

**ARTICULO 426**  
**EQUIPO ELECTRICO FIJO PARA DESCONGELAR Y DERRETIR NIEVE**

**A. Generalidades**

**426-1. Alcance.** Los requerimientos de este Artículo se deben aplicar a sistemas de calefacción eléctricos y a la instalación de los mismos.

**a) Empotrados.** Empotrados en calles, aceras, escalones y otras áreas.

**b) Expuestos.** Expuestos en sistemas de drenaje, puentes, techos y otras estructuras.

**426-2. Definiciones.**

**Elemento de calefacción por resistencia.** Elemento independiente específico para generar calor y que va empotrado o sujeto a la superficie que se va a calentar.

**NOTA:** Ejemplos de elementos de calefacción por resistencia son las resistencias tubulares, resistencias planas, cables calefactores, cinta calefactora y paneles de calefacción.

**Sistema de calefacción.** Sistema completo que consta de componentes tales como elementos calefactores, elementos de fijación, alambrado del circuito no calefactor, puntas, controladores de temperatura, señales de seguridad, cajas de empalme, canalizaciones y accesorios.

**Sistema de calefacción por efecto superficial.** Sistema en el que el calor se genera en la superficie interna de una cubierta ferromagnética empotrada o sujeta a la superficie a ser calentada.

**NOTA:** Normalmente, un conductor aislado eléctricamente se pasa a través de la cubierta y se conecta a la cubierta en el otro extremo de ésta. La cubierta y el conductor aislado eléctricamente se conectan a una fuente de tensión de corriente alterna desde un transformador de aislamiento.

**Sistema de calefacción por impedancia.** Sistema en el cual el calor se genera en una barra o tubo o en una combinación de barras y tubos, haciendo que pase corriente a través de la barra o tubo mediante su conexión directa a una fuente de tensión de corriente alterna desde un transformador de aislamiento. Se permitirá que la barra o tubo estén empotrados en la superficie a ser calentada o que sean el componente expuesto a ser calentado.

**426-3. Aplicación de otros Artículos.** Los equipos eléctricos fijos exteriores para deshielo y fusión de la nieve conectados con cordón y clavija, proyectados para usos específicos e identificados como adecuados para este uso se deben instalar de acuerdo con el Artículo 422.

**426-4. Carga continua.** Los equipos eléctricos fijos exteriores para deshielo y fusión de la nieve se deben considerar como una carga continua.

## B. Instalación

**426-10. Generalidades.** Los equipos eléctricos para deshielo y derretir la nieve en exteriores deben estar identificados como adecuados para:

- (1) El ambiente químico, térmico y físico.
- (2) Su instalación de acuerdo con los planos e instrucciones del fabricante.

**426-11. Uso.** El equipo eléctrico de calefacción se debe instalar de modo que esté protegido contra daños físicos.

**426-12. Protección térmica.** Las superficies externas de los equipos eléctricos exteriores para deshielo y derretir la nieve que operen a temperaturas mayores a 60 °C, deben estar resguardadas, separadas o aisladas térmicamente para proteger de contacto accidental al personal en el área.

**426-13. Identificación.** La presencia de equipos eléctricos exteriores para deshielo y derretir la nieve debe hacerse evidente por la colocación de señales de precaución o marcas adecuadas en donde sean claramente visibles.

**426-14. Otros equipos.** Se permitirá instalar equipos eléctricos fijos de exteriores para deshielo y derretir la nieve cuyo método de construcción o instalación sea distinto del tratado en este Artículo, únicamente bajo las instrucciones del fabricante del equipo aprobado.

## C. Elementos de calefacción por resistencia

**426-20. Equipos empotrados para deshielo y derretir la nieve.**

**a) Densidad de carga.** Los paneles o unidades no deben exceder de 1300 watts/m<sup>2</sup> de área calentada.

**b) Separación.** La separación entre tramos adyacentes de cable depende del valor nominal de los cables y no debe ser menor a 2.50 centímetros entre centros.

**c) Cubierta.** Las unidades, paneles o cables se deben instalar como sigue:

- (1) Sobre una base firme de asfalto o mampostería de mínimo 5 centímetros de espesor y se debe aplicar una capa de asfalto o mampostería de mínimo 4 centímetros sobre las unidades, paneles o cables; o
- (2) Se permitirá su instalación sobre otras bases aprobadas y empotrarlos a una distancia no mayor de 9 centímetros de la mampostería o asfalto, pero no a menos de 4 centímetros de la superficie mayor; o
- (3) Los equipos que hayan sido aprobados para otras formas de instalación, se deben instalar únicamente en la forma para la que se hayan identificado.

**d) Fijación.** Mientras se aplica la capa de acabado de asfalto o mampostería, los cables, unidades y paneles deben estar sujetos mediante bastidores, separadores u otros medios aprobados.

**e) Expansión y contracción.** Los cables, unidades y paneles no se deben instalar donde formen puente sobre juntas de expansión, a menos que se hagan las provisiones para la dilatación y contracción.

**426-21. Equipos expuestos para deshielo y derretir la nieve.**

**a) Fijación.** Los conjuntos de elementos de calefacción se deben asegurar a la superficie que se va a calentar, utilizando medios aprobados.

**b) Temperatura excesiva.** Cuando el elemento de calefacción no esté en contacto directo con la superficie que se está calentando, el diseño del conjunto calefactor debe ser tal que no se excedan sus límites de temperatura.

**c) Expansión y contracción.** Los elementos y ensambles de calefacción no se deben instalar haciendo puente sobre juntas de expansión, a menos que se hagan las provisiones para la expansión y contracción.

**d) Capacidad de flexión.** Cuando se instalen en estructuras flexibles, los elementos y ensambles de calefacción deben tener una capacidad de flexión compatible con la de la estructura.

**426-22. Instalación de puntas no calefactoras para equipos empotrados.**

**a) Cubierta o malla trenzada de puesta a tierra.** Se permitirá que las puntas no calefactoras que tengan una cubierta o malla trenzada de puesta a tierra estén empotradas en la mampostería o el asfalto del mismo modo que el cable de calefacción, sin protección física adicional.

**b) Canalizaciones.** Todas las puntas, excepto las no calefactoras de 2.5 centímetros a 15 centímetros tipo TW y otros tipos aprobados que no tengan una cubierta de puesta a tierra, deben estar encerrados en tubo conduit rígido, tubería eléctrica metálica, tubo conduit metálico semipesado u otra canalización empotrada en el asfalto o la mampostería. La distancia del empalme de fábrica hasta la canalización no debe ser menor a 2.5 centímetros ni mayor a 15 centímetros

**c) Pasacables.** Donde las terminales entren en los tubos conduit o tuberías empotradas en el asfalto o mampostería se deben utilizar pasacables aislantes.

**d) Expansión y contracción.** Las terminales deben estar protegidas en las juntas de expansión y en donde salgan de la mampostería o asfalto, mediante tubo conduit rígido, tubería eléctrica metálica, tubo conduit metálico semipesado, otras canalizaciones u otros medios aprobados.

**e) Puntas en las cajas de empalme.** Debe haber un tramo libre de puntas no calefactoras, de no menos de 15 centímetros dentro de la caja de empalmes.

**426-23. Instalación de puntas no calefactores para equipos expuestos.**

**a) Puntas no calefactoras.** Las puntas no calefactoras de alimentación (puntas frías) para los elementos de resistencia debe ser identificado para las temperaturas a las que vayan a funcionar. En las cajas de empalme debe dejarse un tramo de punta no calefactora no menor a 15 centímetros. Se permitirá acortar las puntas no calefactoras pre ensambladas en fábrica y montadas en sitio sobre calefactores aprobados, siempre que se conserven las marcas especificadas en 426-25.

**b) Protección.** Las puntas no calefactoras de alimentación de potencia (puntas frías) deben tener un envolvente en tubo conduit rígido, tubo conduit metálico semipesado, tubería eléctrica metálica u otro medio aprobado.

**426-24. Conexión eléctrica.**

**a) Conexiones de los elementos calefactores.** Las conexiones eléctricas distintas de las hechas en fábrica entre elementos calefactores y no calefactores empotrados en mampostería, asfalto u otras superficies expuestas, se deben hacer con conectores aislados identificados para ese uso.

**b) Conexiones de los circuitos.** Los empalmes y terminaciones en los extremos de las terminales no calefactores, distintos de los hechos en los extremos de los elementos calefactores, deben ir instalados en una caja o herraje de acuerdo con 110-14 y 300-15.

**426-25. Marcado.** Todas las unidades calefactoras montadas en fábrica deben estar marcadas de forma legible, a una distancia no mayor de 8 centímetros de cada extremo de las puntas no calefactoras, con un símbolo de identificación permanente, el número de catálogo y su valor nominal en volts y watts o en volts y amperes.

**426-26. Protección contra la corrosión.** Se permitirá instalar canalizaciones, cables armados, cubiertas de cables, cajas, accesorios, soportes y herrajes de soporte metálicos ferrosos y no ferrosos, en concreto o en contacto directo con la tierra o en áreas expuestas a influencias corrosivas fuertes, cuando estén hechos de material adecuado para esas condiciones o estén dotados de una protección contra la corrosión identificada como adecuada para esas condiciones.

**426-27. Chaqueta o malla trenzada de puesta a tierra.** Como parte de un cable calefactor, panel o unidad, se deben proporcionar medios de puesta a tierra tales como una malla trenzada de cobre, una cubierta metálica u otro medio aprobado.

**426-28. Protección contra falla a tierra de los equipos.** Se debe suministrar protección contra falla a tierra para equipos eléctricos exteriores fijos para deshielo y fusión de la nieve.

#### **D. Calefacción por impedancia**

**426-30. Protección personal.** Los elementos expuestos de los sistemas de calefacción por impedancia deben estar físicamente resguardados, separados o aislados térmicamente con una cubierta a prueba de intemperie para proteger al personal en el área contra el contacto accidental.

**426-31. Transformador de aislamiento.** Se debe instalar un transformador de aislamiento con un blindaje de puesta a tierra entre los devanados primario y secundario para aislar el sistema de distribución del sistema de calefacción,.

**426-32. Limitaciones de tensión.** A menos que cuente con protección mediante un interruptor del circuito contra fallas a tierra para la protección del personal, el devanado del secundario del transformador de aislamiento conectado a los elementos de calefacción por impedancia, no debe tener una salida con tensión mayor a 30 volts corriente alterna.

Cuando se cuente con protección mediante un interruptor del circuito contra fallas a tierra para el personal, se permitirá que la tensión sea mayor a 30 volts pero máximo de 80 volts.

**426-33. Corrientes inducidas.** Todos los componentes portadores de corriente se deben instalar de acuerdo con 300-20.

**426-34. Puesta a tierra.** Un sistema de calefacción por impedancia que opere a una tensión de más de 30 volts, pero máximo de 80 volts, se debe poner a tierra en el punto o puntos designados.

#### **E. Calefacción por efecto superficial**

**426-40. Ampacidad de los conductores.** Se permitirá que la corriente que pase a través de los conductores aislados eléctricamente dentro de una cubierta ferromagnética, exceda los valores de ampacidad presentados en el Artículo 310, siempre que los conductores estén identificados como adecuados para ese uso.

**426-41. Cajas de paso.** Cuando haya instaladas cajas de paso, deben ser accesibles sin necesidad de excavar, mediante ubicación en bóvedas adecuadas o sobre el suelo. Las cajas de paso en exteriores deben ser de construcción hermética al agua.

**426-42. conductor sencillo con cubierta.** Las disposiciones de 300-20 no se deben aplicar a la instalación de un conductor simple con cubierta ferromagnética (envolvente metálico).

**426-43. Protección contra la corrosión.** Se permitirá instalar cubiertas ferromagnéticas, canalizaciones, cajas, accesorios, soportes y accesorios de soporte metálicos ferrosos o no ferrosos, en concreto o en contacto directo con la tierra o en áreas expuestas a influencias corrosivas severas, cuando estén hechos de material adecuado para esas condiciones o dotados de una protección contra la corrosión identificada como adecuada para esas condiciones. La protección contra la corrosión debe mantener el espesor original de las paredes de la cubierta ferromagnética.

**426-44 Puesta a tierra.** La cubierta ferromagnética se debe conectar a un conductor de puesta a tierra de equipos en ambos extremos y además se permitirá conectarlo a un conductor de puesta a tierra de equipos en puntos intermedios, si así lo requiere su diseño. A los sistemas de calefacción por efecto superficial no se les debe aplicar las disposiciones de 250-30.

**NOTA:** Para los métodos de puesta a tierra, véase el Artículo 250.

#### **F. Control y protección**

##### **426-50. Medios de desconexión.**

**a) Desconexión.** Todos los equipos eléctricos exteriores fijos para deshielo y derretir la nieve deben estar equipados con un medio para la desconexión simultánea de todos los conductores de fase. Se permitirá que el interruptor o el interruptor automático del circuito derivado sirvan como el medio de desconexión cuando sea fácilmente accesible al usuario del equipo. Los medios de desconexión deben ser del tipo con indicador y tener un bloqueo positivo en la posición de apagado "off".

**b) Equipo conectado con cordón y clavija.** Se permitirá utilizar como el medio de desconexión la clavija instalada en fábrica de un equipo conectado con cordón y clavija de 20 amperes o menos y 150 volts o menos a tierra.

**426-51. Controladores.**

a) **Control de temperatura con posición de apagado "Off"**. Los dispositivos de maniobra controlados por temperatura que indican una posición de apagado "off" e interrumpen la corriente de línea, deben abrir todos los conductores de fase cuando el dispositivo controlador esté en esa posición. No se permitirá que estos dispositivos sirvan como el medio de desconexión, excepto si se pueden bloquear en posición abierta.

b) **Control de temperatura sin posición de apagado "Off"**. No se exigirá que los dispositivos de maniobra controlados por temperatura que no tengan posición de apagado "off" abran todos los conductores de fase y no se permitirá que estos dispositivos se utilicen como el medio de desconexión.

c) **Control remoto de temperatura**. No se exigirá que los dispositivos remotos controlados y actuados por temperatura cumplan los requisitos de 426-51(a). No se permitirá utilizar estos dispositivos como el medio de desconexión.

d) **Dispositivos de desconexión combinados**. Los dispositivos de desconexión que constan de dispositivos combinados accionados por temperatura e interruptores controlados manualmente, que sirven al mismo tiempo como controladores y medio de desconexión, deben cumplir todas las siguientes condiciones:

- (1) Abrir todos los conductores de fase cuando se pongan manualmente en la posición de apagado "off".
- (2) Estar diseñados de modo que, una vez puesto el interruptor manualmente en posición de apagado "off" "Apagado", el circuito no se pueda energizar automáticamente.
- (3) Tener los medios para su bloqueo en la posición abierta.

**426-54. Equipos para deshielo y derretir de la nieve conectados con cordón y clavija**. Los equipos para deshielo y derretir la nieve conectados con cordón y clavija deben estar aprobados