 volts o 480 volts, en un circuito en el que la tensión nominal entre dos conductores cualesquiera no exceda la tensión del interruptor automático. No se debe utilizar un interruptor automático de dos polos para proteger circuitos trifásicos conectados en delta con una esquina puesta a tierra, a menos que el interruptor automático esté marcado como  $1\Phi - 3\Phi$ , para indicar dicha compatibilidad.

Se permitirá la instalación de un interruptor automático con dos tensiones separadas por una diagonal, por ejemplo de 120/240 volts o 480Y/277 volts, en un circuito puesto a tierra sólidamente, en el que la tensión de cualquier conductor a tierra no supere el menor de los dos valores de tensión del interruptor automático y además la tensión entre dos conductores cualesquiera no supere la mayor tensión del interruptor automático.

**NOTA:** Para la aplicación adecuada de interruptores automáticos de caja moldeada en sistemas trifásicos, que no sean en estrella sólidamente puestos a tierra, particularmente en sistemas en delta con una esquina puesta a tierra, considera la capacidad de interrupción, de cada polo individualmente, del interruptor automático.

**240-86. Valores nominales en serie.** Cuando un interruptor automático se usa en un circuito que tiene una corriente de falla disponible más alta que su capacidad nominal de interrupción marcada, al estar conectado en el lado carga de un dispositivo protección contra sobrecorriente aceptable que tiene el mayor valor nominal, el interruptor automático debe satisfacer los requisitos que se indican en (a) o (b), y (c).

**a) Seleccionando bajo la supervisión de ingeniería en instalaciones existentes.** Esta combinación en serie de valores nominales, incluyendo la identificación del dispositivo del lado fuente, se debe marcar en campo sobre el equipo para uso final.

Para aplicaciones calculadas, el ingeniero debe garantizar que los interruptores automáticos del lado carga que forman parte de la combinación en serie, permanezcan inactivos durante el periodo de interrupción del dispositivo limitador de corriente con valor nominal total en el lado de la línea.

**b) Combinaciones probadas.** La combinación del dispositivo de protección de sobrecorriente del lado línea y los interruptores automáticos en el lado carga se prueban y se marcan en el equipo para uso final, tales como tableros de distribución y tableros de alumbrado y control.

**NOTA** para (a) y (b): Ver 110-22 con relación al marcado de los sistemas de combinación en serie.

**c) Contribución del motor.** Los valores nominales en serie no se deben usar cuando:

- (1) Los motores están conectados en el lado carga del dispositivo de sobrecorriente de mayor valor y en el lado línea del dispositivo de sobrecorriente con menor valor.
- (2) La suma de las corrientes a plena carga del motor excede el 1 por ciento del valor de interrupción del interruptor automático con el menor valor.

#### **240-87. Disparo no instantáneo**

Cuando un interruptor automático es utilizado sin disparo instantáneo, la documentación estará disponible para los encargados del diseño, operación o inspección de las instalaciones, en el lugar de los interruptores del circuito.

Cuando un interruptor automático se utilice sin disparo instantáneo, uno de los siguientes medios o medios equivalentes aprobados, deben de proveerse:

- (1) Inter-bloqueo de zona selectiva
- (2) Relevador diferencial
- (3) Deshabilitando la función de retardo de tiempo de disparo en el interruptor automático, mientras se efectúa un mantenimiento y habilitándolo cuando se terminan los trabajos de mantenimiento. El control del interruptor debe tener un indicador que el disparo retardado está deshabilitado.

**NOTA:** Deshabilitando la función de retardo de tiempo de disparo en el interruptor automático para el mantenimiento, permite a un trabajador ajustar el disparo del interruptor automático a "no retardo intencional" para reducir el tiempo de apertura del interruptor, mientras que el trabajador está trabajando dentro de un límite del arco eléctrico y a continuación, restablecer la unidad de disparo nuevamente a su ajuste normal después de que el trabajo potencialmente peligroso se ha completado.

#### **H. Instalaciones industriales supervisadas**

**240-90. General.** La protección contra sobrecorriente en áreas de instalaciones industriales supervisadas debe cumplir con todas las disposiciones aplicables de las otras secciones de este Artículo, excepto como se establece en la parte H. Sólo se permitirá la aplicación de las disposiciones de la parte H a aquellas partes del sistema eléctrico de la instalación industrial supervisada, usadas exclusivamente para actividades de manufactura o de control de procesos.

**240-91. Protección de los conductores.** Los conductores deben ser protegidos de acuerdo a (a) o (b).

**a) General.** Los conductores deben ser protegidos de acuerdo a 240-4.

**b) Dispositivos de más de 800 amperes.** Cuando el dispositivo de protección contra sobrecorriente es de más de 800 amperes, la ampacidad de los conductores a proteger debe ser igual o mayor que el 95 por ciento de la capacidad del dispositivo de protección contra sobrecorriente especificado en 240-6 de acuerdo con (1) y (2) siguientes.

- (1) Los conductores están protegidos dentro de límites reconocidos de tiempo-corriente, para las corrientes de cortocircuito.
- (2) Todos los equipos en los cuales los conductores terminan estén aprobados y marcados para la aplicación.

**240-92. Ubicación en el circuito.** Se debe conectar un dispositivo de protección contra sobrecorriente en cada conductor de fase del circuito, tal como se exige en (a) hasta (e) siguientes.

**a) Conductores de alimentadores y circuitos derivados.** Los conductores de alimentadores y circuitos derivados se deben proteger en el punto en que los conductores reciben la alimentación, tal como se permite en 240-21, o según se permita algo diferente en (b), (c), (d), o (e).

**b) Derivaciones del alimentador.** En las derivaciones del alimentador que se especifican en 240-21(b)(2), (b)(3) y (b)(4), se debe permitir que los conductores de derivación sean dimensionados de acuerdo con la Tabla 240-92(b).

**Tabla 240-92(b).- Corriente nominal de cortocircuito de conductores de derivación**

Se considera que los conductores de derivación están protegidos bajo condiciones de cortocircuito cuando no se excede su límite de temperatura de cortocircuito. El calentamiento del conductor en condiciones de cortocircuito está determinado por (1) o (2):	
(1) Fórmula de cortocircuito para conductores de cobre	
$\left(\frac{I^2}{A^2}\right)t = 0.0297 \log_{10} \left[ \frac{(T_2 + 234)}{(T_1 + 234)} \right]$	
(2) Fórmula de cortocircuito para conductores de aluminio	
$\left(\frac{I^2}{A^2}\right)t = 0.0125 \log_{10} \left[ \frac{(T_2 + 228)}{(T_1 + 228)} \right]$	
Donde:	
I = corriente de cortocircuito en amperes	
A = área del conductor en circular mil	
t = tiempo del cortocircuito en segundos (para tiempos iguales o menores a 10 segundos)	
T <sub>1</sub> = temperatura inicial del conductor en grados Celsius	
T <sub>2</sub> = temperatura final del conductor en grados Celsius	
Conductor de cobre con aislamiento de papel, hule, tela barnizada, T <sub>2</sub> = 200	
Conductor de cobre con aislamiento termoplástico, T <sub>2</sub> = 150	
Conductor de cobre con aislamiento de polietileno de cadena cruzada, T <sub>2</sub> = 250	
Conductor de cobre con aislamiento de hule propileno etílico, T <sub>2</sub> = 250	
Conductor de aluminio con aislamiento de papel, hule, tela barnizada, T <sub>2</sub> = 200	
Conductor de aluminio con aislamiento de polietileno de cadena cruzada, T <sub>2</sub> = 250	
Conductor de aluminio con aislamiento de hule propileno etílico, T <sub>2</sub> = 250	

**c) Conductores del secundario del transformador de sistemas derivados separados.** Se permitirá que los conductores estén conectados al secundario de un transformador de un sistema derivado separado, sin protección contra sobrecorriente en la conexión, si se cumplen las condiciones (c)(1), (c)(2) y (c)(3).

**1) Protección contra cortocircuito y fallas a tierra.** Los conductores se deben proteger de las condiciones de cortocircuito y fallas a tierra, cumpliendo con una de las siguientes condiciones:

- (1) La longitud de los conductores del secundario no sea mayor a 30.00 metros y el dispositivo de protección contra sobrecorriente del primario del transformador tiene un valor nominal o ajuste, que no sea mayor al 150 por ciento del valor obtenido al multiplicar la ampacidad del conductor del secundario, por la relación de transformación de tensión del secundario al primario.
- (2) Los conductores están protegidos por un relevador diferencial con un ajuste de disparo igual o menor a la ampacidad del conductor.

**NOTA:** Se conecta un relevador diferencial para que detecte únicamente las corrientes de cortocircuito o de falla dentro de la zona protegida, y normalmente se ajusta muy por debajo de la ampacidad del conductor. El relevador diferencial se conecta para disparar los dispositivos de protección que desenergiza los conductores protegidos si se presenta una condición de cortocircuito.

- (3) Se debe considerar que los conductores están protegidos si los cálculos, realizados bajo supervisión de ingeniería, determinan que los dispositivos de sobrecorriente del sistema protegerán los conductores dentro de los límites reconocidos de tiempo contra corriente, para todas las condiciones de cortocircuito y de falla a tierra.

**2) Protección contra sobrecarga.** Los conductores se deben proteger contra las condiciones de sobrecarga, cumpliendo una de las siguientes condiciones:

- (1) Los conductores que terminan en un solo dispositivo de protección contra sobrecorriente, que limitará la carga a la ampacidad del conductor.
- (2) La suma de los dispositivos de sobrecorriente en la terminación del conductor limita la carga a la ampacidad del conductor. Los dispositivos de sobrecorriente deben constar de un máximo de seis interruptores automáticos o conjuntos de fusibles, montados en una sola envolvente, en un grupo de envolventes separadas o en un tablero de distribución. No debe haber más de seis dispositivos de sobrecorriente agrupados en un solo sitio.
- (3) La protección con relevadores de sobrecorriente se conecta (con transformadores de corriente, si es necesario) para detectar toda la corriente del conductor del secundario y limitar la carga a la ampacidad del conductor, abriendo los dispositivos del lado fuente o del lado carga.
- (4) Los conductores se deben considerar protegidos si los cálculos, realizados bajo supervisión de ingeniería, determinan que los dispositivos de sobrecorriente del sistema protegerán los conductores de las condiciones de sobrecarga.

**3) Protección física.** Los conductores del secundario se protegen contra daño físico si están alojados en una canalización aprobada o por otros medios aprobados.

**d) Derivaciones del alimentador en exteriores.** Se permitirá que los conductores en exteriores se deriven de un alimentador o estén conectados al secundario del transformador, sin protección contra sobrecorriente en la derivación o conexión, si se cumplen todas las siguientes condiciones:

- (1) Los conductores están protegidos adecuadamente contra daño físico.
- (2) La suma de los dispositivos de sobrecorriente en el extremo del conductor limita la carga a la ampacidad del conductor. Los dispositivos de sobrecorriente deben constar de un máximo de seis interruptores automáticos o conjuntos de fusibles, montados en una sola envolvente, en un grupo de envolventes separadas o en un tablero de distribución. No debe haber más de seis dispositivos de sobrecorriente agrupados en un solo sitio.
- (3) Los conductores de derivación están instalados en el exterior de un edificio o estructura, excepto en el punto de terminación de carga.
- (4) El dispositivo de protección contra sobrecorriente de los conductores es parte integral de un medio de desconexión o se debe ubicar inmediatamente adyacente a él.
- (5) El medio de desconexión para los conductores está instalado en un lugar de fácil acceso que cumpla con lo uno de los siguientes:
  - a. En el exterior del edificio o estructura
  - b. Adentro, lo más cerca del punto de entrada de los conductores.
  - c. Cuando se instalan de acuerdo a 230-6, lo más cerca del punto de entrada de los conductores.

**e) Protección por un dispositivo de sobrecorriente del primario.** Se permitirá que los conductores alimentados desde el lado secundario de un transformador, estén protegidos contra sobrecorriente por la protección contra sobrecorriente suministrada en el lado del primario (alimentación) del transformador, siempre que la característica de protección tiempo-corriente del dispositivo primario, multiplicada por la máxima relación de transformación de tensión del primario al secundario, proteja eficazmente los conductores del secundario.

### I. Protección contra sobrecorriente a más de 600 volts

#### 240-100. Alimentadores y circuitos derivados.

**a) Ubicación y tipo de protección.** Los conductores de los alimentadores y de los circuitos derivados deben tener protección contra sobrecorriente en cada conductor de fase, ubicada en el punto en el cual el conductor recibe su alimentación, o en otra ubicación alternativa en el circuito, cuando esté diseñada bajo supervisión de ingeniería que incluya, pero no se limite a, considerar los estudios adecuados de fallas y el análisis de coordinación tiempo - corriente de los dispositivos de protección y las curvas de daño del conductor. Se permitirá que la protección contra sobrecorriente sea suministrada por alguno de los elementos indicados en (1) o (2) siguientes.

**1) Relevadores de sobrecorriente y transformadores de corriente.** Los interruptores automáticos usados para protección contra sobrecorriente de circuitos trifásicos deben tener un mínimo de tres elementos de relevadores de sobrecorriente operados por tres transformadores de corriente. Se permitirá que los elementos separados de sobrecorriente (o funciones de protección) sean parte de una sola unidad electrónica de relevador de protección.

Se permitirá que en circuitos de 3 fases, 3 hilos, un elemento del relevador de sobrecorriente en el circuito residual de los transformadores de corriente, reemplace uno de los elementos del relevador de fase.

Se permitirá un elemento del relevador de sobrecorriente operado por un transformador de corriente que enlace todas las fases de un circuito de 3 fases, 3 hilos, para reemplazar el relevador residual y uno de los transformadores de corriente del conductor de fase. Si el conductor neutro no está puesto a tierra nuevamente en el lado de carga del circuito, como se permite en 250-184(b), se permitirá que el transformador de corriente enlace todos los conductores de las tres fases y el conductor puesto a tierra del circuito (neutro).

**2) Fusibles.** Se debe conectar un fusible en serie con cada conductor de fase.

**b) Dispositivos de protección.** Los dispositivos de protección deben ser capaces de detectar e interrumpir todos los valores de corriente que puedan ocurrir donde se encuentran ubicados, en exceso de ajuste de disparo o punto de fusión.

**c) Protección del conductor.** Se deben coordinar el tiempo de operación del dispositivo de protección, la corriente de cortocircuito disponible y el conductor usado, para evitar daño o temperaturas peligrosas en los conductores o en el aislamiento de los conductores bajo condiciones de cortocircuito.

#### 240-101. Requisitos adicionales para los alimentadores.

**a) Valor nominal o ajuste de los dispositivos de sobrecorriente.** La corriente nominal continua de un fusible no debe exceder tres veces la ampacidad de los conductores. El ajuste del elemento de disparo de tiempo largo de un interruptor automático o el ajuste de disparo mínimo de un fusible accionado electrónicamente, no debe exceder de seis veces la ampacidad del conductor. Para bombas contra incendios, se permitirá que los conductores estén protegidos contra sobrecorriente, de acuerdo con 695-4(b)(2).

**b) Derivaciones del alimentador.** Se permitirá que los conductores derivados de un alimentador estén protegidos por el dispositivo de sobrecorriente del alimentador, cuando este dispositivo también protege el conductor de derivación.

