

Información técnica

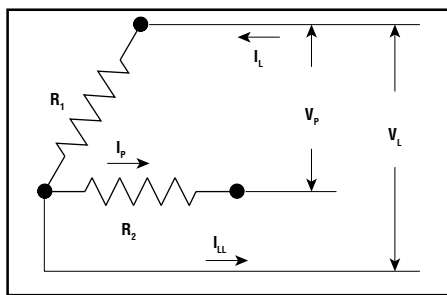
Ecuaciones trifásicas y diagramas de instalación eléctrica de calentadores.

Circuitos abiertos tipo Delta y en estrella

Los circuitos de calentamiento trifásicos son los más eficientes cuando funcionan bajo condiciones balanceadas. Si hace falta operar una carga desbalanceada, se pueden usar las ecuaciones que se dan abajo para calcular los valores del circuito para circuitos delta o en estrella trifásicos. Los términos usados en las ecuaciones se identifican a continuación:

- V_L = Voltaje de línea
- V_P = Voltaje de fase (elemento)
- I_L = Corriente de línea (A)
- I_{LL} = Corriente de línea (fase desbalanceada)
- I_P = Fase de corriente (A)
- W_T = Vatiaje total
- $R_1 = R_2 = R_3$ = Resistencia del elemento
- R_C = Resistencia del circuito en Ohm medida fase a fase

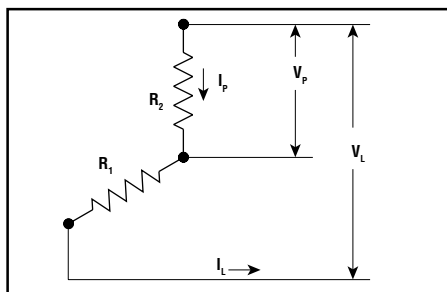
3Ø Delta abierto



$$\begin{aligned} V_P &= V_L \\ W_T &= 2V_L \times I_L \\ I_P &= I_L \\ W_C &= 2V_P \times I_P \end{aligned} \qquad \begin{aligned} V_L &= V_P \\ W_T &= 2(V_L^2 \div R_1) \\ I_L &= I_P \\ I_{LL} &= 1.73 \times I_P \end{aligned}$$

La pérdida de una fase o el fallo de un elemento en un circuito Delta de tres elementos reducirá la salida de vatiaje alrededor de 33 %.

3Ø En estrella abierto

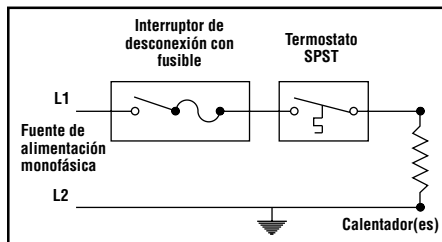


$$\begin{aligned} V_P &= V_L \div 2 \\ W_T &= I_L \times V_L \\ I_P &= I_L \\ R_C &= V_L^2 \div W_C \end{aligned} \qquad \begin{aligned} V_L &= V_P \times 2 \\ W_T &= V_L^2 \div 2R_1 \\ I_L &= I_P \end{aligned}$$

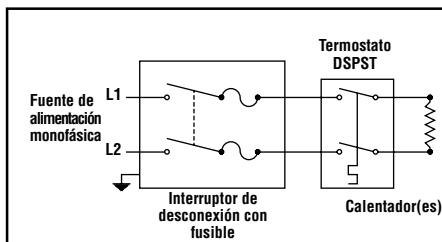
La pérdida de una fase o el fallo de un elemento en un circuito Estrella de tres elementos reducirá la salida de vatiaje al 50 %. Los elementos de calentamiento están conectados, básicamente, en serie con alimentación monofásica.

Diagramas típicos de instalación eléctrica del calentador

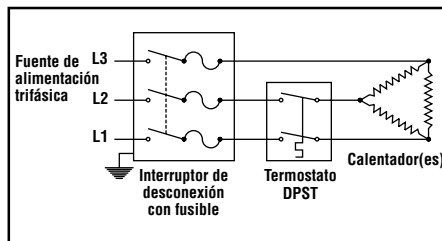
Los siguientes diagramas muestran los esquemas típicos de instalación eléctrica de calentador.



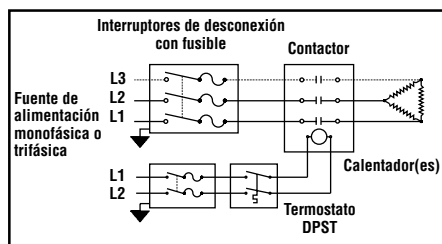
Circuito monofásico de 120 VCA del calentador, donde el voltaje de línea y la corriente no exceden el valor nominal del termostato.



Circuitos de CA monofásicos, donde el voltaje de línea y la corriente no exceden el valor nominal del termostato.



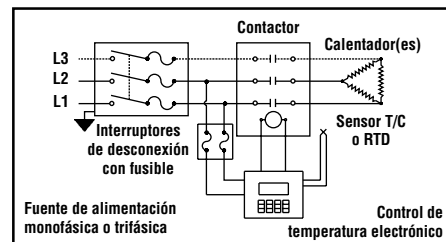
Circuito trifásico de CA del calentador, donde el voltaje de línea y la corriente no exceden el valor nominal del termostato. El circuito no tiene un apagado "positivo".



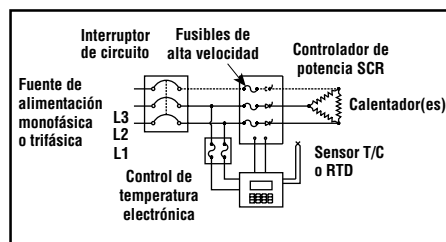
Circuitos de CA monofásicos o trifásicos del calentador, donde el voltaje de línea y la corriente no exceden el valor nominal del termostato. El circuito de control separado puede usar un termostato de polo simple o doble. El circuito de control necesita protección contra sobrecorriente.

ADVERTENCIA: Peligro de descarga eléctrica.

Cualquier instalación que incluya calentadores eléctricos debe conectarse bien a tierra de acuerdo con el Código Eléctrico Nacional para eliminar el peligro de descarga eléctrica.



Circuitos de CA monofásicos o trifásicos del calentador usando un controlador de temperatura electrónico y contactores. El controlador y el enrollado del contactor tienen que estar clasificados para el mismo voltaje del circuito calentador. El circuito de control necesita protección contra la sobrecorriente.



Circuitos de CA monofásicos o trifásicos del calentador, con un controlador de temperatura electrónico y un controlador de potencia SCR (de estado sólido). El controlador debe estar regulado al mismo voltaje del circuito calentador. El circuito de control necesita protección contra la sobrecorriente. Todas las conexiones eléctricas a los calentadores eléctricos deben ser instaladas de acuerdo con el Código Eléctrico Nacional o los códigos eléctricos locales por un personal calificado.

Cableado y temperatura ambiente

Cuando se seleccionan los materiales para el cableado de los circuitos de calentadores eléctricos se deben considerar las temperaturas ambiente. El equipo y los procesos de calentamiento pueden hacer que el cableado asociado funcione bien a temperaturas ambiente. Estas temperaturas pueden surgir a partir del calor conducido por los terminales del calentador, la radiación de las superficies calentadas o simplemente temperaturas altas del aire del ambiente. Los conductores de cobre enchapado en níquel o de aleaciones de níquel con alto aislamiento de temperatura deberán usarse siempre en áreas de alta temperatura. Fuera de esas áreas, se usan comúnmente los materiales de cableado convencionales. El alambre de construcción a 60 °C no es normalmente el adecuado a menos que se indique lo contrario.

Cableado en condiciones severas

Los locales húmedos o mojados necesitan terminales empaquetados o cajas de empalme para proteger los equipos y el cableado. Se recomienda usar un conducto rígido. Para los sitios peligrosos es necesario el uso de terminales y cajas de empalme aprobadas a pruebas de explosión. El conductor rígido o el alambre de mineral aislado (MI) es obligatorio en áreas de la División 1. Algunos sitios peligrosos pueden necesitar sellos de conductos (EYS) adyacentes al equipo.