

## Práctica en el lugar...

1. Suministre ropa, equipo de protección personal y otro equipo de protección necesario para proteger a los empleados de posibles peligros de destellos de arco y descargas eléctricas identificados en el análisis.
2. Capacite a los empleados para que estos estén calificados y sean capaces de comprender el propósito o la función tanto del trazado eléctrico como del equipo de suministro eléctrico/control y además sepan reconocer y evitar los peligros relacionados con la operación y el mantenimiento.
3. Manipule todos los conductores eléctricos y partes de circuitos como si tuviesen energía hasta que los coloque en un ambiente de trabajo con condiciones eléctricas seguras. Para hacerlo, haga lo siguiente:

Identifique el circuito o el equipo que se debe desconectar y todas las posibles fuentes de energía de ese circuito o equipo específicos.

Interrumpa las cargas de corriente de manera adecuada y luego abra el o los dispositivos de desconexión de circuitos.

Cuando sea posible, fíjese que el dispositivo de desconexión de circuitos adecuado esté realmente abierto.

Use los dispositivos con bloqueo y etiquetado de seguridad de acuerdo con el procedimiento documentado y establecido.

Pruebe si hay voltaje con un voltímetro aprobado (el voltímetro se prueba en un voltaje de circuito conocido antes e inmediatamente después de la aplicación).

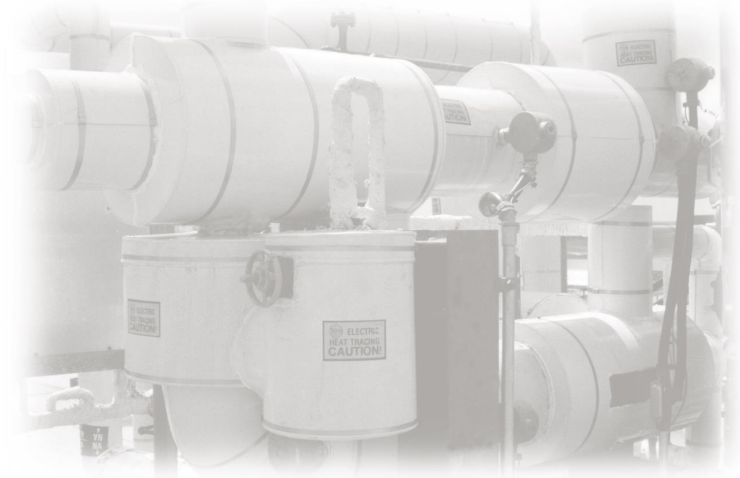
Conecte a tierra los conductores de fase o partes de circuitos antes de tocarlos en donde exista la posibilidad de que se produzcan voltajes inducidos o haya energía eléctrica almacenada.

Utilice los dispositivos de puesta a tierra aprobados para la corriente de cortocircuito disponible cuando exista la posibilidad de que los conductores o partes de circuitos que deben desconectarse entren en contacto con otros conductores o partes de circuitos conectados expuestos.

# Medidas de seguridad eléctrica

## PARA EL TRAZADO ELÉCTRICO

Elaborado para Thermon Industries, Inc.  
por: Ray A. Jones, P.E. y L. Bruce McClung,  
P.E. Electrical Safety Consulting Service, Inc.



**THERMON® ... Los Especialistas en Trazado®**

100 Thermon Dr. • PO Box 609 • San Marcos, TX 78667-0609  
Teléfono: 512-396-5801 • Fax: 512-396-3627 • **800-820-HEAT**  
www.thermon.com



**Los Especialistas en Trazado®**

# Medidas de seguridad eléctrica

Para evitar peligros eléctricos relacionados con el trazado eléctrico se requieren medidas de protección en varias áreas distintas. El diseñador/instalador debe prestar atención a la identificación de equipos y circuitos, análisis de peligros y exposición a dichos peligros, advertencias, calificación y etiquetas. El diseñador/instalador también debe considerar los aspectos mecánicos de establecer un entorno de trabajo con condiciones eléctricas seguras.

Al diseñar, instalar o hacer el mantenimiento de sistemas de trazado eléctrico, se deben tener en cuenta las siguientes medidas.

## Identificación...

1. Etiquete con claridad la superficie externa del aislamiento térmico (una vez que se instale el revestimiento final). Deben instalarse etiquetas en el sistema de tuberías, contenedores, bombas y equipos similares. Las etiquetas deben indicar que hay conductores de trazado eléctrico instalados debajo del aislamiento. Al menos una etiqueta debería ser visible desde cualquier ubicación. En líneas de tuberías aisladas, las etiquetas deben instalarse en intervalos de no más de 10 pies (3 metros) y alternando los lados de las tuberías. Si se retira o reemplaza el aislamiento, asegúrese de reemplazar la etiqueta.
2. Etiquete con claridad cualquier controlador que se utilice para abastecer y/o proteger los circuitos y/o productos de trazado eléctrico. La etiqueta debería incluir información sobre el circuito que controla/protege el controlador.
3. Etiquete con claridad cualquier panel de suministro eléctrico y/o dispositivo de protección de circuitos que se utilicen para abastecer y/o proteger los circuitos de trazado eléctrico. Las etiquetas deben indicar qué circuito se abastece o protege. Si el dispositivo de protección actúa como un dispositivo de aislamiento de los circuitos para fines de bloqueo, la etiqueta debería indicar tal información.
4. Etiquete con claridad cualquier transformador de corriente, circuito eléctrico, canales conductores y bandejas portacables o cualquier otro método de direccionamiento que se utilice para suministrar energía al trazado calefactor. Las etiquetas deben indicar que el equipo/canal conductor abastece a los circuitos de calefacción.



## PARA EL TRAZADO ELÉCTRICO

### Análisis...

1. Determine la cantidad de energía eléctrica disponible en la fuente de suministro eléctrico que se utiliza para abastecer a los circuitos calefactores. (**IMPORTANTE: La cantidad de energía disponible depende del diseño del circuito que suministra energía.**)
2. Analice los riesgos generales de destellos de arco eléctrico y descarga eléctrica relacionados con el voltaje, la corriente de cortocircuito disponible y el tiempo de despeje de fallas del dispositivo de protección de circuitos. Evalúe cada punto del sistema o la instalación eléctricos en los que el personal pueda estar expuesto.
3. Con la supervisión de un ingeniero, establezca el límite de protección de destellos mediante las siguientes medidas:
  - Identifique el nivel de voltaje y sus límites de restricción o prohibición de acercamiento. Defina la distancia desde cualquier conductor eléctrico o parte de circuito conectados potencialmente expuestos en los que la energía incidente supere los  $1,2 \text{ cal/cm}^2$ .
  - Si la energía disponible es menor a los 16 kA, establezca el límite de protección contra destellos utilizando la fórmula que se encuentra en NFPA 70E, Parte II, Párrafo 2-1.3.3.2 o en las secciones 2.3.2 o B-2.3.3 del Apéndice B.
  - Si la energía disponible es de al menos 16 kA pero menor a 50 kA, establezca el límite de protección contra destellos utilizando la fórmula que se encuentra en NFPA 70E, en las secciones 5.1 o 5.2 del Apéndice B.
4. Etiquete con claridad las cubiertas de equipos eléctricos (frente, parte posterior y extremos) para mostrar los límites de acercamiento determinados en el análisis. Si un empleado debe acercarse a cualquier parte con electricidad más allá de lo indicado en los espacios prohibidos de NFPA 70E, Parte II, tabla 2-1.3.4, este deberá tener aislamiento o protección contra las partes con electricidad.
5. Etiquete con claridad las cubiertas de equipos eléctricos (frente/parte posterior, extremos) para mostrar la energía incidente a 18 pulgadas (46 cm) y a 36 pulgadas (91 cm) desde la fuente de peligro de destellos de arco eléctrico.



### Diseño/Instalación...

1. Utilice/instale únicamente productos de trazado y suministro eléctricos o equipos de control que hayan sido evaluados, probados y calificados por un laboratorio nacional de pruebas (NRTL).
2. Instale los equipos eléctricos calificados siguiendo las instrucciones de la agencia de calificación.
3. Coloque el trazado eléctrico, su fuente de suministro de electricidad y equipo de control de acuerdo al Código Nacional de Electricidad (NEC<sup>®</sup>, siglas en inglés).
4. Instale los equipos o dispositivos de desconexión de circuitos (para el bloqueo) necesarios para cada circuito o parte del equipo.