

Tabla de contenido

Introducción	2
Supervisión y gestión de la energía eléctrica con ACCESS	4
Distribución de energía eléctrica	5
Valores de voltaje y corriente	9
Cambios en voltaje y corriente	dieciséis
Frecuencia y Armónicos	22
Potencia y factor de potencia	27
Sistema ACCESS	37
WinPM y SIEServe	38
Protocolos y estándares de comunicación	41
Redes de área local	44
Comunicación serial	46
Medición de potencia	54
Funciones del medidor de potencia	63
Relés de protección y unidades de disparo	66
Unidades de disparo de disyuntores	68
SAMM	72
Dispositivo de E/S S7	74
Sistema de control de iluminación	76
Ejemplo de aplicación del sistema ACCESS	79
Revisar las respuestas	81
Examen final	82

Introducción

Bienvenido a otro curso de la serie STEP 2000, **Siemens Técnico mi educación PAGES** programa, diseñado para preparar a nuestro personal de ventas y distribuidores para vender productos de Siemens Energy & Automation de manera más efectiva. Este curso cubre **Monitoreo y administración de energía con ACCESS** y productos relacionados.

Al finalizar **Monitoreo y administración de energía con ACCESS** deberías ser capaz de:

- Identificar cinco beneficios de usar el sistema ACCESS
- Explicar la diferencia entre valores pico, pico a pico, instantáneos, promedio y efectivos de corriente y voltaje CA
- Identificar cargas lineales y no lineales
- Explicar varios términos de la industria para las condiciones de voltaje.
- Describir una curva CBEMA
- Explicar los efectos de los armónicos en un sistema de distribución y equipos asociados.
- Explique la diferencia entre potencia real, potencia reactiva y potencia aparente.
- Identificar soluciones para varios problemas de suministro de energía.
- Seleccionar medidores de potencia apropiados para usar en un sistema de distribución
- Explicar varios estándares de comunicación y protocolos de red.
- Explicar el uso de varios componentes en un sistema de distribución controlado ACCESS

Este conocimiento lo ayudará a comprender mejor las aplicaciones de los clientes. Además, podrá describir productos a los clientes y determinar diferencias importantes entre productos. deberías completar **Fundamentos de la Electricidad** antes de intentar **Monitoreo y administración de energía con ACCESS**. Una comprensión de muchos de los conceptos cubiertos en **Fundamentos de la Electricidad** se requiere para **Monitoreo y administración de energía con ACCESS**.

Si es empleado de un distribuidor autorizado de Siemens Energy & Automation, complete la tarjeta desprendible del examen final y envíela por correo. Le enviaremos un certificado de finalización si obtiene una calificación aprobatoria. Buena suerte en tus esfuerzos.

Sentron y Sensitrip son marcas registradas de Siemens AG. ACCESS, WinPM, SIEServe, SIPROTEC, Static Trip III, SAMMS y S7/IO son marcas comerciales de Siemens AG.

Otras marcas registradas son propiedad de sus respectivos dueños.

Supervisión y gestión de la energía eléctrica con ACCESS

Siemens ACCESS™ es más que simples medidores de potencia, unidades de disparo y otro hardware. El sistema de gestión y control de energía ACCESS es un sistema en red compuesto por una variedad de dispositivos que monitorean y controlan un sistema de distribución eléctrica. El sistema ACCESS proporciona los datos eléctricos necesarios para la resolución de problemas, estudios de calidad de energía, mantenimiento preventivo y asignación de costos. Un sistema de administración y monitoreo de energía, como Siemens ACCESS, puede identificar problemas potenciales antes de que causen fallas costosas.

Hay cinco beneficios al usar el sistema ACCESS.

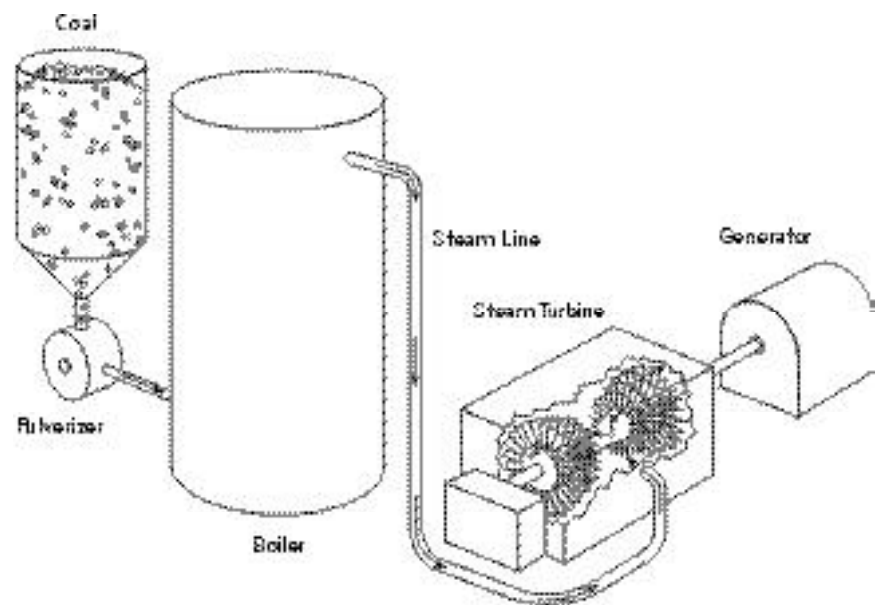
- Reduzca o elimine las interrupciones no planificadas
- Administre de manera proactiva los sistemas de energía para minimizar las facturas de servicios públicos
- Automatice la subfacturación de las facturas de energía de los servicios públicos
- Optimizar los bienes de capital utilizados en los sistemas de energía
- Medir y analizar la calidad de la energía



Distribución de energía eléctrica

Antes de discutir el sistema ACCESS de Siemens, es necesario comprender la producción, distribución y uso de la energía eléctrica.

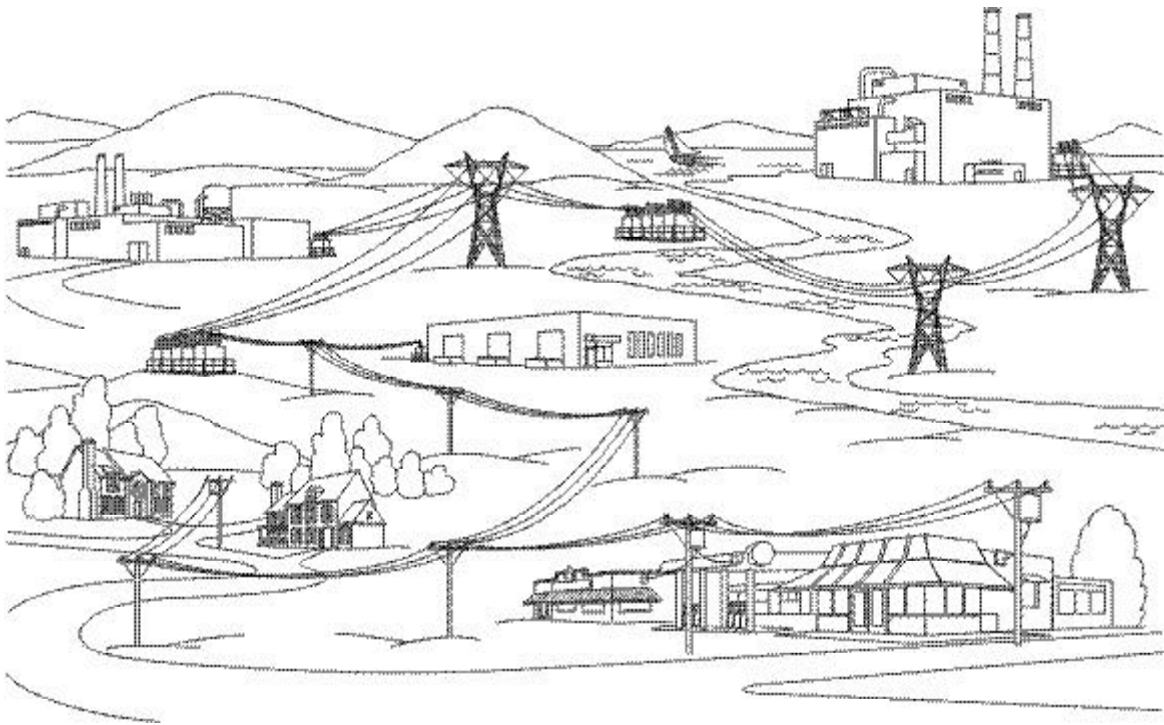
La energía eléctrica se produce convirtiendo la energía potencial en electricidad. Hay varias fuentes utilizadas para producir energía eléctrica. El carbón, el petróleo y el uranio son combustibles que se utilizan para convertir el agua en vapor que, a su vez, impulsa una turbina. Algunas empresas de servicios públicos también utilizan gas o una combinación de turbinas de gas y vapor. Existen otras formas de generación de energía eléctrica, como las plantas de energía hidroeléctrica y solar.



Distribución

Para que la energía generada sea útil, debe transmitirse desde la planta generadora a los clientes residenciales, comerciales e industriales. Por lo general, las aplicaciones comerciales e industriales tienen mayores demandas de energía eléctrica que las aplicaciones residenciales. Independientemente del tamaño del sistema eléctrico, se debe suministrar energía eléctrica que permita que las cargas previstas funcionen correctamente.

La forma más eficiente de transferir energía desde la planta generadora al cliente es aumentar el voltaje y reducir la corriente. Esto es necesario para minimizar la pérdida de energía en forma de calor en las líneas de transmisión. Estas pérdidas se denominan I^2R (Isquared-R) ya que son iguales al cuadrado de la corriente por la resistencia de las líneas eléctricas. Una vez que la energía eléctrica se acerca al usuario final, la empresa de servicios públicos deberá reducir el voltaje al nivel que necesita el usuario.

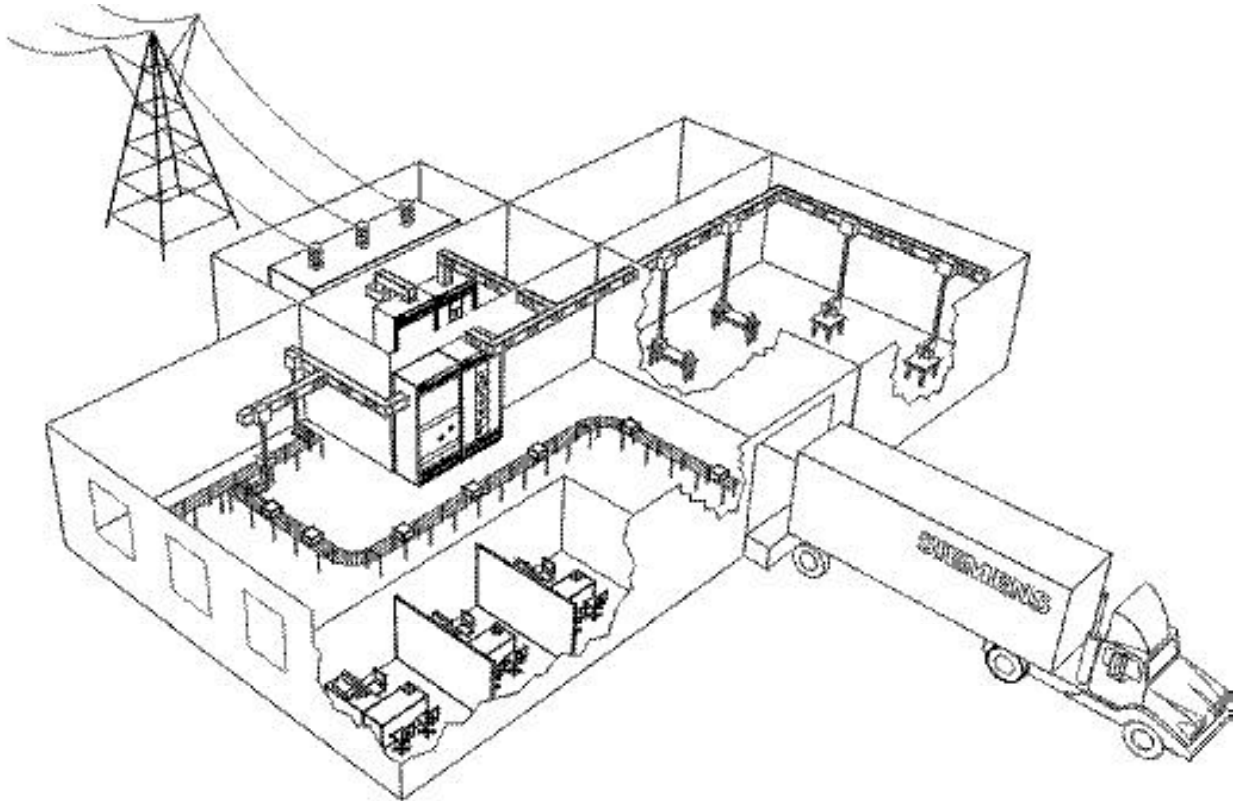


Calidad de la energía

El equipo eléctrico está diseñado para funcionar con una potencia que es un voltaje y una frecuencia específicos. Esta potencia también debe estar libre de problemas de calidad, como picos de voltaje y armónicos. Desafortunadamente, los problemas de calidad de la energía pueden provenir de varias fuentes. Los problemas de calidad de la energía pueden afectar el rendimiento y acortar la vida útil de los equipos eléctricos. Los problemas de calidad de la energía pueden aumentar significativamente el costo operativo de un sistema eléctrico.

cargas

La electricidad se utiliza para producir movimiento, luz, sonido y calor. Los motores de CA, que representan alrededor del 60 % de toda la electricidad utilizada, se utilizan ampliamente en aplicaciones residenciales, comerciales e industriales. En las instalaciones comerciales e industriales modernas de hoy en día, existe una mayor dependencia de la electrónica y los sistemas sensibles controlados por computadora. Los sistemas electrónicos e informáticos suelen ser su peor enemigo. No solo son susceptibles a los problemas de calidad de la energía, sino que a menudo son la fuente del problema.



Opinión 1

1. ¿Cuál de los siguientes es un beneficio de usar el sistema ACCESS de Siemens?

- una. Reduzca o elimine las interrupciones no planificadas
- B. Gestione proactivamente los sistemas de energía
- C. Automatice la subfacturación de las facturas de energía de los servicios públicos
- D. Optimizar los bienes de capital utilizados en los sistemas de energía
- mi. Medir y analizar la calidad de la energía
- F. Todo lo anterior

2. Los motores de CA representan alrededor del _____ % de toda la electricidad utilizada.

3. La forma más eficiente de transferir energía de la planta generadora al cliente es aumentar el voltaje mientras se reduce _____ .

4. Los problemas de calidad de la energía pueden _____ significativamente el costo operativo de un sistema eléctrico.

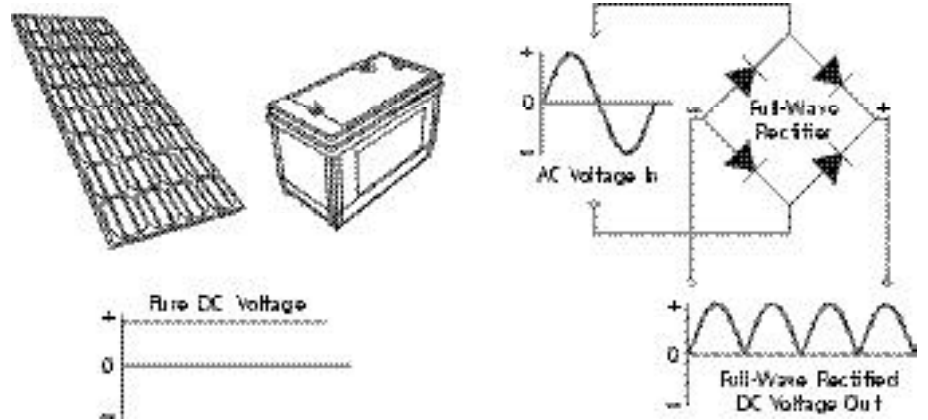
- una. aumento
- B. disminución

Valores de voltaje y corriente

Es necesaria una medición precisa del voltaje suministrado por la empresa de servicios públicos y la corriente producida por la carga conectada para identificar el uso de energía y los problemas de calidad de la energía.

corriente continua

El voltaje es corriente continua (CC) o corriente alterna (CA). El voltaje de CC produce un flujo de corriente en una dirección. El voltaje de CC se puede obtener directamente de fuentes como baterías y fotocélulas, que producen una CC pura. El voltaje de CC también se puede producir aplicando voltaje de CA a un rectificador.



Medición de voltaje de CC

El valor del voltaje de CC varía. Los voltajes de CC de bajo nivel, como 5 - 30 V CC, se usan comúnmente en circuitos electrónicos. Se pueden usar niveles más altos de voltaje de CC, como 500 VCC, en muchas aplicaciones industriales para controlar la velocidad de los motores de CC. Se utiliza un voltímetro para medir el voltaje de CC.

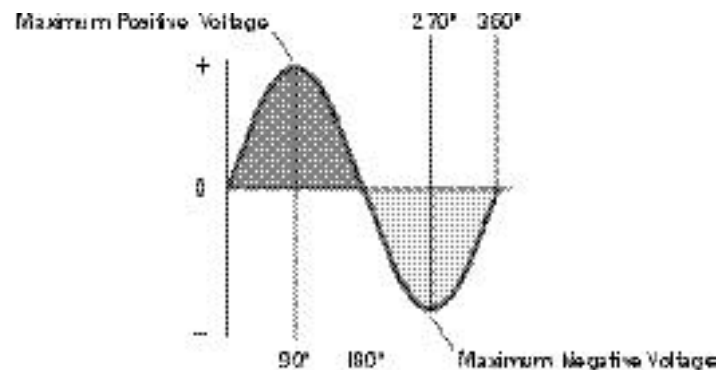


Voltaje CA, corriente, y frecuencia

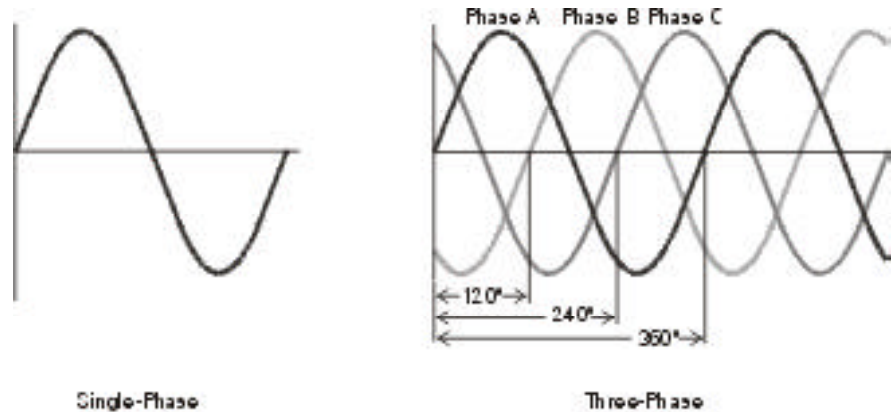
El flujo de corriente en el voltaje de CA invierte la dirección a intervalos regulares. El voltaje y la corriente CA están representados por una onda sinusoidal. Las ondas sinusoidales son formas de onda simétricas de 360° que representan el voltaje, la corriente y la frecuencia producidos por un generador de CA.

Si se rastreara la rotación de un generador de CA a través de una revolución completa de 360° , se podría ver que durante los primeros 90° de rotación el voltaje aumenta hasta alcanzar un valor máximo positivo. A medida que el generador giraba de 90° a 180° , el voltaje disminuiría a cero. El voltaje aumenta en la dirección opuesta entre 180° y 270° , alcanzando un valor máximo negativo en 270° . El voltaje disminuye a cero entre 270° y 360° . Este es un ciclo completo o una alternancia completa.

La frecuencia es una medida del número de alternancias o ciclos que ocurren en una cantidad de tiempo medida. Si la armadura de un generador de CA se girara 3600 veces por minuto (RPM), obtendríamos 60 ciclos de voltaje por segundo, o 60 hercios.



El voltaje de CA puede ser monofásico o trifásico. Si bien se necesita energía monofásica para muchas aplicaciones, como la iluminación, las empresas de servicios públicos generan y transmiten energía trifásica. La energía trifásica se usa ampliamente en aplicaciones industriales para suministrar energía a motores trifásicos. En un sistema trifásico el generador produce tres voltajes. Cada fase de voltaje sube y baja a la misma frecuencia (60 Hz en EE. UU., 50 Hz en muchos otros países); sin embargo, las fases están desplazadas entre sí en 120° .

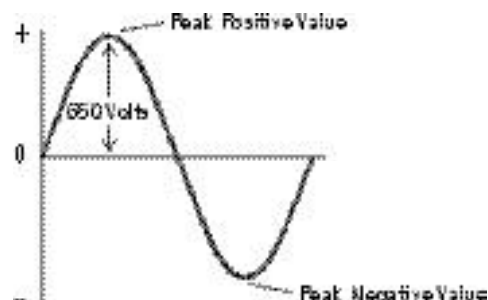


Medición de valores de CA

Medir AC es más complejo que DC. Dependiendo de la situación, puede ser necesario conocer el valor pico, el valor pico a pico, el valor instantáneo, el valor promedio o el valor RMS (raíz cuadrática media) de CA.

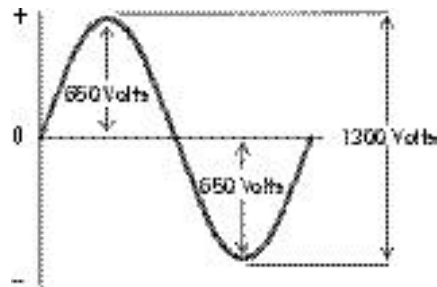
Valor pico

El valor pico de una onda sinusoidal ocurre dos veces en cada ciclo, una vez en el valor máximo positivo y otra vez en el valor máximo negativo. El voltaje pico de un sistema de distribución puede ser de 650 voltios, por ejemplo.



Valor pico a pico

El valor pico a pico se mide desde el valor positivo máximo hasta el valor negativo máximo de un ciclo. Si el voltaje pico es de 650 voltios, el voltaje de pico a pico es de 1300 voltios.

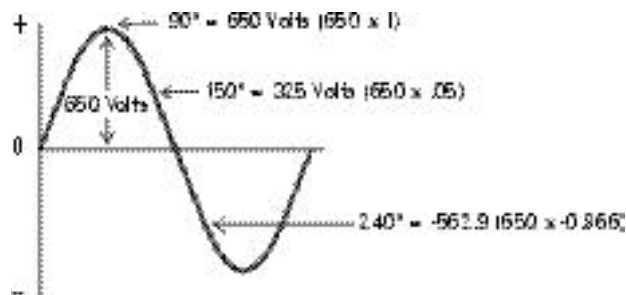


Instantaneous Value

El valor instantáneo es el valor en cualquier momento particular a lo largo de una onda sinusoidal. El voltaje instantáneo es igual al voltaje pico multiplicado por el seno del ángulo de la armadura del generador. El valor del seno se obtiene de tablas trigonométricas. La siguiente tabla muestra algunos ángulos y su valor de seno.

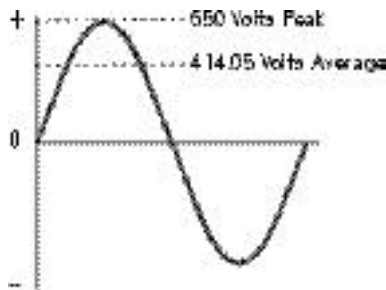
Ángulo	sen θ	Ángulo	sen θ
30°	0.5	210°	- 0.5
60°	0.866	240°	- 0.866
90°	1	270°	- 1
120°	0.866	300°	- 0.866
150°	0.5	330°	- 0.5
180°	0	360°	0

El voltaje instantáneo a 150° de una onda sinusoidal con un voltaje pico de 650 voltios, por ejemplo, es de 325 voltios ($650 \times 0,5$).



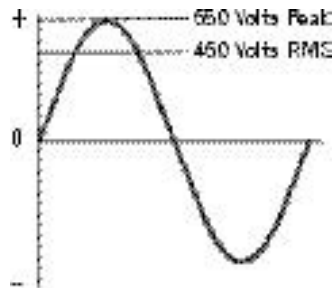
Valor promedio

El valor promedio de una onda sinusoidal es cero. Esto se debe a que la alternancia positiva es igual y opuesta a la alternancia negativa. En algunos circuitos puede ser necesario conocer el valor medio de una alternancia. Esto es igual a la tensión máxima multiplicada por 0,637. El valor medio de un sistema de distribución con pico de 650 voltios, por ejemplo, es de 414,05 voltios ($650 \times 0,637$).



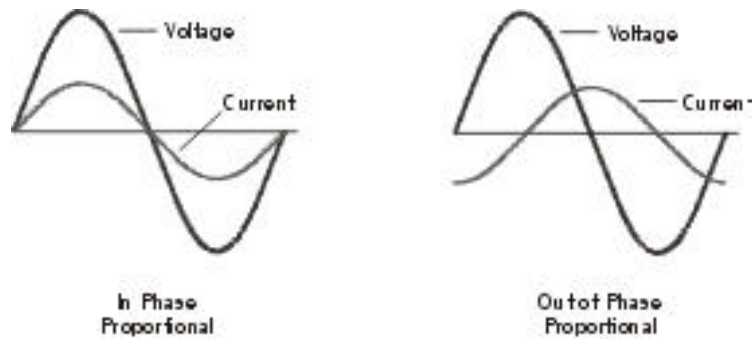
valor efectivo

El valor efectivo, también conocido como RMS (root-mean-square), es el método común para expresar el valor de AC. El valor efectivo de AC se define en términos de un efecto de calentamiento equivalente en comparación con DC. Un amperio RMS de corriente que fluye a través de una resistencia producirá calor al mismo ritmo que un amperio de CC. El valor efectivo es 0,707 veces el valor pico. El valor efectivo de un sistema con un pico de 650 voltios, por ejemplo, es de 460 voltios ($650 \times 0,707 = 459,55$ voltios).



Cargas lineales

Es importante en este punto discutir las diferencias entre una carga lineal y no lineal. Una carga lineal es cualquier carga en la que el voltaje y la corriente aumentan o disminuyen proporcionalmente. El voltaje y la corriente pueden estar desfasados en una carga lineal, pero las formas de onda son sinusoidales y proporcionadas. Los motores, los elementos de calefacción resistivos, las luces incandescentes y los relés son ejemplos de cargas lineales. Las cargas lineales pueden causar un problema en un sistema de distribución si están sobredimensionadas para el sistema de distribución o funcionan mal. No causan distorsión armónica, que se discutirá más adelante.



Cargas no lineales

Cuando la corriente de carga instantánea no es proporcional al voltaje instantáneo, la carga se considera una carga no lineal. Las computadoras, la televisión, los PLC, la iluminación con balastos y los variadores de velocidad son ejemplos de cargas no lineales. Las cargas no lineales pueden causar distorsión armónica en la fuente de alimentación. Los armónicos se discutirán más adelante en el curso.

Factor de cresta

El factor de cresta es un término utilizado para describir la relación entre el valor máximo y el valor efectivo (RMS). Una forma de onda sinusoidal pura tiene un factor de cresta de 1,41. Un factor de cresta distinto de 1,41 indica distorsión en la forma de onda de CA. El factor de cresta puede ser mayor o menor que 1,41, dependiendo de la distorsión. Los picos de corriente altos, por ejemplo, pueden hacer que el factor de cresta sea más alto. La medición del factor de cresta es útil para determinar la pureza de una onda sinusoidal.

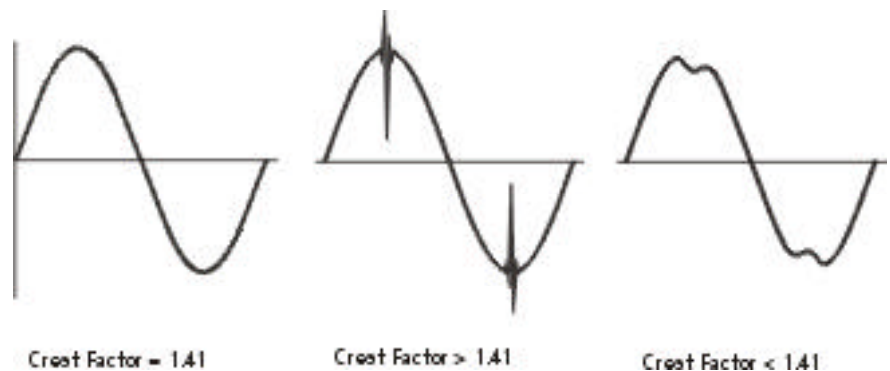


Tabla de conversión

Cuando se utilizan diferentes tipos de equipos de prueba, puede ser necesario convertir de un valor de CA a otro. Un voltímetro, por ejemplo, puede calibrarse para leer el valor RMS del voltaje. A los efectos del diseño de circuitos, el aislamiento de un conductor debe diseñarse para soportar el valor máximo, no solo el valor efectivo.

Para convertir	A	Multiplicar por
Pico a pico	Cima	0.5
Cima	Pico a pico	2
Cima	RMS	0.707
Cima	Promedio	0.637
RMS	Cima	1.414
RMS	Promedio	0.9
Promedio	Cima	1.567
Promedio	RMS	1.111

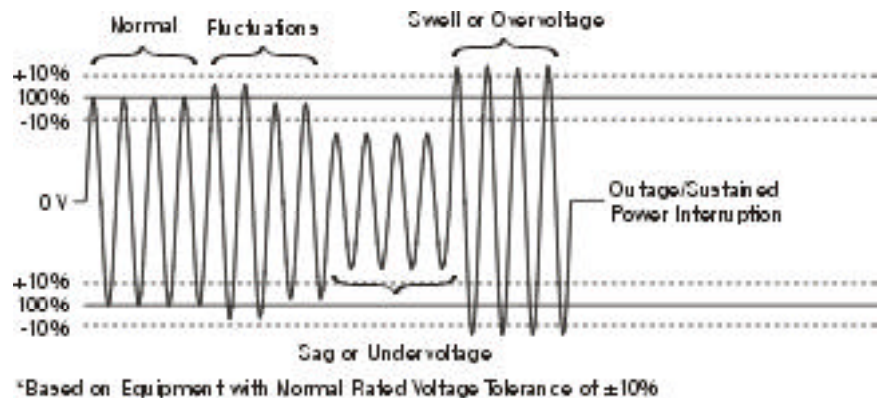
Cambios en voltaje y corriente

Incluso los mejores sistemas de distribución están sujetos a cambios en el voltaje del sistema de vez en cuando. Los siguientes términos de la industria se pueden usar para describir condiciones de voltaje dadas. Los cambios de voltaje pueden variar desde pequeñas fluctuaciones de voltaje de corta duración hasta una interrupción completa durante un período de tiempo prolongado.

Término	Condición
Voltaje Fluctuaciones	Aumento o disminución del voltaje de línea normal dentro de la tolerancia nominal normal del equipo electrónico. Suelen ser de corta duración y no afectan al rendimiento del equipo.
Caída de tensión	Disminución del voltaje fuera de la tolerancia nominal normal del equipo electrónico. Puede provocar el apagado del equipo. Generalmente, dos segundos o menos de duración.
Aumento de voltaje	Aumento de voltaje fuera de la tolerancia nominal normal del equipo electrónico. Puede causar fallas en el equipo. Generalmente, dos segundos o menos de duración.
A largo plazo Bajo/Sobrevoltaje	Disminución/aumento en el voltaje fuera de la tolerancia nominal normal del equipo electrónico. Puede afectar negativamente al equipo. Dura más de unos pocos segundos de duración.
Interrupción/Sostenida Interrupción de energía	Pérdida total de potencia. Puede durar desde unos pocos milisegundos hasta varias horas.

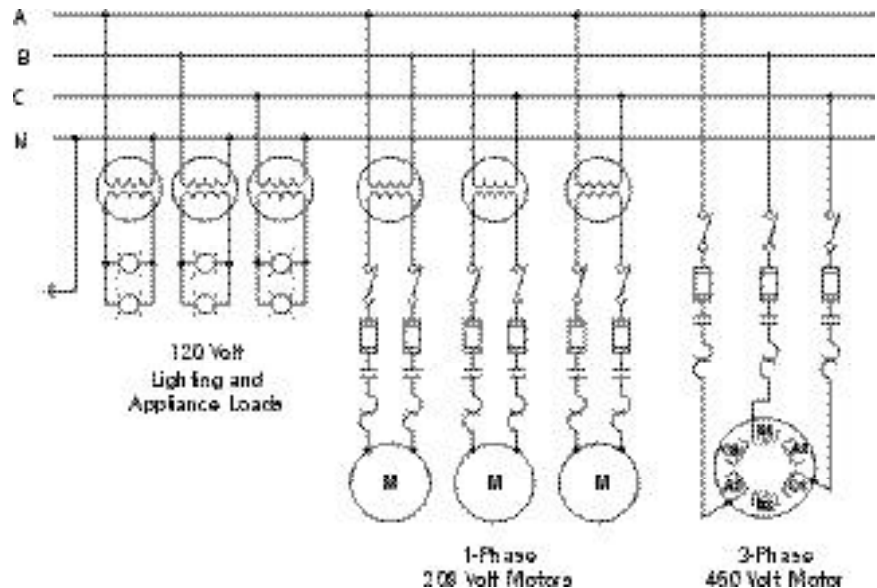
Se pueden producir caídas y subvoltaje cuando se arrancan cargas de alta corriente, como motores grandes. El bajo voltaje también puede ocurrir cuando una empresa de energía reduce el nivel de voltaje para conservar energía durante el uso máximo. La subtensión también es causada comúnmente por transformadores sobrecargados o conductores de tamaño inadecuado.

Se pueden producir aumentos y sobretensiones cuando se desconectan cargas de alta corriente, como cuando se apaga la maquinaria. El sobrevoltaje puede ocurrir en cargas ubicadas cerca del comienzo de un sistema de distribución de energía o tomas de voltaje configuradas incorrectamente en el secundario de un transformador.

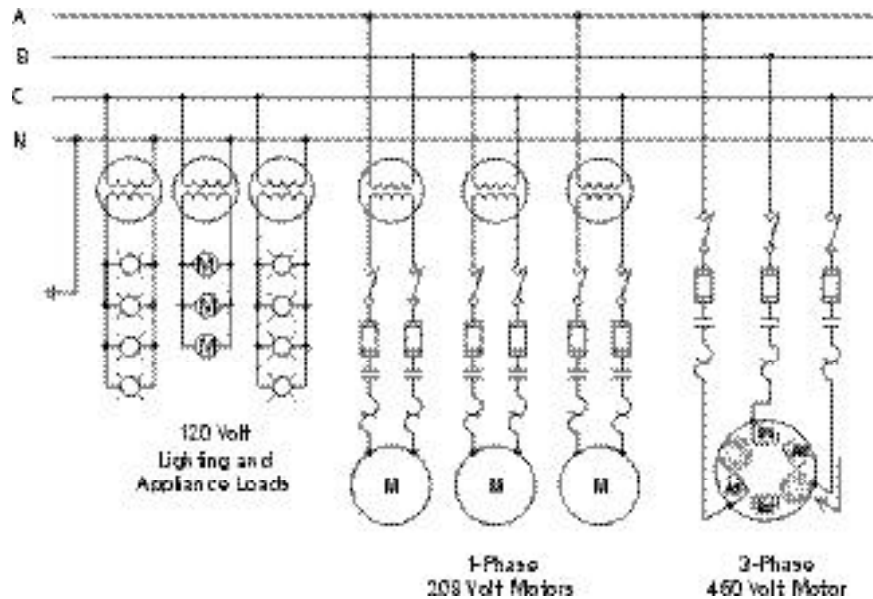


Voltaje y Desequilibrio actual

El desequilibrio de voltaje ocurre cuando los voltajes de fase en un sistema trifásico no son iguales. Una posible causa del desequilibrio de tensión es la distribución desigual de las cargas monofásicas. En la siguiente ilustración, las cargas se dividen por igual.

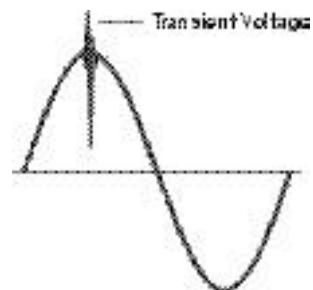


En esta ilustración, sin embargo, las cargas están divididas de manera desigual. Un gran número de cargas de iluminación y pequeños electrodomésticos están conectadas a la fase C. Esto puede causar que el voltaje en la fase C sea más bajo. Debido a que un pequeño desequilibrio en el voltaje puede causar un alto desequilibrio en la corriente, puede ocurrir un sobrecalentamiento en el devanado de fase C del motor trifásico. Además, los motores monofásicos conectados a la fase C funcionan con tensión reducida. Estas cargas también experimentarán problemas relacionados con el calor.



Voltaje transitorio

Un voltaje transitorio es un voltaje temporal e indeseable que aparece en la línea de suministro de energía. Los voltajes transitorios pueden variar desde unos pocos voltios hasta varios miles de voltios y durar desde unos pocos microsegundos hasta unos pocos milisegundos. Los transitorios pueden ser causados por la desconexión de cargas inductivas altas, la conmutación de grandes condensadores de corrección del factor de potencia y la caída de rayos.

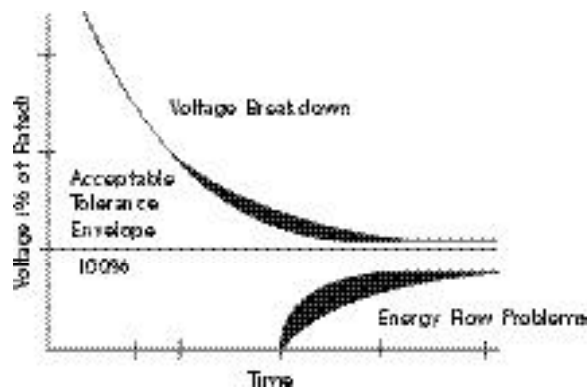


CBEMA y IEEE

El Departamento de Comercio de EE. UU., en colaboración con la Asociación de Fabricantes de Equipos Comerciales Informáticos (CBEMA), publicó un conjunto de pautas para alimentar y proteger equipos sensibles. Estas pautas se publicaron en 1983 en la Publicación 94 de FIPS. A medida que ha aumentado el uso de las computadoras, otras organizaciones han hecho recomendaciones adicionales. El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) publicó IEEE 446-1987 que recomienda pautas de ingeniería para la selección y aplicación de sistemas de energía de reserva y de emergencia. Si bien está más allá del alcance de este libro discutir en detalle las recomendaciones de estos documentos, es útil discutir su intención.

Curva CBEMA

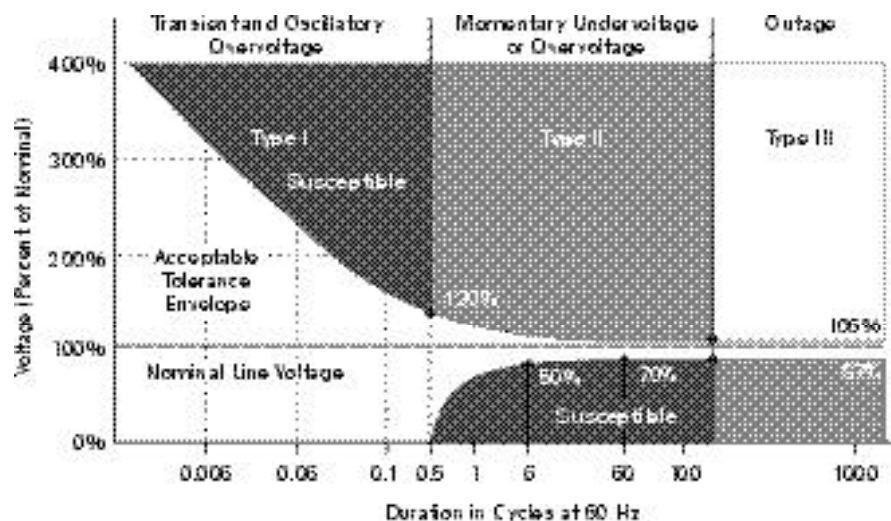
La curva CBEMA es una herramienta útil que se puede utilizar como guía en el diseño de fuentes de alimentación para su uso con equipos electrónicos sensibles. El eje vertical del gráfico es el porcentaje de voltaje nominal aplicado a un circuito. El eje horizontal es el tiempo que se aplica el voltaje. La curva CBEMA ilustra una envolvente de tolerancia de voltaje aceptable. En general, cuanto mayor sea el pico de voltaje o transitorio, menor será la duración que puede ocurrir. Pueden ocurrir fallas de voltaje y problemas de flujo de energía cuando el voltaje está fuera de la envolvente.



Tipos de perturbaciones de energía

Hay tres tipos de perturbaciones de energía. Las perturbaciones de tipo I son sobretensiones transitorias y oscilatorias que duran hasta 0,5 Hz. Las perturbaciones de tipo I pueden ser causadas por rayos o por la conmutación de grandes cargas en el sistema de distribución de energía. Las perturbaciones de tipo II son sobretensiones y subtensiones que duran de 0,5 a 120 Hz. Las perturbaciones de tipo II pueden ser causadas por una falla en el sistema de distribución de energía, grandes cambios de carga o mal funcionamiento en la empresa de servicios públicos. Las perturbaciones de tipo III son apagones que duran más de 120 hertzios.

Los estudios han demostrado que los equipos informáticos sensibles son más vulnerables durante una perturbación de sobretensión de Tipo I y una perturbación de baja tensión de Tipo II. Las perturbaciones de bajo voltaje de tipo II son la causa más común de falla en equipos informáticos sensibles. Es importante tener en cuenta que es difícil determinar el grado exacto en que las computadoras y otros equipos sensibles son susceptibles.



Revisión 2

1. _____ es una medida del número de alternancias entre valores máximos positivos y negativos en una cantidad de tiempo medida.

- una. Voltaje
- B. Actual**
- C. frecuencia
- D. energía

2) El valor pico a pico de un voltaje de CA con un voltaje pico de 600 voltios es _____ .

3) El voltaje instantáneo medido a 120° de una onda sinusoidal con un voltaje pico de 650 voltios es _____.

4) El método más común para expresar el valor del voltaje y la corriente de CA es el valor _____.

- una. promedio
- B. eficaz**
- C. cima
- D. instantáneo

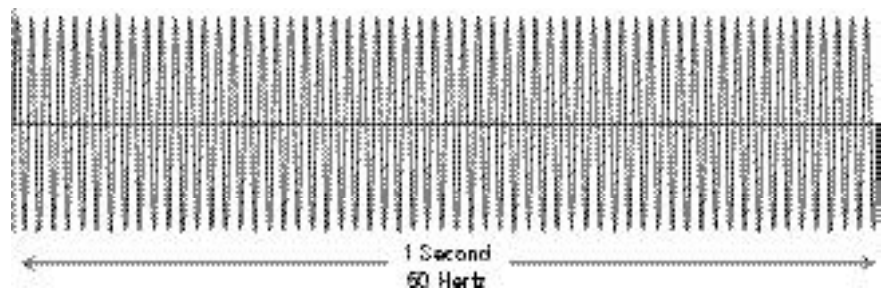
5) Una forma de onda sinusoidal pura tiene un factor de cresta de _____ .

6) El equipo de cómputo es más vulnerable durante una perturbación de sobrevoltaje Tipo I y una perturbación de subvoltaje Tipo _____.

- una. I
- B. II**
- C. tercero

Frecuencia y Armónicos

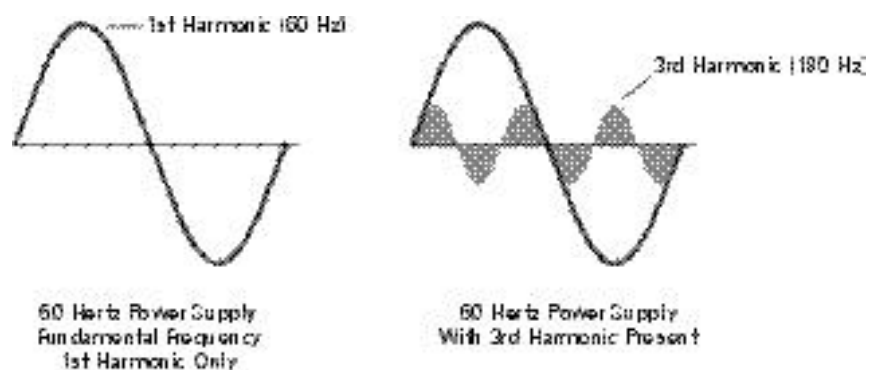
Aprendimos anteriormente que la frecuencia es una medida de la cantidad de veces que el voltaje y la corriente aumentan y disminuyen a valores máximos alternos por segundo. La frecuencia se expresa en hercios. La frecuencia estándar de la línea eléctrica en los Estados Unidos es de 60 hercios (60 ciclos por segundo). En muchas otras partes del mundo, la frecuencia estándar es de 50 hercios.



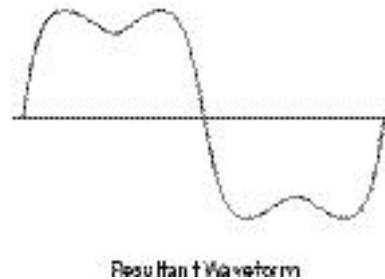
Armónicos

Los armónicos son creados por circuitos electrónicos, como unidades de velocidad ajustable, rectificadores, computadoras personales e impresoras. Los armónicos pueden causar problemas a las cargas conectadas.

Se dice que la frecuencia base de la fuente de alimentación es la frecuencia fundamental o primer armónico. La frecuencia fundamental o primer armónico de una fuente de alimentación de 60 Hz es 60 Hz. Pueden aparecer armónicos adicionales en la fuente de alimentación. Estos armónicos suelen ser múltiplos de números enteros del primer armónico. El tercer armónico de una fuente de alimentación de 60 Hz, por ejemplo, es de 180 Hz (60×3).



Cuando una forma de onda armónica se superpone a la onda sinusoidal fundamental, se produce una forma de onda distintiva. En este ejemplo, el tercer armónico se ve superpuesto a la frecuencia fundamental. El problema de la distorsión de la forma de onda se vuelve más complejo cuando están presentes armónicos adicionales.



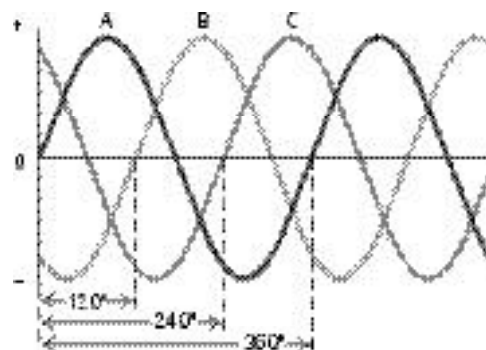
Distorsión armónica total

La distorsión armónica es una fuerza destructiva en los sistemas de distribución de energía. Crea problemas de seguridad, acorta la vida útil de los transformadores e interfiere con el funcionamiento de los dispositivos electrónicos. La distorsión armónica total (THD) es una relación entre la distorsión armónica y la frecuencia fundamental. Cuanto mayor es el THD, más distorsión hay de la onda sinusoidal de 60 Hz. La distorsión armónica se produce en las formas de onda de tensión y corriente. Por lo general, el THD de voltaje no debe exceder el 5 % y el THD de corriente no debe exceder el 20 %. Algunos de los medidores de potencia ofrecidos por Siemens son capaces de leer THD.

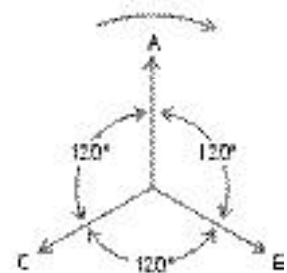
$$\% \text{ of THD} = \frac{\text{RMS of Total Harmonic Distortion Signal}}{\text{RMS of Fundamental Frequency}} \times 100$$

fases

La rotación de fase describe el orden en que las formas de onda de cada fase cruzan cero. Las formas de onda se pueden utilizar para ilustrar esta relación. Los fasores consisten en líneas y flechas y, a menudo, se usan en lugar de formas de onda para simplificar.



3-Phase Waveform



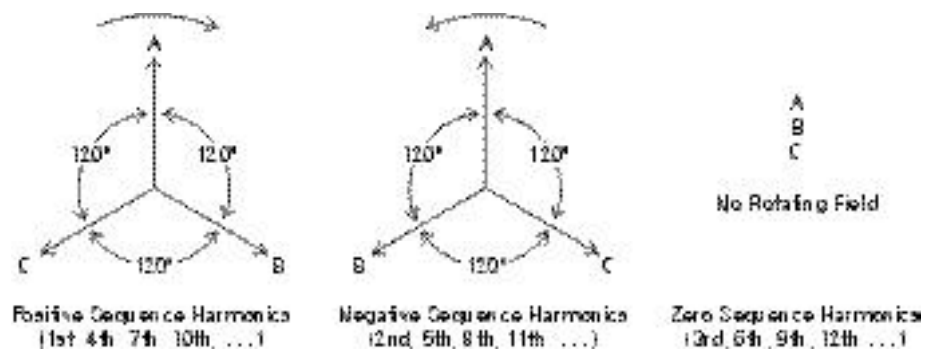
Phase Relationship

Secuencia armónica

La relación de rotación de fase de un armónico con la frecuencia fundamental se conoce como secuencia armónica. Los armónicos de secuencia positiva (4°, 7°, 10°, ...) tienen la misma rotación de fase que la frecuencia fundamental (1°). La rotación de fase de los armónicos de secuencia negativa (2°, 5°, 8°, ...) es opuesta al armónico fundamental. Los armónicos de secuencia cero (3, 6, 9, ...) no producen un campo giratorio.

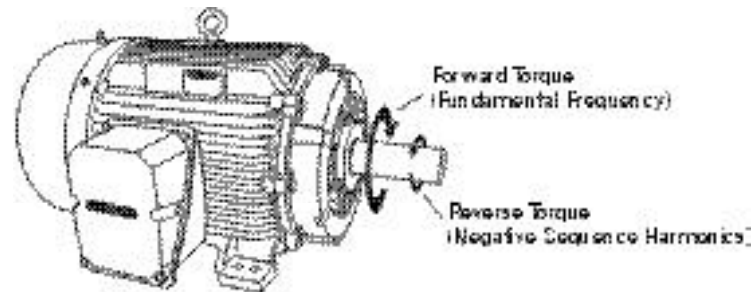
Armónico	Frecuencia	Secuencia
1°	60	Fundamental
2do	120	Negativo
3ro	180	Cero
4to	240	Positivo
5to	300	Negativo
6to	360	Cero
7mo	420	Positivo
8	480	Negativo
9	540	Cero
10	600	Positivo

Los armónicos impares tienen más probabilidades de estar presentes que los armónicos pares. Los armónicos con números más altos tienen amplitudes más pequeñas, lo que reduce su efecto en el sistema de distribución y energía.

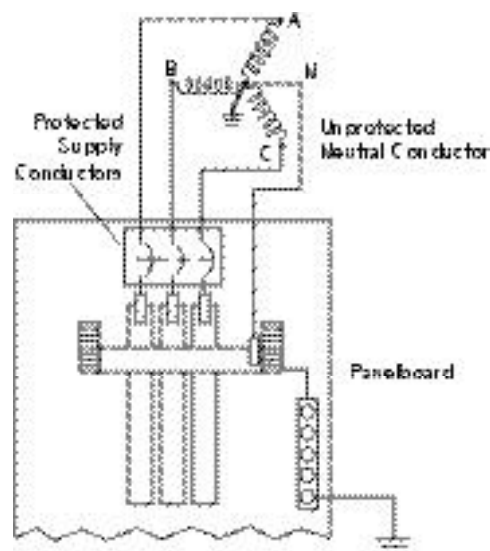


Efectos armónicos

Todos los armónicos generan calor adicional en los conductores y otros componentes del sistema de distribución. Los armónicos de secuencia negativa pueden ser problemáticos en los motores de inducción. La rotación de fase inversa de los armónicos negativos reduce el par motor directo y aumenta la demanda de corriente.

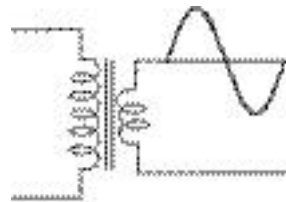


Los armónicos de secuencia cero se suman, creando una señal monofásica que no produce un campo magnético giratorio. Los armónicos de secuencia cero pueden provocar un calentamiento adicional en el conductor neutro de un sistema de 3 ϕ y 4 hilos. Esto puede ser un problema importante porque el conductor neutro normalmente no está protegido por un fusible o disyuntor.

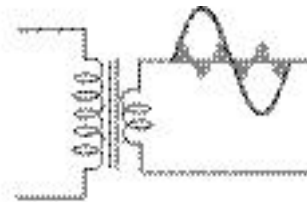


Factor K

El factor K es una clasificación numérica simple que indica el calentamiento adicional causado por los armónicos. La capacidad de un transformador para manejar el calentamiento adicional está determinada por una clasificación de factor K. Un transformador estándar tiene una clasificación de K-1. Un transformador puede tener una clasificación de K-5, lo que sería una indicación de la capacidad del transformador para manejar 5 veces los efectos de calentamiento causados por armónicos que un transformador con clasificación K-1.



Standard Transformer
No Harmonics Present



Transformer with K Factor Rating
Harmonics Present

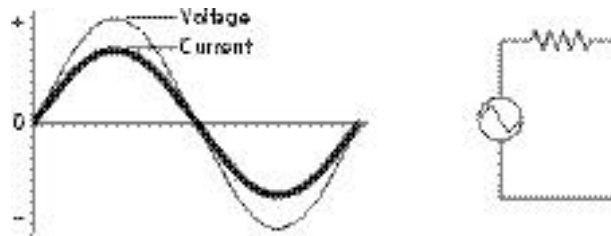
Potencia y factor de potencia

Tipos de carga

Los sistemas de distribución generalmente se componen de una combinación de varias cargas resistivas, inductivas y capacitivas.

Cargas resistivas

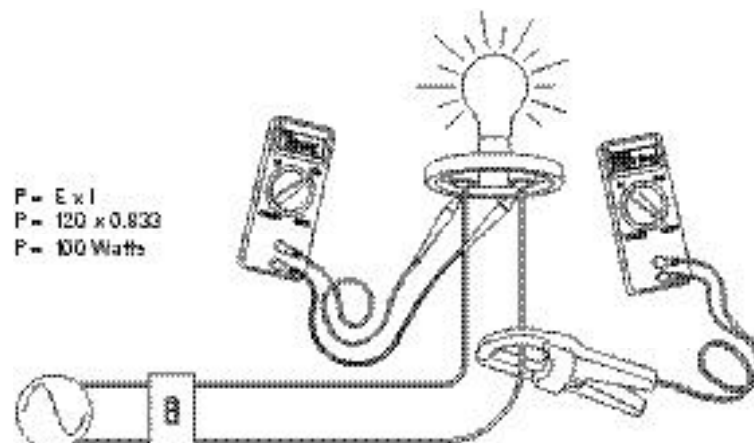
Las cargas resistivas incluyen dispositivos tales como elementos de calefacción e iluminación incandescente. En un circuito puramente resistivo, la corriente y el voltaje suben y bajan al mismo tiempo. Se dice que están “en fase” .



Poder verdadero

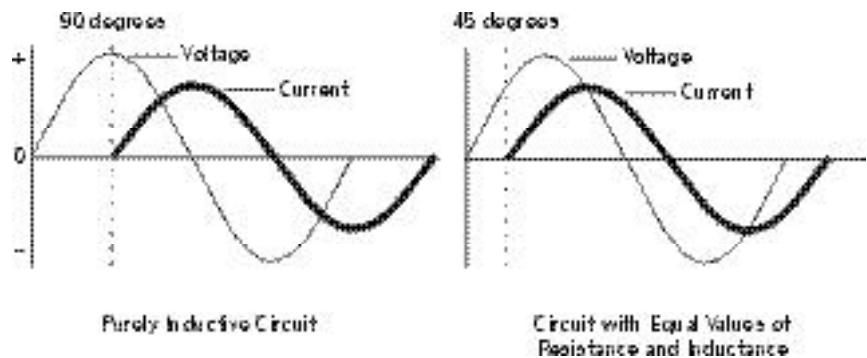
Toda la potencia consumida por un circuito resistivo se convierte en trabajo útil. Esto también se conoce como potencia verdadera en un circuito resistivo. La potencia real se mide en vatios (W), kilovatios (kW) o megavatios (MW). En un circuito de CC o en un circuito de CA puramente resistivo, la potencia real se puede determinar fácilmente midiendo el voltaje y la corriente. La verdadera potencia en un circuito resistivo es igual al voltaje del sistema (E) multiplicado por la corriente (I).

En el siguiente ejemplo, una luz incandescente (carga resistiva) está conectada a 120 VCA. El medidor de corriente muestra que la luz consume 0,833 amperios. En este circuito se realizan 100 watts de trabajo ($120 \text{ VAC} \times 0.833 \text{ amps}$).



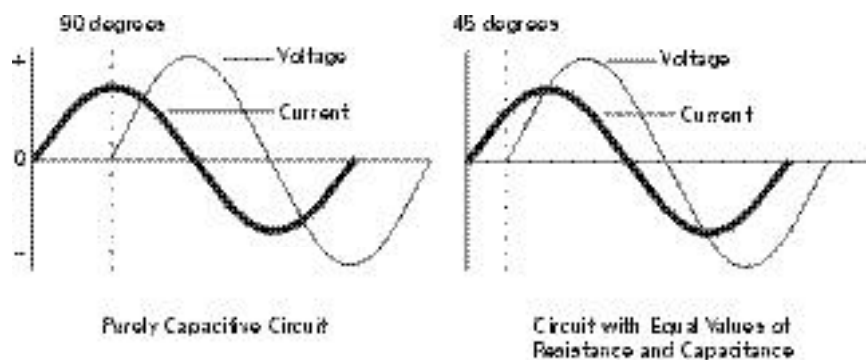
Cargas inductivas

Las cargas inductivas incluyen motores, transformadores y solenoides. En un circuito puramente inductivo, la corriente va a la zaga del voltaje en 90° . Se dice que la corriente y el voltaje están "fuera de fase". Los circuitos inductivos, sin embargo, tienen cierta cantidad de resistencia. Dependiendo de la cantidad de resistencia e inductancia, la corriente CA se retrasará entre un circuito puramente resistivo (0°) y un circuito puramente inductivo (90°). En un circuito donde la resistencia y la inductancia son valores iguales, por ejemplo, la corriente tiene un retraso de 45° con respecto al voltaje.



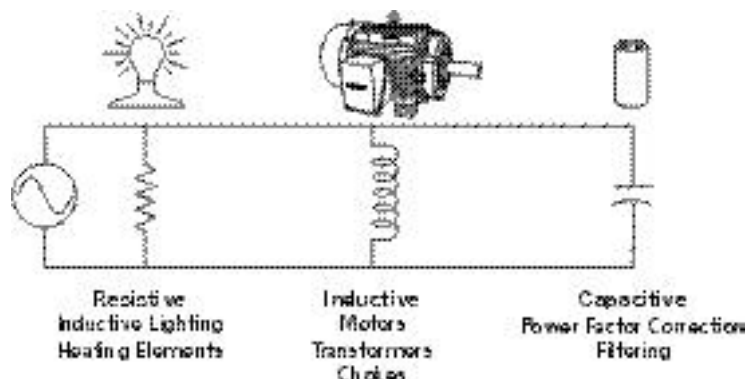
Cargas capacitivas

Las cargas capacitivas incluyen condensadores de corrección del factor de potencia y condensadores de filtrado. En un circuito puramente capacitivo, la corriente adelanta al voltaje en 90° . Los circuitos capacitivos, sin embargo, tienen cierta cantidad de resistencia. Dependiendo de la cantidad de resistencia y capacitancia, la corriente CA generará voltaje en algún lugar entre un circuito puramente resistivo (0°) y un circuito puramente capacitivo (90°). En un circuito donde la resistencia y la capacitancia son valores iguales, por ejemplo, la corriente se adelanta al voltaje en 45° .



Cargas reactivas

Se dice que los circuitos con componentes inductivos o capacitivos son reactivos. La mayoría de los sistemas de distribución tienen varios circuitos resistivos y reactivos. La cantidad de resistencia y reactancia varía, dependiendo de las cargas conectadas.



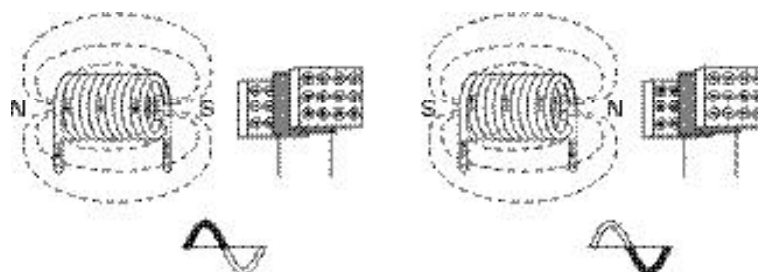
Resistencia reactiva

Así como la resistencia es oposición al flujo de corriente en un circuito resistivo, la reactancia es oposición al flujo de corriente en un circuito reactivo. Debe notarse, sin embargo, que donde la frecuencia no tiene efecto sobre la resistencia, sí afecta la reactancia. Un aumento en la frecuencia aplicada provocará un aumento correspondiente en la reactancia inductiva y una disminución en la reactancia capacitiva.

$R = \frac{E}{I}$	$X_L = 2\pi fL$	$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$
R = Resistance in Ω	X_L = Inductive Reactance (Ω)	X_C = Capacitive Reactance
E = Voltage	$\pi = 3.14$	$\pi = 3.14$
I = Current	f = Applied Frequency (Hz)	f = Applied Frequency (Hz)
	L = Inductance (Henrys)	C = Capacitance (Farads)
Resistance	Inductive Reactance	Capacitive Reactance

Energía en Circuitos Reactivos

La energía en un circuito reactivo no produce trabajo. Esta energía se utiliza para cargar un capacitor o producir un campo magnético alrededor de la bobina de un inductor. La corriente en un circuito de CA aumenta a valores máximos (positivos y negativos) y disminuye a cero muchas veces por segundo. Durante el tiempo en que la corriente alcanza un valor máximo, la energía se almacena en un inductor en forma de campo magnético o como carga eléctrica en las placas de un capacitor. Esta energía se devuelve al sistema cuando el campo magnético colapsa o cuando el capacitor se descarga.



Poder reactivo

La energía en un circuito de CA se compone de tres partes; potencia verdadera, potencia reactiva y potencia aparente. Ya hemos discutido el verdadero poder. La potencia reactiva se mide en voltios-amperios reactivos (VAR). La potencia reactiva representa la energía alternativamente almacenada y devuelta al sistema por capacitores y/o inductores. Si bien la energía reactiva no produce trabajo útil, aún debe generarse y distribuirse para proporcionar suficiente energía real para permitir que se ejecuten los procesos eléctricos.

Poder aparente

No toda la energía en un circuito de CA es reactiva. Sabemos que la potencia reactiva no produce trabajo; sin embargo, cuando un motor gira se produce trabajo. Las cargas inductivas, como los motores, tienen cierta cantidad de resistencia. La potencia aparente representa una carga que incluye potencia reactiva (inductancia) y potencia real (resistencia). La potencia aparente es la suma vectorial de la potencia real, que representa una carga puramente resistiva, y la potencia reactiva, que representa una carga puramente reactiva. Se puede usar un diagrama vectorial para mostrar esta relación. La unidad de medida de la potencia aparente es el voltamperio (VA). Los valores mayores se pueden expresar en kilovoltios-amperios (kVA) o megavoltios-amperios (MVA).



Factor de potencia

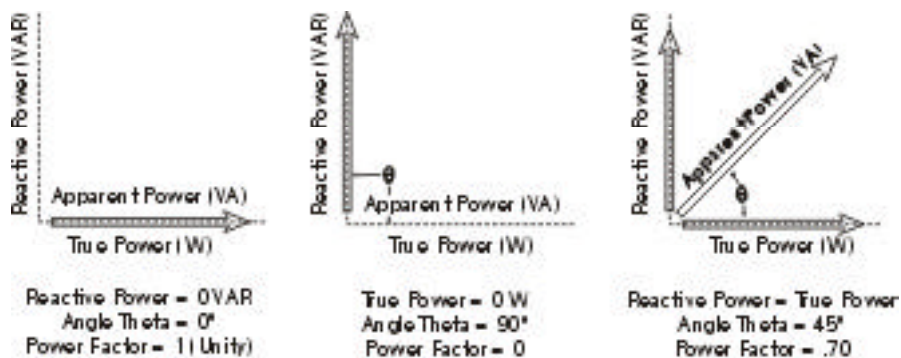
El factor de potencia (PF) es la relación entre la potencia real (PT) y la potencia aparente (PA), o una medida de cuánta potencia se consume y cuánta potencia se devuelve a la fuente. El factor de potencia es igual al coseno del ángulo theta en el diagrama anterior. El factor de potencia se puede calcular con las siguientes fórmulas.

$$PF = \frac{PT}{PA}$$
$$\alpha$$
$$PF = \cos \theta$$

El factor de potencia se puede dar como un porcentaje o en formato decimal. La siguiente tabla muestra el factor de potencia para algunos ángulos de muestra.

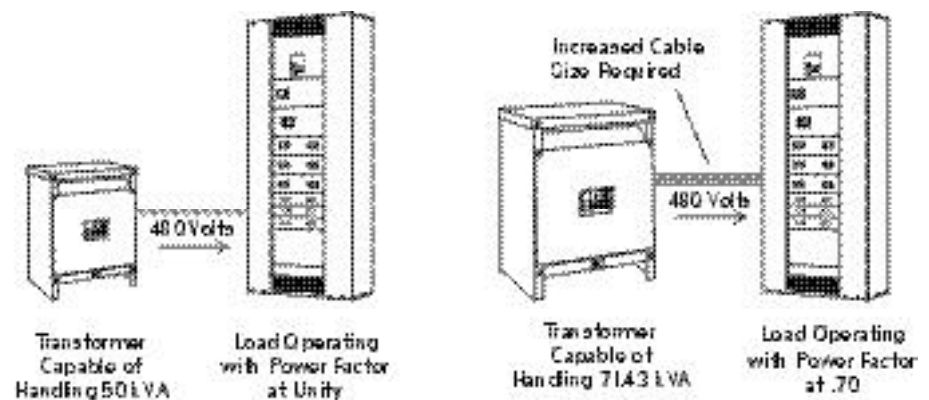
Ángulo theta	coseno de Ángulo theta	Energía Factor (%)	Energía Factor (Decimal)
0	1	100%	1
10	0.98	98%	.98
20	0.94	94%	.94
30	0.87	87%	.87
45	0.70	70%	.7
60	0.50	50%	.5
70	0.34	34%	.34
80	0.17	17%	.17
90	0	0%	0

En circuitos puramente resistivos, la potencia aparente y la potencia real son iguales. Toda la potencia suministrada a un circuito se consume o se disipa en forma de calor. El ángulo de theta es 0° y el factor de potencia es igual a 1. Esto también se conoce como factor de potencia unitario. En circuitos puramente reactivos, la potencia aparente y la potencia reactiva son iguales. Toda la energía suministrada a un circuito se devuelve al sistema. El ángulo theta es de 90° y el factor de potencia es 0. En realidad, todos los circuitos de CA contienen cierta cantidad de resistencia y reactancia. En un circuito donde la potencia reactiva y la potencia real son iguales, por ejemplo, el ángulo de theta es de 45° y el factor de potencia es de 0,70.



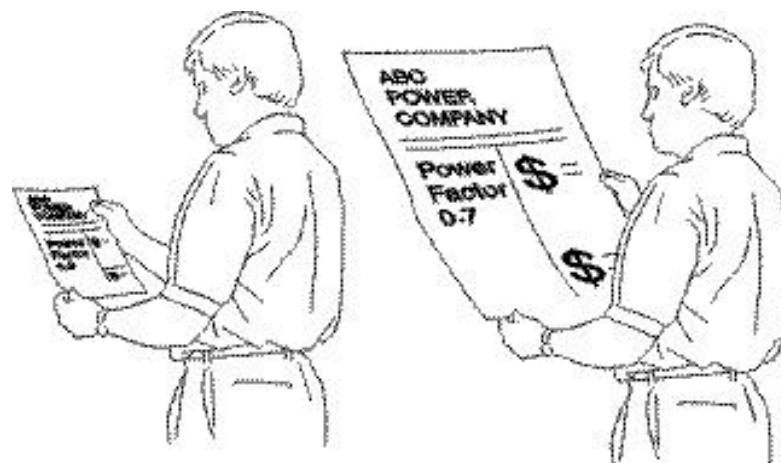
Problemas del factor de potencia

Se puede ver que un aumento en la potencia reactiva provoca una disminución correspondiente en el factor de potencia. Esto significa que el sistema de distribución de energía funciona de manera menos eficiente porque no toda la corriente está funcionando. Por ejemplo, una carga de 50 kW con un factor de potencia de 1 (potencia reactiva = 0) podría ser alimentada por un transformador de 50 kVA. Sin embargo, si el factor de potencia es 0,7 (70 %), el transformador también debe suministrar potencia adicional para la carga reactiva. En este ejemplo sería necesario un transformador mayor capaz de suministrar 71,43 kVA ($50 \div 70\%$). Además, habría que aumentar el tamaño de los conductores, lo que aumentaría significativamente el costo del equipo.



El costo del poder

Las empresas de servicios públicos venden energía eléctrica en función de la cantidad de energía real medida en vatios (W). Sin embargo, hemos aprendido que en los circuitos de CA no toda la potencia utilizada es potencia real. La empresa de servicios públicos también debe suministrar potencia aparente medida en voltiosamperios (VA). Por lo general, las empresas de servicios públicos cobran tarifas adicionales por una mayor potencia aparente debido a un bajo factor de potencia.



La siguiente tabla muestra la cantidad de potencia aparente ($VA = W \div PF$) necesaria para una instalación de fabricación que utiliza 1 MW (megavatio) de potencia por hora para algunos factores de potencia de muestra. Si, por ejemplo, una planta de fabricación tuviera un factor de potencia de 0,70, la empresa de servicios públicos tendría que suministrar 1,43 MVA (megavoltioamperios) de potencia. Si el factor de potencia se corrigiera a 0,90, la compañía eléctrica solo tendría que suministrar 1,11 MVA de potencia.

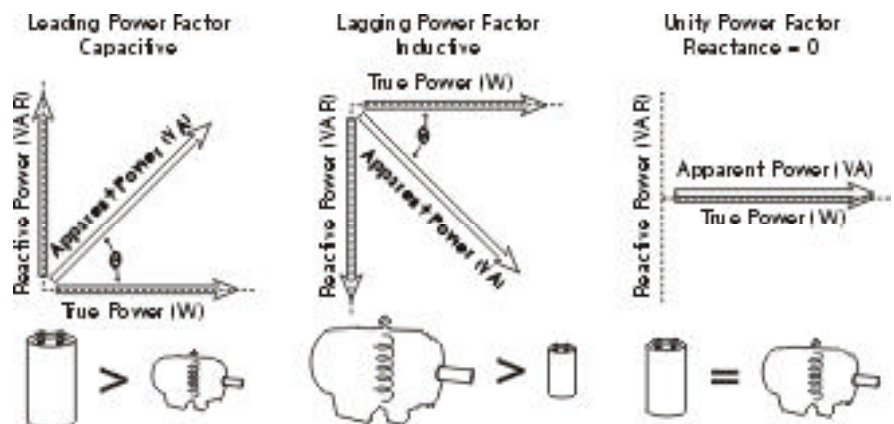
Cierta Energía (MW)	Energía Factor	Aparente Energía (MVA)
Cierta Energía	÷ Potencia Factor	= aparente Energía
1	1	1
	0,95	1.053
	0.90	1.11
	0.85	1.18
	0.80	1.25
	0.75	1.33
	0.70	1.43

Líder y rezagado

Factor de potencia

Dado que la corriente adelanta al voltaje en un circuito capacitivo, el factor de potencia se considera adelantado si hay más reactancia capacitiva que inductiva. El factor de potencia se considera retrasado si hay más reactancia inductiva que reactancia capacitiva, ya que la corriente retrasa la tensión en un circuito inductivo. El factor de potencia es la unidad cuando no hay potencia reactiva o cuando la reactancia inductiva y la reactancia capacitiva son iguales, cancelándose efectivamente entre sí.

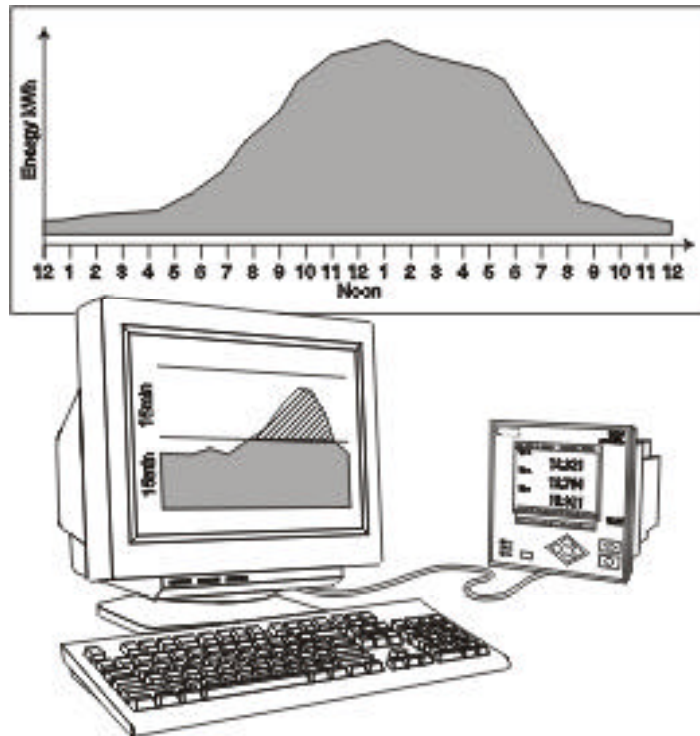
Por lo general, es más económico corregir un factor de potencia deficiente que pagar grandes facturas de servicios públicos. En la mayoría de las aplicaciones industriales, los motores representan aproximadamente el 60 % o más del consumo de energía eléctrica, lo que resulta en un factor de potencia retrasado (más inductivo que capacitivo). Se pueden agregar condensadores de corrección del factor de potencia para mejorar el factor de potencia.



La demanda de energía

La demanda es la energía promedio consumida durante un período de tiempo específico. El intervalo generalmente lo determina la empresa de servicios públicos y suele ser de 15 o 30 minutos. La empresa de servicios públicos mide la demanda máxima durante el período de 15 o 30 minutos. Las empresas de servicios públicos deben instalar equipos más grandes para manejar los requisitos de demanda irregular. Por esta razón, las empresas de servicios públicos pueden cobrar a los grandes clientes una tarifa adicional por el uso irregular de energía durante las horas pico. Si la demanda máxima es mayor que el consumo promedio, la empresa de servicios públicos deberá proporcionar una mayor capacidad de generación para satisfacer la mayor demanda. La demanda suele ser baja por la mañana y por la noche. Durante el día hay más demanda de energía eléctrica.

Los medidores de energía de Siemens tienen un ajuste de ventana deslizante que permite al usuario monitorear los segmentos de tiempo especificados por la empresa de servicios públicos.



Soluciones

Como hemos aprendido, hay una serie de cosas que pueden afectar la calidad de la energía. La siguiente tabla proporciona algunas pautas básicas para resolver estos problemas. Debe recordarse que la causa principal y los efectos resultantes en la carga y el sistema deben tenerse en cuenta al considerar las soluciones.

Problema	Efecto	Solución
Hundimiento	apagado de la computadora resultando en pérdida de datos, parpadeo de la lámpara, reinicio del reloj electrónico, falsa alarma.	Regulador de voltaje, acondicionador de línea eléctrica, cableado adecuado.
Hinchar	Acortar la vida útil del equipo y aumentar las fallas debido al calor.	Regulador de voltaje, acondicionador de línea eléctrica.
bajo voltaje	apagado de la computadora resultando en pérdida de datos, parpadeo de la lámpara, reinicio del reloj electrónico, falsa alarma.	Regulador de voltaje, acondicionador de línea eléctrica, cableado adecuado.
Sobretensión	Esperanza de vida de motores y otros aislamiento que provoque fallas en el equipo o riesgo de incendio. Acortar la vida de las bombillas	Regulador de voltaje, acondicionador de línea eléctrica.
Momentáneo Energía Interrupción	apagado de la computadora resultando en pérdida de datos, parpadeo de la lámpara, reinicio del reloj electrónico, falsa alarma, disparo de los circuitos del motor.	Regulador de voltaje, acondicionador de línea eléctrica, UPS sistema.
Ruido	Comportamiento errático de equipo electrónico, Datos Incorrectos comunicación entre computadora equipo y campo dispositivos.	Filtros de línea y acondicionadores, adecuados cableado y puesta a tierra.
Transitorios	equipo prematuro falla, computadora apagado que resulta en datos perdidos	Supresor de sobretensiones, línea acondicionador, aislamiento transformadores, propia cableado, puesta a tierra.
Armónicos	Neutros sobrecalentados, alambres, conectores, transformadores, equipo. Datos errores de comunicación.	Filtros armónicos, transformadores con clasificación K, adecuados cableado y puesta a tierra.
Factor de potencia	Equipo aumentado y costos de energía	Condensadores de corrección del factor de potencia.

Reseña 3

1. El segundo armónico de una fuente de alimentación de 60 Hz es _____ Hz.
2. Por lo general, la distorsión armónica total (THD) de una forma de onda de voltaje no debe exceder el _____ %.
3. Los armónicos de secuencia _____ no producen un campo magnético giratorio.

una. Positivo
B. Negativo
C. Cero
4. La capacidad de un transformador para manejar el calentamiento adicional causado por los armónicos está determinada por una clasificación de _____.
5. En un circuito puramente _____, el voltaje y la corriente están en fase.

una. resistador
B. inductivo
C. capacitivo
6. La potencia _____ representa una carga que incluye potencia reactiva y potencia real.
7. _____ es la relación entre la potencia real y la potencia aparente.
8. Un aumento en la potencia reactiva requeriría un _____ correspondiente en el tamaño del transformador.

una. aumento
B. disminución
9. Es posible corregir el pandeo con la adición de un _____.

una. regulador de voltaje
B. acondicionador de línea eléctrica
C. cableado adecuado
D. Todas las anteriores

Sistema ACCESO

Hasta este punto, hemos analizado cómo varios factores afectan la calidad de la energía. Las siguientes secciones se centrarán en los componentes del sistema ACCESS y cómo se pueden utilizar como un sistema completo de control y gestión de energía.

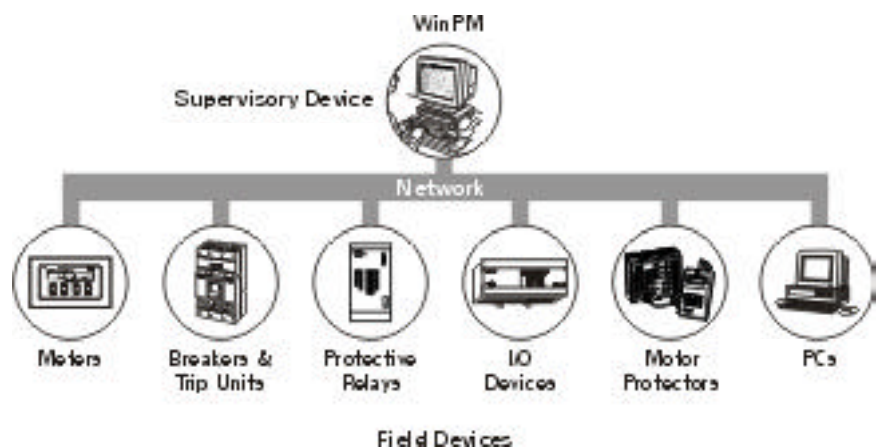
Dispositivos de supervisión

En general, ACCESS trabaja en dos niveles: de supervisión y de campo. Los dispositivos de supervisión, como WinPM™, recopilan y muestran información de una red de dispositivos de campo. Un dispositivo de supervisión envía solicitudes y recibe comentarios de los dispositivos de campo a través de una red en serie. Este proceso, llamado sondeo, permite que los dispositivos de supervisión y de campo intercambien información. El software Siemens WinPM se ejecuta en una computadora personal (PC).

Dispositivos de campo

Los dispositivos de campo incluyen medidores, disyuntores, relés de protección, dispositivos de E/S, protectores de motor y computadoras personales (PC). Los dispositivos de campo envían y reciben información sobre un sistema eléctrico.

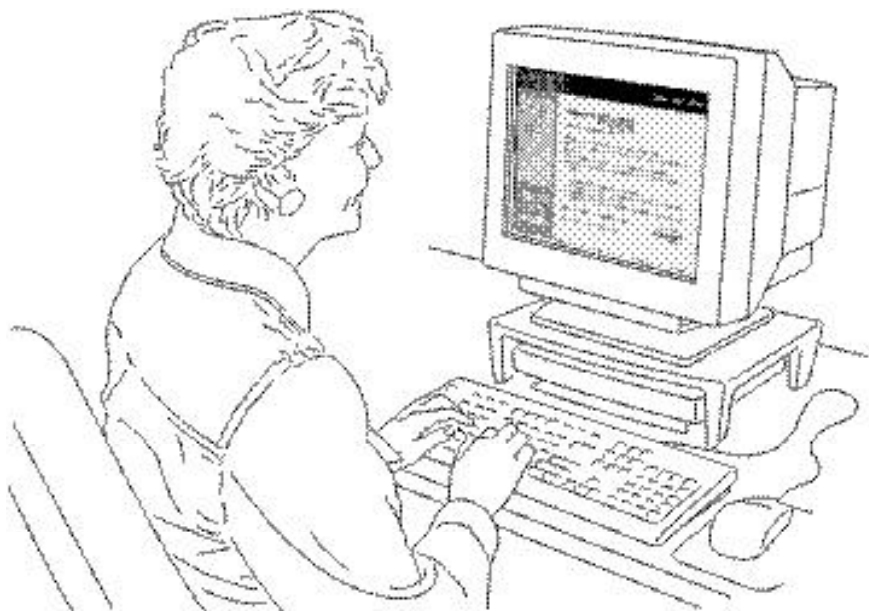
En las siguientes secciones, veremos los productos del sistema ACCESS utilizados como dispositivos de supervisión, en comunicación de red y dispositivos de campo.



WinPM y SIEServe

WinPM

WinPM™ es un software de supervisión diseñado para monitorear y controlar el sistema de distribución eléctrica de cualquier instalación. WinPM puede ejecutarse en una sola computadora o en un entorno de red. Varias computadoras que ejecutan WinPM pueden compartir datos y dispositivos de control a través de una LAN usando TCP/IP. WinPM puede monitorear un sistema eléctrico completo que consta de cientos de dispositivos de campo en múltiples ubicaciones.



Sistema eléctrico Gestión

WinPM monitorea y recopila datos de un sistema eléctrico mediante la interfaz con cualquier dispositivo eléctrico de comunicación, como medidores de potencia, relés y unidades de disparo. Las alarmas se pueden configurar para que se disparen si se excede un valor específico, como el voltaje, la corriente o la demanda de KW. Las alarmas pueden alertar a través de mensajes audibles y visuales en una PC, fax o mensajes de buscapersonas y/o controlar automáticamente un dispositivo conectado.

Análisis

La calidad de la energía, como transitorios, caídas, aumentos y armónicos, se puede monitorear y analizar mediante la visualización de formas de onda activadas, muestreo continuo de datos, registros de disparo de relé y mensajes de eventos de punto de ajuste.

Se pueden generar registros de datos históricos para proporcionar información sobre el perfil de carga, patrones de uso de demanda de kilovatios, tendencias de armónicos y factor de potencia. Estos registros de datos históricos pueden proporcionar tendencias en cualquier valor medido.

Configuración del dispositivo

Los dispositivos de campo ACCESS se pueden configurar de forma remota especificando los ajustes de protección. Ciertos dispositivos de campo se pueden configurar para registrar formas de onda.

Control del dispositivo

Ciertos dispositivos se pueden controlar directamente desde WinPM. Por ejemplo, los motores se pueden arrancar y detener utilizando dispositivos Siemens Advanced Motor Master System (SAMMS).

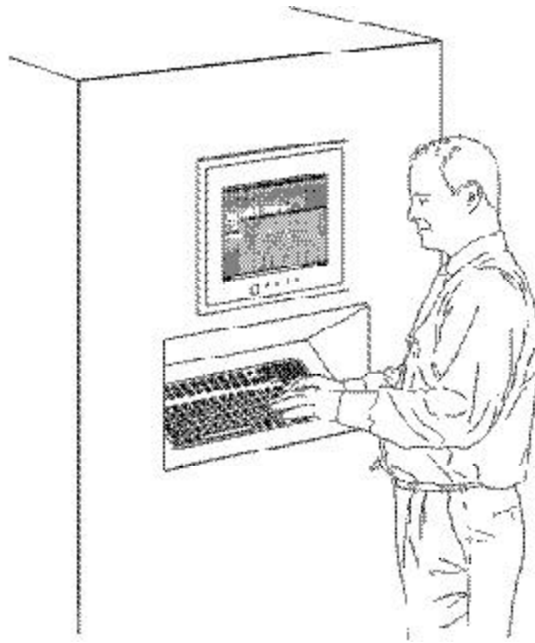
SIESservir

SIEServe™ es otro producto de software de distribución eléctrica diseñado por Siemens. SIEServe permite la recuperación y visualización de datos de medidores de potencia, unidades de disparo y relés de Siemens. SIEServe, aunque no es tan robusto como WinPM, proporciona una forma sencilla de monitorear un sistema de distribución eléctrica desde una computadora de escritorio. Los datos recuperados por SIEServe se pueden vincular a hojas de cálculo para gráficos o programas de procesamiento de textos para otras funciones de generación de informes. SIEServe no tiene las capacidades de control de WinPM.



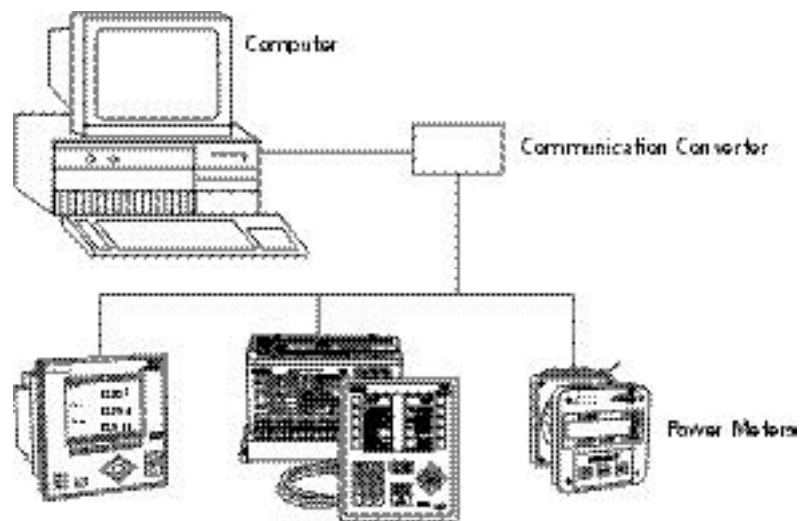
computadora industrial

El software de Siemens, como WinPM y SIEServe, se ejecutará en la mayoría de las computadoras personales. En algunas aplicaciones, puede ser deseable ubicar una computadora de supervisión en un entorno industrial hostil. La computadora personal industrial Siemens fue diseñada para este propósito. La computadora personal industrial Siemens es a prueba de polvo y goteo según las especificaciones NEMA 4, NEMA 4X y NEMA 12. Hay un monitor de pantalla plana de 10,4" y un teclado completo con un dispositivo señalador integrado. Esta computadora está diseñada para montaje en panel.



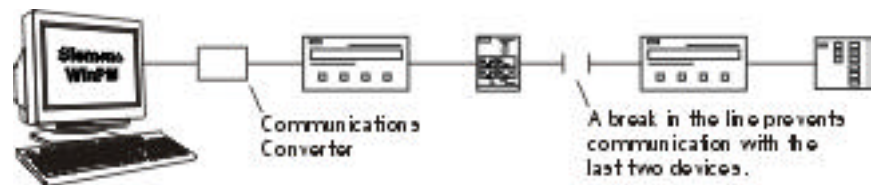
Protocolos y estándares de comunicación

El sistema ACCESS permite que una variedad de dispositivos se comuniquen electrónicamente. En la siguiente ilustración, por ejemplo, varios medidores de potencia están conectados a una sola computadora.



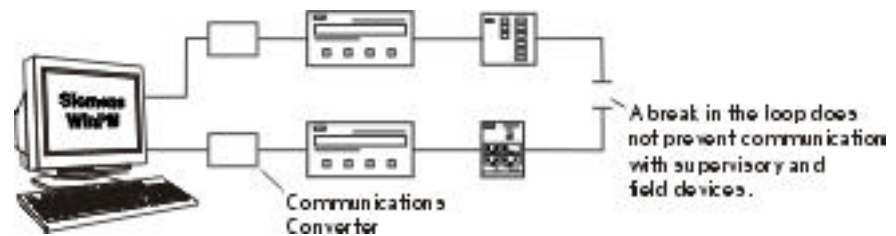
Topología de línea recta

Los dispositivos de campo se pueden conectar a dispositivos de supervisión con topología de línea recta o de bucle. En la topología en línea recta, el dispositivo de supervisión se conecta a un dispositivo de campo, que a su vez se conecta a otro dispositivo de campo y termina en el dispositivo más lejano. La topología de línea recta permite recorridos más largos; sin embargo, si ocurriera una interrupción en la línea, el dispositivo de supervisión no podría comunicarse con los dispositivos del otro lado de la interrupción.



LoopTopology

En la topología de bucle, el cable se conecta de manera similar a la topología en línea recta. En lugar de terminar la conexión en el dispositivo más alejado, se forma un bucle completo al llevar el cable de regreso al dispositivo de supervisión. La topología de bucle requiere más cable que la topología de línea recta, lo que agrega gastos al sistema y acorta la distancia desde el último dispositivo del bucle hasta el dispositivo de supervisión. La principal ventaja de la topología de bucle es la capacidad de continuar comunicándose con cada dispositivo si hay una interrupción en el sistema.

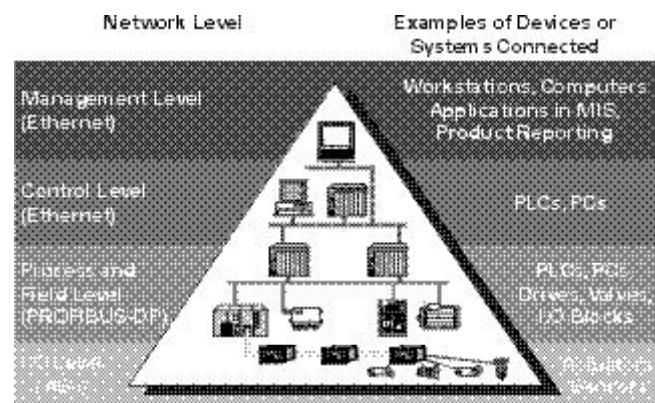


protocolos

Los protocolos de red son reglas que permiten que los dispositivos se comuniquen entre sí. Un protocolo identifica cómo los dispositivos deben identificarse entre sí, la forma que adoptan los datos comunicados y cómo se interpretan los datos en su destino final. Varios estándares de protocolo han evolucionado en la industria eléctrica. Siemens ACCESS admite los siguientes protocolos en varios niveles.

PROFIBUS-DP

PROFIBUS DP es un estándar de bus abierto para una amplia gama de aplicaciones en diversas aplicaciones de fabricación y automatización. PROFIBUS DP funciona a nivel de dispositivos de campo, como medidores de potencia, dispositivos de E/S, protectores de motores, disyuntores y controles de iluminación. Una ventaja de PROFIBUS DP es la capacidad de comunicarse entre dispositivos de diferentes fabricantes.



ModBus RTU

ModBus RTU es un protocolo desarrollado originalmente por MODICON, que ahora forma parte de Schneider Automation. El protocolo ModBus RTU ha sido ampliamente utilizado por otras empresas.

DNP 3.0

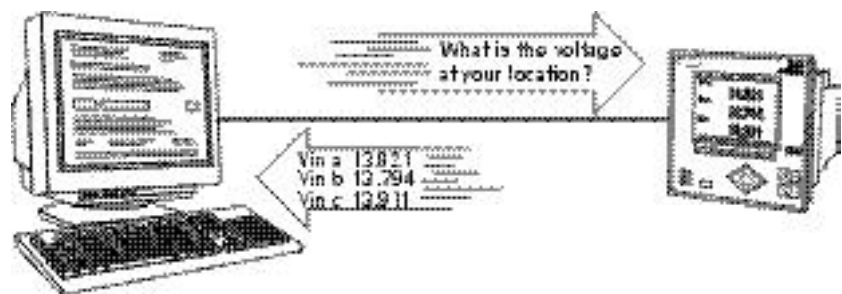
El Protocolo de red distribuida 3.0 (DNP 3.0) fue desarrollado por Harris Distributed Automation Products. Este protocolo es un protocolo abierto y público basado en estándares desarrollados por la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC). Este protocolo suele ser utilizado por las grandes empresas de servicios públicos de energía.

SEABus y SEABus Plus

Las reglas que rigen la comunicación del sistema ACCESS se conocen colectivamente como SEABus y SEABus Plus. Ambos protocolos se utilizan para la comunicación entre los dispositivos de supervisión y de campo. SEABus y SEABus Plus son protocolos abiertos disponibles para cualquier persona que quiera conectar su equipo al sistema ACCESS.

Un dispositivo de supervisión puede admitir dispositivos de campo ilimitados. Cada dispositivo de campo en el sistema ACCESS tiene una dirección única. Un paquete es simplemente una unidad de datos que se enruta entre un origen (dispositivo de supervisión) y un destino (dispositivo de campo). Los bytes de datos se agrupan en paquetes que contienen de 5 a 260 caracteres. Los bytes de datos contienen una dirección única para un dispositivo de campo determinado e instrucciones para el dispositivo de campo.

Un dispositivo de supervisión, por ejemplo, puede iniciar la comunicación enviando un paquete que solicita información como el voltaje de un dispositivo de campo específico. El dispositivo de campo respondería enviando un paquete con la información solicitada.



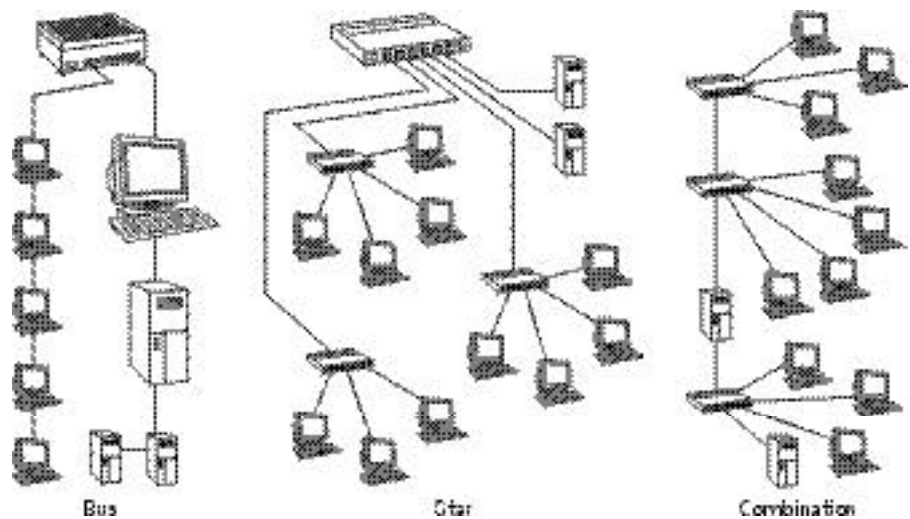
Redes de área local

Red de área local (LAN)

En cualquier sistema complejo de monitoreo de energía, la necesidad de un flujo de información rápido es fundamental. Las condiciones en cualquier punto del sistema pueden afectar todo el sistema de distribución de energía. Esta necesidad de flujo de información a menudo requiere que los dispositivos inteligentes, como las PC de supervisión, estén interconectados por una red de área local (LAN). Una LAN es un sistema de comunicación diseñado para uso privado en un área limitada.

Un nodo es un dispositivo activo, como una computadora o una impresora, conectado a la red. Una LAN se puede organizar con nodos en un bus, estrella o una combinación de bus y estrella.

Un ejemplo de una LAN ampliamente utilizada es Ethernet. Ethernet utiliza una topología de bus y un sistema de control de acceso que permite que los dispositivos inicien la comunicación solo si no hay una señal portadora presente. En comparación, las redes Token Ring utilizan una topología de anillo y una señal llamada token para determinar qué dispositivo puede comunicarse.



Convertidor Ethernet

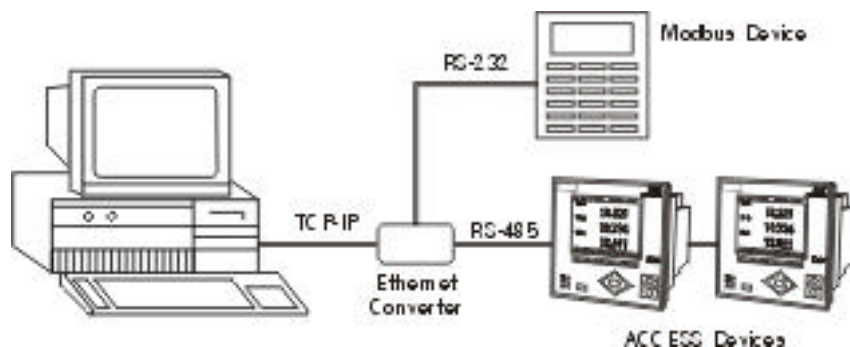
El convertidor Ethernet de Siemens conecta muchos dispositivos de campo ACCESS en una instalación a una computadora de supervisión. El convertidor de Ethernet puede configurarse para que los componentes de Siemens ACCESS puedan comunicarse a través de Ethernet o Token Ring.



El convertidor Ethernet puede conectar dispositivos RS-232 y RS-485 directamente a una LAN.



El convertidor también es capaz de conectar hasta dos protocolos, como SEABus y ModBus RTU.

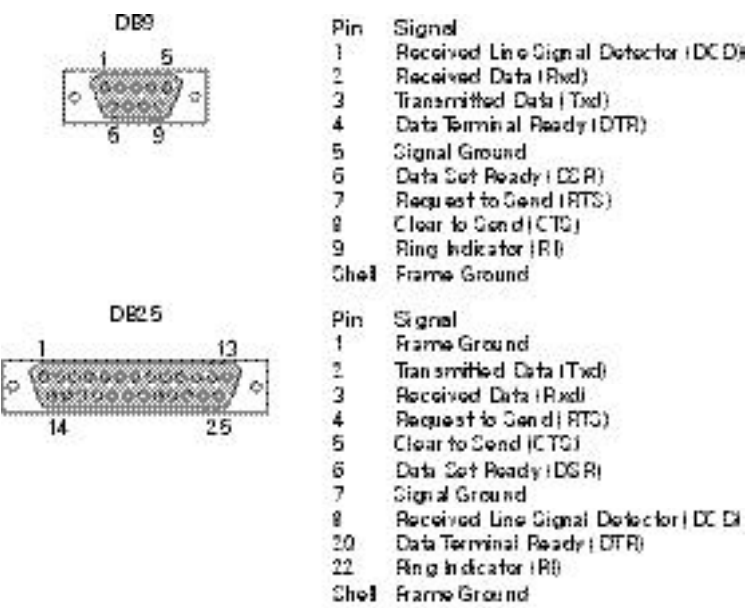


Comunicación serial

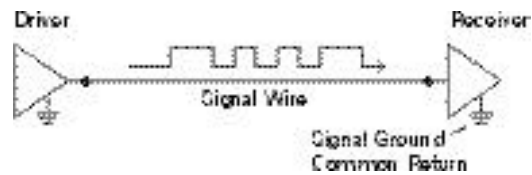
RS-232 y RS-485 son especificaciones de la Asociación de Industrias Electrónicas (EIA) comúnmente utilizadas para la comunicación de datos en serie. Los dispositivos Siemens ACCESS son compatibles con RS-485 como estándar. Algunos dispositivos ACCESS también son compatibles con el estándar RS-232.

RS-232

RS-232 es un protocolo de comunicación serie que envía y recibe información a través de un cable de par trenzado. Es común ver conectores RS-232 de 9 y 25 pines. Es importante señalar que aunque el estándar RS-232 consta de 25 líneas de transmisión, muchas aplicaciones no requieren todas las líneas disponibles. Según el dispositivo, los fabricantes utilizan varias combinaciones de las líneas de transmisión disponibles. La siguiente ilustración, por ejemplo, muestra los requisitos del conector para el equipo utilizado en el sistema Siemens ACCESS.

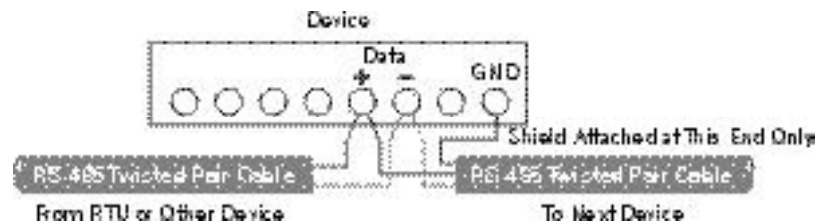


RS-232 utiliza lo que se conoce como una señal o método de comunicación no balanceado. Hay un cable de señal para cada circuito con un retorno común. El controlador envía una serie de señales binarias al receptor. Estos pulsos binarios forman palabras predefinidas que brindan el estado de un sistema que se está monitoreando o brindan comandos para controlar un evento. Este método es susceptible al ruido eléctrico no deseado. El estándar RS-232 admite solo un controlador (transmisor) y un receptor con distancias limitadas a no más de 50 pies.

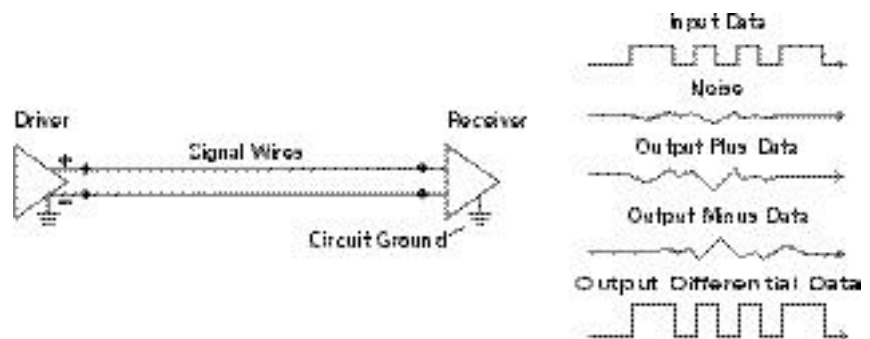


RS-485

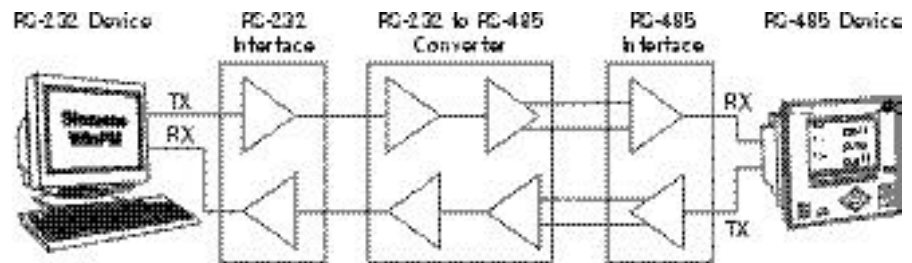
RS-485 es un estándar de comunicación más adecuado para aplicaciones industriales que implican distancias superiores a 50 pies. El estándar RS-485 puede admitir hasta 32 dispositivos en una distancia máxima de 4000 pies.



El estándar RS-485 utiliza un par trenzado de cables para cada circuito con controladores y receptores diferenciales. Este método proporciona una señal balanceada que cancela el ruido de la señal para permitir una mejor integridad de los datos.

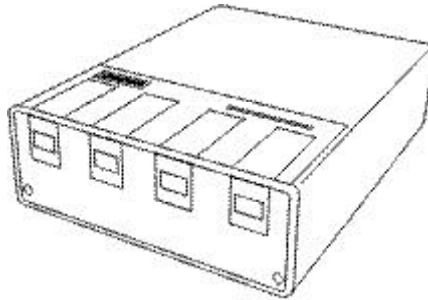


Por lo general, en el nivel superior de un sistema de comunicación se encuentra una computadora host con una interfaz RS-232. Es posible que la computadora host deba comunicarse con un dispositivo RS-485. En esta situación, se puede utilizar un convertidor, como un convertidor multipunto aislado de Siemens.



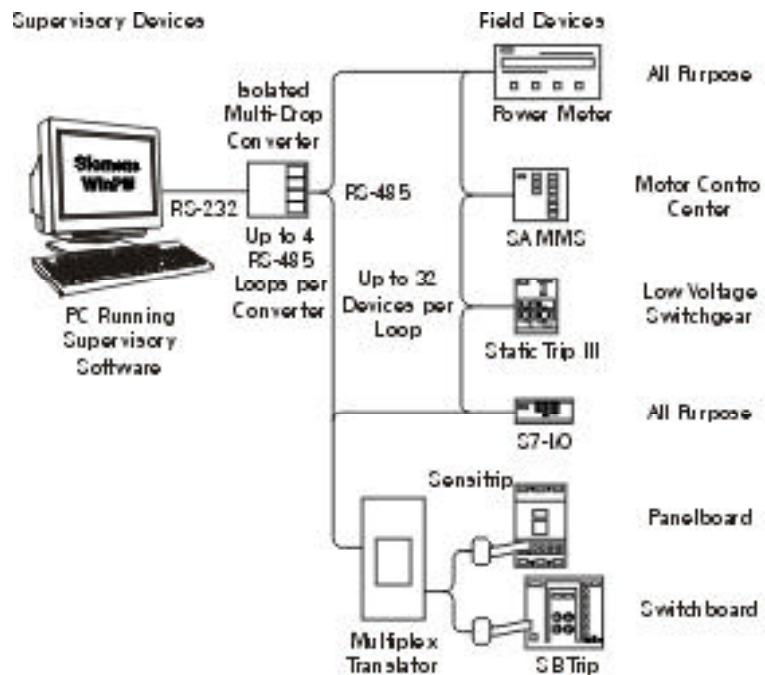
Multipunto aislado Convertidor

El convertidor multipunto aislado es un convertidor RS-232 a RS-485 que proporciona conectividad entre el puerto serie RS-232 de una computadora y un bucle de comunicaciones Siemens SEABus RS-485 para dispositivos de campo ACCESS. Un convertidor multipunto aceptará hasta cuatro bucles de entrada RS-485. Cada bucle de entrada admitirá hasta 32 dispositivos. Un convertidor multipunto aislado puede manejar hasta 128 dispositivos de campo.



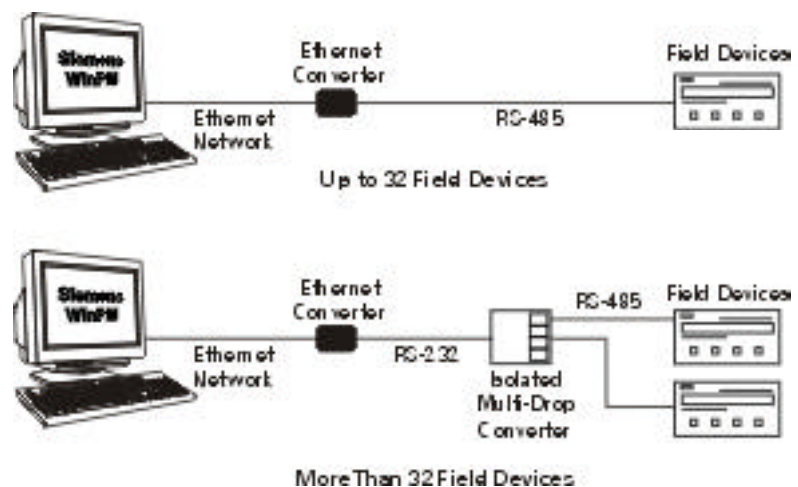
Usando el aislado Convertidor multipunto

En la siguiente ilustración, una computadora se comunica con varios dispositivos de campo ACCESS a través de una interfaz RS-232 y un convertidor multipunto aislado.



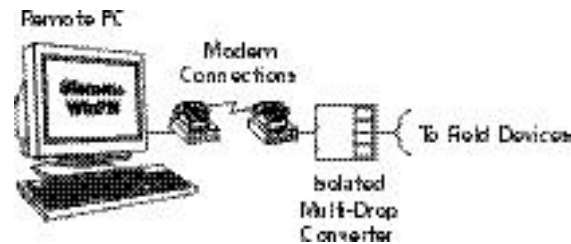
Comunicarse en una LAN

Los dispositivos de campo de la línea de productos ACCESS de Siemens que no pueden comunicarse directamente en una LAN, como Ethernet, pueden conectarse a la LAN a través de un convertidor Ethernet. Cuando se utilizan más de 32 dispositivos de campo, también se requiere un convertidor multipunto aislado.



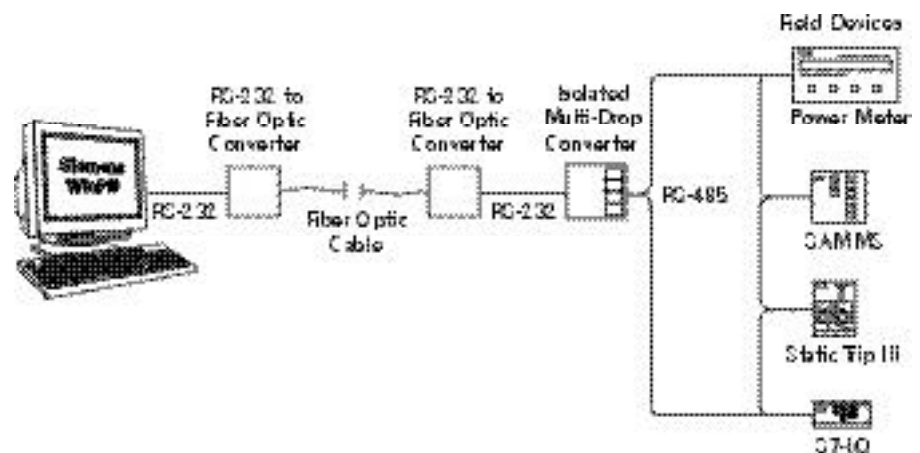
Módem

Los módems son dispositivos electrónicos que se utilizan para enviar y recibir datos a largas distancias. El sistema ACCESS de Siemens también admite la comunicación de datos a través de un módem. En la siguiente ilustración, una computadora remota se comunica con un convertidor multipunto aislado a través de un módem.



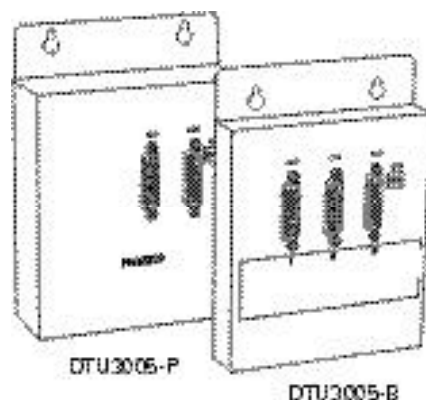
Fibra óptica

La fibra óptica es un método para transmitir datos usando luz. Un sistema básico consta de un dispositivo transmisor que genera una señal de luz, un cable de fibra óptica y un dispositivo receptor. En la siguiente ilustración, una computadora de supervisión está conectada a un convertidor de fibra óptica a través de una interfaz RS-232. En el otro extremo del cable de fibra óptica hay otro convertidor RS-232 a fibra óptica que está conectado a un convertidor multipunto aislado. La salida RS-485 del convertidor multipunto está conectada a varios dispositivos de campo.



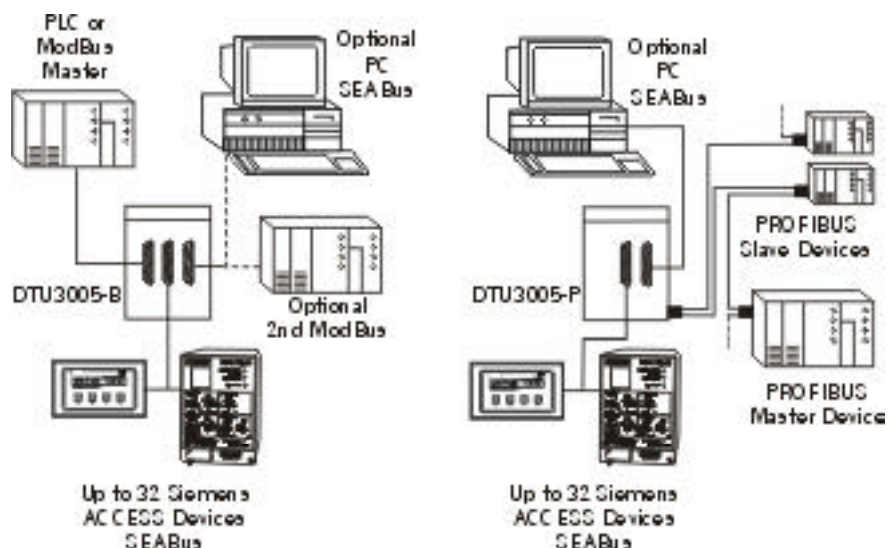
DTU3005

El DTU3005 es una unidad de transferencia de datos de múltiples funciones, que actúa como un dispositivo inteligente para solicitar información de hasta 32 dispositivos ACCESS. Luego, la información solicitada se pone a disposición de los PLC y varias redes de automatización industrial, como ModBus y PROFIBUS DP. Hay dos modelos, el DTU3005-P y el DTU3005-B.



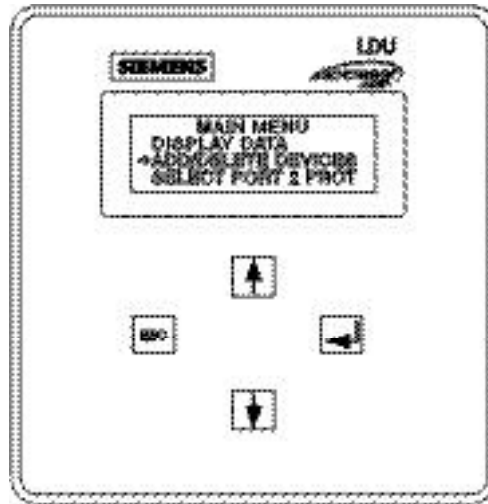
La siguiente ilustración muestra dos configuraciones posibles. Se pueden conectar hasta 32 dispositivos Siemens ACCESS a un puerto del DTU3005. En un ejemplo, un dispositivo maestro PLC o ModBus se puede conectar a un puerto de un DTU3005-B. Se puede conectar un segundo dispositivo ModBus o un PLC de supervisión opcional con SEABus a otro puerto.

En el segundo ejemplo, los dispositivos PROFIBUS se conectan a través de un puerto RS-485 en la DTU3005-P. Una PC de supervisión está conectada a un puerto disponible.

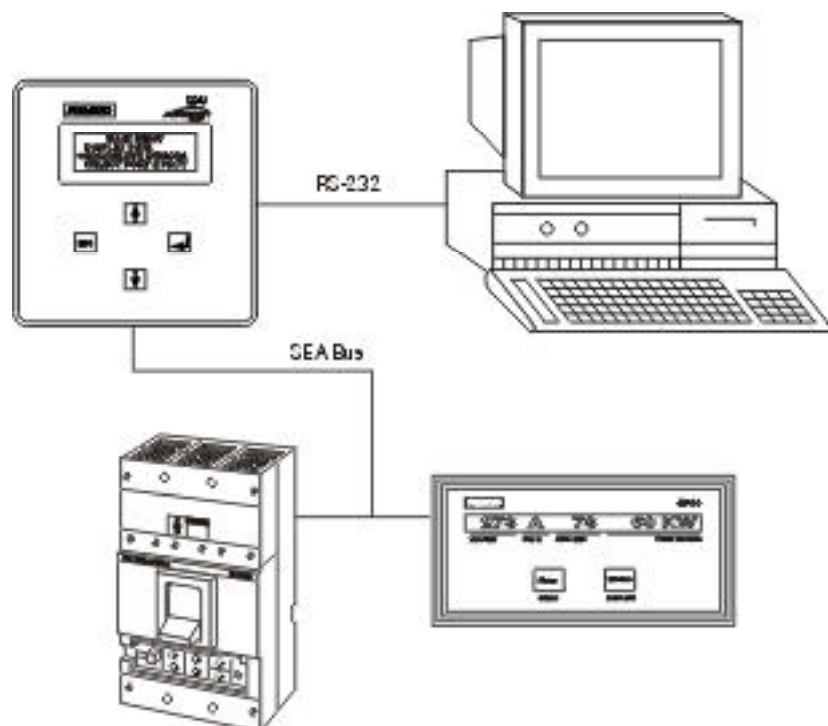


Unidad de visualización local

La Unidad de visualización local (LDU) funciona con la red SEABus para sondear datos de dispositivos compatibles con Siemens ACCESS. La LDU se puede montar en entornos industriales hostiles y es adecuada para montarse en paneles, tableros de distribución y dispositivos de conmutación.



La LDU se puede conectar a través de SEABus a hasta 32 dispositivos ACCESS. Se puede conectar un segundo puerto a través de RS-232 a una estación de monitoreo WinPM.



Reseña 4

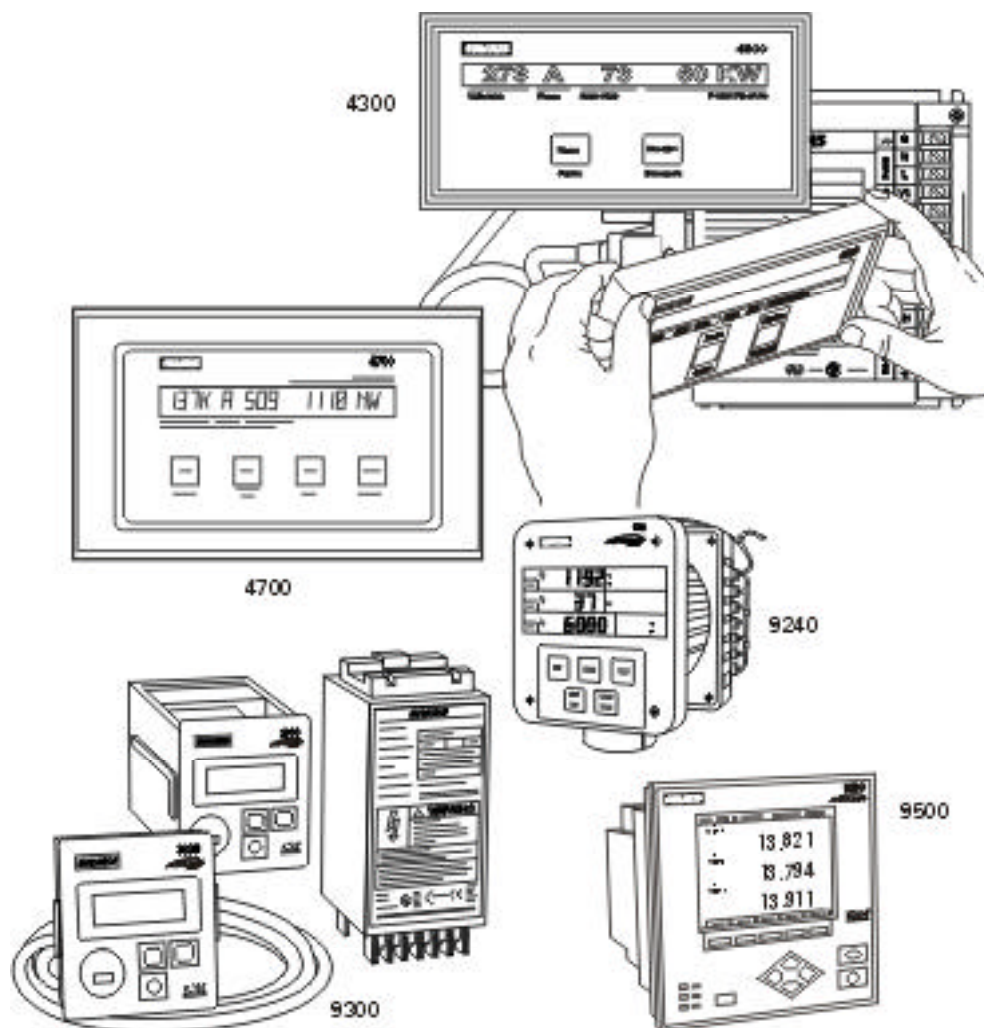
1. WinPM es un ejemplo de un dispositivo _____.

una. de supervisor
B. campo
2. Un medidor de potencia Siemens ACCESS es un ejemplo de un dispositivo _____.

una. de supervisor
B. campo
3. Las reglas que rigen la comunicación del sistema ACCESS se conocen colectivamente como _____ y _____ Plus.
4. Un _____ es un dispositivo activo, como una computadora o una impresora, conectado a la red.
5. Siemens _____ puede conectar dispositivos RS-232 y RS-485 directamente a una LAN.
6. RS-232 está limitado a distancias de transmisión que no superen los _____ pies.
7. RS-485 puede admitir 32 controladores y receptores diferentes en una distancia máxima de _____ pies.
8. La LDU se puede conectar hasta a _____ dispositivos ACCESS.

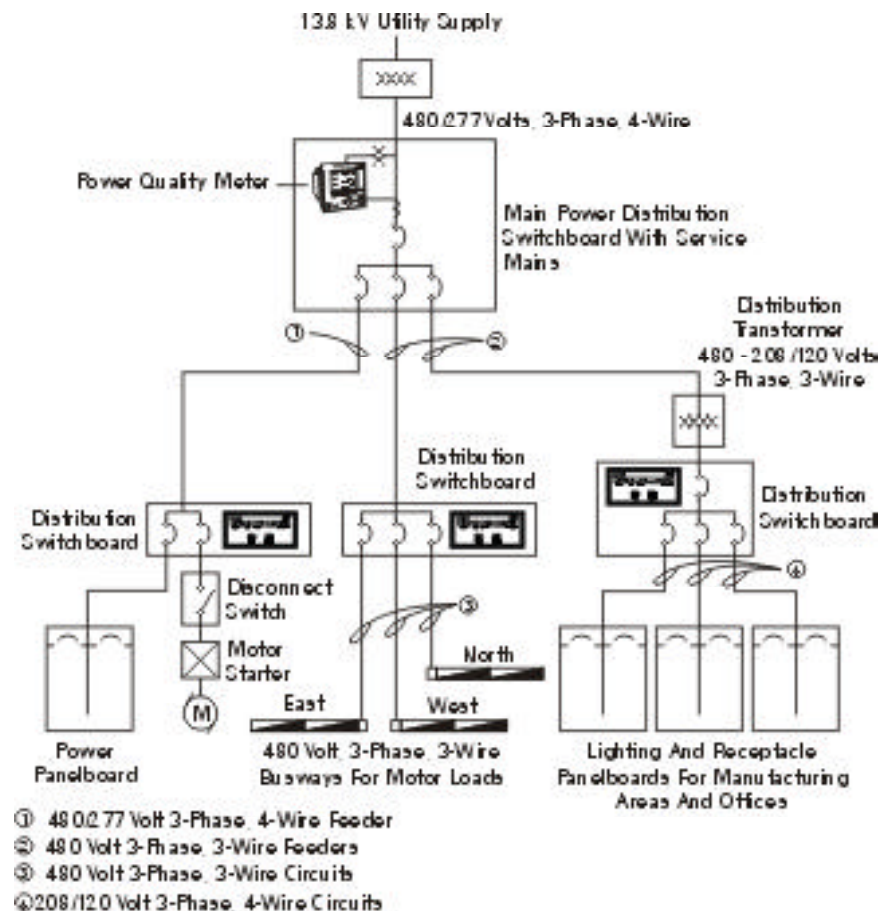
Medición de potencia

En el entorno electrónico actual, la administración de energía requiere medidores sofisticados. Los medidores de voltaje, corriente y kW por sí solos no brindan una indicación adecuada de la calidad de la energía y el consumo de energía. Los medidores de energía de Siemens, además de medir voltaje, corriente, frecuencia, energía de armónicos, potencia y factor de potencia, también capturan perturbaciones del sistema, registran datos históricos, monitorean el estado de otros equipos y controlan cargas.



Ubicación del medidor

Los medidores de energía deben ubicarse en puntos clave del sistema de distribución eléctrica para monitorear de manera efectiva el consumo y la calidad de la energía. En algunas aplicaciones, es suficiente monitorear el consumo de energía en cargas significativas y monitorear la calidad de la energía en el punto de suministro de la red pública. En aplicaciones críticas de energía, puede ser deseable monitorear la calidad de la energía en todo el sistema de distribución.

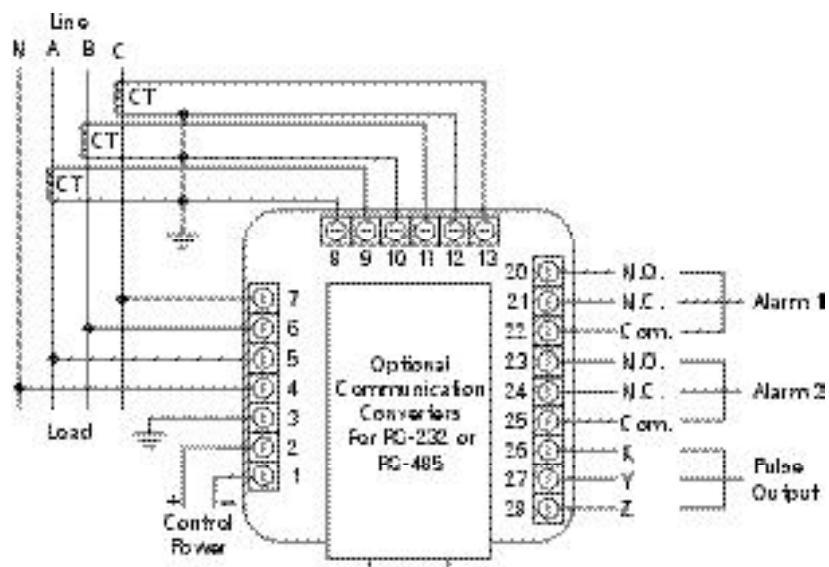


9230 metros

El medidor de potencia 9230 mide la potencia real. Proporcionará una lectura de vatios, vatios-hora y demanda de vatios (período de demanda configurable). El 9230 es un medidor de potencia completo de cuatro cuadrantes que proporciona monitoreo bidireccional y acumuladores separados de vatios-hora positivos y negativos.

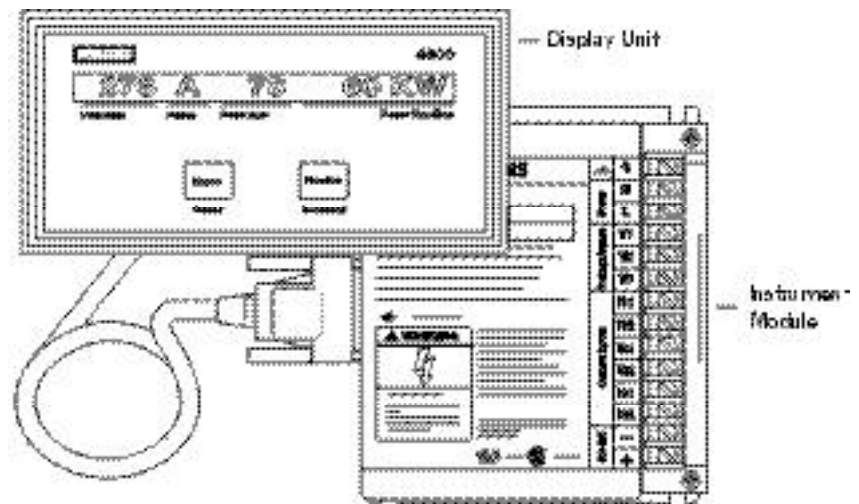


El medidor 9230 mide el voltaje y la corriente para calcular la potencia. Las funciones de alarma se pueden programar para operar dos contactos de relé. Un relé KYZ proporciona pulsos para los sistemas de gestión de energía. Estos pulsos representan vatios-hora positivos o negativos acumulados. El valor del pulso es configurable. Los convertidores de comunicación SEABus o los módulos de salida analógica están disponibles.

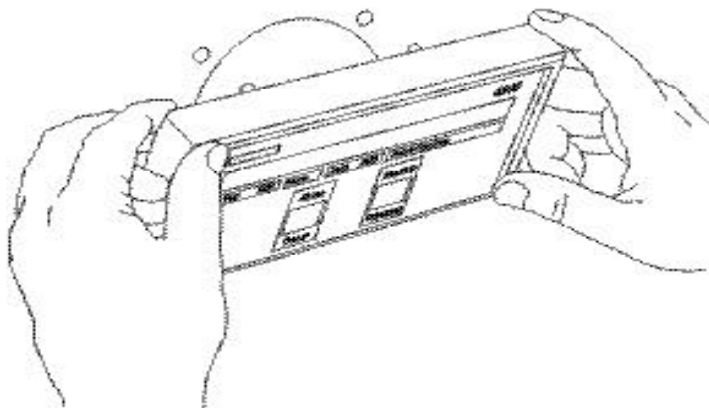


4300 metros

El medidor 4300 proporciona una lectura de corriente de fase, corriente de fase promedio, voltaje de línea, voltaje de línea promedio, frecuencia, vatios, vatios-hora, demanda máxima de vatios y factor de potencia. Al igual que el 9230, el 4300 es un medidor de potencia completo de cuatro cuadrantes. Un módulo de comunicaciones estándar conecta el 4300 al sistema ACCESS de Siemens. Una pantalla separada elimina la necesidad de transformadores de voltaje en la mayoría de las aplicaciones de bajo voltaje porque el voltaje de línea se puede conectar directamente al módulo base.



El medidor 4300 está diseñado para adaptarse a aplicaciones nuevas o reacondicionadas. La unidad de visualización se ajustará a los patrones de perforación de medidores analógicos estándar de EE. UU.



9240 metros

El medidor 9240 proporciona todos los parámetros importantes del sistema de energía, incluidos; Voltios trifásicos, corriente trifásica, corriente neutra, vatios, VAR, VA, vatios-hora, factor de potencia y frecuencia. El 9240 registra los valores máximos y mínimos para la mayoría de los parámetros medidos. Tres pulsos KYZ están disponibles para lecturas de energía. El 9240 usa cortes estándar y reemplazará a la mayoría de los medidores analógicos existentes.

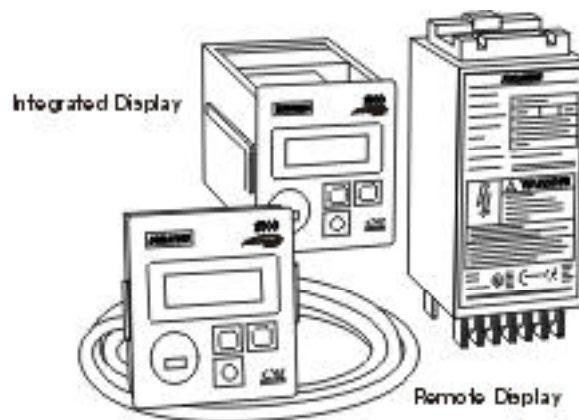
El 9240 tiene varias opciones de protocolo para soportar muchos sistemas. Los protocolos disponibles incluyen SEABus (para el sistema ACCESS), ModBus RTU, ModBus Plus y DNP 3.0.



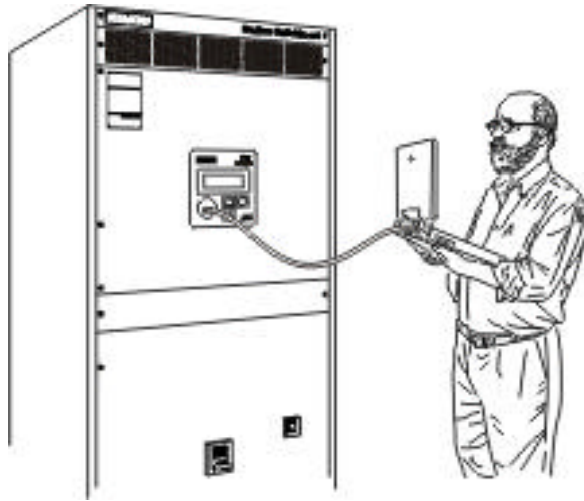
9300 metros

El medidor 9300 también proporciona todos los parámetros importantes del sistema de energía. El medidor 9300 puede realizar cálculos de demanda pronosticados basados en datos anteriores. El medidor 9300 monitorea los armónicos de fase individuales (hasta el 15), la distorsión armónica total y el factor K.

El 9300 incluye cuatro salidas binarias que pueden operarse desde un software remoto o configurarse como señales de pulso de kWh. El 9300 viene estándar con SEABus (para el sistema ACCESS) y ModBus RTU o, opcionalmente, con PROFIBUS DP. También se puede instalar una tarjeta Ethernet.



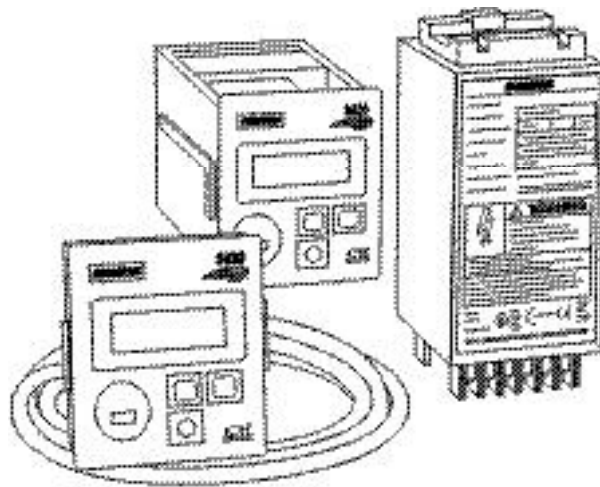
El 9300 incluye un puerto de datos óptico frontal para el acceso de una PC portátil.



9330 metros

El medidor 9330 ofrece las mismas características que el medidor 9300. Además, el 9330 incluye capacidad de punto de ajuste para operar cualquiera de las cuatro salidas binarias. Todos los eventos se registran en el registro de eventos. El 9330 también puede muestrear datos continuamente para futuros análisis de tendencias.

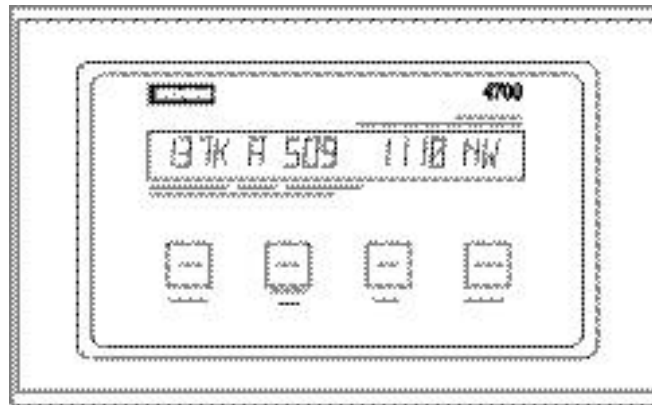
El medidor 9330 cuenta con conexiones Ethernet o de módem telefónico como opciones. El 9330 puede actuar como puerta de enlace entre estas conexiones y otros dispositivos que están conectados al 9330 con un cable RS-485. El 9330 viene de serie con SEABus, ModBus RTU y DNP 3.0.



4700 metros

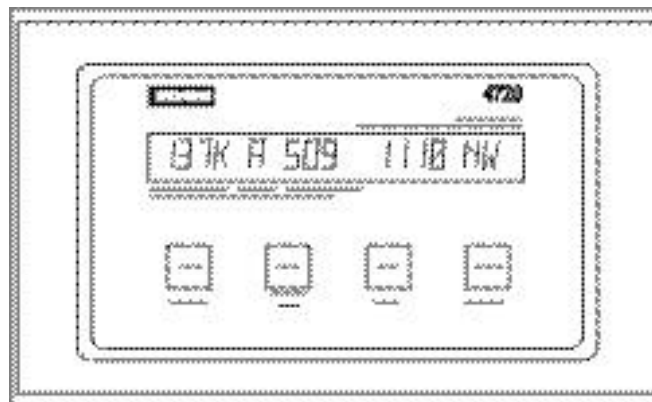
Además de proporcionar información sobre todos los parámetros significativos de un sistema de potencia, el 4700 incluye captura de forma de onda para el análisis de armónicos hasta el armónico 63. El 4700 incluye 4 entradas binarias y 1 entrada analógica para monitorear equipos externos.

Hay 3 salidas de relé que pueden operarse mediante puntos de ajuste o usarse como señales de pulso de kWh y kVARH. El medidor 4700 también incluye una salida analógica tipo transductor.



4720 metros

El medidor 4720 proporciona todas las mismas funciones que el medidor 4700. Además, el 4720 proporciona un análisis de armónicos incorporado hasta el armónico 15. Al igual que el 9330, el 4720 registra eventos y realiza un muestreo continuo de datos. El 4720 proporciona un disparador de 2 ciclos para registrar hasta 36 ciclos de una perturbación. El 4720 tiene una tarjeta de comunicaciones opcional para el protocolo SEABus.



9500 metros

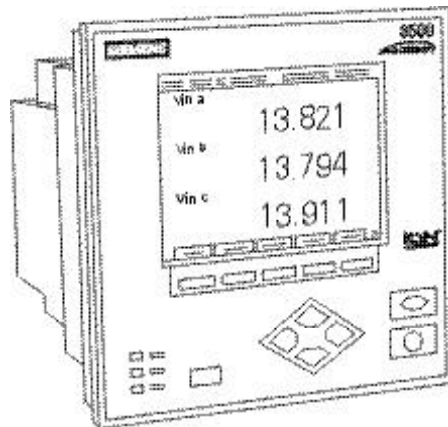
El 9500 ofrece monitoreo de energía trifásica en una pantalla grande y fácil de leer. El medidor 9500 monitorea el factor K, el factor de cresta, los armónicos individuales y los armónicos totales hasta el armónico 63.

Además de mostrar valores, el 9500 también muestra diagramas de fasores gráficos y representaciones de gráficos de barras. El 9500 proporciona un disparador de 0,5 ciclos y hasta 4 MB de memoria para un amplio registro de forma de onda de las perturbaciones del sistema, así como un módulo especial de bajada/subida.

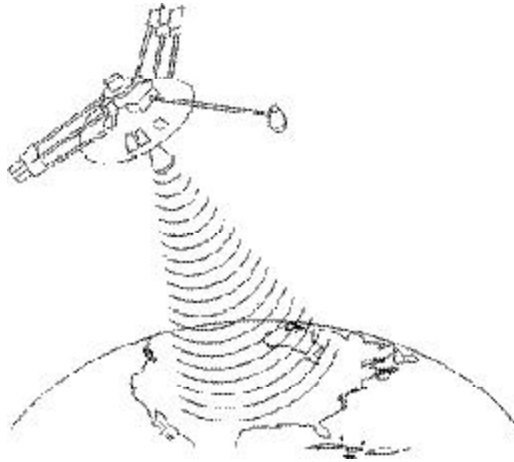
Las características avanzadas incluyen cálculos de estructura de tarifas de estilo de servicios públicos. El medidor 9500 cumple con los requisitos de precisión del estándar de ingresos ANSI C12.20. El 9500 proporciona cálculos de pérdida de línea y transformador. El 9500 puede comunicarse con Internet y transmitir correo electrónico.

El 9500 viene estándar con varios protocolos, incluidos SEABus, ModBus RTU y DNP 3.0. Además de RS-232 y RS-485, el 9500 puede incluir un módem telefónico, una tarjeta Ethernet y un puerto de fibra óptica. Se admiten conexiones simultáneas.

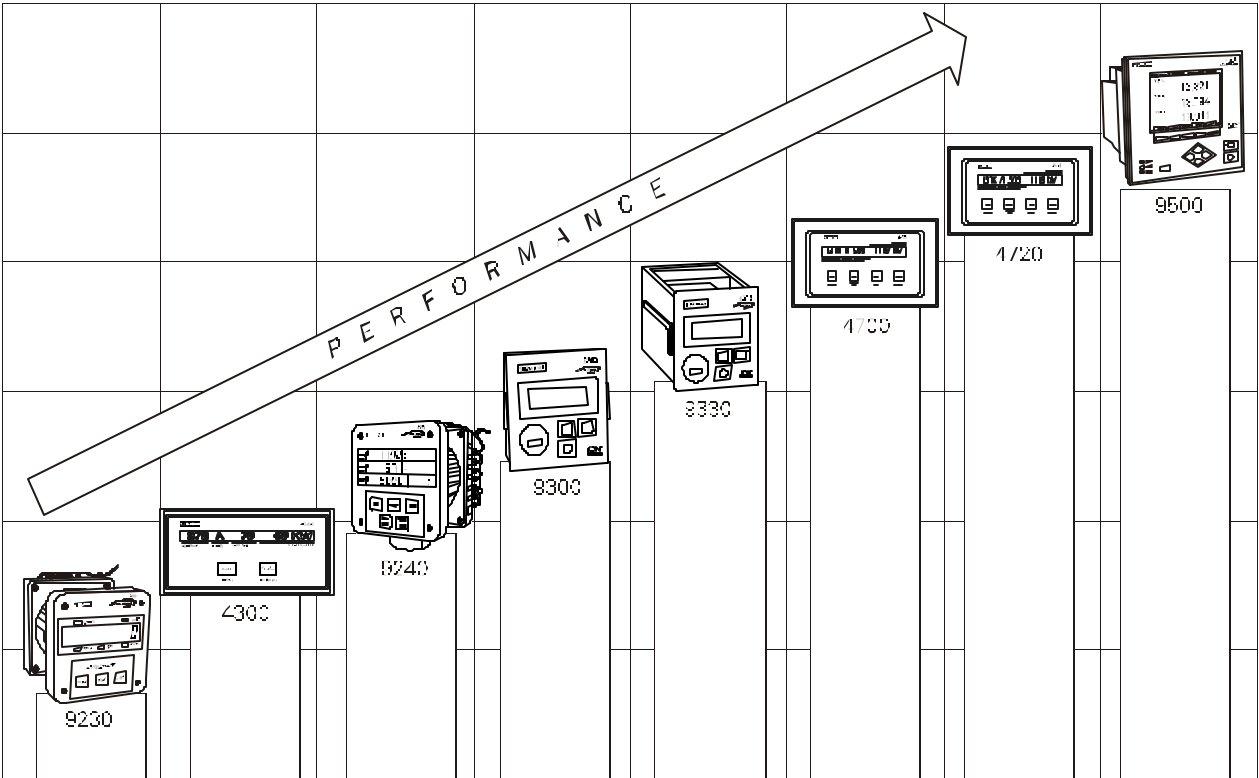
El 9500 puede equiparse con 7 salidas binarias, 16 entradas binarias, 4 salidas analógicas y 4 entradas analógicas.



Otra característica única del 9500 es la capacidad opcional de conectarse al sistema de satélite de posición global (GPS) para sincronizar la hora con otros 9500 medidores en el sistema de distribución.



Los medidores de potencia de Siemens tienen varias funciones, según las necesidades específicas de la aplicación. Con una cantidad de medidores para elegir, puede parecer confuso al intentar decidir qué medidor es el adecuado para cada trabajo. El siguiente cuadro y tablas se proporcionan para ayudar a identificar varias funciones y capacidades de rendimiento para los medidores de potencia de Siemens. El gráfico está organizado en orden de función de rendimiento. La tabla de la página siguiente detalla las funciones disponibles para cada medidor de potencia.



		9230	4300	9240	9300	9330	4700	4720	9500
Mediciones	Poder real								
	Energía bidireccional								
	Demanda de ventana deslizante								
	Potencia reactiva y aparente								
	Corriente de voltaje								
	Factor de potencia								
	Frecuencia								
	Análisis armónico								
	Demanda térmica y prevista								
	Armónicos de potencia								
Componentes simétricos									
Registro de datos	Mínimo máximo								
	Muestreo de datos								
	El registro de eventos								
	Grabación de forma de onda								
Monitor	Pantalla alfanumérica fácil de leer								
	Pantalla gráfica de alta resolución								
E/S	Salidas de relés/pulsos								
	Entradas de contador/estado								
	Salidas Analógicas								
	Entradas analógicas								
Funciones avanzadas	Control de punto de ajuste								
	Inversión de fase / TOU de desequilibrio								
	y compensación de pérdida de línea								
	Matemáticas y Lógica								
	Sincronización de tiempo GPS								
	Detección de hundimiento/hinchamiento								
Detección de transitorios									
Comunicaciones	SEABús								
	Modbus RTU								
	DNP 3.0								
	Profibus DP								
	RS232 / RS485								
	ethernet								
	Módem								
	Fibra óptica								

Reseña 5

1. Los medidores de energía deben estar ubicados en puntos _____ en el sistema de distribución eléctrica.
2. Los medidores _____ y _____ incluyen un puerto de datos óptico frontal para el acceso de una PC portátil.
3. El medidor 4720 proporciona un análisis de armónicos incorporado hasta el armónico _____.
4. Una característica única del medidor 9500 es la capacidad opcional de conectarse a _____ por tiempo sincronización con otros 9500 contadores en el sistema de distribución.
5. El medidor _____ tiene una pantalla gráfica de alta resolución.

Relés de protección y unidades de disparo

El término *aparamenta* se utiliza para describir los dispositivos coordinados que se utilizan para el control y la protección de equipos como generadores, transformadores, bancos de condensadores, motores y líneas de distribución. SIPROTEC 7SJ61, 62 y 63 son relés de protección basados en microprocesadores diseñados para proporcionar funciones de relé de protección, medición y control asociados con instalaciones de interruptores automáticos de *aparamenta*.



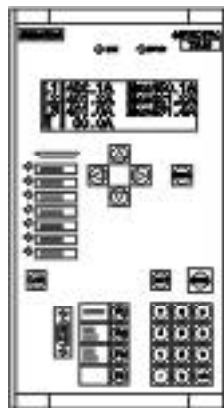
Type GM MV Switchgear

SIPROTEC

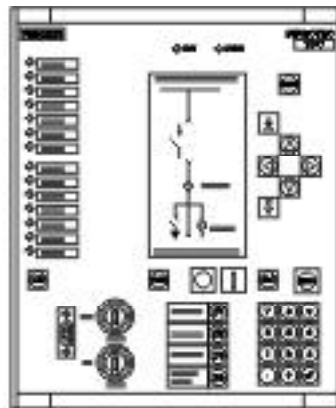
SIPROTEC es un nombre comercial utilizado por Siemens para identificar un grupo de relés de protección multifunción de Siemens, como 7SJ61, 7SJ62 y 7SJ63. Los relés de protección multifunción brindan la protección básica requerida en los sistemas de potencia, como protección contra sobrecorriente de fase y tierra en circuitos de alimentación, motores y transformadores. Sin embargo, dado que están basados en microprocesadores, también pueden comunicar lo que sucede con el equipo que están protegiendo.

Los ejemplos de información que pueden comunicar al sistema de monitoreo de energía ACCESS incluyen: estado del elemento de protección, diagnósticos de disparo y medición integrada de la energía en su entrada. Las características del relé SIPROTEC están integradas en la animación de una sola línea ACCESS, el soporte de forma de onda y el manejo de alarmas.

Los relés SIPROTEC tienen lógica PLC integrada y admiten múltiples protocolos. DIGSI es un paquete de software disponible para SIPROTEC que admite documentación, archivo de datos de relés y diagnósticos avanzados.



7SJ61



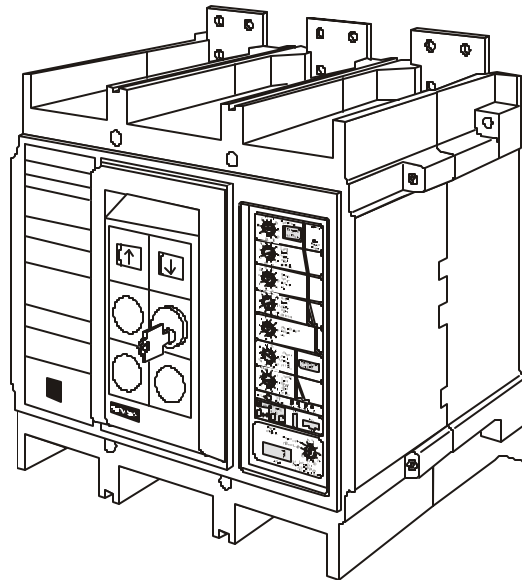
7SJ63

Unidades de disparo de disyuntores

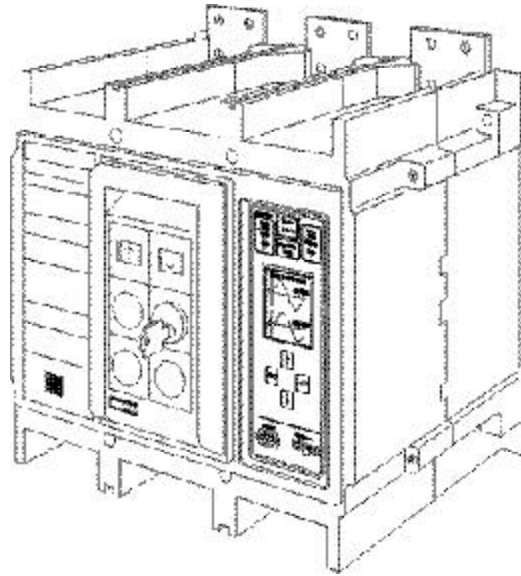
Las siguientes secciones describen los disyuntores de caja aislada de baja tensión (ICCB), los disyuntores de caja moldeada (MCCB) y los disyuntores tipo RL con Static Trip III™ disponibles para usar con el sistema ACCESS.

ICCB

Los interruptores automáticos ICCB Sentron® de Siemens están disponibles en clasificaciones de 800 a 5000 amperios y están diseñados para proporcionar una alta capacidad de resistencia a corto plazo y altas clasificaciones de interrupción. Hay dos tipos de unidades de disparo intercambiables disponibles para usar con el sistema ICCB y ACCESS; la unidad de disparo TL de tipo básico y la unidad de disparo System Breaker Energy Communicationing de alto rendimiento (SB-EC). Ambas unidades de disparo utilizan un microprocesador para ejecutar las numerosas funciones programadas en la unidad.

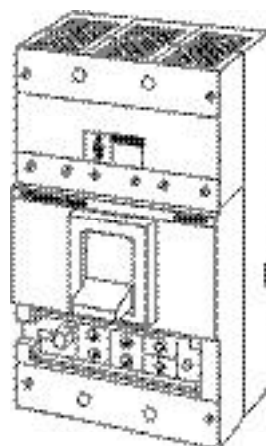


La unidad de disparo TL presenta una gama completa de configuraciones de protección estándar de la industria. La unidad de disparo Systems Breaker Energy Communicating (Unidad de disparo SB-EC) de alto rendimiento ofrece medición avanzada, relés de protección, registros con marca de tiempo y funciones de monitoreo de la calidad de la energía. Una pantalla gráfica LCD proporciona formas de onda de voltaje y corriente en tiempo real.

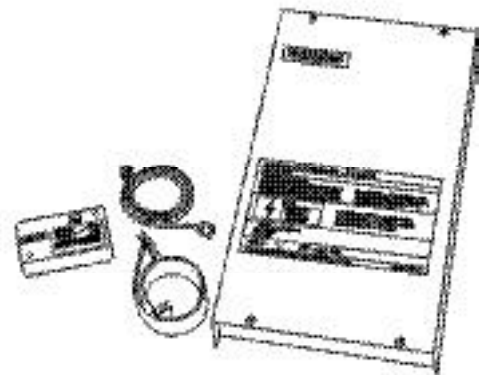


MCCB

Los disyuntores Siemens Sentron MCCB están disponibles en una versión digital, conocida como Sensitrip® III. Los interruptores automáticos Sensitrip III utilizan una microcomputadora que hace posible personalizar la protección contra sobrecorriente para que coincida con las cargas de un sistema eléctrico. Además, la unidad de disparo Sensitrip III tiene capacidad de comunicación cuando se le proporciona un enchufe de expansión y se conecta a un traductor multiplexor. Sensitrip III puede medir y comunicar la corriente de fase RMS, el estado de activación y el estado de las comunicaciones.



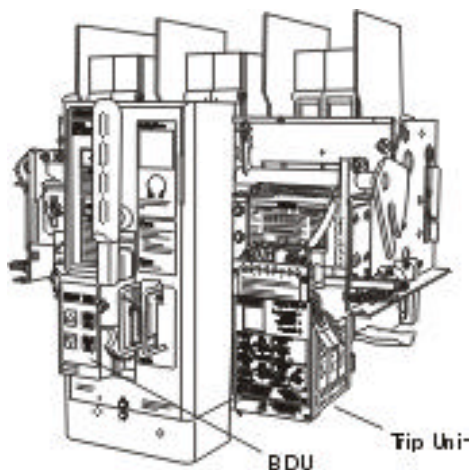
Sensitrip III MCCB



Multiplex Translator Module
with Cables and Expansion Plug

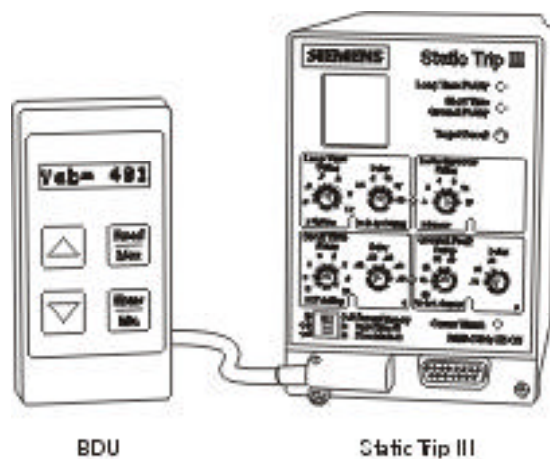
Disyuntor tipo RL

Los disyuntores de potencia de baja tensión de la serie RL de Siemens se utilizan en la aparamenta de baja tensión de Siemens. Los disyuntores de la serie RL están diseñados para un servicio de hasta 600 voltios con capacidades de corriente de hasta 5000 amperios. El interruptor automático RL de la siguiente ilustración se muestra con una unidad de disparo Static Trip III™.



Viaje estático III

Las unidades Static Trip III™ son dispositivos de protección contra sobrecorriente controlados por microprocesador para uso en interruptores automáticos de potencia de bajo voltaje Tipo RL. Se puede agregar una unidad de pantalla de interruptor (BDU) opcional a las unidades de disparo que se comunican. La BDU muestra mediciones en tiempo real, registro de viajes, registro de eventos y valores mínimos/máximos.



El Static Trip III consta de cuatro modelos:

Familia de viaje estático	
tercero	Protección de sobrecorriente básica
IIIC	Comunicaciones añadidas y medición de corriente
IIICP	Medición de potencia añadida
IIICPX	Relé de protección extendida

Una característica estándar de las unidades de disparo Static Trip IIIC, IIICP y IIICPX es una salida de alarma. Cualquier parámetro medido se puede configurar para activar la alarma según el umbral y los puntos de ajuste de retardo de tiempo. Estas unidades también incluyen varias funciones de registro para registrar eventos de disparo, condiciones de arranque, actividad de alarma y valores medidos mínimos/máximos.

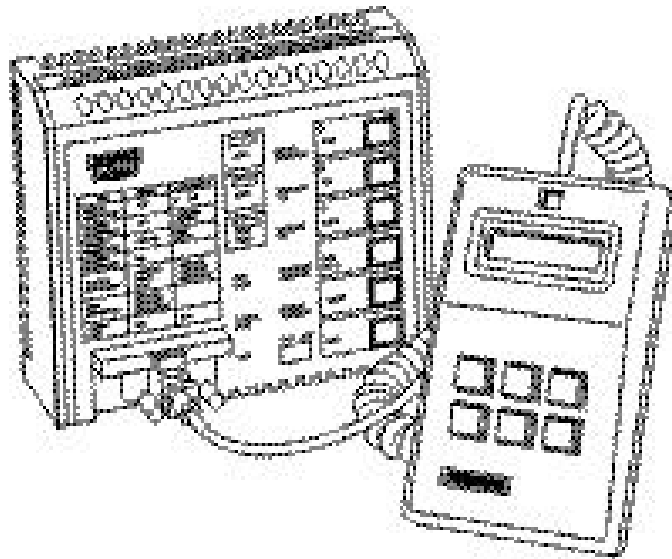
Las unidades de disparo Static Trip IIIC, IIICP y IIICPX tienen capacidad de comunicación adicional. Los parámetros medidos se pueden mostrar y configurar localmente en la BDU o de forma remota a través del puerto de comunicaciones RS-485 a través del sistema ACCESS.

Valor medido	STIIIC	STIIICP/CPX	Exactitud
Corriente de fase			1,00%
Corriente promedio			1,00%
Corriente de tierra			1,00%
Voltaje de línea a neutro de fase			1,00%
Voltaje promedio de línea a neutro			1,00%
Voltaje línea a línea para todas las fases			1,00%
Voltaje promedio de línea a línea			2,00%
kW Total para todas las Fases			2,00%
kWh Total para todas las Fases			2,00%
kW inversa			2,00%
Demanda de kW			2,00%
kVA			2,00%
kVAR			2,00%
kVARh Total para todas las Fases			2,00%
Factor de potencia			4,00%
Frecuencia			0,25%

SAMMS

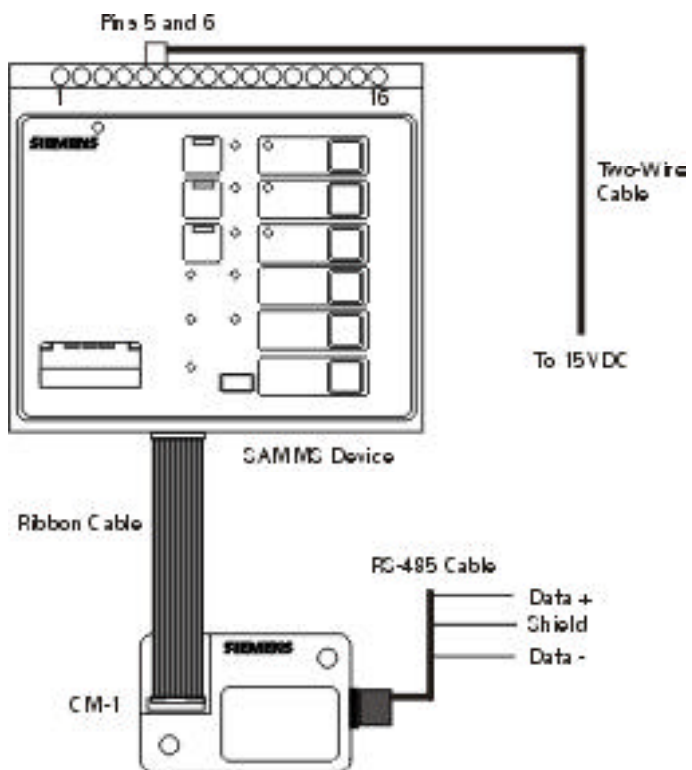
El sistema maestro de motor avanzado de Siemens (SAMMS™) es un dispositivo de protección y control de motor basado en un microprocesador. Las unidades SAMMS LV proporcionan todas las funciones de arranque del motor y protección térmica. SAMMS es un sistema compacto con lógica de control programable que reemplaza temporizadores, relés de control, botones pulsadores, interruptores selectores, dispositivos piloto y cableado asociado.

Algunas de las características más poderosas de la unidad SAMMS incluyen: horas de tiempo de funcionamiento del motor, número de arranques del motor, número de viajes del motor, alarmas de puntos de ajuste y protección contra fallas a tierra.



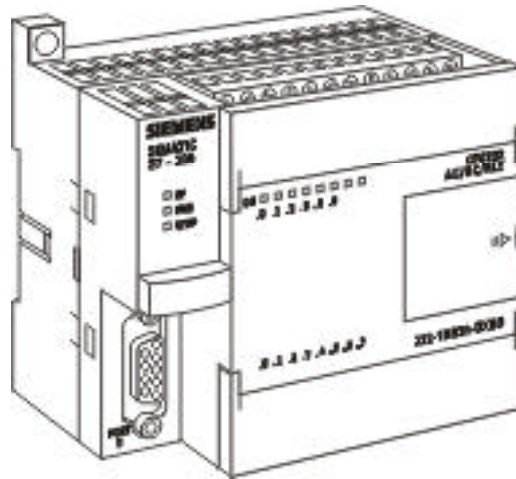
ACCESO Comunicación

SAMMS se conecta a SEABus a través de un módulo de comunicación SAMMS opcional (CM-1). El CM-1 proporciona una interfaz RS-485 para comunicarse con el sistema ACCESS.

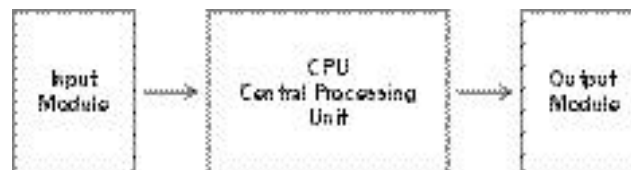


Dispositivo de E/S S7

El dispositivo S7 I/O™ es un dispositivo de entrada/salida (I/O) modular direccionable que vincula los componentes del sistema de alimentación al sistema ACCESS. Este dispositivo es un controlador lógico programable (PLC), personalizado para comunicarse mediante SEABus.



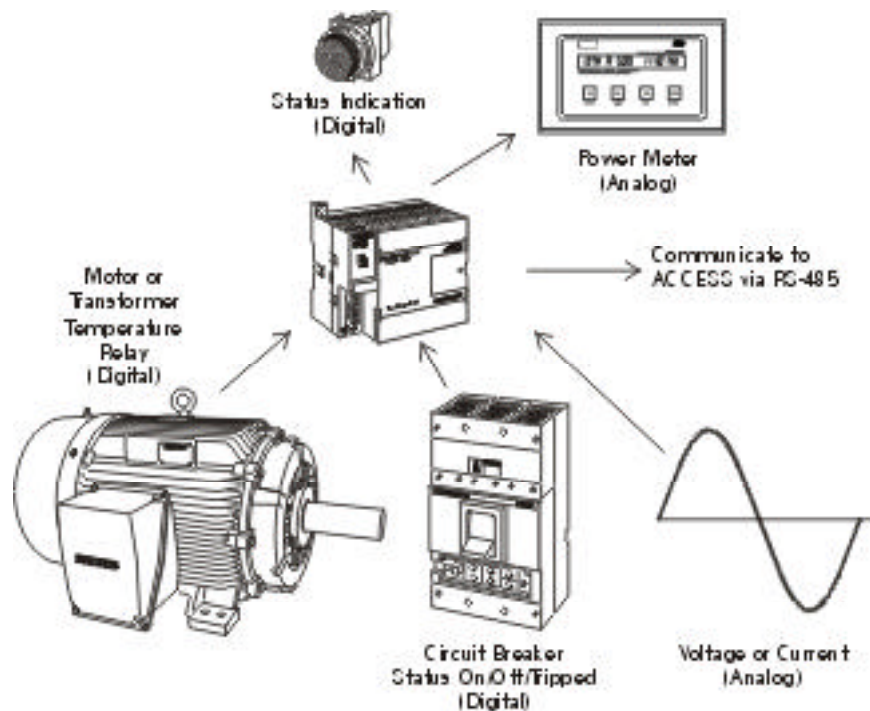
Los PLC constan de módulos o puntos de entrada, una unidad central de procesamiento (CPU) y módulos o puntos de salida. Una entrada a un PLC puede provenir de una variedad de señales digitales o analógicas de varios dispositivos de campo. El PLC convierte la señal de entrada en una señal lógica que puede ser utilizada por la CPU. Los módulos de salida convierten las señales de control de la CPU en una señal digital o analógica que se puede usar para controlar varios dispositivos de campo.



El dispositivo S7-I/O brinda la capacidad de monitorear y controlar elementos del sistema de energía que no están diseñados específicamente para ACCESS. Es posible la supervisión remota de cualquier dispositivo equipado con un contacto auxiliar. Las entradas, como el relé de temperatura de un motor o un transformador, se pueden ingresar en el dispositivo de E/S. También se puede monitorear el estado de cualquier interruptor automático con contactos auxiliares. Esto es especialmente útil para monitorear el estado de MCCB cuando no se requiere la función de medición.

Las salidas se pueden utilizar para cerrar contactores, disparar disyuntores y proporcionar indicación remota. En combinación con un medidor de potencia, se pueden monitorear valores analógicos como corriente y voltaje.

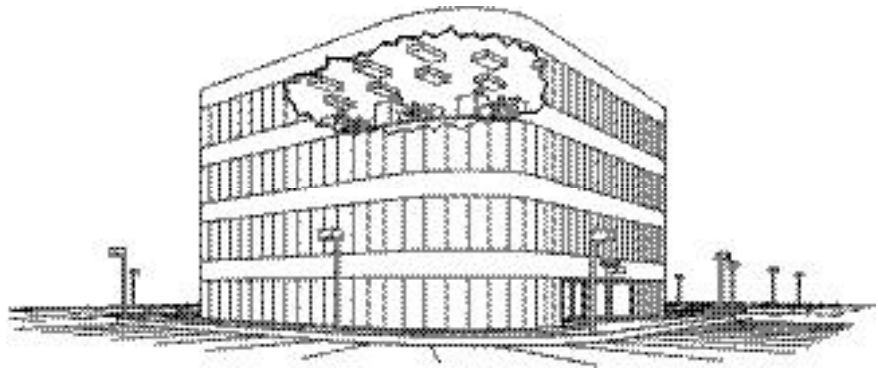
El estado de los estados de entrada y salida, los datos del contador y los datos del registro de eventos se comunican a otros componentes del sistema ACCESS a través de un enlace serial RS-485.



Sistema de control de iluminación

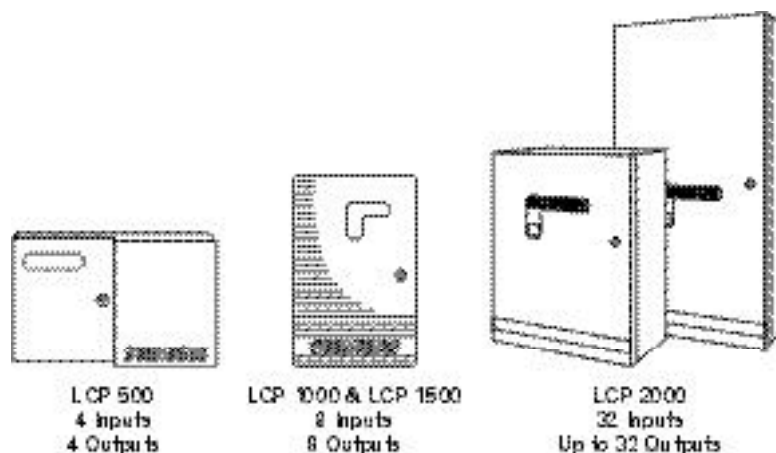
La iluminación representa un gran porcentaje del consumo de energía comercial e industrial. Con un sistema de control de iluminación, las luces interiores y exteriores se pueden controlar a través de interruptores de anulación, fotocélulas, sensores de movimiento y un reloj de tiempo. Esto reducirá significativamente los costos de energía y ofrecerá un entorno seguro y fácil de usar para los ocupantes.

Los nuevos códigos de energía exigen el control de la iluminación estado por estado. ASHRAE 90.1 – 1999 requiere sensores de movimiento, interruptores de anulación y relojes de tiempo para aplicaciones comerciales. Estos códigos se aplican a edificios de más de 5000 pies cuadrados, operación que no sea de 24 horas y operación que no sea de emergencia. California y Wisconsin ya han adoptado ASHRAE 90.1-1999 y se espera que varios otros estados sigan.



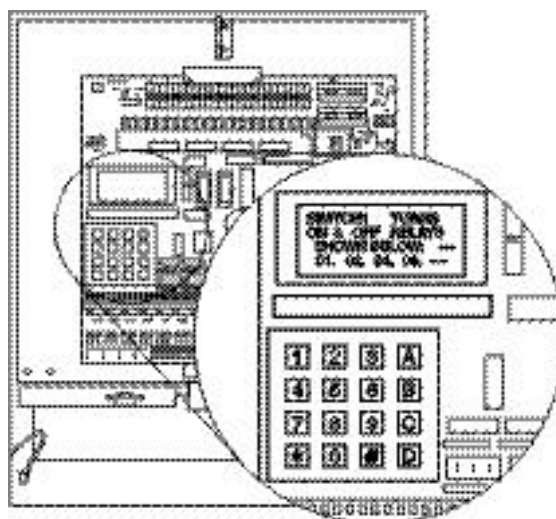
Productos LCP

La familia de sistemas de control de iluminación LCP (Lighting Control Panel) es perfecta para aplicaciones comerciales como escuelas, centros de recreación, comida rápida, edificios de oficinas, prisiones y una variedad de otras aplicaciones. Según el producto LCP específico, un panel de control de iluminación puede tener hasta 32 entradas y salidas. Hay cuatro modelos disponibles: LCP 500, LCP 1000, LCP 1500 y LCP 2000. El LCP viene completamente ensamblado con todos los relés especificados en un gabinete NEMA 1.



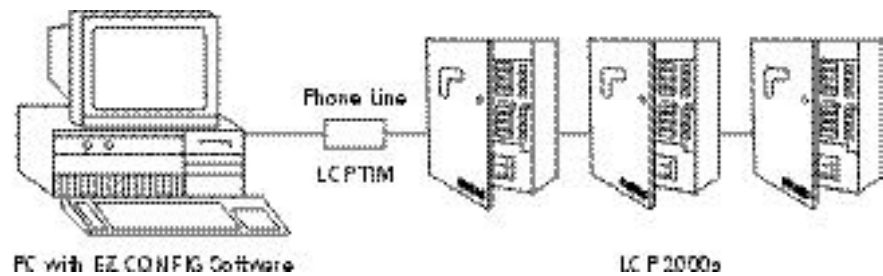
Reloj de tiempo y teclado

El Siemens LCP también incluye un reloj astronómico para controlar eventos cronometrados. Las instrucciones automáticas en una pantalla LCD facilitan la programación. Se utiliza un teclado para introducir instrucciones para el control del circuito de iluminación. El software EZ CONFIG opcional permite la programación de un solo gabinete o una red de control de iluminación completa localmente o vía módem.



Accesorios del sistema

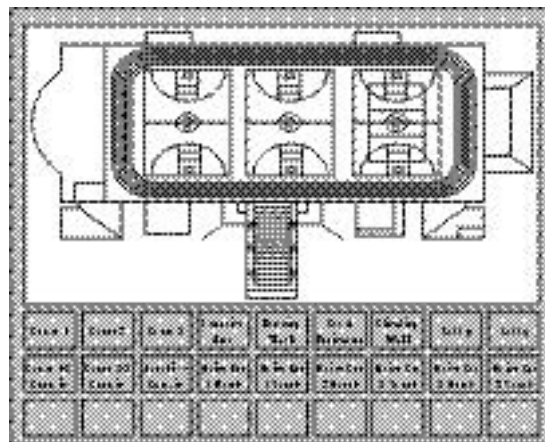
Hay varios accesorios disponibles para mejorar el funcionamiento de los productos LCP. Se puede usar una fotocélula para controlar las luces en función de la cantidad de luz ambiental en un área. El control de teléfono de tonos (LCP TIM) le permite usar cualquier teléfono para anular la iluminación. El LCP 2000 se integra a la perfección con los sistemas de gestión de edificios y HVAC a través de la puerta de enlace ModBus. Esta integración permite el control por parte de otros sistemas de cada relé LCP individual o grupo de relés desde una única conexión RS-485. Hasta 127 LCP pueden estar en una sola red.



VISIÓN TOQUE

El software VISION TOUCH, que funciona junto con el software de programación para PC LCP, proporciona una interfaz gráfica de un sistema de iluminación. Una vez programadas las placas, las gráficas VISION TOUCH ofrecen una gestión de la iluminación en tiempo real. Simplemente toque el área que desea controlar o use un mouse para seleccionar uno de los botones predeterminados. Las aplicaciones comunes incluyen escuelas, estadios y prisiones.

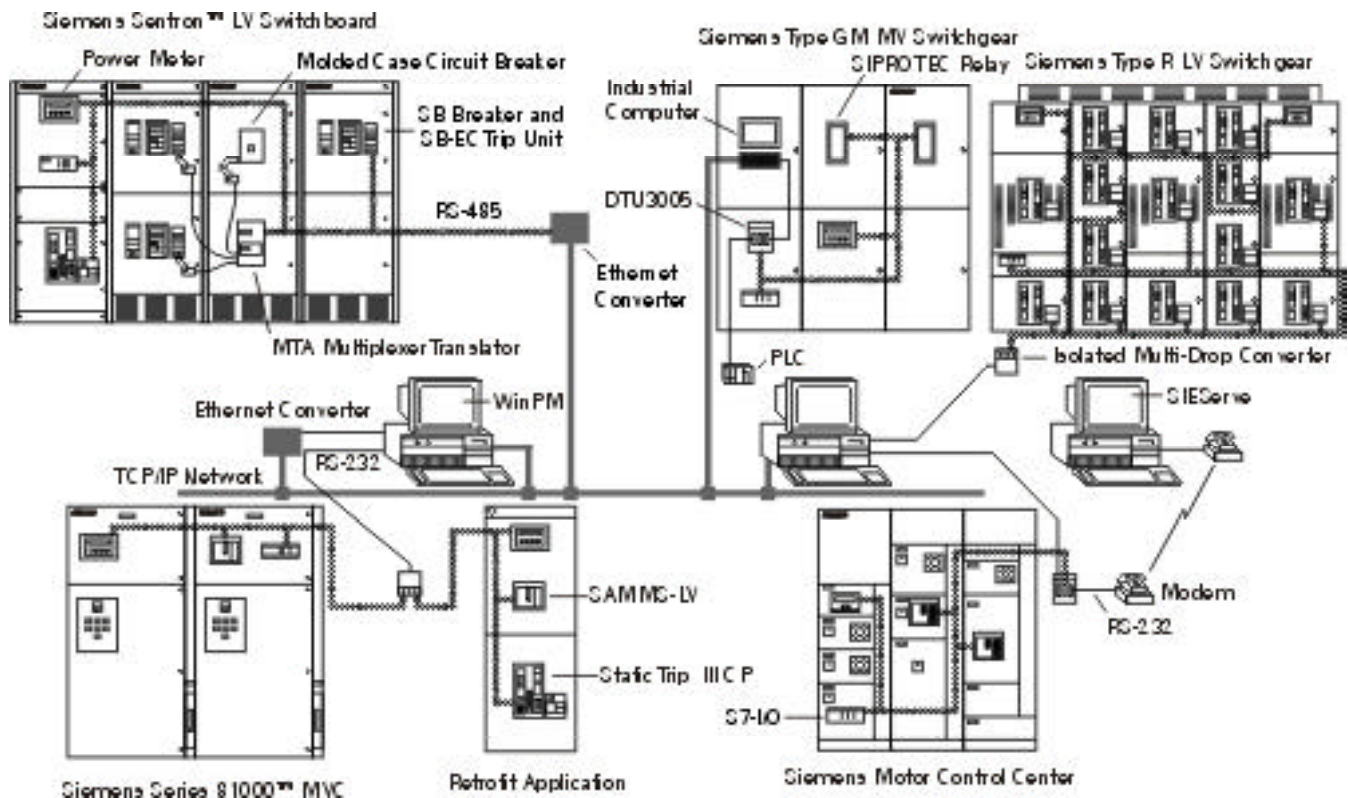
En el siguiente ejemplo, se utiliza un LCP para controlar la iluminación de un gimnasio con tres canchas de baloncesto, una pista de atletismo y varias áreas de ejercicio. VISION TOUCH está disponible solo para el LCP 2000.



Ejemplo de aplicación del sistema ACCESS

La siguiente ilustración muestra un ejemplo del sistema Siemens ACCESS que incluye hardware, software y dispositivos de campo. En este ejemplo, los medidores de energía de Siemens están ubicados en todo el sistema de distribución. El software de Siemens, WinPM y SIEServe, se utilizan para registrar eventos de tensión, corriente, potencia y armónicos para su uso en otras partes del sistema. También se utilizan varios otros componentes que componen el sistema ACCESS, como disyuntores, relés de la serie SIPROTEC, SAMMS, convertidores de ethernet y convertidores multipunto aislados.

Los componentes de ACCESS se instalan en tableros de distribución, dispositivos de conmutación y centros de control de motores de Siemens. Los dispositivos ACCESS de Siemens también se instalan en una aplicación de actualización que podría haber sido proporcionada por otro fabricante.



Reseña 6

1. _____ es un nombre comercial utilizado por Siemens para identificar un grupo de relés de protección multifunción.
2. Los interruptores automáticos Sentron ICCB de Siemens están disponibles en clasificaciones de 800 a _____ amperios.
3. Dispositivos de protección contra sobrecorriente Static Trip III para uso en interruptores automáticos de potencia de bajo voltaje Tipo _____.
4. Disparo estático _____ cuenta con relés de protección extendidos.

una. tercero

- B. IIIC
- C. IIICP
- D. IIICPX

5. _____ es un dispositivo de protección y control de motores basado en un microprocesador.

6. El software VisionTouch está disponible para su uso con _____.

una. LCP 500

- B. LCP1000
- C. LCP 1500
- D. LCP 2000

7. El LCP 2000 puede tener hasta _____ entradas y _____ salidas.

Revisar las respuestas

Opinión 1

1) f; 2) 60; 3) corriente; 4) un

Revisión 2

1)c; 2) 1200; 3) 562,9; 4) segundo; 5) 1,41; 6) segundo

Reseña 3

1) 120; 2) 5; 3)c; 4) factor K; 5) un; 6) aparente; 7) Factor de potencia;
8) un; 9) re

Reseña 4

1) un; 2) segundo; 3) SEABus, SEABus; 4) nodo; 5) convertidores de Ethernet;
6) 50; 7) 4000; 8) 32

Reseña 5

1) llave; 2) 9300, 9330; 3) 15; 4) GPS; 5; 9500

Reseña 6

1) SIPROTEC; 2) 5000; 4) RL; 4) re; 5) SAMM; 6) re; 7) 32, 32

Examen final

El examen final pretende ser una herramienta de aprendizaje. El libro se puede utilizar durante el examen. Se proporciona una hoja de respuestas para arrancar. Después de completar la prueba, envíe por correo la hoja de respuestas para que la califiquen. Una calificación de 70% o más es aprobatoria. Al completar con éxito la prueba, se emitirá un certificado.

Preguntas

1. ¿Cuál de los siguientes es un dispositivo de supervisión?

- | | | | |
|------|--------------------------|----|-------|
| una. | Medidor de potencia 9500 | B. | WinPM |
| C. | SIESservir | D. | LCP |

2. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de una carga lineal?

- | | |
|------|--------------------------------------|
| una. | iluminación incandescente |
| B. | Iluminación ballesta |
| C. | Accionamientos de velocidad variable |
| D. | Ordenadores |

3. El factor de cresta de una forma de onda sinusoidal pura es _____.

- | | | | |
|------|-------|----|-----|
| una. | 0.707 | B. | 0.9 |
| C. | 1.41 | D. | 2 |

4. Un _____ es cuando hay un aumento o una disminución en el voltaje de línea normal dentro de la tolerancia nominal normal del equipo electrónico. Suelen ser de corta duración y no afectan el rendimiento del equipo.

- | | |
|------|------------------------|
| una. | Aumento de voltaje |
| B. | bajo voltaje |
| C. | Corte |
| D. | Fluctuación de voltaje |

5. Las perturbaciones de tipo _____ duran hasta 0,5 Hz.

una. Tipo i	B. Tipo II
C. Tipo III	D. Tipo IV
6. El armónico _____ es un armónico de secuencia positiva.

una. 1º	B. 2do
C. 3ro	D. 4to
7. Para ayudar a reducir los efectos de los armónicos, puede ser necesario instalar _____.

una. condensadores de corrección del factor de	
B. potencia un sistema UPS	
C. Transformadores con clasificación K	
D. un regulador de voltaje	
8. El medidor _____ tiene una pantalla gráfica de alta resolución.

una. 9230	B. 4300
C. 4720	D. 9500
9. El medidor _____ incluye un puerto de datos óptico frontal para el acceso de una PC portátil.

una. 4720	B. 9240
C. 9300	D. 4700
10. Una ventaja de la topología en bucle sobre la topología en línea recta es la capacidad de _____.

una. comunicarse con cada dispositivo en caso de una rotura en el cable de comunicación reducir la	
B. cantidad de cable de comunicación requerido	
C. conectar dispositivos de campo adicionales	
D. tener recorridos más largos	

- 11 Las reglas que rigen la comunicación del sistema ACCESS se conocen colectivamente como _____.
- una. DNP 3.0 B. SEABús
C. ModBus D. Profibus DP
- 12 Una LAN se puede organizar con nodos en una configuración _____.
- una. autobús B. estrella
C. combinación D. Todas las anteriores
- 13 _____ desarrolló los estándares RS-232 y RS-485.
- una. CEMA
B. Asociación de Industrias Electrónicas
C. Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos
D. Departamento de Comercio de EE. UU.
- 14 El software _____ proporciona una interfaz gráfica de un sistema de iluminación cuando se utiliza con un LCP 2000.
- una. SIEBús
B. VISIÓN TOQUE
C. WinPM
D. SIESservir
15. Un convertidor multipunto aislado puede manejar hasta _____ dispositivos de campo.
- una. 4 B. 32
C. 128 D. 232
- dieciséis. Los relés de protección _____ están diseñados para proporcionar funciones de relé de protección, medición y control asociados con la operación de los interruptores automáticos de los equipos de conmutación.
- una. SIPROTEC B. LCP 2000
C. S7/IO D. SAMMS

- 17 El Disparo estático _____ proporciona protección básica contra sobrecorriente, medición y relés de protección extendidos.
- una. ^{tercero} B. IIIC
C. IIICP D. IIICPX
- 18 _____ es un dispositivo de protección de control de motor
- una. SAMMS B. SIPROTEC
C. Viaje estático III D. Sensitrip
- 19 ¿Cuál de los siguientes medidores no característica análisis armónico?
- una. 9300 B. 4700
C. 9230 D. 9500
- 20 ¿Cuál de los siguientes medidores cuenta con sincronización horaria por GPS?
- una. 9230 B. 9500
C. 9330 D. 4720

notas

notas

notas