Tabla de contenido

Introducción..... 2
Sistemas de distribución 4
Tableros 6
Dispositivos de protección contra sobrecorriente 9
Construcción de tableros 19
Protección Individual de Sobreintensidad 27
Configuraciones principales de los tableros 29
Sistemas de suministro de energía 35
Tableros de entrada de servicio 38
Puesta a tierra del tablero 40
Protección contra fallas a tierra 44
Clasificaciones de interrupción del panel de control 46
Cuadros de distribución de la serie P de Siemens ..... .48
Panelboards P1, P2 y P3 50
Tableros P4 y P5 55
Números de catálogo de tableros de la serie P 56
Panelboards de coordinación Quick-Spec 59
Tipos Adicionales de Paneles y Gabinetes 60
Accesorios 61
Revisar las respuestas 67
Examen final 68

Introducción

Bienvenido a otro curso de la serie STEP, **S**iemens **T**técnico **mi**educacion **PAGS**programa, diseñado para ayudar a nuestros distribuidores y clientes a comprender mejor los productos de Siemens Industry, Inc. Este curso cubre**Conceptos básicos de los tableros**.

Al finalizar **Conceptos básicos de tableros,** usted será capaz de:

- Explicar el papel de los tableros en un sistema de distribución de energía
- Definir un panelboard según el *Código Eléctrico Nacional®*
- Distinguir entre un tablero de distribución de iluminación y electrodomésticos y un tablero de distribución de energía
- Explicar la necesidad de protección de circuitos
- Distinguir entre un panelboard de disyuntor principal y un panelboard de solo orejeta principal
- Identificar los sistemas de suministro de energía más comunes para tableros
- Explicar el uso de tableros como equipo de entrada de servicio
- Describir las técnicas adecuadas de conexión a tierra de la entrada de servicio y los tableros de distribución aguas abajo.
- Describir los cinco modelos de panelboard de la serie P de Siemens
- Identificar las clasificaciones clave de los tableros de distribución de la serie P de Siemens
- Identificar las opciones de panelboard de la serie P de Siemens
- Identificar tipos adicionales de tableros Siemens

Este conocimiento lo ayudará a comprender mejor las aplicaciones de panelboard. Además, estará mejor preparado para discutir paneles con otros. deberías completar**Fundamentos de la Electricidad** y **Disyuntores básicos** antes de intentar **Conceptos básicos de los tableros**. Una comprensión de muchos de los conceptos cubiertos en**Fundamentos de la Electricidad** y **Conceptos básicos de los disyuntores** se requiere para **Conceptos básicos de los tableros**.

Después de haber completado este curso, si desea determinar qué tan bien ha retenido la información cubierta, puede completar un examen final en línea como se describe más adelante en este curso. Si aprueba el examen, tendrá la oportunidad de imprimir un certificado de finalización desde su computadora.

NFPA70®, National Electrical Code® y NEC® son marcas registradas de National Fire Protection Association®, Quincy, MA 02169.

NEMA® es una marca registrada y una marca de servicio de la Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos, Rosslyn, VA 22209.

Underwriters Laboratories Inc.® y UL® son marcas registradas de Underwriters Laboratories Inc., Northbrook, IL 60062-2096.

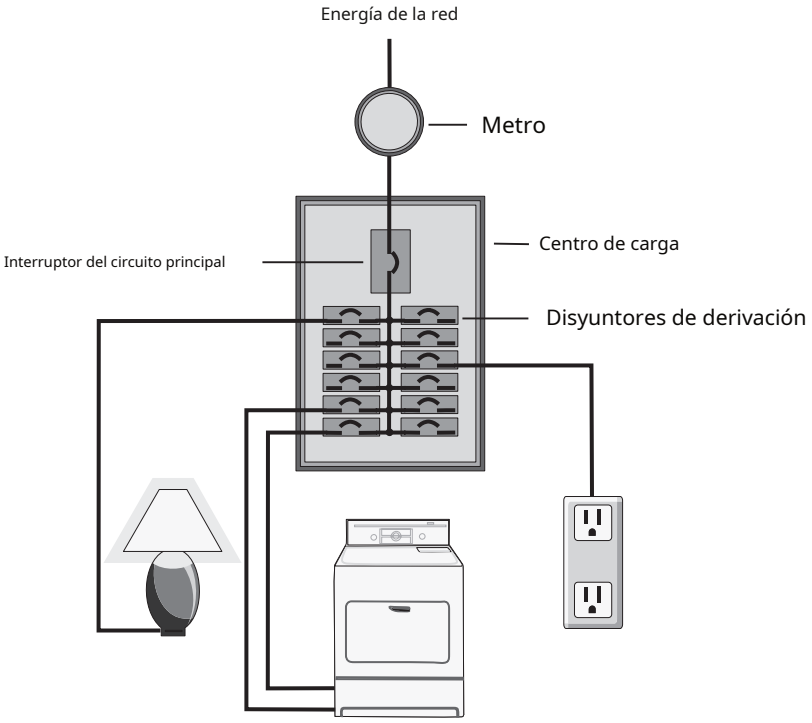
Otras marcas registradas son propiedad de sus respectivos dueños.

Sistemas de Distribución

Sistemas de distribución de energía se utilizan en todos los edificios residenciales, comerciales e industriales para controlar de forma segura la distribución de energía eléctrica en toda la instalación.

Energía residencial Distribución

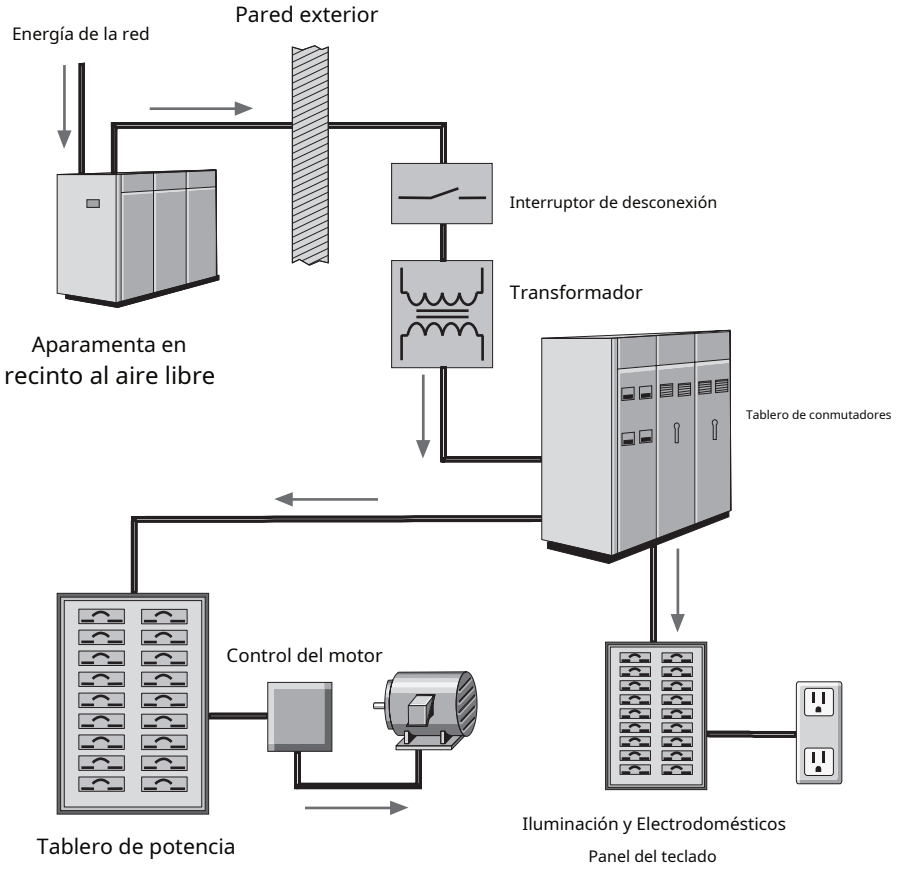
La mayoría de nosotros estamos familiarizados con el sistema de distribución de energía que se encuentra en el hogar promedio. La energía, comprada a una empresa de servicios públicos, ingresa a la casa a través de un dispositivo de medición. Luego, un centro de carga distribuye la energía a varios circuitos derivados para iluminación, electrodomésticos y tomas eléctricas.



Distribución de energía comercial e industrial

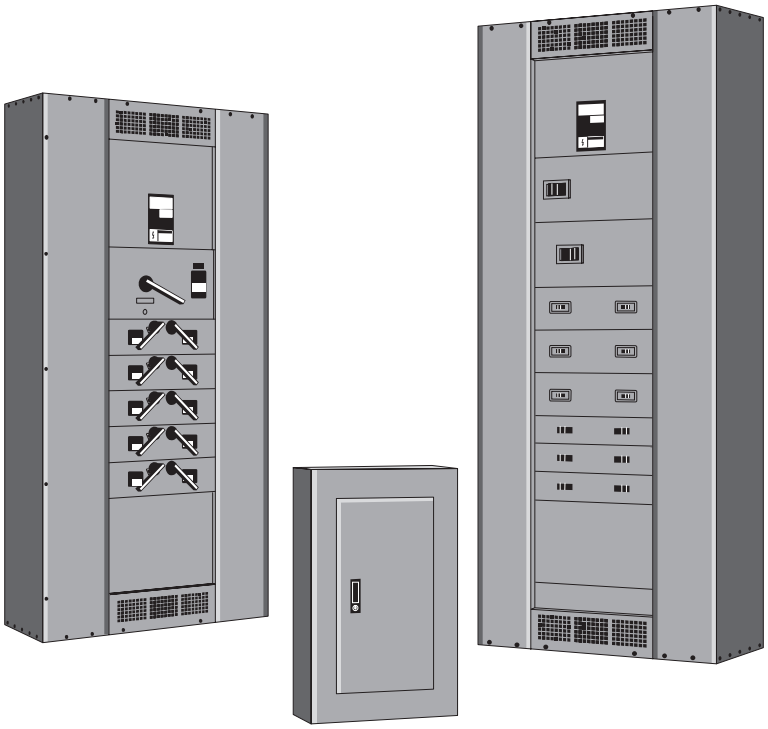
Los sistemas de distribución de energía utilizados en instalaciones multifamiliares, comerciales e industriales son más complejos. Un sistema de distribución de energía consta de dispositivos de medición para medir el consumo de energía, desconexiones principales y de derivación, dispositivos de protección, dispositivos de conmutación para iniciar y detener el flujo de energía, conductores y transformadores. La energía se puede distribuir a través de varios tableros de distribución, transformadores y tableros.

Los buenos sistemas de distribución no surgen por casualidad. Se requiere una ingeniería cuidadosa para que el sistema de distribución suministre de manera segura y eficiente el servicio eléctrico adecuado a las cargas existentes y tenga capacidad de expansión para posibles cargas futuras.



Tableros

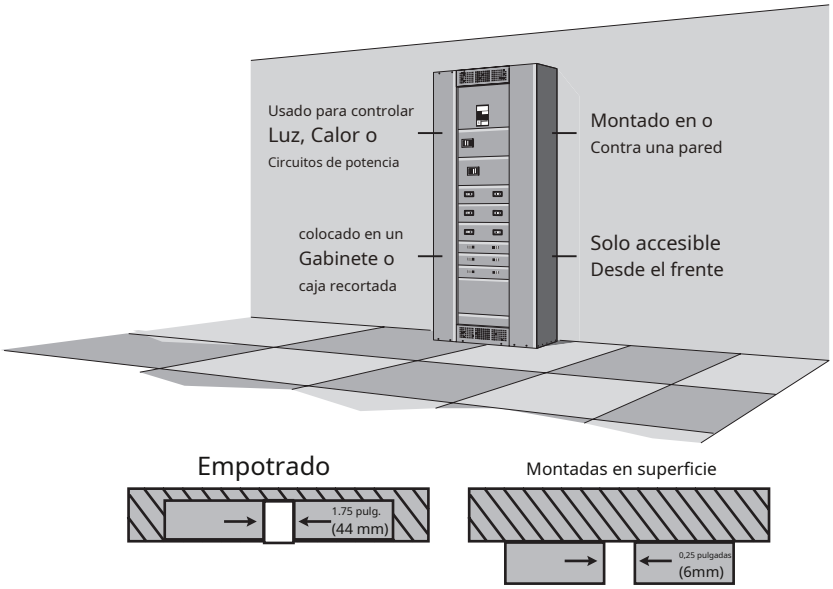
Los sistemas de distribución eléctrica, ya sean simples o complejos, suelen incluir **tableros**, el enfoque de este curso. Incluso el centro de carga que se usa en una casa es un tipo de tablero. Sin embargo, el enfoque de este curso está en los tableros utilizados en instalaciones comerciales e industriales.



Definición de tablero

Un panelboard es un tipo de gabinete para dispositivos de protección contra sobrecorriente y los buses y conexiones que proporcionan energía a estos dispositivos y sus circuitos asociados. De acuerdo con la *Código Eléctrico Nacional® (NEC®)*, un tablero es:

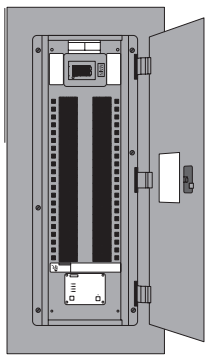
- Se utiliza para controlar circuitos de luz, calor o energía
- Colocado en un gabinete o caja recortada
- Montado en o contra una pared
- Accesible solo desde el frente



Para obtener información adicional, consulte *Código Eléctrico Nacional*® Artículo 408, Cuadros y Panelboards.

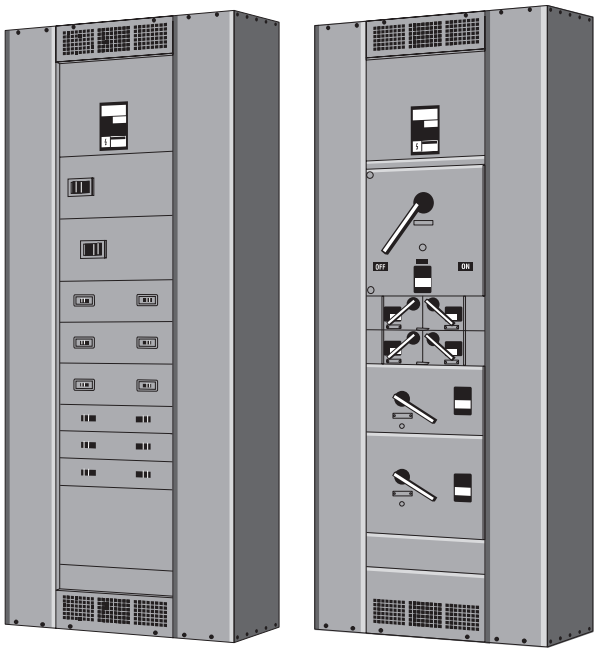
Los tableros se dividen frecuentemente en dos categorías:

- **Cuadros de distribución de circuitos derivados de iluminación y electrodomésticos**
- **Cuadros de potencia** (también llamado **tableros de distribucion**)



Iluminación y Electrodomésticos

Panel del teclado



Cuadros de potencia

Antes del 2008 *Código Eléctrico Nacional®*, la distinción entre estos dos tipos de panelboard se describió en *NEC®* Artículos 408.34 y 408.35. Estos artículos imponían restricciones a los tableros de distribución de alumbrado y electrodomésticos e indicaban que los tableros de distribución que no cumplían con estas restricciones se definían como tableros de distribución eléctrica.

Por ejemplo, un tablero de circuitos derivados de iluminación y electrodomésticos tenía que tener más del diez por ciento de sus dispositivos de protección contra sobrecorriente (sin incluir los dispositivos principales) que protegieran los circuitos derivados de iluminación y electrodomésticos. Un circuito derivado de iluminación y electrodomésticos es uno con una conexión al neutro del panel y un dispositivo de protección contra sobrecorriente clasificado para 30 amperios o menos. A los efectos de esta definición, cada polo de un dispositivo se considera como un dispositivo. Además, en un tablero de alumbrado y electrodomésticos se permitía un máximo de 42 dispositivos de protección contra sobrecorriente (postes) en cualquier gabinete o caja de corte.

Los artículos 408.34 y 408.35 y sus restricciones asociadas fueron eliminados de la *Código Eléctrico Nacional®* a partir del código de 2008. Sin embargo, los términos panel de iluminación y electrodomésticos (también llamado panel de iluminación) y panel de energía (también llamado panel de energía o panel de distribución) todavía se usan ampliamente.

Opinión 1

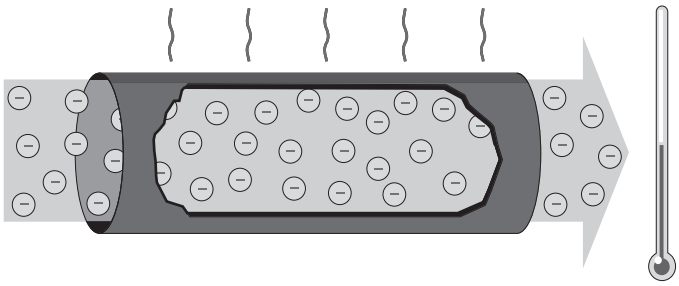
1. Un sistema _____ controla de forma segura la distribución de energía eléctrica en una instalación.

2. ¿Cuál de las siguientes descripciones no es correcta según el *Comité ejecutivo nacional®* definición de panelboard?

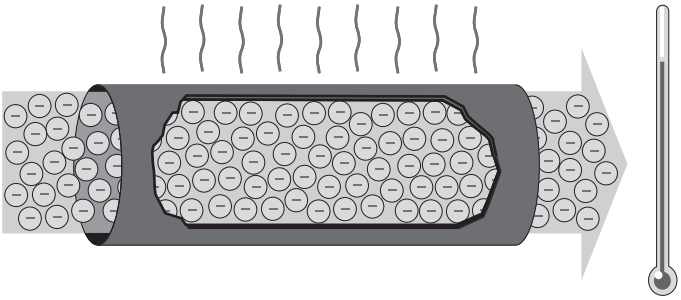
   una. Controla la luz, el calor o el circuito de alimentación.
   B. Accesible desde la parte delantera o trasera
   C. Montado en o sobre una pared
   D. Colocado en un gabinete o caja recortada

3. Se eliminaron del *Comité ejecutivo nacional®* comenzando con el código _____.

Debido a que el flujo de corriente en un conductor siempre genera calor, cuanto mayor sea el flujo de corriente, más caliente será el conductor. El exceso de calor daña los conductores eléctricos. Por esa razón, los conductores tienen una capacidad nominal de carga de corriente continua o**ampacidad**. La corriente más allá de la capacidad nominal de un conductor se conoce como **sobrecorriente**. La sobrecorriente puede resultar de un cortocircuito, una sobrecarga o una falla a tierra.



Flujo de corriente normal



Flujo de corriente excesivo

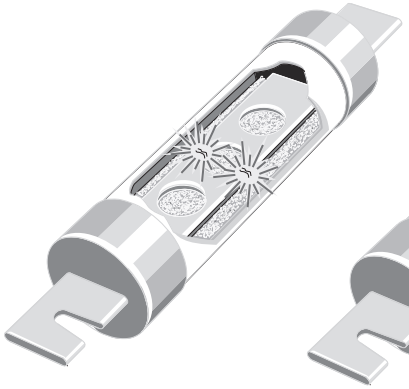
A **cortocircuito** Ocurre cuando dos conductores desnudos se tocan causando que la resistencia entre los conductores caiga significativamente. Esta reducción de la resistencia provoca un aumento inmediato y destructivo de la corriente. Un**sobrecarga** es típicamente una corriente mucho más baja que un cortocircuito. Una sobrecarga ocurre cuando se conectan demasiados dispositivos a un circuito o cuando se hace que el equipo eléctrico funcione más allá de sus capacidades nominales. Finalmente, un**falla a tierra** Ocurre cuando la corriente toma un camino no deseado a tierra. El nivel de corriente de falla a tierra depende de la resistencia de la ruta y la cantidad de voltaje aplicado.

Dispositivos de protección contra sobrecorriente se utilizan para proteger los conductores del flujo de corriente excesivo. Algunos dispositivos de protección contra sobrecorriente solo brindan protección en caso de un cortocircuito, algunos brindan protección contra cortocircuito y sobrecarga, y algunos dispositivos brindan protección en caso de cualquiera de los tres tipos de sobrecorriente.

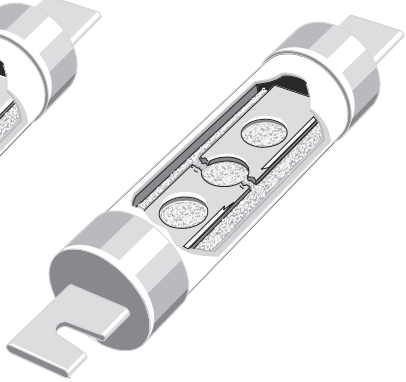
La protección del circuito sería innecesaria si se pudieran eliminar las sobrecorrientes. Desafortunadamente, las sobrecorrientes ocurren y, cuando ocurre una sobrecorriente, un dispositivo de protección debe desconectar automáticamente el equipo eléctrico de la fuente de voltaje. Un dispositivo de protección contra sobrecorriente también debe ser capaz de reconocer la diferencia entre una pequeña sobrecorriente y un cortocircuito y responder de la manera adecuada. A menudo se permite que una pequeña sobrecorriente continúe durante un tiempo breve, pero, a medida que aumenta la magnitud de la corriente, el dispositivo de protección debe responder más rápido. Los cortocircuitos deben interrumpirse inmediatamente.

Fusible

A **fusible** es un tipo de dispositivo de protección contra sobrecorriente. Un fusible es un dispositivo de un solo disparo. El calor producido por la sobrecorriente hace que el elemento portador de corriente se derrita y se desconecte la carga de la fuente de voltaje.



Fusible durante la falla



Fusible después de falla

Fusibles sin retardo de tiempo

Fusibles sin retardo de tiempo proporcionar una excelente protección contra cortocircuitos. Cuando ocurre una sobrecorriente, el calor se acumula rápidamente en el fusible. Los fusibles sin retardo de tiempo suelen mantener el 500 % de su valor nominal durante aproximadamente un cuarto de segundo, después de lo cual el elemento portador de corriente se derrite. Esto significa que estos fusibles no se pueden usar en circuitos de motores, que a menudo tienen grandes corrientes de irrupción cuando un motor arranca.

Fusibles de retardo de tiempo

Fusibles de retardo de tiempo proporcionar protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Los fusibles de retardo de tiempo que se usan en aplicaciones de motores generalmente permiten varias veces la corriente nominal durante un período breve para permitir que los motores arranquen sin quemar el fusible.

Clases de fusibles

Underwriters Laboratories (UL) establece y estandariza el rendimiento básico y las especificaciones físicas de los productos que se someten a sus procedimientos de prueba de seguridad. Entre los estándares desarrollados por UL están los estándares para**clases de fusibles de bajo voltaje** (fusibles con valores nominales de voltaje de 600 voltios o menos). La siguiente tabla muestra las clases de fusibles que se encuentran más comúnmente en los tableros.

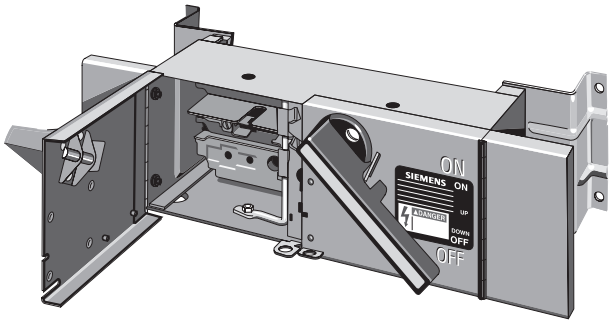
uso de ULF Clase	Valores nominales de tensión	am pe re Calificaciones	interrumpiendo Calificaciones
H	250 y 600 VCA	hasta 600A	10 kA
j	600 VCA	hasta 600A	200 kA
	300 VCD	hasta 30A	100 kA
	500 VCD	hasta 600A	100 kA
L	600 VCA	601 a 6000 A	200 kA
	500 VCD	601 a 3000 A	100 kA
RK-1	250 y 600 VCA	hasta 600A	200 kA
	250 VCC	hasta 600A	100 kA
	600 VCD	hasta 600A	100 kA
RK-5	250 y 600 VCA	hasta 600A	200 kA
	300 VCD	hasta 30A	20 kA
	600 VCD	35 a 400 A	20 kA
T	300 VCA	hasta 1200A	200 kA
	600 VCA	hasta 800A	200 kA
	160 VCC	hasta 1200A	50 kA
	300 VCD	hasta 1200A	100 kA

Los fusibles se agrupan en **clases** en función de sus características de funcionamiento y construcción. Cada clase tiene una clasificación de interrupción, que es la corriente máxima que el fusible es capaz de interrumpir de manera segura. Los fusibles también tienen clasificaciones máximas de corriente continua y voltaje máximo.

Al seleccionar fusibles, es una buena idea consultar los datos de aplicación del fabricante del fusible para asegurarse de que un fusible específico sea apropiado para el tipo de cargas involucradas.

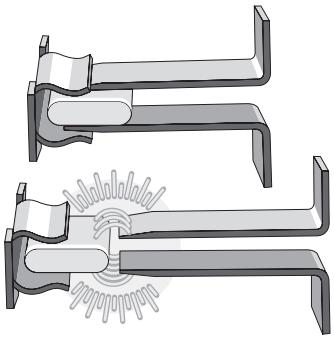
Interruptor de desconexión de fusibles

A **interruptor de desconexión con fusibles** es un tipo de dispositivo que se utiliza en tableros para brindar protección contra sobrecorriente. Los fusibles ubicados en el interruptor se seleccionan para manejar los niveles especificados de corriente y voltaje y para proporcionar la clasificación de interrupción adecuada.

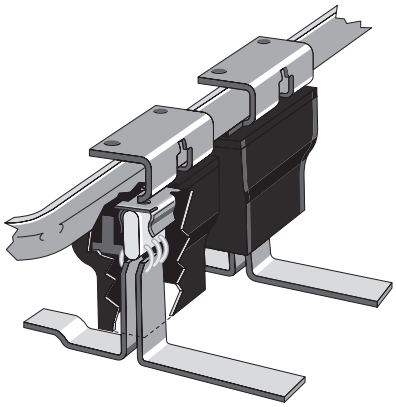


Los interruptores fusibles Vacu-Break de Siemens, hasta 600 A, cuentan con un **Acción de abrazadera** que sostiene las superficies de contacto portadoras de corriente en un agarre similar a un tornillo de banco. Se minimiza la acumulación de calor debido a la corriente.

Cuando el interruptor se mueve a la posición de APAGADO, el contacto móvil se rompe entre las mordazas proporcionando una ruptura rápida y limpia. Se producen arcos gemelos que son más pequeños y se extinguen más rápido que un solo arco producido por otros diseños.



Los contactos están rodeados por un **cámara de arco cerrada** que absorbe gran parte del calor del arqueado. La cámara cerrada limita el oxígeno para enfriar y extinguir arcos más rápidamente.

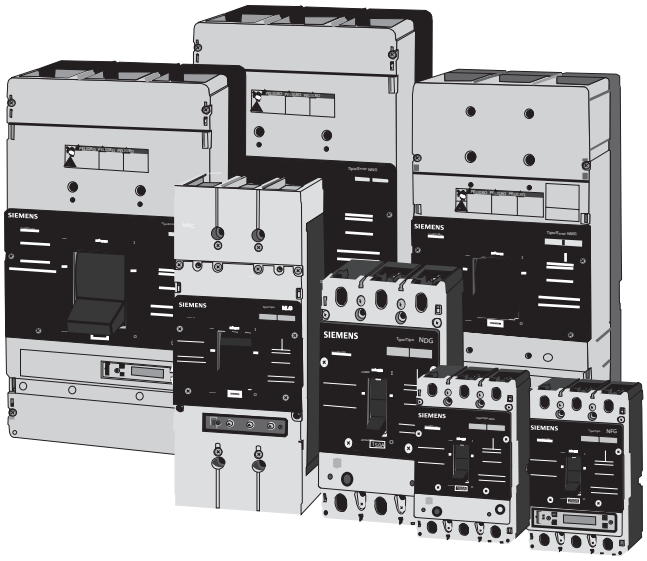


Alta presión de contacto interruptor fusible

Siemens **interruptores fusibles de alta presión de contacto (HCP)** tienen clasificaciones de corriente continua de 400 A a 1200 A.

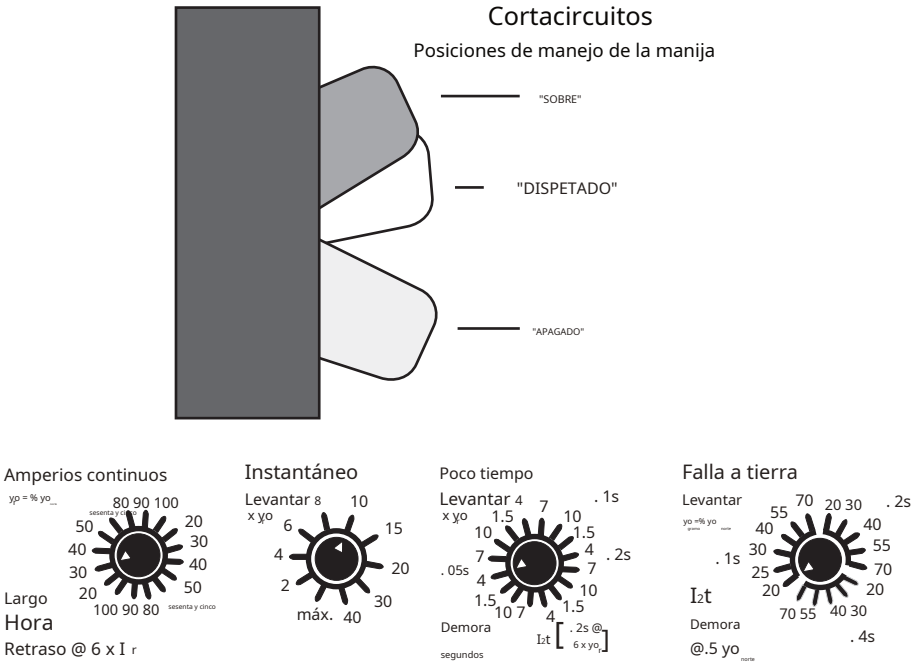
Cortacircuitos

Otro dispositivo utilizado para la protección contra sobrecorriente es un **cortacircuitos**. Aunque algunos disyuntores incorporan fusibles, la mayoría no lo hace, pero, al igual que un interruptor fusible, un disyuntor proporciona protección contra sobrecorriente y un medio manual para controlar la distribución de energía.



Cuando ocurre una sobrecorriente, el disyuntor se dispara para quitar la energía del circuito. Cuanto mayor sea la sobrecorriente, más rápidamente se disparará el interruptor automático. Una vez que se ha corregido la condición de sobrecorriente, un simple giro de la palanca de operación del interruptor restablece el circuito.

La capacidad de restaurar un circuito sin reemplazar un fusible es una de las principales ventajas de un disyuntor. Sin embargo, los interruptores automáticos también tienen otras ventajas. Por ejemplo, algunos disyuntores tienen ajustes o una unidad de disparo reemplazable para permitir que el nivel de corriente de falla requerido para disparar el disyuntor se configure para que coincida con la aplicación. Algunos interruptores automáticos también tienen capacidad de comunicación para permitir que se envíe información a equipos de monitoreo de energía o dispositivos de visualización.



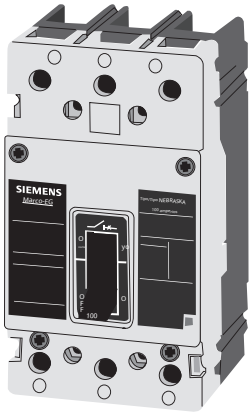
Ajustes encontrados en algunos disyuntores

Cortacircuitos Voltaje

Los interruptores automáticos se clasifican de acuerdo con el voltaje máximo que pueden manejar. La clasificación de voltaje es una función de la capacidad del interruptor automático para suprimir el arco interno que se produce cuando se abren los contactos del interruptor automático.

La clasificación de voltaje del disyuntor debe ser al menos igual al voltaje del circuito. La clasificación de voltaje de un disyuntor puede ser mayor que el voltaje del circuito, pero nunca menor. Por ejemplo, un disyuntor de 480 VCA podría usarse en un circuito de 240 VCA, pero un disyuntor de 240 VCA no podría usarse en un circuito de 480 VCA.

Algunos interruptores automáticos tienen lo que se conoce como voltaje nominal de "corte", como 120/240 VCA o, como se muestra en el siguiente gráfico, 600/347 VCA para interruptores NEB de 2, 3 o 4 polos y 115/250 VDC para disyuntores NEB de 2 polos. En tales casos, el interruptor se puede aplicar en un circuito donde el voltaje nominal entre cualquier conductor y tierra no exceda el valor nominal más bajo y el voltaje nominal entre conductores no exceda el valor nominal más alto.



Disyuntor NEB

			NEG	NEBRASKA	HEG	HEB
C.A	polacos		1, 2, 3, 4	1, 2, 3	1, 2, 3, 4	1, 2, 3
	Amperios, Continuos	1 polo	15-125	15-125	15-125	15-125
		2 polos	15-125	15-125	15-125	15-125
		3 polos	15-125	15-125	15-125	15-125
		4 polos	15-125	-	15-125	-
	Voltios (50/60 Hercios)	1 polo	347	347	347	347
		2 polos	600/347	600/347	600/347	600/347
		3 polos				
		4 polos				
	Clasificación de interrupción de UL - Amperios RMS simétricos	240 V	85,000	85,000	100,000	100,000
		480V	35,000	35,000	65,000	65,000
		600/347 V	22,000	22,000	25,000	25,000
	Voltios 2 polos		125/250	125/250	125/250	125/250
corriente continua	Clasificación de interrupción: amperios de CC		35,000	35,000	42,000	42,000

Cortacircuitos

Calificación de corriente continua

Cada disyuntor tiene un **calificación de corriente continua** que es la corriente continua máxima que un interruptor automático está diseñado para transportar sin dispararse. La calificación actual a veces se conoce como la **clasificación de amperios** porque la unidad de medida son los amperios o, más simplemente, los amperios.

La corriente nominal de un interruptor de circuito a menudo se representa como I_{norte}, como se muestra en la siguiente tabla para un disyuntor NEB. Esto no debe confundirse con la configuración actual (yo_r) que se aplica a aquellos interruptores automáticos que tienen un ajuste de corriente continua. I_r es la corriente continua máxima que el interruptor automático puede transportar sin dispararse para el ajuste de corriente continua dado. I_r puede especificarse en amperios o como un porcentaje de I_{norte}.

Disponible am pe re Calificaciones (I_{norte})	
15A	60A
20A	70A
25A	80A
30A	90A
35A	100A
40A	110A
45A	125A
50A	

			NEG	NEBRASKA	HEG	HEB
C.A.	polacos		1, 2, 3, 4	1, 2, 3	1, 2, 3, 4	1, 2, 3
	Amperios, Continuos	1 polo	15-125	15-125	15-125	15-125
		2 polos	15-125	15-125	15-125	15-125
		3 polos	15-125	15-125	15-125	15-125
		4 polos	15-125	-	15-125	-
	Voltios (50/60 Hercios)	1 polo	347	347	347	347
		2 polos	600/347	600/347	600/347	600/347
		3 polos				
		4 polos				
	Clasificación de interrupción de UL - Amperios RMS simétricos	240 V	85,000	85,000	100,000	100,000
		480V	35,000	35,000	65,000	65,000
		600/347 V	22,000	22,000	25,000	25,000
corriente continua	Voltios 2 polos		125/250	125/250	125/250	125/250
	Clasificación de interrupción: amperios de CC		35,000	35,000	42,000	42,000

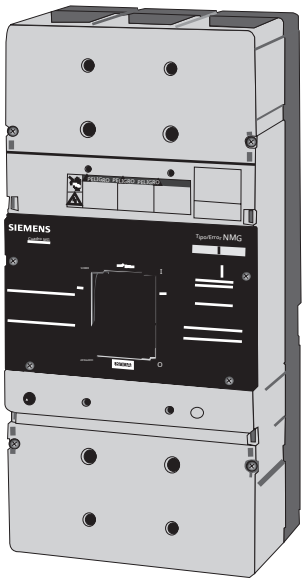
Los conductores están clasificados por la cantidad de corriente que pueden transportar continuamente. Esto se conoce comúnmente como el conductor **ampacidad**. En general, el amperaje nominal de un interruptor automático y la ampacidad de los conductores asociados debe ser al menos igual a la suma de cualquier corriente de carga no continua más el 125 % de la corriente de carga continua.

Los interruptores automáticos de Siemens se clasifican sobre la base del uso de conductores de 60 °C o 75 °C. Esto significa que incluso si se usara un conductor con una clasificación de temperatura más alta, la ampacidad del conductor debe calcularse en su clasificación de 60 °C o 75 °C.

Tamaño del marco del disyuntor

El marco del interruptor automático incluye todos los diversos componentes que componen un interruptor automático, excepto la unidad de disparo. Para cualquier marco dado, se pueden fabricar interruptores automáticos con un rango de valores nominales de corriente instalando una unidad de disparo diferente para cada valor nominal. El rompedor**tamaño del marco** es la clasificación de corriente continua más alta para un interruptor con un marco determinado.

Marco de 150 amperios
Cortacircuitos



Marco de 800 amperios
Cortacircuitos

Cortacircuitos

Clasificación de interrupción

Los disyuntores también se clasifican según el nivel máximo de corriente que pueden interrumpir. Este es el**calificación de interrupción** o **clasificación de interrupción de amperios (AIR**). Debido a que las especificaciones de prueba de UL e IEC son diferentes, generalmente se proporcionan clasificaciones de interrupción de UL e IEC por separado.

Al diseñar un sistema de distribución de energía, se debe seleccionar un disyuntor principal que pueda interrumpir la corriente de falla potencial más grande que pueda ocurrir en la aplicación seleccionada. También se deben tener en cuenta los valores nominales de interrupción de los interruptores automáticos derivados, pero estos valores nominales de interrupción dependerán de si se pueden aplicar valores nominales en serie.

Las clasificaciones de interrupción para un interruptor automático se especifican típicamente en **amperios RMS simétricos** para voltajes nominales específicos. Como se discutió en**Fundamentos de la Electricidad**, RMS significa raíz cuadrada media y se refiere al valor efectivo de una corriente o voltaje alterno. El término simétrico indica que el valor de corriente alterna especificado está centrado alrededor de cero y tiene semiciclos positivos y negativos iguales. Los disyuntores de Siemens tienen clasificaciones de interrupción de 10,000 a 200,000 amperios.

La siguiente tabla muestra las clasificaciones de interrupción de UL para los interruptores automáticos tipo NEB. Los valores nominales de otros interruptores automáticos de Siemens se pueden encontrar en el catálogo SPEEDFAX, que está disponible en formato impreso, así como en el sitio web de Siemens.

Solo se muestran clasificaciones UL en este ejemplo

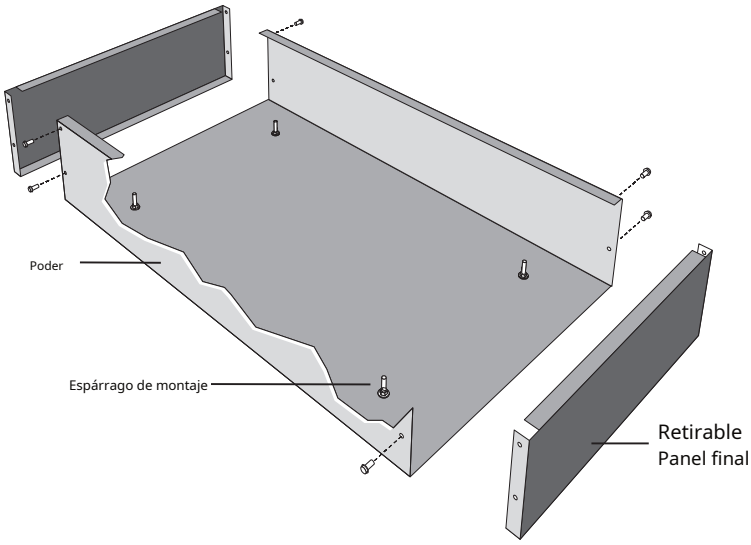
			NEG	NEBRASKA	HEG	HEB
C.A.	polacos		1, 2, 3, 4	1, 2, 3	1, 2, 3, 4	1, 2, 3
	Amperios, Continuos	1 polo	15-125	15-125	15-125	15-125
		2 polos	15-125	15-125	15-125	15-125
		3 polos	15-125	15-125	15-125	15-125
		4 polos	15-125	-	15-125	-
	Voltios (50/60 Hercios)	1 polo	347	347	347	347
		2 polos	600/347	600/347	600/347	600/347
		3 polos				
		4 polos				
	Clasificación de interrupción de UL - Amperios RMS simétricos	240 V	85,000	85,000	100,000	100,000
		480V	35,000	35,000	65,000	65,000
		600/347 V	22,000	22,000	25,000	25,000
corriente continua	Voltios 2 polos		125/250	125/250	125/250	125/250
	Clasificación de interrupción: amperios de CC		35,000	35,000	42,000	42,000

Construcción de paneles

Los tableros están disponibles en diferentes tamaños con variaciones en la construcción. Sin embargo, los componentes que componen un panelboard son similares. Los tableros contienen una lata, un interior, dispositivos de protección de circuitos, etiquetas y molduras.

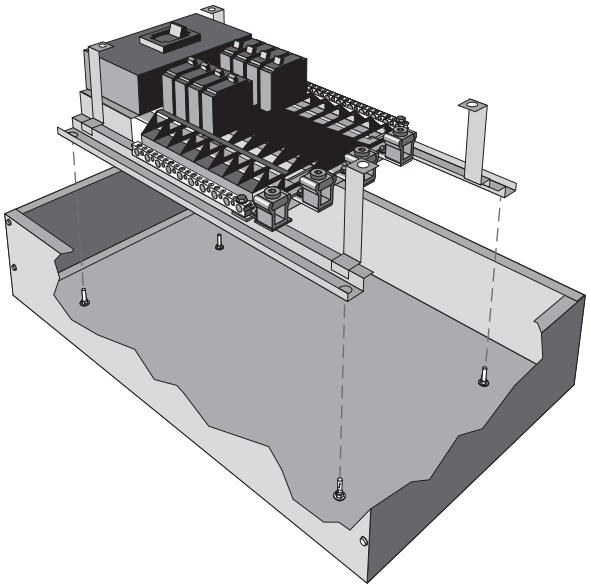
Poder

El **poder** generalmente está construido de acero galvanizado y alberga los otros componentes. La lata también se conoce como caja o recinto. Está diseñado para proporcionar protección a los componentes y al personal. Los paneles finales en blanco extraíbles permiten al usuario cortar los orificios de conducto que sean necesarios. Los agujeros ciegos preestampados están disponibles como opción. Los pernos de montaje se utilizan para soportar el interior o los dispositivos montados en grupo.



Interior

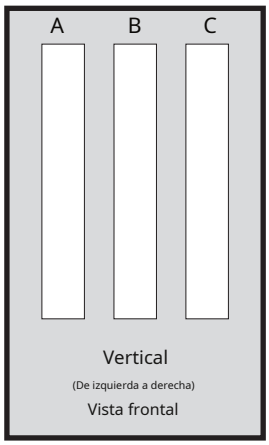
El **interior** consta de varios componentes, incluidos dispositivos de protección contra sobrecorriente, barras colectoras y barras colectoras neutras aisladas. El interior del panel de iluminación está montado en los cuatro pernos de montaje de la lata. Los tornillos de elevación (no se muestran) permiten el ajuste del interior dentro del gabinete.

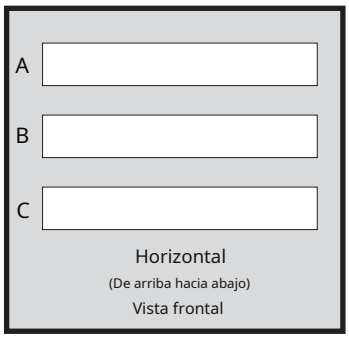


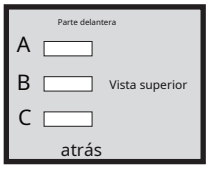
Barras colectoras

Una barra colectora es un conductor que sirve como conexión común para dos o más circuitos. Las barras colectoras estándar en los tableros Siemens están hechas de aluminio, pero las barras colectoras de cobre están disponibles como opción.

NEC® El Artículo 408 requiere que las barras colectoras trifásicas del panelboard tengan fases en secuencia como se muestra en el siguiente gráfico para que un instalador pueda tener la misma disposición de fase fija en cada punto de terminación en un panelboard o switchboard. *NEC®* El artículo 408 establece una excepción a esta regla, consulte este artículo para obtener detalles adicionales.

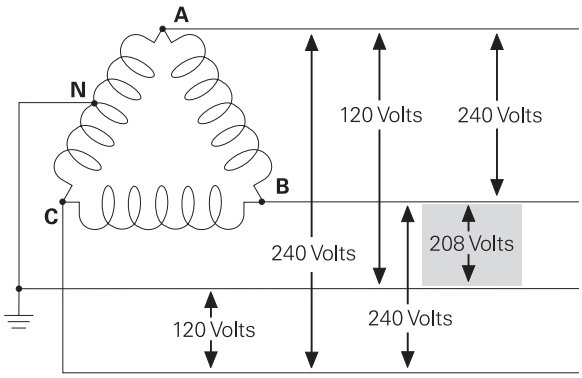




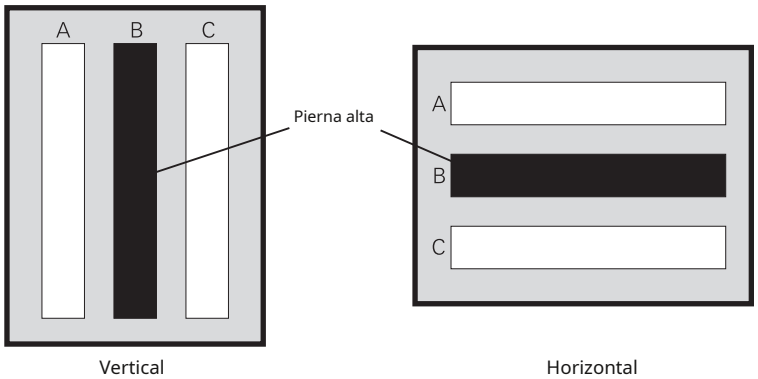


Pierna alta

Algunos sistemas de suministro de energía utilizan un transformador con un secundario trifásico, de cuatro hilos (3Ø4W), conectado en triángulo con una conexión de derivación central a tierra en una fase. La siguiente ilustración muestra un ejemplo de un sistema de este tipo con 240 voltios de fase a fase. El punto medio del devanado de una fase está conectado a tierra para proporcionar 120 voltios entre la fase A y el neutro y 120 voltios entre la fase C y el neutro. Sin embargo, entre la fase B y el neutro, el voltaje es de 208 voltios. Esto se conoce como el**pierna alta**.

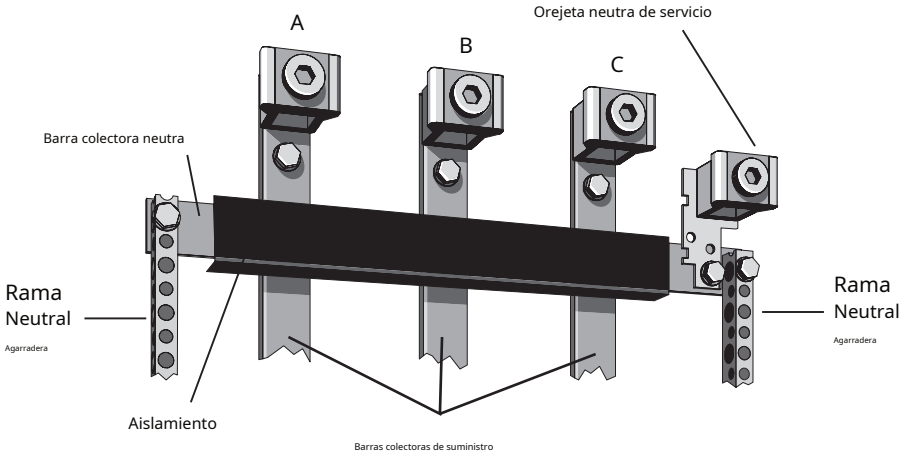


Comité ejecutivo nacional® El Artículo 110.15 exige que el conductor de tramo alto o la barra colectora estén permanentemente marcados con un acabado anaranjado "o por otros medios efectivos". Además,*Comité ejecutivo nacional*® El artículo 408.3 establece la **fase B** debe ser la pierna alta. Se permiten otros arreglos de barra colectora para instalaciones existentes, pero estos arreglos deben estar marcados. Más adelante en el curso se analiza más información sobre el cálculo del valor del tramo alto, así como la conexión de las cargas.



Neutro partido

Los tableros Siemens cuentan con un **diseño neutro dividido** lo que significa que las conexiones neutras están disponibles en ambos lados del tablero. Los neutros divididos se conectan por medio de una barra colectora neutra aislada.

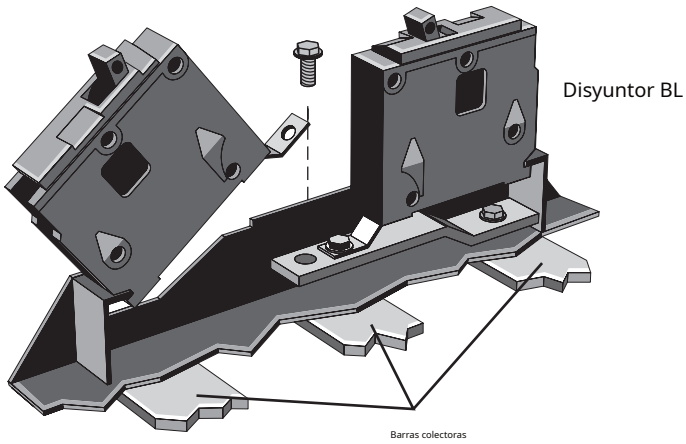


200% neutro

Algunas cargas pueden causar armónicos y cargas no lineales en un sistema de distribución. Esto requiere una consideración especial al pedir un panelboard. Una forma de lidiar con las cargas no lineales es duplicar la capacidad del neutro del tablero. A**200% neutro** es una opción disponible en los tableros Siemens.

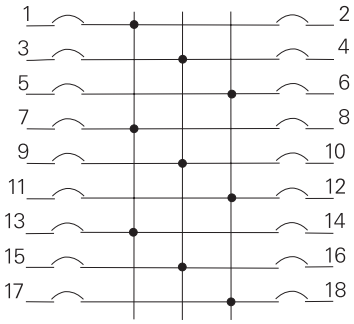
Dispositivos de protección de circuitos

Si bien es común que los centros de carga tengan interruptores automáticos derivados enchufables, los interruptores automáticos que se usan en tableros para aplicaciones comerciales e industriales generalmente se atornillan a las barras colectoras. Por ejemplo, la siguiente ilustración muestra dos disyuntores BL, uno está montado en la barra del tablero y el otro está siendo montado.

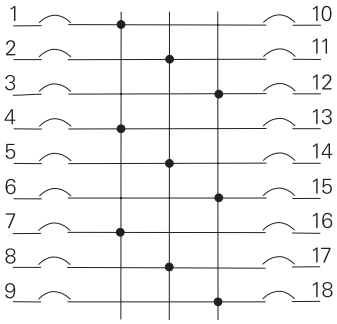


Identificación del circuito

Las especificaciones generalmente requieren que los terminales del circuito del panel estén etiquetados o que se proporcione un diagrama de cableado. Un enfoque para la numeración de terminales es usar números impares para los polos a la derecha del tablero (su izquierda mirando hacia el tablero) y números pares a la izquierda del tablero. Esto a veces se denomina numeración NEMA. Para algunas especificaciones, se requiere numeración vertical.



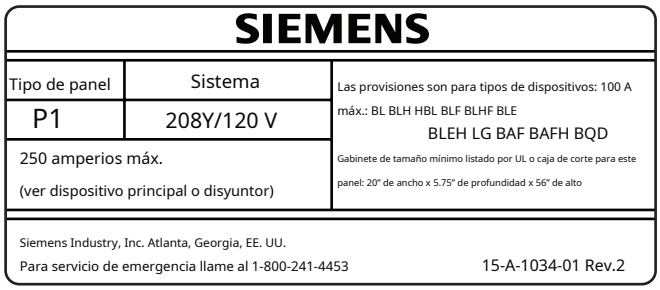
Numeración NEMA



Numeración vertical

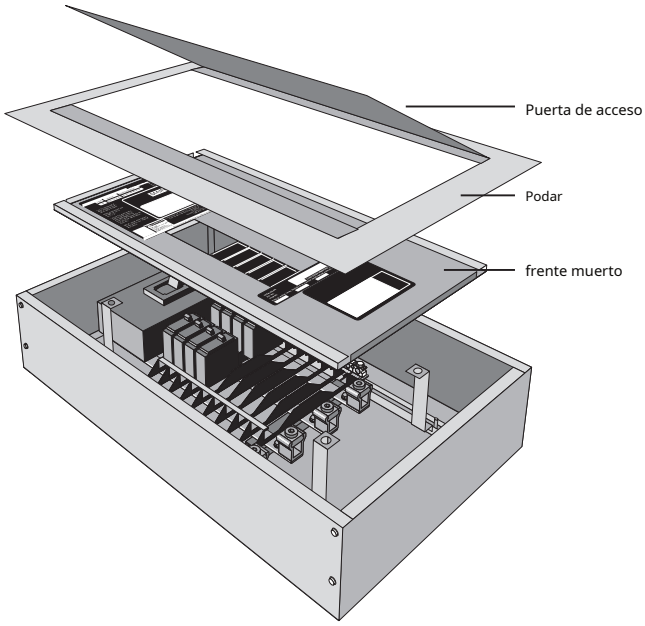
Etiqueta del tablero

El **etiqueta** identifica el tipo, el voltaje nominal y la ampacidad del panelboard.



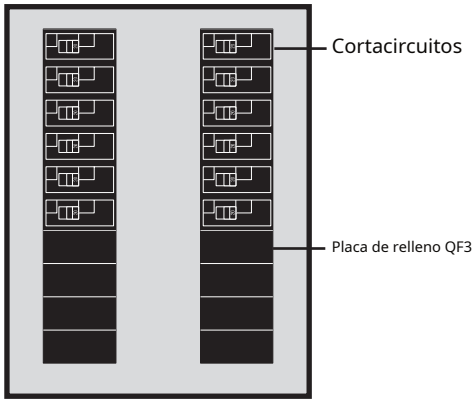
Frente Muerto y Trim

El **frente muerto** y **podar** son las superficies frontales del panelboard que cubren el interior. El embellecedor incluye una puerta de acceso. Estos componentes brindan acceso a los dispositivos de sobrecorriente mientras sellan las barras colectoras y el cableado interno del contacto.



Placas de relleno

Placas de relleno QF3 se utilizan para cubrir cualquier espacio polar no utilizado que no esté ocupado por un interruptor automático.



Recintos

La Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (NEMA, por sus siglas en inglés) ha establecido pautas para gabinetes de equipos eléctricos. Los tableros Siemens se suministran como estándar en un**Gabinete NEMA Tipo 1** diseñado para uso general en interiores.

Los siguientes gabinetes están disponibles como opción:

Tipo 3R Los gabinetes están diseñados para uso en exteriores principalmente para brindar un grado de protección contra la lluvia, el aguanieve y los daños causados por la formación de hielo externo.

Tipo 4X Los gabinetes están diseñados para uso en interiores o exteriores principalmente para proporcionar un grado de protección contra la corrosión, el polvo arrastrado por el viento y la lluvia, salpicaduras de agua, agua dirigida por manguera y daños por formación de hielo externa.

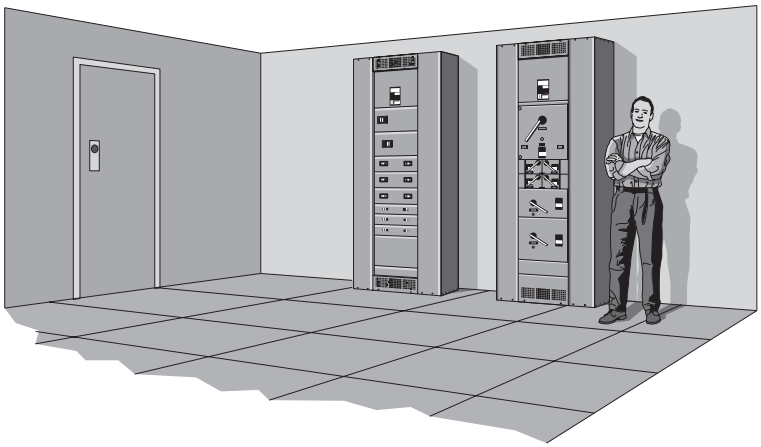
Tipo 3R/12 Los gabinetes están diseñados para uso en interiores principalmente para proporcionar un grado de protección contra el polvo en circulación, la suciedad que cae y el goteo de líquidos no corrosivos.

Instalación

La instalación del tablero requiere una planificación cuidadosa para garantizar un entorno seguro para el personal y el equipo. Artículo 110.26 de la *NEC®* cubre espacios alrededor de equipos eléctricos, como tableros.

La intención del Artículo 110.26 es proporcionar suficiente **espacio de trabajo** para que el personal examine, ajuste, dé servicio y mantenga el equipo energizado. El artículo 110.26 establece los requisitos de profundidad, anchura y altura de un espacio de trabajo.

Además, el Artículo 110.26 analiza los requisitos de entrada al espacio de trabajo, así como los requisitos para el espacio dedicado al equipo para aplicaciones en interiores y exteriores. Consulte este artículo si tiene preguntas sobre los requisitos del espacio de trabajo.



Revisión 2

1. Un _____ es la parte del gabinete del tablero que se monta en una pared (montaje empotrado) o en una pared (montaje en superficie).

2. Un tablero _____ consta de varios componentes, que incluyen dispositivos de protección contra sobrecorriente, barras colectoras y barras colectoras neutras aisladas.

3. Un _____ es un conductor que sirve como conexión común para dos o más circuitos.

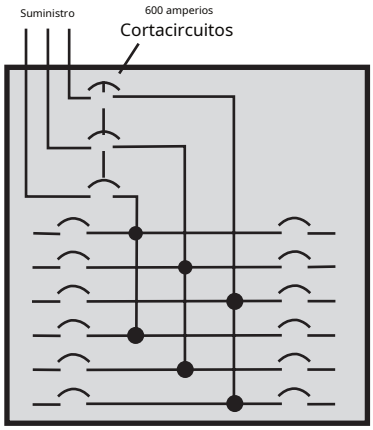
4. Los paneles de iluminación de Siemens cuentan con un diseño neutral _____, lo que significa que las conexiones neutrales están disponibles en ambos lados del tablero.

5. _____ y _____ son las superficies frontales del tablero que cubren el interior.

Protección individual contra sobrecorriente

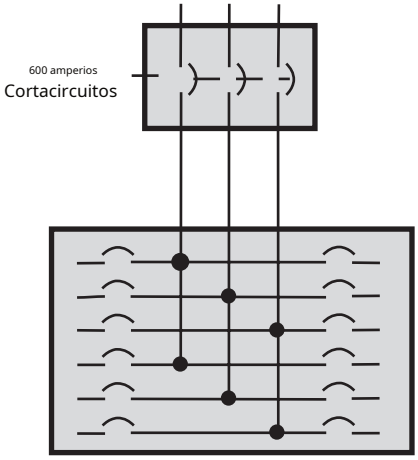
NEC® El Artículo 408.36 requiere que los tableros estén protegidos por un dispositivo de protección contra sobrecorriente con una clasificación que no exceda la clasificación del tablero.

La siguiente ilustración muestra dos formas en las que se puede lograr la protección contra sobrecorriente del panel individual. Un dispositivo principal de protección contra sobrecorriente, como un disyuntor, se puede ubicar como parte integral del tablero o ubicado en el lado de alimentación del tablero. En este ejemplo, el interruptor principal y el tablero están clasificados para 600 amperios.



Tablero de distribución de 600 amperios

La protección contra sobrecorriente principal es una parte integral del tablero



Tablero de distribución de 600 amperios

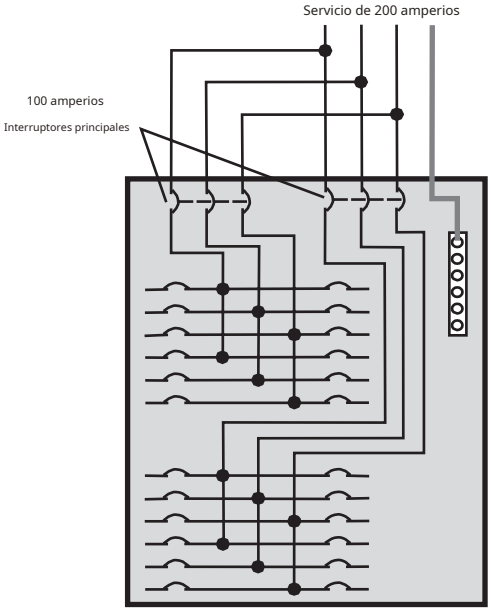
La protección de sobrecorriente principal es remota desde el tablero

Comité ejecutivo nacional® El artículo 408.36 prevé excepciones a esta regla. Consulte el artículo completo y *Comité ejecutivo nacional®* Artículo 230.71 para detalles adicionales.

Autobús dividido

Una de las excepciones al artículo 408.36 de NEC® permite que los tableros estén protegidos por dos interruptores automáticos principales o dos juegos de fusibles, siempre que la clasificación de corriente combinada de estos dispositivos no supere la clasificación de corriente del tablero.

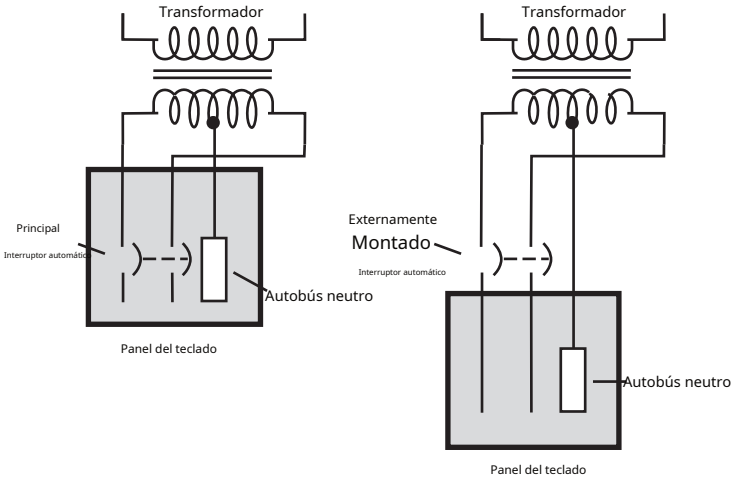
Cuando se utilizan dos interruptores automáticos principales en un tablero, un **autobús dividido** se usa La mitad de los circuitos derivados están protegidos por un disyuntor principal y la otra mitad está protegida por el otro disyuntor principal. Tenga en cuenta que los valores nominales combinados de estos interruptores automáticos no deben ser mayores que los valores nominales del tablero.



Tablero suministrado

por un transformador

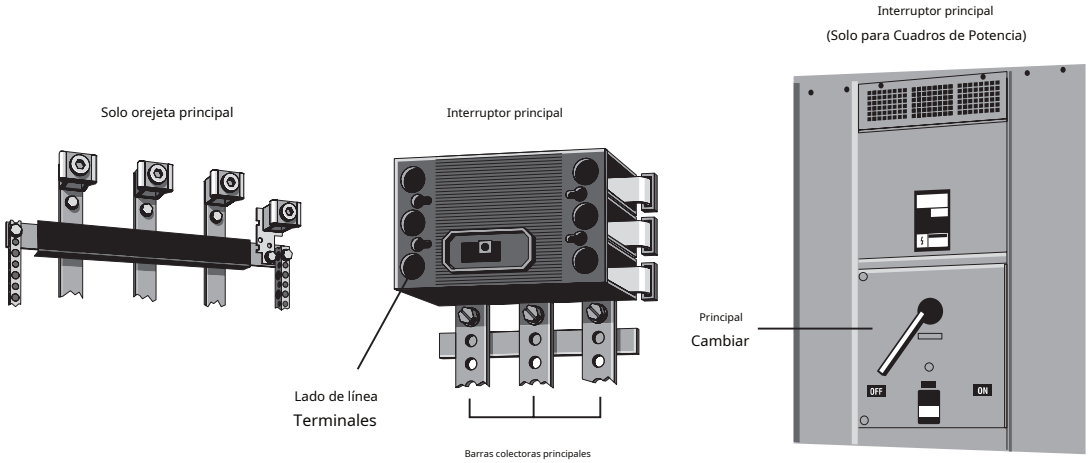
Con frecuencia, un panelboard es alimentado por el secundario de un transformador. De acuerdo a *Comité ejecutivo nacional*® Artículo 408.36, se debe proveer protección individual para el tablero en el lado secundario del transformador. El dispositivo de protección contra sobrecorriente se puede instalar delante o en el tablero.



Comité ejecutivo nacional® El Artículo 408.36 (B) establece una excepción a esta regla. Consulte este artículo y el Artículo 240.21 para obtener detalles adicionales.

Configuraciones principales de tableros

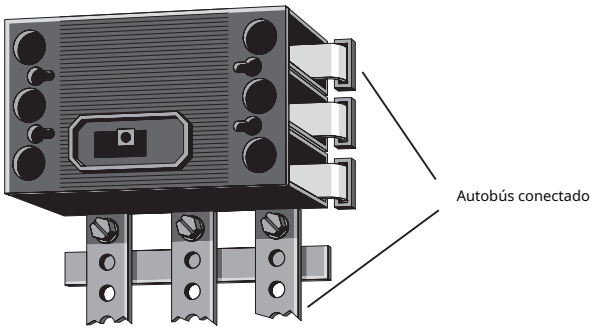
Hay tres tipos de configuraciones principales de panelboard: solo terminal principal, disyuntor principal e interruptor principal. En este contexto, el término interruptor se refiere a un interruptor fusible. Las tres configuraciones están disponibles para paneles de potencia. Los paneles de iluminación están disponibles con una lengüeta principal solamente o con una configuración de interruptor principal.



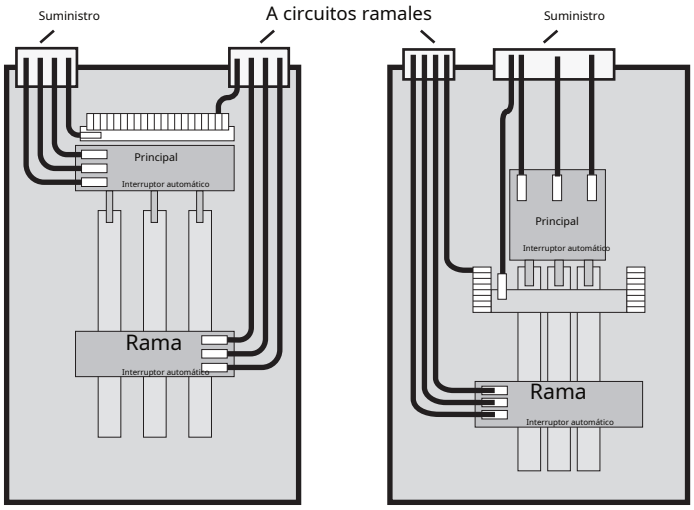
Tablero de disyuntor principal

Los cables de alimentación entrantes de un **Tablero tipo interruptor principal** están conectados al lado de la línea del interruptor principal, el cual, a su vez, alimenta el tablero y sus circuitos derivados. El interruptor principal desconecta la energía del tablero y protege el sistema contra cortocircuitos, sobrecargas y fallas a tierra (si está equipado con protección contra fallas a tierra).

Los interruptores principales de Siemens son **autobús conectado** a las principales barras de autobús. Esto significa que no se requieren conexiones de cables desde el disyuntor principal hasta las lengüetas en las barras colectoras principales.
La conexión de bus proporciona un mayor grado de integridad del circuito porque hay menos posibilidades de conexiones sueltas que provoquen un sobrecalentamiento.



Dependiendo del tablero, el interruptor principal puede montarse horizontal o verticalmente.

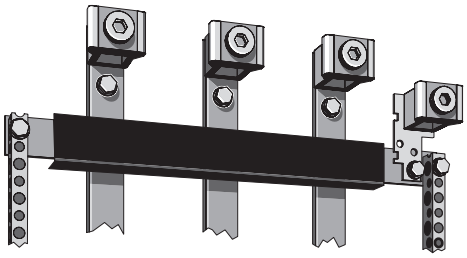


Interruptor principal montado horizontalmente

Interruptor principal montado verticalmente

Tablero de conexiones principal únicamente

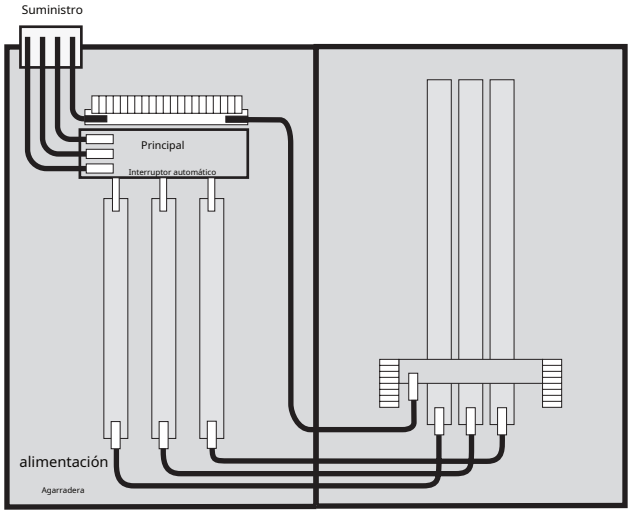
A **Tablero del tipo de orejeta principal solamente** no tiene un disyuntor principal. Los cables de alimentación entrantes se conectan directamente a las barras colectoras. La protección de sobrecarga primaria para el panelboard es no suministrado como parte integral del panelboard.



Feed-thu Lugs

Hay una variedad de formas en las que se puede usar un interruptor principal o un tablero de distribución solo de terminales principales en la misma aplicación. Por ejemplo, **orejetas de alimentación,** montado en el extremo opuesto de la barra principal desde el interruptor principal, podría usarse para conectar un tablero de interruptores principal a un tablero de distribución de terminales principales únicamente.

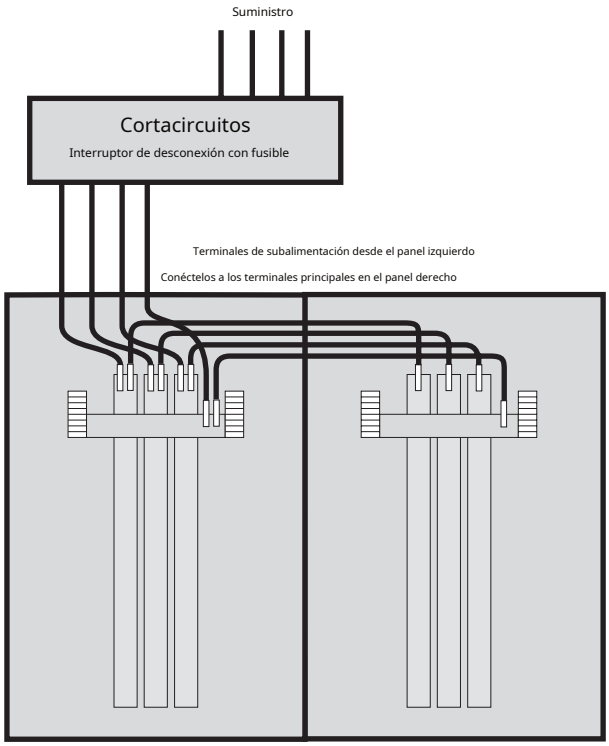
Las orejetas de alimentación montadas en la barra principal del panel principal del disyuntor están conectadas al panel solo de orejetas principales. El interruptor principal protege ambos tableros contra sobrecorriente.



Tablero de disyuntor principal

Tablero de conexiones principal únicamente

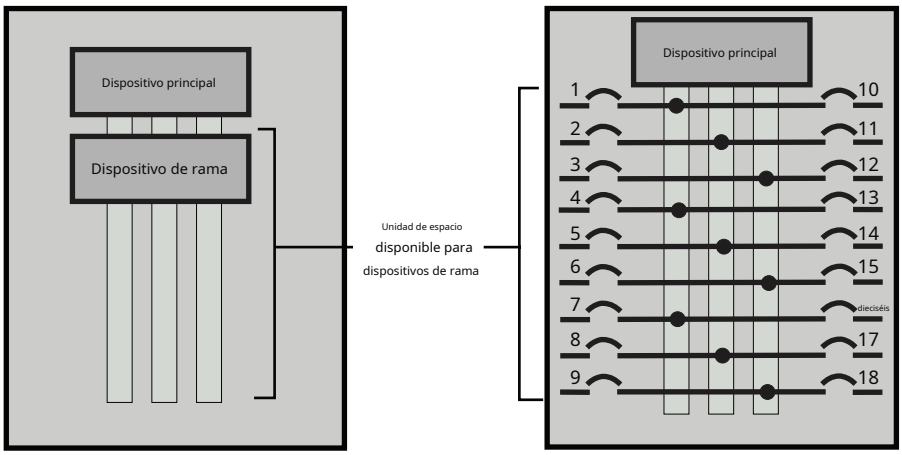
Orejetas de subalimentación se montan directamente al lado de las zapatas principales de entrada en un tablero y se usan para conectar uno o más tableros adicionales al mismo alimentador. En el ejemplo que se muestra a continuación, dos tableros adyacentes de solo terminales principales están conectados al alimentador a través de un interruptor fusible o disyuntor. La energía suministrada por el dispositivo de protección contra sobrecorriente se enruta al tablero de distribución a la izquierda y, a través de las lengüetas de subalimentación, al tablero de distribución a la derecha.



Unidad de espacio y
Número de circuitos

La altura de montaje del interruptor automático o del interruptor con fusibles a veces se denomina **unidad de espacio**. El espacio de la unidad disponible para montar dispositivos derivados depende del tipo de tablero, las dimensiones del gabinete y la configuración del dispositivo principal. Debido a que el espacio de unidad requerido por los interruptores automáticos y los interruptores fusibles varía, el número de dispositivos de derivación que se pueden montar en un panel también varía.

Para tableros Siemens, el espacio unitario disponible y el espacio unitario requerido por cada dispositivo se pueden encontrar en el catálogo de Speedfax, que está disponible en el sitio web de Siemens.

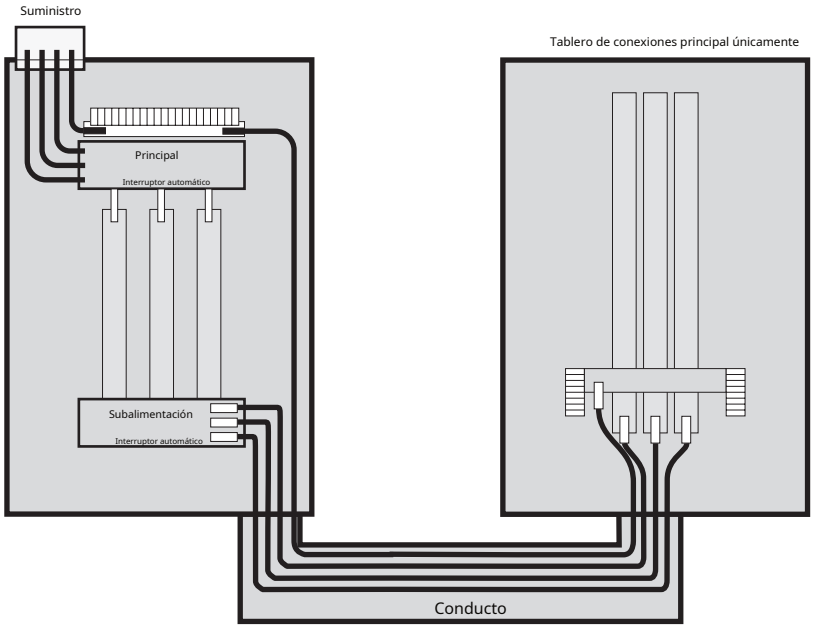


Tablero de potencia

Panel de iluminación

Interruptor de subalimentación

Cuando una aplicación requiere un interruptor de circuito con un tamaño de estructura mayor que los interruptores de circuito de derivación disponibles y no cabe en una ubicación de circuito de derivación, un **disyuntor de subalimentación** puede ser usado. Una posible aplicación es suministrar un segundo tablero ubicado a cierta distancia del primer tablero. Sin embargo, esta no es la única aplicación. Un disyuntor de subalimentación puede suministrar cualquier carga que pueda suministrar un disyuntor de circuito derivado.



Reseña 3

1. Los tres tipos de configuraciones principales de panelboard son _____, _____ y _____.

2. El interruptor principal de un panel de interruptores principal se puede montar _____ o _____.

3. La protección de sobrecarga primaria para un tablero tipo _____ principal es no suministrado como parte integral del panelboard.

4. Las zapatas _____, montadas en el extremo opuesto de la barra principal desde el interruptor principal, se pueden usar para conectar un tablero de interruptores principal a un tablero de distribución solo de zapatas principales.

5. Las zapatas _____ se montan directamente al lado de las zapatas de entrada principales de un tablero y se utilizan para conectar uno o más tableros adicionales al mismo alimentador de entrada.

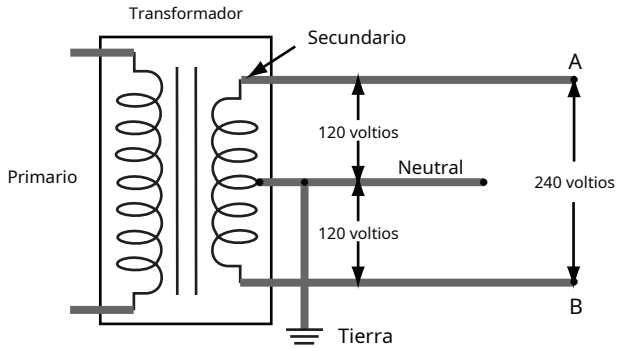
6. También se puede usar un disyuntor _____ para suministrar energía a un segundo tablero o una carga que no puede ser suministrada por un disyuntor de derivación.

Los tableros reciben energía de una variedad de fuentes. Por ejemplo, un tablero de distribución aguas abajo normalmente recibe energía de un tablero de distribución o centralita aguas arriba. Sin embargo, la energía para el sistema de distribución se origina en una empresa de energía eléctrica. La energía de la compañía eléctrica se reduce a través de un transformador para su distribución a una instalación residencial, comercial o industrial.

Hay varias formas de configurar los devanados secundarios del transformador que brindan servicio. Para seleccionar correctamente un tablero, debe comprender qué voltaje y sistema se conectarán. Los siguientes ejemplos muestran algunos de los sistemas más comunes, pero también son comunes otros sistemas y voltajes.

Sistema de alimentación de 1Ø3W

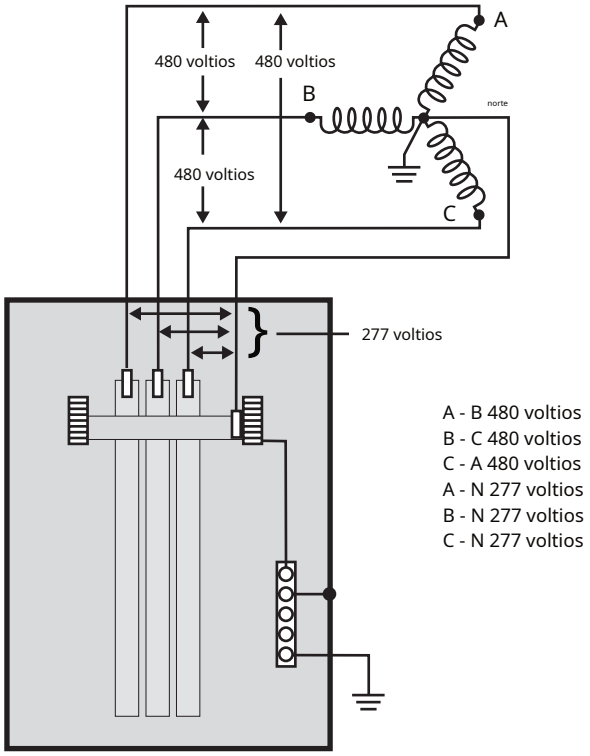
El siguiente diagrama ilustra una corriente monofásica de tres hilos (**1Ø3W**) sistema de distribución. Como muestra este diagrama, el voltaje entre la conexión neutral (N) del secundario del transformador y cualquier lado del secundario es de 120 V y el voltaje en todo el devanado secundario es de 240 V.



3Ø4W Conexión en estrella Transformador

La siguiente ilustración muestra el secundario de un 480 Y/277 V trifásico, cuatro hilos (**3Ø4W**), transformador conectado en estrella. El "480 Y" indica que el transformador está conectado en estrella y tiene 480 voltios entre dos fases. El “277 V” indica que la tensión entre cualquier fase y el neutro (N) es de 277 V.

Si conoce el voltaje de fase para un sistema como este, puede calcular el voltaje de fase a fase multiplicando 1,732 por el voltaje de fase a neutro (277 V x 1,732 = 480 V).



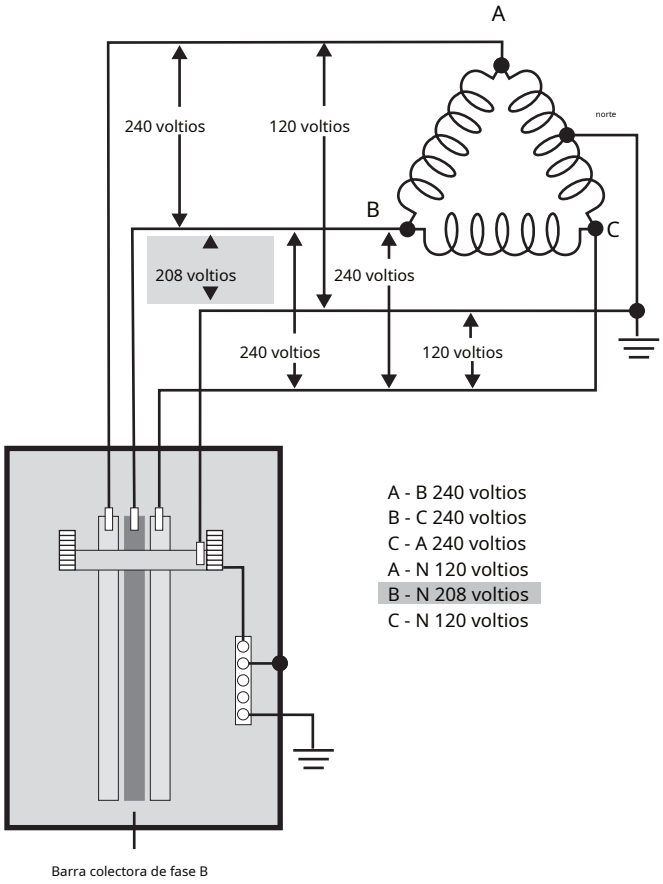
3Ø4W Conexión en triángulo Transformador, BØ Pata Alta

Un trifásico de cuatro hilos (**3Ø4W**), las obras secundarias conectadas en delta son un poco diferentes. La siguiente ilustración muestra un secundario conectado en triángulo con 240 V fase a fase. El punto medio del devanado de una fase está conectado a tierra para proporcionar 120 V entre la fase A o C y la conexión neutra. Sin embargo, entre la fase B y el neutro, el voltaje es de 208 V. Como se discutió anteriormente, esto se conoce como el tramo alto.

Los transformadores de cuatro hilos conectados en delta suelen estar cableados de modo que la fase B sea la rama alta. El tramo alto se puede calcular multiplicando el voltaje de la fase A (o C) al neutro por 1,732 (120 V x 1,732 = 208 V).

Es importante tener en cuenta que no todos los interruptores automáticos son adecuados para usar en la pata alta. Por ejemplo, los interruptores clasificados para 120/240 voltios se pueden instalar en patas clasificadas para 120 voltios, pero no se pueden instalar en la rama alta (208 voltios).

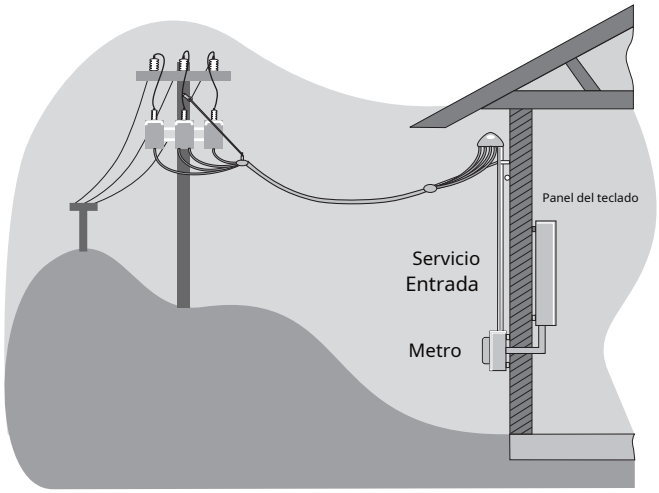
Puedes recordar eso *Comité ejecutivo nacional*® El Artículo 110.15 exige que la barra colectora o el conductor de tramo alto estén permanentemente marcados con un acabado anaranjado “o por otros medios efectivos”. Esto ayudará a evitar que alguien conecte una carga monofásica de 120 V al tramo alto de 208 V.



Paneles de entrada de servicio

A veces los tableros se utilizan como **equipo de entrada de servicio** para un edificio Este es el equipo ubicado cerca de donde la energía ingresa al edificio. La energía entrante está conectada a este equipo que proporciona un medio para controlar y cortar el suministro.

De acuerdo a *NEC®* Artículo 408, los tableros utilizados como equipo de entrada de servicio deben estar homologados y rotulados como tales. Siemens ofrece tableros que vienen etiquetados de fábrica como**adecuado para equipos de entrada de servicio** Cuándo *NEC®* se cumplen los requisitos.



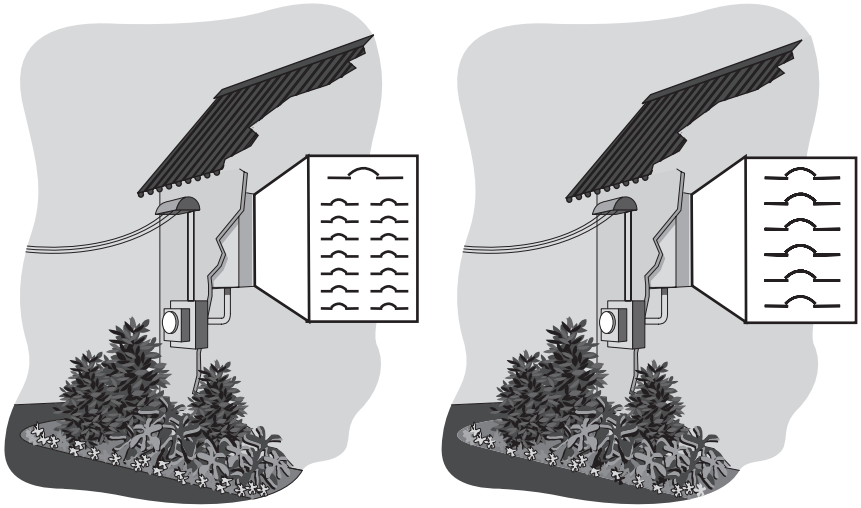
Número máximo de Desconecta

Los conductores de entrada de servicio deben tener un medio de fácil acceso para ser desconectados de la fuente de alimentación. *Comité ejecutivo nacional*® El artículo 230.71 especifica que por cada juego de conductores de entrada del servicio no se pueden utilizar más de seis interruptores o disyuntores para desconectar y aislar el servicio de todos los demás equipos.

La siguiente ilustración muestra dos formas en que se pueden configurar los tableros para cumplir con este requisito. En el ejemplo de la izquierda, se utiliza un tablero de interruptores principal. En este ejemplo, un único disyuntor principal desconecta la alimentación de todos los equipos que recibe el servicio.

En el ejemplo de la derecha, un tablero de conexiones principal solo está equipado con hasta seis disyuntores para desconectar la alimentación de todos los equipos que recibe el servicio.

Independientemente de cuál de estos ejemplos se use, cada interruptor automático debe estar claramente etiquetado para mostrar la carga que alimenta.

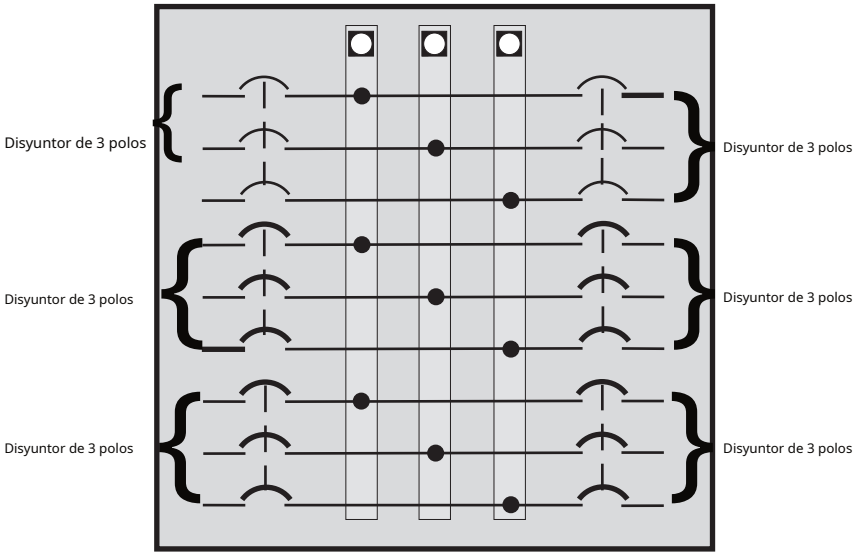


Tablero de disyuntor principal con circuitos ramales

Tablero de conexiones principal únicamente con seis desconexiones de servicio

Desconexiones versus postes

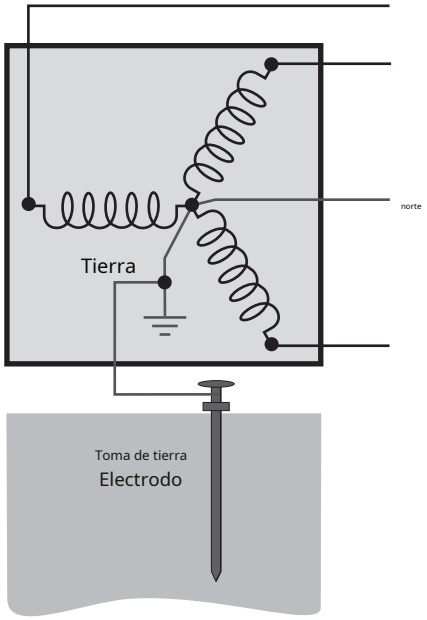
Es importante señalar que la regla de las seis desconexiones se refiere al número de desconexiones y no al número de polos. Por ejemplo, el panelboard de solo terminales principales que se muestra en la siguiente ilustración tiene 18 polos pero solo seis interruptores automáticos. Los tres polos están unidos mecánicamente para formar un dispositivo de desconexión. Porque el servicio se puede desconectar con no más de seis maniobras de la mano. Este arreglo cumple con la regla de las seis desconexiones.



Puesta a tierra del tablero

Toma de tierra es un aspecto importante de cualquier equipo eléctrico y debe ser considerado cuidadosamente. Una conexión a tierra es una conexión a tierra oa un objeto conductor que está conectado a tierra. La ilustración adjunta, por ejemplo, muestra el conductor neutro (N) de un transformador conectado en estrella conectado a tierra.

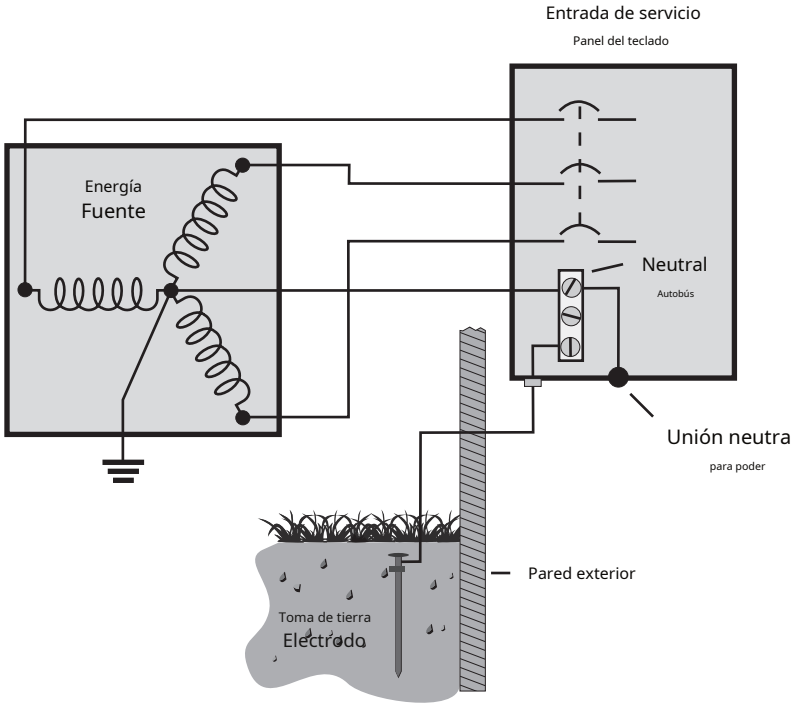
La puesta a tierra intencional de equipos eléctricos se realiza para limitar las diferencias de voltaje entre las partes de un sistema. Esto es necesario para la seguridad del personal y la protección de equipos e instalaciones. artículo 250 de la*NEC®* cubre los requisitos de puesta a tierra y unión para instalaciones eléctricas.



Puesta a tierra de la entrada de servicio

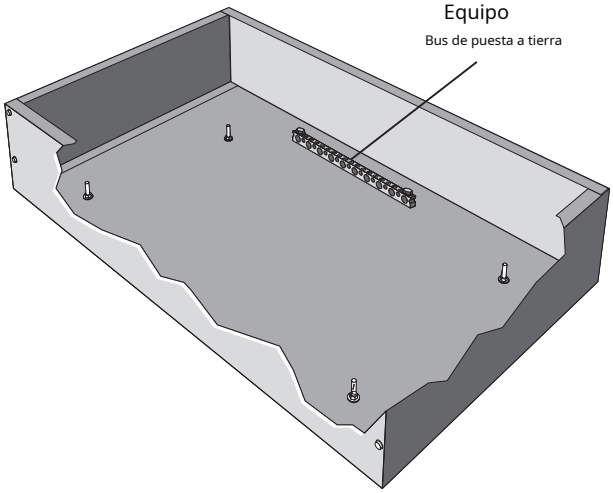
El conductor neutro del tablero está conectado a tierra solo en la entrada de servicio, nunca en ningún equipo aguas abajo. En la siguiente ilustración, el neutro se conecta a tierra en el equipo de servicio conectando un conductor desde el neutro (conductor puesto a tierra) a un electrodo de puesta a tierra.

El neutro y el gabinete del panel están unidos entre sí en la entrada de servicio, de modo que el gabinete también esté conectado a tierra a través del conector del electrodo de puesta a tierra. **Vinculación** une permanentemente partes metálicas para formar un camino de baja resistencia para la corriente eléctrica.



Bus de puesta a tierra de equipos

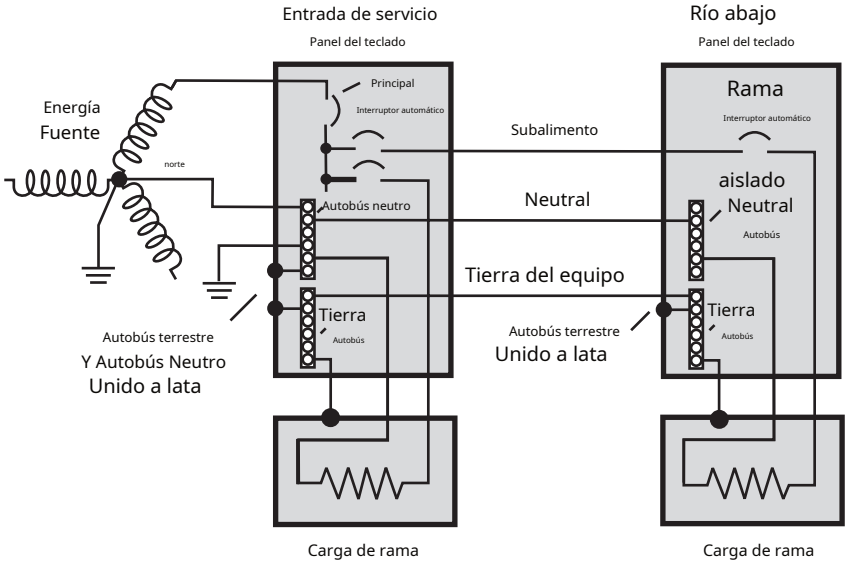
Un panelboard también puede requerir un **bus de puesta a tierra del equipo** que no está aislado y está montado dentro del panelboard directamente a la lata. Todo el equipo del circuito derivado y alimentador que está conectado a la barra de conexión a tierra del equipo tiene el mismo potencial que el tablero. Los tableros Siemens vienen con un bus de puesta a tierra del equipo.



Tableros de puesta a tierra

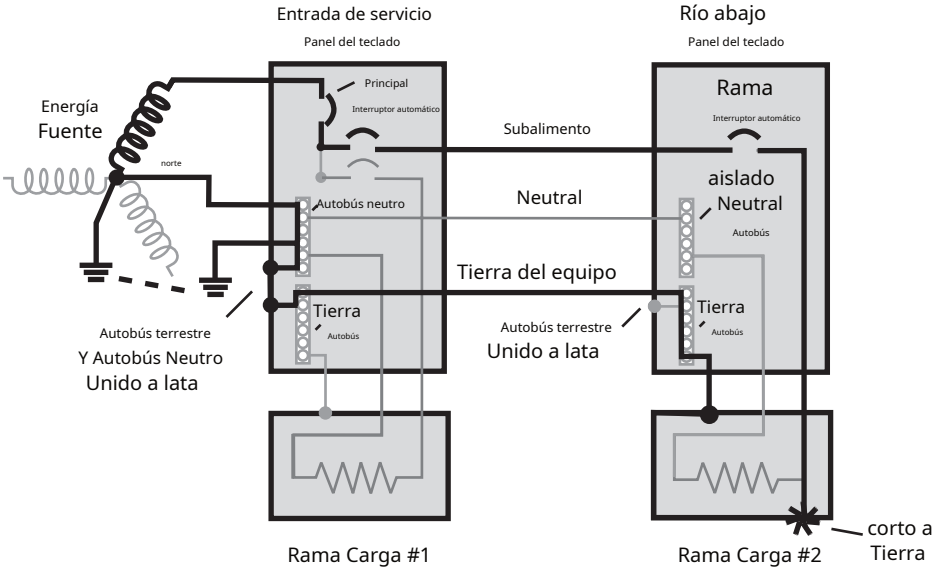
Río abajo

El conductor neutro solo se conecta a tierra en la entrada de servicio. Como se muestra en la siguiente ilustración, cuando se usa un panel aguas abajo, el neutro se aísla de tierra en ese panel y se conecta a la barra neutral en el panel de entrada de servicio. Además, el gabinete del panel de aguas abajo está conectado a tierra a través de un conductor de tierra que se conecta a la barra de tierra en el panel de entrada de servicio.



Ruta de falla

En la siguiente ilustración, la carga n.º 2 se ha cortocircuitado con su envolvente de metal. La corriente de falla regresa a la fuente a través de la ruta indicada. Con un sistema correctamente coordinado, el disyuntor del circuito derivado en el tablero de distribución aguas abajo se abrirá, eliminando la carga de la fuente de alimentación.



Reseña 4

1. Si el secundario de un transformador de cuatro hilos conectado en estrella es de 480 V de fase a fase, el voltaje de fase a neutro es de _____ V.

2. Si el secundario de un transformador de rama alta BØ de cuatro hilos, conectado en delta, es de 240 voltios de fase a fase, determine los siguientes voltajes de fase a neutro.

   _____ V de AN
   _____ V de BN
   _____ V de CN

3. Según *Comité ejecutivo nacional*® Artículo 230.71, el número máximo de dispositivos de desconexión que se pueden utilizar para desconectar y aislar el servicio de todos los demás equipos es ____.

4. _____ une permanentemente partes metálicas para formar un camino de baja resistencia para la corriente eléctrica.

5. El conductor _____ está conectado a tierra solo en el equipo de entrada de servicio, nunca en ningún equipo aguas abajo.

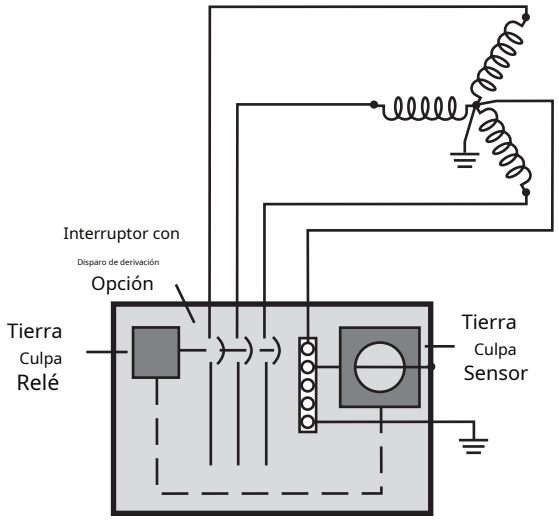
A **falla a tierra** es una condición en la cual la corriente eléctrica fluye involuntariamente a tierra. Debido a que las fallas a tierra pueden dañar el equipo y poner en peligro la vida, en algunas situaciones se requiere protección contra fallas a tierra.

Por ejemplo, *NEC®* El artículo 230.95 requiere **protección contra fallas a tierra del equipo** para desconexiones de servicio con capacidad nominal de 1000 amperios o más en servicios en estrella con conexión a tierra sólida que excedan los 150 voltios a tierra pero que no excedan los 600 voltios de fase a fase. Consulte el artículo completo para obtener información adicional.

Tenga en cuenta que la protección del equipo de falla a tierra debe abrir un circuito cuando la corriente de falla a tierra alcanza los 30 miliamperios. Por el contrario, los interruptores de circuito de falla a tierra diseñados para brindar protección de vida deben abrir un circuito a 5 miliamperios (más o menos 1 miliamperio). Cuando la protección contra fallas a tierra se incorpora a un tablero, generalmente se hace mediante el uso de interruptores automáticos con protección contra fallas a tierra.

Sensor de falla a tierra
Puente de unión alrededor

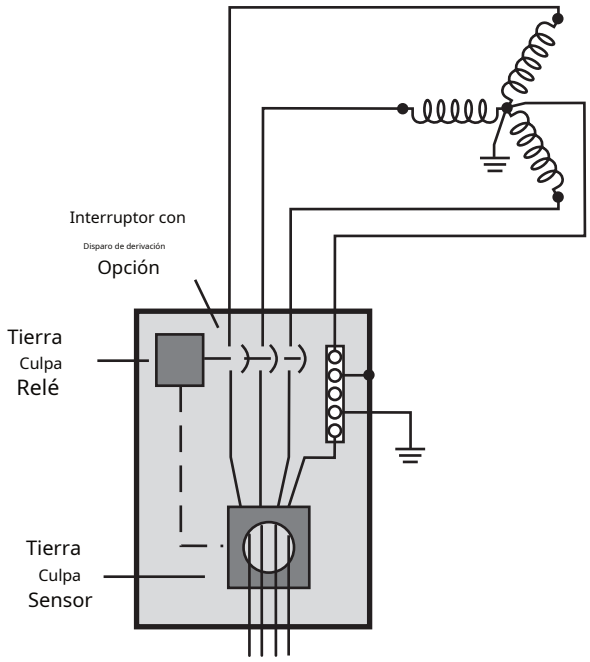
Una forma en que funciona un protector de falla a tierra es con un sensor alrededor del puente de unión neutral aislado. Cuando ocurre una corriente desequilibrada de una falla de línea a tierra, la corriente fluirá en el puente de unión. Cuando la corriente alcanza un nivel establecido, el disparo en derivación abre el disyuntor y elimina la carga de la línea.



Sensor de falla a tierra

Alrededor de todos los conductores

Otra forma en que funciona un protector contra fallas a tierra es con un sensor alrededor de todos los conductores del circuito. Cuando la corriente fluye normalmente, la suma de todas las corrientes es cero. Sin embargo, una falla a tierra provoca un desequilibrio de las corrientes que fluyen en los conductores individuales. Cuando el desequilibrio alcanza un nivel establecido, el disparo en derivación abre el disyuntor y elimina la carga de la línea.



Clasificación de interrupción

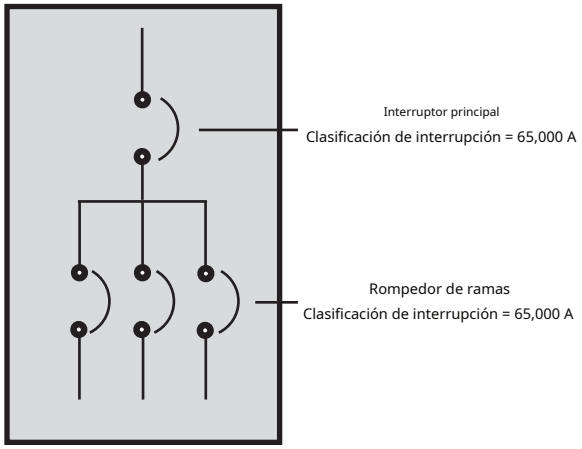
Al seleccionar tableros y dispositivos de protección contra sobrecorriente, es fundamental conocer la corriente de falla disponible para una aplicación y la capacidad de interrupción de los dispositivos de protección que se están considerando para usar en el tablero.

NEC® El artículo 110.9 exige que los equipos de protección de circuitos tengan una **calificación de interrupción** suficiente para el voltaje del circuito y la corriente disponible. Hay dos maneras de lograr este requisito,**método de calificación completa** y el **método de calificación en serie**.

Método de calificación completa

El **método de calificación completa** requiere que todos los dispositivos de protección de circuitos tengan una clasificación de interrupción igual o mayor que la corriente de falla disponible.

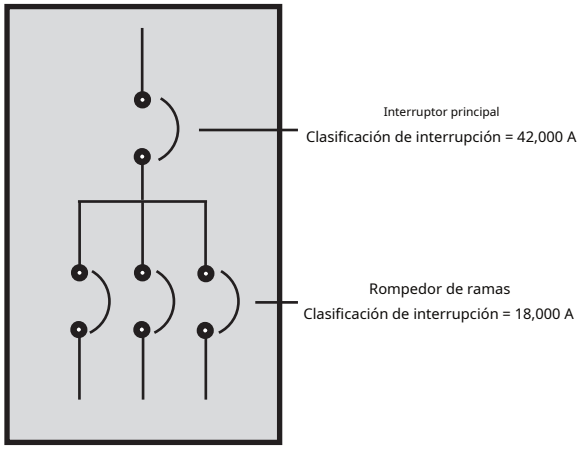
Por ejemplo, en el caso de un edificio con 65 000 amperios de corriente de falla disponible en la entrada de servicio, utilizando el método de clasificación completa, cada dispositivo de protección de circuito debe tener una clasificación de interrupción de 65 000 A. Este ejemplo se muestra en la siguiente ilustración. Tenga en cuenta que el interruptor de circuito principal y cada interruptor de derivación tienen una clasificación de interrupción de 65 000 A.



Método de calificación de la serie

Una alternativa al método de clasificación completa es el método de clasificación en serie, que requiere que el dispositivo de protección del circuito aguas arriba principal tenga una clasificación de interrupción igual o mayor que la corriente de falla disponible del sistema, pero los dispositivos de protección del circuito aguas abajo subsiguientes conectados en serie pueden clasificarse en valores más bajos.

Por ejemplo, un edificio con 42 000 A de corriente de falla disponible podría tener un disyuntor en la entrada de servicio con una clasificación de interrupción de 42 000 A y disyuntores aguas abajo adicionales clasificados a un nivel inferior, pero "suficientes para la corriente que debe interrumpirse", 18 000 A en este ejemplo.



Serie conectada

Clasificación de cortocircuito

El método de clasificación en serie se utiliza cuando la combinación en serie seleccionada de dispositivos de protección de circuitos ha sido probada y certificada por UL. Cada combinación en serie de dispositivos de protección de circuito tiene un**Valor nominal de cortocircuito conectado en serie.** Para obtener información adicional, consulte las tablas de valores nominales de cortocircuito conectados en serie en el catálogo SPEEDFAX.

Reseña 5

1. Un _____ es una condición en la que la corriente fluye involuntariamente a tierra.

2. *NEC®* El artículo 110.9 exige que los equipos de protección de circuitos tengan una _____ clasificación suficiente para el voltaje del circuito y la corriente disponible.

3. El método de clasificación _____ requiere seleccionar dispositivos de protección de circuito con clasificaciones de interrupción individuales iguales o mayores que la corriente de falla disponible.

4. Las combinaciones de disyuntores conectados en serie deben ser probadas y certificadas por _____.

Serie P de cuadros eléctricos Siemens ofrece un enfoque escalonado para la distribución de energía. El**P1** elimina virtualmente los errores comunes, como la dirección de alimentación y la orejeta principal versus el interruptor principal. El aumento de la distribución se simplifica con la capacidad de agregar orejetas de alimentación. Debido a su diseño único, el P1 satisface la mayoría de las necesidades de los paneles de iluminación. El altamente flexible**P2** proporciona opciones para adaptarse a las especificaciones más exigentes. Con un tamaño más parecido a un panel de iluminación, el**P3** reúne la potencia de un panel de distribución en un diseño altamente flexible que ahorra espacio. El**P4** es un panel de distribución de tamaño medio que admite dispositivos principales y derivados tanto con fusibles como con disyuntores. Finalmente, el poderoso**P5** permite ramificaciones y dispositivos principales con fusibles y disyuntores más grandes y brinda la máxima potencia y flexibilidad a sistemas de distribución más grandes

Características clave del tablero	P1	P2	P3	P4	P5
Aplicaciones de iluminación y electrodomésticos (NEC anterior a 2008)	●	●	●	●	●
Aplicaciones de tableros de potencia	-	●	●	●	●
Convertible de alimentación superior a alimentación inferior o viceversa	●	-	-	-	-
Cambie de la lengüeta principal al interruptor principal o agregue un interruptor de subalimentación sin cambiar el tamaño del gabinete	●	-	-	-	-
Interruptor principal montado horizontalmente que ahorra espacio	Hasta 250A	Hasta 250A	Hasta 250A	●	●
Etiqueta de clasificación de cortocircuito que proporciona el nivel de rendimiento	●	●	●	●	●
Conjunto de tierra de aluminio estándar	●	●	●	●	●
Paredes finales en blanco estándar[1]	●	●	●	●	●
Piezas conductoras de corriente atornilladas	●	●	●	●	●
Neutro partido	●	●	●	●	●
Conexión accesible desde el frente	●	●	●	●	●
Orejetas mecánicas tipo tornillo	●	●	●	●	●
Tuercas de mariposa que reducen el tiempo para asegurar el interior sin herramientas	●	●	●	●	●
Dispositivos principales y secundarios conectados con hardware cementado	●	●	●	●	●
Cerradura al ras, Bisagras de puerta ocultas/Tornillos de moldura	●	●	●	-	-
Pernos de montaje interiores simétricos para eliminar el montaje al revés en la caja	●	●	●	●	●
Ajuste de altura interior para aplicaciones de descarga	●	●	●	●	●
Capacidad de disyuntor de interruptor fusible de combinación y combinación	-	-	-	●	●
Poca profundidad (estándar)	5.75"	5.75"	7.75"	10.00"	12,75"
Acepta una amplia gama de tipos de fusibles	-	-	-	●	●
Acepta interruptor fusible Vacu-Break	-	-	-	●	●
Acepta una amplia gama de disyuntores	-	●	●	●	●
Acepta AccesoTM Enlace de comunicaciones[2]	-	●	●	●	●
Orejetas de compresión opcionales	●	●	●	●	●

● = Estándar, - = No disponible

1. Agujeros ciegos disponibles en cajas P1 y P2 de 5,75" de profundidad x 20" de ancho y cajas P3 de 7,75" de profundidad x 24" de ancho.
2. Los tableros equipados con disyuntores o medidores de potencia Siemens Sensitrip® se pueden integrar en el sistema de monitoreo eléctrico Siemens AccessTM.

Especificaciones generales

Los interiores de los paneles de la serie P están diseñados para adaptarse a la alimentación superior o inferior. Independientemente de lo que se especifique para los paneles trifásicos, los polos de los dispositivos derivados están dispuestos con el polo superior siempre en la fase "A", el segundo polo hacia abajo siempre en la fase "B" y el tercer polo hacia abajo siempre en la fase "C".

Como configuración estándar, los interruptores de derivación se montan en la parte superior del panel con "espacios" en la parte inferior, independientemente de la dirección en la que se alimenta el panel.

El diseño del panel proporciona un refuerzo de hasta 200 000 A. Tenga en cuenta que esta no es la clasificación de interrupción del panel que depende de la configuración del disyuntor.

Descripción	P1	P2	P3	P4	P5
máx. Voltaje	480Y/277V CA Máx.	600 V CA máx.	600 V CA máx.	600 V CA máx.	600 V CA máx.
	250 V CC máx.	500 V CC máx.	500 V CC máx.	500 V CC máx.	500 V CC máx.
Sistema	1 fase, 2 hilos	1 fase, 2 hilos	1 fase, 2 hilos	1 fase, 3 hilos	1 fase, 3 hilos
	1 fase, 3 hilos	1 fase, 3 hilos	1 fase, 3 hilos	trifásica, 3 hilos	trifásica, 3 hilos
	trifásica, 3 hilos	trifásica, 3 hilos	trifásica, 3 hilos	trifásica, 4 hilos	trifásica, 4 hilos
	trifásica, 4 hilos	trifásica, 4 hilos	trifásica, 4 hilos		
Terminales principales	125-400A	125-600A	250-800A	400-1200A	800-1600A
Interruptor principal	100-400A	100-600A	225-600A	400-800A	800-1200A
Circuitos	18, 30, 42, 54, 66	18, 30, 42, 54, 66, 78, 90	No aplica	No aplica	No aplica
Interruptor principal	No aplica	No aplica	No aplica	100-200A	400-1200A
Rama Calificaciones	15-100A	15-225A	15-600A	Interruptor 15-600A	15-1200A Interruptor
				fusible 30-200A	fusible 30-1200A

Opciones de gabinete

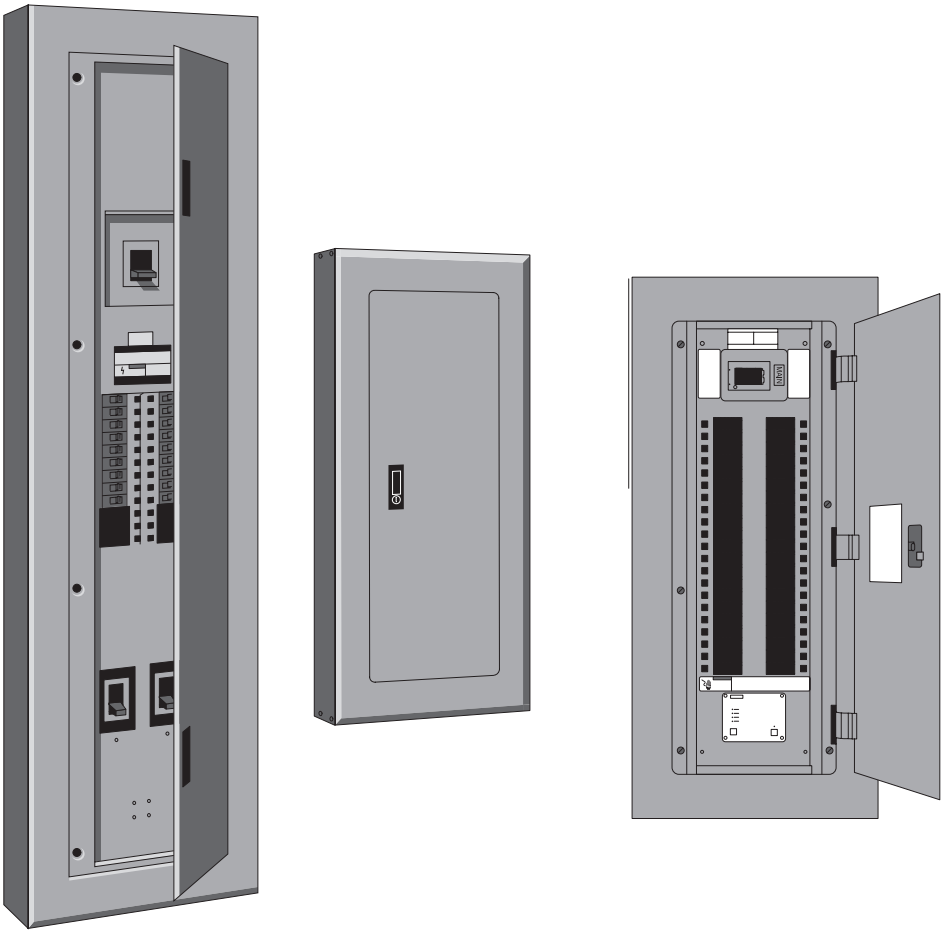
Descripción		P1	P2	P3	P4	P5
Caja	Tipo 3R/12	●	●	●	●	●
	Tipo 4, 4X	●	●	●	●	●
	A prueba de goteos	●	●	●	●	●
	Campana a prueba de goteo solamente	●	●	●	●	●
	Caja sellada	●	●	●	●	●
	Recorte con juntas	●	●	●	●	●
	Caja más ancha	●	●	●	●	●
	Caja más profunda	-	●	●	●	●
Parte delantera	Puerta de bisagras	●	●	●	●	●
	Frente de puerta en puerta	●	●	●	●	●
	Frente Común	●	●	●	-	-
	Puerta dividida	●	●	●	-	-
	Cerraduras Especiales	●	●	●	●	●
	Placa de nombre	●	●	●	●	●

● = Opción, - = No disponible

Panelboards P1, P2 y P3

Panelboards P1, P2 y P3 se agrupan en esta sección porque son similares en construcción y función. Como todos los tableros de distribución de la serie P, estos paneles tienen pernos de montaje interiores simétricos para eliminar el problema del montaje al revés. Los tableros P1, P2 y P3 cuentan con sujetadores ocultos y bisagras con una cerradura de puerta al ras. Los tableros P1, P2 y P3 están diseñados para montarse en la pared.

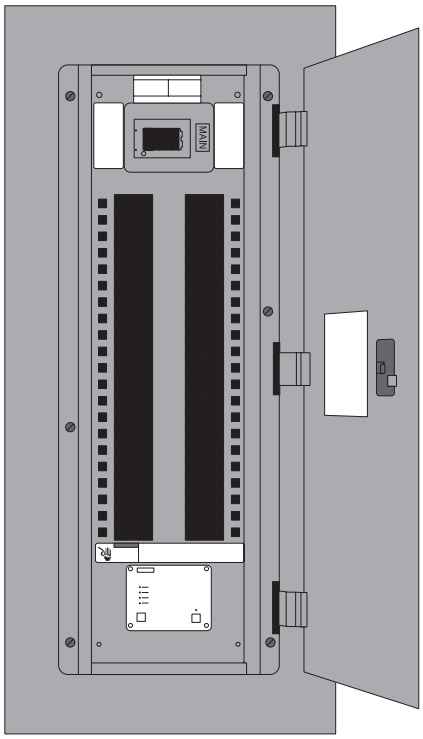
El bus estándar para tableros de la serie P es de aluminio con clasificación de temperatura con revestimiento de estaño, pero hay otras opciones de bus disponibles.



Paneles P1

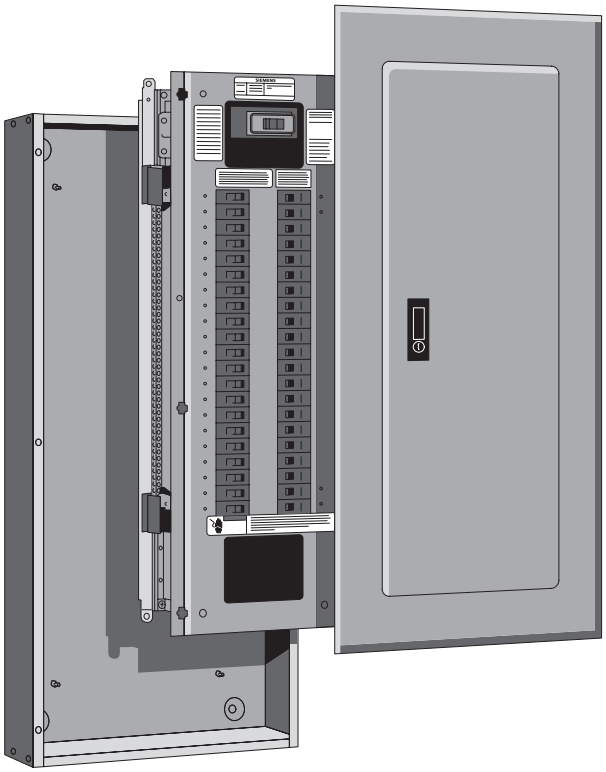
Los tableros P1 tienen las siguientes características:

- Los interiores no tienen arriba ni abajo. Para cambiar de alimentación superior a alimentación inferior, simplemente invierta el interior. El etiquetado de frente muerto siempre está al derecho.
- Valores nominales de 125 a 400 A para paneles de terminales principales y de 100 a 400 A para paneles de interruptores principales.
- Convertible en campo de zapata principal a interruptor principal y viceversa sin aumentar la altura del gabinete.
- Las versiones de panel de alimentación directa (FT) incluyen terminales de alimentación directa, un disyuntor de subalimentación o un dispositivo de protección contra sobretensiones.
- Cuando no se requiere espacio de paso, los plafones sin paso (NFT) P1 reducen la altura del plafón en seis pulgadas.
- El sistema neutral se puede actualizar en el campo al 200% de su capacidad.
- Las disposiciones de unión se envían con cada panel.
- Adecuado para su uso como equipo de entrada de servicio (suponiendo *NEC®* cumplimiento.)
- Las versiones de 250 V y 480 Y/277 V utilizan cajas y frentes idénticos.
- El número máximo de circuitos son: 18, 30, 42, 54 o 66.
- Las opciones de circuito extendido (54 o 66 circuitos) a menudo reducen los costos del proyecto al eliminar la necesidad de un segundo panel o la necesidad de usar un panel P2 o P3 en lugar de un panel P1.



Paneles sin ensamblar P1

Los distribuidores autorizados de tableros de distribución sin ensamblar de Siemens proporcionan tableros de distribución P1 sin ensamblar que son de alta calidad, están etiquetados como aptos para su uso como equipo de entrada de servicio y ofrecen un funcionamiento sin problemas.



Este programa les permite a estos distribuidores brindar disponibilidad el mismo día de tableros de distribución sin ensamblar que coinciden exactamente con los paneles ensamblados de fábrica de Siemens.

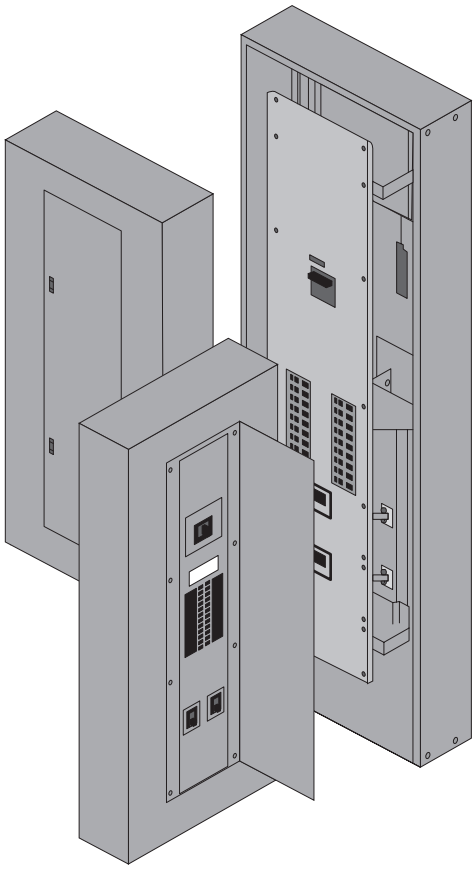
Además, el panelboard P1 sin ensamblar tiene las siguientes

Características para simplificar el montaje:

- La caja es simétrica, lo que significa que se puede montar con cualquiera de los extremos hacia arriba.
- La caja está preperforada para molduras opcionales de puerta en puerta o de estilo con bisagras instalables en campo.
- El interior es simétrico, lo que le permite girar para cambiar de alimentación superior a alimentación inferior.
- Los juegos de interruptores principales y zapatas principales fáciles de usar simplifican la instalación de la red eléctrica.
- Las conexiones del ramal neutro están cerca de las conexiones del disyuntor para acelerar el cableado y reducir el desorden.
- El panel tiene espacio para agregar un disyuntor de subalimentación (hasta 250 amperios), terminales de alimentación o un kit de dispositivo de protección contra sobretensiones TPS3.
- La moldura estándar de Siemens tiene bisagras ocultas y herrajes de montaje para mayor seguridad.
- La puerta del panel tiene una cerradura semiempotrada como característica estándar.

Paneles P2

Los tableros P2 ofrecen una amplia variedad de opciones ensambladas en fábrica para cumplir con la mayoría de los requisitos de aplicaciones de paneles de iluminación. El diseño P2 también ofrece la capacidad de combinar marcos de interruptores en una unidad de espacio de hasta 250 A para cumplir con muchos requisitos de paneles de distribución de energía en un paquete mucho más pequeño.



Además del bus estándar, las opciones de bus del tablero P2 incluyen cobre con clasificación de temperatura, 750 A/sq. pulg. aluminio, o 1000 A/sq. en. cobre. El bus está enchapado en estaño, pero el cobre enchapado en plata está disponible como opción. Estas opciones de distribución también se aplican a los tableros P3, P4 y P5.

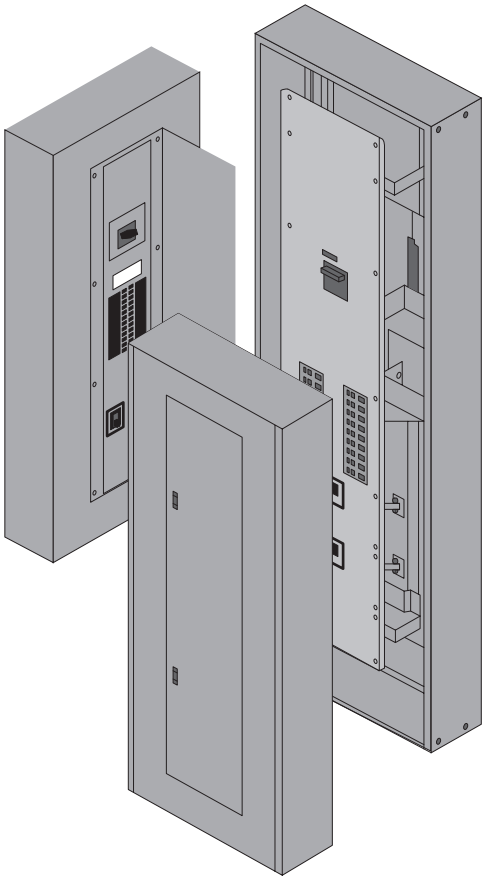
Los paneles P2 se configuran con configuraciones de 18, 30, 42, 54, 66, 78 y 90 circuitos. También se puede agregar espacio de unidad en blanco, si es necesario, para permitir futuras expansiones o modificaciones.

Paneles P3

Los tableros P3 son tableros de distribución de energía que ocupan poco espacio y están diseñados para usarse en aplicaciones que requieren más dispositivos de derivación o más grandes que los que normalmente incluye un tablero de iluminación.

Los tableros P3 pueden incluir una amplia variedad de opciones ensambladas en fábrica y tienen la capacidad de mezclar y combinar marcos de interruptores en un espacio de unidad de hasta 250 A.

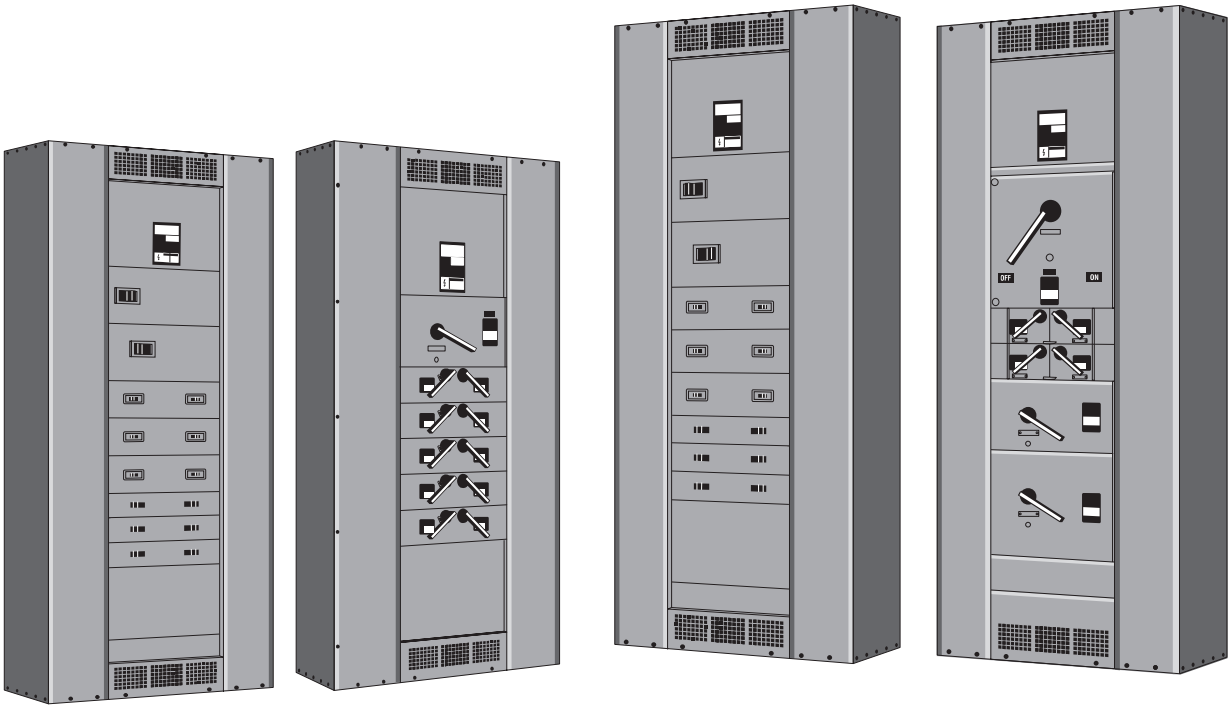
Los paneles P3 están disponibles con alturas de gabinete de 56, 62, 68, 74 o 80 pulgadas. Al igual que otros paneles de distribución de energía, los tableros P3 pueden incluir espacios en blanco para permitir futuras expansiones o modificaciones.



Tableros P4 y P5

Cuadros de potencia P4 y P5 son similares en diseño y características, pero varían en las clasificaciones disponibles. Los tableros P4 ocupan un espacio medio para adaptarse a aplicaciones que requieren más dispositivos de derivación o más grandes y clasificaciones de corriente más altas que las que pueden admitir los tableros de iluminación y electrodomésticos. Los tableros P4 pueden incorporar marcos de disyuntores en el espacio de la unidad de hasta 800 A e interruptores fusibles de hasta 200 A.

Los tableros de distribución P5 ocupan el espacio más grande de todos los paneles de la serie P, lo que permite dispositivos principales y derivados de mayor capacidad nominal, incluidos marcos de disyuntores en espacio de unidad de hasta 1200 A e interruptores con fusibles de hasta 1200 A.



Números de catálogo de tableros de la serie P

La siguiente descripción del número de catálogo del panelboard de la serie P proporciona información resumida. Para obtener más detalles, incluida la información sobre la selección de disyuntores, consulte el catálogo SPEEDFAX.

El número de catálogo proporciona una descripción del tablero. Hay nueve partes en el número de catálogo del panelboard de la serie P estándar, como se muestra en el siguiente ejemplo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
PAGS	C	4 2	F X	2 5 0	A	T	S	T

Parte 1

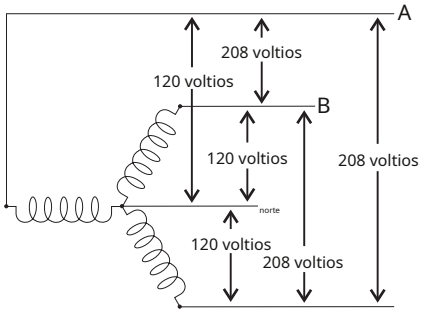
La parte 1 identifica el tipo de panel, P1, P2, P3, P4 o P5. El número de catálogo del panelboard de muestra que se muestra es un panelboard P1.

Parte 2

La Parte 2 identifica el voltaje y el sistema. La siguiente tabla muestra las configuraciones de voltaje y sistema disponibles.

C	208Y/120 3Ø4W Wye CA - Todos	R	415/240 3Ø4W Wye CA - Todos
mi	480Y/277 3Ø4W Wye CA - Todos	S	440/250 3Ø4W Wye CA - Todos
D	240 3Ø3W Delta AC - Todos	L	600/347 3Ø4W Wye CA - Todos
F	480 3Ø3W Delta CA - P2, P3, P4, P5	T	230 3Ø3W Delta CA - Todos
GRAMO	600 3Ø3W Delta CA - P2, P3, P4, P5	W	380 3Ø3W Delta CA - P2, P3, P4, P5
I	347 3Ø3W Delta CA - P2, P3, P4, P5	1	Solo ramales de 24 VCC de 1 polo (3) - Todos
B	240/120 3Ø4W Delta BØ High Leg AC - Todos	2	Solo ramales de 24 VCC de 2 polos (3) - Todos
q	240/120 3Ø4W Delta CØ Pata alta CA - P2, P3, P4, P5	3	Solo ramales de 48 V CC de 1 polo (3) - Todos
X	120/240 2Ø5W CA Neutro Simple - P2, P3, P4, P5	4	Solo ramales de 2 polos de 48 V CC (3) - Todos
A	120/240 1Ø3W Neutro Aterrado AC (2) - Todos	5	Solo ramales de 1 polo de 125 V CC (3) - Todos
H	120 1Ø2W Neutro Aterrado AC (2) - Todos	norte	Ramales de 2 polos de 125 V CC únicamente: todos
j	240 1Ø2W No Neutro AC (3) - Todos	O	Ramas de 2 polos de 125/250 V CC únicamente: todas
Y	125 1Ø2W CA neutro con conexión a tierra (2) - P2, P3, P4, P5	PAGS	Ramales de 2 y 3 polos de 125/250 VCC: todos
Z	500 2 W CC - P2, P3, P4, P5	tu	120V CA 3Ø3W - Todos
k	220/127 3Ø4W Wye CA - Todos	V	240V 3Ø3W Con conexión a tierra BØ - Todos
METRO	380/220 3Ø4W Wye CA - Todos		

El panelboard en este ejemplo está configurado para un sistema de alimentación de 208Y/120V, 3Ø4W como se muestra en la siguiente ilustración.



parte 3

La Parte 3 indica el número de circuitos en un tablero tipo P1 o P2. Si el panelboard es del tipo P3, P4 o P5, este número representa la altura del gabinete en pulgadas. En este ejemplo, el panelboard es un P1 con 42 circuitos.

parte 4

La Parte 4 indica si el panelboard es un interruptor principal (el código de 2 dígitos varía para cada interruptor automático diferente), terminal principal (ML) o interruptor principal (MS). En este ejemplo, FX indica que el panelboard tiene un interruptor principal FXD6.

Parte 5

La Parte 5 indica la clasificación de corriente del tablero. En este ejemplo, el tablero está clasificado para 250 amperios.

parte 6

La parte 6 indica el material del autobús. La siguiente tabla muestra los materiales de autobús disponibles. En este ejemplo, A indica que el panelboard tiene barras colectoras de aluminio con clasificación de temperatura estándar con revestimiento de estaño.

Código de autobús	Material del autobús	Revestimiento de autobuses	P1	P2	P3	P4	P5
A	Temperatura. Aluminio clasificado	Estañado	●	●	●	●	●
B	750 A/m2 pulg. Aluminio	Estañado	N / A	●	●	●	●
C	Temperatura. Cobre clasificado	Estañado	●	●	●	N / A	N / A
mi	Temperatura. Cobre clasificado	Plateado	N / A	Opcional	Opcional	●	●
F	Temperatura. Cobre clasificado	Estañado	N / A	●	●	●	●
GRAMO	1000 A/m2 pulg. Cobre	Estañado	N / A	●	●	Opcional	Opcional
H	1000 A/m2 pulg. Cobre	Estañado	N / A	Opcional	Opcional	●	●

● = Predeterminado para este tipo de bus, N/A = No disponible

Parte 7

La parte 7 indica si la ubicación de alimentación es desde arriba (T) o desde abajo (B). En este ejemplo, el panelboard se alimenta desde arriba.

parte 8

La parte 8 indica si el panelboard está montado en superficie (S) o empotrado (F). En este ejemplo, el panelboard está montado en la superficie.

parte 9

La parte 9 es el indicador de espacio de subalimentación solo para paneles P1. T = espacio de subalimentación incluido. N = sin espacio de subalimentación.

Información sobre pedidos

Puede minimizar la posibilidad de error cuando ordene tableros asegurándose de tener las respuestas correctas a las siguientes preguntas.

- ¿Cuál es el sistema de energía (voltaje, fases, número de cables)?
- ¿Cuál es la clasificación de interrupción requerida para el panel?
- ¿Qué envolvente tipo NEMA se requiere?
- ¿Cuántos circuitos se requieren para un panel P1 o P2 o cuál será la altura del gabinete para un panel P3, P4 o P5?
- ¿Es necesario que el tablero sea adecuado para la entrada de servicio? Se encuentran disponibles etiquetas adecuadas para su uso en la entrada de servicio (SUSE), siempre que se cumplan los requisitos de NEC®.

- ¿Qué tipo de cable principal requerirá el panelboard: solo terminal principal, disyuntor principal o interruptor principal?
- Si el panelboard será del tipo interruptor principal o interruptor principal, ¿qué interruptor principal o interruptor se utilizará?
- ¿Qué clasificación de amperaje se requiere para el panel?
- ¿Qué tipo de transporte se requiere?
- ¿Se alimentará el tablero por arriba o por abajo?
- ¿El panelboard se montará en la superficie o se montará al ras?
- Qué tipos de dispositivos de rama y cuántos dispositivos de cada tipo se necesitan.
- ¿Qué accesorios se necesitan?
- ¿Qué modificaciones especiales se necesitan?
- ¿Cuándo se necesitará el equipo?

Reseña 6

1. Los tableros ___ se pueden convertir de terminales principales a paneles interruptores principales o viceversa en el campo.

2. El bus estándar para tableros de la serie P tiene una clasificación de temperatura _____ con revestimiento _____.

3. Los tableros P2 se configuran con configuraciones de 18, 30, 42, 54, __, __ y __ circuitos.

4. Los tableros ___ y ___ pueden aceptar interruptores fusibles como dispositivos principales y derivados.

5. Los interruptores con fusibles que se usan en los paneles de la serie P son interruptores _____ o HCP, según los valores nominales requeridos.

6. El número de pieza del tablero de la serie AP que termina en TF indica que el tablero está _____ alimentado y _____ montado.

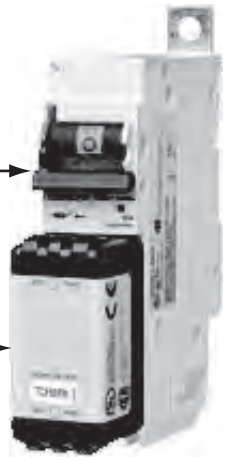
Panelboards de coordinación Quick-Spec

Siemens **Tableros de coordinación Quick-Spec** proporcionar soluciones de fusibles que hacen que sea simple y rentable coordinar selectivamente un sistema de distribución eléctrica con fusibles. Estos tableros están diseñados para abordar las *NEC®* requisitos de coordinación selectiva. La coordinación selectiva es una consideración de diseño muy deseable para muchas empresas porque los dispositivos de protección contra sobrecorriente coordinados selectivamente ayudan a evitar apagones innecesarios que afectan negativamente los activos comerciales y la productividad. Los paneles de coordinación de Siemens están especialmente diseñados para su uso en sistemas de emergencia, sistemas de reserva legalmente requeridos, sistemas eléctricos esenciales para el cuidado de la salud y sistemas de energía de operación crítica.

- Clasificación de voltaje: 600 VCA, 125 VCC
- Clasificaciones actuales: 30A, 60A, 100A, 200A, 225A, 400A
- Opciones principales: solo terminal principal, desconexión principal con fusible, desconexión principal sin fusible
- Posiciones de circuito derivado: 18, 30, 42
- Opciones neutrales: 200A, 400A, 800A no unidos y unidos
- Opciones de tierra: aislado y no aislado
- Recintos: NEMA 1 y NEMA 3R

Desconexión de la rama SCCPB
- Versiones de 1 polo, 2 polos, 3 polos disponibles
- Grados actuales: 15A, 20A, 30A, 40A, 50A, 60A, 70A 90A, 100A

CUBOFusible
- Seguro para los dedos
- Elemento dual, retardo de tiempo
- Fusible de potencia UL Clase CF con rendimiento eléctrico de fusible Clase J
- Versiones indicadoras y no indicadoras disponibles



Valores nominales de corriente de cortocircuito del tablero

	OPCIONES PRINCIPALES AC				DCM una entrada
	ÚNICAMENTE LENGÜETA PRINCIPAL[1]	70 -200A principal en disco. Sin fusibles [1] o con usos de C las s JF	225 -400A principal en disco. Sin fusibles [1] o con usos de C las s JF	SC CP _C F principal Dto . (60A)[2]	Terminal principal solamente[1]
Alto	200k A	200k A	100k A	20 0 kA	100kA
Estándar	5 0 kA	5 0 kA	5 0 kA	5 0 kA	20k A

1 . Fusibles clase J , t o RK 1 corriente arriba , máx . am ps = panel l am ps

2 . CU BE F utiliza d is connect t

Tipos adicionales de paneles y gabinetes

Además de la serie P y los tableros de coordinación descritos en este curso, Siemens también ofrece tableros tipo columna C1 y C2, tableros de control de iluminación y gabinetes para teléfonos y equipos.

Siemens **Tableros C1 y C2** tener un ancho estrecho adecuado para montaje en columna. Los tableros C1 están diseñados para un suministro máximo de 250 VCA y los tableros C2 están diseñados para un suministro máximo de 480Y/277 VCA. Ambos paneles están diseñados para redes de 250 A y pueden ser interruptor principal o terminal principal solamente.

Tablero C1/C2

Siemens **armarios para equipos y teléfonos** tienen 5.75" de profundidad, 20" o 24" de ancho y varían en altura de 23" a 59". Estos armarios cuentan con frentes de cierre Siemens FAS con bisagras ocultas y tornillos de fijación.

Para obtener información adicional sobre estos paneles y gabinetes adicionales u otros productos descritos en este curso, consulte el catálogo SPEEDFAX que está disponible en el sitio web de Siemens.

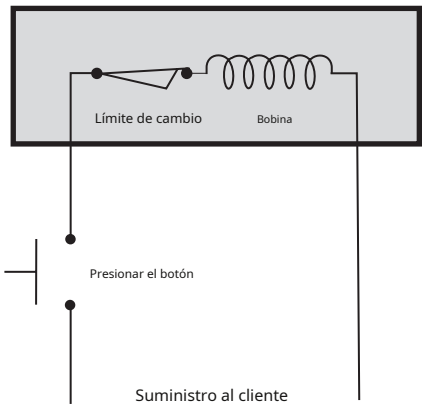
Accesorios

Los accesorios aumentan el rendimiento de un tablero o adaptan el tablero para requisitos de aplicaciones específicas. Hay varios accesorios disponibles para los tableros Siemens. El accesorio de disparo en derivación que se describe en esta página es solo un ejemplo de un accesorio de disyuntor. Consulte el catálogo de SPEEDFAX para obtener una lista completa.

Disparo de derivación

Algunos accesorios modifican el disyuntor. Por ejemplo, a veces es necesario disparar un interruptor desde una ubicación remota. Esta capacidad puede ser necesaria por una variedad de razones, como cuando es necesario tener un "botón de pánico" que desactive la maquinaria por razones de seguridad. Una forma de lograr esto es proporcionar energía a la maquinaria a través de un disyuntor equipado con un**accesorio de disparo de derivación**.

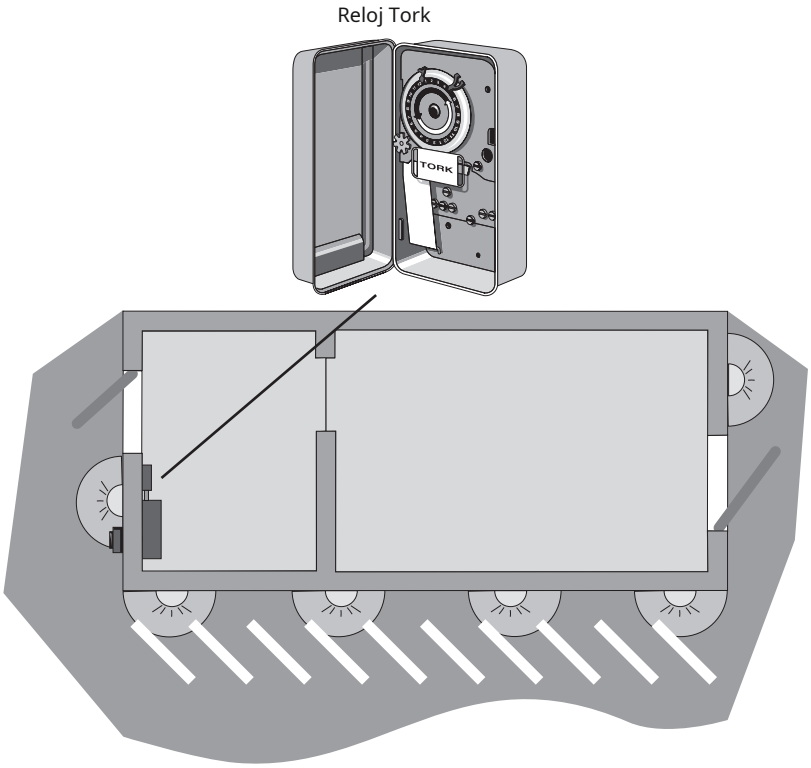
El disparo de derivación puede ser parte del interruptor principal, que apagará todo el tablero, o parte de un interruptor de derivación. El dispositivo de disparo por derivación consta de una bobina en serie con un interruptor de límite. Cuando los contactos del disyuntor están cerrados, el interruptor de límite está cerrado. Al presionar un botón proporcionado por el cliente, se energiza la bobina de disparo en derivación, lo que hace que el pestillo mecánico del interruptor desactive el mecanismo de disparo y abra los contactos del interruptor automático. Cuando los contactos del disyuntor se abren, el interruptor de límite también se abre, eliminando la energía de la bobina de disparo de derivación. Como con cualquier disparo, el interruptor debe restablecerse manualmente.



relojes de tiempo

Relojes de tiempo Tork, Sangamo o Paragon están disponibles como accesorio externo para tableros P1 y se pueden montar internamente en tableros P2, P3, P4 o P5. Los relojes registradores están disponibles en dispositivos de 1 o 2 polos, de uno o dos tiros, o de 3 polos, de un solo tiro. Están clasificados para un máximo de 277 voltios.

Se puede usar un reloj de tiempo para encender y apagar un circuito derivado o un tablero completo en momentos predeterminados. En la siguiente ilustración, por ejemplo, se utiliza un reloj registrador conectado a un tablero para encender y apagar las luces exteriores de un pequeño edificio comercial.



Interruptores de control remoto

Cuando una aplicación requiere control remoto de cargas, un **Interruptor de control remoto mecánico ASCO 911 o 920** o Siemens **Contactor eléctrico LEN** se puede montar en un gabinete separado como una desconexión principal.

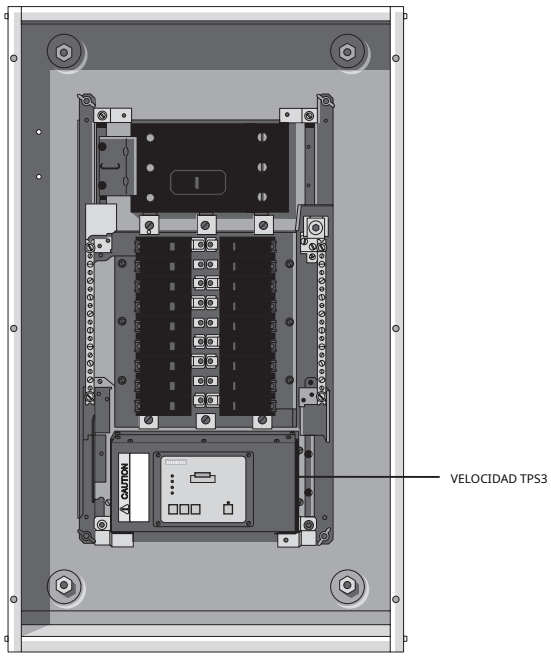
Sistemas de protección contra transitorios TPS3

Muchos dispositivos y sistemas eléctricos son susceptibles de sufrir daños por los altos niveles de energía asociados con las sobretensiones eléctricas causadas por rayos u otros equipos eléctricos. Cualquier componente entre la fuente de la sobretensión y la tierra puede dañarse. Por lo tanto, los sistemas eléctricos no están completos a menos que incorporen protección contra sobretensiones. La mejor manera de lograr la protección contra sobretensiones es detener las sobretensiones antes de que entren mediante la aplicación de cables**dispositivos de protección contra sobretensiones (SPD)** instalado en los puntos clave de entrada de sobretensiones del sistema eléctrico.

Siemens **SPD TPS3** están diseñados según el estándar UL 1449 3.ª edición para SPD cableados. Los SPD TPS3 brindan el más alto grado de seguridad y ofrecen algunas de las mejores calificaciones de rendimiento de la industria. La familia de SPD comerciales TPS3 de Siemens comparten parámetros de rendimiento comunes y se ofrecen en dos configuraciones: SPD integrales (diseñados en nuestro equipo de distribución) y SPD externos o montados en la pared.

Las opciones TPS3 están disponibles para tableros Siemens y otros equipos de distribución. Un ejemplo de un SPD TPS3 integral es una opción de panel P1 que se atornilla directamente a las barras colectoras del panel. Una vez instalado, los LED indican que el dispositivo está funcionando y proporcionan monitoreo de diagnóstico y voltaje. Hay una alarma audible y un botón de prueba. Las opciones incluyen un contador de sobretensiones y un dispositivo de monitoreo remoto.

Cuadro P1 con SPD TPS3



En el complejo clima empresarial actual, los sistemas de monitoreo de energía a menudo requieren medidores con una variedad de capacidades, desde medidores básicos de energía y potencia hasta medidores avanzados de calidad de energía que pueden acumular datos de una variedad de fuentes. Además, si bien los sistemas pequeños a menudo necesitan medidores independientes de bajo costo, las crecientes demandas de administración de energía y monitoreo general del rendimiento del sistema significan que la comunicación con una variedad de dispositivos es cada vez más importante.

Afortunadamente, Siemens ofrece una gama completa de productos de medición de energía, energía y calidad de la energía para satisfacer prácticamente cualquier requisito del sistema de monitoreo de energía. La serie de medidores SENTRON PAC de Siemens se puede instalar en tableros P2, P3, P4 y P5. Además de la serie de medidores PAC, la serie de medidores Siemens 9000 se puede instalar en tableros P4 y P5.

Submedición integrada
Soluciones

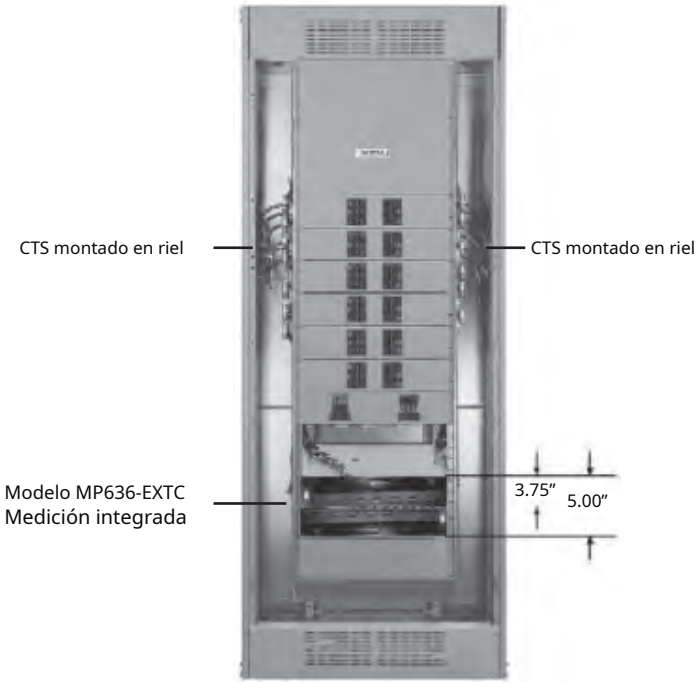
En un mundo donde los pies cuadrados de los inquilinos son una prioridad en los diseños de edificios comerciales, el área para la medición eléctrica se está reduciendo drásticamente. Al mismo tiempo, los costos de mano de obra de los contratistas para la instalación de sistemas de submedición continúan aumentando.

Para enfrentar estos desafíos de submedición, Siemens ofrece soluciones rentables comprobadas para la medición y el monitoreo integrados. Estas soluciones combinan un sistema de medición totalmente integrado instalado de fábrica en cuadros de distribución y cuadros de distribución de la serie P de Siemens. Junto con el software de subfacturación local o remoto requerido, esto proporciona un sistema de submedición total.

En comparación con las típicas instalaciones de medición de enchufes montados en la pared, se obtienen ahorros considerables en espacio, costos de instalación y recopilación de datos con las soluciones de medición integradas de Siemens.

El diseño típico de medición integrada consta de:

- CT montados en riel que se comunican con una unidad de medición central montada en el espacio de la unidad
- Un disyuntor tripolar de 15 amperios para alimentar las unidades y obtener una referencia de voltaje
- Comunicaciones integradas



Panelboards P5 con solución de medición integrada modelo MP626EXTC

Reseña 7

1. Los tableros de distribución _____ de Siemens brindan soluciones con fusibles que simplifican y hacen rentable la coordinación selectiva de un sistema de distribución eléctrica con fusibles.

2. Los tableros de distribución Siemens _____ y _____ tienen un ancho estrecho adecuado para el montaje en columna.

3. Un _____ es un accesorio de disyuntor diseñado para disparar un disyuntor desde una ubicación remota.

4. La familia de SPD comerciales de Siemens _____ comparten parámetros de rendimiento comunes y se ofrecen en dos configuraciones: SPD integrales (diseñados en nuestro equipo de distribución) y SPD externos o montados en la pared.

5. _____ están disponibles como un accesorio externo para tableros P1 o montados internamente en tableros P2, P3, P4 o P5 cuando una aplicación requiere que un tablero se encienda y apague en momentos predeterminados.

6. Los medidores _____ se pueden instalar en tableros P2, P3, P4 y P5 y se puede instalar una gama de otros medidores Siemens en tableros P4 y P5.

7. En comparación con las instalaciones típicas de medición de enchufes montados en la pared, con Siemens _____ se obtienen ahorros considerables en espacio, costos de instalación y recopilación de datos.

Revisar las respuestas

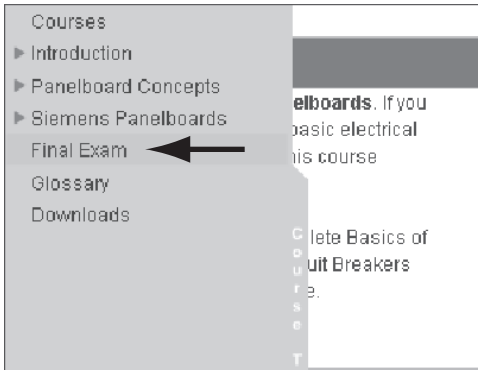
Opinión 1	1) distribución de energía; 2) segundo; 3) 2008.
Revisión 2	1 lata; 2) interiores; 3) barra colectora; 4) dividir; 5) frente muerto, ajuste.
Reseña 3	1) disyuntor, solo terminal principal, interruptor principal; 2) horizontalmente, verticalmente; 3) orejeta solamente; 4) alimentación directa; 5) Subalimentación; 6) subalimentación.
Reseña 4	1) 277; 2) 120 AN, 208 BN, 120 CN; 3) 6; 4) Vinculación; 5) neutro.
Reseña 5	1) falla a tierra; 2) interrumpir; 3) lleno; 4) UL.
Reseña 6	1) P1; 2) aluminio, estaño; 3) 66, 78, 90; 4) P4, P5; 5) Vacu-Break; 6) arriba, al ras.
Reseña 7	1) coordinación de especificaciones rápidas; 2) C1, C2; 3) disparo en derivación; 4) TPS3; 5) Relojes de tiempo; 6) SENTRON PAC; 7) soluciones de submedición integradas.

Examen final

Antes de realizar el examen final, se recomienda que elimine los archivos temporales de Internet del navegador web de su computadora. Para la mayoría de las versiones de**explorador de Internet**, puede hacerlo seleccionando **opciones de Internet** desde el **Instrumentos** menú y luego haciendo clic en el **Borrar archivos** botón. Si no realiza este paso, es posible que vea una puntuación de 0 % después de enviar su examen para su calificación.

El examen final de este curso está disponible en línea en **http://www.usa.siemens.com/step**. Esta página web proporciona enlaces a todos nuestros cursos en línea de quickSTEP. Para completar el examen final de este curso, haga clic en el**Conceptos básicos de los tableros** Enlace.

A continuación, mueva el mouse hacia la izquierda para que aparezca la barra de navegación y seleccione el **Examen final** Enlace. Aparecerá la página del examen final.



Después de completar el examen final, haga clic en el **calificar el examen** botón en la parte inferior de la página. Su puntaje en el examen se mostrará junto con las preguntas que falló.

Si obtiene un 70 % o más en el examen, se le darán dos opciones para mostrar e imprimir un certificado de finalización. El**Imprimir certificado** opción le permite visualizar e imprimir el certificado sin guardar su puntuación en nuestra base de datos y el **Guardar puntuación** La opción le permite guardar su puntaje y mostrar e imprimir su certificado. **La opción Guardar puntuación está pensada principalmente para que la utilicen nuestros distribuidores y empleados de Siemens.**