



ZERA

Manual de instrucciones

MT30

Medidor de referencia portátil

Guardar para consultas

9. de febrero del 2023



Índice

1	Generalidades	4
	Declaración de conformidad	5
	Acerca del presente manual de instrucciones	6
2	Seguridad	7
	Uso previsto	8
	Normas de seguridad básicas	9
	Requisitos relativos al personal, equipo de protección personal	10
3	Estructura y función del medidor de referencia	11
	Contenido del maletín	12
	Medidor de referencia MT30	14
	Elementos de mando e indicación	15
	Lado de conexión	17
	Datos técnicos	18
4	Estructura y función de la interfaz de usuario	21
	Interfaz del software	22
	Barra de estado	23
	Barras de funciones	24
5	Tomar mediciones	25
	Encender el medidor de referencia y preparar la medición	26
	Procedimiento general para una medición	28
	Fijar el cabezal de detección en el contador	31
	Introducir la constante del contador	32
	Medición de errores con cabezal de detección	33
	Medición de errores sin cabezal de detección	35
	Realizar una prueba del registro W (registro de energía)	38
	Realizar una prueba del registro P (registro de potencia)	39
6	Esquemas de conexiones	40
	Contador monofásico de 2 conductores, conectado directamente	41
	Contador trifásico de 3 conductores, conectado directamente	43
	Contador trifásico de 3 conductores con transformador de corriente y transformador de tensión	45
	Contador trifásico de 4 conductores, conectado directamente	47
	Contador trifásico de 4 conductores con transformador de corriente	49
	Contador trifásico de 4 conductores con transformador de corriente y transformador de tensión	51
7	Detalle de la barra de funciones horizontal del medidor de referencia	53
	Resumen de las funciones	54
	Rangos de medición	56
	Modos de medición	57
8	Funciones del medidor de referencia	58
	Actual val	59
	Vector	63
	Curva	66
	Armónicos	67
	M. del error	69
	Registros-W (registro de energía)	71

Registros-P (registro de potencia)	72
Selectiva (opcional)	73
Datos guardados	74
Source (ext.) (opcional)	76
Dosage (ext.) (opcional)	79
Configuración	81
Configuración (2)	83
Relación de transformación	84
Subfunción 'Guardar datos'	86
9 Cálculo de magnitudes derivadas	88
Cálculo de la tensión	89
Cálculo de la intensidad de corriente	90
Potencia de la medición de 4 conductores	91
Potencia de la medición trifásica de 3 conductores	92
Ángulo	93
Prueba de precisión	94
10 Mantenimiento y localización de errores	95
Limpieza y mantenimiento	96
Manipulación de las baterías	97
Posibles errores causados por el hardware	98
Posibles errores causados por la utilización	99
Garantía, servicio técnico y eliminación de residuos	101
Índice	103

Contenido	En este capítulo	Página
	Declaración de conformidad	5
	Acerca del presente manual de instrucciones	6

Declaración de conformidad

Fabricante	ZERA GmbH Humboldtstraße 2a D-53639 Königswinter
Validez de la declaración de conformidad	La empresa ZERA GmbH declara bajo su exclusiva responsabilidad que el producto descrito a continuación cumple los requisitos básicos de las Directivas abajo mencionadas: <ul style="list-style-type: none">• Descripción del producto: Medidor de referencia portátil• Tipo: Moving Test MT30
Declaración de conformidad con las Directivas	El fabricante declara que el medidor de referencia arriba indicado cumple con las siguientes Directivas: <ul style="list-style-type: none">• 2014/30/UE (compatibilidad electromagnética)• 2014/35/UE (Directiva de baja tensión)
Normas cumplidas	El medidor de referencia arriba indicado cumple los requisitos de las siguientes normas europeas: <ul style="list-style-type: none">• DIN EN 61010-1• DIN EN 61000-4-2• DIN EN 61000-4-3• DIN EN 61000-4-4• DIN EN 61000-4-5• DIN EN 61000-4-6• DIN EN 61000-4-8• DIN EN 61000-4-11• DIN EN 55011

Acerca del presente manual de instrucciones

Publicado por:

ZERA GmbH
Humboldtstraße 2a
D-53639 Königswinter

Teléfono +49 2244 9277-0
Correo electrónico info@zera.de
Web www.zera.de

Validez y finalidad

El presente manual de instrucciones es válido para el medidor de referencia MT30, versión de firmware 6.25.

El manual de instrucciones proporciona la información necesaria para la utilización segura y correcta durante la prueba de instalaciones y de contadores.

Grupos objetivo

 El manual de instrucciones va dirigido única y exclusivamente a electricistas formados que dispongan de una **cualificación adicional para realizar trabajos en tensión**.

Representación de las advertencias

Las advertencias están categorizadas según los siguientes niveles de riesgo:

Nivel de riesgo	Consecuencias	Probabilidad
 PELIGRO	Muerte/lesión grave (irreversible)	Inminente
 ADVERTENCIA	Muerte/lesión grave (irreversible)	Posiblemente
 ATENCIÓN	Lesión leve (reversible)	Posiblemente
AVISO	Daños materiales	Posiblemente

Resumen

El capítulo “Seguridad” contiene informaciones que deberán observarse sin falta antes de utilizar el medidor de referencia.

Contenido

En este capítulo**Página**

Uso previsto	8
Normas de seguridad básicas	9
Requisitos relativos al personal, equipo de protección personal	10

Uso previsto

Uso previsto

El MT30 es un medidor de referencia portátil. El equipo se utiliza para la medición in situ de contadores eléctricos de diferentes tipos bajo carga de red.

- Contadores Ferraris
- Contadores electrónicos

El medidor de referencia ofrece las siguientes funciones:

- Prueba de instalaciones de contadores en el sistema monofásico de dos conductores, y en el sistema trifásico de tres y cuatro conductores
- Prueba del registro de trabajo y del registro de potencia del contador
- Medición de la potencia activa, reactiva y aparente
- Medición en 4 cuadrantes
- Medición de frecuencia, desplazamiento de fase y factor de potencia
- Análisis de armónicos para tensión y corriente hasta el 40.º armónico
- Medición de la distorsión armónica
- Representación vectorial de las magnitudes de medida
- Función de osciloscopio para el muestreo de curva
- Indicación del campo giratorio

El medidor de referencia deberá utilizarse dentro los límites indicados en los datos técnicos.

Restricciones de uso

El medidor de referencia no deberá utilizarse para mediciones situadas fuera de los rangos definidos en los datos técnicos.

Normas de seguridad básicas



Grupos objetivo de las presentes normas

Las presentes normas van dirigidas a todas aquellas personas que utilicen el medidor de referencia.

Finalidad de las presentes normas

Las presentes normas tienen la finalidad de garantizar que todas aquellas personas que utilicen el medidor de referencia se informen exhaustivamente acerca de los peligros y las medidas de seguridad, y observen las instrucciones de seguridad contenidas en el manual de instrucciones. Si usted incumple estas normas se arriesga a sufrir lesiones, incluso la muerte, y daños materiales.

Uso del manual de instrucciones

Observe las siguientes normas:

- Lea completamente el capítulo "Seguridad" y los capítulos relacionados con su actividad. Deberá haber comprendido estos contenidos.
- Siempre tenga a mano el manual de instrucciones para consultarla.
- Entregue el manual de instrucciones junto con el medidor de referencia.

Uso seguro del equipo

Observe las siguientes normas:

- Únicamente aquellas personas que cumplan los requisitos establecidos en el presente manual de instrucciones podrán utilizar el medidor de referencia.
- Utilice el medidor de referencia únicamente para el uso previsto. No utilice el medidor de referencia bajo ningún concepto para otros propósitos, aunque estos posiblemente parezcan obvios.
- Adopte todas las medidas de seguridad indicadas en el presente manual de instrucciones. En particular, utilice el equipo de protección personal prescrito.
- Utilice el equipo únicamente con las manos secas y con los zapatos secos en suelos secos.
- No realice cambios en el medidor de referencia. En particular, no deberá modificar ni deshabilitar ningún dispositivo de seguridad.

Requisitos acerca de la capacidad de funcionamiento del medidor de referencia

Cumpla las siguientes reglas:

- Utilice el medidor de referencia únicamente si la carcasa y todos los accesorios están en perfecto estado.
- Antes de utilizar el equipo, compruebe todos los cables en cuanto a roturas y el aislamiento en cuanto a fisuras. Sustituya inmediatamente estas piezas si presentan daños.
- Normas de utilización:
 - Utilice siempre patillas o cables de tensión de seguridad aislados con más de 40 V.
 - No utilice patillas metálicas o conectores banana sin protección.
- Cerciórese de que todas las conexiones están correctamente enchufadas. Unas conexiones flojas pueden causar una formación de chispas, un calor excesivo y un cortocircuito, y provocar daños en el equipo o equipamiento.

Requisitos acerca del entorno del equipo

Los datos prescritos acerca del entorno del equipo están especificados en los *datos técnicos* en la página 18.

Restricciones de utilización que deben cumplirse:

- Funcionamiento únicamente en espacios cerrados o únicamente con protección adecuada contra agua de lluvia y salpicaduras de agua y contra calor excesivo, p. ej., radiación solar directa.
- El entorno de utilización debe estar seco.

Requisitos relativos al personal, equipo de protección personal

Requisitos relativos al personal

Las mediciones con el medidor de referencia deberán ser realizadas única y exclusivamente por un electricista que adicionalmente disponga de una formación para realizar trabajos en tensión.

¿Quién es un electricista?

Un electricista es una persona que, debido a su formación técnica, sus conocimientos, su experiencia y su conocimiento de las disposiciones pertinentes, está en condiciones de valorar los trabajos que se le hayan encomendado y de reconocer los posibles peligros.

Equipo de protección personal

Para los trabajos en tensión se requiere un equipo de protección personal. Los requisitos que debe cumplir el equipo de protección personal están definidos en las normas de trabajo específicas de cada país.

Resumen Este capítulo le familiarizará con el medidor de referencia.

Contenido	En este capítulo	Página
	Contenido del maletín	12
	Medidor de referencia MT30	14
	Elementos de mando e indicación	15
	Lado de conexión	17
	Datos técnicos	18

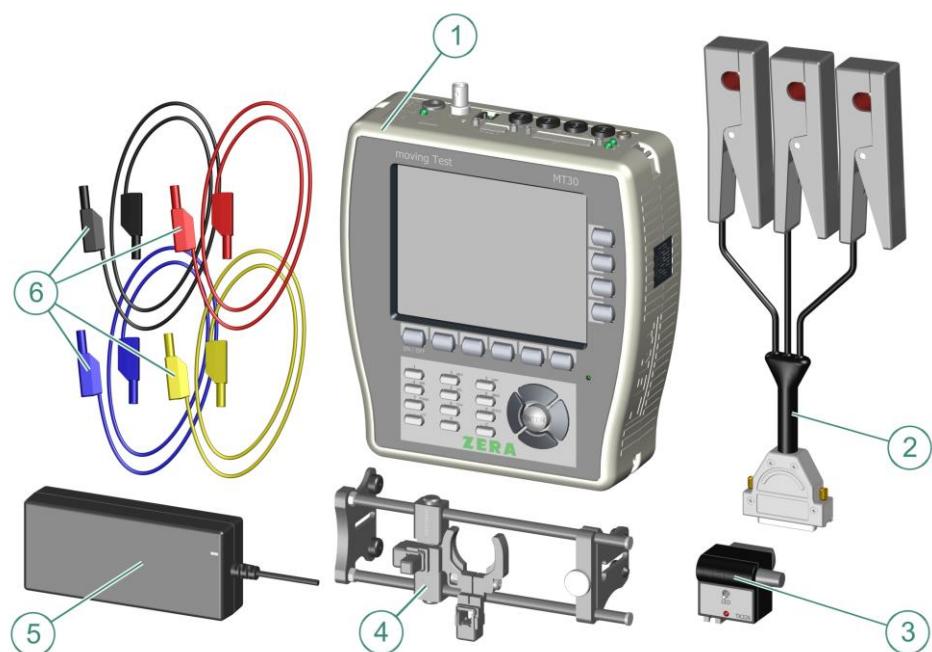
Contenido del maletín

Significado El medidor de referencia siempre se entrega en un maletín especial. El contenido del maletín varía según el pedido individual.

Figura del maletín Medidor de referencia en maletín de aluminio con accesorios típicos.



Albarán A cada maletín va adjunto un albarán. El albarán proporciona información acerca del contenido del maletín cuando este se entrega. Compruebe la integridad del maletín con ayuda del albarán.

MT30 – Estructura y función del medidor de referencia**Equipamiento mínimo****Componentes del equipamiento mínimo**

N.º	Denominación
1	Medidor de referencia
2	Pinzas amperimétricas CA
3	Cabezal de detección (diferentes tipos disponibles, manual de instrucciones separado)
4	Soporte para cabezal de detección
5	Fuente de alimentación
6	Cuatro cables de laboratorio de diferentes colores

A cada medidor de referencia siempre va adjunto un certificado de calibración.

Medidor de referencia MT30

El MT30

El MT30 es un medidor de referencia. El medidor de referencia se utiliza para la prueba de instalaciones de contadores (sistema monofásico de dos conductores, sistema trifásico de tres y cuatro conductores).

Vista general del medidor de referencia

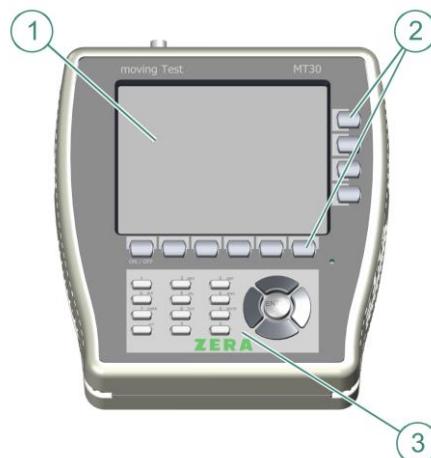


Estructura del medidor de referencia

N.º	Significado
1	Lado de conexión
2	Lado de manejo
3	Ventilación
4	Placa de características
5	Fijación para correa de transporte (4x)
6	Botón de reset
7	Compartimento de baterías

Elementos de mando e indicación

Vista frontal del medidor de referencia

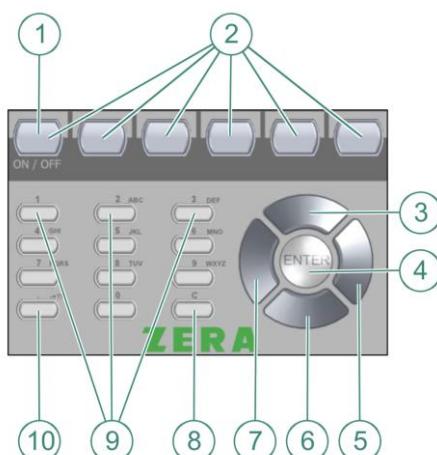


Elementos de mando e indicación

N.º	Denominación	Función
1	Visualizador	Visualización de todas las funciones y valores medidos (LCD monocromo de 6,4" con retroiluminación)
2	Teclas de función	Selección de las funciones mostradas en el visualizador
3	Teclado y control del cursor	<ul style="list-style-type: none">Introducción de cifras y letrasControl del cursorConfirmación de los datos introducidos

MT30 – Estructura y función del medidor de referencia

Teclado de mando

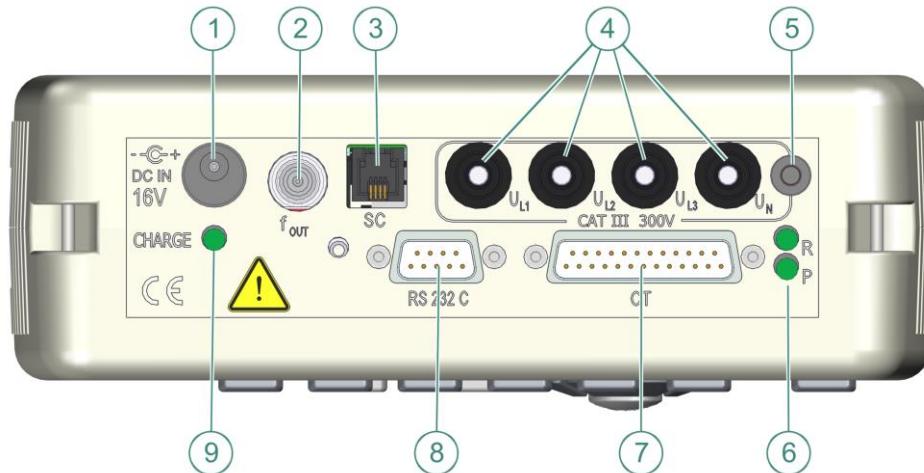


Teclas de mando

N.º	Denominación	Función
1	Tecla ON/OFF Tecla de función	<ul style="list-style-type: none"> • Encender o apagar el medidor de referencia • Selección de las funciones mostradas en el visualizador
2	Teclas de función	Selección de las funciones mostradas en el visualizador
3	Cursor hacia arriba	Mover el cursor hacia arriba
4	Entrar	Confirmar los datos introducidos
5	Cursor a la derecha	Mover el cursor a la derecha
6	Cursor hacia abajo	Mover el cursor hacia abajo
7	Cursor a la izquierda	Mover el cursor a la izquierda
8	Borrar	Borrar el carácter en el que está situado el cursor
9	Teclado numérico	Introducir cifras y letras (pulsar repetidamente)
10	Caracteres especiales	Introducir caracteres especiales ., +, -, ?, !

Lado de conexión

Lado de conexión



Función de las conexiones y LED

N.º	Denominación	Significado
1	DC IN 16V	Conexión para fuente de alimentación <ul style="list-style-type: none"> Suministro eléctrico del medidor de referencia Carga de la batería instalada
2	f OUT	Conexión BNC para la conexión a un medidor de referencia. La frecuencia de la señal es proporcional a la potencia.
3	SC	Conexión 4P4C "RJ10" para cabezal de detección, para la detección de impulsos
4	UL1	Conexión de tensión conductor fase 1, máx. 300 V CAT III
	UL2	Conexión de tensión conductor fase 2, máx. 300 V CAT III
	UL3	Conexión de tensión conductor fase 3, máx. 300 V CAT III
	UN	Conexión de tensión conductor neutro, máx. 300 V CAT III
5	-	Orificio guía para la conexión rápida de tensión, para evitar una polaridad incorrecta
6	LED P (Power)	LED de estado, potencia
	LED R (Ready)	LED de estado, listo
7	CT	Conexión de 25 polos para: <ul style="list-style-type: none"> Pinzas amperimétricas CA Sensor de temperatura
8	RS-232	Interfaz RS-232 D-Sub DE-9 Conexión de un PC Conexión de una fuente externa Conexión de una impresora serie
9	LED CHARGE	LED de estado, estado de carga de la batería

LED de estado Charge

LED	Significado
Siempre encendido	El equipo es abastecido a través de la fuente de alimentación La batería interna está completamente cargada
Parpadea lentamente	El equipo es abastecido a través de la fuente de alimentación La batería interna se está cargando
Parpadea rápidamente	El equipo es abastecido a través de la fuente de alimentación Batería interna defectuosa, sustitución inmediata requerida
No está encendido	El equipo funciona con batería

Datos técnicos

General

Fecha	Valor
Voltaje de alimentación	16 V DC $\pm 3\%$, 2.5 A
Consumo	~ 20 VA
Tiempo de operación con batería	~ 1 h
Tiempo de recarga de la batería En celdas cargadas diferentes hasta máximo 30 h	~ 3 h
Rango de temperatura - operación	-15 ... +50 °C
Rango de temperatura - almacenaje	-15 ... +65 °C
Humedad relativa no condensada	max. 95 %
Dimensiones (AxAxP)	190 \times 190 \times 80 mm
Peso	~ 1.6 kg
Máxima altura sobre el nivel del mar	2000 m
Fuente de alimentación	Type: Mascot 9921 (90 ... 264 V / 47 ... 63 Hz / max 0.9 A)

Seguridad

Fecha	Valor
Clase IP según DIN EN 60529	IP40
Declaración de conformidad	CE conform
Categoría de sobre voltaje medición de tensión Opción CAT IV 300V	CAT III 300 V
Categoría de sobre voltaje medición de intensidad (MT3430)	CAT III 30 V

Patrón

Fecha	Valor
Modos de medición	1-fásico 2 H-A / H-R / H-Ap
Dependiendo de la opción seleccionada	3-fásico 3 H-A / H-R / H-RarA+B / H-Ap 3-fásico 4 H-A / H-A fundamental / H-R / H-R fundamental 3-fásico 4 H-RarC / H-Ap / H-Ap fundamental
Frecuencia fundamental	15 ... 70 Hz
Ancho de banda	3000 Hz
Muestreo	16 bit 504 muestras / período
Clase de exactitud potencia / energía	0.2
Indicador del campo rotativo	yes
Exactitud en ángulo De 30 V ... 300 V (45 ... 65 Hz) De 500 mA ... 120 A (45 ... 65 Hz)	< 0.1°
Error de medición de la frecuencia	± 0.01 Hz

MT30 – Estructura y función del medidor de referencia
Medición de voltaje

Fecha	Valor
Número de canales de tensión	3
Rango de medición de voltaje	10 ... 300 V
Rangos de voltaje	250 V
Uso del rango	10 ... 120 % @ 15 ... 70 Hz 2 ... 120 % @ 50 Hz
Impedancia de entrada canales de tensión (a rango)	264.5 kΩ @ 250 V
Exactitud en voltaje De 30 V ... 300 V (45 ... 65 Hz) Relacionado con valor leído con la selección del rango óptimal	< 0.05 % @ 30 ... 300 V
Desviación por temperatura en medición de voltaje De 30 V ... 300 V (45 ... 65 Hz)	< 15 × 10 ⁻⁶ / K
Estabilidad en medición de voltaje Estabilidad en hora (Una medición por minuto con tiempo de integración $T_i = 60$ s)	< 50 × 10 ⁻⁶
Deriva a largo plazo del voltaje Estabilidad en año (Una medición por mes con tiempo de integración $T_i = 60$ s) De 30 V ... 300 V (45 ... 65 Hz)	< 100 × 10 ⁻⁶ / Año
Linealidad en medición de voltaje	< 100 × 10 ⁻⁶

Medición de corriente con pinzas amperimétricas CA MT3430

Fecha	Valor
Rango de medición de corriente	5 mA ... 120 A
Rangos de corriente	100 A, 50 A, 10 A, 5 A, 1 A, 500 mA, 100 mA, 50 mA
Uso del rango	10 % ... 120 %
Exactitud en corriente Relacionado con valor leído con la selección del rango óptimal	< 0.15 % @ 500 mA ... 120 A < 0.3 % @ 100 mA ... 500 mA
Desviación por temperatura en medición de intensidad De 500 mA ... 120 A (45 ... 65 Hz)	< 50 × 10 ⁻⁶ / K
Estabilidad en la medición de intensidad Estabilidad en hora (Una medición por minuto con tiempo de integración $T_i = 60$ s) De 500 mA ... 120 A (45 ... 65 Hz)	< 150 × 10 ⁻⁶
Desviación a largo plazo en mediciones de intensidad Estabilidad en año (Una medición por mes con tiempo de integración $T_i = 60$ s) De 500 mA ... 120 A (45 ... 65 Hz)	< 600 × 10 ⁻⁶ / Año
Pinza para cables de max. Ø	12 mm

MT30 – Estructura y función del medidor de referencia**Medición de potencia
(@MT3430)**

Fecha	Valor
Error de medición de potencia / energía De 30 V ... 300 V (45 ... 65 Hz) De500 mA ... 120 A (45 ... 65 Hz) Relacionado con valor leído con la selección del rango óptimal Relacionado con la potencia aparente	< 0.2 %
Desviación por temperatura en medición potencia / energía De 30 V ... 300 V (45 ... 65 Hz) De500 mA ... 120 A (45 ... 65 Hz)	$< 65 \times 10^{-6}$
Estabilidad en medición de potencia / energía Estabilidad en hora (Una medición por minuto con tiempo de integración $T_i = 60$ s)	$< 200 \times 10^{-6}$
Desviación a largo plazo en medición de potencia / energía Estabilidad en año (Una medición por mes con tiempo de integración $T_i = 60$ s)	$< 700 \times 10^{-6} / \text{Año}$

Resumen	Este capítulo describe la estructura general de la interfaz de usuario. Encontrará los detalles de la visualización para las funciones individuales en el capítulo <i>Funciones del medidor de referencia</i> en la página 58.	
Contenido	En este capítulo	Página
	Interfaz del software	22
	Barra de estado	23
	Barras de funciones	24

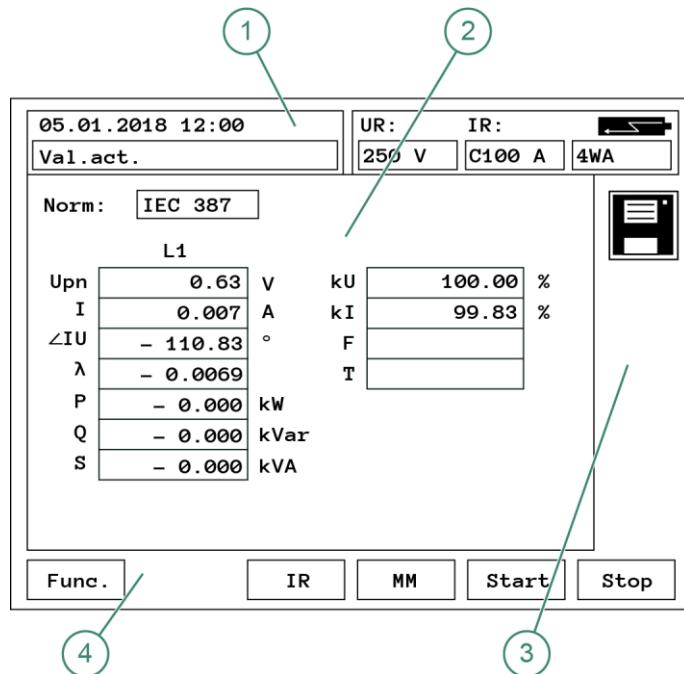
Interfaz del software

Significado

La interfaz del software muestra todos los datos y todas las posibles funciones. El software se controla a través de las teclas que van dispuestas alrededor de la pantalla. Los valores se introducen a través de las teclas numéricas.

Estructura de la interfaz del software

La figura muestra la estructura básica de la interfaz del software. Dependiendo de la función seleccionada cambian los contenidos de las áreas.



Áreas de la interfaz del software y su función

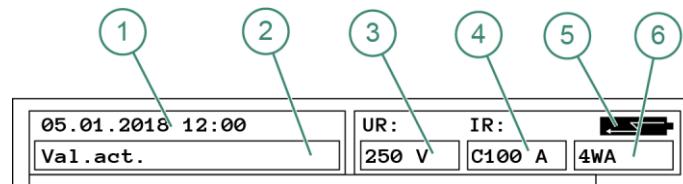
N.º	Significado	Función
1	Barra de estado	<ul style="list-style-type: none"> Indicaciones generales del sistema, tales como hora del sistema y estado del indicador de la batería Indicación de la función seleccionada y de las especificaciones de medición
2	Área de visualización	Visualización de los datos medidos en diferentes tipos de representación
3	Barra de funciones vertical	Selección de subfunciones mediante teclas de función
4	Barra de funciones horizontal	Selección de diferentes funciones mediante teclas de función

Barra de estado

Significado

En la barra de estado se visualizan la función actualmente seleccionada, el rango de medición y el modo de medición.

Estructura de la barra de estado



Áreas de la barra de estado y su función

N.º	Significado	Función
1	Fecha y hora	Indicación de la fecha y la hora
2	Función	Indicación de la función seleccionada
3	Rango de medición de tensión UR	Indicación del rango de medición de tensión UR
4	Rango de medición de corriente IR	Indicación del rango de medición de corriente IR
5	Indicador de la batería	Indicación del estado del suministro eléctrico
6	Modo de medición MM	Indicación del modo de medición seleccionado

Significado del indicador de la batería

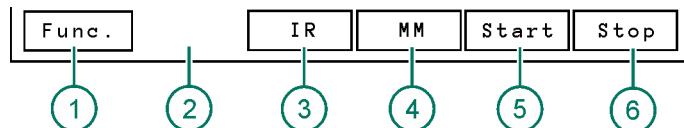
Indicación	Significado
	Indicación: funcionamiento a través de fuente de alimentación
	Indicación: funcionamiento a través de baterías (opcional)
	La barra de estado muestra el estado de carga de la batería.

Barras de funciones

Significado de la barra de funciones horizontal

A través de la barra de funciones horizontal se seleccionan la función, el rango de medición y el modo de medición; además, aquí pueden activarse funciones centrales del medidor de referencia, p. ej. iniciar y detener la medición.

Estructura de la barra de funciones horizontal



Funciones de la barra de funciones horizontal

N.º	Denominación	Significado
1	Func.	Seleccionar función
2	–	no asignado
3	IR	Seleccionar rango de medición de corriente
4	MM	Seleccionar modo de medición
	Impr	Imprimir datos medidos
	Load	Cargar configuración para fuente externa
5	Start	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar medición • Mostrar los valores reales de la medición en curso
	Guardar	<ul style="list-style-type: none"> • Guardar datos medidos • Guardar configuración para fuente externa
	Borrar.	Borrar todos los datos medidos
	On	Encender fuente externa
6	Stop	<ul style="list-style-type: none"> • Detener medición • Mostrar los valores reales de la medición detenida
	Atrás	Volver a la función
	Off	Apagar fuente externa

Significado de la barra de funciones vertical

A través de la barra de funciones vertical se accede a las subfunciones de las funciones ('Func.'). Las subfunciones se explicarán detalladamente en relación con las funciones correspondientes.

Resumen	En el capítulo “Tomar mediciones” se describe el procedimiento requerido para la medición de determinadas magnitudes. Aquellas magnitudes de medida para las que no se requiere ningún procedimiento determinado para la indicación de los resultados se describen directamente en el capítulo <i>Funciones del medidor de referencia</i> en la página 58.	
Contenido	En este capítulo	Página
	Encender el medidor de referencia y preparar la medición	26
	Procedimiento general para una medición	28
	Fijar el cabezal de detección en el contador	31
	Introducir la constante del contador	32
	Medición de errores con cabezal de detección	33
	Medición de errores sin cabezal de detección	35
	Realizar una prueba del registro W (registro de energía)	38
	Realizar una prueba del registro P (registro de potencia)	39

Encender el medidor de referencia y preparar la medición

Introducción

Para realizar una medición es necesaria una configuración preparatoria. Los preajustes se conservan para todas las mediciones hasta que el operador vuelve a cambiarlas.

Encender

Paso	Procedimiento
1	Pulse la tecla ON/OFF durante aprox. 5 segundos. Resultado: se enciende el visualizador y aparece la pantalla de inicio.



Apagar

Paso	Procedimiento
1	Pulse la tecla ON/OFF durante aprox. 5 segundos. Resultado: el visualizador se apaga.



Seleccionar el idioma del sistema

Paso	Procedimiento
1	Seleccione la función 'Configuración'.
2	Seleccione la subfunción 'Selección del idioma del sistema'.
3	Seleccione el idioma deseado.
4	Confirme la selección.



MT30 – Tomar mediciones

Realizar la selección para el cálculo de ángulos en la opción 'Norm'

La subfunción 'Selección para el cálculo de ángulos' en la opción 'Norm' define cómo los ángulos se miden, se calculan y se representan en el diagrama vectorial, véase 'Configuración' en la página 81. Las dos denominaciones de las posibilidades de selección se derivan de las normas anteriormente válidas. En la presente documentación, los términos 'IEC 387' y 'DIN 410' deberán entenderse como elemento distintivo. La selección 'DIN 410' define U1 como magnitud de referencia, mientras que la selección 'IEC 387' define I1 como magnitud de referencia.

Paso	Procedimiento
1	Seleccione la función 'Configuración'.
2	Seleccione la subfunción 'Selección para el cálculo de ángulos'. 
3	Realice la selección deseada: <ul style="list-style-type: none"> • IEC 387 o • DIN 410 
4	Confirme la selección. 

Medir en el funcionamiento con batería

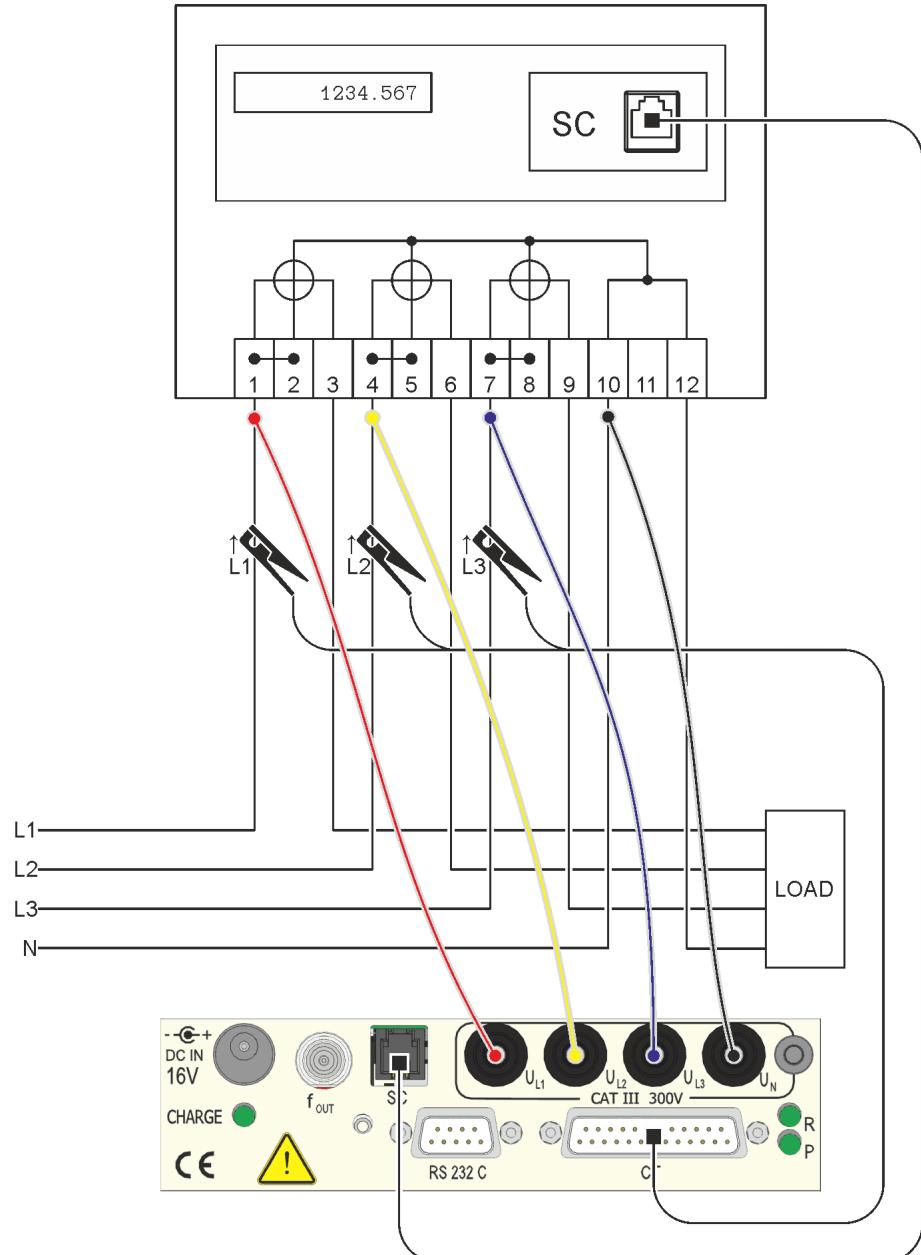
Opcionalmente el equipo de prueba puede funcionar con baterías en lugar de utilizar la fuente de alimentación. El funcionamiento con batería no es adecuado para las mediciones de larga duración, que pueden ser necesarias para la medición de errores y para las pruebas de registro.

Procedimiento general para una medición

Principio de medición

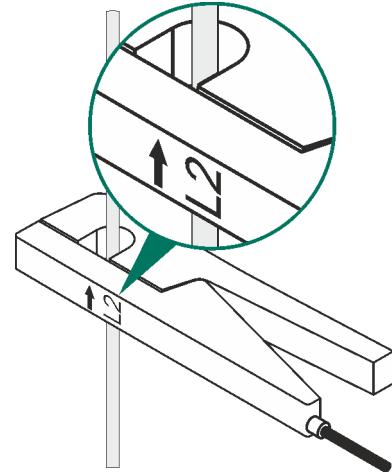
Para probar un contador se compara el consumo de energía medido (contado) por un contador con el resultado obtenido por el medidor de referencia. Para poder realizar la comparación, el medidor de referencia debe, al igual que el propio contador, medir la corriente y la tensión, y compararlas con el resultado del contador. El resultado del contador es indicado por los impulsos de un LED o por el número de vueltas de un disco de rotor. Esta señal puede ser detectada por un cabezal de detección y transmitirse al medidor de referencia.

Esquema de conexiones típico



MT30 – Tomar mediciones

Procedimiento general para conectar el medidor de referencia a la unidad sometida a prueba

Paso	Descripción
1	Conecte las pinzas ampermétricas CA con la entrada CT del medidor de referencia.
2	Conecte los cables de tensión con las entradas U ₁ , U ₂ , U ₃ , U _N del medidor de referencia.
3	Conecte el medidor de referencia al suministro eléctrico: <ul style="list-style-type: none"> Conecte la fuente de alimentación al suministro eléctrico. Conecte la fuente de alimentación a la entrada DC IN 16V del medidor de referencia. Encienda el medidor de referencia. Resultado: el medidor de referencia se inicia. <ul style="list-style-type: none"> Espere hasta que el medidor de referencia esté listo para funcionar.
4	Realice los siguientes ajustes en el medidor de referencia: <ul style="list-style-type: none"> Seleccione el rango de medición de corriente, véase <i>Rangos de medición</i> en la página 56 Seleccione el modo de medición adecuado, véase <i>Modos de medición</i> en la página 57
5	Conecte los cables de tensión con la unidad sometida a prueba: <ul style="list-style-type: none"> primero U_N a continuación, U₁, U₂, U₃
6	Encierre los conductores que suministran la corriente L ₁ , L ₂ y L ₃ con las pinzas ampermétricas CA. Preste atención a que las pinzas ampermétricas CA estén completamente cerradas y colocadas en la dirección correcta. ¡Unas pinzas ampermétricas CA no completamente cerradas (espacio de aire) o una dirección de corriente incorrecta causan unos resultados de medición erróneos! 
7	Fije el cabezal de detección en el contador, véase <i>Fijar el cabezal de detección en el contador</i> en la página 31.
8	Conecte el cable del cabezal de detección con la entrada SC del medidor de referencia y, a continuación, con el cabezal de detección. Resultado: el LED del cabezal de detección parpadea de forma sincronizada con el LED del contador o con la marca del disco de rotor. En caso contrario, vuelva a alinear el cabezal de detección.
9	Compruebe en el medidor de referencia los ajustes para el rango de medición de corriente, y corríjalo si fuera necesario.
Videotutorial:	
	
10	Introduzca la constante del contador en la función 'M. del error', véase <i>Introducir la constante del contador</i> en la página 32.
11	Para contadores con transformador, introduzca en caso necesario la relación de transformación de los mismos en la función 'Ratio', véase 'Ratio' en la página 84.
12	Realice las mediciones deseadas.
13	Guarde los resultados de su medición.

MT30 – Tomar mediciones

Procedimiento general para desconectar el medidor de referencia de la unidad sometida a prueba

Paso	Descripción
1	Desconecte el cable del cabezal de detección, tanto del cabezal como del medidor de referencia.
2	Retire el cabezal de detección.
3	Desconecte los cables de tensión de la unidad sometida a prueba: <ul style="list-style-type: none">• primero U_1, U_2, U_3• finalmente U_N
4	Retire las pinzas ampermétricas CA de la unidad sometida a prueba.
5	Apague el medidor de referencia y desconéctelo de la fuente de alimentación.
6	Desconecte los cables de tensión del medidor de referencia.
7	Retire las pinzas ampermétricas CA del medidor de referencia.

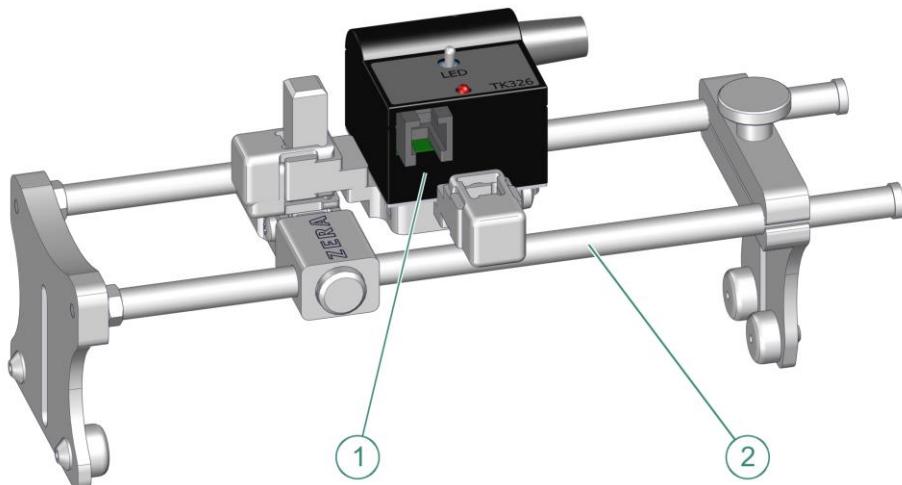
Fijar el cabezal de detección en el contador

Información adicional acerca de los cabezales de detección

ZERA ofrece diferentes cabezales de detección y soportes, para los que está disponible un manual de instrucciones propio, respectivamente. En estos manuales de instrucciones encontrará más detalles acerca de los cabezales de detección y su fijación en el contador.

Representación a título de ejemplo

La siguiente figura muestra a título de ejemplo un cabezal de detección con soporte:



Estructura y función

N.º	Denominación	Significado
1	Cabezal de detección	<p>El cabezal de detección recibe la señal del contador.</p> <ul style="list-style-type: none"> Los cabezales de detección están disponibles en diferentes versiones. Pueden fijarse en el contador, p. ej., con soportes, de forma magnética o con ventosas. A través de la conexión se conecta el cabezal de detección con el medidor de referencia.
2	Soporte	<p>El soporte se utiliza para fijar el cabezal de detección en el contador.</p> <ul style="list-style-type: none"> Dependiendo del cabezal de detección, los soportes están disponibles en diferentes versiones. Los soportes pueden fijarse en el contador por medio de un elemento de fijación o con ayuda de unas correas tensoras, p. ej. en el caso de unas carcasa de contador redondas.

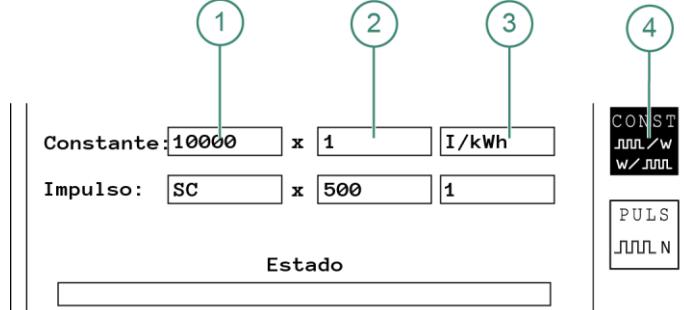
Introducir la constante del contador

Constante del contador

La constante del contador indica cuántos impulsos del LED (en el caso de un contador electrónico) o cuántas vueltas (en el caso de un contador mecánico) se producen por kWh. La constante del contador está inscrita en la placa de características del contador o deberá consultarse en la documentación del mismo. Antes de la prueba del contador propiamente dicha, la constante del contador deberá guardarse en el medidor de referencia.

Figura: Introducir la constante del contador

La constante del contador se introduce en la función 'M. del error'.



Introducir la constante del contador

Paso Procedimiento

- 1 Active la subfunción 'Introducción de la constante del contador' (4).
- 2 Introduzca la constante del contador en el campo de entrada (1). Para unos valores ≥ 1000000 es necesario un multiplicador (2).
- 3 Seleccione un multiplicador en el cuadro de lista (2).
Exp-5 (0,00001) ... 1 ... Exp+5 (100000)
- 4 Seleccione la unidad en el cuadro de lista (3).

Unidades para la constante del contador

Función Significado

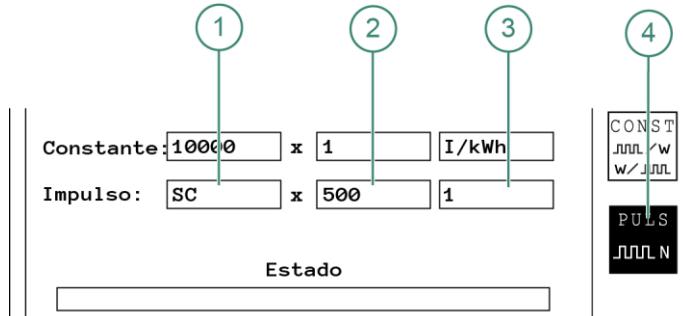
I/kWh	Impulsos por kilovatio-hora
I/kvarh	Impulsos por kilovar-hora en caso de potencia reactiva
I/kVAh	Impulsos por kilovoltiamperios-hora en caso de potencia aparente
Wh/I	Vatios-hora por impulso
varh/I	Var-hora por impulso en caso de potencia reactiva
VAh/I	Voltiamperios-hora por impulso en caso de potencia aparente

Medición de errores con cabezal de detección

Objetivo	La medición de errores con cabezal de detección se utiliza para la medición del error porcentual de la unidad sometida a prueba.
Método	A través del cabezal de detección, el medidor de referencia detecta la cantidad de energía medida (impulsos) por la unidad sometida a prueba, y la compara con la cantidad medida por el medidor de referencia. A partir de la comparación se calcula el error porcentual.
Condiciones previas	Para una medición deben cumplirse las siguientes condiciones previas: <ul style="list-style-type: none"> El medidor de referencia está preparado para la medición, véase <i>Procedimiento general para una medición</i> en la página 28. Se ha introducido la constante del contador, véase <i>Introducir la constante del contador</i> en la página 32. El cabezal de detección está conectado, véase <i>Fijar el cabezal de detección en el contador</i> en la página 31. La función 'M. del error' está abierta, véase <i>Medición de errores</i> en la página 69.

Figura: Introducir la fuente de impulsos

La fuente de impulsos se introduce en la función 'M. del error'.



Introducir los datos para la fuente de impulsos

Paso	Procedimiento
1	Active la subfunción 'Introducción de los impulsos que deben contarse' (4).
2	Seleccione en el cuadro de lista (1) la fuente de impulsos adecuada: <ul style="list-style-type: none"> SC
3	Introduzca el número de impulsos (2) que se cuentan para la medición (vueltas en el caso de contadores Ferraris). <ul style="list-style-type: none"> Para unos valores ≥ 1000000 es necesario un multiplicador (3).
4	Seleccione en el cuadro de lista (3) un multiplicador adecuado entre 1 y Exp+5 (100000). <p>Resultado:</p> <ul style="list-style-type: none"> La introducción de los datos para la fuente de impulsos ha concluido. El botón (4) vuelve a presentar el aspecto normal.

MT30 – Tomar mediciones**Tomar mediciones**

Paso	Procedimiento	
1	Observe si el LED del cabezal de detección emite suficientes impulsos en un tiempo adecuado para que la medición no dure demasiado tiempo.	
2	Inicie la medición. Resultado: <ul style="list-style-type: none">• Se indica la energía medida.• La barra de progreso muestra el progreso de la medición en curso.• Una vez finalizada la primera medición se indica un error.• Se sigue midiendo de forma continua. Se muestra el error de la última medición ejecutada.	Start
3	Detenga la medición. Resultado: <ul style="list-style-type: none">• El medidor de referencia indica el error de la última medición ejecutada.• Ya no se mide de forma continua.	Stop
4	Guarde la medición.	

Exactitud de la medición

La exactitud de la medición depende de la fijación exacta del cabezal de detección, a tal efecto véanse las instrucciones específicas del cabezal de detección utilizado.

Medición de errores sin cabezal de detección

Objetivo

La medición de errores sin cabezal de detección se utiliza para la medición del error porcentual de la unidad sometida a prueba cuando no se puede utilizar ningún cabezal de detección.

Método

La cantidad de energía (impulsos) indicada por la unidad sometida a prueba es contada por el operador. Al mismo tiempo, el medidor de referencia mide la cantidad de energía consumida. El operador inicia y finaliza manualmente la medición realizada por el medidor de referencia.

El medidor de referencia compara los valores de la cantidad de energía medidas por la unidad sometida a prueba con la cantidad medida por el medidor de referencia. A partir de la comparación se calcula el error porcentual.

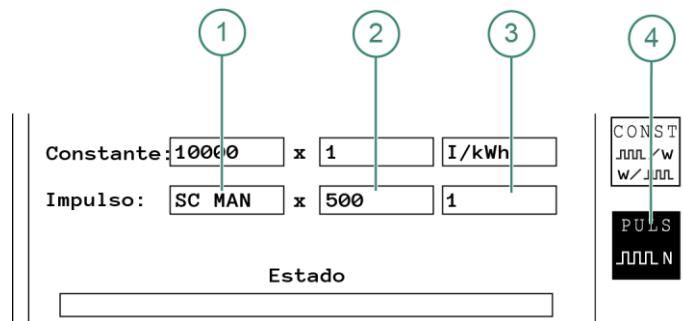
Condiciones previas

Para una medición deben cumplirse las siguientes condiciones previas:

- El suministro de energía del contador que debe someterse a prueba es tan bajo que el operador puede captar y contar bien las vueltas del disco de rotor en los contadores Ferraris o la frecuencia del LED de impulsos intermitente.
- El medidor de referencia está preparado para la medición, véase *Procedimiento general para una medición* en la página 32.
- Se ha introducido la constante del contador, véase *Introducir la constante del contador* en la página 32.
- La función 'M. del error' está abierta, véase *Medición de errores* en la página 69.

Figura: Introducir la fuente de impulsos

La fuente de impulsos se introduce en la función 'M. del error'.



Introducir los datos para la fuente de impulsos

Paso	Procedimiento
1	Active la subfunción 'Introducción de los impulsos que deben contarse' (4).
2	Seleccione en el cuadro de lista (1) la fuente de impulsos adecuada: <ul style="list-style-type: none"> • SC MAN o St/St
3	Introduzca el número de impulsos (2) que deben contarse para la medición.
4	Seleccione el multiplicador 1 en el cuadro de lista (3). Resultado: <ul style="list-style-type: none"> • La introducción de los datos para la fuente de impulsos ha concluido. • El botón (4) vuelve a presentar el aspecto normal.

MT30 – Tomar mediciones

Tomar mediciones con fuente de impulsos 'SC MAN' (pulsador manual)

En la medición con el pulsador manual, el operador tiene que contar las señales hasta que se haya alcanzado la cantidad introducida en 'Impulso:'. En ese momento confirma con el pulsador manual que se ha alcanzado la cantidad de impulsos ajustada.

Proceda de la siguiente manera para la medición:

Paso	Procedimiento
1	Observe si el LED del contador o el disco del contador emiten suficientes señales en un tiempo adecuado para que la medición no dure demasiado tiempo.
2	Establezca la disposición para la medición pulsando la tecla de función 'Start'.
3	Inicie la medición con un impulso (impulso cero) del LED o del disco del contador, accionando el pulsador manual. Resultado: <ul style="list-style-type: none">La medición se inicia.
4	Cuento los impulsos después del impulso de inicio de acuerdo con el número de impulsos ajustado. El pulsador manual no deberá accionarse mientras se cuentan los impulsos. Resultado: <ul style="list-style-type: none">Se indica la energía medida.
5	Accione el pulsador manual al alcanzarse el último impulso que debe contarse, de acuerdo con el número de impulsos introducido. Resultado: <ul style="list-style-type: none">La barra de progreso parpadea.Se indica el error de la medición.Comienza la siguiente medición, la energía medida comienza de nuevo con 0. Podrá repetir este paso las veces que desee.
6	Detenga la medición. Resultado: <ul style="list-style-type: none">El medidor de referencia indica el error de la medición ejecutada.Ya no se mide de forma continua.
7	Guarde la medición.

MT30 – Tomar mediciones

Tomar mediciones con 'Start' y 'Stop'

En la medición con 'Start' y 'Stop', el operador tiene que contar las señales hasta que se haya alcanzado la cantidad introducida en 'Impulso:'. En ese momento confirma a través de 'Stop' que se ha alcanzado la cantidad de impulsos ajustada.

Proceda de la siguiente manera para la medición:

Paso	Procedimiento
1	Observe si el LED del contador o el disco del contador emiten suficientes señales en un tiempo adecuado para que la medición no dure demasiado tiempo.
2	Inicie la medición con un impulso (impulso cero) del LED o del disco del contador, pulsando la tecla de función 'Start'. Resultado: <ul style="list-style-type: none"> • Se indica la energía medida.
3	Cunte los impulsos después del impulso de inicio de acuerdo con el número de impulsos ajustado.
4	Detenga la medición al alcanzarse el último impulso que debe contarse pulsando la tecla de función 'Stop', de acuerdo con el número de impulsos introducido. Resultado: <ul style="list-style-type: none"> • Se muestra el error de la última medición ejecutada.
5	Si es posible, realice varias mediciones.
6	Guarde la medición. 

Exactitud de la medición

En ambos métodos de medición, la exactitud de la medición también depende del usuario. El usuario debe contar los impulsos y accionar el pulsador manual o 'Stop' en el momento correcto.

Realizar una prueba del registro W (registro de energía)

Objetivo	La prueba del registro W se utiliza para probar la precisión de un registro W (registro de energía).																						
Método	<p>El operador lee el valor inicial del registro W en la unidad sometida a prueba y lo introduce en el medidor de referencia. A continuación, durante un determinado tiempo el medidor de referencia mide el consumo de energía. El operador detiene la medición, lee el valor final del registro W de la unidad sometida a prueba y también introduce este valor en el medidor de referencia.</p> <p>A partir de la comparación entre los valores introducidos y el valor medido por el medidor de referencia se calcula el error porcentual.</p>																						
Condiciones previas	<ul style="list-style-type: none"> El medidor de referencia está preparado para la medición, véase <i>Procedimiento general para una medición</i> en la página 28. Se ha seleccionado el rango de corriente deseado, véase <i>Rangos de medición</i> en la página 56. Se ha seleccionado el modo de medición deseado, véase <i>Modos de medición</i> en la página 57. La función 'Registros-W' está abierta, véase <i>Prueba del registro W (registro de energía)</i> en la página 71. 																						
Tomar mediciones	Proceda de la siguiente manera para la medición:																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paso</th><th>Procedimiento</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Active la entrada del valor inicial del registro de energía.</td></tr> <tr> <td></td><td></td></tr> <tr> <td>2</td><td>Introduzca el valor inicial y seleccione la unidad del registro.</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Inicie la prueba.</td></tr> <tr> <td></td><td></td></tr> <tr> <td>4</td><td>Detenga la prueba.</td></tr> <tr> <td></td><td></td></tr> <tr> <td>5</td><td>Active la entrada del valor final del registro de energía.</td></tr> <tr> <td></td><td></td></tr> <tr> <td>6</td><td>Introduzca el valor final y seleccione la unidad del registro. Resultado: El medidor de referencia indica el error determinado.</td></tr> </tbody> </table>	Paso	Procedimiento	1	Active la entrada del valor inicial del registro de energía.			2	Introduzca el valor inicial y seleccione la unidad del registro.	3	Inicie la prueba.			4	Detenga la prueba.			5	Active la entrada del valor final del registro de energía.			6	Introduzca el valor final y seleccione la unidad del registro. Resultado: El medidor de referencia indica el error determinado.
Paso	Procedimiento																						
1	Active la entrada del valor inicial del registro de energía.																						
																							
2	Introduzca el valor inicial y seleccione la unidad del registro.																						
3	Inicie la prueba.																						
																							
4	Detenga la prueba.																						
																							
5	Active la entrada del valor final del registro de energía.																						
																							
6	Introduzca el valor final y seleccione la unidad del registro. Resultado: El medidor de referencia indica el error determinado.																						
Exactitud de la medición	La exactitud de la medición también depende del usuario. El usuario debe leer e introducir exactamente los valores en el momento del inicio y de la parada.																						

Realizar una prueba del registro P (registro de potencia)

Objetivo	La prueba del registro P se utiliza para probar la precisión de un registro P (registro de potencia).																		
Método	<p>El operador lee el valor inicial del registro P en la unidad sometida a prueba y lo introduce en el medidor de referencia. A continuación, durante un determinado tiempo el medidor de referencia mide la potencia. El operador detiene la medición, lee el valor final del registro P de la unidad sometida a prueba y también introduce este valor en el medidor de referencia.</p> <p>A partir de la comparación entre los valores introducidos y el valor medido por el medidor de referencia se calcula el error porcentual.</p>																		
Condiciones previas	<ul style="list-style-type: none"> El medidor de referencia está preparado para la medición, véase <i>Procedimiento general para una medición</i> en la página 28. Se ha seleccionado el rango de corriente deseado, véase <i>Rangos de medición</i> en la página 56. Se ha seleccionado el modo de medición deseado, véase <i>Modos de medición</i> en la página 57. La función 'Registros-P' está abierta, véase <i>Prueba del registro P (registro de potencia)</i> en la página 72. 																		
Ajustar el tiempo para la prueba del registro P	Si necesita otra configuración para el tiempo de medición, podrá modificarla.																		
Realizar la prueba del registro P	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paso</th><th>Procedimiento</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Active el ajuste del tiempo de medición.</td></tr> <tr> <td>2</td><td> Medición de tiempo manual <ul style="list-style-type: none"> Pase por alto la entrada del tiempo de medición. Seleccione 'Off'. Medición de tiempo automática <ul style="list-style-type: none"> Introduzca un tiempo de medición. Seleccione 'On'. </td></tr> <tr> <td>1</td><td>Active la entrada del valor inicial del registro de potencia.</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Introduzca el valor inicial y seleccione la unidad del registro.</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Inicie la prueba.</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Detenga la prueba (solo si la medición de tiempo automática está en 'Off').</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Active la entrada del valor final del registro de potencia.</td></tr> <tr> <td>6</td><td>Introduzca el valor final y seleccione la unidad del registro.</td></tr> </tbody> </table>	Paso	Procedimiento	1	Active el ajuste del tiempo de medición.	2	Medición de tiempo manual <ul style="list-style-type: none"> Pase por alto la entrada del tiempo de medición. Seleccione 'Off'. Medición de tiempo automática <ul style="list-style-type: none"> Introduzca un tiempo de medición. Seleccione 'On'. 	1	Active la entrada del valor inicial del registro de potencia.	2	Introduzca el valor inicial y seleccione la unidad del registro.	3	Inicie la prueba.	4	Detenga la prueba (solo si la medición de tiempo automática está en 'Off').	5	Active la entrada del valor final del registro de potencia.	6	Introduzca el valor final y seleccione la unidad del registro.
Paso	Procedimiento																		
1	Active el ajuste del tiempo de medición.																		
2	Medición de tiempo manual <ul style="list-style-type: none"> Pase por alto la entrada del tiempo de medición. Seleccione 'Off'. Medición de tiempo automática <ul style="list-style-type: none"> Introduzca un tiempo de medición. Seleccione 'On'. 																		
1	Active la entrada del valor inicial del registro de potencia.																		
2	Introduzca el valor inicial y seleccione la unidad del registro.																		
3	Inicie la prueba.																		
4	Detenga la prueba (solo si la medición de tiempo automática está en 'Off').																		
5	Active la entrada del valor final del registro de potencia.																		
6	Introduzca el valor final y seleccione la unidad del registro.																		
Exactitud de la medición	La exactitud de la medición también depende del usuario. El usuario debe leer e introducir exactamente los valores en el momento del inicio y de la parada.																		

Resumen

Los esquemas de conexiones muestran la conexión del medidor de referencia para contadores conectados de diferente manera. Nombran los modos de medición posibles en cada caso e indican qué configuración es necesaria para el modo de medición.

Contenido**En este capítulo****Página**

Contador monofásico de 2 conductores, conectado directamente	41
Contador trifásico de 3 conductores, conectado directamente	43
Contador trifásico de 3 conductores con transformador de corriente y transformador de tensión	
Contador trifásico de 4 conductores, conectado directamente	47
Contador trifásico de 4 conductores con transformador de corriente	49
Contador trifásico de 4 conductores con transformador de corriente y transformador de tensión	

Contador monofásico de 2 conductores, conectado directamente

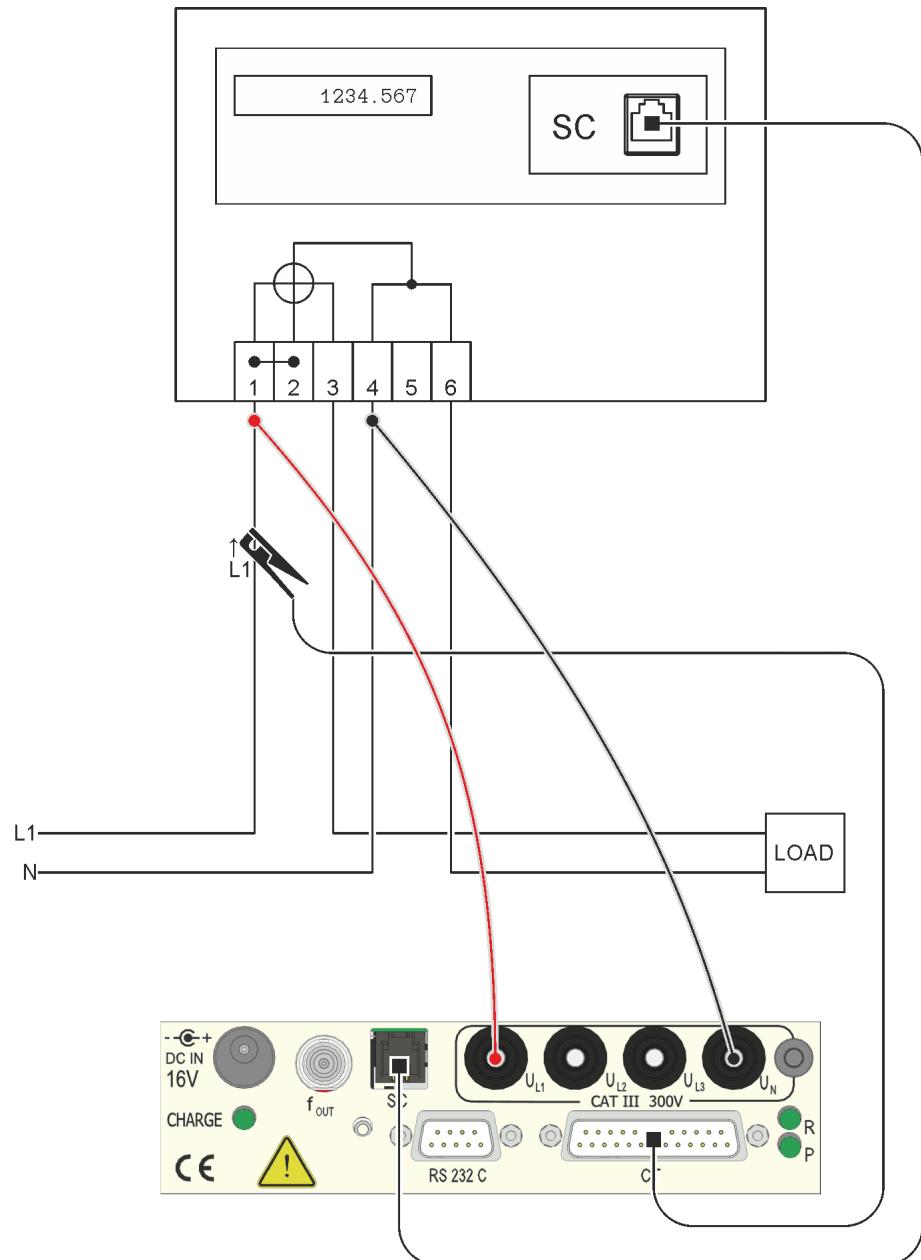
Datos que deben introducirse

- Constante del contador, véase *Introducir la constante del contador* en la página 32

Posibles modos de medición

2WA, 2WR, 2WAP, véase *Modos de medición* en la página 57

Esquema de conexiones



Reglas

Durante la conexión deberán cumplirse las siguientes reglas:

- Las pinzas ampermétricas CA están disponibles en diferentes versiones: para cables aislados o no aislados. Las pinzas ampermétricas CA para cables aislados solamente pueden utilizarse en conductores aislados, véase el manual de instrucciones de las pinzas ampermétricas CA.
- El conector de 25 polos de las pinzas ampermétricas CA no debe desenchufarse del equipo de prueba mientras las pinzas ampermétricas CA aún encierran un conductor o mientras el equipo de prueba aún esté encendido.
- Encerrar con la pinza ampermétrica CA el cable del conductor que conduce hacia el borne de entrada de corriente. La flecha en la pinza ampermétrica señala hacia el contador.

Véase también *Procedimiento general para una medición* en la página 28.

Contador trifásico de 3 conductores, conectado directamente

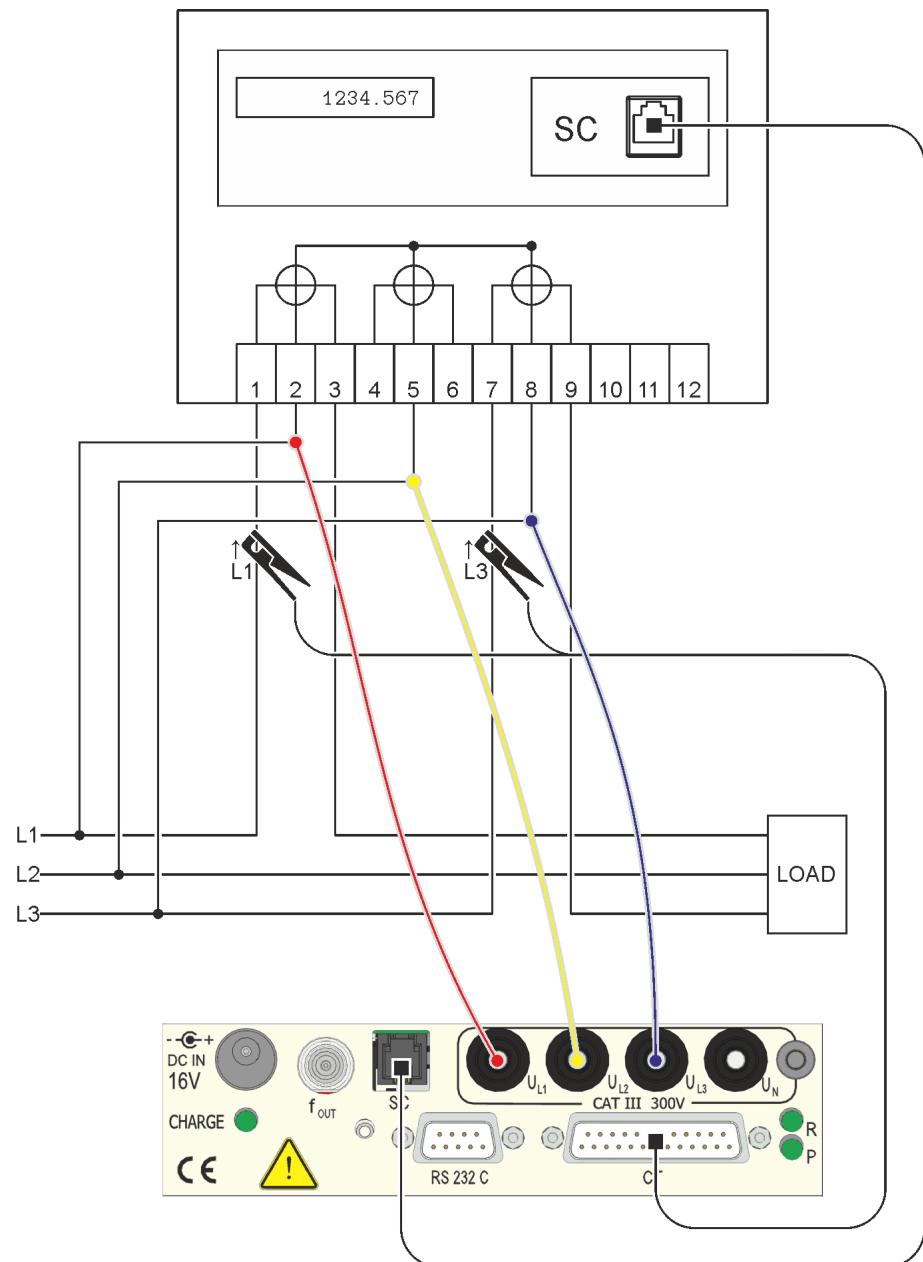
Datos que deben introducirse

- Constante del contador, véase *Introducir la constante del contador* en la página 32
- Introducir 1:1 la relación de transformación para el transformador de tensión (TT) y el transformador de corriente (TC), véase *Configuración* en la página 81

Posibles modos de medición

3WA, 3WR, 3WAP, véase *Modos de medición* en la página 57

Esquema de conexiones



Reglas

Durante la conexión deberán cumplirse las siguientes reglas:

- Las pinzas ampermétricas CA están disponibles en diferentes versiones: para cables aislados o no aislados. Las pinzas ampermétricas CA para cables aislados solamente pueden utilizarse en conductores aislados, véase el manual de instrucciones de las pinzas ampermétricas CA.
- El conector de 25 polos de las pinzas ampermétricas CA no debe desenchufarse del equipo de prueba mientras las pinzas ampermétricas CA aún encierran un conductor o mientras el equipo de prueba aún esté encendido.
- Encerrar con la pinza ampermétrica CA el cable del conductor que conduce hacia el borne de entrada de corriente. La flecha en la pinza ampermétrica señala hacia el contador.

Véase también *Procedimiento general para una medición* en la página 28.

Interpretación de resultados de medición

En este tipo de conexión no se indican ni la intensidad de corriente L2 ni $\angle UI$, $\angle IU$, λ , S de todos los conductores.

Contador trifásico de 3 conductores con transformador de corriente y transformador de tensión

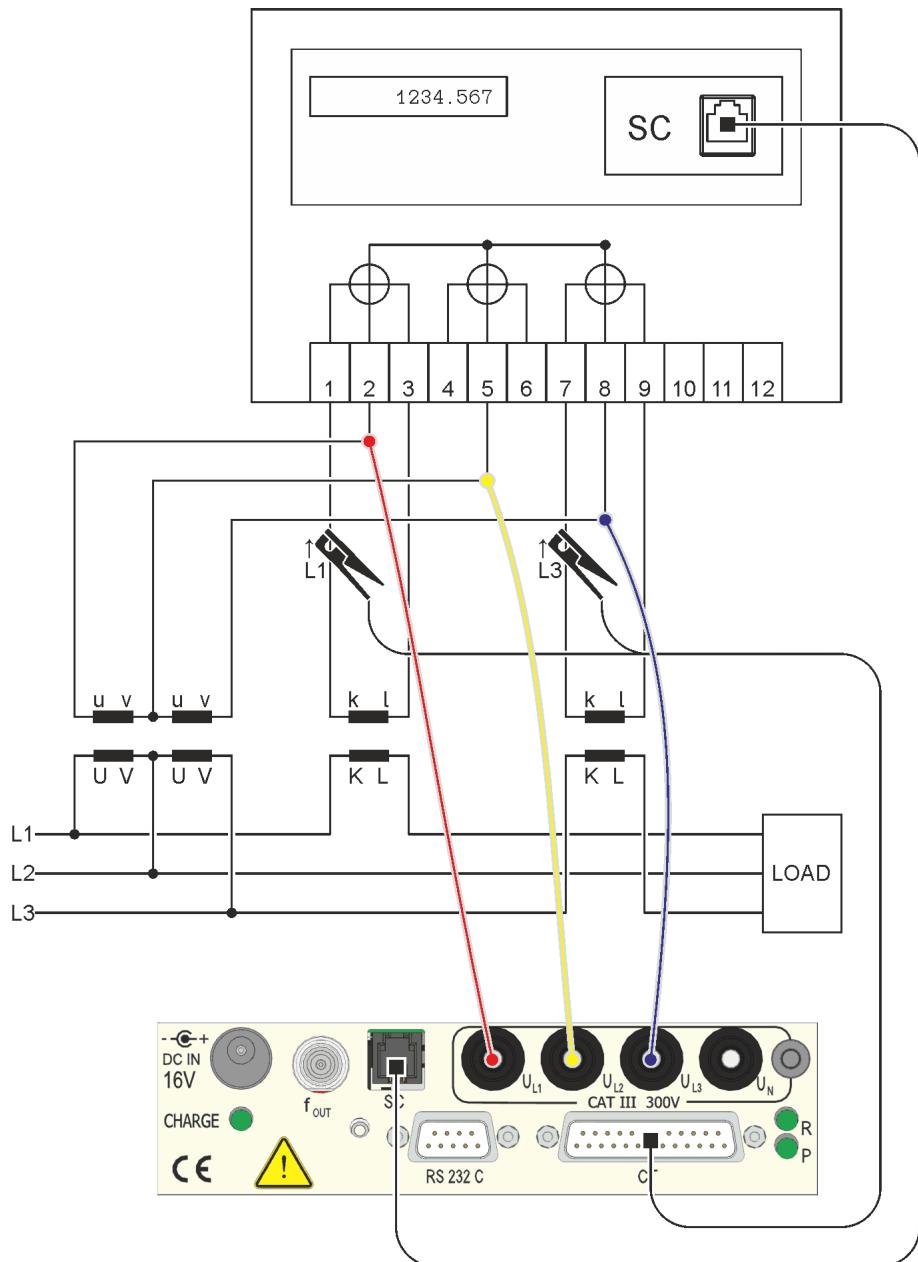
Datos que deben introducirse

- Constante del contador, véase *Introducir la constante del contador* en la página 32
- Relación de transformación para el transformador de tensión (TT), véase *Configuración* en la página 81
- Relación de transformación para el transformador de corriente (TC), véase *Configuración* en la página 81

Posibles modos de medición

3WA, 3WR, 3WAP, véase *Modos de medición* en la página 57

Esquema de conexiones



No abrir el lado secundario del transformador de corriente

! PELIGRO

Alta tensión al abrir el lado secundario del transformador de corriente mientras este aún esté bajo tensión.

Si se abre el lado secundario del transformador de corriente mientras aún existe un flujo de corriente en el lado primario, es decir, mientras este aún está bajo tensión, puede inducirse una alta tensión peligrosa en el lado secundario.

- No abra bajo ningún concepto el lado secundario del transformador de corriente mientras este aún esté bajo tensión.

Reglas

Durante la conexión deberán cumplirse las siguientes reglas:

- Las pinzas ampermétricas CA están disponibles en diferentes versiones: para cables aislados o no aislados. Las pinzas ampermétricas CA para cables aislados solamente pueden utilizarse en conductores aislados, véase el manual de instrucciones de las pinzas ampermétricas CA.
- El conector de 25 polos de las pinzas ampermétricas CA no debe desenchufarse del equipo de prueba mientras las pinzas ampermétricas CA aún encierran un conductor o mientras el equipo de prueba aún esté encendido.
- Encerrar con la pinza ampermétrica CA el cable del conductor que conduce hacia el borne de entrada de corriente. La flecha en la pinza ampermétrica señala hacia el contador.

Véase también *Procedimiento general para una medición* en la página 28.

Interpretación de resultados de medición

En este tipo de conexión no se indican ni la corriente L2 ni $\angle UI$, $\angle IU$, λ , S de todos los conductores.

Contador trifásico de 4 conductores, conectado directamente

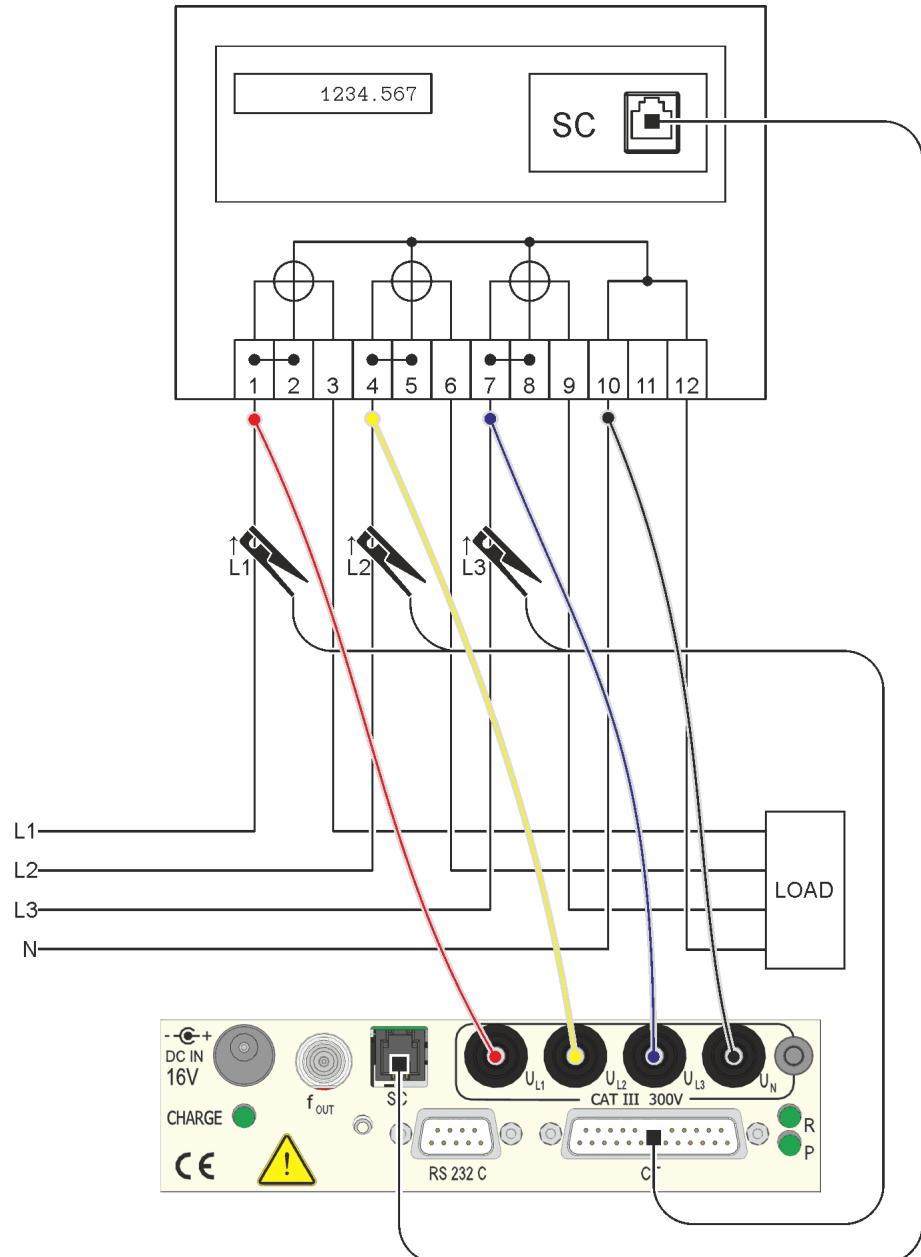
Datos que deben introducirse

- Constante del contador, véase *Introducir la constante del contador* en la página 32
 - Relación de transformación para el transformador de tensión (TT) y el transformador de corriente (TC):
Introducir 1:1, véase *Configuración* en la página 81

Posibles modos de medición

4WA, 4WAb, 4WR, 4WRb, 4WAP, 4WAPb, véase *Modos de medición* en la página 57

Esquema de conexiones



MT30 – Esquemas de conexiones

Relación de transformación para transformadores de medida

Debido a que en el circuito no se utilizan transformadores de medida, ajuste a 1 : 1 la relación de transformación para transformadores de medida.

- 'Configuración': Relación de transformación
 - Transformador de tensión U: $1 \times 1 \rightarrow 1 \times 1$
 - Transformador de corriente I: $1 \rightarrow 1$
- o
 - 'Configuración (2)': La relación de transformación de la constante del contador está desactivada para valores reales (y prueba de registro) y constante del contador (medición de errores)

Reglas

Durante la conexión deberán cumplirse las siguientes reglas:

- Las pinzas amperimétricas CA están disponibles en diferentes versiones: para cables aislados o no aislados. Las pinzas amperimétricas CA para cables aislados solamente pueden utilizarse en conductores aislados, véase el manual de instrucciones de las pinzas amperimétricas CA.
- El conector de 25 polos de las pinzas amperimétricas CA no debe desenchufarse del equipo de prueba mientras las pinzas amperimétricas CA aún encierran un conductor o mientras el equipo de prueba aún esté encendido.
- Encerrar con la pinza amperimétrica CA el cable del conductor que conduce hacia el borne de entrada de corriente. La flecha en la pinza amperimétrica señala hacia el contador.

Véase también *Procedimiento general para una medición* en la página 28.

Contador trifásico de 4 conductores con transformador de corriente

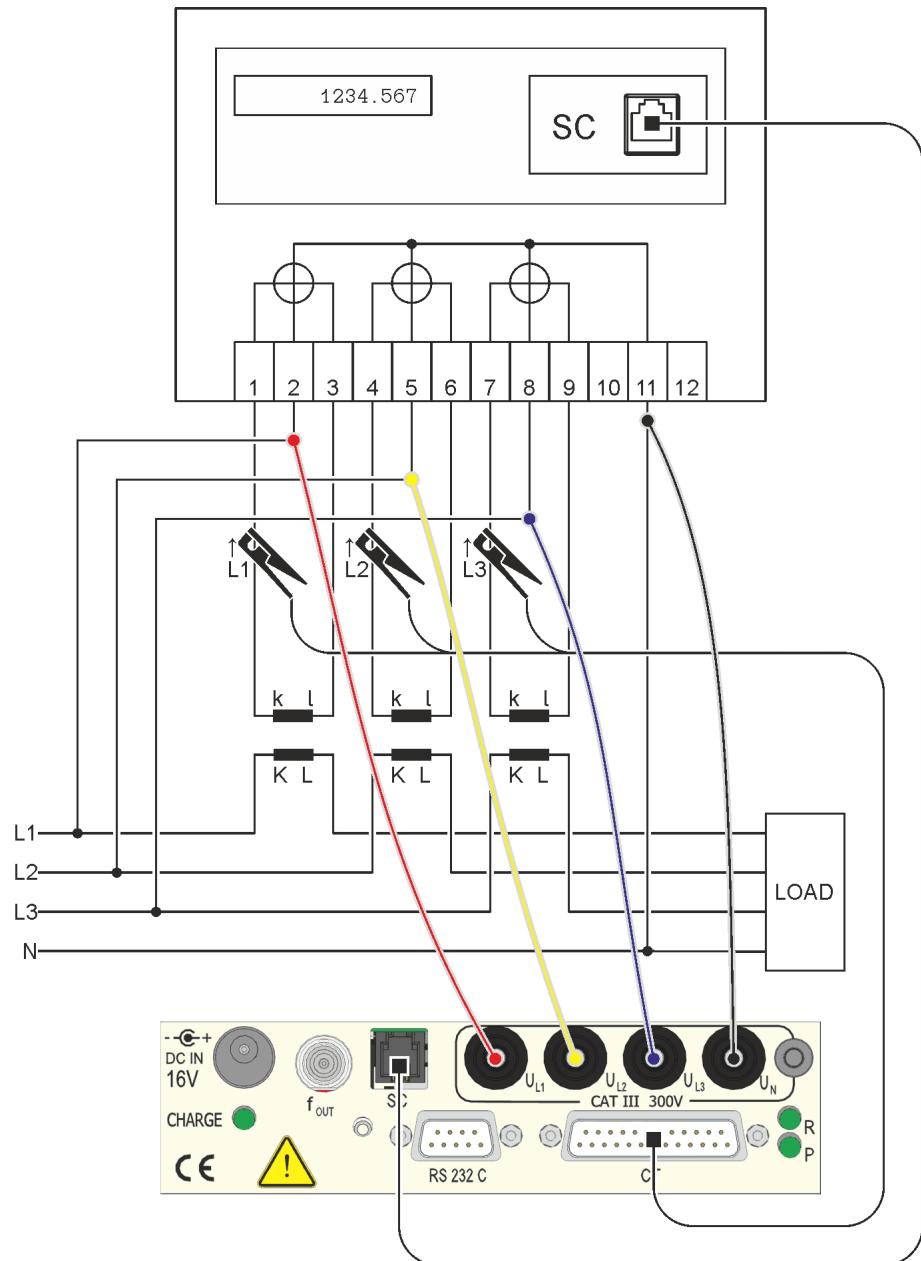
Datos que deben introducirse

- Constante del contador, véase *Introducir la constante del contador* en la página 32
- Relación de transformación para el transformador de tensión (TT): 1:1, véase *Configuración* en la página 81
- Relación de transformación para el transformador de corriente (TC), véase *Configuración* en la página 81

Posibles modos de medición

4WA, 4WAb, 4WR, 4WRb, véase *Modos de medición* en la página 57

Esquema de conexiones



No abrir el lado secundario del transformador de corriente

! PELIGRO

Alta tensión al abrir el lado secundario del transformador de corriente mientras este aún esté bajo tensión.

Si se abre el lado secundario del transformador de corriente mientras aún existe un flujo de corriente en el lado primario, es decir, mientras este aún está bajo tensión, puede inducirse una alta tensión peligrosa en el lado secundario.

- No abra bajo ningún concepto el lado secundario del transformador de corriente mientras este aún esté bajo tensión.

Reglas

Durante la conexión deberán cumplirse las siguientes reglas:

- Las pinzas ampermétricas CA están disponibles en diferentes versiones: para cables aislados o no aislados. Las pinzas ampermétricas CA para cables aislados solamente pueden utilizarse en conductores aislados, véase el manual de instrucciones de las pinzas ampermétricas CA.
- El conector de 25 polos de las pinzas ampermétricas CA no debe desenchufarse del equipo de prueba mientras las pinzas ampermétricas CA aún encierran un conductor o mientras el equipo de prueba aún esté encendido.
- Encerrar con la pinza ampermétrica CA el cable del conductor que conduce hacia el borne de entrada de corriente. La flecha en la pinza ampermétrica señala hacia el contador.

Véase también *Procedimiento general para una medición* en la página 28.

Contador trifásico de 4 conductores con transformador de corriente y transformador de tensión

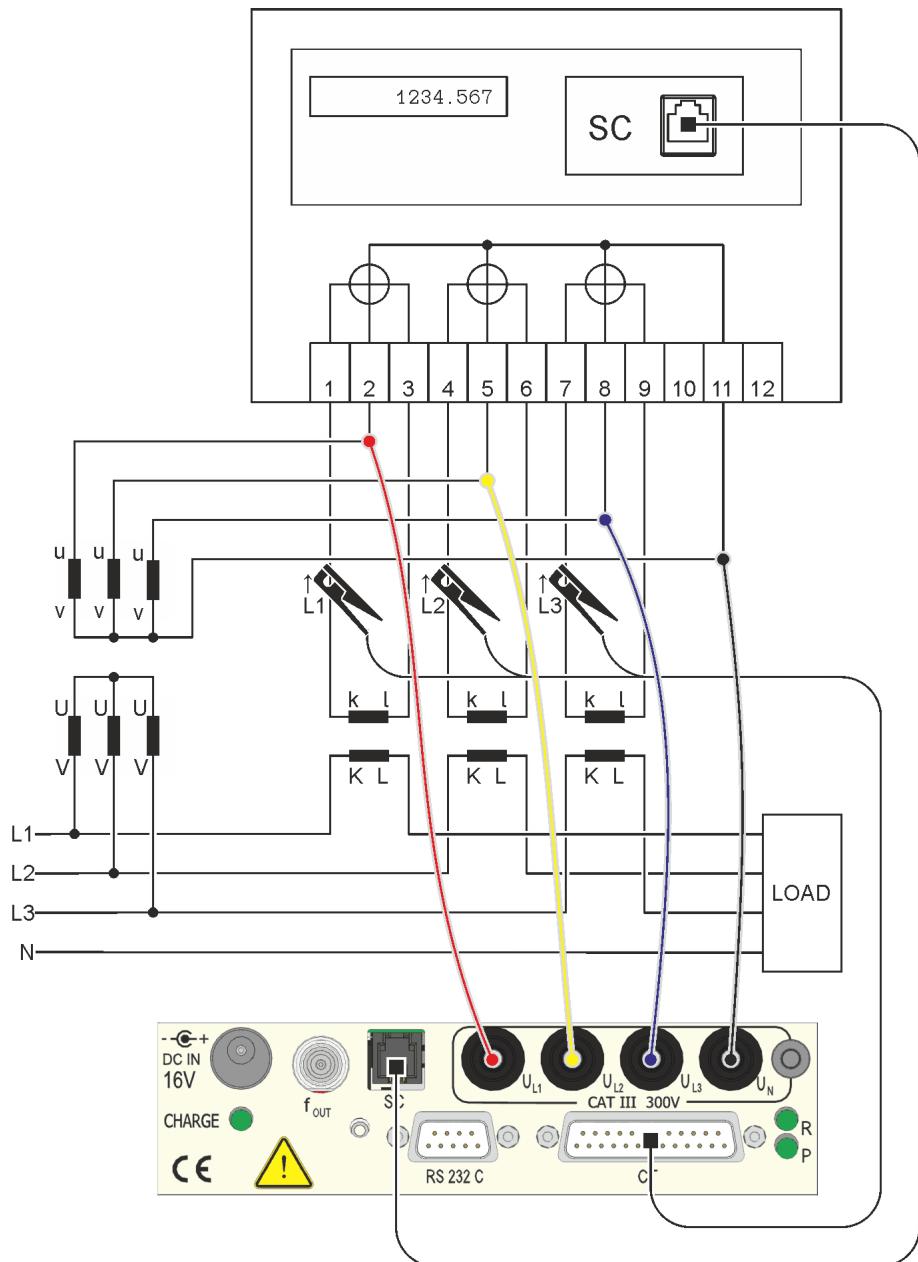
Datos que deben introducirse

- Constante del contador, véase *Introducir la constante del contador* en la página 32
- Relación de transformación para el transformador de tensión (TT), véase *Configuración* en la página 81
- Relación de transformación para el transformador de corriente (TC), véase *Configuración* en la página 81

Posibles modos de medición

4WA, 4WAb, 4WR, 4WRb, véase *Modos de medición* en la página 57

Esquema de conexiones



No abrir el lado secundario del transformador de corriente

! PELIGRO

Alta tensión al abrir el lado secundario del transformador de corriente mientras este aún esté bajo tensión.

Si se abre el lado secundario del transformador de corriente mientras aún existe un flujo de corriente en el lado primario, es decir, mientras este aún está bajo tensión, puede inducirse una alta tensión peligrosa en el lado secundario.

- No abra bajo ningún concepto el lado secundario del transformador de corriente mientras este aún esté bajo tensión.

Reglas

Durante la conexión deberán cumplirse las siguientes reglas:

- Las pinzas ampermétricas CA están disponibles en diferentes versiones: para cables aislados o no aislados. Las pinzas ampermétricas CA para cables aislados solamente pueden utilizarse en conductores aislados, véase el manual de instrucciones de las pinzas ampermétricas CA.
- El conector de 25 polos de las pinzas ampermétricas CA no debe desenchufarse del equipo de prueba mientras las pinzas ampermétricas CA aún encierran un conductor o mientras el equipo de prueba aún esté encendido.
- Encerrar con la pinza ampermétrica CA el cable del conductor que conduce hacia el borne de entrada de corriente. La flecha en la pinza ampermétrica señala hacia el contador.

Véase también *Procedimiento general para una medición* en la página 28.

Detalle de la barra de funciones horizontal del medidor de referencia

Resumen	A través de la barra de funciones horizontal se seleccionan la función, el rango de medición y el modo de medición; además, aquí pueden activarse funciones centrales del medidor de referencia, p. ej. iniciar y detener la medición.	
Contenido	En este capítulo	Página
	Resumen de las funciones	54
	Rangos de medición	56
	Modos de medición	57

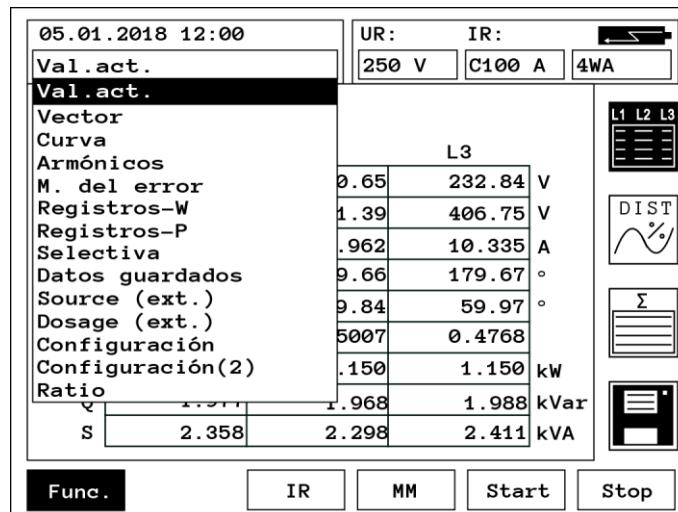
Resumen de las funciones

Grupos de funciones

Las funciones pueden dividirse en las siguientes áreas:

Grupo de funciones	Función
Representación de valores medidos	<ul style="list-style-type: none"> • Val.act. • Vector • Curva • Armónicos • Selectiva - opcional
Ejecución de pruebas	<ul style="list-style-type: none"> • M. del error • Registros-W • Registros-P
Configuración	<ul style="list-style-type: none"> • Configuración • Configuración(2) • Ratio
Administración de datos	• Datos guardados
Control de un equipo externo	<ul style="list-style-type: none"> • Source (ext.) - opcional • Dosage (ext.) - opcional

Funciones



Resumen de las funciones

Función	Descripción	Subfunciones
Val.act.	Muestra los valores medidos actuales como tabla	<ul style="list-style-type: none"> • U, I, $\angle U$, $\angle UI$; $\angle IU$, λ, P, Q, S • Distorsión armónica • Valores totales de la potencia
Vector	Muestra los valores reales como diagrama vectorial	<ul style="list-style-type: none"> • Normal • Modo delta • Modo de 3 conductores
Curva	Muestra los valores reales como curva	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de los canales UL e IL requeridos
Armónicos	Muestra los armónicos de los valores reales referidos a la frecuencia fundamental	<ul style="list-style-type: none"> • Como tabla hasta el 40.^o armónico • Como gráfico de columnas hasta el 40.^o armónico
M. del error	Mide el error de un contador	<p>Introducción de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Constante del contador • Fuente de impulsos • Número de impulsos para medición

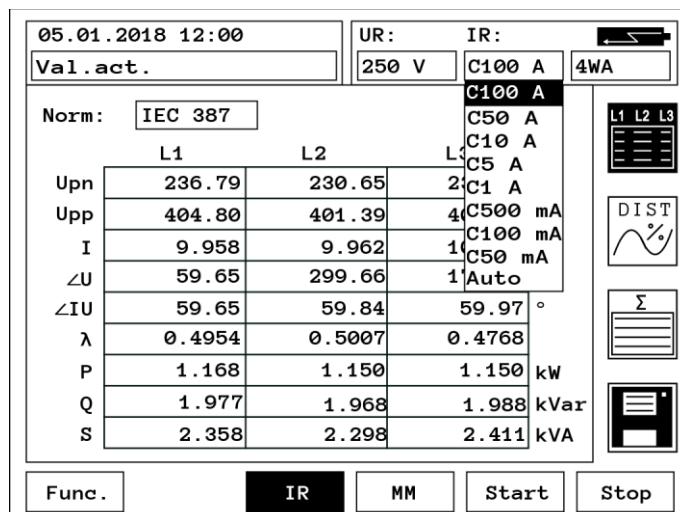
MT30 – Detalle de la barra de funciones horizontal del medidor de referencia

Función	Descripción	Subfunciones
Registros-P	Prueba el registro de potencia de un contador	<ul style="list-style-type: none"> Introducción de los valores del registro
Registros-W	Prueba el registro de energía de un contador	<ul style="list-style-type: none"> Introducción de los valores del registro
Selectiva	Muestra el componente de potencia activa, reactiva y aparente de los primeros 40 armónicos	<ul style="list-style-type: none"> Selección de L1, L2, L3 Selección de los armónicos que deben mostrarse
Datos guardados	Muestra los datos guardados	<ul style="list-style-type: none"> Navegación dentro de los datos guardados
Source (ext.)	Controla una fuente externa de ZERA	<ul style="list-style-type: none"> Selección de la si-metría/frecuencia Introducción de la tensión, la intensidad de corriente y el ángulo de fase Activación de fases individuales Almacenamiento y adminis-tración de la configuración
Dosage (ext.)	Controla la cantidad de dosifi-cación de una fuente externa de ZERA	<ul style="list-style-type: none"> Activación del modo de dosifi-cación Introducción de la energía de dosificación
Configuración	Se utiliza para establecer la configuración básica, válida para todas las mediciones	<ul style="list-style-type: none"> Idioma del sistema Ángulo de fase Control del medidor de refer-encia
Configuración(2)	Se utiliza para establecer la configuración básica adicional, válida para todas las medi-ciones	<ul style="list-style-type: none"> Hora del sistema Tipo de cálculo de la poten-cia aparente Printer
Ratio	Permite introducir relaciones de transformación de transforma-dores de corriente y tensión posiblemente preconectados	<ul style="list-style-type: none"> Relación de transformación de transformadores de corriente y tensión preconecta-dos Relación de transformación de pinzas para alta corriente Relación de transformación de valores reales

Rangos de medición

Rangos de medición

El rango de medición de tensión 'UR' siempre es de 250 V. Los rangos de medición de corriente pueden seleccionarse. La selección del rango de medición adecuado es esencial para un resultado de medición exacto.



Significado del rango de medición de tensión (IR:)

Rango de medición de corriente	Significado
C100 A hasta C50 mA	Ajuste manual del rango de medición con pinza amperimétrica CA
Auto	Ajuste automático del rango de medición

Selección del ajuste

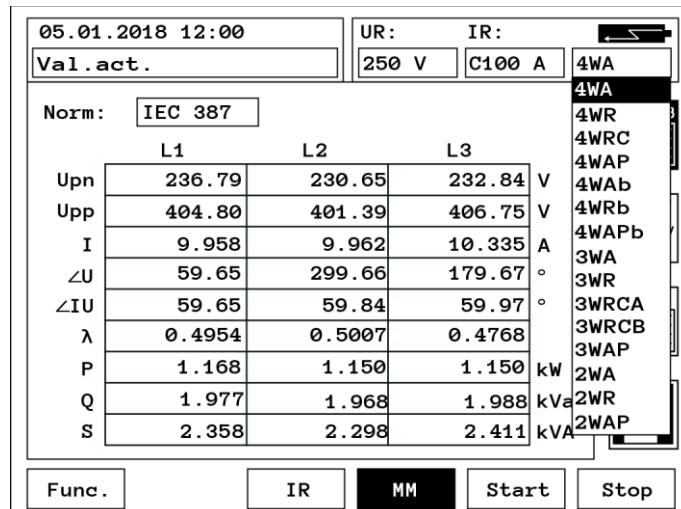
Con el ajuste 'Auto' el medidor de referencia busca automáticamente el rango de medición adecuado.

Si el consumo de potencia varía mucho en el punto de medición, es recomendable seleccionar manualmente el rango de medición. Con el ajuste 'Auto', una fuerte fluctuación del consumo de potencia causa unas mediciones incorrectas, p. ej. en la medición de errores y en la medición de potencia.

Modos de medición

Modo de medición (MM)

El modo de medición requerido depende del circuito del contador que deba someterse a la prueba. La selección del modo de medición incorrecto causa unos resultados erróneos.



Significado de los modos de medición

Modo de medición	Significado
2WA	1 fase, 2 conductores, potencia activa
2WR	1 fase, 2 conductores, potencia reactiva
2WAP	1 fase, 2 conductores, potencia aparente
4WA	3 fases, 4 conductores, potencia activa
4WAb	3 fases, 4 conductores, potencia activa de la oscilación fundamental
4WR	3 fases, 4 conductores, potencia reactiva, real
4WRC	3 fases, 4 conductores, potencia reactiva con circuito de desplazamiento de fase
4WAP	3 fases, 4 conductores, potencia aparente
3WA	3 fases, 3 conductores, potencia activa
3WR	3 fases, 3 conductores, potencia reactiva, real
3WRCA	3 fases, 3 conductores, potencia reactiva con circuito de desplazamiento de fase A
3WRCB	3 fases, 3 conductores, potencia reactiva con circuito de desplazamiento de fase B
3WAP	3 fases, 3 conductores, potencia aparente

Modos de medición opcionales

Modo de medición	Significado
4WRb	3 fases, 4 conductores, potencia reactiva de la oscilación fundamental
4WAPb	3 fases, 4 conductores, potencia aparente de la oscilación fundamental

Particularidades en las mediciones trifásicas de 3 conductores

En este modo de medición, la potencia aparente total (ΣS) siempre es geométrica.

$$S_{\Sigma} = \sqrt{P_{\Sigma}^2 + Q_{\Sigma}^2}$$

Resumen	El medidor de referencia dispone de una gran variedad de distintas funciones y rangos de medición, y es compatible con diferentes modos de medición.	
Contenido	En este capítulo	Página
	Actual val	59
	Vector	63
	Curva	66
	Armónicos	67
	M. del error	69
	Registros-W (registro de energía)	71
	Registros-P (registro de potencia)	72
	Selectiva (opcional)	73
	Datos guardados	74
	Source (ext.) (opcional)	76
	Dosage (ext.) (opcional)	79
	Configuración	81
	Configuración (2)	83
	Relación de transformación	84
	Subfunción 'Guardar datos'	86

Actual val

Descripción

La función 'Actual val' muestra los valores medidos actuales como tabla.

Aplicación

La representación como tabla de los valores reales ofrece un resumen rápido para el análisis de errores. La medición de los valores reales contribuye a analizar las características de la red y de la instalación de contadores, tales como la tensión faltante, la corriente faltante, la polaridad incorrecta de la corriente, la simetría y asimetría, etc.

Subfunciones

La función 'Actual val' se divide en las siguientes subfunciones:

Función	Significado
	<ul style="list-style-type: none"> Indicación de los valores medidos básicos como tabla Selección para el cálculo de ángulos en la opción 'Norm': IEC 387 o DIN 410
	Indicación de la distorsión armónica como tabla
	Indicación de los valores totales de la potencia como tabla
	Véase Subfunción 'Guardar datos' en la página 86

Significado de la selección en la opción 'Norm' para la representación de ángulos

La selección en la opción 'Norm' afecta de la siguiente forma a las indicaciones:

Selección	Significado
IEC 387	<ul style="list-style-type: none"> Los vectores de corriente son fijos, los vectores de tensión son variables Magnitud de referencia I_1, indicación horizontal $\varphi(I_1)$ es siempre 0 (en la posición de las 3 horas) Ángulos positivos en sentido antihorario
DIN 410	<ul style="list-style-type: none"> Los vectores de tensión son fijos, los vectores de corriente son variables Magnitud de referencia U_1, indicación vertical $\varphi(U_1)$ es siempre 0 (en la posición de las 12 horas) Ángulos positivos en sentido horario

MT30 – Funciones del medidor de referencia

Indicación de los valores medidos como tabla

Si se accede a este cuadro de diálogo, primero deberá definirse la norma para la representación de ángulos.

05.01.2018 12:00	UR: 250 V	IR: C100 A	4WA
Val.act.			
Norm: IEC 387			
	L1	L2	L3
Upn	236.79	230.65	232.84
Upp	404.80	401.39	406.75
I	9.958	9.962	10.335
∠U	59.65	299.66	179.67
∠UI	59.65	59.84	59.97
λ	0.4954	0.5007	0.4768
P	1.168	1.150	1.150
Q	1.977	1.968	1.988
S	2.358	2.298	2.411
	V	V	V
	A	A	A
	°	°	°
	kW	kVar	kVA
Func.	IR	MM	Start
			Stop

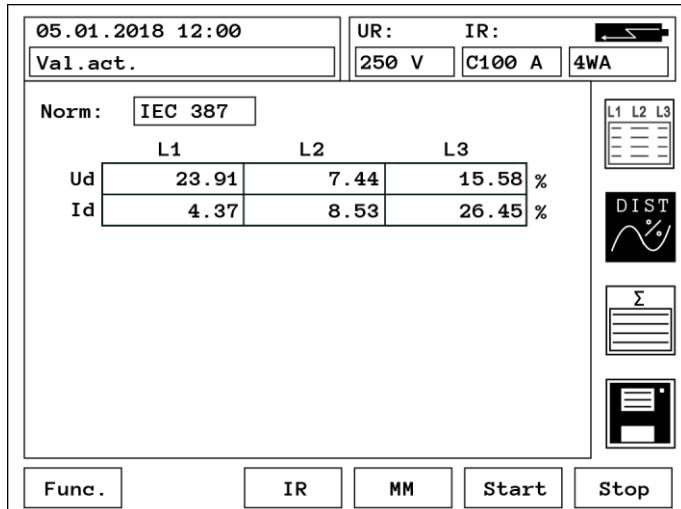
Significado de los valores medidos en la tabla

Algunos de los valores medidos mostrados son valores calculados, véase *Cálculo de magnitudes derivadas* en la página 88.

Valor medido	Significado	Fuente	Resolución
Upn	Valor efectivo de la tensión entre fase y conductor neutro de cada fase	medido	0,01 V
Upp	Valor efectivo de la tensión entre las fases 1–2, 2–3, 3–1	calculado	0,01 V
I	Valor efectivo de la intensidad de corriente de cada fase	medido	100, 50 A: 0,001 A 10, 5, 1 A: 0,0001 A 500 mA: 0,01 mA
∠U	Ángulo de fase φ de la tensión con punto cero conforme a la norma seleccionada	medido	0,01°
∠UI; ∠IU	Ángulo de fase entre tensión y corriente (DIN 410) o corriente y tensión (IEC 387). Los valores son idénticos en ambas normas.	medido	0,01°
λ	Factor de potencia	calculado	0,0001
	• Medición de la potencia activa: $\lambda = P/S = \cos(\angle UI)$		
	• Medición de la potencia reactiva: $\lambda = Q/S = \operatorname{sen}(\angle UI)$		
P	Potencia activa	calculado	0,01 W 0,001 kW
Q	Potencia reactiva	calculado	0,01 var 0,001 kvar
S	Potencia aparente	calculado	0,01 VA 0,001 kVA

MT30 – Funciones del medidor de referencia

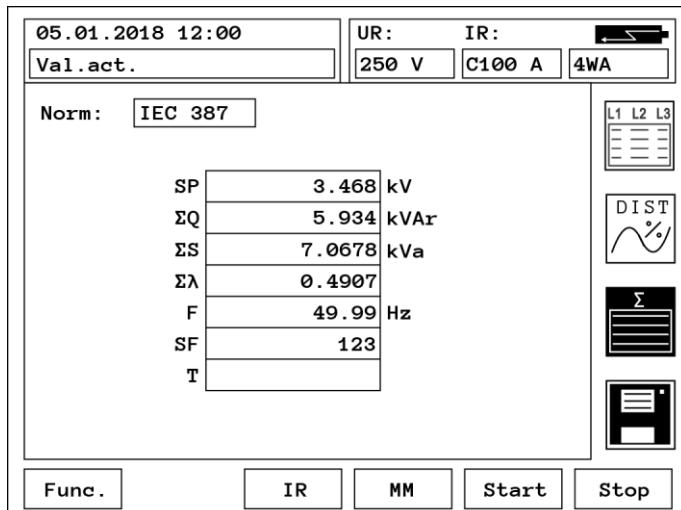
Indicación de la distorsión armónica como tabla



Significado de los valores medidos de la distorsión armónica

Valor medido	Significado	Fuente	Resolución
Ud	Distorsión armónica de la tensión de una fase	calculado	0,01 %
Id	Distorsión armónica de la intensidad de corriente de una fase	calculado	0,01 %

Indicación de los valores medidos totales como tabla



MT30 – Funciones del medidor de referencia

Significado de los valores medidos totales en la tabla

Valor medido	Significado	Fuente	Resolución
ΣP	Suma de las potencias activas de todas las fases	calculado	0,01 W 0,001 kW
ΣQ	Suma de las potencias reactivas de todas las fases	calculado	0,01 var 0,001 kvar
ΣS	Suma de las potencias aparentes de todas las fases Ajuste del método de cálculo: <i>Configuración (2)</i> en la página 83	calculado	0,01 VA 0,001 kVA
$\Sigma \lambda$	Factor de potencia total	calculado	0,0001
F	Frecuencia	medido	0,01 Hz
SF	Sentido del campo giratorio <ul style="list-style-type: none">• 123: ω giro a la derecha• 132: ω giro a la izquierda	calculado	
T	Temperatura La indicación de temperatura solo es posible si está conectado un sensor de temperatura. Sin estar conectado un sensor aparece la indicación "???".	medido	0,01 °C

Vector

Descripción

La función 'Vector' muestra los valores reales como diagrama vectorial. Ciertos tipos de representación solo son útiles con determinados modos de medición.

Aplicación

La representación vectorial apoya la búsqueda de errores de circuito:

- Conexiones incorrectas
 - Asignación y campo giratorio
 - Polaridad (p. ej. K-L intercambiados)
- Cortocircuitos
 - En el interior del contador (p. ej. daños de transporte)
 - En el transformador de corriente (p. ej. puente no retirado)
 - Daño del aislamiento (p. ej. por recalentamiento/sobrecarga)
- Interrupciones
 - En el mecanismo de medición del contador (p. ej. daños de transporte)
 - Lengüeta de tensión no cerrada
 - Rotura de conductor
 - Error de contacto

Subfunciones

La función 'Vector' se divide en las siguientes subfunciones:

Función	Significado
	<ul style="list-style-type: none"> • Indicación de los valores medidos como representación vectorial • Selección para el cálculo de ángulos en la opción 'Norm': IEC 387 o DIN 410 • Representación de la tensión entre conductor y conductor neutro (estrella) • Útil con los siguientes modos de medición: <ul style="list-style-type: none"> • 4WA
	<ul style="list-style-type: none"> • Indicación de los valores medidos como representación vectorial en el modo delta • Tensión entre dos conductores • Útil con los siguientes modos de medición: <ul style="list-style-type: none"> • 4WA
	<ul style="list-style-type: none"> • Indicación de los valores medidos como representación vectorial en el modo de 3 conductores • Útil con los siguientes modos de medición: <ul style="list-style-type: none"> • 3WA
	Véase Subfunción 'Guardar datos' en la página 86

Significado de la selección en la opción 'Norm' en la representación vectorial

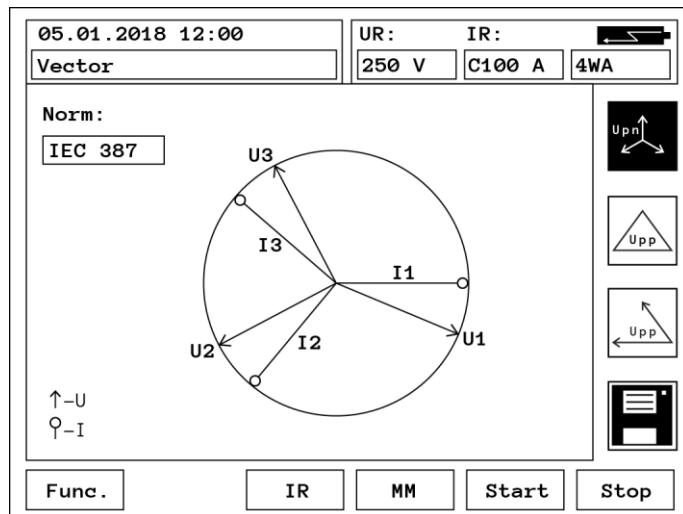
La selección en la opción 'Norm' afecta de la siguiente forma a las indicaciones:

Selección	Significado
IEC 387	<ul style="list-style-type: none"> • Los vectores de corriente son fijos, los vectores de tensión son variables • Magnitud de referencia I_1, indicación horizontal • $\varphi(I_1)$ es siempre 0 (en la posición de las 3 horas) • Ángulos positivos en sentido antihorario
DIN 410	<ul style="list-style-type: none"> • Los vectores de tensión son fijos, los vectores de corriente son variables • Magnitud de referencia U_1, indicación vertical • $\varphi(U_1)$ es siempre 0 (en la posición de las 12 horas) • Ángulos positivos en sentido horario

MT30 – Funciones del medidor de referencia

Indicación de los valores medidos como representación vectorial en el modo 4WA

Selección 'IEC 387': I1 a la derecha está definido como $\varphi = 0$.



Significado de los valores medidos en la representación vectorial

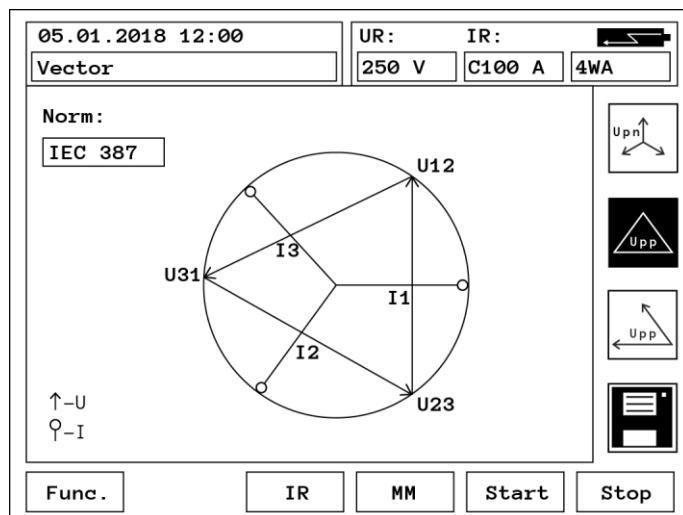
Indicación de los valores medidos como representación vectorial en el modo delta

Selección 'DIN 410': U1 hacia arriba está definido como $\varphi = 0$.

Parámetro Significado

U1, U2, U3	Tensión entre el conductor neutro y el conductor 1, 2, 3
I1, I2, I3	Intensidad de corriente de la fase 1, 2, 3

Significado de los valores medidos en la representación vectorial en el modo delta

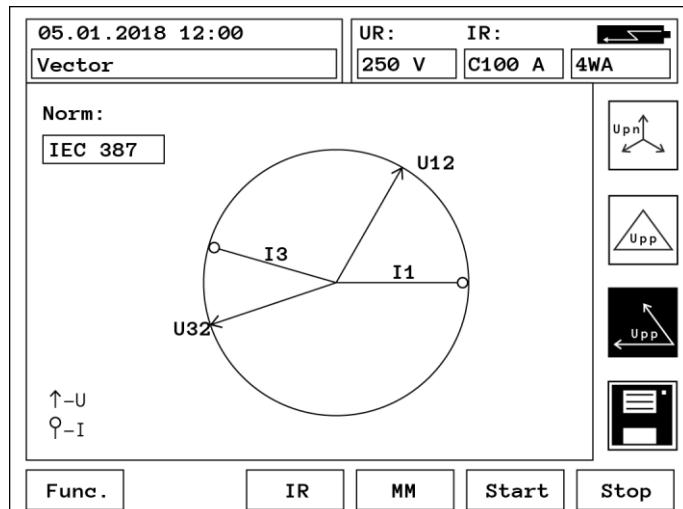


Parámetro Significado

U12	U1 – U2 como vector
U23	U2 – U3 como vector
U31	U3 – U1 como vector
I1, I2, I3	Intensidad de corriente de la fase 1, 2, 3

MT30 – Funciones del medidor de referencia

Indicación como representación vectorial en el modo de 3 conductores



Significado de los valores medidos en la representación vectorial en el modo de 3 conductores

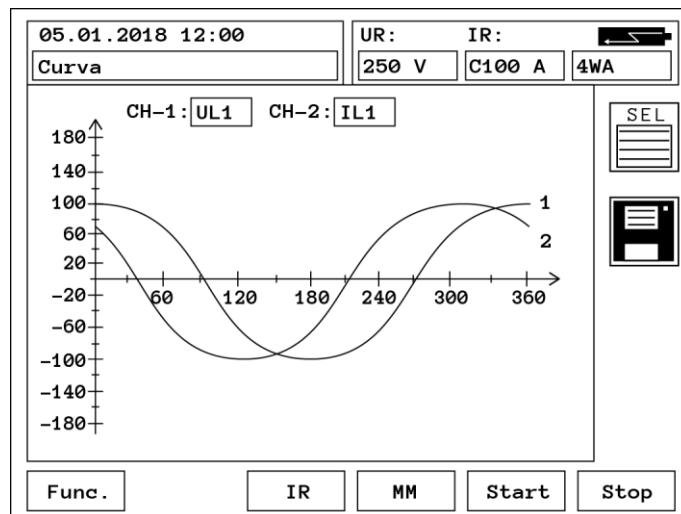
Parámetro	Significado
U12	$U_1 - U_2$ como vector
U32	$U_3 - U_2$ como vector
I1	Intensidad de corriente de la fase 1
I3	Intensidad de corriente de la fase 3

Curva

Descripción

La función 'Curva' muestra los valores reales como curva.

Indicación



Descripción de los parámetros

Parámetro	Significado
CH-1	Valor medido de canal 1
CH-2	Valor medido de canal 2
Vertical	Valor medido en % del rango de medición
Horizontal	Ángulo de fase en °

Subfunciones

La función 'Curva' se divide en las siguientes subfunciones:

Función	Significado
	<ul style="list-style-type: none"> Selección del valor medido para el canal CH-1: UL1, UL2, UL3, IL1, IL2, IL3 Selección del valor medido para el canal CH-2: UL1, UL2, UL3, IL1, IL2, IL3
	Véase Subfunción 'Guardar datos' en la página 86

Armónicos

Descripción

La función 'Armónicos' muestra los valores reales de los armónicos referidos a la frecuencia fundamental.

Aplicación

La función 'Armónicos' muestra si la corriente o la tensión están distorsionadas por armónicos.

Unas mediciones a unas corrientes inferiores a 50 mA proporcionan unos resultados imprecisos. Debido a sus características a $I \leq 50$ mA, las pinzas amperimétricas CA suministran unos componentes armónicos elevados.

Subfunciones

La función 'Armónicos' se divide en las siguientes subfunciones:

Función	Significado
	Selección del valor medido para CH: • UL1, UL2, UL3, IL1, IL2, IL3 Indicación del valor medido y del ángulo como tabla
	Avance de la indicación a los 10 armónicos siguientes: 0...10→10...20→20...30→30...40→0...10→...
	• Activación de la representación como gráfico de barras • Desactivación de la representación como gráfico de barras
	Véase Subfunción 'Guardar datos' en la página 86

Indicación como tabla

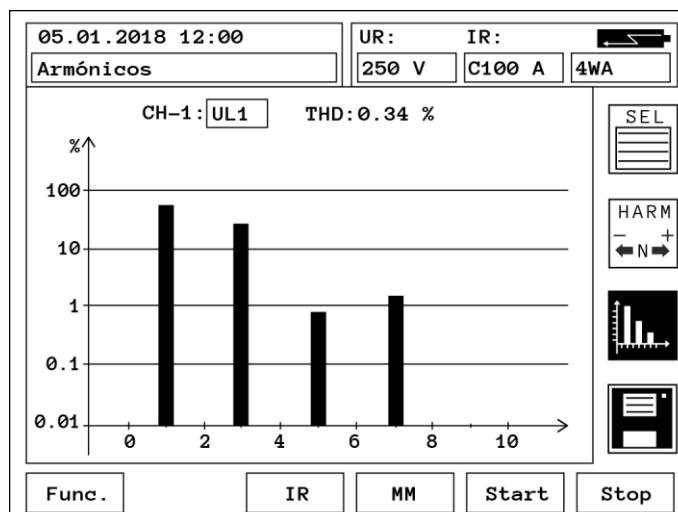
05.01.2018 12:00	UR: 250 V	IR: C100 A	4WA																																				
Armónicos																																							
CH-1: UL1 THD: 0.34 %																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th> <th>Valor</th> <th>Angle</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0.06 %</td><td>0.00 °</td></tr> <tr><td>1</td><td>100.00 %</td><td>0.00 °</td></tr> <tr><td>2</td><td>0.21 %</td><td>115.54 °</td></tr> <tr><td>3</td><td>0.15 %</td><td>79.99 °</td></tr> <tr><td>4</td><td>0.05 %</td><td>74.35 °</td></tr> <tr><td>5</td><td>0.18 %</td><td>20.73 °</td></tr> <tr><td>6</td><td>0.02 %</td><td>4.47 °</td></tr> <tr><td>7</td><td>0.07 %</td><td>1.65 °</td></tr> <tr><td>8</td><td>0.03 %</td><td>16.39 °</td></tr> <tr><td>9</td><td>0.01 %</td><td>37.00 °</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.02 %</td><td>14.98 °</td></tr> </tbody> </table>			N	Valor	Angle	0	0.06 %	0.00 °	1	100.00 %	0.00 °	2	0.21 %	115.54 °	3	0.15 %	79.99 °	4	0.05 %	74.35 °	5	0.18 %	20.73 °	6	0.02 %	4.47 °	7	0.07 %	1.65 °	8	0.03 %	16.39 °	9	0.01 %	37.00 °	10	0.02 %	14.98 °	
N	Valor	Angle																																					
0	0.06 %	0.00 °																																					
1	100.00 %	0.00 °																																					
2	0.21 %	115.54 °																																					
3	0.15 %	79.99 °																																					
4	0.05 %	74.35 °																																					
5	0.18 %	20.73 °																																					
6	0.02 %	4.47 °																																					
7	0.07 %	1.65 °																																					
8	0.03 %	16.39 °																																					
9	0.01 %	37.00 °																																					
10	0.02 %	14.98 °																																					
Func.	IR	MM	Start Stop																																				

MT30 – Funciones del medidor de referencia

Significado de los valores medidos en la tabla

Parámetro	Significado
CH	Canal seleccionado, ajuste estándar: UL1
THD	Distorsión armónica total hasta el 40.º armónico (Total Harmonic Distortion) en %
N	Número del armónico. Se representan simultáneamente 11 armónicos.
Valor	Relación entre la amplitud del enésimo armónico y la frecuencia fundamental en %
Angle	Valor del desplazamiento de fase entre el enésimo armónico y la frecuencia fundamental en °
0..	Componente de corriente continua
1	Frecuencia fundamental: frecuencia de red f
2.	$2 \times f$
3	$3 \times f$
etc.	etc.

Indicación como gráfico de barras



Significado de los valores medidos en el gráfico de barras

Parámetro	Significado
CH	Canal seleccionado
THD	Distorsión armónica (Total Harmonic Distortion) en %
Vertical	Relación entre la amplitud del enésimo armónico y la frecuencia fundamental in %, representada logarítmicamente
Horizontal	Número del armónico

M. del error

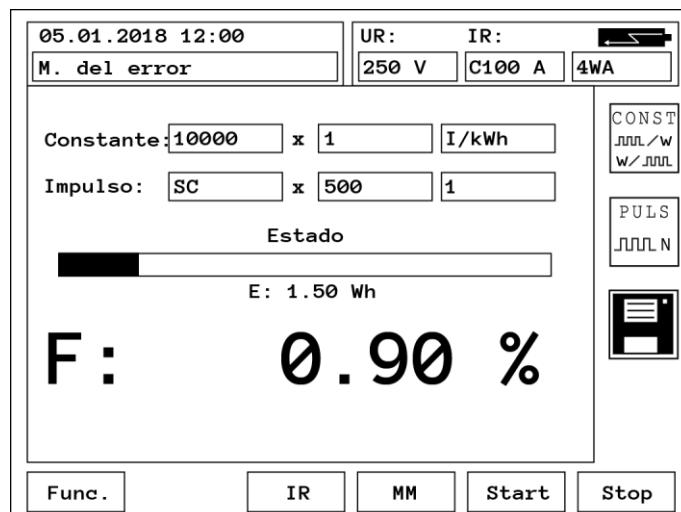
Descripción

La función 'M. del error' mide el error de un contador. La medición de errores compara la energía medida por el medidor de referencia con la energía medida por el contador. La energía medida por el contador se transmite al medidor de referencia a través de un sensor de impulsos o mediante el recuento de los impulsos por el usuario. Una vez concluida la medición se muestra el error de la unidad sometida a prueba en %.

En los siguientes apartados se describe cómo se ejecuta la medición de errores:

- *Configuración en la página 81*
- *Medición de errores con control manual en la página 35*

Indicación



Descripción de la indicación

Parámetro	Significado
Constante:	Constante del contador, multiplicador y unidad
Impulso:	<ul style="list-style-type: none"> • Fuente de impulsos • Número de impulsos que deben contarse • Multiplicador
Estado	<ul style="list-style-type: none"> • La barra muestra el progreso de la prueba • E: indica la energía detectada por el medidor de referencia durante la medición <p>Si la unidad sometida a prueba no tiene errores, la cantidad de energía definida por el número de impulsos coincidirá con la cantidad de energía medida. Para el ejemplo anterior esto sería:</p>
	$E = \frac{500 \times 1}{10000 \times 1 \frac{1}{kWh}} = 0.05 \text{ kWh}$
F:	Error de la última medición en %

Subfunciones

La función 'M. del error' se divide en las siguientes subfunciones:

Función	Significado
	<ul style="list-style-type: none"> Introducción de la constante del contador Selección del multiplicador Selección de la unidad
	<ul style="list-style-type: none"> Selección de la fuente de impulsos Introducción de los impulsos que deben contarse Selección del multiplicador: de 1, EXP+1, EXP,+2, a EXP+5 (100000)
	Véase Subfunción 'Guardar datos' en la página 86

Unidades para la constante del contador

Función	Significado
I/kWh	Impulsos por kilovatio-hora
I/kvarh	Impulsos por kilovar-hora en caso de potencia reactiva
I/kVAh	Impulsos por kilovoltiamperios-hora en caso de potencia aparente
Wh/I	Vatios-hora por impulso
varh/I	Var-hora por impulso en caso de potencia reactiva
VAh/I	Voltiamperios-hora por impulso en caso de potencia aparente

Fuente de impulsos

Pueden seleccionarse cuatro tipos distintos de fuentes de impulsos y su tratamiento:

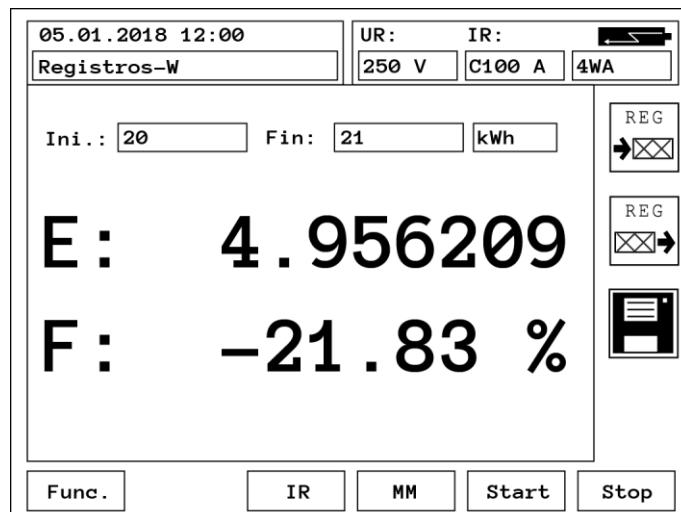
Tipo	Significado
SC	<p>Con cabezal de detección</p> <p>Los impulsos del cabezal de detección se transmiten 1:1 al medidor de referencia.</p>
SC MAN	<p>Sin cabezal de detección</p> <p>A través de un pulsador manual externo se activan las señales de arranque y parada de la medición.</p> <p>En este método el usuario cuenta los impulsos o las vueltas, y acciona el pulsador externo de forma correspondiente.</p>
SC1000	<p>F OUT de otro medidor de referencia</p> <p>Circuito divisor de impulsos adicional 1000:1. Los impulsos de otra fuente de impulsos se transmiten en una relación 1000:1 al medidor de referencia.</p> <p>El divisor (1000) se utiliza en el software interno, es decir, la constante puede introducirse directamente y el número de impulsos debe ser divisible por 1000 y tener un valor mínimo de 1000.</p>
St/St	<p>Sin cabezal de detección</p> <p>En este método el usuario cuenta los impulsos o las vueltas, y acciona las siguientes teclas de función del medidor de referencia para el arranque y la parada:</p> <ul style="list-style-type: none"> Start (para el arranque) Stop (para la parada)

Registros-W (registro de energía)

Descripción

La función 'Registros-W' prueba el registro de energía de un contador. Un registro de energía contiene la totalización de la energía consumida a lo largo del tiempo. A tal efecto se forma la diferencia entre el valor inicial del registro de energía en el momento de arranque y el valor final en el momento de parada. La diferencia equivale a la energía medida por la unidad sometida a prueba. Esta energía se compara con la energía medida por el medidor de referencia, y se calcula el error porcentual.

Indicación



Descripción de los parámetros

Parámetro	Significado
Ini.:	Valor inicial introducido del registro de energía
Fin:	<ul style="list-style-type: none"> Valor final introducido del registro de energía Unidad de medida seleccionada (μWh ... MWh)
E:	Energía medida en la unidad de medida seleccionada
F:	Error del registro de energía en %

Subfunciones

La función 'Registros-W' se divide en las siguientes subfunciones:

Función	Significado
	<ul style="list-style-type: none"> Introducción del valor inicial del registro de energía Selección de la unidad de medida (μWh ... MWh)
	<ul style="list-style-type: none"> Introducción del valor final del registro de energía Selección de la unidad de medida (μWh ... MWh)
	Véase Subfunción 'Guardar datos' en la página 86

Registros-P (registro de potencia)

Descripción

La función 'Registros-P' prueba el registro de potencia de un contador. Un registro de potencia contiene el valor pico de la potencia que se ha producido en un periodo de tiempo medido. Con 'Registros-P' se compara el valor medido por la unidad sometida a prueba (valor final) con el valor determinado por el propio medidor de referencia, y se calcula el error a partir de la diferencia.

Indicación

05.01.2018 12:00	UR: 250 V	IR: C100 A	4WA
Registros-P			
Tiempo (1 – 100 min): 1	On		
Ini.: 10	Fin: 11	W	
Resta (min):	0:58		
P: 3.246514 F: -26.24 %			
Func.	IR	MM	Start
		Stop	

Descripción de los parámetros

Parámetro	Significado
Tiempo:	Tiempo de medición seleccionado en minutos y estado del temporizador automático
Ini.:	Valor inicial introducido del registro de potencia El valor inicial es necesario para reconocer si durante la medición se demandó un valor pico (valor final) de potencia superior al valor inicial.
Fin:	<ul style="list-style-type: none"> Valor final introducido del registro de potencia El valor final debe ser mayor que el valor inicial para que el medidor de referencia obtenga una magnitud de comparación relevante. Unidad de medida seleccionada (μW ... MW)
Resta (min):	Tiempo restante de la medición en minutos
P	Potencia medida en la unidad de medida seleccionada
F	Error del registro de potencia en %

Subfunciones

La función 'Registros-P' se divide en las siguientes subfunciones:

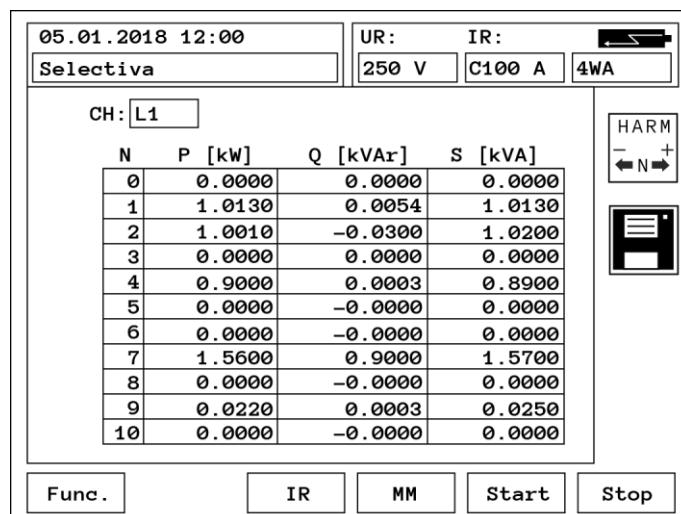
Función	Significado
	<ul style="list-style-type: none"> Introducción del tiempo de medición Activación del temporizador automático
	<ul style="list-style-type: none"> Introducción del valor inicial del registro de potencia Selección de la unidad de medida (μW ... MW)
	<ul style="list-style-type: none"> Introducción del valor final del registro de potencia Selección de la unidad de medida (μW ... MW)
	Véase Subfunción 'Guardar datos' en la página 86

Selectiva (opcional)

Descripción

La función 'Selectiva' muestra la potencia activa, reactiva y aparente de los primeros 40 armónicos de una fase seleccionada. El signo de un valor medido indica si la potencia se obtiene de la red o si se alimenta en la misma.

Indicación



Descripción de los parámetros

Parámetro	Significado
CH	Conductor seleccionado
N	Indicación de las primeras 10 mediciones de armónicos
P [(k)W]	Potencia activa [unidad]
Q [(k)var]	Potencia reactiva [unidad]
S [(k)VA]	Potencia aparente [unidad]

Subfunciones

La función 'Selectiva' se divide en las siguientes subfunciones:

Función	Significado
	Selección de una fase: L1, L2, L3
	Indicación de los siguientes 10 armónicos: 0...10→10...20→20...30→30...40→0...10→...
	Véase Subfunción 'Guardar datos' en la página 86

Datos guardados

Descripción

La función 'Datos guardados' muestra los datos medidos guardados en el medidor de referencia y la configuración relevante correspondiente del medidor de referencia.

Indicación

05.01.2018 12:00	UR:	IR:	
Datos guardados	250 V	C100 A	4WA
Nr.: 1 de 3 ID: 3E3 Nota: ZERA-METER-PANEL Adr.: GERMANY Tipo: Registros-W Fecha: 05.01.2018 11:50:00 Range: U=250 V / I=65 A / 4WA U-Rat: 1 V --> 1 V I-Rat: 1 A --> 1 A			
   			
Func.		IR	MM
Borrar.			

Descripción de la indicación

Parámetro	Significado
Nr.:	Número del conjunto de datos
ID:	ID del cliente
Nota:	Nota
Adr.:	Dirección
Tipo:	Función con la que se ejecutó la medición, p. ej., 'M. del error'
Fecha:	Fecha de la medición
Range:	Rangos y modo de medición
U-Rat:	Relación de transformación, transformador de tensión
I-Rat:	Relación de transformación, transformador de corriente

Subfunciones

La función 'Datos guardados' se divide en las siguientes subfunciones:

Función	Significado
 ++	Indicación del conjunto de datos siguiente
 --	Indicación del conjunto de datos anterior
 VIEW	Detalles del conjunto de datos seleccionado
 DEL	Eliminación del conjunto de datos actualmente visualizado

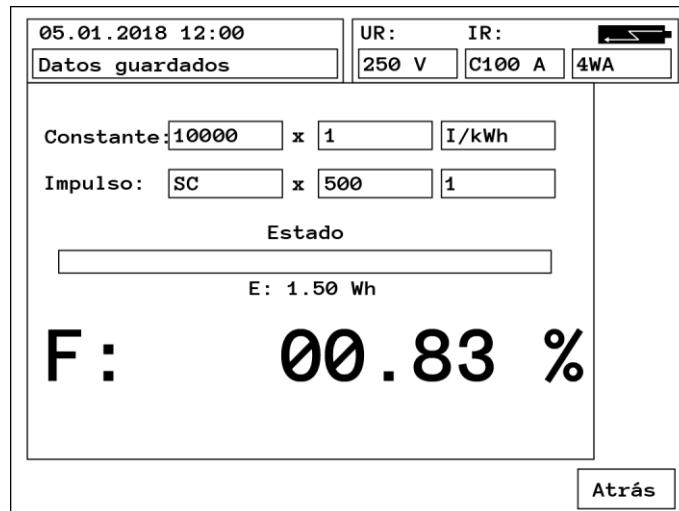
MT30 – Funciones del medidor de referencia**Barra de funciones horizontal**

A diferencia de la asignación normal de las teclas de función, la barra de funciones horizontal muestra la siguiente tecla de función:

Función	Significado
Borrar.	Borrar todos los conjuntos de datos

Vista detallada

La vista detallada de una medición equivale a la vista de la función en la que se guardaron los datos. Los datos de la figura se guardaron en la función 'M. del error'.



Source (ext.) (opcional)

Descripción

La función 'Source (ext.)' controla una fuente externa de ZERA. Cuando está conectada una fuente externa, la función 'Source (ext.)' permite definir y activar el punto de carga deseado para la unidad sometida a prueba. El operador puede ajustar el valor de corriente y el ángulo de fase o factor de potencia para cada fase.

Condición previa

Deben cumplirse las siguientes condiciones previas:

- Una fuente externa de ZERA está conectada al medidor de referencia.
- La conexión entre la fuente y el medidor de referencia está establecida a través de un cable RS-232.

Subfunciones

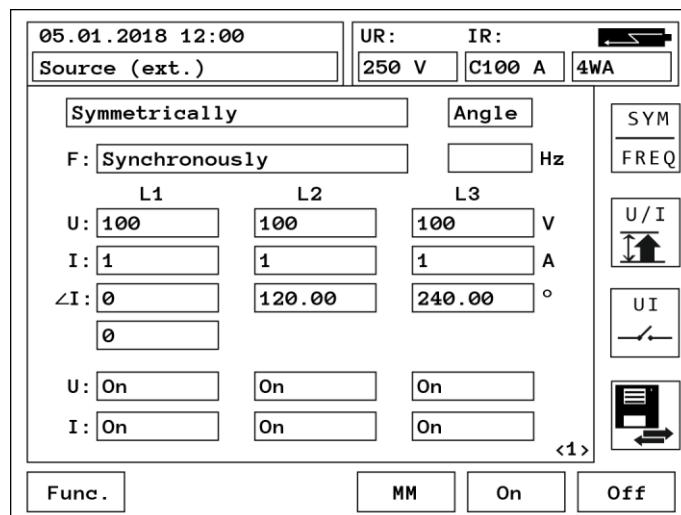
La función 'Source (ext.)' se divide en las siguientes subfunciones:

Función	Significado
	Selección: Sym o Freq La selección de 'Symmetrically' o 'Frecuencia' se realiza a través del control del cursor. A continuación se realiza la selección/introducción posterior. Sym: <ul style="list-style-type: none"> • Symmetrically • Ángulo • PF (Factor de potencia) • Not symmetrically • Ángulo Freq: <ul style="list-style-type: none"> • Synchronously • Variable • Introducción de la frecuencia
	Introducción de la tensión y de la intensidad de corriente de la fuente
	Activación de fases individuales de la fuente
	Acceso a la subfunción 'Cargar o guardar punto de carga'

MT30 – Funciones del medidor de referencia

Indicación del punto de carga ajustado

La pantalla cambia en función de la configuración para la simetría de la red.

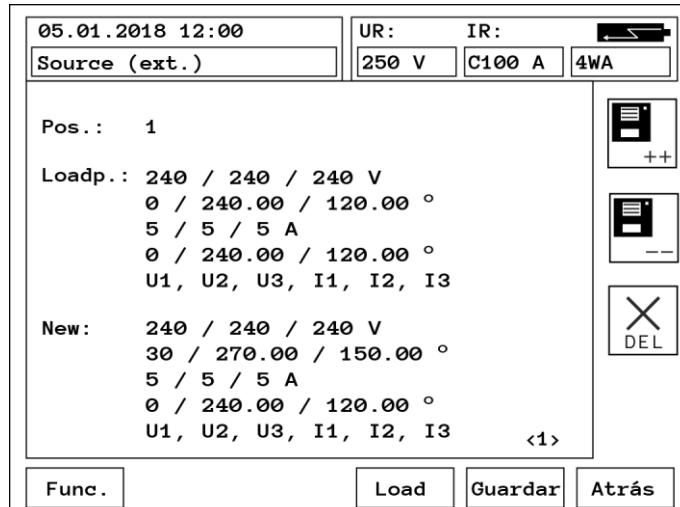


Descripción de los datos de entrada

Parámetro	Significado
Symmetrically / Not symmetrically	<p>Symmetrically: La tensión y la intensidad de corriente pueden ajustarse para L1 y se aplican automáticamente a L2 y L3.</p> <p>Dependiendo de la norma tienen validez los siguientes ángulos de fase:</p> <ul style="list-style-type: none"> IEC 387: $\varphi(IL1) = 0^\circ$, $\varphi(IL2) = 120^\circ$, $\varphi(IL3) = 240^\circ$ DIN 410: $\varphi(UL1) = 0^\circ$, $\varphi(UL2) = 240^\circ$, $\varphi(UL3) = 120^\circ$ <p>Not symmetrically:</p> <ul style="list-style-type: none"> La tensión, la intensidad de corriente, así como el ángulo de fase de la tensión y de la intensidad de corriente pueden ajustarse libremente para cada fase.
Àngulo / PF	<p>Selección de 'Àngulo' o 'PF' (factor de potencia)</p> <p>Àngulo:</p> <ul style="list-style-type: none"> El desplazamiento de fase de la tensión (IEC 387) o de la corriente (DIN 410) puede ajustarse para L1 y se aplica automáticamente a L2 y L3. <p>PF:</p> <ul style="list-style-type: none"> Para L1 – L3 puede ajustarse un factor de potencia idéntico. El factor de potencia define el desplazamiento de fase.
F:	Selección de la frecuencia: <ul style="list-style-type: none"> Synchronously: no puede introducirse la frecuencia Variable: puede introducirse una frecuencia: 45–65 Hz
U:	Introducción de la tensión para cada fase
I:	Introducción de la intensidad de corriente para cada fase
$\angle I \angle U: /$	<ul style="list-style-type: none"> Introducción del ángulo de fase $\angle I$ con IEC 387 $\angle U$ con DIN 410
P/Q:	<ul style="list-style-type: none"> P/Q: Introducción y configuración del factor de potencia y del cuadrante
U:	Estado de activación de la tensión para cada fase
I:	Estado de activación de la intensidad de corriente para cada fase
$<\#>$ (abajo a la derecha)	Posición del punto de carga cargado

MT30 – Funciones del medidor de referencia

Indicación de la subfunción 'Cargar o guardar punto de carga'



Descripción de la indicación

Parámetro	Significado
Pos.:	N.º del punto de carga guardado
Loadp.:	Datos del punto de carga seleccionado (vacío si no está guardado ningún punto de carga)
New:	Datos actualmente ajustados del punto de carga
<#>	N.º del punto de carga guardado

Subfunciones de 'Cargar o guardar punto de carga'

La subfunción 'Guardar datos' se divide en las siguientes subfunciones:

Función	Significado
	Indicación del punto de carga guardado siguiente
	Indicación del punto de carga guardado anterior
	Borrar el punto de carga guardado mostrado en 'Loadp.:'

Barra de funciones horizontal

A diferencia de la asignación normal de las teclas de función, la barra de funciones horizontal muestra las siguientes teclas de función:

Función	Significado
Load	Se ajusta el punto de carga mostrado en 'Loadp.:' Volver a la función 'Source (ext.)'
Guardar	El punto de carga mostrado en 'New' se guarda como punto de carga
Atrás	Volver a la función 'Source (ext.)' sin cargar ni guardar

Dosage (ext.) (opcional)

Descripción

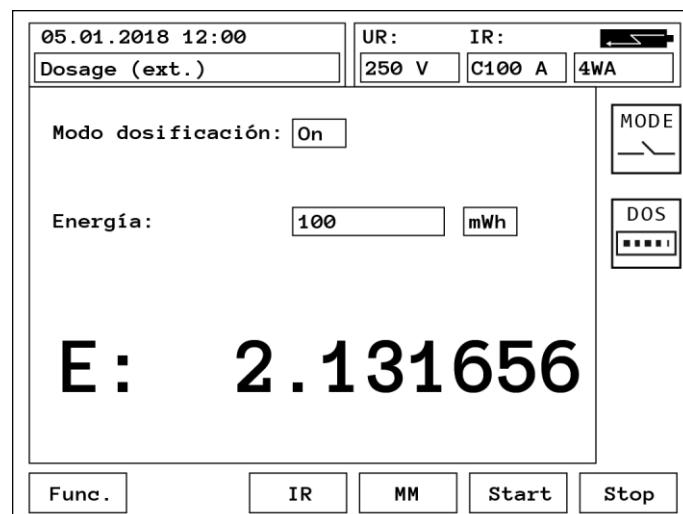
La función 'Dosage (ext.)' controla la cantidad de dosificación de una fuente externa de ZERA. La función 'Dosage (ext.)' permite, en combinación con una fuente MT400/500 de ZERA, alimentar la unidad sometida a prueba con una energía de dosificación definida.

Condición previa

Deben cumplirse las siguientes condiciones previas:

- Una fuente externa de ZERA está conectada al medidor de referencia.
- La conexión entre la fuente y el medidor de referencia está establecida a través de un cable RS-232.
- La conexión entre la fuente y el medidor de referencia está establecida a través de un cable BNC.

Indicación



Descripción de las entradas e indicaciones

Parámetro	Significado
Modo dosificación:	Estado del modo de dosificación
Energía:	Valor y unidad de la energía de dosificación
E:	Indicación de la energía de dosificación restante tras iniciarse la dosificación.

Subfunciones

La función 'Dosage (ext.)' se divide en las siguientes subfunciones:

Función	Significado
MODE	Desactivación/activación del modo de dosificación: <ul style="list-style-type: none"> • 'On': activa el modo de dosificación • 'Off': desactiva el modo de dosificación
DOS	Introducción de la energía de dosificación: cantidad y unidad.

MT30 – Funciones del medidor de referencia**Ejecución de la dosificación**

La dosificación se ejecuta en las siguientes etapas:

Etapa	Procedimiento
1	Al activar el modo de dosificación, la fuente externa corta la corriente.
2	Al iniciar la función de dosificación, la fuente externa enciende la corriente.
3	La fuente externa suministra corriente hasta haberse alcanzado la energía de dosificación ajustada.
4	Una vez alcanzada la energía de dosificación ajustada, la fuente externa vuelve a cortar la corriente.

Finalización del modo de dosificación

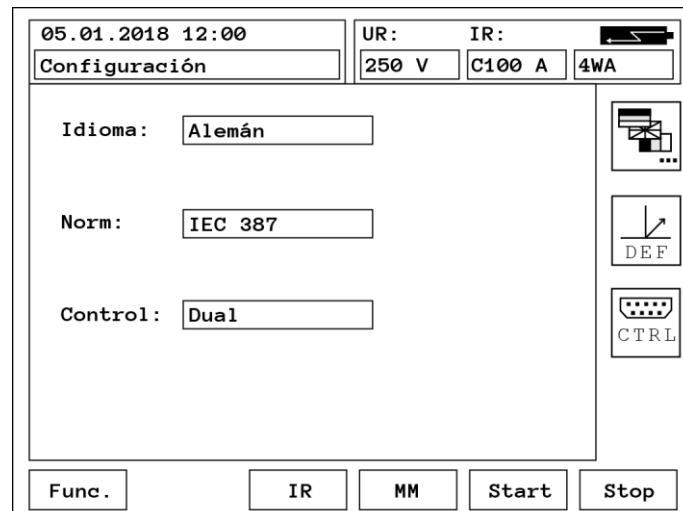
Una vez finalizada la función de dosificación deberá volver a ajustarse a 'Off' el modo de dosificación. Un modo de dosificación activado puede causar fallos de funcionamiento.

Configuración

Descripción

La función 'Configuración' se utiliza para establecer la configuración básica, válida para todas las mediciones. La configuración siempre debe realizarse antes de la medición propiamente dicha.

Indicación



Subfunciones

La función 'Configuración' se divide en las siguientes subfunciones:

Función	Significado
	Selección del idioma del sistema Idiomas disponibles: Alemán, Inglés, Italiano, French, Czech, Español, Turkish, Serbian, Hungarian
	Selección para el cálculo de ángulos en la opción 'Norm' Ajustable: IEC 387 o DIN 410
	Selección del control de fuente y dosificación del medidor de referencia <ul style="list-style-type: none"> Device Dual External

Significado de la selección en la opción 'Norm' para el cálculo de ángulos

La selección en la opción 'Norm' afecta de la siguiente forma a las indicaciones:

Selección	Significado
IEC 387	<ul style="list-style-type: none"> Los vectores de corriente son fijos, los vectores de tensión son variables Magnitud de referencia I_1, indicación horizontal $\phi(I_1)$ es siempre 0 (en la posición de las 3 horas) Ángulos positivos en sentido antihorario
DIN 410	<ul style="list-style-type: none"> Los vectores de tensión son fijos, los vectores de corriente son variables Magnitud de referencia U_1, indicación vertical $\phi(U_1)$ es siempre 0 (en la posición de las 12 horas) Ángulos positivos en sentido horario

MT30 – Funciones del medidor de referencia**Significado de las entradas en 'Control'**

Si está conectado un equipo externo al medidor de referencia a través de la interfaz RS-232, este equipo externo puede controlar el medidor de referencia. El cuadro de lista tiene las siguientes entradas:

Entrada	Significado
Device	<ul style="list-style-type: none">Control a través del teclado integrado del medidor de referenciaNingún control por el equipo externo
Dual	<ul style="list-style-type: none">Control a través del teclado integrado del medidor de referenciaControl también por el equipo externo
External	<ul style="list-style-type: none">Ningún control a través del teclado integrado del medidor de referenciaControl exclusivamente por el equipo externo

Configuración (2)

Descripción

La función 'Configuración (2)' se utiliza para establecer la configuración básica adicional, válida para todas las mediciones. La configuración siempre debe realizarse antes de la medición propiamente dicha.

Indicación

Subfunciones

La función 'Configuración (2)' se divide en las siguientes subfunciones:

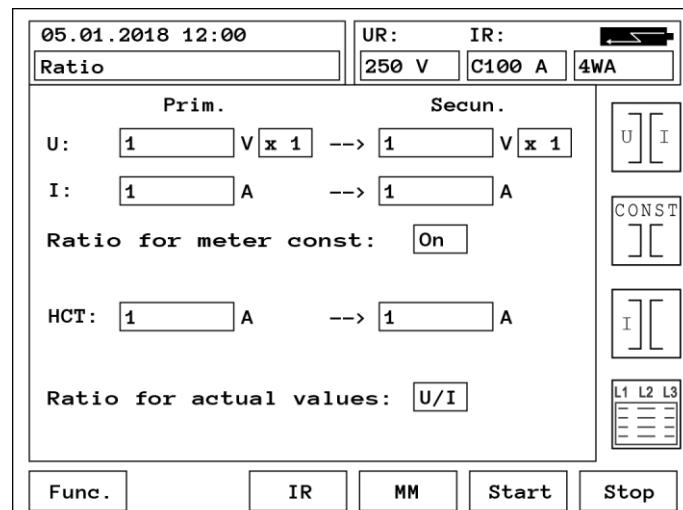
Función	Significado
	Introducción de la hora del sistema en el formato dd.mm.aaaa hh:mm:ss
	Selección de la función 'Calculation of apparent power' para el cálculo individual (S) y el cálculo total (ΣS) <ul style="list-style-type: none"> • Arithmetical • Geometrical $S_{\Sigma} = U_1 \cdot I_1 + U_2 \cdot I_2 + U_3 \cdot I_3$ $S_{\Sigma} = \sqrt{P_{\Sigma}^2 + Q_{\Sigma}^2}$
	Función opcional: selección de una impresora térmica conectada: <ul style="list-style-type: none"> • Seiko • Mobile Pro

Relación de transformación

Descripción

En la función 'Ratio' se introducen las relaciones de transformación de transformadores de corriente y tensión posiblemente preconectados, de modo que estas puedan tenerse en cuenta en la salida de los valores medidos. Los valores de las relaciones de transformación siempre deben introducirse antes de la medición propiamente dicha.

Indicación



Subfunciones

La función 'Ratio' se divide en las siguientes subfunciones:

Función	Significado
	Activación de la entrada de todas las tensiones y corrientes nominales, empezando por la tensión nominal primaria (accionando la tecla 'Entrar' se pasa a la siguiente opción de entrada)
	Desactivación/activación de la relación de transformación de la constante del contador: <ul style="list-style-type: none">'On': Activación'Off': Desactivación
	Introducción de la relación de transformación de corrientes nominales de pinzas para alta corriente externas (HCT) (la relación de transformación resulta de la división de los valores introducidos para las corrientes nominales primaria y secundaria de la HCT) AVISO! Debido a que no se pueden conectar otras pinzas amperimétricas externas a este equipo, el operador deberá garantizar que los valores aquí ajustados siempre estén ajustados a 1:1.
	Selección de la relación de transformación de los valores reales. <ul style="list-style-type: none">U/I: Selección en caso de medición con transformadores de corriente o tensiónOff: Selección en caso de medición sin transformadores de corriente o tensión (medición directamente en el contador)HCT: Esta función no es compatible con el MT30.

MT30 – Funciones del medidor de referencia

Relación de transformación para el transformador de tensión y el transformador de corriente

En muchas instalaciones de contadores se utilizan transformadores para reducir los elevados valores de tensión y corriente. Dependiendo del posicionamiento de las tomas, también deberán tenerse en cuenta las relaciones de transformación de los transformadores para la medición.

En los transformadores de tensión, adicionalmente debe introducirse un factor para los lados primario y secundario del transformador. Pueden seleccionarse dos valores:

Factor	Utilización
x1	para transformadores de tensión bipolares en una instalación de contadores trifásica de 3 conductores, donde el valor de tensión representa la tensión de fase a fase, p. ej. 11 kV
$1/\sqrt{3}$	para transformadores de tensión unipolares en una instalación de contadores trifásica de 4 conductores, donde el valor de tensión representa la tensión de fase a fase, p. ej. 11 kV/ $\sqrt{3}$.

Subfunción 'Guardar datos'

Descripción

La subfunción 'Guardar datos' permite guardar los datos medidos actuales de la función seleccionada. La subfunción 'Guardar datos' está disponible en la mayoría de las funciones.

Si está disponible la función de impresión (opcional) pueden imprimirse los valores medidos actuales de la función seleccionada.

Indicación

Descripción de la indicación

Parámetro	Significado
ID:	ID del cliente
Nota:	Nota
Adr.:	Dirección
usada:	Porcentaje de la memoria usada
Libre:	Porcentaje de la memoria libre

Subfunciones

La subfunción 'Guardar datos' se divide en las siguientes subfunciones:

Función	Significado
ID 123...	Introducción del ID del cliente <ul style="list-style-type: none"> • como máximo 25 caracteres
ABC...	Introducción de una nota <ul style="list-style-type: none"> • como máximo 25 caracteres
≡	Introducción de la dirección <ul style="list-style-type: none"> • como máximo 25 caracteres

Barra de funciones horizontal

A diferencia de la asignación normal de las teclas de función, la barra de funciones horizontal muestra las siguientes teclas de función:

Función	Significado
Impr (opcional)	Imprimir los valores medidos actuales con información del cliente
Guardar	Guardar el conjunto de datos <ul style="list-style-type: none"> • Actualiza la información acerca de la memoria usada y libre
Atrás	Regresar a la función sin guardar el conjunto de datos

Indicaciones acerca de la impresión	<p>Siempre se imprimen los datos de la función desde la que se accedió a 'Guardar datos'.</p> <p>Condiciones previas:</p> <ul style="list-style-type: none">• La opción 'Impr' está disponible• Una impresora adecuada está conectada a la interfaz RS-232• La impresora está configurada, véase <i>Configuración (2)</i> en la página 83
Indicaciones acerca del almacenamiento	<ul style="list-style-type: none">• Cuando se requiere guardar varios datos bajo un ID de cliente, no es necesario volver a introducir la dirección ni la nota.• A través de un PC podrá accederse a los datos contenidos en la memoria por medio de un software adecuado. A partir de los datos guardados podrá volver a imprimirse, p. ej., una representación vectorial.
Uso de memoria	<ul style="list-style-type: none">• Memoria total: 250 kB• Uso de memoria aproximado por almacenamiento para un conjunto de datos en las funciones:<ul style="list-style-type: none">• Val.act., Vector, Armónicos, M. del error, Registros-P, Registros-W: 0,2 % de la memoria total• Diagrama de curvas: 1,6 % de la memoria total.

La tensión, la corriente y los intervalos de medición se miden, todas las demás variables se calculan y, por este motivo, son magnitudes derivadas. En todas las fórmulas aparece una L como subíndice para el conductor, donde L es un elemento del conjunto {L1; L2; L3}. Las fórmulas indicadas deberán corregirse de forma correspondiente si la relación de transformación de la corriente o la tensión no es 1 : 1.

Contenido	En este capítulo	Página
	Cálculo de la tensión	89
	Cálculo de la intensidad de corriente	90
	Potencia de la medición de 4 conductores	91
	Potencia de la medición trifásica de 3 conductores	92
	Ángulo	93
	Prueba de precisión	94

Cálculo de la tensión

Valor efectivo de la tensión

$$U_L = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N U_{L;n}^2}$$

U_L Valor efectivo de la tensión, conductor L – conductor neutro

$U_{L;n}$ Valor muestreado de la tensión, conductor L – conductor neutro

N Número de muestreos

Armónicos de la tensión

$$U_k = \sqrt{a_{U_k}^2 + b_{U_k}^2}$$

$$U_k \% = \frac{U_k}{U_1} \cdot 100 \%$$

con

$$a_{U_k} = \frac{2}{N} \sum_{n=0}^{N-1} U_n \cos\left(k \frac{2\pi n}{N}\right)$$

$$b_{U_k} = \frac{2}{N} \sum_{n=0}^{N-1} U_n \sin\left(k \frac{2\pi n}{N}\right)$$

k Número del armónico

U_k Valor efectivo del armónico k de la tensión

$U_k \%$ Relación de U_k y U_1 en %

U_1 Valor efectivo de la oscilación fundamental de la tensión

a_{U_k} Parte real de U_k

b_{U_k} Parte imaginaria de U_k

Distorsión armónica total (THD) de la tensión

$$\text{THD}(U_L) \% = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{40} U_{L;k}^2}}{U_{L;1}} \quad \text{THD}(U_L) \% \quad \text{Distorsión armónica total (THD) de la tensión en \%}$$

Distorsión armónica (THDR) de la tensión

$$\text{THD}_R(U_L) \% = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{40} U_{L;k}^2}}{U_L} \quad \text{THD}_R(U_L) \% \quad \text{Distorsión armónica (THDR) de la tensión en \%}$$

Cálculo de la intensidad de corriente

Valor efectivo de la intensidad de corriente

$$I_L = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N I_{L;n}^2}$$

I_L Valor efectivo de la intensidad de corriente del conductor L

$I_{L;n}$ Valor muestreado de la intensidad de corriente del conductor L

N Número de muestreos

Armónicos de la intensidad de corriente

$$I_k = \sqrt{a_{I_k}^2 + b_{I_k}^2}$$

k Número del armónico

$$I_k \% = \frac{I_k}{I_1} \cdot 100 \%$$

$I_k \%$ Relación de I_k e I_1 en %

con

I_1 Valor efectivo de la oscilación fundamental de la intensidad de corriente

$$a_{I_k} = \frac{2}{N} \sum_{n=0}^{N-1} I_n \cos\left(k \frac{2\pi n}{N}\right)$$

a_{Ik} Parte real de I_k

$$b_{I_k} = \frac{2}{N} \sum_{n=0}^{N-1} I_n \sin\left(k \frac{2\pi n}{N}\right)$$

b_{Ik} Parte imaginaria de I_k

Distorsión armónica total (THD) de la intensidad de corriente

$$\text{THD}(I_L) \% = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{40} I_{L;k}^2}}{I_{L;1}}$$

$\text{THD}(I_L) \%$ Distorsión armónica total (THD) de la intensidad de corriente en %

Distorsión armónica (THDR) de la intensidad de corriente

$$\text{THDR}(I_L) \% = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{40} I_{L;k}^2}}{I_L}$$

$\text{THDR}(I_L) \%$ Distorsión armónica (THDR) de la intensidad de corriente en %

Potencia de la medición de 4 conductores

Potencia activa

$$P_L = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N u_{L;n}^2 \cdot i_{L;n}^2}$$

P_L	Potencia activa del conductor L
$u_{L;n}$	Valor muestreado de la tensión, conductor–conductor neutro del conductor L
$i_{L;n}$	Valor muestreado de la intensidad de corriente en el conductor L
N	Número de muestreos de un periodo (1/f)

Potencia reactiva

$$Q_L = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N u_{L;n}^2 \cdot i_{L;n}^2 - N/4$$

Q_L	Potencia reactiva del conductor L
$u_{L;n}$	Valor muestreado de la tensión, fase–conductor neutro del conductor L
$i_{L;n} - N/4$	Valor muestreado de la intensidad de corriente del conductor L, 1/4 de periodo antes de la tensión
N	Número de muestreos de un periodo (1/f)

Potencia aparente

En el modo geométrico:

$$S_L = \sqrt{P_L^2 + Q_L^2}$$

En el modo aritmético:

$$S_L = U_L \cdot I_L$$

S_L Potencia aparente del conductor L

Factor de potencia λ

$$\lambda_L = \frac{P_L}{Q_L}$$

λ_L Factor de potencia de las fases L;
equivale al factor de potencia activa $\cos \varphi$ en variables sinusoidales.

Factor de potencia activa $\cos \varphi$

Solo válido para pruebas funcionales en el modo activo de 4 conductores (4WA)

Solo aplicable en el caso de variables sinusoidales: $\text{THD}_R(I_L); \text{THD}_R(I_L) \approx 1$

Potencias totales $P_\Sigma, Q_\Sigma, S_\Sigma$

$$P_\Sigma = P_{L1} + P_{L2} + P_{L3}$$

P_Σ Potencia activa total

$$Q_\Sigma = Q_{L1} + Q_{L2} + Q_{L3}$$

Q_Σ Potencia reactiva total

En el modo geométrico:

S_Σ Potencia aparente total

$$S_\Sigma = \sqrt{P_\Sigma^2 + Q_\Sigma^2}$$

En el modo aritmético:

$$S_\Sigma = U_1 \cdot I_1 + U_2 \cdot I_2 + U_3 \cdot I_3$$

Potencia de la medición trifásica de 3 conductores

Potencia activa

$$P_2 = U_{L32} \cdot I_{L3} \cdot \cos(\angle U_{L32} - \angle I_{L3})$$

$$P_1 = U_{L12} \cdot I_{L1} \cdot \cos(\angle U_{L12} - \angle I_{L1})$$

$P_1; P_2$ Potencias activas

U_{L32} Valor efectivo de la tensión entre los conductores L3 y L2

U_{L12} ... L1 y L2

$I_{L1}; I_{L3}$ Valor efectivo de las intensidades de corriente en las fases L1 o L3

Potencia reactiva (verdadera)

$$Q_1 = U_{L12} \cdot I_{L1} \cdot \sin(\angle U_{L12} - \angle I_{L1})$$

$$Q_2 = U_{L32} \cdot I_{L3} \cdot \sin(\angle U_{L32} - \angle I_{L3})$$

$Q_1; Q_2$ Potencias reactivas

U_{L32} Valor efectivo de la tensión entre los conductores L3 y L2

U_{L12} ... L1 y L2

$I_{L1}; I_{L3}$ Valor efectivo de las intensidades de corriente en las fases L1 o L3

Potencias totales P_Σ , Q_Σ , S_Σ

$$P_\Sigma = P_1 + P_2$$

$$Q_\Sigma = Q_1 + Q_2$$

En el modo geométrico:

$$S_\Sigma = \sqrt{P_\Sigma^2 + Q_\Sigma^2}$$

P_Σ Potencia activa total

Q_Σ Potencia reactiva total

S_Σ Potencia aparente total (siempre geométrica)

Ángulo

Ángulo de la tensión

$$\angle U_L = \arctan \left(\frac{b_{U_{1L}}}{a_{U_{1L}}} \right) - \varphi_{\text{Ref}}$$

$\angle U_L$ Ángulo de fase de la frecuencia fundamental de la tensión en el conductor L respecto al canal de referencia

φ_{Ref} Ángulo de fase del canal de referencia (DIN410: U1; IEC387: I1)

$a_{U_{1L}}$ Parte real (componente activo) del primer armónico de la tensión en el conductor L

$b_{U_{1L}}$ Parte imaginaria (componente reactivo) del primer armónico de la tensión en el conductor L

Ángulo de la intensidad de corriente

$$\angle I_L = \arctan \left(\frac{b_{I_{1L}}}{a_{I_{1L}}} \right) - \varphi_{\text{Ref}}$$

$\angle I_L$ Ángulo de fase de la frecuencia fundamental de la intensidad de corriente en el conductor L respecto al canal de referencia

φ_{Ref} Ángulo de fase del canal de referencia (DIN410: U1; IEC387: I1)

$a_{I_{1L}}$ Parte real (componente activo) del primer armónico de la intensidad de corriente en el conductor L

$b_{I_{1L}}$ Parte imaginaria (componente reactivo) del primer armónico de la intensidad de corriente en el conductor L

Prueba de precisión

Prueba de precisión

$$F\% = \frac{N_{\text{must}} - N_{\text{actual}}}{N_{\text{actual}}} \cdot 100 \%$$

con

$$N_{\text{must}} = \frac{3600 \frac{\text{s}}{\text{h}} \cdot 1000 \frac{\text{W}}{\text{kW}} \cdot n \cdot C_{\text{PZ}}}{U_B \cdot I_B \cdot C}$$

$F\%$	Error (desviación de la medición) en %
N_{must}	Cantidad de impulsos calculada por el medidor de referencia que deben recibirse de la unidad sometida a prueba
N_{actual}	Impulsos realmente recibidos de la unidad sometida a prueba
n	Número de vueltas ($n + 1$ = número de ciclos de medición)
U_B	Rango de medición de tensión
I_B	Rango de medición de intensidad de corriente
C_{PZ}	Frecuencia de referencia a 100% P (Q) en Hz
C	Constante del contador o de impulsos [$\text{kWh}^{-1} / \text{kvarh}^{-1}$]

Constante del contador

El medidor de referencia tiene una frecuencia de salida de 60.000 Hz, proporcional a la potencia, en cualquier rango nominal de medición de tensión o de intensidad de corriente.

Fórmula para convertir la frecuencia de salida en impulsos por kilovatio-hora.

$$C \left[\frac{\text{Imp}}{\text{kWh}} \right] = \frac{1000 \cdot 3600 \cdot 60000 \frac{\text{Imp}}{\text{s}}}{n \cdot U_B \cdot I_B}$$

n	Número de conductores ($n \in \{1; 3\}$)
U_B	Rango de medición de tensión
I_B	Rango de medición de intensidad de corriente

Tabla de valores de C para $n = 3$ y $U_B = 250$ V:

I_B [A]	C [imp./kWh]
100	2880000
50	5760000
10	28800000
5	57600000
1	288000000
0,5	576000000

Contenido	En este capítulo	Página
	Limpieza y mantenimiento	96
	Manipulación de las baterías	97
	Posibles errores causados por el hardware	98
	Posibles errores causados por la utilización	99
	Garantía, servicio técnico y eliminación de residuos	101

Limpieza y mantenimiento

Frecuencia de la limpieza y del mantenimiento	No existen ningunos intervalos preestablecidos para la limpieza y el mantenimiento. La frecuencia de la limpieza y del mantenimiento depende del uso.
Limpieza del medidor de referencia	Limpie el equipo con un paño suave, ligeramente húmedo. No utilice sustancias abrasivas, disolventes ni alcohol para la limpieza. Esto puede dañar el equipo o eliminar la inscripción del mismo.
Limpieza de los cables	Los cables deberán limpiarse periódicamente porque la suciedad puede afectar o reducir las características aislantes o el aislamiento y, como consecuencia, puede producirse una descarga eléctrica o un cortocircuito en un entorno húmedo o mojado. Al mismo tiempo, siempre compruebe si los cables presentan daños. Los cables dañados deberán sustituirse.
Mantenimiento y limpieza de las pinzas ampermétricas CA	Las pinzas de las pinzas ampermétricas CA deben limpiarse periódicamente con un paño de algodón suave y con un espray inhibidor de la corrosión, p. ej. CRC 2-26. Compruebe que las pinzas son adecuadas. Una manipulación brusca de las pinzas puede causar un desajuste de las mismas. Esto ocasiona imprecisiones de medición. Unas pinzas desajustadas deberán sustituirse.

Manipulación de las baterías

Baterías

Si están instaladas unas baterías, el equipo de prueba podrá utilizarse temporalmente sin fuente de alimentación. En este caso el suministro eléctrico se realiza a través de las baterías (3 unidades). Las baterías son baterías de iones de litio (3,7 V / 2200 mAh).

Manipulación de las baterías

ADVERTENCIA

Peligro de incendio y explosión causado por un daño mecánico o recalentamiento de las baterías

Los daños mecánicos pueden causar cortocircuitos internos en la batería. ¡El flujo de corriente resultante puede causar la generación de calor y este, a su vez, un incendio o una explosión, que incluso solo puede producirse horas después del daño! Lo mismo rige para un funcionamiento por encima de la temperatura de servicio admisible.

- Proteja las baterías contra los daños mecánicos.
- No utilice las baterías en un entorno con una temperatura por encima de los 60 °C.

Vida útil de las baterías

Las baterías solo tienen una vida útil limitada. Si el medidor de referencia funciona menos de media hora con la batería totalmente cargada, las baterías están defectuosas. Una batería defectuosa es indicada por el parpadeo rápido del LED 'Charge'.

Podrá adquirir baterías nuevas a través de ZERA. Para la información de pedido, véase el catálogo de productos MT30.

Carga de las baterías

Las baterías se cargan cuando está conectada la fuente de alimentación. El estado de la carga es indicado por el LED 'Charge'.

LED	Significado
Siempre encendido	El equipo es abastecido a través de la fuente de alimentación La batería interna está completamente cargada
Parpadea lentamente	El equipo es abastecido a través de la fuente de alimentación La batería interna se está cargando
Parpadea rápidamente	El equipo es abastecido a través de la fuente de alimentación Batería interna defectuosa, sustitución inmediata requerida
No está encendido	El equipo funciona con batería

Almacenamiento

Si es necesario almacenar baterías de iones de litio durante un tiempo prolongado, deberá controlarse periódicamente el estado de la carga. El estado de carga óptimo oscila entre un 50 % y un 80 %. La autodescarga del 1 % al mes es muy reducida, pero depende mucho de la temperatura. Las baterías de iones de litio deberían recargarse cada 3-4 meses para prevenir una descarga total. Si una celda llega a una tensión inferior a 2 voltios, la celda puede quedar destruida. Debido a la rápida disminución de la vida útil a medida que aumenta la temperatura de almacenamiento, las baterías de litio deberían almacenarse en un lugar lo más fresco posible.

Posibles errores causados por el hardware

El equipo no arranca

Causa	Solución
El equipo "se ha quedado colgado"	Pulsar el botón de reset: el medidor de referencia se inicia
Falta el suministro eléctrico	Compruebe si el adaptador suministra 16 V <ul style="list-style-type: none"> • De no ser así, sustituir la fuente de alimentación
Baterías descargadas o defectuosas	Conectar el suministro eléctrico <ul style="list-style-type: none"> • El indicador de la batería parpadea rápidamente: baterías defectuosas • El indicador de la batería parpadea lentamente: las baterías se están cargando
No se muestran los rangos de medición de corriente	Enchufar correctamente el conector de las pinzas amperimétricas CA <ul style="list-style-type: none"> • Si aún no se muestran los rangos de medición de corriente, sustituir las pinzas amperimétricas CA

Sin reacción a la tecla ON/OFF

Causa	Solución
Tecla ON/OFF accionada muy brevemente	Pulsar la tecla ON/OFF durante al menos 5 s
El equipo "se ha quedado colgado"	Pulsar el botón de reset: el medidor de referencia se inicia

No se muestran los rangos de medición de corriente

Causa	Solución
Pinzas amperimétricas CA no enchufadas correctamente	Apretar el conector de 25 polos de las pinzas amperimétricas CA
Pinzas amperimétricas CA defectuosas	Sustituir las pinzas amperimétricas CA

Mediciones incorrectas de tensión y de corriente

Causa	Solución
El equipo ya no está correctamente calibrado	Realizar una prueba funcional, véase Comprobación de la potencia

No hay luz en el cabezal de detección

Causa	Solución
Cable flojo o defectuoso	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar la conexión por cable • Sustituir el cable
Cabezal de detección defectuoso	<ul style="list-style-type: none"> • Sustituir el cabezal de detección

Posibles errores causados por la utilización

Valores reales incorrectos o demasiado altos

Causa	Solución
Relación de transformación incorrecta del transformador de tensión/transformador de corriente	<ul style="list-style-type: none"> Introducir los valores correctos en 'Configuración' Activar/desactivar la relación de transformación para el transformador de tensión/transformador de corriente en 'Configuración 2'

La medición de errores es de un 99,99 % o HH.HH %

Causa	Solución
Relación de transformación del transformador de tensión/transformador de corriente	<ul style="list-style-type: none"> Introducir los valores correctos en 'Configuración' Activar/desactivar la relación de transformación para el transformador de tensión/transformador de corriente en 'Configuración 2'
Constante del contador incorrecta	<ul style="list-style-type: none"> Corregir la constante del contador en 'M. del error' Activar/desactivar la constante del contador en 'Configuración 2'
Modo de medición incorrecto	<ul style="list-style-type: none"> Corregir el modo de medición
Cabezal de detección mal ajustado	<ul style="list-style-type: none"> Corregir el cabezal de detección

La medición de errores dura demasiado o no se inicia

Causa	Solución
Rango de medición de corriente incorrecto	Corregir el rango de medición de corriente
Número excesivo de impulsos que deben medirse	Comprobar/corregir la indicación de impulsos y el factor
Cabezal de detección mal ajustado	Corregir el posicionamiento del cabezal de detección

El valor porcentual del error es de un 67 % o de un 33 %

Causa	Solución
Orden incorrecto de las pinzas ampermétricas CA	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar la configuración de medición Pinza ampermétrica CA L1 en L1, L2 en L2, L3 en L3, observar la dirección de corriente de la pinza ampermétrica CA
Conexión de tensión UL1, UL2, UL3, UN intercambiada	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar la configuración de medición
Cabezal de detección mal ajustado	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar el cabezal de detección

Precisión con $\cos \varphi = 1$ en orden, pero no con $\cos \varphi = 0,5$ ind

Causa	Solución
Pinzas ampermétricas CA oxidadas	<ul style="list-style-type: none"> Limpiar
Las pinzas ampermétricas CA no se cierran completamente	<ul style="list-style-type: none"> Sustituir las pinzas ampermétricas CA

Error grande (p. ej. 2000 %) en la prueba del registro P/W

Causa	Solución
Relación de transformación incorrecta del transformador de tensión/transformador de corriente	<ul style="list-style-type: none"> Introducir los valores correctos en 'Configuración' Activar/desactivar la relación de transformación para el transformador de tensión/transformador de corriente en 'Configuración (2)'

No se puede guardar

Causa	Solución
Cursor en el campo incorrecto	<ul style="list-style-type: none"> Pulsar 'Entrar' y luego 'Guardar'
Memoria llena	<ul style="list-style-type: none"> Borrar memoria dado el caso, realizar previamente una copia de seguridad de los datos a través de un PC

No se inicia la descarga de los datos al PC

Causa	Solución
Cable RS-232 no enchufado correctamente	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar la conexión
Interfaz incorrecta seleccionada	<ul style="list-style-type: none"> Seleccionar la interfaz correcta en MTVis

Se ha interrumpido la descarga de los datos

Causa	Solución
Tiempo de espera (timeout) demasiado corto en el software MTVis	<ul style="list-style-type: none"> Seleccionar un valor más grande

La descarga de los datos tarda demasiado tiempo

Causa	Solución
Realización de entradas adicionales, paralelamente a la descarga de datos	<ul style="list-style-type: none"> No pulsar ninguna tecla durante la descarga

No puede activarse la corriente de una fuente externa

Causa	Solución
En la función de dosificación (ext.) está activado el modo de dosificación	Ajustar el modo de dosificación a 'Off'

Garantía, servicio técnico y eliminación de residuos

Garantía

ZERA garantiza al cliente que todos los productos de ZERA GmbH, Alemania, están libres de defectos de material o de fabricación durante el periodo de garantía. ZERA GmbH reparará o sustituirá las piezas dañadas que se devuelvan a portes pagados durante el periodo de garantía. Siempre y cuando no haya indicios de una utilización indebida o manipulación incorrecta, la sustitución o la reparación de las piezas dañadas serán gratuitas. En el marco de la garantía, ZERA GmbH no se hará responsable de los daños causados por un mantenimiento o un manejo incorrectos o inadecuados por personas no cualificadas. En el marco de la garantía, ZERA GmbH no asumirá los costes por el mantenimiento periódico ni por la calibración requerida conforme a las normas y disposiciones locales. En el marco de la garantía, ZERA GmbH no asumirá los costes por consumibles como, p. ej., baterías recargables u otras piezas, cuyo desgaste se deba al uso frecuente.

ZERA GmbH no se responsabiliza de otros daños especiales, directos, indirectos, fortuitos, consecuenciales o pérdidas (pérdidas de datos inclusive), ni a causa de un incumplimiento de las disposiciones de la garantía o estipulaciones del contrato ni de otra teoría de responsabilidad.

Esta garantía tiene una vigencia de 12 meses a partir del día de la instalación, o de 15 meses a partir del día del envío, teniendo validez legal la fecha más temprana.

Servicio técnico de ZERA

Si necesita repuestos o tiene consultas técnicas, póngase en contacto con nuestro departamento de servicio técnico y tenga a mano la siguiente información:

- Número de serie del equipo
- Número de pedido del equipo
- Descripción detallada del problema o error

Datos de contacto del servicio técnico:

Teléfono +49 2244 9277-169
Correo electrónico service@zera.de

Preparar una devolución

Si fuera necesario devolver el equipo a ZERA para realizar trabajos de mantenimiento o reparación, embale el equipo cuidadosamente con material de embalaje estable, y envíelo en una caja de cartón bien acolchada para prevenir daños. No envíe el medidor de referencia bajo ningún concepto en una caja de cartón sin cerrar o inestable. ZERA no se responsabiliza de ningún daño originado por un embalaje incorrecto.

Realización de la orden de servicio técnico

En el sitio web de ZERA (www.zera.de) encontrará en la sección Servicio técnico/Reparación unas instrucciones precisas sobre cómo realizar una orden de servicio técnico. A tal efecto está disponible un formulario especial, denominado formulario CALL, que deberá descargar. A continuación, siga las instrucciones en el formulario CALL.

MT30 – Mantenimiento y localización de errores**Eliminación de residuos
– WEEE**

Durante toda la vida útil, los productos de ZERA GmbH no representan ningún peligro potencial para la salud humana ni para el medio ambiente, si se cumplen los siguientes requisitos:

- utilización correcta del producto y
- eliminación de conformidad con las directivas WEEE.

La empresa ZERA GmbH está registrada bajo el n.º de registro WEEE DE 53879641. Según la legislación comunitaria, esto es necesario para la eliminación de residuos eléctricos y electrónicos.

La legislación comunitaria establece que el usuario es responsable de eliminar el producto conforme a las directivas WEEE.

Índice

L

- \angle_{IU} 59
 \angle_U 59
 \angle_{UI} 59

A

- Actual val 54, 59, 99
Ángulo de fase 59, 76
Área de visualización 22
Armónicos 54, 67
Auto 56

B

- Barra de funciones 53
horizontal 22, 24
vertical 22, 24
Batería 97
Compartimento de baterías 14
Indicador de la batería 23
Botón de reset 14

C

- Cabezal de detección 12, 33
Soporte para cabezal de detección 12, 31
Tipos de cabezal de detección 69
Cable 12, 96
Cálculo 88
Campo giratorio 59
Caracteres especiales 15
Conexión 28
Esquemas de conexiones ... 28, 40, 41, 43, 45, 47, 49, 51
Orden de conexión 28
Configuración 54, 81
Configuración (2) 54, 83
Constante del contador 32, 69, 84
Control del cursor 15
CT 17
Curva 54, 66

D

- Datos guardados 54, 74
Datos técnicos 18, 22, 23
DC IN 16V 17
Declaración de conformidad 5
Desconectar 28
Distorsión armónica 59, 67, 89, 90
Dosage (ext.) 54, 79
Energía 79
Modo dosificación 79

E

- Eliminación 101
Encender 26, 98
Equipamiento mínimo 12
Equipo de protección personal 10
Esquemas de conexiones... 28, 40, 41, 43, 45, 47, 49, 51

F

- F 59
f OUT 17
Factor de potencia 59, 76
Frecuencia 59
Función 58
Actual val 54, 59, 99
Armónicos 54, 67
Configuración 54, 81
Configuración (2) 54, 83
Curva 54, 66
Datos guardados 54, 74
Dosage (ext.) 54, 79
Guardar datos 86
M. del error 33, 35, 54, 69, 94, 99
mostrar 23
Registros-P 39, 54, 72
Registros-W 38, 54, 71
seleccionar 24
Selectiva 54, 73
Source (ext.) 54, 76
Vector 54, 63

G

Garantía	101
Gráfico de barras	67
Grupos objetivo	6, 9
Guardar	86, 99
Guardar datos	86

I

I	59
Id	59
Imprimir	86

L

LED	17
CHARGE	17
P (Power)	17
R (Ready)	17

Localización de errores	95, 96, 98, 99
-------------------------------	----------------

M

M. del error	33, 35, 54, 69, 94, 99
con cabezal de detección	33
sin cabezal de detección	35
Magnitudes derivadas	88
Maletín	12
Mantenimiento	95, 96
Medición	28
M. del error	33, 35, 54, 69, 94, 99
preparar	26
Procedimiento general	28
Medidor de referencia	14
Modo de medición	23, 57
mostrar	23
seleccionar	24

N

Norm	26, 63
------------	--------

O

Orden de conexión	28
Ordenador	17

P

P	59
PC	17
Personal	10
Electricista	10
Requisitos	10
Pinzas ampermétricas CA	12, 96
Placa de características	14
Potencia	59, 91, 92
Potencia activa	59, 73
Potencia aparente	59, 73, 83
Potencia reactiva	59, 73, 91, 92
Printer	17, 83
Prueba de registro	38, 39
Prueba del registro de energía	38, 71
Prueba del registro de potencia	39, 72
Punto de carga	76
cargar	76
guardar	76

Q

Q	59
---------	----

R

Rango de medición de corriente	23, 24, 56
mostrar	23
seleccionar	24
Rango de medición de tensión	23
mostrar	23
seleccionar	24
Rangos de medición	56
Registros-P	39, 54, 72
Registros-W	38, 54, 71
Relación de transformación	84
RS-232	17

S

S	59
SC	17
Seleccionar idioma	26, 81
Selectiva	54, 73

MT30 – Índice

Servicio técnico.....	101	$\Sigma\lambda$	59
SF	59		
Source (ext.)	54, 76		
Symmetrically	76		
T			
Tecla ON/OFF.....	15, 98		
Teclado numérico	15		
Teclas de función	15		
Teclas de mando	15		
Temperatura.....	59		
T	59		
THD.....	67, 90		
Tipos de contador - conexión	40		
Contador monofásico de 2 conductores.....	41		
Contador trifásico de 3 conductores.....	43, 45		
Contador trifásico de 4 conductores..	47, 49, 51		
Transformador de corriente	45, 49, 51, 84		
Transformador de tensión.....	45, 51, 84		
U			
Ud	59		
UL1	17		
UL2	17		
UL3	17		
UN.....	17		
Upn	59		
Upp	59		
V			
Valores efectivos.....	59, 90		
Vector.....	54, 63		
Visualizador	15		
W			
WEEE	101		
Λ			
λ	59		
Σ			
ΣP	59		
ΣQ	59		
ΣS	59		