

Especial Ocupancies, Equipment & Conditions & Communications Systems.

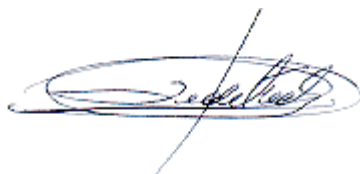
(Año” 2022)

Bloque-#1

Realizado por el Profesor: Ing. Fidel Fernández Torréns.

e-mail: fftorrens@gmail.com

Cell: 786-368-3513



Descripción del Curso:

Este Curso incluye Técnicas y aspectos legales del National Electrical Code. Aspectos Eléctricos fundamentales para el estudio de los conceptos básicos y cálculo del size de los Conductores y los RaceWays, definiciones, Autorizaciones, fire Alarms, entre otras, que son tratadas en las instalaciones de las Ocupaciones Especiales y en tales teatros como: audiencias (Audiencias), motions pictures (movimientos de imágenes), television studies (estudios de televisión), Carnival Cruises (Cruceros de Carnival), Swimming Pool (piscinas), Manufactured Building (Construcción de Edificios), Mobile Homes (Traillers), Floating Building (casas flotantes), Casas Marinas etc, etc, etc.

Objetivos Generales del Curso:

Al finalizar este Curso, los estudiantes deben ser Capáz de:

- *Entender la forma de buscar el código para los artículos necesarios en la Instalación de las Ocupaciones Especiales.*
- *Aplicar los métodos de alambrados y de seguridad para las Assembly Occupacies, los alimentadores para los teatros, lass alas de audiencias, motions pictures y television studies, carnival cruises, manufactured building, movile homes, floating building and marinas.*
- *Determine los materiales para los equipos especiales y swimming pool.*
- *Entender como seleccionar los conductores principales aéreos, calentadores eléctricos de agua, para piscinas, las localizaciones de los alambrados underground, la profundidad de cobertura minima, alumbrado, receptacles, y equipos, y de las luces sub-acuáticas.(Luces por debajo del agua).*
- *Entender los requerimientos de los Sistemas PhotoVoltaics, wind electric systems, fire pump (Bombas contra incendios), emergency systems.*
- *Entender las instalaciones de Corriente Directa y Corriente Alterna operando con menos de 50V.*
- *Aplicar los Artículos del Código para los “Fire Alarm Sistems”.*

Contenido de las Clases:

Clase #1:

Objetivos & Temas:

1. *Introducción. Artículo 518. A los propósitos del CODIGO para las “Assembly Occupancies”.*
2. *Interpretación del Artículo 520 para Theaters, Audience Areas of Motion Picture & Television Studios (Estudios de Cine & Televisión), Performance Areas (Areas de escenarios de actuación) & Similar Locations.*
3. *Alcance, métodos de alambrados & dispositivos para el artículo 520.*
4. *Carnivals circuses, fair & similar event. (Art. 525).*
5. *Alcance, métodos de alambrados & Dispositivos, para cumplir con el artículo 525.*

Desarrollo:

1.0 Introducción Art. 518. “Assembly Occupancies”:



ARTÍCULO 518 Ocupaciones de reunión

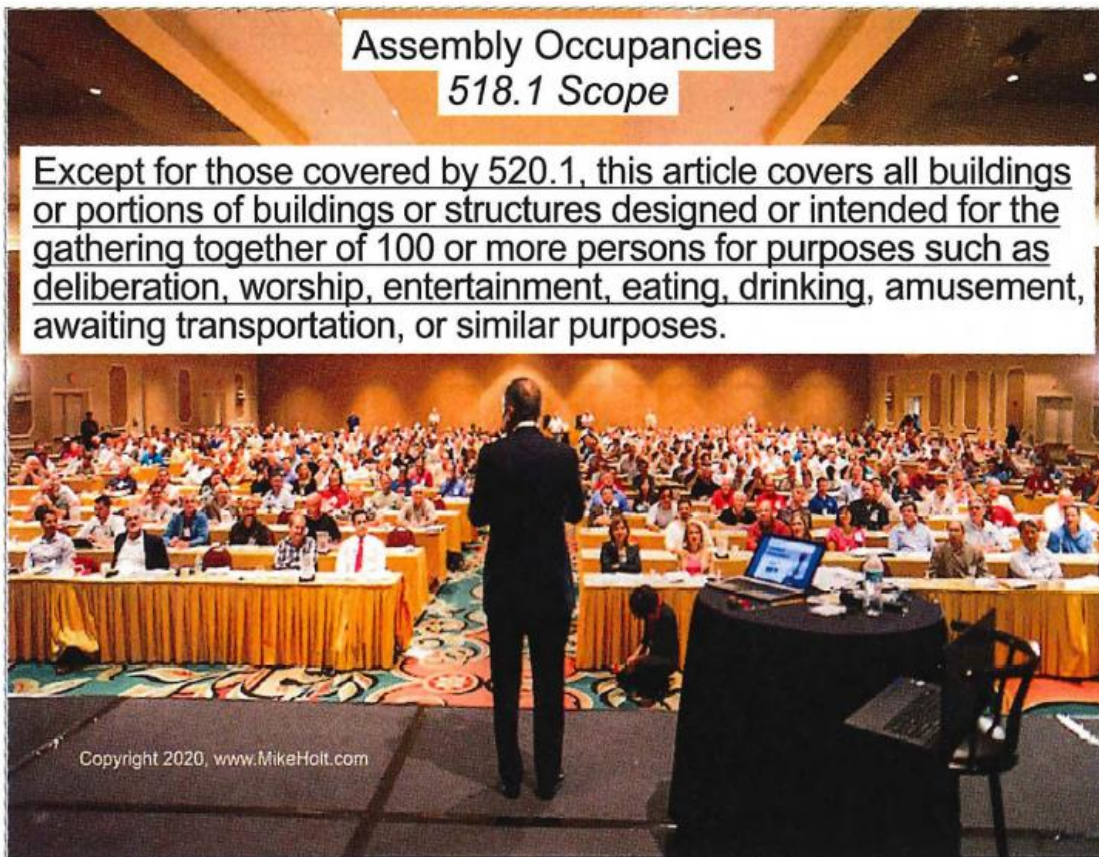
ARTICLE 518 ASSEMBLY OCCUPANCIES

Introduction to Article 518—Assembly Occupancies

More commonly referred to as “Places of Occupancy,” these are buildings or portions of buildings specifically designed or intended for the assembly of 100 or more people and fall under the requirements of Article 518. This article goes out of its way to eliminate any confusion about the types of occupancies to which it is intended to apply. See 518.2 for a list of occupancies.

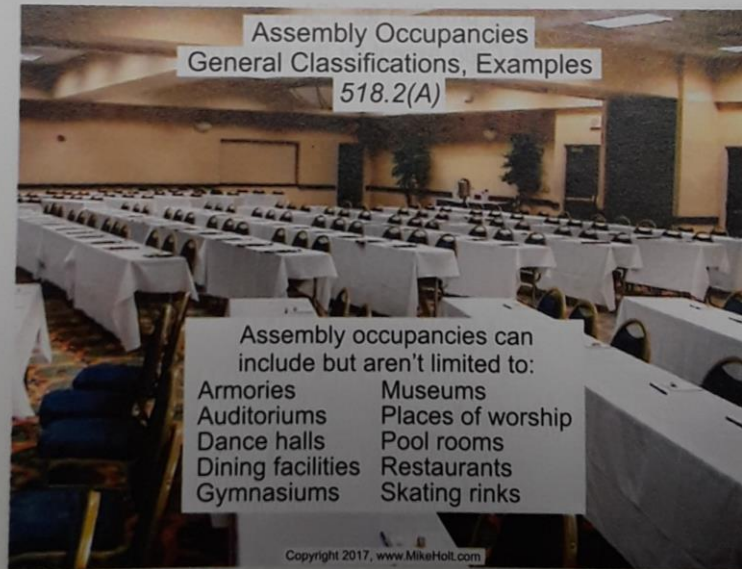
518.1 Scope

518.1 **Alcance.** *Excepto para las ocupaciones de reunion tratados explicitamente en 520.1, este articulo trata sobre todos los edificios o partes de edificios o estructuras disenadas o previstas para reunir a 100 personas o mas con propositos de deliberacion, culto religioso, entretenimiento, consumo de alimentos y bebidas, distraccion, espera de medios de transporte o propositos similares.*



518.2 General Classifications

(A) **Examples.** Assembly occupancies include, but aren't limited to: ▶ Figure 518-2



▶ Figure 518-2

518.2 Clasificación general.

(A) **Ejemplos.** Las ocupaciones de reunión deben incluir, pero no limitarse a los siguientes:

Armerías	Salas de exhibición
Salas de reuniones	Gimnasios
Auditorios	Salas de conferencias
Boleras	Salas de usos múltiples
Salas de clubes	Museos
Salas de conferencias	Lugares de espera de medios de transporte
Salas de juzgados	Lugares para cultos religiosos
Salones de baile	Salones de billar
Instalaciones para comer y beber	Restaurantes
Instalaciones	Pistas de patinaje

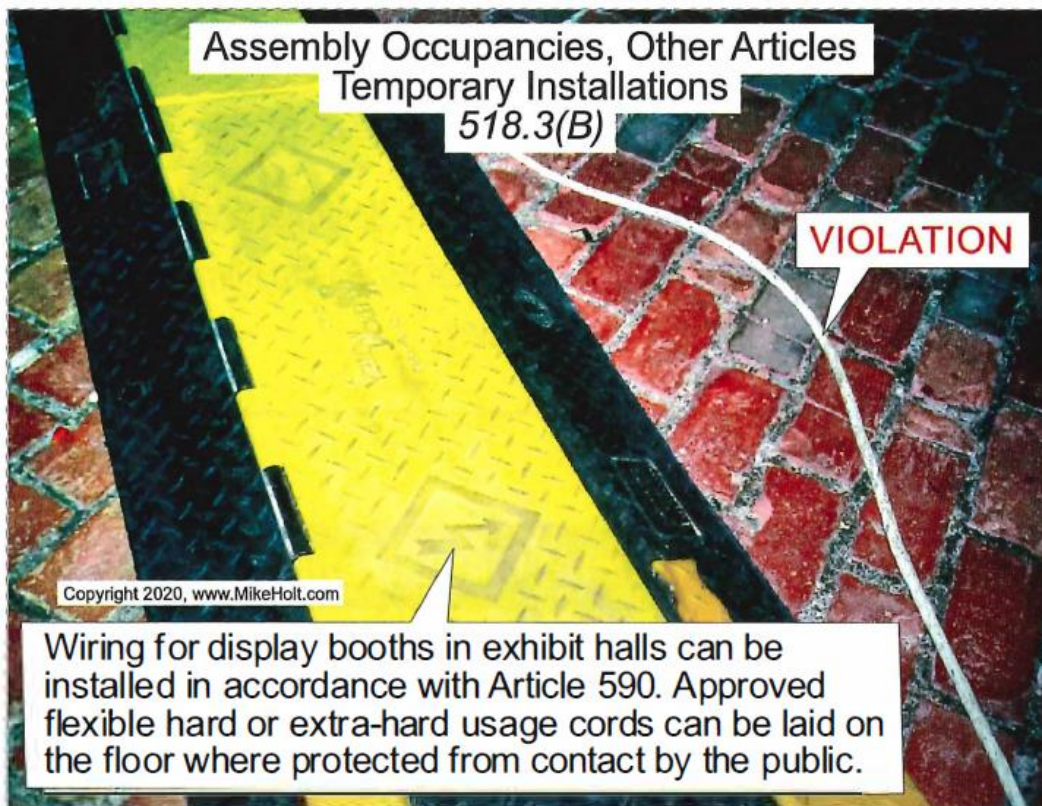
518.2(B) Ocupaciones Múltiples. Cuando una ocupación de reunión forma parte de un edificio que tiene otras ocupaciones, el Artículo 518 se aplica únicamente a la parte del edificio que se considera como una ocupación de reunión. La ocupación de cualquier salón o espacio para reuniones de menos de 100 personas en un edificio o en otro local que está destinado para otro uso, se debe clasificar como parte de este y debe estar sujeto a las disposiciones que le sean aplicables.

518.2(C) Áreas de Teatros. Cuando cualquiera de estas estructuras de edificios o parte de ellos tengan una cabina de proyección o un escenario o área para la presentación de espectáculos teatrales o musicales, sea fija o portátil, el cableado en esa área, incluidas las áreas asociadas de asientos para el público y todos los equipos que se utilicen en el área mencionada, así como los equipos e instalaciones portátiles que se utilicen en la producción y no estén conectados al cableado instalado permanentemente, deben cumplir lo establecido en el Artículo 520.

518.3 Other Articles

518.3 Otros artículos.

518.3(B) Cableado Provisional.



► Figure 518-2



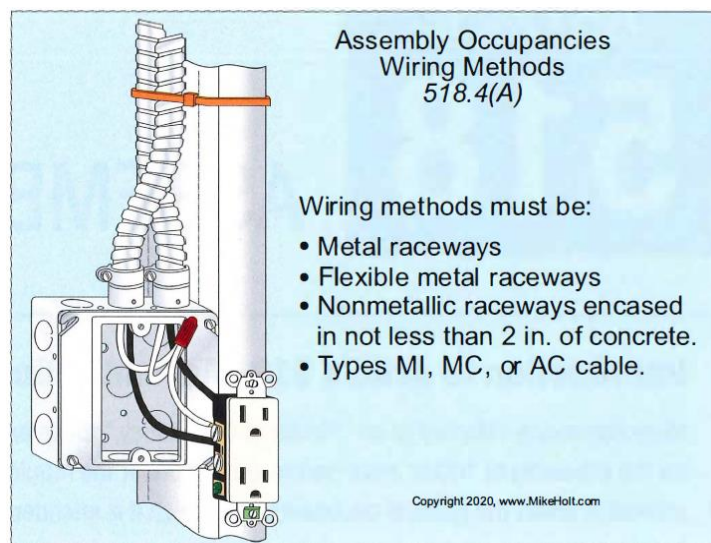
EXHIBIT 518.1 A treadle used to protect temporary cords. (Courtesy of Woodhead Industries, a division of Molex)

518.3 (C) **Sistemas de Emergencia.** El control de los sistemas de emergencia debe cumplir con el Artículo 700.

518.4 Wiring Methods

518.4 **Metodos de Cableado.**

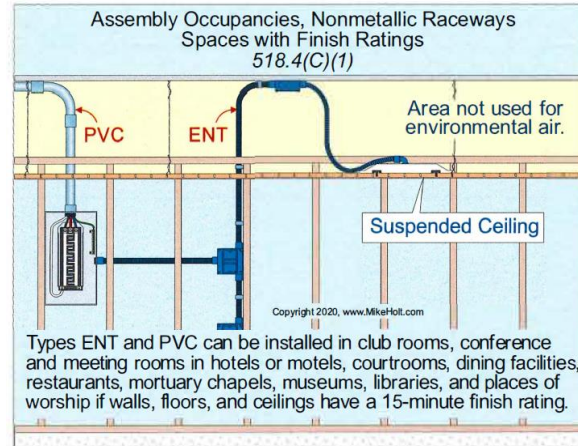
(A) **Generalidades.** Los metodos de cableado fijos deben ser canalizaciones metalicas, canalizaciones metalicas flexibles, canalizaciones no metalicas enterradas en concreto a una profundidad no inferior a 50 mm (2 pulgadas) o cables de los Tipos MI , MC o AC. El método de cableado debe calificar como conductor de puesta a tierra de equipos de acuerdo con la seccion 250.118 o debe tener un conductor aislado de puesta a tierra de equipos, dimensionado de acuerdo con la Tabla 250.122.



► Figure 518-3

518.4(C) Espacios con Clasificación del acabado. Debe permitirse instalar tuberías eléctricas no metálicas y conduit rígido no metálico en salas de clubes, salas de conferencias y reuniones en hoteles o moteles, salas de juzgados, restaurantes, comedores colectivos, salas de velación, museos, bibliotecas y lugares de culto religioso, en donde se aplican las siguientes condiciones:

(1) Las tuberías eléctricas no metálicas o el conduit rígido no metálico se instalan de forma oculta dentro de las paredes, pisos y cielos rasos, siempre y cuando estos ofrezcan una barrera térmica de un material con clasificación nominal del acabado de 15 minutos como mínimo, según se establece en las listas de ensambles clasificados como resistentes al fuego.



► Figure 518-4

(2) Las tuberías eléctricas no metálicas o el “Conduit Rígido” no metálico se instalan por encima de cielos rasos suspendidos, cuando estos ofrezcan una barrera térmica de un material con clasificación nominal del acabado de 15 minutos como mínimo, según se establece en las listas de ensamblajes clasificados como resistentes al fuego.

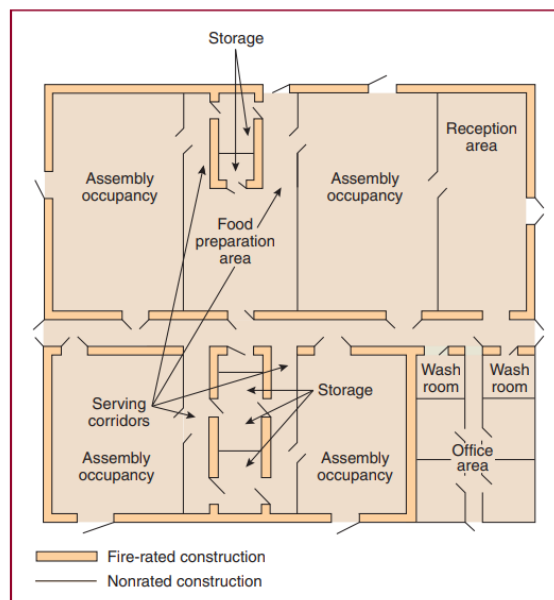


EXHIBIT 518.2 Floor plan of a single-story facility. The walls (represented by wide yellow lines) are required by the local building code to be of fire-rated construction; the thin black lines represent walls not required by the local building code to be of fire-rated construction.

518.5 ***Fuente de alimentación.*** Los tableros de distribución y los equipos de distribución de alimentación portátiles solo se deben alimentar desde salidas de alimentación listadas de valor nominal de corriente y tensión suficientes. Dichas salidas de alimentacion deben estar protegidas por dispositivos contra sobrecorriente. Los dispositivos de proteccion contra sobrecorriente y las salidas de alimentacion no deben ser accesibles al publico en general. Debe haber medios para la conexion de un conductor de puesta a tierra de equipos. El conductor del neutro de alimentadores que abastecen sistemas de reguladores de intensidad con control de fase de estado solido, trifásicos tetrafilares, se debe considerar como un conductor portador de corriente para los propositos del ajuste de la ampacidad. El conductor del neutro de alimentadores que abastecen sistemas de reguladores de intensidad de estado solido y de onda sinusoidal, trifásicos tetrafilares no se debe considerar como un conductor portador de corriente para los propositos del ajuste de la ampacidad.



EXHIBIT 518.3 A listed power outlet for connection of portable switchboards in an assembly occupancy. (Courtesy of Union Connector Co., Inc.)

end of the epigraph



ARTICLE 520

Theaters, Audience Areas of Motion Picture and Television Studios, Performance Areas, and Similar Locations

ARTÍCULO 520

Teatros, áreas de audiencia de los estudios de cine y de televisión, áreas de escenarios y lugares similares

Artículo 520:

Parte I. Generalidades.

520.1 Alcance. Este artículo trata de todos los edificios o partes de un edificio o estructura, interior o exterior, diseñadas o utilizadas para presentaciones, dramas, musicales o proyecciones filmicas o propositos similares y de las areas especificas de espectadores dentro de los estudios de cine o de televisión.

520.2 Definiciones:

Adaptador (Adapter): Un dispositivo utilizado para adaptar un circuito de una configuracion de clavija o receptaculo de conexion a otra configuracion con la misma corriente nominal.

Agrupados (Grouped): Cables o conductores ubicados unos al lado de otros pero no en contacto continuo entre si.

Area de presentación (Performance Area): Escenario y area de sillas para la audiencia asociada, con una estructura de escenario temporal, sea interior o exterior, construida con andamios, armaduras, lataformas o dispositivos similares, que se utiliza para la presentacion de producciones teatrales o musicales o para presentaciones publicas.

Atado de cables (Bundled): Cables o conductores unidos, atados, sujetos con cinta o envueltos o unidos en tramos mediante cualquier otro medio.

Bateria de conectores (Connector Strip): Canalización metálica que contiene receptaculos colgantes o empotrados.

Bateria de Luces (Strip Light): Luminaria con multiples lámparas dispuestas en fila.

Caja colgante (Drop Box): Caja que contiene receptáculos colgantes o empotrados, conectada a un cable multiconductor mediante una abrazadera de alivio de la tensión mecánica o un conector multipolar.

Candilejas (Footlight): Lámparas de contorno instaladas en el escenario o sobre el.

Dispositivo de elevación de Luces de escenarios (Stage Lighting Hoist): Dispositivo de elevación motorizado que contiene una posición de montaje para una o más luminarias, con dispositivos de cableado para la conexión de las luminarias a los circuitos ramales y cables flexibles integrados que posibilitan que las luminarias se trasladen sobre el rango de elevación del dispositivo, mientras este energizado.

Ensamble de desconexión (Breakout Assembly): Adaptador usado para conectar un conector multipolar que contiene dos o más circuitos ramales a múltiples conectores de circuitos ramales individuales.

Equipos de escenarios (Stage Equipment): Los equipos situados en cualquier ubicación de las instalaciones, integrados a la producción escénica, entre los que se incluyen, aunque no de manera limitada, los equipos de iluminación, audio, efectos especiales, peine, control de movimientos, proyección o video.

Equipo portátil (Portable Equipment): Equipo alimentado mediante cables o cordones portátiles, proyectado para moverse de un sitio a otro.

Extensión doble (Two-Fer): Un ensamble que contiene una clavija macho y dos conectores de cordón hembras, usado para conectar dos cargas a un circuito ramal.

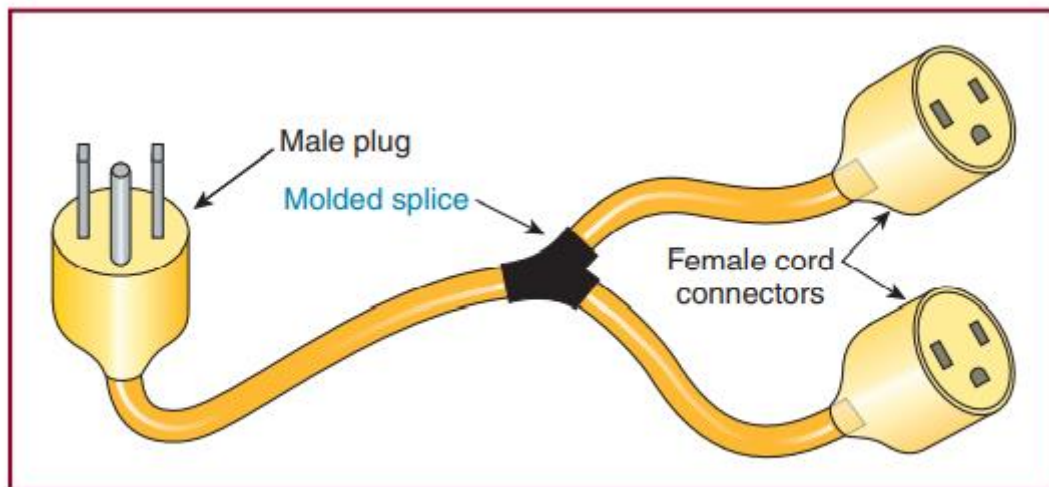


EXHIBIT 520.2 A two-fer.

Lámpara de pie (luz de trabajo) [Stand Lamp (Work Light)]: Soporte portátil que contiene una luminaria o portalámparas de uso general con un protector, cuyo propósito es el de proporcionar iluminación general, en el escenario o en el auditorio.

Lámparas de contorno (Border Light): Batería de lámparas aéreas instaladas permanentemente.

Proscenio (Proscenium): Pared y arco que separan el escenario del auditorio (sala).

Regulador de intensidad con control de fase de estado solido (Solid-State Phase-Control Dimmer): Regulador de intensidad de estado solido, en el cuál la forma de onda de la corriente de regimen permanente no sigue a la forma de onda de la tensión aplicada, de modo que la forma de onda no es lineal.

Regulador de intensidad de estado solido y de onda sinusoidal (Solid-State Sine Wave Dimmer): Regulador de intensidad de estado solido en el cual la forma de onda de la corriente de regimen permanente, sigue la forma de onda de la tensión aplicada, de modo que la forma de onda es lineal.



EXHIBIT 520.1 Sine wave dimmer racks of 24 and 48 dimmers (2.4 kW). (Courtesy of Electronic Theatre Controls, Inc.)

Tablero de distribución del escenario (Stage Switchboard): Un tablero de distribución, panel de distribución o bastidor instalado en forma permanente que contiene los reguladores de intensidad o relés con dispositivos de protección contra sobrecorriente asociados o solo dispositivos de protección contra sobrecorriente, que se utilizan principalmente para alimentar a los equipos del escenario.

Tablero de distribución portátil para escenarios (Stage Switchboard, Portable): Un estante o módulo portátil que contiene los reguladores de intensidad o relés con dispositivos de protección contra sobrecorriente asociados, o solo dispositivos de protección contra sobrecorriente, que se utilizan para alimentar a los equipos del escenario.

Unidad portátil de distribución de energía (Portable Power Distribution Unit): Caja de distribución de energía, que contiene receptáculos y dispositivos de protección contra sobrecorriente.

520.3 Proyectores cinematográficos. Los equipos de proyección de películas de cine y sus instalaciones y uso deben cumplir lo establecido en el Artículo 540.

520.4 Equipos de procesamiento, amplificación y reproducción de señales de audio. Los equipos de procesamiento, amplificación y reproducción de señales de audio y sus instalaciones deben cumplir lo establecido en el Artículo 640.

520.5 Métodos de Cableado:

(A) Generalidades: El método de cableado fijo debe consistir, en canalizaciones metálicas, canalizaciones no metálicas, empotradas en como mínimo 50 mm (2 pulgadas) de concreto o cables de los Tipos MI (Mineral Insulate), MC (Metal Clad Cable) o AC (Armored Cable) que contengan un conductor aislado de puesta a tierra de equipos dimensionados de acuerdo con la Tabla 250.122.

(B) Equipos Portátiles: Debe permitirse que el cableado para tableros de distribución, conjuntos de luces del escenario, efectos escénicos, todos ellos portátiles y otros cableados no fijos, se conecte mediante cables y cordones flexibles según se establece en diferentes partes del Artículo 520. No debe permitirse sujetar esos cables o cordones mediante grapas o clavos sin aislar.

520.6 Número de Conductores en una Canalización: El número de conductores permitido en cualquier conduit metálico y conduit rígido no metálico permitidos en este artículo o tuberías metálicas eléctricas para circuitos o para conductores de control remoto, no debe superar el porcentaje de ocupación de la Tabla 1, Capítulo 9. Cuando estén instalados dentro de un canal auxiliar o una canalización (Dentro de un Gutter), la suma de las áreas de las secciones transversales de todos los conductores contenidos en cualquier sección transversal, no debe exceder el 20% del área de la sección transversal interior del canal auxiliar o canalización (Gutter). No se debe aplicar la limitación de 30 conductores del Art. 366.22 y 376.22.

520.7 Envoltorio y resguardo de las partes vivas: Las partes vivas se deben encerrar o resguardar para evitar el contacto accidental con personas u objetos. Todos los interruptores deben ser de tipo operable externamente. Los reguladores de intensidad, incluidos los reostatos, deben estar instalados en cajas o gabinetes que encierren todas las partes vivas.

520.8 Sistemas de Emergencia: El control de los sistemas de emergencia debe cumplir lo establecido en el Artículo 700.

Parte II. Tableros de distribución de escenarios fijos:

520.21 Generalidades: Los tableros de distribución de escenarios fijos deben cumplir con lo establecido en 520.21(1) hasta (4):

(1) Los tableros de distribución de escenarios fijos deben estar listados.

(2) Los tableros de distribución de escenarios fijos deben estar fácilmente accesibles, pero no debe requerirse que estén ubicados sobre o en las adyacencias del escenario. Deben permitirse múltiples tableros de distribución de escenarios fijos en diferentes ubicaciones.

(3) Un tablero de distribución de escenario fijo debe contener dispositivos de protección contra sobrecorriente para todos los circuitos ramales alimentados por ese tablero de distribución.

(4) Debe permitirse que un tablero de distribución de escenario fijo alimente tanto a equipos del escenario como a equipos que no estén en el escenario.

520.25 Reguladores de intensidad: Los reguladores de intensidad deben cumplir con lo establecido en 520.25(A) hasta (D).



EXHIBIT 520.3 A typical high-density digital SCR dimmer switchboard. (Courtesy of Electronic Theatre Controls, Inc.)

520.25(A) Desconexión y protección contra Sobrecorriente: Cuando se instalen reguladores de intensidad en conductores no puestas a tierra, cada regulador de intensidad debe tener un dispositivo de protección contra sobrecorriente con un valor nominal no superior al 125 por ciento del valor nominal del regulador de intensidad, y debe estar desconectado de todos los conductores no puestos a tierra cuando el interruptor maestro, interruptor individual o interruptor automático que alimenta dicho regulador de intensidad esté en la posición abierta.

520.25(B) Reguladores de intensidad del tipo de Resistencia o reactor.

520.25(C) Reguladores de intensidad del tipo Autotransformador.

520.25(D) Reguladores de intensidad del tipo de Estado Sólido.

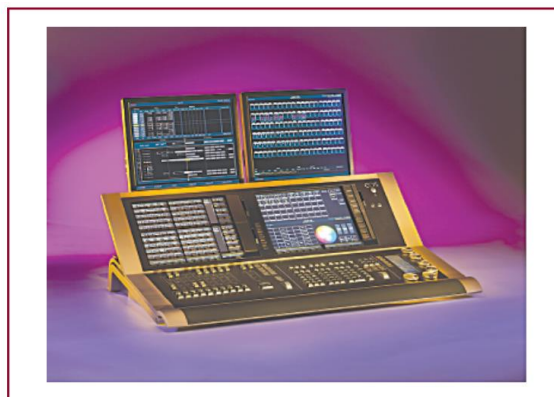


EXHIBIT 520.4 An electronic computer lighting control console for remotely controlling solid-state-type dimmers. (Courtesy of Electronic Theatre Controls, Inc.)

520.26 *Tipos de tableros de distribución.*

520.26(A) *Manual, (B)De Control Remoto, (C)InterMedio & (D)Potencia Constante.*

520.27 *Alimentadores de los tableros de distribucion para escenarios.*

520.27(A) *Tipo de alimentador, (B)Conductor Neutro & (C)Capacidad de Alimentación.*

Parte III. *Equipo fijo del escenario, diferente de los tableros de distribución.*

520.40 *Dispositivos de elevación de Luces de escenarios.*

520.41 *Carga de los Circuitos, (A) & (B).*

520.42 *Aislamiento de los conductores.*

520.43 *Luces de Pie.*

520.43(C) ***Luces de Pie Disimulable.*** Las candilejas disimulables deben estar instaladas de modo que el suministro de corriente se desconecte automáticamente cuando las luces sean reemplazadas en los nichos de almacenamiento previstos para ello.

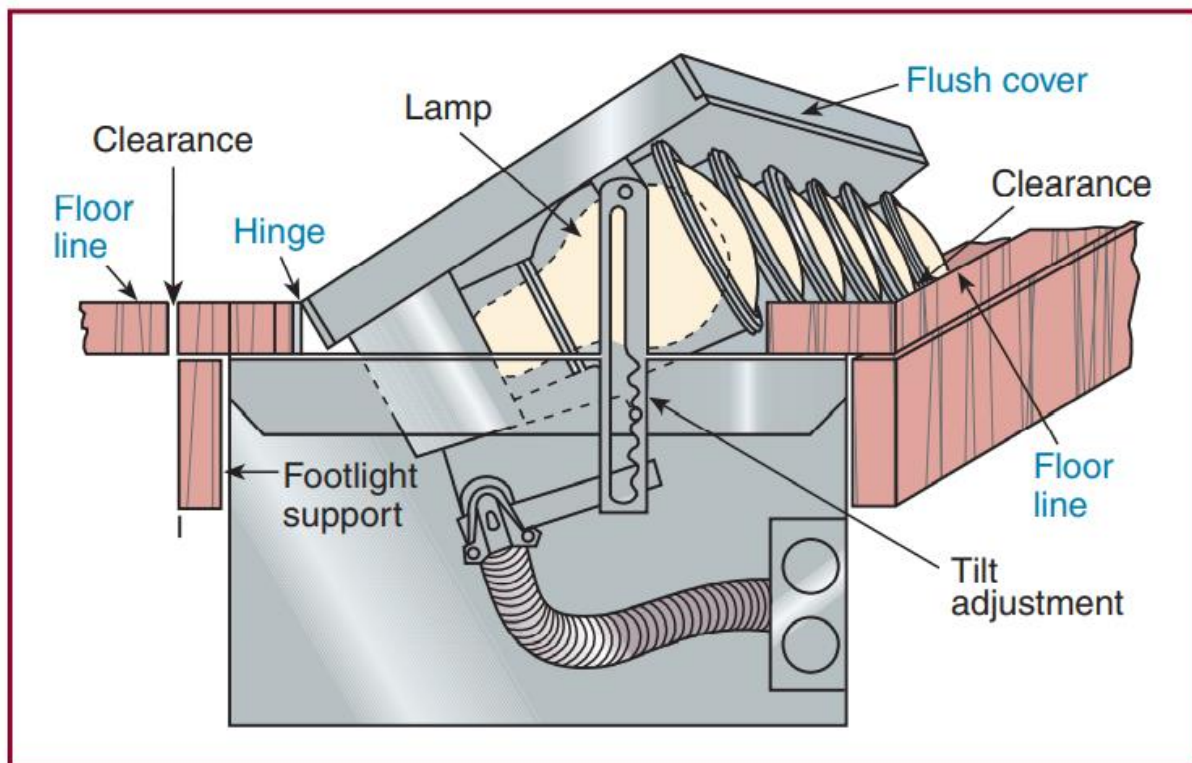


EXHIBIT 520.5 *Disappearing footlights.*

520.44
conectores.

Lámparas de contorno, Luces Laterales del Escenario, cajas colgantes y baterías de



EXHIBIT 520.6 A suspended border light assembly over a stage.

520.44(C) **Cordones y cables para lámparas de contorno, cajas colgantes y baterías de conectores**

520.44(C)(3) Identificación de conductores en cordones y cables multiconductores de uso extrapesado. Los conductores (neutros) puestos a tierra deben ser blancos sin franja o se deben identificar con una marca blanca distintiva en sus terminales. Los conductores de puesta a tierra deben ser verdes con o sin banda amarilla o se deben identificar con una marca verde distintiva en sus terminales.

Tabla 520.44(C)(3) Ampacidad de cables y cordones listados para uso extrapesado con valores de temperatura nominales de 75°C (167°F) y 90°C (194°F)* [Con base en una temperatura ambiente de 30°C (86°F)]

Calibre (AWG)	Temperatura nominal de corriente de cordones y cables		Valor máximo nominal del dispositivo de protección contra sobrecorriente
	75°C (167°F)	90°C (194°F)	
14	24	28	15
12	32	35	20
10	41	47	25
8	57	65	35
6	77	87	45
4	101	114	60
2	133	152	80

*La ampacidad mostrada es la de los cordones y cables multiconductores cuando sólo tres conductores de cobre son portadores de corriente como se describe en 400.5. Si el número de conductores portadores de corriente en un cordón o cable es superior a tres la diversidad de carga es del 50 por ciento o menor, la ampacidad de cada conductor se debe reducir como se ilustra en la siguiente tabla:

Tabla 520.44(C)(3)(a) Factores de ajuste de la ampacidad para más de tres conductores portadores de corriente en un cable o cable donde la diversidad de carga es 50% o menos

Número de conductores	Porcentaje del valor de ampacidad de la Tabla 520.44(C)(3)
4–6	80
7–24	70
25–42	60
43 y en adelante	50

Nota: Temperatura final del aislamiento. En ningún caso se deben unir varios conductores de un modo que, por la clase de circuito, el método de cableado empleado ni por el número de conductores, excedan el límite de temperatura de los mismos.

Un conductor del neutro que porta solamente la corriente de desequilibrio de otros conductores del mismo circuito, no necesita considerarse como un conductor portador de corriente.

En un circuito trifilar que consta de dos conductores de fase y el conductor del neutro de un sistema trifásico tetrafilar conectado en estrella, el conductor del neutro porta aproximadamente la misma corriente de línea a neutro de los otros conductores, y se debe considerar como un conductor portador de corriente.

En un circuito trifásico tetrafilar conectado en estrella, en donde la mayor parte de la carga son cargas no lineales, tales como iluminación de descarga eléctrica, equipo de procesamiento de datos/computador electrónico o equipo similar, hay corrientes armónicas presentes en el conductor del neutro y el conductor del neutro se debe considerar como un conductor portador de corriente.

520.46 *Baterías de conectores, cajas colgantes, cavidades de piso y otros envoltentes de salida.*

EXHIBIT 520.7 *A suspended connector strip with border lights attached.*

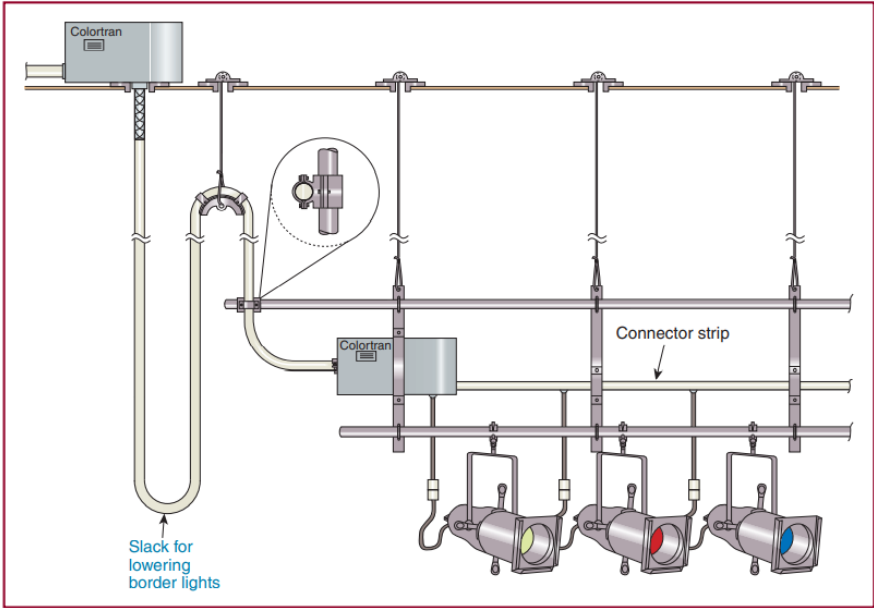




EXHIBIT 520.9 A typical three-circuit connector strip designed for wall or pipe mounting. (Courtesy of Electronic Theatre Controls, Inc.)

520.53 Construcción y alimentadores. Los tableros de distribución portátiles y los alimentadores para uso en escenarios deben cumplir lo establecido en las secciones 520.53(A) hasta (P).



EXHIBIT 520.10 A large, portable SCR dimmer switchboard (rolling rack). (Courtesy of Electronic Theatre Controls, Inc.)

end of the epigraph



ARTICLE 525 Carnivals, Circuses, Fairs, and Similar Events

ARTÍCULO 525 Carnavales, circos, ferias y eventos similares

ARTICLE 525

CARNIVALS, CIRCUSES, FAIRS, AND SIMILAR EVENTS

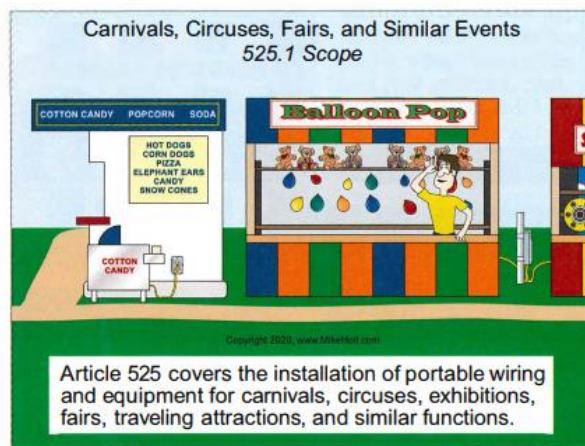
Introduction to Article 525—Carnivals, Circuses, Fairs, and Similar Events

This article covers the installation of portable wiring and equipment for temporary carnivals, circuses, exhibitions, fairs, traveling attractions, and similar functions, including wiring in or on structures.

Parte I. Requisitos Generales:

525.1 Scope

525.1 Alcance: Este artículo trata de la instalacion del cableado y del equipo portatiles para carnavales, circos, ferias, y espectaculos similares, incluyendo el cableado en todas las estructuras o sobre ellas.

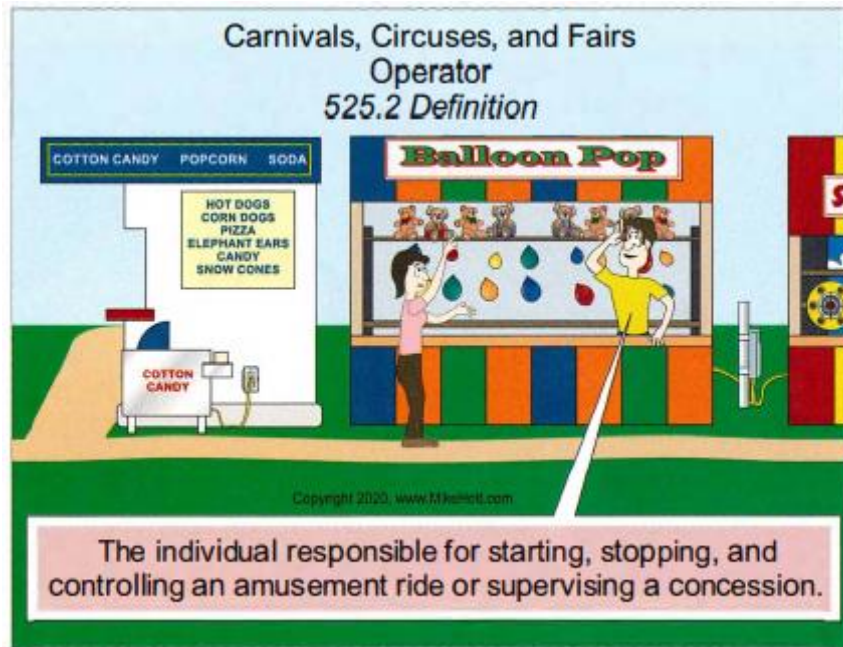


►Figure 525-1

525.2 Definitions

525.2 Definiciones:

Estructuras portátiles (Portable Structures): Unidades cuyo diseño permite su traslado e incluyen, pero no se limitan a diversiones mecánicas, atracciones, concesiones, tiendas, remolques, camiones y unidades similares.



►Figure 525-2

Operario (Operator): Individuo responsable de arrancar, detener y controlar una diversión mecánica o de supervisar una concesión.



►Figure 525-2

Estudio de otros Artículos:

525.3

Otros Artículos.

525.3(A)

Cableado y equipos portátiles.

525.3(B)

Estructuras permanentes.

525.3(C)

Equipos de procesamiento, amplificación y reproducción de señales de audio.

525.3(D)

Atracciones que utilizan piscinas, fuentes e instalaciones similares con volúmenes de agua contenida.



Figure 525-2

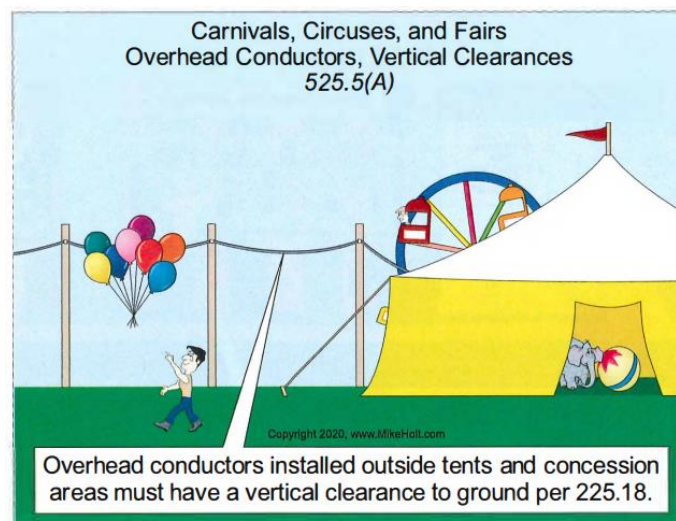
525.5 Overhead Conductor Clearances

525.5

Distancias de los conductores aéreos.

525.5(A)

Distancias verticales.



► Figure 525-4

525.5(B) Distancias a las estructuras portátiles.

525(B)(1) 600 volts (o menos). Las estructuras portátiles se deben mantener a no menos de 4.5 m (15 pies) en cualquier dirección desde los conductores aéreos que funcionan a 600 volts o menos, excepto los conductores que alimentan a la estructura portátil. Las estructuras portátiles que se incluyen en 525.3(D) deben cumplir con lo establecido en la Tabla 680.9(A).

525(B)(2) De más de 600 volts. Las estructuras portátiles no se deben ubicar debajo ni dentro de un espacio de 4.5 m (15 pies) medido horizontalmente y extendido verticalmente al suelo de los conductores que funcionan a más de 600 volts.

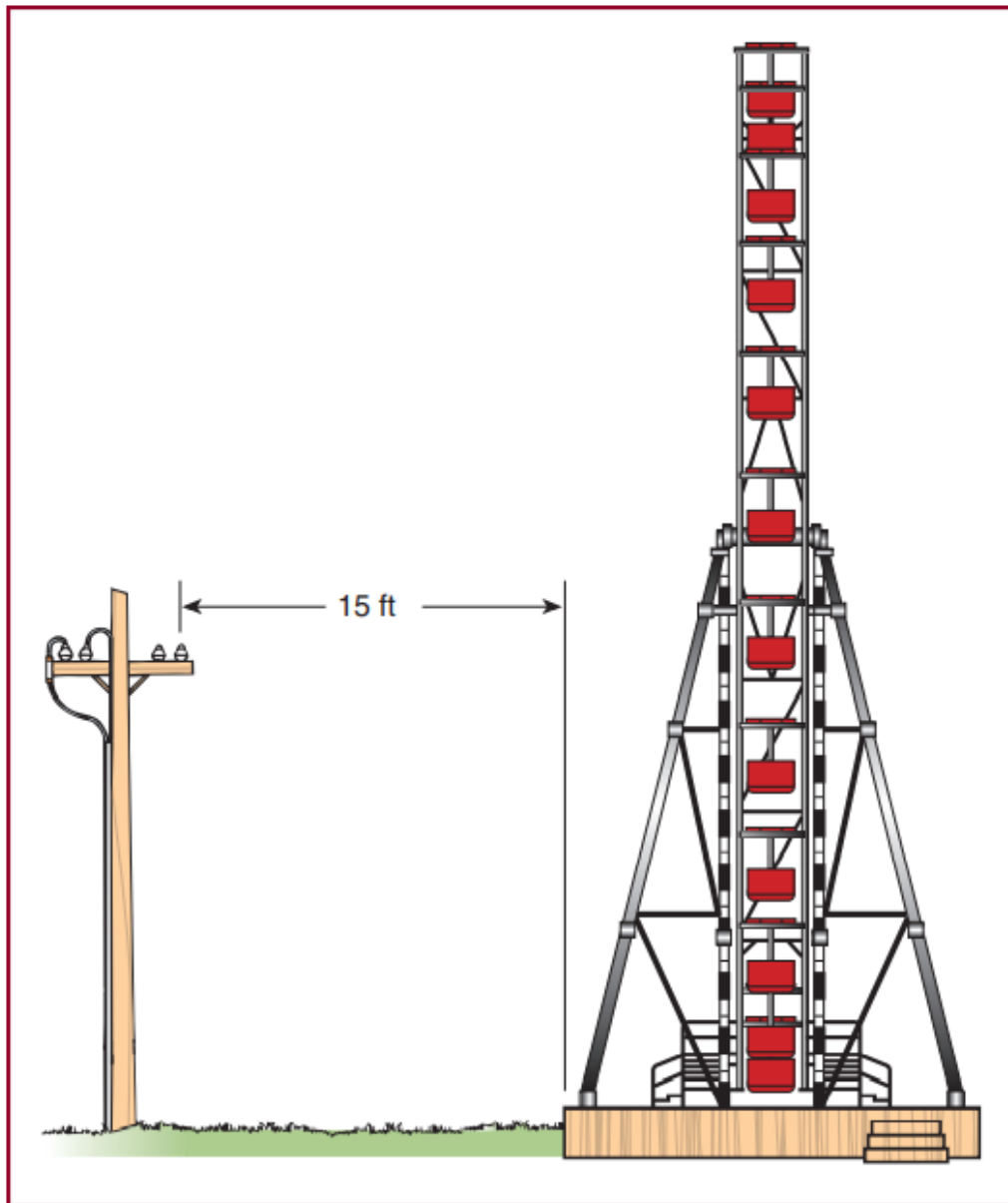


EXHIBIT 525.1 *The area restricted around overhead conductors.*

525.6 Protection of Electrical Equipment

525.6. *Protección de los equipos eléctricos.*

Parte II. *Fuentes de Energía.*

525.10 *Acometidas.*

525.10(A) *Protección.*

525.10(B) *Montaje y ubicación.*

525.11 *Fuentes múltiples de alimentación.*

Part III. Wiring Methods

525.20 Wiring Methods

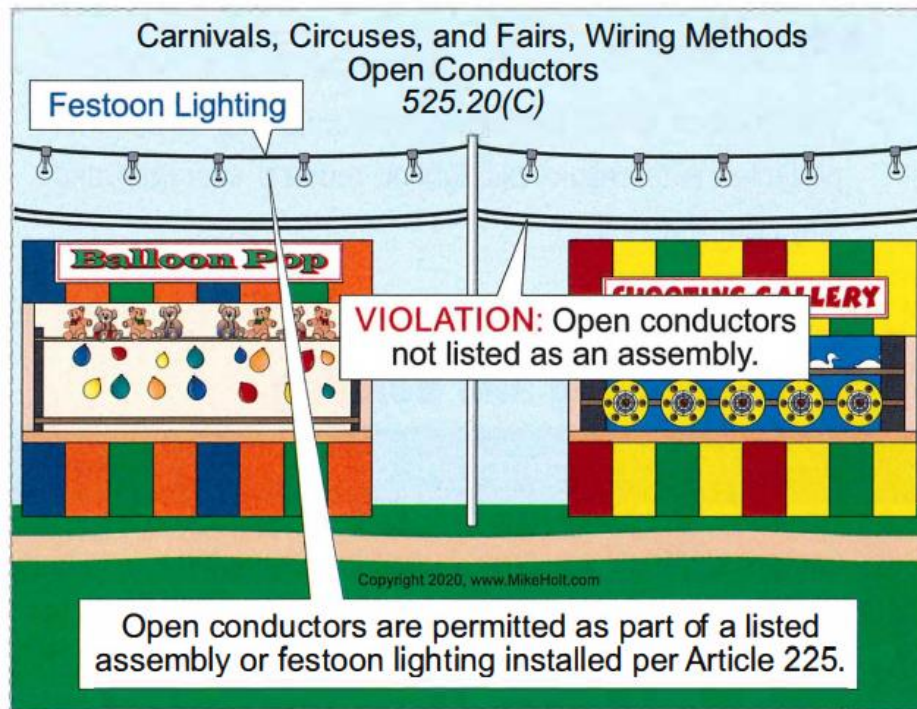
525.20 *Métodos de cableado.*

525.20(A) *Tipo.*



► Figure 525-5

525.20(C) Conductores abiertos.



► Figure 525-6

525.20(D) Empalmes. Los cables o cordones flexibles deben ser continuos y sin empalmes ni derivaciones entre las cajas o accesorios.

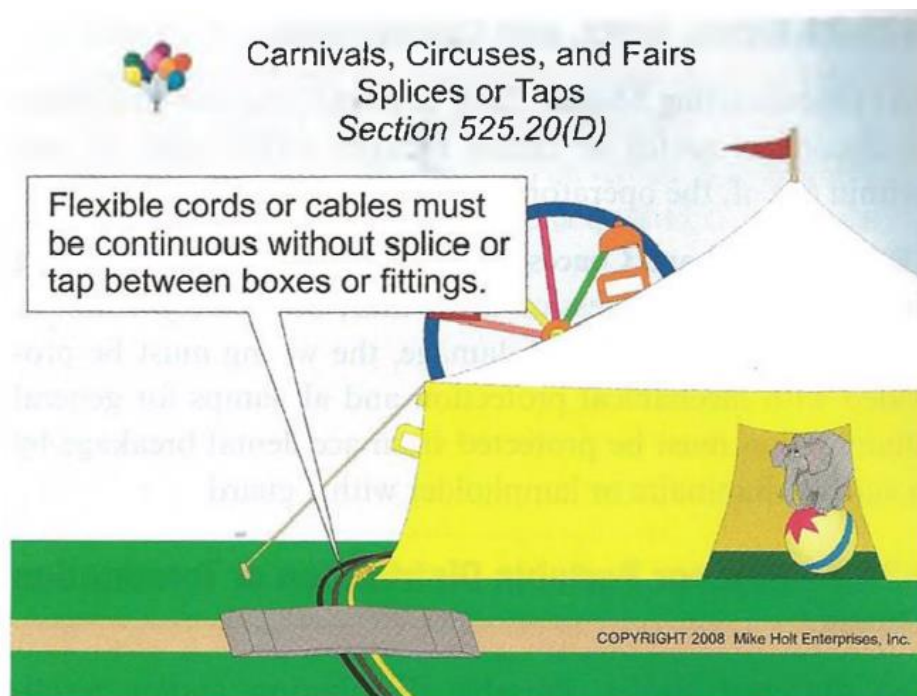
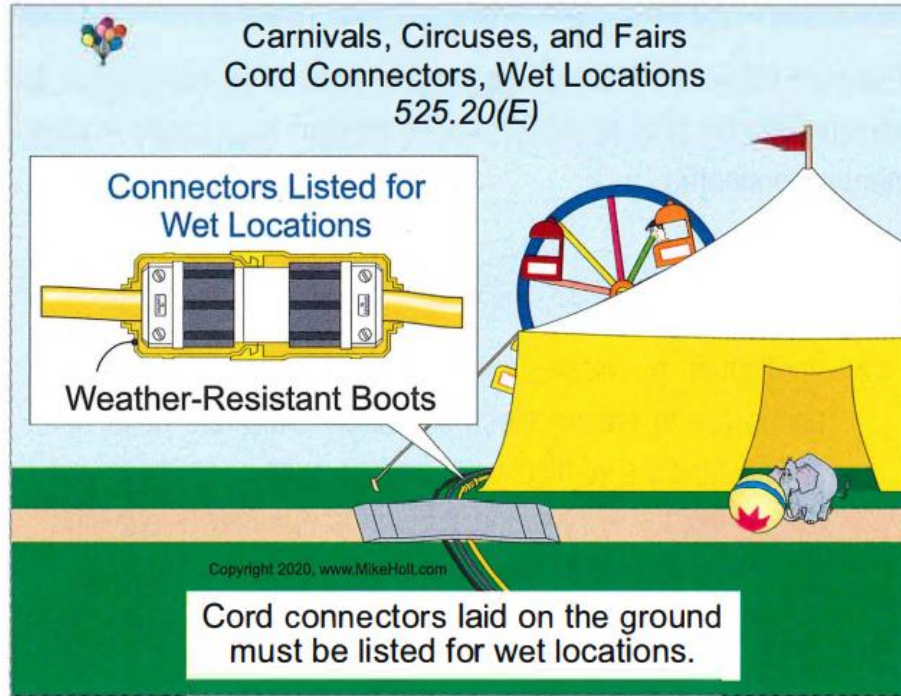


Figure 525-6

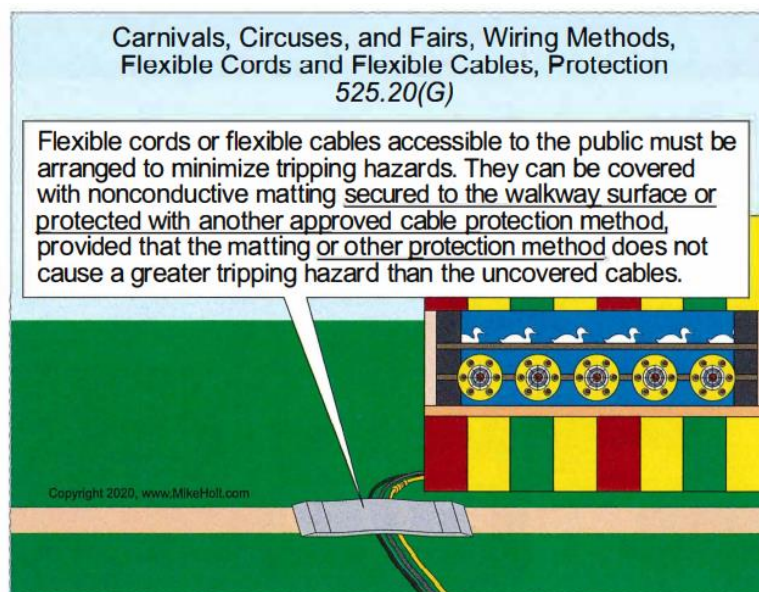
525.20(E) Conectores de Cordón.



► Figure 525-7

525.20(F) Soporte.

525.20(G) Protección. *Los cordones o cables, accesibles al público, se deben disponer de modo que se reduzca al mínimo el riesgo de tropiezo y debe permitirse que estén cubiertos por tapetes no conductores, siempre que los tapetes no constituyan un mayor riesgo de tropiezo que los cables descubiertos. Debe permitirse enterrar los cables. No se deben aplicar los requisitos de 300.5.*



► Figure 525-8

525.20(H) Cajas y accesorios. En cada punto de conexión, de salida, de conmutación o de unión, se debe instalar una caja o accesorios.

525.21 Rides, Tents, and Concessions

525.21 Juegos mecánicos, tiendas y concesiones.

525.21(A) Medios de desconexión.

525.21(B) Cableado portátil dentro de las tiendas y concesiones.

525.22 Outdoor Portable Distribution or Termination Boxes

525.22 Cajas portátiles de distribución o de terminación.

525.22(A) Construcción.

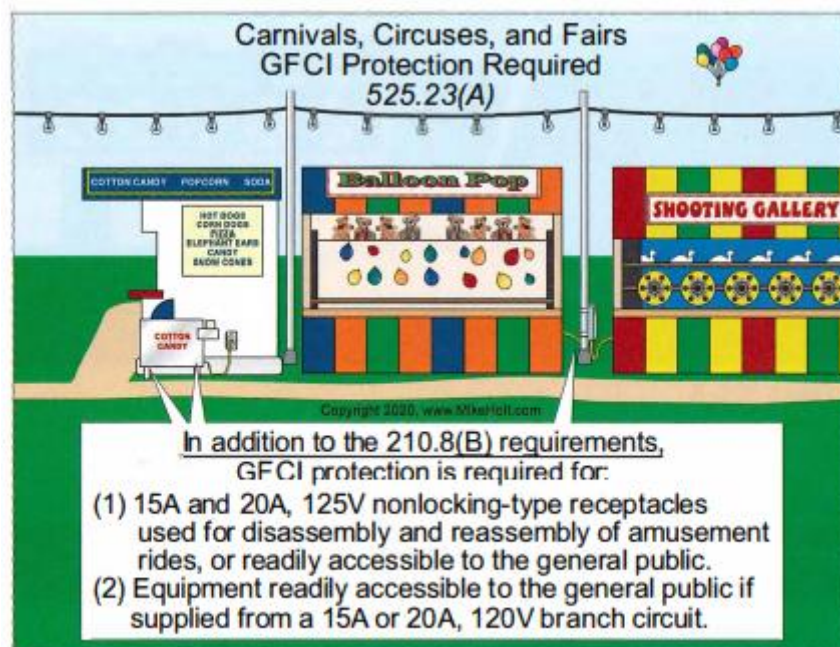
525.22(B) Barras colectoras y terminales.

525.22(C) Receptáculos y protección contra sobrecorriente.

525.23 GFCI-Protected Receptacles and Equipment

525.23 Protección mediante interruptores de circuito contra fallas a tierra (GFCI).

525.23(A) Cuando se exige protección GFCI.



► Figure 525-9

- 525.23(B) Cuando no se exige proteccion GFCI.
525.23(C) Cuando no se permite proteccion GFCI.
525.23(D) Receptáculos abastecidos por cables portátiles.
- 525.30 Unión de los equipos.

Part IV. Grounding and Bonding

525.31 Equipment Grounding

525.31 Puesta a tierra de los equipos.

Todos los equipos que deban estar puestos a tierra se deben conectar a un conductor de puesta a tierra de equipos de un tipo reconocido en 250.118 y que esté instalado de acuerdo con las Partes VI y VII del Artículo 250. El conductor de puesta a tierra de equipos debe estar conectado con el conductor puesto a tierra del sistema en el medio de desconexión de la acometida o en el caso de un circuito derivado separadamente, tal como un generador, en el generador o en el primer medio de desconexión alimentado por el generador. El conductor del circuito puesto a tierra no debe estar conectado al conductor de puesta a tierra de equipos en el lado de carga del medio de desconexión de la acometida, ni en el lado de carga del medio de desconexión de un sistema derivado separadamente.

525.32 Portable Equipment Grounding Conductor Continuity

525.32 Confirmación de la continuidad del conductor de puesta a tierra del equipo.

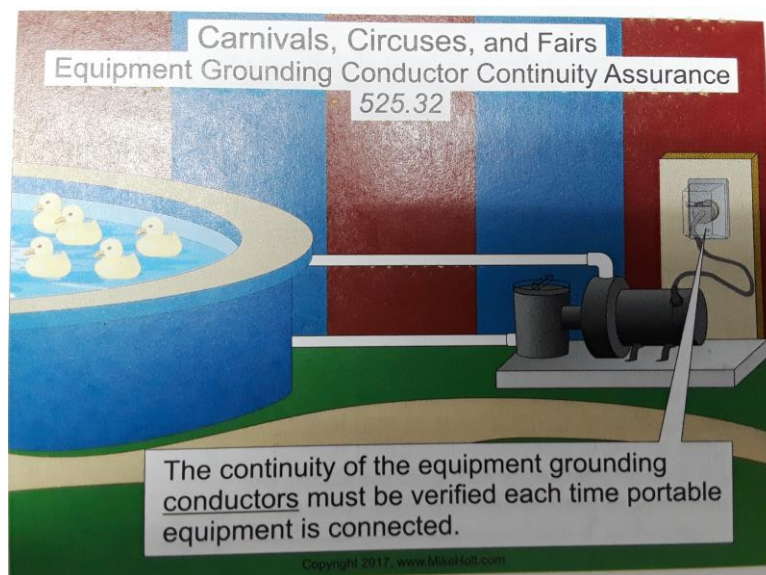


Fig. 525-11 (Mike Holt's - 2017)

end of the epigraph & the Class

Clase #2:

Objetivos & Temas:

1. Interpretación del artículo 530 en sus ubicaciones como: Motion Picture & Television Studios & otras localizaciones similares.
2. Alcance, métodos de alambrados & dispositivos del Artículo 530.
3. Artículo 545 para la Construcción de Edificios.
4. Artículo 550 para los “Mobiles Home”.
5. Artículo 551 para los “Recreational Vehicles”.
6. Artículo 552 para los “Park Trailers”.
7. Artículo 553 Floating Building.

Desarrollo:



ARTICLE 530
Motion Picture and Television
Studios and Similar Locations

ARTÍCULO 530
Estudios de cine, de televisión y lugares
similares

Parte I. Generalidades.

530.1 **Alcance.** Los requisitos de este artículo se deben aplicar a los estudios de cine y de televisión en los que se utilizan cámaras con película o cámaras electrónicas, excepto a lo establecido en el Art. 520.1 y a las oficinas, fábricas, laboratorios, escenarios o partes de un edificio, en las que se exponen, revelan, procesan, imprimen, cortan, editan, rebobinan, reparan o almacenan películas o cintas de más de 22 mm (7/8 de pulgada) de ancho.

Araña (bloque para empalme de cables) [Spider (Cable Splicing Block)]. Dispositivo que contiene barras colectoras aisladas entre sí, usada para empalmar o distribuir alimentación a cables y cordones portátiles terminados en conectores monopolares para barras colectoras.

Caja de conexiones mediante clavijas (Plugging Box). Dispositivo de c.c. que consta de uno o más receptáculos no puestos a tierra, bipolares, bifilares no polarizados, para uso solamente en circuitos de c.c.

Caja de distribución de alimentación de corriente alterna (caja de conexión mediante clavijas en corriente alterna, caja de distribución) [Alternating-Current Power Distribution Box (Alternating-Current Plugging Box, Scatter Box)]. Caja o centro de distribución de corriente alterna que contiene uno o más receptáculos polarizados y con polo a tierra y puede contener dispositivos de protección contra sobrecorriente.

Conector monopolar separable (Single Pole Separable Connector). Dispositivo que se instala en los extremos de cables portátiles flexibles de un solo conductor y que se utiliza para establecer conexión o desconexión entre dos cables o un cable y un conector monopolar separable montado en un panel.

Efecto de escenario (efecto especial) [Stage Effect (Special Effect)]. Parte de un equipo eléctrico o electromecánico utilizado para simular efectos visuales o sonoros, como máquinas de viento, simuladores de rayos, proyectores que imitan la puesta de sol y similares.

Equipo portátil (Portable Equipment). Equipo diseñado para llevarlo de un sitio a otro.

Escenario (Stage Set). Área específica dispuesta con un decorado provisional y utilería diseñadas y preparadas para una escena particular de una película o producción para televisión.

Estudio de cine (plató o set) [Motion Picture Studio (Lot)]. Edificio o grupo de edificios y otras estructuras diseñadas, construidas o alteradas permanentemente para su uso por la industria del entretenimiento con el fin de rodar películas de cine o producciones para televisión.

Estudio de televisión o escenario de una película (estudio insonorizado) [Television Studio or Motion Picture Stage (Sound Stage)]. Edificio o parte de un edificio, normalmente aislado del ruido exterior y luz natural, usado por la industria del entretenimiento para la producción de películas de cine o producciones para la televisión o comerciales.

Exteriores (lugar de rodaje) [Location (Shooting Location)]. Lugar ubicado fuera de un estudio, donde se filma o graba una producción o parte de ella.

Interruptor de seguridad (Bull Switch). Interruptor de seguridad para distribución montado en la pared y operado desde el exterior, que puede contener o no protección contra sobrecorriente y está diseñado para la conexión de cables y cordones portátiles.

Lámpara de pie (luz de trabajo) [Stand Lamp (Work Light)]. Soporte portátil que contiene una luminaria o portalámparas de uso general con un protector, para proporcionar iluminación general al estudio o escenario.

Panel de exteriores (panel doble) [Location Board (Deuce Board)]. Equipo portátil que contiene uno o más contactores para iluminación y protección contra sobrecorriente, diseñado para el control remoto de la iluminación del escenario.

Utilería de escenario (Stage Property). Artículo u objeto utilizado como elemento visual en una película o producción de televisión, con excepción de los fondos pintados (decorados) y el vestuario.

530.6 *Equipo portátil.*

Parte II. *Escenario o plató (set).*

530.11 *Cableado permanente.*

530.12 *Cableado portátil.*

530.12(A) *Cableado para el escenario.*

530.15 *Envolvente y resguardo de las partes vivas.*

530.15(A) *Partes vivas.*

530.15(B) *Interruptores.*

530.15(C) *Reostatos.*

530.15(D) *Partes portadoras de corriente.*

530.16 *Luminarias portátiles.*

530.18 *Protección contra sobrecorriente - Generalidades.*

530.18(A) *Cables del escenario.*

530.18(B) *Alimentadores.*

530.18(C) *Protección de los cables.*

530.18(D) *Paneles de exteriores.*

530.18(F) *Cajas de distribución de alimentación de corriente alterna.*

530.18(G) *Iluminación.*

530.19 *Dimensionamiento de los conductores del alimentador para estudios de televisión.*

530.19(A) *Generalidades.*

Ver la Tabla: **530.19(A)**

530.19(B) *Alimentadores portátiles.*

530.20 *Puesta a tierra.*

530.23 *Circuitos Ramales.*

Parte III. *Camerinos*

530.31. *Camerinos.*

end of the epigraph



ARTICLE 545 Manufactured Buildings

ARTÍCULO 545 Edificios prefabricados

545.1 Alcance. Este artículo trata de los requisitos para las “Edificios Prefabricados” y sus componentes, tal como se definen aquí mismo.

545.2 Definiciones.

Componente de un edificio (Building Component). Cualquier subsistema, subensamble u otro sistema diseñado para uso en una estructura, integrado con ella o como parte de la misma, que puede incluir sistemas estructurales, eléctricos, mecánicos, de fontanería y de protección contra incendios y otros sistemas que afectan la salud y la seguridad.

Construcción cerrada (Closed Construction). Cualquier edificio, componente de ella, ensamble o sistema prefabricado de manera que ninguna de las partes ocultas de los procesos de fabricación se puede inspeccionar después de su instalación en el edificio sin desmontarla, estropearla o destruirla.

Edificio prefabricado (Manufactured Building). Cualquier edificio de construcción cerrado, hecho o ensamblado en una fábrica o en un lugar distinto a donde vaya a estar instalado o para ensamble e instalación en el lugar del edificio, que no sean casas prefabricadas, viviendas móviles, remolques estacionados y vehículos recreativos.

Sistema de edificio (Building System). Planos, especificaciones y documentos de un sistema de edificios prefabricados o de un tipo o sistema de componentes de un edificio, que puede incluir sistemas estructurales, eléctricos, mecánicos, de fontanería, de protección contra incendios u otros sistemas que afecten a la salud y seguridad y que incluyan variaciones de los mismos permitidas específicamente por las reglamentaciones, cuando esas variaciones se presenten como parte del sistema de edificio o como modificaciones del mismo.

545.4 **Metodos de cableado.**

545.4(A) **Metodos permitidos.**

545.4 (B) **Fijación de los cables.**

545.5 **Conductores de alimentación.**

545.6 **Instalación de los conductores de entrada de la acometida.**

545.7 **Equipos de Acometida.**

545.8 *Protección de los Conductores y Equipos.*

545.11 *Puesta a tierra y unión.*

545.12 *Conductor del electrodo de puesta tierra.*

545.13 *Interconexiones de los componentes.*

end of the epigraph



ARTICLE 550 Mobile Homes, Manufactured Homes, and Mobile Home Parks

ARTÍCULO 550

Viviendas móviles, casas prefabricadas y parques de viviendas móviles

ARTICLE 550

MOBILE HOMES, MANUFACTURED HOMES, AND MOBILE HOME PARKS

Introduction to Article 550—Mobile Homes, Manufactured Homes, and Mobile Home Parks

Among dwelling types, mobile homes have the highest rate of fire. Article 550 addresses some of the causes of those fires with the intent of reducing these statistics. This article recognizes that the same mobile or manufactured homes used as dwellings are also used for nondwelling purposes, such as construction offices or clinics [550.4(A)].

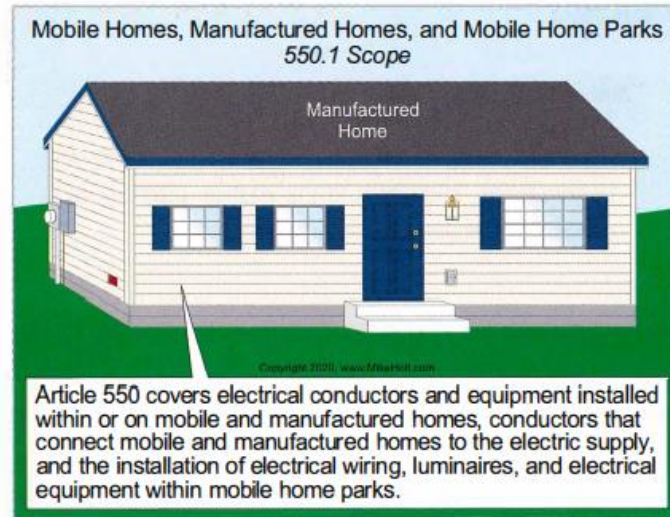
Mobile homes and manufactured homes are not covered by the same building codes as are site-built homes. They are covered by HUD standards instead. According to HUD, both are referred to as manufactured homes and the term "mobile home" has not been used for many years. This disparity between the *NEC* and industry practices can cause confusion, so read the *Code* carefully as you apply this article.

Parte I. Generalidades:

550.1 Scope

550.1 Alcance. Las disposiciones de este Artículo se refieren a los Conductores y Equipos eléctricos instalados dentro de las viviendas móviles y prefabricadas o sobre ellas, a los conductores que conectan las viviendas móviles y prefabricadas con una fuente de electricidad y a la instalación de cableado, luminarias, equipos y accesorios eléctricos relacionados con las instalaciones eléctricas dentro de estacionamientos de viviendas móviles hasta los conductores de entrada de la acometida de la casa móvil o si no los hay, hasta el equipo de acometida de la casa móvil.

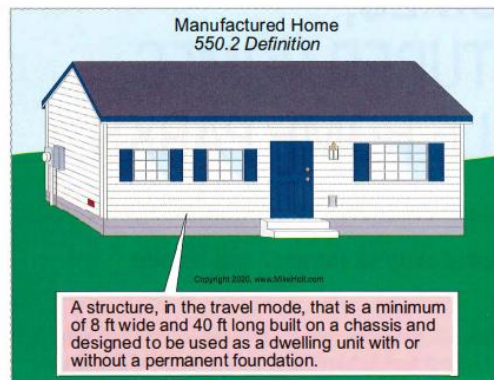
Article 550 covers electrical conductors and equipment installed within or on mobile and manufactured homes, conductors that connect mobile and manufactured homes to the electric supply, and the installation of electrical wiring, luminaires, and electrical equipment within mobile home parks. ▶Figure 550-1



▶Figure 550-1

550.2 Definitions

550.2 Definiciones.



▶Figure 550-2

Mobile Home Accessory Building or Structure. Any awning, cabana, ramada, storage cabinet, carport, fence, windbreak, or porch established for the use of the occupant of the mobile home on a mobile home lot.

Área de lavandería (Laundry Area). Área que contiene o está diseñada para contener una bandeja de lavado, una lavadora o una secadora para ropas.

Casa prefabricada (Manufactured Home). Estructura, transportable en una o más secciones que, en el modo de desplazamiento tiene un ancho de 2.4 m (8 pies) o más de ancho o 12.2 m (40 pies) o más de longitud o cuando está montada en su lugar tiene 29.7 m² (320 pies²) o más construida sobre un chasis y está permanente y diseñada para ser usada como una vivienda con o sin cimientos permanentes esté conectada o no a los servicios públicos, e incluye plomería, calefacción, aire acondicionado y sistemas eléctricos contenidos en la misma. El término casa prefabricada incluye cualquier estructura que cumpla todos los requisitos de este párrafo, excepto los requerimientos de dimensiones y con respecto a la cual el fabricante, voluntariamente, llena una certificación exigida por la agencia de regulación. Los cálculos usados para determinar la cantidad de metros cuadrados (pies cuadrados) de una estructura, se basan en las dimensiones exteriores de la estructura, y estas dimensiones incluyen todos los espacios expansibles, gabinetes y otras prolongaciones que tienen espacio interior pero no incluyen ventanas salientes. [501:1.2.14].

Para los propósitos de este Código y a menos que se indique algo diferente, el término casa móvil incluye las casas prefabricadas y excluye remolques estacionados como se define en el Artículo 552.4.

Edificio o estructura auxiliar para viviendas móviles (Mobile Home Accessory Building or Structure). Cualquier toldo, cabaña, cobertizo, gabinete de almacenamiento, cobertizo para automóviles, valla, cortavientos o porche establecidos para el uso de los ocupantes de la casa móvil ubicada en un lote para viviendas móviles.

Electrodoméstico fijo (Appliance, Fixed). Electrodoméstico que está anclado o asegurado de otra manera en un lugar específico. Electrodoméstico portátil (Appliance, Portable). Electrodoméstico que se puede mover fácilmente de un lugar a otro en uso normal.

Ensamble de alimentador (Feeder Assembly). Los conductores alimentadores, aéreos o bajo el chasis, incluido el conductor de puesta a tierra, junto con los accesorios y equipos necesarios o el cordón de una fuente de alimentación listado para su uso en viviendas móviles, diseñado para el propósito de transportar energía desde la fuente de alimentación eléctrica hasta el panel de distribución que esté dentro de la vivienda móvil.

Equipo de acometida de una casa móvil (Mobile Home Service Equipment). Equipo que contiene el medio de desconexión, los dispositivos de protección contra sobrecorriente y los receptáculos u otros medios para conectar un ensamble alimentador de una casa móvil.

Lote para viviendas móviles (Mobile Home Lot). Porción designada de un parque de viviendas móviles diseñado para acomodar una casa móvil y sus edificios o estructuras auxiliares para el uso exclusivo de sus ocupantes.

Parques para viviendas móviles (Mobile Home Park). Parcela de tierra contigua que se usa para acomodar las viviendas móviles ocupadas.

Sistemas de cableado eléctrico del estacionamiento (Park Electrical Wiring Systems). Todo el cableado, equipos, luminarias y accesorios eléctricos relacionados con las instalaciones eléctricas dentro de un estacionamiento de viviendas móviles, incluyendo el equipo de acometida de las viviendas móviles.

Vivienda móvil (Mobile Home). Estructura(s) ensamblada(s) en fábrica, transportable(s) en una o más secciones, que está(n) construida(s) sobre un chasis permanente y diseñada(s) para ser usada como una vivienda sin cimientos permanentes cuando está unida a los servicios públicos necesarios, y que incluye sistemas de fontanería, calefacción, aire acondicionado y eléctricos.

Para el propósito de este Código, y a menos que se indique algo diferente, el término casa móvil incluye las casas prefabricadas.

550.4 General Requirements

550.4 Requisitos Generales.

(A) Vivienda móvil no proyectada como una unidad de vivienda. Una casa móvil no proyectada como una unidad de vivienda por ejemplo, las equipadas para uso sólo como dormitorio, las oficinas en sitio de los contratistas, los dormitorios en obras de construcción, los camerinos de estudios móviles, bancos, clínicas o almacenes móviles o las diseñadas para la exposición o demostración de productos o de maquinaria no debe requerirse que cumpla las disposiciones de este artículo relativas al número o capacidad de los circuitos exigidos. No obstante, deben cumplir todos los demás requisitos aplicables de este artículo, si tienen una instalación eléctrica proyectada para conectarse a un sistema de alimentación de c.a. a 120 volts o 120/240 volts. Cuando se requiera una tensión distinta, bien sea por diseño o por el sistema de alimentación disponible, se deben hacer los ajustes de acuerdo con otros artículos y secciones para la tensión usada.

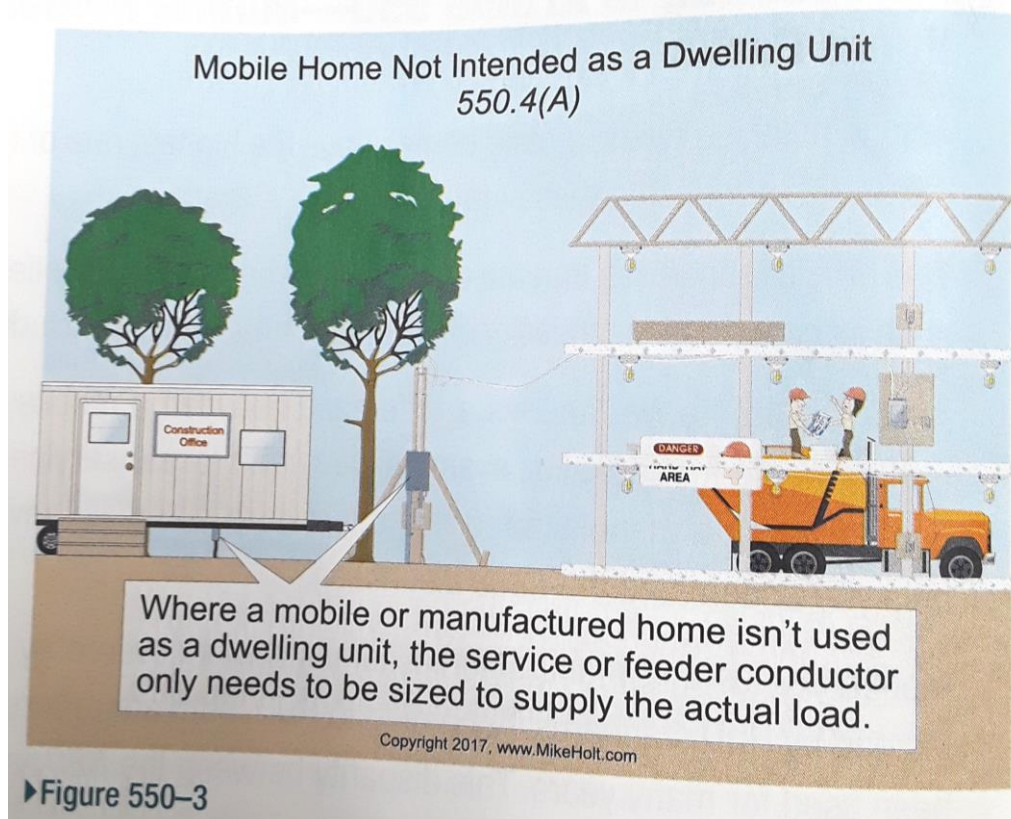


Fig. Mike Holt's - 2017

550.4(B) Instaladas en sitios diferentes de estacionamientos para viviendas móviles.

550.4(C) Conexión al sistema de cableado.

550.4(D) Listados y Etiquetados. Todos los materiales, dispositivos, electrodomésticos, accesorios y demás equipos eléctricos deben estar listados y etiquetados por un organismo de prueba calificado y cuando se instalen, se deben conectar de manera aprobada.

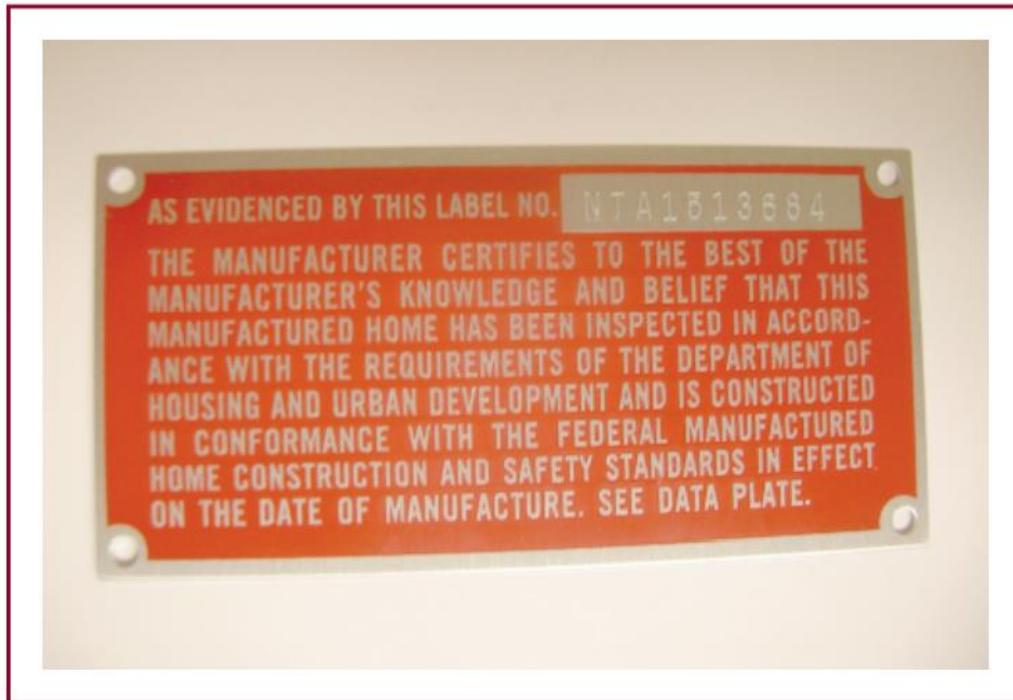


EXHIBIT 550.1 A HUD label required for mobile homes.

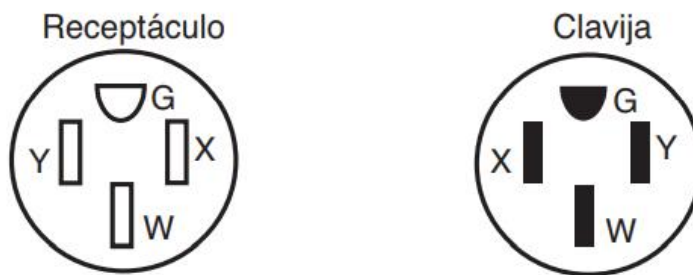
Parte II. Viviendas Móviles y Prefabricadas.

550.10 Fuente de Energía.

550.10(A) Alimentador. La fuente de energía para una casa móvil debe ser un ensamble alimentador que conste de máximo un cordón de alimentación para viviendas móviles, de 50 amperes, listado o un alimentador instalado en forma permanente.

550.10(B) Cordón de alimentación.

550.10(C) Clavija de conexión. La clavija de conexión debe ser de tres polos, tetrafilar, del tipo con polo a tierra, de 50 amperes nominales y 125/250 volts, con una configuración como la indicada en la Figura 550.10(C). Además, debe estar listada en sí misma o como parte de un ensamble de cordón de alimentación para ese uso y debe ser moldeada o estar instalada en el cordón flexible, de modo que esté perfectamente sujeta al cordón en el punto donde éste entra en la clavija de conexión. Si se utiliza una clavija en ángulo recto, la configuración debe estar orientada de modo que el elemento de puesta a tierra sea el más alejado del cordón.



125/250-V, 50-A, 3-polos, tetrafilar,
de tipo con puesta a tierra

Figura 550.10(C) Configuraciones del receptáculo y de la clavija de conexión de 125/250 volts, 50 amperes, tres polos, tetrafilar, con polo a tierra, para uso con cordones de alimentación de viviendas móviles y los estacionamientos para viviendas móviles.

550.10(D) Longitud total del cordón de alimentación. La longitud total del cordón de alimentación, medida desde uno de sus extremos, incluidos puntas desnudos, hasta la cara de la clavija de conexión, no debe ser inferior a 6.4 m (21 pies) ni exceder los 11 m (36 1/2 pies). La longitud del cordón desde la cara de la clavija de conexión hasta el punto en donde el cordón entra en la casa móvil, no debe ser inferior a 6.0 m (20 pies).

550.11 **Medios de desconexión y Equipos de protección de circuitos ramales.**

550.11(B) **Equipo protector del Circuito Ramal.**

550.11(C) **Interruptores Automáticos Bipolares.**

550.11(D) **Placa de características eléctricas.**

550.12 **Circuitos Ramales.** El número de circuitos ramales exigidos se debe determinar de acuerdo con 550.12(A) hasta el (E).

550.12(A) Iluminación. Para determinar el número de circuitos de 15 o 20 amperes en el área de iluminación, se multiplica 33 voltamperes/m² (3 VA/pie²) por las dimensiones externas de la casa móvil (sin incluir el acoplador), y se divide por 120 volts, ver el ejemplo que trae el libro de texto NEC-2017, (Pag. 70-513).

511.12(B) **Electrodomésticos pequeños.**

511.12(C) **Área de lavandería.**

511.12(D) **Electrodomésticos para uso General.**

511.12(E) **Cuarto de baño.**

Part II. Mobile and Manufactured Homes

550.13 Receptacle Outlets

550.13 *Salidas para Receptáculos.*

550.13(A) *Salidas para Receptáculos del tipo de puesta a tierra.*

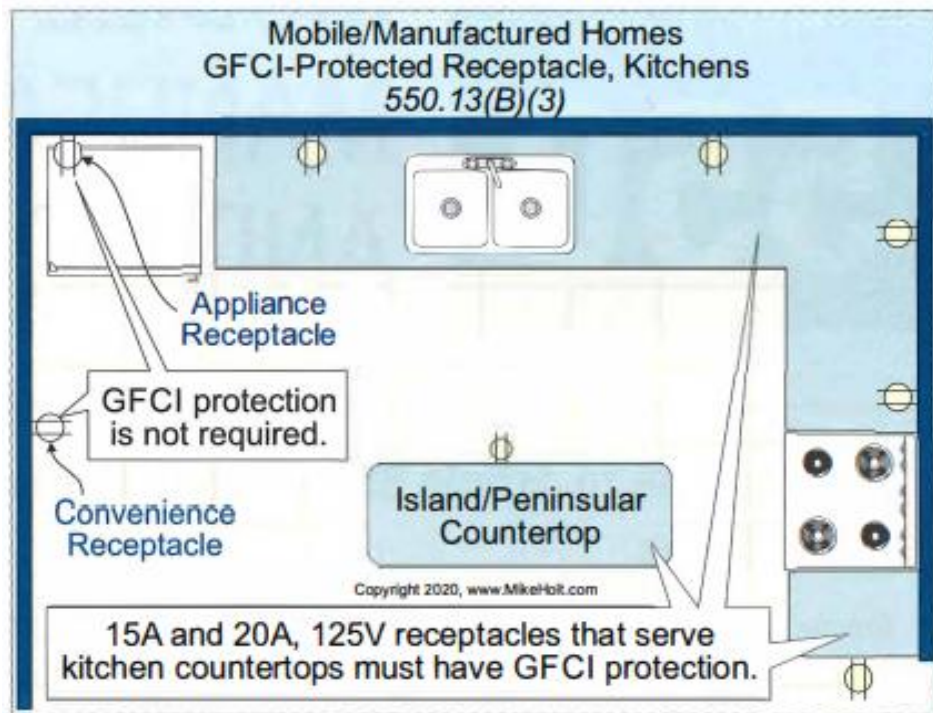
550.13(B) *Interruptores de Circuito Contra Fallas a Tierra (GFCI). Todas las salidas de receptáculos monofásicas de 125 volts y 15 o 20 amperes instalados en los lugares especificados en 550.13(B)(1) hasta (5) deben tener protección GFCI para el personal.*

550.13(B)(1) *Exteriores, incluyendo compartimientos accesibles desde el exterior de la unidad.*



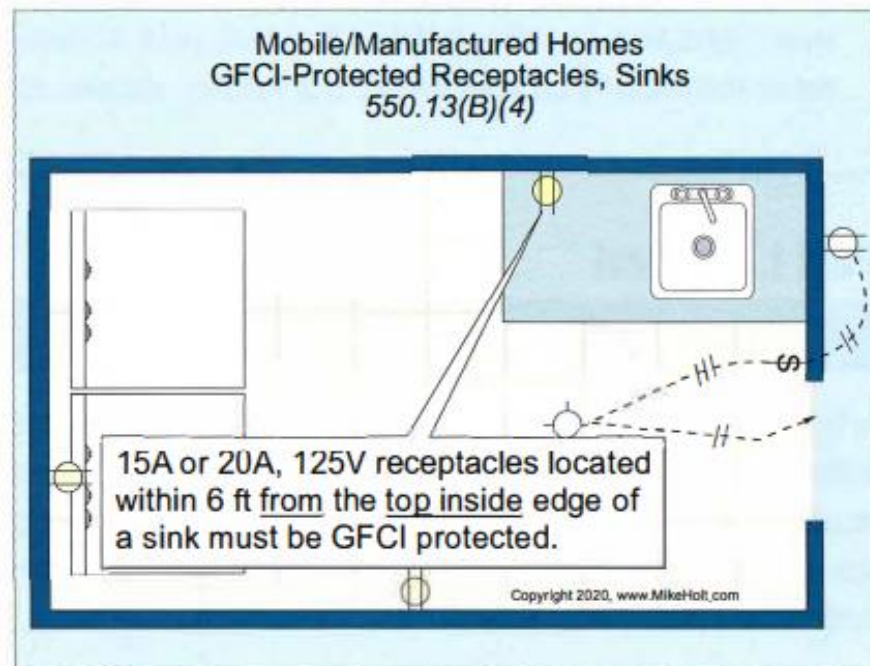
► Figure 550-4

550.13(B)(3) Cocinas, donde los Receptáculos están instalados para servir en superficies de encimeras.



► Figure 550-3

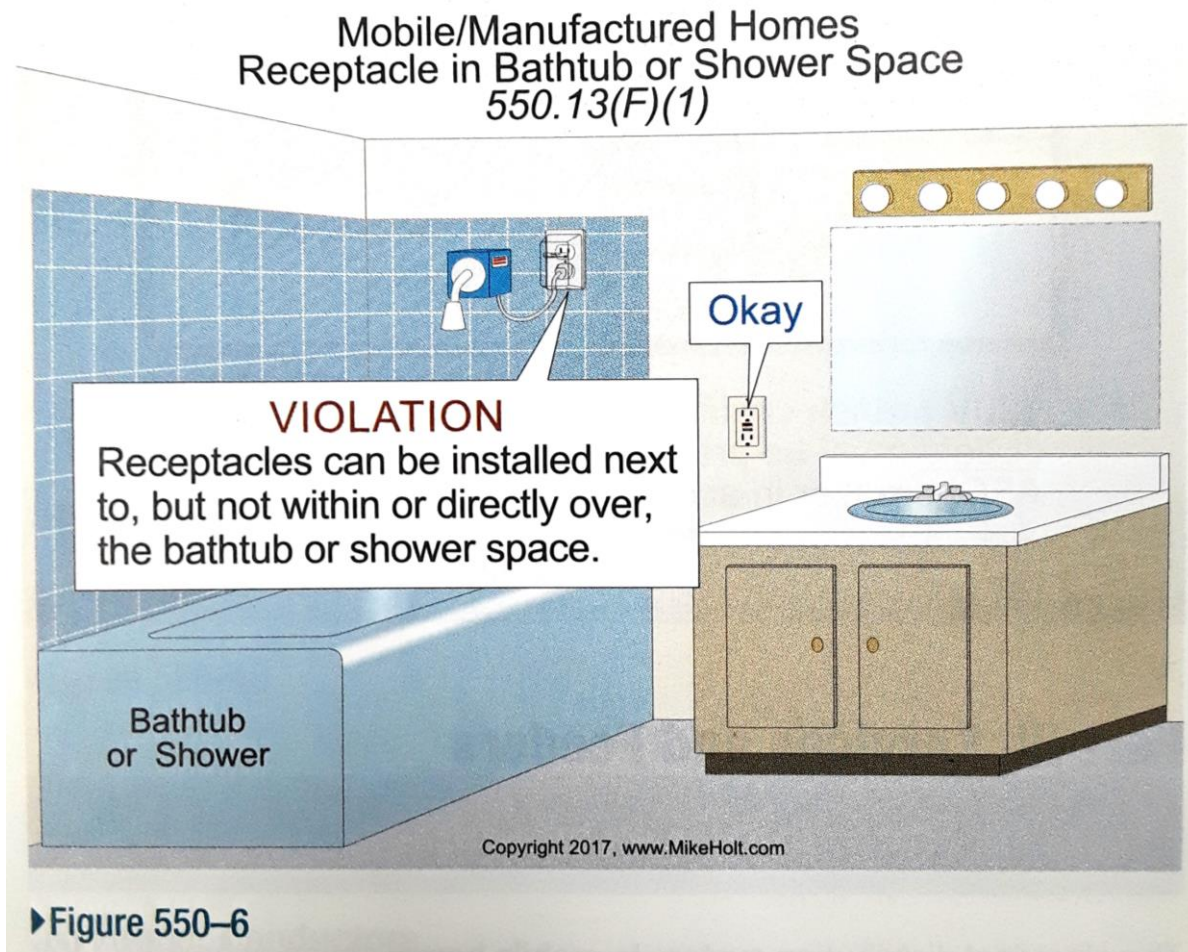
550(B)(4) Fregaderos, donde se instalan receptáculos a 1.8 m (6 pies) del borde exterior del fregadero.



► Figure 550-4

550.13(D) *Salidas de receptáculos exigidas.*
550.13(E) *Salida para el(los) cable(s) de calefacción de la tubería.*
550.13(F) *Salidas de receptáculo no permitidas. No deben permitirse salidas de receptáculos en los siguientes lugares:*

550.13(F)(1) *No se deben instalar salidas de receptáculos dentro o directamente sobre el espacio de una ducha o tina.*



550.13(G) *Salidas de Receptáculo no exigidas.*

550.14 *Luminarias y Electrodomésticos.*
550.14(A) *Sujeción de los electrodomésticos durante el transporte.*
550.14(B) *Accesibilidad.*
550.14(C) *Colgantes.*
550.14(D) *Luminarias en las tinas y duchas.*

550.15 Wiring Methods and Materials

- 550.15** *Métodos y materiales de cableado.*
- 550.15(B)** *Protección de cable no metálico.*
- 550.15(C)** *Protección de cables no metálicos y con recubrimiento metálico.*
- 550.15(E)** *Requisitos de instalación.*
- 550.15(F)** *Canalizaciones.*
- 550.15(G)** *Interruptores.*
- 550.15(H)** *Cableado debajo del chasis (expuesto a la intemperie)*
- 550.15(I)** *Cajas, accesorios y gabinetes.*
- 550.15(J)** *Conexiones de los terminales de los electrodomésticos.*
- 550.15(K)** *Interconexiones de los componentes.*

- 550.16** *Puesta a tierra.*
- 550.16(A)** *Conductor puesto a tierra.*
- 550.16(A)(1)** *Aislado.*
- 550.16(A)(2)** *Conexiones de cocinas y secadoras de ropa.*

- 550.16(B)** *Medios de puesta a tierra de equipos.*
- 550.16(B)(1)** *Cordón de alimentación o alimentador permanente.*
- 550.16(B)(2)** *Sistema eléctrico.*
- 550.16(B)(3)** *Electrodomésticos conectados con cordón.*

- 550.16(C)** *Unión de las partes metálicas no portadoras de corriente.*
- 550.16(C)(1)** *Partes metálicas expuestas, no portadoras de corriente.*
- 550.16(C)(2)** *Terminales de puesta a tierra.*
- 550.16(C)(3)** *Tubería y ductos metálicos.*
- 550.16(C)(4)** *Techos y cubiertas exteriores metálicos. Todos los techos y cubiertas exteriores de metal se deben considerar como unidos si se cumplen las siguientes condiciones.*

- 550.17** *Pruebas.*
- 550.17(A)** *Prueba de resistencia dieléctrica.*
- 550.17(B)** *Pruebas de continuidad, funcionamiento y comprobación de polaridad.*

- 550.18** *Cálculos.*
- 550.18(A)** *Cargas de iluminación, electrodomésticos pequeños y lavandería.*
- 550.18(A)(1)** *Volt-Amperes para iluminación.*
- 550.18(A)(2)** *Voltamperes para electrodomésticos pequeños.*
- 550.18(A)(3)** *Voltamperes para el circuito del área de lavandería.*
- 550.18(A)(4)** *Voltamperes totales.*
- 550.18(A)(5)** *Voltamperes netos.*

- 550.18(B)** *Carga total para determinar la potencia de alimentación.*

- 550.18(C)** *Método de Cálculo Opcional para Cargas de Iluminación y Electrodomésticos.*

550.25 AFCI Protection

550.25 *Protección con interruptor de circuito por fallas de arco.*

550.25(A) *Definición. Los interruptores de circuito por fallas de arco se definen en el Artículo 100.*

550.25(B) *Viviendas móviles y casas prefabricadas. Todos los Circuitos ramales de 120 volts que alimentan salidas de 15 y 20 amperes deben cumplir con 210.12.*

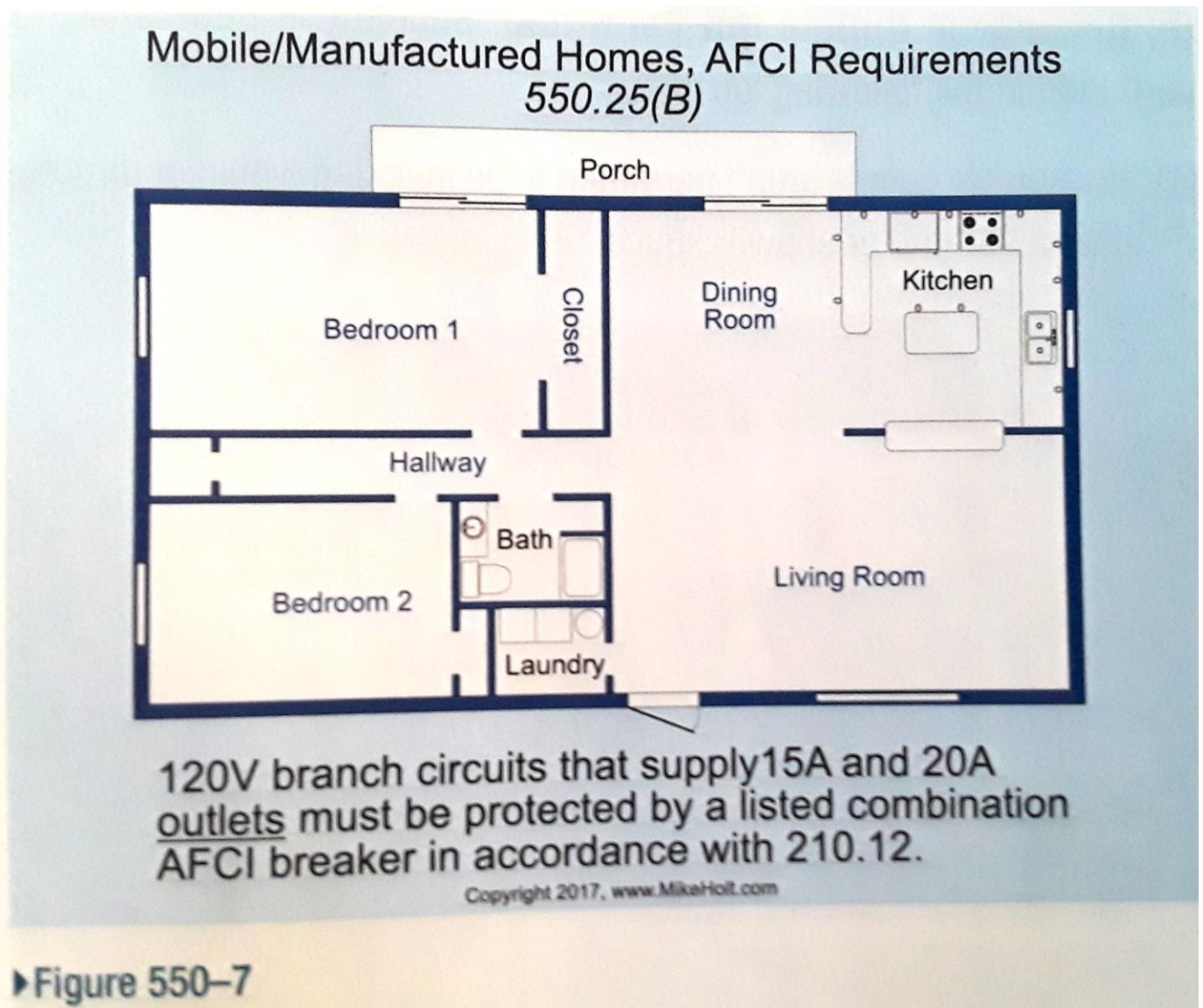


Fig. MH-2017

Parte III. Acometidas y Alimentadores.

550.30 Sistema de Distribución.

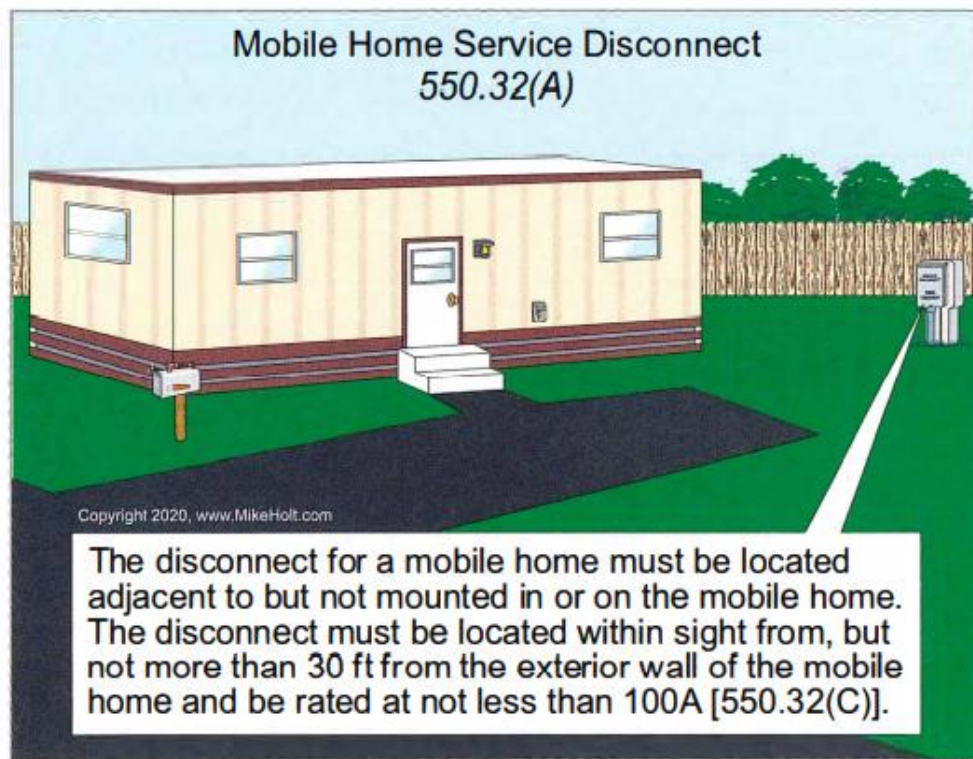
550.31 Factores de Demanda Permisibles. (Ver Tabla 550.31, a la hora de Aplicar los FD para los Movil-Homes).

Part III. Services and Feeders

550.32 Mobile and Manufactured Home Service Disconnect

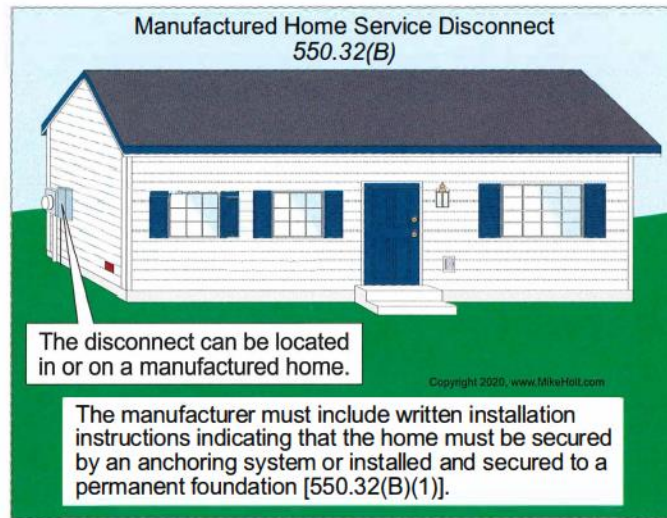
550.32 Equipo de acometida.

550.32(A) *Equipo de acometida para viviendas móviles.* El equipo de acometida para viviendas móviles debe estar ubicado al lado de la casa móvil y en ningún caso dentro o sobre la propia casa. El equipo de acometida debe estar ubicado al alcance de la vista desde la pared exterior de la casa móvil que alimenta y a no más de 9.0 m (30 pies) de la misma. Debe permitirse que el equipo de acometida esté ubicado en otro lugar del inmueble, si hay un medio de desconexión adecuado para ser usado como equipo de acometida, ubicado al alcance de la vista desde la pared exterior de la casa móvil que alimenta y a no más de 9.0 m (30 pies) de la misma y cuyo valor nominal no sea inferior a la exigida para el equipo de acometida de acuerdo con 550.32(C). La puesta a tierra en el medio de desconexión debe estar de acuerdo con 250.32.



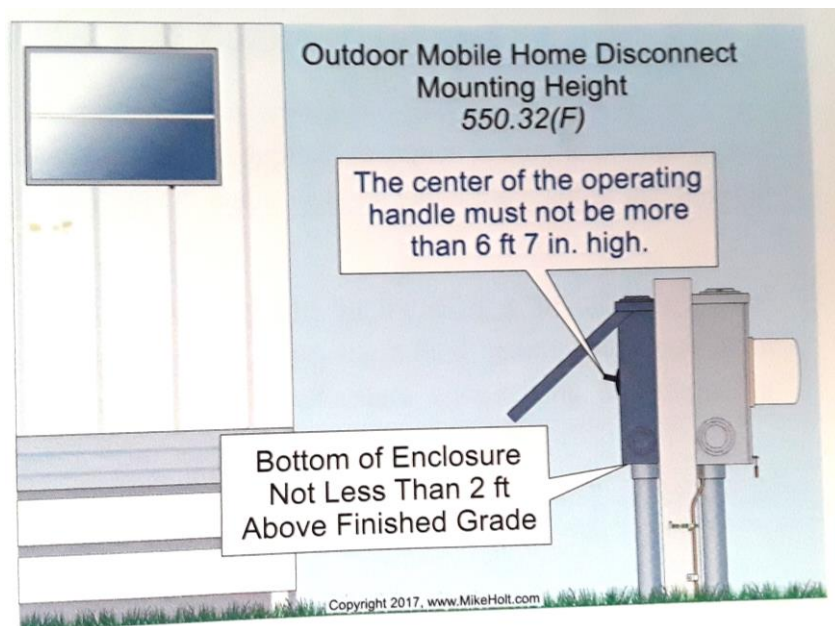
► Figure 550-5

550.32(B) *Equipo de Acometida para casas prefabricadas.* Debe permitirse que el equipo de acometida esté instalado dentro o sobre una casa prefabricada, siempre que se cumplan todas las condiciones siguientes:



► Figure 550-6

550.32 (F) *Altura de montaje.* El medio de desconexión externo de las viviendas móviles debe instalarse de modo que la parte inferior del envoltorio que contiene el medio de desconexión quede a una altura no inferior a 600 mm (2 pies) sobre el acabado del piso o la plataforma de trabajo. El medio de desconexión debe estar instalado de modo que el centro del asa de la manija de accionamiento, en su posición más alta, no esté a más de 2.0 m (6 pies 7 pulgadas) sobre el acabado del piso o la plataforma de trabajo.



► Figure 550-10

Fig. MH-2017

550.33 Feeder

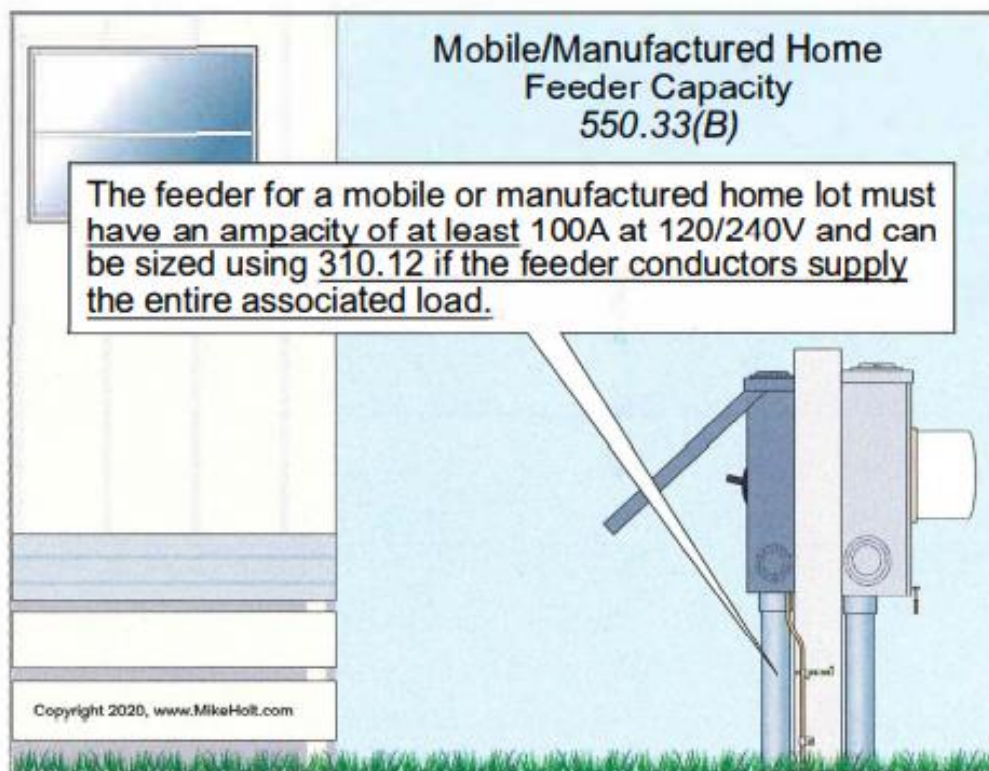
550.33 Alimentador.

(A) **Conductores alimentadores.** Los conductores alimentadores deben cumplir las siguientes condiciones:

(1) Los conductores alimentadores deben consistir en un cordón listado instalado en fábrica, según lo establecido en 550.10(B) o en un alimentador instalado permanentemente, consistente en cuatro conductores aislados, codificados por colores, que deben estar identificados mediante marcado en fábrica o en campo, de conformidad con 310.110. Los conductores de puesta a tierra de equipos no deben estar identificados mediante la remoción del aislamiento.

(2) Los conductores alimentadores se deben instalar de acuerdo con 250.32(B).

(B) **Capacidad del alimentador.** Los conductores del circuito del alimentador de un lote para viviendas móviles y casas prefabricadas deben tener una capacidad no inferior a las cargas alimentadas, no deben tener un valor nominal inferior a 100 amperes y debe permitirse que estén dimensionados de acuerdo con 310.15(B)(7).



► Figure 550-7

end of the epigraph



ARTICLE 551 Recreational Vehicles and Recreational Vehicle Parks

ARTÍCULO 551 Vehículos recreativos y estacionamientos de vehículos recreativos

Parte I. **Generalidades.**

551.1 **Alcance.** Las disposiciones de este artículo se refieren a los conductores y equipos eléctricos, que no sean los circuitos de baja tensión ni de los vehículos automotores ni extensiones de ellos, instalados sobre o dentro de los vehículos recreativos, a los conductores que conectan los vehículos recreativos a una fuente de alimentación y a la instalación de equipos y dispositivos relacionados con las instalaciones eléctricas dentro de los estacionamientos de los vehículos recreativos.

551.2. **Definiciones:** (Véanse otras definiciones en el Artículo 100).

Bajo voltaje (Low Voltage). Fuerza electromotriz de 24 volts nominales o menos.

Bastidor (Frame). Riel del chasis y cualquier parte metálica soldada a él, con un espesor de 1.35 mm (0.053 pulgadas) o superior.

Casa rodante (Motor Home). Unidad vehicular diseñada para servir de casa provisional con fines recreativos, de camping o viaje, construida o montada permanentemente sobre el chasis de un vehículo autopropulsado, o sobre un chasis con cabina o furgón, que forma parte integral del vehículo completo (ver la definición de vehículo recreativo).

Conductores del circuito alimentador para un lugar para un vehículo recreativo (Recreational Vehicle Site Feeder Circuit Conductors). Los conductores que van desde el equipo de acometida del estacionamiento hasta el equipo de alimentación al lugar para un vehículo recreativo.

Convertidor (Converter). Dispositivo que cambia la corriente eléctrica de una forma a otra, por ejemplo, de corriente alterna a corriente continua.

Electrodoméstico fijo (Appliance, Fixed). Electrodoméstico que está anclado o asegurado de otra manera en un lugar específico. Ensamble de fuente de alimentación (Power-Supply Assembly). Los conductores, incluidos los puestos a tierra, los no puestos a tierra y los conductores de puesta a tierra de

equipos, los conectores, clavijas de conexión y todos los demás accesorios, anillos protectores o dispositivos instalados con el fin de suministrar energía eléctrica desde la fuente de alimentación al panel de distribución dentro del vehículo recreativo.

Equipo de aire acondicionado o de climatización (Air Conditioning or Comfort-Cooling Equipment). Todo equipo destinado o instalado con el fin de hacer el proceso de tratamiento del aire, de manera que se controle simultáneamente o individualmente su temperatura, humedad, limpieza y distribución, para cumplir con los requisitos del espacio acondicionado.

Equipo de alimentación para un lugar para un vehículo recreativo (Recreational Vehicle Site Supply Equipment). Equipo necesario, usualmente una salida de fuerza, consistente en un interruptor automático o un interruptor y fusibles y sus accesorios, ubicado cerca del punto de entrada de los conductores de alimentación al lugar para un vehículo recreativo y proyectado para que constituya el medio de desconexión de la alimentación para dicho lugar.

Estacionamiento de vehículos recreativos (Recreational Vehicle Park). Cualquier parcela o extensión de tierra bajo el control de cualquier persona, organización o entidad gubernamental en donde se ofrecen dos o más lugares para vehículos recreativos, remolques para camping u otros sitios para acampar para uso del público o miembros de una organización para pernoctaciones.

Frente muerto (Aplicado a interruptores, interruptores automáticos, tableros de distribución y paneles de distribución) [Dead Front (as applied to switches, circuit breakers, switchboards, and panelboards)]. Diseñado, construido e instalado de modo que normalmente no haya partes portadoras de corriente expuestas en su frente.

Lugar para vehículos recreativos (Recreational Vehicle Site). Área específica dentro de un estacionamiento para vehículos recreativos, o camping destinada al uso de una unidad para acampar.

Medio de desconexión (Disconnecting Means). Equipo necesario, usualmente compuesto por un interruptor automático o un interruptor y fusible y sus accesorios, ubicado cerca del punto de entrada de los conductores de alimentación en un vehículo recreativo y proyectado para constituir el medio de corte de la alimentación para dicho vehículo recreativo.

Puesto para un vehículo recreativo (Recreational Vehicle Stand). Área de un lugar para un vehículo recreativo, destinada para la colocación de un vehículo recreativo. Remolque para camping (Camping Trailer). Unidad vehicular portátil, montada sobre ruedas y construida con paredes laterales total o parcialmente plegables, que se doblan para que sea remolcado por otro vehículo y se despliegan en el campamento para servir de vivienda temporal para recreación, camping o para viajar (ver la definición de vehículo recreativo).

Remolque para viaje (Travel Trailer). Unidad vehicular montada sobre ruedas, diseñada como vivienda temporal para recreación, camping o para viajar, de tamaño o peso tales que no se requieren permisos especiales de circulación por carretera cuando transita remolcado por un vehículo motorizado y cuya superficie bruta es inferior a 30 m² (320 pies²) (ver la definición de vehículo recreativo).

Vagoneta para acampar (Truck Camper). Unidad portátil construida para ofrecer vivienda temporal con fines recreativos, de viaje o para camping, que consta de un techo, un piso y unos laterales, diseñada para montarla o demontarla en la plataforma de un vehículo de tipo “pickup” (ver la definición de vehículo recreativo).

Vehículo recreativo (Recreational Vehicle). Unidad de tipo vehicular diseñada fundamentalmente como vivienda temporal para uso recreativo, para acampar o para viajar, que tiene su propio motor o está montado en otro vehículo o es remolcado por este.

Parte II. Sistemas Eléctricos Combinados.

551.20 Sistemas eléctricos combinados.

551.20(A) Generalidades.

Debe permitirse que el cableado de vehículos adecuado para conexión a una batería o a una fuente de corriente continua, se conecte a una fuente de alimentación de 120 volts, siempre que todo el sistema de cableado y los equipos tengan un valor nominal y estén instalados en total conformidad con los requisitos de las Partes I, II, III, IV y V de este artículo, con respecto a los sistemas eléctricos de 120 volts. Los circuitos alimentados desde transformadores de corriente alterna no deben alimentar electrodomésticos de corriente continua.

551.20(B) Convertidores de Tensión (de 120 volts corriente alterna a corriente continua de baja tensión).

551.20(C) Unión de los envoltentes del convertidor de tensión.

Parte III. Otras Fuentes de Alimentación.

551.30 Instalaciones de Generadores.

551.30(A) Montaje. Los generadores se deben montar de modo que queden unidos de manera eficaz al chasis del vehículo recreativo.

551.30(B) Protección de los Generadores. Los equipos se deben instalar para asegurar que los conductores portadores de corriente procedentes del motogenerador y de otra fuente de alimentación externa, no estén conectados al mismo tiempo a un circuito del vehículo. Los interruptores automáticos de transferencia en tales aplicaciones se deben listar para uso en uno de los siguientes.

551.30(C) Instalación de Baterías de acumuladores y de Generadores.

551.30(D) Ventilación de los compartimientos para Generadores.

551.30(E) Conductores de alimentación.

551.31 Fuente de alimentación múltiple.

551.31(A) Fuentes de alimentación múltiple.

551.31(B) Capacidad de las fuentes de alimentación múltiple.

551.32 Otras fuentes.

551.33 Restricciones de fuentes alternas.

Parte IV. Sistemas de 120 volts o de 120/240 volts nominales

551.40 Sistemas de 120 volts o de 120/240 volts nominales.

551.40(A) Requisitos Generales. Los equipos y materiales eléctricos de los vehículos recreativos indicados para su conexión a sistemas de cableado de 120 volts nominales, bifilares con conductor de puesta a tierra de equipos o a sistemas de cableado de 120/240 volts nominales, trilares con conductor de puesta a tierra de equipos, deben estar listados e instalados de acuerdo con los requisitos de las Partes I, II, III, IV y V de este artículo. El equipo eléctrico conectado de línea a línea debe tener un valor nominal de tensión de 208-230 Volts.

551.40(B) Materiales y Equipos. Los materiales, dispositivos, electro- domésticos, accesorios y otros equipos eléctricos instalados, proyectados para utilizarse o conectados a un vehículo recreativo, deben estar listados. Todos los productos se deben utilizar exclusivamente del modo en el que han sido probados y encontrados como adecuados para el uso previsto.

551.40(C) Protección mediante interruptor de circuito contra fallas a tierra. El cableado interior de un vehículo recreativo que tenga sólo un circuito ramal de 15 o 20 amperes, como lo permiten las secciones 551.42(A) y (B), debe tener protección para las personas mediante un interruptor de circuito contra fallas a tierra. El interruptor de circuito contra fallas a tierra se debe instalar en el punto de terminación del ensamble de la fuente de alimentación dentro del vehículo recreativo. Cuando no se emplea un ensamble de cordón separable, debe permitirse que el interruptor de circuito contra fallas a tierra sea una parte integral de la clavija de conexión del ensamble de la fuente de alimentación. El interruptor de circuito contra fallas a tierra debe brindar protección también en el caso en que se abra un conductor del circuito puesto a tierra, o que se intercambien los conductores del circuito o en ambos casos.

551.41 Salidas para Receptáculo exigidas.

551.41(C) Protección con interruptor de circuito contra fallas a tierra. Cuando se instalen receptáculos monofásicos de 125 volts y 15 o 20 amperes, deben tener un interruptor de circuito contra fallas a tierra para la protección de las personas, en los siguientes lugares: (1) Adyacente al sanitario instalado en el cuarto de baño. (2) Cuando los receptáculos están instalados para alimentar las superficies de los mesones, y están a una distancia no mayor de 1.8 m (6 pies) de cualquier lavamanos o fregadero.

551.45 Panel de Distribución.

551.45(A) Listado y del valor nominal adecuado. Se debe usar un panel de distribución listado y del valor nominal adecuado u otro equipo específicamente listado para este propósito. La barra de terminación del conductor puesto a tierra debe estar aislada del envoltente, como se establece en 551.54(C). Se debe instalar una barra de los terminales de puesta a tierra de los equipos dentro del envoltente del panel de distribución.

551.45(B) Ubicación. El panel de distribución debe estar instalado en un lugar fácilmente accesible, con el vehículo recreativo en modo de configuración. El espacio libre de trabajo para el panel de distribución con el vehículo recreativo en el modo de configuración no debe ser menor de 600 mm (24 pulgadas) de ancho y 750 mm (30 pulgadas) de profundidad.

551.46 Medios para la conexión a la fuente de alimentación.

551.46(C) Clavijas de conexión.

551.46(C)(1) Unidades con un circuito ramal de 15 amperes. Los vehículos recreativos que tengan sólo un circuito ramal de 15 amperes, tal como se permite en 551.42(A) deben tener una clavija de conexión de dos polos y tres hilos, del tipo con polo a tierra, con valor nominal para 125 volts y 15 amperes, con la configuración indicada en la Figura 551.46(C)(1).

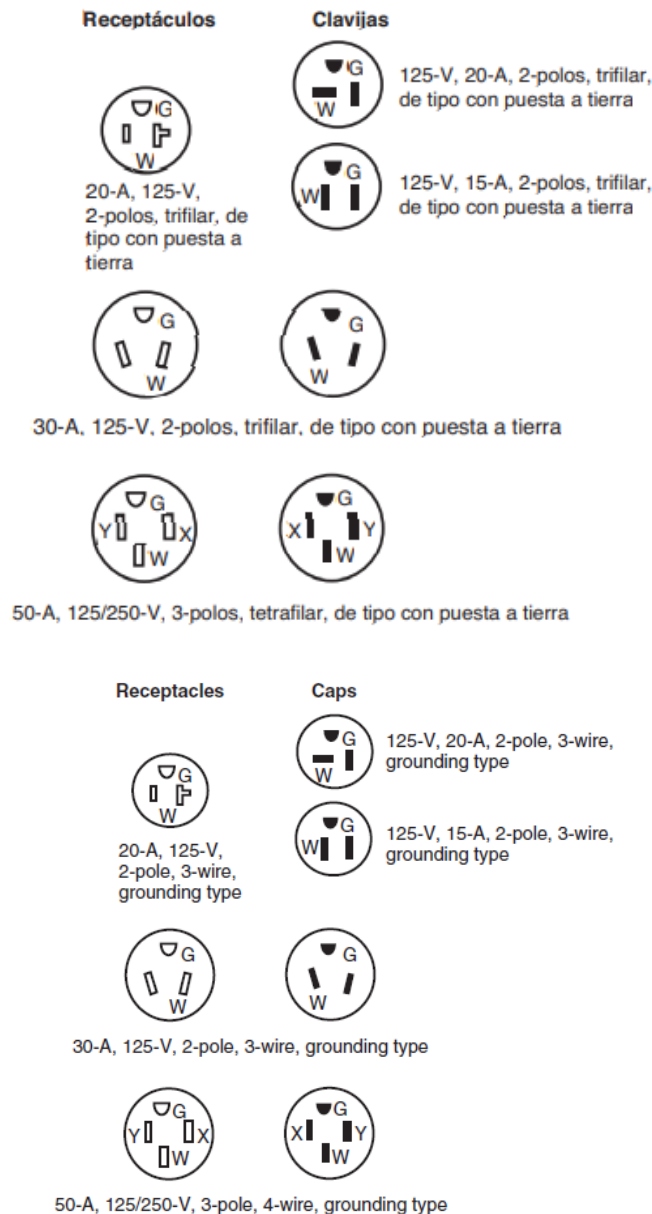


FIGURE 551.46(C)(1) Configurations for Grounding-Type Receptacles and Attachment Plug Caps Used for Recreational Vehicle Supply Cords and Recreational Vehicle Lots.

551.51 Interruptores.

551.51(A) Valor nominal. Los interruptores deben tener un valor nominal acorde con 551.51(A)(1) y (A)(2).

551.51(A)(1) Circuitos de iluminación. Para los circuitos de iluminación, los interruptores no deben tener un valor de menos de 10 amperes y 120-125 volts nominales y en ningún caso inferior a la carga conectada.

551.51(A)(2) Motores u otras cargas. Los interruptores para motores u otras cargas deben cumplir con las disposiciones de 404.14.

551.51(B) Ubicación. Los interruptores no se deben instalar dentro de lugares mojados en los espacios para duchas o bañeras a menos que se instalen como parte de un ensamble listado para ducha o bañera.

551.52 Receptáculos. Todas las salidas para receptáculos deben ser del tipo puesta a tierra y deben estar instalados de acuerdo con 406.4 y 210.21

551.55 Puesta a tierra de los Equipos Interiores.

551.55(A) Partes Metálicas Expuestas. En el sistema eléctrico, todas las partes metálicas expuestas, envolventes, bastidores, cubiertas ornamentales de las luminarias, etc., se deben unir de manera eficaz a los terminales de puesta a tierra o al envolvente del panel de distribución.

551.55(B) Conductores de puesta a tierra y unión de los equipos. Como conductores de puesta a tierra o unión de los equipos se deben utilizar únicamente: alambres desnudos o alambres aislados con un acabado exterior de color verde o de color verde con una o más bandas amarillas.

551.55(C) Puesta a tierra de los equipos eléctricos. La puesta a tierra de los equipos eléctricos se debe llevar a cabo por uno o más de los siguientes métodos:

551.55(D) Conexión de puesta a tierra en cajas no metálicas.

551.55(E) Continuidad de la puesta a tierra.

Parte VI. Estacionamientos para Vehículos Recreativos.

551.71 Tipos de Receptáculos suministrados.

551.71(A) 20 amperes.

551.71(B) 30 amperes.

551.71(C) 50 amperes.

551.71(F) Protección GFCI. Todos los Receptáculos monofásicos de 15 y 20 amperes, 125 volts deben tener protección para las personas mediante un interruptor de circuito contra fallas a tierra listado.

551.72 Sistemas de Distribución.

551.72(A) Sistemas.

Los sistemas de distribución deben proporcionar la tensión y tener una capacidad para los receptáculos provistos en el equipo de suministro del lugar de vehículos recreativos (RV) según se calcula de acuerdo con 551.73 y deben tener una capacidad de no menos de 30 amperes. Los sistemas permitidos incluyen 120 voltios, monofásico; 120/240 voltios, monofásico; y 120/208 voltios, monofásicos.

551.72(B) Sistemas trifásicos. Se debe permitir que los alimentadores de sistemas trifásicos de 208Y/120 voltios incluyan dos conductores sin puesta a tierra y deben incluir un conductor con puesta a tierra y un conductor con puesta a tierra de los equipos. En la medida de lo posible, las cargas se distribuirán por igual en el Sistema Trifásico.

551.72(C) Receptáculos. Los receptáculos con valor nominal de 50 amperes se deben alimentar desde un circuito ramal con valor nominal y la clase de tensión del receptáculo. Debe permitirse que otros lugares para vehículos recreativos con receptáculos de 125 volts de 20 y 30 amperes se deriven de cualquier sistema de distribución puesto a tierra que suministre alimentación monofásica de 120 volts. Los conductores del neutro no se deben reducir en calibre por debajo del calibre de los conductores no puestos a tierra para la distribución del lugar.

551.72(D) Reducción de Neutro.

551.73 Cálculo de las Cargas.

551.73(A) Base de los cálculos. La acometida eléctrica y los alimentadores se deben calcular con base en no menos de 12 000 voltamperes por cada lugar equipado con instalaciones de alimentación de 50 amperes y 208Y/120 o 120/240 volts; 3600 voltamperes por cada lugar equipado con instalaciones de alimentación de 20 y de 30 amperes; 2400 voltamperes por cada lugar equipado solamente con instalaciones de alimentación de 20 amperes y 600 voltamperes por cada lugar equipado solamente con instalaciones de alimentación de 20 amperes, dedicadas a lugares para unidades de camping. Los factores de demanda de la Tabla 551.73 deben ser los factores de demanda mínimos permisibles que se deben permitir al calcular las cargas de los alimentadores y de las acometidas. Cuando la alimentación eléctrica para un lugar para vehículos recreativos tenga más de un receptáculo, sólo se debe calcular la carga correspondiente al receptáculo con valor nominal más alto.

Tabla 551.73(A) Factores de demanda para los alimentadores y conductores de entrada de la acometida del lugar para los lugares de estacionamiento (para Aplicar los FD ver la table: NEC-551.73(A)).

551.73(B) Factores de Demanda. El factor de demanda para un número dado de lugares se debe aplicar a todos los lugares indicados.

551.74 Protección contra sobrecorriente. Se debe suministrar protección contra sobrecorriente de acuerdo con lo establecido en el Artículo 240.

551.75 Puesta a tierra.

551.75(A) Generalidades.

551.75(B) Electrodo de puesta a tierra.

551.76 Puesta a tierra de los equipos de alimentación de lugares para vehículos recreativos.

551.76(A) & (B)

551.80 Conductores subterráneos de acometida, alimentadores de circuitos ramales y de circuitos de alimentadores para lugares de vehículos recreativos.

551.80(A) & (B).

551.81 Receptacles.

end of the epigraph



ARTICLE 552 Park Trailers

ARTÍCULO 552 Remolques estacionados

Parte I. Generalidades:

552.1 **Alcance.** Las disposiciones de este artículo tratan de los conductores y de los equipos eléctricos instalados sobre remolques estacionados o dentro de ellos, no tratadas completamente en los Artículos 550 y 551.

552.2 **Definiciones.** (Para definiciones adicionales, veanse los Artículos 100, 550 y 551)

Remolque Estacionado (Park Trailer). Unidad construida sobre un chasis sencillo montado sobre ruedas y con una superficie bruta como remolque no superior a 37 m² (400 pie²) en el modo de configuración.

552.4 **Requisitos Generales.** Un remolque estacionado, tal como se describe en la sección 552.2 está previsto para un uso estacional. No está destinado Como unidad de vivienda permanente ni para usos comerciales, tales como bancos, clínicas, o cines o similares.

Parte II. **Sistemas de baja tensión.**

552.10 **Sistemas de baja tensión.**

552.10(A) **Circuitos de baja tensión.**

552.10(B) **Cableado de baja tensión.**

552.10(C) **Métodos de cableado de baja tensión.**

552.10(C)(3) **Separación.** Los circuitos alimentados por baterías y otros circuitos de baja tensión deben separarse físicamente de los circuitos de otras fuentes de alimentación, por un espacio mínimo de 13 mm (1/2 pulgada) u otro medio aprobado. Son métodos aceptables el uso de abrazaderas,

encaminamiento u otro metodo equivalente que asegure su separacion total y permanente. Cuando se crucen circuitos pertenecientes a distintas fuentes de alimentacion, la chaqueta externa de los cables con cubierta envolvente no metalica se debe considerer como una separacion adecuada.

552.10(C)(4) *Conexiones a tierra.*

552.10(D) *Instalaciones de Baterias.*

552.10(E) *Protección contra sobrecorriente.*

Tabla 552.10(E)(1) Protección contra sobrecorriente para baja tensión

Calibre del alambre (AWG)	Ampacidad	Tipo de alambre
18	6	Sólo trenzado
16	8	Sólo trenzado
14	15	Trenzado o sólido
12	20	Trenzado o sólido
10	30	Trenzado o sólido

552.10(E)(3) *Electrodomésticos.*

552.10(E)(4) *Ubicación.*

552.10(F) *Interruptores.* Los interruptores deben tener un valor nominal de c.c. no inferior al de la carga conectada.

552.10(G) *Luminarias.* Todas las luminarias interiores de baja tensión de más de 4 Watts, que empleen lámparas de mas de 1.2 watts, deben estar listadas.

Parte III. *Sistemas Eléctricos Combinados.*

552.20 *Sistemas eléctricos combinados.*

552.20(A) *Generalidades.* Debe permitirse que el cableado de la unidad adecuado para su conexion a una bateria o a otra fuente de alimentacion de baja tension, se conecte a una fuente de alimentación de 120 volts siempre que todo el sistema de cableado y los equipos tengan valor nominal y esten instalados totalmente de acuerdo con lo que establecen las Partes I, III, IV y V de este artículo, relativas a los sistemas eléctricos de 120 volts. Los circuitos alimentados desde transformadores de corriente alterna no deben alimentar electrodomesticos de corriente continua.

552.20(B) Convertidores de tension (de 120 volts corriente alterna a corriente continua de baja tensión). El lado de corriente alterna de 120 volts de un convertidor de tension se debe cablear completamente de acuerdo con lo establecido en los requisitos de las Partes I y IV de este articulo, relativos a sistemas electricos de 120 volts.

Parte IV. Sistemas a 120 volts o 120/240 volts nominales.

552.40 Sistemas a 120 volts o 120/240 volts nominales.

552.40(A) Requisitos Generales. Los equipos y materiales electricos de los remolques estacionados indicados para su conexion a un sistema de cableado de 120 volts nominales, bifilares con un conductor de puesta a tierra de equipos o un sistema de cableado de 120/240 volts nominales, trifilares, con un conductor de puesta a tierra de equipos, deben estar listados e instalados de acuerdo con los requisitos de las Partes I, III, IV y V de este articulo.

552.41 Salidas exigidas para Receptáculos.

552.41(A) Separación. Las salidas para receptaculos se deben instalar en espacios de pared de 600 mm (2 pies) de ancho o más, de modo que ningún punto a lo largo de la línea del piso, este a más de 1.8 m (6 pies) medidos horizontalmente, de una salida en ese espacio.

552.41(B) Ubicación.

552.41(C) Protección con interruptor de circuito contra fallas a tierra.

552.41(D) Salida para cable de calefacción de tubería.

552.43 Fuente de alimentación.

552.43(A) Alimentador. La fuente de alimentacion de un remolque estacionado debe ser un ensamble alimentador consistente en maximo un cordon de fuente de alimentacion para remolques estacionados, de 30 o 50 amperes, listado y con clavija moldeada integralmente o unida firmemente o un alimentador instalado permanentemente.

552.43(C) Mastil con Mufa de Acometida o Canalización. Cuando la carga calculada exceda los 50 amperes o se use un alimentador permanente, la alimentacion se debe hacer por alguno de los siguientes medios:

552.43(C)(1) Un mastil con mufa de acometida, instalado de acuerdo con el Artículo 230, que contenga cuatro conductores alimentadores, continuos, aislados y con codigo de color, uno de los cuales debe ser el conductor de puesta a tierra de equipos.

552.43(C)(2) Una canalización metálica, conduit rigido no metálico, conduit flexible hermético a los líquidos, desde el medio de desconexión en el remolque estacionado, a la parte inferior de dicho remolque.

552.45 **Panel de Distribución.**

552.45(A) **Listado y de valor nominal adecuado.**

552.46 **Circuitos Ramales.** Los circuitos ramales se deben determinar de acuerdo con 552.46(A) y (B).

552.46(A) **De dos a cinco circuitos de 15 o 20 amperes.** Deben permitirse un máximo de cinco circuitos de 15 o 20 amperes para alimentar la iluminación, las salidas para receptáculos y los electrodomésticos fijos. Debe permitirse que tales remolques estacionados estén equipados con paneles de distribución de 120 volts nominales máximo 120/240 volts nominales máximo y listados para un ensamble de fuente de alimentación principal de 30 amperes nominales. A dichos sistemas no se deben conectar más de dos electrodomésticos de 120 volts controlados por termostato a menos que se utilicen seccionadores para los electrodomésticos, sistemas de administración de energía o métodos similares.

552.46(B) **Más de cinco circuitos.** Cuando se necesiten más de cinco circuitos, se deben determinar de acuerdo con 552.46(B)(1), (B)(2) y (B)(3).

552.46(B) (1) Iluminación. Para determinar el número de circuitos para el área de iluminación de 15 o 20 amperes, se multiplica 33 voltamperes/m² (3 VA/pie²) por las dimensiones externas del remolque estacionado (sin el acoplador o enganche), y se divide por 120 volts, por ejemplo:

$$\frac{3 \times \text{longitud} \times \text{ancho}}{120 \times 15 \text{ (or 20)}} \\ = \text{No. de circuitos de 15- (o 20-) amperes}$$

Debe permitirse que los circuitos de iluminación alimenten trituradoras listadas de desperdicios para cocinas conectadas mediante cordón y conecten equipos e iluminación complementarios de estufas, hornos y parrillas sobre mesones, todos ellos de gas.

552.46(B)(2) Electrodomésticos pequeños. Los circuitos ramales para electrodomésticos pequeños se deben instalar de acuerdo con 210.11(C)(1).

552.46(B)(3) Electrodomésticos de uso general. Estos electrodomésticos incluyen los hornos, calentadores de agua, calefactores de ambiente, estufas y aire acondicionado central o de habitaciones, etc. Debe permitirse que un circuito ramal individual alimente cualquier carga para la cual tenga valor nominal. Debe haber uno o más circuitos de valor nominal adecuado, de acuerdo con los literales (a) hasta (d).

552.47 Cálculos. Para calcular la carga del cordón de alimentación y del panel de distribución para cada ensamble alimentador de un remolque estacionado, se debe emplear el siguiente método, en lugar del descrito en el Artículo 220, y se debe basar en una alimentación a 208Y/120 volts o 120/240 volts, tres hilos, con cargas equilibradas de 120 volts entre las dos fases del sistema trifilar.

552.47(A) *Cargas de iluminación y electrodomésticos pequeños.*

552.47(C) *Método Opcional de cálculo para cargas de iluminación y electrodomésticos. Para los remolques estacionados debe permitirse aplicar el método opcional de cálculo de las cargas de iluminación y electrodomésticos que se indica en 220.82*

552.48 *Métodos de cableado.*

552.50 *Conductores puestos a tierra.*

552.52 *Interruptores. Los interruptores deben tener valor nominal de acuerdo con 552.52(A) y (B).*

552.52(A) *Circuitos de iluminación.*

552.52(B) *Motores u otras cargas.*

552.52(C) *Ubicación.*

552.53 *Receptáculos.*

552.54 *Luminarias.*

552.54(A) *Generalidades.*

552.54(B) *Luminarias en duchas.*

552.54(C) *Salidas, luminarias, equipos de aire acondicionado y otros, para exteriores.*

552.55 *Puesta a tierra.*

552.55(A) *Puesta a tierra de la fuente de alimentación.*

552.55(B) *Panel de distribución.*

552.55(C) *Conductor puesto a tierra aislado.*

552.56 *Puesta a tierra de los equipos interiores.*

end of the epigraph



ARTICLE 553 Floating Buildings

ARTÍCULO 553 Edificios flotantes

Parte I. Generalidades.

553.1 Alcance.

553.2 Definición.

Edificio Flotante (Floating Building). Edificio tal como se define en el Artículo 100, que flota sobre el agua, está anclado permanentemente en un lugar y tiene la instalación eléctrica del inmueble alimentada mediante su conexión por cableado permanente a un sistema de alimentación eléctrica no ubicada dentro del mismo inmueble.

Parte II. Acometidas y alimentadores.

553.4 Ubicación del equipo de acometida.

553.5 Conductores de la acometida.

553.6 Conductores alimentadores.

553.7 Instalación de acometidas y alimentadores.

553.7(A) & (B)

Parte III. Puesta a tierra.

553.8 Requisitos Generales.

553.8(A), (B), (C) & (D).

553.9 Neutro aislado.

553.10 Puesta a tierra de equipos.

553.10(A) & (B).

553.11 Unión de las partes metálicas no portadoras de corriente.

end of the Class

Clase #3:

Objetivos & Temas:

1. *Artículo 555. Marinas, Boatyards & Commercial & No Commercial Docking Facilities (Instalaciones para Muelles Comerciales y no Comerciales).*
2. *Artículo 590. Instalaciones Temporales.*
3. *Artículo 600. Anuncios Lumínicos eléctricos & Iluminación de Controrno.*
4. *Artículo 604. Sistemas de Alambrados en prefabricados.*
5. *Artículo 605. Muebles de Oficinas.*
6. *Artículo 610. Gruas & Monta-Cargas Eléctricos.*



ARTICLE 555 Marinas and Boatyards

ARTÍCULO 555 Marinas, muelles, e instalaciones de puerto comerciales y no comerciales

ARTICLE 555

MARINAS, BOATYARDS, AND DOCKING FACILITIES

Introduction to Article 555—Marinas, Boatyards, and Docking Facilities

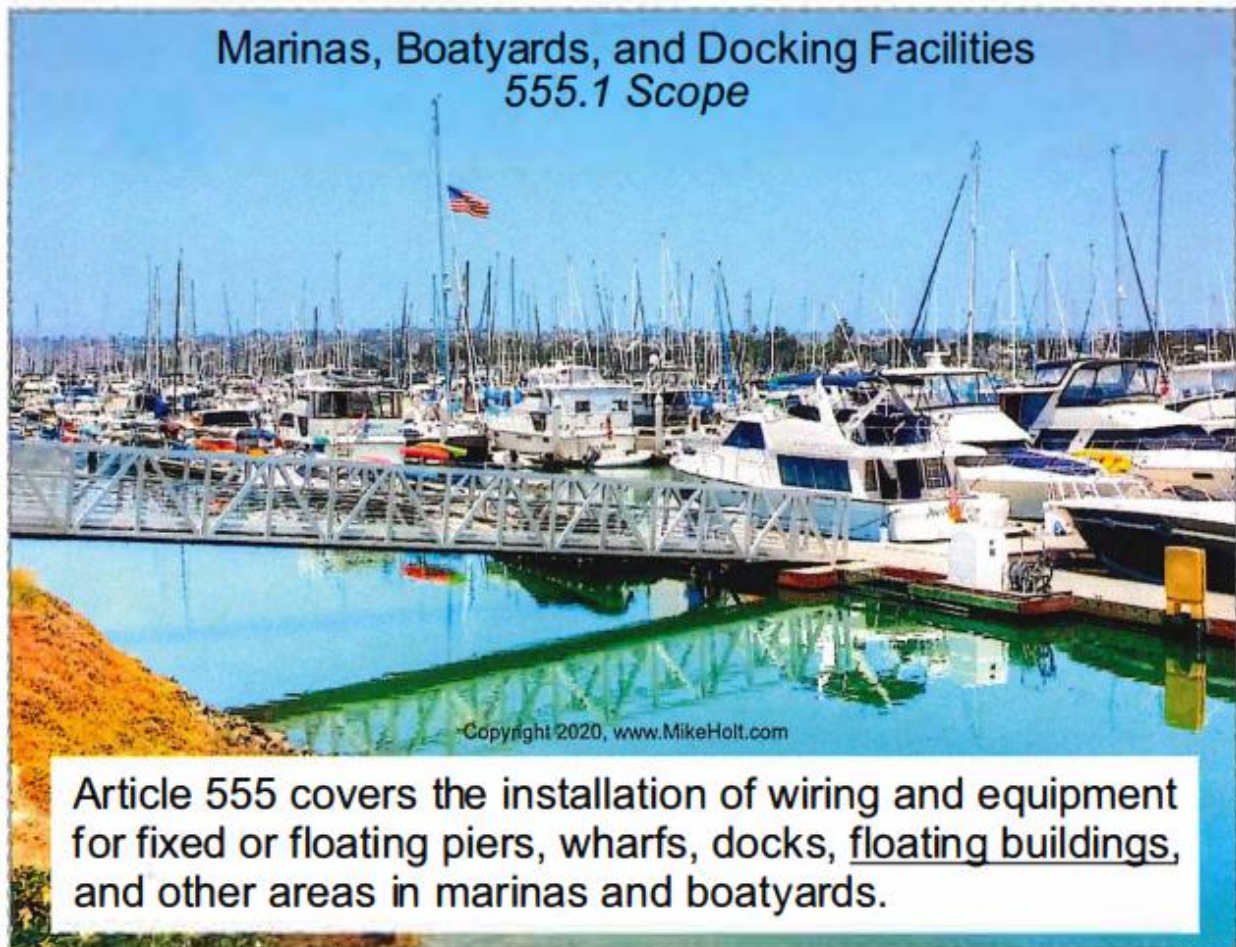
Water levels are not constant. Ocean tides rise and fall, while lakes and rivers vary in depth in response to rain. To provide power to a marina, boatyard, or docking facility, you must allow for these variations in water level between the point of use and the electric power source. Article 555 addresses this issue.

This article begins with the concept of the electrical datum plane. You might think of it as the border of a "demilitarized zone" for electrical equipment. Or, you can think of it as a line that marks the beginning of a "no man's land" where you simply do not place electrical equipment. Once you determine where this plane is, do not place transformers, connections, or receptacles below that line.

Because of recent ESD (electric shock drowning) incidents, installations supplying shore power in marinas and boatyards have increased electrical safety with the use of GFP (ground fault protection), leakage devices, and warning signs to raise awareness of hazardous voltage and currents present in the water of marinas, boatyards, and docking facilities.

555.1 Scope

555.1 Alcance. Este artículo trata sobre las instalaciones de cableado y equipos en las áreas que incluyen los muelles, desembarcaderos, puertos todos ellos fijos o flotantes y otras áreas en marinas, amarraderos, embalses para embarcaciones, cobertizos para botes, clubes de yates, condominios para embarcaciones y toda instalación con servicio de puerto vinculada a las unidades de vivienda unifamiliar, bifamiliar o multifamiliar, y condominios residenciales y cualquier lugar de amarras múltiples u ocupaciones similares e instalaciones que se utilicen o estén destinadas al uso, con propósitos de reparar, atracar, botar, almacenar o suministrar combustible a pequeños barcos y para el amarre de edificios flotantes.



► Figure 555-1

555.2 Definiciones.

Instalación con servicio de muelle (Docking Facility). Una estructura cubierta o abierta, fija o flotante que proporciona acceso al agua y a la cual se sujetan las embarcaciones.

Marina (Marina). Una instalación, generalmente en la línea de la costa, que almacena y presta servicio de muelle a embarcaciones, amarras y guarderías en seco o de plataformas apiladas.

Plano de referencia eléctrico (Electrical Datum Plane). El plano de referencia eléctrico se define así:

(1) En las áreas terrestres sometidas a fluctuación de la marea, el plano de referencia eléctrico es un plano horizontal a 606 mm (2 pies) por encima del nivel más alto de la marea que se presenta para el área, en circunstancias normales, es decir, la marea más alta.

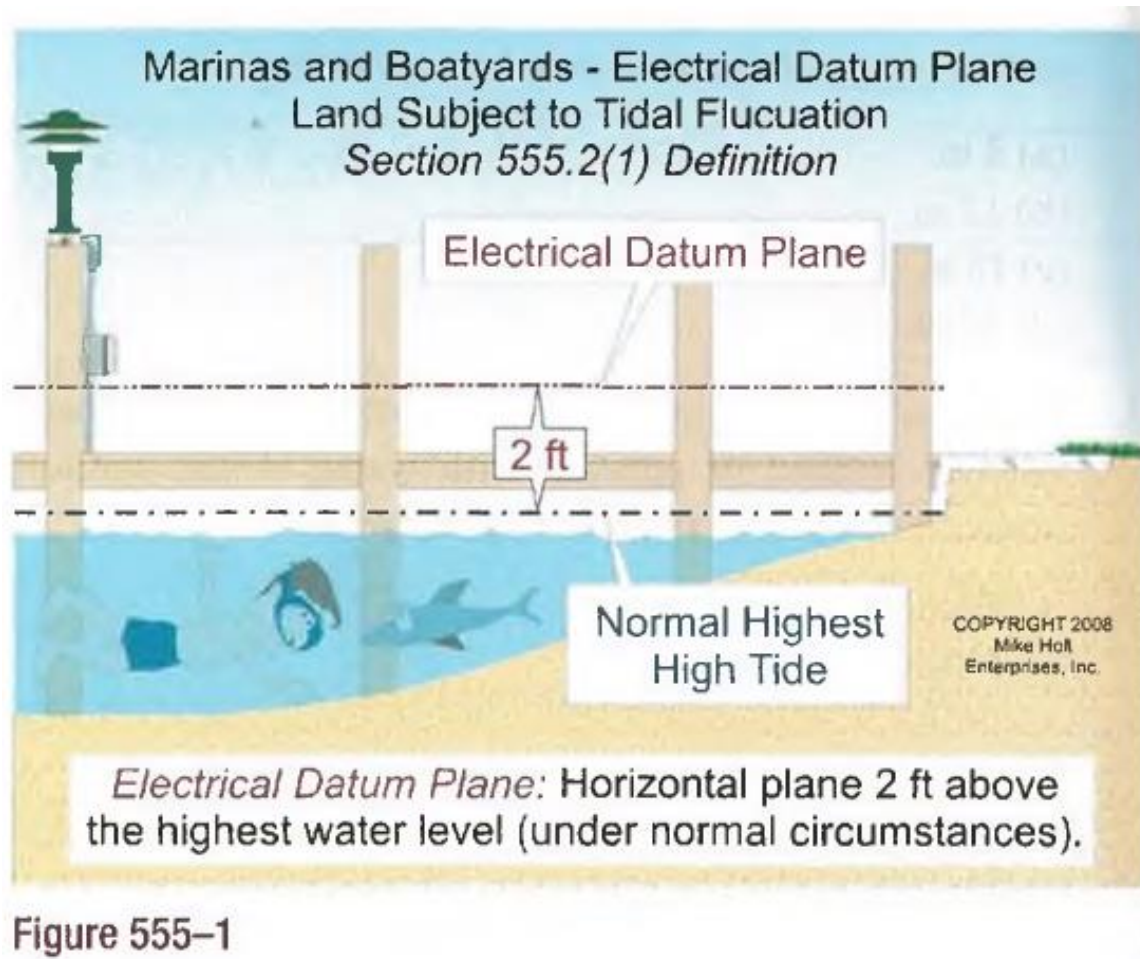
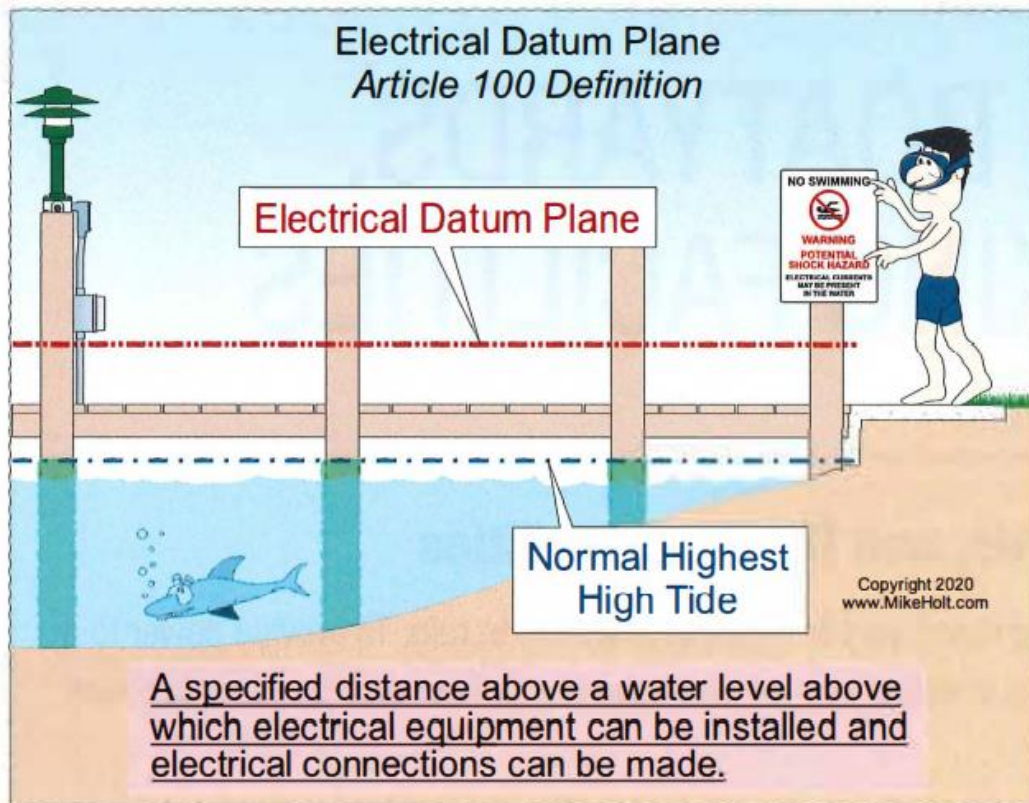


Figure 555-1

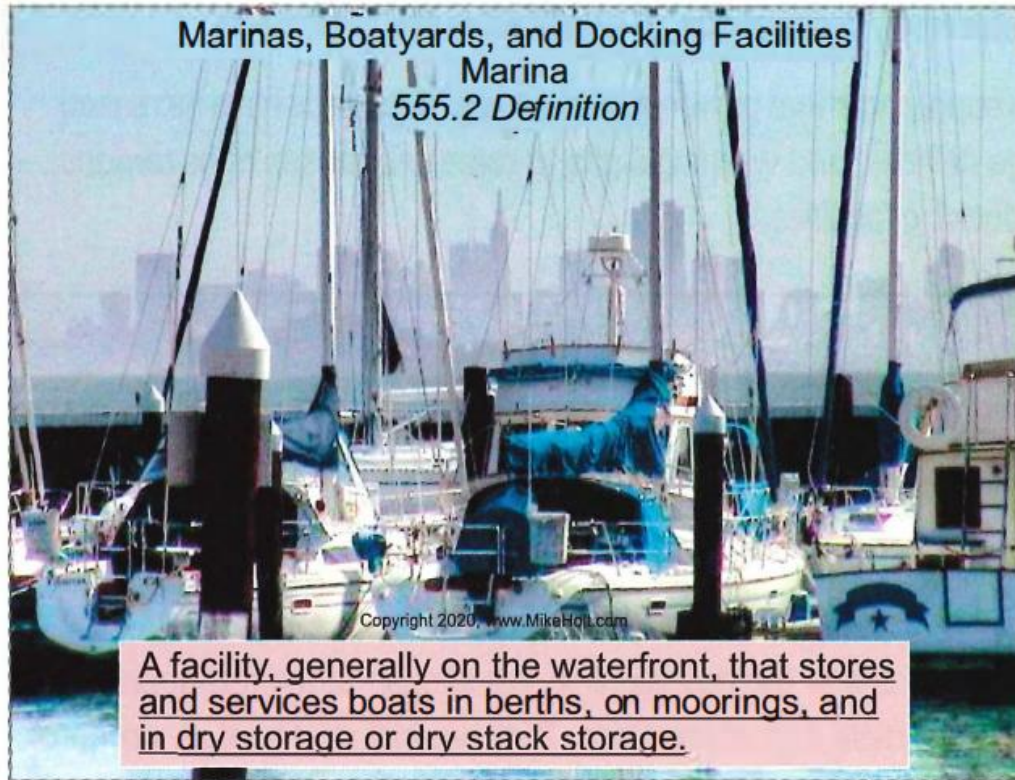
(2) En las áreas terrestres no sometidas a fluctuación de la marea, el plano de referencia eléctrico es un plano horizontal a 606 mm (2 pies) por encima del nivel más alto del agua que se presenta para el área, en circunstancias normales.

(3) El plano de referencia eléctrico para muelles flotantes y embarcaderos flotantes que (a) están instalados para permitir la respuesta de elevación y caída ante el nivel del agua, sin movimiento lateral, y (b) que están equipados de manera que se pueden elevar hasta el plano de referencia establecido para (1) o (2), es un plano horizontal a 762 mm (30 pulgadas) por encima del nivel del agua en el muelle flotante o la plataforma flotante y a una distancia mínima de 305 mm (12 pulgadas) por encima del nivel de la plataforma.

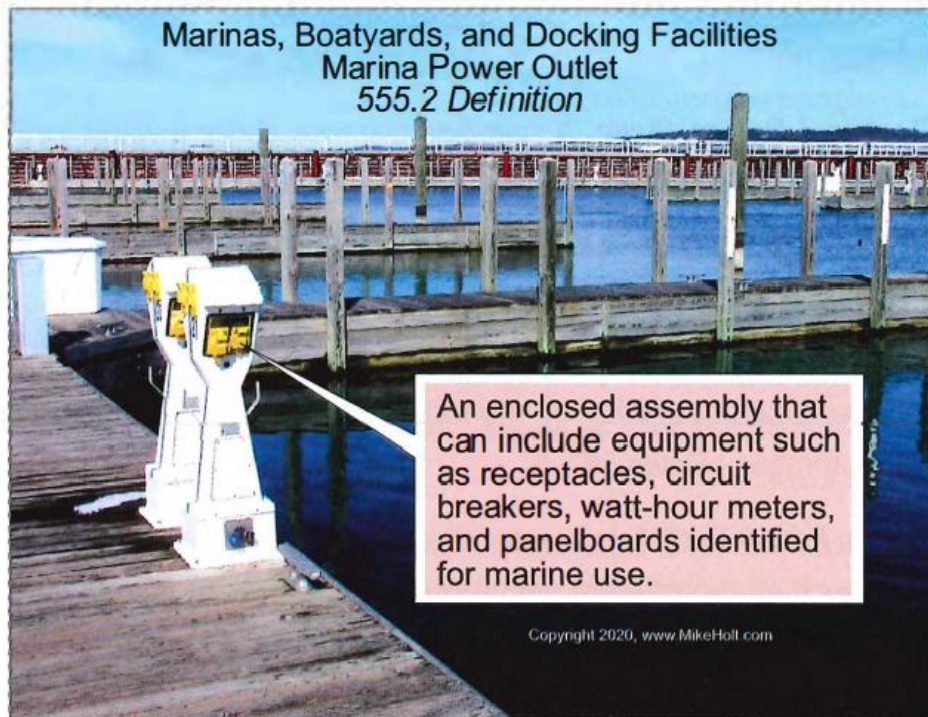
Salida de fuerza de la marina (Marine Power Outlet). *Ensamble encerrado que puede incluir equipos como receptáculos, interruptores automáticos, interruptores con fusibles, fusibles, medidores de watt-hora, paneles de distribución y medios de monitoreo aprobados para uso en marinas.*



► Figure 555-2

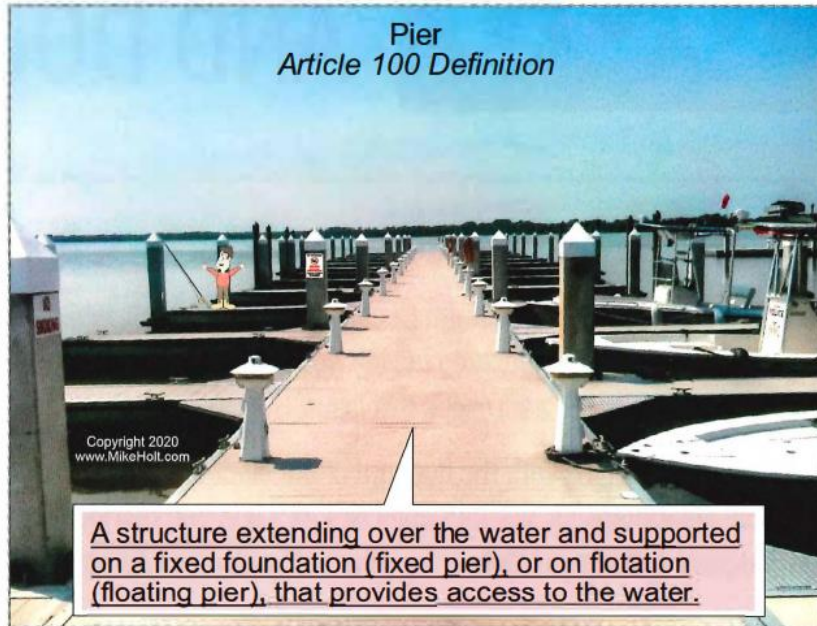


► Figure 555-3



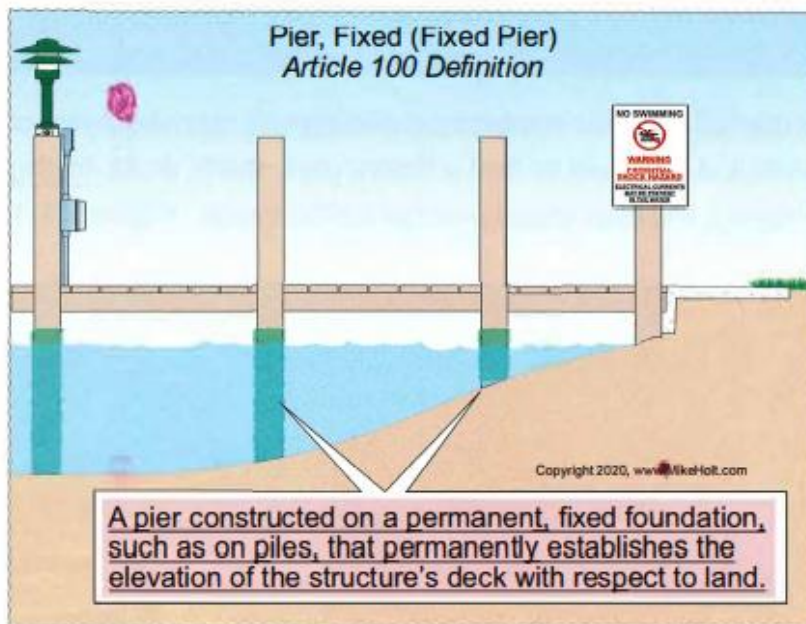
► Figure 555-4

Pier. A structure extending over the water and supported on a fixed foundation (fixed pier), or on flotation (floating pier), that provides access to the water. ▶Figure 555-5

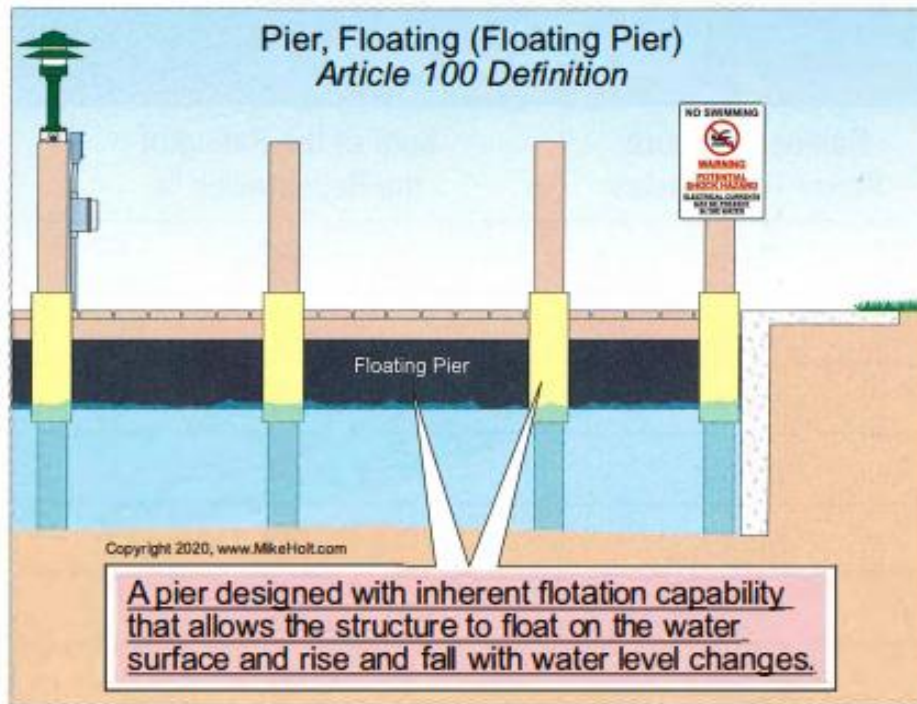


▶Figure 555-5

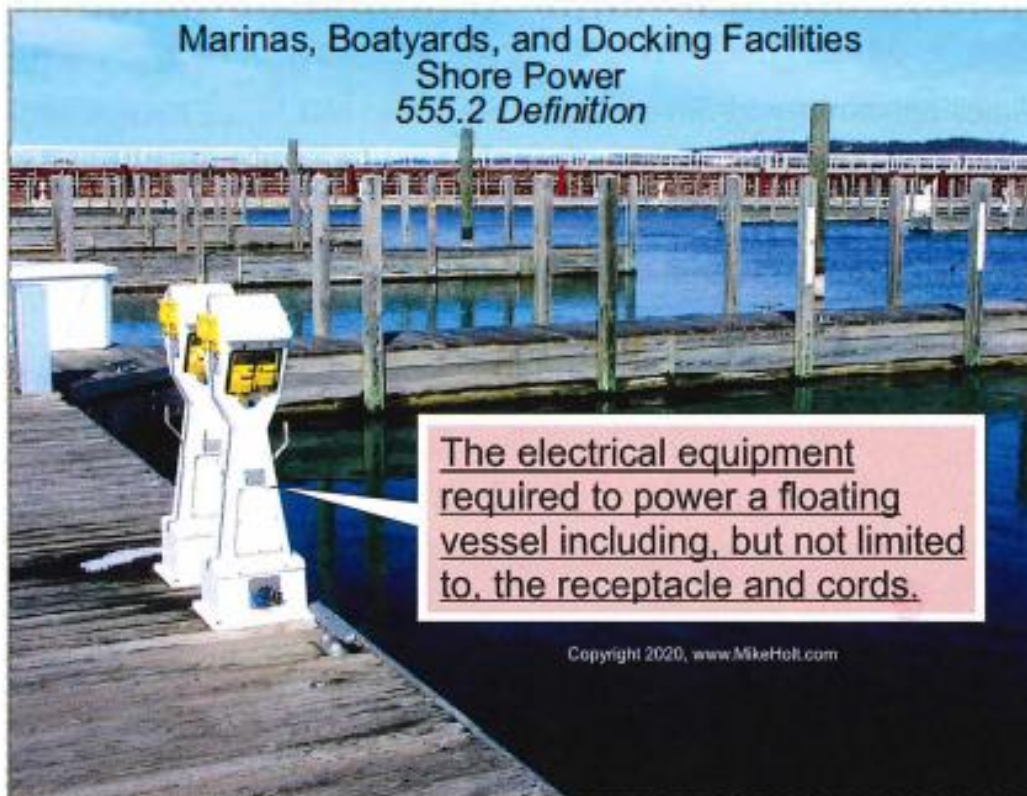
Pier, Fixed (Fixed Pier). A pier constructed on a permanent, fixed foundation (such as on piles) that permanently establishes the elevation of the structure's deck with respect to land. ▶Figure 555-6



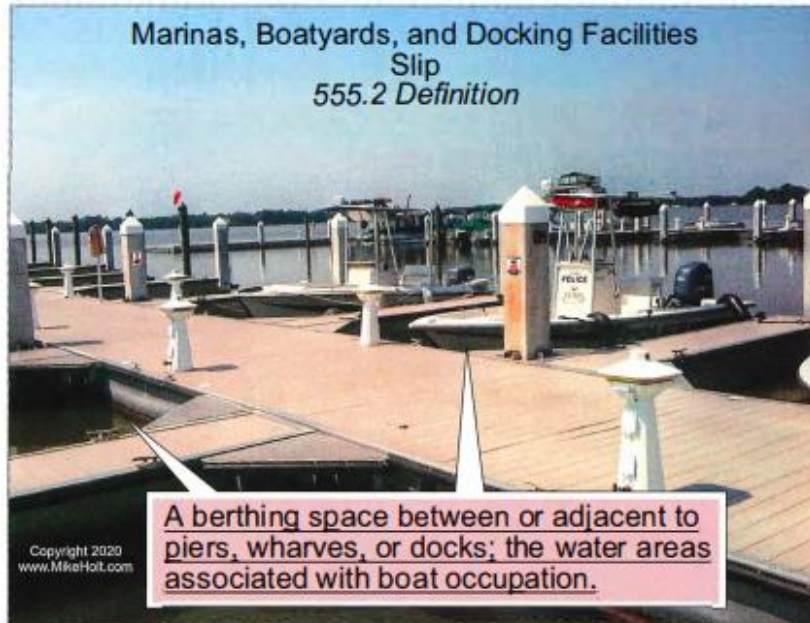
▶Figure 555-6



► Figure 555-7

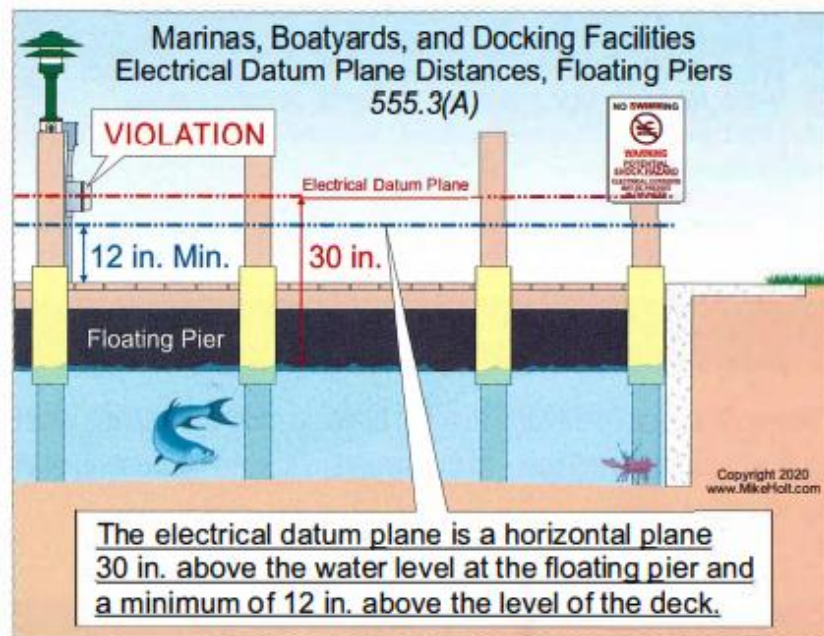


► Figure 555-8

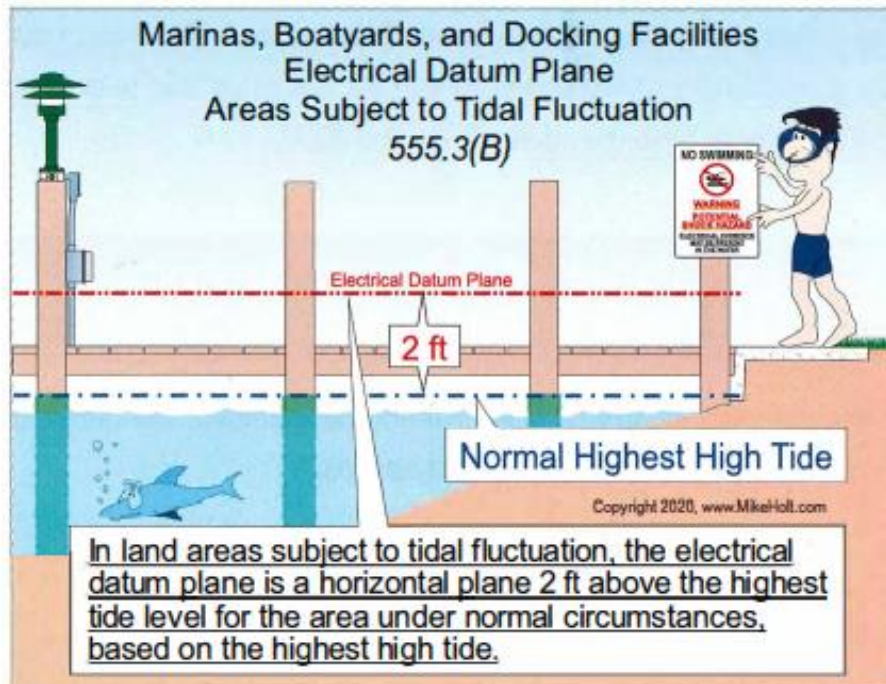


► Figure 555-9

555.3 *Protección contra fallas a tierra.* Los dispositivos de protección contra sobrecorriente que alimentan la marina, muelles, e instalaciones de puerto comerciales y no comerciales deben tener protección contra fallas a tierra que no exceda los 30 mA.

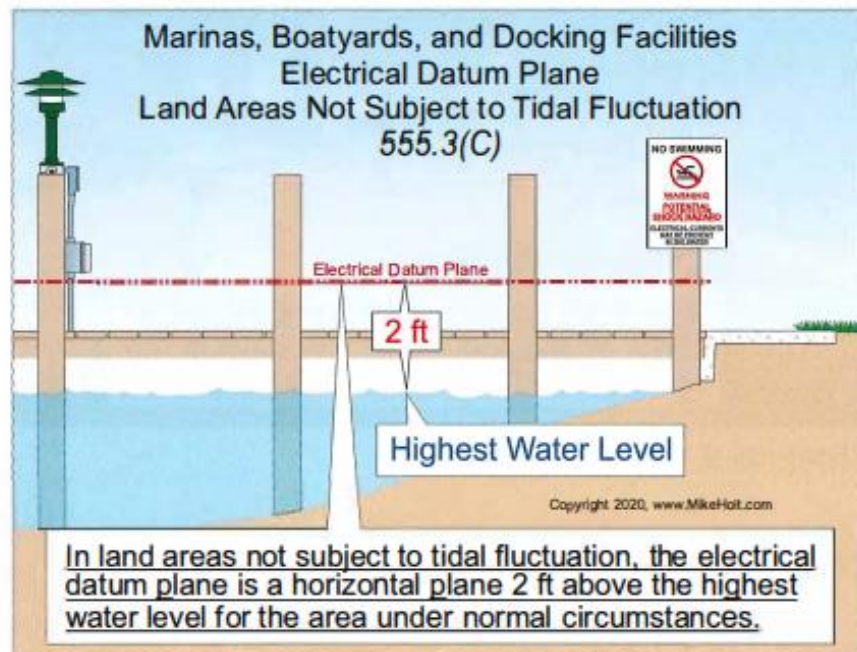


► Figure 555-10



► Figure 555-11

(C) Areas Not Subject to Tidal Fluctuations. In land areas not subject to tidal fluctuation, the electrical datum plane is a horizontal plane 2 ft above the highest water level for the area occurring under normal circumstances. ► Figure 555-12



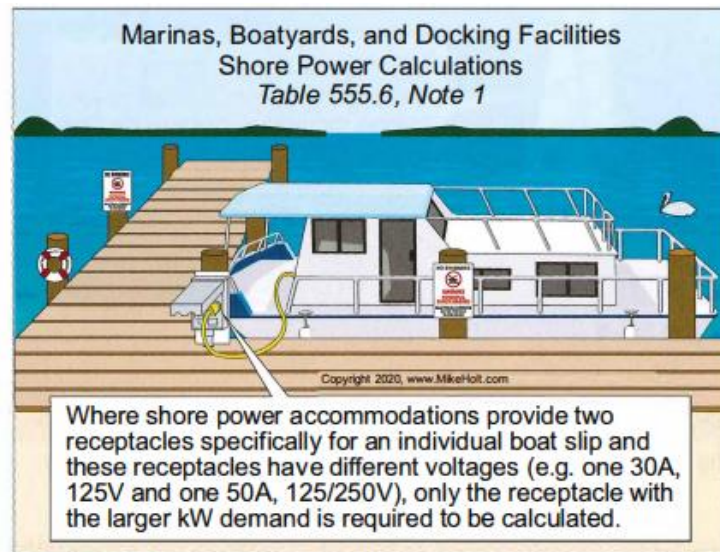
► Figure 555-12

555.4

Sistema de Distribución.

555.5

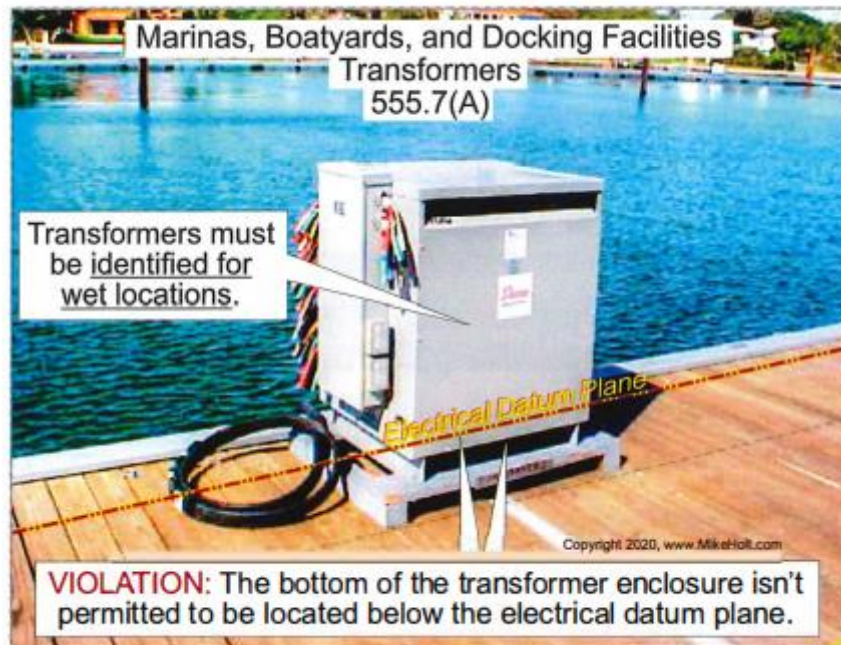
Transformadores.



►Figure 555-13

555.7

Ubicación del equipo de acometida.



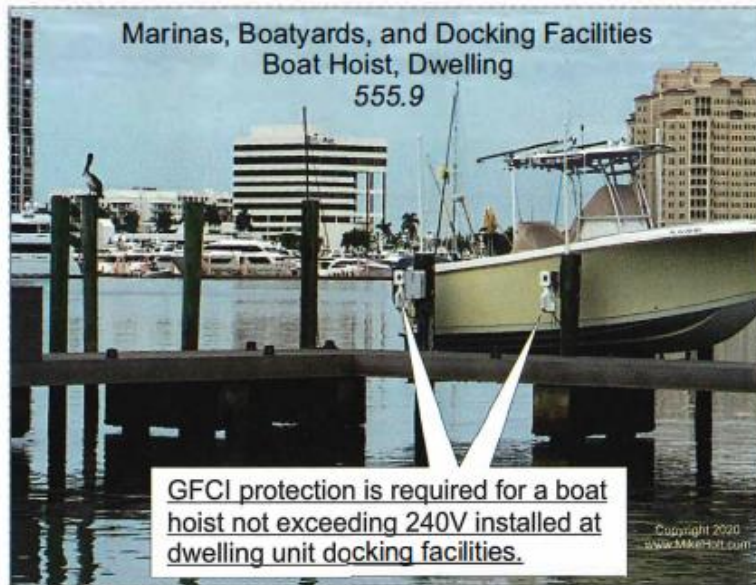
►Figure 555-14

555.9

Conexiones Eléctricas.

555.9 Boat Hoists

GFCI protection is required for a boat hoist not exceeding 240V installed at dwelling unit docking facilities. ▶Figure 555-15



▶Figure 555-15

555.10

Envolventes de los equipos eléctricos.

555.10(A)

Aseguramiento y soporte.

555.10(B)

Ubicación.

555.11

las marinas.

Interruptores automáticos, interruptores, paneles de distribución y salidas de fuerza de

555.12

Cálculos de la Carga para los conductores de la acometida y del alimentador.

Tabla 555.12 Factores de demanda

Número de receptáculos que proporcionan fuerza desde la orilla	Suma del valor nominal de los receptáculos(%)
1-4	100
5-8	90
9-14	80
15-30	70
31-40	60
41-50	50
51-70	40
≥71	30

Notas:

1. Cuando los lugares para deslizar embarcaciones tienen dos receptáculos específicamente para un deslizador individual y estos receptáculos tienen diferentes tensiones (por ejemplo: uno de 30 amperes, 125 volts, y otro de 50 amperes, 125/250 volts), sólo se exigirá calcular el receptáculo con la mayor demanda de kilowatts.
2. Si la instalación que se monta incluye contadores auxiliares individuales de kilowatts-hora para cada deslizador y se calcula usando los criterios enumerados en la Tabla 555.12, la demanda total en amperes se puede multiplicar por 0.9 para obtener la demanda final en amperes.

555.13 *Métodos de Cableado e Instalación.*

555.13(A) *Métodos de Cableado.*

555.13(A)(1) *Generalidades. Deben permitirse los métodos de cableado del Capítulo 3 si están identificados para uso en lugares mojados.*

555.13(A)(2) *Cables de fuerza portátiles.*

555.13(B)(5) *Protección.*

555.15 *Puesta a tierra.*

555.15(C) *Calibre del conductor de puesta a tierra de equipos.*

555.19 *Receptáculos.*

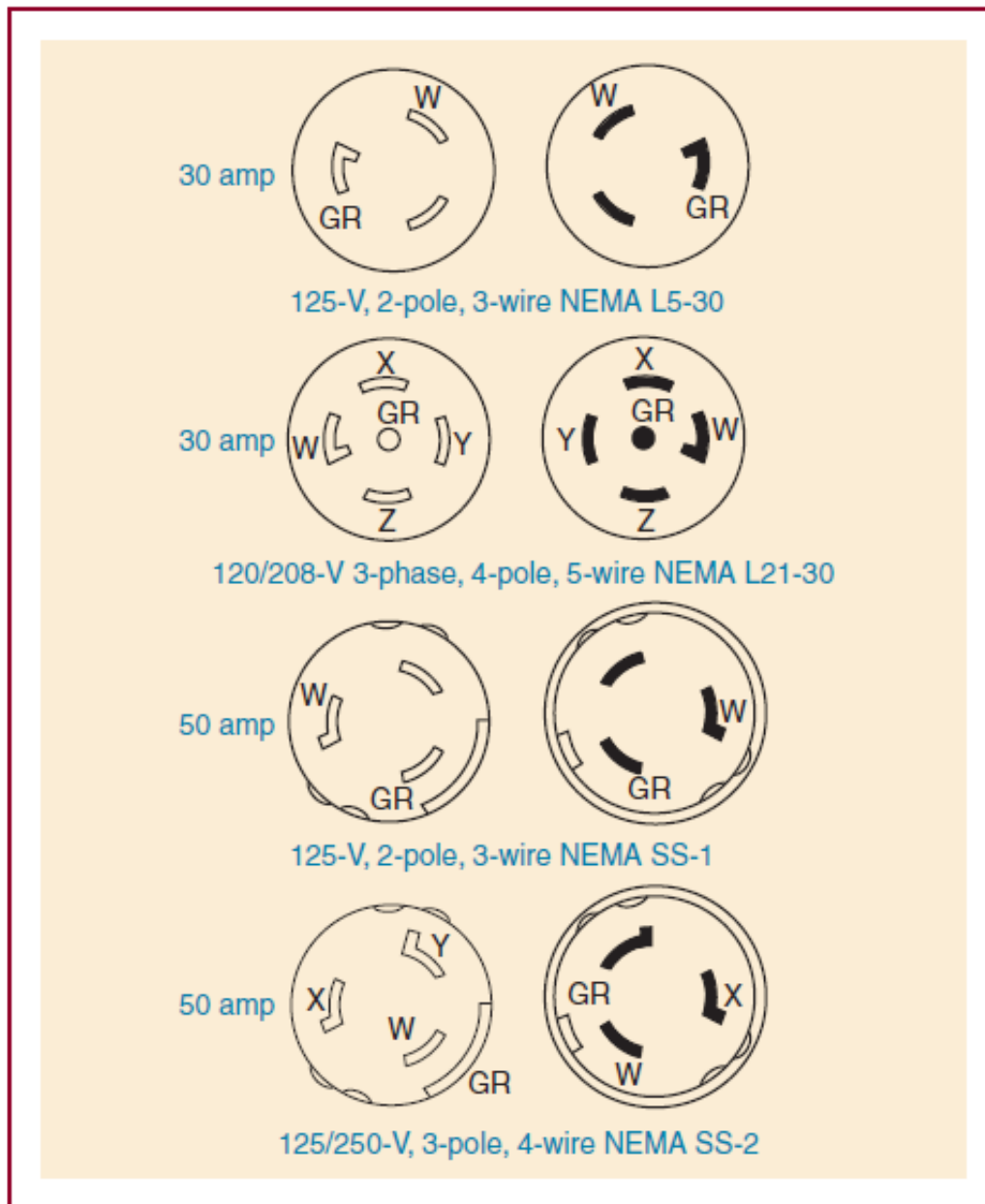


EXHIBIT 555.1 Typical configurations from 30 A to 50 A for single locking- and grounding-type receptacles and attachment plug caps used to provide shore power for boats in marinas and boatyards.

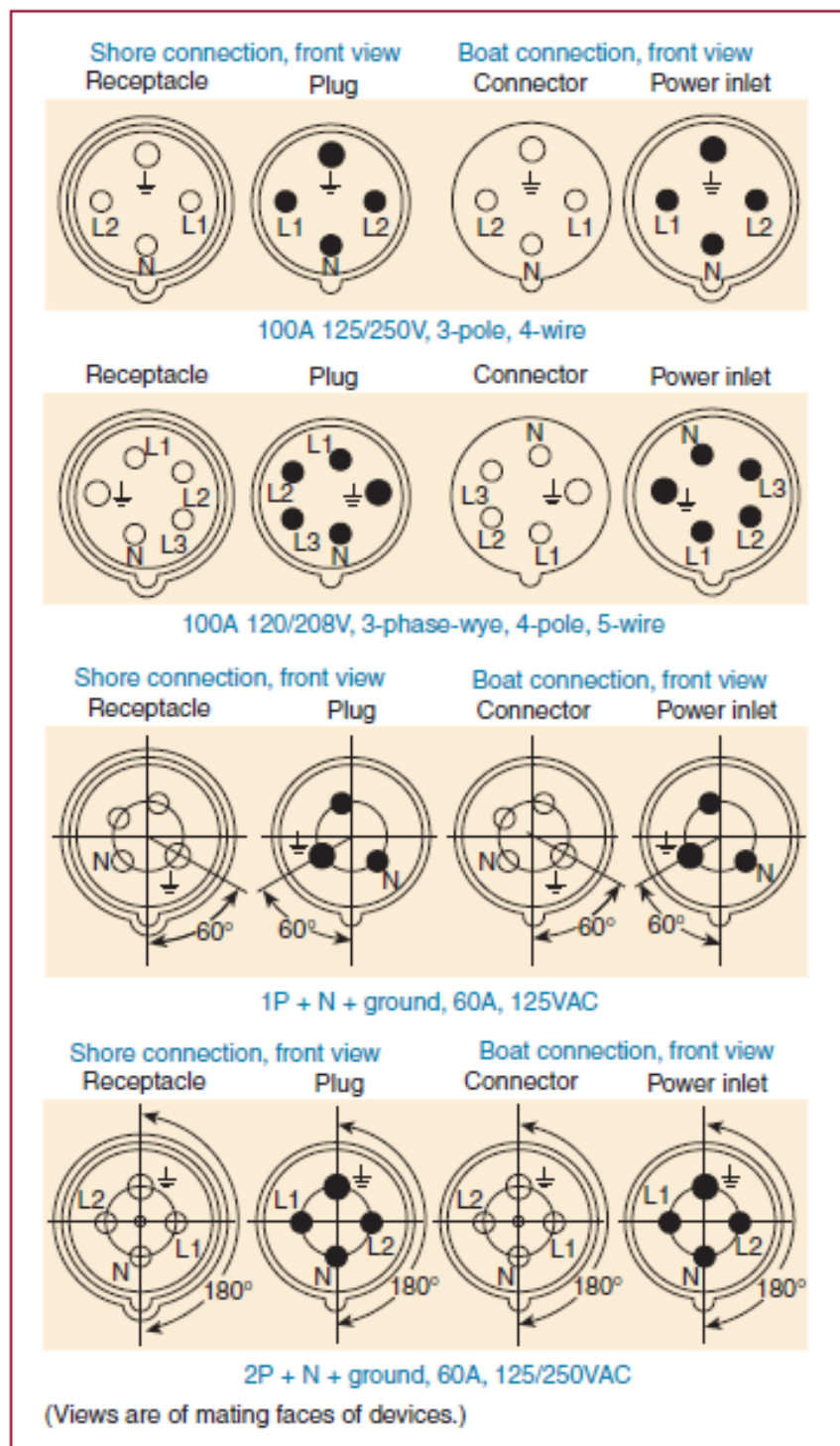


EXHIBIT 555.2 Typical configurations of 60 A or 100 A for safety pin-and-sleeve-type receptacles, plugs, connectors, and power inlets used to provide shore power for boats in marinas and boatyards.

555.21 **Estaciones de suministro de Gasolina. Lugares (clasificados como) peligrosos.** Los equipos y el cableado eléctricos ubicados en o que alimentan los lugares de suministro de combustible para motores deben cumplir lo establecido en el Artículo 514 además de los requisitos de este artículo.

555.22 **Instalaciones para la Reparación, Lugares (clasificados como) peligrosos.** Los equipos y el cableado eléctrico, ubicados en instalaciones para reparación de embarcaciones marinas que contengan líquidos o gases inflamables o combustibles deben cumplir el Artículo 511, además de los requisitos de este artículo.

555.23 **Montacargas, rieles, grúas y monorraíles marinos.** Los motores y controles para montacargas, rieles, grúas y monorraíles marinos no se deben ubicar por debajo del plano de referencia eléctrico. Cuando sea necesario proporcionar energía eléctrica a un montacargas o gruas móviles en el embarcadero y se utilice un cable móvil, éste debe ser un cable de fuerza portátil listado, con valor nominal para las condiciones de uso y se debe equipar de una chaqueta externa con color distintivo por razones de seguridad.

555.24 **Señalización.** Se deben instalar letreros de seguridad permanentes para dar aviso de los riesgos de descargas eléctricas a las personas que usan o nadan cerca de un muelle o puerto deportivo y deben cumplir con todo lo siguiente:

555.24(1) La señalización debe cumplir con 110.21(B)(1) y ser de suficiente durabilidad para resistir el medio ambiente.

555.24(2) Las señales deben ser claramente visibles desde todos los accesos a un puerto deportivo o instalación de astillero.

555.24(3) Las señales deben indicar **"ADVERTENCIA PELIGRO POTENCIAL DE DESCARGA DE CORRIENTES ELÉCTRICAS PUEDEN ESTAR PRESENTES EN EL AGUA"**.

end of the epigraph



ARTICLE 590

Temporary Installations

ARTÍCULO 590 Instalaciones temporales

ARTICLE 590

TEMPORARY INSTALLATIONS

Introduction to Article 590—Temporary Installations

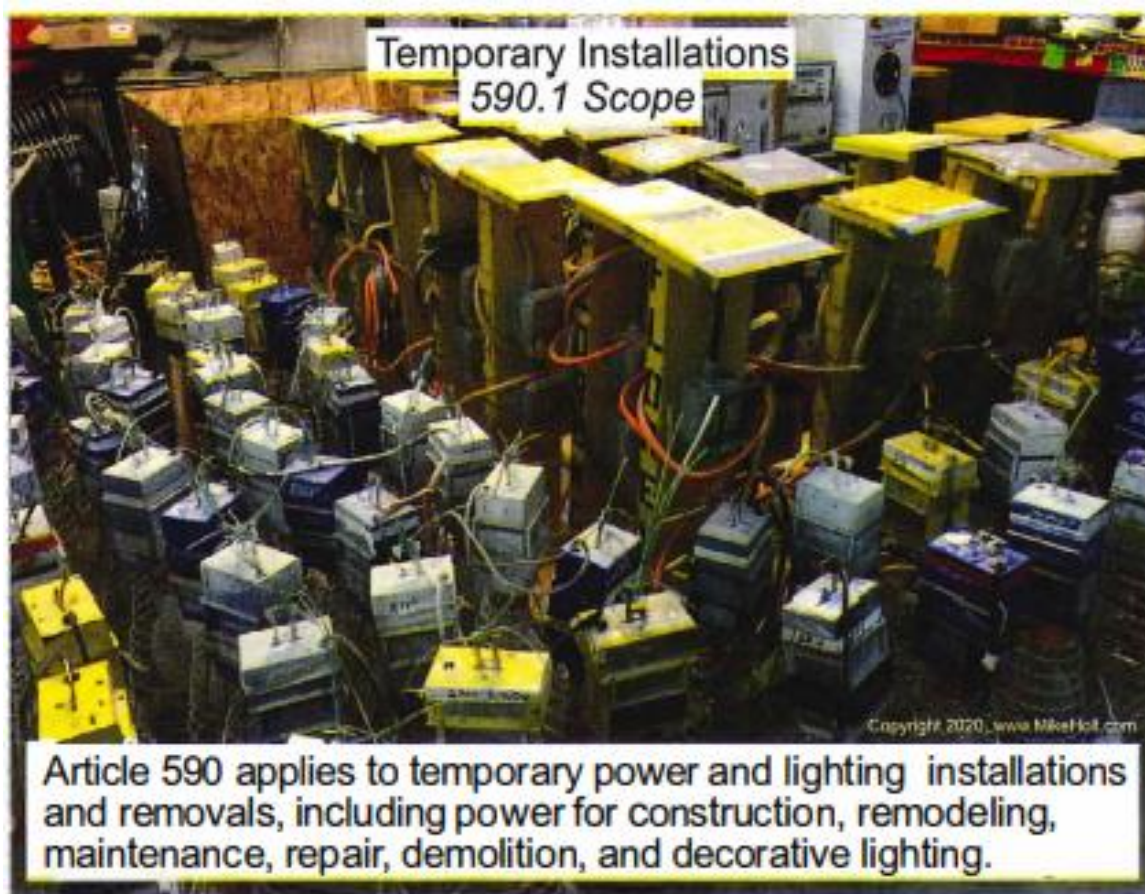
It is a common misconception that temporary wiring represents a lower standard of wiring than permanent wiring. In truth, it merely meets a different standard. The same rules of workmanship, ampacity, and overcurrent protection apply to temporary installations as to others.

So, how is a temporary installation different? You must remove a temporary installation upon completion of the purpose for which it was installed. If the temporary installation is for holiday displays, it cannot last more than 90 days.

Article 590 addresses the practicality and execution issues that are inherent in temporary installations, thereby making them less time consuming to install.

590.1 Scope

590.1 *Alcance.* Las disposiciones de este artículo se aplican a instalaciones eléctricas temporales de iluminación y fuerza.



► Figure 590-1

590.2 All Wiring Installations

590.2 *Todas las instalaciones de cableado.*

590.2(A) *Otros artículos.* Con excepción de lo modificado específicamente en este artículo, a las instalaciones de cableado temporal se deben aplicar todos los otros requisitos de este Código para cableado permanente.



► Figure 590-2

590.2(B) ***Aprobación.** Los métodos de cableado temporal se deben aceptar únicamente si están aprobados con base en las condiciones de uso y en todo requisito especial de la instalación temporal.*

590.3 Time Constraints

590.3 ***Restricciones de tiempo.***

590.3(A) ***Durante el periodo de Construcción.** Deben permitirse instalaciones eléctricas temporales de iluminación y fuerza durante el periodo de construcción, remodelación, mantenimiento, reparación o demolición de edificios, estructuras, equipos, o actividades similares.*

590.3(B) ***Noventa días.** Deben permitirse instalaciones eléctricas temporales de iluminación y fuerza por un periodo no superior a 90 días para propósitos de iluminación decorativo festivo, y similares.*

(B) Decorative Lighting. Temporary electrical power for decorative holiday lighting and similar purposes is permitted for a period of up to 90 days. ▶Figure 590-3



▶Figure 590-3

590.3(C) Emergencias y pruebas. Deben permitirse instalaciones eléctricas temporales de iluminación y fuerza durante las emergencias y para pruebas, experimentos y trabajo de desarrollo.



▶Figure 590-4

590.3(D) **Remoción.** El cableado temporal se debe remover inmediatamente después de la terminación de la construcción o del fin para el cual se instaló el cableado.



► Figure 590-4

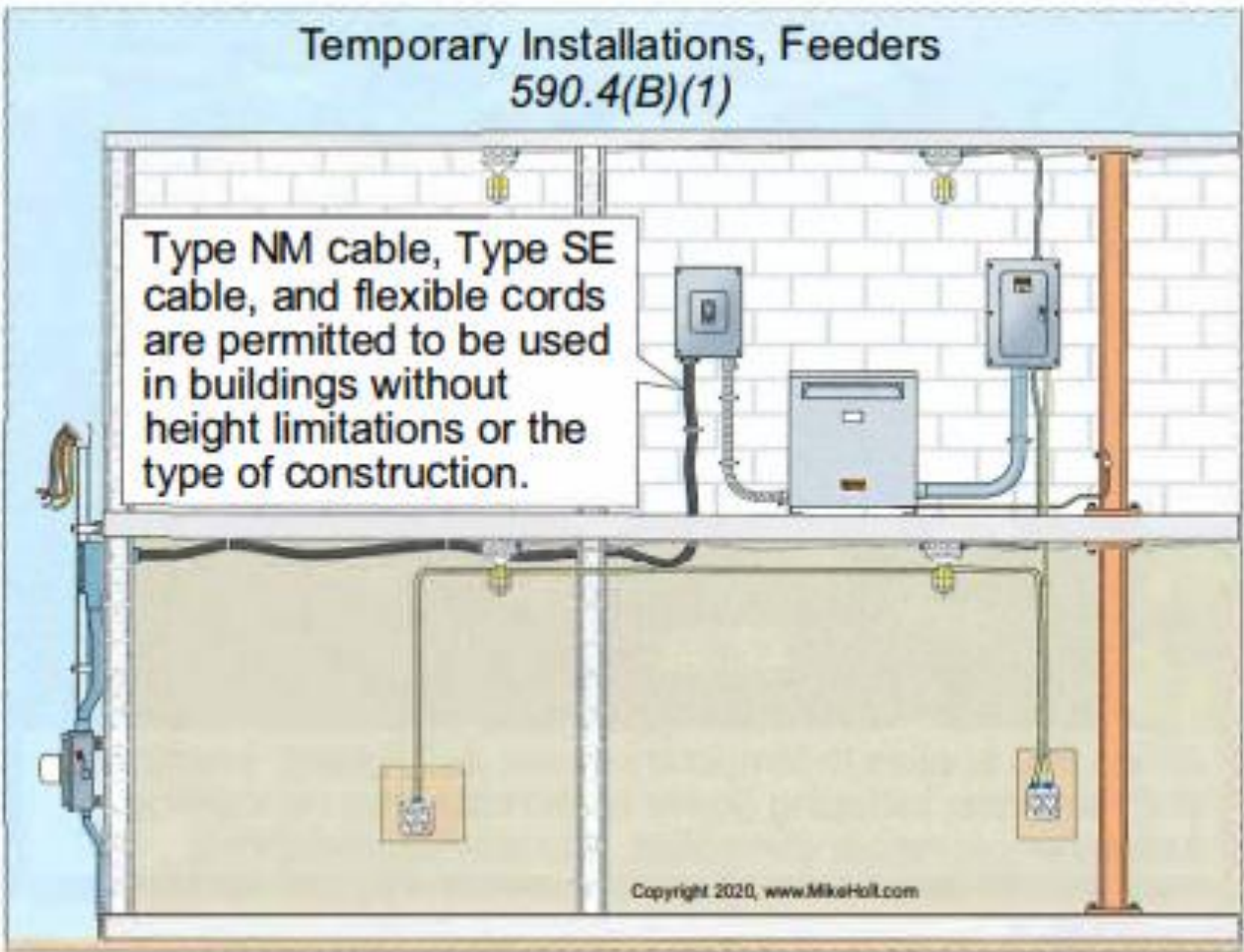
590.4 General

590.4. **Generalidades.**

590.4(A) **Acometidas.** Las acometidas se deben instalar de conformidad con las Partes I hasta VIII del Artículo 230, según sea aplicable.

590.4(B) **Alimentadores.** Los dispositivos de protección contra sobrecorriente se deben suministrar conforme a lo establecido en 240.4, 240.5, 240.100 y 240.101. Deben permitirse conductores dentro de los ensambles de cable o dentro de los cordones o cables multiconductores de un tipo identificado en la Tabla 400.4 para uso pesado o extrapesado. Para el propósito de esta sección, debe permitirse los siguientes métodos de cableado:

590.4(B)(1) Se debe permitir usar cables de los tipos NM, NMC y SE en viviendas, edificios o estructuras sin limitación alguna de altura ni limitación debida al tipo de construcción del edificio y sin ocultarlos dentro de paredes, pisos o cielorrasos.

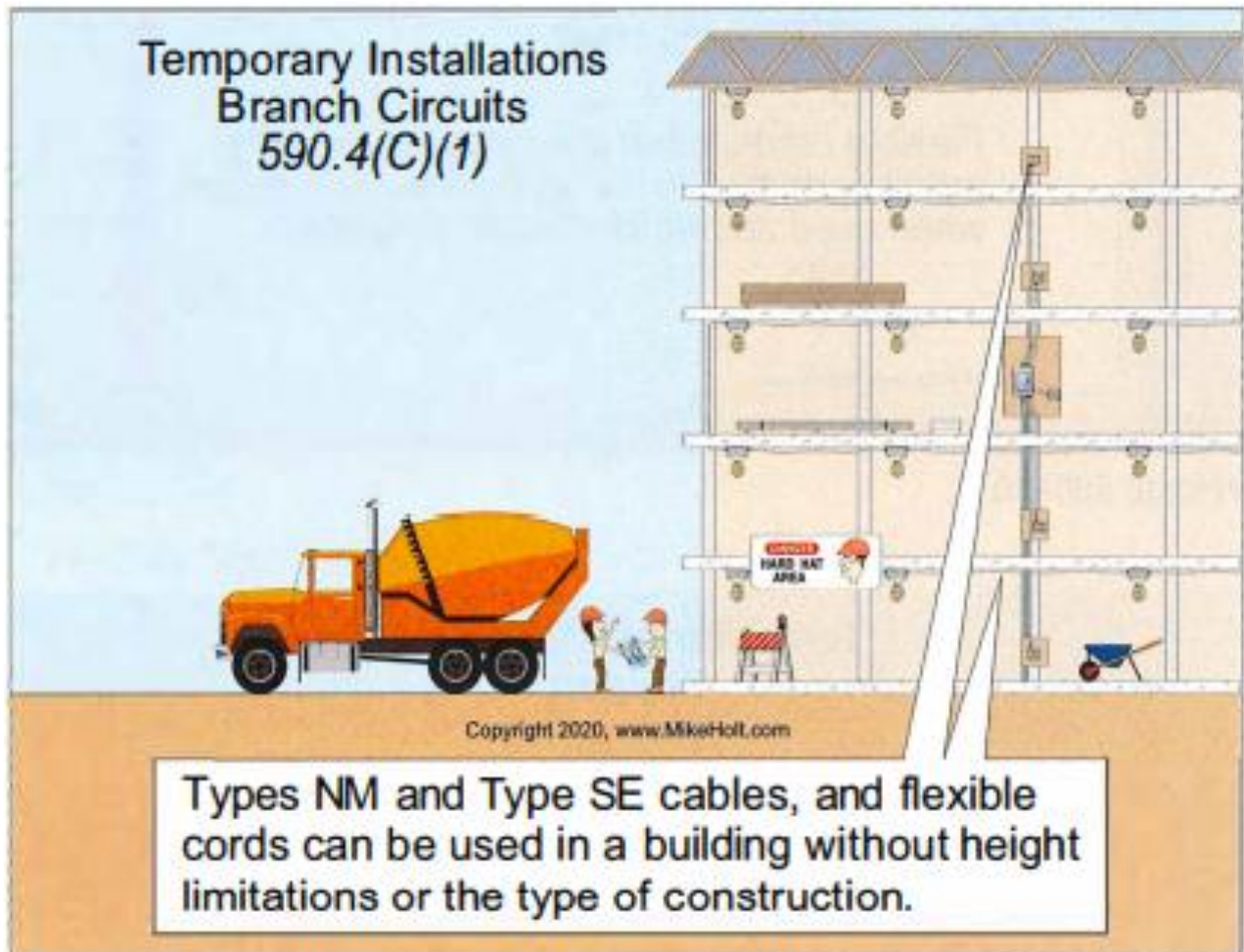


► Figure 590-5

590.4(B)(2) Se debe permitir que el cable tipo SE se instale en una canalización en una instalación subterránea. Excepción: Deben permitirse conductores aislados individuales cuando se instalen para los propósitos que se especifican en 590.3(C), y sean accesibles sólo a personas calificadas.

590.4(C) Circuitos Ramales. Todos los circuitos ramales se deben originar en una salida de alimentación, tablero de distribución, tablero de potencia o un panel de distribución, centro de control de motores o envoltorio de interruptor con fusible aprobados. Deben permitirse conductores dentro de los ensambles de cable o dentro de los cordones o cables multiconductores de un tipo identificado en la Tabla 400.4 para uso pesado o extrapesado. Los conductores se deben proteger contra sobrecorriente según se indica en 240.4, 240.5 y 240.100. Para el propósito de esta sección, debe permitirse los siguientes métodos de cableado:

590.4(C)(1) Se debe permitir usar cables de los tipos **NM**, **NMC** y **SE** en viviendas, edificios o estructuras sin limitación alguna de altura ni limitación debida al tipo de construcción del edificio y sin ocultarlos dentro de paredes, pisos o cielorrasos.

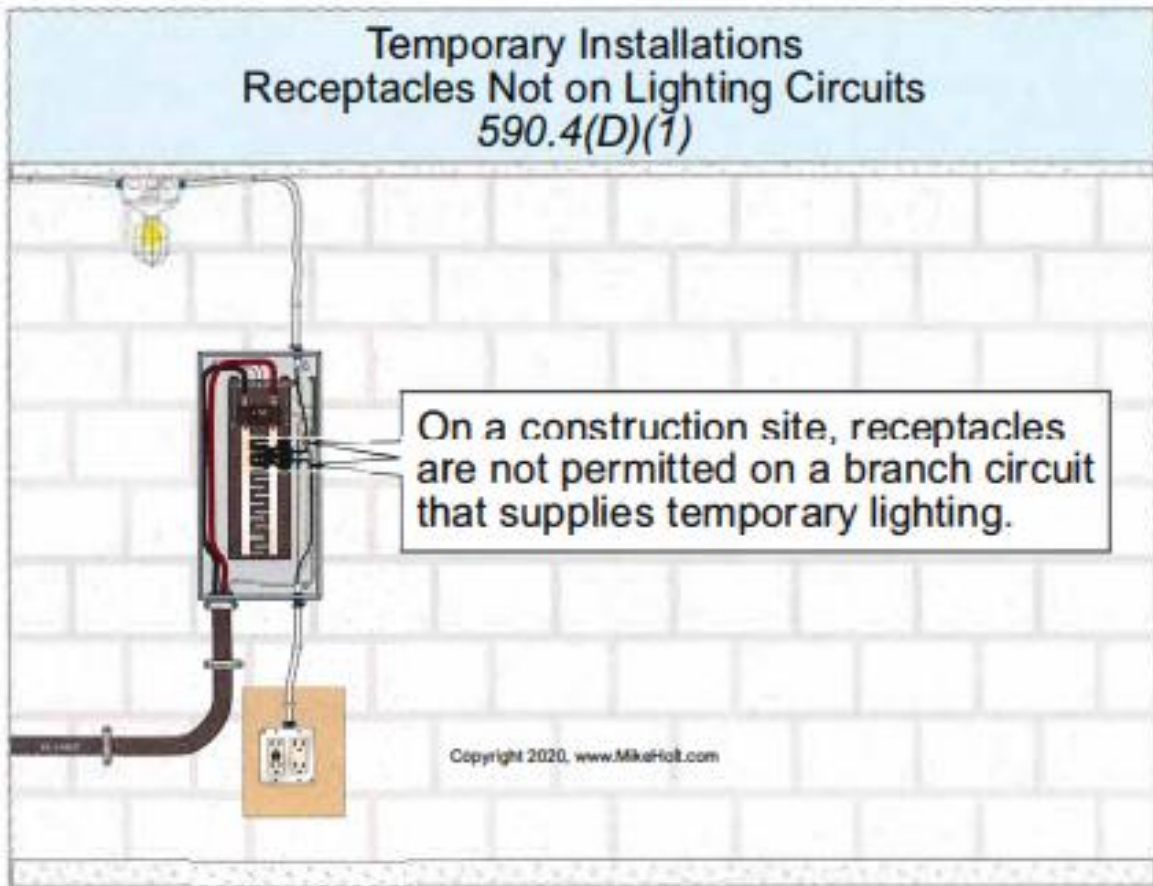


► Figure 590-6

590.4(C)(2) Se debe permitir que el cable tipo **SE** se instale en una canalización en una instalación subterránea.

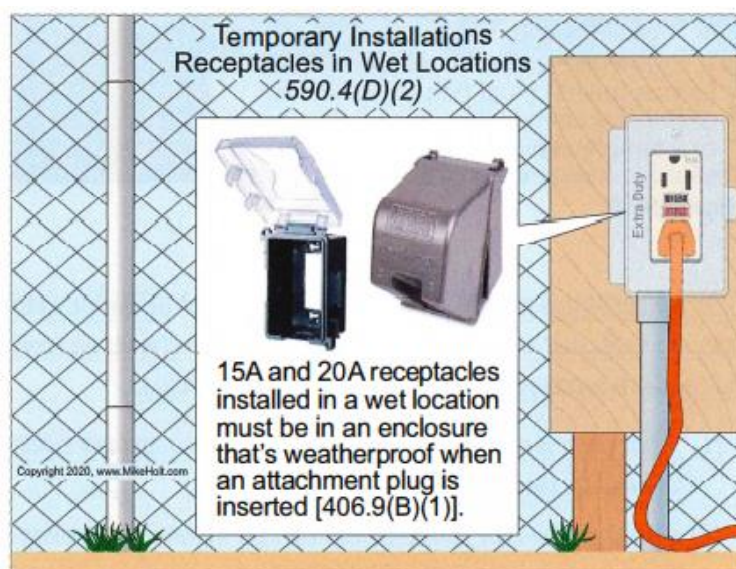
590.4(D) **Receptáculos.**

590.4(D)(1) Todos los Receptáculos. Todos los receptáculos deben ser del tipo puesta a tierra. A menos que se instalen en una canalización metálica continua que califique como un conductor de puesta a tierra de equipos, según 250.118 o un cable con recubrimiento metálico continuo que califique como un conductor de puesta a tierra de equipos, según 250.118, todos los circuitos ramales deben incluir un conductor separado de puesta a tierra de equipos y todos los receptáculos se deben conectar eléctricamente al /los conductor(es) de puesta a tierra de equipos. Los receptáculos en los lugares de construcción no se deben instalar en circuitos ramales que alimenten la iluminación temporal.



►Figure 590-7

590.4(D)(2) Receptáculos en lugares Mojados. Todos los receptáculos de 15 y 20 amperes y 125 y 250 volts instalados en lugares mojados deben cumplir con 406.9(B)(1).



►Figure 590-8

590.4(E) Medios de Desconexión. Se deben instalar interruptores de desconexión o conectores de clavija adecuados para permitir la desconexión de todos los conductores no puestos a tierra de cada circuito temporal. Los circuitos ramales multifilares deben estar equipados con medios que desconecten simultáneamente todos los conductores no puestos a tierra en la salida de fuerza o el panel de distribución en el cual se origina el circuito ramal. Deben permitirse los enlaces de las palancas de accionamiento identificados.

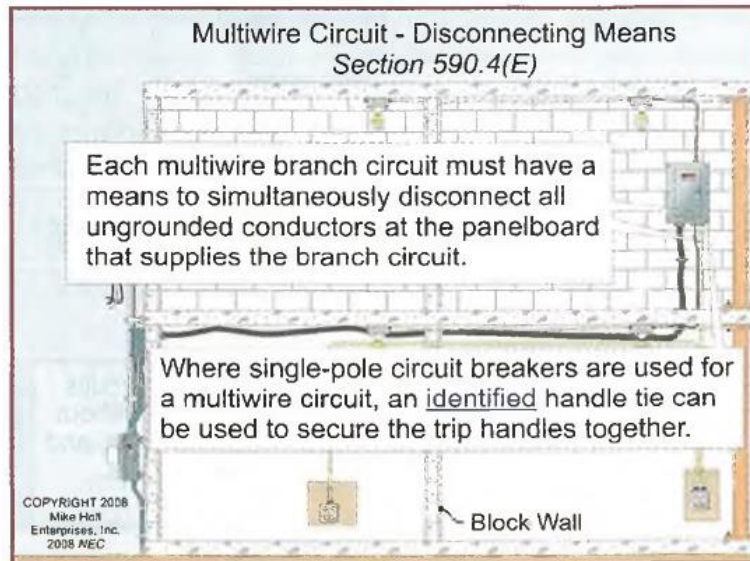
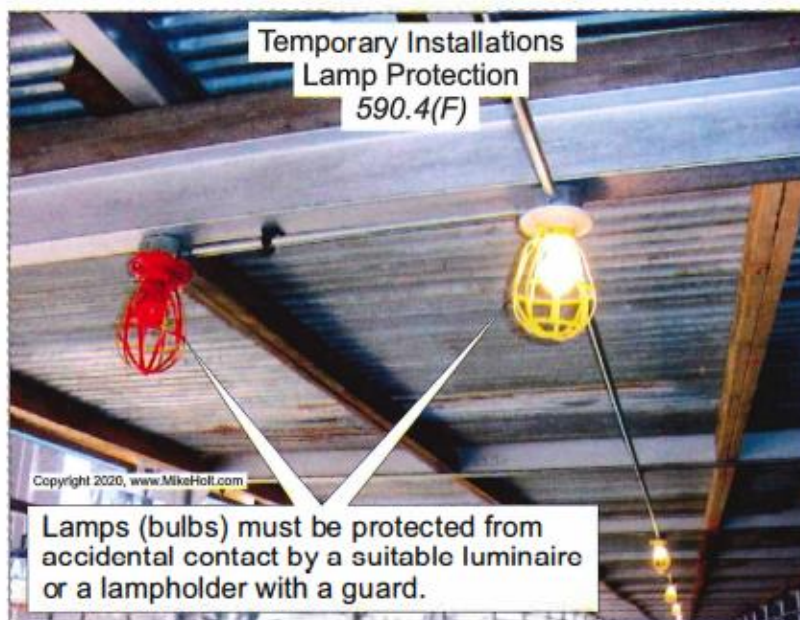


Figure 590-5

590.4(F) Protección de las Lámparas. Todas las lámparas para iluminación general se deben proteger contra el contacto accidental o la ruptura mediante una luminaria adecuada o un portalámpara con protección.



► Figure 590-9

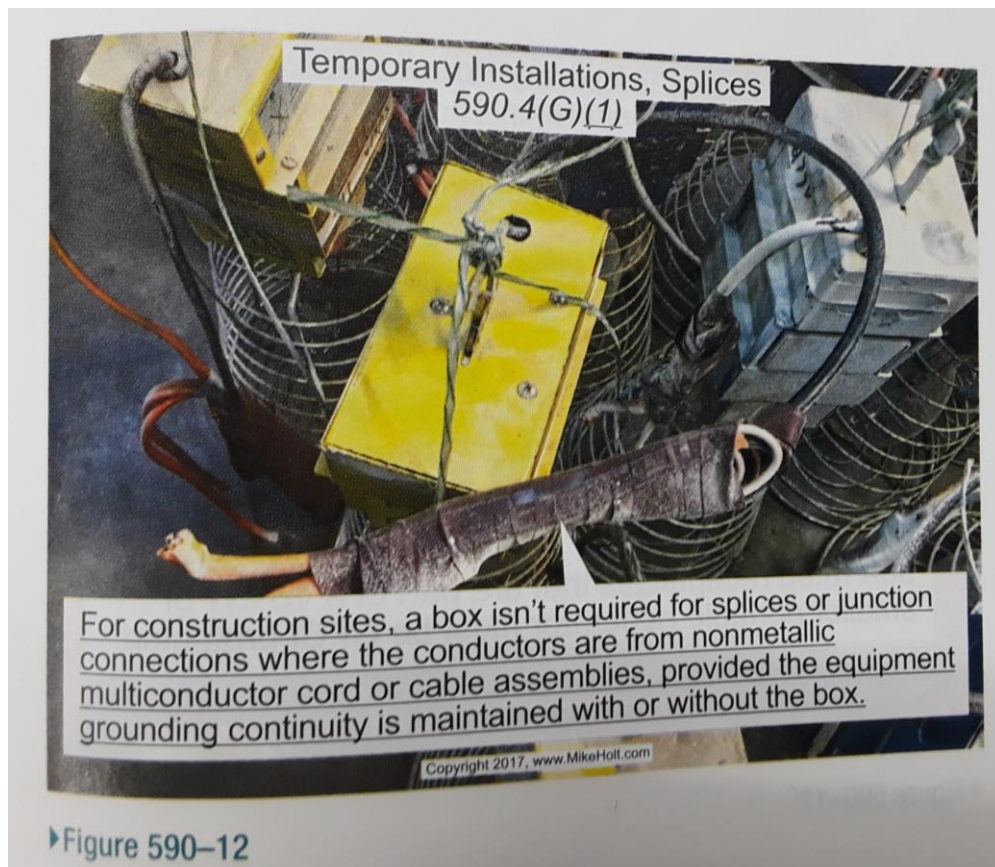
590.4(G) & (1)

Empalmes:

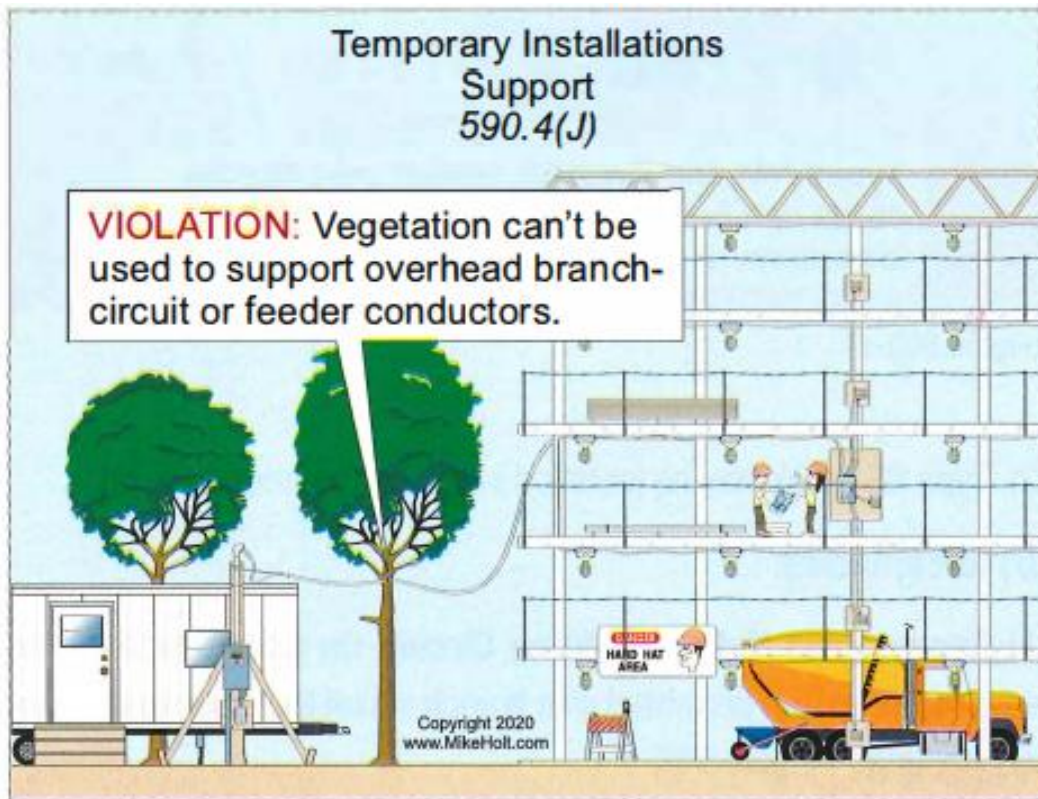
(G) Empalmes. Debe requerirse una caja, cuerpo de conduit, u otro tipo de envoltente, con una cubierta instalada para todos los empalmes.

Excepción: En los sitios de construcción no debe requerirse una caja, cuerpo de conduit, u otro tipo de envoltente para las siguientes condiciones:

- (1) *Los conductores del circuito que se están empalmando son todos de ensambles de cable o cordón multiconductores no metálicos, siempre que se conserve la continuidad de la puesta a tierra del equipo con o sin la caja.*



590.4(J) **Soporte.** Los ensambles de cables y los cordones y cables flexibles deben estar sostenidos en su lugar a intervalos que garanticen que estarán protegidos contra daños físicos. El soporte se debe hacer usando grapas, enlaces de cable, correas o accesorios de tipo similar, instalados de modo que no causen daños. Los ensambles de cables, cordones y cables flexibles, instalados como circuitos ramales o alimentadores no deben estar sobre el piso ni sobre el terreno. No debe requerirse que los cordones de extensión cumplan con lo establecido en 590.4(J). No se debe utilizar la vegetación para sostener los tramos aéreos de los circuitos ramales o los alimentadores.



► Figure 590-11

590.6 GFCI Protection for Personnel

590.6 **Protección de personal contra fallas a tierra.** Se debe suministrar protección al personal contra fallas a tierra para todas las instalaciones del cableado para cumplir con 590.6(A) y (B). Esta sección se debe aplicar únicamente a instalaciones de cableado temporal usadas para suministrar alimentación temporal a los equipos usados por el personal durante las actividades de construcción, remodelación, mantenimiento, reparación o demolición de edificios, estructuras o equipos o actividades similares. Esta sección debe aplicarse a la alimentación derivada de una compañía de servicio eléctrico o de una fuente de alimentación generada en el sitio.

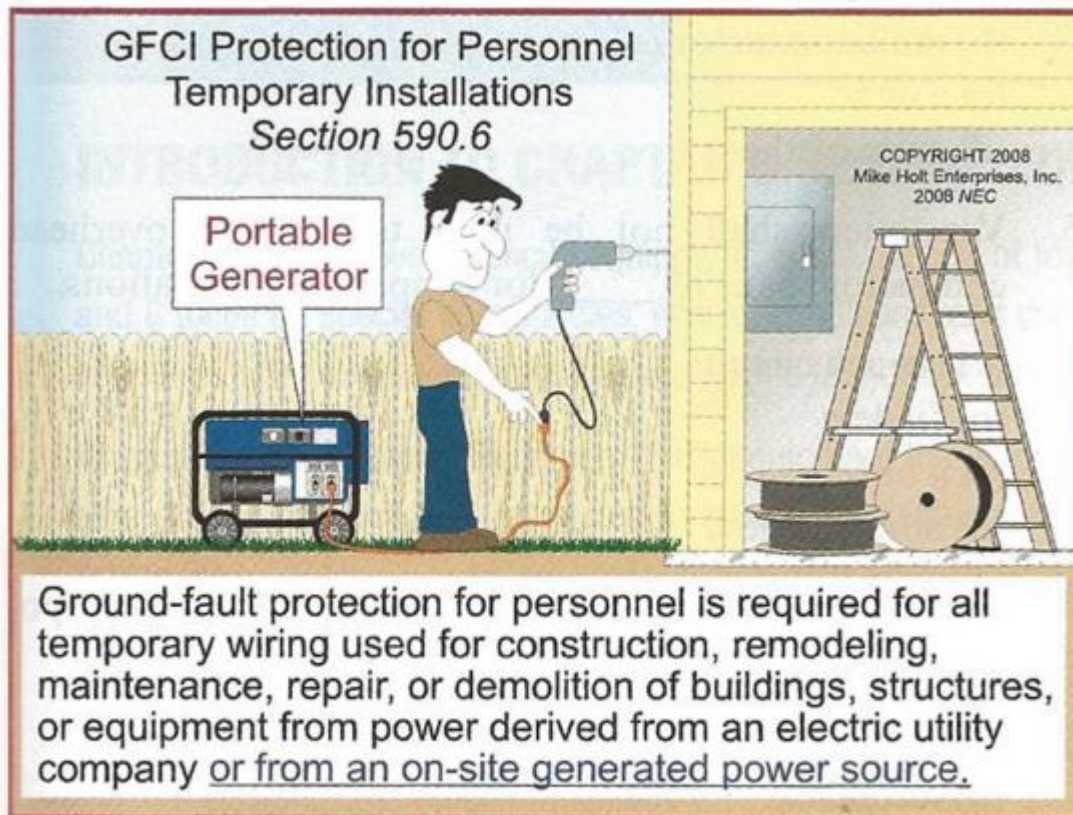


Figure 590–7

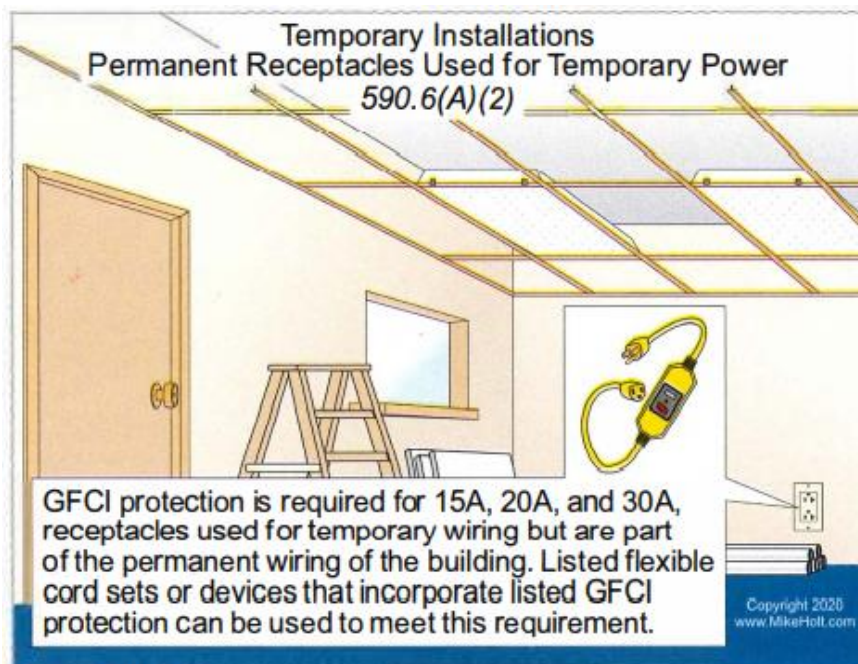
590.6(A) Salidas de los Receptáculos. Las instalaciones temporales de receptáculos utilizadas para suministrar energía temporal al equipo utilizado por el personal durante la construcción, remodelación, mantenimiento, reparación o demolición de edificios, estructuras, equipos o actividades similares deben cumplir con los requisitos de 590.6(A)(1) hasta (A)(3), según sea aplicable.

590.6(A)(1) Salidas de receptáculos que no son parte del cableado permanente. Todas las salidas de receptáculos monofásicas de 125 volts y de 15, 20 y 30 amperes que no sean parte del cableado permanente del edificio o estructura y que sean utilizadas por el personal deben brindar protección para el personal por medio de interruptores de circuito por falla a tierra. Deben permitirse dispositivos o sets de cordones que incorporen la protección del personal con interruptores de circuito por falla a tierra listados, identificados para uso portátil.



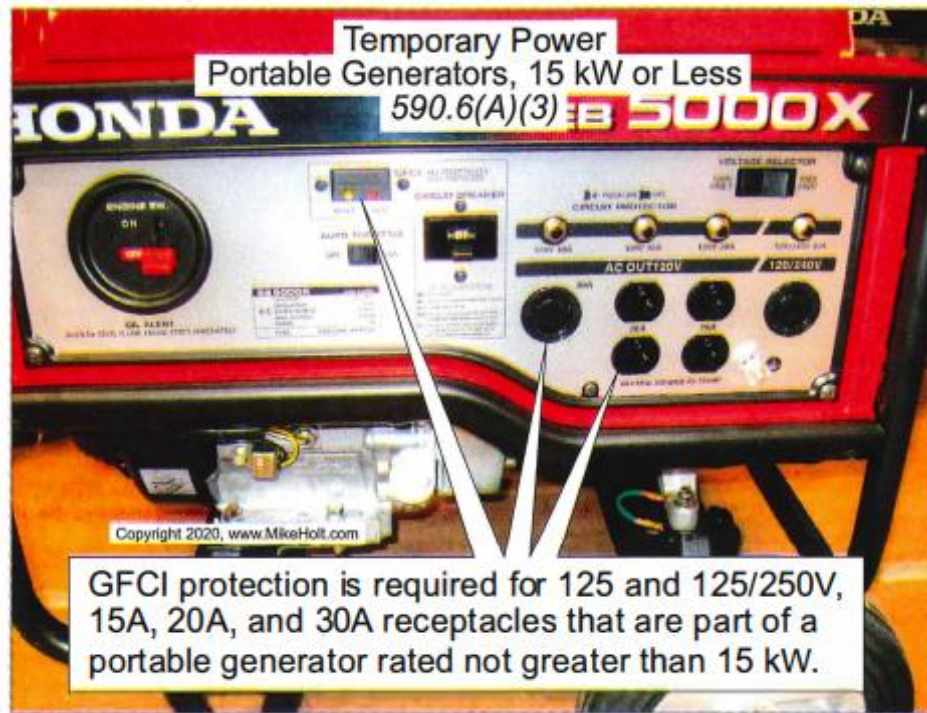
►Figure 590-12

590.6(A)(2) Salidas de Receptáculos existentes o instalados como cableado permanente. Se debe suministrar protección por medio de un interruptor de circuito contra fallas a tierra para el personal para todas las salidas de receptáculos monofásicas de 125 volts y 15, 20 y 30 amperes instaladas o existentes como parte del cableado permanente del edificio o estructura y utilizadas para energía eléctrica temporal. Deben permitirse juegos listados de cordones o dispositivos que incorporan protección listada por medio de interruptor de circuito contra fallas a tierra para el personal, identificada para uso portátil.



►Figure 590-13

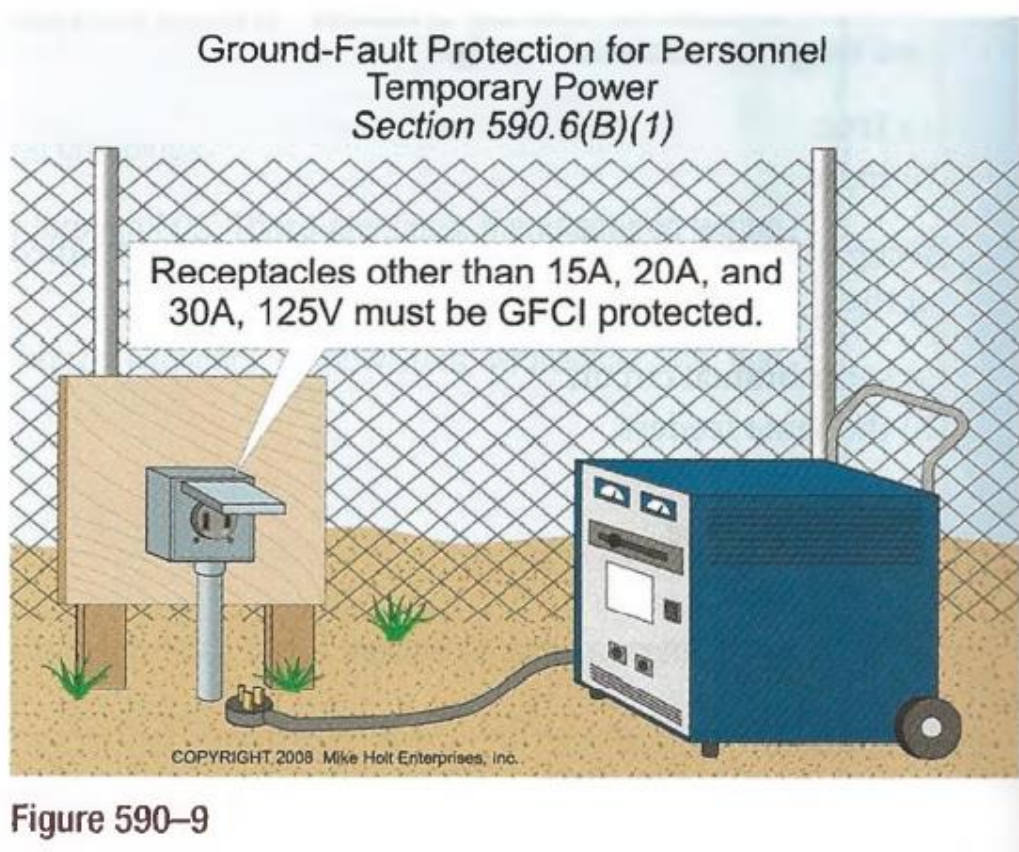
590.6(A)(3) Receptáculos en Generadores portátiles de 15 kW o menos. Todas las salidas de receptáculos monofásicas de 125 volts y 15, 20 y 30 amperes que son parte de un Generador portátil de 15 kW o menos deben tener protección listada por medio de interruptor de circuito contra fallas a tierra para el personal. Todos los receptáculos de 15 y 20 amperes, y 125 y 250 volts, incluyendo aquellos que son parte de un generador portátil, usados en lugares húmedos o mojados, deben cumplir con 406.9(A) y (B). Deben permitirse utilizar los juegos listados de cordones o dispositivos que incorporan protección listada por medio de interruptor de circuito contra fallas a tierra para el personal, identificada para uso portátil, con generadores portátiles de 15 kW o menos, fabricados o refabricados antes del 1º de Enero del 2011.



► Figure 590-14

590.6 (B) Uso de otra salida. Para receptáculos e instalaciones de cableado temporales diferentes a los que se tratan en 590.6(A) (1) a (A)(3) utilizados para suministrar energía temporal al equipo utilizado por el personal durante la construcción, remodelación, mantenimiento, reparación o demolición de edificios, estructuras, equipos o actividades similares deben tener protección acorde con (B)(1), (B)(2), o el programa de conductor de puesta a tierra de equipos asegurado de conformidad con (B)(3).

590.6 (B)(1) **Protección con GFCI.** Protección del personal con interruptor de circuito contra fallas a tierra.



590.6 (B)(2) **Protección SPGFCI.** Protección del personal con interruptor de circuito de falla a tierra de propósitos especiales.

590.6 (B)(3) **Programa de conductor de puesta a tierra de equipos asegurado.** Programa escrito de conductor de puesta a tierra de equipos asegurado que se hace cumplir continuamente en el sitio por parte de una o más personas designadas para garantizar que los conductores de puesta a tierra de equipos para todos los grupos de cordones, receptáculos que no son parte del cableado permanente del edificio o la estructura y el equipo conectado con cordón y clavija, estén instalados y mantenidos de acuerdo con los requisitos aplicables de 250.114, 250.138, 406.4(C) y 590.4(D).

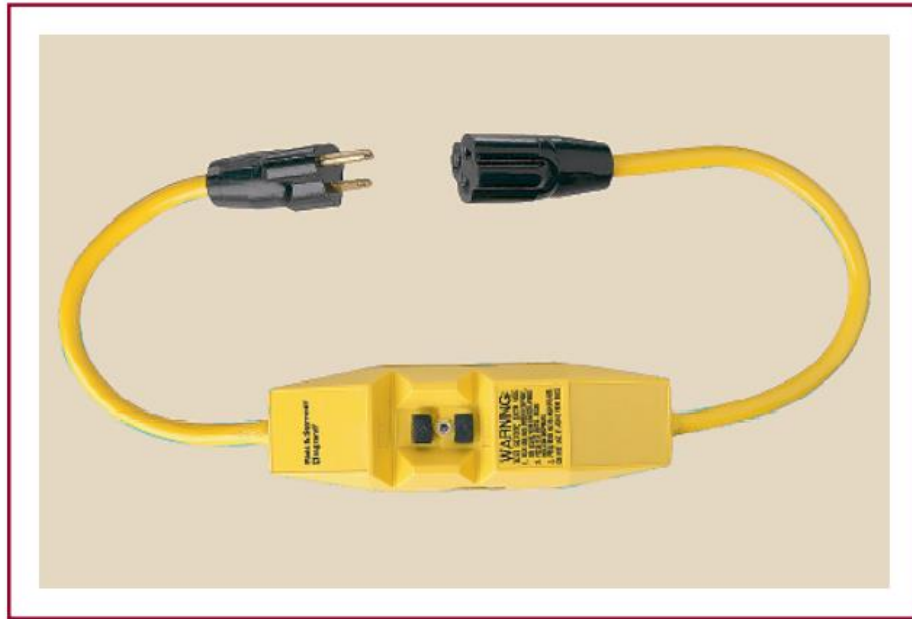


EXHIBIT 590.1 A raintight, portable GFCI with open neutral protection that is designed for use on the line end of a flexible cord. (Courtesy of Legrand/Pass & Seymour®)



EXHIBIT 590.2 A temporary power outlet unit commonly used on construction sites with a variety of configurations, including GFCI protection. (Courtesy of Hubbell Wiring Device - Kellems)

end of the epigraph

6 Special Equipment



ARTICLE 600 Electric Signs and Outline Lighting

ARTÍCULO 600 Anuncios luminosos eléctricos e iluminación de contorno

ARTICLE 600

ELECTRIC SIGNS AND OUTLINE LIGHTING

Introduction to Article 600—Electric Signs and Outline Lighting

One of the first things you will notice when entering a strip mall is that there is a sign for every store. Every commercial occupancy needs a form of identification, and the standard method is the electric sign; thus, 600.5 requires a sign outlet for the entrance of each tenant location. Section 600.6 requires a disconnect within sight of a sign unless it can be locked in the open position.

Author's Comment:

- ▶ Article 100 defines an electric sign as any "fixed, stationary, or portable self-contained, electrically illuminated utilization equipment with words or symbols designed to convey information or attract attention."

Freestanding signs, such as those that might be erected in a parking lot, must be located at least 14 ft above vehicle areas unless they are protected from physical damage [600.9(A)].

Neon art forms or decorative elements are subsets of electric signs and outline lighting. If installed and not attached to an enclosure or sign body, they are considered skeleton tubing for the purpose of applying the requirements of Article 600. However, if that neon tubing is attached to an enclosure or sign body, which may be a simple support frame, it is considered a sign or outline lighting subject to all the provisions that apply to signs and outline lighting such as 600.3 which requires the product to be listed.

CHAPTER

6

SPECIAL EQUIPMENT

Introduction to Chapter 6—Special Equipment

The first four chapters of the *Code* are sequential and form a foundation for each of the subsequent four. Chapter 6, which covers special equipment, is the second of the four *NEC* chapters that deal with special topics. Chapters 5 and 7 focus on special occupancies and special conditions respectively, while Chapter 8 covers communications systems.

What exactly is “Special Equipment”? It is equipment that, by the nature of its use, construction, or by its unique nature creates a need for additional measures to ensure the “safeguarding of people and property” mission of the *NEC*, as stated in Article 90. The *Code* groups the articles in this chapter logically, as you might expect.

- ▶ **Article 600—Electric Signs and Outline Lighting.** This article covers the installation of conductors and equipment for electric signs and outline lighting as defined in Article 100. They include all products and installations that utilize neon tubing, such as signs, decorative elements, skeleton tubing, or art forms.
- ▶ **Article 604—Manufactured Wiring Systems.** Article 604 covers field-installed manufactured wiring systems used for branch circuits, remote-control circuits, signaling circuits, and communications circuits in accessible areas. The components of a listed manufactured wiring system can be assembled at the jobsite.
- ▶ **Article 620—Elevators, Escalators, and Moving Walks.** This article covers electrical equipment and wiring used in connection with elevators, dumbwaiters, escalators, moving walks, wheelchair lifts, and stairway chair lifts.
- ▶ **Article 625—Electric Vehicle Power Transfer System.** An electrically powered vehicle needs a dedicated charging circuit and that is where Article 625 comes in. It provides the requirements for the electrical equipment needed to charge automotive-type electric and hybrid vehicles including cars, bikes, and buses.

- ▶ **Article 630—Electric Welders.** Electric welding equipment does its job either by creating an electric arc between two surfaces or by heating a rod that melts from overcurrent. Either way results in a hefty momentary current draw. Welding machines come in many shapes and sizes. This article covers electric arc welding and resistance welding apparatus, and other similar welding equipment connected to an electric supply system.
- ▶ **Article 640—Audio Signal Amplification and Reproduction Equipment.** Article 640 covers equipment and wiring for audio signal generation, recording, processing, amplification and reproduction, distribution of sound, public address, speech input systems, temporary audio system installations, and electronic musical instruments such as electric organs, electric guitars, and electronic drums/percussion.
- ▶ **Article 645—Information Technology Equipment.** This article applies to equipment, power-supply wiring, equipment interconnecting wiring, and grounding of information technology equipment and systems including terminal units in an information technology equipment room.

...

- ▶ **Article 680—Swimming Pools, Spas, Hot Tubs, Fountains, and Similar Installations.** Article 680 covers the installation of bonding and grounding devices for these installations, and the electric wiring and equipment that supply swimming, wading, therapeutic and decorative pools, fountains, hot tubs, spas, hydromassage bathtubs, and powered pool lifts whether permanently installed or storable.
- ▶ **Article 690—Solar Photovoltaic (PV) Systems.** This article focuses on reducing the electrical hazards that may arise from installing and operating a solar PV system, to the point where it can be considered safe for property and people. The requirements of the *NEC* Chapters 1 through 4 apply to these installations, except as specifically modified here.
- ▶ **Article 691—Large-Scale Solar Photovoltaic (PV) Electric Supply Stations.** Article 691 covers large-scale PV electric supply stations with a generating capacity of 5,000 kW or more and not under exclusive utility control.
- ▶ **Article 695—Fire Pumps.** This article covers the electric power sources and interconnecting circuits for electric motor-driven fire pumps. It also covers switching and control equipment dedicated to fire pump drivers. Article 695 does not apply to sprinkler system pumps in one- and two-family dwellings or to pressure maintenance (jockey) pumps.

Part I. General

600.1 Scope

Parte I. Generalidades.

600.1 Alcance. Este artículo trata de la instalación de los conductores, los equipos y el cableado en campo para los anuncios luminosos eléctricos, iluminación de contorno, y kits de actualización, independientemente de la tensión. Todas las instalaciones y los equipos que usan tubos de neón, tales como anuncios, elementos decorativos, esqueletos de tubos o formas artísticas son tratados en este artículo.



▶ Figure 600-1

600.2 Definitions

Anuncio en secciones (Section Sign). Sistema de anuncios o iluminación de contorno, despachado como subensambles, que requieren de cableado instalado en campo entre los subensambles para completar todo el anuncio. Los subensambles se unen físicamente para formar una sola unidad de anuncio o se instalan como partes separadas remotas de un solo anuncio.



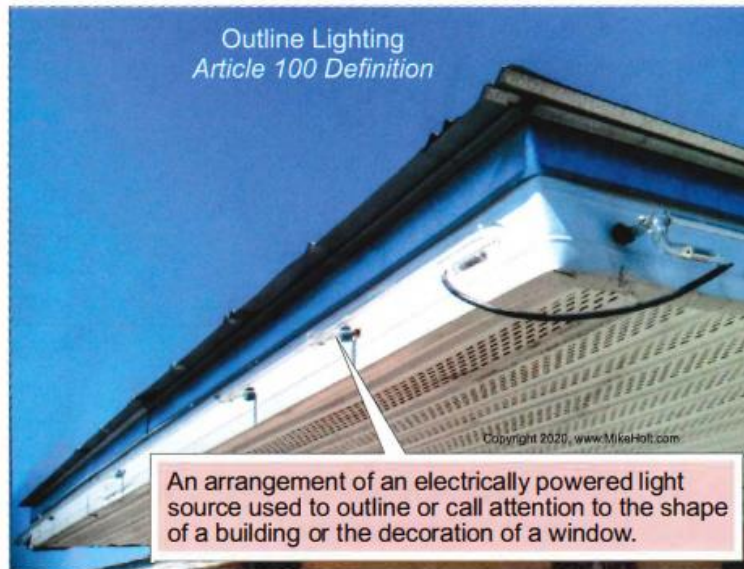
EXHIBIT 600.1 Example of a section sign where the subassemblies are field assembled to form a single sign. (Courtesy of Kleffer & Co. Inc.)

Cuerpo del anuncio (Sign Body). Parte de un anuncio que lo puede proteger de la intemperie pero que no es un envoltente eléctrico.

Esqueletos de tubos (Skeleton Tubing). Tubos de neón que forman por sí mismos el anuncio luminoso o la iluminación de contorno y no están unidos a un envoltente o cuerpo del aviso. Letrero con alimentación fotovoltaica (FV) [Photovoltaic (PV) Powered Sign]. Un anuncio completo alimentado por energía solar que consta de todos los componentes y subensambles para la instalación, ya sea como un sistema autónomo fuera de red, no interactivo o interactivo conectado a la red de de la compañía de electricidad.

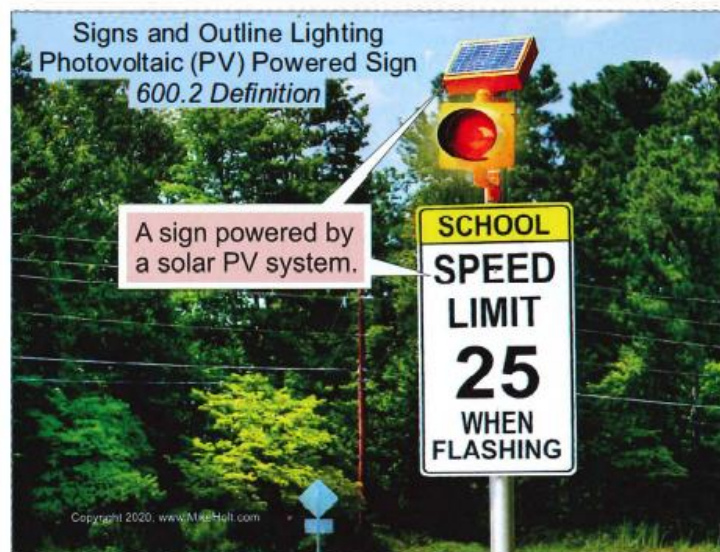
Sistema de iluminación de anuncios luminosos LED (LED Sign Illumination System). Un sistema completo de iluminación para uso en anuncios luminosos e iluminación de contorno que consiste en fuentes de luz de diodo emisor de luz (LED), fuentes de alimentación, alambres y conectores para completar la instalación.

Tubos de neón (Neon Tubing). Tubos luminosos de descarga eléctrica, entre los que se incluyen tubos luminosos de cátodo frío, que son fabricados en distintos formatos para iluminar anuncios, dar formato a letras, partes de letras, tubos de siluetas, luces de contorno, otros elementos decorativos o formas artísticas y llenados con diversos gases inertes.



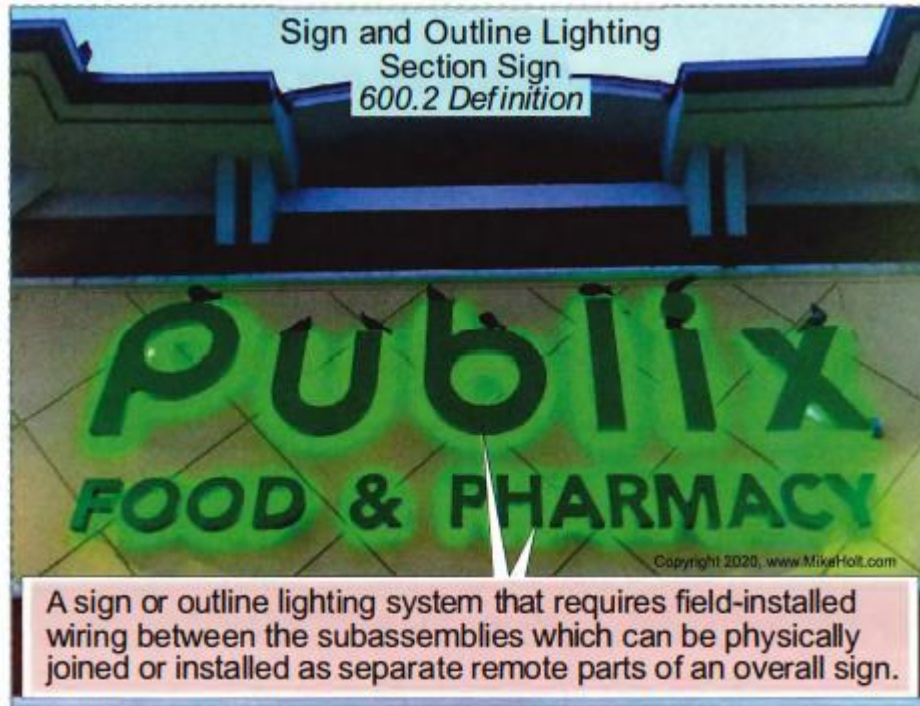
►Figure 600-2

Photovoltaic (PV) Powered Sign. A sign powered by a solar PV system. ►Figure 600-3



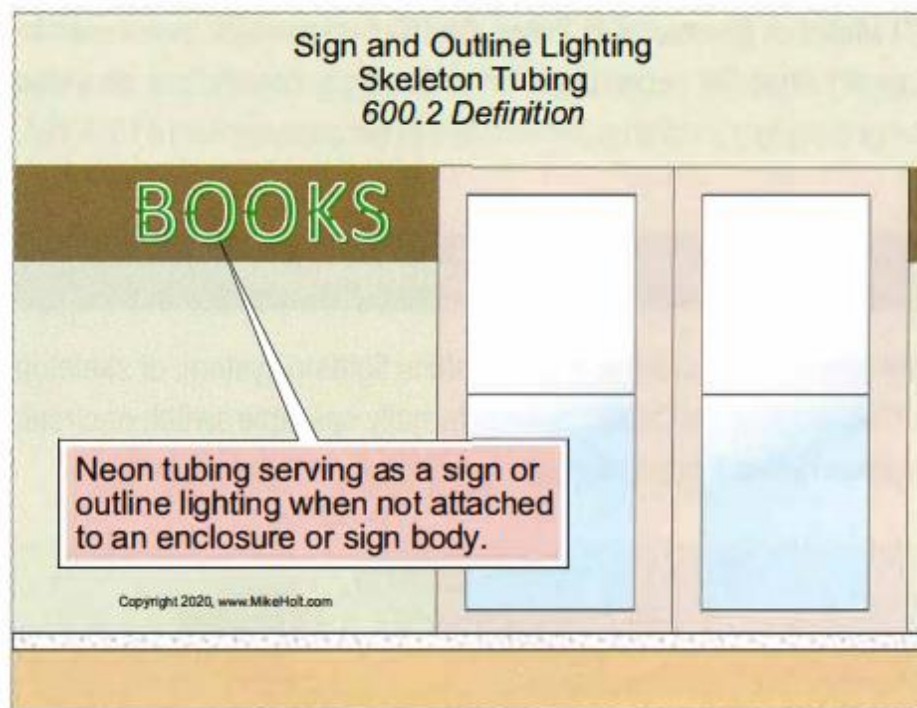
►Figure 600-3

Sistema de iluminación de anuncios Luminosos LED (LED Sign Illumination System).



► Figure 600-4

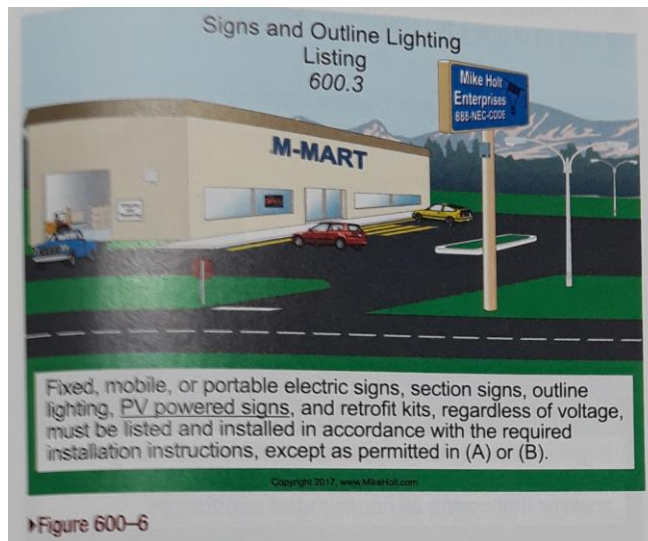
Tubos de neón (Neon Tubing).



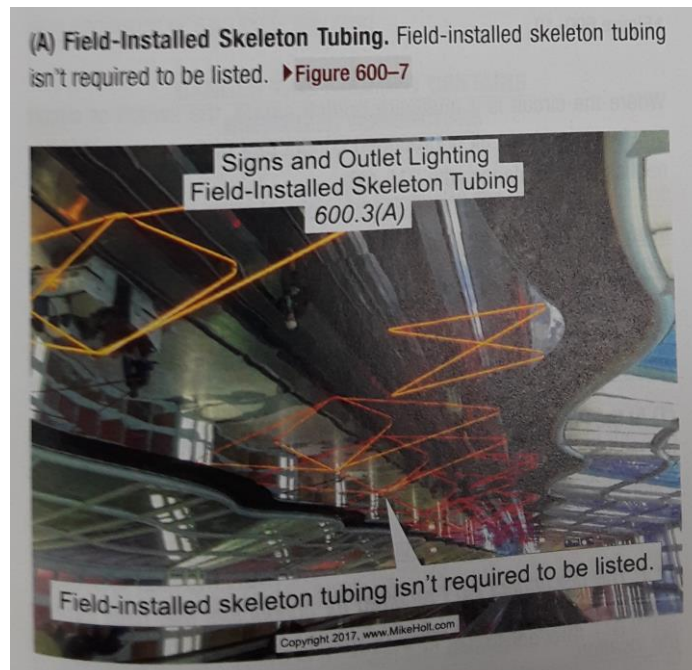
► Figure 600-5

600.3 Listing

600.3 **Listado.** Los anuncios luminosos eléctricos, los anuncios de secciones, la iluminación de contorno, los anuncios con alimentación fotovoltaica (FV) y los kit de actualización, ya sean fijos, móviles o portátiles, independientemente de la tensión, deben estar listados, ser provistos con las instrucciones de instalación y se deben colocar de acuerdo con ese listado, excepto si estuviera aprobado de otro modo mediante un permiso especial.



600.3(A). **Esqueletos de Tubos Instalados en Campo.** No debe requerirse que los esqueletos de tubos instalados en campo sean listados, siempre que se instalen de acuerdo con lo establecido en este Código.



600.4 Markings

600.4(A) *Sistemas de anuncios luminosos e iluminación de contorno.* Los sistemas de anuncios luminosos e iluminación de contorno deben estar listados; marcados con el nombre del fabricante, marca comercial u otro medio de identificación para indicar la tensión de entrada y la corriente nominal.

600.4(B) *Anuncios con un sistema de iluminación retroadaptado.*

600.4(B)(1) *El anuncio retroadaptado debe estar marcado indicando que el sistema de iluminación ha sido reemplazado.*

600.4(B)(2) *La marca incluirá los proveedores del kit y el nombre del instalador, el logotipo, o un identificador único.*

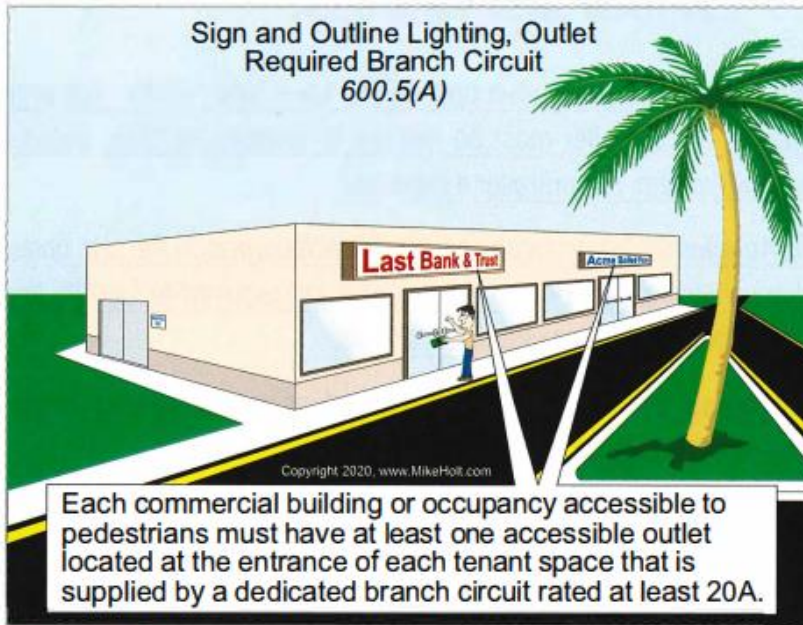
600.4(B)(3) *Los anuncios equipados con lámparas tubulares de diodos emisores de luz alimentados por portalámparas de anuncios existentes deberán incluir una etiqueta que avise al personal de mantenimiento que el anuncio ha sido modificado. La etiqueta debe cumplir con los requisitos de 110.21(B). La etiqueta también debe incluir una advertencia de no instalar lámparas fluorescentes y también debe ser visible durante el reemplazo de lámparas.*

600.4(C) *Anuncios con portalámparas para lámparas incandescentes.* Los anuncios y sistemas de iluminación de contorno con portalámparas para lámparas incandescentes deben marcarse con el fin de señalar la potencia máxima permitida en watts de las lámparas por cada portalámpara. Las marcas deben instalarse de forma permanente, en letras de mínimo 6 mm (1 / 4 de pulgada) de altura y deben ubicarse en un sitio visible durante el reemplazo de la(s) lámpara(s).

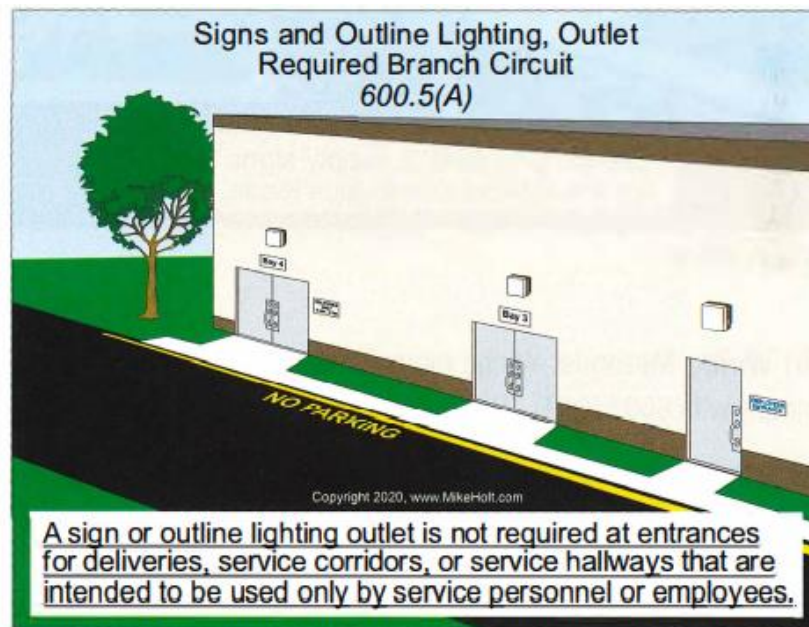
600.5 Branch Circuits

600.5 *Circuitos Ramales.*

600.5(A). *Circuitos Ramales Exigidos.* Todos los edificios comerciales y ocupaciones comerciales de un edificio, a los que tengan acceso los peatones, deben estar dotados como mínimo de una salida, en un lugar accesible en cada entrada hacia cada espacio ocupado para la conexión de sistemas de iluminación de contorno o de anuncios luminosos. Las salidas deben estar alimentadas desde un circuito ramal de 20 amperes nominales, como mínimo, que no alimente otras cargas. Los corredores o pasillos hasta la acometida no se deben considerar como accesibles a los peatones.



►Figure 600-6



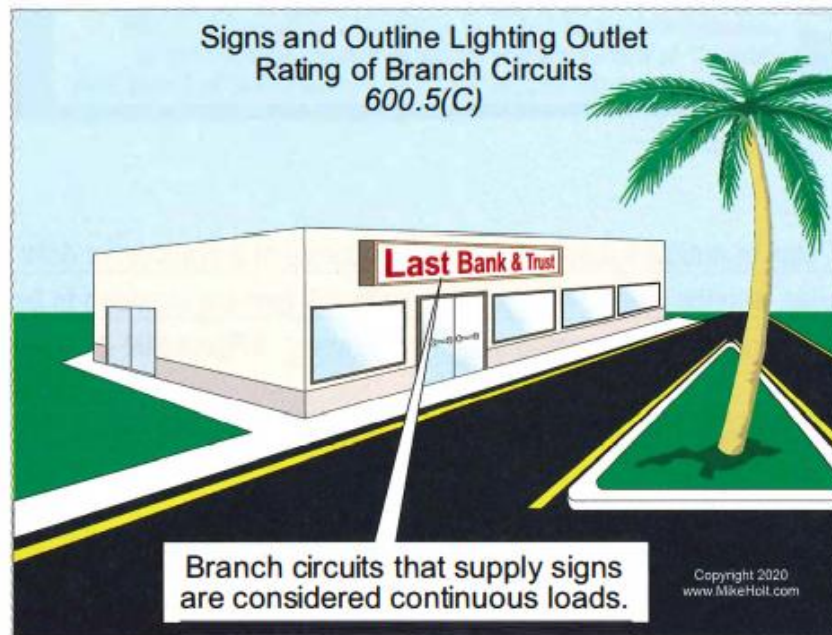
►Figure 600-7

600.5(B) Valor Nominal. Los circuitos ramales que alimentan a los anuncios luminosos deben tener un valor nominal de acuerdo con 600.5(B)(1) o (B)(2), y se debe considerar que sean cargas continuas para propósitos de cálculos.

600.5(B)(1) Anuncios de Neón. Los circuitos ramales que alimenten instalaciones con tubos de neón no deben tener una corriente nominal mayor a 30 amperes.

600.5(B)(2) Otros Anuncios Luminosos. Los circuitos ramales que alimenten otros sistemas de anuncios luminosos y de iluminación de contorno, deben tener una corriente nominal que no exceda los 20 amperes.

600.5(C) Métodos de Cableado. Los métodos de cableado usados para la alimentación de los anuncios luminosos deben cumplir con 600.5(C)(1), (C)(2) y (C)(3)

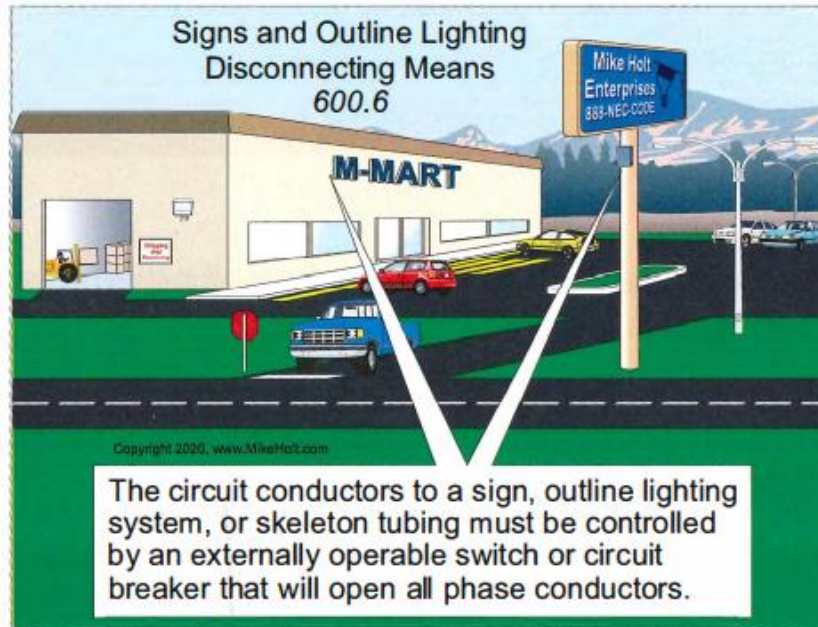


► Figure 600-8

600.6 Disconnecting Means

600.6 Desconectores.

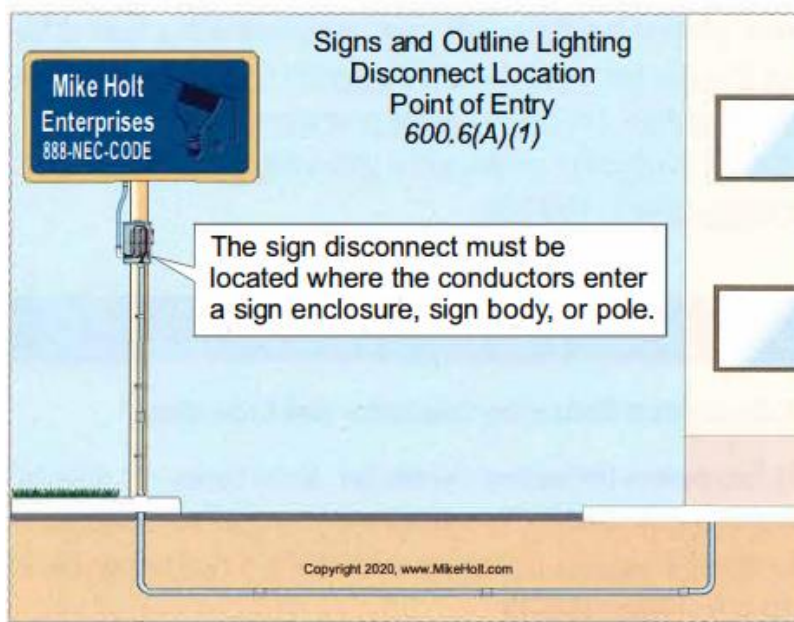
Todos los sistemas de anuncios luminosos e iluminación de contorno, conductores alimentadores o circuito(s) ramal(es) que alimenten un sistema de anuncio luminoso o de iluminación de contorno o esqueletos de tubos deben estar controlados por un interruptor o un interruptor automático operable que abra todos los conductores no puestos a tierra y que no controle ninguna otra carga. El interruptor o el interruptor automático debe abrir todos los conductores no puestos a tierra simultáneamente en los circuitos ramales multiconductores de acuerdo con 210.4(B). Los sistemas de anuncios luminosos e iluminación de contorno, ubicados dentro de las fuentes, deberán tener el desconectador ubicado de acuerdo con 680.13.



►Figure 600-9

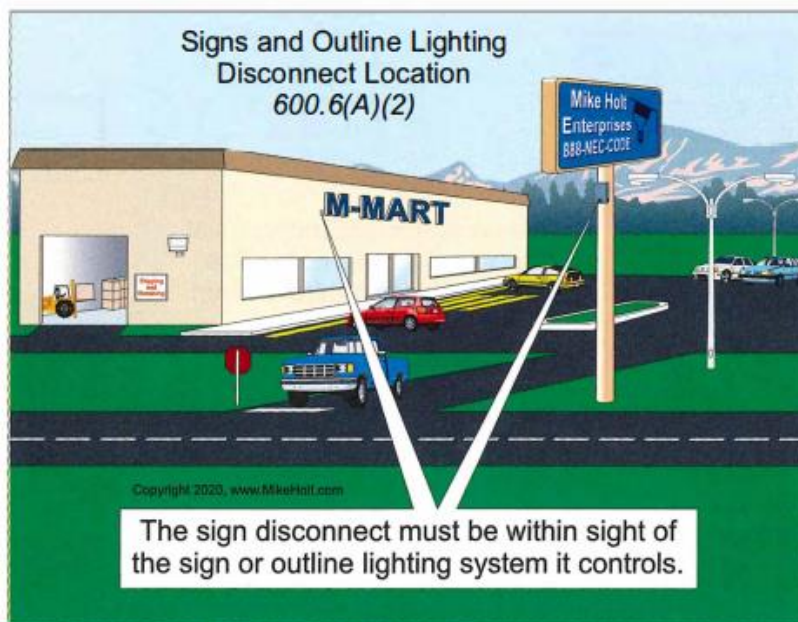
600.6 (A) Ubicación. Debe permitirse que los medios de desconexión se ubiquen de conformidad con 600.6(A)(1), (A)(2), y (A)(3):

600.6 (A)(1) En el punto de entrada del anuncio. El desconectador debe estar ubicado en el punto donde el circuito del alimentador o circuito(s) ramal(es) que alimentan un sistema de anuncio luminoso o iluminación de contorno que ingresa(n) al envoltente del anuncio el cuerpo del anuncio, o un poste de conformidad con 600.5(C)(3). El desconectador debe abrir todos los conductores que no estén puestos a tierra, allí donde ingresa al envoltente del anuncio o poste.

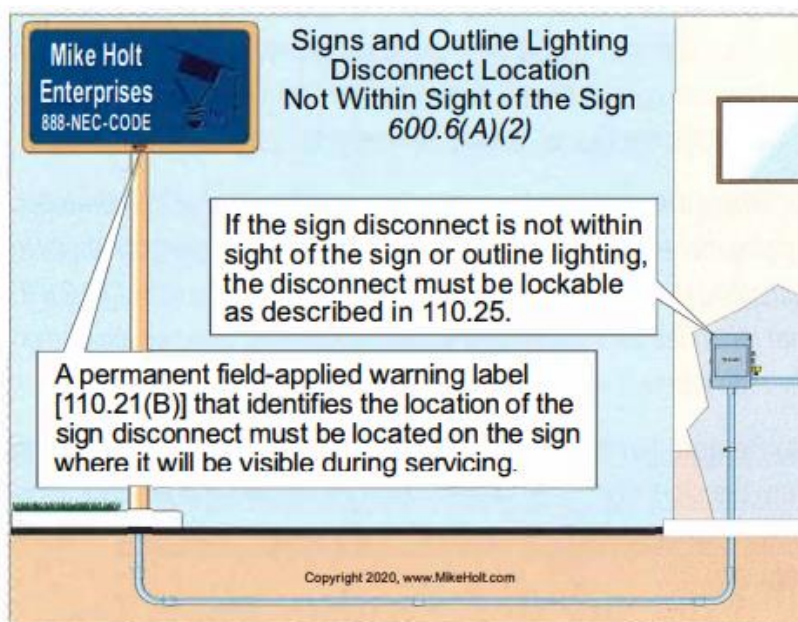


►Figure 600-10

600.6(A)(2). *Al alcance de la vista desde el anuncio.* El medio de desconexión debe estar al alcance de la vista desde el anuncio o sistema de iluminación de contorno que controla. Donde el medio de desconexión esté fuera del alcance de la vista desde cualquier sector que pueda estar energizado, el medio de desconexión se debe poder bloquear de acuerdo con lo establecido en 110.25. Debe aplicarse una identificación permanente mediante el marcado en campo del anuncio, en un lugar visible durante el mantenimiento, que identifique la ubicación de los medios de desconexión. La etiqueta de advertencia debe cumplir con 110.21(B).



►Figure 600-11



►Figure 600-12

600.6(A)(3). *Al alcance de la vista desde el controlador.* Las siguientes condiciones se deben aplicar a los sistemas de anuncios luminosos e iluminación de contorno que son operados por controladores electrónicos o electromecánicos ubicados en el exterior del sistema del anuncio luminoso o iluminación de contorno:

600.6(A)(3)(1) *El medio de desconexión debe estar ubicado al alcance de la vista desde el controlador o en el mismo envoltorio con el controlador.*

600.6(A)(3)(2) *El medio de desconexión debe desconectar el sistema del anuncio luminoso o iluminación de contorno y el controlador de todos los conductores de alimentación no puestos a tierra.*

600.6(A)(3)(3) *El medio de desconexión debe estar diseñado de manera tal que ningún polo pueda ser puesto en operaciones de manera independiente y se debe poder bloquear de acuerdo con lo establecido en 110.25.*

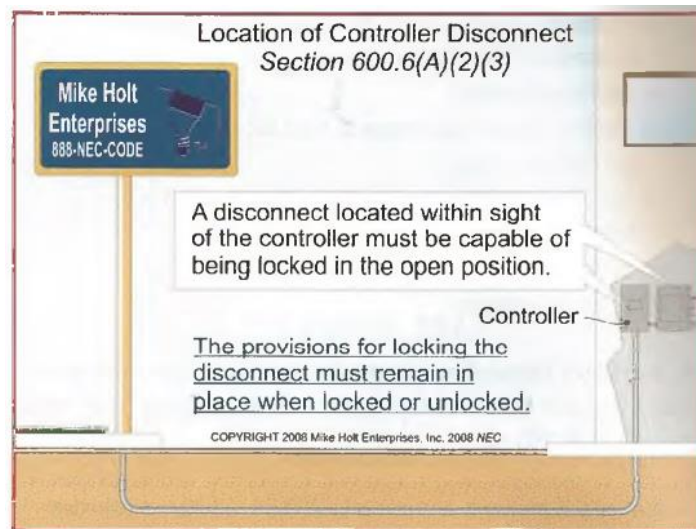
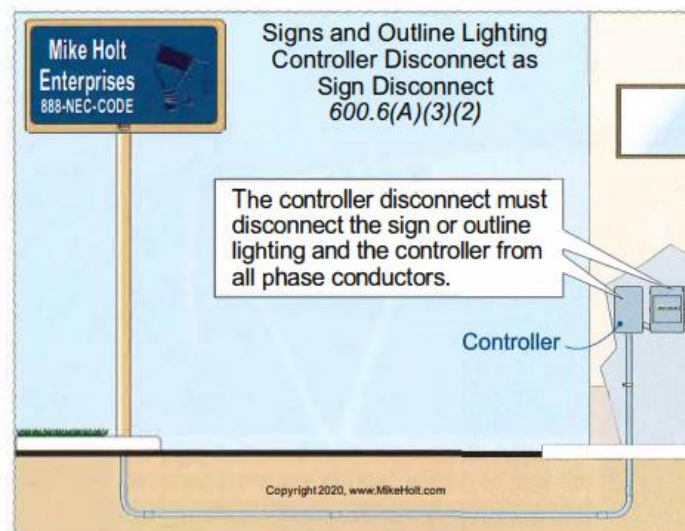


Figure 600-5



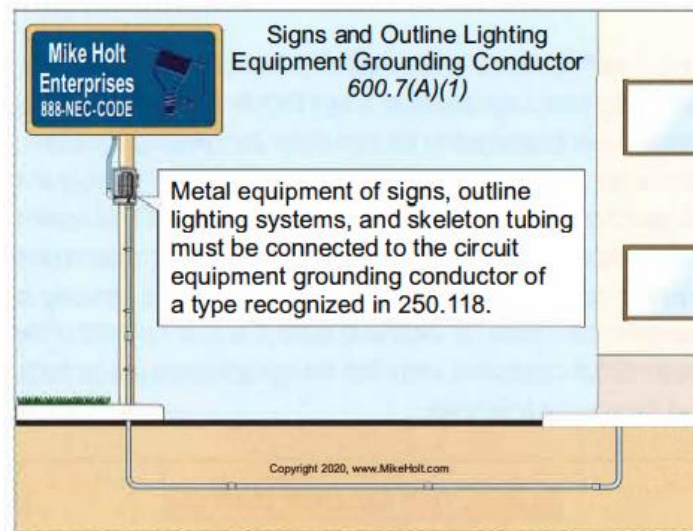
►Figure 600-13

600.7 Grounding and Bonding

600.7 *Puesta a tierra y unión.*

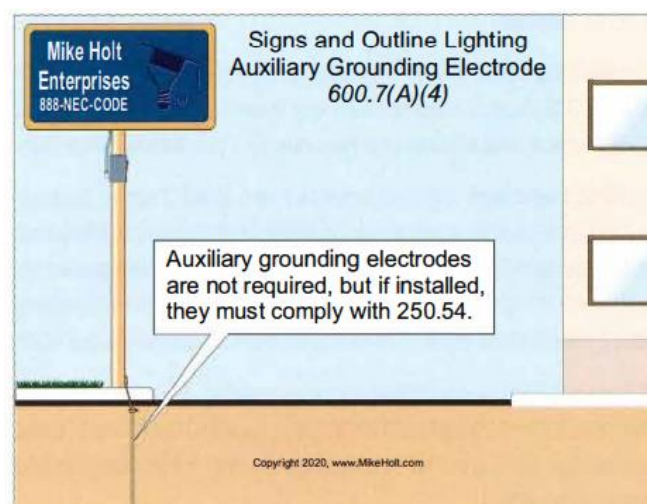
600.7(A) *Puesta a tierra.*

600.7(A)(1) *Puesta a tierra de los equipos.* Los equipos metálicos de anuncios, iluminación de contorno y sistemas de tubos de siluetas deben ser puestos a tierra mediante su conexión al conductor de puesta a tierra de equipos o de/los circuito(s) ramal(es) de alimentación o el alimentador que usen los tipos de conductores de puesta a tierra de equipos que se especifican en 250.118.

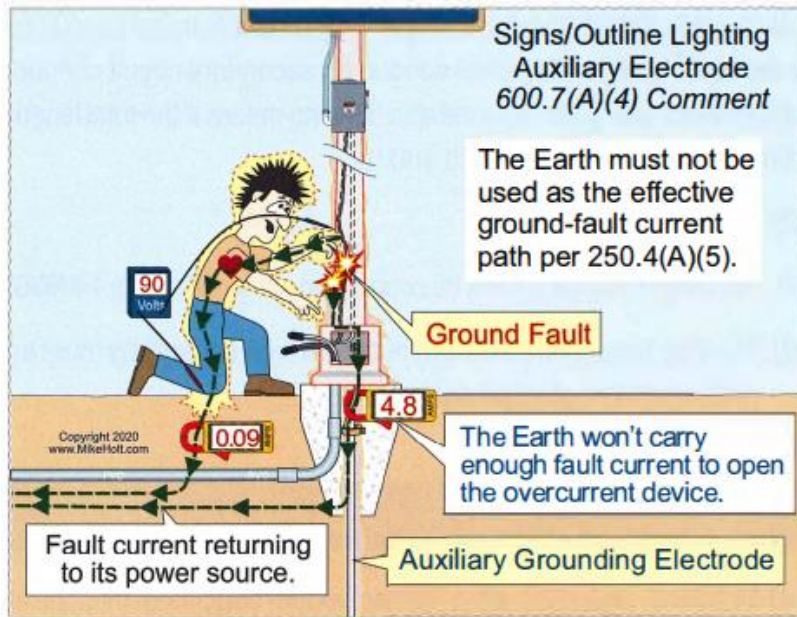


►Figure 600-15

600.7(A)(4) *Electrodo auxiliar de puesta a tierra.* Debe permitirse electrodo(s) auxiliar(es) de puesta a tierra para los sistemas de anuncios luminosos e iluminación de contorno tratados en este artículo y debe(n) cumplir los requisitos de 250.54.



►Figure 600-16

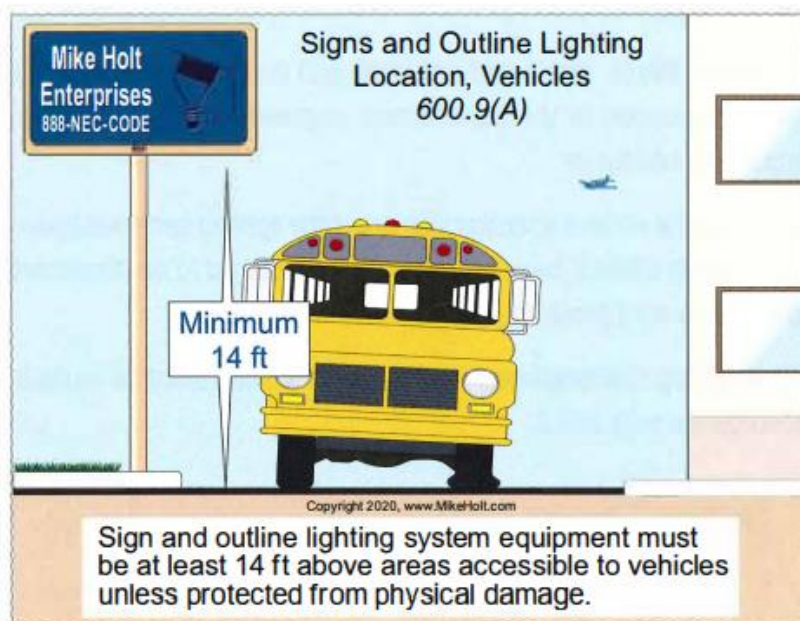


► Figure 600-17

600.9 Location

600.9 Ubicación.

600.9(A) Vehículos. Los equipos de los sistemas de anuncios luminosos o de iluminación de contorno deben estar como mínimo a 4.3 m (14 pies) por encima de las zonas accesibles a los vehículos, a menos que estén protegidos contra daños físicos.



► Figure 600-18

600.10

Anuncios Luminosos portátiles o móviles.

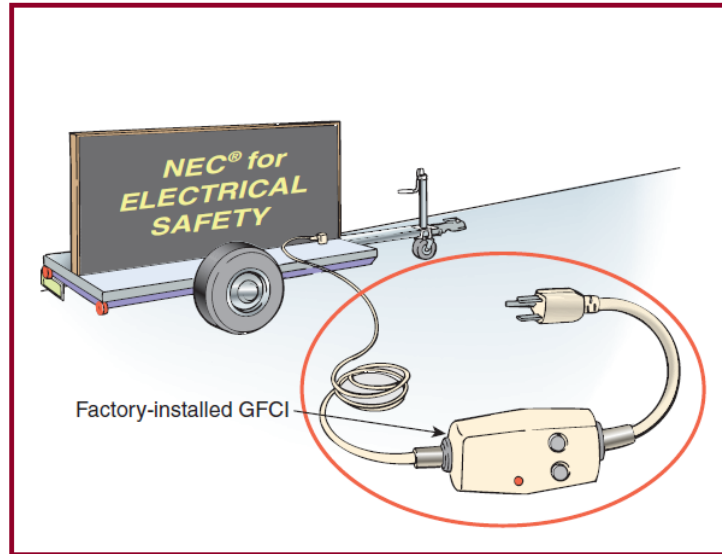


EXHIBIT 600.2 A factory-installed GFCI device located in the power-supply cord within 12 inches of the attachment plug.

600.10(A) Soporte. Los anuncios luminosos portátiles o móviles deben estar sostenidos adecuadamente y ser fácilmente movibles sin necesidad de herramientas.

600.10(D) Lugares secos. Los anuncios luminosos portátiles o móviles para lugares secos deben cumplir con las siguientes condiciones:

600.10(D)(1) Los cordones deben ser SP-2, SPE-2, SPT-2 o más fuertes, como se designan en la Tabla 400.4.

600.10(D)(2) El cordón no debe tener más de 4.5 m (15 pies) de longitud.



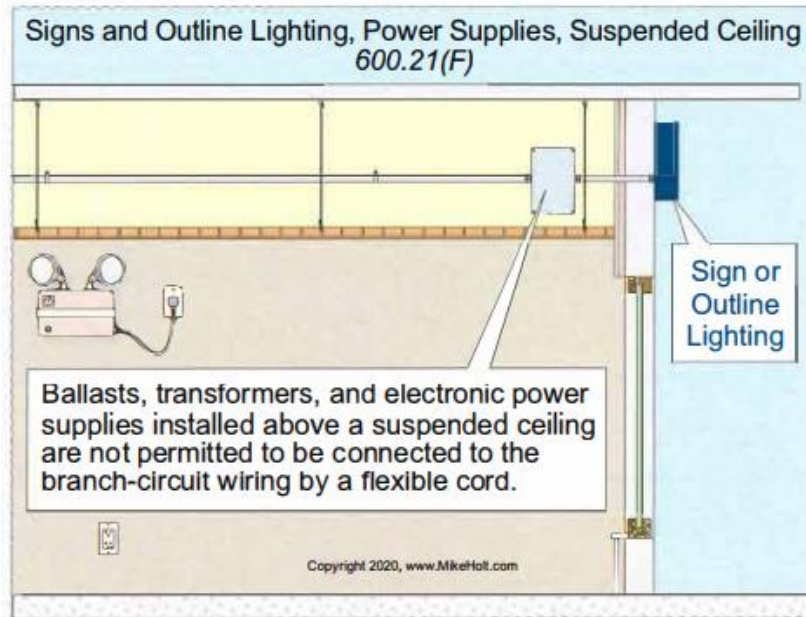


Figure 600-10

600.21 *Balastos, transformadores, fuentes de alimentación electrónica y fuentes de alimentación de Clase 2. Los balastos, transformadores, fuentes de alimentación electrónica y fuentes de alimentación de Clase 2 deben ser de tipo autónomos o deben estar encerrados mediante su colocación en un cuerpo de anuncio listado o en un envoltorio separado listado.*

600.21(A) **Accesibilidad.** *Los balastos, transformadores, fuentes de alimentación electrónica y fuentes de alimentación de Clase 2 deben estar ubicados donde sean accesibles y deben estar asegurados firmemente en su lugar.*

600.21(F) **En cielorrasos suspendidos.** *Debe permitirse que los balastos, transformadores, fuentes de alimentación electrónica y fuentes de alimentación de Clase 2 estén ubicados sobre cielorrasos suspendidos, siempre que sus envoltorios estén asegurados firmemente en su lugar y no dependan de la rejilla del cielo raso suspendido para su soporte. Los balastos, transformadores y fuentes de alimentación electrónica instalados en cielorrasos suspendidos no deben ser conectados al circuito ramal mediante un cordón flexible.*



► Figure 600-19

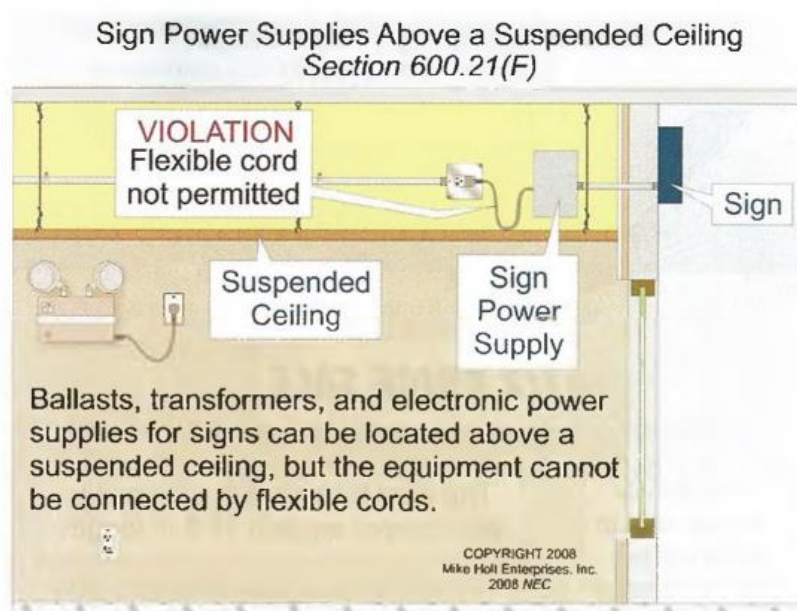


Figure 600-11

end of the epigraph



ARTICLE 604 Manufactured Wiring Systems

ARTÍCULO 604 Sistemas de cableado fabricados

ARTICLE 604 MANUFACTURED WIRING SYSTEMS

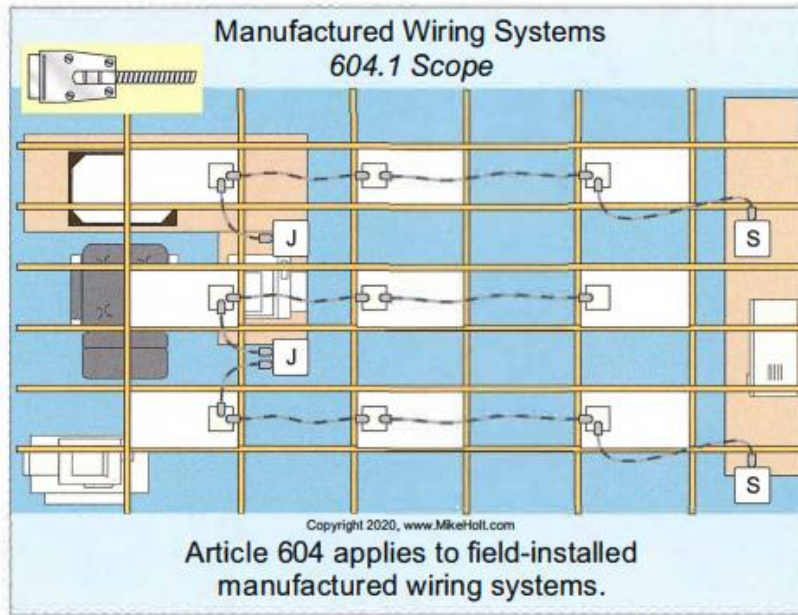
Introduction to Article 604—Manufactured Wiring Systems

Article 604 applies to field-installed manufactured wiring systems. These come with manufacturer's instructions, so *Code* compliance is almost automatic if you follow them.

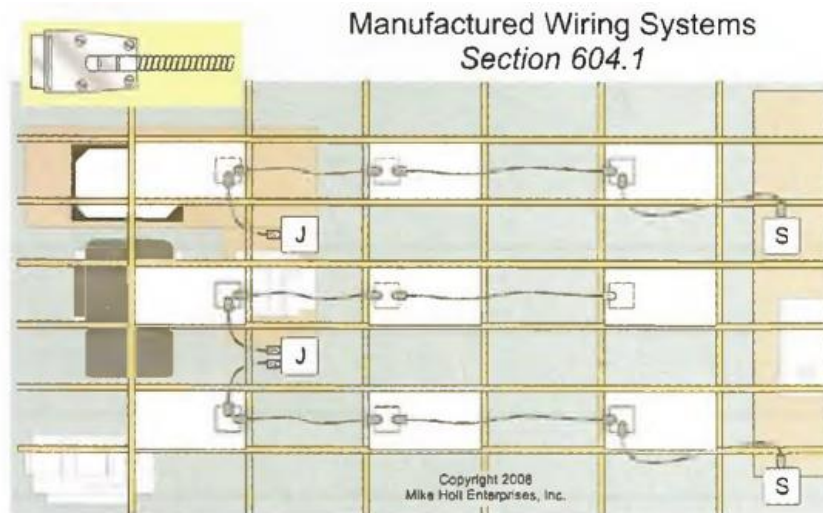
The specific requirements contained in this article are not difficult to understand, but you should be familiar with them before installing manufactured wiring systems or wired partitions.

604.1 Scope

604.1 ***Alcance.** Las disposiciones de este artículo se aplican al cableado instalado en campo, utilizando sub-ensambles prefabricados fuera del sitio para circuitos ramales, circuitos de control remoto, circuitos de señalización y de comunicaciones en áreas accesibles.*



►Figure 604-1



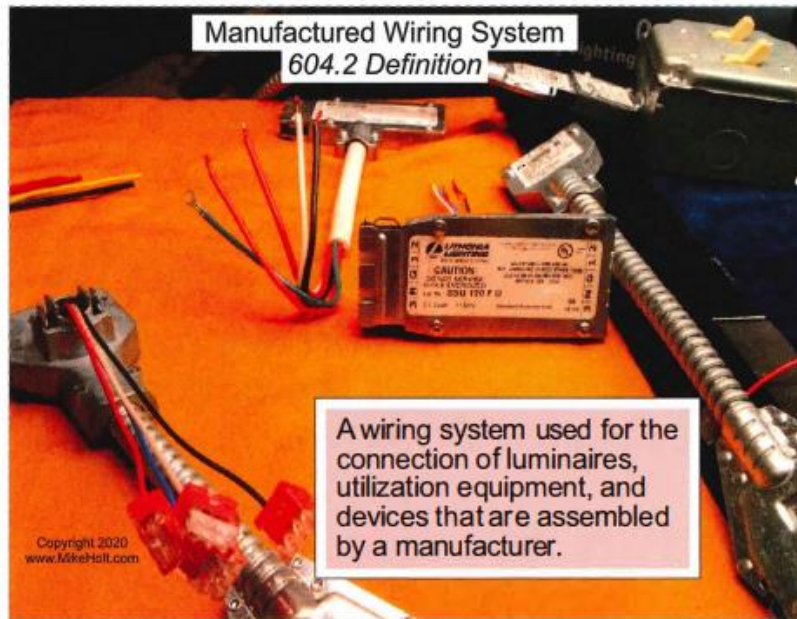
Article 604 applies to field-installed wiring using
preassembled components for circuits in accessible areas.

Figure 604-1

604.2 Definition

604.2 Definición.

Sistema de cableado prefabricado. (Manufactured Wiring System). Sistema que contiene partes componentes que se han montado en el proceso de fabricación y que no se pueden inspeccionar en el sitio del edificio sin destruir o dañar el ensamble y que se utilizan para la conexión de luminarias, equipos de utilización, electroductos del tipo enchufable y otros dispositivos.



► Figure 604-2

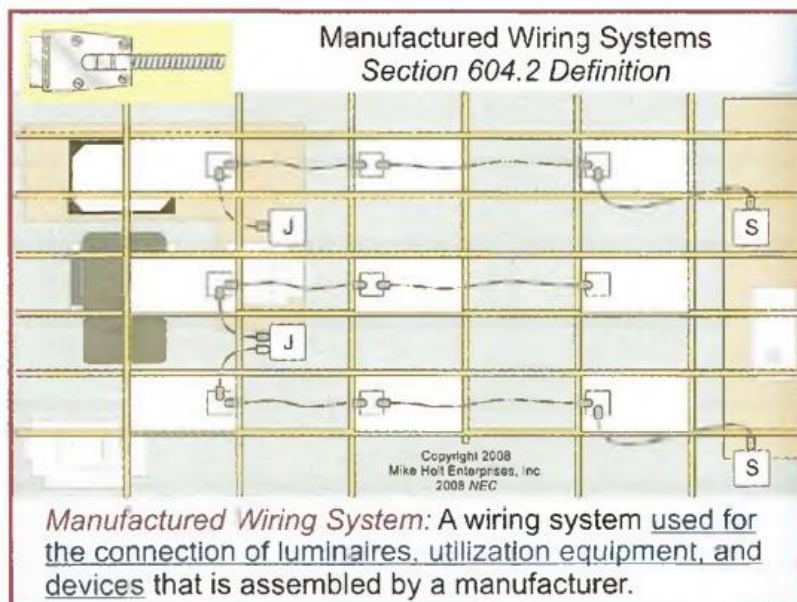
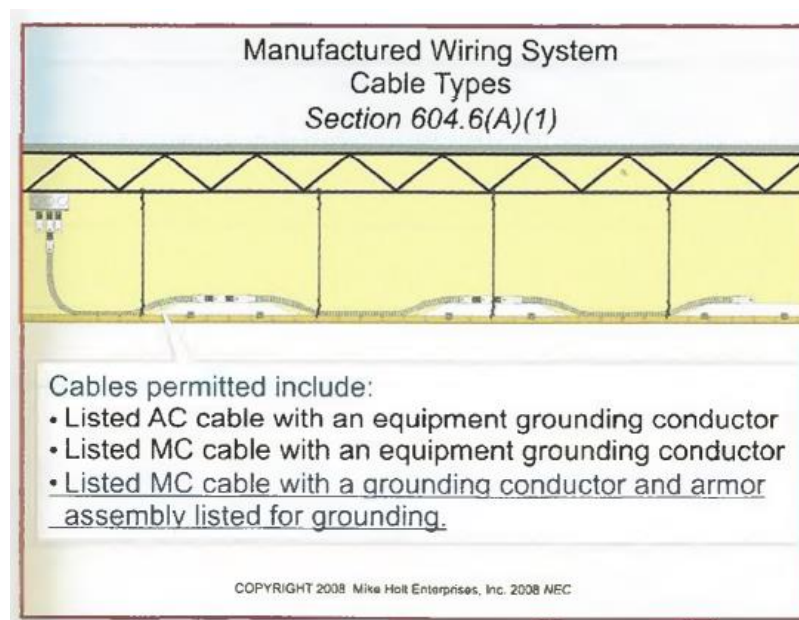
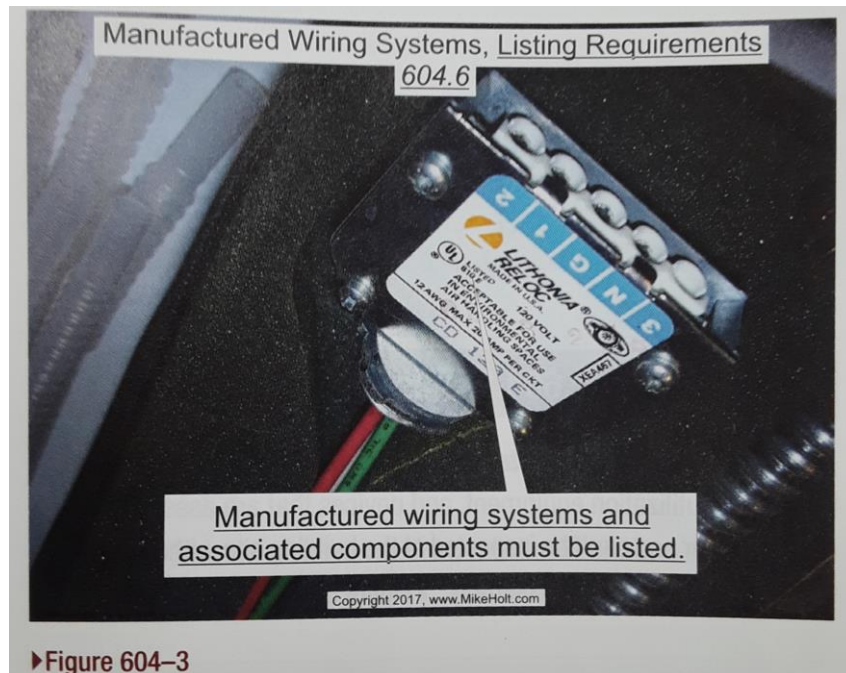


Figure 604-2

604.6 **Requisitos de listado.** Los sistemas de cableado fabricados y los accesorios asociados deben estar listados. Nota Informativa: ANSI/UL 183, Norma para la Fabricación de Sistemas de Cableado, es una norma de seguridad para los sistemas de cableado prefabricados.



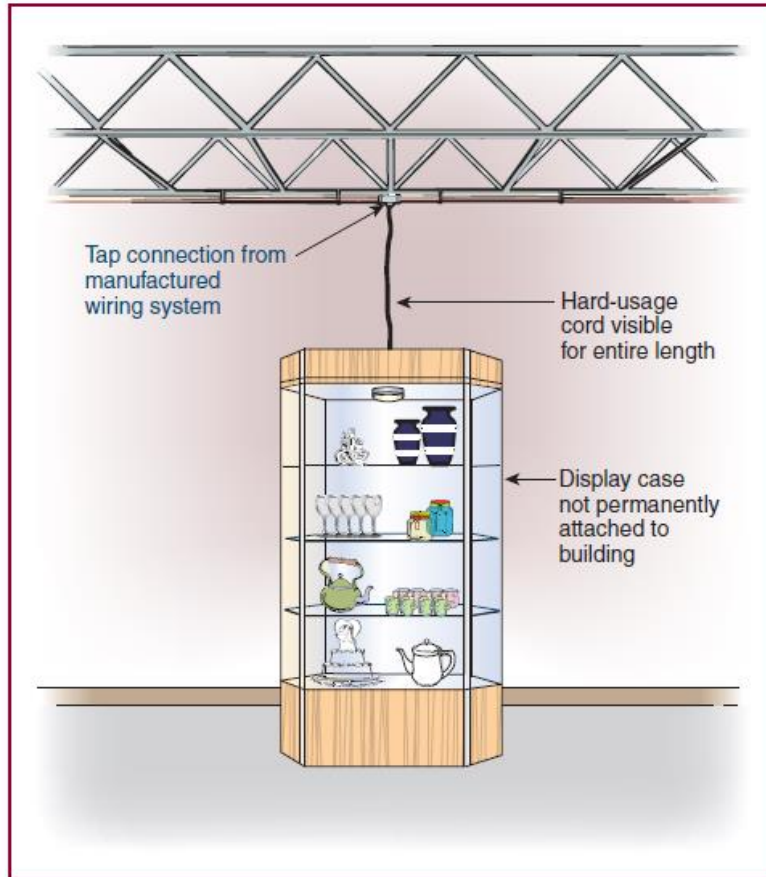


EXHIBIT 604.1 Transition wiring between a manufactured wiring system and utilization equipment.

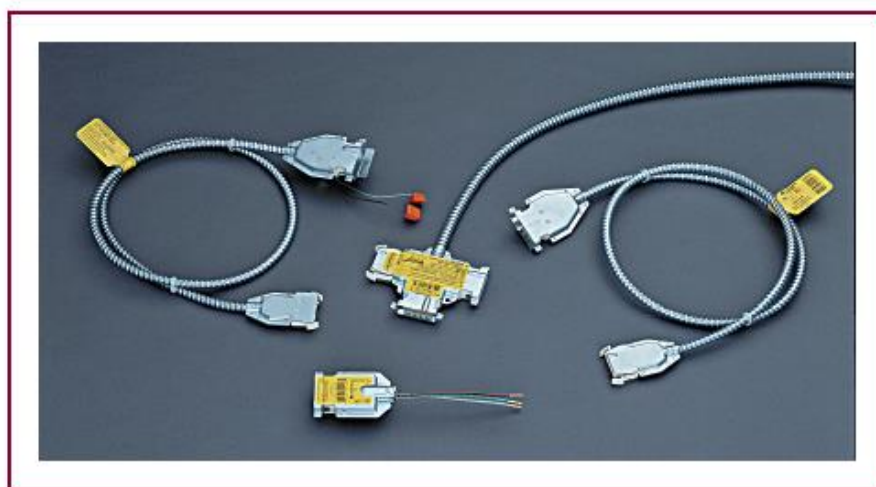
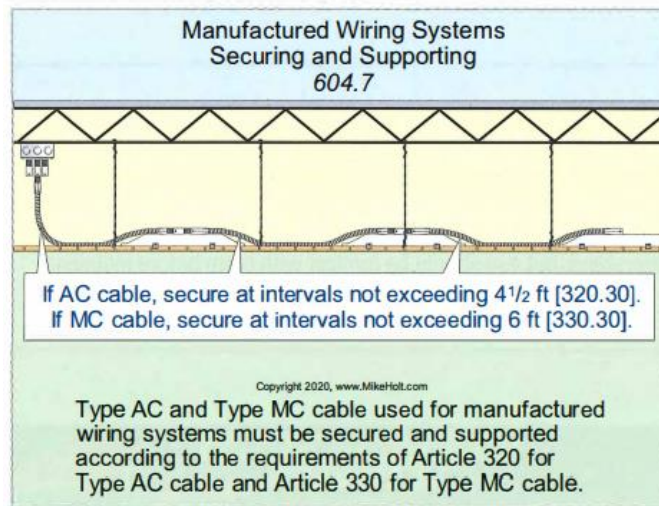


EXHIBIT 604.2 Polarized receptacles and connectors of a manufactured wiring system. (Courtesy of RELOC® Wiring Solutions, an Acuity Brands Company)

604.7 **Instalación.** Los sistemas de cableado prefabricados se deben sujetar y sostener de acuerdo con el artículo aplicable para el tipo de cable o conduit utilizado.

604.7 Installation—Securing and Supporting

Type AC and Type MC cable used for manufactured wiring systems must be secured and supported according to the requirements of Article 320 for Type AC cable and Article 330 for Type MC cable. ▶Figure 604-3



▶Figure 604-3

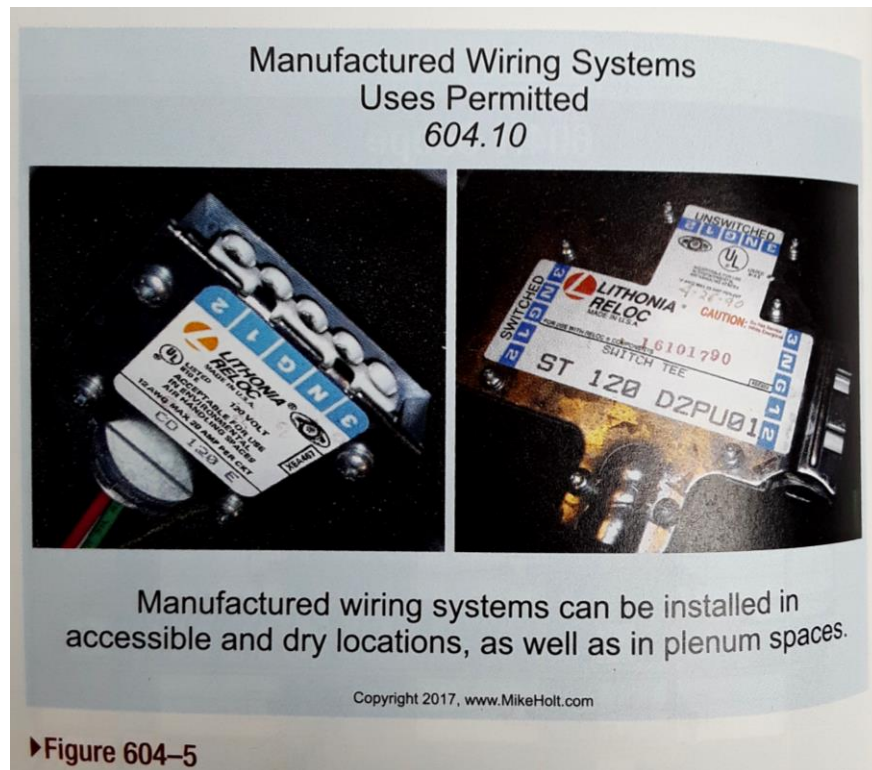
604.10 **Usos permitidos.** Los sistemas de cableado prefabricados deben permitirse en lugares accesibles y secos, en ductos y cámaras de aire y los espacios utilizados para ventilación, cuando estén listados para esa aplicación e instalados cumpliendo lo establecido en 300.22.

604.10 Uses Permitted

Manufactured wiring systems can be installed in accessible and dry locations, and in plenum spaces in accordance with 300.22(C). ▶Figure 604-4



▶Figure 604-4



604.12 *Usos no Permitidos.*

604.100 *Construcción.*

(A) *Tipos de cables o conduits.*

(1) *Cables.* *El cable debe ser uno de los siguientes:*

(1) *Cable del tipo AC* listado con conductores de cobre, aislado para 600 volts nominales, calibre del 8 al 12 AWG, con un conductor de puesta a tierra de equipos, de cobre aislado o desnudo con calibre equivalente al del conductor no puesto a tierra.

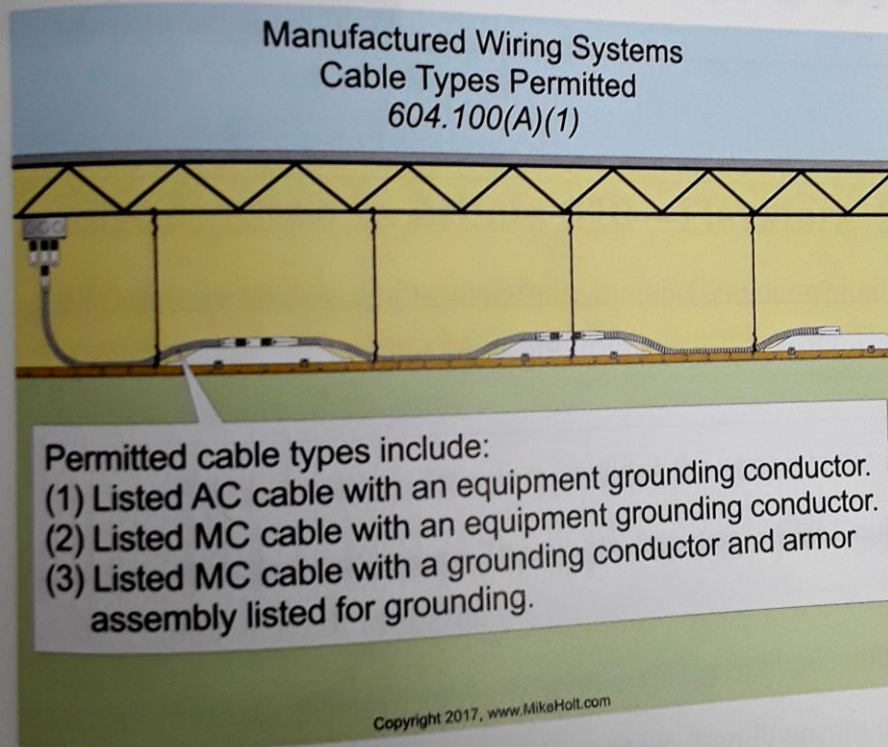
(2) *Cable del tipo MC* listado con conductores de cobre aislado para 600 volts nominales, calibre del 8 al 12 AWG, con un conductor de puesta a tierra de equipos, de cobre aislado o desnudo con calibre equivalente al del conductor no puesto a tierra.

(3) *Cable del tipo MC* listado con conductores de cobre aislado para 600 volts nominales, calibre del 8 al 12 AWG, con un conductor de puesta a tierra y un ensamble armado listados e identificados para puesta a tierra, de acuerdo con la seccion 250.118(10). La combinación del conductor de puesta a tierra y el revestimiento metalico debe tener una ampacidad equivalente a la del conductor de cobre no puesto a tierra.

604.100 Construction

(A) Cable or Raceway Types.

(1) **Cables.** Permitted cables include: ▶ Figure 604-6



▶ Figure 604-6

end of the epigraph



ARTICLE 605 Office Furnishings

ARTÍCULO 605 Muebles de oficina

605.1 *Alcance.* Este artículo trata sobre los equipos eléctricos, accesorios de iluminación y sistemas de cableado que se utilizan para conectar, contenidos dentro o instalados en muebles de oficina.



EXHIBIT 605.1 Example of a fixed-type office partition where the branch-circuit wiring is run through the partition.

605.2. Definición.

Muebles de oficinas (Office Furnishing). Paneles de cubículos, divisiones, cubículos de estudio, estaciones de trabajo, escritorios, sistemas de estanterías y unidades de almacenamiento que puedan ser mecánicamente y eléctricamente conectados para formar un sistema de mobiliarios de oficina.

605.3 Generalidades. Los sistemas de cableado deben estar identificados como adecuados para alimentar a los accesorios de iluminación y equipos de utilización de energía que se utilicen con los mobiliarios de oficinas. Una división cableada no debe extenderse desde el piso hasta el cielo raso.

605.3(A) Uso. Estos ensambles se deben instalar y usar sólo como lo permite este artículo.

605.3(B) En lugares (clasificados como) peligrosos. Cuando se usen en lugares (clasificados como) peligrosos, estos ensambles deben cumplir lo establecido en los Artículos 500 a 517, además del presente artículo.

605.4 Canalizaciones para Cables. Todos los conductores y conexiones deben estar dentro de canales para cableado, de metal u otro material identificado como adecuado para esas condiciones de uso. Los canales para cableado no deben tener salientes ni otros elementos que puedan dañar el aislamiento de los conductores.

605.5 Interconexiones para muebles de oficina. Las conexiones eléctricas entre los muebles de oficina deben ser ensambles flexibles identificados para su uso con muebles de oficina o debe permitirse que se instalen mediante cordones flexibles, siempre que se cumplan todas las condiciones siguientes:

605.5(1) Que el cordón sea del tipo para trabajo extrapesado, con conductores de calibre 12 AWG o mayor, con un conductor de puesta a tierra de equipos aislado.

605.5(2) Que los mobiliarios de oficina sean mecánicamente contiguos.

605.5(3) Que el cordón no sea más largo de lo necesario para el posicionamiento máximo de los muebles de oficina, pero que en ningún caso exceda de 600 mm. (2 pies).

605.5(4) Que el cordón termine, en un conector de cordón y clavija de conexión con alivio de tensiones mecánicas.

605.6 Accesorios de iluminación. Los equipos de iluminación deben ser listados, etiquetados e identificados para su uso con muebles de oficina y deben cumplir con 605.5(A), (B) y (C).

605.6(A) Soporte. Debe suministrarse un medio que permita una firme sujeción o sostén.

605.6(B) Conexión. Donde se proporcione conexión con cordón y clavija, se debe cumplir con la totalidad de las siguientes condiciones.

605.6(C) Salida para Receptáculos. No deben permitirse receptáculos en los accesorios para iluminación.

605.7 **Muebles de oficina del tipo fijo.** Los muebles de oficina que sean fijos (asegurados a la superficie del edificio) deben estar conectados de manera permanente al sistema eléctrico del edificio mediante uno de los métodos de cableado que se describen en el Capítulo 3.

605.8 **Muebles de oficina del tipo portátil.** Debe permitirse que los muebles de oficina del tipo autoportante (no fijo) estén conectados al sistema eléctrico del edificio mediante alguno de los métodos descritos en el Capítulo 3.

605.9 **Muebles de oficina del tipo autoportante, conectados con Cordón y Clavija.**

605.9(B) **Receptáculos de alimentación.** Los receptáculos de alimentación deben estar en un circuito separado, que se utilice solamente para los muebles de oficina y para ninguna otra carga, y deben estar ubicados a no más de 300 mm (12 pulgadas) del mueble de oficina conectado al receptáculo.

605.9(C) **Receptáculos, cantidad máxima.** Un mueble de oficina individual o los grupos de muebles de oficina interconectados no deben contener más de 13 receptáculos de 15 amperes, 125 volts. Para los propósitos de este requisito, un receptáculo se considera (1) hasta dos receptáculos (simples) provistos dentro de un solo envoltorio y que están a de 0.3 m (1 pie) entre sí o (2) un receptáculo doble.

605.9(D) **Circuitos multifilares, no permitidos.** Un mueble de oficina individual o los grupos de muebles de oficina interconectados no deben contener circuitos multiconductores.

end of the epigraph



ARTICLE 610 Cranes and Hoists

ARTÍCULO 610 Grúas y montacargas eléctricos

Parte I. Generalidades.

610.1. Alcance. Este artículo trata de la instalación de los equipos eléctricos y el cableado utilizados con las grúas, montacargas monorrieles, montacargas en general y todo tipo de carrileras.

EXHIBIT 610.1 New CRJ1000 NextGen aircraft fuselage being hoisted at Bombardier Aerospace's Mirabel Manufacturing Plant. (Courtesy of Bombardier Aerospace)



610.2 Definición de Cable colgante. (Festoon Cable) Cable de un solo conductor y cable de conductores múltiples previstos para el uso e instalación de acuerdo con el Artículo 610 donde se requiera flexibilidad.

610.3 Requisitos especiales para lugares particulares.

610.3(A) Lugares (clasificados como) peligrosos. Todos los equipos que funcionen en un lugar (clasificado como) peligroso deben cumplir lo establecido en el Artículo 500.

610.3(A)(1) Lugares de Clase I. Los equipos utilizados en lugares que son peligrosos debido a la presencia de gases o vapores inflamables deben cumplir lo establecido en el Artículo 501.

610.3(A)(2). Lugares de Clase II. Los equipos utilizados en lugares que son peligrosos debido a la presencia de polvos combustibles deben cumplir lo establecido en el Artículo 502.

610.3(A)(3) Lugares de Clase III. Los equipos utilizados en lugares que son peligrosos debido a la presencia de fibras o partículas suspendidas en el aire fácilmente inflamables deben cumplir lo establecido en el Artículo 503.

Parte II. Cableado.

610.11 Métodos de Cableados.

610.11(D) Cable multiconductor con estación de botones. Cuando se utilicen cables multiconductores con una estación de botones suspendida, ésta se debe soportar de algún modo satisfactorio que proteja los conductores eléctricos contra la tensión mecánica.



EXHIBIT 610.2 A suitable strain relief grip for a cord-suspended pushbutton station.

610.11(E) Flexibilidad para las partes móviles. Cuando se requiera flexibilidad para fuerza o control de partes móviles, debe permitirse utilizar cable colgante listado o un cordón adecuado para ese propósito, siempre que se apliquen las siguientes condiciones:

- (1) Se cuente con alivio de tensiones mecánicas y protección contra daños físicos, adecuados y
- (2) En lugares de Clase I, División 2, el cordón debe estar aprobado para uso extrapesado.

610.13 Tipos de Conductores. Los conductores deben cumplir con la Tabla 310.104(A) a menos que se permita de otra manera en 610.13(A) hasta (D).

610.14 Valor nominal y calibre de los conductores.

610.14(A) Ampacidad. La ampacidad permisible de los conductores debe ser la que se indica en la Tabla 610.14(A).

Tabla 610.14(E) Factores de demanda

Número de grúas o polipastos eléctricos	Factor de demanda
2	0.95
3	0.91
4	0.87
5	0.84
6	0.81
7	0.78

Tabla 610.14(A) Ampacidad de los conductores de cobre aislados, utilizados con motores para servicio de corta duración en grúas y montacargas eléctricos, basados en una temperatura ambiente de 30°C (86°F).

Temperatura máxima de funcionamiento	Hasta cuatro conductores energizados simultáneamente en la canalización o cable ¹				Hasta tres conductores de c.a. ² o cuatro c.c. ¹ conductores energizados simultáneamente en canalizaciones		Temperatura máxima de funcionamiento
	75°C (167°F)		90°C (194°F)		125°C (257°F)		
	Tipos MTW, RHW, THW, THWN, XHHW, USE, ZW		Tipos TA, TBS, SA, SIS, PFA, FEP, FEPB, RHH, THHN, XHHW, Z, ZW		Tipos FEP, FEPB, PFA, PFAH, SA, TFE, Z, ZW		
Calibre (AWG o kcmil)	60 min	30 min	60 min	30 min	60 min	30 min	Calibre (AWG o kcmil)
16	10	12	—	—	—	—	16
14	25	26	31	32	38	40	14
12	30	33	36	40	45	50	12
10	40	43	49	52	60	65	10
8	55	60	63	69	73	80	8
6	76	86	83	94	101	119	6
5	85	95	95	106	115	134	5
4	100	117	111	130	133	157	4
3	120	141	131	153	153	183	3
2	137	160	148	173	178	214	2
1	143	175	158	192	210	253	1
1/0	190	233	211	259	253	304	1/0
2/0	222	267	245	294	303	369	2/0
3/0	280	341	305	372	370	452	3/0
4/0	300	369	319	399	451	555	4/0
250	364	420	400	461	510	635	250
300	455	582	497	636	587	737	300
350	486	646	542	716	663	837	350
400	538	688	593	760	742	941	400
450	600	765	660	836	818	1042	450
500	660	847	726	914	896	1143	500

FACTORES DE CORRECCIÓN DE AMPACIDAD

Temperatura ambiente (°C)	Para temperaturas ambiente distintas de 30°C (86°F), multiplicar las ampacidades mostradas arriba por el correspondiente factor mostrado abajo.						Temperatura ambiente (°F)
21–25	1.05	1.05	1.04	1.04	1.02	1.02	70–77
26–30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	79–86
31–35	0.94	0.94	0.96	0.96	0.97	0.97	88–95
36–40	0.88	0.88	0.91	0.91	0.95	0.95	97–104
41–45	0.82	0.82	0.87	0.87	0.92	0.92	106–113
46–50	0.75	0.75	0.82	0.82	0.89	0.89	115–122
51–55	0.67	0.67	0.76	0.76	0.86	0.86	124–131
56–60	0.58	0.58	0.71	0.71	0.83	0.83	133–140
61–70	0.33	0.33	0.58	0.58	0.76	0.76	142–158
71–80	—	—	0.41	0.41	0.69	0.69	160–176
81–90	—	—	—	—	0.61	0.61	177–194
91–100	—	—	—	—	0.51	0.51	195–212
101–120	—	—	—	—	0.40	0.40	213–248

Nota: Debe permitirse sustituir otros aislamientos mostrados en la Tabla 310.104(A) y aprobados para la temperatura y lugar en que se utilicen por los mostrados en la Tabla 610.14(a). La ampacidad permitida de corriente de los conductores utilizados con motores con capacidad nominal para 15 minutos debe ser la misma que la de los motores de 30 minutos más un 12 por ciento.

¹ Para un número de 5 a 8 conductores de fuerza energizados simultáneamente en una canalización o cable, la ampacidad de cada conductor de fuerza se debe reducir al 80 por ciento del valor mostrado en esta tabla.

² Para un número de 4 a 6 conductores de fuerza de c.a. de 125°C (257°F) energizados simultáneamente en una canalización o cable, la ampacidad de cada conductor se debe reducir al 80 por ciento del valor mostrado en esta tabla.

610.14(E) Cálculo de la carga del motor.

610.14(E)(1) Motor único. Para un motor se usa el 100 por ciento de la corriente nominal de plena carga del motor según la placa de características.

610.14(E)(2) Motores múltiples en una sola grúa o montacargas. Para motores múltiples en una sola grúa o montacargas, la ampacidad mínima de los conductores de alimentación debe ser la corriente nominal de plena carga por placa de características del mayor motor o grupo de motores para cualquier movimiento simple de la grúa, más el 50 por ciento de la corriente nominal de plena carga por placa de

características del motor o grupo de motores siguiente en magnitud, usando la columna de la Tabla 610.14(A) que corresponda al motor con mayor tiempo de régimen de trabajo.

610.14(E)(3) Múltiples grúas o montacargas eléctricos en un sistema conductor común. Cuando haya grúas o montacargas múltiples o ambos, alimentados por un sistema de conductor común, se debe calcular la ampacidad mínima del motor para cada grúa como se define en 610.14(E), se suman todas las corrientes y el total se multiplica por el correspondiente factor de demanda de la Tabla 610.14(E).

610.14(F) Otras cargas. Para las cargas adicionales tales como calefacción, iluminación y aire acondicionado, se deben aplicar las secciones correspondientes de este Código.

610.14(G) Placa de características. Cada grúa, monorriel o montacargas debe tener una placa visible de características marcada con el nombre del fabricante, la tensión nominal en Volts, frecuencia, número de fases y corriente del circuito en amperes, calculada según 610.14(E) y (F). **610.15 Retorno común.** Cuando una grúa o montacargas eléctrico funcionen con más de un motor, debe permitirse instalar un conductor de retorno común con la ampacidad adecuada.

Parte III. Conductores de contacto.

610.21 Instalación de los conductores de contacto. Los conductores de contacto deben cumplir con 610.21(A) hasta (H).

610.21(F) Rieles como conductores del circuito. Los rieles de monorrieles, trole o carrileras de grúas deben permitirse como un conductor de corriente para una fase de un sistema de c.a. trifásico que proporciona la alimentación al transportador, grúa o trole, siempre que se cumplan todas las condiciones siguientes:

610.21(F)(1) Los conductores que alimentan las otras dos fases estén aislados.

610.21(F)(2) La fuerza para todas las fases se obtiene de un transformador de aislamiento.

610.21(F)(3) La tensión no exceda los 300 volts.

610.21(F)(4) El riel que sirva como un conductor debe estar unido al conductor de puesta a tierra de equipos en el transformador y también debe permitirse ponerlo a tierra a través de los accesorios utilizados para la suspensión o sujeción del riel al edificio o estructura.

Parte IV. Medios de desconexión.

610.31 Medios de desconexión del conductor de la carrilera. Entre los conductores de contacto de la carrilera y la fuente de alimentación se debe instalar un medio de desconexión cuyo valor de corriente nominal continua no sea menor que el calculado en 610.14(E) y (F). El medio de desconexión debe cumplir con lo establecido en 430.109. El medio de desconexión debe:

610.31(1) Ser fácilmente accesible y operable desde el suelo o desde el nivel del piso.

610.31(2) Poder ser bloqueado en la posición abierta, de acuerdo con lo establecido en 110.25.

610.31(3) *Abrir simultáneamente todos los conductores no puestos a tierra.*

610.31(4) *Estar instalado al alcance de la vista desde los conductores de contacto de la carrilera.*

610.32 **Medios de desconexión de grúas y montacargas monorrieles.** *Debe proveerse un medio de desconexión que cumpla con lo establecido en 430.109 en los cables que provienen de los conductores de contacto de la carrilera u otra fuente de alimentación en todas las grúas y montacargas monorrieles. El medio de desconexión debe poder bloquearse en la posición abierta, de acuerdo con lo establecido en 110.25.*

Debe permitirse suprimir el medio de desconexión cuando la instalación del polipasto monorriel o puente grúa de propulsión manual cumpla todas las condiciones siguientes:

610.32(1) *La unidad esté controlada desde el suelo o el nivel del piso.*

610.32(2) *La unidad esté al alcance de la vista desde el medio de desconexión de la fuente de alimentación.*

610.32(3) *No haya plataforma de trabajo fija para el mantenimiento de la unidad.*

Cuando el medio de desconexión no sea fácilmente accesible desde la estación de control de la grúa o montacargas eléctrico monorriel, en dicha estación se debe instalar un medio que permita abrir el circuito de fuerza para todos los motores de las grúas o montacargas monorriel. Se debe instalar un medio de desconexión en la estación de control que permita abrir el circuito de alimentación para todos los motores de las grúas o montacargas monorriel.

610.33 **Valor nominal de los medios de desconexión.** *El valor nominal de corriente permanente del interruptor o interruptor automático exigido en 610.32 no debe ser menor al 50 por ciento de la combinación del valor nominal de corriente de corta duración de los motores, ni menor al 75 por ciento de la suma del valor nominal de corriente de corta duración de los motores exigida para un solo movimiento.*

Parte V. Protección contra Sobrecorriente.

610.41 **Alimentadores, conductores de la carrilera.**

610.41(A) **Un solo alimentador.** *Los conductores del circuito de alimentación de la carrilera y los de contacto principal de una grúa o monorriel deben estar protegidos por uno o varios dispositivos contra sobrecorriente cuya corriente nominal no debe ser mayor a la corriente nominal o el valor de ajuste de cualquier dispositivo de protección de circuito ramal, más la suma de las corrientes nominales por placa de características de todas las demás cargas, aplicando los factores de demanda de la Tabla 610.14(E).*

end of the epigraph

Clase #4:

Objetivos & Temas:

1. *Artículo 620. Elevadores.*
2. *Artículo 625. Sistemas de cargas para Vehículos Eléctricos.*
3. *Artículo 630. Soldadoras Eléctricas.*



ARTICLE 620 Elevators, Dumbwaiters, Escalators, Moving Walks, Platform Lifts, and Stairway Chairlifts

ARTÍCULO 620 Ascensores, montaplatos, escaleras eléctricas, pasillos móviles, elevadores de plataforma y elevadores de sillas salvaescaleras

ARTICLE 620

ELEVATORS, ESCALATORS, AND MOVING WALKS

Introduction to Article 620—Elevators, Escalators, and Moving Walks

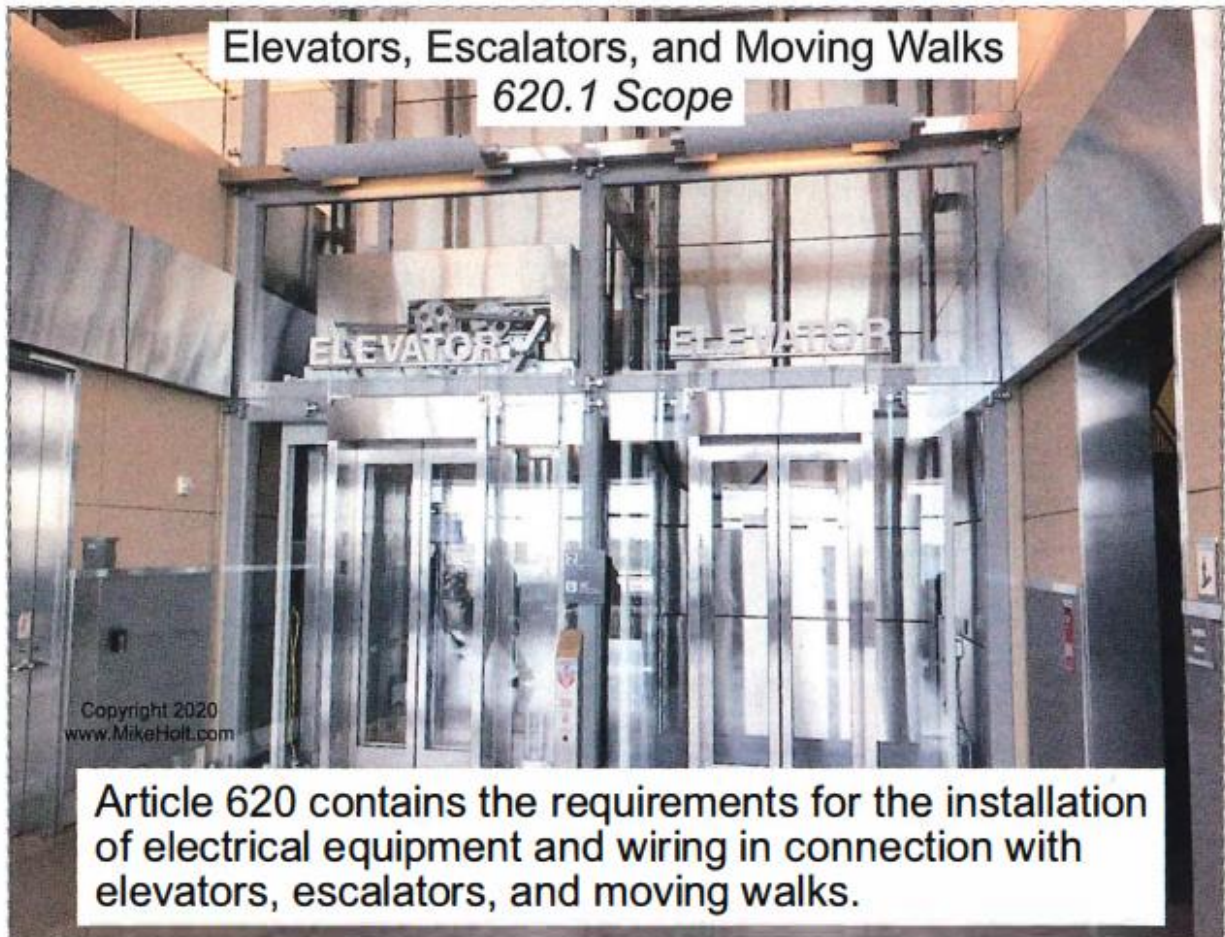
Except for dumbwaiters, the equipment covered by Article 620 moves people. Thus, a major concept in this article is that of keeping people separated from electrical power. That is why, for example, 620.3 requires live parts to be enclosed. This article consists of 10 parts:

- ▶ **Part I. General.** This part provides the scope of the article, definitions, and voltage limitations.
- ▶ **Part II. Conductors.** The single-line diagram of Figure 620.13 in the *NEC* illustrates how the requirements of Part II work together.
- ▶ **Part III. Wiring.** This addresses wiring methods and branch-circuit requirements for different equipment.
- ▶ **Part IV. Installation of Conductors.** Part IV covers conductor fill, supports, and related items.
- ▶ **Part V. Traveling Cables.** Installation, suspension, location, and protection of cables that move with the motion of the elevator or lift are all covered.
- ▶ **Part VI. Disconnecting Means and Control.** The requirements vary with the application.
- ▶ **Part VII. Overcurrent Protection.** While most of this part refers to Article 430, it does include additional requirements such as providing selective coordination.
- ▶ **Part VIII. Machine and Control Rooms and Spaces.** The primary goal here is the prevention of unauthorized access.
- ▶ **Part IX. Equipment Grounding Conductor.** While most of this part refers to Article 250, it includes additional requirements as well. For example, 15A and 20A, 125V receptacles in certain locations must be GFCI protected.
- ▶ **Part X. Emergency and Standby Systems.** This deals with regenerative power and with the need for a disconnecting means that can disconnect an elevator from both the normal power system and the emergency or standby system.

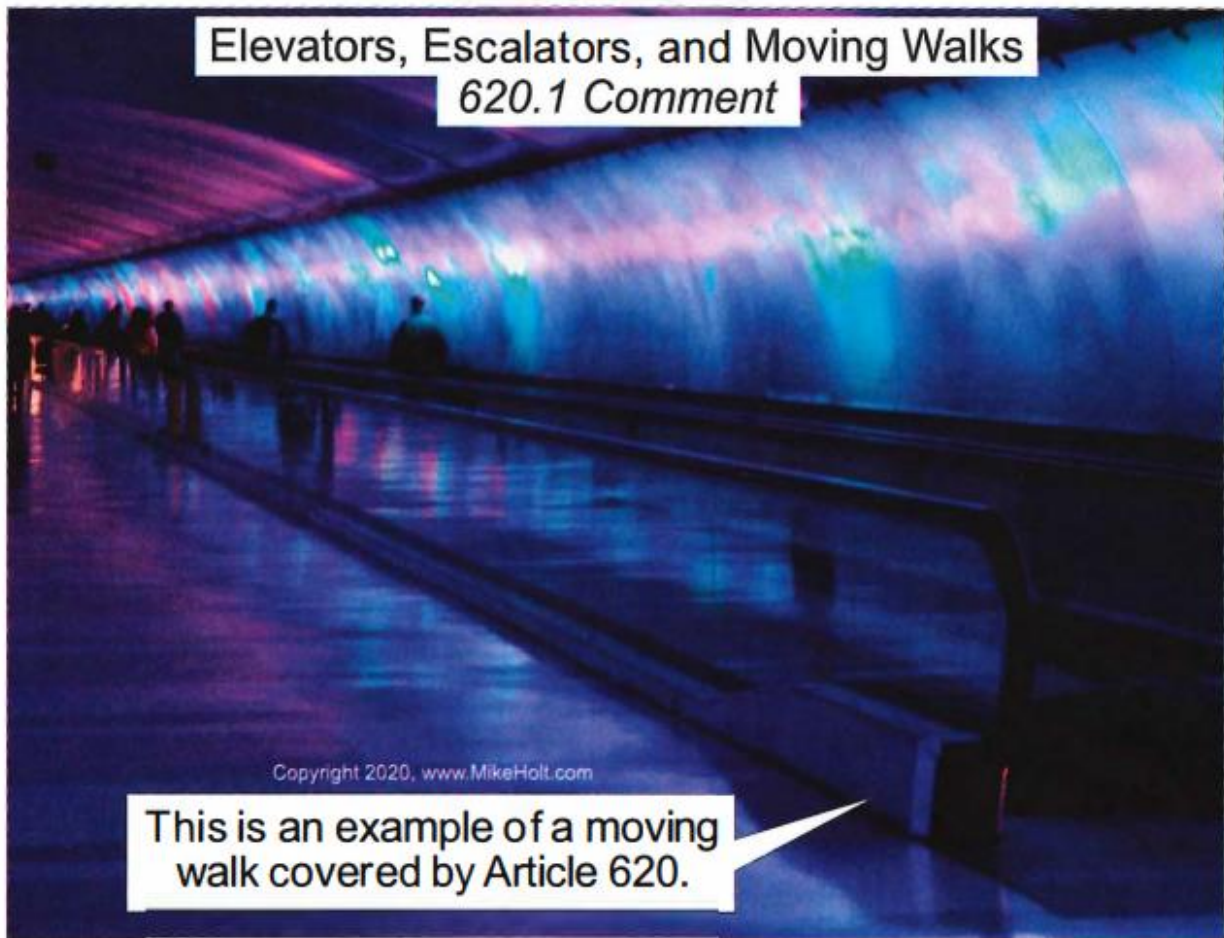
620.1 Scope

Parte I. Generalidades.

620.1 Alcance. Este artículo trata de la instalación de los equipos eléctricos y del cableado utilizados en conexión con los ascensores, pequeños ascensores de carga, escaleras eléctricas, pasillos móviles, ascensores de plataforma y elevadores para sillas.



► Figure 620-1



►Figure 620-2

620.2 Definiciones.

Nota Informativa No. 1: Los controladores del motor, de movimiento y de operación están ubicados en un solo envoltorio o en una combinación de envoltorios.

Nota Informativa No. 2: La Figura de Nota Informativa 620.2, Sistema de control, ha sido incluida sólo para fines informativos.

Controlador de movimiento (Controller, Motion). Dispositivo o dispositivos eléctricos para la parte del sistema de control que regulan la velocidad, aceleración, retardo y parada del elemento móvil.

Controlador del motor (Controller, Motor). Unidades operativas del sistema de control consistentes en el dispositivo o dispositivos de arranque y los equipos convertidores de potencia utilizados para accionar un motor eléctrico o la unidad de bombeo usada para accionar los equipos hidráulicos de control.

Controlador de operación (Controller, Operation). Dispositivo o dispositivos eléctricos para la parte del sistema de control que inician el arranque, parada y dirección de movimiento en respuesta a una señal procedente de un dispositivo de operación.

Cuarto de control (para ascensores, pequeños ascensores de carga) [Control Room (for Elevator, Dumbwaiter)]. Espacio de control encerrado por fuera del foso del ascensor, proyectado para la entrada total del cuerpo, el cual contiene el controlador del motor del ascensor. El cuarto también podría contener equipo eléctrico o mecánico utilizado directamente en conexión con el ascensor o el pequeño ascensor de carga, pero no la máquina de accionamiento eléctrico o la máquina hidráulica.

Cuarto de control y cuarto de máquinas remotos (para ascensores, pequeños ascensores de carga) [Remote Machine Room and Control Room (for Elevator, Dumbwaiter)]. Cuarto de control o cuarto de máquinas que no está unido al perímetro externo ni a las superficies de las paredes, el cielo raso ni el piso del foso del ascensor.

Cuarto de máquinas (para ascensores, pequeños ascensores de carga) [Machine Room (for Elevator, Dumbwaiter)]. Espacio para maquinaria, encerrado, por fuera del foso del ascensor proyectado para la entrada total del cuerpo, que contiene la máquina de accionamiento eléctrico o la máquina hidráulica. El cuarto también podría contener equipo eléctrico o mecánico utilizado directamente en conexión con el ascensor o el pequeño ascensor de carga.

Dispositivo de operación (Operating Device). Interruptor de carro, estación de botones, interruptores de palanca o de llave u otros dispositivos utilizados para activar el controlador de operación.

***Equipo de señales (Signal Equipment).** Incluye equipo visual y sonoro como timbres, campanas, luces y pantallas que transmiten información al usuario.

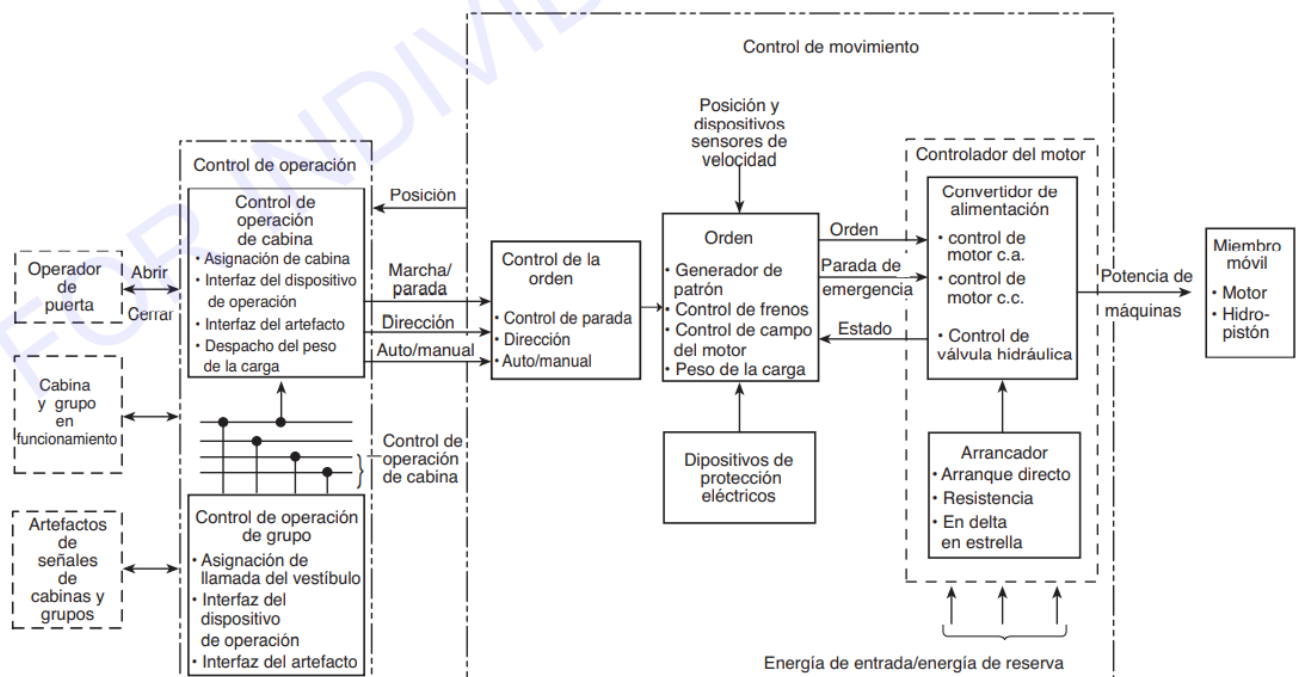
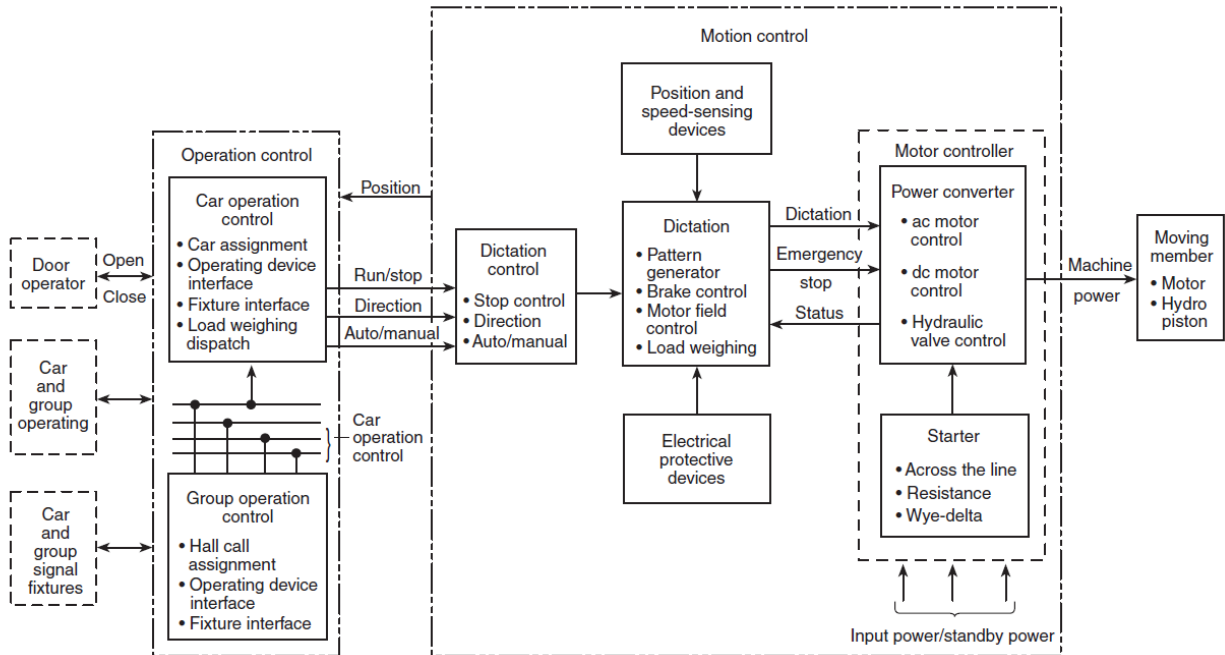


Figura de Nota Informativa 620.2 Sistema de control.



INFORMATIONAL NOTE FIGURE 620.2, **NO. 2** Control System.

Espacio de control (para ascensores, pequeños ascensores de carga) [Control Space (for Elevator, Dumbwaiter)]. Espacio dentro o fuera del foso del ascensor, proyectado para su acceso con o sin entrada total del cuerpo, el cual contiene el controlador del motor del ascensor. Este espacio también podría contener equipo eléctrico o mecánico utilizado directamente en conexión con el ascensor o el pequeño ascensor de carga, pero no la máquina de accionamiento eléctrico ni la máquina hidráulica.

Espacio de control y espacio de maquinaria remotos (para ascensores, pequeños ascensores de carga) [Remote Machinery Space and Control Space (for Elevator, Dumbwaiter)]. Espacio de control o espacio de maquinaria que no está dentro del foso del ascensor, el cuarto de máquinas ni el cuarto de control y que no está unido al perímetro externo ni a las superficies de las paredes, el cielo raso ni el piso del foso del ascensor.

Espacio para maquinaria (para ascensores, pequeños ascensores de carga) [Machinery Space (for Elevator, Dumbwaiter)]. Espacio dentro o fuera del foso del ascensor, proyectado para su acceso con o sin entrada total del cuerpo, que contiene el equipo mecánico del ascensor o pequeño ascensor de carga y podría contener también equipo eléctrico utilizado directamente en conexión con el ascensor o el pequeño ascensor de carga este espacio también podría contener la máquina de accionamiento eléctrico o la máquina hidráulica.

Sistema de control (Control System). Sistema general que regula la puesta en marcha, parada, dirección de movimiento, velocidad, aceleración y retardo del elemento móvil.

620.3 Limitaciones de Tensión. La tensión de alimentación no debe superar los 300 volts entre los conductores, a menos que se permita otra cosa en 620.3(A) hasta (C).

620.3(A) Circuitos de Potencia. Los circuitos ramales para controladores de operación de puertas y motores de puertas y los alimentadores y circuitos ramales para controladores de motores, motores de accionamiento de máquinas, frenos de máquinas y grupos motogeneradores no deben tener una tensión de circuito que exceda de 1000 volts. Debe permitirse que las tensiones internas de los equipos de conversión de potencia y los equipos funcionalmente asociados, así como la tensión de funcionamiento del cableado que interconecta los equipos sean más altas, siempre que la totalidad de dichos equipos y el cableado estén listados para las tensiones más altas. Donde la tensión supere los 600 volts, se deben instalar, en un lugar notablemente visible de los equipos, etiquetas o anuncios de advertencia con la inscripción: **“PELIGRO — ALTA TENSIÓN”**. El o los anuncios o etiquetas de peligro deben cumplir con lo establecido en 110.21(B).

620.3(B) Circuitos de iluminación. Los circuitos de iluminación deben cumplir los requisitos del Artículo 410.

620.3(C) Circuitos de Calefacción y Aire Acondicionado. Los circuitos ramales para los equipos de calefacción y aire acondicionado ubicados en la cabina del ascensor no deben tener una tensión de circuito mayor a 1000 volts.

620.4 Partes vivas encerradas. Todas las partes vivas de los aparatos eléctricos que haya en los huecos de los ascensores, en las paradas, sobre las cabinas de los ascensores y pequeños ascensores de carga o dentro de ellos, en los pozos o paradas de escaleras o pasillos móviles o en carrileras y espacios de maquinaria de los ascensores de plataforma y elevadores desillas, deben estar encerradas para evitar cualquier contacto accidental.

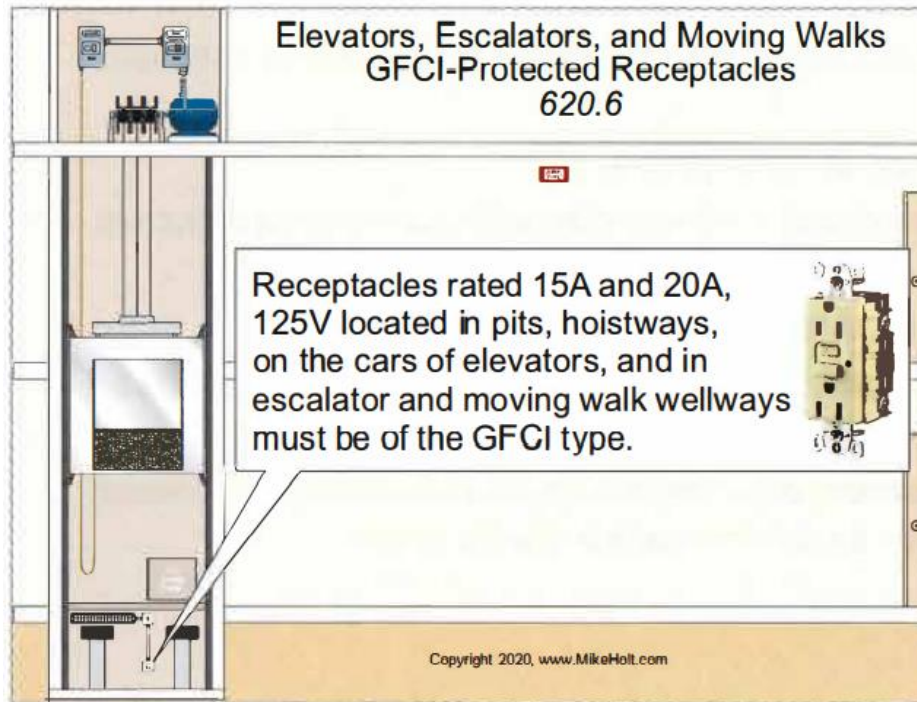
Nota Informativa: Con respecto al resguardo de partes vivas (en instalaciones de 1000 volts nominales o menos), ver 110.27.

620.5 Espacios libres de trabajo. Debe dejarse un espacio de trabajo alrededor de los controladores, medios de desconexión y otros equipos eléctricos, de acuerdo con lo establecido en 110.26(A).

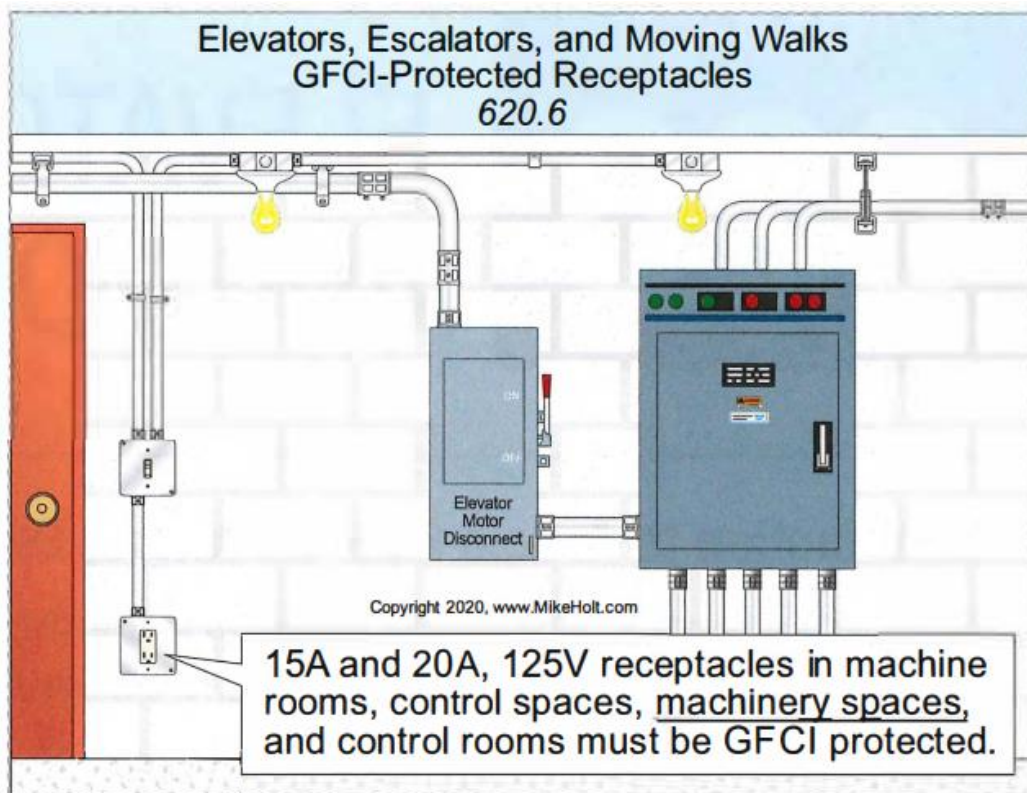
Donde las condiciones de mantenimiento y supervisión aseguren que los equipos sólo sean inspeccionados, ajustados, reparados y mantenidos por personas calificadas, no debe exigirse cumplir con los requisitos de espacio libre de 110.26(A), donde se cumpla con alguna de las condiciones de 620.5(A) hasta (D).

620.6 GFCI-Protected Receptacles

Receptacles rated 15A and 20A, 125V located in pits, hoistways, on the cars of elevators, and in escalator and moving walk wellways must be of the GFCI type. ▶ **Figure 620-3**



► Figure 620-3



► Figure 620-4

620.11 Aislamiento de los Conductores. El aislamiento de los conductores debe cumplir con 620.11(A) hasta (D).

620.11(A) Cableado de enclavamiento de las puertas del foso del ascensor. Los conductores que se elevan por el foso del ascensor hasta los enclavamientos de las puertas del foso del ascensor deben ser alguno de los siguientes:

620.11(A)(1) Retardantes de la llama adecuado para una temperatura mínima de 200°C (392°F). Los conductores deben ser del tipo “SF” o equivalente.

620.11(A)(2) Protegido físicamente utilizando un método aprobado, de modo que el ensamble del conductor sea retardante a la llama y adecuado para una temperatura de no menos de 200°C (392°F). La llama y adecuados para una temperatura mínima de 200°C (392°F). Los conductores deben ser del tipo SF o equivalente.

620.11(B) Cables viajeros. Los cables viajeros utilizados como conexiones flexibles entre la cabina del ascensor o pequeño ascensor de carga o entre el contrapeso y la canalización, deben ser cables del tipo cable para ascensor listado según establece la Tabla 400.4 o de otro tipo aprobado.

620.11(C) Otro cableado. Todos los conductores en canalizaciones deben tener aislamiento retardante de la llama. Los conductores deben ser de los tipos MTW, TF, TFF, TFN, TFFN, THHN, THW, THWN, TW, XHHW, cables especiales para el hueco de los ascensores o cualquier otro conductor con aislamiento designado como retardante de la llama. Deben permitirse los conductores blindados siempre que estén aislados para la máxima tensión nominal del circuito aplicada a cualquier conductor dentro del cable o sistema de canalización.

620.11(D) Aislamiento. Todos los conductores deben tener un aislamiento con una tensión nominal como mínimo igual a la tensión máxima nominal del circuito, aplicada a cualquier conductor dentro de un envoltorio, cable o canalización. Deben permitirse aislamientos y recubrimientos externos marcados como de humo limitado y así listados. 620.12 Calibre mínimo de los conductores. El calibre mínimo de los conductores diferentes de los conductores que forman una parte integral del equipo de control, debe estar de acuerdo con 620.12(A) y (B).

Part II. Conductors

620.13 Feeder and Branch-Circuit Conductors

620.13 Conductores alimentadores y de Circuitos Ramales. Los conductores deben tener una ampacidad de acuerdo con 620.13(A) hasta (D). Para el control del Campo del Generador, la Ampacidad de los conductores se debe basar en la corriente nominal por placa de características del motor de accionamiento del grupo motogenerador que alimente al motor del ascensor.

620.16 Short-Circuit Current Rating

620.16 *Corriente nominal de cortocircuito.*

620.16(A) ***Marcado.** Donde se instale un panel de control de elevador, debe marcarse su valor nominal de corriente de cortocircuito, en base a uno de los siguientes:*

620.16(A)(1) *Corriente nominal de corriente de cortocircuito de un ensamble listado.*

620.16(A)(2) *Corriente nominal de cortocircuito establecida utilizando un método aprobado* **Nota Informativa:** *UL 508A-2013, Suplemento SB, es un ejemplo de un método aprobado.*

620.16(B) ***Instalación.** El panel de control del elevador no se debe instalar donde la corriente de cortocircuito disponible exceda su corriente nominal de, como se marca de conformidad con 620.16(A).*

Tabla 620.14 Factores de demanda del alimentador para ascensores

Número de ascensores conectados al mismo alimentador	Factor de demanda*
1	1.00
2	0.95
3	0.90
4	0.85
5	0.82
6	0.79
7	0.77
8	0.75
9	0.73
10 o más	0.72

*Los factores de demanda se basan en un régimen de trabajo del 50 por ciento (es decir, la mitad del tiempo funcionando y la mitad del tiempo parado).

Parte III. Cableado.

620.21 Métodos de cableado. Los conductores y cables de fibra óptica ubicados en los huecos de los ascensores, en pozos de las escaleras y pasillos móviles, en carrileras, ascensores de plataforma y recorridos de elevadores para sillas, en los espacios de la maquinaria, en los espacios de control, en o sobre las cabinas, en los cuartos de control y cuartos de máquinas, sin incluir los cables viajeros que conectan la cabina o el contrapeso y el cableado del foso del ascensor, se deben instalar en conduit metálico rígido, conduit metálico intermedio, tuberías eléctricas metálicas, conduit rígido no metálico o canalizaciones o deben ser cables de los tipos MC, MI o AC, a menos que se permita otra cosa en 620.21(A) hasta (C).

Part III. Wiring

620.22 Branch Circuits for Elevator Car(s)

620.22 Circuitos ramales para iluminación, receptáculos, ventilación, calefacción y aire acondicionado de las cabinas de los ascensores.

620.22(A) Fuente para la iluminación de la cabina. Un circuito ramal separado debe energizar las luces, receptáculo(s), la fuente auxiliar de iluminación y la ventilación de cada cabina de ascensor. El dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito ramal debe ubicarse en el cuarto de máquinas o en el cuarto de control/espacio de maquinaria o en el espacio de control del ascensor.

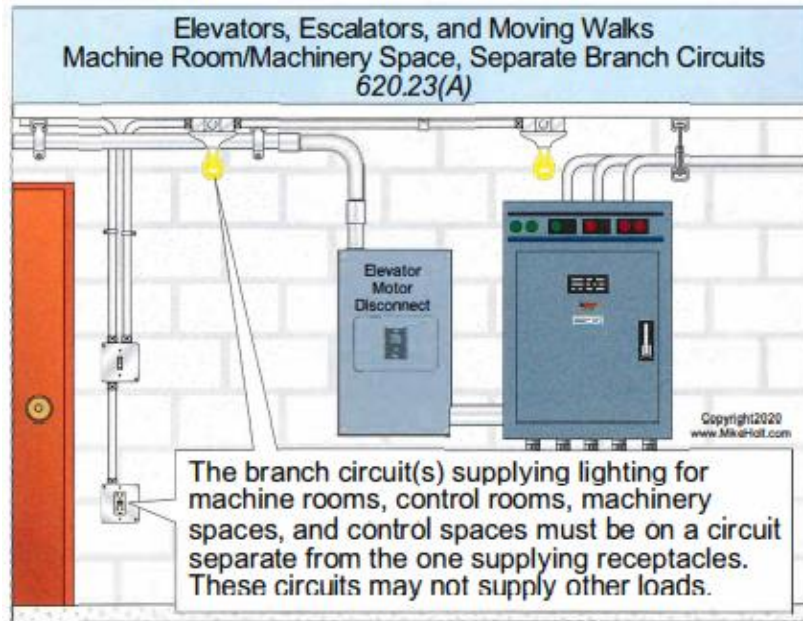
La iluminación exigida no se debe conectar al lado de carga de un interruptor de circuito contra fallas a tierra.

620.22(B) Fuente para Calefacción y Aire Acondicionado. Un circuito ramal separado debe alimentar las unidades de aire acondicionado y calefacción de cada cabina de ascensor. El dispositivo contra sobrecorriente que protege el circuito ramal debe ser ubicado en el cuarto de máquinas o en el cuarto de control/ espacio de maquinarias o espacio de control del ascensor.

620.23 Branch Circuits for Machine Room/Machinery Space

620.23 Circuito ramal para la iluminación y los receptáculos del cuarto de máquinas o del cuarto de control / espacio de maquinaria o espacio de control.

620.23(A) Circuitos Ramales Separados. El circuito ramal que alimenta la iluminación de cuartos de máquinas, cuartos de control, espacios de maquinaria o de espacios de control debe estar separado del (los) circuito(s) ramal(es) que alimentan los receptáculos de esos lugares. Estos circuitos no deben suministrar otras cargas. La iluminación exigida no se debe conectar al lado de carga de un interruptor de circuito contra fallas a tierra.

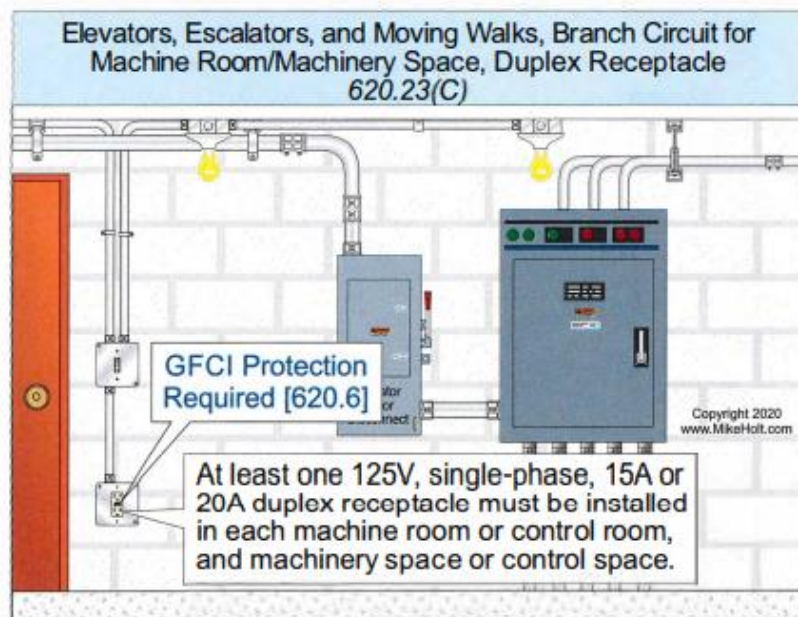


► Figure 620-5

620.23(B) Interruptor de la iluminación. El interruptor de la iluminación para el cuarto/espacio de maquinaria o espacio de control debe estar ubicado en el punto de entrada.

620.23(C) Receptáculos Dúplex. En cada cuarto de máquinas o cuarto de control y espacio de maquinaria o espacio de control, debe proporcionarse como mínimo un receptáculo dúplex, monofásico a 125 volts y 15 o 20 amperes.

Nota Informativa: Respecto a los niveles de iluminación, ver ASME A17.1-2013/CSA B44-13, Código de Seguridad para Ascensores y Escaleras Mecánicas.



► Figure 620-6

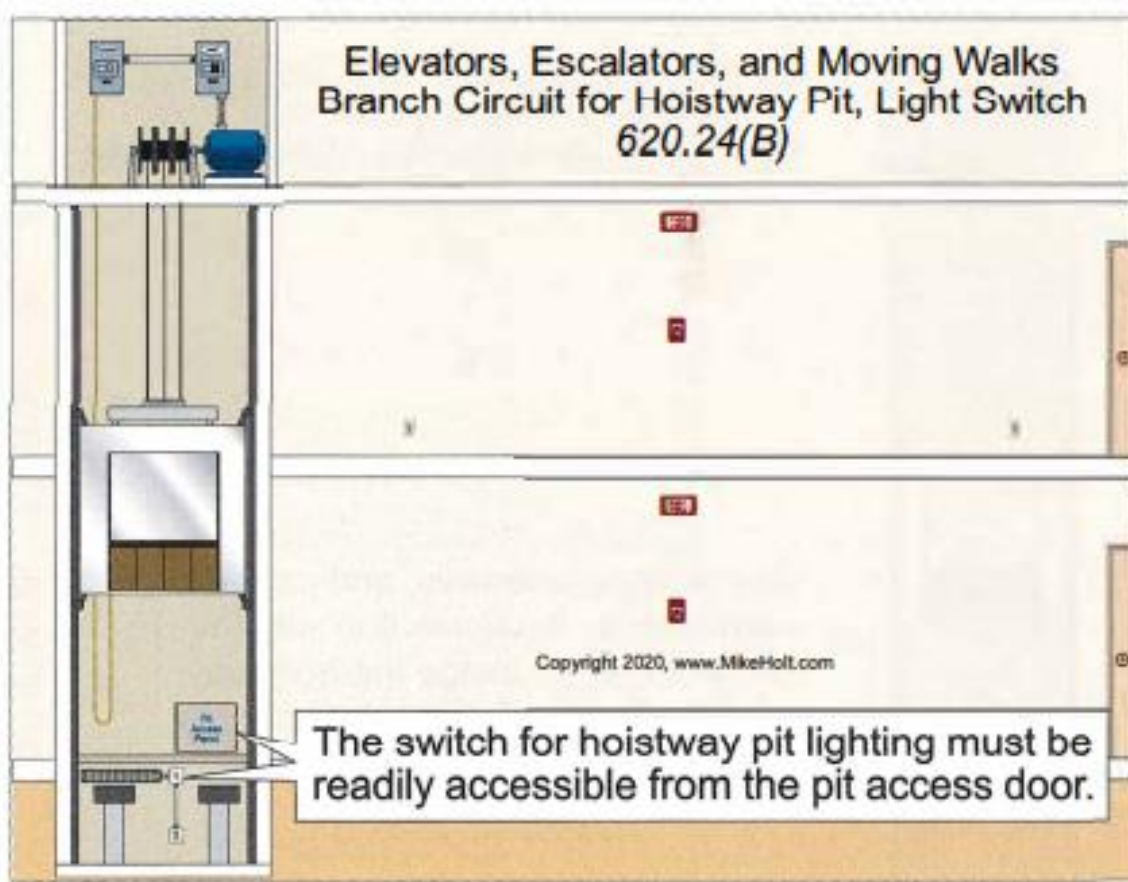
620.24 Branch Circuit for Hoistway Pit Lighting and Receptacles

620.24 *Circuito ramal para iluminación y receptáculo(s) del foso del ascensor.*

620.24(A) *Circuitos Ramales separados.* Un circuito ramal separado debe alimentar la iluminación y el(los) receptáculo(s) del foso del ascensor.

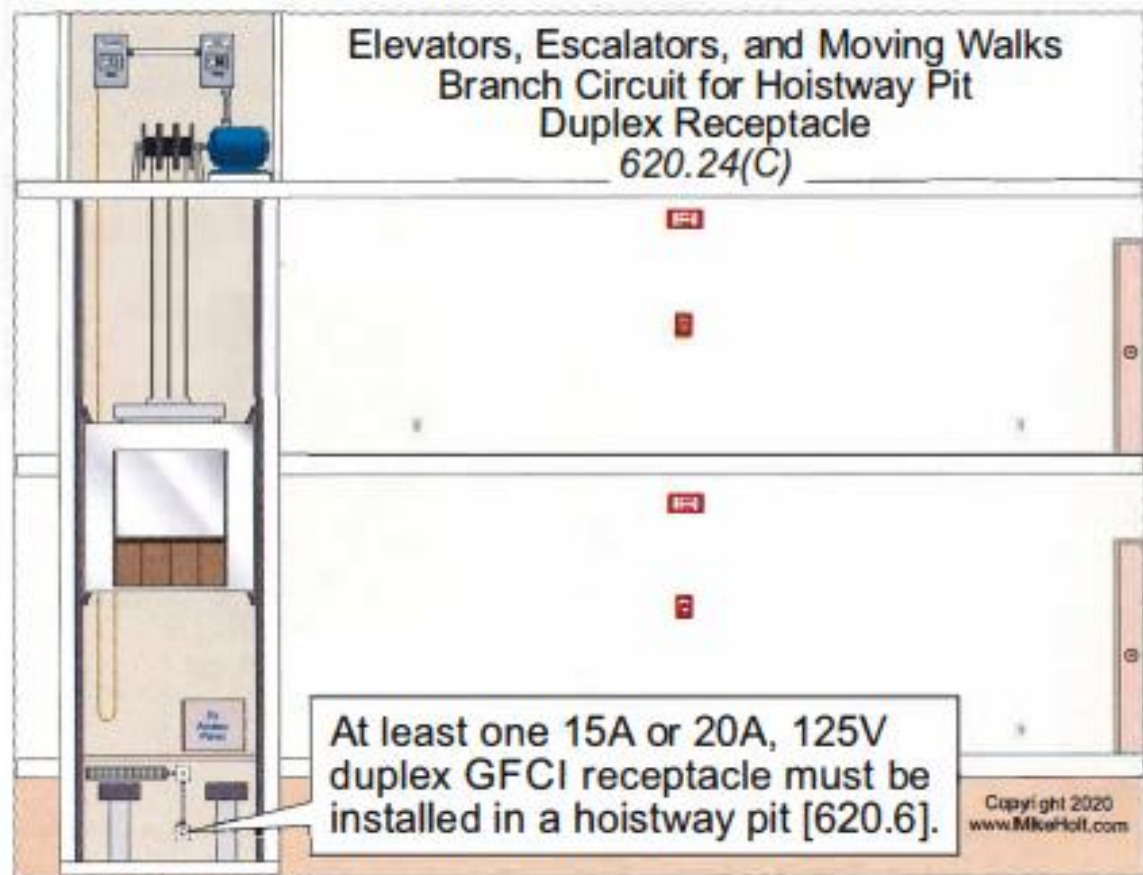
La iluminación exigida no se debe conectar al lado de carga de un interruptor de circuito contra fallas a tierra.

620.24(B) *Interruptor de la Iluminación.* El interruptor de la iluminación debe estar ubicado de modo que sea fácilmente accesible desde la puerta de acceso al foso.



► Figure 620-7

620.24(C) *Receptáculos Dúplex.* *En el foso del ascensor se debe proporcionar como mínimo un receptáculo dúplex, monofásico a 125 volts y de 15 o 20 amperes.*



► Figure 620-8

620.25 *Circuitos Ramales para otros equipos de utilización.*

620.25(A) *Circuitos ramales adicionales.* *Circuitos ramales adicionales deben alimentar a los equipos de utilización no identificados en 620.22, 620.23 y 620.24. Otros equipos de utilización se deben limitar a los equipos identificados en 620.1.*

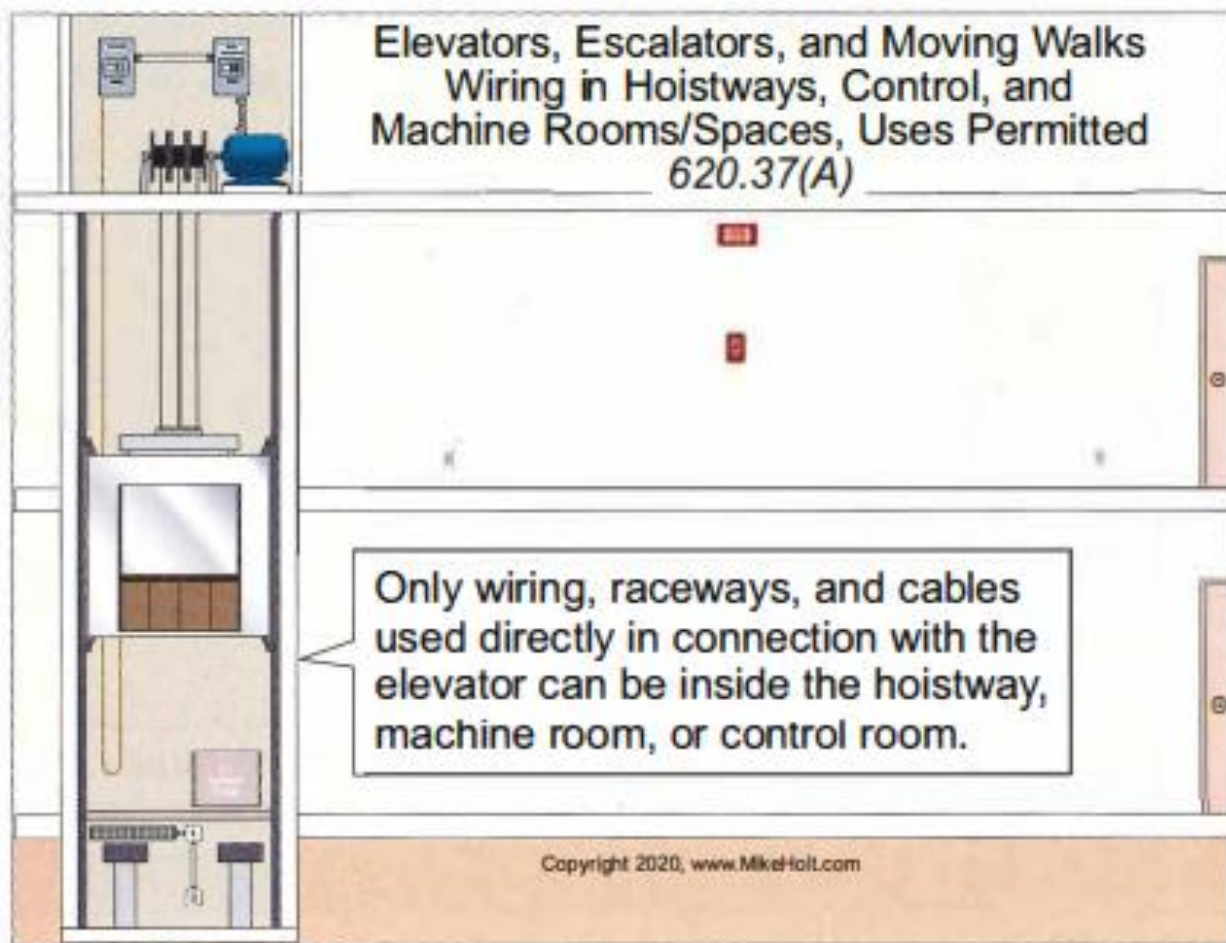
620.25(B) *Dispositivos de protección contra sobrecorriente.* *Los dispositivos de protección contra sobrecorriente del (los) circuito(s) ramal(es) se deben ubicar en el cuarto de máquinas o en el cuarto de control / espacio de maquinaria o el espacio de control.*

Part IV. Installation of Conductors

620.37 Wiring in Elevator Hoistways, Control, and Machine Rooms/Spaces

620.37 *Cableado en huecos de ascensores, cuartos de máquinas, cuartos de control, espacios de maquinaria y espacios de control.*

620.37(A) *Usos permitidos.* Sólo debe permitirse que dentro del hueco del ascensor, cuartos de máquinas, cuartos de control, espacios de maquinaria y espacios de control haya cableado, cables y canalizaciones eléctricos utilizados directamente en conexión con el ascensor o ascensor pequeño de carga, incluido el cableado para señales, para circuitos de comunicación con la cabina, para iluminación, calefacción, ventilación y aire acondicionado en la cabina, para sistemas de detección de incendios, para bombas de sumidero del hueco y los de Calefacción, Iluminación y Ventilación del propio hueco del ascensor.



► Figure 620-9

620.44 *Instalación de los cables viajeros.* Debe permitirse que los cables viajeros que están adecuadamente soportados y protegidos contra daños físicos estén tendidos sin el uso de una canalización en uno o los dos casos siguientes:

620.44(1) Cuando se usan dentro del hueco del ascensor, sobre la cabina del ascensor, la pared del hueco, el contrapeso, o los controladores y la maquinaria están ubicados dentro del hueco del ascensor, si los cables están con el recubrimiento original.

620.44(2) Desde el interior del hueco del ascensor hasta los envoltorios del controlador del ascensor y a la cabina del ascensor y las conexiones del cuarto de máquinas, el cuarto de control, el espacio de maquinaria y el espacio de control que se encuentran fuera del hueco del ascensor, para una distancia no mayor a 1.8 m (6 pies) de longitud medida desde el primer punto de apoyo en la cabina o pared del hueco del ascensor o del contrapeso según sea aplicable, siempre que los conductores estén agrupados y sujetos con cinta o cordeles o dentro de su recubrimiento original. Debe permitirse que estos cables viajeros se continúen hasta este equipo.

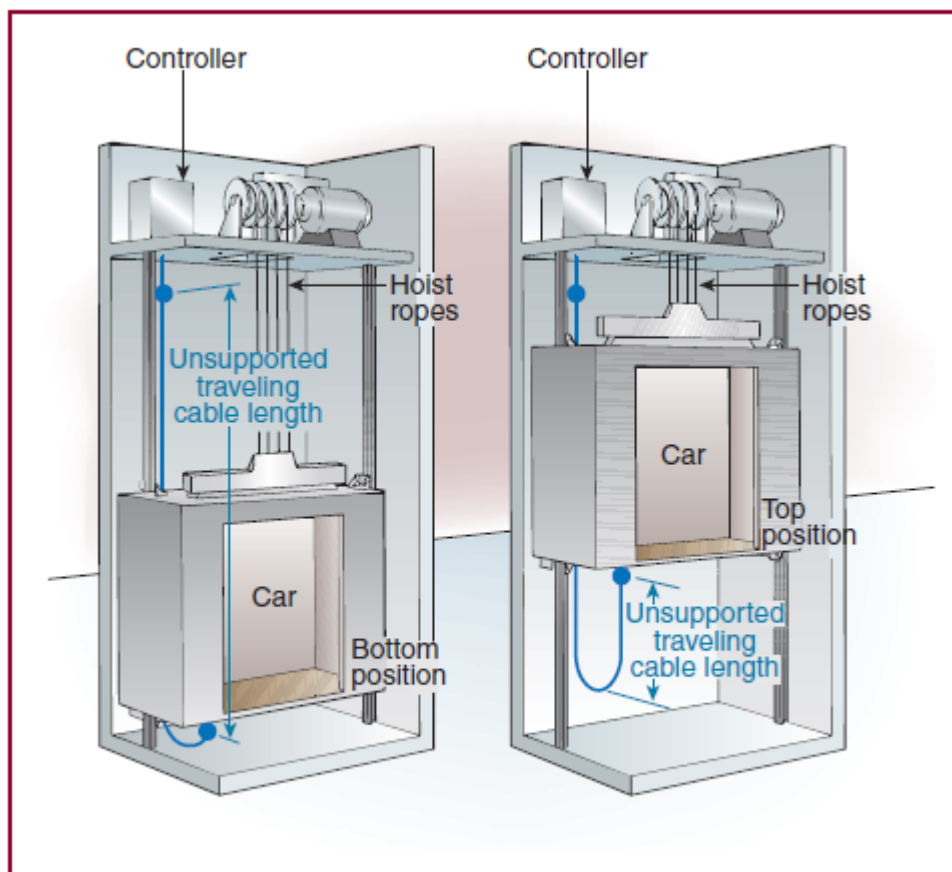


EXHIBIT 620.1 *Unsupported lengths of traveling cable.*

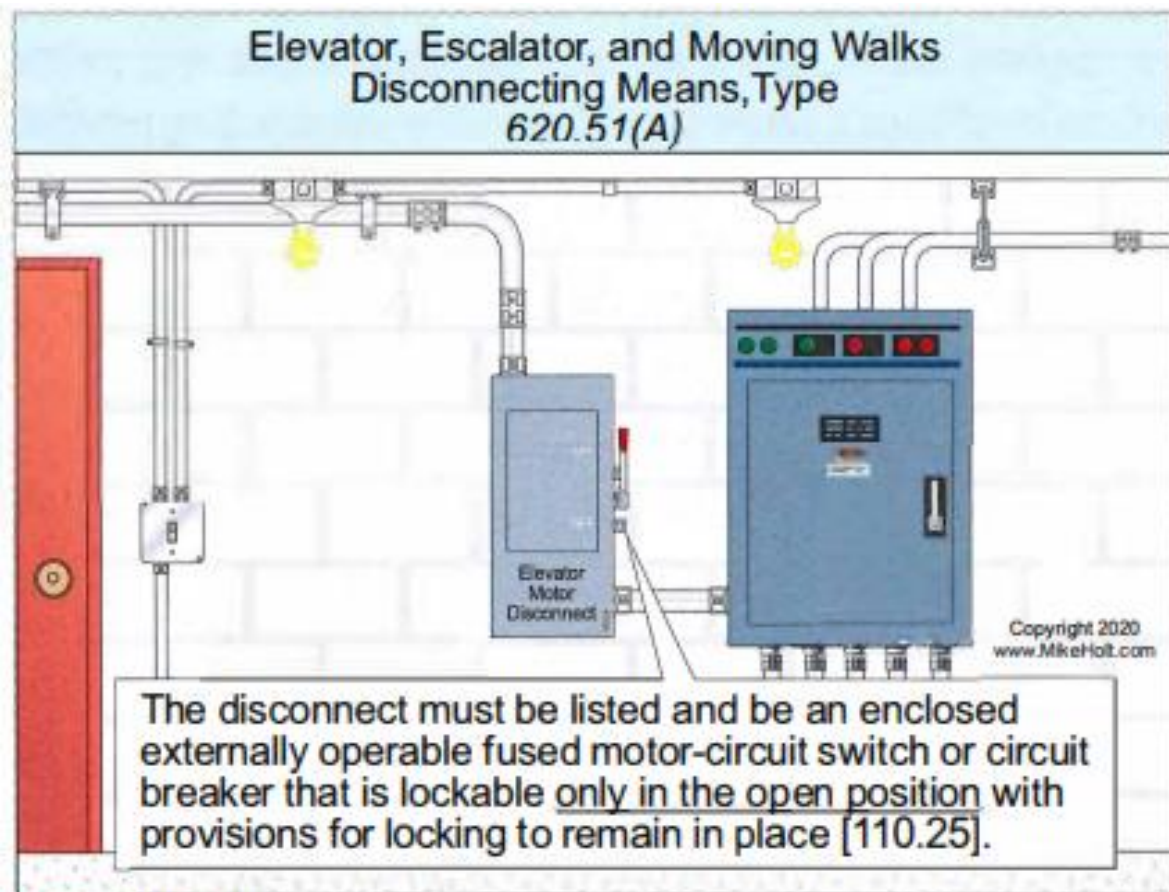
Part VI. Disconnecting Means and Control

620.51 Disconnecting Means

Parte VI. Medios de Desconexión y Control.

620.51. Medios de desconexión. Se debe instalar un solo medio que desconecte todos los conductores no puestos a tierra de la alimentación principal para cada ascensor, pequeño ascensor de carga, escaleras mecánicas, pasillos móviles, ascensores de plataforma o elevadores para sillas, diseñado de modo que no se pueda operar ningún polo independientemente. Cuando un ascensor, escalera o pasillo móvil o unidad de bombeo, estén conectados a máquinas de accionamiento múltiple, debe haber un medio para desconectar el motor o motores y la válvula de control de los electroimanes.

620.51(A). Tipo. El medio de desconexión del circuito del motor debe estar en gabinete, debe ser un seccionador con fusible o interruptor automático, y operable desde el exterior que se pueda bloquear de acuerdo con lo establecido en 110.25.



► Figure 620-10

620.51(C) Ubicación. El medio de desconexión debe estar ubicado donde sea fácilmente accesible a personas calificadas.

620.51(C)(1) En ascensores sin control de Campo del Generador. En ascensores sin control de campo del generador, el medio de desconexión debe estar ubicado al alcance de la vista desde el controlador del motor. Donde el controlador del motor esté ubicado en el hueco del ascensor, el medio de desconexión del circuito del motor exigido en 620.51(A) debe estar ubicado fuera del hueco del ascensor y accesible únicamente para personas calificadas. Un seccionador adicional con fusibles o sin fusibles encerrado, operable externamente y que se pueda bloquear en la posición de abierto, de acuerdo con lo establecido en 110.25, para desconectar todos los conductores no puestos a tierra de la alimentación principal debe estar ubicado al alcance de la vista desde el controlador del motor. El interruptor adicional debe ser un dispositivo listado y debe cumplir con 620.91(C).

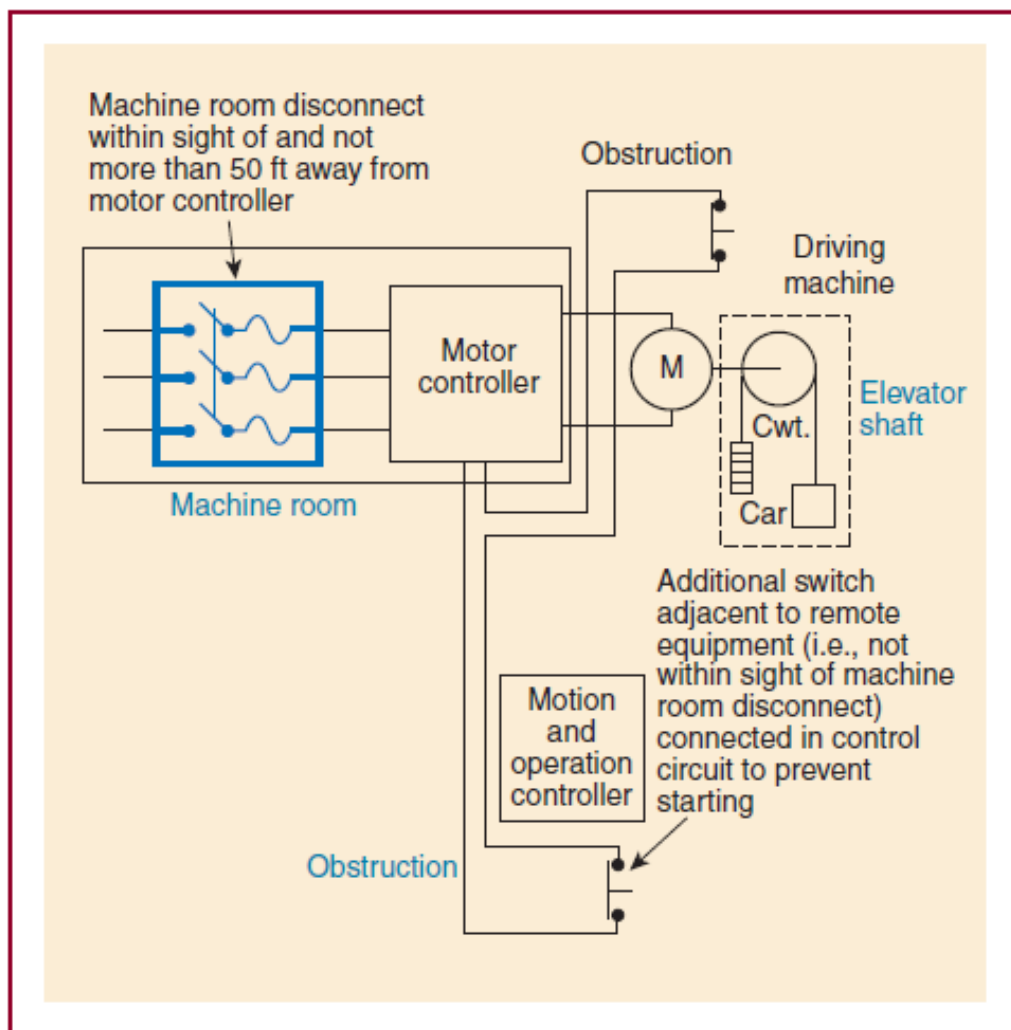


EXHIBIT 620.2 Disconnecting means for driving machines or motion and operation controllers not within sight of the main line disconnecting means. (Courtesy of ASME)

620.51(C)(2) En los Ascensores con Control de Campo del Generador. En ascensores con control de Campo del Generador el medio de desconexión debe estar ubicado al alcance de la vista desde el controlador del motor, para el motor de accionamiento del grupo motogenerador. Las máquinas de accionamiento, grupos motogeneradores o controladores de movimiento y operación, que no estén al alcance de la vista desde el medio de desconexión deben estar equipados con un interruptor de operación manual instalado en el circuito de control para prevenir el arranque. El interruptor o interruptores de operación manual se deben instalar adyacentes a estos equipos.

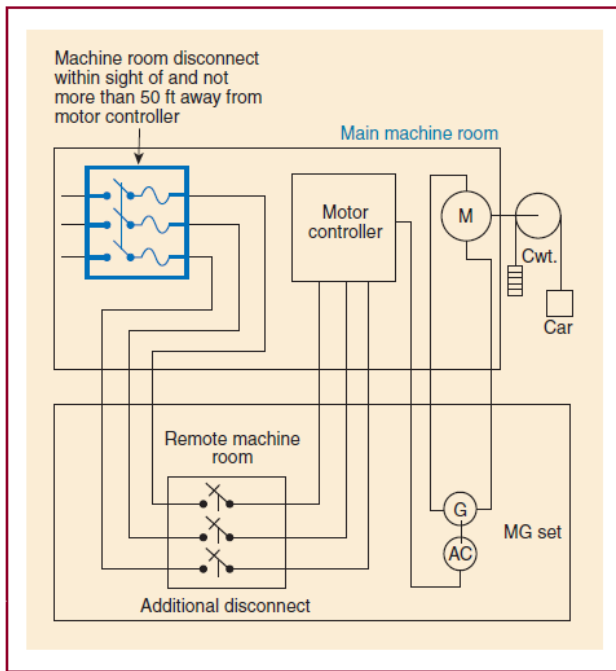


EXHIBIT 620.3 Disconnecting means for a motor-generator set in a remote location. (Courtesy of ASME)

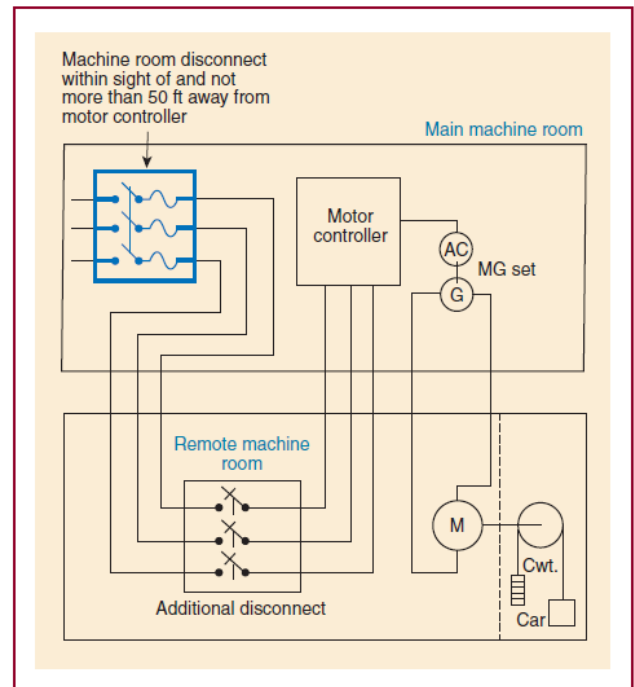


EXHIBIT 620.4 Disconnecting means for driving machines in a remote location. (Courtesy of ASME)

620.51(C)(3) En las escaleras y pasillos móviles. En las escaleras y pasillos móviles, el medio de desconexión se debe instalar en el espacio donde se ubica el controlador.

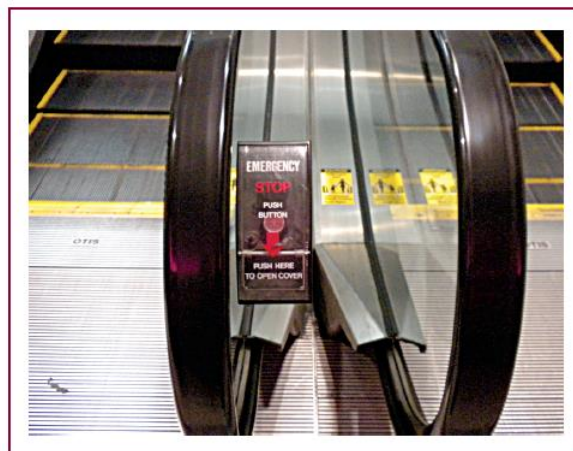


EXHIBIT 620.5 The emergency stop button installed at the escalator location is not considered to be the required disconnecting means.

620.54 Medios de desconexión para la Calefacción y el Aire Acondicionado. Los ascensores deben tener un solo medio que desconecte todos los conductores no puestos a tierra de los circuitos de alimentación de la calefacción y el aire acondicionado de cada cabina.

Parte VII. Protección contra sobrecorriente.

620.61 Protección contra sobrecorriente. La protección contra sobrecorriente se debe proporcionar de acuerdo con 620.61(A) hasta (D).

620.62 Coordinación selectiva. Cuando existen más de un medio de desconexión en un accionamiento de Máquinas que sean alimentadas por un solo alimentador, los dispositivos de protección contra sobrecorriente en cada medio de desconexión deben estar coordinados selectivamente con cualquier otro dispositivo de protección contra sobrecorriente instalado en el lado de la alimentación.

La coordinación selectiva debe ser hecha por un ingeniero profesional certificado u otra persona calificada, comprometida principalmente con el diseño, instalación o mantenimiento de sistemas eléctricos. La selección debe ser documentada y debe estar disponible para todas aquellas personas autorizadas para el diseño, instalación, inspección, mantenimiento y funcionamiento del Sistema.

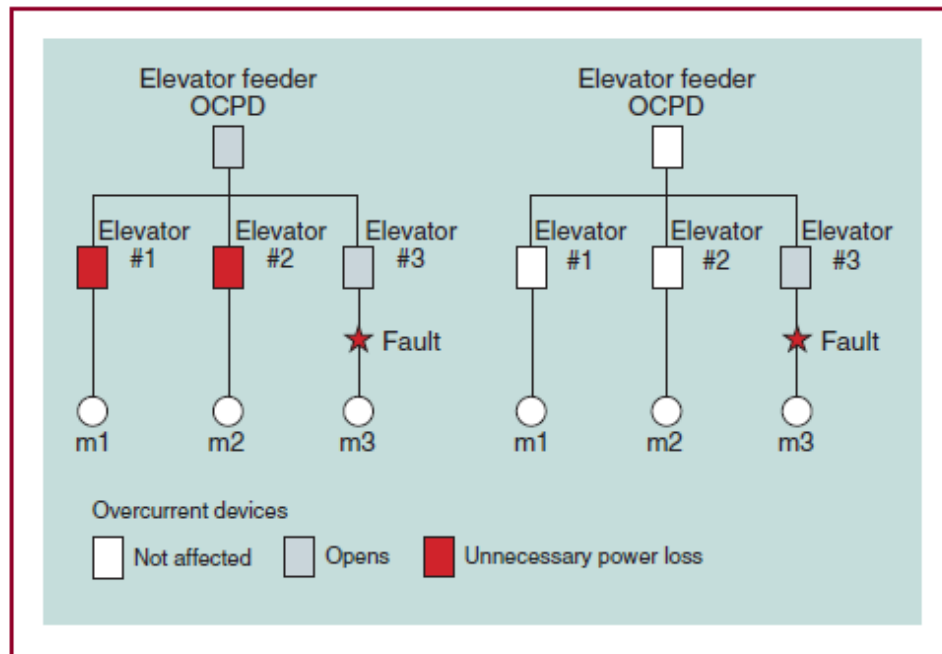


EXHIBIT 620.6 Examples of a system of OCPDs that are not selectively coordinated (left) and a system where selectively coordinated overcurrent protection limits the power outage to only the elevator circuit in which the fault has occurred (right).

end of the epigraph



ARTICLE 625 Electric Vehicle Charging System

ARTÍCULO 625 Sistemas de carga de vehículos eléctricos

ARTICLE 625

ELECTRIC VEHICLE POWER TRANSFER SYSTEM

Introduction to Article 625—Electric Vehicle Power Transfer System

Electric vehicles have been around for a long time. Anyone who has worked in a factory or warehouse, or visited a big box store, has probably encountered an electric lift truck. And, of course, we are all familiar with golf carts. These and other off-road vehicles have charging requirements that are easily accommodated by small charging systems.

But today, a new challenge has emerged and is becoming increasingly common. That challenge is the electrically powered passenger vehicle, bus, truck, and motorcycle. Such vehicles, especially an electric car or bus, can weigh considerably more than a golf cart and just moving one takes a proportionately larger motor. In fact, many designs use multiple drive motors.

Those motors are powered by batteries. Adding to the battery sizing requirement are other demands. For example, these vehicles:

- ▶ Must be able to travel at highway speeds over distances roughly comparable to those traveled by their internal combustion engine counterparts.
- ▶ Have powered accessories that you typically will not find on a golf cart, such as air conditioning, electric windows, stereo systems, windshield wipers, security systems, and window defrosters.
- ▶ Are expected to start in summer heat and in brutal winter cold.

The battery system for an electrically powered passenger vehicle is therefore considerably larger than that for a golf cart or other typical off-road electric vehicle. Consequently, the charging system must have the capability of delivering far more power than the one for a typical off-road electric vehicle.

An electrically powered passenger vehicle needs a dedicated charging circuit. Article 625 defines the requirements for the installation of the electrical equipment needed to charge automotive-type electric and hybrid vehicles including cars, motorcycles, and buses.

This article consists of three parts:

- ▶ **Part I. General.** This includes the scope of the article, definitions, voltages, and listing/labeling requirements.
- ▶ **Part II. Equipment Construction.** Most of this applies to the manufacturer, but there are a few requirements you need to know.
- ▶ **Part III. Installation.** This part covers overcurrent protection and the disconnect in addition to the different requirements for indoor and outdoor locations.

Parte I. Generalidades

625.1 Alcance. Este artículo trata sobre los conductores y equipos eléctricos externos a los vehículos eléctricos y que sirven para conectarlos a una fuente de energía por medios conductivos, inductivos y de carga inalámbricos (carga inductiva sin contacto) y la instalación de los equipos y dispositivos relacionados con la carga de vehículos eléctricos.

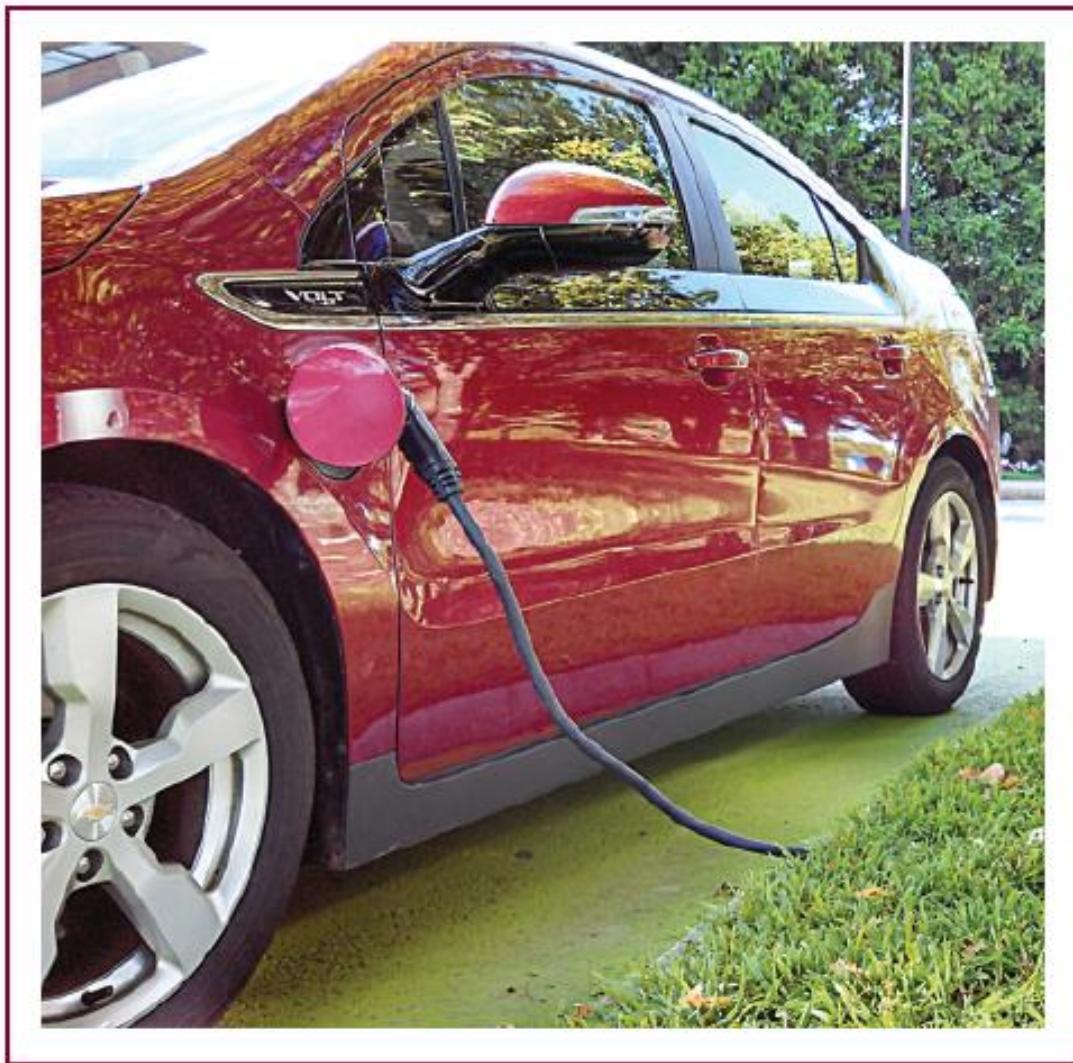
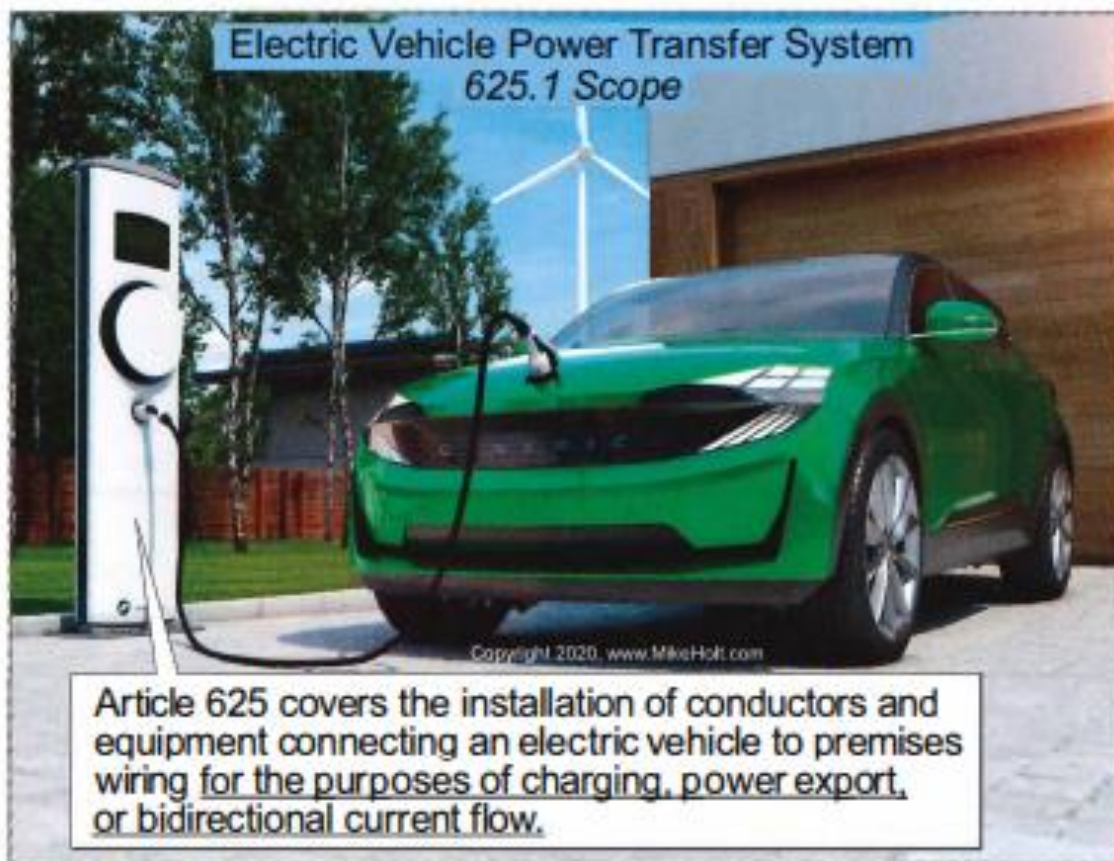


EXHIBIT 625.1 A plug-in electric vehicle.



► Figure 625-1

625.2 Definiciones.

Acoplador del vehículo eléctrico (Electric Vehicle Coupler). Dispositivo de entrada de conexión del vehículo eléctrico y el conjunto conector del vehículo eléctrico.

Batería de acumulador de vehículo eléctrico (Electric Vehicle Storage Battery). Batería, compuesta por una o más celdas electroquímicas recargables, en la que no se ha previsto la liberación de presiones excesivas de gas durante la carga y funcionamiento normal, ni la adición de agua o electrolitos para mediciones externas de la gravedad específica del electro lito.

Cable de salida al Panel primario (Output Cable to the Primary Pad). Un ensamble de cable con múltiples conductores y armadura que consta de conductores para transportar la energía de alta frecuencia y cualquier señal de estado entre el convertidor de potencia del cargador y el panel primario.

Cable de salida para el vehículo eléctrico (Output Cable to the Electric Vehicle). Ensamble que consta de una longitud de cable EV flexible y de un conector de un vehículo eléctrico (que alimenta al vehículo eléctrico).

Conector de vehículos eléctricos (Electric Vehicle Connector). Dispositivo que, cuando está acoplado eléctricamente (conductivo o inductivo) a la entrada de un vehículo eléctrico, establece una conexión eléctrica con el vehículo eléctrico con el propósito de transferir energía e intercambiar información. Este dispositivo es parte del acoplador del vehículo eléctrico.

Convertidor de Alimentación del Cargador (Charger Power Converter). El dispositivo utilizado para convertir la energía del sistema de la red local a una salida de alta frecuencia para la carga inalámbrica.

Cordón de alimentación (Power-Supply Cord). Ensamble que consta de una clavija de conexión y una longitud de cordón flexible que conecta el equipo de alimentación de un vehículo eléctrico (EVSE, por sus siglas en inglés) con un receptáculo.

Entrada de un vehículo eléctrico (Electric Vehicle Inlet). Dispositivo en el vehículo eléctrico en el que el conector del vehículo eléctrico está acoplado eléctricamente (conductivo o inductivo) para transferencia de energía e intercambio de información. Este dispositivo es parte del acoplador del vehículo eléctrico. A los fines de este Código, la entrada del vehículo eléctrico se considera parte del vehículo eléctrico y no parte del equipo de alimentación del vehículo eléctrico.

Equipo de alimentación para vehículos eléctricos (Electric Vehicle Supply Equipment). Los conductores, incluidos los puestos a tierra, los no puestos a tierra y los de puesta a tierra de equipos, los conectores para vehículos eléctricos, clavijas de conexión y todos los otros accesorios, dispositivos, salidas de fuerza o aparatos instalados específicamente para transferir energía eléctrica entre los cableados de los establecimientos y los vehículos eléctricos.



► Figure 625-2

EXHIBIT 625.2 EV supply equipment (left) and a connection to a vehicle (right).



Equipo de transferencia de energía inalámbrico (WPTE) [Wireless Power Transfer Equipment (WPTE)]. Equipo que consiste en un convertidor de energía del cargador y una placa o panel primario. Los dos dispositivos pueden ser unidades separadas o estar contenidos dentro de un envoltorio.

Fijo en su lugar (Fixed in Place). Medios de montaje de un EVSE sujeto a una pared o superficie con sujetadores que requieren una herramienta para quitarlos.

Panel primario (Primary Pad). Un dispositivo externo al VE que proporciona energía a través del acoplamiento sin contacto y puede incluir el convertidor de energía del cargador.

Portátil (como se aplica a EVSE)[Portable (as applied to EVSE)]. Un dispositivo que se diseña para su uso en interiores o exteriores que puede llevarse de un lugar de carga a otro lugar de carga y está diseñado para ser transportado en el vehículo cuando no está en uso.

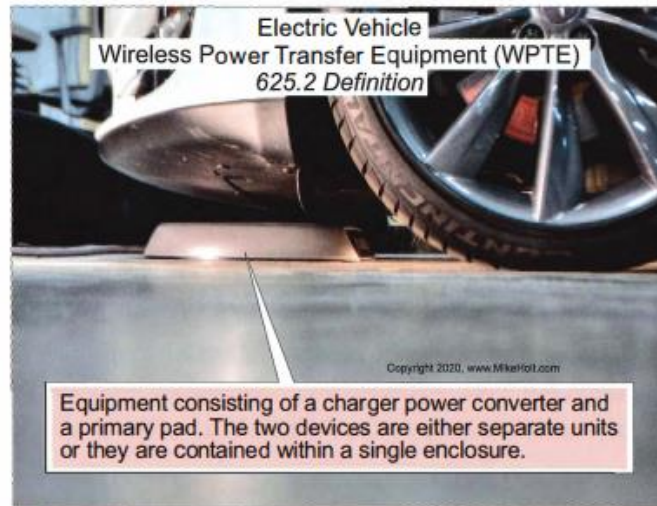
Sistema de almacenamiento de energía recargable (Rechargeable Energy Storage System). Cualquier fuente de alimentación que tiene la capacidad de ser cargada y descargada.

Sistema de manejo de cables (Cable Management System). Un aparato que se diseña para controlar y organizar el cable de salida al vehículo eléctrico o en el panel primario.

Sistema de protección del personal (Personnel Protection System). Sistema de dispositivos de protección del personal y características de construcción que, al emplearse en conjunto, proporcionan protección al personal contra choques eléctricos.

Sujeto en su lugar (Fastened in Place). Medios de montaje de un EVSE en el cual los medios de fijación se diseñan específicamente para permitir la remoción periódica para reubicación, intercambio, mantenimiento o reparación sin el uso de una herramienta.

Transferencia inalámbrica de energía (WPT) [Wireless Power Transfer (WPT)]. La transferencia de energía eléctrica desde una fuente de energía a una carga eléctrica a través de campos u ondas eléctricas y magnéticas por un medio inductivo sin contacto entre un dispositivo primario y uno secundario.



► Figure 625-3

Vehículo eléctrico (Electric Vehicle). Vehículo tipo automotor para uso en carretera, como automóviles para pasajeros, autobuses, camiones, furgones, vehículos colectivos eléctricos, motocicletas eléctricas y similares, propulsados fundamentalmente por un motor eléctrico que toma corriente de baterías de acumulador recargables, celda de combustible, montaje fotovoltaico u otra fuente de corriente eléctrica. Los vehículos eléctricos híbridos enchufables son considerados vehículos eléctricos. Para el propósito de este artículo, no se incluyen los vehículos eléctricos fuera de carretera autopropulsados, como los camiones industriales, polipastos, montacargas, transportadores, carritos de golf, equipo de apoyo en tierra a aeronaves, tractores, botes y similares.

Vehículos eléctricos híbridos enchufables [Plug-In Hybrid Electric Vehicle (PHEV)]. Un tipo de vehículo eléctrico destinado para uso en carretera con la habilidad de almacenar y usar energía eléctrica fuera del vehículo en el sistema de almacenamiento de energía recargable y teniendo una segunda fuente de motor.

625.5 Listed

625.5 Listado. Los equipos de alimentación de vehículos eléctricos (EVSE) o equipos de transferencia de energía inalámbricos (WPTE) deben estar listados.

625.17 Cordones & Cables.

625.17(A) **Cordón de Alimentación.**

625.17(A)(1), (2) & (3)

625.17(B) **Cable de salida para el Vehículo Eléctrico.**

625.17(C) **Longitud total de los Cordones y Cables.**

625(C)(1) & (2)

Part III. Installation

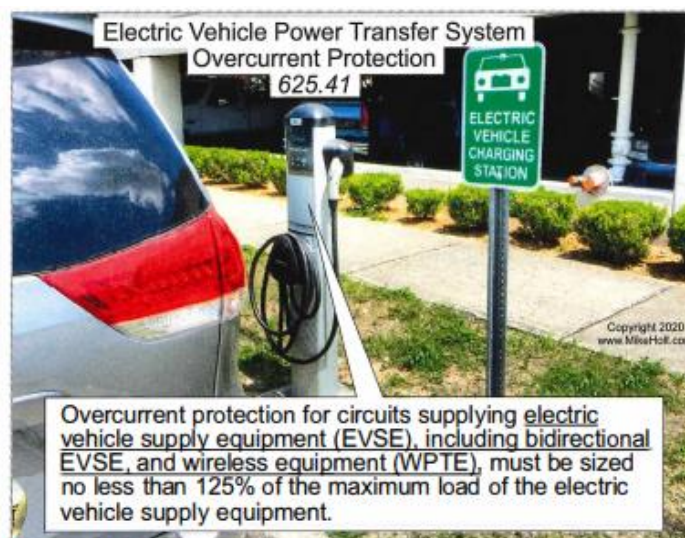
625.40 Electric Vehicle Branch Circuit

Parte III. Instalación.

625.40 *Circuito Ramal de vehículo eléctrico Cada salida instalada con el propósito de cargar de vehículos eléctricos deben ser alimentadas por un circuito ramal individual. Cada circuito no debe tener otras salidas.*

625.41 Overcurrent Protection

625.41 **Protección Contra Sobrecorriente.** *El dispositivo de protección contra sobrecorriente para los alimentadores y circuitos ramales que alimentan los equipos debe dimensionarse para régimen continuo y debe tener una capacidad nominal no menor al 125 por ciento de la carga máxima del equipo. Cuando haya cargas no continuas conectadas al mismo alimentador, el valor nominal del dispositivo de protección contra sobrecorriente no debe ser menor a la suma de todas las cargas no continuas más el 125 por ciento de las cargas continuas.*



► Figure 625-4

625.42 **Valor nominal.** El equipo debe tener un valor nominal suficiente para la carga aplicada. A los fines de este artículo, se debe considerar que la operación para la recarga de un vehículo eléctrico supone una carga continua. Donde se use un sistema automático de manejo de cargas, la carga máxima del equipo en una acometida y del alimentador debe ser la carga máxima permitida por el sistema automático de manejo de cargas.

625.43 Disconnecting Means

625.43 **Medios de desconexión.** Para los equipos de un valor nominal de más de 60 amperes o de más de 150 volts a tierra el medio de desconexión debe proporcionarse e instalarse en un lugar fácilmente accesible. El medio de desconexión debe poder bloquearse en la posición abierta, de acuerdo con lo establecido en 110.25.

625.48 Interactive Systems

625.48 **Sistemas interactivos.** El equipo de alimentación para vehículos eléctricos que es parte de un sistema interactivo que sirve, como un sistema opcional de reserva, como una fuente de generación de energía eléctrica, o para proporcionar alimentación bidireccional debe estar listado, evaluado para su uso con los vehículos eléctricos específicos, y marcado como adecuado para ese propósito. Cuando se use como un sistema opcional de reserva, se deben aplicar los requisitos del Artículo 702, cuando se use como una fuente de generación de energía eléctrica, se deben aplicar los requisitos del Artículo 705.

625.50 Location

625.50 **Ubicación.** El equipo de alimentación para vehículos eléctricos debe estar ubicado de modo que pueda haber un acople eléctrico EV directo del conector del vehículo eléctrico (conductivo o inductivo) con el vehículo. Si no está específicamente listado y marcado para esa ubicación, el medio de acoplamiento del equipo de alimentación para vehículos eléctricos debe estar ubicado o almacenado a una altura no menor de 450 mm (18 pulgadas) por encima del nivel del piso para ubicaciones interiores o de 600 mm (24 pulgadas) sobre el nivel del terreno para ubicaciones exteriores. Este requisito no se aplica a los equipos portátiles de alimentación de vehículos eléctricos contruidos de acuerdo con 625.44(A).



►Figure 625-5

625.52 Ventilation

625.52 **Ventilación.** El requisito de ventilación para la carga de un vehículo eléctrico en un espacio interior encerrado debe ser determinado según lo descrito en 625.52(A) o (B).

625.52(A) **Ventilación no requerida.** No debe requerirse ventilación mecánica donde se empleen baterías de acumuladores para el vehículo eléctrico o donde el equipo está listado para carga de vehículos eléctricos en sitios interiores sin ventilación y esté marcado de acuerdo con 625.15(B).

625.52(B) **Ventilación requerida.** Donde el equipo esté listado como adecuado para cargar vehículos eléctricos que requieran ventilación para procesos de carga en lugares interiores y esté marcado de acuerdo con lo establecido en 625.15(C), se debe proporcionar ventilación mecánica, por ejemplo, con un ventilador. La ventilación debe incluir tanto el equipo de alimentación como el equipo de extracción de aire y debe estar permanentemente instalada y ubicada de modo que tome aire desde y ventile directamente hacia el exterior. Deben permitirse sistemas de ventilación de presión positiva sólo en edificios o áreas de carga de vehículos que se hayan diseñado y aprobado específicamente para tal aplicación. Los requisitos de ventilación mecánica deben determinarse mediante uno de los métodos especificados en 625.52(B)(1) hasta (B)(4).

625.54 Ground-Fault Circuit-Interrupter Protection for Personnel

625.54 *Protección del personal mediante interruptores de circuito por falla a tierra.* Todos los receptáculos monofásicos instalados para la conexión de carga de vehículos eléctricos que tengan una tensión nominal de 150 volts a tierra o menos, y 50 amperios o menos deben tener protección del personal mediante interruptores de circuito por falla a tierra.



► Figure 625-6

end of the epigraph



ARTICLE 630 Electric Welders

ARTÍCULO 630 Soldadoras eléctricas

ARTICLE 630

ELECTRIC WELDERS

Introduction to Article 630—Electric Welders

Electric welding equipment does its job either by creating an electric arc between two surfaces or by heating a rod that melts from over-current. Either way results in a hefty momentary current draw. Welding machines come in many shapes and sizes. On the smaller end of the scale are portable welding units used for manual welding, such as in a fabrication shop. At the larger end are robotic welding machines the size of a house used for making everything from automobile bodies to refrigerator panels. All of these must comply with Article 630.

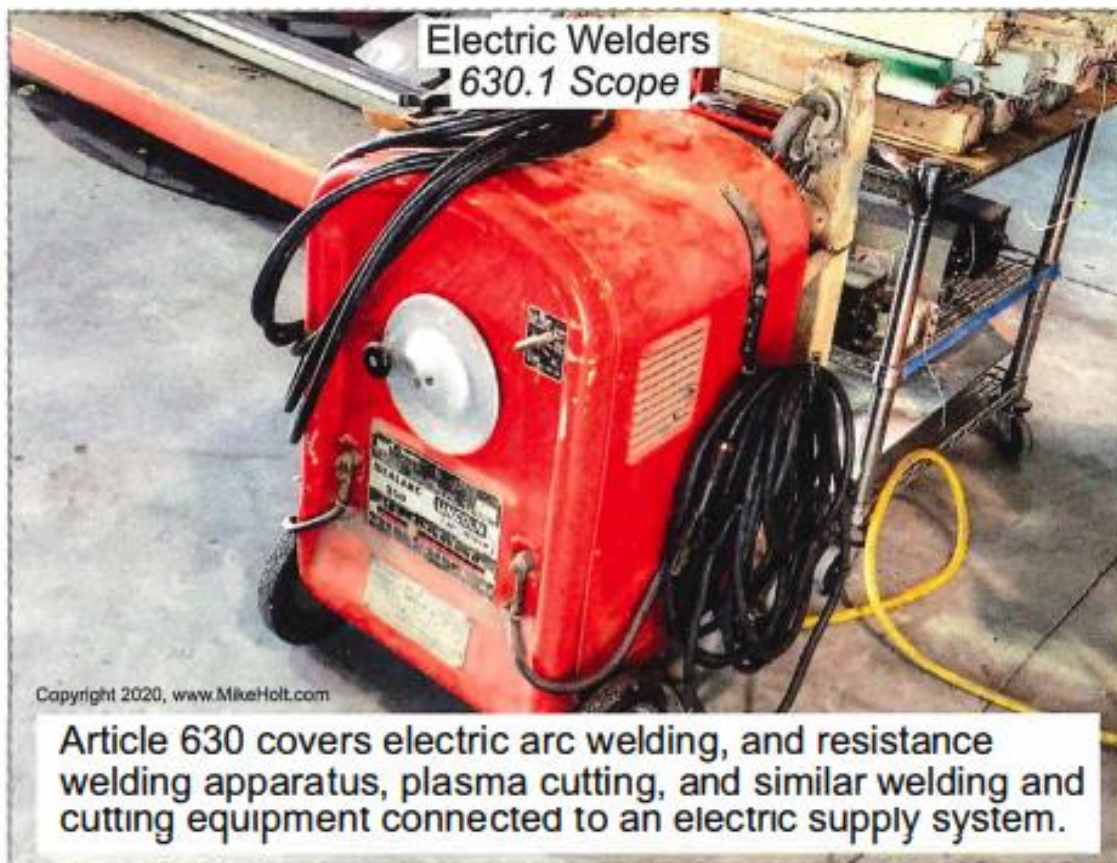
The primary concern of this article is adequately sizing the conductors and circuit protection to handle this type of load. Fortunately for the design engineer and the field electrician, Article 630 requires certain information to be provided on the nameplate of the equipment. This article explains how to use that information to properly size the conductor and circuit protection.

Part I. General

630.1 Scope

Parte I. Generalidades.

630.1 Alcance. Este artículo trata de los aparatos para soldadura por Arco Eléctrico, para soldadura por Resistencia, para corte con plasma y otros equipos similares para procesos de soldadura y corte, conectados a un sistema eléctrico de alimentación.



► Figure 630-1

630.6 Listing

630.6 *Listado.* Todos los equipos de potencia para soldadura y corte bajo el alcance de este artículo deben ser listados.

Part II. Arc Welders

630.11 Ampacity of Supply Conductors

630.11 *Ampacidad de los conductores de alimentación.* La ampacidad de los conductores de las soldadoras de arco debe cumplir con 630.11(A) y (B).

630.11(A) Soldadoras individuales. La ampacidad de los conductores de alimentación no debe ser menor al valor “ I_{eff} ” de la placa de características. De manera alternativa, si no se da el “ I_{eff} ” la ampacidad de los conductores de alimentación no debe ser menor al valor de corriente determinado al multiplicar la corriente nominal del primario en amperes, dada en la placa de características de la soldadora, por el factor que se indica en la Tabla 630.11(A), basado en el régimen de trabajo de la soldadora.

Table 630.11(A) Duty Cycle Multiplication Factors for Arc Welders		
Duty Cycle	Multiplier for Arc Welders	
	Nonmotor-Generator	Motor-Generator
100	1.00	1.00
90	0.95	0.96
80	0.89	0.91
70	0.84	0.86
60	0.78	0.81
50	0.71	0.75
40	0.63	0.69
30	0.55	0.62
20 or less	0.45	0.55

Tabla 630.11(A) Factores de multiplicación para el régimen de trabajo para soldadoras de arco

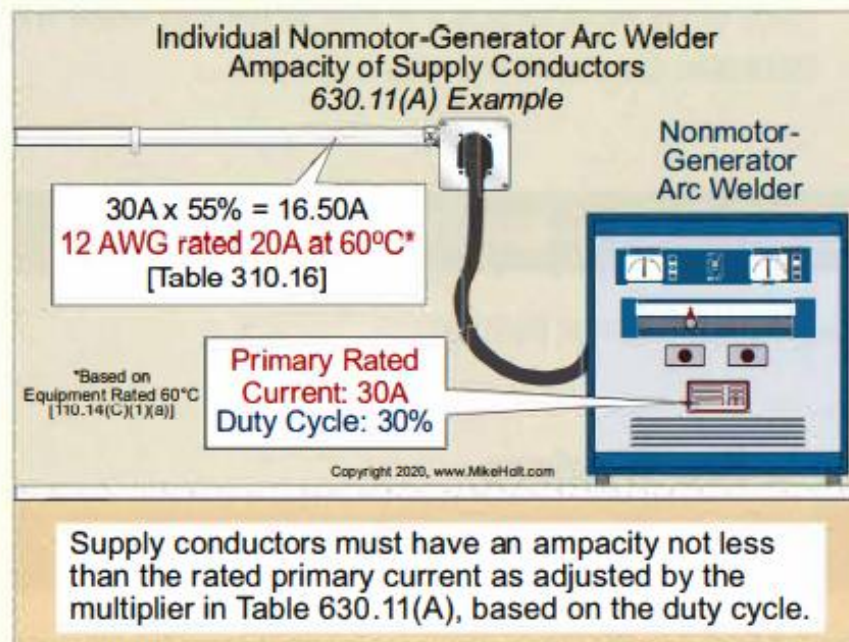
Régimen de trabajo	Multiplicador para soldadoras de arco	
	No motogeneradores	Motogeneradores
100	1.00	1.00
90	0.95	0.96
80	0.89	0.91
70	0.84	0.86
60	0.78	0.81
50	0.71	0.75
40	0.63	0.69
30	0.55	0.62
20 o menos	0.45	0.55

Por Ejemplo, veamos los siguientes ejercicios resueltos:

► Individual Nonmotor-Generator Arc Welder Example 1

Question: A nonmotor-generator arc welder has a primary current rating of 30A with a duty cycle of 30 percent. What is the minimum size branch-circuit conductor permitted to be used for this welder? ►Figure 630-2

- (a) 12 AWG (b) 10 AWG (c) 8 AWG (d) 6 AWG



►Figure 630-2

Solution:

Demand Load = Primary Rating × Multiplier [Table 630.11(A)]

Demand Load = 30A × 55%

Demand Load = 16.50A

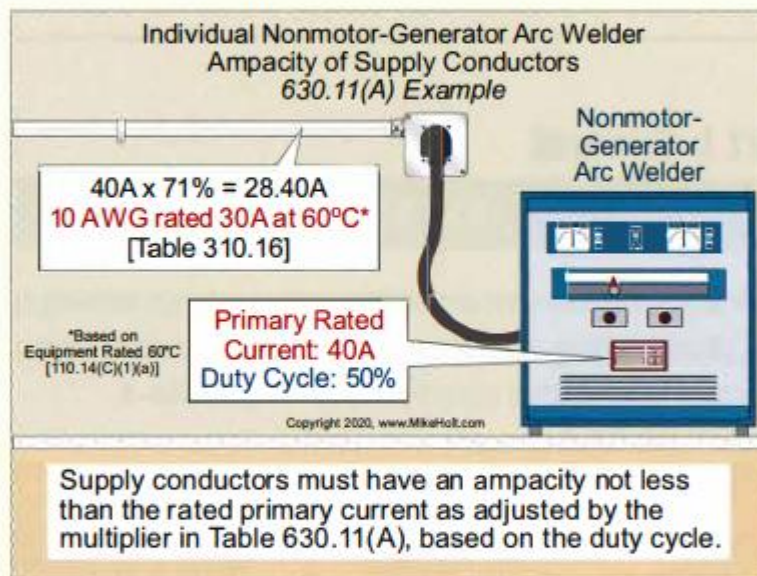
Use 12 AWG rated 20A at 60°C [110.14(C)(1)(a) and Table 310.16].

Answer: (a) 12 AWG

► **Individual Nonmotor-Generator Arc Welder
Example 2**

Question: A nonmotor-generator arc welder has a primary current rating of 40A with a duty cycle of 50 percent. What is the minimum size branch-circuit conductor permitted to be used for this welder? ► **Figure 630-3**

- (a) 14 AWG (b) 12 AWG (c) 10 AWG (d) 8 AWG



► **Figure 630-3**

Solution:

Demand Load = Primary Rating × Multiplier [Table 630.11(A)]

Demand Load = 40A × 71%

Demand Load = 28.40A

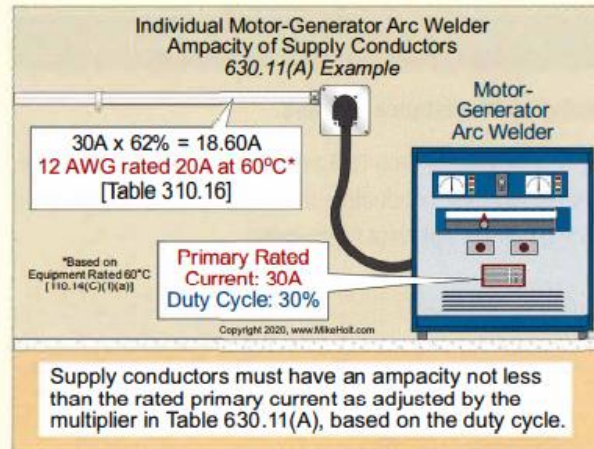
Use 10 AWG rated 30A at 60°C [110.14(C)(1)(a) and Table 310.16].

Answer: (c) 10 AWG

► Individual Motor-Generator Arc Welder Example 1

Question: A motor-generator arc welder has a primary current rating of 30A with a duty cycle of 30 percent. What is the minimum size branch-circuit conductor permitted to be used for this welder? ►Figure 630-4

- (a) 12 AWG (b) 10 AWG (c) 8 AWG (d) 6 AWG



►Figure 630-4

Solution:

Demand Load = Primary Rating × Multiplier [Table 630.11(A)]

$$\text{Demand Load} = 30A \times 62\%$$

$$\text{Demand Load} = 18.60A$$

Use 12 AWG rated 20A at 60°C [110.14(C)(1)(a) and Table 310.16].

Answer: (a) 12 AWG

► Individual Motor-Generator Arc Welder Example 2

Question: A motor-generator arc welder has a primary current rating of 40A with a duty cycle of 50 percent. What is the minimum size branch-circuit conductor permitted to be used for this welder? ►Figure 630-5

- (a) 14 AWG (b) 12 AWG (c) 10 AWG (d) 8 AWG

Solution:

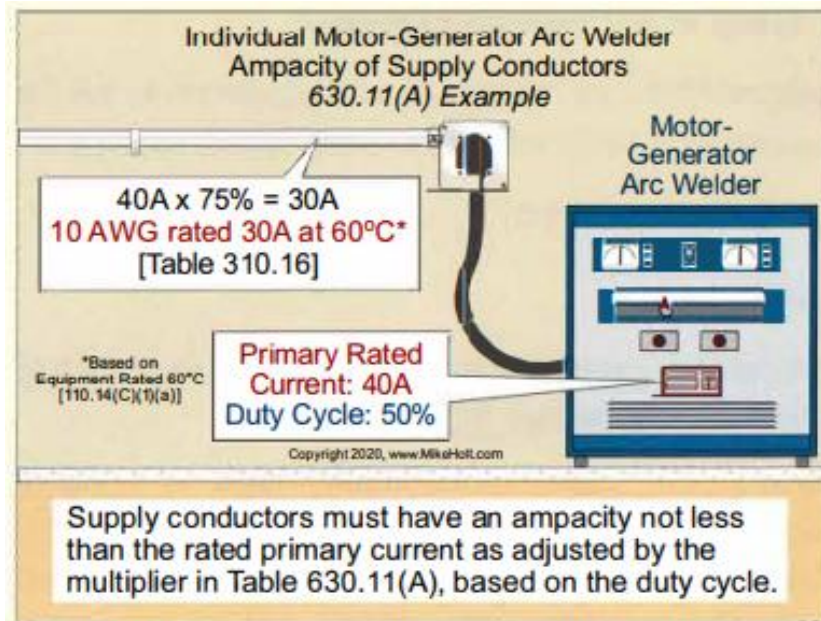
Demand Load = Primary Rating × Multiplier [Table 630.11(A)]

$$\text{Demand Load} = 40A \times 75\%$$

$$\text{Demand Load} = 30A$$

Use 10 AWG rated 30A at 60°C [110.14(C)(1)(a) and Table 310.16].

Answer: (c) 10 AWG



►Figure 630-5

630.11(B) Grupos de Soldadoras. La ampacidad mínima de corriente de los conductores se debe basar en las corrientes individuales determinadas en 630.11(A), como la suma del 100 por ciento de las dos soldadoras más grandes, más el 85 por ciento de la tercera soldadora más grande, más el 70 por ciento de la cuarta soldadora más grande, más el 60 por ciento de las soldadoras restantes.

► Group of Arc Welders Example 1

Question: What is the minimum feeder conductor size for five 30A nonmotor-generator arc welders with a duty cycle of 30 percent?

- (a) 4 AWG (b) 1 AWG (c) 1/0 AWG (d) 2/0 AWG

Solution:

**Demand Load = Primary Rating × Multiplier [Table 630.11(A)]
× Arc Welder Percentage [630.11(B)]**

Welder 1	$30A \times 55\% = 16.50A \times 100\%$	16.50A
Welder 2	$30A \times 55\% = 16.50A \times 100\%$	16.50A
Welder 3	$30A \times 55\% = 16.50A \times 85\%$	14.03A
Welder 4	$30A \times 55\% = 16.50A \times 70\%$	11.55A
Welder 5	$30A \times 55\% = 16.50A \times 60\%$	+ 9.90A
Total Demand Load		68.61A

Minimum Conductor Size = 4 AWG rated 70A at 60°C
[110.14(C)(1)(a) and Table 310.16]

Answer: (a) 4 AWG

► Group of Arc Welders Example 2

Question: What is the minimum feeder conductor size for five 50A nonmotor-generator arc welders with a duty cycle of 50 percent?

(a) 4 AWG (b) 3 AWG (c) 1/0 AWG (d) 2/0 AWG

Solution:

**Demand Load = Primary Rating × Multiplier [Table 630.11(A)]
× Arc Welder Percentage [630.11(B)]**

Welder 1	$50A \times 71\% = 35.50A \times 100\%$	35.50A
Welder 2	$50A \times 71\% = 35.50A \times 100\%$	35.50A
Welder 3	$50A \times 71\% = 35.50A \times 85\%$	30.18A
Welder 4	$50A \times 71\% = 35.50A \times 70\%$	24.85A
Welder 5	$50A \times 71\% = 35.50A \times 60\%$	+21.30A
Total Demand Load		147.33A

Minimum Conductor Size = 1/0 AWG rated 150A at 75°C
[110.14(C)(1)(b) and Table 310.16]

Answer: (c) 1/0 AWG

630.12 Overcurrent Protection

630.12 Protección contra sobrecorriente. Se debe proporcionar protección contra sobrecorriente para las soldadoras de arco de acuerdo con 630.12(A) y (B). Cuando los valores determinados en esta sección no corresponden con el valor de corriente nominal normalizado que se da en 240.6 o cuando los valores nominales o de ajuste especificados conduzcan a la apertura innecesaria del dispositivo de protección contra sobrecorriente, debe permitirse tomar el valor nominal o de ajuste inmediatamente superior.

630.12(A) Para las soldadoras. Cada soldadora debe tener un dispositivo de protección contra sobrecorriente de valor nominal o ajuste de disparo no mayor al 200 por ciento de I_{1max} . De manera alternativa, si no se proporciona el valor de I_{1max} , la protección contra sobrecorriente debe tener un valor de corriente nominal o ajuste de disparo no mayor al 200 por ciento de la corriente nominal del primario de la soldadora.

No debe requerirse un dispositivo de protección contra sobrecorriente en las soldadoras cuyos conductores de alimentación estén protegidos por un dispositivo contra sobrecorriente de corriente nominal o ajuste de disparo no mayor al 200 por ciento de I_{1max} o de la corriente nominal del primario de la soldadora. Si los conductores de alimentación para una soldadora están protegidos por un dispositivo contra sobrecorriente de corriente nominal o ajuste de disparo no mayor al 200 por ciento de

I_{1max} o de la corriente nominal del primario de la soldadora, no debe requerirse un dispositivo separado de protección contra la sobrecorriente.

625.12(B) Para los conductores. Los conductores que alimenten una o más soldadoras deben estar protegidos por dispositivo contra sobrecorriente con un valor nominal o ajuste de disparo no mayor al 200 por ciento de la ampacidad del conductor.

► Overcurrent Protection Example

Question: What is the maximum overcurrent protection rating for 10 THHN conductors used for an arc welder branch circuit?

(a) 30A (b) 40A (c) 50A (d) 60A

Solution:

Overcurrent Protection = $30A \times 200\%$

Overcurrent Protection = 60A

Answer: (d) 60A

end of the epigraph & Class

Clase #5: (Review & Quiz No.1)

1. Review de los conceptos estudiados durante la semana.
2. Hacer una Revisión de la lista de artículos estudiados.
3. Aplicar el Quiz No.1.

end of Week #1 & the Block

VII. Activities:

- 1. Conferencias.**
- 2. Workshops.**

VIII. Evaluations:

- a) HomeWork ----- 10%**
- b) Quiz.1 ----- 20%**
- c) Quiz 2 ----- 20%**
- d) Final Test ----- 50%**

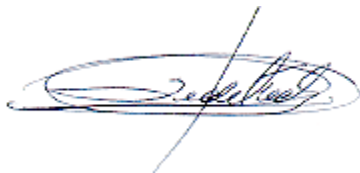
IX. Grading Scale:

Letter Grade	Percentages Equivalents	Point Value:
A (Excelente) -----	90 – 100 -----	3.50 to 4.0
B (Good) -----	80 - 89 -----	3.0 to 3.49
C (Average) -----	70 – 79 -----	2.0 to 2.99
D (Passing bellow Satisfactory) -----	65 – 69 -----	1.0 to 1.99
F (Failing) -----	0 - 64 -----	0.0
W (Withdrawal).		

Satisfactory Progress is defined as 70 % (Percent point)

X. Textbooks & Resources.

National Electrical Code Published in the last version.



Realizado por el: Ing. Fidel Fernández Torrén.
Profesor del Instituto: “South Florida Institute of Technology”.
Año: 2022.