

ARTICULO 440
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO Y DE REFRIGERACION

A. Generalidades

440-1. Alcance. Las disposiciones de este Artículo se aplican a los equipos de aire acondicionado y de refrigeración accionados por motor y a los circuitos derivados y controladores de dichos equipos. En este Artículo se establecen las consideraciones especiales necesarias para los circuitos de alimentación de motocompresores herméticos de refrigeración y de todos los equipos de aire acondicionado o refrigeración alimentados desde un circuito derivado que alimenta un motocompresor hermético de refrigeración.

440-2. Definiciones.

Corriente de carga nominal. La corriente de carga nominal para un motocompresor hermético de refrigeración es la corriente resultante cuando el motocompresor es operado a la carga, tensión y frecuencia nominales del equipo que acciona.

Corriente para selección del circuito derivado. Valor en amperes que se utiliza en lugar de la corriente de la carga nominal, para calcular los valores nominales de los conductores del circuito derivado para motores, medios de desconexión, controladores y dispositivos de protección contra cortocircuito y fallas a tierra de los circuitos derivados, siempre que el dispositivo de protección en funcionamiento contra sobrecargas permita una corriente sostenida mayor al porcentaje especificado de la corriente de la carga nominal. El valor de la corriente de selección del circuito derivado será siempre igual o mayor que la corriente de carga nominal marcada.

Interruptor/detector de corriente de fuga. Dispositivo en un cordón de alimentación de fuerza o un conjunto de cordones, que detecta la corriente de fuga que fluye entre o desde los conductores del cordón e interrumpe el circuito en un nivel predeterminado de la corriente de fuga.

Motocompresor hermético de refrigeración. Combinación que consta de un motor y un compresor, ambos encerrados en la misma envolvente, sin ejes o sellos de ejes al exterior y el motor opera dentro del medio refrigerante.

440-3. Otros Artículos.

a) Artículo 430. Estas disposiciones son adicionales o modifican las disposiciones del Artículo 430 y otros Artículos de esta NOM, que se aplican excepto como se modifican en este Artículo.

b) Artículos 422, 424 ó 430. Las reglas de los Artículos 422, 424 ó 430, según el caso, se deben aplicar a los equipos de aire acondicionado y refrigeración que no incluyen un motocompresor hermético de refrigeración. Este equipo incluye dispositivos que emplean compresores de refrigeración accionados por motores convencionales, hornos con serpentines evaporadores para aire acondicionado, unidades manejadoras de aire, condensadores remotos enfriados por aire a circulación forzada, refrigeradores comerciales remotos, etc.

c) Artículo 422. Los equipos tales como los aparatos de aire acondicionado para habitaciones, refrigeradores y congeladores domésticos, enfriadores de agua potable y dispensadores de bebidas, se deben considerar como aparatos, por lo que se les debe aplicar también las disposiciones del Artículo 422.

d) Otros Artículos aplicables. Los motocompresores herméticos de refrigeración, circuitos, controladores y equipos deben cumplir también las disposiciones de la Tabla 440-3(d).

Tabla 440-3(d).- Otros artículos

Equipo/ocupación	Artículo	Sección
• Capacitores		• 460-9
• Estudios de cine, televisión y lugares similares	• 530	
• Garajes comerciales, hangares de aviones, gasolinera estaciones de servicio, plantas de almacenamiento a granel, procesos de aplicación por pulverización, inmersión y recubrimiento, y lugares donde se inhalen gases anestésicos	• 511, 513, 514, 515, 516 y 517 Parte D	
• Lugares peligrosos (clasificados)	• 500-503 y 505	
• Resistencias y reactancias	• 470	

440-4. Placa de datos de motocompresores herméticos de refrigeración y equipos

a) Placa de datos de motocompresores herméticos de refrigeración. Un motocompresor hermético de refrigeración debe estar dotado de una placa de datos que indique el nombre del fabricante, la marca o símbolo comercial, la designación de identificación, el número de fases, la tensión y la frecuencia. El fabricante del equipo con el que se utiliza el motocompresor debe marcar la corriente de carga nominal en amperes del motocompresor en la placa de características de éste o del equipo, o en ambas. En la placa de características de los motocompresores se debe marcar también la corriente con rotor bloqueado de cada motocompresor monofásico con una corriente de carga nominal de más de 9 amperes a 115 volts, o más de 4.50 amperes a 230 volts y de todos los motocompresores polifásicos.

Cuando se utilice un protector térmico que cumpla lo establecido en 440-52(a)(2) y (b)(2), en la placa de características del motocompresor o del equipo se deben marcar también con las palabras "Protegido térmicamente". Cuando se utilice un sistema de protección que cumpla lo establecido en 440-52(a)(4) y (b)(4) y se suministra con el equipo, la placa de características del equipo se debe marcar también con las palabras "Sistema protegido térmicamente". Cuando se especifique un sistema de protección que cumpla con lo establecido en 440-52(a)(4) y (b)(4), la placa de características del equipo debe estar marcada adecuadamente.

b) Equipos con varios motores y carga combinada. Los equipos con varios motores y carga combinada deben tener una placa de datos visible, marcada con el nombre del fabricante, la tensión nominal del equipo, la frecuencia y el número de fases, la ampacidad de los conductores del circuito de alimentación, el valor nominal máximo del dispositivo de protección contra cortocircuito y falla a tierra del circuito derivado y el valor nominal de corriente de cortocircuito de los controladores del motor o del panel de control industrial.

La ampacidad se debe calcular de acuerdo con la Parte D, contando todos los motores y otras cargas que operen al mismo tiempo. El valor nominal del dispositivo de protección contra cortocircuito y fallas a tierra del circuito derivado no debe exceder el valor calculado según la Parte C. Si se utilizan equipos con varios motores o carga combinada conectados a dos o más circuitos, deben estar marcados con la anterior información para cada uno de los circuitos.

Excepción 1: Se permitirá que un equipo con varios motores y carga combinada que es adecuado bajo las disposiciones de este Artículo, para conectarlo a un solo circuito derivado monofásico de 15 o 20 amperes, 120 o 127 volts o de 15 amperes, 208, 220 o 240 volts, en circuito de una fase, esté marcado como una sola carga.

Excepción 2: No se exigirá marcar la ampacidad mínima de los conductores del circuito de alimentación y el valor nominal máximo del dispositivo de protección contra cortocircuitos y fallas a tierra del circuito derivado, en un acondicionador de aire para habitaciones que cumpla con 440-62(a).

Excepción 3: No se exigirá que los equipos con varios motores y carga combinada usados en viviendas unifamiliares o bifamiliares, los equipos conectados con cordón y clavija de conexión, o los equipos alimentados desde un circuito derivado protegido a 60 amperes o menos, estén marcados con el valor nominal de corriente de corto circuito.

c) Corriente de selección del circuito derivado. Un motocompresor hermético de refrigeración o un equipo que incluya un compresor de ese tipo, con sistema de protección aprobado para su uso con el motocompresor que protege, y que permita una corriente permanente mayor al porcentaje especificado de la corriente de carga nominal que aparece en la placa de características dada en 440-52(b)(2) o (b)(4), debe también estar marcado con la corriente de selección del circuito derivado que cumpla lo establecido en 440-52(b)(2) o (b)(4). Este marcado lo debe proporcionar el fabricante del equipo en la(s) placa(s) de características en las que aparezca(n) la(s) corriente de carga nominal.

440-5. Marcado en los controladores. Un controlador se debe marcar con el nombre del fabricante, marca o símbolo comercial, designación de identificación, tensión, número de fases, corriente nominal de plena carga (o caballos de fuerza) y con rotor bloqueado; y con los demás datos que sean necesarios para indicar claramente el motocompresor con el cual se pueden utilizar.

440-6. Ampacidad y valor nominal. El tamaño de los conductores de los equipos a los que se refiere este Artículo, se debe seleccionar de las Tablas 310-15(b)(16) a 310-15(b)(19), o calcular según 310-15, según corresponda. La ampacidad exigida para los conductores y el valor nominal de los equipos se debe determinar de acuerdo con 440-6(a) y 440-6(b).

a) Motocompresor hermético de refrigeración. Para un motocompresor hermético de refrigeración, la corriente de carga nominal que aparezca en la placa de características del equipo en el que esté instalado el motocompresor, se debe usar para determinar la ampacidad nominal o de corriente del medio de desconexión, de los conductores del circuito derivado, del controlador, del dispositivo de protección contra cortocircuito y fallas a tierra del circuito derivado y del dispositivo separado de protección contra sobrecarga del motor. Cuando no se indique la corriente de carga nominal en la placa de características del equipo, se debe usar la corriente de carga nominal marcada en la placa de características del motocompresor.

Excepción 1: Cuando esté así marcado, se debe usar la corriente de selección del circuito derivado en lugar de la corriente de carga nominal, para determinar la ampacidad o valor nominal de corriente del medio de desconexión, de los conductores del circuito derivado, del controlador y del dispositivo de protección contra cortocircuito y fallas a tierra del circuito derivado.

Excepción 2: Para equipos conectados con cordón y clavija, se debe usar el dato de la placa de características de acuerdo con 440-22(b), Excepción 2.

NOTA: Véase 440-12 y 440-41 con respecto a los medios de desconexión y los controladores.

b) Equipos con varios motores. Para determinar la ampacidad o el valor nominal del medio de desconexión, de los conductores del circuito derivado, del controlador, del dispositivo de protección contra cortocircuito y fallas a tierra del circuito derivado y del dispositivo independiente de protección contra sobrecarga del motor, en los equipos con varios motores que utilicen un motor para ventilador o soplador del tipo de inducción de polos sombreados o de inducción de fase dividida con capacitores, se debe usar la corriente de plena carga de dicho motor indicada en la placa de datos del equipo en el que se utilice el motor del ventilador o del soplador, en lugar de la potencia nominal en kilowatts o (en caballos de fuerza. Este dato en la placa de características del equipo no debe ser menor a la corriente indicada en la placa de características del motor del ventilador o del soplador.

440-7. Motor de potencia nominal más grande. Al determinar la conformidad con este Artículo y con las secciones 430-24, 430-53(b) y (c) y 430-62(a), se debe considerar que el motor con el mayor valor nominal (el más grande) es el que tiene la mayor corriente de carga nominal. Cuando haya dos o más motores que tengan la misma y más alta corriente de carga nominal, sólo uno de ellos se debe considerar como el motor

de más alto valor nominal de corriente (el más grande). Para motores distintos de los de motocompresores herméticos de refrigeración y los de ventiladores o sopladores, a los que se refiere 440-6(b), la corriente de plena carga usada para determinar el motor del más alto valor nominal debe ser el valor equivalente y correspondiente a la potencia nominal del motor en caballos de fuerza, seleccionado de las Tablas 430-248, 430-249 ó 430-250.

Excepción: Cuando así se indique, se debe usar la corriente de selección del circuito derivado en lugar de la corriente de carga nominal, para determinar cuál es el motocompresor con el valor nominal más alto (el más grande).

440-8. Una sola máquina. Para efectos de lo establecido en 430-87, Excepción y 430-112, Excepción 1, un sistema de aire acondicionado o de refrigeración se debe considerar como una sola máquina. Se permitirá que los motores estén ubicados remotamente uno del otro.

B. Medios de desconexión

440-11. Generalidades. Las disposiciones de la Parte B especifican los medios de desconexión con capacidad para desconectar los equipos de aire acondicionado y refrigeración incluidos los motocompresores y controladores.

440-12. Capacidad nominal y capacidad de interrupción.

a) Motocompresor hermético de refrigeración. Un medio de desconexión para un motocompresor hermético de refrigeración se debe seleccionar con base en la corriente de carga nominal o en la corriente de selección del circuito derivado, que aparezcan en la placa de datos, la que sea mayor, y en la corriente a rotor bloqueado, respectivamente, del motocompresor, de acuerdo con lo siguiente:

1) Valor nominal en amperes. El valor nominal en amperes debe ser como mínimo el 115 por ciento de la corriente de carga nominal o de la corriente de selección del circuito derivado, tomadas de la placa de características, la que sea mayor.

Excepción: Se permitirá que un interruptor aprobado de circuito de motor, sin fusibles y sin portafusibles, que tenga un valor nominal en caballos de fuerza no menor a la potencia en caballos de fuerza equivalente determinada de acuerdo con 440-12(a)(2), tenga un valor nominal en amperes menor al 115 por ciento de la corriente especificada.

2) Caballos de fuerza equivalentes. Para determinar los kilowatts o caballos de fuerza equivalentes de acuerdo con los requisitos de 430-109, el valor nominal en kilowatts o caballos de fuerza se debe seleccionar en las Tablas 430-248, 430-249 ó 430-250 correspondiente a la corriente de carga nominal o la corriente de selección del circuito derivado, el que sea mayor, y también el valor nominal de kilowatts o caballos de fuerza según las Tablas 430-251(a) ó 430-251(b) correspondiente a la corriente de rotor bloqueado. Cuando la corriente de carga nominal o la corriente de selección del circuito derivado y la corriente con rotor bloqueado, de la placa de características, no correspondan a las corrientes de las Tablas 430-248, 430-249, 430-250, 430-251(a) ó 430-251(b), se debe seleccionar el valor nominal en kilowatts o caballos de fuerza correspondiente al valor inmediatamente superior. En caso de que se obtengan valores nominales diferentes en kilowatts o caballos de fuerza al aplicar estas tablas, se debe seleccionar uno que como mínimo sea igual al mayor de los valores obtenidos.

b) Cargas combinadas. Cuando la carga combinada de dos o más motocompresores herméticos de refrigeración o uno o más motocompresores herméticos de refrigeración con otros motores o cargas puedan estar conectadas simultáneamente a un solo medio de desconexión, el valor nominal del medio de desconexión se debe determinar de acuerdo con (1) y (2) siguientes.

1) Valor nominal en kilowatts o en caballos de fuerza. El valor nominal en kilowatts o en caballos de fuerza del medio de desconexión se debe determinar sumando todas las corrientes, incluidas las cargas resistivas, en la condición de carga nominal y también en la condición con rotor bloqueado. Para los propósitos de este requisito, la corriente de carga nominal combinada y la corriente con rotor bloqueado combinada, así calculadas, se deben considerar como un solo motor, tal como se exige en (a) y (b) siguientes.

a. La corriente de plena carga equivalente al valor en caballos de fuerza de cada motor, diferente de los motocompresores herméticos de refrigeración, y de los motores para ventilador o soplador tratados en 440-6(b), se debe seleccionar de las Tablas 430-248, 430-249 ó 430-250. Estas corrientes de plena carga se deben sumar al mayor de los siguientes valores: la corriente o corrientes de los motocompresores a carga nominal o a la corriente o corrientes de selección del circuito derivado, y además al valor nominal en amperes de las demás cargas, para obtener una corriente equivalente de plena carga para la carga combinada.

b. La corriente con rotor bloqueado equivalente al valor nominal en kilowatts o en caballos de fuerza de cada motor, diferente de los motocompresores herméticos de refrigeración, se debe seleccionar de Tablas 430-251(a) ó 430-251(b), y para los motores del tipo polos sombreados o de inducción de fase dividida con capacitor para ventiladores y sopladores, identificados con la corriente con rotor bloqueado, se debe usar el valor indicado. Las corrientes con rotor bloqueado se deben sumar a la corriente o corrientes con rotor bloqueado de los motocompresores y a la corriente nominal en amperes de las demás cargas, para obtener una corriente equivalente con rotor bloqueado para la carga combinada. Un método aceptable para calcular la corriente equivalente con rotor bloqueado para la carga combinada simultánea, cuando no se puedan arrancar simultáneamente dos o más motores u otras cargas, tales como calentadores con resistencias, o ambos, debe ser el tomar las combinaciones adecuadas de las corrientes con rotor bloqueado y las corrientes de cargas nominales, o las corrientes de selección del circuito derivado, la que sea mayor.

Excepción: Cuando parte de las cargas concurrentes sea una carga resistiva y el medio de desconexión sea un interruptor con valor nominal en caballos de fuerza y amperes, se permitirá que el interruptor usado tenga un valor nominal en caballos de fuerza no menor a las cargas combinadas de los motocompresores y otros motores en la condición de rotor bloqueado, si el valor nominal en amperes del interruptor, no es menor a esta carga con rotor bloqueado más la carga resistiva.

2) Equivalente de la corriente de plena carga. El valor en amperes nominal del medio de desconexión debe ser como mínimo el 115 por ciento de la suma de todas las corrientes en la condición de carga nominal, determinada de acuerdo con 440-12(b)(1).

Excepción: Se permitirá que un interruptor aprobado de circuito de motor, sin fusible y sin portafusibles, que tenga un valor nominal en caballos de fuerza no menor al equivalente, en caballos de fuerza, determinada de acuerdo con 440-12(b)(1), tenga un valor nominal en amperes menor al 115 por ciento de la suma de todas las corrientes.

c) Motocompresores pequeños. Para motocompresores pequeños que no tienen marcada en su placa de datos la corriente con rotor bloqueado, o para motores pequeños no incluidos en las Tablas 430-247, 430-248, 430-249 ó 430-250, se debe asumir que la corriente con rotor bloqueado es seis veces la corriente de carga nominal.

d) Medios de desconexión. Todos los medios de desconexión del circuito del motocompresor de refrigeración, instalados entre el punto de conexión al alimentador y el punto de conexión al motocompresor, deben cumplir lo establecido en 440-12.

e) Medio de desconexión con valor nominal mayor a 75 kilowatts (100 hp). Cuando la corriente con rotor bloqueado o la corriente de carga nominal, calculada según los anteriores apartados, indique que el medio de desconexión tiene un valor nominal de más de 75 kilowatts (100 hp), se debe aplicar lo establecido en 430-109(e).

440-13. Equipos conectados con cordón. Para los equipos conectados con cordón, tales como acondicionadores de aire para habitaciones, refrigeradores y congeladores domésticos, enfriadores de agua potable y dispensadores de bebidas, se permitirá utilizar como medio de desconexión un conector separable o una clavija de conexión y un contacto.

NOTA: Con relación a los acondicionadores de aire para habitación, véase 440-63.

440-14. Ubicación. El medio de desconexión debe estar ubicado a la vista desde el equipo de aire acondicionado o de refrigeración y debe ser fácilmente accesible desde éstos. Se permitirá que el medio de desconexión esté instalado en o dentro del equipo de aire acondicionado o refrigeración. El medio de desconexión no se debe ubicar en los paneles diseñados para permitir el acceso al equipo de aire acondicionado o de refrigeración, ni de modo que la placa de características quede oculta.

Excepción 1: Cuando el medio de desconexión suministrado de acuerdo con 430-102(a), pueda ser bloqueado en la posición abierta, y el equipo de refrigeración o aire acondicionado sea esencial para un proceso industrial en una instalación con procedimientos escritos de seguridad, y cuyas condiciones de mantenimiento y supervisión aseguren que los equipos sólo son atendidos por personas calificadas, no se exigirá un medio de desconexión que esté a la vista desde el equipo. El medio para bloquear o agregar un bloqueo al medio de desconexión se debe instalar sobre o en el interruptor o interruptor automático y debe permanecer en su lugar con o sin el bloqueo instalado.

Excepción 2: Cuando se utilizan una clavija de conexión y un contacto como el medio de desconexión de acuerdo con 440-13, su ubicación debe ser accesible, pero no se requerirá que sea fácilmente accesible.

NOTA 1: Para otros requisitos adicionales, véase el Artículo 430 Partes G e I.

NOTA 2: Véase 110-26.

C. Protección contra cortocircuito y fallas a tierra del circuito derivado

440-21. Generalidades. Las disposiciones de la Parte C especifican los dispositivos proyectados para proteger los conductores del circuito derivado, aparatos de control y motores de circuitos que alimentan motocompresores herméticos de refrigeración, contra la sobrecorriente debida a cortocircuitos y fallas a tierra. Estas disposiciones son complementarias o modifican las del Artículo 240.

440-22. Aplicación y selección

a) Capacidad nominal o ajuste para motocompresores individuales. El dispositivo de protección contra cortocircuitos y fallas a tierra del circuito derivado debe ser capaz de conducir la corriente de arranque del motor. Se permitirá un dispositivo de protección cuya corriente nominal o de ajuste no exceda el 175 por ciento de la corriente de carga nominal del motocompresor, o la corriente de selección del circuito derivado, de estos dos valores el que sea mayor, cuando la protección especificada no sea suficiente para la corriente de arranque del motor, se permitirá aumentar la corriente nominal o ajuste, pero sin exceder el 225 por ciento de la corriente de carga nominal del motocompresor o de la corriente de selección del circuito derivado, de estos dos valores el que sea mayor.

Excepción: No se exigirá que el valor nominal del dispositivo de protección contra cortocircuito y falla a tierra del circuito derivado sea menor a 15 amperes.

b) Capacidad nominal o ajuste para los equipos. El dispositivo de protección contra cortocircuito y fallas a tierra del circuito derivado debe ser capaz de conducir la corriente de arranque de los equipos. Cuando la única carga del circuito sea un motocompresor hermético de refrigeración, la protección debe cumplir lo establecido en 440-22(a). Cuando el equipo incluya más de un motocompresor hermético de refrigeración o un motocompresor hermético de refrigeración y otros motores o cargas, la protección contra cortocircuito y fallas a tierra del equipo debe cumplir lo establecido en 430-53 y 440-22(b)(1) y (b)(2).

1) El motocompresor es la carga más grande. Cuando la carga más grande conectada al circuito sea un motocompresor hermético de refrigeración, el valor nominal o ajuste del dispositivo de protección contra cortocircuito y fallas a tierra el circuito derivado no debe exceder el valor especificado en 440-22(a) para el motocompresor más grande, más la suma de la corriente de carga nominal o la corriente de selección del circuito derivado, la que sea mayor, de todos los demás motocompresores y las capacidades nominales de las otras cargas alimentadas.

2) El motocompresor no es la carga más grande. Cuando la carga más grande conectada al circuito no sea un motocompresor hermético de refrigeración, el valor nominal o ajuste del dispositivo de protección contra cortocircuito y fallas a tierra del circuito derivado no debe exceder un valor igual a la suma de la corriente de carga nominal o la corriente de selección del circuito derivado, de estos dos valores el mayor, el valor nominal del motocompresor, más el valor especificado en 430-53(c)(4) cuando se alimenten otras cargas de motores, o el valor especificado en 240-4, cuando solamente se alimenten cargas que no sean de motores, además del motocompresor o motocompresores.

Excepción 1: Se permitirá que un equipo conectado a un circuito derivado monofásico, que arranque y funcione a 15 ó 20 amperes, 120 volts o a 15 amperes, 208 ó 240 volts, esté protegido por el dispositivo de protección contra sobrecorriente de 15 ó 20 amperes del circuito derivado, pero si la corriente nominal máxima del dispositivo de protección contra cortocircuito y fallas a tierra del circuito derivado, marcada en el equipo, es menor a estos valores, el dispositivo de protección del circuito no debe exceder el valor marcado en la placa de características del equipo.

Excepción 2: Para determinar los requisitos del circuito derivado se deben utilizar los valores nominales marcados en la placa de características de los equipos conectados con cordón y clavija, para circuitos monofásicos de máximo 250 volts, tales como refrigeradores y congeladores domésticos, enfriadores de agua potable y dispensadores de bebidas, y cada unidad se debe considerar como un solo motor, excepto si se indica otra cosa en la placa de características.

c) Valor nominal de los dispositivos de protección que no exceda los valores del fabricante. Cuando el valor nominal máximo del dispositivo de protección, que aparece en la tabla de relevadores de sobrecarga suministrada por el fabricante para uso con un controlador de motor, sea menor al valor nominal o de ajuste seleccionado de acuerdo con 440-22(a) y (b), la corriente nominal del dispositivo de protección no debe exceder los valores marcados por el fabricante en el equipo.

D. Conductores del circuito derivado

440-31. Generalidades. Las disposiciones de la Parte D y del Artículo 310 especifican la ampacidad de los conductores, necesaria para conducir la corriente del motor sin sobrecalentamiento bajo las condiciones especificadas, excepto lo modificado por 440-6(a), Excepción 1. Las disposiciones de estos Artículos no se deben aplicar a los conductores integrales de los motores, controladores de motores y similares, ni a los conductores que formen parte integral de un equipo aprobado.

NOTA: En 300-1(b) y 310-1 se establecen requisitos similares.

440-32. Un solo motocompresor. Los conductores de los circuitos derivados que alimentan un solo motocompresor deben tener una ampacidad no menor al 125 por ciento de la corriente de carga nominal del motocompresor o de la corriente de selección del circuito derivado, de estos dos valores el que sea mayor.

Para un motocompresor de arranque en estrella y funcionamiento en delta, se permitirá que la selección de los conductores del circuito derivado entre el controlador y el motocompresor se base en el 72 por ciento de la corriente de carga nominal del motocompresor o de la corriente de selección del circuito derivado, de estos dos valores el que sea mayor.

NOTA: Los conductores individuales del circuito del motor de un motocompresor de arranque en estrella y funcionamiento en delta conducen el 58 por ciento de la corriente de carga nominal. El multiplicador de 72 por ciento se obtiene al multiplicar 58 por ciento por 1.25.

440-33. Motocompresor con o sin cargas adicionales de motores. Los conductores que alimenten uno o más motocompresores con o sin carga adicional, deben tener una ampacidad no menor a la suma de los valores de carga nominal o del valor de corriente nominales de selección del circuito derivado, de estos valores el que sea mayor, de todos los motocompresores, más las corrientes de plena carga de los demás motores, más el 25 por ciento de la capacidad nominal del motor o motocompresor más grande en el grupo.

Excepción 1: Cuando el circuito esté bloqueado, de manera que se impida el arranque y funcionamiento de un segundo motocompresor o grupo de motocompresores, el tamaño de los conductores se debe determinar a partir del mayor motocompresor o grupo de motocompresores que pueda estar funcionando en un momento dado.

Excepción 2: Los conductores de circuitos derivados de acondicionadores de aire para cuartos, deben estar de acuerdo con la Parte G del Artículo 440.

440-34. Cargas combinadas. Los conductores que alimenten una carga de motocompresores, adicional a otra carga de alumbrado o de aparatos, tal como se calcula en el Artículo 220 y otros Artículos aplicables, deben tener una ampacidad suficiente para la otra carga de alumbrado o de aparatos más la ampacidad necesaria para la carga del motocompresor, determinada de acuerdo con 440-33 o, si se trata de un solo motocompresor, 440-32.

Excepción: Cuando el circuito esté bloqueado, de manera que se impida la operación simultánea del motocompresor y todas las demás cargas conectadas, el tamaño de los conductores se debe determinar a partir del mayor tamaño exigido para que el motocompresor o motocompresores y otras cargas puedan operar en un momento dado.

440-35. Equipos con varios motores y cargas combinadas. La ampacidad de los conductores que alimentan equipos con varios motores y cargas combinadas, no debe ser menor a la ampacidad mínima del circuito, indicada en la placa de características del equipo, de acuerdo con 440-4(b).

E. Controladores para motocompresores

440-41. Capacidad nominal.

a) Controlador de un motocompresor. Un controlador de un motocompresor debe tener un valor nominal de corriente de plena carga y servicio continuo y un valor nominal de corriente con rotor bloqueado, no menores a la corriente de carga nominal de la placa de características o a la corriente de selección del circuito derivado, de estos dos valores el que sea mayor, y a la corriente con rotor bloqueado del motocompresor, respectivamente. Si el valor nominal del controlador del motor está dado en caballos de fuerza y no se dan uno o los dos de los anteriores valores nominales de corriente equivalente, se deben determinar a partir de los valores nominales como se indica a continuación. Se deben usar las Tablas 430-248, 430-249 ó 430-250, para determinar el valor nominal de corriente equivalente de plena carga. Y se deben usar las Tablas 430-251(a) y (b), para determinar la corriente nominal equivalente de rotor bloqueado.

b) Controlador que sirve a más de una carga. Un controlador que sirve a más de un motocompresor o a un motocompresor y otras cargas, debe tener un valor nominal de corriente de plena carga a servicio continuo y un valor nominal de corriente con rotor bloqueado no menor a las cargas combinadas, determinadas de acuerdo con 440-12(b).

F. Protección contra sobrecarga del motocompresor y del circuito derivado

440-51. Generalidades. Las disposiciones de la Parte F especifican los dispositivos proyectados para proteger el motocompresor, los aparatos de control del motor y los conductores del circuito derivado, contra el calentamiento excesivo debido a sobrecargas del motor y fallas al arrancar.

NOTA: Véase 240-4(g) con relación a las aplicaciones de las Partes C y F del Artículo 440.

440-52. Aplicación y selección

a) Protección del motocompresor. Todos los motocompresores deben estar protegidos contra sobrecargas y fallas al arrancar, por uno de los siguientes medios:

- (1) Un relevador de sobrecarga separado que sea sensible a la corriente del motocompresor. Este dispositivo se debe seleccionar para que se dispare a una corriente no mayor al 140 por ciento de la corriente de carga nominal del motocompresor.
- (2) Un dispositivo de protección térmica integrado con el motocompresor, aprobado para su uso con el motocompresor que protege, de modo que prevenga el sobrecalentamiento peligroso debido a sobrecargas o a fallas al arrancar. Si el dispositivo de interrupción de corriente está separado del motocompresor y su circuito de control es operado por un dispositivo de protección integrado en el motocompresor, se debe instalar de modo que al abrirse el circuito de control se produzca una interrupción de la corriente hacia el motocompresor.
- (3) Un fusible o interruptor automático de tiempo inverso que sea sensible a la corriente del motor, al que también se le permitirá servir como dispositivo de protección contra cortocircuito y fallas a tierra del circuito derivado. Este dispositivo debe tener un valor nominal no mayor al 125 por ciento de la corriente de carga nominal del motocompresor. Debe tener un tiempo de retardo suficiente para permitir que el motocompresor arranque y acelere su carga. El equipo o el motocompresor deben estar identificados con valor nominal máximo del fusible o del interruptor automático de tiempo inverso del circuito derivado.
- (4) Un sistema de protección suministrado o especificado y aprobado para su uso con el motocompresor que protege, de modo que prevenga el sobrecalentamiento peligroso debido a sobrecargas o fallas al arrancar. Si el dispositivo de interrupción de corriente está separado del motocompresor y su circuito de control es operado por un dispositivo de protección que no está integrado al dispositivo de interrupción de corriente, se debe instalar de modo que al abrirse el circuito de control se produzca una interrupción de la corriente hacia el motocompresor.

b) Protección de los aparatos de control de los motocompresores y de los conductores del circuito derivado.

Los controladores, los medios de desconexión y los conductores de los circuitos derivados de motocompresores, se deben proteger contra sobrecorrientes debidas a sobrecargas y fallas al arrancar del motor, por uno de los siguientes medios. Se permitirá que estos medios de protección sean el mismo dispositivo o sistema de protección del motocompresor, de acuerdo con 440-52(a).

Excepción: Se permitirá que la protección contra sobrecarga de los motocompresores y equipos conectados a circuitos derivados monofásicos de 15 ó 20 amperes, estén de acuerdo con 440-54 y 440-55.

- (1) Un relevador de sobrecarga seleccionado de acuerdo con 440-52(a)(1).
- (2) Un protector térmico aplicado de acuerdo con 440-52(a)(2) y que no permita una corriente permanente mayor al 156 por ciento de las corrientes de carga nominal o de selección del circuito derivado marcadas.
- (3) Un fusible o interruptor automático de tiempo inverso, seleccionado de acuerdo con 440-52(a)(3).
- (4) Un sistema de protección de acuerdo con 440-52(a)(4), que no permita una corriente permanente mayor al 156 por ciento de la corriente de carga nominal o de la corriente de selección del circuito derivado marcadas.

440-53. Relevadores de sobrecarga. Los relevadores de sobrecarga y otros dispositivos para la protección contra sobrecarga de los motores, que no son capaces de abrir cortocircuitos, deben estar protegidos por fusibles o interruptores automáticos de tiempo inverso cuya corriente nominal o ajuste cumplan lo establecido en la Parte C, a menos que estén identificados para su instalación en grupo o para motores con devanado dividido y marcados de modo que se indique el tamaño máximo del fusible o interruptor automático de tiempo inverso por los cuales deben estar protegidos.

Excepción: Se permitirá que el tamaño del fusible o del interruptor automático de tiempo inverso esté marcado en la placa de características de los equipos en los que se usen relevadores u otro dispositivo de protección contra sobrecarga.

440-54. Motocompresores y equipos en circuitos derivados de 15 ó 20 amperes, no conectados con cordón y clavija.

Se permitirá la protección contra sobrecarga, tal como se indica en 440-54(a) y 440-54(b), para motocompresores y equipos conectados a circuitos derivados monofásicos de 15 ó 20 amperes, 120 volts o 15 amperes, 208 ó 240 volts, tal como se permite en el Artículo 210.

a) Protección contra sobrecarga. El motocompresor debe tener protección contra sobrecarga, seleccionada tal como se especifica en 440-52(a). Tanto el controlador como el dispositivo de protección contra sobrecarga del motor deben estar identificados para su instalación con el dispositivo de protección contra cortocircuito y fallas a tierra del circuito derivado al cual esté conectado el equipo.

b) Retardo de tiempo. El dispositivo de protección contra cortocircuito y fallas a tierra que protege al circuito derivado, debe tener un retardo de tiempo suficiente para permitir que el motocompresor y otros motores arranquen y aceleren sus cargas.

440-55. Motocompresores y equipos en circuitos derivados de 15 ó 20 amperes, conectados mediante cordón y clavija. Se permitirá la protección contra sobrecarga tal como se indica en 440-55(a), (b) y (c), para motocompresores y equipos conectados con cordón y clavija a circuitos derivados monofásicos de 15 ó 20 amperes, 120 volts o 15 amperes, 208 ó 240 volts, según se permite en el Artículo 210.

a) Protección contra sobrecarga. El motocompresor debe estar equipado con protección contra sobrecarga, tal como se especifica en 440-52(a). Tanto el controlador como el dispositivo de protección contra sobrecarga del motor deben estar identificados para su instalación con el dispositivo de protección contra cortocircuito y fallas a tierra del circuito derivado al cual esté conectado el equipo.

b) Capacidad de la clavija y del contacto o del conector de cordón. El valor nominal de la clavija y del contacto o del conector de cordón no debe ser mayor a 20 amperes para 120 volts o 15 amperes para 250 volts.

c) Retardo de tiempo. El dispositivo de protección contra cortocircuito y fallas a tierra que protege al circuito derivado, debe tener un retardo de tiempo suficiente para permitir que el motocompresor y otros motores arranquen y aceleren sus cargas.

G. Disposiciones para acondicionadores de aire para habitación

440-60. Generalidades. Las disposiciones de la Parte G se deben aplicar a los acondicionadores de aire eléctricos para habitación, que controlan la temperatura y la humedad. Para el propósito de esta Parte G, se debe considerar que un acondicionador de aire para habitación (con o sin previsiones para calefacción) es un aparato de corriente alterna, de tipo de ventana, de consola o de pared, que se instala en la habitación que debe acondicionar y que incluye uno o más motocompresores herméticos de refrigeración. Las disposiciones de la Parte G se aplican a los equipos monofásicos hasta de 250 volts máximo y se permitirá que estos equipos estén conectados con cordón y clavija.

Un acondicionador de aire para habitación, trifásico o para más de 250 volts nominales debe ir conectado directamente a un método de alambrado reconocido en el Capítulo 3 y no se deben aplicar las disposiciones de la Parte G.

440-61. Puesta a tierra. Los envoltentes de los acondicionadores de aire para habitación se deben conectar al conductor de puesta a tierra de equipos de acuerdo con 250-110, 250-112 y 250-114.

440-62. Requisitos de los circuitos derivados.

a) Acondicionadores de aire para habitación como unidad con un solo motor. Al determinar los requisitos de sus circuitos derivados, un acondicionador de aire para habitación se debe considerar como una sola unidad de motor cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:

- (1) Está conectado con cordón y clavija.
- (2) Su valor nominal no es mayor a 40 amperes y 250 volts, monofásico.
- (3) En su placa de características se muestra la corriente total de carga nominal, en lugar de las corrientes individuales del motor.
- (4) El valor nominal del dispositivo de protección contra cortocircuito y fallas a tierra del circuito derivado no excede la capacidad de los conductores del circuito derivado o el valor nominal del contacto, de estos valores el que sea menor.

b) Cuando no se alimentan otras cargas. Cuando no se alimenten otras cargas, el valor nominal de corriente total marcado de los acondicionadores de aire para cuartos conectados con cordón y clavija, no debe exceder el 80 por ciento de valor nominal del circuito derivado.

c) Cuando también se alimentan unidades de alumbrado u otros aparatos. Cuando se alimenten salidas de alumbrado, otros aparatos o contactos para uso general, el valor nominal total marcado de los acondicionadores de aire para habitación, conectados con cordón y clavija, no debe exceder el 50 por ciento de valor del circuito derivado. Cuando el circuito está bloqueado para evitar el funcionamiento simultáneo del acondicionador de aire para habitación y la energización de otras salidas en el mismo circuito derivado, un acondicionador de aire para habitación conectado con cordón y clavija no debe exceder el 80 por ciento de valor nominal del circuito derivado.

440-63. Medios de desconexión. Se permitirá que la clavija de conexión y el contacto o el conector de cordón de un acondicionador de aire para habitación, monofásico a 250 volts o menos, sirvan como el medio de desconexión, si:

- (1) los controles manuales del acondicionador de aire son fácilmente accesibles y están ubicados a una distancia no mayor de 1.80 metros del piso, o
- (2) se instala un medio de desconexión manual, en un lugar fácilmente accesible y al alcance de la vista desde el acondicionador de aire para cuartos.

440-64. Cordones de alimentación. Cuando se utilice un cordón flexible para alimentar un acondicionador de aire para habitación, su longitud no debe ser mayor que 3.00 metros para acondicionadores de 120 volts nominales, o de 1.80 metros para una tensión nominal de 208 ó 240 volts.

440-65. Interruptor/detector de corriente de fuga e interruptor de circuito por falla de arco. Los acondicionadores de aire para habitación monofásicos conectados con cordón y clavija pueden estar equipados con este tipo de protección instalada en la fábrica. Dicha protección debe ser parte integral de la clavija de conexión o estar ubicada en el cordón de alimentación a una distancia máxima de 30 centímetros de la clavija de conexión.