

Central de medida 710

Manual de referencia

63230-501-221A1

Manual de instrucciones



CATEGORÍAS DE RIESGOS Y SÍMBOLOS ESPECIALES

Lea estas instrucciones atentamente y examine el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, manipularlo, revisarlo o realizar el mantenimiento. Los siguientes mensajes especiales pueden aparecer a lo largo de este manual o en el equipo para advertir de posibles riesgos o remitirle a otras informaciones que le ayudarán a aclarar o simplificar los procedimientos.



La aparición de uno de estos dos símbolos en una etiqueta de seguridad de “Peligro” o “Advertencia” indica la existencia de riesgo de descarga eléctrica que puede provocar daños personales si no se siguen las instrucciones.

Este es el símbolo de alerta de seguridad. Sirve para alertar de posibles riesgos de daños personales. Siga las recomendaciones de todos los mensajes de seguridad precedidos por este símbolo para evitar posibles daños personales e incluso la muerte.

PELIGRO

PELIGRO indica una situación inmediata de riesgo que, si no se evita, **puede causar** la muerte o lesiones graves.

ADVERTENCIA

ADVERTENCIA indica una situación de riesgo potencial que, si no se evita, **puede causar** la muerte o lesiones graves.

PRECAUCIÓN

PRECAUCIÓN indica una situación de riesgo potencial que, si no se evita, **puede causar** lesiones moderadas o leves.

PRECAUCIÓN

PRECAUCIÓN, sin el símbolo de alerta de seguridad, indica una posible situación de riesgo que, si no se evita, **puede causar** daños materiales.

NOTA: Proporciona información adicional para aclarar o simplificar procedimientos.

POR FAVOR, TENGA EN CUENTA LO SIGUIENTE

Sólo el personal cualificado puede instalar, manipular, revisar y realizar el mantenimiento del equipo eléctrico. Schneider Electric no asume ninguna responsabilidad de las consecuencias que se deriven de la utilización de este manual.

DECLARACIÓN FCC

Este equipo ha sido probado y cumple los límites para dispositivos digitales de Clase B, según la sección 15 de la normativa FCC. Estos límites se establecen para proporcionar la protección adecuada contra interferencias que puedan dañar el equipo cuando éste se utiliza en un entorno residencial. Este equipo genera, utiliza y puede emitir energía de radiofrecuencia y, si no se instala y utiliza siguiendo las indicaciones del manual de instrucciones, puede provocar interferencias que afecten a las radiocomunicaciones. No obstante, no hay garantía de que no se produzcan interferencias en una instalación en concreto. Si este equipo causa interferencias en la recepción de señales de radio y televisión, lo cual se puede determinar encendiéndolo y apagándolo, se recomienda al usuario que intente corregir las interferencias con las siguientes medidas:

- Reoriente o reubique la antena receptora.
- Aumente la separación entre el equipo y el receptor.
- Conecte el equipo a una salida de un circuito diferente al que el receptor está conectado.

Consulte con el distribuidor o con un técnico de radio/televisión para obtener más ayuda.

SECCIÓN 1: INTRODUCCIÓN	Equipo físico de la central de medida	1
	Componentes y accesorios de la central de medida	2
	Componentes de la referencia	2
	Firmware	2
SECCIÓN 2: PRECAUCIONES DE SEGURIDAD	Antes de empezar	3
SECCIÓN 3: FUNCIONAMIENTO	Funcionamiento de la pantalla	5
	Funcionamiento de los botones	5
	Descripción general de los menús	7
	Configuración de la central de medida	8
	Cómo configurar la central de medida	8
	Configuración de los TI	9
	Configuración de los TT	9
	Configuración de la frecuencia del sistema	9
	Configuración del tipo de sistema de la central de medida	10
	Configuración de la demanda de intensidad	10
	Configuración de la demanda PQS	11
	Configuración de las contraseñas	12
	Configuración de las comunicaciones	12
	Configuración de la escala del gráfico de barras	13
	Configuración del modo de visualización del medidor	13
	Restablecimiento de la central de medida	13
	Inicialización de la central de medida	14
	Restablecimiento de valores individuales	14
	Visualización de la información de la central de medida	15
SECCIÓN 4: MEDICIÓN	Características de la central de medida	17
	MODBUS RS485	18
	Valores mín/máx para lecturas en tiempo real	18
	Convenciones de mín/máx de factor de potencia	18
	Lecturas de la demanda	18
	Métodos de cálculo de la demanda de potencia	19
	Demanda punta	20
	Métodos de cálculo de la demanda de intensidad	21
	Lecturas de energía	21
	Valores de análisis de la energía	21
SECCIÓN 5: MANTENIMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Introducción	23
	Asistencia técnica	23
	Resolución de problemas	23
APÉNDICE A: ESPECIFICACIONES	Especificaciones de la central de medida	25
APÉNDICE B: LISTA DE REGISTROS	Lista de registros	27
	Comandos MODBUS admitidos	38
APÉNDICE C: CABLEADO DE LOS TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTOS: GUÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Sección I: Uso de esta guía	39
	¿Qué es normal?	40
	Sección II: Problemas corrientes en sistemas de 3 hilos y 4 hilos	40
	Sección III: Resolución de problemas de sistemas de 3 hilos	41
	Sección IV: Resolución de problemas de sistemas de 4 hilos	42
	Ejemplo de campo	44
GLOSARIO	47
	Términos	47
	Abreviaturas	49
ÍNDICE	51

SECCIÓN 1—INTRODUCCIÓN

EQUIPO FÍSICO DE LA CENTRAL DE MEDIDA

La Figura 1–1 siguiente muestra los componentes de la central de medida 710. La Tabla 1–1 describe cada componente.

Figura 1–1: Componentes de la central de medida 710

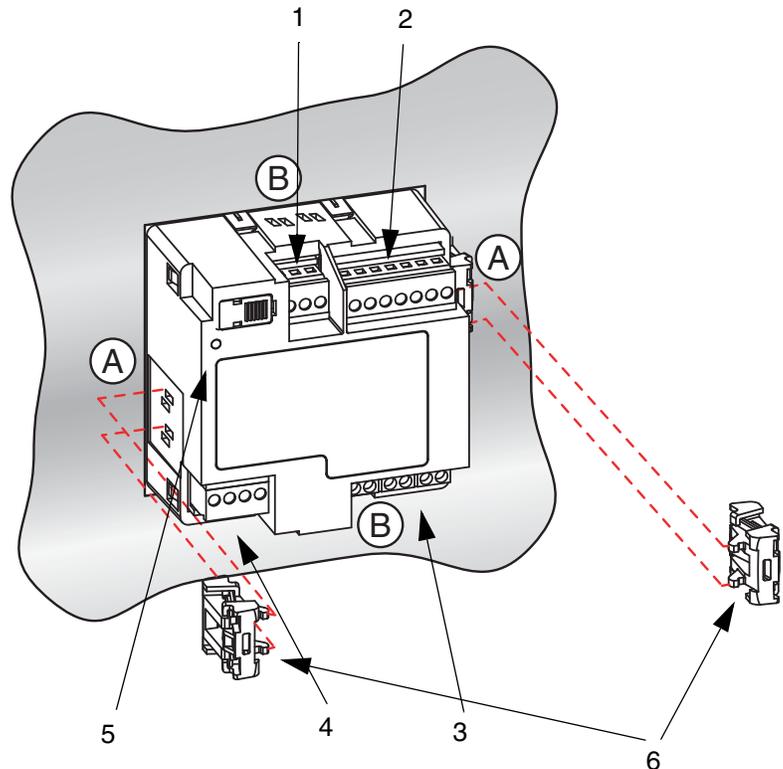


Tabla 1–1: Componentes de la central de medida

Número	Pieza	Descripción
1	Conector de alimentación	Conexión de alimentación a la central de medida.
2	Entradas de tensión	Conexiones de medición de tensión.
3	Entradas de intensidad	Conexiones de medición de intensidad.
4	Puerto RS485 (COM1)	El puerto RS485 se utiliza para las comunicaciones con un sistema de supervisión y control. Este puerto se puede conectar en bus de comunicaciones serie con otros dispositivos.
5	LED	Fijo = DESCON/CONEC. Parpadeante = indicador de comunicaciones.
6	Pinzas de fijación	Se utilizan para sujetar en su sitio la central de medida.
A	Ranuras de fijación, posición A	Utilícelas para ubicaciones de instalación de grosor inferior a 3 mm.
B	Ranuras de fijación, posición B	Utilícelas para ubicaciones de 3 - 6 mm.

Componentes y accesorios de la central de medida

Tabla 1–2: Componentes y accesorios de la central de medida

Descripción	Número del modelo
Central de medida con pantalla integrada	PM710 PM710MG

Componentes de la referencia

- Una (1) central de medida
- Dos (2) pinzas de fijación
- Una (1) hoja de instalación
- Un (1) terminal de línea RS485 (MCT2W)

FIRMWARE

Este manual de instrucciones puede utilizarse con la versión de firmware 2.020. Consulte “Visualización de la información de la central de medida” en la página 15 donde encontrará instrucciones sobre la manera de determinar la versión de firmware.

SECCIÓN 2—PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

ANTES DE EMPEZAR

En este capítulo se incluyen algunas precauciones de seguridad importantes que se deben tener en cuenta antes de instalar, reparar o mantener el equipo eléctrico. Lea y siga las precauciones de seguridad que se explican a continuación.

PELIGRO

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO DE ARCO

- Utilice un equipo de protección personal y siga las prácticas de seguridad de trabajo eléctrico. Consulte la NFPA 70E (sólo en EE. UU.).
- Únicamente los electricistas cualificados deben instalar este equipo. Antes de iniciar la instalación lea todas las instrucciones detenidamente.
- NUNCA realice el trabajo solo.
- Antes de realizar inspecciones visuales, pruebas u operaciones de mantenimiento en este equipo, desconecte todas las fuentes de energía eléctrica. Asuma que todos los circuitos están ALIMENTADOS hasta que los haya desactivado, probado y etiquetado completamente. Fíjese sobre todo en el diseño del sistema de suministro eléctrico. Tenga en cuenta todas las fuentes de energía, sin olvidar la posibilidad de que exista retroalimentación.
- Antes de iniciar cualquier operación, apague la fuente de alimentación de la central de medida y del equipo en el que está instalado.
- Utilice siempre un voltímetro de rango adecuado para confirmar que el equipo está totalmente apagado.
- Antes de cerrar todas las cubiertas y puertas, inspeccione cuidadosamente el área de trabajo para asegurarse de que no se ha dejado ninguna herramienta ni ningún objeto dentro del equipo.
- Tenga cuidado al desmontar o instalar los paneles para que no toquen el bus activo; evite manejar paneles que puedan provocar lesiones personales.
- Para que el equipo funcione correctamente el manejo, la instalación y el uso deben ser los adecuados. Si no se tienen en cuenta los requisitos de instalación fundamentales pueden producirse lesiones personales y desperfectos en el equipo eléctrico u otras propiedades.
- NUNCA conecte una derivación para evitar los fusibles externos.
- NUNCA cortocircuite el secundario de un TT.
- NUNCA deje abierto el circuito de un TI. Utilice un bloque de cortocircuito para establecer un cortocircuito en los conductores del TI antes de desmontar las conexiones de la central de medida.
- Antes de realizar una prueba (de rigidez) dieléctrica o de megóhmetro en cualquier equipo que tenga instalada la central de medida, todos los cables de entrada y salida de la central de medida deberán estar desconectados. Las pruebas de alta tensión pueden dañar los componentes electrónicos de la central de medida.
- La central de medida debería ser instalada en una caja de protección eléctrica adecuada.

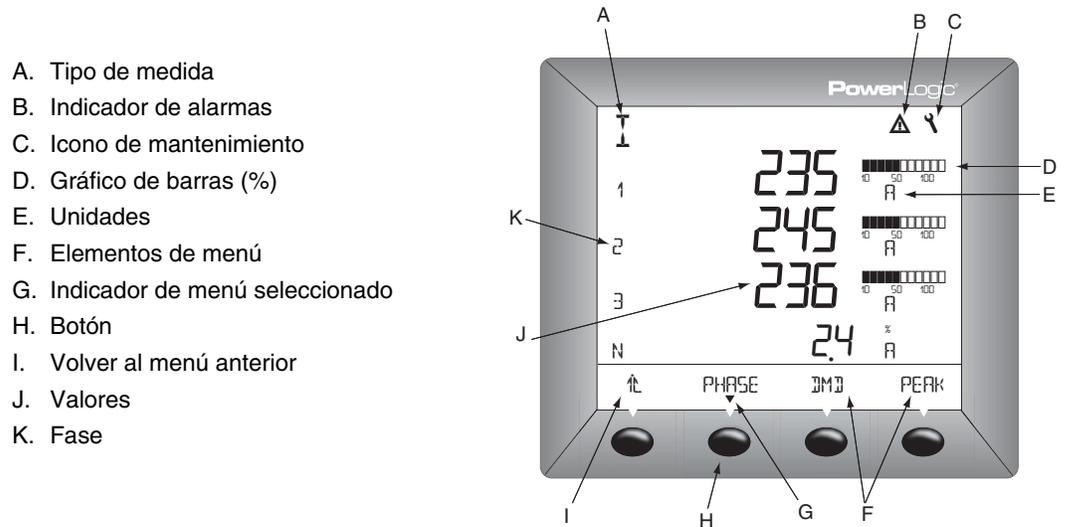
El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar la muerte o lesiones graves.

SECCIÓN 3—FUNCIONAMIENTO

FUNCIONAMIENTO DE LA PANTALLA

La central de medida está equipada con una gran pantalla de cristal líquido (LCD) con retroiluminación. Puede mostrar hasta cinco líneas de información más una sexta fila de opciones de menú. La Figura 3–1 muestra las diferentes partes de la pantalla de la central de medida.

Figura 3–1: Pantalla de la central de medida



Funcionamiento de los botones

Los botones sirven para seleccionar los elementos de los menús, mostrar más elementos de menús en una lista de menú, y volver a los menús anteriores. Los elementos de los menús aparecen sobre uno de los cuatro botones. Al pulsar un botón se selecciona el elemento de menú y se muestra la pantalla de elementos de menú. Al llegar al nivel de menú más alto, aparece un triángulo negro debajo del elemento de menú seleccionado. Para volver al nivel de menú anterior, pulse el botón que hay debajo de \uparrow . Para recorrer los elementos de menú en una lista de menús, pulse el botón que hay debajo de \rightarrow . La Tabla 3–1 describe los símbolos de los botones.

Tabla 3–1: Símbolos de los botones

Navegación	
	Vea más elementos de menú del nivel actual.
	Regrese al nivel de menú anterior.
	Indica que se ha seleccionado el elemento de menú y que no hay más niveles de menú más allá del nivel actual.
Cambiar valores	
	Cambie los valores o desplácese por las opciones disponibles. Cuando se llega al final de un rango, se vuelve al primer valor o a la primera opción presionando + otra vez.
	Seleccione la posición siguiente de un número.
	Desplácese al siguiente campo modificable o salga de la pantalla si ya está seleccionado éste.

NOTA:

- Cada vez que lea “pulse” en este manual, pulse el botón correspondiente que se encuentra debajo de un elemento de menú. Por ejemplo, si se le pide que “Pulse PHASE”, deberá pulsar el botón situado debajo del elemento de menú PHASE.
- Los cambios se guardan automáticamente y surten efecto inmediatamente.

Cambio de valores

Cuando se selecciona un valor, parpadea para indicar que se puede modificar. Los valores se cambian de la siguiente manera:

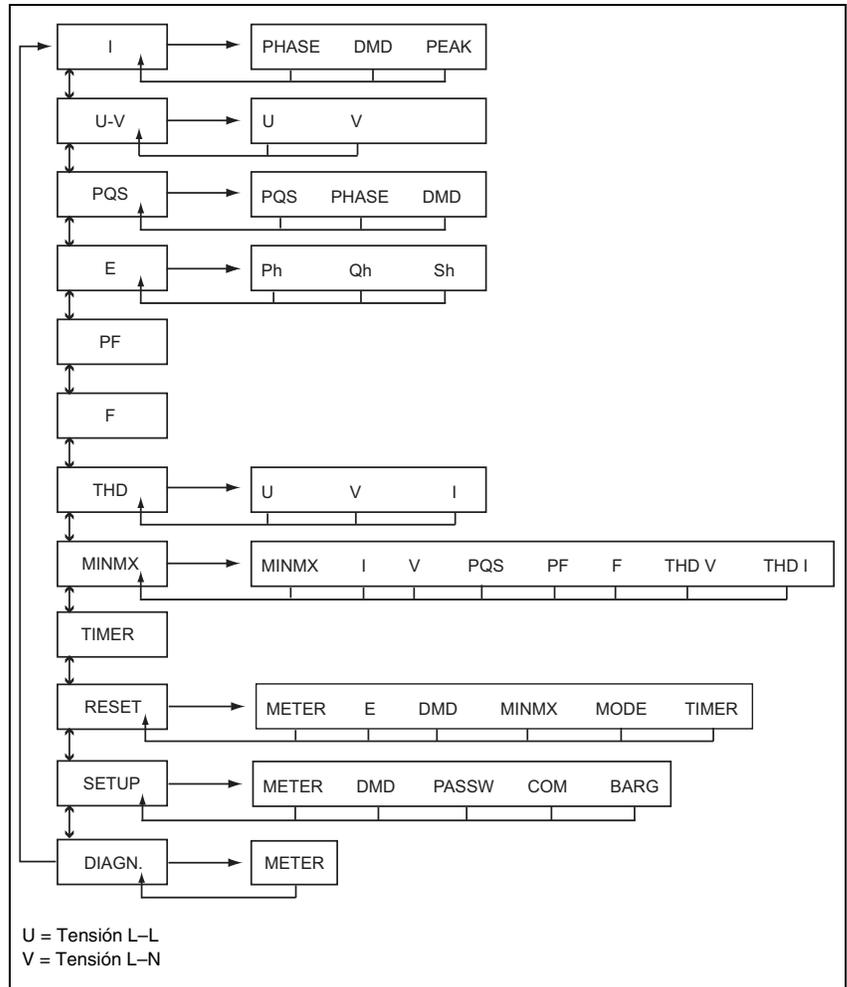
- Pulse  o  para cambiar los números o desplácese por las opciones disponibles.
- Si está introduciendo más de un dígito, pulse  para pasar al siguiente dígito del número.
- Para guardar los cambios y pasar al campo siguiente, pulse OK.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS MENÚS

Los elementos del menú se muestran debajo de la línea horizontal, en la parte inferior de la pantalla. La Figura 3–2 a continuación, muestra los elementos de menú de los dos primeros niveles de la jerarquía del menú de la central de medida. Al seleccionar un elemento de menú del nivel 1, el sistema pasa al siguiente nivel de pantalla que contiene los elementos de menú del nivel 2. Algunos elementos de nivel 2 tienen elementos de nivel 3. Los botones de navegación funcionan coherentemente a través de todos los niveles de menús.

NOTA: -----> sirve para desplazarse por todos los elementos de menú de un nivel.

Figura 3–2: Elementos del menú/modo IEC abreviados*



*La central de medida se puede configurar para mostrar tanto la nomenclatura IEC como la IEEE. La Figura 3–2 muestra la nomenclatura IEC.

NOTA: Los elementos de los menús **RESET** (restablecimiento) y **SETUP** (configuración) exigen una contraseña para pasar al menú de segundo nivel.

CONFIGURACIÓN DE LA CENTRAL DE MEDIDA

La central de medida se entrega con numerosos valores predeterminados ya configurados en la central. Estos valores pueden cambiarse desplazándose a la pantalla apropiada e introduciendo nuevos valores. Otros valores se pueden cambiar utilizando la función Restablecimiento. Para cambiar valores, utilice las instrucciones de las secciones siguientes. Para obtener más información sobre la función Restablecimiento, consulte “Restablecimiento de la central de medida” en la página 13.

NOTA: Los nuevos valores se guardan automáticamente al salir de la pantalla.

La pantalla PM710 puede mostrar las nomenclaturas tanto para el modo IEC como para el IEEE. La Tabla 3– 2 muestra la nomenclatura para cada modo. Las distintas nomenclaturas no afectan a ninguno de los cálculos del medidor. Consulte “Configuración del modo de visualización del medidor” en la página 13 para cambiar el modo del medidor.

Tabla 3– 2: Nomenclaturas de modo PM710

Símbolos de medida	IEC	IEEE
Etiquetas de fases	1, 2, 3	ABC
Tensión	U, V	VL-L, VL-N
Potencia	P, Q, S	W, VAR, VA
Energía	Ph, Qh, Sh	Wh, VARh, VAh
Factor de potencia	Total (sin signo)	
Selecciones de menú	IEC	IEEE
Intensidad	I	AMPS
Tensión	U - V	VOLTS
Potencia	PQS	PQS
Energía	E	ENERG
Factor de potencia	PF	PF
Frecuencia	F	HZ
Diagnósticos	DIAGN.	

NOTA:

- El factor de potencia es una lectura absoluta. La central de medida no tiene en cuenta un signo para el factor de potencia.
- La potencia activa y reactiva y la energía son lecturas absolutas o sin signo. La central de medida añade la energía y la potencia como positivas independientemente de la dirección del flujo.

Cómo configurar la central de medida

Para empezar a configurar la central de medida, siga el procedimiento que se indica a continuación:

1. Desplácese por la lista de menús en la parte inferior de la pantalla hasta que vea SETUP (configuración).
2. Pulse SETUP.
3. Introduzca su contraseña.

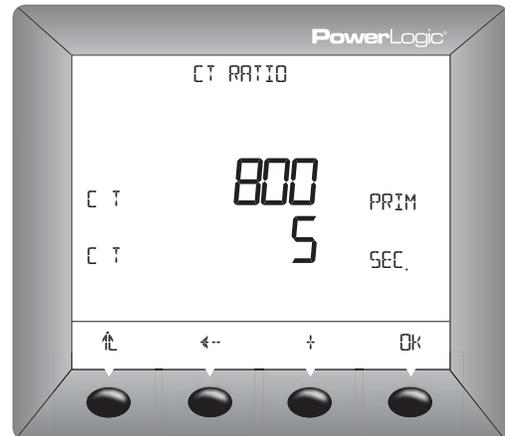
NOTA: La contraseña predeterminada es 00000. Consulte “Configuración de las contraseñas” para obtener información sobre la forma de cambiarla.

Siga las indicaciones de las secciones siguientes para configurar los valores del medidor.

NOTA: Todas las pantallas muestran la nomenclatura IEC.

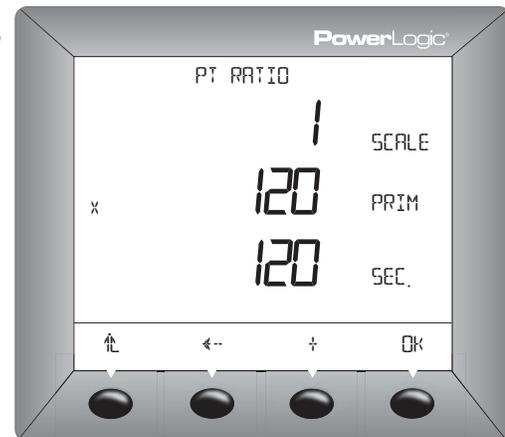
Configuración de los TI

1. En el modo SETUP (configuración), pulse \rightarrow hasta que aparezca METER (central de medida).
2. Pulse METER.
3. Pulse CT (TI).
4. Introduzca el número de PRIM (TI primario).
5. Pulse OK.
6. Introduzca el número de SEC. (TI secundario).
7. Pulse OK para volver a la pantalla METER SETUP (configuración de la central de medida).
8. Pulse \uparrow para volver a la pantalla SETUP.



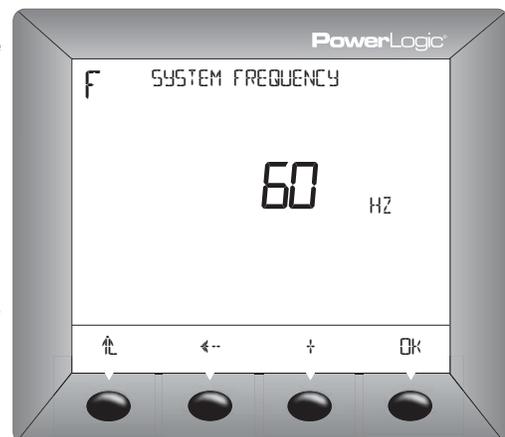
Configuración de los TT

1. En el modo SETUP, pulse \rightarrow hasta que aparezca METER.
2. Pulse METER.
3. Pulse PT (TT).
4. Introduzca el factor de SCALE (escala): x1, x10, x100, NO PT (No TT) (para conexión directa).
5. Pulse OK.
6. Introduzca el valor PRIM (primario).
7. Pulse OK.
8. Introduzca el valor SEC. (secundario).
9. Pulse OK para volver a la pantalla METER SETUP.
10. Pulse \uparrow para volver a la pantalla SETUP MODE (modo de configuración).



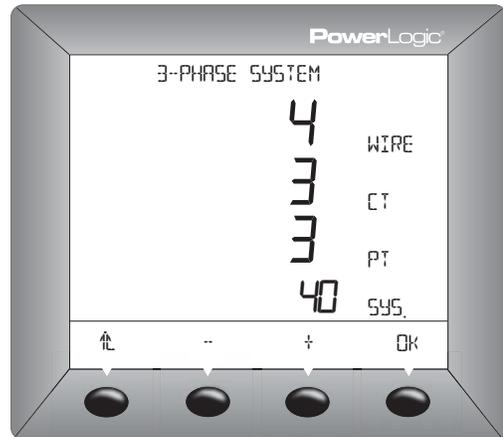
Configuración de la frecuencia del sistema

1. En el modo SETUP, pulse \rightarrow hasta que aparezca METER.
2. Pulse \rightarrow hasta que aparezca F (frecuencia del sistema).
3. Pulse F.
4. Seleccione la frecuencia.
5. Pulse OK para volver a la pantalla METER SETUP.
6. Pulse \uparrow para volver a la pantalla SETUP MODE.



Configuración del tipo de sistema de la central de medida

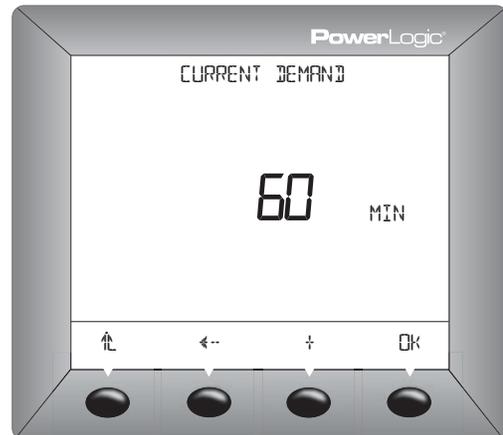
1. En el modo SETUP, pulse \rightarrow hasta que aparezca METER.
2. Pulse METER.
3. Pulse \rightarrow hasta que aparezca SYS. (tipo de sistema).
4. Pulse SYS.
5. Seleccione el SYS. (tipo de sistema): 10, 11, 12, 30, 31, 32, 40, 42, 44.
6. Pulse OK para volver a la pantalla METER SETUP.
7. Pulse \uparrow para volver a la pantalla SETUP MODE.



Configuración de la demanda de intensidad

1. En el modo SETUP, pulse \rightarrow hasta que aparezca DMD (demanda).
2. Pulse DMD (configuración de la demanda).
3. Pulse I (intensidad).
4. Introduzca el MIN (intervalo de demanda en minutos) para I (intensidad): de 1 a 60.
5. Pulse OK.
6. Pulse \uparrow para volver a la pantalla SETUP MODE.

NOTA: El método de cálculo utilizado para la intensidad es el térmico.

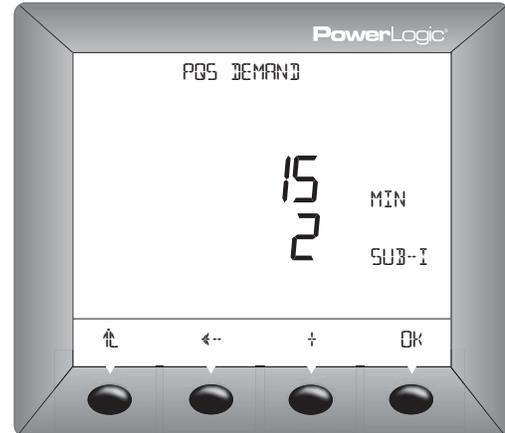


Configuración de la demanda PQS

1. En el modo SETUP, pulse \rightarrow hasta que aparezca DMD (demanda).
2. Pulse DMD (configuración de la demanda).
3. Pulse PQS (potencia activa, reactiva, aparente).
4. Introduzca el MIN (intervalo de demanda en minutos) para P (potencia): de 1 a 60.
5. Pulse OK.
6. Introduzca el SUB-I (número de subintervalos) para P: de 1 a 60.
7. Pulse OK.
8. Pulse \uparrow para volver a la pantalla SETUP MODE.

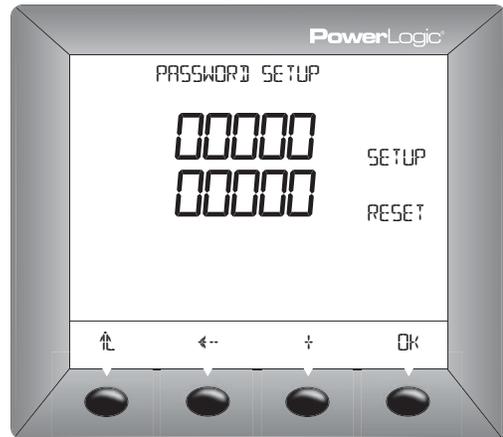
NOTA: El método de cálculo utilizado para la potencia está basado en SUB-I como sigue:

- 0 = bloque deslizante
- 1 = bloque
- >1 = bloque basculante (el valor SUB-I debe ser divisible por el valor MIN al segundo. Por ejemplo, se pueden establecer dos subintervalos para un intervalo de 15 minutos. La central de medida calculará el periodo del subintervalo para que sea de 7,5 minutos o 450 segundos. La demanda se actualiza en cada subintervalo.)



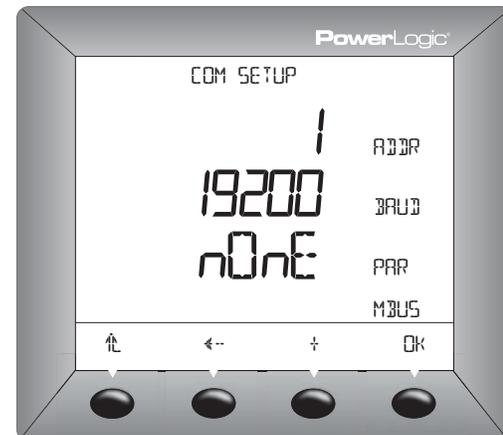
Configuración de las contraseñas

1. En el modo SETUP, pulse $\leftarrow \rightarrow$ hasta que aparezca PASSW (contraseña).
2. Pulse PASSW.
3. Introduzca la contraseña de SETUP.
4. Pulse OK.
5. Introduzca la contraseña de RESET (contraseña para restablecer la central de medida).
6. Pulse OK para volver a la pantalla de SETUP MODE.



Configuración de las comunicaciones

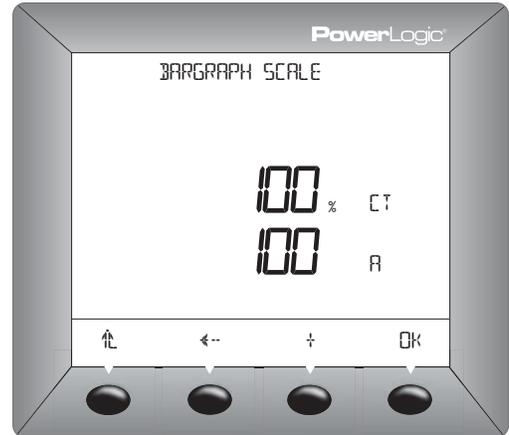
1. En el modo SETUP, pulse $\leftarrow \rightarrow$ hasta que aparezca COM.
2. Pulse COM.
3. Introduzca la ADDR (dirección de la central de medida): 1 a 247.
4. Pulse OK.
5. Seleccione el valor de BAUD (velocidad de transmisión en baudios): 2400, 4800, 9600 o 19200.
6. Pulse OK.
7. Seleccione la paridad: EVEN, ODD or NONE (par, impar o ninguna).
8. Pulse OK para volver a la pantalla de SETUP MODE.



NOTA: Se muestran los valores predeterminados.

Configuración de la escala del gráfico de barras

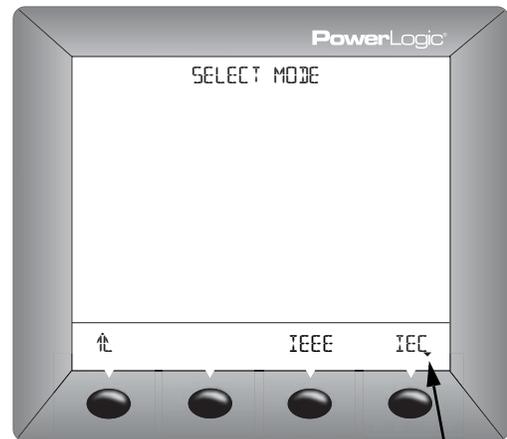
1. En el modo SETUP, pulse \rightarrow hasta que aparezca BARG (gráfico de barras).
2. Pulse BARG.
3. Introduzca el %CT (porcentaje del primario del TI para representar 100 en el gráfico de barras).
4. Pulse OK para volver a la pantalla de SETUP MODE.



Configuración del modo de visualización del medidor

El modo de visualización del medidor se configura utilizando el menú RESET (restablecimiento). Siga las instrucciones de "Cómo configurar la central de medida" pero seleccione RESET en lugar de SETUP. El modo del medidor es sólo un modo de visualización. No cambia ni afecta a la manera en que la central de medida PM710 realiza sus cálculos.

1. En el modo RESET, pulse \rightarrow hasta que aparezca MODE (modo).
2. Pulse MODE.
3. Seleccione IEEE o IEC pulsando el botón correspondiente debajo de la selección. Debajo de la selección actual se muestra un pequeño triángulo.
4. Pulse \uparrow para volver a la pantalla RESET MODE.



Triángulo pequeño seleccionado

RESTABLECIMIENTO DE LA CENTRAL DE MEDIDA

Los valores de la central de medida se pueden reinicializar utilizando la función Restablecimiento.

Este restablecimiento afecta a los valores siguientes:

- Temporizador de funcionamiento
- Energías
- Valores mínimos y máximos
- Demanda punta

Inicialización de la central de medida

Para reinicializar la central de medida, complete los pasos siguientes:

1. En la pantalla SUMMARY (resumen), pulse RESET.
2. Introduzca la contraseña de RESET (la contraseña predeterminada es 00000).
3. Pulse OK.
4. Pulse METER.
5. Pulse NO o YES.
6. Pulse \uparrow para volver a la pantalla RESET.



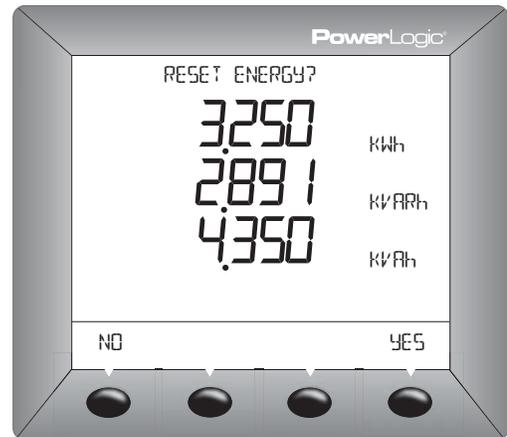
Restablecimiento de valores individuales

Los valores individuales para Energy (energía), Demand (demanda), Min/Max (mínimo/máximo), Mode (modo) y Timer (temporizador) se pueden restablecer sin afectar a otros valores. Debajo se encuentran las instrucciones para restablecer los valores de energía.

Restablecimiento de los valores de energía

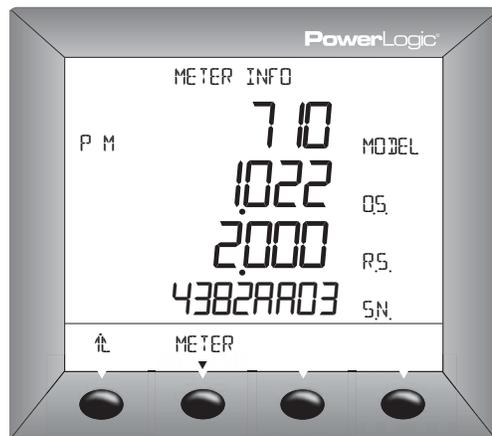
1. En la pantalla SUMMARY, pulse RESET.
2. Introduzca la contraseña de RESET (la contraseña predeterminada es 00000).
3. Pulse OK.
4. Pulse E (energía).
5. Pulse NO o YES.
6. Pulse \uparrow para volver a la pantalla de RESET.

NOTA: Los valores individuales para Demand (demanda), Min/Max (mínimo/máximo), Mode (modo) y Timer (temporizador) se pueden restablecer seleccionando el valor y utilizando el procedimiento anterior.



VISUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA CENTRAL DE MEDIDA

1. Pulse $\leftarrow \rightarrow$ hasta que aparezca DIAGN (diagnóstico).
2. Pulse METER.
3. Vea la información de la central de medida (número de modelo, versión del sistema operativo del firmware, versión del sistema de restablecimiento del firmware y número de serie de la central de medida).
4. Pulse \uparrow para volver a la pantalla principal.



SECCIÓN 4—MEDICIÓN

CARACTERÍSTICAS DE LA CENTRAL DE MEDIDA

La central de medida mide intensidades y tensiones y registra en tiempo real los valores rms de las intensidades de las tres fases y de neutro. Asimismo, calcula el factor de potencia, la potencia activa, la potencia reactiva, etc. La Tabla 4–1 presenta listas de las características de medición principales o más importantes de la central de medida.

Tabla 4–1: Características de la central de medida

Valores instantáneos eficaces	
Intensidad	Por fase, neutro, media trifásica
Tensión	Media trifásica, L-L y L-N
Frecuencia	De 45 a 65 Hz
Potencia activa	Total y por fase (absoluta)*
Potencia reactiva	Total y por fase (absoluta)*
Potencia aparente	Total y por fase
Factor de potencia	Total (absoluto) de 0,000 a 1
Valores de energía	
Energía activa (total)	De 0 a $1,84 \times 10^{18}$ Wh (absoluta)*
Energía reactiva (total)	De 0 a $1,84 \times 10^{18}$ VARh (absoluta)*
Energía aparente (total)	De 0 a $1,84 \times 10^{18}$ VAh
Tiempo de funcionamiento	Hasta 32.767 horas y 59 minutos
Valores de demanda	
Intensidad	Por fase (térmica)
Potencia activa, reactiva y aparente	Total (bloque deslizando, bloque basculante o bloque)
Valores máximos de demanda	
Intensidad máxima	Fase
Potencia activa máxima	Total
Potencia reactiva máxima	Total
Potencia aparente máxima	Total
Valores de la calidad de energía	
Distorsión armónica total (THD)	Intensidad y tensión (L-L y L-N)
Restablecimiento (protegido por contraseña)	
Demanda de intensidad y demanda de potencia máximas	
Valores de energía y tiempo de funcionamiento	
Valores mínimos y máximos	
Tiempo operativo	
Modos de visualización (protegidos por contraseña)	
IEC e IEEE	Presentación (Todos los cálculos son los mismos en los dos modos de visualización.)
Valores mínimos y máximos (sin signo)	
Potencia activa total (absoluta)*	
Potencia aparente total	
Potencia reactiva total (absoluta)*	
Factor de potencia total (absoluto)*	
Intensidad por fase	
Tensión (L-L y L-N)	
Intensidad THD por fase	
Tensión THD (L-L y L-N)	

*Valores absolutos: tanto potencia como energía de entrada y salida de la carga son tratados como aditivos.

Tabla 4–1: Características de la central de medida (cont.)

Configuración local o remota	
Tipo de sistema de distribución	Trifásico de 3 o 4 hilos con 1, 2 o 3 TI, de dos fases o de una sola
Valor nominal de los transformadores de intensidad	Primario de 1 a 32,767 A Secundario de 5 o 1 A
Tensión	Primario de 3.276.700 V máx. Secundario de 100, 110, 115, 120
Intervalo de cálculo para demanda de intensidad	1 a 60 minutos
Intervalo de cálculo para demanda de potencia	1 a 60 minutos

MODBUS RS485

Funciones	
RS485	2 hilos
Protocolo de comunicaciones	MODBUS RTU
Configuraciones	
Dirección de comunicaciones	De 1 a 247
Velocidad en baudios (velocidad de comunicaciones)	2.400, 4.800, 9.600, 19.200 baudios
Paridad	Ninguna, par, impar

VALORES MÍN/MÁX PARA LECTURAS EN TIEMPO REAL

Cuando ciertas lecturas alcanzan su valor más alto o más bajo, la central de medida guarda estos valores en su memoria no volátil. Estos valores se denominan valores mínimo y máximo (mín/máx). Los valores mínimos/máximos almacenados desde el último restablecimiento de los valores mínimos/máximos se pueden ver utilizando la pantalla de la central de medida. Consulte la Tabla 4–1 para ver una lista de los valores mínimos y máximos almacenados en la PM710. El valor mínimo/máximo para el factor de potencia está basado en el valor sin signo o absoluto del mismo.

CONVENCIONES DE MÍN/MÁX DE FACTOR DE POTENCIA

El valor mínimo/máximo para el factor de potencia está basado en el valor sin signo o absoluto del mismo.

LECTURAS DE LA DEMANDA

La central de medida ofrece diversas lecturas de demanda. La Tabla 4–2 muestra una lista de las lecturas de la demanda disponibles y de sus intervalos que se pueden incluir en los informes.

Tabla 4–2: Lecturas de la demanda

Lecturas de la demanda	Rango aceptable
Demanda de intensidad, por fase	
Último intervalo completo	De 0 a 32.767 A
Valor máx.	De 0 a 32.767 A
Demanda de potencia activa, total 3Ø	
Último intervalo completo	De 0 a 3.276,70 MW
Valor máx.	De 0 a 3.276,70 MW
Demanda de potencia reactiva, total 3Ø	
Último intervalo completo	De 0 a 3.276,70 MVAR
Valor máx.	De 0 a 3.276,70 MVAR
Demanda de potencia aparente, total 3Ø	
Último intervalo completo	De 0 a 3.276,70 MVA
Valor máx.	De 0 a 3.276,70 MVA

Métodos de cálculo de la demanda de potencia

La demanda de potencia es la potencia acumulada durante un periodo de tiempo específico y dividida entre la duración de dicho periodo. La central de medida realiza este cálculo en función del método que usted seleccione. Para ofrecer compatibilidad con las prácticas de facturación de las compañías eléctricas, la central de medida proporciona demanda de intervalos de bloques. De manera predeterminada se establece el cálculo de demanda de bloques basculantes con intervalos de 5 minutos y 5 subintervalos.

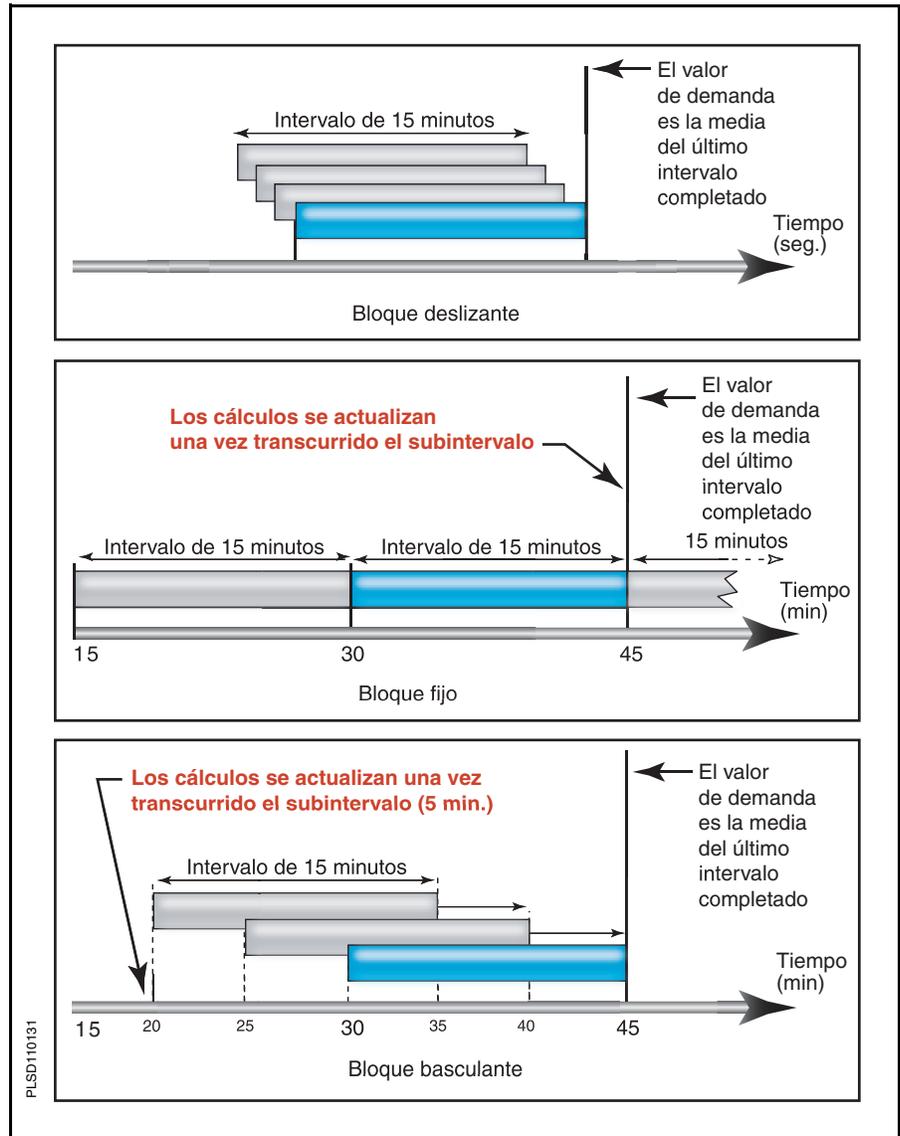
Demanda de intervalos de bloques

En el método de demanda por intervalo de bloques, seleccione el “bloque” de tiempo que la central de medida utilizará para el cálculo de la demanda. También deberá elegir cómo gestiona la central de medida ese bloque de tiempo (intervalo). Hay tres modos posibles:

- **Bloque deslizante.** En el intervalo de bloque deslizante se selecciona un intervalo de 1 a 60 minutos (en incrementos de 1 minuto). No es necesario seleccionar el subintervalo, pero el software de configuración establece de manera automática un subintervalo. Si el intervalo es ≤ 5 minutos, el subintervalo es de 15 segundos. Si el intervalo es > 5 minutos, el subintervalo es de 60 segundos. La central de medida muestra el valor de demanda del último intervalo finalizado.
- **Bloque fijo.** En el intervalo de bloque fijo se selecciona un intervalo de 1 a 60 minutos (en incrementos de 1 minuto). Para el cálculo de la demanda como un bloque fijo, el valor del subintervalo se tiene que establecer a 1. La central de medida calcula y actualiza la demanda al final de cada intervalo.
- **Bloque basculante.** En el intervalo de bloque basculante se selecciona un intervalo y un subintervalo. El subintervalo debe poder dividirse en el intervalo al segundo. Aquí, el valor tiene que ser > 1 . Por ejemplo, puede establecer 2 subintervalos para un intervalo de 15 minutos. La central de medida calculará el periodo del subintervalo para que sea de 7,5 minutos o 450 segundos. La demanda se *actualiza en cada subintervalo*. La central de medida muestra el valor de demanda del último intervalo finalizado.

La Figura 4–1 ilustra las tres formas de calcular la demanda de potencia utilizando el método de bloques. A efectos de la ilustración, el intervalo se ha definido en 15 minutos.

Figura 4–1: Ejemplos de demanda por intervalo de bloques



Demanda punta

La central de medida mantiene en memoria no volátil un máximo continuo para valores de demanda de potencia e intensidad, denominado “demanda punta”. La punta es la media más alta para cada una de estas lecturas: demanda de intensidad por fase, kWd, kVARD y kVAD desde el último restablecimiento. La Tabla 4–2 en la página 18 muestra las lecturas de punta de demanda disponibles en la central de medida.

Puede restablecer los valores de punta de demanda en la pantalla de la central de medida. En el menú principal, seleccione MAINT > RESET > DMD.

Debe restablecer la demanda punta después de realizar cambios en la configuración del medidor básico, por ejemplo, en la relación TI o en el tipo de sistema.

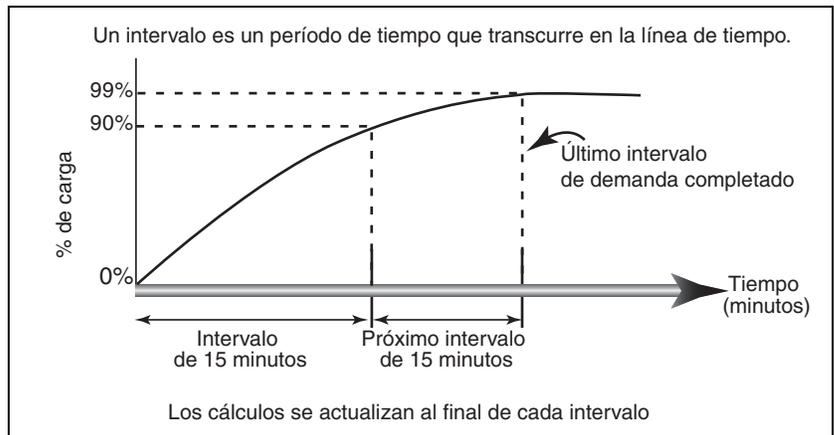
Métodos de cálculo de la demanda de intensidad

Demanda térmica

La central de medida calcula la demanda de intensidad utilizando el método de demanda térmica. El intervalo predeterminado es de 15 minutos, pero puede establecer el intervalo de demanda de intensidad entre 1 y 60 minutos en incrementos de 1 minuto.

El método de demanda térmica calcula la demanda basándose en una respuesta térmica, que imita a los medidores de demanda térmica. El cálculo de la demanda se actualiza al final de cada intervalo. Puede seleccionar un intervalo de demanda entre 1 y 60 minutos (en incrementos de 1 minuto). En la Figura 4–2 el intervalo se establece en 15 minutos a efectos de la ilustración.

Figura 4–2: Ejemplo de demanda térmica



LECTURAS DE ENERGÍA

La central de medida calcula y almacena los valores acumulados de energía para energía activa, reactiva y aparente.

Puede ver la energía acumulada en la pantalla. La resolución del valor de energía cambiará automáticamente a lo largo del rango de 000,000 kWh a 000.000 MWh (de 000,000 kVAh a 000.000 MVARh).

Los valores de la energía se pueden comunicar a través de comunicaciones en dos formatos: entero largo escalado y punto flotante. Las unidades son siempre kWh, kVARh o kVAh. Los valores enteros largos están limitados a 2.147.483.647 x el factor de escala. Los valores de punto flotante están limitados a 1,84 x 10¹⁸.

VALORES DE ANÁLISIS DE LA ENERGÍA

La central de medida proporciona valores de análisis de potencia para la distorsión armónica total (THD). La distorsión armónica total (THD) es una medida rápida de la distorsión total presente en una forma de onda y es la relación de contenido armónico con el fundamental. Ofrece una indicación general de la "calidad" de una forma de onda. El THD se calcula para tensión y para intensidad. La central de medida utiliza la siguiente ecuación para calcular el THD, donde H es la distorsión armónica:

$$\text{THD} = \left\{ \sqrt{\frac{(\text{RMS})^2 - H_1^2}{H_1^2}} \right\} \times 100$$

SECCIÓN 5—MANTENIMIENTO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

INTRODUCCIÓN

La central de medida no contiene componentes que requieran mantenimiento por parte del usuario. Para reparar la central de medida póngase en contacto con su distribuidor más cercano. No abra la central de medida. Si se abre la central de medida se anula la garantía.

Asistencia técnica

Consulte los *Contactos de asistencia técnica* que figuran en la caja de envío de la central de medida para ver una lista de números de teléfono de asistencia por país o vaya a www.powerlogic.com y seleccione su país > asistencia técnica para ver los números de teléfono por país.

Resolución de problemas

La información de la Tabla 5–1 describe posibles problemas con sus causas más probables. También se describen las comprobaciones que se pueden realizar o las posibles soluciones para cada problema. Si no consigue solucionar el problema, póngase en contacto con su distribuidor local de Schneider Electric para obtener asistencia.

⚠ PELIGRO

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO DE ARCO

- Utilice un equipo de protección personal y siga las prácticas de seguridad de trabajo eléctrico. En los EE. UU. consulte la NFPA 70E.
- Sólo el personal electricista cualificado puede instalar y reparar este equipo.
- Apague todas las fuentes de energía del equipo antes de manipularlo, ya sea dentro o fuera del equipo.
- Utilice siempre un voltímetro de rango adecuado para confirmar que el equipo está totalmente apagado.
- Inspeccione cuidadosamente el área de trabajo para asegurarse de que no se ha dejado ninguna herramienta ni ningún objeto dentro del equipo.
- Tenga cuidado al desmontar o instalar los paneles para que no toquen el bus activo; evite manejar paneles que puedan provocar lesiones personales.

El incumplimiento de esta instrucción puede provocar la muerte o graves lesiones.

Tabla 5–1: Resolución de problemas

Problema	Causa probable	Posible solución
El icono de mantenimiento se ilumina en la pantalla de la central de medida.	<p>Cuando está iluminado el icono de mantenimiento, indica que las señales medidas están recortadas o que la frecuencia está fuera del rango admisible.</p> <p>Para obtener más datos consulte el registro 4112.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique el intervalo de las entradas de tensión e intensidad. El intervalo de medida de la entrada de tensión es 10-480 L-L V CA (conexión directa) o 10-277 L-N V CA (conexión directa) o hasta 1,6 MV (con TT externo). El intervalo de medida de la entrada de intensidad es: 5 mA - 6 A. Verifique, además, que las entradas de tensión e intensidad estén exentas de ruido. • Llame al Soporte técnico o póngase en contacto con el representante de ventas local para obtener ayuda.

Tabla 5-1: Resolución de problemas (cont.)

La pantalla está en blanco después de aplicar la alimentación a la central de medida.	La central de medida puede no estar recibiendo la alimentación eléctrica adecuada.	<ul style="list-style-type: none"> • Compruebe que los terminales de la central de medida de fase (L) y neutro (N) reciben la alimentación adecuada. • Verifique que el LED del latido del corazón esté parpadeando. • Compruebe el fusible.
Los datos que se visualizan no son exactos o no son los esperados.	Valores de configuración incorrectos.	Compruebe que se han introducido los valores correctos en los parámetros de configuración de la central de medida (valores nominales de TI y TT, tipo de sistema, frecuencia nominal, etc.).
	Entradas de tensión incorrectas.	Compruebe los terminales de entrada de tensión de la central de medida para verificar que existe la tensión adecuada.
	La central de medida está mal cableada. Consulte el Apéndice C—Cableado de los transformadores de instrumentos: Guía de resolución de problemas en la página 39 para obtener más información sobre la resolución de problemas de cableado.	Compruebe que todos los TI y TT estén bien conectados (polaridad adecuada) y que están energizados. Compruebe los terminales de cortocircuito.
No es posible comunicar con la central de medida desde un equipo remoto.	La dirección de la central de medida es incorrecta.	Compruebe que la central de medida tiene la dirección correcta.
	La velocidad en baudios (paridad, bit de parada) de la central de medida son incorrectos.	Compruebe que la velocidad de transmisión en baudios de la central de medida coincide con la velocidad en baudios del resto de los dispositivos del vínculo de comunicaciones.
	La conexión de las líneas de comunicaciones no es la adecuada.	Verifique las conexiones de comunicaciones de la central de medida.
	La terminación de las líneas de comunicaciones no es la adecuada.	Compruebe que se ha instalado adecuadamente el terminal de línea de comunicaciones multipuntos.

APÉNDICE A—ESPECIFICACIONES

ESPECIFICACIONES DE LA CENTRAL DE MEDIDA

Tabla A-1: Especificaciones

Características eléctricas			
Tipo de medida	RMS real hasta el armónico 15 en un sistema CA trifásico (trifásico, trifásico + N) 32 muestras por ciclo		
Precisión de las mediciones	Intensidad	±0,5% de 1 A a 6 A	
	Tensión	±0,5% de 50 V a 277 V	
	Factor de potencia	±0,0031 de 1 A a 6 A y de -0,50 a +0,5 FP	
	Potencia	±1,0%	
	Frecuencia	±0,02 Hz de 45 a 65 Hz	
	Energía activa	IEC 62053-21 Clase 1.0; precisión ANSI C12.16 Clase 1	
	Energía reactiva	IEC 62053-23 Clase 2	
Velocidad de actualización de datos	1 s		
Tensión de entrada	Tensión medida	De 10 a 480 V CA (L-L directa) De 10 a 277 V CA (L-N directa) De 0 a 1,6 MV CA (con TT externo). El inicio de la tensión de medida depende de la relación TT.	
	Medición fuera del rango	1,2 Un	
	Impedancia	2 MΩ (L-L) / 1 MΩ (L-N)	
	Rango de frecuencia	De 45 a 65 Hz	
Intensidad de entrada	Valores nominales de TI	Primario	Ajustable de 1 A a 32767 A
		Secundario	5 A o 1 A
	Rango de entradas de mediciones	De 10 mA a 6 A	
	Sobrecarga admitida	15 A continuo	
		50 A durante 10 segundos por hora 120 A durante 1 segundo por hora	
	Impedancia	< 0,12 Ω	
Carga	< 0,15 VA		
Alimentación	CA	De 100 a 415 ±10% V CA, 5 VA; de 50 a 60 Hz	
	CC	De 125 a 250 ±20% V CC, 3 W	
	Tiempo de recorrido	100 ms a 120 V CA	
Características mecánicas			
Peso	0,37 kg		
Grado IP de protección (IEC 60529)	Pantalla delantera IP52, cuerpo de la central de medida IP30		
Dimensiones	96 x 96 x 69 mm (central de medida con pantalla)		
	96 x 96 x 50 mm (tras la superficie de montaje)		

Tabla A-1: Especificaciones (cont.)

Características medioambientales		
Temperatura de funcionamiento	Medidor	De -5 °C a +60 °C
	Pantalla	De -10 °C a +55 °C
Temperatura de almacenamiento	Medidor + pantalla	De -40 °C a +85 °C
Valor nominal de la humedad		De 5 a 95% de humedad relativa a 50 °C (sin condensación)
Nivel de contaminación		2
Categoría de medición (entradas de tensión y alimentación)		CAT III, para sistemas de distribución de hasta 277 V L-N / 480 V CA L-L
Rigidez dieléctrica		Según EN61010, UL508 Pantalla del panel frontal con doble aislamiento
Altitud		3.000 m
Compatibilidad electromagnética		
Descarga electrostática		Nivel III (IEC 61000-4-2)
Inmunidad frente a campos de radiación		Nivel III (IEC 61000-4-3)
Inmunidad frente a transitorios rápidos		Nivel III (IEC 61000-4-4)
Inmunidad frente a ondas de impulso		Nivel III (IEC 61000-4-5)
Inmunidad por conducción		Nivel III (IEC 61000-4-6)
Inmunidad frente a campos magnéticos		Nivel III (IEC 61000-4-8)
Inmunidad frente a huecos de tensión		Nivel III (IEC 61000-4-11)
Emisiones conductivas y de radiación		Entorno comercial CE/FCC Parte 15 Clase B EN55011
Armónicos		IEC 61000-3-2
Emisiones de fluctuaciones		IEC 61000-3-3
Seguridad		
Europa		CE, según IEC 61010-1
EE. UU. y Canadá		UL508
Comunicaciones		
Puerto RS485		2 hilos, 2.400, 4.800, 9.600 o 19.200 baudios; Paridad — Par, Impar, Ninguna; 1 bit de parada; Modbus RTU
Características de la pantalla		
Dimensiones 73 x 69 mm		Pantalla de cristal líquido (LCD) verde con retroiluminación (total de 6 líneas, 4 valores concurrentes)

APÉNDICE B—LISTA DE REGISTROS

LISTA DE REGISTROS

Tabla B-1: Lista de registros—Configuración y estado

Configuración y estado									
Reg	Nombre	Tamaño	Tipo	Acceso	NV	Escala	Unidades	Rango	Notas
1204	Horas de uso	2	Flotador	SL	S	-	Horas	>= 0,0	Este temporizador de combinación cuenta el tiempo total durante el cual la intensidad absoluta en al menos una fase es de > 0,1 A.
1206	Minutos de uso	2	Flotador	SL	S	-	Minutos	0,0-59,0	Este temporizador de combinación cuenta el tiempo total durante el cual la intensidad absoluta en al menos una fase es de > 0,1 A.
4105	Factor de escala I (intensidad)	1	Número entero	SL	N	-	-	-	Potencia de 10
4106	Factor de escala V (tensión)	1	Número entero	SL	N	-	-	-	Potencia de 10
4107	Factor de escala W (potencia)	1	Número entero	SL	N	-	-	-	Potencia de 10
4108	Factor de escala E (energía)	1	Número entero	SL	N	-	-	-	Potencia de 10
4110	Horas de uso	1	Número entero	SL	S	-	Horas	0-32.767	
4111	Minutos de uso	1	Número entero	SL	S	-	Minutos	0-59	
4112	Mapa de bits de errores	1	Número entero	SL	N	-	-	-	Control del icono de la llave inglesa Bit 0: Saturación de V1 Bit 1: Saturación de V2 Bit 2: Saturación de V3 Bit 3: Saturación de I1 Bit 4: Saturación de I2 Bit 5: Saturación de I3 Bit 6: Frecuencia inválida Bit 7-bit 15: Reservado
4117	Intervalo de demanda térmica	1	Número entero	L/E	S	-	Minutos	1-60	Sólo demanda de intensidad
4118	Intervalo de demanda de bloque de potencia	1	Número entero	L/E	S	-	Minutos	1-60	Duración en minutos
4119	Demanda de bloque de potencia Número de subintervalos	1	Número entero	L/E	S	-	Segundos	1-60	0: Cálculo de bloque deslizante Si Reg[4118] <= 15 minutos, el subintervalo es de 15 segundos Si Reg[4118] >= 15 minutos, el subintervalo es de 60 segundos 1: Bloque fijo de lo contrario: Bloque basculante
4120	Relación de TI – Primario	1	Número entero	L/E	S	-	-	1-32.767	
4121	Relación de TI – Secundario	1	Número entero	L/E	S	-	-	1 o 5	
4122	Relación de TT – Primario	1	Número entero	L/E	S	-	-	1-32.767	
4123	Relación de TT – Escala (0 = sin TT)	1	Número entero	L/E	S	-	-	0, 1, 10, 100	
SL = Sólo lectura L/E = Lectura/Escritura NV = No volátil									

Tabla B-1: Lista de registros—Configuración y estado (cont.)

Configuración y estado									
Reg	Nombre	Tamaño	Tipo	Acceso	NV	Escala	Unidades	Rango	Notas
4124	Relación de TT – Secundario	1	Número entero	L/E	S	-	-	100, 110, 115, 120	
4125	Frecuencia de servicio	1	Número entero	L/E	S	-	Hz	50 o 60	
4126	Comandos de restablecimiento	1	Número entero	L/E	N	-	-	No procede	Siempre devuelve un 0. En la Tabla B-5 se muestra una lista de comandos.
4127	Tipo de sistema	1	Número entero	L/E	S	-	-	10, 11, 12, 30, 31, 32, 40, 42, 44	
4128	Modo de presentación	1	Número entero	L/E	S	-	-	0,1	0 = Unidades IEC 1 = Unidades IEEE

SL = Sólo lectura
 L/E = Lectura/Escritura
 NV = No volátil

La central de medida PM710 incluye registros en dos formatos distintos: entero y de coma flotante. Por ejemplo, la Potencia activa 1 está incluida en los registros 1066 y 1067 (coma flotante) y en el registro 4036 (entero).

Tabla B-2: Lista de registros—Datos medidos

Datos medidos									
Reg	Nombre	Tamaño	Tipo	Acceso	NV	Escala	Unidades	Rango	Notas
1000	Energía activa, total	2	Flotador	SL	S	-	kWh	-	Absoluta
1002	Energía aparente, total	2	Flotador	SL	S	-	kVAh	-	
1004	Energía reactiva, total	2	Flotador	SL	S	-	kVARh	-	Absoluta
1006	Potencia activa, total	2	Flotador	SL	N	-	kW	-	Absoluta
1008	Potencia aparente, total	2	Flotador	SL	N	-	kVA	-	
1010	Potencia reactiva, total	2	Flotador	SL	N	-	kVAR	-	Absoluta
1012	Factor de potencia, total	2	Flotador	SL	N	-	-	0,0 - 1,0	Absoluto
1014	Tensión, L-L, media trifásica	2	Flotador	SL	N	-	Voltio	-	
1016	Tensión, L-N, media trifásica	2	Flotador	SL	N	-	Voltio	-	
1018	Intensidad, media trifásica	2	Flotador	SL	N	-	Amperio	-	
1020	Frecuencia	2	Flotador	SL	N	-	Hz	45,0 - 65,0	
1034	Intensidad, 1	2	Flotador	SL	N	-	Amperio	-	

SL = Sólo lectura
 L/E = Lectura/Escritura
 NV = No volátil

Tabla B-2: Lista de registros—Datos medidos (cont.)

Datos medidos									
Reg	Nombre	Tamaño	Tipo	Acceso	NV	Escala	Unidades	Rango	Notas
1036	Intensidad, 2	2	Flotador	SL	N	-	Amperio	-	
1038	Intensidad, 3	2	Flotador	SL	N	-	Amperio	-	
1040	Intensidad, N	2	Flotador	SL	N	-	Amperio	-	
1054	Tensión, 1-2	2	Flotador	SL	N	-	Voltio	-	
1056	Tensión, 2-3	2	Flotador	SL	N	-	Voltio	-	
1058	Tensión, 3-1	2	Flotador	SL	N	-	Voltio	-	
1060	Tensión, 1-N	2	Flotador	SL	N	-	Voltio	-	
1062	Tensión, 2-N	2	Flotador	SL	N	-	Voltio	-	
1064	Tensión, 3-N	2	Flotador	SL	N	-	Voltio	-	
1066	Potencia activa, 1	2	Flotador	SL	N	-	kW	-	Absoluta
1068	Potencia activa, 2	2	Flotador	SL	N	-	kW	-	Absoluta
1070	Potencia activa, 3	2	Flotador	SL	N	-	kW	-	Absoluta
1072	Potencia aparente, 1	2	Flotador	SL	N	-	kVA	-	
1074	Potencia aparente, 2	2	Flotador	SL	N	-	kVA	-	
1076	Potencia aparente, 3	2	Flotador	SL	N	-	kVA	-	
1078	Potencia reactiva, 1	2	Flotador	SL	N	-	kVAR	-	Absoluta
1080	Potencia reactiva, 2	2	Flotador	SL	N	-	kVAR	-	Absoluta
1082	Potencia reactiva, 3	2	Flotador	SL	N	-	kVAR	-	Absoluta
1084	Intensidad, 1, THD	2	Flotador	SL	N	-	%	0,0-1000,0	
1086	Intensidad, 2, THD	2	Flotador	SL	N	-	%	0,0-1000,0	
1088	Intensidad, 3, THD	2	Flotador	SL	N	-	%	0,0-1000,0	
1092	Tensión, 1-N, THD	2	Flotador	SL	N	-	%	0,0-1000,0	
1094	Tensión, 2-N, THD	2	Flotador	SL	N	-	%	0,0-1000,0	
1096	Tensión, 3-N, THD	2	Flotador	SL	N	-	%	0,0-1000,0	

SL = Sólo lectura
L/E = Lectura/Escritura
NV = No volátil

Tabla B-2: Lista de registros—Datos medidos (cont.)

Datos medidos									
Reg	Nombre	Tamaño	Tipo	Acceso	NV	Escala	Unidades	Rango	Notas
1098	Tensión, 1-2, THD	2	Flotador	SL	N	-	%	0,0-1000,0	
1100	Tensión, 2-3, THD	2	Flotador	SL	N	-	%	0,0-1000,0	
1102	Tensión, 3-1, THD	2	Flotador	SL	N	-	%	0,0-1000,0	
4000	Energía activa, total	2	Largo	SL	S	E	kWh/Escala	0-0xFFFFFFFF	Absoluta
4002	Energía aparente, total	2	Largo	SL	S	E	kVAh/Escala	0-0xFFFFFFFF	
4004	Energía reactiva, total	2	Largo	SL	S	E	kVARh/Escala	0-0xFFFFFFFF	Absoluta
4006	Potencia activa, total	1	Número entero	SL	N	W	kW/Escala	0-32.767	Absoluta
4007	Potencia aparente, total	1	Número entero	SL	N	W	kVA/Escala	0-32.767	
4008	Potencia reactiva, total	1	Número entero	SL	N	W	kVAR/Escala	0-32.767	Absoluta
4009	Factor de potencia, total	1	Número entero	SL	N	0,0001	-	0-1	Absoluto
4010	Tensión, L-L, media trifásica	1	Número entero	SL	N	V	Voltio/Escala	0-32.767	
4011	Tensión, L-N, media trifásica	1	Número entero	SL	N	V	Voltio/Escala	0-32.767	
4012	Intensidad, media trifásica	1	Número entero	SL	N	I	Amperios/Escala	0-32.767	
4013	Frecuencia	1	Número entero	SL	N	0,01	Hz	4.500-6.500	
4020	Intensidad, 1	1	Número entero	SL	N	I	Amperios/Escala	0-32.767	
4021	Intensidad, 2	1	Número entero	SL	N	I	Amperios/Escala	0-32.767	
4022	Intensidad, 3	1	Número entero	SL	N	I	Amperios/Escala	0-32.767	
4023	Intensidad, N	1	Número entero	SL	N	I	Amperios/Escala	0-32.767	
4030	Tensión, 1-2	1	Número entero	SL	N	V	Voltio/Escala	0-32.767	
4031	Tensión, 2-3	1	Número entero	SL	N	V	Voltio/Escala	0-32.767	
4032	Tensión, 3-1	1	Número entero	SL	N	V	Voltio/Escala	0-32.767	
4033	Tensión, 1-N	1	Número entero	SL	N	V	Voltio/Escala	0-32.767	
4034	Tensión, 2-N	1	Número entero	SL	N	V	Voltio/Escala	0-32.767	
4035	Tensión, 3-N	1	Número entero	SL	N	V	Voltio/Escala	0-32.767	

SL = Sólo lectura

L/E = Lectura/Escritura

NV = No volátil

Tabla B-2: Lista de registros—Datos medidos (cont.)

Datos medidos									
Reg	Nombre	Tamaño	Tipo	Acceso	NV	Escala	Unidades	Rango	Notas
4036	Potencia activa, 1	1	Número entero	SL	N	W	kW/Escala	0-32.767	Absoluta
4037	Potencia activa, 2	1	Número entero	SL	N	W	kW/Escala	0-32.767	Absoluta
4038	Potencia activa, 3	1	Número entero	SL	N	W	kW/Escala	0-32.767	Absoluta
4039	Potencia aparente, 1	1	Número entero	SL	N	W	kVA/Escala	0-32.767	
4040	Potencia aparente, 2	1	Número entero	SL	N	W	kVA/Escala	0-32.767	
4041	Potencia aparente, 3	1	Número entero	SL	N	W	kVA/Escala	0-32.767	
4042	Potencia reactiva, 1	1	Número entero	SL	N	W	kVAR/Escala	0-32.767	Absoluta
4043	Potencia reactiva, 2	1	Número entero	SL	N	W	kVAR/Escala	0-32.767	Absoluta
4044	Potencia reactiva, 3	1	Número entero	SL	N	W	kVAR/Escala	0-32.767	Absoluta
4045	Intensidad, 1, THD	1	Número entero	SL	N	0,1	%	0-10.000	
4046	Intensidad, 2, THD	1	Número entero	SL	N	0,1	%	0-10.000	
4047	Intensidad, 3, THD	1	Número entero	SL	N	0,1	%	0-10.000	
4049	Tensión, 1-N, THD	1	Número entero	SL	N	0,1	%	0-10.000	
4050	Tensión, 2-N, THD	1	Número entero	SL	N	0,1	%	0-10.000	
4051	Tensión, 3-N, THD	1	Número entero	SL	N	0,1	%	0-10.000	
4052	Tensión, 1-2, THD	1	Número entero	SL	N	0,1	%	0-10.000	
4053	Tensión, 2-3, THD	1	Número entero	SL	N	0,1	%	0-10.000	
4054	Tensión, 3-1, THD	1	Número entero	SL	N	0,1	%	0-10.000	
SL = Sólo lectura L/E = Lectura/Escritura NV = No volátil									

Tabla B-3: Lista de registros—Valores de demanda

Valores de demanda									
Reg	Nombre	Tamaño	Tipo	Acceso	NV	Escala	Unidades	Rango	Notas
1022	Potencia activa, demanda total Actual	2	Flotador	SL	N	-	kW	-	Absoluta
1024	Potencia aparente, demanda total Actual	2	Flotador	SL	N	-	kVA	-	
1026	Potencia reactiva, demanda total Actual	2	Flotador	SL	N	-	kVAR	-	Absoluta
1028	Potencia activa, demanda total Valor máx.	2	Flotador	SL	S	-	kW	-	Absoluta
1030	Potencia aparente, demanda total Valor máx.	2	Flotador	SL	S	-	kVA	-	
1032	Potencia reactiva, demanda total Valor máx.	2	Flotador	SL	S	-	kVAR	-	Absoluta
1042	Intensidad, 1, demanda Actual	2	Flotador	SL	N	-	Amperio	-	
1044	Intensidad, 2, demanda Actual	2	Flotador	SL	N	-	Amperio	-	
1046	Intensidad, 3, demanda Actual	2	Flotador	SL	N	-	Amperio	-	
1048	Intensidad, 1, demanda Valor máx.	2	Flotador	SL	S	-	Amperio	-	
1050	Intensidad, 2, demanda Valor máx.	2	Flotador	SL	S	-	Amperio	-	
1052	Intensidad, 3, demanda Valor máx.	2	Flotador	SL	S	-	Amperio	-	
4014	Potencia activa, demanda total Actual	1	Número entero	SL	N	W	kW/Escala	0-32.767	Absoluta
4015	Potencia aparente, demanda total Actual	1	Número entero	SL	N	W	kVA/Escala	0-32.767	
4016	Potencia reactiva, demanda total Actual	1	Número entero	SL	N	W	kVAR/Escala	0-32.767	Absoluta
4017	Potencia activa, demanda total Valor máx.	1	Número entero	SL	S	W	kW/Escala	0-32.767	Absoluta
4018	Potencia aparente, demanda total Valor máx.	1	Número entero	SL	S	W	kVA/Escala	0-32.767	
4019	Potencia reactiva, demanda total Valor máx.	1	Número entero	SL	S	W	kVAR/Escala	0-32.767	Absoluta
4024	Intensidad, 1, demanda Actual	1	Número entero	SL	N	I	Amperio/Escala	0-32.767	

SL = Sólo lectura
L/E = Lectura/Escritura
NV = No volátil

Tabla B-3: Lista de registros—Valores de demanda (cont.)

Valores de demanda									
Reg	Nombre	Tamaño	Tipo	Acceso	NV	Escala	Unidades	Rango	Notas
4025	Intensidad, 2, demanda Actual	1	Número entero	SL	N	I	Amperio/ Escala	0-32.767	
4026	Intensidad, 3, demanda Actual	1	Número entero	SL	N	I	Amperio/ Escala	0-32.767	
4027	Intensidad, 1, demanda Valor máx.	1	Número entero	SL	S	I	Amperio/ Escala	0-32.767	
4028	Intensidad, 2, demanda Valor máx.	1	Número entero	SL	S	I	Amperio/ Escala	0-32.767	
4029	Intensidad, 3, demanda Valor máx.	1	Número entero	SL	S	I	Amperio/ Escala	0-32.767	

SL = Sólo lectura
L/E = Lectura/Escritura
NV = No volátil

Tabla B-4: Lista de registros—Valores mínimos y máximos

Valores mínimos y máximos									
Reg	Nombre	Tamaño	Tipo	Acceso	NV	Escala	Unidades	Rango	Notas
1104	Potencia activa, total Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	kW	-	Absoluta
1106	Potencia aparente, total Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	kVA	-	
1108	Potencia reactiva, total Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	kVAR	-	Absoluta
1110	Factor de potencia, total Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	-	0,0-1,0	Absoluto
1112	Frecuencia Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	Hz	45,0-65,0	
1114	Intensidad, 1 Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	Amperio	-	
1116	Intensidad, 2 Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	Amperio	-	
1118	Intensidad, 3 Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	Amperio	-	
1122	Tensión, 1-N Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	Voltio	-	
1124	Tensión, 2-N Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	Voltio	-	
1126	Tensión, 3-N Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	Voltio	-	
1128	Tensión, 1-2 Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	Voltio	-	
1130	Tensión, 2-3, Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	Voltio	-	

SL = Sólo lectura
L/E= Lectura/Escritura
NV = No volátil

Tabla B-4: Lista de registros—Valores mínimos y máximos (cont.)

Valores mínimos y máximos									
Reg	Nombre	Tamaño	Tipo	Acceso	NV	Escala	Unidades	Rango	Notas
1132	Tensión, 3-1, Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	Voltio	-	
1134	Intensidad, 1, THD Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	%	0,0-1000,0	
1136	Intensidad, 2, THD Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	%	0,0-1000,0	
1138	Intensidad, 3, THD Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	%	0,0-1000,0	
1142	Tensión, 1-N, THD Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	%	0,0-1000,0	
1144	Tensión, 2-N, THD Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	%	0,0-1000,0	
1146	Tensión, 3-N, THD Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	%	0,0-1000,0	
1148	Tensión, 1-2, THD Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	%	0,0-1000,0	
1150	Tensión, 2-3, THD Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	%	0,0-1000,0	
1152	Tensión, 3-1, THD Mínimo	2	Flotador	SL	S	-	%	0,0-1000,0	
1154	Potencia activa, total Máximo	2	Flotador	SL	S	-	kW	-	Absoluta
1156	Potencia aparente, total Máximo	2	Flotador	SL	S	-	kVA	-	
1158	Potencia reactiva, total Máximo	2	Flotador	SL	S	-	kVAR	-	Absoluta
1160	Factor de potencia, total Máximo	2	Flotador	SL	S	-	-	0,0-1,0	Absoluto
1162	Frecuencia Máximo	2	Flotador	SL	S	-	Hz	45,0-65,0	
1164	Intensidad, 1 Máximo	2	Flotador	SL	S	-	Amperio	-	
1166	Intensidad, 2 Máximo	2	Flotador	SL	S	-	Amperio	-	
1168	Intensidad, 3 Máximo	2	Flotador	SL	S	-	Amperio	-	
1172	Tensión, 1-N Máximo	2	Flotador	SL	S	-	Voltio	-	
1174	Tensión, 2-N Máximo	2	Flotador	SL	S	-	Voltio	-	
1176	Tensión, 3-N Máximo	2	Flotador	SL	S	-	Voltio	-	
1178	Tensión, 1-2, Máximo	2	Flotador	SL	S	-	Voltio	-	
1180	Tensión, 2-3, Máximo	2	Flotador	SL	S	-	Voltio	-	
1182	Tensión, 3-1, Máximo	2	Flotador	SL	S	-	Voltio	-	

SL = Sólo lectura
 L/E= Lectura/Escritura
 NV = No volátil

Tabla B-4: Lista de registros—Valores mínimos y máximos (cont.)

Valores mínimos y máximos									
Reg	Nombre	Tamaño	Tipo	Acceso	NV	Escala	Unidades	Rango	Notas
1184	Intensidad, 1, THD Máximo	2	Flotador	SL	S	-	%	0,0-1000,0	
1186	Intensidad, 2, THD Máximo	2	Flotador	SL	S	-	%	0,0-1000,0	
1188	Intensidad, 3, THD Máximo	2	Flotador	SL	S	-	%	0,0-1000,0	
1192	Tensión, 1-N, THD Máximo	2	Flotador	SL	S	-	%	0,0-1000,0	
1194	Tensión, 2-N, THD Máximo	2	Flotador	SL	S	-	%	0,0-1000,0	
1196	Tensión, 3-N, THD Máximo	2	Flotador	SL	S	-	%	0,0-1000,0	
1198	Tensión, 1-2, THD Máximo	2	Flotador	SL	S	-	%	0,0-1000,0	
1200	Tensión, 2-3, THD Máximo	2	Flotador	SL	S	-	%	0,0-1000,0	
1202	Tensión, 3-1, THD Máximo	2	Flotador	SL	S	-	%	0,0-1000,0	
4055	Potencia activa, total Mínimo	1	Número entero	SL	S	W	kW	0-32.767	Absoluta
4056	Potencia aparente, total Mínimo	1	Número entero	SL	S	W	kVA	0-32.767	
4057	Potencia reactiva, total Mínimo	1	Número entero	SL	S	W	kVAR	0-32.767	Absoluta
4058	Factor de potencia, total Mínimo	1	Número entero	SL	S	0,0001	-	0-10.000	Absoluto
4059	Frecuencia Mínimo	1	Número entero	SL	S	0,01	Hz	4.500-6.500	
4060	Intensidad, 1 Mínimo	1	Número entero	SL	S	I	Amperio	0-32.767	
4061	Intensidad, 2 Mínimo	1	Número entero	SL	S	I	Amperio	0-32.767	
4062	Intensidad, 3 Mínimo	1	Número entero	SL	S	I	Amperio	0-32.767	
4064	Tensión, 1-N Mínimo	1	Número entero	SL	S	V	Voltio	0-32.767	
4065	Tensión, 2-N Mínimo	1	Número entero	SL	S	V	Voltio	0-32.767	
4066	Tensión, 3-N Mínimo	1	Número entero	SL	S	V	Voltio	0-32.767	
4067	Tensión, 1-2 Mínimo	1	Número entero	SL	S	V	Voltio	0-32.767	
4068	Tensión, 2-3, Mínimo	1	Número entero	SL	S	V	Voltio	0-32.767	
4069	Tensión, 3-1, Mínimo	1	Número entero	SL	S	V	Voltio	0-32.767	
4070	Intensidad, 1, THD Mínimo	1	Número entero	SL	S	0,1	%	0-10.000	
SL = Sólo lectura L/E= Lectura/Escritura NV = No volátil									

Tabla B-4: Lista de registros—Valores mínimos y máximos (cont.)

Valores mínimos y máximos									
Reg	Nombre	Tamaño	Tipo	Acceso	NV	Escala	Unidades	Rango	Notas
4071	Intensidad, 2, THD Mínimo	1	Número entero	SL	S	0,1	%	0-10.000	
4072	Intensidad, 3, THD Mínimo	1	Número entero	SL	S	0,1	%	0-10.000	
4074	Tensión, 1–N, THD Mínimo	1	Número entero	SL	S	0,1	%	0-10.000	
4075	Tensión, 2–N, THD Mínimo	1	Número entero	SL	S	0,1	%	0-10.000	
4076	Tensión, 3–N, THD Mínimo	1	Número entero	SL	S	0,1	%	0-10.000	
4077	Tensión, 1–2, THD Mínimo	1	Número entero	SL	S	0,1	%	0-10.000	
4078	Tensión, 2–3, THD Mínimo	1	Número entero	SL	S	0,1	%	0-10.000	
4079	Tensión, 3–1, THD Mínimo	1	Número entero	SL	S	0,1	%	0-10.000	
4080	Potencia activa, total Máximo	1	Número entero	SL	S	W	kW	0-32.767	Absoluta
4081	Potencia aparente, total Máximo	1	Número entero	SL	S	W	kVA	0-32.767	
4082	Potencia reactiva, total Máximo	1	Número entero	SL	S	W	kVAR	0-32.767	Absoluta
4083	Factor de potencia, total Máximo	1	Número entero	SL	S	0,0001	-	0-10.000	Absoluto
4084	Frecuencia Máximo	1	Número entero	SL	S	0,01	Hz	4.500-6.500	
4085	Intensidad, 1 Máximo	1	Número entero	SL	S	I	Amperio	0-32.767	
4086	Intensidad, 2 Máximo	1	Número entero	SL	S	I	Amperio	0-32.767	
4087	Intensidad, 3 Máximo	1	Número entero	SL	S	I	Amperio	0-32.767	
4089	Tensión, 1–N Máximo	1	Número entero	SL	S	V	Voltio	0-32.767	
4090	Tensión, 2–N Máximo	1	Número entero	SL	S	V	Voltio	0-32.767	
4091	Tensión, 3–N Máximo	1	Número entero	SL	S	V	Voltio	0-32.767	
4092	Tensión, 1–2 Máximo	1	Número entero	SL	S	V	Voltio	0-32.767	
4093	Tensión, 2–3, Máximo	1	Número entero	SL	S	V	Voltio	0-32.767	
4094	Tensión, 3–1, Máximo	1	Número entero	SL	S	V	Voltio	0-32.767	
4095	Intensidad, 1, THD Máximo	1	Número entero	SL	S	0,1	%	0-10.000	
4096	Intensidad, 2, THD Máximo	1	Número entero	SL	S	0,1	%	0-10.000	

SL = Sólo lectura
 L/E= Lectura/Escritura
 NV = No volátil

Tabla B-4: Lista de registros—Valores mínimos y máximos (cont.)

Valores mínimos y máximos									
Reg	Nombre	Tamaño	Tipo	Acceso	NV	Escala	Unidades	Rango	Notas
4097	Intensidad, 3, THD Máximo	1	Número entero	SL	S	0,1	%	0-10.000	
4099	Tensión, 1-N, THD Máximo	1	Número entero	SL	S	0,1	%	0-10.000	
4100	Tensión, 2-N, THD Máximo	1	Número entero	SL	S	0,1	%	0-10.000	
4101	Tensión, 3-N, THD Máximo	1	Número entero	SL	S	0,1	%	0-10.000	
4102	Tensión, 1-2, THD Máximo	1	Número entero	SL	S	0,1	%	0-10.000	
4103	Tensión, 2-3, THD Máximo	1	Número entero	SL	S	0,1	%	0-10.000	
4104	Tensión, 3-1, THD Máximo	1	Número entero	SL	S	0,1	%	0-10.000	

SL = Sólo lectura
L/E= Lectura/Escritura
NV = No volátil

Tabla B-5: Lista de registros—Comandos de restablecimiento

Comandos de restablecimiento—Escribir comandos en el registro 4126.		
Comando	Parámetros	Notas
666		Reiniciar la medición de la demanda
6209	Registro: Valor de la energía que tiene que aparecer en el registro: 7016 4000 7017 4001 7018 4002 7019 4003 7020 4004 7021 4005	Valores de energía predeterminados
10001		Borrar los temporizadores de uso. (Poner a 0)
14255		Restablecer todos los valores mínimos/máximos. (Establece los valores predeterminados)
21212		Restablecer valores de la demanda de punta. (Poner a 0)
30078		Borrar todos los acumuladores de energía. (Poner a 0)

NOTA: La Lista de registros se basa en la versión de firmware 2.020

COMANDOS MODBUS ADMITIDOS

Tabla B-6: Comandos Modbus

Comando	Descripción
0x03	Leer los registros de retención
0x04	Leer los registros de entrada
0x06	Preestablecer registros individuales
0x10	Preestablecer registros múltiples
0x11	Id de informe Cadena devuelta Byte 1: 0x11 Byte 2: número de bytes siguientes sin crc Byte 3: byte de Id = 250 Byte 4: estado = 0xFF Bytes 5 y siguientes: cadena de Id = central de medida PM710 Últimos 2 bytes: CRC
0x2B	Leer identificación del dispositivo, implementación BASIC (datos 0x00, 0x01, 0x02), nivel de conformidad 1, Valores de objetos 0x01: Si el registro 4128 es 0 entonces "Merlin Gerin". Si el registro 4128 es 1, entonces "Square D". 0x02: "PM710" 0x03: "Vxx.yyy" donde xx.yyy es el número de versión del sistema operativo. Esta es la versión con nuevo formato del registro 7001. Si el valor para el registro 7001 es 12345, entonces los datos 0x03 serán "V12.345".

APÉNDICE C—CABLEADO DE LOS TRANSFORMADORES DE INSTRUMENTOS: GUÍA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Las lecturas anormales en un medidor instalado pueden significar en ocasiones un cableado incorrecto. Este apéndice se incluye como una ayuda para resolver problemas de cableado potenciales.

NOTA



La información contenida en este apéndice es de tipo general y se refiere a diferentes dispositivos de medida.

La central de medida 710 no muestra las lecturas de potencia, energía o factor de potencia **con signo**. En este apéndice, cuando los valores se indican en términos de positivo, negativo, o en retardo, para la central de medida 710, estos valores son absolutos.

SECCIÓN I: USO DE ESTA GUÍA

Las secciones siguientes contienen tablas de “casos” que muestran diversos síntomas y causas probables. Los síntomas indicados son “ideales” y debe utilizarse del sentido común para resolver los problemas. Por ejemplo, si la lectura de kW es 25, pero se sabe que debería ser aproximadamente 300 kW, vaya a una tabla en la cual “kW = 0” aparezca como uno de los síntomas.

La “Sección II: Problemas corrientes en sistemas de 3 hilos y 4 hilos” trata síntomas y posibles causas que pueden darse independientemente del tipo de sistema. Compruebe primero esta sección. Si los síntomas son más complicados, pase a la “Sección III: Resolución de problemas de sistemas de 3 hilos” o “Sección IV: Resolución de problemas de sistemas de 4 hilos” según proceda.

Debido a que es casi imposible tratar todas las combinaciones de múltiples errores de cableado u otros problemas que pueden presentarse (por ejemplo, fusibles fundidos del TT, ausencia de conexión a tierra del neutro del TT, etc.), esta guía solo trata generalmente un problema de cableado cada vez.

Antes de intentar resolver problemas de cableado, es imprescindible tener todas las lecturas instantáneas para consultarlas. Específicamente, esas lecturas deben incluir lo siguiente:

- tensiones entre fases
- tensiones entre fases y neutro
- intensidades de fase
- factor de potencia
- kW
- kVAR
- kVA

¿Qué es normal?

La mayoría de los sistemas de alimentación eléctrica tienen un factor de potencia en retardo (inductivo). Sólo se puede esperar un factor de potencia en avance si se conectan condensadores de corrección del factor de potencia o se conectan en línea motores síncronos con sobreexcitación con suficientes kVAR capacitivos para sobre corregir el factor de potencia convirtiéndolo en avanzado. Algunas fuentes de alimentación ininterrumpible (UPS) también generan un factor de potencia en avance.

Las lecturas de sistemas de factor de potencia en retardo “normal” son las siguientes:

- $kW = (\sqrt{3} \times V_{12} \times I_{3\Phi Prom} \times FP_{3\Phi Prom}) / 1000$
- $kVAR = (\sqrt{(kVA)^2 - (kW)^2})$
- $kVA = (\sqrt{3} \times V_{12} \times I_{3\Phi Prom}) / 1000$
- $FP_{3\Phi Prom}$ = retardo comprendido entre 0,70 y 1,00 (para sistemas de 4 hilos, los factores de potencia de todas las fases son aproximadamente iguales)
- Las intensidades de fase son aproximadamente iguales
- Las tensiones de fase son aproximadamente iguales

Una comprobación rápida de lecturas correctas consiste en hacer comparaciones de kW (calculados utilizando la ecuación anterior y comparándolos con la lectura del medidor) y una lectura razonable del factor de potencia medio en retardo de las tres fases. Si es correcto el resultado de estas comprobaciones, hay pocas razones para continuar la comprobación de problemas de cableado.

SECCIÓN II: PROBLEMAS CORRIENTES EN SISTEMAS DE 3 HILOS Y 4 HILOS

Tabla C-1: Sección II—Caso A

Síntomas: 3 hilos y 4 hilos	Causas posibles
<ul style="list-style-type: none"> • Cero amperios • Cero kW, kVAR, kVA 	<ul style="list-style-type: none"> • Secundarios de los TI en cortocircuito • Menos del 2% de carga en la central de medida sobre la base de la relación de los TI <p>Ejemplo: con TI de 100/5, tienen que pasar al menos 2 A a través del devanado del TI para que la central de medida “se despierte”</p>

Tabla C-2: Sección II—Caso B

Síntomas: 3 hilos y 4 hilos	Causas posibles
<ul style="list-style-type: none"> • kW negativos de la magnitud esperada • kVAR positivos • Factor de potencia normal en retardo <p>(Consulte “NOTA” en la página 39.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Invertidas las polaridades de los tres TI; pueden estar los TI montados físicamente con la marca de polaridad del primario hacia la carga en lugar de hacia la fuente o se pueden haber intercambiado los conductores del secundario. • Invertidas las polaridades de los tres TI; de nuevo, esto puede ocurrir en el primario o en el secundario. <p>NOTA: La experiencia demuestra que el problema está normalmente en los TI.</p>

Tabla C-3: Sección II—Caso C

Síntomas: 3 hilos y 4 hilos	Causas posibles
<ul style="list-style-type: none"> La frecuencia tiene un valor anormal; puede ser o no un múltiplo de 60 Hz. 	<ul style="list-style-type: none"> Neutro común de los primarios y/o secundarios de los TI no conectados a tierra (se han visto valores tan altos como 275 Hz y tan bajos como 10 Hz). Problema de conexión del sistema a tierra en el transformador de distribución de potencia (como por ejemplo en el transformador de la central), aunque esto es poco probable.

SECCIÓN III: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE SISTEMAS DE 3 HILOS

Tabla C-4: Sección III—Caso A

Síntomas: 3 hilos	Causas posibles
<ul style="list-style-type: none"> Intensidades y tensiones aproximadamente equilibradas kW = casi 0 kVAR = casi 0 El factor de potencia puede tener cualquier valor y probablemente fluctúa 	<ul style="list-style-type: none"> Los conductores del secundario del TI están intercambiados (conductor de la fase 1 en el terminal de la fase 3 y viceversa). Los conductores del secundario del TI están intercambiados (conductor de la fase 1 en el terminal de la fase 3 y viceversa).

Tabla C-5: Sección III—Caso B

Síntomas: 3 hilos	Causas posibles
<ul style="list-style-type: none"> La intensidad de la fase 2 es $\sqrt{3}$ mayor que las intensidades de las fases 1 y 3 (excepto en el sistema tipo 31) kVA = aproximadamente la mitad de la magnitud esperada kW y kVAR pueden ser positivos o negativos, con valor aproximadamente igual a la mitad de la magnitud esperada El factor de potencia puede tener cualquier valor y probablemente un valor en avance bajo 	<ul style="list-style-type: none"> La polaridad de un TI está invertida.

Tabla C-6: Sección III—Caso C

Síntomas: 3 hilos	Causas posibles
<ul style="list-style-type: none"> V_{31} es $\sqrt{3}$ mayor que V_{12} y V_{23} kVA = aproximadamente la mitad de la magnitud esperada kW y kVAR pueden ser positivos o negativos, con valor aproximadamente igual a la mitad de la magnitud esperada El factor de potencia puede tener cualquier valor y probablemente un valor en avance bajo 	<ul style="list-style-type: none"> La polaridad de un TT está invertida.

Tabla C-7: Sección III—Caso D

Síntomas: 3 hilos	Causas posibles
<ul style="list-style-type: none"> • kW = 0 o bajo, con magnitud inferior a la de los kVAR • kVAR = positivo o negativo con magnitud próxima a la que se espera para el valor kW • kVA = magnitud esperada • Factor de potencia = próximo a 0 hasta aproximadamente 0,7 en avance (Consulte "NOTA" en la página 39.)	<ul style="list-style-type: none"> • Los dos conductores de tensión están intercambiados O los dos conductores de intensidad están intercambiados Y un transformador de instrumentos tiene polaridad invertida (busque $V_{31} = \sqrt{3}$ alta o intensidad de la fase 2 = $\sqrt{3}$ alta). • La central de medida está midiendo una carga puramente capacitiva (esto no es habitual); en este caso kW y kVAR serán positivos y el factor de potencia será casi cero en avance.

Tabla C-8: Sección III—Caso E

Síntomas: 3 hilos	Causas posibles
<ul style="list-style-type: none"> • La lectura de la intensidad de una fase es 0 • kVA = aproximadamente la mitad del valor esperado • kW, kVAR y el factor de potencia pueden ser positivos o negativos y tener cualquier valor (Consulte "NOTA" en la página 39.)	<ul style="list-style-type: none"> • El TI de la fase en la cual la lectura es 0 está en cortocircuito. • Pasa menos del 2% de la intensidad (sobre la base de la relación del TI) a través del TI en la fase cuya lectura es 0.

SECCIÓN IV: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE SISTEMAS DE 4 HILOS

Tabla C-9: Sección IV—Caso A

Síntomas: 4 hilos	Causas posibles
<ul style="list-style-type: none"> • kW= aproximadamente 1/3 del valor esperado • kVAR= aproximadamente 1/3 del valor esperado • Factor de potencia = 1/3 del valor esperado • Todo lo demás es normal 	<ul style="list-style-type: none"> • La polaridad de un TI está invertida. <p><i>NOTA: Normalmente, la única manera de detectar este problema es mediante el procedimiento de comprobación rápida. Es muy importante calcular siempre kW. En este caso, es el único síntoma que pasa desapercibido a menos que se haga el cálculo o que alguien se dé cuenta de que hay un TI invertido en una captura de forma de onda.</i></p>

Tabla C-10: Sección IV—Caso B

Síntomas: 4 hilos	Causas posibles
<ul style="list-style-type: none"> • kW= aproximadamente 1/3 del valor esperado • kVAR= aproximadamente 1/3 del valor esperado • 2 de las 3 tensiones entre fases son $\sqrt{3}$ bajas • Factor de potencia = 1/3 del valor esperado • Todo lo demás es normal 	<ul style="list-style-type: none"> • La polaridad de un TT está invertida. <p><i>NOTA: La lectura de la tensión entre fases que no esté referida al TT con polaridad invertida será la única lectura correcta.</i></p> <p>Ejemplo: $V_{12} = 277$, $V_{23} = 480$, $V_{31} = 277$</p> <p>En este caso, la polaridad del TT de la fase 1 está invertida. V_{23} es correcta porque no hace referencia a ella V_1.</p>

Tabla C-11: Sección IV—Caso C

Síntomas: 4 hilos	Causas posibles
<ul style="list-style-type: none"> • La tensión entre una fase y neutro es cero • 2 de las 3 tensiones entre fases son $\sqrt{3}$ bajas • kW= aproximadamente 2/3 del valor esperado • kVAR= aproximadamente 2/3 del valor esperado • kVAR= aproximadamente 2/3 del valor esperado • El factor de potencia puede parecer anormal 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta la entrada de medición del TT (fusible fundido, interruptor de fase abierto, etc.) en la fase cuya lectura es cero. <p><i>NOTA: La lectura de la tensión entre fases que no esté referida a la entrada que falta de TT será la única lectura correcta.</i></p> <p>Ejemplo: $V_{12} = (277)$, $V_{23} = 277$, $V_{31} = 480$</p> <p>En este caso, la polaridad del TT de la fase 2 falta. V_{31} es correcta porque no hace referencia a ella V_2.</p>

Tabla C-12: Sección IV—Caso D

Síntomas: 4 hilos	Causas posibles
<ul style="list-style-type: none"> • kW de 3 fases = aproximadamente 2/3 del valor esperado • kVAR de 3 fases = aproximadamente 2/3 del valor esperado • kVAR de 3 fases = aproximadamente 2/3 del valor esperado • La lectura de la intensidad de una fase es 0 • Todo lo demás es normal 	<ul style="list-style-type: none"> • El TI de la fase en la cual la lectura es 0 está en cortocircuito. • Pasa menos del 2% de la intensidad (sobre la base de la relación del TI) a través del TI en la fase cuya lectura es 0.

Tabla C-13: Sección IV—Caso E

Síntomas: 4 hilos	Causas posibles
<ul style="list-style-type: none"> • kW = casi 0 • kVA = casi 0 • Factor de potencia de 3 fases oscilando entre avance y retardo • Las tensiones, intensidades y kVA son normales 	<ul style="list-style-type: none"> • Conductores de dos TI intercambiados (fase 1 en el terminal de la fase 2, por ejemplo) • Conductores de dos TT intercambiados (fase 1 en el terminal de la fase 2, por ejemplo) <p><i>NOTA: En cualquier caso, la entrada de la fase que no está intercambiada dará una lectura normal del factor de potencia en avance.</i></p>

Tabla C-14: Sección IV—Caso F

Síntomas: 4 hilos	Causas posibles
<ul style="list-style-type: none"> • kW = negativos y con valor inferior a kVAR • KVAR = negativos y de valor próximo al esperado para kW • kVA = valor esperado • Factor de potencia bajo y en avance • Tensiones e intensidades normales 	<ul style="list-style-type: none"> • Conexiones de los conductores de los tres TT "giradas" en sentido contrario al de las agujas del reloj Conductor de la fase 1 en el terminal de la fase 3, conductor de la fase 2 en el terminal de la fase 1, conductor de la fase 3 en el terminal de la fase 2. • Conexiones de los conductores de los tres TI "giradas" en el sentido de las agujas del reloj Conductor de la fase 1 en el terminal de la fase 2, conductor de la fase 2 en el terminal de la fase 3, conductor de la fase 3 en el terminal de la fase 1.

Tabla C-15: Sección IV—Caso G

Síntomas: 4 hilos	Causas posibles
<ul style="list-style-type: none"> kW = negativos y con valor inferior a kVAR KVAR = positivos y de valor próximo al esperado para kW <p><i>NOTA: parece que kW y kVAR han intercambiado sus lugares</i></p> <ul style="list-style-type: none"> kVA = valor esperado Factor de potencia bajo y en retardo Tensiones e intensidades normales 	<ul style="list-style-type: none"> Conexiones de los conductores de los tres TT “giradas” en el sentido de las agujas del reloj Conductor de la fase 1 en el terminal de la fase 2, conductor de la fase 2 en el terminal de la fase 3, conductor de la fase 3 en el terminal de la fase 1. Conexiones de los conductores de los tres TI “giradas” en sentido contrario al de las agujas del reloj Conductor de la fase 1 en el terminal de la fase 3, conductor de la fase 2 en el terminal de la fase 1, conductor de la fase 3 en el terminal de la fase 2.

EJEMPLO DE CAMPO

Lecturas de un sistema de 4 hilos

- kW= 25
- kVAR= -15 *
- kVA= 27
- I₁= 904A
- I₂= 910A
- I₃= 931A
- I_{3ΦProm}= 908A
- V₁₂= 495V
- V₂₃= 491V
- V₃₁= 491V
- V_{1N}= 287V
- V_{2N}= 287V
- V_{3N}= 284V
- FP_{3ΦProm}= 0,75 retardo a 0,22 avance fluctuante*

Diagnóstico de resolución de problemas

- Los factores de potencia no pueden ser correctos
- No existe ninguno de los síntomas de la “Sección II”, por tanto pase a la resolución de problemas de 4 hilos (“Sección IV”)
- No se puede calcular kW porque el factor de potencia de las 3 fases no puede ser correcto, por tanto, calcule en su lugar kVA
- kVA calculados $= (\sqrt{3} \times V_{12} \times I_{3\Phi Prom}) / 1000$
 $= (1,732 \times 495 \times 908) / 1000$
 $= 778 \text{ kVA}$
- La lectura de la central de medida es esencialmente cero comparada con este valor
- El caso E de 4 hilos parece similar
- Puesto que los TT se conectaron a otras centrales de medida cuyas lecturas eran correctas, puede sospechar que se han intercambiado los conductores de dos TI

*Consulte “NOTA” en la página 39.

- Puesto que el factor de potencia de la fase 1 es el único que parece tener un valor normal en retardo, puede sospechar que se han intercambiado los conductores de los TI de la fase 2 y de la fase 3*
- Después de intercambiar los conductores de los TI de la fase 2 y de la fase 3, todas las lecturas han vuelto a coincidir con los valores esperados; problema resuelto

GLOSARIO

TÉRMINOS

alarma activa—una alarma configurada para activar la ejecución de una tarea o una notificación, cuando se reúnen determinadas condiciones. En el ángulo superior derecho de la pantalla de la central de medida, aparece un icono que indica que la alarma está activa (Δ). Consulte también los términos *alarma activada* y *alarma desactivada*.

bloque basculante—un intervalo y subintervalo seleccionados que utiliza la central de medida para el cálculo de la demanda. El intervalo debe poder dividirse en el intervalo al segundo. Se actualiza la demanda en cada subintervalo y la central de medida muestra el valor de la demanda del último intervalo completado.

bloque deslizante—un intervalo seleccionado entre 1 y 60 minutos (en incrementos de 1 minuto). Si el intervalo se encuentra entre 1 y 15 minutos, el cálculo de la demanda se actualiza cada 15 segundos. Si el intervalo se encuentra entre 16 y 60 minutos, el cálculo de la demanda se actualiza cada 60 segundos. La central de medida muestra el valor de demanda del último intervalo finalizado.

bloque fijo—un intervalo seleccionado entre 1 y 60 minutos (en incrementos de 1 minuto). La central de medida calcula y actualiza la demanda al final de cada intervalo.

circuito de muy baja tensión de seguridad (MBTS)—se espera que un circuito MBTS esté siempre por debajo de un nivel de tensión peligroso.

demanda—valor medio de una variable, como potencia, a lo largo de un intervalo de tiempo determinado.

demanda de intervalos de bloques—método de cálculo de demanda de potencia para un bloque de tiempo que incluye tres formas de aplicar el cálculo a ese bloque de tiempo usando los métodos del bloque deslizante, el bloque fijo o el bloque basculante.

demanda máxima—demanda más elevada medida desde el último restablecimiento de la demanda.

demanda térmica—cálculo de la demanda basado en la respuesta térmica.

dirección de dispositivo—define la situación de la central de medida en el sistema de supervisión de potencia.

distorsión armónica total (THD o thd)—indica el grado de distorsión de la tensión o la intensidad de un circuito.

energía absoluta—los valores de energía, tanto de entrada como de salida de la carga, son tratados como aditivos.

energía acumulada—la energía se puede acumular en los modos polarizado o no polarizado (absoluto). En el modo polarizado, se considera la dirección del flujo de la potencia y la magnitud de la energía acumulada puede aumentar y disminuir. En el modo absoluto, la energía se acumula como positiva, independientemente de la dirección del flujo de la potencia.

enlace de comunicaciones—una cadena de dispositivos conectados por un cable de comunicaciones a un puerto de comunicaciones.

evento—suceso de un estado de alarma, como *Subtensión en Fase 1*, configurado en la central de medida.

factor de escala—multiplicadores que la central de medida usa para hacer que los valores encajen en el registro en el que se almacena la información.

factor de potencia (FP)—el factor de potencia real es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente usando el contenido completo de armónicos de potencia activa y aparente. Se calcula dividiendo vatios entre voltamperios. El factor de potencia es la diferencia entre la potencia total que la utilidad proporciona y la parte de la potencia total que realiza un trabajo útil. El factor de potencia es el grado en el que la tensión y la intensidad de una carga están fuera de fase.

factor de potencia real—véase *factor de potencia*.

factor de potencia total—véase *factor de potencia*.

firmware—sistema operativo interno de la central de medida.

flotador—valor de coma flotante de 32 bits devuelto por un registro. Los 16 bits superiores están en el par del registro de número más bajo. Por ejemplo, en el registro 4010/11, 4010 contiene los 16 bits superiores y 4011 contiene los 16 bits inferiores.

frecuencia—número de ciclos en un segundo.

intensidad de demanda máxima—intensidad de la demanda más elevada medida en amperios desde el último restablecimiento de la demanda.

intensidad de fase (rms)—medición en amperios de la intensidad rms de cada una de las tres fases del circuito. Véase también *valor máximo*.

nominal—típico o medio.

número entero corto—un entero con signo de 16 bits.

número entero largo sin signo—un valor sin signo de 32 bits devuelto por un registro. Los 16 bits superiores están en el par del registro de número más bajo. Por ejemplo, en el par del registro 4010 y 4011, 4010 contiene los 16 bits superiores mientras que 4011 contiene los 16 bits inferiores.

número entero sin signo—un entero sin signo de 16 bits.

paridad—se refiere a los números binarios enviados a través de un enlace de comunicaciones. Se añade un bit adicional de manera que el número de unos del número binario sea par o impar, dependiendo de la configuración. Sirve para detectar errores en la transmisión de datos.

potencia absoluta—los valores de potencia, tanto de entrada como de salida de la carga, son tratados como aditivos.

potencia activa—cálculo de la potencia activa (calculados el total de las 3 fases y la potencia activa por fase) para obtener kilovatios.

potencia activa de demanda máxima—potencia activa de la demanda más elevada medida desde el último restablecimiento de la demanda.

rms—media cuadrática (valor eficaz). Las centrales de medida son dispositivos sensibles a la rms real.

rotación de fases—se refiere al orden en el que los valores instantáneos de las tensiones o las intensidades del sistema alcanzan sus valores positivos máximos. Pueden darse dos rotaciones de fase: 1-2-3 o 1-3-2.

tensión de demanda máxima—tensión de la demanda más elevada medida desde el último restablecimiento de la tensión de demanda.

tensiones de fase a fase—medición de las tensiones nominales de fase a fase del circuito.

tensiones de fase a neutro—medición de las tensiones nominales de fase a neutro del circuito.

tipo de sistema—un código exclusivo asignado a cada tipo de configuración de cableado de sistema de la central de medida.

transformador de intensidad (TI)—transformador de intensidad para entradas de intensidad.

transformador de tensión (TT)—también llamado transformador de potencial.

valor máximo—valor más elevado grabado de la variable instantánea, como la Intensidad de la fase 1, la tensión de la fase 1, etc., desde el último restablecimiento de máximos y mínimos.

valor mínimo—valor más bajo grabado de la variable instantánea, como la Intensidad de la fase 1, la tensión de la fase 1, etc., desde el último restablecimiento de máximos y mínimos.

velocidad en baudios—especifica la rapidez con que se transmiten los datos a través de un puerto de red.

ABREVIATURAS

A—Amperio

ADDR—Dirección de la central de medida

AMPS—Amperios

BARGR—Gráfico de barras

COMMS—Comunicaciones

DMD—Demanda

DOM—Fecha de fabricación

F—Frecuencia

HZ—Hercio

I—Intensidad

IMAX—Demanda máxima de intensidad

kVA—Kilovoltamperio

kVAD—Demanda de kilovoltamperio

kVAR—Kilovoltamperio reactivo

kVARD—Demanda de kilovoltamperio reactivo

kVARH—Kilovoltamperio reactivo-hora

kW—Kilovatio

kWD—Demanda de kilovatio

kWH—Kilovatios hora

kWH/P—Kilovatios-hora por impulso

kWMAX—Demanda máxima de kilovatio

MAINT—Pantalla de mantenimiento

MBUS—MODBUS

MIN—Mínimo

MINMX—Valores mínimo y máximo

MSEC—Milisegundos

MVAh—Megavoltamperio-hora

MVARh—Megavoltamperio reactivo-hora

MWh—Megavatio-hora

O.S.—Sistema operativo (versión de firmware)

P—Potencia activa

PAR—Paridad
PASSW—Contraseña
Pd—Demanda de potencia activa
PF—Factor de potencia
Ph—Energía activa
PM—Central de Medida
PQS—Potencia activa, reactiva, aparente
PQsd—Demanda de potencia activa, reactiva, aparente
PRIM—Primario
PWR—Potencia
Q—Potencia reactiva
Qd—Demanda de potencia reactiva
Qh—Energía reactiva
R.S.—Versión del sistema de restablecimiento del firmware
S—Potencia aparente
S.N.—Número de serie de la central de medida
SCALE—Consulte *factor de escala* en la página 48
Sd—Demanda de potencia aparente
SEC—Segundos
SECON—Secundario
Sh—Energía aparente
SUB-I—Subintervalo
TA—Transformador de alimentación
THD—Distorsión armónica total
TI—Consulte *transformador de intensidad* página 49
TT—Número de conexiones de tensión (consulte *transformador de tensión* en la página 49)
U—Tensión de fase a fase
V—Tensión
VAR—Voltamperio reactivo
VMAX—Tensión máxima
VMIN—Tensión mínima

ÍNDICE

B

- bloque
 - basculante 19
 - deslizante 19
 - fijo 19

C

- cálculo de demanda
 - intensidad 21
 - punta 20
- central de medida
 - accesorios 2
 - configuración 8
 - especificaciones 25
 - firmware 2
 - hardware 1
- comunicaciones
 - configuración 12
 - funciones 18
- configuración 8
 - comunicaciones 12
 - contraseña 12
 - demanda intensidad potencia 10
 - modo de visualización del medidor 13
 - TI 9, 13
 - TT 9, 13
- contraseña
 - configuración 12
 - diagnósticos 12
 - energía 12
 - mínimo/máximo 12
 - predeterminada 8

D

- demanda
 - intensidad 21
 - térmica 21
- demanda potencia
 - cálculo 19
- diagnósticos
 - contraseña 12

E

- energía
 - contraseña 12

F

- factor de potencia
 - convenciones de mín/máx 18
- firmware 2

L

- lecturas
 - demanda 18
 - demanda de intensidad 18
 - energía 21
 - tiempo real 17
 - valores mín/máx 18
- lecturas demanda 18
- lista de registros 27

M

- menú 7
- método de demanda
 - por intervalo de bloques 19
 - térmica 21
- mínimo/máximo
 - contraseña 12

P

- pantalla
 - descripción general de los menús 7
 - funcionamiento 5

R

- resolución de problemas 23
 - cableado del transformador de instrumentos 39
- restablecimientos
 - de valores de demanda punta 20

T

- TI
 - configuración 9, 13
- TT
 - configuración 9, 13

V

- valores de análisis de potencia 21
- valores medidos
 - lecturas de energía 21
 - lecturas demanda 18
 - lecturas tiempo real 17

Schneider Electric

Power Monitoring and Control
295 Tech Park Drive, Suite 100
LaVergne, TN 37086, EE. UU.
Tel: 1-615-287-3400

2195 Keating Cross Road
Saanichton, BC
Canadá V8M 2A5
Tel: 1-250-652-7100

Electropole (38 EQI)
31, rue Pierre Mendes France
F - 38050 Grenoble Cedex 9
Tel: +33 (0) 4 76 57 60 60

Para obtener asistencia técnica:
póngase en contacto con su representante de
ventas de Schneider Electric para obtener
asistencia o visite el sitio web
www.powerlogic.com.

PowerLogic es una marca comercial o marca comercial registrada de Schneider Electric en EE. UU., Francia y otros países.

Sólo el personal cualificado puede instalar, manipular, revisar y realizar el mantenimiento del equipo eléctrico. Schneider Electric no asume ninguna responsabilidad de las consecuencias que se deriven de la utilización de este manual.

63230-501-221A1 07/2008
Reservados todos los derechos.