



**Energy Master**  
**MI 2883**  
**Manual de instrucciones**  
*Versión 2.1.1, código nº 20 752 558*

*Distribuidor:*

*Fabricante:*

METREL d.d.  
Ljubljanska cesta 77  
1354 Horjul  
Eslovenia

página web: <http://www.metrel.si>  
correo electrónico: [metrel@metrel.si](mailto:metrel@metrel.si)



Este sello en el producto certifica que el equipo cumple con los requisitos de la UE (Unión Europea) sobre las normativas de seguridad y compatibilidad electromagnética.

© 2016 METREL

Esta publicación no puede ser reproducida o utilizada parcial o totalmente, en forma o medio alguno sin autorización escrita de METREL.

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>7</b>
1.1	Características principales	7
1.2	Consideraciones de seguridad	8
1.3	Normativa aplicable	9
1.4	Abreviaturas	10
<b>2</b>	<b>Descripción</b>	<b>19</b>
2.1	Panel frontal	19
2.2	Panel de conexiones	20
2.3	Parte trasera	21
2.4	Accesorios	21
2.4.1	Accesorios estándar	21
2.4.2	Accesorios opcionales	21
<b>3</b>	<b>Uso del dispositivo</b>	<b>22</b>
3.1	Barra de estado del dispositivo	23
3.2	Teclas del dispositivo	24
3.3	Memoria del Dispositivo (tarjeta microSD)	24
3.4	Menú principal del dispositivo	25
3.4.1	Submenús del dispositivo	26
3.5	U, I, f	28
3.5.1	Medidor	28
3.5.2	Osciloscopio	30
3.5.3	Tendencia	32
3.6	Potencia	34
3.6.1	Medidor	35
3.6.2	Tendencia	37
3.7	Energía	41
3.7.1	Medidor	41
3.7.2	Tendencia	42
3.7.3	Eficiencia	43
3.8	Armónicos / interarmónicos	46
3.8.1	Medidor	46
3.8.2	Histograma (de barras)	48
3.8.3	Histograma de armónicos promedio (Avg Bar)	50
3.8.4	Tendencia	52
3.9	Flickers	54
3.9.1	Medidor	54
3.9.2	Tendencia	55
3.10	Diagrama de fase	57
3.10.1	Diagrama de fase	58
3.10.2	Diagrama de desequilibrio	59
3.10.3	Tendencia de desequilibrio	60
3.11	Temperatura	61
3.11.1	Medidor	62
3.11.2	Tendencia	62
3.12	Infra y sobredesviación	63
3.12.1	Medidor	63
3.12.2	Tendencia	65
3.13	Señalización	66
3.13.1	Medidor	67
3.13.2	Tendencia	68

3.13.3	Tabla .....	69
3.14	Registrador general .....	70
3.15	Tabla de eventos .....	73
3.16	Tabla de alarmas .....	77
3.17	Tabla cambios rápidos de tensión (RVC) .....	79
3.18	Lista de memoria .....	81
3.18.1	Registro general .....	82
3.18.2	Instantánea de forma de onda .....	85
3.19	Submenú de configuración de mediciones .....	87
3.19.1	Configuración de conexión .....	88
3.19.2	Configuración de evento .....	92
3.19.3	Configuración de alarma .....	94
3.19.4	Configuración de señalización .....	96
3.19.5	Configuración de cambios rápidos de tensión (RVC) .....	97
3.20	Submenú de configuración general .....	98
3.20.1	Hora y fecha .....	99
3.20.2	Hora y fecha .....	99
3.20.3	Idioma .....	100
3.20.4	Información del dispositivo .....	100
3.20.5	Bloqueo/desbloqueo .....	101
3.20.6	Modelo de color .....	102
<b>4</b>	<b>Técnicas de registro y conexión del dispositivo .....</b>	<b>105</b>
4.1	Campaña de medición .....	105
4.2	Configuración de conexión .....	109
4.2.1	Conexión a los sistemas de potencia LV .....	109
4.2.2	Conexión a los sistemas de potencia MV (media tensión) o HV (alta tensión) 114	
4.2.3	Selección de la pinza de corriente y ajuste del ratio de transformación .	115
4.2.4	Conexión de sonda de temperatura .....	119
4.2.1	Soporte de impresión .....	119
4.3	Conexión del instrumento al powerView v3.0 .....	121
4.4	Número de parámetros medidos y relación de tipo de conexión .....	130
<b>5</b>	<b>Teoría y funcionamiento interno .....</b>	<b>132</b>
5.1	Métodos de medición .....	132
5.1.1	Agregación de medición sobre periodos de tiempo .....	132
5.1.2	Medición de tensión (magnitud de la tensión de alimentación) .....	132
5.1.3	Medición de tensión (magnitud de la corriente de alimentación) .....	133
5.1.4	Medición de frecuencia .....	134
5.1.5	Medición de potencia (Cumplimiento normativo: IEEE 1459-2010) .....	134
5.1.6	Energía .....	140
5.1.7	Armónicos e interarmónicos .....	141
5.1.8	Señalización .....	144
5.1.9	Flicker .....	144
5.1.10	Desequilibrio de tensión y corriente .....	145
5.1.11	Infra y sobredesviación .....	146
5.1.12	Eventos de tensión .....	147
5.1.13	Alarmas .....	151
5.1.14	Cambios rápidos de tensión (RVC) .....	152
5.1.15	Agregación de datos en REGISTRO GENERAL .....	153
5.1.16	Datos señalados .....	156

5.1.17	Instantánea de forma de onda .....	157
5.2	Visión general de la normativa EN 50160 .....	157
5.2.1	Frecuencia de potencia .....	158
5.2.2	Variaciones del suministro de tensión .....	158
5.2.3	Desequilibrio de la tensión de suministro .....	158
5.2.4	Armónicos y THD de tensión.....	159
5.2.5	Tensión de interarmónicos .....	159
5.2.6	Señalización de red en el suministro de tensión .....	159
5.2.7	Intensidad de flicker .....	160
5.2.8	Caídas de tensión .....	160
5.2.9	Sobretensiones .....	160
5.2.10	Interrupciones breves de la tensión de suministro .....	161
5.2.11	Interrupciones largas de la tensión de suministro .....	161
5.2.12	Configuración del registrador Energy Master inspecciones EN 50160 .....	161
<b>6</b>	<b>Especificaciones técnicas .....</b>	<b>163</b>
6.1	Especificaciones generales .....	163
6.2	Mediciones .....	163
6.2.1	Descripción general.....	163
6.2.2	Tensión de fase.....	164
6.2.3	Tensiones de línea.....	165
6.2.4	Corriente .....	165
6.2.5	Frecuencia .....	167
6.2.6	Flickers.....	167
6.2.7	Potencia combinada.....	167
6.2.8	Potencia fundamental.....	168
6.2.9	Potencia no fundamental.....	169
6.2.10	Factor de potencia (PF).....	170
6.2.11	Factor de desplazamiento (DPF) o $\text{Cos } \varphi$ .....	170
6.2.12	Energía.....	170
6.2.13	Armónicos de tensión y THD.....	171
6.2.14	Armónicos de corriente, THD y factor k.....	171
6.2.15	Interarmónicos de tensión .....	171
6.2.16	Interarmónicos de corriente.....	171
6.2.17	Señalización .....	172
6.2.18	Desequilibrio .....	172
6.2.19	Infra y sobredesviación .....	172
6.2.20	Incertidumbre de tiempo y duración .....	172
6.2.21	Sonda de temperatura.....	172
6.3	Registadores .....	173
6.3.1	Registrador general.....	173
6.3.2	Instantánea de forma de onda .....	173
6.4	Cumplimiento de la normativa .....	175
6.4.1	Cumplimiento de la IEC 61557-12 .....	175
6.4.2	Cumplimiento de la IEC 61000-4-30 .....	176
<b>7</b>	<b>Mantenimiento .....</b>	<b>177</b>
7.1	Colocación de las pilas en el instrumento .....	177
7.2	Pilas .....	178
7.3	Actualización de firmware.....	179
7.3.1	Requisitos .....	179
7.3.2	Procedimiento de actualización.....	180

---

7.4	Consideraciones sobre el suministro eléctrico .....	183
7.5	Limpieza.....	183
7.6	Calibración periódica .....	184
7.7	Reparación .....	184
7.8	Solución de problemas .....	184

# 1 Introducción

El Energy Master es un dispositivo multifunción de mano para análisis de redes y mediciones de eficiencia energética.



Figura 1.1: Dispositivo Power Master

## 1.1 Características principales

- Totalmente en conformidad con la normativa de calidad energética IEC 61000-4-30 Clase S.
- Con tarjeta de memoria microSD (soporta memorias de hasta 32 GB) para un registro de datos fácil y potente.
- 3 canales de tensión con una amplia escala de medición: hasta 1000 Vrms, (CAT III / 1000 V), con soporte para sistemas de tensión alta y media.
- Muestreo simultáneo de tensión y corriente (7 canales), conversión AD de 16 bit para una medición de potencia precisa y un error mínimo de desplazamiento de fase.
- 4 canales de corriente con reconocimiento automático de pinzas y selección de escala.

- Cumple con las normativas EC 61557-12 y IEEE 1459 (potencia combinada, fundamental, y no fundamental) y IEC 62053-21 (Energía).
- Pantalla TFT a color de 4,3 pulgadas.
- Herramientas de diagnóstico potentes: registro de sobretensiones transitorias con disparo de envolvente y nivel.
- El software para PC **PowerView v3.0** es una parte integral del sistema de medición que ofrece el modo más fácil de descargar, visualizar y analizar los datos de medición, o para imprimirlos.
  - El analizador PowerView v3.0 incluye una interfaz sencilla pero potente para descargar los datos del instrumento y analizarlos de forma rápida, intuitiva y descriptiva. La organización de la interfaz permite una rápida selección de los datos utilizando la vista de árbol de modo similar al Explorador de Windows.
  - El usuario puede descargar fácilmente los datos registrados y organizarlos en múltiples emplazamientos con muchos subemplazamientos o posiciones.
  - Genere diagramas, tablas y gráficas para analizar los datos de calidad de la energía, y cree informes impresos profesionales.
  - Exporte o copie/pegue los datos en otras aplicaciones (p.e. hojas de cálculo) para su posterior análisis.
  - Se pueden mostrar y analizar simultáneamente varios registros de datos.
  - Combine diferentes datos en una única medición, sincronice los datos registrados con diferentes instrumentos con desfases de tiempo, divida los datos del registro en múltiples mediciones o extraiga datos de interés.

## 1.2 Consideraciones de seguridad

Para garantizar el máximo nivel de seguridad durante el uso del dispositivo *Energy Master* y para minimizar el riesgo de dañar el mismo, por favor, tenga en cuenta las siguientes advertencias:



**Este dispositivo ha sido diseñado para garantizar la máxima seguridad del usuario. ¡Usar el dispositivo de manera diferente a lo especificado en este manual puede suponer un aumento del riesgo para el usuario!**



**¡No utilice el dispositivo y/o accesorios si observa daños en los mismos!**



**El dispositivo no contiene partes reparables por el usuario. ¡Sólo un distribuidor autorizado puede realizar las reparaciones o ajustes!**



**¡Tome las precauciones habituales para evitar el riesgo de descarga eléctrica al trabajar con instalaciones eléctricas!**



**¡Utilice únicamente accesorios aprobados y suministrados por su distribuidor!**



**El dispositivo contiene pilas recargables de NiMH. Las pilas solo deben reemplazarse por otras del mismo tipo, tal y como se especifica en la etiqueta del compartimento de las pilas o en este manual. ¡No utilice pilas estándar mientras el adaptador de corriente de red esté conectado, podrían explotar!**



**Hay tensiones peligrosas dentro del dispositivo. Desconecte todas las puntas de**

prueba, el cable de alimentación y apague el dispositivo antes de retirar la tapa del compartimento de las pilas.



La tensión nominal máxima entre cualquier entrada de fase y neutral es de 1000 V<sub>RMS</sub>. La tensión nominal máxima entre fases es de 1730 V<sub>RMS</sub>.



Puentee siempre las entradas de tensión no utilizadas (L1, L2, L3) con la entrada de neutro (N) con el fin de evitar errores en la medición y falsos disparos por evento a causa del acoplamiento de ruido.



No retire la tarjeta de memoria microSD mientras el dispositivo está registrando o leyendo datos. Puede corromperse la tarjeta o los registros.

### 1.3 Normativa aplicable

El *Energy Master* está diseñado y probado de acuerdo con las siguientes normas:

---

#### *Compatibilidad electromagnética (EMC)*

EN 61326-2-2: 2013

Equipos eléctricos para mediciones, control y uso en laboratorio – requisitos EMC – Parte 2-2: Requisitos particulares - Configuraciones de prueba, condiciones de funcionamiento y criterios de rendimiento para equipos portátiles de prueba, medición y supervisión usados en sistemas de distribución de baja tensión.

- Emisión: Equipo de Clase A (para usos industriales)
- Inmunidad para equipos diseñados para uso en lugares industriales.

---

#### *Seguridad (LVD: directiva sobre la baja tensión)*

EN 61010-1: 2010

Requisitos de seguridad para equipos eléctricos para mediciones, control y uso en laboratorio – Parte 1: Requisitos generales

EN 61010-2-030: 2010

Requisitos de seguridad para equipos eléctricos para mediciones, control y uso en laboratorio – Parte 2-030: Requisitos particulares para prueba y medición de circuitos

EN 61010-031: 2002 + A1: 2008

Requisitos de seguridad para equipos eléctricos para mediciones, control y uso en laboratorio – Parte 031: Requisitos de seguridad para sondas manuales portátiles para pruebas y mediciones eléctricas

EN 61010-2-032: 2012

Requisitos de seguridad para equipos eléctricos para mediciones, control y uso en laboratorio Parte 031: Requisitos de seguridad para sondas manuales portátiles para pruebas y mediciones eléctricas

---

#### *Métodos de medición*

IEC 61000-4-30: Clase de 2015 S

Parte 4-30: Técnicas de prueba y medición – Métodos de medición de la calidad de la energía

IEC 61557-12: 2007	Equipo para prueba, medición o control de medidas de protección– Parte 12: Dispositivos de supervisión y medición del rendimiento (PMD)
IEC 61000-4-7: 2002 + A1: 2008	Parte 4-7: Técnicas de prueba y medición – Guía general relativa a las mediciones e instrumentación de armónicos e interarmónicos para sistemas de alimentación y equipos conectados a ellos
IEC 61000-4-15 : 2010	Parte 4-15: Técnicas de prueba y medición – Medidor de flicker – Especificaciones funcionales y de diseño
IEC 62053-21 : 2003	Parte 21: Contador estático para energía activa (Clase 1)
IEC 62053-23 : 2003	Parte 23: Contador estático para energía reactiva (Clase 2)
IEEE 1459 : 2010	Definiciones de normativa IEEE para la medición de cantidades de energía eléctrica bajo condiciones sinusoidales, no sinusoidales, equilibradas o desequilibradas
EN 50160 : 2010	Características de la tensión de la electricidad suministrada por redes eléctricas públicas
GOST R 54149 : 2010	Energía eléctrica. Compatibilidad electromagnética de equipos técnicos. Límites de calidad de la energía en sistemas de suministro de energía públicos

### **Nota sobre las normativas IEC y EN:**

El texto de este manual contiene referencias a normas europeas. Todas las normas de la serie EN 6XXXX (p.e. EN 61010) equivalen a las normas IEC con el mismo número (p.e. IEC 61010) y difieren solo en las partes modificadas requeridas por el procedimiento de armonización europeo.

## **1.4 Abreviaturas**

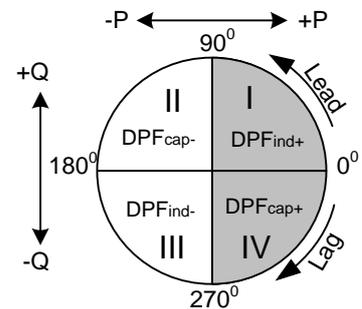
En este documento se usan los siguientes símbolos y abreviaturas:

$CF_I$	Factor de cresta de corriente, incluyendo $CF_{Ip}$ (factor de cresta de corriente de fase p) y $CF_{IN}$ (factor de cresta de corriente de neutro). Vea 5.1.3 para su definición.
$CF_U$	Factor de cresta de tensión, incluyendo $CF_{Upg}$ (factor de cresta de tensión de fase p a fase g) y $CF_{Up}$ (factor de cresta de tensión de fase p a neutro). Vea 5.1.2 para su definición.
$\pm DPF_{ind/cap}$	Factor de potencia de desplazamiento (fundamental) de fase instantáneo o $\cos \varphi$ , incluyendo $\pm DPF_{ind}$ (potencia de desplazamiento de fase p). El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica consumida. Los sufijos <i>ind/cap</i> representan el carácter inductivo/capacitivo.

Factor de potencia de desplazamiento (fundamental) de fase registrado o  $\cos \varphi$ , incluyendo  $DPF_{ind/cap\pm}$  (potencia de desplazamiento de fase p).

$DPF_{ind/cap\pm}$

El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica consumida. Los sufijos *ind/cap* representan el carácter inductivo/capacitivo. Este parámetro se registra por separado para cada cuadrante como muestra la figura. Vea 5.1.5 para su definición.



Factor de potencia fundamental de secuencia positiva instantánea.

$\pm DPF_{totind}^+$

$\pm DPF_{totcap}^+$

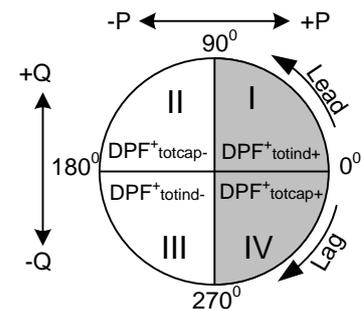
El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica consumida. Los sufijos *ind/cap* representan el carácter inductivo/capacitivo. Vea 5.1.5 para su definición.

Factor de potencia fundamental efectiva total registrada

$DPF_{totind}^+\pm$

$DPF_{totcap}^+\pm$

El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica consumida. Los sufijos *ind/cap* representan el carácter inductivo/capacitivo. Este parámetro se registra por separado como muestra la figura. Vea 5.1.5 para su definición.



$DI$

Potencia de distorsión de corriente de fase, incluyendo  $DI_p$  (potencia de distorsión de corriente de fase p). Vea la sección 5.1.5: Medición de potencia (Cumplimiento normativo: IEEE 1459-2010) para su definición.

$DeI_{tot}$

Potencia de distorsión de corriente efectiva total. Vea la sección 5.1.5: Medición de potencia (Cumplimiento normativo: IEEE 1459-2010) para su definición.

$DH$

Potencia de distorsión de armónicos de fase, incluyendo  $DH_p$  (potencia de distorsión de armónicos de fase p). Vea la sección 5.1.5: Medición de potencia (Cumplimiento normativo: IEEE 1459-2010) para su definición.

$DeH$

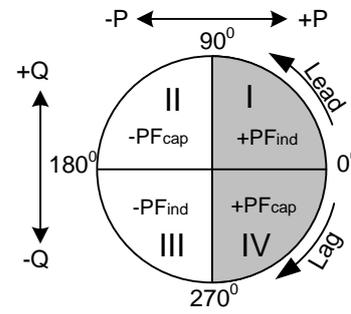
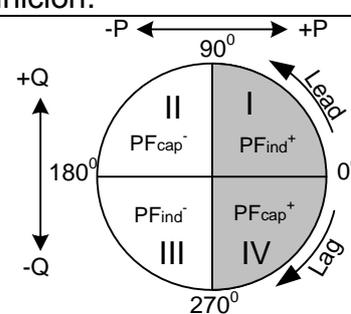
Potencia de distorsión de armónicos efectiva total. Vea la sección 5.1.5: Mediciones de potencia no fundamentales totales para su definición.

$D\Box$

Potencia de distorsión de tensión de fase, incluyendo  $D\Box_p$  (potencia de distorsión de tensión de fase p). Vea la sección 5.1.5: Medición de potencia (Cumplimiento normativo: IEEE 1459-2010) para su definición.

$De_{\square_{tot}}$	Potencia de distorsión de tensión efectiva total. Vea la sección 5.1.5: Medición de potencia (Cumplimiento normativo: IEEE 1459-2010) para su definición.
$Ep_{\pm}$	Energía activa combinada (fundamental y no fundamental) de fase registrada, incluyendo $Ep_p^{+/-}$ (energía activa de fase p). El signo negativo indica energía generada y el positivo indica consumida. Vea 5.1.6 para su definición.
$Ep_{tot\pm}$	Energía activa combinada (fundamental y no fundamental) total registrada. El signo negativo indica energía generada y el positivo indica consumida. Vea 5.1.6 para su definición.
$Eq_{\pm}$	Energía reactiva fundamental de fase registrada, incluyendo $Eq_p^{+/-}$ (energía reactiva de fase p). El signo negativo indica energía generada y el positivo indica consumida. Vea 5.1.6 para su definición.
$Eq_{tot\pm}$	Energía reactiva fundamental total registrada El signo negativo indica energía generada y el positivo indica consumida. Vea 5.1.6 para su definición.
$f, freq$	Frecuencia, incluyendo $freq_{U12}$ (frecuencia de tensión en $U_{12}$ ), $freq_{U1}$ (frecuencia de tensión en $U_1$ y $freq_{I1}$ (frecuencia de tensión en $I_1$ ). Vea 5.1.4 para su definición.
$i^-$	Ratio de corriente de secuencia negativa (%). Vea 5.1.10 para su definición.
$i^0$	Ratio de corriente homopolar (%). Vea 5.1.10 para su definición.
$I^+$	Componente de corriente de secuencia positiva en sistemas trifásicos. Vea 5.1.10 para su definición.
$I^-$	Componente de corriente de secuencia negativa en sistemas trifásicos. Vea 5.1.10 para su definición.
$i^0$	Componente de corriente homopolar en sistemas trifásicos. Vea 5.1.10 para su definición.
$I_{Rms(1/2)}$	Corriente RMS medida a lo largo de un ciclo, comenzando en el paso por cero de la fundamental en un canal de tensión asociado y actualizada cada medio ciclo, incluyendo $I_{pRms(1/2)}$ (corriente de fase p), $I_{NRms(1/2)}$ (corriente RMS neutra)
$I_{fund}$	Corriente RMS fundamental $I_{h1}$ (en 1 <sup>er</sup> armónico), incluyendo $I_{fund_p}$ (corriente RMS fundamental de fase p) y $I_{fund_N}$ (corriente fundamental RMS neutra). Vea 5.1.7 para su definición.
$I_{h_n}$	Enésimo componente armónico de corriente RMS incluyendo $i_{p h_n}$ (fase p; enésimo componente armónico de corriente RMS) y $I_{N h_n}$ (enésimo componente armónico de

	corriente RMS neutra). Vea 5.1.7 para su definición.	
$lih_n$	Enésimo componente interarmónico de corriente RMS incluyendo $I_{pih_n}$ (fase p; enésimo componente interarmónico de corriente RMS) y $I_{Nih_n}$ (enésimo componente interarmónico de corriente RMS neutra). Vea 5.1.7 para su definición.	
$I_{Nom}$	Corriente nominal. Corriente de la pinza amperimétrica para 1 Vrms en la salida.	
$I_{Pk}$	Corriente de pico, incluyendo $I_{pPk}$ (corriente de fase p) incluyendo $I_{NPK}$ (corriente de pico neutral)	
$I_{Rms}$	Corriente RMS, incluyendo $I_{pRms}$ (corriente de fase p), $I_{NRms}$ (corriente RMS neutra). Vea 5.1.3 para su definición.	
$\pm P$	Potencia combinada (fundamental y no fundamental) activa de fase instantánea, incluyendo $\pm P_p$ (potencia activa de fase p). El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica consumida. Vea 5.1.5 para definiciones.	
$P_{\pm}$	Potencia activa (fundamental y no fundamental) de fase registrada, incluyendo $P_{p\pm}$ (potencia activa de fase p). El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica consumida. Vea 5.1.5 para definiciones.	
$\pm P_{tot}$	Potencia combinada (fundamental y no fundamental) activa total instantánea. El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica consumida. Vea 5.1.5 para definiciones.	
$P_{tot\pm}$	Potencia activa (fundamental y no fundamental) total registrada. El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica consumida. Vea 5.1.5 para definiciones.	
$\pm P_{fund}$	Potencia fundamental activa instantánea, incluyendo $\pm P_{fund_p}$ (potencia fundamental activa de fase p). El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica consumida. Vea 5.1.5 para definiciones.	
$P_{fund+}$	Potencia fundamental activa de fase registrada, incluyendo $P_{fund_{p\pm}}$ (potencia fundamental activa de fase p). El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica consumida. Vea 5.1.5 para definiciones.	
$\pm P^+, \pm P^+_{tot}$	Secuencia positiva instantánea de la potencia fundamental activa total. El signo negativo indica	

	<p>potencia generada y el positivo indica consumida.                  Veá 5.1.5 para definiciones.</p>
$P_{tot}^{\pm}$	<p>Secuencia positiva registrada de la potencia fundamental activa total. El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica consumida.                  Veá 5.1.5 para definiciones.</p>
$\pm P_H$	<p>Potencia de armónico activa de fase instantánea, incluyendo <math>\pm P_{Hp}</math> (potencia de armónico activa de fase p). El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica consumida. Veá 5.1.5 para definiciones.</p>
$P_{H\pm}$	<p>Potencia de armónicos activa de fase registrada, incluyendo <math>P_{Hp\pm}</math> (potencia de armónico activa de fase p). El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica consumida. Veá 5.1.5 para definiciones.</p>
$\pm P_{Htot}$	<p>Potencia armónica activa total instantánea. El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica consumida. Veá 5.1.5 para definiciones.</p>
$P_{Htot}^{\pm}$	<p>Potencia de armónicos activa total registrada El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica consumida. Veá 5.1.5 para definiciones.</p>
$\pm PF_{ind}$ $\pm PF_{cap}$	<p>Factor de potencia combinada (fundamental y no fundamental) de fase instantánea, incluyendo <math>\pm PF_{pind/cap}</math> (factor de potencia de fase p). El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica consumida. Los sufijos <i>ind/cap</i> representan el carácter inductivo/capacitivo.</p>  <p>Nota: PF = DPF cuando los armónicos no están presentes. Veá 5.1.5 para su definición.</p>
$PF_{ind}^{\pm}$ $PF_{cap}^{\pm}$	<p>Factor de potencia combinada (fundamental y no fundamental) de fase registrado.</p>  <p>El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica consumida. Los sufijos <i>ind/cap</i> representan el carácter inductivo/capacitivo. Este parámetro se registra por separado para cada cuadrante como muestra la figura.</p>
$\pm PFe_{totind}$	<p>Factor de potencia combinada (fundamental y no fundamental) efectiva total instantánea.</p>
$\pm PFe_{totcap}$	<p>El signo negativo indica potencia generada y el positivo</p>

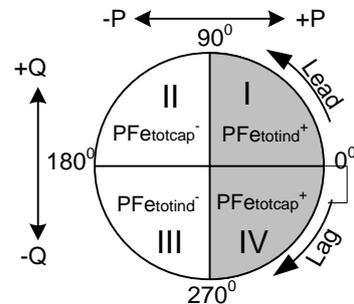
indica consumida. Los sufijos *ind/cap* representan el carácter inductivo/capacitivo. Vea 5.1.5 para su definición.

$PF_{E_{totind}}^{\pm}$

$PF_{E_{totcap}}^{\pm}$

Factor de potencia combinada (fundamental y no fundamental) efectiva total registrada.

El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica consumida. Los sufijos *ind/cap* representan el carácter inductivo/capacitivo. Este parámetro se registra por separado para cada cuadrante como muestra la figura.



$P_{lt}$

Flicker de larga duración de fase (2 horas), incluyendo  $P_{ltpg}$  (Flicker de tensión de larga duración de fase p a fase g) y  $P_{ltp}$  (Flicker de tensión de larga duración de fase p a neutro). Vea **Error! Reference source not found.** para su definición.

$P_{st}$

Flicker de corta duración (10 minutos) incluyendo  $P_{stpg}$  (Flicker de tensión de corta duración de fase p a fase g) y  $P_{stp}$  (Flicker de tensión de corta duración de fase p a neutro). Vea **Error! Reference source not found.** para su definición.

$P_{st(1min)}$

Flicker de corta duración (1 minuto) incluyendo  $P_{st(1min)pg}$  (Flicker de tensión de corta duración de fase p a fase g) y  $P_{st(1min)p}$  (Flicker de tensión de fase p a neutro). Vea **Error! Reference source not found.** para su definición.

$P_{inst}$

Flicker instantáneo incluyendo  $P_{instpg}$  (Flicker de tensión instantáneo de fase p a fase g) y  $P_{instp}$  (Flicker de tensión instantáneo de fase p a neutro). Vea **Error! Reference source not found.** para su definición.

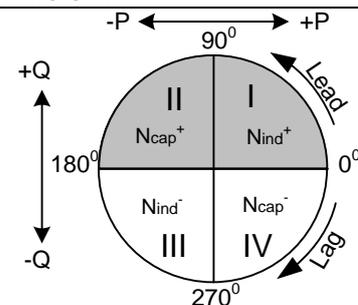
$\pm N$

Potencia de fase no activa combinada (fundamental y no fundamental) instantánea, incluyendo  $\pm N_p$  (potencia de fase no activa de fase p). El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica potencia no activa consumida. Vea 5.1.5 para su definición.

$N_{ind}^{\pm}$

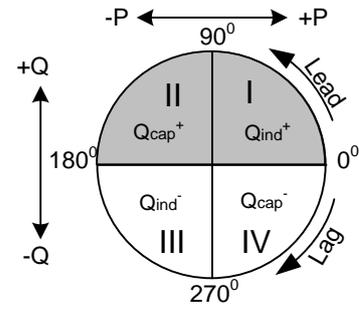
$N_{cap}^{\pm}$

Potencia no activa combinada (fundamental y no fundamental) de fase registrada, incluyendo  $N_{cap/indp}$  (potencia de fase no activa de fase p). Los sufijos *ind/cap* representan el carácter inductivo/capacitivo. El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica potencia reactiva fundamental consumida. Este parámetro se registra por separado para cada cuadrante como muestra la figura.



Vea 5.1.5 para su definición.

$\pm Q_{fund}$	Potencia de fase reactiva fundamental e instantánea, incluyendo $\pm Q_p$ (potencia de fase reactiva de fase p). El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica potencia reactiva fundamental consumida. Vea 5.1.5 para su definición.
$Q_{fund_{ind}\pm}$ $Q_{fund_{cap}\pm}$	Potencia reactiva fundamental de fase registrada. Los sufijos <i>ind/cap</i> representan el carácter inductivo/capacitivo. El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica potencia reactiva fundamental consumida. Este parámetro se registra por separado para cada cuadrante como muestra la figura. Vea 5.1.5 para su definición.
$\pm Q^+_{totcap}$ $\pm Q^+_{totind}$	Secuencia positiva instantánea de la potencia reactiva fundamental total. Los sufijos <i>ind/cap</i> representan el carácter inductivo/capacitivo. El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica potencia reactiva consumida. Vea 5.1.5 para su definición.
$Q^+_{totind}\pm$ $Q^+_{totcap}\pm$	Secuencia positiva registrada de la potencia fundamental reactiva total. Los sufijos <i>ind/cap</i> representan el carácter inductivo/capacitivo. El signo negativo indica potencia generada y el positivo indica potencia reactiva consumida. Este parámetro se registra por separado para cada cuadrante.
S	Potencia aparente de fase combinada (fundamental y no fundamental), incluyendo $S_p$ (potencia aparente de fase p). Vea 5.1.5 para su definición.
$Se_{tot}$	Potencia aparente efectiva combinada (fundamental y no fundamental) total. Vea 5.1.5 para su definición.
$S_{fund}$	Potencia aparente fundamental de fase, incluyendo $S_{fund_p}$ (potencia aparente fundamental de fase p). Vea 5.1.5 para su definición.
$S^+_{tot}$	Secuencia positiva de la potencia aparente efectiva fundamental total. Vea 5.1.5 para su definición.
$S\Box_{fund_{tot}}$	Potencia aparente fundamental desequilibrada. Vea 5.1.5 para su definición.
SN	Potencia aparente no fundamental de fase, incluyendo $SN_p$ (potencia aparente no fundamental de fase p). Vea 5.1.5 para su definición.



$Se_N$	Potencia aparente efectiva no fundamental total. Vea 5.1.5 para su definición.
$SH$	Potencia aparente armónica de fase, incluyendo $SH_p$ (potencia aparente armónica de fase p). Vea 5.1.5 para su definición.
$SeH_{tot}$	Potencia aparente efectiva armónica total. Vea 5.1.5 para su definición.
$THD_I$	Corriente de distorsión armónica total (en % o A), incluyendo $THD_{Ip}$ (THD de corriente de fase p) y $THD_{IN}$ (THD de corriente neutra). Vea 5.1.7 para su definición.
$THD_U$	Corriente de distorsión armónica total relacionada (en % o V), incluyendo $THD_{Upg}$ (THD de tensión de fase p a fase g) y $THD_{Up}$ (THD de tensión de fase p a neutro). Vea 5.1.10 para su definición.
$u^-$	Ratio de tensión de secuencia negativa (%). Vea 5.1.10 para su definición.
$u^0$	Ratio de tensión homopolar (%). Vea 5.1.10 para su definición.
$U, U_{Rms}$	Tensión RMS, incluyendo $U_{pg}$ (tensión de fase p a fase g) y $U_p$ (tensión de fase p a neutro). Vea 5.1.2 para su definición.
$U^+$	Componente de tensión de secuencia positiva en sistemas trifásicos. Vea 5.1.10 para su definición.
$U^-$	Componente de tensión de secuencia negativa en sistemas trifásicos. Vea 5.1.10 para su definición.
$U^0$	Componente de tensión homopolar en sistemas trifásicos. Vea 5.1.10 para su definición.
$U_{Dip}$	Tensión mínima $U_{Rms(1/2)}$ medida durante una caída
$U_{fund}$	Tensión RMS fundamental ( $U_{h1}$ en 1os armónicos), incluyendo $U_{fund_{pg}}$ (tensión RMS fundamental de fase p a fase g) y $U_{fund_p}$ (tensión RMS fundamental de fase p a neutro). Vea 5.1.7 para su definición.
$U_{hN}$	Enésimo componente armónico de tensión RMS incluyendo $U_{pg_{hN}}$ (enésimo componente armónico de tensión RMS de fase p a fase g) y $U_{p_{hN}}$ (enésimo componente armónico de tensión RMS de fase p a tensión neutra). Vea 5.1.7 para su definición.
$U_{ihN}$	Enésimo componente interarmónico de tensión RMS incluyendo $U_{pg_{ihN}}$ (enésimo componente interarmónico de tensión RMS de fase p a fase g) y $U_{p_{ihN}}$ (enésimo componente interarmónico de tensión RMS de fase p a tensión neutra). Vea 5.1.7 para su definición.
	Nº componente de tensión interarmónica RMS medido entre fases Vea 5.1.7 para su definición.

$U_{Int}$	Tensión mínima $U_{Rms(1/2)}$ medida durante una interrupción.
$U_{Nom}$	Tensión nominal, normalmente una tensión por la cual se identifica o designa una red.
$U_{Over}$	Sobredesviación de tensión, diferencia entre el valor medido y el valor nominal de la tensión, solo cuando el valor medido es mayor que el valor nominal. La sobredesviación de tensión medida a lo largo del intervalo registrado, expresada en % de la tensión nominal incluyendo $U_{pgOver}$ (tensión de fase p a fase g) y $U_{pOver}$ (tensión de fase p a neutro). Vea 5.1.11 para su definición.
$U_{Pk}$	Tensión de pico, incluyendo $U_{pgPk}$ (tensión de fase p a fase g) y $U_{pPk}$ (tensión de fase p a neutro).
$U_{Rms(1/2)}$	Tensión RMS actualizada para cada medio ciclo, incluyendo $U_{pgRms(1/2)}$ (tensión de medio ciclo de fase p a fase g) y $U_{pRms(1/2)}$ (tensión de medio ciclo de fase p a neutro). Vea 5.1.11 para su definición.
$U_{Swell}$	Tensión máxima $U_{Rms(1/2)}$ medida durante una sobretensión.
$U_{Sig}$	Tensión RMS de señalización de red, incluyendo $U_{Sigpg}$ (tensión de señalización de medio ciclo de fase p a fase g) y $U_{Sigp}$ (tensión de señalización de medio ciclo de fase p a neutro). La señalización (signalling) es una ráfaga de señales, normalmente aplicada a una frecuencia no armónica, que controla un equipo de forma remota. Vea 5.2.6 para su definición.
$U_{Under}$	Infradesviación de tensión, diferencia entre el valor medido y el valor nominal de la tensión, solo cuando el valor medido es menor que el valor nominal. La infradesviación de tensión medida a lo largo del intervalo registrado, expresada en % de la tensión nominal incluyendo $U_{pgUnder}$ (tensión de fase p a fase g) y $U_{pUnder}$ (tensión de fase p a neutro). Vea 5.1.11 para su definición.
$\Delta U_{max}$	Diferencia máxima absoluta entre cualquier valor de $U_{Rms(1/2)}$ durante un evento RVC y el valor de la media aritmética final de 100/120 $U_{Rms(1/2)}$ justo antes del evento RVC. Para sistemas de polifásicos, el $\Delta U_{max}$ es el $\Delta U_{max}$ mayor en cualquier canal. Vea 5.1.14 para su definición.
$\Delta U_{ss}$	Diferencia absoluta entre el valor de la media aritmética de 100/120 $U_{Rms(1/2)}$ justo antes de un evento RVC y el valor de la primera media aritmética de 100/120 $U_{Rms(1/2)}$ después del evento RVC. Para sistemas de polifásicos, el $\Delta U_{ss}$ es el $\Delta U_{ss}$ mayor en cualquier canal. Vea 5.1.14 para su definición.



## 2 Descripción

### 2.1 Panel frontal



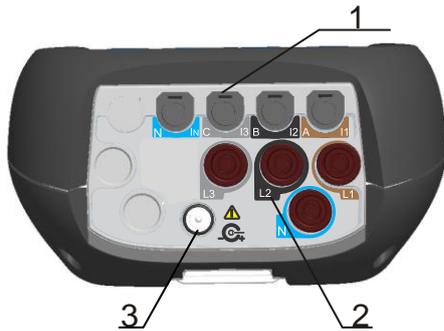
Figura 2.1: Panel frontal

#### Disposición del panel frontal:

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1. LCD              | Pantalla a color TFT, de 4,3 pulgadas, 480 x 272 píxeles.               |
| 2. F1 – F4          | Teclas de función.  |
| 3. Teclas de FLECHA | Mueve el cursor y selecciona los parámetros.                            |
| 4. Tecla de ENTER   | Entra en el submenú.  |
| 5. Tecla de ESC     | Sale del procedimiento activo, confirma la configuración seleccionada.  |
| 6. Teclas de ATAJO  | Acceso rápido a las principales funciones del dispositivo.              |
| 7. Tecla de LUZ     | Regular la intensidad de la retroiluminación del LCD: alta/baja/apagada |

- (APAGAR PITIDO)** Si presiona la tecla de LUZ más de 1,5 segundos, se deshabilita la señal acústica. Pulse y mantenga para habilitarlo.
- 8. Tecla de ON-OFF** Enciende/Apaga el dispositivo.
- 9. TAPA** Protector de los puertos de comunicación y ranura de la tarjeta microSD.

## 2.2 Panel de conexiones



### ⚠ Advertencias:

- ⚠ ¡Use puntas de prueba de seguridad solo!
- ⚠ ¡La tensión nominal máxima permitida entre los terminales de entrada de tensión y tierra es de 1000 V<sub>RMS</sub>!
- ⚠ La tensión de duración limitada máxima del alimentador externo es de 14 V!

Figura 2.2: Panel de conexiones superior

### Disposición del panel de conexiones superior:

- 1 Terminales de entrada de los transformadores de corriente de pinza (I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, I<sub>3</sub>, I<sub>N</sub>).
- 2 Terminales de entrada de tensión (L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, N).
- 3 Toma de alimentación de 12 V.

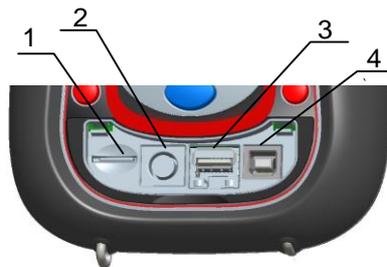


Figura 2.3: Panel de conexiones lateral

### Disposición del panel de conexiones lateral:

- 1 Ranura de tarjeta microSD.
- 2 Conector serial (usado para conectar una impresora).
- 3 Conector Ethernet – sin uso.
- 4 Conector USB.

## 2.3 Parte trasera

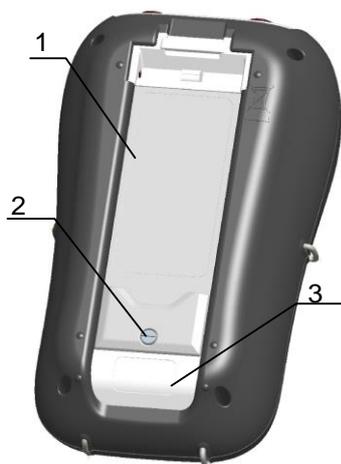


Figura 2.4: Parte inferior

Disposición de la parte trasera:

1. Tapa del compartimento de pilas.
2. Tornillo del compartimento de pilas (desatornille para reemplazar las pilas).
3. Etiqueta de número de serie.

## 2.4 Accesorios

### 2.4.1 Accesorios estándar

Tabla 2.1: Accesorios estándar del Energy Master

Descripción	Piezas
Pinza de corriente flexible 3000 A / 300 A / 30 A (A 1227)	3
Sonda de prueba con código de color	4
Pinza de cocodrilo con código de color	4
Puntas de prueba de tensión con código de color	4
Cable USB	1
Cable RS232	1
Adaptador de corriente de 12 V / 1.2 A	1
Pila recargable NiMh, tipo HR 6 (AA)	6
Bolsa de transporte blanda	1
Compact disc (CD) con PowerView v3.0 y manuales	1

### 2.4.2 Accesorios opcionales

Vea la hoja adjunta para una lista de accesorios opcionales disponibles solicitándolos a su distribuidor.

### 3 Uso del dispositivo

En esta sección se describe cómo utilizar el dispositivo. El panel frontal lo forman una pantalla a color LCD y un teclado. Se muestran los datos de las mediciones y el estado del dispositivo en la pantalla. Los símbolos y teclas básicas en pantalla se describen en la figura a continuación.



Figura 3.1: Descripción de los símbolos y teclas en pantalla

Durante la campaña de medición pueden mostrarse varias pantallas. La mayoría de las pantallas comparten los mismos símbolos y etiquetas. Se muestran en la figura a continuación.

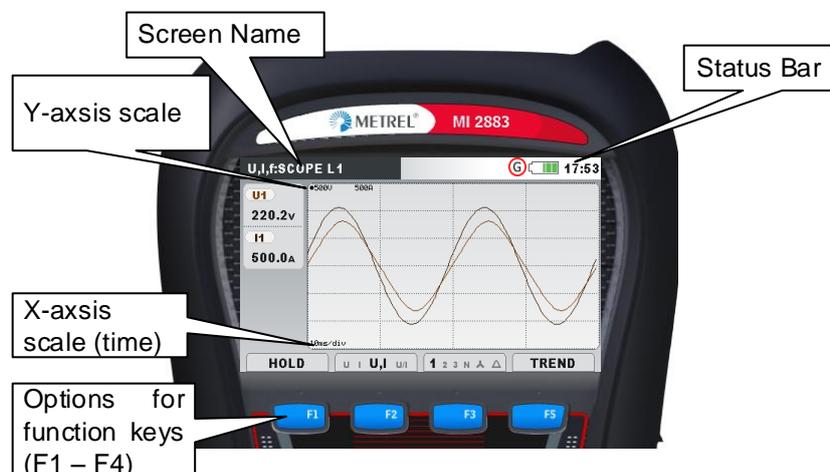


Figura 3.2: Símbolos y etiquetas comunes durante una medición.

### 3.1 Barra de estado del dispositivo

Barra de estado del dispositivo está situada en la parte superior de la pantalla. Indica los diferentes estados del dispositivo. La descripción de los iconos se muestra en la tabla a continuación.



Figura 3.3: Barra de estado del dispositivo

Tabla 3.1: Descripción de la barra de estado del dispositivo

	Indica la carga de la batería.
	Indica que el cargador está conectado al dispositivo. Las baterías se cargarán automáticamente cuando el cargador esté conectado.
	El dispositivo está bloqueado (vea la sección 3.20.5 para más detalles).
	Convertidor CA sobre rango. La tensión nominal seleccionada o el rango de pinzas de corriente es demasiado pequeño. La tensión nominal seleccionada o el rango de pinzas de corriente es demasiado pequeño.
<b>09:19</b>	Hora actual.
<u>Estado del registrador:</u>	
	El registrador general está activo, esperando al disparador.
	El registrador general está activo y registrando.
	Recuperación de la lista de memoria. La pantalla mostrada está recuperada de la memoria del dispositivo.
	Marca de datos señalados. Cuando observe datos registrados, esta marca le indicará que los resultados de medición para el intervalo de tiempo que observa pueden estar comprometidos debido a la existencia de una interrupción, caída o sobretensión. Vea la sección 5.1.16 para más detalles.
	Hay tensión de señalización en la línea de tensión en las frecuencias que está supervisando. Vea 3.13 y 3.19.4 para más detalles.
	Modo de comunicación con lápiz USB. En este modo el registro seleccionado puede transferirse desde la tarjeta microSD al lápiz USB. La comunicación USB con el PC está desactivada en este modo. Vea la sección 3.18 para más detalles.

## 3.2 Teclas del dispositivo

El teclado del dispositivo está dividido en 4 subgrupos:

- Teclas de función
- Teclas de atajo
- Teclas para cambiar el menú/zoom: Cursores, Enter y Esc
- Otras teclas: Teclas de encendido/apagado de luz y dispositivo

Teclas de función     son multifuncionales (sirven para varias funciones). Su función en cada momento se muestra en la parte inferior de la pantalla y depende de la función seleccionada en el dispositivo.

Se muestran en la tabla a continuación las teclas de atajo. Proporcionan acceso rápido a las funciones más comunes del dispositivo.

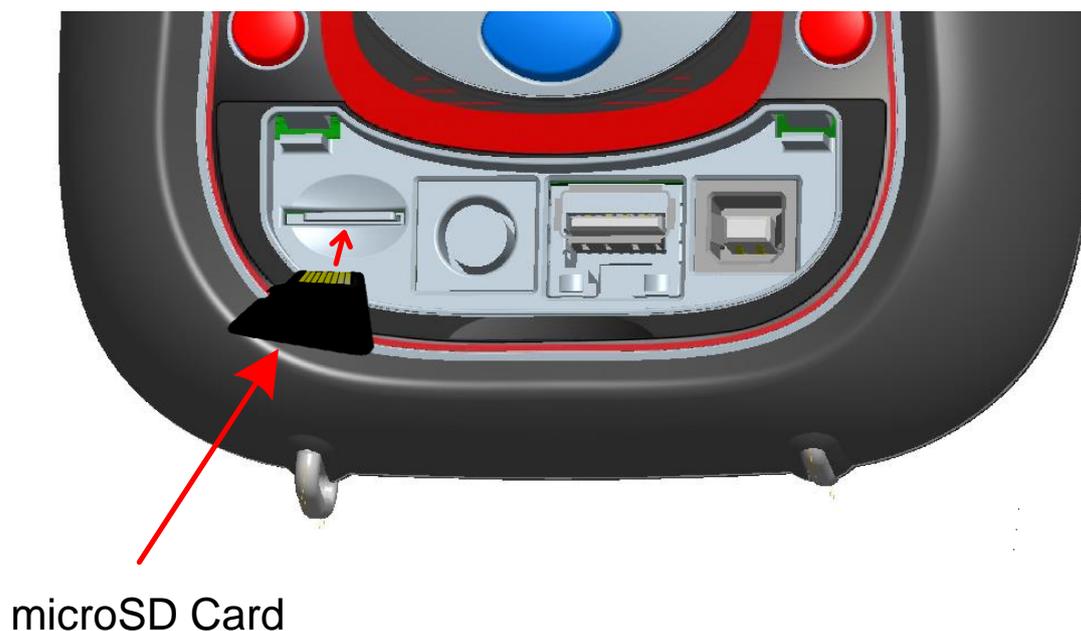
Tabla 3.2: Teclas de acceso directo y otras teclas de función

	Muestra la pantalla de medidor de UIF desde el submenú MEASUREMENT.
	Muestra la pantalla de medidor de Potencia desde el submenú MEASUREMENT.
	Muestra la pantalla de medidor de Armónicos desde el submenú MEASUREMENT.
	Muestra la pantalla de configuración de conexión desde el submenú MEASUREMENT SETUP
	Muestra la pantalla de diagrama de fase desde el submenú MEASUREMENT
	Mantenga pulsada la tecla  durante 2 segundos para activar la FORMA DE ONDA INSTANTÁNEA (WAVEFORM SNAPSHOT) El dispositivo registrará todos los parámetros medidos en un archivo que podrá analizarse mediante el PowerView.
	Regular la intensidad de la retroiluminación (alta/baja/apagada)
	Mantenga la tecla  durante 2 s. para habilitar/deshabilitar las señales acústicas.
	Enciende/apaga el dispositivo. Nota: Mantenga pulsada la tecla durante 5 segundos para reiniciar el instrumento, en caso de fallo.

Las teclas de Cursor, Enter y Esc se utilizan para moverse por la estructura del dispositivo, introduciendo diferentes parámetros. Además, las teclas de cursor se usan para hacer zoom sobre gráficos y mover los cursores de gráficos.

## 3.3 Memoria del Dispositivo (tarjeta microSD)

El Energy Master usa tarjetas microSD para guardar registros. Antes de utilizar el dispositivo, la tarjeta microSD debe estar formateada con FAT32 y una única partición e introducida en el dispositivo, como se muestra en la figura a continuación.



*Figura 3.4: Introducción de la tarjeta microSD.*

1. Abra la tapa del dispositivo
2. Introduzca la tarjeta microSD en la ranura del dispositivo (la tarjeta debe introducirse con la parte inferior hacia arriba, tal y como se muestra en la siguiente figura)
3. Cierre la tapa del dispositivo

**Nota:** No apague el instrumento mientras se accede a la tarjeta microSD:

- durante una sesión de registro
- revisando los datos registrados en el menú MEMORY LIST

De lo contrario puede provocar la corrupción o pérdida permanente de los datos.

**Nota:** La tarjeta SD debe estar formateada en FAT32 y tener una única partición. No utilice tarjetas SD con múltiples particiones.

### 3.4 Menú principal del dispositivo

Tras encender el dispositivo se muestra el “menú principal”. En este menú se pueden seleccionar todas las funciones del dispositivo.

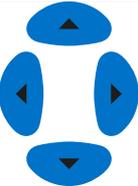


Figura 3.5: “MENÚ PRINCIPAL”

Tabla 3.3: Menú principal del dispositivo

	Submenú de MEDICIONES Proporciona acceso a varias pantallas de medición del dispositivo
	Submenú REGISTROS. Proporciona acceso a la configuración del registrador y a la memoria.
	Submenú de CONFIGURACIÓN DE MEDICIÓN. Proporciona acceso a las configuraciones de medición.
	Submenú de CONFIGURACIÓN GENERAL. Proporciona acceso a varias configuraciones del dispositivo.

Tabla 3.4: Teclas en el menú principal

	Selecciona el submenú.
	Entra en el submenú seleccionado.

### 3.4.1 Submenús del dispositivo

Presionando la tecla ENTER en el menú principal, el usuario puede seleccionar uno de 4 submenús:

- Mediciones – conjunto de pantallas de medición básicas,
- Registros - configuración y vista de varios registros,
- Configuración de medición - configuración de parámetros de medición,
- Configuración general – configuración de ajustes comunes del dispositivo.

A continuación puede ver una lista de todos los submenús con sus funciones disponibles.

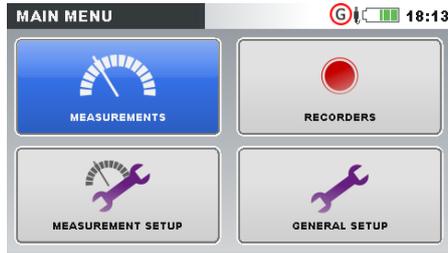


Figura 3.6: Submenú de mediciones

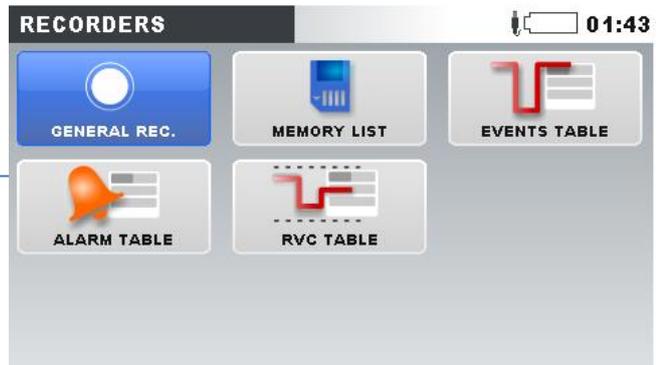


Figura 3.7: Submenú de registros

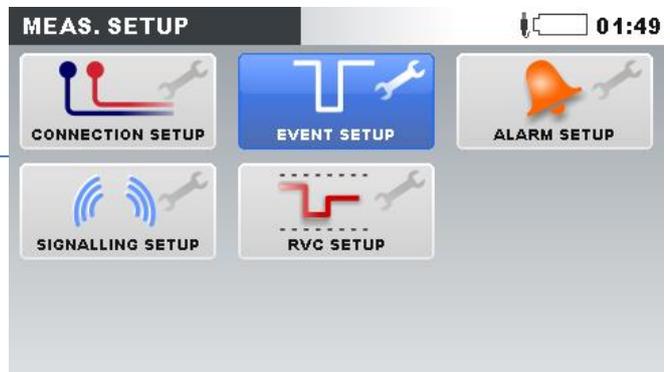


Figura 3.8: Submenú de configuración de mediciones



Figura 3.9: Submenú de configuración general

Tabla 3.5: Teclas en los submenús

	Selecciona la función dentro de cada submenú.
	Introduce la función seleccionada.
	Vuelve al Menú principal.

## 3.5 U, I, f

Los parámetros de tensión, corriente y frecuencia se pueden ver en las pantallas “U, I, f”. Los resultados de la medición pueden verse en forma de tabla (METER) o gráfica (SCOPE, TREND). La vista TREND está disponible solo en el modo REGISTRADOR. Vea la sección 3.14 para más detalles.

### 3.5.1 Medidor

Al seleccionar la opción U, I, f, se muestra la pantalla de tabla U, I, f – METER (vea las figuras a continuación).

	U1	I1
RMS	220.2v	501.0A
THD	4.54%	0.05%
CF	1.48	1.41
PEAK	325.3v	707.1A
MAX	222.2v	504.0A
MIN	220.0v	500.0A
f	50.00Hz	

Figura 3.10: Pantallas de tablas del medidor de fase U, I, f (L1, L2, L3, N).

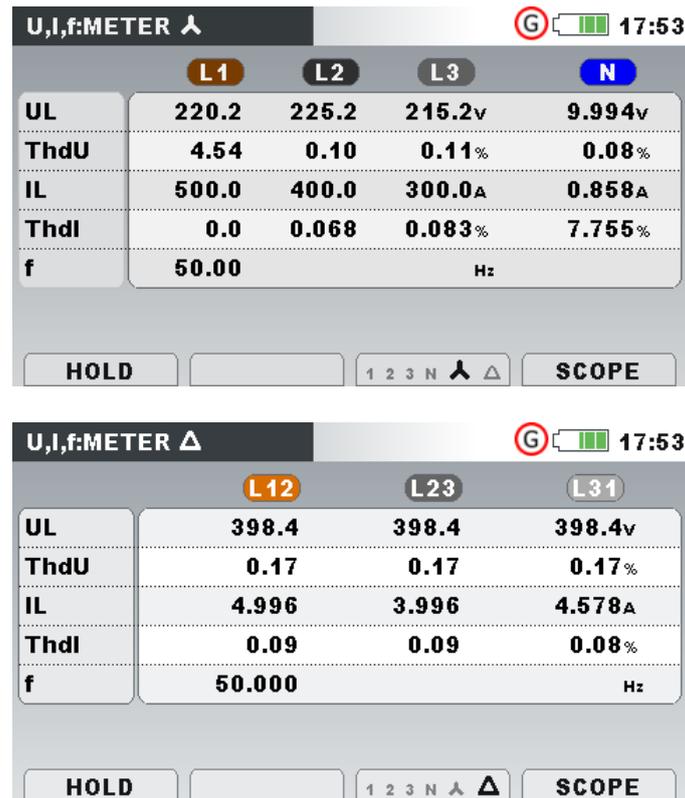


Figura 3.11: Pantallas de tablas de resumen del medidor U, I, f.

En esas pantallas se muestran la tensión en línea y las mediciones de corriente. Se muestra en la tabla a continuación una descripción de símbolos y abreviaturas usados en este menú.

Tabla 3.6: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

RMS	
UL	Valor efectivo real $U_{Rms}$ y $I_{Rms}$
IL	
THD	
ThdU	Total de armónicos $THD_U$ y $THD_I$
ThdI	
CF	Factor de cresta $CF_U$ y $CF_I$
PEAK	Valor de pico de $U_{Pk}$ y $I_{Pk}$
MAX	Tensión máxima $U_{Rms(1/2)}$ y corriente máxima $I_{Rms(1/2)}$ , medida tras RESET (tecla: F2)
MIN	Tensión máxima $U_{Rms(1/2)}$ y corriente máxima $I_{Rms(1/2)}$ , medida tras RESET (tecla: F2)
f	Frecuencia en el canal de referencia

**Nota:** En caso de sobrecarga o sobretensión en el convertidor CA, se mostrará el icono  en la barra de estado del dispositivo.

Tabla 3.7: Teclas en la pantalla de Medidor

F1	<b>HOLD (MANTEN ER)</b>	Congela la medición en pantalla. Se mostrará la hora en la esquina superior derecha.
	<b>RUN (EJECUT AR)</b>	Inicia la medición congelada.
F2	<b>RESET</b>	Restablece los valores MAX y MIN $U_{Rms(1/2)}$ y $I_{Rms(1/2)}$ .
F3	<b>1 2 3 N ^ Δ</b>	Muestra las mediciones para la fase L1.
	<b>1 2 3 N ^ Δ</b>	Muestra las mediciones para la fase L2.
	<b>1 2 3 N ^ Δ</b>	Muestra las mediciones para la fase L3.
	<b>1 2 3 N ^ Δ</b>	Muestra las mediciones para el canal neutro.
	<b>1 2 3 N ^ Δ</b>	Muestra las mediciones para todas las fases.
	<b>1 2 3 N ^ Δ</b>	Muestra las mediciones para todas las tensiones fase a fase.
	<b>12 23 31 Δ</b>	Muestra las mediciones para la tensión fase a fase L12.
	<b>12 23 31 Δ</b>	Muestra las mediciones para la tensión fase a fase L23.
	<b>12 23 31 Δ</b>	Muestra las mediciones para la tensión fase a fase L31.
	<b>12 23 31 Δ</b>	Muestra las mediciones para todas las tensiones fase a fase.
F4	<b>METER (MEDIDO R)</b>	Cambia a la vista de METER (medidor).
	<b>SCOPE (OSCILOS COPIO)</b>	Cambia a la vista de SCOPE (osciloscopio).
	<b>TREND (TENDEN CIA)</b>	Cambia a la vista de TREND (TENDENCIA) (disponible solo durante registro).
		Activa la representación de la forma de onda.
<b>ESC</b>		Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

### 3.5.2 Osciloscopio

Se pueden mostrar diferentes combinaciones de tensión y corriente de forma de onda en el dispositivo, como se muestra a continuación.

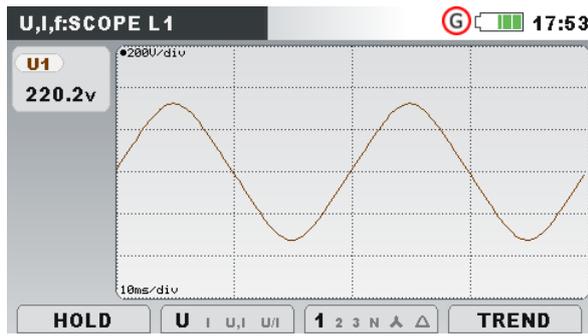


Figura 3.12: Forma de onda de solo tensión

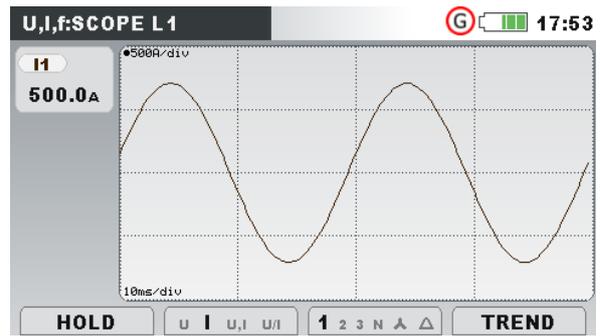


Figura 3.13: Forma de onda de solo corriente

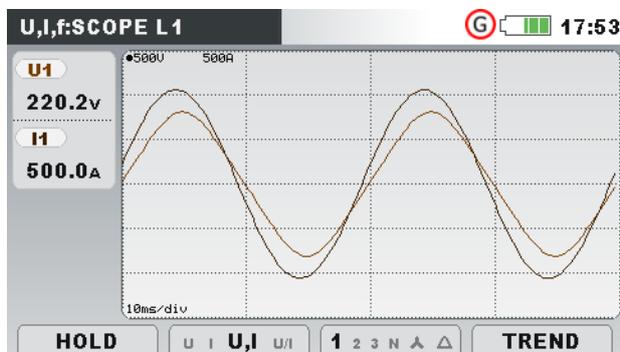


Figura 3.14: Tensión y forma de onda de corriente (monomodal)

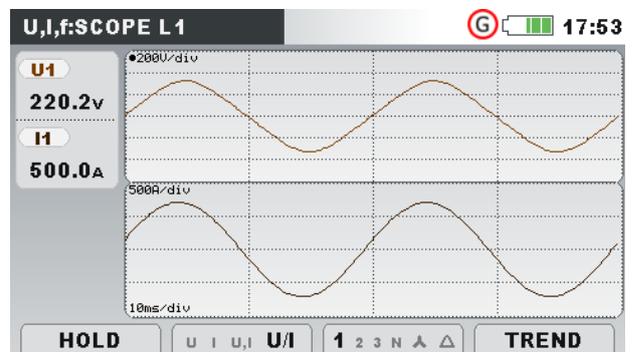


Figura 3.15: Tensión y forma de onda de corriente (bimodal)

Tabla 3.8: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

U1, U2, U3	Valor efectivo verdadero de tensión de fase: $U_1, U_2, U_3$
U12, U23, U31	Valor efectivo verdadero de tensión de fase a fase (línea): $U_{12}, U_{23}, U_{31}$
I1, I2, I3, I <sub>n</sub>	Valor efectivo verdadero de corriente: $I_1, I_2, I_3, I_n$

Tabla 3.9: Teclas en las pantallas de osciloscopio

F1	<b>HOLD (MANTENER)</b>	Congela la medición en pantalla.
	<b>RUN (EJECUTAR)</b>	Inicia la medición congelada.
F2	<b>U   U, I   U/I</b>	Selecciona la forma de onda a mostrar:
	<b>U   U, I   U/I</b>	Muestra la forma de onda de tensión.
	<b>U   U, I   U/I</b>	Muestra la forma de onda de corriente.
	<b>U   U, I   U/I</b>	Tensión y forma de onda de corriente (monográfico)

	<b>U I U, I U/I</b>	Tensión y forma de onda de corriente (bigráfico)
		Alterna entre las vistas de fase, neutro, todas las fases y línea:
<b>F3</b>	<b>1 2 3 N</b> ▲ ▲	Muestra las formas de onda para la fase L1.
	<b>1 2 3 N</b> ▲ ▲	Muestra las formas de onda para la fase L2.
	<b>1 2 3 N</b> ▲ ▲	Muestra las formas de onda para la fase L3.
	<b>1 2 3 N</b> ▲ ▲	Muestra las formas de onda para el canal neutro.
	<b>1 2 3 N</b> ▲ ▲	Muestra todas las formas de onda de la fase.
	<b>1 2 3 N</b> ▲ ▲	Muestra todas las formas de onda de fase a fase.
	<b>12 23 31</b> ▲	Muestra las formas de onda para la fase L12.
	<b>12 23 31</b> ▲	Muestra las formas de onda para la fase L23.
	<b>12 23 31</b> ▲	Muestra las formas de onda para la fase L31.
	<b>12 23 31</b> ▲	Muestra todas las formas de onda de la fase.
<b>F4</b>	<b>METER (MEDIDOR)</b>	Cambia a la vista de METER (medidor).
	<b>SCOPE (OSCIOSCOPIO)</b>	Cambia a la vista de SCOPE (osciloscopio).
	<b>TREND (TENDENCIA)</b>	Cambia a la vista de TREND (TENDENCIA) (disponible solo durante registro).
	<b>ENTER</b>	Selecciona sobre qué forma de onda se hace zoom (solo en U/I o U+I).
		Establece el zoom vertical.
		Establece el zoom horizontal.
		Activa la representación de la forma de onda.
	<b>ESC</b>	Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

### 3.5.3 Tendencia

Mientras el REGISTRADOR GENERAL está activo, la vista TREND está disponible (vea la sección 3.14 para instrucciones sobre cómo iniciar el registrador).

#### **Tendencias de tensión y corriente**

Las tendencias de tensión y corriente se pueden ver presionando repetidamente la tecla F4 (METER-SCOPE-TREND).

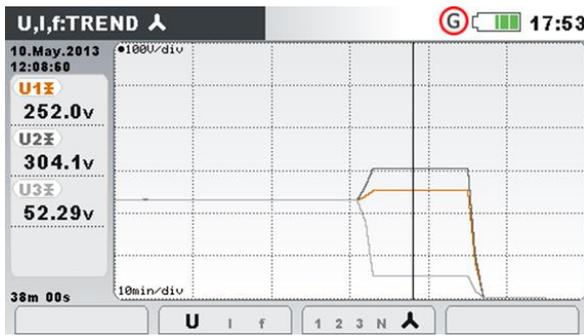


Figura 3.16: Tendencia de tensión (todas las tensiones)

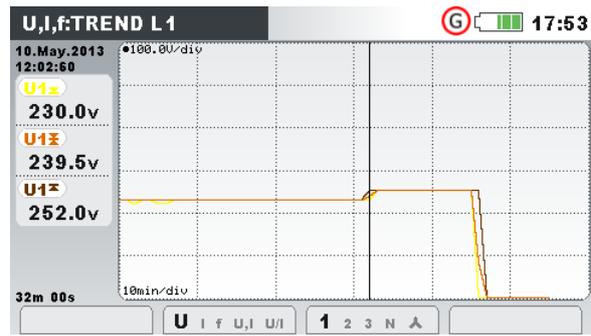


Figura 3.17: Tendencia de tensión (monotensión)

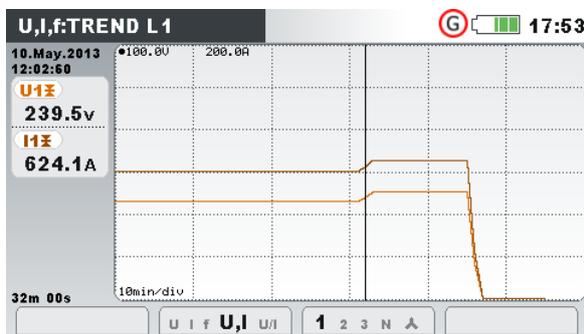


Figura 3.18: Tendencia de tensión y corriente (monomodal)

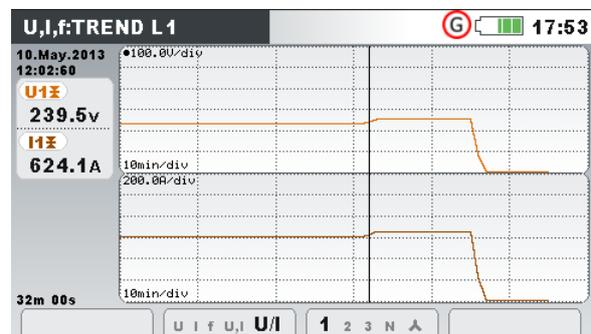


Figura 3.19: Tendencia de tensión y corriente (bimodal)

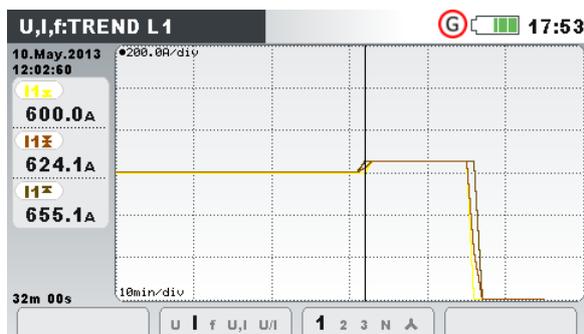


Figura 3.20: Tendencias de todas las corrientes

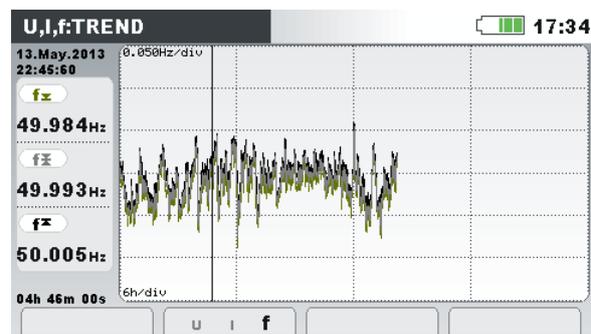


Figura 3.21: Tendencia de frecuencia

Tabla 3.10: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

U1, U2, U3, U12, U23, U31	Valor máximo (☒), medio (☒) y mínimo (☒) de la tensión RMS de fase U <sub>1</sub> , U <sub>2</sub> , U <sub>3</sub> o tensión de línea U <sub>12</sub> , U <sub>23</sub> , U <sub>31</sub> para el intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
I1, I2, I3, I <sub>n</sub>	Valor máximo (☒), medio (☒) y mínimo (☒) de la corriente I <sub>1</sub> , I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub> , I <sub>n</sub> para el intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
f	Valor máximo (☒), medio (☒) y mínimo (☒) de frecuencia en el canal

	de sincronización para un intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
<b>10.May.2013</b> <b>12:02:00</b>	Hora y fecha del intervalo (IP) seleccionado por el cursor.
<b>32m 00s</b>	Duración del REGISTRADOR GENERAL (d - días, h - horas, m - minutos, s - segundos)

Tabla 3.11: Teclas en pantallas de tendencia

		Selecciona entre las siguientes opciones:
	<b>U</b> i f U, I U/I	Muestra la tendencia de tensión.
	<b>U</b> I f U, I U/I	Muestra la tendencia de corriente.
	<b>U</b> I f U, I U/I	Muestra la tendencia de frecuencia.
	<b>U</b> I f <b>U</b> , I U/I	Muestra la tendencia de tensión y corriente (monomodal).
	<b>U</b> I f U, I <b>U</b> I	Muestra la tendencia de tensión y corriente (bimodal)
	<b>1 2 3 N</b> ▲	Muestra la tendencia para la fase L1.
	<b>1 2 3 N</b> ▲	Muestra la tendencia para la fase L2.
	<b>1 2 3 N</b> ▲	Muestra la tendencia para la fase L3.
	<b>1 2 3 N</b> ▲	Muestra la tendencia para el canal neutro.
	<b>1 2 3 N</b> ▲	Muestra las tendencias de todas las fases.
	<b>12 23 31</b> Δ	Muestra la tendencia para la fase L12.
	<b>12 23 31</b> Δ	Muestra la tendencia para la fase L23.
	<b>12 23 31</b> Δ	Muestra la tendencia para la fase L31.
	<b>12 23 31</b> Δ	Muestra todas las tendencias de fase a fase.
	<b>METER</b> <b>(MEDIDOR)</b>	Cambia a la vista de METER (medidor).
	<b>SCOPE</b> <b>(OSCIOSC</b> <b>OPIO)</b>	Cambia a la vista de SCOPE (osciloscopio).
	<b>TREND</b> <b>(TENDENCI</b> <b>A)</b>	Cambia a la vista de TREND (tendencia).
	Mueve el cursor y selecciona el intervalo de tiempo (IP) para la observación.	
	Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).	

### 3.6 Potencia

En las pantallas de POTENCIA, el dispositivo muestra los parámetros de potencia medida. Los resultados pueden verse en forma de tabla (METER) o gráfica (TREND). La vista TREND está disponible solo mientras el REGISTRADOR GENERAL está

activo. Vea la sección 3.14 para instrucciones sobre cómo iniciar el registrador. Para entender del todo el significado de cada parámetro de potencia, vea las secciones 5.1.5.

### 3.6.1 Medidor

Al entrar en la opción POWER (POTENCIA) desde el submenú de mediciones, se muestra la pantalla POWER (POTENCIA) (vea la figura abajo).



Figura 3.22: Resumen de mediciones de potencia (combinadas)



Figura 3.23: Resumen de mediciones de potencia (fundamental)

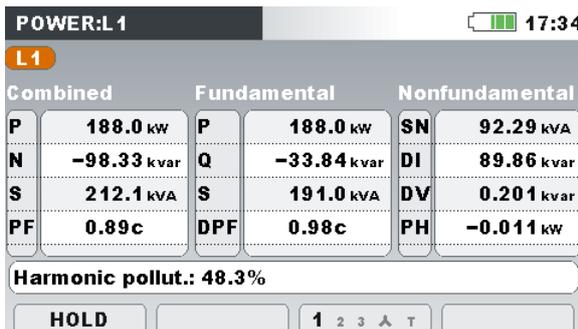


Figura 3.24: Mediciones de potencia detalladas en la fase L1

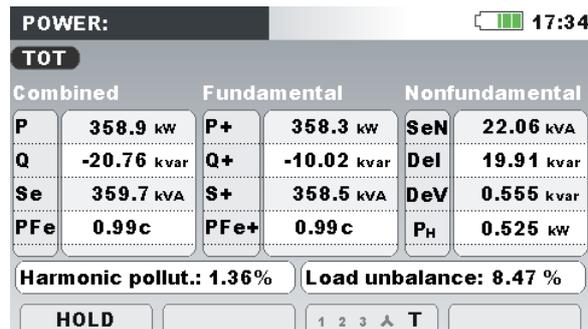


Figura 3.25: Mediciones de potencia total detalladas

Se muestra en la tabla a continuación una descripción de símbolos y abreviaturas usados en las pantallas de POWER (METER).

Tabla 3.12: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas Vea 5.1.5 para su definición - valores instantáneos

Dependiendo de la posición de pantalla:	
P	En la columna <b>Combinada</b> : Energía activa combinada (fundamental y no fundamental) ( $\pm P_1, \pm P_2, \pm P_3, \pm P_{tot}$ ) En la columna <b>Fundamental</b> : Potencia de fase activa fundamental ( $\pm P_{fund1}, \pm P_{fund2}, \pm P_{fund3}$ )
N	Potencia no activa combinada (fundamental y no fundamental) ( $\pm N_1, \pm N_2, \pm N_3, \pm N_{tot}$ )
Q	Potencia de fase reactiva fundamental ( $\pm Q_{fund1}, \pm Q_{fund2}, \pm Q_{fund3}$ )

	Dependiendo de la posición de pantalla:
S	En la columna <b>Combinada</b> : Potencia de fase aparente combinada (fundamental y no fundamental) ( $S_1, S_2, S_3$ ) En la columna <b>Fundamental</b> : Potencia de fase activa fundamental ( $S_{fund_1}, S_{fund_2}, S_{fund_3}$ )
P+	Secuencia positiva de la potencia fundamental activa total ( $\pm P^+_{tot}$ )
Q+	Secuencia positiva de la potencia fundamental reactiva total ( $\pm Q^+_{tot}$ )
S+	Secuencia positiva de potencia fundamental aparente total ( $\pm S^+_{tot}$ )
DPF+	Factor de potencia de secuencia positiva (fundamental, total)
Se	Potencia aparente efectiva combinada (fundamental y no fundamental) total.
SN	Potencia aparente no fundamental de fase ( $SN_1, SN_2, SN_3$ )
SeN	Potencia aparente no fundamental efectiva total ( $SeN_{tot}$ )
DI	Potencia de distorsión de corriente de fase ( $DI_1, DI_2, DI_3$ )
DeI	Potencia de distorsión de corriente efectiva total ( $DeI_{tot}$ )
D□	Potencia de distorsión de tensión de fase ( $D□_1, D□_2, D□_3$ )
De□	Potencia de distorsión de tensión efectiva total ( $De□_{tot}$ )
PH	Potencia activa armónica total y de fase ( $P_{H1^+}, P_{H2^+}, P_{H3^+}, \pm P_{Htot}$ )
PF	Factor de potencia combinada (fundamental y no fundamental) de fase ( $\pm PF_1, \pm PF_2, \pm PF_3$ )
PFe	Factor de potencia combinada (fundamental y no fundamental) efectiva total ( $\pm PFe$ )
DPF	Factor de potencia fundamental de fase ( $\pm DPF_1, \pm DPF_2, \pm DPF_3$ ) y factor de potencia total de secuencia positiva ( $\pm DPF^+$ )
Contaminación armónica.	Contaminación armónica de acuerdo a la normativa IEEE 1459
Desequilibrio de carga	Desequilibrio de carga de acuerdo a la normativa IEEE 1459

Tabla 3.13: Teclas en las pantallas de Power (Potencia)

	<b>HOLD (MANTENER)</b>	Congela la medición en pantalla. Se mostrará la hora en la esquina superior derecha.
	<b>RUN (EJECUTAR)</b>	Inicia la medición congelada.
	<b>VIEW</b>	Alterna entre las vistas de combinada, fundamental y no

	<b>(VISTA)</b>	fundamental.
F3	1 2 3 ^ T	Muestra las mediciones para la fase L1.
	1 2 3 ^ T	Muestra las mediciones para la fase L2.
	1 2 3 ^ T	Muestra las mediciones para la fase L3.
	1 2 3 ^ T	Muestra una vista breve de las mediciones en todas las fases en una única pantalla.
	1 2 3 ^ T	Muestra los resultados de las mediciones para mediciones de potencia TOTAL.
F4	<b>METER (MEDIDO R)</b>	Cambia a la vista de METER (medidor).
	<b>TREND (TENDENCIA)</b>	Cambia a la vista de TREND (TENDENCIA) (disponible solo durante registro).
		Activa la representación de la forma de onda.
<b>ESC</b>		Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

### 3.6.2 Tendencia

Mientras el registro está activo, la vista TREND está disponible (vea la sección 3.14 para instrucciones sobre cómo iniciar el REGISTRADOR GENERAL).

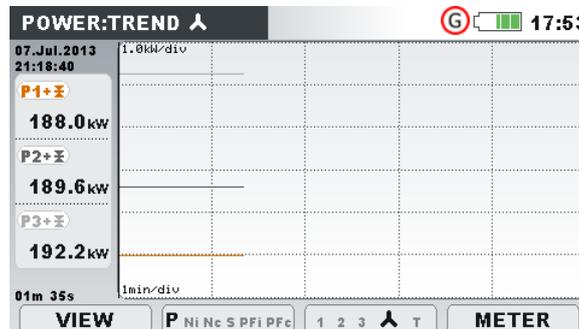


Figura 3.26: Pantalla de tendencia de potencia

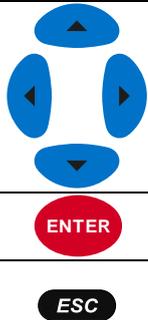
Tabla 3.14: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

P1±, P2±, P3±, Pt±	Vista: Potencia <b>combinada</b> Valor máximo (▲), medio (⊞) y mínimo (▼) de la potencia activa combinada consumida ( $P_1^+$ , $P_2^+$ , $P_3^+$ , $P_{tot}^+$ ) o generada ( $P_1^-$ , $P_2^-$ , $P_3^-$ , $P_{tot}^-$ ) para el intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
P1±, P2±, P3±, P+±	Vista: Potencia <b>fundamental</b> Valor máximo (▲), medio (⊞) y mínimo (▼) de la potencia fundamental activa combinada consumida ( $P_{fund1}^+$ , $P_{fund2}^+$ , $P_{fund3}^+$ , $P_{+tot}^+$ ) o generada ( $P_{fund1}^-$ , $P_{fund2}^-$ , $P_{fund3}^-$ , $P_{+tot}^-$ ) para un intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
Ni1±, Ni2±, Ni3±, Ni±	Vista: Potencia <b>combinada</b> Valor máximo (▲), medio (⊞) y mínimo (▼) de la potencia no

	activa combinada inductiva consumida ( $N_{1ind^+}$ , $N_{2ind^+}$ , $N_{3ind^+}$ , $N_{totind^+}$ ) o generada ( $N_{1ind^-}$ , $N_{2ind^-}$ , $N_{3ind^-}$ , $N_{totind^-}$ ) para un intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
$Nc1\pm$ , $Nc2\pm$ , $Nc3\pm$ , $Nct\pm$	Vista: Potencia <b>combinada</b> Valor máximo (▲), medio (■) y mínimo (▼) de la potencia no activa combinada capacitiva consumida ( $N_{1cap^+}$ , $N_{2cap^+}$ , $N_{3cap^+}$ , $N_{totcap^+}$ ) o generada ( $N_{1cap^-}$ , $N_{2cap^-}$ , $N_{3cap^-}$ , $N_{totcap^-}$ ) para un intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
$S1$ , $S2$ , $S3$ , $Se$	Vista: Potencia <b>combinada</b> Valor máximo (▲), medio (■) y mínimo (▼) de la potencia aparente combinada ( $S_1$ , $S_2$ , $S_3$ , $Se_{tot}$ ) para el intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
$S1$ , $S2$ , $S3$ , $S+$	Vista: Potencia <b>fundamental</b> Valor máximo (▲), medio (■) y mínimo (▼) de la potencia aparente fundamental ( $Sfund_1$ , $Sfund_2$ , $Sfund_3$ , $S^+_{tot}$ ) para un intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
$PFI1\pm$ , $PFI2\pm$ , $PFI3\pm$ , $PFI\pm$	Vista: Potencia <b>combinada</b> Valor máximo (▲), medio (■) y mínimo (▼) del factor de potencia inductiva (1er cuadrante: $PF_{1ind^+}$ , $PF_{2ind^+}$ , $PF_{3ind^+}$ , $PF_{totind^+}$ y 3er cuadrante: $PF_{1ind^-}$ , $PF_{2ind^-}$ , $PF_{3ind^-}$ , $PF_{totind^-}$ ) para el intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
$PFc1\pm$ , $PFc2\pm$ , $PFc3\pm$ , $PFct\pm$	Vista: Potencia <b>combinada</b> Valor máximo (▲), medio (■) y mínimo (▼) del factor de potencia capacitiva (4º cuadrante: $PF_{1cap^+}$ , $PF_{2cap^+}$ , $PF_{3cap^+}$ , $PF_{totcap^+}$ y 2º cuadrante: $PF_{1cap^-}$ , $PF_{2cap^-}$ , $PF_{3cap^-}$ , $PF_{totcap^-}$ ) para el intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
$Qi1\pm$ , $Qi2\pm$ , $Qi3\pm$ , $Q+i\pm$	Vista: Potencia <b>fundamental</b> Valor máximo (▲), medio (■) y mínimo (▼) de la potencia no activa combinada inductiva consumida ( $Q_{1ind^+}$ , $Q_{2ind^+}$ , $Q_{3ind^+}$ , $Q^+_{totind^+}$ ) o generada ( $Q_{1ind^-}$ , $Q_{2ind^-}$ , $Q_{3ind^-}$ , $Q^+_{totind^-}$ ) para un intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
$Qc1\pm$ , $Qc2\pm$ , $Qc3\pm$ , $Q+c\pm$	Vista: Potencia <b>fundamental</b> Valor máximo (▲), medio (■) y mínimo (▼) de la potencia reactiva capacitiva fundamental consumida ( $Q_{1cap^+}$ , $Q_{2cap^+}$ , $Q_{3cap^+}$ , $Q^+_{captot^+}$ ) o generada ( $Q_{1cap^-}$ , $Q_{2cap^-}$ , $Q_{3cap^-}$ , $Q^+_{captot^-}$ ) para un intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
$DPFI1\pm$ , $DPFI2\pm$ , $DPFI3\pm$ , $DPF+i\pm$	Vista: Potencia <b>fundamental</b> Valor máximo (▲), medio (■) y mínimo (▼) del factor de potencia de desplazamiento inductiva (1er cuadrante: $DPF_{1ind^+}$ , $DPF_{2ind^+}$ , $DPF_{3ind^+}$ , $DPF_{totind^+}$ , y 3er cuadrante: $DPF_{1ind^-}$ , $DPF_{2ind^-}$ , $DPF_{3ind^-}$ , $DPF_{totind^-}$ ,) para el intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
$DPFc1\pm$ , $DPFc2\pm$ , $DPFc3\pm$ , $DPF+ct\pm$	Vista: Potencia <b>fundamental</b> Valor máximo (▲), medio (■) y mínimo (▼) del factor de potencia de desplazamiento capacitiva (4º cuadrante: $DPF_{1cap^+}$ , $DPF_{2cap^+}$ , $DPF_{3cap^+}$ , $DPF_{totcap^+}$ , + y 2º cuadrante: $DPF_{1cap^-}$ , $DPF_{2cap^-}$ , $DPF_{3cap^-}$ , $DPF_{totcap^-}$ ) para el intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.

Sn1, Sn2, Sn3, Sen	Vista: Potencia <b>no fundamental</b> Valor máximo (↗), medio (↘) y mínimo (↕) de la potencia aparente no fundamental generada o consumida ( $SN_1, SN_2, SN_3, Sen_{tot}$ ) para el intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
Di1, Di2, Di3, Dei	Vista: Potencia <b>no fundamental</b> Valor máximo (↗), medio (↘) y mínimo (↕) de la potencia de distorsión de corriente de fase generada o consumida ( $DI_1, DI_2, DI_3, Dei_{tot}$ ) para el intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
Dv1, Dv2, Dv3, Dev	Vista: Potencia <b>no fundamental</b> Valor máximo (↗), medio (↘) y mínimo (↕) de la potencia de distorsión de tensión de fase generada o consumida ( $DV_1, DV_2, DV_3, Dev_{tot}$ ) para el intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
Ph1±, Ph2±, Ph3±, Pht±	Vista: Potencia <b>no fundamental</b> Valor máximo (↗), medio (↘) y mínimo (↕) de la potencia armónica activa consumida ( $P_{H1^+}, P_{H2^+}, P_{H3^+}, P_{Htot^+}$ ) o generada ( $P_{H1^-}, P_{H2^-}, P_{H3^-}, P_{Htot^-}$ ) para el intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.

Tabla 3.15: Teclas en pantallas de Potencia (TREND)

Selecciona que medición se presenta en gráfico: <ul style="list-style-type: none"> <li>Consumido o Generado Mediciones relacionadas con potencia consumida (sufijo: +) o generada (sufijo: -).</li> <li>Combinada, Fundamental o No fundamental Medición relacionada con potencia combinada, fundamental o no fundamental.</li> </ul>	
<b>F1</b>	<b>VIEW (VISTA)</b> Teclas en la ventana VIEW (VISTA): <div style="margin-left: 20px;">  <p>Selecciona la opción.</p> <p>Confirma la opción seleccionada.</p> <p>Sale de la ventana de selección sin cambios.</p> </div>
<b>F2</b>	Se selecciona potencia <b>Combinada</b> Muestra la tendencia de potencia activa combinada. Muestra la tendencia de potencia no activa combinada. Muestra la tendencia de potencia no activa capacitiva combinada.
	<div style="margin-left: 20px;"> <p><b>P</b> Ni Nc S PFi Pfc</p> <p><b>P Ni</b> Nc S PFi Pfc</p> <p><b>P Ni Nc</b> S PFi Pfc</p> </div>

	<b>P Ni Nc S PFi Pfc</b>	Muestra la tendencia de potencia aparente combinada.
	<b>P Ni Nc S PFi Pfc</b>	Muestra la tendencia de factor de potencia inductiva.
	<b>P Ni Nc S Pfi PFC</b>	Muestra la tendencia de factor de potencia capacitiva.
		Si selecciona potencia <b>Fundamental</b> :
	<b>P Qi Qc S DPFI DPfc</b>	Muestra la tendencia de potencia activa fundamental.
	<b>P Qi Qc S DPFI DPfc</b>	Muestra la potencia reactiva inductiva fundamental.
	<b>P Qi Qc S DPFI DPfc</b>	Muestra la tendencia de potencia reactiva capacitiva fundamental.
	<b>P Qi Qc S DPFI DPfc</b>	Muestra la tendencia de potencia aparente fundamental.
	<b>P Qi Qc S DPFI DPfc</b>	Muestra la tendencia de factor de potencia de desplazamiento inductivo.
	<b>P Qi Qc S DPFI DPfc</b>	Muestra la tendencia de factor de potencia de desplazamiento capacitiva.
		Si selecciona potencia <b>no fundamental</b> :
	<b>Sn Di Dv Ph</b>	Muestra la tendencia de potencia aparente no fundamental.
	<b>Sn Di Dv Ph</b>	Muestra la distorsión de corriente no fundamental.
	<b>Sn Di Dv Ph</b>	Muestra la distorsión de tensión no fundamental.
	<b>Sn Di Dv Ph</b>	Muestra la potencia activa no fundamental.
		Alterna entre las vistas de fase, todas las fases y potencia total:
	<b>1 2 3 ^ T</b>	Muestra los parámetros de potencia para la fase L1.
	<b>1 2 3 ^ T</b>	Muestra los parámetros de potencia para la fase L2.
	<b>1 2 3 ^ T</b>	Muestra los parámetros de potencia para la fase L3.
	<b>1 2 3 ^ T</b>	Muestra los parámetros de potencia para las fases L1, L2 y L3 en el mismo gráfico.
	<b>1 2 3 ^ T</b>	Muestra los parámetros de potencia total.
	<b>METER (MEDIDOR)</b>	Cambia a la vista de METER (medidor).
	<b>TREND (TENDENCIA)</b>	Cambia a la vista de TREND (TENDENCIA) (disponible solo durante registro).
		Mueve el cursor y selecciona el intervalo de tiempo (IP) para la observación.
		Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

### 3.7 Energía

#### 3.7.1 Medidor

El dispositivo muestra el estado de los contadores de energía en el menú de energía. Los resultados pueden verse en forma de tabla (METER). La medición de energía solo está activa si el REGISTRADOR GENERAL está activo. Vea la sección 3.14 para instrucciones sobre cómo iniciar el REGISTRADOR GENERAL. Se muestran en la figura a continuación las pantallas de medidor.

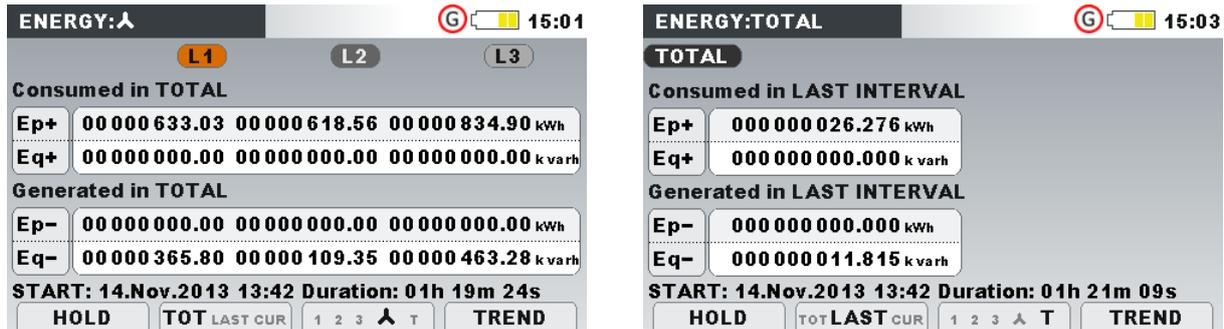


Figura 3.27: Pantalla de contador de energía

Tabla 3.16: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

Ep+	Energía activa total consumida (+) de fase (Ep <sub>1</sub> <sup>+</sup> , Ep <sub>2</sub> <sup>+</sup> , Ep <sub>3</sub> <sup>+</sup> ) o total (Ep <sub>tot</sub> <sup>+</sup> )
Ep-	Energía activa total generada (-) de fase (Ep <sub>1</sub> <sup>-</sup> , Ep <sub>2</sub> <sup>-</sup> , Ep <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) o total (Ep <sub>tot</sub> <sup>-</sup> )
Eq+	Energía reactiva fundamental consumida (+) de fase (Eq <sub>1</sub> <sup>+</sup> , Eq <sub>2</sub> <sup>+</sup> , Eq <sub>3</sub> ) o total (Eq <sub>tot</sub> <sup>+</sup> )
Eq-	Energía reactiva fundamental generada (-) de fase (Eq <sub>1</sub> <sup>-</sup> , Eq <sub>2</sub> <sup>-</sup> , Eq <sub>3</sub> ) o total (Eq <sub>tot</sub> <sup>-</sup> )
Inicio	Hora y fecha de inicio del registrador
Duración	Tiempo transcurrido del registrador

Tabla 3.17: Teclas en las pantallas de energía (METER)

F1	<b>HOLD</b> (MANTENER )	Congela la medición en pantalla.
	<b>RUN</b> (EJECUTAR)	Inicia la medición congelada.
F2	<b>TOT LAST CUR</b>	Muestra los registros de energía para el último registro.
	<b>TOT LAST CUR</b>	Muestra los registros de energía para el último intervalo.
	<b>TOT LAST CUR</b>	Muestra los registros de energía para el intervalo actual.
F3	<b>1 2 3 ^ T</b>	Muestra los parámetros de energía para fase L1.
	<b>1 2 3 ^ T</b>	Muestra los parámetros de energía para fase L2.
	<b>1 2 3 ^ T</b>	Muestra los parámetros de energía para fase L3.
	<b>1 2 3 ^ T</b>	Muestra la energía de todas las fases.

	1 2 3 <b>T</b>	Muestra los parámetros de energía para los Totales.
	<b>METER</b> (MEDIDOR)	Cambia a la vista de METER (medidor).
<b>F4</b>	<b>TREND</b> (TENDENCIA)	Cambia a la vista de TREND (tendencia).
	<b>EFF</b>	Cambia a la vista de la EFFICIENCY (EFICIENCIA).
		Activa la representación de la forma de onda.
	<b>ESC</b>	Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

### 3.7.2 Tendencia

La vista de la tendencia está disponible solo durante la grabación activa (ver sección 3.14 instrucciones como grabador GENERAL).3.14

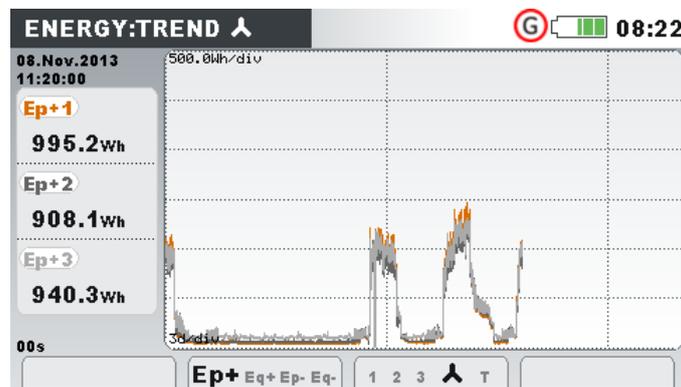


Figura 3.28: Pantallas de tendencia de energía

Tabla 3.18: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

Ep+	Energía activa total consumida (+) de fase (Ep <sub>1</sub> <sup>+</sup> , Ep <sub>2</sub> <sup>+</sup> , Ep <sub>3</sub> <sup>+</sup> ) o total (Ep <sub>tot</sub> <sup>+</sup> )
EP-	Energía activa total generada (-) de fase (Ep <sub>1</sub> <sup>-</sup> , Ep <sub>2</sub> <sup>-</sup> , Ep <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) o total (Ep <sub>tot</sub> <sup>-</sup> )
Eq+	Energía reactiva fundamental consumida (+) de fase (Eq <sub>1</sub> <sup>+</sup> , Eq <sub>2</sub> <sup>+</sup> , Eq <sub>3</sub> ) o total (Eq <sub>tot</sub> <sup>+</sup> )
Eq-	Energía reactiva fundamental generada (-) de fase (Eq <sub>1</sub> <sup>-</sup> , Eq <sub>2</sub> <sup>-</sup> , Eq <sub>3</sub> ) o total (Eq <sub>tot</sub> <sup>-</sup> )
Inicio	Hora y fecha de inicio del registrador
Duración	Tiempo transcurrido del registrador

Tabla 3.19: Teclas en pantallas de energía (TREND)

	<b>Ep+</b> Eq+ Ep- Eq-	Muestra la energía activa consumida para el intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
<b>F2</b>	Ep+ <b>Eq+</b> Ep- Eq-	Muestra la energía reactiva consumida para el intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
	Ep+ Eq+ <b>Ep-</b> Eq-	Muestra la energía activa generada para el intervalo de

		tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
	Ep+ Eq+ Ep- <b>Eq-</b>	Muestra la energía reactiva generada para el intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
F3	1 2 3 ^ T	Muestra los registros de energía para la fase L1.
	1 2 3 ^ T	Muestra los registros de energía para la fase L2.
	1 2 3 ^ T	Muestra los registros de energía para la fase L3.
	1 2 3 ^ T	Muestra los registros de energía de todas las fases.
	1 2 3 ^ T	Muestra los registros de energía para los Totales.
	<b>METER</b> (MEDIDOR)	Cambia a la vista de METER (medidor).
F4	<b>TREND</b> (TENDENCIA)	Cambia a la vista de TREND (tendencia).
	<b>EFF</b>	Cambia a la vista de la EFFICIENCY (EFICIENCIA).
ESC		Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

### 3.7.3 Eficiencia

La vista EFFICIENCY (Eficiencia) está disponible solo mientras el registro está activo (vea la sección 3.14 para instrucciones sobre cómo iniciar el REGISTRADOR GENERAL).

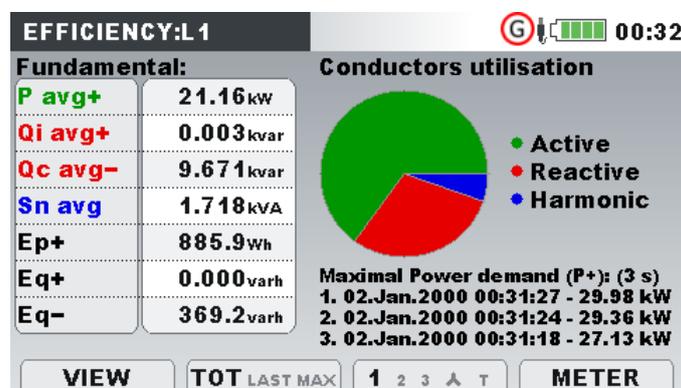


Figura 3.29: Pantalla de eficiencia energética

Tabla 3.20: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

P avg+	Potencia activa fundamental de fase consumida ( $P_{fund1}^+$ , $P_{fund2}^+$ , $P_{fund3}^+$ )
P+ avg+	Secuencia positiva de la potencia activa fundamental total consumida ( $P_{tot}^+$ )
P avg-	Potencia activa fundamental de fase generada ( $P_{fund1}^-$ , $P_{fund2}^-$ , $P_{fund3}^-$ )
P+ avg-	Secuencia positiva de la potencia activa fundamental total generada ( $P_{tot}^-$ )
	La potencia activa mostrada es un promedio del intervalo de tiempo elegido (tecla: F2)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>TOT- muestra la potencia activa media total (para el registro completo)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LAST – muestra la potencia activa media en el último intervalo</li> <li>• MAX - muestra la potencia activa media en intervalo donde <math>E_p</math> fue máximo.</li> </ul>
Qi avg+	Potencia reactiva inductiva fundamental de fase consumida ( $Q_{fund_{ind1^+}}$ , $Q_{fund_{ind2^+}}$ , $Q_{fund_{ind3^+}}$ )
Qi+ avg+	Secuencia positiva de la potencia reactiva fundamental inductiva total consumida ( $Q_{tot^+}$ )
Qi avg-	Potencia reactiva inductiva fundamental de fase generada ( $Q_{fund_{ind1^-}}$ , $Q_{fund_{ind2^-}}$ , $Q_{fund_{ind3^-}}$ )
Qi+ avg-	Secuencia positiva de la potencia reactiva inductiva fundamental total generada ( $Q_{tot^-}$ )
	<p>La potencia reactiva inductiva fundamental mostrada es un promedio del intervalo de tiempo elegido (tecla: F2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TOT- muestra la potencia reactiva inductiva fundamental media total (para el registro completo)</li> <li>• LAST – muestra la potencia reactiva inductiva fundamental media en el último intervalo</li> <li>• MAX - muestra la potencia reactiva inductiva fundamental media en intervalo donde <math>E_p</math> fue máximo.</li> </ul>
Qc avg+	Potencia reactiva capacitiva fundamental de fase consumida ( $Q_{fund_{cap1^+}}$ , $Q_{fund_{cap2^+}}$ , $Q_{fund_{cap3^+}}$ )
Qc+ avg+	Secuencia positiva de la potencia reactiva fundamental capacitiva total consumida ( $Q_{tot^+}$ )
Qc avg-	Potencia reactiva capacitiva fundamental de fase generada ( $Q_{fund_{cap1^-}}$ , $Q_{fund_{cap2^-}}$ , $Q_{fund_{cap3^-}}$ )
Qc+ avg-	Secuencia positiva de la potencia reactiva fundamental capacitiva total generada ( $Q_{tot^-}$ )
	<p>La potencia reactiva capacitiva fundamental mostrada es un promedio del intervalo de tiempo elegido (tecla: F2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TOT- muestra la potencia reactiva capacitiva fundamental media total (para el registro completo)</li> <li>• LAST – muestra la potencia reactiva capacitiva fundamental media en el último intervalo</li> <li>• MAX - muestra la potencia reactiva capacitiva fundamental media en intervalo donde <math>E_p</math> fue máximo.</li> </ul>
Sn avg	Potencia aparente no fundamental de fase ( $SN_1$ , $SN_2$ , $SN_3$ )
Sen avg	Potencia aparente no fundamental efectiva total ( $Sen$ ).
	<p>La potencia aparente no fundamental mostrada es un promedio del intervalo de tiempo elegido (tecla: F2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TOT- muestra la potencia aparente no fundamental media total (para el registro completo)</li> <li>• LAST – muestra la potencia aparente no fundamental media en el último intervalo</li> <li>• MAX - muestra la potencia aparente no fundamental media en intervalo donde <math>E_p</math> fue máximo.</li> </ul>
Su	Potencia fundamental desequilibrada, de acuerdo a IEEE 1459-2010
Ep+	Energía activa de fase consumida ( $Ep_{1^+}$ , $Ep_{2^+}$ , $Ep_{3^+}$ ) o total ( $Ep_{tot^+}$ )

Ep-	<p>Energía activa de fase generada (<math>Ep_1^-</math>, <math>Ep_2^-</math>, <math>Ep_3^-</math>) o total (<math>Ep_{tot}^-</math>)                  La potencia activa mostrada depende del intervalo de tiempo elegido (tecla: F2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>TOT- muestra la energía acumulada para el registro completo</li> <li>LAST – muestra la energía acumulada en el último intervalo</li> <li>MAX – muestra la energía acumulada máxima en el último intervalo</li> </ul>
Eq+	<p>Energía reactiva fundamental de fase consumida (+) (<math>Eq_1^+</math>, <math>Eq_2^+</math>, <math>Eq_3^+</math>) o total (<math>Eq_{tot}^+</math>)</p>
Eq-	<p>Energía reactiva fundamental de fase generada (-) (<math>Eq_1^-</math>, <math>Eq_2^-</math>, <math>Eq_3^-</math>) o total (<math>Eq_{tot}^-</math>)                  La potencia reactiva mostrada depende del intervalo de tiempo elegido (tecla: F2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>TOT – muestra la energía acumulada para el registro completo</li> <li>LAST – muestra la energía acumulada en el último intervalo</li> <li>MAX - muestra la energía reactiva acumulada en el intervalo donde <math>Ep</math> fue máximo.</li> </ul>
<p>Uso de conductor es</p> 	<p>Muestra la utilización de la sección transversal del conductor para el intervalo de tiempo elegido (TOT/LAST/MAX):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Color verde - representa la parte de la sección transversal del conductor (cable) utilizada para la transferencia de energía activa (<math>Ep</math>)</li> <li>Color rojo - representa la parte de la sección transversal del conductor (cable) utilizada para la transferencia de energía reactiva (<math>Eq</math>)</li> <li>Color azul - representa la parte de la sección transversal del conductor (cable) utilizada para la transferencia de energía aparente no fundamental (armónica) (<math>S_N</math>)</li> <li>Color marrón – representa la porción de energía desequilibrada (<math>S_U</math>) que fluye en el sistema polifásico con respecto al flujo de potencia de fase.</li> </ul>
Fecha	Final del intervalo indicado.
Máx. Demanda de potencia	Muestra tres intervalos donde la potencia activa medida fue máxima.

Tabla 3.21: Teclas en pantallas de energía (TREND)

<b>F1</b>	<b>VIEW (VISTA)</b>	Cambia entre la vista de energía consumida (+) y generada (-).
	<b>TOT LAST MAX</b>	Muestra los parámetros de duración para el registro completo
<b>F2</b>	<b>TOT LAST MAX</b>	Muestra los parámetros para el último intervalo de tiempo registrado (completo)
	<b>TOT LAST MAX</b>	Muestra los parámetros para el intervalo donde la energía activa fue máxima
<b>F3</b>	<b>1 2 3 ^ T</b>	Muestra los registros de energía para la fase L1.
	<b>1 2 3 ^ T</b>	Muestra los registros de energía para la fase L2.

1 2 3 ^ T	Muestra los registros de energía para la fase L3.
1 2 3 ^ T	Muestra los registros de energía de todas las fases.
1 2 3 ^ T	Muestra los registros de energía totales.
<b>METER (MEDIDOR)</b>	Cambia a la vista de METER (medidor).
<b>F4</b> <b>TREND (TENDENCIA)</b>	Cambia a la vista de TREND (tendencia).
<b>EFF</b>	Cambia a la vista de la EFFICIENCY (EFICIENCIA).
<b>ESC</b>	Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

### 3.8 Armónicos / interarmónicos

Los armónicos presentan señales de tensión y corriente como una suma de sinusoides de frecuencia de potencia y sus múltiplos enteros. La onda sinusoidal con frecuencia k veces superior a la fundamental (k es un número entero) se llama onda armónica y se les define con la amplitud y el desplazamiento de fase (ángulo de fase) a una señal de frecuencia fundamental. Si una señal de descomposición con resultados de transformación de Fourier resulta en la presencia de una frecuencia que no es un múltiplo entero de la fundamental, esta frecuencia se llama frecuencia interarmónica y el componente con tal frecuencia se llama interarmónico. Vea 5.1.7 para su definición.

#### 3.8.1 Medidor

Al entrar en la opción HARMONICS (ARMÓNICOS) desde el submenú de mediciones, se muestra la pantalla de las tablas para HARMONICS (ARMÓNICOS) (vea la figura abajo). Se muestran en estas pantallas los armónicos o interarmónicos de tensión y corriente y THD.

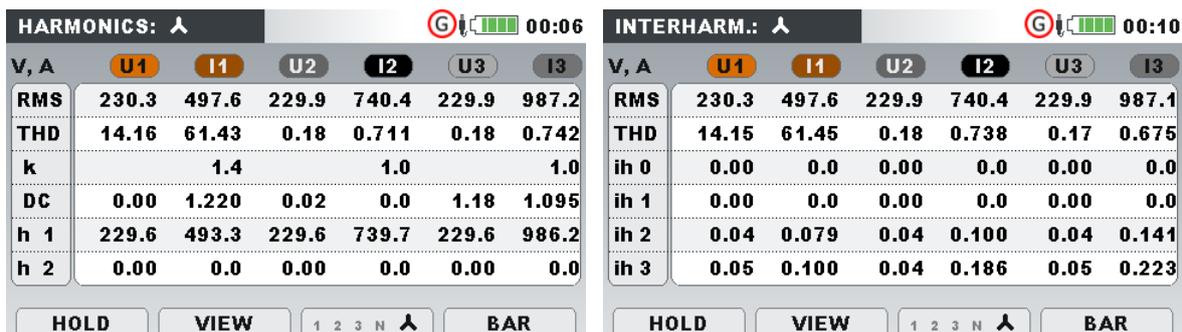


Figura 3.30: Pantallas de armónicos e interarmónicos (METER)

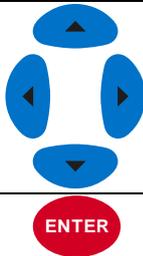
Se muestra en la tabla a continuación una descripción de símbolos y abreviaturas usados en las pantallas de METER.

Tabla 3.22: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

RMS	Valor de tensión / corriente RMS
THD	Distorsión armónica de corriente/tensión total THD <sub>U</sub> y THD <sub>I</sub> en % de armónico de tensión/corriente fundamental o en RMS V, A.

k	factor k (sin unidad) indica la cantidad de armónicos que genera esa carga
C.C.	Componente de tensión o corriente CC en % de armónico de tensión / corriente fundamental o en RMS V, A.
h1 ... h50	enésima tensión armónica $U_{h_n}$ o componente de corriente $I_{h_n}$ en % de tensión fundamental/ corriente armónica o en RMS V, A.
ih0 ... ih50	enésima tensión interarmónica $U_{ih_n}$ o componente de corriente $I_{ih_n}$ en % de tensión fundamental/ corriente armónica o en RMS V, A.

Tabla 3.23: Teclas en las pantallas de armónicos e interarmónicos (METER).

F1	<b>HOLD (MANTENER)</b>	Congela la medición en pantalla. Se mostrará la hora en la esquina superior derecha.
	<b>RUN (EJECUTAR)</b>	Inicia la medición congelada.
<p>Alterna la entre la vista de armónicos e interarmónicos.                  Alterna entre unidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RMS (Voltios, Amperios)</li> <li>• % de armónico fundamental</li> </ul>		
F2	<b>VIEW (VISTA)</b>	<p>Teclas en la ventana VIEW (VISTA):</p> 
		 Selecciona la opción.
		 Confirma la opción seleccionada.
		 Sale de la ventana de selección sin cambios.
F3	<b>1 2 3 N ^</b>	Alterna entre las vistas de monofásico, neutro, todas las fases y línea armónica/interarmónica.
	<b>1 2 3 N ^</b>	Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para la fase L1.
	<b>1 2 3 N ^</b>	Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para la fase L2.
	<b>1 2 3 N ^</b>	Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para la fase L3.
	<b>1 2 3 N ^</b>	Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para el canal neutro.
	<b>1 2 3 N ^</b>	Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para todas las fases en una única pantalla.
	<b>12 23 31 Δ</b>	Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para la fase L12.

<b>12 23 31 Δ</b>	Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para la fase L23.
<b>12 23 31 Δ</b>	Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para la fase L31.
<b>12 23 31 Δ</b>	Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para las tensiones de fase a fase.
<b>F4</b>	<b>METER (MEDIDO R)</b> Cambia a la vista de METER (medidor).
	<b>BAR</b> Cambia la vista de BAR (BARRA).
	<b>AVG</b> Cambia a la vista de AVG (media) (disponible solo durante registro).
	<b>TREND (TENDENCIA)</b> Cambia a la vista de TREND (TENDENCIA) (disponible solo durante registro).
	Alterna entre componentes armónicos/ interarmónicos.
	Activa la representación de la forma de onda.
<b>ESC</b>	Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

### 3.8.2 Histograma (de barras)

La pantalla de histograma muestra gráficos duales de barras. El gráfico de barras superior muestra los armónicos de tensión instantáneos y el inferior muestra los armónicos de corriente instantáneos.

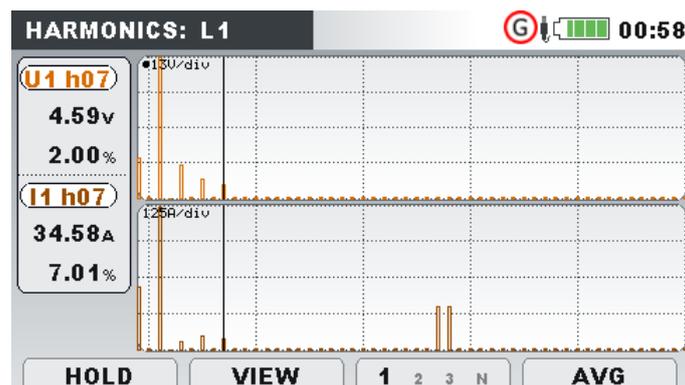


Figura 3.31: Pantalla de histograma de armónicos

Se muestra en la tabla a continuación una descripción de símbolos y abreviaturas usados en las pantallas de BAR.

Tabla 3.24: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

UX h01... h50	Componente armónico/interarmónico de tensión instantáneo en $V_{RMS}$ y en % de tensión fundamental
---------------	---

IX h01... h50	Componente armónico/interarmónico de corriente instantáneo en $A_{RMS}$ y en % de corriente fundamental
Ux DC	Tensión CC instantánea en V y en % de tensión fundamental
Ix DC	Corriente CC instantánea en A y en % de corriente fundamental
Ux THD	Distorsión armónica de tensión total instantánea $THD_U$ en V y en % de tensión fundamental
Ix THD	Distorsión armónica de corriente total instantánea $THD_I$ en $A_{RMS}$ en % de corriente fundamental

Tabla 3.25: Teclas en las pantallas de armónicos/interarmónicos (BAR).

	<b>HOLD (MANTENER)</b>	Congela la medición en pantalla.
	<b>RUN (EJECUTAR)</b>	Inicia la medición congelada.
Alterna la entre la vista de armónicos e interarmónicos.		
Teclas en la ventana VIEW (VISTA):		
	<b>VIEW (VISTA)</b>	  Selecciona la opción.
		 Confirma la opción seleccionada.
		 Sale de la ventana de selección sin cambios.
		Selecciona entre monofases y barras de armónicos/interarmónicos de canal neutro.
	<b>1 2 3 N</b>	Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para la fase L1.
	<b>1 2 3 N</b>	Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para la fase L2.
	<b>1 2 3 N</b>	Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para la fase L3.
	<b>1 2 3 N</b>	Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para el canal neutro.
	<b>12 23 31</b>	Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para la fase L12.
	<b>12 23 31</b>	Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para las fases L23.
	<b>12 23 31</b>	Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para las fases L31.
	<b>METER (MEDIDOR)</b>	Cambia a la vista de METER (medidor).

<b>BAR (BARRA)</b>	Cambia la vista de BAR (BARRA).
<b>AVG (PROMEDIO)</b>	Cambia a la vista de AVG (promedio) (disponible solo durante registro).
<b>TREND (TENDENCIA)</b>	Cambia a la vista de TREND (TENDENCIA) (disponible solo durante registro).
	Cambia la escala de amplitud del histograma mostrado
	Desplaza el cursor para seleccionar una barra armónica/interarmónica única.
	Mueve el cursor entre histograma de tensión y corriente.
	Activa la representación de la forma de onda.
	Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

### 3.8.3 Histograma de armónicos promedio (Avg Bar)

Mientras el REGISTRADOR GENERAL está activo, la vista de histograma de armónicos promedio (Avg Bar) está disponible (vea la sección 3.14 para instrucciones sobre cómo iniciar el REGISTRADOR GENERAL). En esta vista se muestran los valores de armónicos de tensión y corriente promedio (promediados desde el comienzo de la grabación hasta el momento actual). La pantalla de histograma muestra gráficos duales de barras. El gráfico de barras superior muestra los armónicos de tensión medios y el inferior muestra los armónicos de corriente medios.

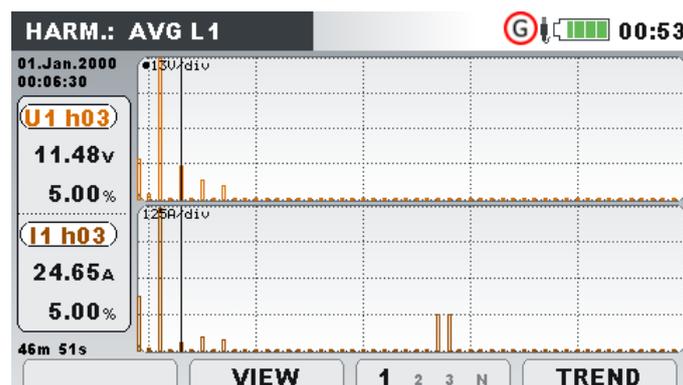


Figura 3.32: Pantalla de histograma de armónicos promedio

Se muestra en la tabla a continuación una descripción de símbolos y abreviaturas usados en las pantallas de AVG.

Tabla 3.26: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

Ux h01 ... h50	Componente armónico/interarmónico de tensión medio en $V_{RMS}$ y en % de corriente fundamental (desde el principio del registro)
----------------	---

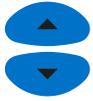
Ix h01 ... h50	Componente armónico/interarmónico de tensión medio en $A_{RMS}$ y en % de tensión fundamental
Ux DC	Tensión CC media en V y en % de tensión fundamental
Ix DC	Corriente CC media en A y en % de corriente fundamental
Ux THD	Distorsión armónica de tensión total media $THD_U$ en V y en % de tensión fundamental
Ix THD	Distorsión armónica de corriente total media $THD_I$ en $A_{RMS}$ en % de corriente fundamental

Tabla 3.27: Teclas en las pantallas de armónicos/interarmónicos (AVG).

		Alterna la entre la vista de armónicos e interarmónicos.
		Teclas en la ventana VIEW (VISTA):
	<b>VIEW (VISTA)</b>	  Seleccióna la opción.
		 Confirma la opción seleccionada.
		 Sale de la ventana de selección sin cambios.
		Seleccióna entre las barras de armónicos/interarmónicos de las fases y el neutro.
		Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para la fase L1.
		Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para la fase L2.
		Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para la fase L3.
		Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para el canal neutro.
		Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para la fase L12.
		Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para las fases L23.
		Muestra los componentes de armónicos/ interarmónicos para las fases L31.
	<b>METER (MEDIDO R)</b>	Cambia a la vista de METER (medidor).
	<b>BAR (BARRA)</b>	Cambia la vista de BAR (BARRA).
	<b>AVG (PROMED IO)</b>	Cambia a la vista de AVG (promedio) (disponible solo durante registro).

**TREND  
(TENDEN  
CIA)**

Cambia a la vista de TREND (TENDENCIA) (disponible solo durante registro).



Cambia la escala de amplitud del histograma mostrado



Desplaza el cursor para seleccionar una barra armónica/interarmónica única.



Mueve el cursor entre histograma de tensión y corriente.



Activa la representación de la forma de onda.



Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

### 3.8.4 Tendencia

Mientras el REGISTRADOR GENERAL está activo, la vista de TREND está disponible (vea la sección 3.14 para instrucciones sobre cómo iniciar el REGISTRADOR GENERAL). Los componentes armónicos/interarmónicos de tensión se pueden ver presionando repetidamente la tecla F4 (METER-BAR-AVG-TREND).

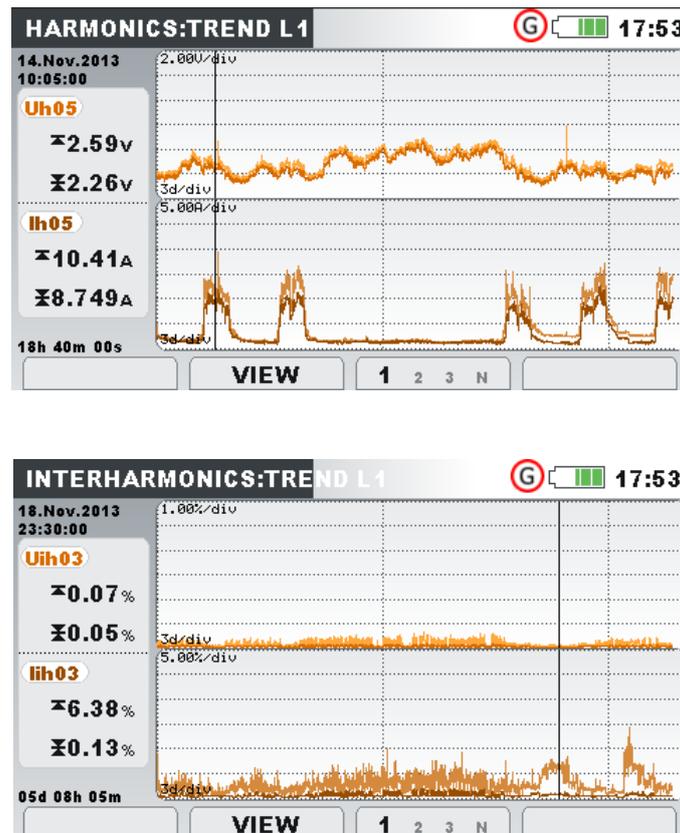


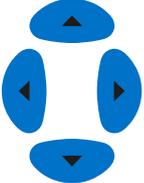
Figura 3.33: Pantalla de tendencia de armónicos e interarmónicos

Tabla 3.28: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

ThdU	Valor máximo (≈) y medio (≈) del intervalo de la distorsión armónica de tensión total THDU para la fase seleccionada
------	--

Thdl	Valor máximo (⚡) y medio (⚡) del intervalo de la distorsión armónica de corriente total THD <sub>I</sub> para la fase seleccionada
Udc	Valor máximo (⚡) y medio (⚡) del intervalo del componente de tensión CC para la fase seleccionada
Idc	Valor máximo (⚡) y medio (⚡) del intervalo del componente de corriente CC para la fase seleccionada
Uh01...Uh50 Uih01...Uih50	Valor máximo (⚡) y medio (⚡) del intervalo para el enésimo componente armónico/interarmónico de tensión para la fase seleccionada
Ih01...Ih50 lih01...lih50	Valor máximo (⚡) y medio (⚡) del intervalo para el enésimo componente armónico/interarmónico de corriente para la fase seleccionada

Tabla 3.29: Teclas en las pantallas de armónicos/interarmónicos (TREND).

		<p>Alterna entre la vistas de armónico o interarmónico. Alterna entre las unidades de medición RMS V, A o % de armónico fundamental. Selecciona el número armónico para la observación.</p>
		<p>Teclas en la ventana VIEW (VISTA):</p>
	<b>VIEW (VISTA)</b>	 <p>Selecciona la opción.</p>
		 <p>Confirma la opción seleccionada.</p>
		 <p>Sale de la ventana de selección sin cambios.</p>
		<p>Selecciona entre tendencias de armónicos/interarmónicos de monofásico y canal neutro.</p>
	<b>1 2 3 N</b>	Muestra los componentes seleccionados de armónicos/interarmónicos para la fase L1.
	<b>1 2 3 N</b>	Muestra los componentes seleccionados de armónicos/interarmónicos para la fase L2.
	<b>1 2 3 N</b>	Muestra los componentes seleccionados de armónicos/interarmónicos para la fase L3.
	<b>1 2 3 N</b>	Muestra los componentes seleccionados de armónicos/interarmónicos para el canal neutro.
	<b>12 23 31</b>	Muestra los componentes seleccionados de armónicos/interarmónicos para tensión de fase a fase L12.
	<b>12 23 31</b>	Muestra los componentes seleccionados de armónicos/interarmónicos para tensión de fase a fase L23.

<b>12 23 31</b>	Muestra los componentes seleccionados de armónicos/interarmónicos para tensión de fase a fase L31.
<b>METER (MEDIDOR)</b>	Cambia a la vista de METER (medidor).
<b>BAR (BARRA)</b>	Cambia la vista de BAR (BARRA).
<b>F4</b> <b>AVG (PROMEDIO)</b>	Cambia a la vista de AVG (promedio) (disponible solo durante registro).
<b>TREND (TENDENCIA)</b>	Cambia a la vista de TREND (TENDENCIA) (disponible solo durante registro).
	Mueve el cursor y selecciona el intervalo de tiempo (IP) para la observación.
<b>ESC</b>	Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

## 3.9 Flickers

Los flickers (parpadeos) miden la percepción humana del efecto de la modulación de amplitud en la tensión de red alimentando una bombilla. En el menú FLICKERS, el dispositivo muestra los parámetros de flicker medidos. Los resultados pueden verse en forma de tabla (METER) o gráfica (TREND) - que está disponible solo mientras el REGISTRADOR GENERAL está activo. Vea la sección 3.14 para instrucciones sobre cómo iniciar el registrador. Para entender del todo el significado de cada parámetro, vea la sección 5.1.8.

### 3.9.1 Medidor

Al entrar en la opción FLICKERS desde el submenú de MESUREMENTS (MEDICIONES), se muestra la pantalla de las tablas para FLICKERS (vea la figura abajo).



FLICKERS			
	L1	L2	L3
Urms	229.0	230.5	230.5 v
Pinst,max	1.04	0.34	0.94
Pst(1min)	1.02	0.54	0.97
Pst	1.07	0.25	0.90
Plt	0.78	1.21	0.60

HOLD TREND

Figura 3.34: Pantalla de tabla de flickers

Se muestra en la tabla a continuación una descripción de símbolos y abreviaturas usados en las pantallas de METER. Tenga en cuenta que las mediciones de los intervalos de flicker están sincronizadas con el reloj de tiempo real y por lo tanto actualizado en intervalos de minuto, 10 min. ó 2 h.

Tabla 3.30: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

Urms	Verdadero valor eficaz $U_1, U_2, U_3, U_{12}, U_{23}, U_{31}$
Pinst,max	Flicker instantáneo máximo para cada fase actualizado cada 10 segundos.
Pst(1min)	Flicker de corta duración (1 min) $P_{st1min}$ para cada fase medida en el último minuto
Pst	Flicker de corta duración (10 min) $P_s$ para cada fase medida en los últimos 10 minutos.
Plt	Flicker de larga duración (2 h) $P_{st}$ para cada fase medida en las últimas 2 horas.

Tabla 3.31: Teclas en la pantalla de flickers (METER).

	<b>HOLD (MANTEN ER)</b>	Congela la medición en pantalla. Se mostrará la hora en la esquina superior derecha.
	<b>RUN (EJECUT AR)</b>	Inicia la medición congelada.
	<b>METER (MEDIDO R)</b>	Cambia a la vista de METER (medidor).
	<b>TREND (TENDEN CIA)</b>	Cambia a la vista de TREND (TENDENCIA) (disponible solo durante registro).
		Activa la representación de la forma de onda.
		Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

### 3.9.2 Tendencia

Mientras el registro está activo, la vista TREND está disponible (vea la sección 3.14 para instrucciones sobre cómo iniciar el registro). Los parámetros de flicker se pueden ver presionando repetidamente la tecla F4 (METER-TREND). Tenga en cuenta que los intervalos de registro del medidor de flicker vienen determinados por la normativa IEC 61000-4-15. El medidor de flicker por lo tanto, funciona independientemente del intervalo de registro escogido en el REGISTRADOR GENERAL.

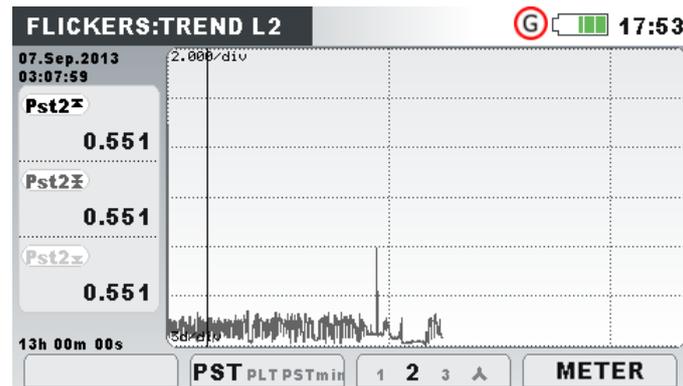


Figura 3.35: Pantalla de tendencia de flickers

Tabla 3.32: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

Pst1m1, Pst1m2, Pst1m3, Pst1m12, Pst1m23, Pst1m31	Valor máximo (☒), medio (☒) y mínimo (☒) del flicker de corta duración (1 min) $P_{st(1min)}$ para tensiones de fase $U_1, U_2, U_3$ o tensiones de línea $U_{12}, U_{23}, U_{31}$
Pst1, Pst2, Pst3, Pst12, Pst23, Pst31	Valor máximo (☒), medio (☒) y mínimo (☒) del flicker de corta duración (10 min) $P_{st}$ para tensiones de fase $U_1, U_2, U_3$ o tensiones de línea $U_{12}, U_{23}, U_{31}$
Plt1, Plt2, Plt3, Plt12, Plt23, Plt31	Valor máximo (☒), medio (☒) y mínimo (☒) del flicker de larga duración (2 horas) $P_{lt}$ para tensiones de fase $U_1, U_2, U_3$ o tensiones de línea $U_{12}, U_{23}, U_{31}$

Tabla 3.33: Teclas en pantallas de flickers (TREND)

	<b>Pst</b> PIt Pstmin	Selecciona entre las siguientes opciones: Muestra flicker de corta duración de 10 min P <sub>st</sub> .
	Pst <b>PIt</b> Pstmin	Muestra flicker de larga duración P <sub>It</sub> .
	Pst PIt <b>Pstmin</b>	Muestra flicker de corta duración de 1 min P <sub>st1min</sub> .
		Alternar entre varios parámetros de tendencia:
	1 2 3 ▲	Muestra las tendencias de flicker seleccionadas para la fase L1.
	1 2 3 ▲	Muestra las tendencias de flicker seleccionadas para la fase L2.
	1 2 3 ▲	Muestra las tendencias de flicker seleccionadas para la fase L3.
	1 2 3 ▲	Muestra las tendencias de flicker seleccionadas para todas las fases (solo promedio).
	12 23 31 Δ	Muestra las tendencias de flicker seleccionadas para las fases L12.
	12 23 31 Δ	Muestra las tendencias de flicker seleccionadas para las fases L23.
	12 23 31 Δ	Muestra las tendencias de flicker seleccionadas para las fases L31.
	12 23 31 Δ	Muestra las tendencias de flicker seleccionadas para todas las fases (solo promedio).
		<b>METER</b> (MEDIDO R)
<b>TREND</b> (TENDE NCIA)		Cambia a la vista de TREND (TENDENCIA) (disponible solo durante registro).
		Mueve el cursor y selecciona el intervalo de tiempo (IP) para la observación.
		Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

### 3.10 Diagrama de fase

El diagrama de fase representa gráficamente las tensiones fundamentales, corrientes y ángulos de fase de la red. Se recomienda usar esta vista para comprobar la conexión del dispositivo antes de una medición. Tenga en cuenta que la mayoría de problemas con las mediciones vienen derivadas de una conexión equivocada del dispositivo (vea 4.1 para prácticas de medición recomendadas). En las pantallas de diagrama de fase, el dispositivo muestra:

- Presentación gráfica de los vectores de fase de tensión y corriente del sistema medido,
- Desequilibrio del sistema medido

### 3.10.1 Diagrama de fase

Al entrar en la opción PHASE DIAGRAM (DIAGRAMA DE FASE) desde el submenú de MEASUREMENTS (MEDICIONES), se muestra la pantalla a continuación (vea la figura abajo).

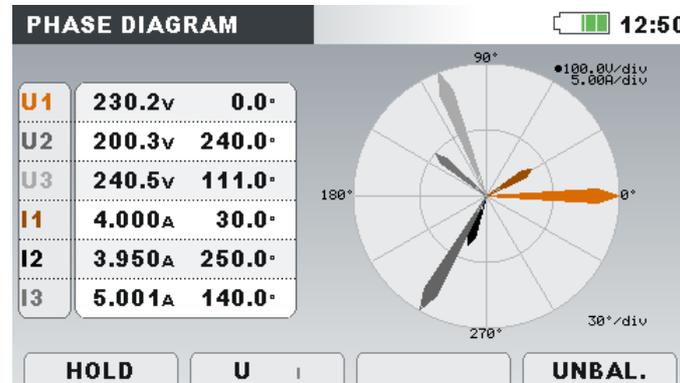


Figura 3.36: Pantalla de diagrama de fase

Tabla 3.34: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

U1, U2, U3	Tensiones fundamentales $U_{fund1}$ , $U_{fund2}$ , $U_{fund3}$ con ángulo de fase relativo a $U_{fund1}$
U12, U23, U31	Tensiones fundamentales $U_{fund12}$ , $U_{fund23}$ , $U_{fund31}$ con ángulo de fase relativo a $U_{fund1}$
I1, I2, I3	Corrientes fundamentales $U_{fund1}$ , $U_{fund2}$ , $U_{fund3}$ con ángulo de fase relativo a $U_{fund1}$

Tabla 3.35: Teclas en la pantalla de diagrama de fase

F1	<b>HOLD</b> (MANTENER)	Congela la medición en pantalla. Se mostrará la hora en la esquina superior derecha.
	<b>RUN</b> (EJECUTAR)	Inicia la medición congelada.
F2	<b>U</b>   <b>I</b>	Selección de la tensión para incrementar (con cursores).
	<b>I</b>   <b>U</b>	Selección de la corriente para incrementar (con cursores).
	<b>METER</b> (MEDIDOR)	Cambia a la vista de PHASE DIAGRAM (DIAGRAMA DE FASE).
F4	<b>UNBAL.</b> (DESEQUILIBRIO)	Cambia a la vista de UNBALANCE DIAGRAM (DIAGRAMA DE DESEQUILIBRIO).
	<b>TREND</b> (TENDENCIA)	Cambia a la vista de TREND (TENDENCIA) (disponible solo durante registro).
	<b>▲</b>	Aumenta/disminuye los fasores de corriente o tensión.



Activa la representación de la forma de onda.

ESC

Vuelve al submenú de “MEASUREMENTS” (MEDICIONES).

### 3.10.2 Diagrama de desequilibrio

El diagrama de desequilibrio representa el desequilibrio de corriente y tensión del sistema de medición. El desequilibrio se da cuando los valores RMS o los ángulos de fase entre fases consecutivas no son iguales. Se muestra el diagrama en la figura a continuación.

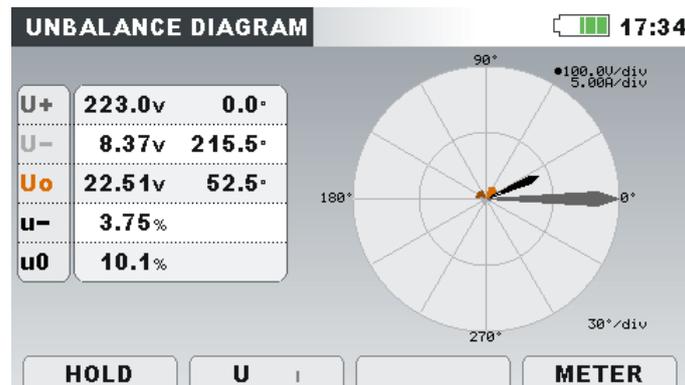


Figure 3.37: Pantalla de diagrama de desequilibrio

Tabla 3.36: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

U0	Componente de tensión homopolar $U^0$
I0	Componente de tensión homopolar $I^0$
U+	Componente de tensión homopolar $U^+$
I+	Componente de corriente de secuencia positiva $I^+$
U-	Componente de tensión de secuencia negativa $U^-$
I-	Componente de corriente de secuencia positiva $I^-$
u-	Ratio de tensión de secuencia negativa $u^-$
i-	Ratio de corriente de secuencia negativa $i^-$
u0	Componente de tensión homopolar $u^0$
i0	Componente de tensión homopolar $i^0$

Tabla 3.37: Teclas en pantalla de diagrama de desequilibrio

F1	<b>HOLD (MANTENER)</b>	Congela la medición en pantalla. Se mostrará la hora en la esquina superior derecha.
	<b>RUN (EJECUTAR)</b>	Inicia la medición congelada.
F2	<b>U I</b>	Muestra la medición de desequilibrio de tensión y selecciona la tensión para el aumento (con cursores)
	<b>I U</b>	Muestra la medición de desequilibrio de corriente y selecciona la corriente para el aumento (con cursores)
F4	<b>METER (MEDIDOR)</b>	Cambia a la vista de PHASE DIAGRAM (DIAGRAMA DE FASE).
	<b>UNBAL. (DESEQUILIBRIO)</b>	Cambia a la vista de UNBALANCE DIAGRAM (DIAGRAMA DE DESEQUILIBRIO).
	<b>TREND (TENDENCIA)</b>	Cambia a la vista de TREND (TENDENCIA) (disponible solo durante registro).
		Aumenta los fasores de corriente o tensión.
		Activa la representación de la forma de onda.
<b>ESC</b>		Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

### 3.10.3 Tendencia de desequilibrio

Mientras el registro está activo, la vista **UNBALANCE/TREND** está disponible (vea la sección 3.14 para instrucciones sobre cómo iniciar el REGISTRADOR GENERAL).

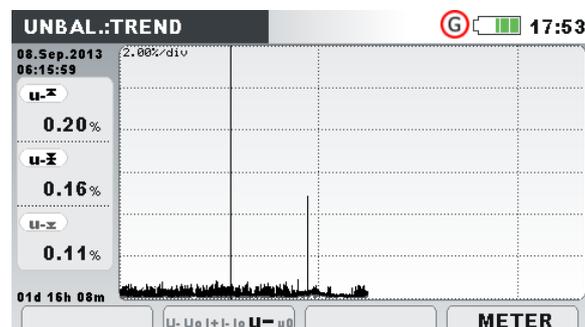


Figura 3.38: Pantalla de tendencia de simetría

Tabla 3.38: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

u-	Valor máximo (☒), medio (☒) y mínimo (☒) del ratio de tensión de secuencia negativa u-
----	--

u0	Valor máximo (⚡), medio (⚡) y mínimo (⚡) del ratio de tensión homopolar $u^0$
i-	Valor máximo (⚡), medio (⚡) y mínimo (⚡) del ratio de corriente de secuencia negativa $i^-$
i0	Valor máximo (⚡), medio (⚡) y mínimo (⚡) del ratio de corriente homopolar $i^0$
U+	Valor máximo (⚡), medio (⚡) y mínimo (⚡) del ratio de corriente de secuencia positiva $U^+$
U-	Valor máximo (⚡), medio (⚡) y mínimo (⚡) de la tensión de secuencia negativa $U^-$
U0	Valor máximo (⚡), medio (⚡) y mínimo (⚡) de la tensión de secuencia homopolar $U^0$
I+	Valor máximo (⚡), medio (⚡) y mínimo (⚡) de la corriente de secuencia positiva $I^+$
I-	Valor máximo (⚡), medio (⚡) y mínimo (⚡) de la corriente de secuencia negativa $I^-$
I0	Valor máximo (⚡), medio (⚡) y mínimo (⚡) del ratio de corriente homopolar $I^0$

Tabla 3.39: Teclas en pantallas de tendencia de desequilibrio

	<b>U+ U- U0</b> <b>I+ I- I0</b> <b>u+ u0 i+ i0</b>	Muestra la medición de tensión y de desequilibrio de corriente seleccionados ( $U^+$ , $U^-$ , $U^0$ , $I^+$ , $I^-$ , $I^0$ , $u^-$ , $u^0$ , $i^-$ , $i^0$ ).
	<b>METER</b> <b>(MEDIDOR)</b>	Cambia a la vista de PHASE DIAGRAM (DIAGRAMA DE FASE).
	<b>UNBAL.</b> <b>(DESEQUILIBRIO)</b>	Cambia a la vista de UNBALANCE DIAGRAM (DIAGRAMA DE DESEQUILIBRIO).
	<b>TREND</b> <b>(TENDENCIA)</b>	Cambia a la vista de TREND (TENDENCIA) (disponible solo durante registro).
		Mueve el cursor y selecciona el intervalo de tiempo (IP) para la observación.
		Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

### 3.11 Temperatura

El dispositivo Energy Master es capaz de medir y registrar la temperatura con una sonda de temperatura A 1354<sup>1</sup>. La temperatura se expresa en ambas unidades, grados centígrados y Fahrenheit. Vea las siguientes secciones para instrucciones sobre cómo iniciar el registrador. Para aprender a colocar una pinza de entrada de neutro con el sensor de temperatura, vea la sección 4.2.4.

<sup>1</sup> Accesorio opcional

### 3.11.1 Medidor



Figura 3.39: Pantalla de medidor de temperatura

Tabla 3.40: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

°C	Temperatura actual en grados centígrados
°F	Temperatura actual en grados Fahrenheit

Tabla 3.41: Teclas en pantalla de medidor de temperatura

F1	<b>HOLD (MANTENER)</b>	Congela la medición en pantalla. Se mostrará la hora en la esquina superior derecha.
	<b>RUN (EJECUTAR)</b>	Inicia la medición congelada.
F4	<b>METER (MEDIDOR)</b>	Cambia a la vista de METER (medidor).
	<b>TREND (TENDENCIA)</b>	Cambia a la vista de TREND (TENDENCIA) (disponible solo durante registro).
		Activa la representación de la forma de onda.
<b>ESC</b>		Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

### 3.11.2 Tendencia

La tendencia de medición de temperatura puede verse durante el proceso de registro. Los registros de las mediciones de temperatura pueden verse desde Memory list (lista de memoria) o con el software para PC PowerView v3.0.

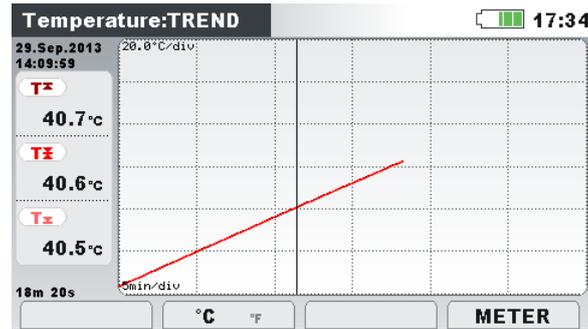


Figura 3.40: Pantalla de tendencia de temperatura

Tabla 3.42: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

T:	Valor de temperatura máximo (T <sub>max</sub> ), medio (T <sub>avg</sub> ) y mínimo (T <sub>min</sub> ) para el último intervalo de tiempo (IP) registrado
----	--

Tabla 3.43: Teclas en pantallas de tendencia de temperatura

F2	°C °F	Muestra la temperatura en grados centígrados.
	°C °F	Muestra la temperatura actual en grados Fahrenheit
F4	METER (MEDIDOR)	Cambia a la vista de METER (medidor).
	TREND (TENDENCIA)	Cambia a la vista de TREND (TENDENCIA) (disponible solo durante registro).
ESC		Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

## 3.12 Infra y sobredesviación

Los parámetros infra y sobredesviación son útiles cuando es importante evitar, por ejemplo, que las sobretensiones continuas cancelen las subtensiones continuas al registrarse los datos. Los resultados pueden verse en forma de tabla (METER) o gráfica (TREND) - que está disponible solo mientras el REGISTRADOR GENERAL está activo. Vea la sección 3.14 para instrucciones sobre cómo iniciar el registrador. Para entender del todo el significado de cada parámetro, vea la sección 5.1.11.

### 3.12.1 Medidor

Al entrar en la opción DEVIATION (DESVIACIÓN) desde el submenú de MEASUREMENTS (MEDICIONES), se muestra la pantalla de las tablas para UNDER/OVER DEVIATION (INFRA/SOBREDESVIACIÓN) (vea la figura a continuación).

	L1	L2	L3
Urms	229.0	230.5	230.5 v
Uunder	1.04	0.34	0.94 v
	1.02	0.54	0.97 %
Uover	1.07	0.25	0.90 v
	0.78	1.21	0.60 %

Figura 3.41: Pantalla de infra y sobredesviación

Se muestra en la tabla a continuación una descripción de símbolos y abreviaturas usados en las pantallas de METER.

Tabla 3.44: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

Urms	Verdadero valor eficaz $U_1, U_2, U_3, U_{12}, U_{23}, U_{31}$
Uunder	Infradesviación de tensión instantánea $U_{Under}$ expresada en tensión y % de tensión nominal
Uover	Sobredesviación de tensión instantánea $U_{Over}$ expresada en tensión y % de tensión nominal

Tabla 3.45: Teclas en la pantalla de infra y sobredesviación (METER)

F1	<b>HOLD (MANTENER)</b>	Congela la medición en pantalla. Se mostrará la hora en la esquina superior derecha.
	<b>RUN (EJECUTAR)</b>	Inicia la medición congelada.
F3		Alterna entre varios parámetros de tendencia
		Muestra las mediciones de infra/sobredesviaciones para todas las tensiones de fase
F4		Muestra las mediciones de infra/sobredesviaciones para todas las tensiones de fase a fase
	<b>METER (MEDIDOR)</b>	Cambia a la vista de METER (medidor).
	<b>TREND (TENDENCIA)</b>	Cambia a la vista de TREND (TENDENCIA) (disponible solo durante registro).
		Activa la representación de la forma de onda.

**ESC**

Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

### 3.12.2 Tendencia

Mientras el registro está activo, la vista TREND está disponible (vea la sección 3.14 para instrucciones sobre cómo iniciar el registro). Los parámetros de infra/sobredesviación se pueden ver presionando repetidamente la tecla F4 (METER-TREND).

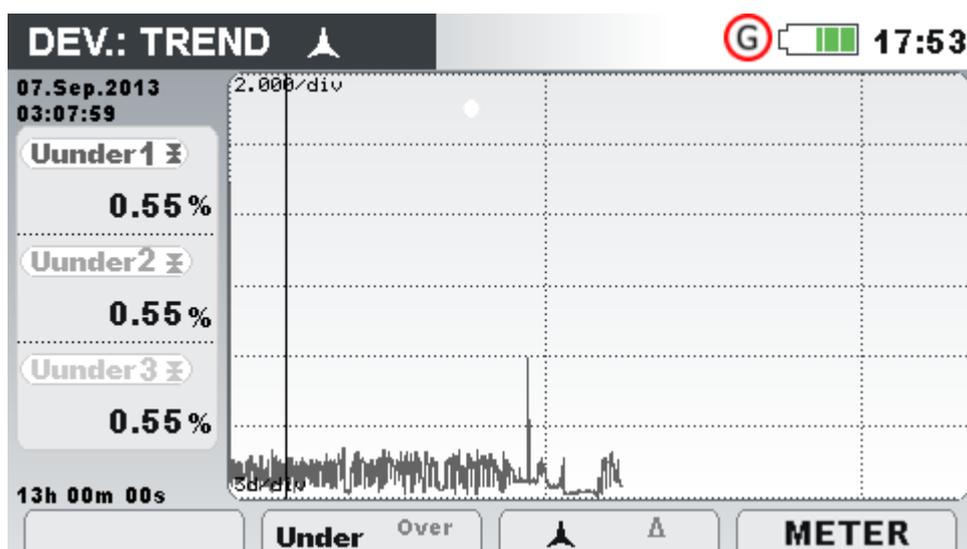


Figura 3.42: Pantalla de tendencia de infra y sobredesviación

Tabla 3.46: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

Uunder1 Uunder2 Uunder3 Uunder12 Uunder22 Uunder31	Valor medio del intervalo ( $\bar{x}$ ) de la correspondiente tensión infradesviada $U_{1Under}, U_{2Under}, U_{3Under}, U_{12Under}, U_{23Under}, U_{31Under}$ , expresado en % de la tensión nominal.
Uover1 Uover2 Uover3 Uover12 Uover23 Uover31	Valor medio del intervalo ( $\bar{x}$ ) de la correspondiente tensión sobredesviada $U_{1Over}, U_{2Over}, U_{3Over}, U_{12Over}, U_{23Over}, U_{31Over}$ , expresado en % de la tensión nominal.

Tabla 3.47: Teclas en la pantalla de infra y sobredesviación (TREND)

	<b>Under</b> Over( <b>Infra</b> Sobre) <b>Under Over</b> ( <b>Infra Sobre</b> )	Selecciona entre las siguientes opciones: Muestra la tendencia de infradesviación. Muestra la tendencia de sobredesviación.
	 	Alterna entre varios parámetros de tendencia: Muestra las tendencias para todas las infra/sobredesviaciones de fase Muestra las tendencias para todas las infra/sobredesviaciones de líneas
	<b>METER</b> ( <b>MEDIDO</b> <b>R</b> ) <b>TREND</b> ( <b>TENDEN</b> <b>CIA</b> )	Cambia a la vista de METER (medidor). Cambia a la vista de TREND (TENDENCIA) (disponible solo durante registro).
		Mueve el cursor y selecciona el intervalo de tiempo (IP) para la observación.
		Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

### 3.13 Señalización

La tensión de señalización de red, llamada "señal de control remoto" en algunas aplicaciones, es una ráfaga de señales, normalmente aplicada a una frecuencia no armónica, que controla equipos industriales remotamente, medidores de ingresos y otros dispositivos. Antes de observar mediciones de señalización, el usuario debe establecer las frecuencias de señalización en el menú de configuración de señalización (vea la sección 3.19.4).

Los resultados pueden verse en forma de tabla (METER) o gráfica (TREND) - que está disponible solo mientras el REGISTRADOR GENERAL está activo. Vea la sección 3.14 para instrucciones sobre cómo iniciar el registrador. Para entender del todo el significado de cada parámetro, vea las secciones 5.1.8.

### 3.13.1 Medidor

Al entrar en la opción SIGNALLING (SEÑALIZACIÓN) desde el submenú de MEASUREMENTS (MEDICIONES), se muestra la pantalla de las tablas para SIGNALLING (vea la figura abajo).

	L1	L2	L3
<b>Sig1</b>	<b>10.06</b>	<b>0.06</b>	<b>3.05v</b>
<b>316.0Hz</b>	<b>4.37</b>	<b>0.02</b>	<b>1.33 %</b>
<b>Sig2</b>	<b>3.00</b>	<b>0.00</b>	<b>3.00v</b>
<b>1060.0Hz</b>	<b>1.39</b>	<b>0.00</b>	<b>1.30%</b>
<b>RMS</b>	<b>229.0</b>	<b>230.5</b>	<b>230.5v</b>

Buttons: HOLD, [ ], [ ], [ ]

Figura 3.43: Pantalla de medidor de señalización

Se muestra en la tabla a continuación una descripción de símbolos y abreviaturas usados en las pantallas de METER.

Tabla 3.48: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

Sig1 316,0 Hz	Tensión de señal de valor efectivo verdadero ( $U_{Sig1}$ , $U_{Sig2}$ , $U_{Sig3}$ , $U_{Sig12}$ , $U_{Sig23}$ , $U_{Sig31}$ ) para una frecuencia de portadora especificada por el usuario (316,0 Hz en el ejemplo mostrado) expresado en voltios o % de tensión fundamental
Sig2 1060,0 Hz	Tensión de señal de valor efectivo verdadero ( $U_{Sig1}$ , $U_{Sig2}$ , $U_{Sig3}$ , $U_{Sig12}$ , $U_{Sig23}$ , $U_{Sig31}$ ) para una frecuencia de portadora especificada por el usuario (1060,0 Hz en el ejemplo mostrado) expresado en voltios o % de tensión fundamental
RMS	Valor efectivo verdadero de tensión de fase o de fase a fase $U_{Rms}$ ( $U_1$ , $U_2$ , $U_3$ , $U_{12}$ , $U_{23}$ , $U_{31}$ )

Tabla 3.49: Teclas en la pantalla de señalización (METER)

	<b>HOLD (MANTENER)</b>	Congela la medición en pantalla. Se mostrará la hora en la esquina superior derecha.
	<b>RUN (EJECUTAR)</b>	Inicia la medición congelada.
	<b>METER</b>	Cambia a la vista de METER (medidor).

<b>(MEDIDO R)</b>	
<b>TREND (TENDENCIA)</b>	Cambia a la vista de TREND (TENDENCIA) (disponible solo durante registro).
<b>TABLE (TABLA)</b>	Cambia a la vista de TABLE (TABLA) (disponible solo durante registro).
	Activa la representación de la forma de onda.
	Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

### 3.13.2 Tendencia

Mientras el registro está activo, la vista TREND está disponible (vea la sección 3.14 para instrucciones sobre cómo iniciar el registro). Los parámetros de señalización presionando repetidamente la tecla F4 (METER-TREND).

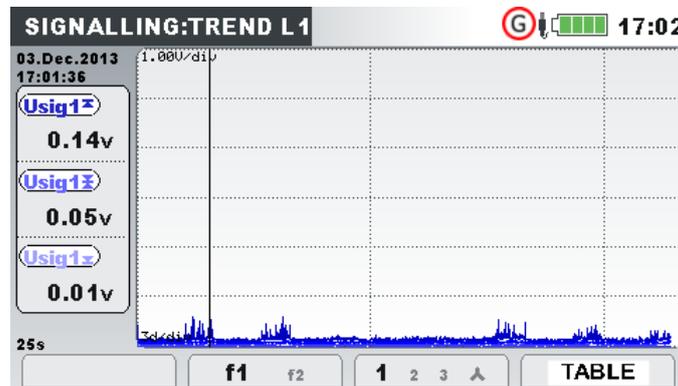


Figura 3.44: Pantalla de tendencia de señalización

Tabla 3.50: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

Usig1, Usig2, Usig3, Usig12, Usig23, Usig31	Valor máximo (☒), medio (☒) y mínimo (☒) de (U <sub>Sig1</sub> , U <sub>Sig2</sub> , U <sub>Sig3</sub> , U <sub>Sig12</sub> , U <sub>Sig23</sub> , U <sub>Sig31</sub> ) de la tensión de señal para una frecuencia Sig1/Sig2 especificada por el usuario (Sig1 = 316,0 Hz / Sig2 = 1060,0 Hz en el ejemplo mostrado).
14.Nov.2013 13:50:00	Hora y fecha del intervalo (IP) seleccionado por el cursor.
22h 25m 00s	Duración del REGISTRADOR GENERAL (Días horas:min:seg)

Tabla 3.51: Teclas en la pantalla de señalización (TREND)

		Selecciona entre las siguientes opciones:
	f1 f2	Muestra la tensión de señal para una frecuencia de señalización especificada por el usuario (Sig1).
	f1 f2	Muestra la tensión de señal para una frecuencia de señalización especificada por el usuario (Sig2).
		Alterna entre varios parámetros de tendencia:

	Muestra la señalización para la fase 1
	Muestra la señalización para la fase 2
	Muestra la señalización para la fase 3
	Muestra la señalización para todas las fases (solo promedio).
	Muestra la señalización para la tensión fase a fase L12.
	Muestra la señalización para la tensión fase a fase L23.
	Muestra la señalización para la tensión fase a fase L31.
	Muestra la señalización para todas las tensiones fase a fase (solo promedios).
	<b>METER (MEDIDOR)</b> Cambia a la vista de METER (medidor).
	<b>TREND (TENDENCIA)</b> Cambia a la vista de TREND (TENDENCIA) (disponible solo durante registro).
	<b>TABLE (TABLA)</b> Cambia a la vista de TABLE (TABLA) (disponible solo durante registro).
	Mueve el cursor y selecciona el intervalo de tiempo (IP) para la observación.
	Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

### 3.13.3 Tabla

Mientras el registro está activo, la vista TABLA está disponible (vea la sección 3.14 para instrucciones sobre cómo iniciar el registro), pulsando la tecla de función F4 (METER –TREND - TABLE). Los eventos de señalización pueden observarse aquí según lo requerido por el estándar IEC 61000-4-30. Para cada evento de señalización, el instrumento captura la forma de onda, que puede observarse en PowerView.

No	L	F	Sig	START	MAX
1	1	0	f1	08.Jan.2016 10:03:09.404	13.5V
2	1	1	f1	08.Jan.2016 10:03:29.405	13.5V
3	2	1	f1	08.Jan.2016 10:03:49.412	13.5V
4	1	0	f1	08.Jan.2016 10:04:09.404	13.5V
5	1	0	f2	08.Jan.2016 10:04:29.405	12.8V
6	1	0	f2	08.Jan.2016 10:04:40.205	12.9V

Level=5.0%, Duration=10s, f1=316Hz, f2=1060Hz

METER

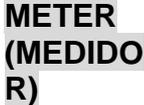
Figura 3.45: Pantalla de tabla de señalización

Tabla 3.52: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

No	Número de evento de señalización
----	----------------------------------

L	Fases en la que ocurrió el evento de señalización
F	Indicación de bandera <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 – ninguno de los intervalos están marcados</li> <li>• 1 – por lo menos uno de los intervalos dentro de la señalización registrada está marcado</li> </ul>
SIG	Frecuencia en la que ocurrió la señalización, definida como "Sign. 1" frecuencia (f1) y "Sign. 2" frecuencia (f2) en el menú de configuración de señalización. Vea 3.19.4 para más detalles.
START	Hora en la que tensión de señalización observada traspasa el umbral.
MAX	Nivel máximos de tensión capturado durante los eventos de señalización
Level	Nivel del umbral en % de la tensión nominal $U_n$ , definido en el menú de configuración de la señalización. Vea 3.19.4 para más detalles.
Duración	Duración de la forma de onda capturada, definido en el menú de configuración de señalización. Vea 3.19.4 para más detalles.
f1	1ª frecuencia de señalización observada.
f2	2ª frecuencia de señalización observada.

Tabla 3.53: Teclas en la pantalla de señalización (TABLA)

	Cambia a la vista de METER (medidor).
	Cambia a la vista de TREND (TENDENCIA) (disponible solo durante registro).
	Cambia a la vista de TABLE (TABLA) (disponible solo durante registro).
	Mueve el cursor a través de la tabla de señalización.
	Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS" (MEDICIONES).

### 3.14 Registrador general

El Energy Master tiene la capacidad de registrar datos de medición en segundo plano. Se pueden establecer los parámetros de registro entrando en la opción GENERAL RECORDER (REGISTRADOR GENERAL) desde el submenú RECORDERS para establecer los criterios de intervalo, hora de inicio y la duración para las mediciones. La pantalla de configuración del registrador general se muestra a continuación:



Figura 3.46: Pantalla de configuración del registrador general

En la siguiente tabla se describen las configuraciones del registrador general:

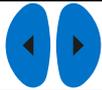
Tabla 3.54: Descripción de las configuraciones del registrador general y símbolos en pantalla

	El registrador general está activo, esperando a la condición de inicio. Una vez se cumplan las condiciones de inicio (hora de inicio definida), el instrumento captura la instantánea de formas de onda y empieza (activa) el Registrador General.
	El registrador general está activo y registrando. <b>Nota:</b> La grabación funcionará hasta que se cumpla una de las siguientes condiciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario pulsa la tecla <b>STOP</b></li> <li>• Se cumplieron los criterios de duración</li> <li>• Se alcanzó la duración máxima de registro</li> <li>• TARJETA SD llena</li> </ul> <b>Nota:</b> Si no se explicita la hora de inicio de la grabación, la hora de inicio depende del reloj en tiempo real (múltiplo del intervalo). Por ejemplo: la grabación se activa a las 12:12 con un intervalo de 5 minutos. El registro comenzará a las 12:15. <b>Nota:</b> Si durante la sesión de registro, las pilas del instrumento están agotadas, debido a una interrupción larga por ejemplo, el instrumento se apagará automáticamente. Después de la restauración de la energía, se iniciará automáticamente una nueva sesión de grabación.
<b>Interval (Intervalo)</b>	Selecciona el intervalo de agregación del registrado general. Cuanto más pequeño sea el intervalo, más mediciones se usarán para el tiempo de registro.
<b>Include events (Incluir eventos)</b>	Selecciona si los eventos se incluyen en el registro. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>On:</b> Registra los datos de los eventos en forma de tabla (ver 3.15 para más detalles)</li> <li>• <b>Off:</b> No se registran eventos</li> </ul>
<b>Include alarms (Incluir alarmas)</b>	Seleccione si las alarmas se incluyen en el registro. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>On:</b> Registra las alarmas en forma de tabla (ver 3.16 para más detalles)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Off:</b> No se registran las alarmas</li> </ul>
<b>Include signalling events (Incluir eventos de señalización)</b>	<p>Seleccione si los eventos de señalización se deben incluir de acuerdo a IEC 61000-4-30 en el registro.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>On:</b> Seleccione si los eventos de señalización incluyen en el registro.</li> <li>• <b>Off:</b> No se registran los eventos de señalización</li> </ul>
<b>Start time (Hora de inicio)</b>	<p>Defina la hora de inicio del registro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual, pulsando la tecla de función F1</li> <li>• A una hora y fecha dada.</li> </ul>
<b>Duration (Duración)</b>	<p>Define la duración de la grabación. El registrador general registrará la medición para la duración de tiempo dada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual,</li> <li>• 1, 6 o 12 horas, o</li> <li>• 1, 2, 3, 7, 15, 30, 60 días.</li> </ul>
<b>Recommended/maximal record duration (Duración máx./recomendada del registro)</b>	Muestra el parámetro duración recomendada y máxima para el intervalo de grabación dado.
<b>Available memory (Memoria disponible)</b>	Ver el espacio libre de la tarjeta SD

Tabla 3.55: Teclas en la pantalla de configuración del registrador general

	<b>START STOP</b>	Inicia el registro. Para el registro.
	<b>CONFIG</b>	Acceso directo a la configuración de conexión. Vea la sección 4.2 para más detalles.
	<b>CHECK C.</b>	Compruebe la configuración de la conexión. Vea 3.19.1 para su definición.
	Entra en la configuración de la hora/fecha de inicio del registro.	
Teclas en la ventana de establecimiento de la hora de inicio:		
	Selecciona el parámetro a modificar.	
	Modifica el parámetro.	
	Confirma la opción seleccionada.	
	Sale de la ventana de configuración de la hora de inicio sin modificaciones.	
	Selecciona el parámetro a modificar.	



Modifica el parámetro.

ESC

Vuelve al submenú de "RECORDERS"

### 3.15 Tabla de eventos

En esta tabla se muestran las caídas de tensión capturadas, sobretensiones e interrupciones. Tenga en cuenta que los eventos aparecen en la tabla tras la finalizar, una vez la tensión vuelva al valor normal. Todos los eventos pueden agruparse de acuerdo a 61000-4-30. Además, para detectar errores, los eventos pueden separarse por fase. Esto se activa pulsando la tecla de función F1.

#### Vista de grupo ▲

En esta vista, los eventos de tensión están agrupados según 61000-4-30 (vea la sección 5.1.11 para más detalles). La tabla donde se resumen los eventos se muestra a continuación. Cada línea en la tabla representa un evento, definido por número, hora de inicio, duración y nivel del evento. Además, se muestra en la columna "T" el tipo de evento (vea la tabla para más detalles).

EVENTS						W G 02:33
Date 01.01.2000						
No	L	START	T	Level	Duration	
1	1	02:22:01.240	D	179.92	0h00m4.010s	
2	2	02:22:17.247	S	258.83	0h00m9.990s	
3	1 2 3	02:22:39.240	DI	0.06	0h00m12.013s	

Ph. ALL INT STAT

Figura 3.47: Eventos de tensión en pantalla de vista de grupo

Al pulsar "ENTER" sobre un evento en concreto, se pueden examinar los detalles del evento. El evento se divide según eventos de fase y se ordenan según la hora de inicio.

EVENTS						W G 02:33
Date 01.01.2000						
No	L	START	T	Level	Duration	
3	1	02:22:39.240	D	0.06	0h00m10.010s	
4	1	02:22:39.250	I	0.06	0h00m9.990s	
5	2	02:22:41.237	D	0.06	0h00m10.010s	
6	3	02:22:41.244	D	1.03	0h00m10.010s	
7	3	02:22:41.254	I	1.03	0h00m9.980s	
8	2	02:22:41.257	I	0.06	0h00m9.980s	

Figura 3.48: Eventos de tensión en la pantalla de vista detallada

Tabla 3.56: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

Date (Fecha)	Fecha en la que ocurrió el evento seleccionado
No. (Nº)	Número de evento unificado (ID)
L	Indica la tensión de fase o de fase a fase donde ha ocurrido un evento: 1 – evento en fase U <sub>1</sub> 2 – evento en fase U <sub>2</sub> 3 – evento en fase U <sub>3</sub> 12 – evento en tensión U <sub>12</sub> 23 – evento en tensión U <sub>23</sub> 31 – evento en tensión U <sub>31</sub> <b>Nota:</b> Este indicador se muestra en los detalles del evento, puesto que un evento agrupado puede tener muchos eventos de fase.
Start (Inicio)	Hora de inicio del evento - cuando el valor $U_{Rms (1/2)}$ sobrepasó el umbral.
T	Indica el tipo de evento o transición: D – Caída I – Interrupción S – Sobretensión
Level (Nivel)	Valor mínimo o máximo en el evento U <sub>Dip</sub> , U <sub>Int</sub> , U <sub>Swell</sub>
Duration (Duración)	Duración del evento.

Tabla 3.57: Teclas en las pantallas de vista de grupo de tabla de eventos

		Se muestra la vista de grupo. Presione para activar la vista "PHASE" (FASE).
		Se muestra la vista de fase. Presione para activar la vista "GROUP" (GRUPO).
		Muestra todo tipo de eventos (caídas y sobretensiones). Las interrupciones se tratan como un caso especial de caída de tensión. La hora de inicio y duración en la tabla hacen referencia al evento de tensión completo.
		
		Muestra solo interrupciones de tensión polifásicos, según los requisitos de IEC 61000-4-30. La hora de inicio y duración en la tabla hacen referencia al evento de interrupción de tensión

completo.

No	L	START	T	Level	Duration
3	1 2 3	02:22:41.257	I	0.06	0h00m7.983s
4	1 2 3	02:39:47.254	I	0.06	0h00m7.987s

Muestra las estadísticas del evento (por fases).

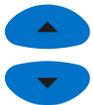
	L1	L2	L3
U	229.0	230.5	230.5v

**EVENTS**

Swell:	37	37	37
Dip:	5	5	5
Int:	0	0	0

START: 01.Oct.2013 09:40:05.605  
Curr. : 01.Oct.2013 09:40:37.606

**EVENTS** Vuelve a la vista “EVENTS” (EVENTOS).



Selecciona el evento.



Entra en la vista de evento detallada.



Vuelve a la pantalla de vista de grupo de tabla de eventos  
Vuelve al submenú de “RECORDERS”

**Vista de fase**

En esta vista los eventos de tensión están separados por fases. Es una vista útil para detectar problemas. Además, el usuario puede filtrar para ver solo un tipo de evento en una fase específica. Los eventos capturados se muestran en la tabla, donde cada línea contiene un evento de fase. Cada evento tiene número, hora de inicio, duración y nivel. Además, se muestra en la columna “T” el tipo de evento (vea la tabla para más detalles).

EVENTS					
Date 13.09.2013					
No.	L	START	T	Level	Duration
1	1	08:42:18.048	D	135.64	0h00m0.060s
2	1	08:42:20.048	D	135.66	0h00m0.060s
3	1	08:42:28.048	D	135.64	0h00m0.060s
4	12	08:42:30.045	D	135.64	0h00m0.090s
5	12	08:42:32.045	D	135.63	0h00m0.090s
6	12	08:42:34.045	D	135.64	0h00m0.090s
7	2	08:42:36.045	D	160.96	0h00m0.090s

Figura 3.49: Pantallas de eventos de tensión

También puede ver detalles para cada evento de tensión individual y estadísticas de todos los eventos. Las estadísticas muestran registros de cuenta para cada tipo de evento individual por fase.

Tabla 3.58: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

Date (Fecha)	Fecha en la que ocurrió el evento seleccionado
No. (Nº)	Número de evento unificado (ID)
L	Indica la tensión de fase o de fase a fase donde ha ocurrido un evento: 1 – evento en fase U <sub>1</sub> 2 – evento en fase U <sub>2</sub> 3 – evento en fase U <sub>3</sub> 12 – evento en tensión U <sub>12</sub> 23 – evento en tensión U <sub>23</sub> 31 – evento en tensión U <sub>31</sub>
Start (Inicio)	Hora de inicio del evento - cuando el valor $U_{Rms(1/2)}$ sobrepasó el umbral.
T	Indica el tipo de evento o transición: D – Caída I – Interrupción S – Sobretensión
Level (Nivel)	Valor mínimo o máximo en el evento U <sub>Dip</sub> , U <sub>Int</sub> , U <sub>Swell</sub>
Duration (Duración)	Duración del evento.

Tabla 3.59: Teclas en las pantallas de vista de fase de tabla de eventos

		Se muestra la vista de grupo. Presione para activar la vista "PHASE" (FASE).
		Se muestra la vista de fase. Presione para activar la vista "GROUP" (GRUPO).
		Filtra eventos por tipo:

	 <b>DIP INT SWELL</b>	Muestra todos los tipos de eventos.
	 <b>DIP</b> INT SWELL	Muestra solo las caídas.
	 DIP <b>INT</b> SWELL	Muestra solo las interrupciones.
	 DIP INT <b>SWELL</b>	Muestra solo las sobretensiones.
		Filtra eventos por fase:
	<b>1</b> 2 3 T	Muestra solo los eventos en la fase L1.
	1 <b>2</b> 3 T	Muestra solo los eventos de fase L2.
	1 2 <b>3</b> T	Muestra solo los eventos de fase L3.
	1 2 3 <b>T</b>	Muestra los eventos de todas las fases.
	<b>12</b> 23 31 T	Muestra solo los eventos en las fases L12.
	12 <b>23</b> 31 T	Muestra solo los eventos en las fases L23.
	12 23 <b>31</b> T	Muestra solo los eventos en las fases L31.
	12 23 31 <b>T</b>	Muestra los eventos de todas las fases.
	<b>STAT</b>	
		Vuelve a vista de EVENTS (EVENTOS).
		Selecciona el evento.
		
		Entra en la vista de evento detallada.
		Vuelve a la pantalla de vista de fase de tabla de eventos Vuelve al submenú de "RECORDERS" (REGISTRADORES)



EVENTS			
	L1	L2	L3
U	229.0	230.5	230.5 v
EVENTS			
Swell:	37	37	37
Dip:	5	5	5
Int:	0	0	0
START: 01.Oct.2013 09:40:05.605			
Curr. : 01.Oct.2013 09:40:37.606			

### 3.16 Tabla de alarmas

La pantalla muestra una lista de alarmas que hayan saltado. Las alarmas se muestran en la tabla, donde cada fila representa una alarma. Cada alarma se asocia a una hora de inicio, fase, tipo, pendiente, valor min/máx. y duración (vea 3.19.3 para configuración de alarma y 5.1.13 para más detalles de medición de alarma).

START	L	T	Slope	Min/Max	Duration
08:38:31.799	1	I	Rise	1000 A	22.200 sec
08:38:31.799	T	P+	Rise	681.2 kW	52.400 sec
08:40:00.199	T	P+	Rise	302.0 kW	12.000 sec
08:40:46.199	1	Uh3	Rise	9.83 %	15.800 sec
08:41:16.399	1	I	Rise	900.1 A	15.600 sec
08:41:16.399	T	P+	Rise	260.2 kW	15.800 sec

Figura 3.50: Pantalla de lista de alarmas

Tabla 3.60: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

Date (Fecha)	Fecha del evento de alarma
Start (Inicio)	Hora de inicio de la alarma - cuando se sobrepasó el valor del $U_{Rms}$ umbral la primera vez.
L	Indica la tensión de fase o de fase a fase donde ha ocurrido un evento: 1 – alarma en fase $L_1$ 2 – alarma en fase $L_2$ 3 – alarma en fase $L_3$ 12 – alarma en línea $L_{12}$ 23 – alarma en línea $L_{23}$ 31 – alarma en línea $L_{31}$
Pendiente	Indica la transición de las alarmas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rise – el parámetro ha sobrepasado el umbral</li> <li>• Fall – el parámetro ha infrapasado el umbral</li> </ul>
Min/Max	Valor de parámetro máximo o mínimo durante un evento de alarma
Duration (Duración)	Duración de la alarma.

Tabla 3.61: Teclas en las pantallas de tabla de alarmas

	UIF C. Pwr F. Pwr NF. Pwr Flick Sym H iH Sig Temp	Filtra las alarmas de acuerdo a los siguientes parámetros:
	UIF C. Pwr F. Pwr NF. Pwr Flick Sym H iH Sig Temp	Todas las alarmas.
	UIF C. Pwr F. Pwr NF. Pwr Flick Sym H iH Sig Temp	Alarmas de tensión
F2	UIF C. Pwr F. Pwr NF. Pwr Flick Sym H iH Sig Temp	Alarmas de potencia combinada.
	UIF C. Pwr F. Pwr NF. Pwr Flick Sym H iH Sig Temp	Alarmas de potencia fundamental.
	UIF C. Pwr F. Pwr NF. Pwr Flick Sym H iH Sig Temp	Alarmas de potencia no fundamental.
	UIF C. Pwr F. Pwr NF. Pwr Flick Sym H iH Sig Temp	Alarmas de flicker.

- ^ UIF C. Pwr F. Pwr NF. Pwr  
Flick **Sym** H iH Sig Temp
Alarmas de desequilibrio.
- ^ UIF C. Pwr F. Pwr NF. Pwr  
Flick Sym **H** iH Sig Temp
Alarmas de armónicos / interarmónicos.
- ^ UIF C. Pwr F. Pwr NF. Pwr  
Flick Sym H **iH** Sig Temp
Alarmas de interarmónicos.
- ^ UIF C. Pwr F. Pwr NF. Pwr  
Flick Sym H iH **Sig** Temp
Alarmas de señalización.
- ^ UIF C. Pwr F. Pwr NF. Pwr  
Flick Sym H iH Sig **Temp**
Alarmas de temperatura.

- F3

- 1 2 3 N 12 23 31 T ^ Muestras solo las alarmas en la fase L1.
  - 1 2 3 N 12 23 31 T ^ Muestras solo las alarmas en la fase L2.
  - 1 2 3 N 12 23 31 T ^ Muestras solo las alarmas en la fase L3.
  - 1 2 3 N 12 23 31 T ^ Muestras solo las alarmas en el canal neutro.
  - 1 2 3 N 12 23 31 T ^ Muestras solo las alarmas en las fases L12.
  - 1 2 3 N 12 23 31 T ^ Muestras solo las alarmas en las fases L23.
  - 1 2 3 N 12 23 31 T ^ Muestras solo las alarmas en las fases L31.
  - 1 2 3 N 12 23 31 T ^ Muestras solo las alarmas en los canales que no dependen de ningún canal.
  - 1 2 3 N 12 23 31 T ^ Muestra todas las alarmas.

Selecciona una alarma.

ESC

Vuelve al submenú de "RECORDERS" (REGISTRADORES)

### 3.17 Tabla cambios rápidos de tensión (RVC)

En esta tabla se muestran eventos capturados de RVC. Los eventos aparecen en la tabla después de terminar, cuando la tensión está estabilizada. Los eventos RVC se miden y se representan según IEC 61000-4-30. Vea 5.1.14 para su definición.

RVC						14:36	
No	L	START	Duration	dUmax	dUss		
1	1	07.0cL2015 14:30:07.842	0.010s	10.0V	3.3V		
2	2	07.0cL2015 14:33:52.839	0.010s	8.0V	1.1V		
3	3	07.0cL2015 14:34:30.835	0.010s	20.0V	20.0V		
4	3	07.0cL2015 14:36:10.836	0.010s	15.0V	14.9V		
5	1	07.0cL2015 14:36:28.832	0.010s	20.0V	20.0V		
						STAT	

Figura 3.51: Pantalla de vista de grupo de tabla de eventos RVC

Tabla 3.62: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

No. (Nº)	Número de evento unificado (ID)
L	Indica la tensión de fase o de fase a fase donde ha ocurrido un evento: 1 – evento en fase U <sub>1</sub> 2 – evento en fase U <sub>2</sub> 3 – evento en fase U <sub>3</sub> 12 – evento en tensión U <sub>12</sub> 23 – evento en tensión U <sub>23</sub> 31 – evento en tensión U <sub>31</sub>
Start (Inicio)	Hora de inicio del evento - cuando el valor $U_{Rms(1/2)}$ sobrepasó el umbral.
Duration (Duración)	Duración del evento.
dMax	$\Delta U_{max}$ -diferencia máxima absoluta entre cualquier valor de $U_{Rms(1/2)}$ durante un evento RVC y el valor de la media aritmética final 100/120 $U_{Rms(1/2)}$ justo antes del evento RVC.
dUss	$\Delta U_{ss}$ -diferencia absoluta entre el valor de la media aritmética 100/120 $U_{Rms(1/2)}$ justo antes de un evento RVC y el valor de la primera media aritmética 100/120 $U_{Rms(1/2)}$ después del evento RVC.

Tabla 3.63: Teclas en las pantallas de vista de grupo de tabla de eventos RVC

	Muestra las estadísticas del evento (por fases).
<b>F4</b>	<b>STAT</b>
	<b>RVC</b> Vuelve a la pantalla de vista grupal de tabla de eventos RVC.
	Selecciona el evento RVC.
<b>ESC</b>	Vuelve a la pantalla de vista grupal de tabla de eventos RVC. Vuelve al submenú de "RECORDERS"

### 3.18 Lista de memoria

Mediante este menú, el usuario puede ver y navegar por los registros guardados. Entrando en este menú, se muestra información sobre los registros.



Figura 3.52: Pantalla de lista de memoria

Tabla 3.64: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

<b>Record No (Nº Registro)</b>	Número de registro seleccionado, del cual se muestran los detalles/ Número de todos los registros
<b>FILE NAME (NOMBRE DE ARCHIVO)</b>	Nombre de registro en la tarjeta SD. Por convención los nombres de los archivo están creados siguiendo las reglas siguientes: <b>Rxxxxyyy.REC</b> , donde: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>xxxx</b> si el número de registro 0000 ÷ 9999</li> <li>• <b>yyy</b> representan el tipo de registro <ul style="list-style-type: none"> <li>○ SNP –instantánea de forma de onda</li> <li>○ GEN – registro general. El registro general genera también archivos AVG, EVT, PAR, ALM, SEL que se pueden encontrar en la tarjeta SD e importarse al PowerView.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Type (Tipo)</b>	Indica el tipo de registro, que puede ser unos de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instantánea,</li> <li>• Registro general.</li> </ul>
<b>Interval (Intervalo)</b>	Intervalo de registro general (periodo de integración)
<b>Duration (Duración)</b>	Duración del registro
<b>Start (Inicio)</b>	Hora de inicio del registro general.
<b>End (Fin)</b>	Hora de parada de registro general.
<b>Size (Tamaño)</b>	Tamaño del registro en kilobytes (kB) o megabytes (MB).

Tabla 3.65: Teclas in la pantalla de lista de memoria

<b>F1</b>	<b>VIEW (VISTA)</b>	Vea detalles del registro seleccionado actualmente.
<b>F2</b>	<b>CLEAR</b>	Borra el registro seleccionado.

	<b>(BORRAR)</b>	
<b>F3</b>	<b>USB STICK COPY (COPIAR)</b>	Habilitar la compatibilidad con un lápiz USB. Copia el registro actual en el lápiz USB.
		Abre la ventana de confirmación para borrar todos los registros guardados.
		Teclas en la ventana de confirmación:
<b>F4</b>	<b>CLR ALL (BORRAR TODOS)</b>	
		Alterna entre YES (sí) y NO.
		Confirma la selección.
		Sale de la ventana de confirmación sin limpiar los registros guardados.
		Navega por los registros (registro siguiente o anterior).
		Vuelve al submenú de "RECORDERS" (REGISTRADORES)

### 3.18.1 Registro general

Este tipo de registro se hace con el REGISTRADOR GENERAL. La página principal de registro es parecida a la pantalla de configuración de REGISTRADOR GENERAL, como se muestra a continuación.



Figura 3.53: Página principal de registro general en el menú MEMORY LIST

Tabla 3.66: Descripción de configuración de registrador

<b>Record No (Nº Registro)</b>	Número de registro seleccionado, del cual se muestran los detalles.
<b>FILE NAME (NOMBRE DE ARCHIVO)</b>	Nombre de registro en la tarjeta SD
<b>Type (Tipo)</b>	Indica el tipo de registro: Registro general.
<b>Interval (Intervalo)</b>	Intervalo de registro general (periodo de integración)
<b>Start (Inicio)</b>	Hora de inicio del registro general.
<b>End (Fin)</b>	Hora de parada de registro general.

<b>Size (Tamaño)</b>	Tamaño del registro en kilobytes (kB) o megabytes (MB).
--------------------------	---

Tabla 3.67: Teclas en la pantalla de página principal del registrador general

	<b>VIEW (VISTA)</b>	<p>Cambia a la pantalla de menú CHANNELS SETUP (CONFIGURACIÓN DE CANALES).</p> <p>Los grupos de señal particular se pueden ver pulsando la tecla F1 (VIEW).</p>  <p>Teclas en pantalla de menú CHANNELS SETUP (CONFIGURACIÓN DE CANALES):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Selecciona un grupo de señal particular.</li> <li></li> <li> Entra en un grupo de señal particular (vista de TREND).</li> <li></li> <li> Sale del menú de MEMORY LIST.</li> </ul>
	<b>CLEAR (BORRAR)</b>	<p>Borra el último registro. Para limpiar la memoria completa, borre los registros uno a uno.</p> <p>Abre la ventana de confirmación para borrar todos los registros guardados.</p> <p>Teclas en la ventana de confirmación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Alterna entre YES (sí) y NO.</li> <li> Confirma la selección.</li> <li> Sale de la ventana de confirmación sin limpiar los registros guardados.</li> </ul>
	<b>CLR ALL (BORRAR TODOS)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Navega por los registros (registro siguiente o anterior).</li> <li> Selecciona el parámetro (solo en el menú CHANNELS SETUP (CONFIGURACIÓN DE CANALES)).</li> </ul>

**ESC**

Vuelve al submenú de “RECORDERS” (REGISTRADORES)

Pulsando **F1** **VIEW** (VISTA), en el menú CHANNELS SETUP, el gráfico TREND (TENDENCIA) del grupo de canal seleccionado aparecerá en la pantalla. La pantalla típica se muestra en la figura a continuación.

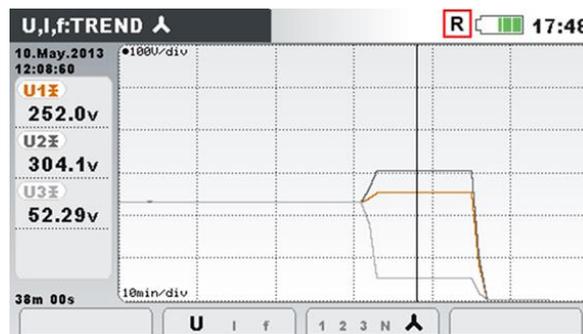


Figura 3.54: Vista de los datos de TENDENCIA U,I,f

Tabla 3.68: Símbolos de la pantalla del dispositivo y abreviaturas

<b>R</b>	Recuperación de la lista de memoria. La pantalla mostrada está recuperada de la memoria.
	Indica la posición del cursor en el gráfico
U1, U2 U3:	Valor registrado máximo (⚡), medio (⚡) y mínimo (⚡) de la tensión de fase $U_{1Rms}$ , $U_{2Rms}$ , $U_{3Rms}$ , para un intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
U12, U23, U31	Valor registrado máximo (⚡), medio (⚡) y mínimo (⚡) de la tensión de fase a fase $U_{12Rms}$ , $U_{23Rms}$ , $U_{31Rms}$ para un intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
Ip:	Valor registrado máximo (⚡), medio (⚡) y mínimo (⚡) de la corriente $I_{1Rms}$ , $I_{2Rms}$ , $I_{3Rms}$ , $I_{NRms}$ , para un intervalo de tiempo (IP) seleccionado por el cursor.
38m 00s	Posición temporal del cursor respecto a la hora de inicio del registro.
10.May.2013 12:08:50	Hora del reloj en la posición del cursor.

Tabla 3.69: Teclas en pantallas de vista de registrador de TENDENCIA U,I,f

		Selecciona entre las siguientes opciones:
<b>F2</b>	<b>U</b>   f U, I U/I	Muestra la tendencia de tensión.
	<b>U</b>   f U, I U/I	Muestra la tendencia de corriente.
	<b>U</b>   f U, I U/I	Muestra la tendencia de frecuencia.
	<b>U</b>   f U, I U/I	Muestra las tendencias de tensión y corriente (monomodal).

	<b>U I f u, I U I</b>	Muestra las tendencias de tensión y corriente (bimodal)
		Alterna entre las vistas de fase, neutro, todas las fases y línea:
	<b>1 2 3 N</b> ▲	Muestra la tendencia para la fase L1.
	<b>1 2 3 N</b> ▲	Muestra la tendencia para la fase L2.
	<b>1 2 3 N</b> ▲	Muestra la tendencia para la fase L3.
<b>F3</b>	<b>1 2 3 N</b> ▲	Muestra la tendencia para el canal neutro.
	<b>1 2 3 N</b> ▲	Muestra las tendencias de todas las fases.
	<b>12 23 31</b> Δ	Muestra la tendencia para la fase L12.
	<b>12 23 31</b> Δ	Muestra la tendencia para la fase L23.
	<b>12 23 31</b> Δ	Muestra la tendencia para la fase L31.
	<b>12 23 31</b> Δ	Muestra las tendencias de todas las tendencias de fase a fase.
		Mueve el cursor y selecciona el intervalo de tiempo (IP) para la observación.
<b>ESC</b>		Vuelve a la pantalla "CHANNELS SETUP" ("CONFIGURACIÓN DE CANALES").

**Nota:** Otros datos registrados (potencia, armónicos, etc.) tienen un principio de manipulación similar como se describe en secciones anteriores de este manual.

### 3.18.2 Instantánea de forma de onda

Este tipo de registro se puede hacer usando la tecla  (mantenga pulsada la tecla  ).



Figura 3.55: Página principal de la instantánea en el menú MEMORY LIST

Tabla 3.70: Descripción de configuración de registrador

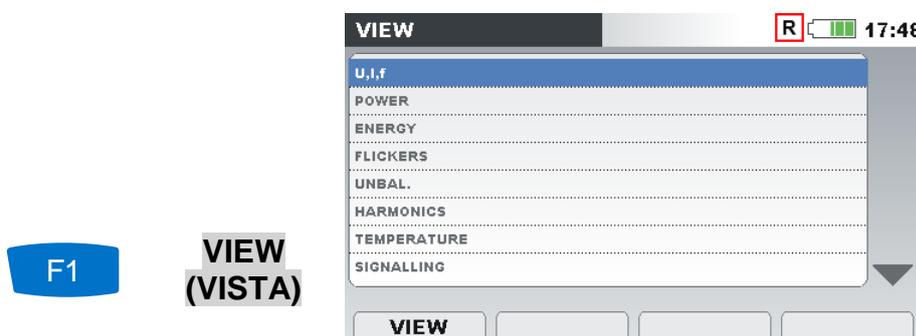
<b>Record No (Nº Registro)</b>	Número de registro seleccionado, del cual se muestran los detalles.
<b>FILE NAME (NOMBRE DE ARCHIVO)</b>	Nombre de registro en la tarjeta SD
<b>Type (Tipo)</b>	Indica el tipo de registro:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instantánea.</li> </ul>
<b>Start (Inicio)</b>	Hora de inicio del registro.
<b>Size (Tamaño)</b>	Tamaño del registro en kilobytes (kB).

Tabla 3.71: Teclas en la pantalla de página principal del registro de instantánea

Cambia a la pantalla de menú CHANNELS SETUP (CONFIGURACIÓN DE CANALES).

Los grupos de señal particular se pueden ver pulsando la tecla F1 (VIEW).



F1

VIEW  
(VISTA)

Teclas en pantalla de menú CHANNELS SETUP (CONFIGURACIÓN DE CANALES):



Selecciona un grupo de señal particular.

F1

ENTER

Entra en un grupo de señal particular (vista de (METER o SCOPE)).

ESC

Sale del menú de MEMORY LIST.

F2

CLEAR  
(BORRA  
R)

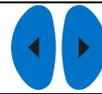
Borra el último registro. Para limpiar la memoria completa, borre los registros uno a uno.

Abre la ventana de confirmación para borrar todos los registros guardados.

F4

CLR ALL  
(BORRA  
R  
TODOS)

Teclas en la ventana de confirmación:



Alterna entre YES (sí) y NO.

ENTER

Confirma la selección.

ESC

Sale de la ventana de confirmación sin limpiar los registros guardados.



Navega por los registros (registro siguiente o anterior).

ESC

Vuelve al submenú de “RECORDERS” (REGISTRADORES)

Pulsando **F1** **VIEW** (VISTA), en el menú CHANNELS SETUP (CONFIGURACIÓN DE CANALES), la pantalla METER (MEDIDOR) aparecerá en la pantalla. La pantalla típica se muestra en la figura a continuación.



Figura 3.56: Pantalla de medición de U,I,f en registro de instantánea recuperada

**Nota:** Para más detalles sobre cómo manipular y observar datos, vea las secciones anteriores en este manual.

**Nota:** La instantánea de forma de onda se crea automáticamente al inicio del REGISTRADOR GENERAL.

### 3.19 Submenú de configuración de mediciones

Desde el submenú “MEASUREMENT SETUP” (“CONFIGURACIÓN DE MEDICIÓN”) se puede revisar, configurar y guardar los parámetros de medición

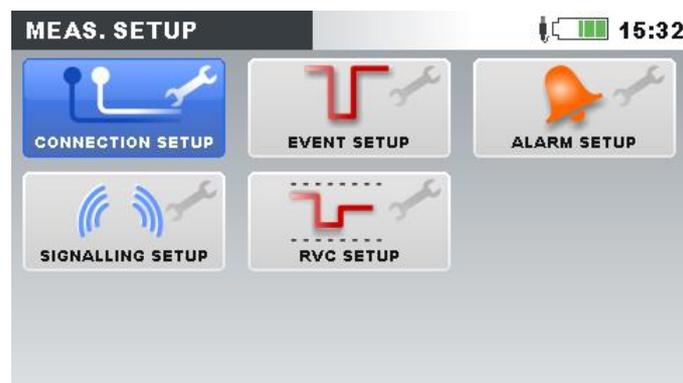


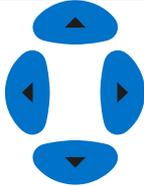
Figura 3.57: Submenú de MEASUREMENT SETUP (CONFIGURACIÓN DE MEDICIÓN)

Tabla 3.72: Descripción de opciones de configuración de medición

<b>Configuración de conexión</b>	Configuración de parámetros de medición.
<b>Configuración de evento</b>	Establece los parámetros de evento.
<b>Configuración de alarma</b>	Establece los parámetros de alarma.

<b>Configuración de señalización</b>	Configuración de parámetros de señalización.
<b>Configuración de RVC</b>	Configuración de los parámetros de "cambios rápidos de tensión" (RVC).

Tabla 3.73: Teclas en submenú de MEASUREMENT SETUP (CONFIGURACIÓN DE MEDICIÓN)



Selecciona la opción desde el submenú de "MEASUREMENTS SETUP" ("CONFIGURACIÓN DE MEDICIONES").



Introduce la opción seleccionada.



Vuelve a la pantalla "MAIN MENU" ("MENÚ PRINCIPAL").

### 3.19.1 Configuración de conexión

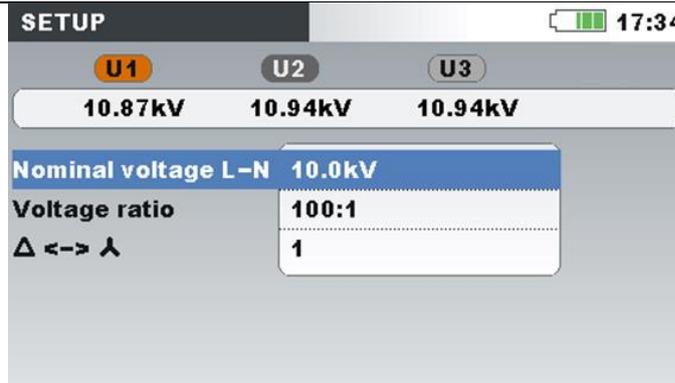
En este menú el usuario puede configurar los parámetros de conexión tales como tensión nominal, frecuencia, etc. Una vez se han introducido todos los parámetros, el instrumento comprobará si los parámetros dados cumplen con las mediciones. En caso de incompatibilidad, el instrumento mostrará una ADVERTENCIA de comprobación de conexión (X) antes de salir de menú.

CONNECTION SETUP		08:08
Nominal voltage L-N	110V	↔
Phase Curr. Clamps	A1120 (3000A)	↔
Neutral Curr. Clamps	A1120 (3000A)	↔
Connection	4W	↔
Synchronization	U1	
System frequency	50Hz	
Connection check	✓	↔
Factory reset		↔

Figura 3.58: Pantalla de "CONNECTION SETUP" (CONFIGURACIÓN DE CONEXIÓN)

Tabla 3.74: Descripción de configuración de conexión

<b>Tensión nominal</b>	Establezca la tensión nominal. Seleccione la tensión según la tensión de la red. Si la tensión se mide sobre un transformador de potencia, pulse ENTER para establecer los parámetros del transformador:
------------------------	--



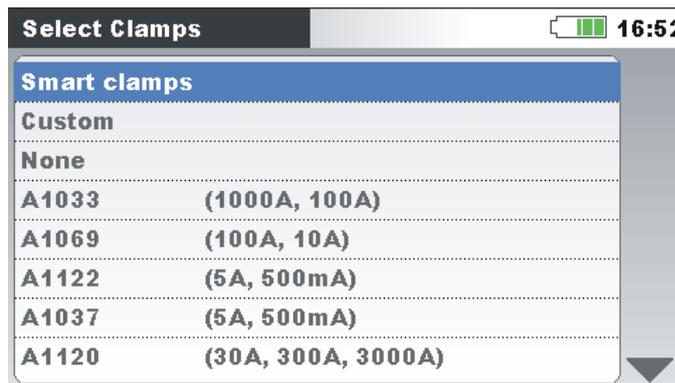
**Ratio de tensión:** Ratio de transformador de potencia Δ ↔ λ:

Tipo de transformador			Ratio de transformador de potencia adicional
Primario	Secundario	Símbolo	
Delta	Estrella	Δ→λ	$1/\sqrt{3}$
Estrella	Delta	λ→Δ	$\sqrt{3}$
Estrella	Estrella	λ→λ	1
Delta	Delta	Δ→Δ	1

**Nota:** El dispositivo siempre puede medir con precisión hasta en un 150% de la tensión nominal seleccionada.

Selecciona las pinzas de fase para mediciones de corriente de fase.

Corriente de fase Pinzas  
Corriente de neutro de Pinzas



**Nota:** Para pinzas inteligentes (A 1227, A 1281) seleccione "Smart clamps".

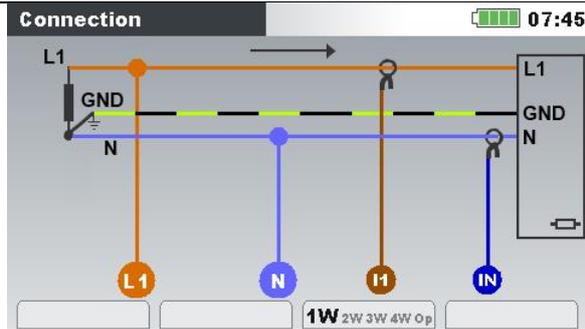
**Nota:** Utilice la opción "Ninguno" para las mediciones de tensión solo.

**Nota:** Vea la sección 4.2.3 para más detalles sobre más configuraciones de pinzas.

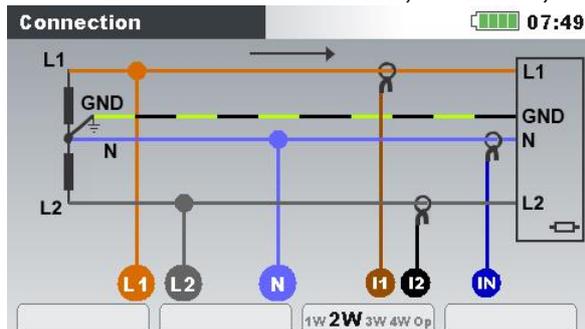
**Conexión**

Método de conexión del dispositivo al sistema multifásico (Vea 4.2.1 para más detalles).

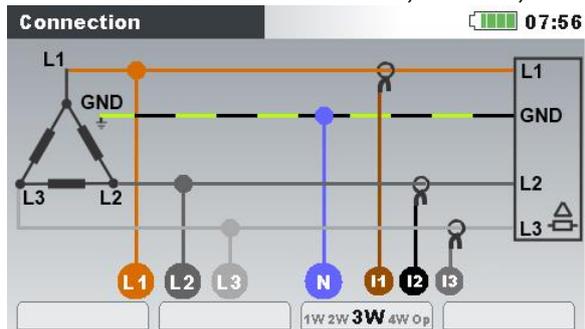
- **1W:** Sistema trifásico, 3 hilos;



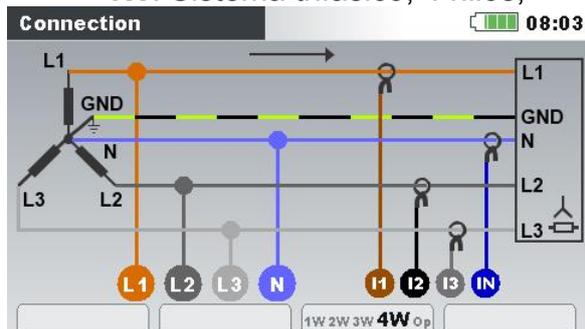
- **2W:** Sistema bifásico, 4 cables;



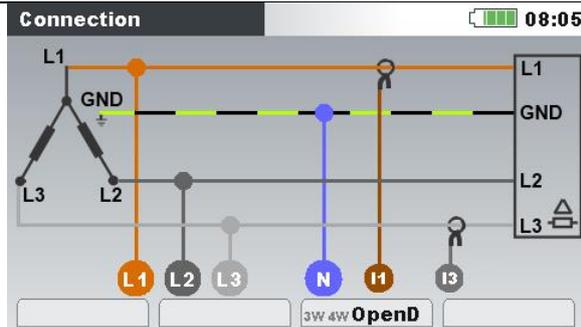
- **3W:** Sistema trifásico, 3 hilos;



- **4W:** Sistema trifásico, 4 hilos;



- **Delta abierto:** Sistema trifásico, 2 hilos (delta abierto).



**Sincronización**

Canal de sincronización. Este canal se usa para sincronizar el dispositivo a la frecuencia de red. También se realiza una medición de frecuencia en ese canal. Dependiendo de la Conexión, el usuario puede seleccionar:

- **1W, 2W, 4W:** U1 o I1.
- **3W, OpenD:** U12, o I1.

**Frecuencia de sistema**

Seleccione la frecuencia de sistema. Con esta configuración se utilizarán intervalos de ciclo de 10 o 12 para los cálculos (de acuerdo con IEC 61000-4-30):

- 50 Hz – intervalo de 10 ciclos
- 60 Hz – intervalo de 12 ciclos

**Comprobación de la conexión**

Comprueba si los resultados de la medición cumplen con los límites dados. La medición se marcará con el signo de OK (✓), si los resultados de medición están dentro de los límites siguientes:

Tensión: 90% ÷ 110% de la tensión nominal

Corriente: 10% ÷ 110% de la corriente nominal (rango de la pinza amperimétrica)

Frecuencia: Frecuencia de sistema 42,5 ÷ 57,5 Hz para 50 Hz y 51 ÷ 69 Hz para 60 Hz

U-I ángulo de fase:  $\pm 90^\circ$

Secuencia de tensión y corriente: 1 – 2 – 3

Cada medición que no esté dentro de esos límites se marcará con la señal de error (✗).

Connection: Consumed					08:57
	L1	L2	L3	N	
U	✓ 229.5	✓ 229.8	✓ 229.5		v
I	✓ 2.500	✓ 3.750	✓ 5.000	1.567	A
P	0.574	0.862	1.147		kW
Phase	✓ 0.0	✓ 0.0	✓ 0.0		°
Useq	✓ 1 2 3			Ptot	2.583 kW
Iseq	✓ 1 2 3			f	✓ 49.999 Hz
DATE/TIME		VIEW		LIMITS	

<b>Parámetro por defecto</b>	<p>Establece los parámetros por defecto de fábrica. Éstas son:</p> <p>Tensión nominal: 230V (L-N);</p> <p>Ratio de tensión: 1:1;</p> <p><math>\Delta \leftrightarrow \blacktriangle</math>: 1</p> <p>Pinzas de corriente de fase: Pinzas inteligentes;</p> <p>Pinzas de corriente neutro: Ninguno;</p> <p>Conexión: 4W;</p> <p>Sincronización: U1</p> <p>Frecuencia de sistema: 50 Hz.</p> <p>Caída de tensión: 90 % <math>U_{Nom}</math></p> <p>Histéresis de caída: 2 % <math>U_{Nom}</math></p> <p>Tensión de interrupción: 5 % <math>U_{Nom}</math></p> <p>Histéresis de interrupción: 2 % <math>U_{Nom}</math></p> <p>Sobretensión: 110 % <math>U_{Nom}</math></p> <p>Histéresis de sobretensión: 2 % <math>U_{Nom}</math></p> <p>Frecuencia de señalización 1: 316 Hz</p> <p>Frecuencia de señalización 2: 1060 Hz</p> <p>Duración del registro de señalización: 10 seg.</p> <p>Umbral de señalización: 5% de la tensión nominal</p> <p>Umbral de RVC: 3% de la tensión nominal</p> <p>Histéresis RVC: 25% del umbral RVC</p> <p>Tabla de configuración de borrado de alarmas</p>
------------------------------	---

Tabla 3.75: Teclas en el menú de configuración de conexión

	Selecciona el parámetro de configuración de conexión a modificar.
	Cambia el valor del parámetro seleccionado.
	Entra en el submenú. Confirma el reseteo de fábrica.
	Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS SETUP" ("CONFIGURACIÓN DE MEDICIONES").

### 3.19.2 Configuración de evento

En este menú el usuario puede configurar los eventos de tensión y sus parámetros. Vea 5.1.11 para más detalles sobre los métodos de medición. Los eventos capturados pueden observarse a través de la pantalla EVENTS TABLE (TABLA DE EVENTOS). Vea 3.15 y 3.19.2 para más detalles.

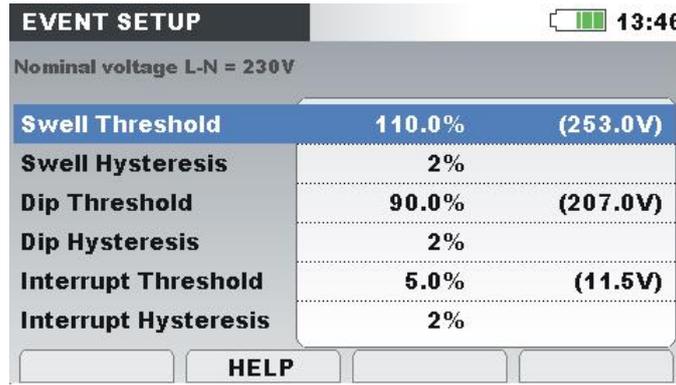


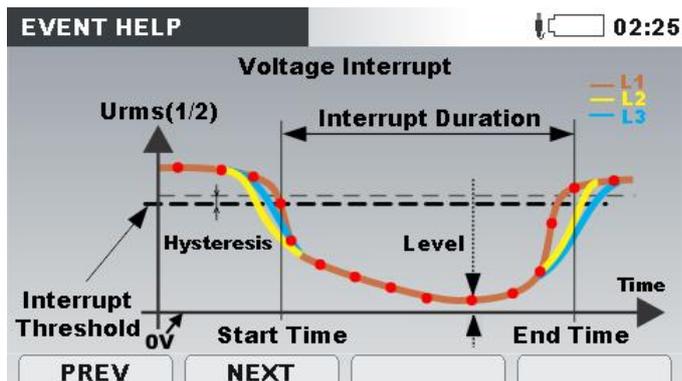
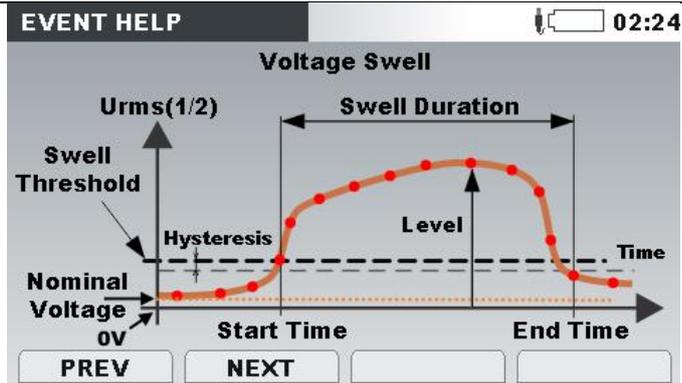
Figura 3.59: Pantalla de configuración de evento.

Tabla 3.76: Descripción de configuración de evento

<b>Nominal voltage (Tensión Nominal)</b>	Tipo de indicación (L-N o L-L) y valor de tensión nominal.
<b>Swell Threshold (Umbral de sobretensión)</b>	Establece el valor del umbral de sobretensión en % de la tensión nominal.
<b>Swell Hysteresis (Histéresis de sobretensión)</b>	Establece el valor de la histéresis de sobretensión en % de la tensión nominal.
<b>Dip Threshold (Umbral de caída)</b>	Establece el valor del umbral de sobretensión en % de la tensión nominal.
<b>Dip Hysteresis (Histéresis de caída)</b>	Establece el valor de histéresis de caída en % de la tensión nominal.
<b>Interrupt Threshold (Umbral de interrupción)</b>	Establece el valor del umbral de interrupción en % de la tensión nominal.
<b>Interrupt Hysteresis (Histéresis de interrupción)</b>	Establece la histéresis de interrupción en % de la tensión nominal.

Tabla 3.77: Teclas de pantalla de configuración de evento

<b>F2</b>	<b>AYUDA</b>	<p>Muestra las pantallas de ayuda para caídas, sobretensiones e interrupciones. Vea 5.1.12 para su definición.</p>
-----------	--------------	--

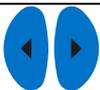


Teclas en pantalla de menú CHANNELS SETUP (CONFIGURACIÓN DE CANALES):

	<b>PREV (ANT)</b>	Pantalla de ayuda anterior
	<b>NEXT (SIG)</b>	Siguiente pantalla de ayuda
		Desplazarse entre las pantallas de ayuda.
		Vuelve a la pantalla de configuración del evento



Selecciona el parámetro de configuración de eventos de tensión a modificar.



Cambia el valor del parámetro seleccionado.



Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS SETUP" ("CONFIGURACIÓN DE MEDICIONES").

### 3.19.3 Configuración de alarma

Se pueden definir hasta 10 alarmas diferente basadas en cualquier cantidad que pueda medir el dispositivo. Vea 5.1.13 para más detalles sobre los métodos de medición. Los eventos capturados pueden observarse a través de la pantalla ALARMS TABLE (TABLA DE ALARMAS). Vea 3.16 y 3.19.2 para más detalles.

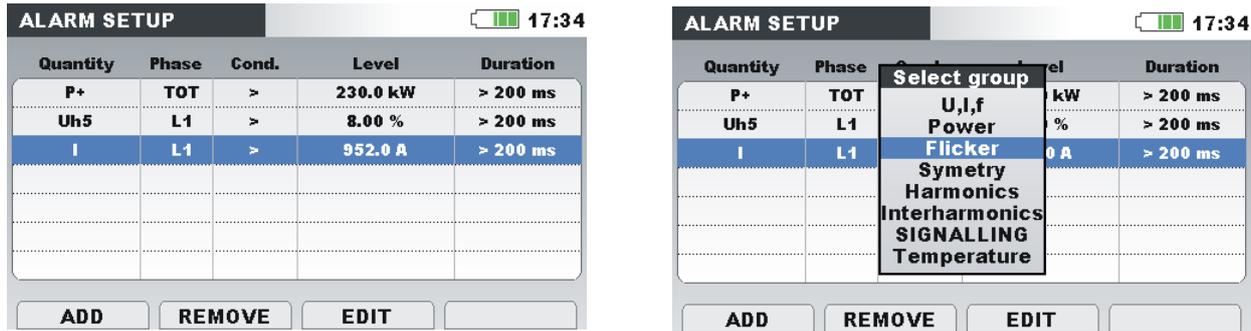


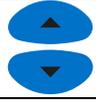
Figura 3.60: Pantalla de configuración de alarma

Tabla 3.78: Descripción de configuración de alarma

<p>1 ° columna - Cantidad (P +, Uh5, I, en la figura más arriba)</p>	<p>Seleccione una alarma del el grupo de medición y después medición.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="background-color: #333; color: white; padding: 2px;">Select group</p> <p style="padding: 2px;">U,I,f Power</p> <p style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px;">Flicker</p> <p style="padding: 2px;">Symetry Harmonics Interharmonics SIGNALLING Temperature</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p style="background-color: #333; color: white; padding: 2px;">Select quantity</p> <p style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 2px;">Pstmin</p> <p style="padding: 2px;">Pst Plt</p> </div> </div>
<p>2 ° columna - Fase (TOT, L1, en la figura más arriba)</p>	<p>Seleccione las fases para la captura de alarmas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L1 – alarmas en fase L<sub>1</sub>;</li> <li>• L2 – alarmas en fase L<sub>2</sub>;</li> <li>• L3 – alarmas en fase L<sub>3</sub>;</li> <li>• LN – alarma en fase N;</li> <li>• L12 – alarma en línea L<sub>12</sub></li> <li>• L23 – alarma en línea L<sub>23</sub></li> <li>• L31 – alarma en línea L<sub>31</sub></li> <li>• ALL - alarmas en cualquier fase;</li> <li>• TOT – alarmas en totales de potencia o mediciones no de fase (frecuencia, desequilibrio).</li> </ul>
<p>3 ° columna - Condición ( “&gt;” en la figura anterior)</p>	<p>Seleccione el método de disparo:</p> <p>&lt; se dispara cuando la cantidad medida es más baja que el umbral (CAÍDA);</p> <p>&gt; se dispara cuando la cantidad medida es más alta que el umbral (SOBRETENSIÓN);</p>
<p>4 ° columna - Level (Nivel)</p>	<p>Valor del umbral.</p>
<p>5 ° columna - Duration (Duración)</p>	<p>Duración mínima de la alarma. Se dispara solo si el umbral se traspasa durante un periodo definido de tiempo.</p> <p><b>Nota:</b> Se recomienda establecer el registrador en 10 min. para la medición de flicker.</p>

Tabla 3.79: Teclas en las pantallas de configuración de alarma

F1	<p><b>ADD</b> (AÑADIR)</p>	<p>Añade una alarma nueva.</p>
----	--------------------------------	--------------------------------

	<b>REMOVE (QUITAR)</b>	Borra la alarma seleccionada o todas:	
	<b>EDIT (EDITAR)</b>	Edita la alarma seleccionada.	
		Entra o sale del submenú para establecer la alarma.	
		Teclas de cursor. Selecciona el parámetro o cambia el valor.	
		Teclas de cursor. Selecciona el parámetro o cambia el valor.	
		Confirma la configuración de una alarma. Vuelve al submenú de “MEASUREMENTS SETUP” (“CONFIGURACIÓN DE MEDICIONES”).	

### 3.19.4 Configuración de señalización

La tensión de señalización de red, llamada “señal de control remoto” en algunas aplicaciones, es una ráfaga de señales, normalmente aplicada a una frecuencia no armónica, que controla equipos industriales remotamente, medidores de ingresos y otros dispositivos.

Se pueden definir 2 frecuencias de señalización diferentes. Las señales se pueden usar como fuente para una alarma definida por el usuario y también se puede incluir en el registro. Vea la sección 3.19.3 para detalles de cómo establecer alarmas. Vea la sección 3.14 para instrucciones sobre cómo iniciar el registrador.

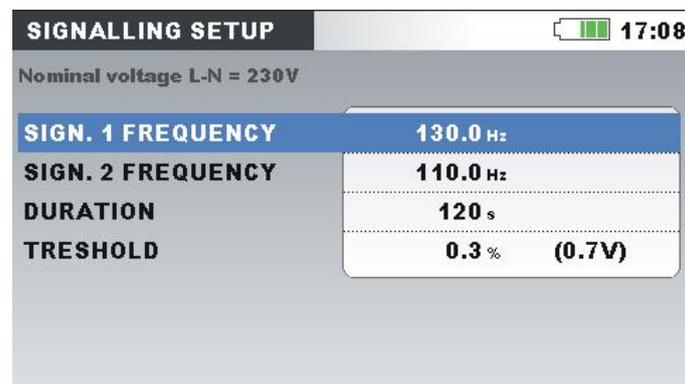


Figura 3.61: Pantalla de configuración de señalización

Tabla 3.80: Descripción de la configuración de señalización

<b>Nominal voltage (Tensión Nominal)</b>	Indicación del tipo (L-N o L-L) y valor de la tensión nominal.
<b>SIGN. 1 FREQUENCY</b>	1ª frecuencia de señalización observada.
<b>SIGN. 2 FREQUENCY</b>	2ª frecuencia señalización observada.
<b>DURATION (DURACIÓN)</b>	Duración de registro de RMS, que serán capturados después de alcanzar el valor de umbral.

<b>THRESHOLD (UMBRAL)</b>	Valor del umbral, expresado en % de la tensión nominal, que activará la grabación de eventos de señalización.
---------------------------	---

Tabla 3.81: Teclas en pantalla de configuración de señalización

	Entra o sale un submenú para establecer la frecuencia de señalización.
	Alterna entre los parámetros dados.
	Cambia el parámetro seleccionado.
	Vuelve al submenú de "MEASUREMENTS SETUP" ("CONFIGURACIÓN DE MEDICIONES").

### 3.19.5 Configuración de cambios rápidos de tensión (RVC)

El RVC es una transición rápida en la tensión RMS que ocurre entre dos estados estacionarios, y durante la cual la tensión RMS no superar los umbrales de la caída/sobretensión.

La tensión está en un estado estacionario si los valores inmediatamente anteriores de  $100/120 U_{Rms(1/2)}$  se mantienen dentro de un umbral de RVC establecido por la media aritmética de  $100/120 U_{Rms(1/2)}$  (100 valores para 50 Hz y 120 para 60 Hz). El umbral de RVC lo establece el usuario según el uso, como un porcentaje del  $U_{Nom}$ , dentro de  $1 \div 6\%$ . Vea la sección 5.1.14 para más detalles sobre las mediciones de RVC. Vea la sección 3.14 para instrucciones sobre cómo iniciar el registrador.

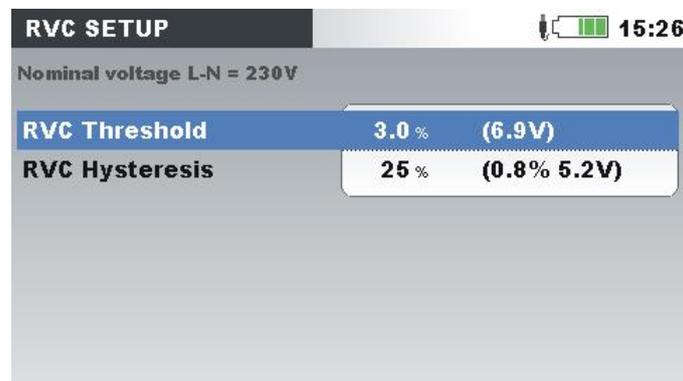


Figura 3.62: Pantalla de configuración de RVC.

Tabla 3.82: Descripción de la configuración de RVC

<b>Nominal voltage (Tensión Nominal)</b>	Indicación del tipo (L-N o L-L) y valor de la tensión nominal.
<b>RVC THRESHOLD (UMBRAL RVC)</b>	Valor de umbral de RVC expresado en % de la tensión nominal para la detección de tensión en estado estacionario.
<b>RVC HYSTERESIS (HISTÉRESIS RVC)</b>	Valor de histéresis de RVC expresado en % del umbral de RVC

Tabla 3.83: Teclas de pantalla de configuración de RVC

	Alterna entre los parámetros dados.
	Cambia el parámetro seleccionado.
	Vuelve al submenú de “MEASUREMENTS SETUP” (“CONFIGURACIÓN DE MEDICIONES”).

### 3.20 Submenú de configuración general

Desde el submenú “GENERAL SETUP” (CONFIGURACIÓN GENERAL) se pueden revisar, configurar y guardar los parámetros de comunicación, reloj de tiempo real e idioma.

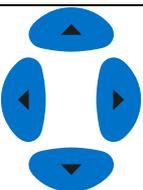


Figura 3.63: Submenú de GENERAL SETUP (CONFIGURACIÓN GENERAL).

Tabla 3.84: Descripción de opciones de configuración general

<b>Time &amp; Date (Hora y fecha)</b>	Establece la fecha, hora y huso horario.
<b>Language (Idioma)</b>	Seleccione idioma.
<b>Instrument info (Información del dispositivo)</b>	Información sobre el dispositivo.
<b>Lock/Unlock (Bloqueo/desbloqueo)</b>	Bloquee el dispositivo para prevenir accesos no autorizados.
<b>Colour Model (Modelo de colores)</b>	Seleccione colores para mostrar en las mediciones de fase.

Tabla 3.85: Teclas en submenú de GENERAL SETUP (CONFIGURACIÓN GENERAL)

	Selecciona la opción desde el submenú de “GENERAL SETUP” (“CONFIGURACIÓN GENERAL”).
	Introduce la opción seleccionada.
	

Vuelve a la pantalla "MAIN MENU" ("MENÚ PRINCIPAL").

### 3.20.1 Hora y fecha

Se pueden establecer la fecha y hora en este menú.

### 3.20.2 Hora y fecha

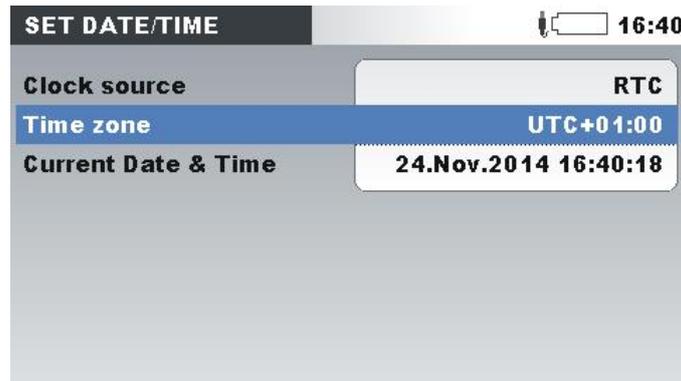


Figura 3.64: Pantalla de establecimiento de hora/fecha

Tabla 3.86:386 Descripción de la pantalla de establecimiento de hora/fecha

<b>Fuente del reloj</b>	Muestra la fuente del reloj: RTC - reloj en tiempo real interno
<b>Zona Horaria</b>	Selecciona la zona horaria.
<b>Hora y fecha actuales</b>	Muestra/edita la hora y fecha actual 

Tabla 3.87: Teclas en la ventana de establecimiento de la hora/fecha

	Selecciona el parámetro a modificar.
	Modifica el parámetro. Selecciona entre los siguientes parámetros: hora, minuto, segundo, día, mes o año.
	Entra en la ventana de fecha/hora.
	Vuelve al submenú de "GENERAL SETUP" ("CONFIGURACIÓN GENERAL").

### 3.20.3 Idioma

Se puede establecer el idioma en este menú.

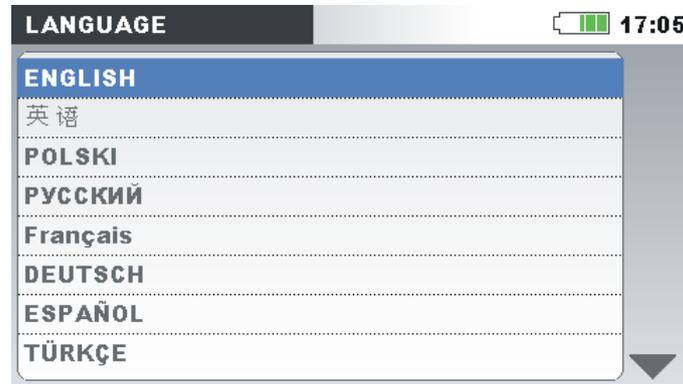


Figura 3.65: Pantalla de configuración de idioma

Tabla 3.88:388 Teclas en pantalla de configuración de idioma

	Selecciona idioma
	Confirma el idioma seleccionado.
	Vuelve al submenú de "GENERAL SETUP" ("CONFIGURACIÓN GENERAL").

### 3.20.4 Información del dispositivo

En este menú se puede ver información básica relativa al dispositivo (compañía, información del usuario, número de serie, versión de firmware y versión de hardware).

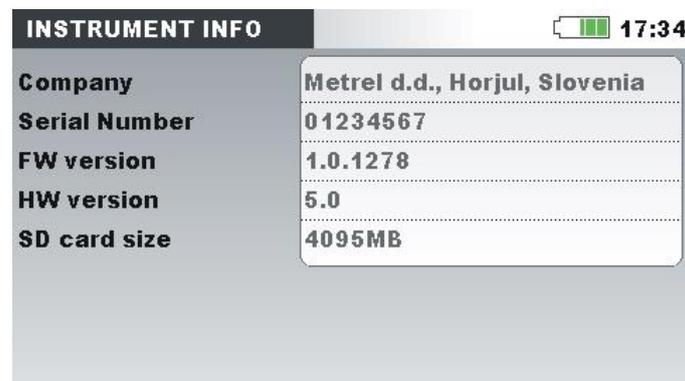


Figura 3.66: Pantalla de información del dispositivo

Tabla 3.89:389 Teclas en la pantalla de información del dispositivo

	Vuelve al submenú de "GENERAL SETUP" ("CONFIGURACIÓN GENERAL").
---	---

### 3.20.5 Bloqueo/desbloqueo

El Energy Master tiene la capacidad de prevenir el acceso no autorizado a toda la funcionalidad importante del dispositivo simplemente bloqueando el dispositivo. Si se deja el dispositivo durante un periodo prolongado en el lugar de medición sin supervisión, se recomienda bloquearlo para prevenir interrupciones no intencionadas de registros, mediciones, configuraciones, etc. Aunque el bloqueo previene cambios no autorizados del modo de funcionamiento del dispositivo, no previene operaciones no vitales como mostrar mediciones de corriente o tendencias.

El usuario puede bloquear el dispositivo introduciendo el código de bloqueo en la pantalla de bloqueo/desbloqueo.



Figura 3.67: Pantalla de bloqueo/desbloqueo

Tabla 3.90:390 Descripción de la pantalla de bloqueo/desbloqueo

<b>Pin</b>	<p>Código numérico de 4 dígitos para bloquear/desbloquear el dispositivo. Pulse la tecla de ENTER para cambiar el PIN. La ventana “Enter PIN” (“Introduzca PIN”) aparecerá en pantalla.</p>
<b>Lock (Bloqueo)</b>	<p><b>Nota:</b> El código PIN se muestra como (****), si el dispositivo está bloqueado.</p> <p>Las siguientes opciones para bloquear el dispositivo están disponibles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deshabilitado</li> <li>• Habilitado</li> </ul>

Tabla 3.91: Teclas en la pantalla de bloqueo/desbloqueo

	<p>Selecciona el parámetro a modificar. Cambia el valor del dígito seleccionado en la ventana de introducción del PIN.</p>
	<p>Selecciona el dígito en la ventana de introducción del PIN. Bloquea el dispositivo. Abre la ventana de introducción del PIN para desbloquear.</p>
	<p>Abre la ventana de introducción del PIN para modificar el PIN. Confirma el nuevo PIN. Desbloquea el dispositivo (si el código PIN es el correcto).</p>
	<p>Vuelve al submenú de “GENERAL SETUP” (“CONFIGURACIÓN GENERAL”).</p>

La siguiente tabla muestra cómo el bloqueo afecta a la funcionalidad del dispositivo.

Tabla 3.92: Funcionalidad de dispositivo bloqueado

MEDICIONES	Acceso autorizado. La función de instantánea de forma de onda está bloqueada.
REGISTRADORES	Sin acceso.
CONFIGURACIÓN DE MEDICIONES	Sin acceso.
CONFIGURACIÓN GENERAL	Sin acceso excepto al menú de bloque/desbloqueo.

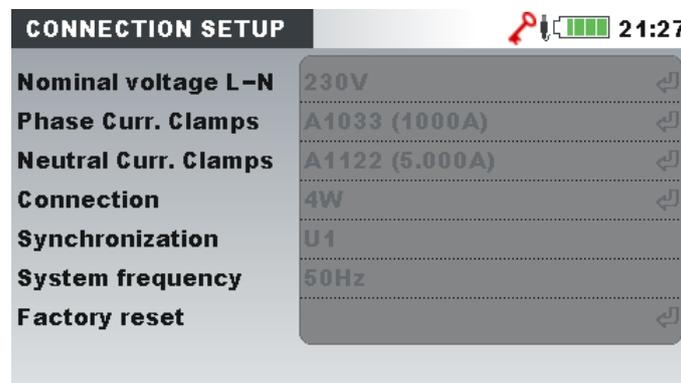


Figura 3.68: Pantalla de dispositivo bloqueado

**Nota:** En caso de que el usuario olvide el código de desbloqueo, el código general de desbloqueo “7350” se puede usar para desbloquear el dispositivo.

### 3.20.6 Modelo de color

En el menú COLOUR MODEL (MODELO DE COLOR), el usuario puede cambiar la representación de color de las tensiones de fase y corrientes, de acuerdo a las necesidades del cliente. Hay algunos esquemas de colores predefinidos (EU, USA, etc.) y un modo personalizado donde el usuario puede establecer su propio modelo de color.

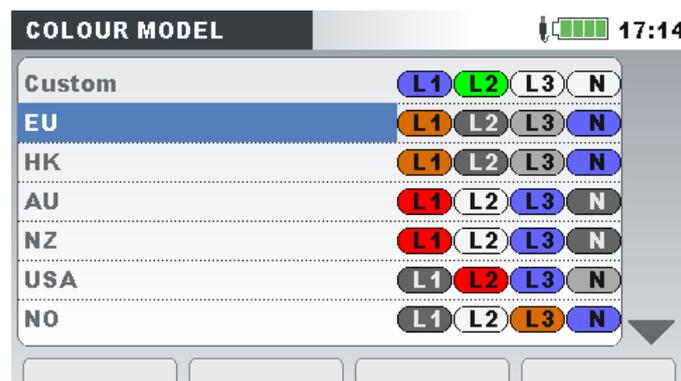
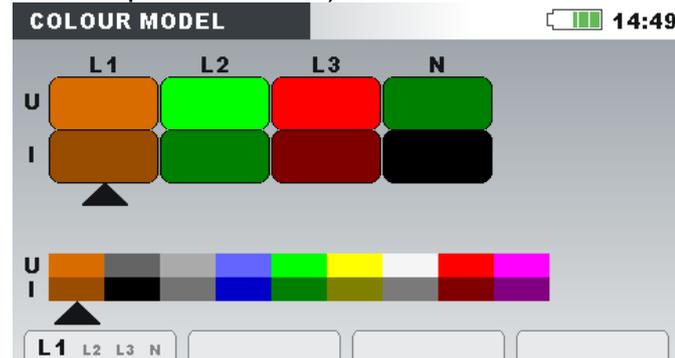


Figura 3.69: Representación de color de tensiones de fase

Tabla 3.93: Teclas en las pantallas de modelo de color

Abre la pantalla de edición de color (solo disponible en modelo personalizado).



**EDIT**  
**(EDITAR)**

Teclas en la pantalla de edición de color:

**L1** L2 L3 N

Muestra el color seleccionado para la fase L1.

L1 **L2** L3 N

Muestra el color seleccionado para la fase L2.

L1 L2 **L3** N

Muestra el color seleccionado para la fase L3.

L1 L2 L3 **N**

Muestra el color seleccionado para el canal neutro N.



Selecciona color.



Vuelve al submenú de "COLOUR MODEL" ("MODELO DE COLOR").



Selecciona el esquema de color.



Confirma la selección del esquema de color y vuelve al submenú de "GENERAL SETUP" ("CONFIGURACIÓN GENERAL").



Vuelve al submenú de "GENERAL SETUP" ("CONFIGURACIÓN GENERAL") sin modificaciones.



## 4 Técnicas de registro y conexión del dispositivo

En la siguiente sección se describen las técnicas de medición y grabación recomendadas.

### 4.1 Campaña de medición

Las mediciones de calidad de la potencia son un tipo específico de mediciones, que pueden durar muchos días y normalmente se realizan solo una vez. Normalmente una campaña de registro se realiza para:

- Analizar estadísticamente algunos puntos de la red.
- Encontrar errores en un dispositivo o máquina de funcionamiento errático.

Puesto que las mediciones se realizan normalmente solo una vez, es muy importante configurar el equipo de medición correctamente. Medir con la configuración equivocada puede llevar a mediciones falsas o inútiles. Por lo tanto, el dispositivo y el usuario deberán estar plenamente preparados antes de iniciar las mediciones.

En esta sección se muestra el procedimiento de registro recomendado. Recomendamos seguir las directrices estrictamente, para evitar problemas comunes y errores de medición. La figura a continuación resume las técnicas de medición recomendadas. Se describe cada paso en detalle.

**Nota:** PC software PowerView v3.0 tiene la capacidad de corregir (una vez la medición se ha realizado):

- configuración de tiempo real errónea,
- configuración de factores de escala de tensión y corriente errónea.

La conexión del dispositivo errónea (cableado dañado, dirección de pinza opuesta), no se pueden arreglar después.

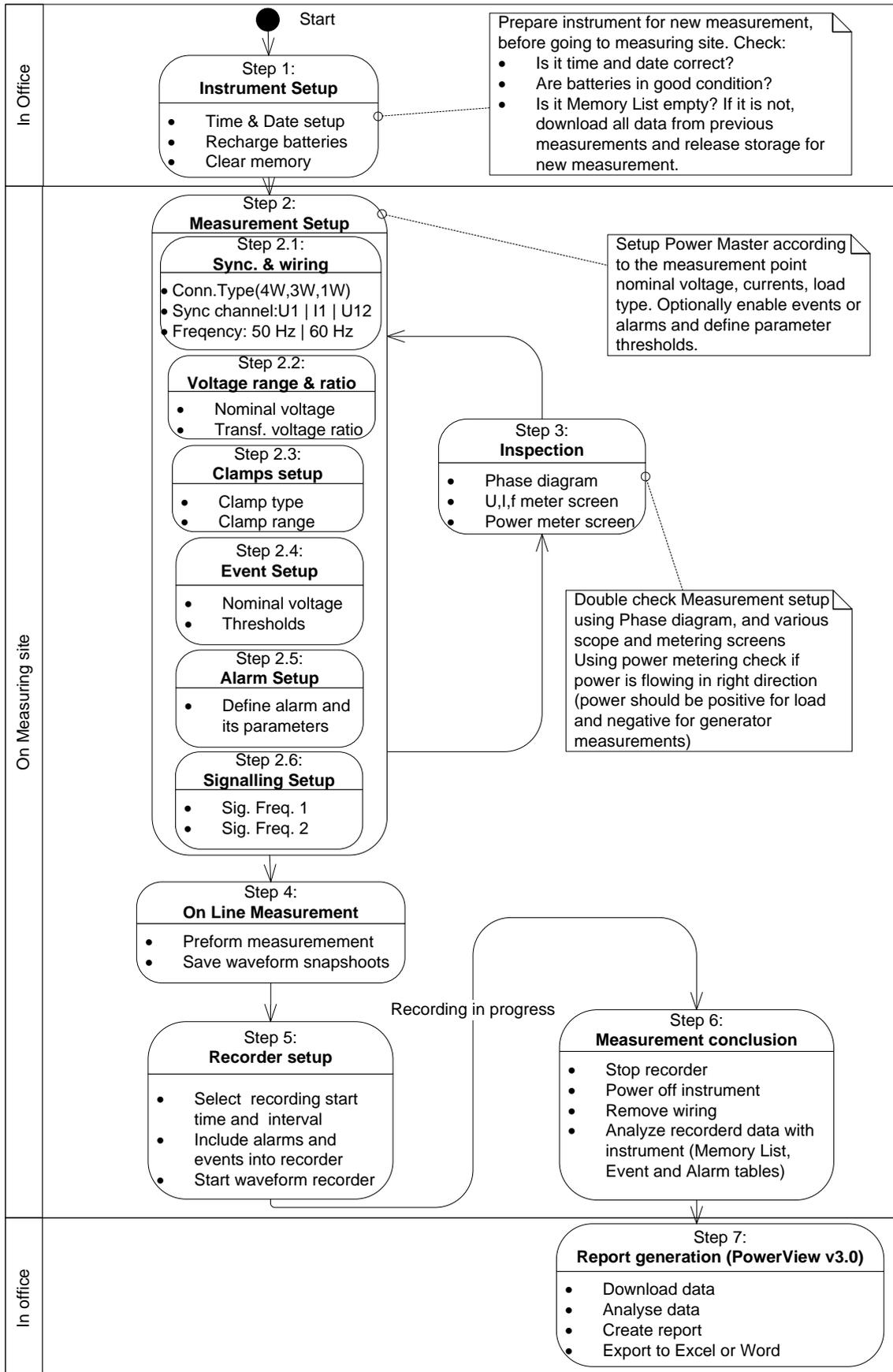


Figura 4.1: Técnicas de medición recomendadas

### **Paso 1: Configuración del dispositivo**

Las mediciones in situ pueden ser estresantes, por lo tanto se recomienda preparar el equipo en una oficina. La preparación del Energy Master incluye los siguientes pasos:

- Compruebe el dispositivo visualmente y sus accesorios.  
**Advertencia:** ¡No use equipo si ve daños en el mismo!
- Utilice siempre pilas que estén en buenas condiciones y plenamente cargadas antes de abandonar la oficina.  
**Nota:** ¡En un entorno problemático de análisis de rendimiento donde se den frecuentes caídas e interrupciones, la alimentación del dispositivo depende completamente de la pilas! Mantenga las pilas en buenas condiciones.
- Descargue todos los registros anteriores del dispositivo y limpie la memoria. (Vea la sección 3.17 para más detalles sobre cómo limpiar la memoria).
- Establece la hora y fecha del dispositivo. (Vea la sección 3.20.1 para instrucción sobre cómo configurar fecha y hora).

### **Paso 2: Configuración de medición**

El ajuste de la configuración del dispositivo se realiza in situ, tras saber los detalles relativos a la tensión nominal, corrientes, tipo de cableado, etc.

#### **Paso 2.1: Sincronización y cableado**

- Conecte las pinzas amperimétricas puntas de tensión al sistema a probar (Vea la sección 4.2 para más detalles).
- Seleccione el tipo de conexión adecuado en el menú “Connection setup” (Configuración de conexión) (Vea la sección 3.19.1 para más detalles).
- Seleccione el canal de sincronización. Se recomienda la sincronización a la tensión, a menos que la medición se realice con cargas altamente distorsionada, como las de unidades PWM. En ese caso, la sincronización de la corriente puede ser más apropiada. (Vea la sección 3.19.1 para más detalles).
- Seleccione la frecuencia de sistema. La frecuencia de sistema es por defecto la frecuencia de sistema de red. Se recomienda establecer este parámetro para medir señalización o flickers.

#### **Paso 2.2: Tensión nominal y ratio**

- Seleccione la tensión nominal del dispositivo según la tensión nominal de la red.  
**Nota:** Para mediciones de 4W y 1W, todas las tensiones se especifican como de fase a neutro (L-N). Para mediciones de 3W y Delta abierto, todas las tensiones se especifican como fase a fase (L-L).  
**Nota:** El dispositivo asegura medición correcta hasta el 150% de la tensión nominal escogida.
- En caso de medición de tensión indirecta, seleccione los parámetros apropiados de “Ratio de tensión”, de acuerdo al ratio del transductor. (Vea las secciones 3.19.1 y 4.2.2 para más detalles).

**Paso 2.3: Configuración de pinzas de corriente**

- Al usar el menú “Select Clamps” (“Seleccionar pinzas”), seleccione las pinzas amperimétricas apropiadas de canal de fase a neutro (vea la sección 3.19.1 para más detalles).
- Seleccione los parámetros adecuados de pinza al tipo de conexión (Vea la sección 4.2.3 para más detalles).

**Paso 2.4: Configuración de evento**

Seleccione los valores de umbral para: subidas, caídas e interrupciones (vea secciones 3.19.2 and 3.15 para más detalles).

**Paso 2.5: Configuración de alarma**

Utilice este paso únicamente si desea comprobar si determinadas magnitudes rebasan ciertos límites predefinidos (vea las secciones 3.16 y 3.19.3 para más detalles).

**Paso 2.6: Configuración de señalización**

Utilice este paso únicamente si está interesado en medir la tensión de señalización de red. Vea la sección 3.19.4 para más detalles.

**Paso 3: Revisión**

Tras la finalización de la configuración del dispositivo y la medición, el usuario debe recomprobar que todo está conectado y configurado adecuadamente. Se recomiendan los siguientes pasos:

- Utilizando el menú PHASE DIAGRAM (DIAGRAMA DE FASE), compruebe si la secuencia de fases de tensión y corriente es correcta con respecto al sistema. Asimismo, compruebe si la dirección de la corriente es la adecuada.
- Utilizando el menú U, I, f, compruebe si el valor de tensión y de corriente es el adecuado.
- Compruebe también la THD de la tensión y la corriente.  
**Nota:** Una THD excesiva puede indicar que se ha seleccionado un rango demasiado pequeño.  
**Nota:** En el caso de que haya corriente que sobrecargue el convertidor AD, aparecerá el icono .
- Utilizando el menú POWER (POTENCIA), compruebe los signos y los índices de potencia activa, potencia reactiva y factor de potencia.

Si alguno de estos pasos arroja resultados sospechosos, vuelva al Paso 2 y vuelva a revisar los parámetros de medición.

**Paso 4: Medición en línea**

El dispositivo está listo para una nueva medición. Observe los parámetros online de tensión, corriente, armónicos, potencia, etc. según el protocolo de medición o los problemas del cliente.

**Nota:** Utilice las instantáneas de forma de onda  para capturar mediciones importantes. La instantánea de forma de onda captura todas las firmas de calidad de la energía de una sola vez (tensión, corriente, potencia, armónicos, flickers (parpadeos)).

### **Paso 5: Configuración del registrador y registro**

Utilizando el menú GENERAL RECORDER (REGISTRADOR GENERAL) configure los parámetros de medición tales como:

- **Intervalo** de tiempo para la agregación de datos (IP)
- Incluir la captura de eventos y alarmas, en caso necesario
- Hora de inicio del registro (opcional)
- Una vez configurado el registrador es posible iniciar el registro. (Consulte los detalles del registrador en la sección 3.14).

**Nota:** El estado de la memoria en la configuración del registrador debe comprobarse antes de empezar a registrar. La duración máx. de registro y el número máx. de registros se calculan automáticamente de acuerdo a la configuración del registrador y el tamaño de la memoria.

**Nota:** El registro dura normalmente un par de días. Asegúrese de que el dispositivo no está al alcance de personas no autorizadas durante las sesiones de registro. Si fuera necesario, utilice la funcionalidad de LOCK (BLOQUEO) descrita en la sección 3.20.5.

**Nota:** Si durante la sesión de registro, las pilas del instrumento están agotadas, debido a una interrupción larga por ejemplo, el instrumento se apagará automáticamente. Después de la restauración de la energía, se iniciará automáticamente la nueva sesión de grabación.

### **Paso 6: Finalización de la medición**

Antes de abandonar el sitio de medición, necesita:

- Evaluar preliminarmente los datos registrados usando las pantallas TREND.
- Para el registrador.
- Asegurarse de registrar y medir todo lo necesario.

### **Paso 7: Generación de informes (PowerView v3.0)**

Descargue los registros, realice análisis y cree informes usando el software para PC PowerView v3.0. Vea el manual PowerView v3.0 para más detalles.

## **4.2 Configuración de conexión**

### **4.2.1 Conexión a los sistemas de potencia LV**

El dispositivo puede conectarse a la red trifásica y monofásica.

La esquema de conexión verdadero debe definirse en el menú CONNECTION SETUP (CONFIGURACIÓN DE CONEXIÓN) (vea la figura a continuación).

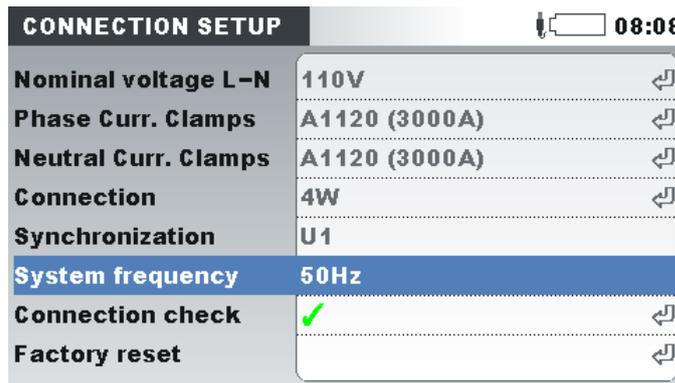


Figura 4.2: Menú de configuración de conexión

Al conectar el dispositivo es esencial que ambas conexiones de corriente y tensión se hagan correctamente. Las normas a continuación han de observarse particularmente:

Transformador de corriente tipo pinza

- La flecha en el transformador de corriente tipo pinza deberá apuntar a la dirección del flujo de corriente, de alimentación a carga.
- Si el transformador de corriente tipo pinza se conecta al revés, la potencia medida en esa fase aparecerá negativa.

Relaciones de fase

- El transformador de corriente de pinza conectado al conector de entrada de corriente  $I_1$  tiene que medir la corriente en la línea de fase a la que está conectada la punta de prueba de tensión desde la que  $L_1$  está conectada.

### Sistema trifásico, 4 hilos

Para seleccionar este esquema de conexión, escoja la siguiente conexión en el dispositivo:

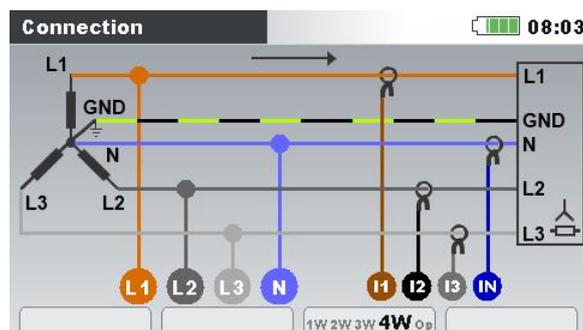


Figura 4.3: Selección de sistema trifásico, 4 hilos en el dispositivo

El dispositivo debe conectarse a la red tal y como muestra la siguiente figura.

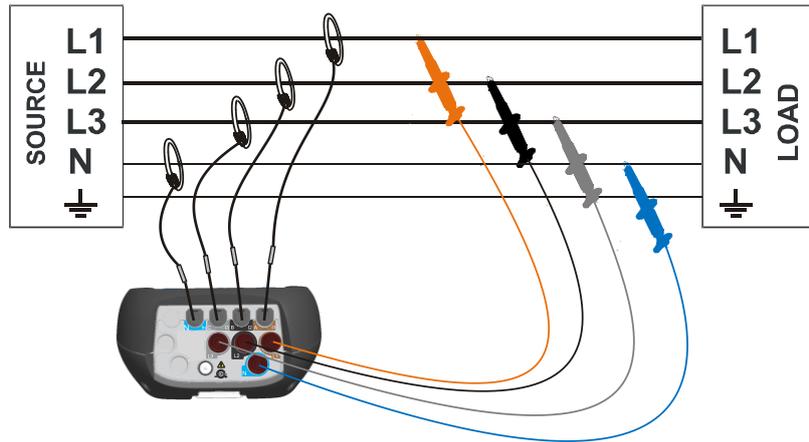


Figura 4.4: Sistema trifásico, 4 hilos

### Sistema trifásico, 3 hilos

Para seleccionar este esquema de conexión, escoja la siguiente conexión en el dispositivo:

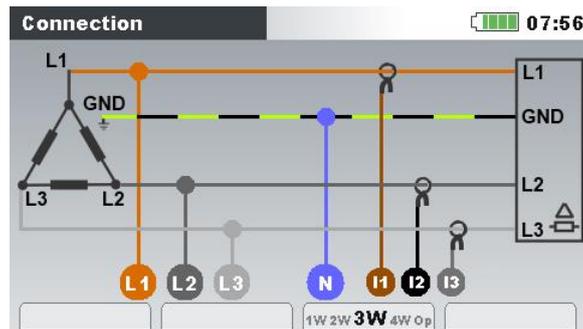


Figura 4.5: Selección de sistema trifásico, 3 hilos en el dispositivo

El dispositivo debe conectarse a la red tal y como muestra la siguiente figura.

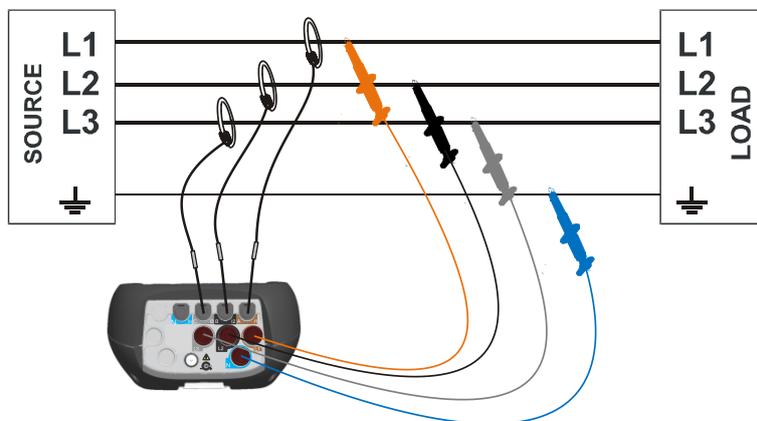


Figura 4.6: Sistema trifásico, 3 hilos

### Sistema de delta abierto (Aaron) y 3 hilos

Para seleccionar este esquema de conexión, escoja la siguiente conexión en el dispositivo:

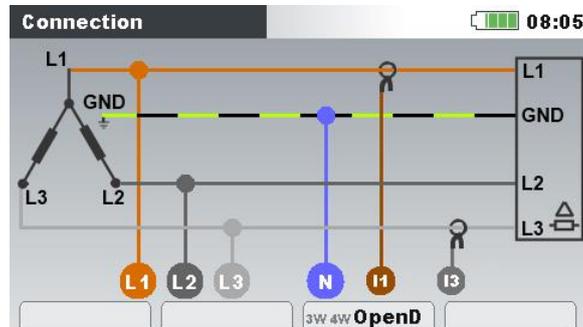


Figura 4.7: Selección de sistema de delta abierto, 3 hilos en el dispositivo

El dispositivo debe conectarse a la red tal y como muestra la siguiente figura.

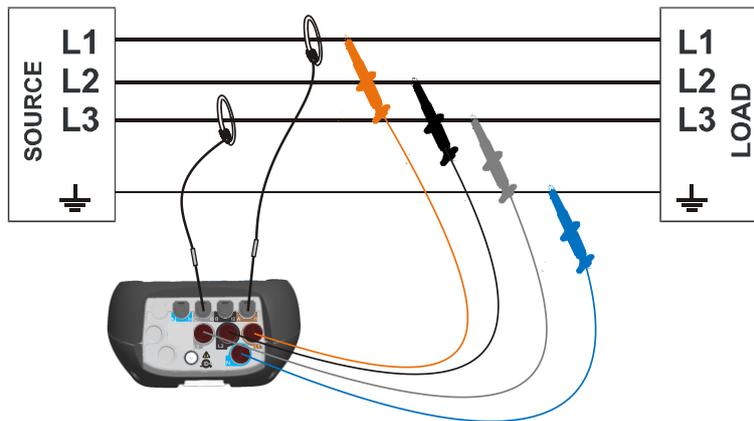


Figura 4.8: Sistema de delta abierto (Aaron) y 3 hilos

### Sistema monofásico, 3 hilos

Para seleccionar este esquema de conexión, escoja la siguiente conexión en el dispositivo:

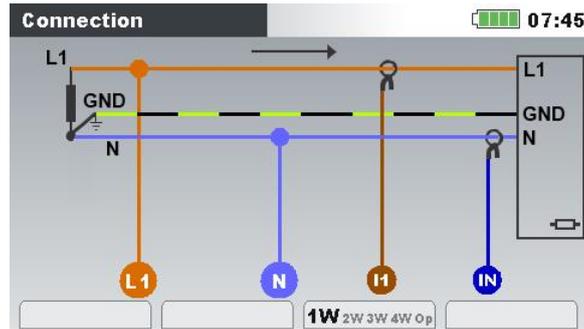


Figura 4.9: Selección de sistema monofásico, 3 hilos en el dispositivo

El dispositivo debe conectarse a la red tal y como muestra la siguiente figura.

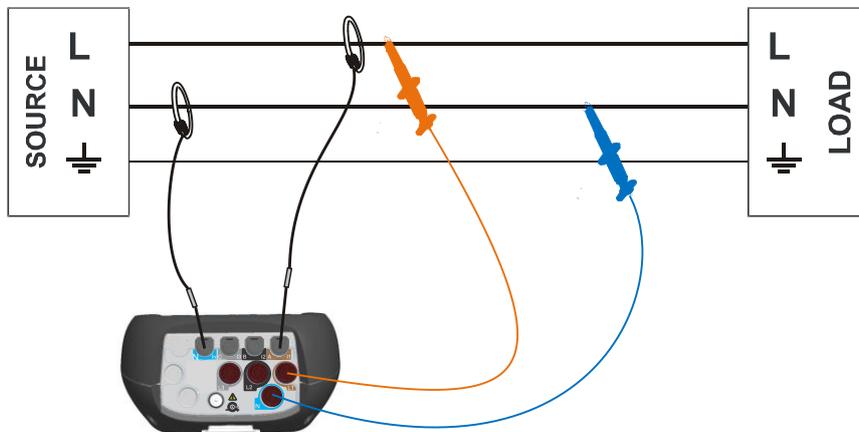


Figura 4.10: Sistema monofásico, 3 hilos

**Nota:** Para recoger eventos, se recomienda conectar los bornes de tensión no utilizados al borne de tensión N.

### Sistema bifásico, 4 hilos

Para seleccionar este esquema de conexión, escoja la siguiente conexión en el dispositivo:

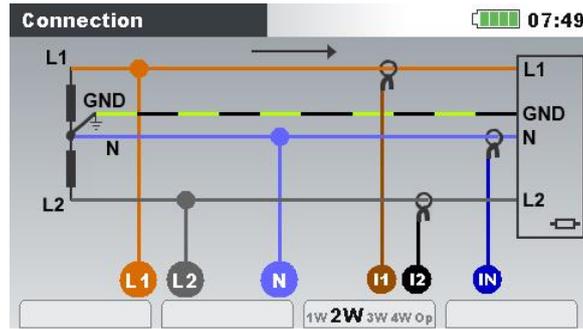


Figura 4.11: Selección de sistema bifásico, 4 hilos en el dispositivo

El dispositivo debe conectarse a la red tal y como muestra la siguiente figura.

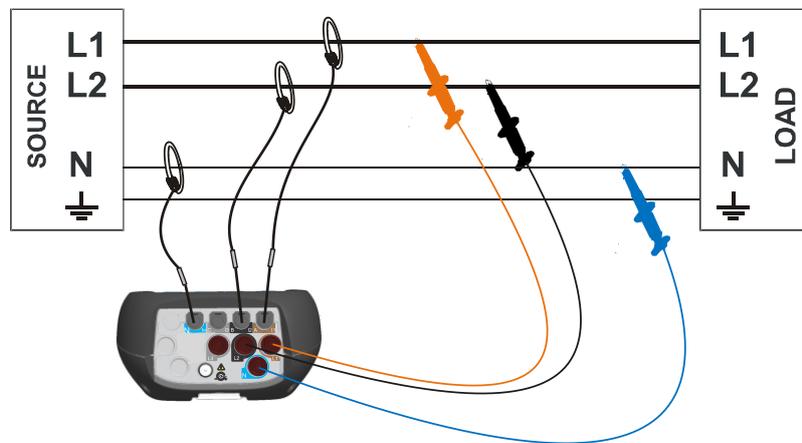


Figura 4.12: Sistema bifásico, 4 hilos

**Nota:** Para recoger eventos, se recomienda conectar los bornes de tensión no utilizados al borne de tensión N.

#### 4.2.2 Conexión a los sistemas de potencia MV (media tensión) o HV (alta tensión)

En sistemas donde la tensión se mide en el secundario del transformador de tensión (p.e. 11 kV / 110 V), el ratio de transformador de tensión debe introducirse antes. La tensión nominal se puede establecer después para asegurar una correcta medición. En la siguiente figura, se muestra la configuración para este ejemplo en particular. Vea 3.19.1 para su definición.



Figura 4.13: Ejemplo de ratio de tensión para transformador de 11 kV / 110 kV

El dispositivo debe conectarse a la red tal y como muestra la siguiente figura.

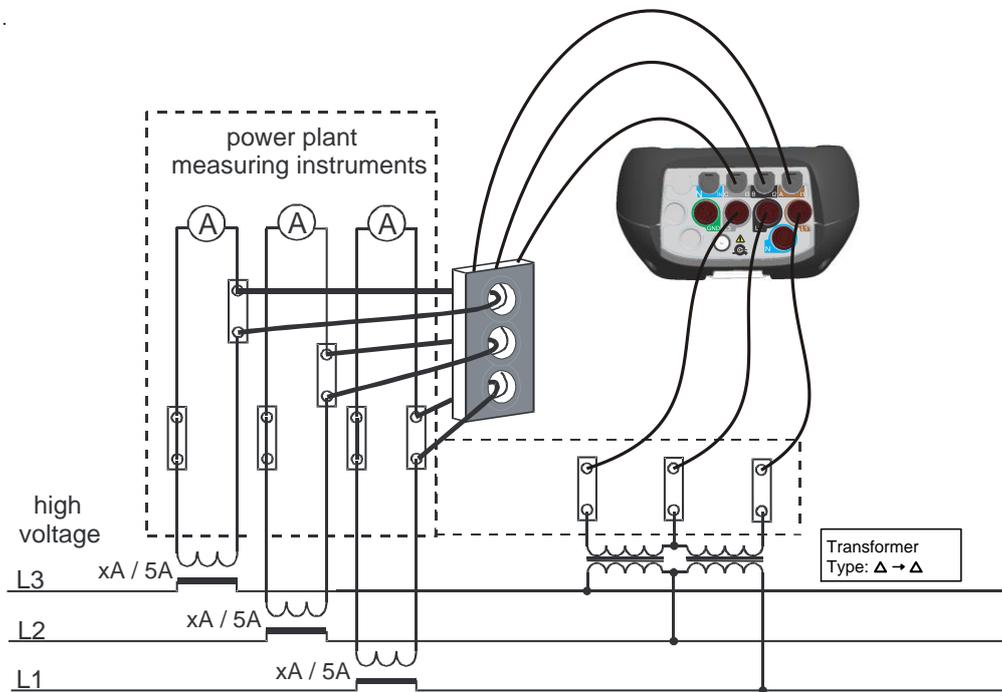


Figura 4.14: Conexión del instrumento a los transformadores de tensión existentes en una red de media tensión

### 4.2.3 Selección de la pinza de corriente y ajuste del ratio de transformación

La selección de la pinza se puede explicar utilizando dos casos de uso típicos: medición **directa de la corriente** y **medición indirecta de la corriente**. En la siguiente sección se muestra la práctica recomendada para ambos casos.

### Medición directa de la corriente con transformador de corriente de pinza

En este tipo de medición, la corriente de carga/generador se mide directamente por medio de un transformador de corriente de pinza. La conversión de corriente a tensión es realizada **directamente** por las pinzas.

La medición directa de la corriente puede ser realizada por cualquier transformador de corriente de pinza. Recomendamos especialmente pinzas inteligentes: pinzas flexibles A 1227 y las pinzas de hierro A 1281. También se pueden utilizar otros modelos más antiguos de Metrel A 1033 (1000A), A1069 (100A), A1120 (3000A), A1099 (3000A), etc.

En el caso de las grandes cargas puede haber varias líneas de alimentación paralelas que no puedan ser abarcadas por una sola pinza. En este caso podemos medir la corriente que pasa a través de una única línea de alimentación tal como se muestra en la siguiente figura.

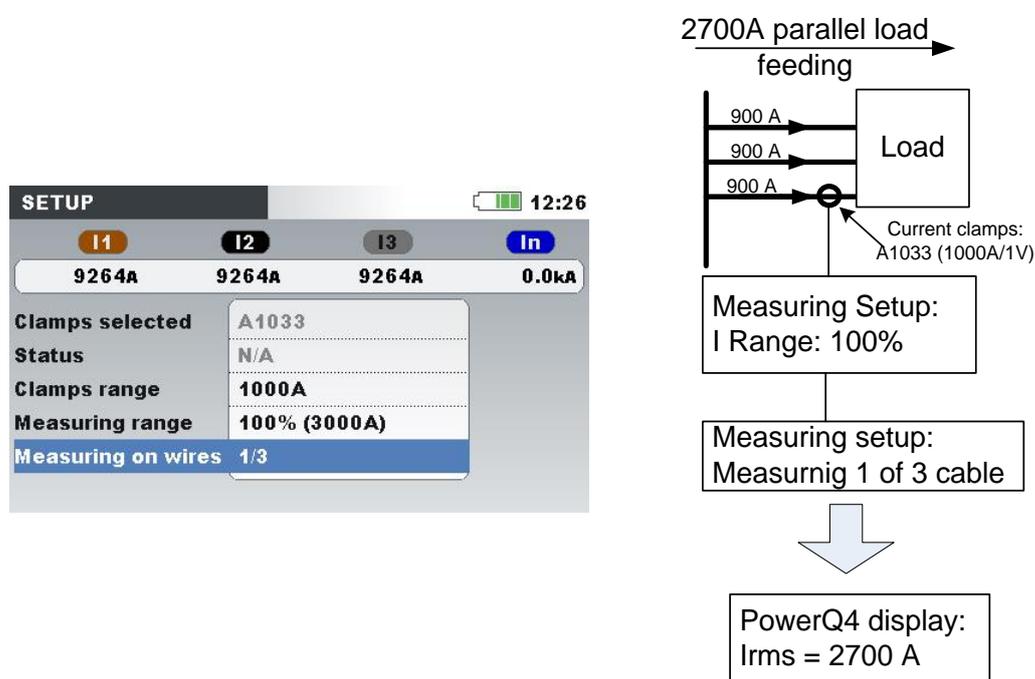


Figura 4.15: Alimentación paralela de grandes cargas

**Ejemplo:** Una carga de corriente de 2700 A está alimentada por 3 cables iguales paralelos. Para medir la corriente solo podemos abarcar uno de los cables con las pinzas, y seleccionamos: **Medición en hilos: 1/3** en el menú de la pinza. El instrumento asumirá que solo medimos la tercera parte de la corriente.

**Nota:** Durante la configuración es posible observar el rango de corriente por medio de la fila "Rango de corriente: 100% (3000 A)"

### Medición de corriente indirecta

La medición de corriente indirecta con el transductor de corriente primaria se asume si el usuario selecciona pinzas de corriente de 5 A: A1122 o A1037. En este caso la corriente de la carga es medida **indirectamente** a través de un transformador de corriente primaria adicional.

En el **ejemplo**, si tenemos 100A de la corriente primaria fluyendo a través de un transformador primario con una relación de 600A: 5 A. Las configuraciones se muestran a continuación.

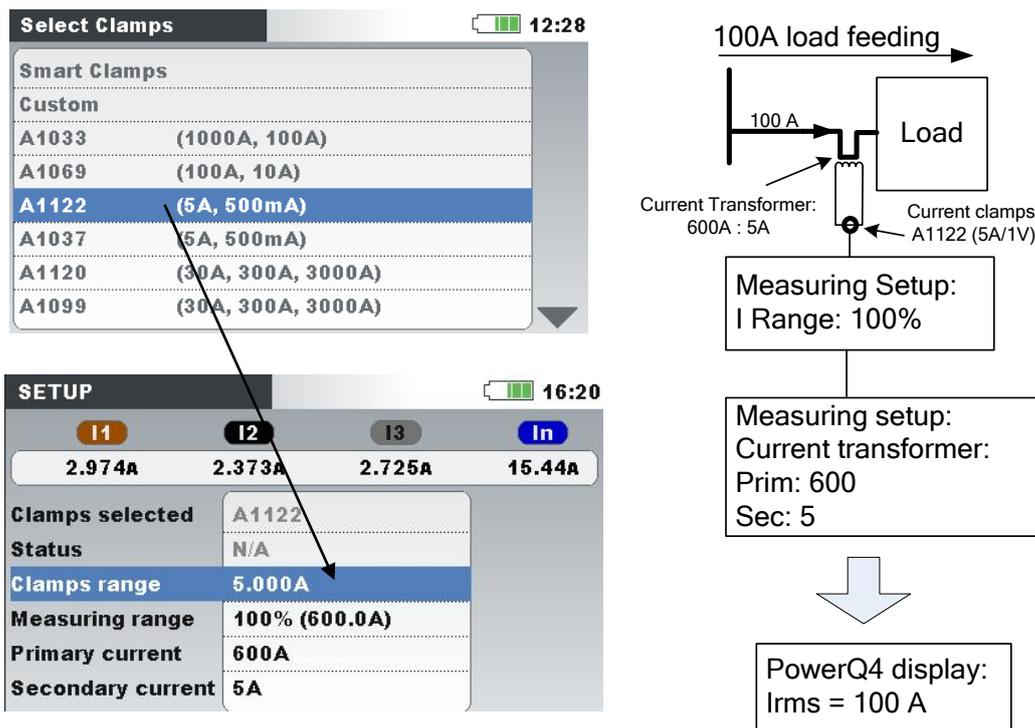


Figura 4.16: Selección de las pinzas de corriente para la medición indirecta de la corriente

### Transformador de corriente sobredimensionado

Normalmente, los transformadores de corriente instalados sobre el terreno están sobredimensionados debido a la “posibilidad de añadir nuevas cargas en el futuro”. En ese caso, la corriente en el transformador primario puede ser de menos del 10% de la corriente nominal del transformador. En esos casos se recomienda seleccionar la escala de corriente del 10% tal como se muestra en la siguiente figura.

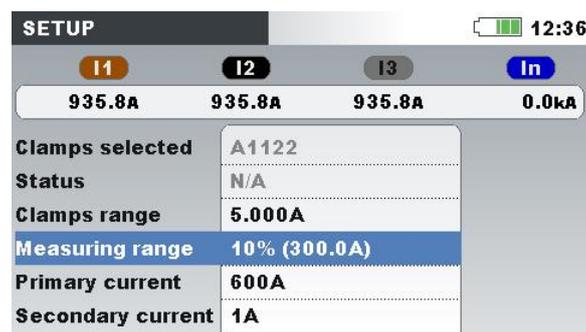


Figura 4.17: Selección del 10% de las pinzas de corriente

Observe que si deseamos realizar una medición directa de la corriente con las pinzas de 5 A, la relación del transformador primario se debe establecer como 5 A: 5 A.

### ⚠️ ADVERTENCIAS:

- El devanado secundario de un transformador de corriente no debe estar abierto cuando se encuentre en un circuito con tensión.

- **Un circuito secundario abierto puede significar alta tensión peligrosa a través de los terminales**

### Reconocimiento automático de las pinzas de corriente

Metrel ha desarrollado la familia de productos de pinzas de corriente Smart con el fin de simplificar la selección y los ajustes de las pinzas. Las pinzas de corriente inteligentes, reconocidas automáticamente por el instrumento. Para activar el reconocimiento de pinzas inteligente, se debe seguir el procedimiento a continuación:

1. Encienda el instrumento
2. Conecte las pinzas (en el ejemplo A 1227) al Energy Master
3. Entre en: Configuración de medición (Measurement Setup) → Configuración de conexión (Connection setup) → Corriente de fase/neutro (Phase/Neutral Curr.) Menú de pinzas (Clamps menu)
4. Seleccione: Pinzas inteligentes(Smart clamps)
5. El instrumento reconocerá automáticamente el tipo de pinzas.
6. A continuación el usuario debe seleccionar el rango de la pinza y confirmar la configuración.

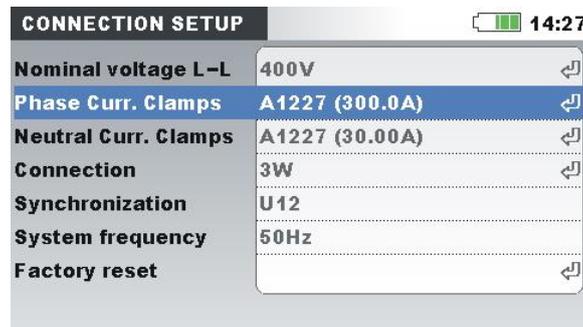


Figura 4.18: Reconocimiento automático de la configuración de las pinzas

El instrumento recordará la configuración de las pinzas para la próxima ocasión. Por lo tanto, el usuario solo necesita:

1. Conectar las pinzas a la corriente de los terminales de entrada de corriente del dispositivo
2. Encienda el instrumento

El instrumento reconocerá automáticamente las pinzas y configurará las escalas tal como se definió en la anterior medición. Si las pinzas se desconectaron aparecerá en la pantalla el siguiente mensaje. Use las teclas de cursor para seleccionar el rango de corriente de las pinzas inteligentes.

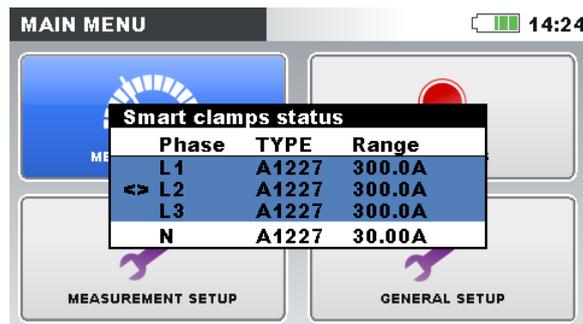


Figura 4.19: Reconocimiento automático del estado de las pinzas

Tabla 4.1: Teclas en la ventana de pinzas inteligentes

	Cambia el rango de corriente de las pinzas.
	Selecciona la pinzas amperimétricas de fase o neutro.
	Confirma el rango seleccionado y vuelve al anterior menú.

El menú de estado de la pinzas indica que hay una inconsistencia entre pinzas de corriente definidas en el menú de configuración y las pinzas usadas ahora mismo.

**Nota:** No desconecte las pinzas inteligentes durante un registro.

#### 4.2.4 Conexión de sonda de temperatura

La medición de temperatura se realiza usando una sonda de temperatura<sup>1</sup> inteligente conectada a cualquier canal de entrada de corriente. Para activar el reconocimiento de la sonda de temperatura, la primera vez se debe seguir el siguiente procedimiento:

1. Encienda el instrumento
2. Conecte la sonda de temperatura al terminal de entrada de corriente de neutro del Energy Master
3. Entre en: Configuración de medición (Measurement Setup) → Configuración de conexión (Connection setup) → Pinzas de corriente de fase/neutro (Phase/Neutral Curr. clamps)
4. Seleccione: Pinzas inteligentes(Smart clamps)
5. La sonda de temperatura la reconocerá automáticamente el dispositivo.

El dispositivo recordará la configuración para próximas veces. Por lo tanto, el usuario solo necesita enchufar la sonda al dispositivo.

<sup>1</sup> Accesorio opcional

#### 4.2.1 Soporte de impresión

Energy Master soporta la impresión directa desde una impresora Seiko DPU 414. El usuario puede imprimir cualquier pantalla del menú de mediciones. Para poder imprimir, conecte el instrumento a la impresora según la figura a continuación y pulse y mantenga pulsada la tecla  durante 5 segundos. Un "bip" le indicará que se inicia la impresión.

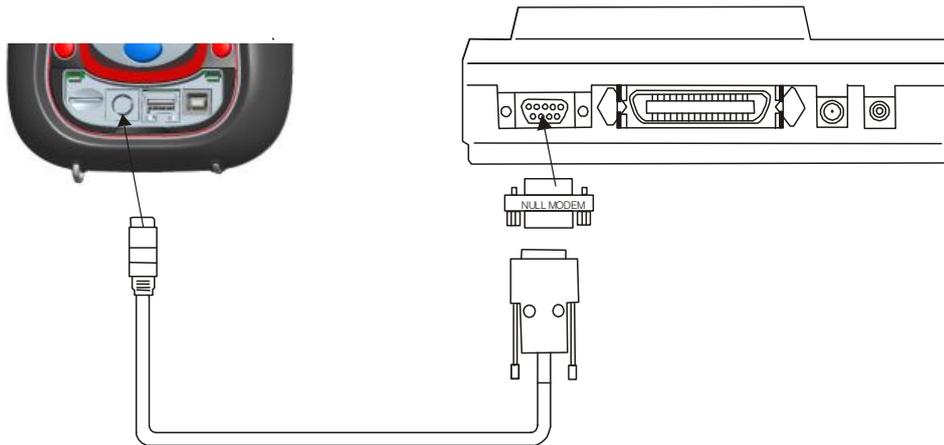


Figura 4.20: Conexión de la impresora DPU 414 con el instrumento

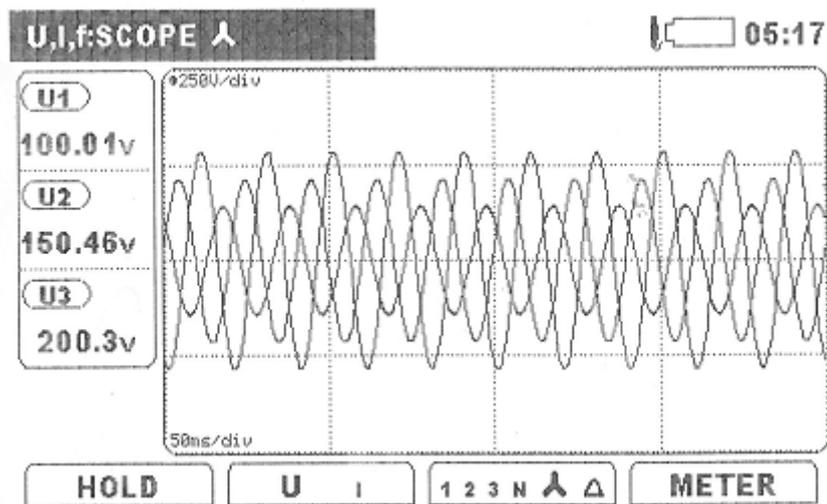


Figura 4.21: Impresión de la pantalla de osciloscopio

### Instrucciones para la configuración de la impresora

La impresora está configurada para trabajar directamente con el instrumento. Sin embargo si no se utiliza una impresora original, la impresora debe estar configurada correctamente antes de su uso, según el siguiente procedimiento:

1. Coloque papel en la impresora.
2. Apague la impresora.
3. Mantenga la tecla "On Line" y encienda la impresora.  
La impresora imprimirá los ajustes de interruptores.
4. Pulse la tecla "On Line" para continuar.
5. Pulse la tecla "Feed" para configurar **Dip SW-1, SW No. 1** (OFF) según la tabla siguiente.
6. Pulse la tecla "On Line" para configurar **Dip SW-1, SW No. 2** (ON) según la tabla siguiente.
7. Continúe el procedimiento según la siguiente tabla.
8. Después de **Dip SW-1, SW no. 8**, pulse continuar – tecla "On line".
9. Continúe el procedimiento según la siguiente tabla. **DIP SW-2 y Dip SW-3.**

10. Después de **Dip SW-3 no. 8**, pulse "Feed" para guardar la nueva configuración en la memoria.
11. Apague y encienda la impresora.

Tabla 4.2: DPU 414 Las configuraciones de los interruptores de caída se muestra en la tabla a continuación.

SW N°	DIP SW-1		DIP SW-2:		DIP SW-3	
1.	OFF	Entrada = Serial	ON	Columnas imprimidas = 40	ON	Longitud de datos = 8 bits
2.	EN	Velocidad de impresión = Alta	ON	Copia de seg de fuente de usuario = ON	ON	Configuración de paridad = No
3.	ON	Autocarga = ON	ON	Sel. de caracteres = Normal	ON	Condición de paridad = impar
4.	OFF	Auto LF = OFF	ON	Cero = Normal	OFF	Control de ocupado = XON/XOFF
5.	OFF	Cmd de conf. = Desactivado	ON	International	OFF	Seleccione de ratio de baud. = 19200 bps
6.	OFF	Densidad de impr. = 100%	ON	Juego de caracteres U.S.A.	ON	
7.	ON		ON		ON	
8.	ON		OFF		OFF	

**Nota:** Utilice la tecla "On Line" como "OFF" y "Feed" como "ON".

### 4.3 Conexión del instrumento al powerView v3.0

Se pueden descargar y observar los datos registrados mediante el software adjunto, PowerView 3.0. Adicionalmente, se puede utilizar el powerView para crear informes, una monitorización de los datos en tiempo real y para la configuración del dispositivo. Antes de su uso el instrumento debe ser conectado al PC con el cable USB. A continuación, se debe seleccionar la conexión USB en PowerView → Herramientas → Menú de Opciones. El dispositivo debería ser reconocido automáticamente como dispositivo "Measurement Instrument USB" (USB del instrumento de medida).

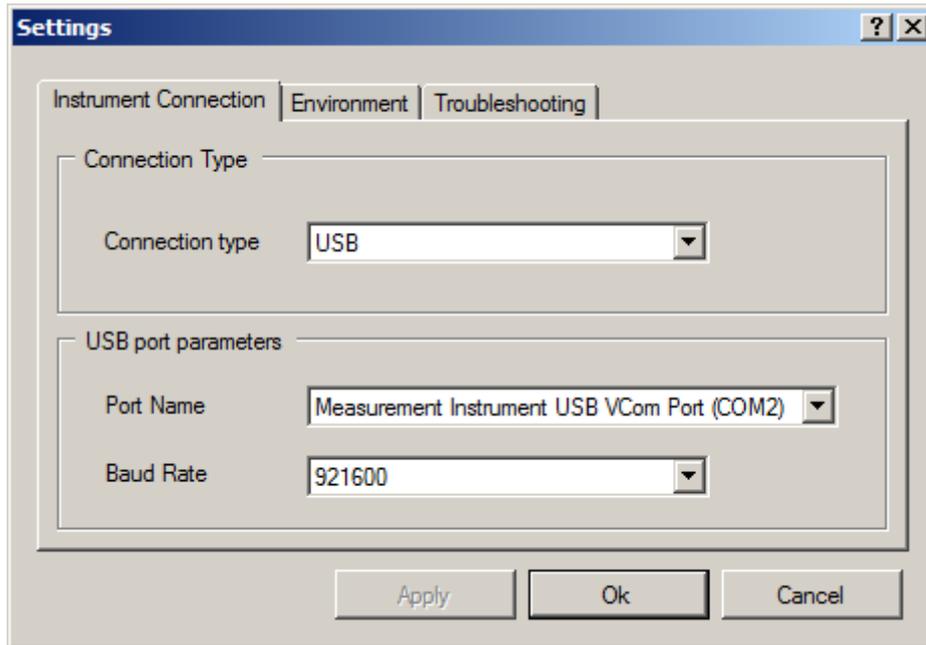
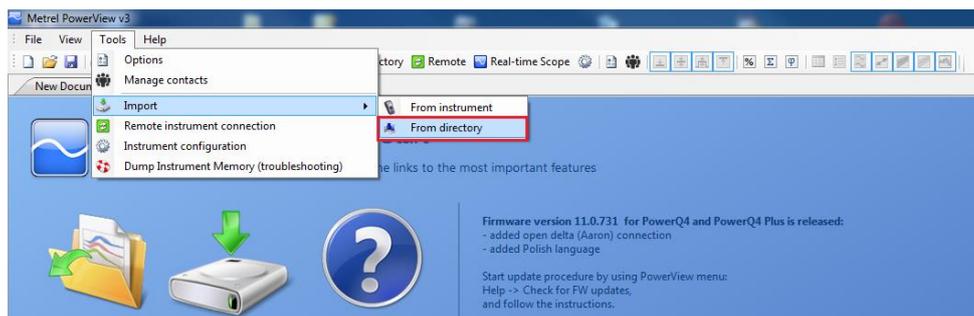


Figura 4.22: Ajustes de comunicación USB en el PowerView

### Descarga de datos con la tarjeta microSD

La opción más rápida para importar/descargar los datos en el Software del PC es sacar la tarjeta microSD del instrumento e insertarla en el lector de tarjetas del ordenador. Si no hubiera un lector instalado, puede usar el que viene incluido en el set estándar. La descarga de datos mediante conexión USB conlleva más tiempo y no es recomendada. Para importar los datos desde la tarjeta microSD o desde tu disco duro, siga el siguiente procedimiento:

- Seleccione: Herramientas / Importar desde directorio



Alternativamente el usuario puede importar los datos directamente desde el dispositivo, usando la conexión USB.

- Seleccione: Herramientas / Importar desde el instrumento



Aparecerá en pantalla la ventana de descarga y el PowerView v3.0 intentará inmediatamente conectar al dispositivo y detectar el modelo del instrumento y la versión del firmware.

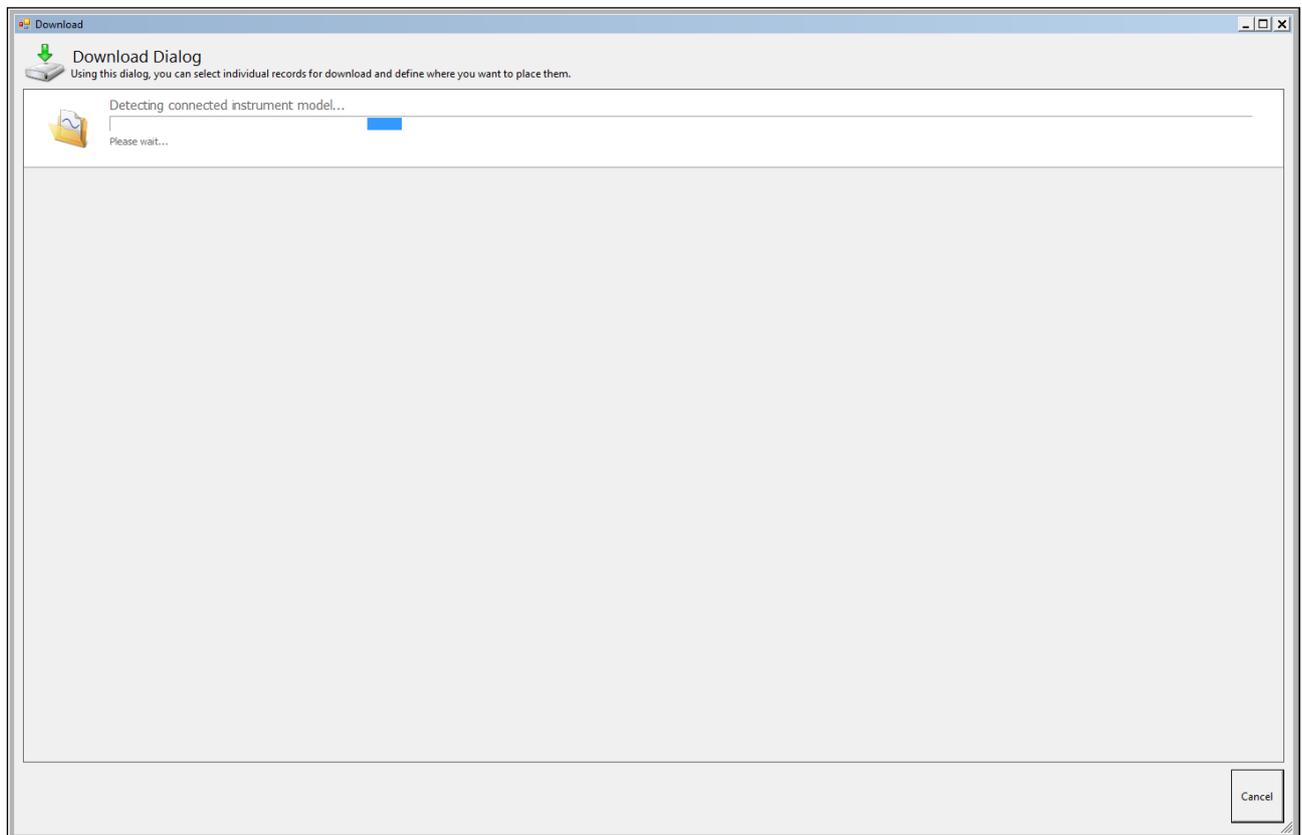


Figura 4.23: Detección del tipo de dispositivo

Tras unos segundos, el tipo de dispositivo debería detectarse, o un mensaje de error aparecerá con la explicación apropiada. Si la conexión no se puede establecer, por favor compruebe su conexión.

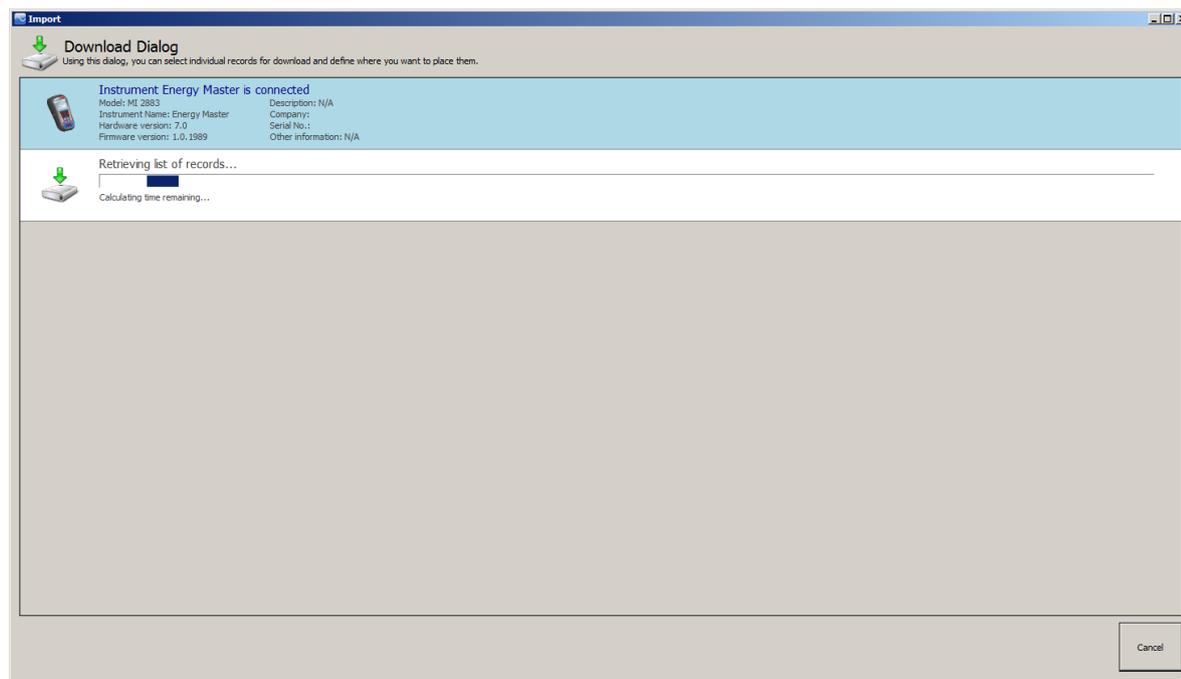


Figura 4.24: Descarga una lista de registros

Cuando se detecta el modelo del dispositivo, el PowerView v3.0 descargará una lista de registros del dispositivo. Se puede seleccionar cualquiera de los registros de la lista clicando en ellos. Asimismo, la casilla de "Select/Deselect all" (Seleccionar/Deseleccionar todos) está disponible para seleccionar o deseleccionar todos los registros en la página. Los registros seleccionados se destacarán en verde.

Antes de empezar a descargar, se puede definir el destino para cada registro. Cada entrada en la lista contiene un desplegable de los sitios en los documentos abiertos actualmente en el PowerView v3.0. Si ningún documento está abierto, todos los registros se descargarán a un sitio nuevo y se guardarán en un archivo nuevo.

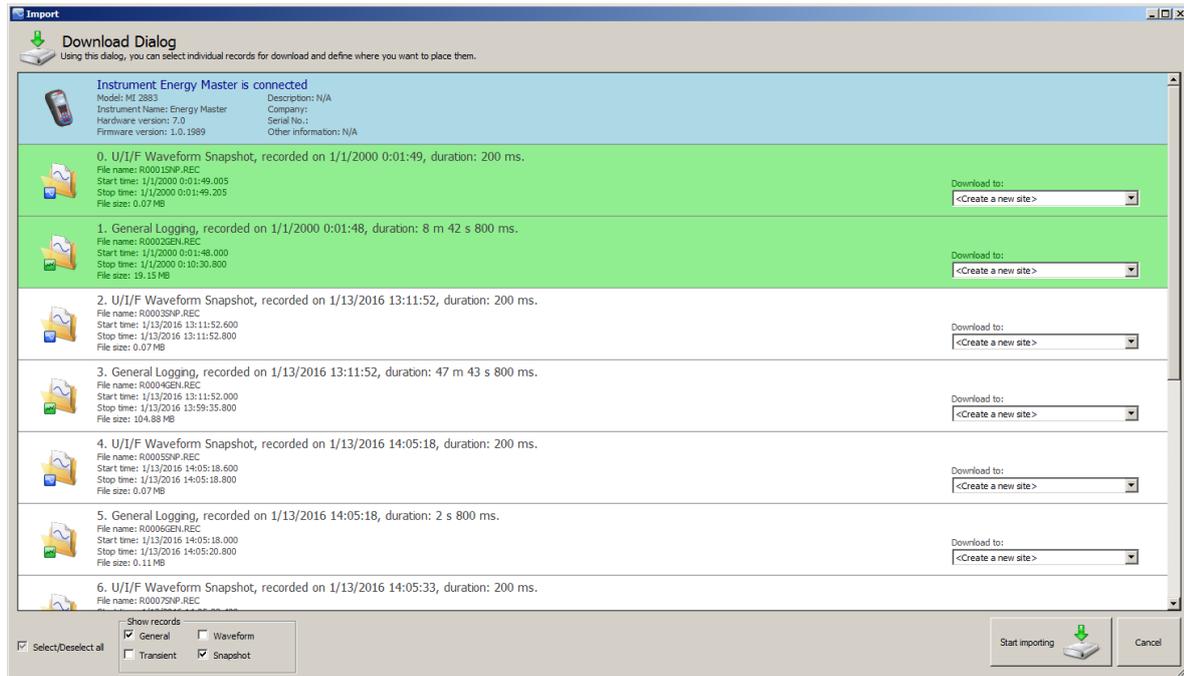
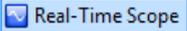


Figura 4.25: Selección de registros en una lista para descargar

La figura de arriba muestra un ejemplo en el que los dos primeros registros están seleccionados. Para empezar a descargar, cliquee en el botón “Start importing” (Empezar a importar).

### Osciloscopio de tiempo real

Cliquee en el botón  Real-Time Scope para abrir la ventana de osciloscopio de tiempo real. Una ventana de documento nuevo se abrirá, como se muestra en la imagen a continuación.

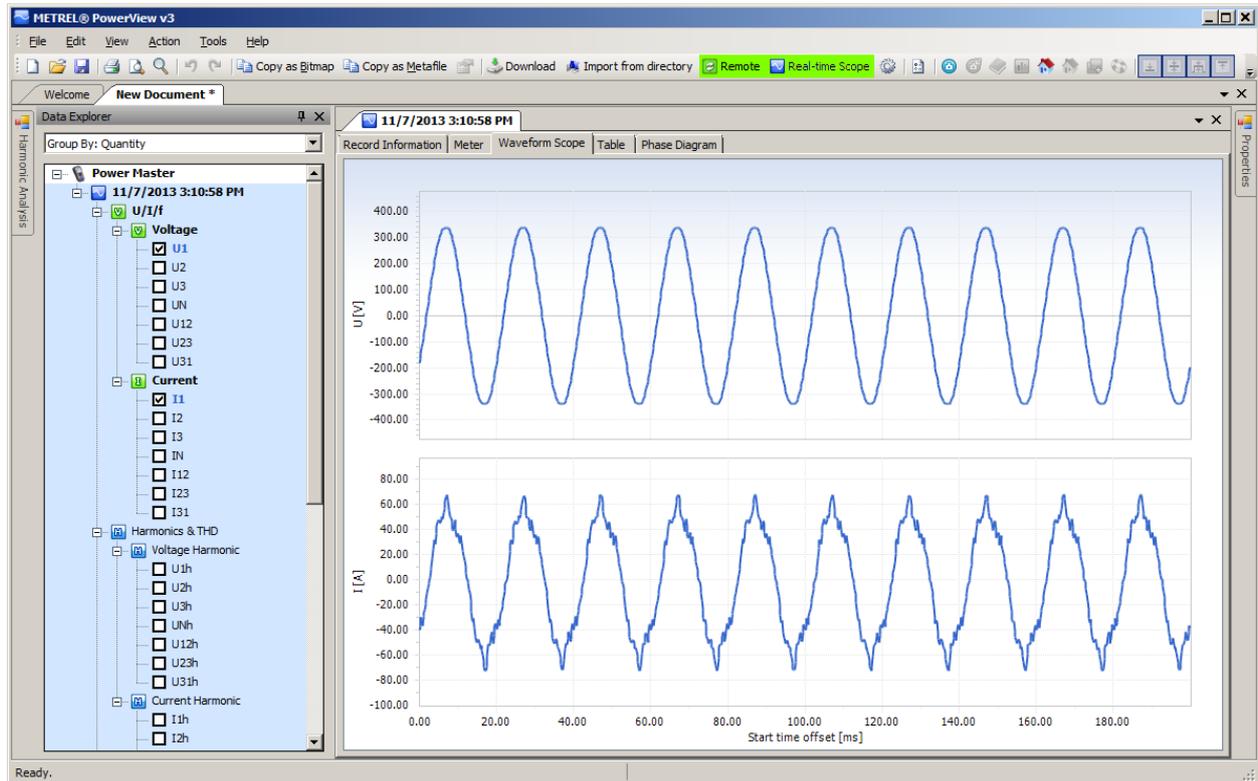


Figura 4.26: Ventana de osciloscopio de tiempo real en conexión remota, con varios canales seleccionados

La figura de arriba muestra una ventana en línea, con varios canales seleccionados. Mientras la vista en línea esté activa, los datos se subirán automáticamente. La velocidad de subida dependerá de la velocidad de su conexión, y cada nueva subida se iniciará tan pronto como acabe la anterior para asegurar la tasa de actualización más rápida posible. Mientras el osciloscopio de tiempo esté activo, el botón **Real-Time Scope** aparecerá verde, para indicar que la conexión está activa.

Para escoger la vista en línea, cliquee otra vez en **Real-Time Scope** o cierre la ventana de en línea.

### Configuración del dispositivo

La herramienta de configuración del dispositivo te ayuda a cambiar la configuración del dispositivo, administrar las configuraciones de registros, iniciar o parar registros o administrar la memoria del dispositivo remotamente. Para comenzar, seleccione “Configure instrument” (Configurar dispositivo) en el menú “Tools” (Herramientas) del PowerView v3.0. La pantalla mostrada en la figura a continuación debería aparecer en pantalla.

**Nota:** El proceso de conexión remota se describe en 4.3 y deberá realizarse correctamente antes de empezar la configuración del dispositivo remoto.

Figura 4.27: Formulario de configuración del dispositivo remoto

Pulse, por favor, una vez en el botón “Read” (Leer) para recibir la configuración de dispositivo actual. Tras recibir los datos desde el dispositivo remoto, se debe rellenar el formulario como muestra la figura a continuación. Los parámetros modificados, se enviarán de vuelta al dispositivo pulsando el botón “Write”(Escribir).

Para controlar remotamente los registros del dispositivo, por favor cliquee en el nodo de “Recorder” (Registrador) como se muestra en la figura a continuación. El usuario puede seleccionar cualquier de los registradores del dispositivo y configurar los parámetros que lo acompañan. Para la descripción de configuración de registrador particular, vea la sección apropiada en este manual. Los parámetros modificados, se enviarán de vuelta al dispositivo pulsando el botón “Write” (Escribir).

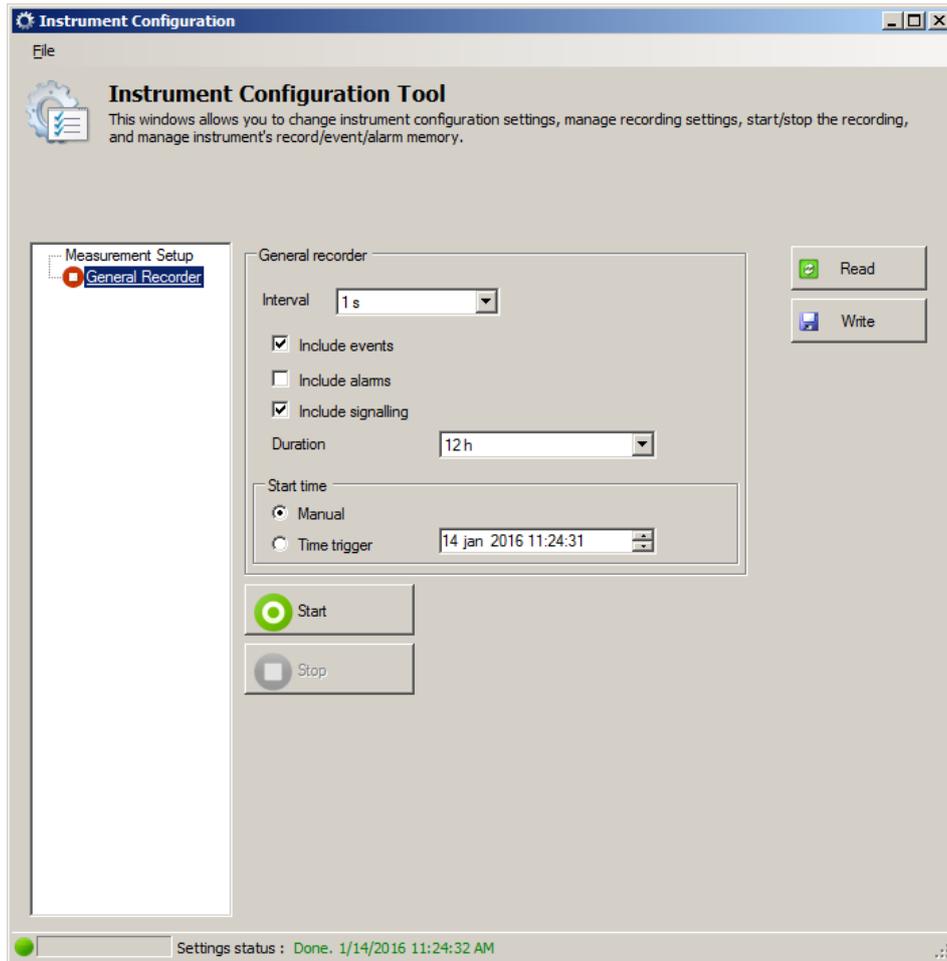


Figura 4.28: Configuración del registrador remoto

Pulsando el botón “Start”, el dispositivo empezará el registrador seleccionado como si el usuario iniciara el registro directamente en el dispositivo. El icono verde indica que el registrador está activo, mientras que el rojo indica que está parado.

Asimismo, el PowerView v3.0 deshabilitará el cambio de parámetros durante el registro. El registro puede pararse pulsando “Stop”, o acabará automáticamente cuando se cumplan las condiciones establecidas, por ejemplo tras un periodo de tiempo dado una captura de evento. Pulsando el botón “Read”, el usuario puede recibir el estado del dispositivo en cualquier momento.

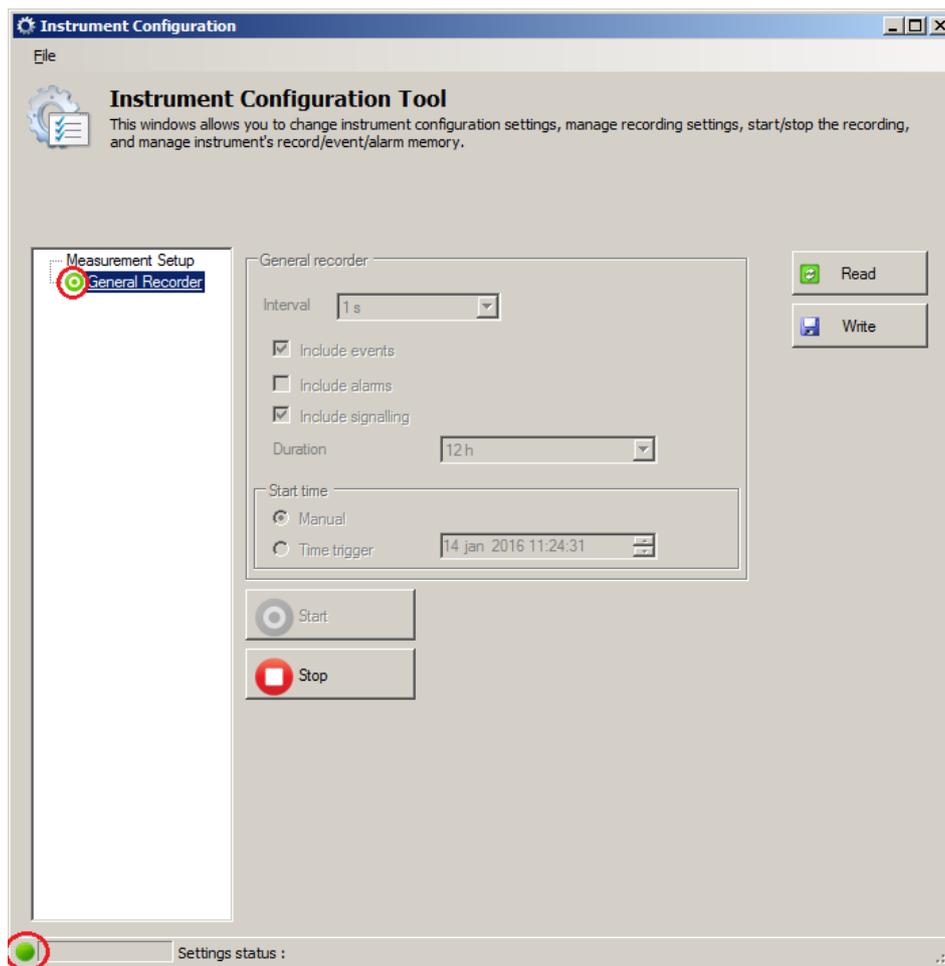


Figura 4.29: Registro en marcha

### 4.4 Número de parámetros medidos y relación de tipo de conexión

Los parámetros y mediciones que muestra el Energy Master, dependen del tipo de red, definida en el menú de configuración de conexión - tipo de conexión. En el ejemplo si el usuario escoge el sistema de conexión monofásico, solo las mediciones relacionadas con sistemas monofásicos se presentarán. La tabla a continuación muestra las dependencias entre los parámetros de medición y el tipo de red.

Tabla 4.3: Cantidades medidas por el dispositivo

Menú		Tipo de conexión																						
		1W		2W				3W				OpenD				4W								
		L1	N	L1	L2	N	L12	Tot	L12	L23	L31	Tot	L12	L23	L31	Tot	L1	L2	L3	N	L12	L23	L31	Tot
Tensión	RMS	•		•	•		•		•	•	•		•	•	•		•	•	•		•	•	•	
	THD	•		•	•				•	•	•		•	•	•		•	•	•					
	Factor de cresta	•		•	•		•		•	•	•		•	•	•		•	•	•		•	•	•	
	Frecuencia	•		•					•				•				•							
	Armónicos (0-50)	•		•	•				•	•	•		•	•	•		•	•	•					
	Interarm. (0-50)	•		•	•				•	•	•		•	•	•		•	•	•					
	Desequilibrio							•				•												•
	Parpadeo	•		•	•				•	•	•		•	•	•		•	•	•					
	Señalización	•		•	•				•	•	•		•	•	•		•	•	•					
	Eventos	•		•	•				•	•	•		•	•	•		•	•	•					
		L1	N	L1	L2	N	L12	Tot	L1	L2	L3	Tot	L12	L23	L31	Tot	L1	L2	L3	N	L12	L23	L31	Tot
Corriente	RMS	•	•	•	•				•	•	•		•	•	•		•	•	•					
	THD	•	•	•	•				•	•	•		•	•	•		•	•	•					
	Armónicos (0-50)	•	•	•	•				•	•	•		•	•	•		•	•	•					
	Interarm. (0-50)	•	•	•	•				•	•	•		•	•	•		•	•	•					
	Desequilibrio							•				•												•
Potencia consumida	Combinado	•		•	•		•					•					•	•	•	•				•
	Fundamental	•		•	•		•					•					•	•	•	•				•
	No fundamental	•		•	•		•					•					•	•	•	•				•
	Energía	•		•	•		•					•					•	•	•	•				•
	Factores de potencia	•		•	•		•					•					•	•	•	•				•
Potencia generada	Combinado	•		•	•		•					•					•	•	•	•				•
	Fundamental	•		•	•		•					•					•	•	•	•				•
	No fundamental	•		•	•		•					•					•	•	•	•				•
	Energía	•		•	•		•					•					•	•	•	•				•
	Factores de potencia	•		•	•		•					•					•	•	•	•				•

**Nota:** La medición de frecuencia depende del canal de sincronización (referencia), que puede tensión o corriente.

Del mismo modo, el registro de cantidades está relacionado con el tipo de conexión también. Las señales en el menú GENERAL RECORDER, los canales seleccionados para registrar se escogen según el tipo de Conexión, de acuerdo a esta tabla.

Tabla 4.4: Cantidades registradas por el dispositivo

		Tipo de conexión																							
Menú		1W			2W				3W				OpenD				4W								
		L1	N	L1	L2	N	L12	Tot	L12	L23	L31	Tot	L12	L23	L31	Tot	L1	L2	L3	N	L12	L23	L31	Tot	
Tensión	RMS																								
	THD																								
	Factor de cresta																								
	Frecuencia																								
	Armónicos (0-50)																								
	Interarm. (0-50)																								
	Desequilibrio																								
	Parpadeo																								
	Señalización																								
	Eventos	•		•	•				•	•	•		•	•	•		•	•	•						
		L1	N	L1	L2	N	L12	Tot	L12	L1	L2	L3	Tot	L2	L3	Tot	L1	L2	L3	N	L12	L23	L31	Tot	
Corriente	RMS																								
	THD																								
	Armónicos (0-50)																								
	Interarm. (0-50)																								
	Desequilibrio																								
		L1	N	L1	L2	N	L12	Tot	L12	L1	L2	L3	Tot	L2	L3	Tot	L1	L2	L3	N	L12	L23	L31	Tot	
Potencia	Combinado																								
	Fundamental																								



Todas las mediciones de tensión representan valores RMS de la magnitud de tensión sobre un intervalo de tiempo de ciclo de 10/12. Cada intervalo es contiguo y no está superpuesto con intervalos adyacentes.

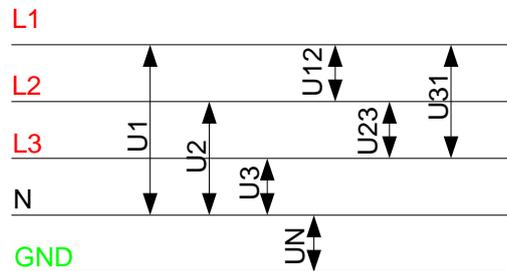


Figura 5.1: Tensión de fase y entre fases (línea)

Los valores de tensión se miden según la siguiente ecuación:

Tensión de fase: 
$$U_p = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{j=1}^M u_{pj}^2} \quad [V], p: 1,2,3,N \quad (1)$$

Tensión de línea: 
$$U_{pg} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{j=1}^M (u_{pj} - u_{gj})^2} \quad [V], pg: 12,23,31 \quad (2)$$

Factor de cresta de tensión de fase: 
$$CF_{U_p} = \frac{U_{pPk}}{U_p}, p: 1,2,3,N \quad (3)$$

Factor de cresta de tensión de línea: 
$$CF_{U_{pg}} = \frac{U_{pgPk}}{U_{pg}}, pg: 12, 23, 31 \quad (4)$$

El dispositivo tiene internamente 3 rangos de medición de tensión que se seleccionan automáticamente de acuerdo a la tensión nominal.

### 5.1.3 Medición de tensión (magnitud de la corriente de alimentación)

Cumplimiento normativo: Clase A (Sección 5.13)

Todas las mediciones de corriente representan valores RMS de las muestras de la magnitud de corriente sobre un intervalo de tiempo de ciclo de 10/12. Cada intervalo de ciclo de 10/12 es contiguo y no se solapa.

Se calculan los valores de corriente de acuerdo a la siguiente ecuación:

Corriente de fase: 
$$I_p = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{j=1}^M I_{pj}^2} \quad [A], p: 1,2,3,N \quad (5)$$

Factor de cresta de corriente de fase: 
$$I_{p_{cr}} = \frac{I_{p_{max}}}{I_p}, p: \quad (6)$$

1,2,3,N

El dispositivo tiene internamente dos rangos de corriente: Rango de 10% y 100% de la corriente del nominal transductor. Además las pinzas amperimétricas inteligentes ofrecen algunos rangos de medición y detección automática.

### 5.1.4 Medición de frecuencia

*Cumplimiento normativo: IEC 61000-4-30 Clase A (Sección 5.1)*

Durante un registro con **intervalo de tiempo de agregación:  $\geq 10$  seg** la lectura de frecuencia se obtiene cada 10 s. La salida de frecuencia fundamental es el ratio del número entero de ciclos contados durante el intervalo de reloj de 10 s., dividido por la duración acumulada de los ciclos enteros. Los armónicos e interarmónicos se atenúan con un filtro digital para minimizar los efectos de múltiples pasos por cero.

Los intervalos de tiempo de medición no se superponen. Los ciclos individuales que se superponen al tiempo de reloj de 10 s. se descartan. Cada intervalo de 10 s. empieza en un reloj de tiempo de 10 s. absoluto con incertidumbre como se especifica en la sección 6.2.19.

Los registros con tiempo de agregación **Intervalo:  $< 10$  s.** y mediciones en línea, lecturas de frecuencia se obtienen de frecuencia de 10/12 ciclos. El ratio de frecuencia es de 10/12 ciclos, dividido por la duración de ciclos de enteros.

La medición de frecuencia se realiza en el canal de **Sincronización** escogido, en el menú CONNECTION SETUP (CONFIGURACIÓN DE CONEXIÓN).

### 5.1.5 Medición de potencia (Cumplimiento normativo: IEEE 1459-2010)

El dispositivo cumple completamente con la medición de potencia como es definida en la última normativa IEEE 1459. Las definiciones más antiguas para potencia activa, reactiva y aparente son válidas siempre y cuando la forma de onda de tensión y corriente permanece casi sinusoidal. Éste no es el caso hoy en día, puesto que tenemos equipos electrónicos como los variadores de velocidad, rectificadores controlados, ciclo convertidores, lámparas con balasto electrónicas. Estos equipos representan grandes cargas no lineales y paramétricas, proliferando entre clientes industriales y comerciales. La nueva teoría de potencia divide la potencia en componentes fundamentales y no fundamentales como muestra la siguiente figura.

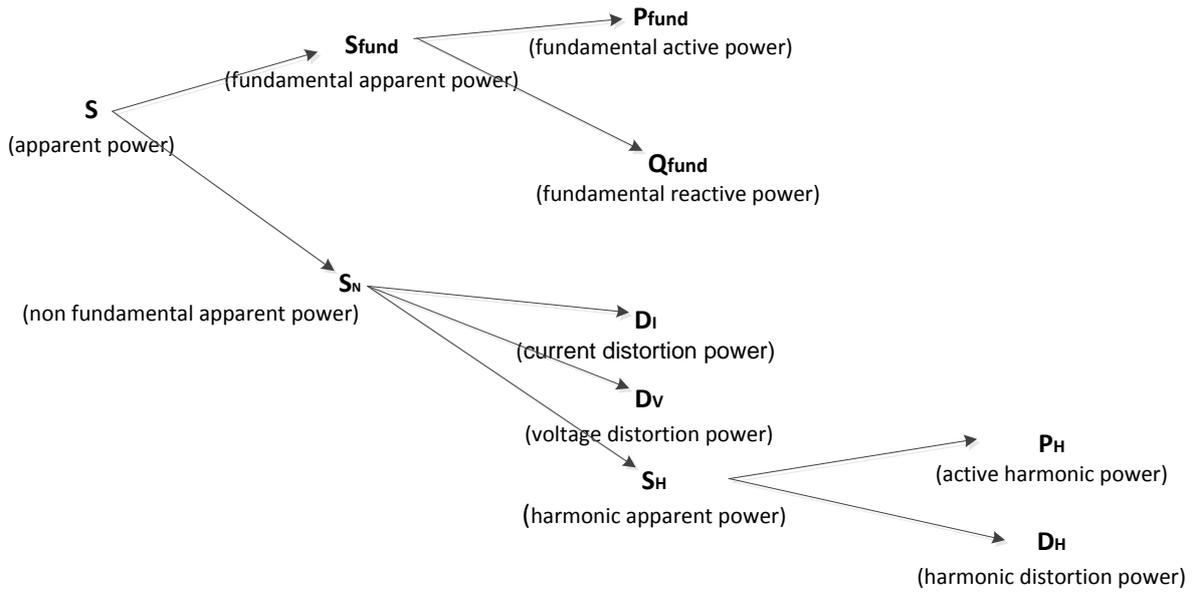


Figura 5.2: IEEE 1459 organización de medición de potencia de fase (fase)

En la tabla a continuación se muestra un resumen de todas las mediciones de potencia. La potencia combinada representa la antigua teoría de medición de potencia.

Tabla 5.1: Resumen y agrupación de las cantidades de potencia de fase

Cantidad	Potencia combinada	Potencia fundamental	Potencia no fundamental
<b>Aparente (VA)</b>	S	S <sub>fund</sub>	S <sub>N</sub> , S <sub>H</sub>
<b>Activa (W)</b>	P	P <sub>fund</sub>	P <sub>H</sub>
<b>No activa/reactiva (var)</b>	N	Q <sub>fund</sub>	D <sub>I</sub> , D <sub>V</sub> , D <sub>H</sub>
<b>Utilización de línea</b>	PF <sub>ind/cap</sub>	DPF <sub>ind/cap</sub>	-
<b>Contaminación armónica (%)</b>	-	-	S <sub>N</sub> /S <sub>fund</sub>

La medición de sistemas trifásicos es ligeramente diferente a lo mostrado en la figura a continuación.

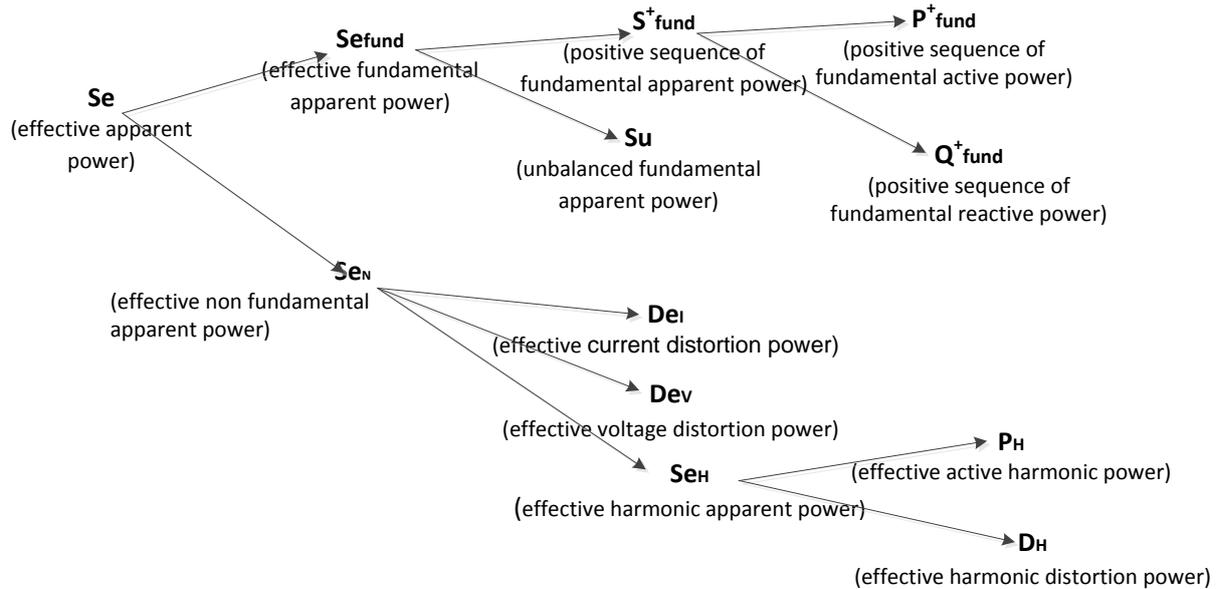


Figura 5.3: IEEE 1459 organización de medición de potencia de fase (total)

Tabla 5.2: Resumen y agrupación de las cantidades de potencia total

Cantidad	Potencia combinada	Potencia fundamental	Potencia no fundamental
Aparente (VA)	Se	Se_fund, S <sup>+</sup> , Su	Se_N, Se_H
Activa (W)	P	P <sup>+</sup> _tot	P <sub>H</sub>
No activa/reactiva (var)	N	Q <sup>+</sup> _tot	De <sub>i</sub> , De <sub>v</sub> , De <sub>H</sub>
Utilización de línea	PF <sub>ind/cap</sub>	DPF <sup>+</sup> _tot ind/cap	-
Contaminación armónica (%)	-	-	Se <sub>N</sub> /S <sub>fund</sub>

**Mediciones de potencia de fase combinada**

Cumplimiento normativo: IEEE STD 1459-2010

Todas las mediciones de potencia activa combinada (fundamental + no fundamental) representan valores RMS de las muestras de potencia instantánea sobre un intervalo de tiempo de ciclo de 10/12. Cada intervalo de ciclo de 10/12 es contiguo y no se solapa.

Potencia activa de fase combinada:

$$P_p = \frac{1}{1024} \sum_{j=1}^{1024} p_{pj} = \frac{1}{1024} \sum_{j=1}^{1024} U_{pj} * I_{pj} \quad [W], p: 1,2,3 \tag{7}$$

La potencia no activa y aparente combinada y el factor de potencia se calculan de acuerdo a las siguientes ecuaciones:

Potencia aparente de fase combinada: (8)

$$S_p = U_p * I_p \quad [\text{VA}], p: 1,2,3$$

Potencia no activa de fase combinada:

$$N_p = \text{Sign}(Q_p) \cdot \sqrt{S_p^2 - P_p^2} \quad [\text{var}], p: 1,2,3 \quad (9)$$

$$PF_p = \frac{P_p}{S_p} \quad (10)$$

Factor de potencia de fase:

$$, p: 1,2,3$$

### **Medición de potencia combinada total**

Cumplimiento normativo: IEEE STD 1459-2010

La potencia no activa, activa y aparente combinada (fundamental + no fundamental) y el factor de potencia se calculan de acuerdo a las siguientes ecuaciones:

$$\text{Potencia activa total :} \quad P_{tot} = P1 + P2 + P3 \quad [\text{W}], \quad (11)$$

$$\text{Potencia no activa total:} \quad N_{tot} = N1 + N2 + N3 \quad [\text{VAr}], \quad (12)$$

$$\text{Potencia aparente total (efectiva):} \quad S_{e_{tot}} = 3 \cdot U_e \cdot I_e \quad [\text{VA}], \quad (13)$$

$$\text{Factor de potencia total (efectiva):} \quad PF_{e_{tot}} = \frac{P_{tot}}{S_{e_{tot}}} \quad (14)$$

En esta fórmula  $U_e$  y  $I_e$  se calculan diferente para sistemas trifásicos de 4 hilos (4W) y trifásico de 3 hilos (3W).

Tensión efectiva  $U_e$  y corriente  $I_e$  en sistemas de 4 hilos (4W):

$$I_e = \sqrt{\frac{I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 + I_N^2}{3}} \quad U_e = \sqrt{\frac{3 \cdot (U_1^2 + U_2^2 + U_3^2) + U_{12}^2 + U_{23}^2 + U_{31}^2}{18}} \quad (15)$$

Tensión efectiva  $U_e$  y corriente  $I_e$  en sistemas de 4 hilos (3W):

$$I_e = \sqrt{\frac{I_1^2 + I_2^2 + I_3^2}{3}} \quad U_e = \sqrt{\frac{U_{12}^2 + U_{23}^2 + U_{31}^2}{9}} \quad (16)$$

### **Mediciones de potencia de fase fundamental**

Cumplimiento normativo: IEEE STD 1459-2010

Todas las mediciones de potencia fundamental se calculan desde tensiones y corrientes fundamentales obtenidas de análisis armónico (vea la sección 5.1.7 para más detalles).

$$\text{Potencia activa de fase fundamental:} \quad (17)$$

$$P_{fundP} = U_{fundP} \cdot I_{fundP} \cdot \cos \varphi_{U_p-I_p} \quad [W], p: 1,2,3$$

La potencia reactiva y aparente fundamental y el factor de potencia se calculan de acuerdo a las siguientes ecuaciones:

Potencia aparente de fase fundamental:

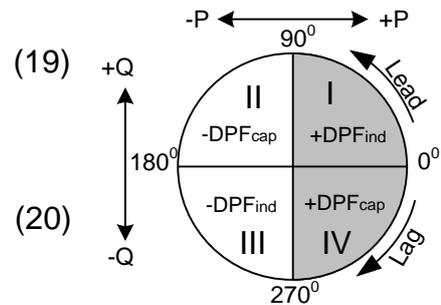
$$S_{fundP} = U_{fundP} \cdot I_{fundP} \quad [VA], p: 1,2,3 \tag{18}$$

Potencia reactiva de fase fundamental:

$$Q_{fundP} = U_{fundP} \cdot I_{fundP} \cdot \sin \varphi_{U_p-I_p} \quad [var], p: 1,2,3$$

Factor de potencia de desplazamiento de fase:

$$DPF_p = \cos \varphi_p = \frac{P_p}{S_p}, p: 1,2,3$$



**Mediciones de potencia fundamental total de secuencia positiva.**

Cumplimiento normativo: IEEE STD 1459-2010

Según IEEE STD 1459, la potencia de secuencia positiva (P<sup>+</sup>, Q<sup>+</sup>, S<sup>+</sup>) está reconocida como una medición de potencia intrínseca muy importante. Se calculan de acuerdo a la siguiente ecuación:

Potencia activa de secuencia positiva:

$$P_{tot}^+ = 3 \cdot U^+ \cdot I^+ \cos \varphi^+ \quad [W], \tag{21}$$

Potencia reactiva de secuencia positiva:

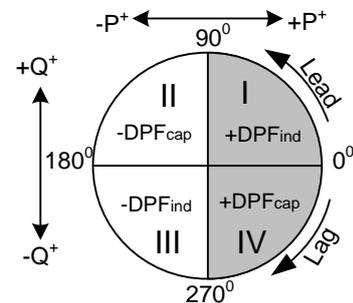
$$Q_{tot}^+ = 3 \cdot U^+ \cdot I^+ \sin \varphi^+ \quad [var], \tag{22}$$

Potencia aparente de secuencia positiva:

$$S_{tot}^+ = 3 \cdot U^+ \cdot I^+ \quad [VA], \tag{23}$$

Factor de potencia de secuencia positiva:

$$DPF_{tot}^+ = \frac{P_{tot}^+}{S_{tot}^+} \tag{24}$$



U<sup>+</sup>, U<sup>-</sup>, U<sup>0</sup> y φ<sup>+</sup> se obtienen del cálculo de desequilibrio. Vea la sección 5.1.10 para más detalles.

**Mediciones de potencia de fase no fundamental**

Cumplimiento normativo: IEEE STD 1459-2010

Las mediciones de potencia no fundamental se calculan los valores de corriente de acuerdo a la siguiente ecuación:

Potencia aparente no fundamental de fase:

$$S_{Np} = \sqrt{D_{Ip}^2 + D_{Vp}^2 + S_{Hp}^2} \quad [\text{VA}], p: 1,2,3 \quad (25)$$

Potencia de distorsión de corriente de fase:

$$D_{Ip} = S_{fundP} \cdot THD_{Ip} \quad [\text{VA}], p: 1,2,3 \quad (26)$$

Potencia de distorsión de tensión de fase:

$$D_{Vp} = S_{fundP} \cdot THD_{Up} \quad [\text{var}], p: 1,2,3 \quad (27)$$

Potencia aparente armónica de fase

$$S_{Hp} = S_{fundP} \cdot THD_{Up} \cdot THD_{Ip} \quad [\text{var}], p: 1,2,3 \quad (28)$$

Potencia armónica activa de fase:

$$P_{Hp} = P_p - P_{fundP} \quad [\text{W}], p: 1,2,3 \quad (29)$$

Potencia de distorsión armónica de fase

$$D_{Hp} = \sqrt{S_{Hp}^2 - P_{Hp}^2} \quad [\text{var}], p: 1,2,3 \quad (30)$$

### **Mediciones de potencia no fundamentales totales**

Cumplimiento normativo: IEEE STD 1459-2010

La potencia no fundamental total se calcula de acuerdo a las siguientes ecuaciones:

Potencia aparente efectiva no fundamental total:

$$SeN_{tot} = \sqrt{DeI_{tot}^2 + DeV_{tot}^2 + SeH_{tot}^2} \quad [\text{VA}] \quad (31)$$

Potencia de distorsión de corriente efectiva total:

$$DeI_{tot} = 3 \cdot Ue_{fund} \cdot IeH \quad [\text{var}] \quad (32)$$

donde:

$$IeH = \sqrt{Ie^2 - Ie_{fund}^2}$$

Potencia de distorsión de tensión efectiva total:

$$DeV_{tot} = 3 \cdot Ue_H \cdot Ie_{fund} \quad [\text{var}] \quad (33)$$

donde:

$$Ue_H = \sqrt{Ue^2 - Ue_{fund}^2}$$

Potencia aparente efectiva total:

$$SeH_{tot} = Ue_H \cdot Ie_H \quad [\text{VA}] \quad (34)$$

Potencia armónica efectiva total:

$$PH_{tot} = PH_1 + PH_2 + PH_3 \quad [\text{W}] \quad (35)$$

donde:

$$PH_1 = P_1 - P_{fund1}, \quad PH_2 = P_2 - P_{fund2}, \quad PH_3 = P_3 - P_{fund3}$$

Potencia de distorsión efectiva total

$$DeH = \sqrt{SeH^2 - PH^2} \quad [\text{var}] \quad (36)$$

Contaminación armónica

$$HP = \frac{SeN_{tot}}{Se_{fundtot}} \cdot 100 \quad [\%] \quad (37)$$

donde:

$$Se_{fundtot} = 3 \cdot U_{efund} \cdot I_{efund}$$

Desequilibrio de carga

$$LU = \frac{Su_{fund}}{S_{tot}^+} \quad (38)$$

## 5.1.6 Energía

Cumplimiento normativo: IEC 62053-21 Clase 1S, IEC 62053-23 Clase 2

La medición de energía se divide en dos secciones: La energía activa se basa en la medición de potencia activa y la energía reactiva se basa en la medición de potencia reactiva fundamental. Cada uno de ellos tiene dos contadores de energía para energía consumida y generada.

Los cálculos se muestran a continuación:

Energía activa:

$$\text{Consumida: } Ep_p^+ = \sum_{i=1}^m P_p^+(i)T(i) \quad [\text{kWh}], \quad p: 1,2,3, \text{ tot} \quad (39)$$

$$\text{Generada: } Ep_p^- = \sum_{i=1}^m P_p^-(i)T(i) \quad [\text{kWh}], \quad p: 1,2,3, \text{ tot}$$

Energía reactiva:

$$\text{Consumida: } Eq_p^+ = \sum_{i=1}^m Q_{ind}^+(i)T(i) + \sum_{i=1}^m Q_{pCap}^+(i)T(i) \quad [\text{kvarh}], \quad p: 1,2,3, \text{ tot} \quad (40)$$

$$\text{Generada: } Eq_p^- = \sum_{i=1}^m Q_{pCap}^-(i)T(i) + \sum_{i=1}^m Q_{ind}^-(i)T(i) \quad [\text{kvarh}], \quad p: 1,2,3, \text{ tot}$$

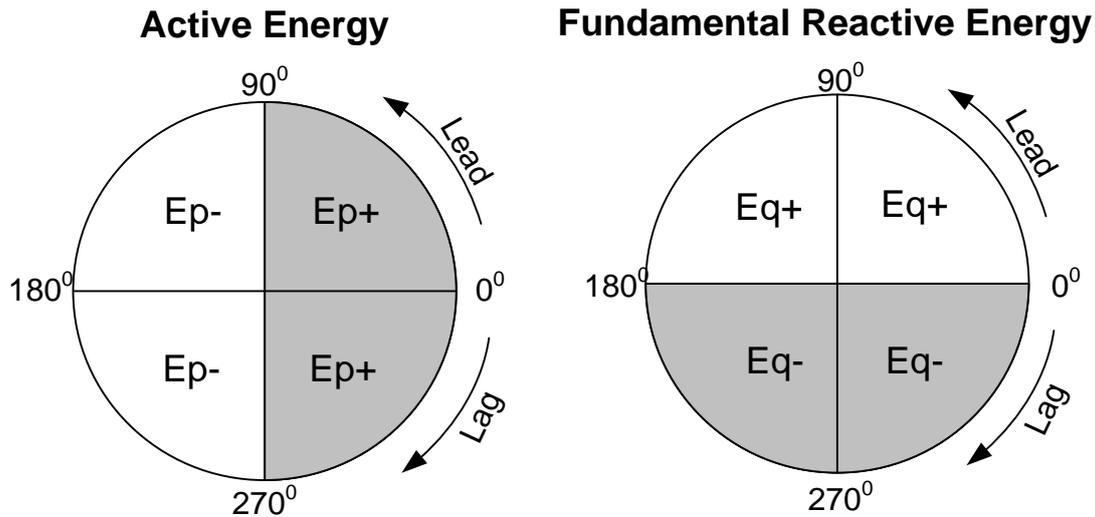


Figura 5.4: Contadores de energía y relación de cuadrante

El dispositivo tiene 3 conjuntos diferentes de contadores:

1. Los contadores totales **TOT** se utiliza para la medición de la energía sobre una grabación completa. Cuando el registrador empieza, suma la energía al estado previo de los contadores.
2. El último período de integración **LAST** mide la energía durante la grabación sobre el último intervalo finalizado. Se calcula al final de cada intervalo.
3. El contador de periodo de integración actual **CUR** mide la energía durante el registro sobre el intervalo actual.

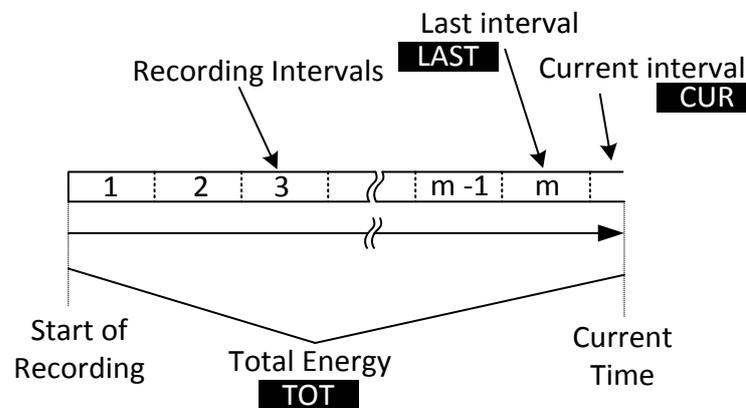


Figura 5.5: Contadores de energía del dispositivo

### 5.1.7 Armónicos e interarmónicos

Cumplimiento normativo: IEC 61000-4-30 Clase S (Sección 5.7)  
IEC 61000-4-7 Clase II

El cálculo llamado fast Fourier Transformation (FFT) se usa para traducir señales de entrada de CC convertida a componentes sinusoidales. La siguiente ecuación describe la relación entre la señal de entrada y su presentación de frecuencia.

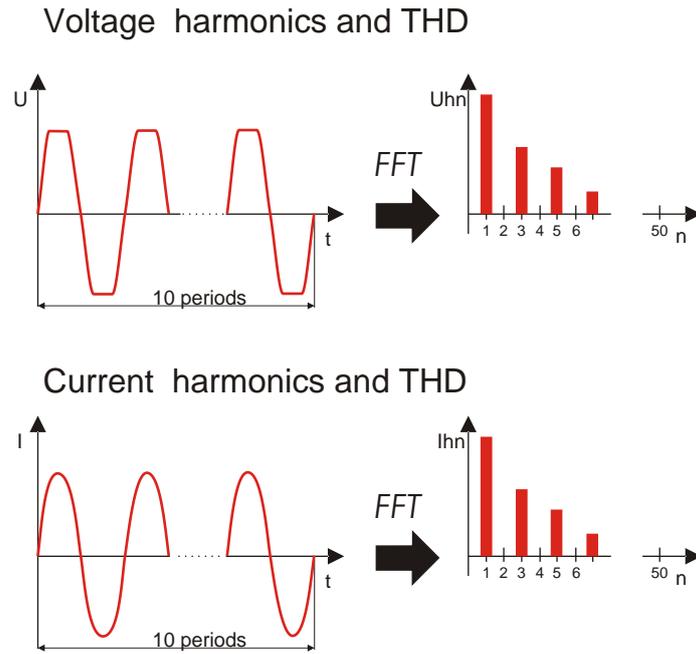


Figura 5.6: Armónicos de corriente y de voltaje

$$u(t) = c_0 + \sum_{k=1}^{1024} c_k \sin\left(\frac{k}{10} \cdot 2\pi f_1 t + \varphi_k\right) \tag{41}$$

$f_1$  – frecuencia de señal fundamental (en el ejemplo: 50 Hz)

$c_0$  – componente CC

$k$  – número ordinal (orden de la línea espectral) relacionado con la base de

frecuencia  $f_{c1} = \frac{1}{T_N}$

$T_N$  – es el ancho (o duración) de la ventana de tiempo ( $T_N = N \cdot T_1$ ;  $T_1 = 1/f_1$ ). La ventana de tiempo es el intervalo de tiempo de una función de tiempo sobre la cual la transformación de Fournier se realiza.

$c_k$  – es la amplitud del componente con frecuencia  $f_{c_k} = \frac{k}{10} f_1$

$\varphi_k$  – es la fase del componente  $c_k$

$U_{c,k}$  – es el valor de la tensión RMS del componente  $c_k$

$I_{c,k}$  – es el valor de la corriente RMS del componente  $c_k$

La tensión de fase y los armónicos de corriente se calculan como valor RMS de subgrupo de armónico (sg): raíz cuadrada de la suma de los cuadrados del valor RMS de un armónico y de los dos componentes espectrales inmediatamente adyacentes a éste.

enésimo armónico de tensión: 
$$U_p h_n = \sqrt{\sum_{k=-1}^1 U_{C,(10n)+k}^2} \quad p: 1,2,3 \tag{42}$$

enésimo armónico de corriente: 
$$I_p h_n = \sqrt{\sum_{k=1}^1 I_{C,(10n+k)}^2} \quad p: 1,2,3 \quad (43)$$

La distorsión armónica total se calcula como el ratio del valor RMS de los subgrupos de armónicos al valor RMS del subgrupo asociado con el fundamental:

Distorsión armónica de tensión total: 
$$THD_{U_p} = \sqrt{\sum_{n=2}^{40} \left( \frac{U_p h_n}{U_p h_1} \right)^2} \quad , p: 1,2,3 \quad (44)$$

Distorsión armónica de corriente total: 
$$THD_{I_p} = \sqrt{\sum_{n=2}^{40} \left( \frac{I_p h_n}{I_p h_1} \right)^2} \quad , p: 1,2,3 \quad (45)$$

El componente espectral entre dos subgrupos de armónico se usa para la comprobación de interarmónicos. El subgrupo de interarmónico de corriente y tensión del enésimo orden se calcula usando el principio RSS (raíz de la suma del cuadrado):

enésimo interarmónico de tensión 
$$U_p i h_n = \sqrt{\sum_{k=2}^8 U_{C,(10n+k)}^2} \quad p: 1,2,3 \quad (46)$$

enésimo interarmónico de corriente: 
$$I_p i h_n = \sqrt{\sum_{k=2}^8 I_{C,(10n+k)}^2} \quad p: 1,2,3 \quad (47)$$

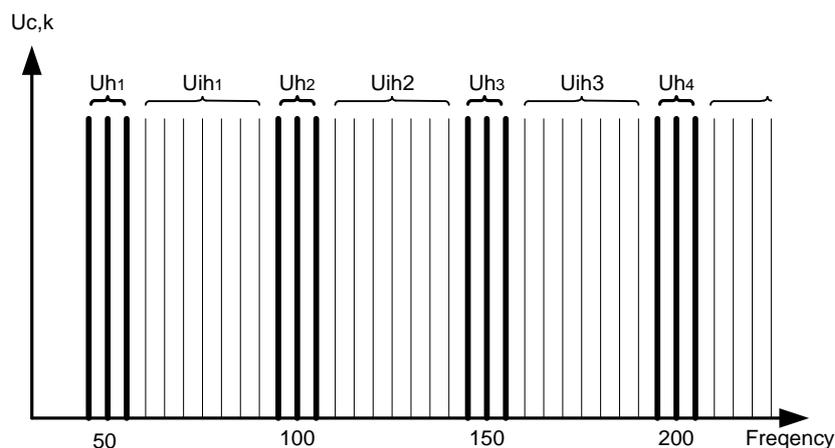


Figura 5.7: Ilustración del subgrupo armónico/interarmónico para alimentación de 50 Hz

El factor k indica la cantidad de armónicos que genera esa carga. El valor de K es muy útil para diseñar sistemas eléctricos y componentes de tamaño considerable. Se calcula así:

$$K_p = \frac{\sum_{n=1}^{50} (I_p h_n \cdot n)^2}{\sum_{n=1}^{50} I_p h_n^2} \quad (48)$$

K - factor: , p: 1,2,3

### 5.1.8 Señalización

Cumplimiento normativo: IEC 61000-4-30 Clase S (Sección 5.10)

La tensión de señalización se calcula en un espectro FFT de intervalo de ciclo de 10/12. El valor de la tensión de señalización de red se mide como:

- Valor RMS de una caja de frecuencia si la frecuencia de señalización es igual a la frecuencia de caja espectral, o
- El valor RSS de las cajas de frecuencia adyacentes si la señalización de frecuencia difiere de la frecuencia de la caja del sistema de potencia (por ejemplo, una señal de control de ondulación con un valor de frecuencia de 218 Hz en un sistema de potencia de 50 Hz se mide basado en los valores RMS de las cajas de 210, 215, 220 y 225 Hz).

El valor de señalización de red calculado cada 10/12 intervalos de ciclo se usa en los procedimientos de registro y alarma. Sin embargo, para registros EN50160, los resultados están agregados además en un intervalo de 3 s. Esos valores se usan para confrontar los límites definidos en la normativa.

### 5.1.9 Flicker

Cumplimiento normativo: IEC 61000-4-30 Clase A (Sección 5.3)  
IEC 61000-4-15 Clase F3

El flicker (parpadeo) es una sensación visual causada por la inestabilidad de una luz. El nivel de la sensación depende de la frecuencia y magnitud del cambio lumínico y del observador. El cambio del flujo lumínico puede correlacionarse con un envolvente de tensión en la siguiente figura.

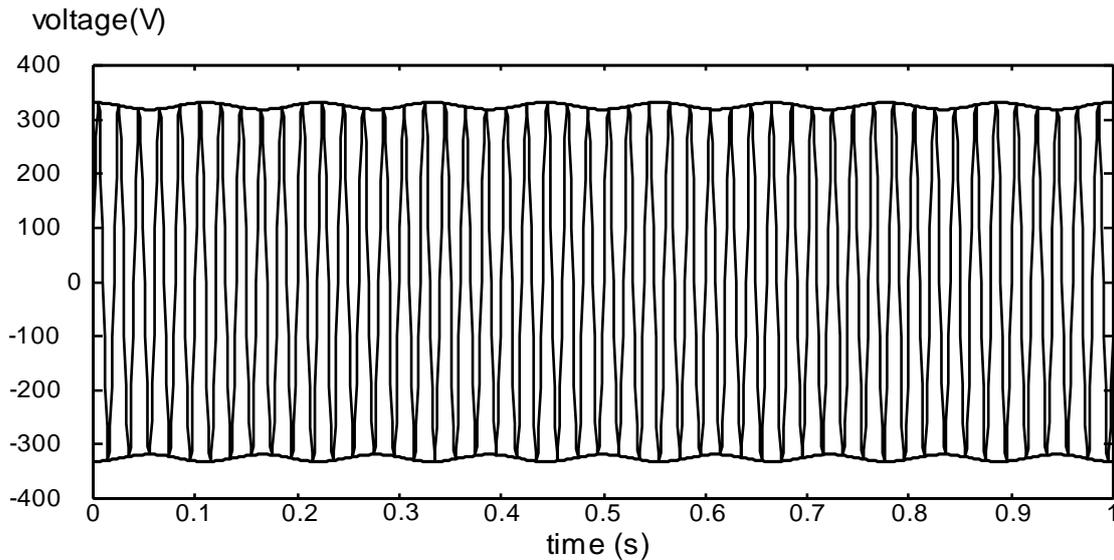


Figura 5.8: Fluctuación de tensión

Los flicker se miden de acuerdo a la normativa IEC 61000-4-15. La normativa define la función de transformación basada en una respuesta lámpara-ojo-cerebro de 230 V / 60 W y 120 V / 60 W. La función es una base para la implementación de medidor de flicker y se presenta en la figura a continuación.

$P_{st1min}$  – es una estimación de flicker corto basada en un intervalo de 1 min. Se calcula para dar una previsualización rápida de 10 min de un flicker corto.

$P_{st}$  – 10 min., el flicker de corta duración se calcula de acuerdo a IEC 61000-4-15

$P_{lt}$  – 2 h., el flicker de larga duración se calcula de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$P_{tp} = \sqrt[3]{\frac{\sum_{i=1}^N P_{st_i}^3}{N}} \quad p: 1,2,3 \quad (49)$$

### 5.1.10 Desequilibrio de tensión y corriente

Cumplimiento normativo: IEC 61000-4-30 Clase S (Sección 5.7)

El desequilibrio de tensión de suministro se evalúa usando el método de componentes simétricos. Además del componente de secuencia positiva  $U^+$ , en condiciones de desequilibrio también existe una componente de secuencia inversa  $U^-$  y una componente de secuencia homopolar  $U_0$ . Estas cantidades se calculan según las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned} \vec{U}^+ &= \frac{1}{3}(\vec{U}_1 + a\vec{U}_2 + a^2\vec{U}_3) \\ \vec{U}_0 &= \frac{1}{3}(\vec{U}_1 + \vec{U}_2 + \vec{U}_3) \\ \vec{U}^- &= \frac{1}{3}(\vec{U}_1 + a^2\vec{U}_2 + a\vec{U}_3) \end{aligned} \quad (50)$$

donde  $a = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} j\sqrt{3} = 1e^{j120^\circ}$ .

Para el cálculo del desequilibrio, el dispositivo utiliza la componente fundamental de las señales de entrada de tensión ( $U_1, U_2, U_3$ ), medidas a lo largo de un intervalo de tiempo de 10/12 ciclos.

La relación de secuencia inversa  $u^-$ , expresada en forma de porcentaje, se evalúa mediante:

$$u^-(\%) = \frac{U^-}{U^+} \times 100 \quad (51)$$

La relación de secuencia homopolar  $u^0$ , expresada en forma de porcentaje, se evalúa mediante:

$$u^0(\%) = \frac{U^0}{U^+} \times 100 \quad (52)$$

**Nota:** En los sistemas 3W (3 hilos) los componentes de secuencia homopolar  $U_0$  e  $I_0$  es por definición cero.

El desequilibrio de la corriente de suministro se evalúa del mismo modo.

### 5.1.11 Infra y sobredesviación

Método de medición de la infradesviación ( $U_{Under}$ ) y Sobredesviación ( $U_{Over}$ ) de tensión:  
Cumplimiento normativo: IEC 61000-4-30 Clase A (Sección 5.12)

La medida básica para la medición de la infradesviación ( $U_{Under}$ ) y Sobredesviación ( $U_{Over}$ ) es la magnitud de la tensión RMS medida en un intervalo de tiempo de 10/12 ciclos. Cada magnitud de tensión RMS ( $i$ ) obtenida a través de una campaña de grabación se compara con la tensión nominal  $U_{Nom}$  de los cuales expresamos dos vectores según las fórmulas siguientes:

$$U_{Under,i} = \begin{cases} U_{RMS(10/12),i} & \text{if } U_{RMS(10/12)} \leq U_{Nom} \\ U_{Nom} & \text{if } U_{RMS(10/12)} > U_{Nom} \end{cases} \quad (53)$$

$$U_{Over,i} = \begin{cases} U_{RMS(10/12),i} & \text{if } U_{RMS(10/12)} \geq U_{Nom} \\ U_{Nom} & \text{if } U_{RMS(10/12)} < U_{Nom} \end{cases} \quad (54)$$

La agregación se realiza en el extremo del intervalo de registro como:

$$U_{Under} = \frac{U_{Nom} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{Under,i}^2}{n}}}{U_{Nom}} [\%] \quad (55)$$

$$U_{Over} = \frac{U_{Nom} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{Over,i}^2}{n}}}{U_{Nom}} [\%] \quad (56)$$



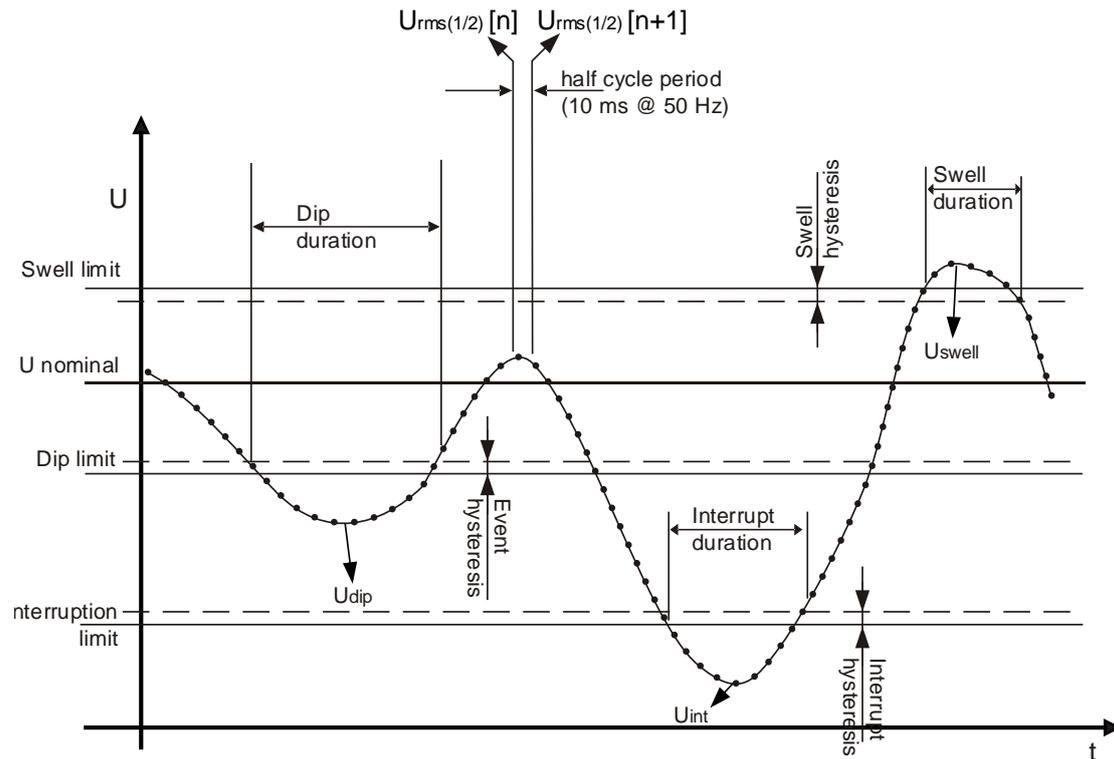


Figura 5.10: Definición de los eventos de tensión

### Caída de tensión

Cumplimiento normativo: IEC 61000-4-30 Clase S (Secciones 5.4.1 y 5.4.2)

El umbral de caída es un porcentaje de la Tensión nominal definida en el menú CONNECTION (CONEXIÓN). El umbral de caída y la histéresis pueden ser ajustados por el usuario según su utilización. La histéresis de caída es la diferencia de magnitud entre los umbrales en el comienzo de la caída y el final. La evaluación de los eventos del dispositivo en la pantalla de tabla de eventos depende del tipo de conexión:

- En sistemas monofásicos (Tipo de conexión: 1W), una caída de tensión empieza cuando la tensión  $U_{Rms(1/2)}$  cae por debajo del umbral de caída de tensión y termina cuando la tensión  $U_{Rms(1/2)}$  es igual o superior al umbral más la tensión de histéresis (vea Figura 5.10 y Figura 5.9),
- En sistemas polifásicos (tipo de conexión: 2W, 3W, 4W, Delta abierta) dos vistas diferentes pueden utilizarse simultáneamente para la evaluación:
  - Vista de grupo  con la vista seleccionada **ALL INT** (en cumplimiento con IEC 61000-4-30 Clase S): Una caída de tensión empieza cuando la tensión  $U_{Rms(1/2)}$  de uno o más canales cae por debajo del umbral de caída de tensión y termina cuando la tensión  $U_{Rms(1/2)}$  en todos los canales medidos es igual o superior al umbral más la tensión de histéresis.
  - Vista de fase **Ph.** (para solución de problemas): Una caída de tensión empieza cuando la tensión  $U_{Rms(1/2)}$  cae por debajo del umbral de caída de tensión y termina cuando la tensión de  $U_{Rms(1/2)}$  es igual o superior al umbral más la tensión de histéresis, en la misma fase.



Figure 5.11: Pantallas relacionadas con las caídas de tensión en el instrumento

Una caída de tensión se caracteriza por los siguientes datos: **Hora de inicio de la caída, nivel ( $U_{Dip}$ ) y la duración de la caída:**

- $U_{Dip}$  – tensión de caída residual, es el menor valor de  $U_{Rms(1/2)}$  medido en cualquiera de los canales durante la caída. Se muestra en la columna **nivel** en la tabla de eventos en el instrumento.
- La **hora de inicio de la caída** lleva la marca de tiempo de la hora de inicio de la  $U_{Rms(1/2)}$  del canal que inició el evento. Se muestra en la columna **Inicio** en la tabla de eventos en el instrumento. La hora de final de la caída lleva la marca de tiempo de la hora del final de  $U_{Rms(1/2)}$  del canal que finalizó el evento, como se definió en el umbral.
- La **duración de una caída** es la diferencia de tiempo entre la hora de inicio y la hora de finalización de la caída de tensión. Se muestra en la columna **duración** en la tabla de eventos en el instrumento.

### Sobretensión

Cumplimiento normativo: IEC 61000-4-30 Clase S (Sección 5.4.1 y 5.4.3)

El **umbral de sobretensión** es un porcentaje de la tensión nominal definida en el menú CONNECTION (CONEXIÓN). El umbral de sobretensión puede ser definido por el usuario según su utilización. La **histéresis de sobretensión** es la diferencia de magnitud entre los umbrales del comienzo de la sobretensión y el final. La evaluación de los eventos del dispositivo en la pantalla de la tabla de eventos depende del tipo de conexión:

- En sistemas monofásicos (Tipo de conexión: 1W), una sobretensión empieza cuando la tensión  $U_{Rms(1/2)}$  sube por encima del umbral de sobretensión y termina cuando la tensión de  $U_{Rms(1/2)}$  es igual o inferior al umbral más la tensión de histéresis (vea Figura 5.10 y Figura 5.9).
- En sistemas polifásicos (Tipo de conexión: 2W, 3W, 4W, Delta abierta) dos vistas diferentes pueden utilizarse simultáneamente para la evaluación:
  - Vista de grupo con la vista **ALL INT** seleccionada: Una sobretensión empieza cuando la tensión  $U_{Rms(1/2)}$  de uno o más canales aumenta por encima del umbral de sobretensión y termina cuando la tensión  $U_{Rms(1/2)}$  en todos los canales medidos es igual o inferior al umbral más la tensión de histéresis.
  - Vista de fase **Ph.**: Una sobretensión empieza cuando la tensión  $U_{Rms(1/2)}$  de un canal aumenta por encima del umbral de sobretensión y termina cuando la tensión  $U_{Rms(1/2)}$  es igual o inferior al umbral más la tensión de histéresis, en la misma fase.

Una sobretensión se caracteriza por los siguientes datos: **Hora de inicio de la sobretensión, nivel ( $U_{Swell}$ ) y duración de la sobretensión:**

- $U_{Swell}$  – la magnitud máxima de la sobretensión es el mayor valor de  $U_{Rms(1/2)}$  medido en cualquier canal durante la sobretensión. Se muestra en la columna **nivel** en la tabla de eventos en el instrumento.
- La **hora de inicio de la sobretensión** lleva la marca de tiempo de la hora de inicio de la  $U_{Rms(1/2)}$  del canal que inició el evento. Se muestra en la columna **Inicio** en la tabla de eventos en el instrumento. La hora de final de la sobretensión lleva la marca de tiempo de hora de  $U_{Rms(1/2)}$  del canal que finalizó el evento, como se definió en el umbral.
- La **duración de una sobretensión** es la diferencia de tiempo entre la hora de inicio y la hora de finalización de la sobretensión. Se muestra en la columna **duración** en la tabla de eventos en el instrumento.

### Interrupción de tensión

Cumplimiento normativo: IEC 61000-4-30 Clase S (Sección 5.5)

El método de medición para detección de interrupciones de tensión es la misma para caídas y sobretensiones, tal y como se describe en las secciones anteriores.

El **umbral de interrupción** es un porcentaje de la tensión nominal definida en el menú CONNECTION (CONEXIÓN). La **histéresis de interrupción** es la diferencia de magnitud entre los umbrales al comienzo de la **interrupción** y al final. El umbral de interrupción puede establecerlo el usuario de acuerdo al uso. La evaluación de los eventos del dispositivo en la pantalla de la tabla de eventos depende del tipo de conexión:

- En sistemas monofásicos (1W), una interrupción de tensión empieza cuando la tensión  $U_{Rms(1/2)}$  cae por debajo del umbral de caída de tensión y termina cuando la tensión de  $U_{Rms(1/2)}$  es igual o superior al umbral más la histéresis (vea Figura 5.10 y Figura 5.9),
- En sistemas polifásicos (tipo de conexión: 2W, 3W, 4W, Delta abierta) dos vistas diferentes pueden utilizarse simultáneamente para la evaluación:
  - vista de Grupo  con vista seleccionada **ALL INT**: una interrupción empieza cuando la tensión  $U_{Rms(1/2)}$  de un canal caen por debajo del umbral de interrupción y termina cuando la tensión  $U_{Rms(1/2)}$  es igual o superior al umbral de interrupción de tensión más la histéresis.
  - Vista de fase **Ph.:** Una interrupción de tensión empieza cuando la tensión  $U_{Rms(1/2)}$  cae por debajo del umbral de caída de tensión y termina cuando la tensión de  $U_{Rms(1/2)}$  es igual o superior al umbral más la tensión de histéresis, en la misma fase.



The screenshot displays the 'EVENT SETUP' and 'EVENTS' screens. The 'EVENT SETUP' screen shows the following configuration:

Parameter	Value	Value (V)
Nominal voltage L-N =	230V	
Swell Threshold	110.0%	(253.0V)
Swell Hysteresis	2%	
Dip Threshold	90.0%	(207.0V)
Dip Hysteresis	2%	
Interrupt Threshold	5.0%	(11.5V)
Interrupt Hysteresis	2%	

The 'EVENTS' screen shows the following data:

No	L	START	T	Level	Duration
3	1 2 3	02:22:41.257	I	0.06	0h00m7.983s
4	1 2 3	02:39:47.254	I	0.06	0h00m7.987s

At the bottom of the 'EVENTS' screen, there are buttons for 'Ph.', 'ALL INT', and 'STAT'.

Figure 5.12: Pantallas relacionadas con las interrupciones de tensión en el instrumento

Una interrupción se caracteriza por los siguientes datos: **Hora de inicio de la interrupción, nivel ( $U_{\text{int}}$ ) y la duración de interrupción:**

- $U_{\text{int}}$  – la magnitud mínima de la tensión de interrupción es el menor valor de  $U_{Rms(1/2)}$  medido en cualquier canal durante la interrupción. Se muestra en la columna **nivel** en la tabla de eventos en el instrumento.
- La **hora de inicio de la interrupción** lleva la marca de tiempo de la hora de inicio de la  $U_{Rms(1/2)}$  del canal que inició el evento. Se muestra en la columna **Inicio** en la tabla de eventos en el instrumento. La hora de final de la interrupción lleva la marca de tiempo de la hora de fin de la  $U_{Rms(1/2)}$  del canal que finalizó el evento, como se definió en el umbral.
- La **duración de una interrupción** es la diferencia de tiempo entre el inicio y el fin de la interrupción de tensión. Se muestra en la columna **duración** en la tabla de eventos en el instrumento.

### 5.1.13 Alarmas

De forma general, se puede considerar que una alarma es un evento con una cantidad arbitraria. Las alarmas se definen en la tabla de alarmas (vea la sección 3.19.3 para la configuración de la tabla de alarmas). El intervalo de tiempo de medición básico para: tensión, Corriente, tensión activa, inactiva y aparente, armónicos y alarmas de desequilibrio es un intervalo de tiempo de 10/12 ciclos.

Cada alarma tiene unos atributos que se describen en la siguiente tabla. La alarma se produce cuando el valor medido cada 10/12 ciclos en las fases definidas como **Fase**, rebasa el **Valor de umbral** según la **Pendiente de activación** definida, al menos durante el valor de la **Duración mínima**.

Tabla 5.3: Parámetros de definición de alarma

<b>Quantity (Cantidad)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensión</li> <li>• Corriente</li> <li>• Frecuencia</li> <li>• Energía activa, inactiva y aparente</li> <li>• Armónicos e interarmónicos</li> <li>• Desequilibrio</li> <li>• Parpadeos (flickers)</li> <li>• Señalización</li> </ul>
<b>Phase (Fase)</b>	L1, L2, L3, L12, L23, L31, All, Tot, N
<b>Trigger slope (Pendiente de disparador)</b>	< - Caída , > - Aumento
<b>Threshold value (Valor del umbral)</b>	[Número]
<b>Minimal duration (Duración mínima)</b>	200ms ÷ 10min

Cada alarma recogida se describe en los siguientes parámetros:

Tabla 5.4: Señalización de alarmas

<b>Date (Fecha)</b>	Fecha del evento de alarma
<b>Start (Inicio)</b>	Hora de inicio de la alarma - cuando se sobrepasó el umbral la primera vez.
<b>Phase (Fase)</b>	Fase en la que la alarma saltó
<b>Level (Nivel)</b>	Valor mínimo o máximo en la alarma
<b>Duration (Duración)</b>	Duración de la alarma

### 5.1.14 Cambios rápidos de tensión (RVC)

*Cumplimiento normativo: IEC 61000-4-30 Clase A (Sección 5.11)*

El cambio rápido de tensión (RVC) es en general una brusca transición entre dos niveles de tensión RMS en "estado estacionario". Se considera como un evento, (similar a la caída o sobretensión) con hora de inicio y duración entre los niveles estacionarios. Sin embargo, los niveles estacionarios no excederán el umbral de la caída de tensión o sobretensión.

#### Detección de eventos RVC

La implementación de detección de eventos RVC del instrumento sigue estrictamente los requisitos de la norma *IEC 61000-4-30*. Comienza con la búsqueda de un estado estacionario de tensión. La tensión RMS está en estado estacionario si los valores  $U_{Rms(1/2)}$  permanecen dentro de un umbral de RVC (este valor lo establece el usuario en la pantalla de Configuración de medición → Configuración de RVC) de la media aritmética de esos 100/120 valores de  $U_{Rms(1/2)}$ . Cada vez que un nuevo valor  $U_{Rms(1/2)}$  está disponible, se calcula la media aritmética de los 100/120 valores anteriores de  $U_{Rms(1/2)}$ , incluyendo el nuevo valor. Si un nuevo valor de  $U_{Rms(1/2)}$  cruza el umbral de RVC, se detecta el evento RVC. Después de detectar el evento, el instrumento espera 100/120 medios ciclos antes de buscar el siguiente estado estacionario de tensión.

Si se detecta una caída de tensión o una sobretensión durante un evento de RVC, el evento RVC se descarta porque no es un evento RVC de verdad.

#### Características de eventos RVC

Un evento de RVC se caracteriza por cuatro parámetros: hora de inicio, duración,  $\Delta U_{max}$  y  $\Delta U_{ss}$ .

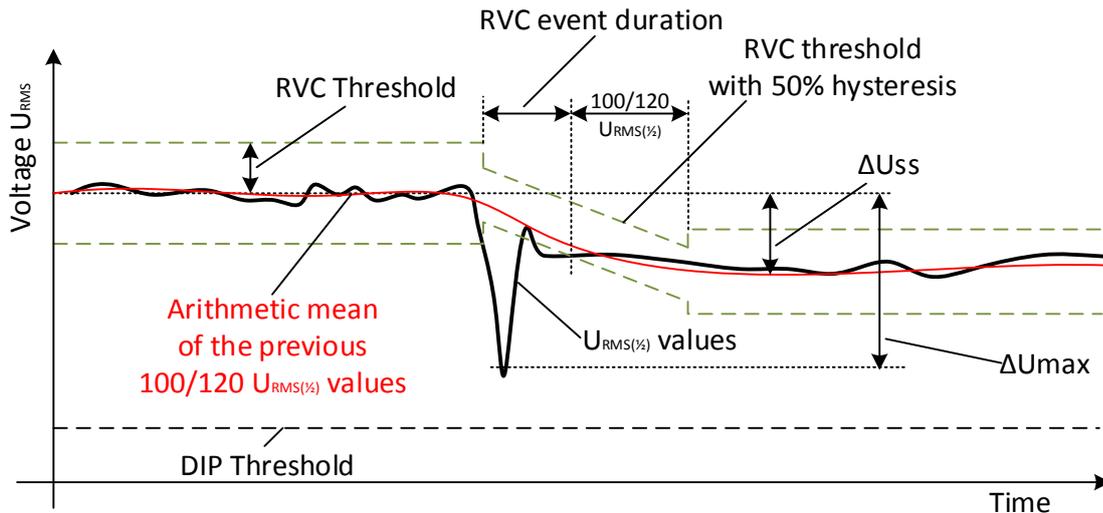


Figura 5.13: Descripción de evento de RVC

- La **hora de inicio** de un evento de RVC es la marca horaria de cuando el valor de  $U_{Rms(1/2)}$  cruza el nivel del umbral de RVC.
- La **duración** del evento RVC es 100/120 medios ciclos más corto que la duración entre las tensiones en estado estacionario adyacentes.
- $\Delta U_{max}$  es la máxima diferencia absoluta entre cualquier de los valores  $U_{Rms(1/2)}$  durante el evento RVC y el valor de la media aritmética final de los 100/120  $U_{Rms(1/2)}$  justo antes del evento RVC. Para sistemas de polifásicos, el  $\Delta U_{max}$  es el  $\Delta U_{max}$  mayor en cualquier canal.
- $\Delta U_{ss}$  es la diferencia absoluta entre el valor de la media aritmética final de los 100/120  $U_{Rms(1/2)}$  justo antes de un evento RVC y el valor de la primera media aritmética de los 100/120  $U_{Rms(1/2)}$  después del evento de RVC. Para sistemas de polifásicos, el  $\Delta U_{ss}$  es el  $\Delta U_{ss}$  mayor en cualquier canal.

### 5.1.15 Agregación de datos en REGISTRO GENERAL

Cumplimiento normativo: IEC 61000-4-30 Clase A (Sección 4.5)

El periodo de agregación de tiempo (IP) durante el registro se define con el parámetro Interval: x min en el menú GENERAL RECORDER.

Un intervalo nuevo de registro empieza en el ancho del reloj de tiempo real (10 minutos  $\pm$  medio ciclo, para Intervalo: 10 min) y dura hasta el siguiente reloj de tiempo real más el tiempo necesario para acabar la medición de 10/12 ciclos de corriente. Al mismo tiempo se inicia una nueva medición, como se muestra en la siguiente figura. Los datos para el intervalo de tiempo IP son agregados desde los intervalos de tiempo de 10/12 ciclos, tal como se muestra en la siguiente figura. El intervalo agregado es etiquetado con el tiempo absoluto. La etiqueta de tiempo es el tiempo a la conclusión del intervalo. Durante el registro no existen huecos ni superposiciones, tal como se ilustra en la siguiente figura.

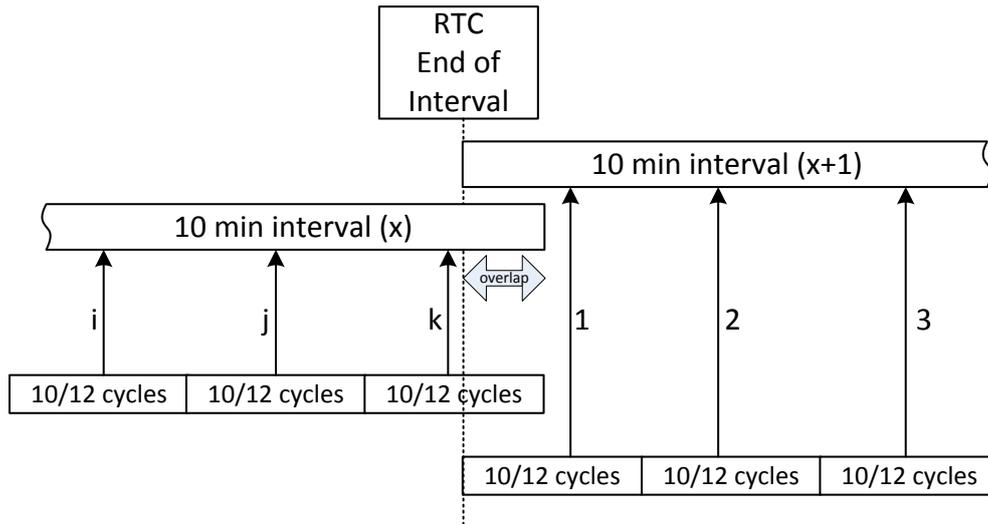


Figura 5.14: Sincronización y agregación de intervalos de 10/12 ciclos

Dependiendo de la cantidad, para cada intervalo de agregación el dispositivo calcula el promedio, valor medio activo y/o máximo, esto puede ser RMS (valor cuadrático medio) o aritmético. Las ecuaciones para ambos promedios se muestran a continuación.

$$A_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N A_j^2} \tag{57}$$

Promedio RMS

Donde:

$A_{RMS}$  – promedio de la cantidad a lo largo de un intervalo de agregación determinado

A – Valor de cantidad de 10/12 ciclos

N – número de mediciones de 10/12 ciclos por intervalo de agregación.

$$A_{avg} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N A_j \tag{58}$$

Promedio aritmético:

Donde:

$A_{avg}$  – promedio de la cantidad a lo largo de un intervalo de agregación determinado

A – Valor de cantidad de 10/12 ciclos

N – número de mediciones de 10/12 ciclos por intervalo de agregación.

En la siguiente tabla, se especifica el método de promediado para cada cantidad:

Tabla 5.5: Métodos de agregación de datos

Grupo	Valor	Método de agregación	Valores registrados
Tensión	$U_{Rms}$	Promedio RMS	Min, Avg, Max
	$THDU$	Promedio RMS	Avg, Max

	CF <sub>U</sub>	Promedio RMS	Min, Avg, Max
Corriente	I <sub>Rms</sub>	Promedio RMS	Min, Avg, AvgOn, Max
	THD <sub>I</sub>	Promedio RMS	Min, Avg, AvgOn, Max
	CF <sub>I</sub>	Promedio RMS	Min, Avg, AvgOn, Max
Frecuencia	f(10s)	-	
	f(200ms)	Promedio RMS	Min, AvgOn, Max
Potencia	Combinado	Promedio aritmético	Min, Avg, AvgOn, Max
	Fundamental	Promedio aritmético	Min, Avg, AvgOn, Max
	No fundamental	Promedio aritmético	Min, Avg, AvgOn, Max
Desequilibrio	U <sup>+</sup>	RMS	Min, Avg, Max
	U <sup>-</sup>	RMS	Min, Avg, Max
	U <sup>0</sup>	RMS	Min, Avg, Max
	u <sup>-</sup>	RMS	Min, Avg, Max
	u <sup>0</sup>	RMS	Min, Avg, Max
	I <sup>+</sup>	RMS	Min, Avg, AvgOn, Max
	I <sup>-</sup>	RMS	Min, Avg, AvgOn, Max
	I <sup>0</sup>	RMS	Min, Avg, AvgOn, Max
	i <sup>-</sup>	RMS	Min, Avg, AvgOn, Max
	i <sup>0</sup>	RMS	Min, Avg, AvgOn, Max
Armónicos	DC, Uh0÷50	RMS	AVG, Max
	DC, Ih0÷50	RMS	Avg, AvgOn, Max
Interarmónicos	Uh0÷50	RMS	Avg, Max
	Ih0÷50	RMS	Avg, AvgOn, Max
Señalización	U <sub>Sig</sub>	RMS	Min, Avg, Max

Un *valor activo promedio* se calcula con el mismo principio (aritmético o RMS) como valor promedio, pero solo incluyendo las mediciones donde los valores de medición no son cero:

$$A_{RMSact} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{j=1}^M A_j^2}; M \leq N \quad (59)$$

Promedio activo RMS

Donde:

$A_{RMSact}$  – promedio de cantidad sobre la parte activa de un intervalo de agregación dado,

A – Valor de cantidad de 10/12 ciclos marcados como “activos”,

M – número de mediciones de 10/12 ciclos con valor activo (no cero).

$$A_{avgact} = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M A_j; M \leq N \quad (60)$$

Promedio aritmético activo:

Donde:

$A_{avgact}$  – promedio de cantidad a lo largo de la parte activa de un intervalo de agregación dado,

A – Valor de cantidad de 10/12 ciclos en la parte activa del intervalo,

M – número de mediciones de 10/12 ciclos con valor activo (no cero).

**Registro de potencia y energía**

La potencia activa se agrega en dos cantidades diferentes: importada (consumida-positiva P+) y exportada (generada-negativa P-). La potencia no activa y el factor de potencia se agregan en 4 partes: inductiva positiva (i+), capacitiva positiva (c+), inductiva negativa (i-) y capacitiva negativa (c-).

Se muestra el diagrama de fase/polaridad, inductivo/capacitivo y consumido/generado en la figura a continuación:

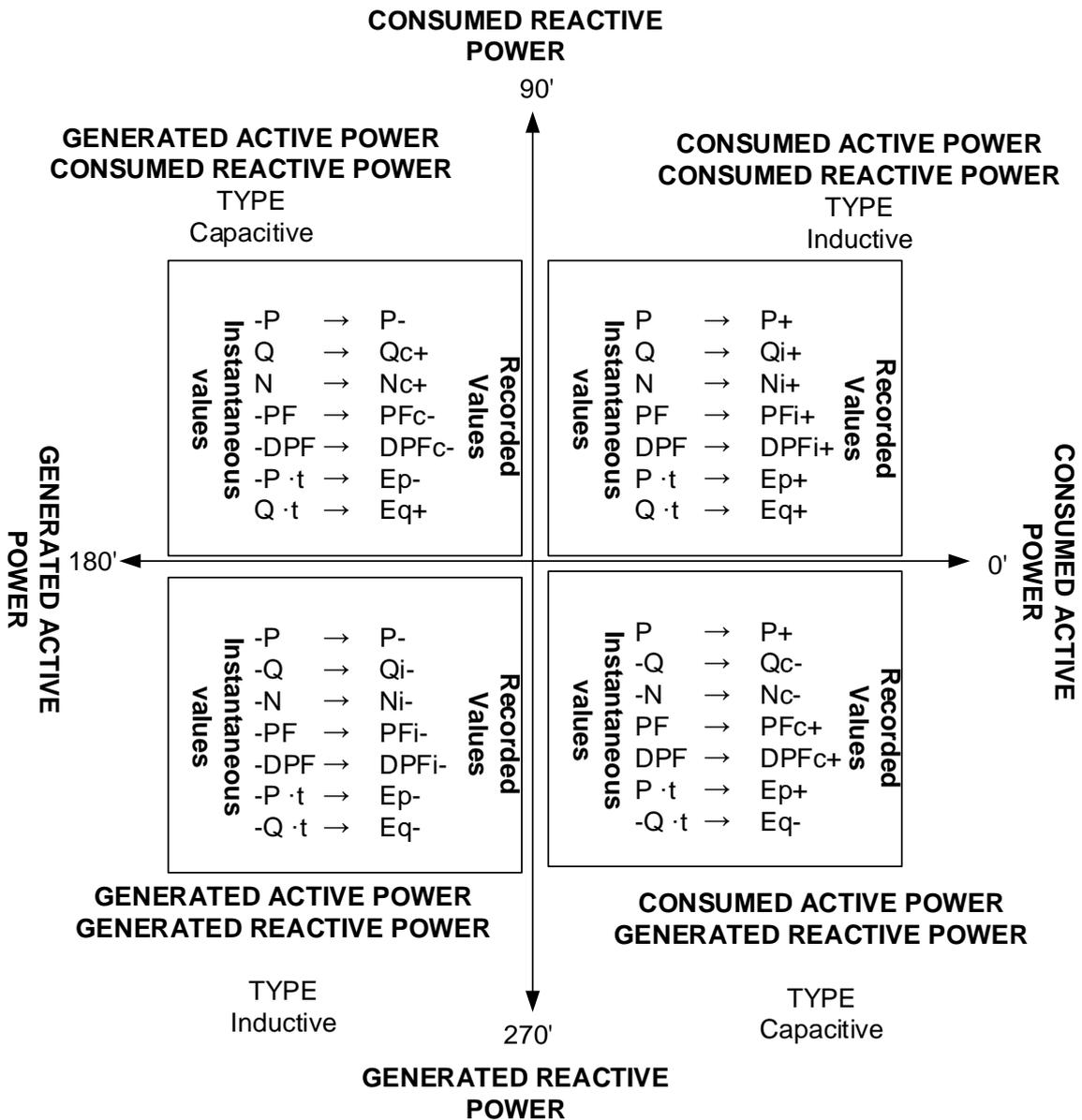


Figura 5.15: Diagrama de fase/polaridad inductiva/capacitiva y consumida/generada

**5.1.16 Datos señalados**

Cumplimiento normativo: IEC 61000-4-30 Clase A (Sección 4.7)

Durante una caída, sobretensión o interrupción, el algoritmo de medición de otros parámetros (por ejemplo, medición de frecuencia) puede producir un valor poco fiable.

El concepto de marcar eventos evita contar un evento más de una vez en diferentes parámetros (por ejemplo, contar una sola caída de tensión como una caída y una variación de tensión) e indica que un valor agregado podría ser poco fiable.

El dispositivo solo marca eventos de caída, sobretensión e interrupción. La detección de caídas y sobretensiones depende del umbral seleccionado por el usuario, y esta selección influirá en qué datos se marcan.

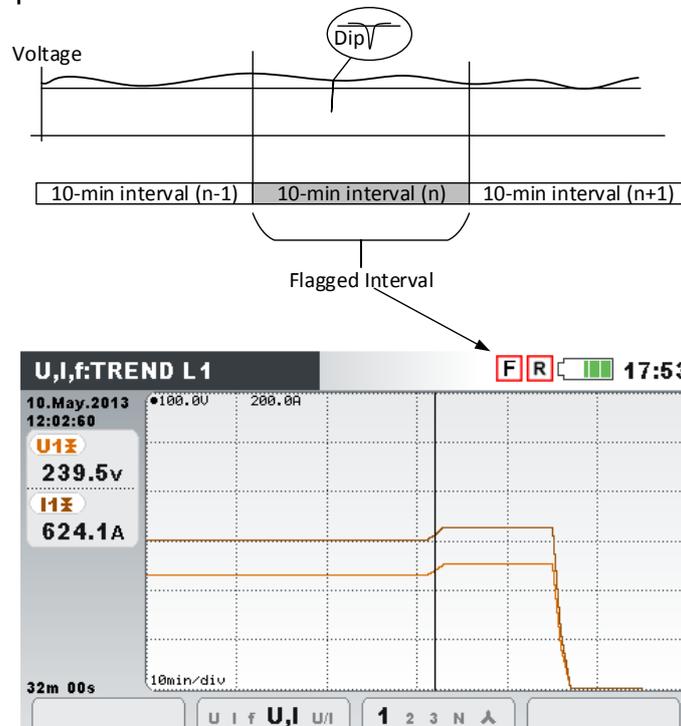


Figura 5.16: Los datos marcados indican que el valor agregado podría ser poco fiable

### 5.1.17 Instantánea de forma de onda

Durante la campaña de medición, el Energy Master puede capturar instantáneas de forma de onda. Esto es especialmente útil para guardar las características temporales o un comportamiento de la red. La instantánea almacena todas las firmas de la red y las muestras de forma de onda de 10/12 ciclos. Usando la función MEMORY LIST (LISTA DE MEMORIA) (vea 3.17) o con el software PowerView v3.0, el usuario puede observar los datos guardados. La instantánea de onda se captura con el registrador GENERAL o presionando durante 3 segundos  en cualquiera de las subpantallas de MEDICIONES.



Mantener  dispara la instantánea de forma de onda. El dispositivo registrará todos los parámetros medidos en un archivo.

**Nota:** La instantánea de forma de onda se crea automáticamente en el inicio del REGISTRADOR GENERAL.

## 5.2 Visión general de la normativa EN 50160

La normativa EN 50160 define, describe y especifica las principales características de la tensión en los terminales de suministro de un usuario de la red en redes de distribución de baja y media tensión bajo condiciones de funcionamiento normales. Esta

normativa describe los límites o valores dentro de los cuales se puede esperar que se mantengan las características de la tensión a lo largo de toda la red de distribución pública, y no describe la situación media experimentada por un usuario individual de la red. En la siguiente tabla se muestra un resumen general de los límites de la normativa EN 50160.

Tabla 5.6: Resumen general de los límites de BT de la normativa EN 50160 (fenómenos continuos)

Fenómeno de la tensión de alimentación	Límites aceptables	Intervalo med.	Periodo de supervisión	Porcentaje de aceptación
Frecuencia de potencia	49.5 ÷ 50.5 Hz 47.0 ÷ 52.0 Hz	10 s	1 semana	99,5% 100%
Variaciones de tensión de suministro, $U_{Nom}$	230V ± 10% 230V +10% -15%	10 min	1 semana	95% 100%
Intensidad de flicker Plt	PLT ≤ 1	2 h	1 semana	95%
Desequilibrio de tensión u-	0 ÷ 2 %, ocasionalmente 3%	10 min	1 semana	95%
Distorsión armónica total, THD <sub>u</sub>	8%	10 min	1 semana	95%
Tensiones armónicas, U <sub>hn</sub>	Vea <b>Error! Reference source not found.</b>	10 min	1 semana	95%
Señalización de red	Vea <b>Error! Reference source not found.</b>	2 s	1 día	99%

### 5.2.1 Frecuencia de potencia

La frecuencia nominal de la tensión de alimentación deberá ser 50 Hz para sistemas con conexión sincrónica a un sistema interconectado. En condiciones de funcionamiento normales, el valor medio de la frecuencia fundamental medida a lo largo de 10 s deberá estar dentro de la escala de:

50 Hz ± 1 % (49,5 Hz .. 50,5 Hz) durante el 99,5 % de un año;

50 Hz + 4 % / - 6 % (e.e. 47 Hz .. 52 Hz) durante el 100 % del tiempo.

### 5.2.2 Variaciones del suministro de tensión

En condiciones de funcionamiento normales, durante cada periodo de una semana el 95 % de los valores medios de  $U_{Rms}$  del suministro de tensión deben estar dentro del rango  $U_{Nom} \pm 10 \%$ , y todos los valores  $U_{Rms}$  del suministro de tensión deben estar dentro del rango de  $U_{Nom} + 10 \%$  / - 15 %.

### 5.2.3 Desequilibrio de la tensión de suministro

En condiciones de funcionamiento normales, durante cada periodo de una semana el 95 % de los valores RMS promedio para 10 min de la componente inversa (fundamental) de la tensión de suministro debe estar dentro de la escala del 0 % al 2 % de la componente directa (fundamental). En algunas zonas con instalaciones de usuarios parcialmente monofásicas o bifásicas se producen desequilibrios de aproximadamente el 3 % en terminales de suministro trifásicas.

### 5.2.4 Armónicos y THD de tensión

En condiciones de funcionamiento normales, durante cada periodo de una semana el 95 % de los valores medios para 10 min de cada tensión armónica individual deben ser menores o iguales al valor dado en la siguiente tabla.

Asimismo, los valores de  $THD_U$  de la tensión de suministro (incluidos todos los armónicos hasta el orden 40) deben ser menores o iguales al 8 %.

Tabla 5.7: Valores de las tensiones armónicas individuales en la alimentación

Armónicos impares				Armónicos pares	
No múltiplos de 3		Múltiplos de 3		Orden h	Tensión relativa ( $U_N$ )
Orden h	Tensión relativa ( $U_N$ )	Orden h	Tensión relativa ( $U_N$ )		
5	6,0%	3	5,0%	2	2,0%
7	5,0%	9	1,5%	4	1,0%
11	3,5%	15	0,5%	6..24	0,5%
13	3,0%	21	0,5%		
17	2,0%				
19	1,5%				
23	1,5%				
25	1,5%				

### 5.2.5 Tensión de interarmónicos

El nivel de interarmónicos aumenta debido al desarrollo de los convertidores de frecuencia y equipo de control similar. Los niveles están bajo estudio, pendientes de una mayor experiencia. En algunos casos, los interarmónicos incluso a bajos niveles, dan lugar a flickers (parpadeos), (vea 5.2.7) o causan interferencias en sistemas de control de rizado.

### 5.2.6 Señalización de red en el suministro de tensión

En algunos países el distribuidor público puede utilizar las redes de distribución públicas para la transmisión de señales. A lo largo del 99% del día los 3 s. de tensiones de señal deberán ser menores o iguales a los valores dados en la siguiente figura.

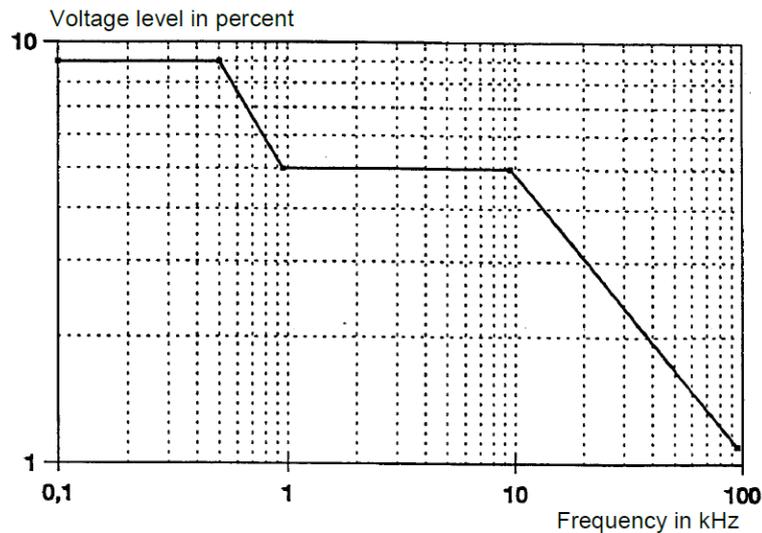


Figura 5.17: Niveles de tensión de señalización de red de acuerdo EN50160

### 5.2.7 Intensidad de flicker

En condiciones de funcionamiento normales, en cualquier periodo de una semana la severidad de los parpadeos de larga duración causados por la fluctuación de tensión debe ser de  $P_{it} \leq 1$  durante el 95 % del tiempo.

### 5.2.8 Caídas de tensión

Las caídas de tensión se originan normalmente por fallos en la red pública o en la instalación de red del usuario. La frecuencia anual varía ampliamente dependiendo del tipo de alimentación y el punto de observación. Además, la distribución a lo largo de un año puede ser muy irregular. La mayoría de las caídas de tensión tienen una duración inferior a 1 s y una tensión retenida mayor del 40 %. Por convención, el umbral de caída es igual al 90% de la tensión nominal. Las caídas de tensión recogidas se clasifican de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 5.8: Clasificación de caídas de tensión

Tensión residual	Duración (ms)				
	$10 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1000$	$1000 < t \leq 5000$	$5000 < t \leq 60000$
$90 > U \geq 80$	Célula A1	Célula A2	Célula A3	Célula A4	Célula A5
$80 > U \geq 70$	Célula B1	Célula B2	Célula B3	Célula B4	Célula B5
$70 > U \geq 40$	Célula C1	Célula C2	Célula C3	Célula C4	Célula C5
$40 > U \geq 5$	Célula D1	Célula D2	Célula D3	Célula D4	Célula D5
$U < 5$	Célula E1	Célula E2	Célula E3	Célula E4	Célula E5

### 5.2.9 Sobretensiones

Las subidas de tensión se causan normalmente al cambiar de operación y desconexiones de carga.

Por convención, el umbral de sobretensión es igual al 110% de la tensión nominal. Las subidas de tensión recogidas se clasifican de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 5.9: Clasificación de sobretensión

Sobretensión	Duración (ms)		
	$10 \leq t \leq 500$	$500 < t \leq 5000$	$5000 < t \leq 60000$
$U \geq 120$	Célula A1	Célula A2	Célula A3
$120 > U > 110$	Célula B1	Célula B2	Célula B3

### 5.2.10 Interrupciones breves de la tensión de suministro

En condiciones de funcionamiento normales, la incidencia anual de interrupciones breves de la tensión de suministro oscila entre algunas decenas y varios centenares. La duración de aproximadamente el 70 % de las interrupciones breves puede ser inferior a un segundo.

### 5.2.11 Interrupciones largas de la tensión de suministro

En condiciones de funcionamiento normales, la frecuencia anual de las interrupciones de tensión accidentales con una duración de más de tres minutos puede ser de menos de 10 hasta un máximo de 50, dependiendo de la zona.

### 5.2.12 Configuración del registrador Energy Master inspecciones EN 50160

El dispositivo Energy Master puede realizar inspecciones EN 50160 en todos los valores descritos en las secciones anteriores. Con el fin de simplificar el procedimiento, el Energy Master cuenta con una configuración del registrador predefinida (EN510160) para hacerlo. Por defecto, también se incluyen en la inspección todos los valores de corriente (RMS, THD, etc.), lo que puede aportar información adicional para la inspección. Asimismo, durante la inspección de la calidad de la energía el usuario puede registrar simultáneamente otros parámetros, tales como la potencia, la energía y los armónicos de corriente.

Con el fin de recoger los eventos de tensión durante el registro, se deben activar las opciones de **Incluir eventos** de tensión en el registrador. Vea la sección 3.19.2 para la configuración de los eventos de tensión.



Figura 5.18: Configuración predefinida EN50160 del registrador

Una vez finalizado el registro se realiza la inspección EN 50160 en el software PowerView v3.0. Vea el manual PowerView v3.0 para más detalles.

## 6 Especificaciones técnicas

### 6.1 Especificaciones generales

Rango de temperatura operativa:	-20 °C ÷ +55 °C
Rango de temperatura en almacenamiento:	-20 °C ÷ +70 °C
Humedad máx.:	95 % RH (0 °C ÷ 40 °C), sin condensación
Nivel de contaminación:	2
Clasificación de protección:	Aislamiento reforzado
Categoría de medición:	CAT IV / 600 V; CAT III / 1000 V; hasta 4000 metros sobre el nivel del mar
Nivel de protección:	IP 40
Dimensiones:	23 x 14 cm x 8 cm
Peso (con pilas):	0,96 kg
Pantalla:	Pantalla a color de cristal líquido (LCD) con retroiluminación, 480 x 272 puntos.
Memoria:	Tarjeta microSD de 8 GB proporcionada, 32 GB máx. soportada
Pilas:	6 pilas recargables de 1.2 V NiMH. tipo HR 6 (AA)
	Ofrecen un funcionamiento pleno de hasta 6 horas*
Alimentación CC externa - cargador:	100-240 V ~, 50-60 Hz, 0.4 A ~, CAT II 300 V 12 V CC, min 1,2 A
Consumo de potencia máximo:	12 V / 300 mA – sin pilas. 12 V / 1 A – mientras se cargan las pilas
Duración de carga de las pilas:	3 horas*
Comunicación:	USB 2.0 Conector USB estándar tipo B
	Ethernet 10Mb

\* El tiempo de carga y horas de funcionamiento están determinadas para pilas con una capacidad nominal de 2000 mAh.

### 6.2 Mediciones

#### 6.2.1 Descripción general

Tensión de entrada máx. (Fase – Neutro):	1000 V <sub>RMS</sub>
Tensión de entrada máx. (Fase – Fase):	1730 V <sub>RMS</sub>
Impedancia de entrada fase -neutro:	6 MΩ
Impedancia de entrada fase - fase:	6 MΩ
Convertidor AD	muestreo de 16 bits 7 canales simultáneos
Frecuencia de muestreo: Operación normal	7 kMuestras/seg.
Filtro anti-aliasing (suavizado)	Banda de paso (-3dB): 0 ÷ 3.4 kHz Banda atenuada (-80dB): > 3,8 kHz
Temperatura de referencia	23 °C ± 2 °C

Influencia de la temperatura	25 ppm / ° C
------------------------------	--------------

**NOTA:** El dispositivo dispone de 3 rangos de tensión. El rango se selecciona automáticamente en función del parámetro de tensión nominal seleccionado. Vea la tabla a continuación para más detalles

Tensión de fase nominal (L-N): $U_{Nom}$	Rango de tensión
50 V ÷ 136 V (L-N)	Rango 1
137 V ÷ 374 V (L-N)	Rango 2
375 V ÷ 1000 V (L-N)	Rango 3

Tensión fase a fase nominal (L-L): $U_{Nom}$	Rango de tensión
50 V ÷ 235 V (L-L)	Rango 1
236 V ÷ 649 V (L-L)	Rango 2
650V ÷ 1730 V (L-L)	Rango 3

**NOTA:** Compruebe que todas las pinzas de tensión estén conectadas durante el periodo de medición y registro. Las pinzas de tensión no conectadas pueden provocar interferencias electromagnéticas y activar falsos eventos. Es recomendable puentearlas con la entrada de tensión de neutro del dispositivo.

## 6.2.2 Tensión de fase

**Tensión RMS de fase de 10/12 ciclos:**  $U_{1Rms}$ ,  $U_{2Rms}$ ,  $U_{3Rms}$ , AC+DC

Rango de medición	Resolución*	Precisión	Tensión nominal $U_{NOM}$
10% $U_{NOM}$ ÷ 150% $U_{NOM}$	10 mV, 100mV	$\pm 0.5 \% \cdot U_{NOM}$	50 ÷ 1000 V (L-N)

\* - depende de la tensión medida

**Tensión RMS de medio ciclo (eventos, min, máx):**  $U_{1Rms(1/2)}$ ,  $U_{2Rms(1/2)}$ ,  $U_{3Rms(1/2)}$ ,  $U_{1Min}$ ,  $U_{2Min}$ ,  $U_{3Min}$ ,  $U_{1Max}$ ,  $U_{2Max}$ ,  $U_{3Max}$ , CA+CC

Rango de medición	Resolución*	Precisión	Tensión nominal $U_{NOM}$
3% $U_{NOM}$ ÷ 150% $U_{NOM}$	10 mV, 100mV	$\pm 1.0 \% \cdot U_{NOM}$	50 ÷ 1000 V (L-N)

\* - depende de la tensión medida

**NOTA:** Las mediciones de eventos de tensión se basan en tensión RMS de medio ciclo.

**Factor de cresta:**  $CF_{U1}$ ,  $CF_{U2}$ ,  $CF_{U3}$ ,  $CF_{UN}$

Rango de medición	Resolución*	Precisión
1.00 ÷ 2.50	0.01	$\pm 5 \% \cdot CF_U$

\* - depende de la tensión medida

**Tensión de pico:**  $U_{1Pk}$ ,  $U_{2Pk}$ ,  $U_{3Pk}$ , CA+CC

Rango de medición	Resolución*	Precisión
Rango 1: 20,00 ÷ 255,0 Vpk	10 mV, 100 mV	$\pm 1.5 \% \cdot U_{Pk}$
Rango 2: 50,0 V ÷ 510,0 Vpk	10 mV, 100 mV	$\pm 1,5 \% \cdot U_{Pk}$

Rango 3: 200,0 V ÷ 2250,0 Vpk	100 mV, 1V	$\pm 1,5 \% \cdot U_{Pk}$
-------------------------------	------------	---------------------------

\* - depende de la tensión medida

### 6.2.3 Tensiones de línea

**Tensión RMS de línea a línea de 10/12 ciclos:**  $U_{12Rms}$ ,  $U_{23Rms}$ ,  $U_{31Rms}$ , CA+CC

Rango de medición	Resolución*	Precisión	Rango de tensión nominal
10% $U_{NOM}$ ÷ 150% $U_{NOM}$	10 mV, 100mV	$\pm 0,5 \% \cdot U_{NOM}$	50 ÷ 1730 V (L-L)

**Tensión RMS de medio ciclo (eventos, min, máx):**  $U_{12Rms(1/2)}$ ,  $U_{23Rms(1/2)}$ ,  $U_{31Rms(1/2)}$ ,  $U_{12Min}$ ,  $U_{23Min}$ ,  $U_{31Min}$ ,  $U_{12Max}$ ,  $U_{23Max}$ ,  $U_{31Max}$ , CA+CC

Rango de medición	Resolución*	Precisión	Rango de tensión nominal
10% $U_{NOM}$ ÷ 150% $U_{NOM}$	10 mV, 100mV	$\pm 1,0 \% \cdot U_{NOM}$	50 ÷ 1730 V (L-L)

**Factor de cresta:**  $CF_{U21}$ ,  $CF_{U23}$ ,  $CF_{U31}$

Rango de medición	Resolución	Precisión
1,00 ÷ 2,50	0,01	$\pm 5 \% \cdot CF_U$

**Tensión de pico:**  $U_{12Pk}$ ,  $U_{23Pk}$ ,  $U_{31Pk}$ , CA+CC

Rango de medición	Resolución	Precisión
Rango 1: 20,00 ÷ 422 Vpk	10 mV, 100 mV	$\pm 1,5 \% \cdot U_{Pk}$
Rango 2: 47,0 V ÷ 884,0 Vpk	10 mV, 100 mV	$\pm 1,5 \% \cdot U_{Pk}$
Rango 3: 346,0 V ÷ 3700 Vpk	100 mV, 1V	$\pm 1,5 \% \cdot U_{Pk}$

### 6.2.4 Corriente

Impedancia de entrada: 100 k $\Omega$

**10/12 corriente RMS de ciclo t**  $I_{1Rms}$ ,  $I_{2Rms}$ ,  $I_{3Rms}$ ,  $I_{NRms}$ , AC+DC.

Pinzas	Rango	Rango de medición	Precisión de corriente total
A 1281	1000 A	100 A ÷ 1200 A	$\pm 1,0 \% \cdot I_{RMS}$
	100 A	10 A ÷ 175 A	
	5 A	0,5 A ÷ 10 A	
	0,5 A	50 mA ÷ 1 A	
A 1227	3000 A	300 A ÷ 6000 A	$\pm 2,0 \% \cdot I_{RMS}$
	300 A	30 A ÷ 600 A	
	30 A	3 A ÷ 60 A	
A 1446	6000 A	600 A ÷ 12 000 A	$\pm 2,0 \% \cdot I_{RMS}$
	600 A	60 A ÷ 1200 A	
	60 A	6 A ÷ 120 A	
A 1033	1000 A	20 A ÷ 1000 A	$\pm 1,5 \% \cdot I_{RMS}$
	100 A	2 A ÷ 100 A	
A 1122	5 A	100 mA ÷ 5 A	$\pm 1,5 \% \cdot I_{RMS}$

**Nota:** La precisión general (como porcentaje del valor medido), se ofrece como guía. Para un rango de medición y precisión exactos consulte el manual del usuario de las pinzas amperimétricas. La precisión general se calcula como:

$$\text{OverallAccuracy} = 1,15 \cdot \sqrt{\text{InstrumentAccuracy}^2 + \text{ClampAccuracy}^2}$$

**corriente RMS de medio ciclo (irrupción, min, max)  $I_{1Rms(1/2)}$ ,  $I_{2Rms(1/2)}$ ,  $I_{3Rms(1/2)}$ ,  $I_{NRms(1/2)}$ , CA+CC**

Pinzas	Rango	Rango de medición	Precisión de corriente total
A 1281	1000 A 100 A 5 A 0,5 A	100 A ÷ 1200 A 10 A ÷ 175 A 0,5 A ÷ 10 A 50 mA ÷ 1 A	±2,0 % · I <sub>RMS</sub>
A 1227	3000 A 300 A 30 A	300 A ÷ 6000 A 30 A ÷ 600 A 3 A ÷ 60 A	±3,0 % · I <sub>RMS</sub>
A 1446	6000 A 600 A 60 A	600 A ÷ 12 000 A 60 A ÷ 1200 A 6 A ÷ 120 A	±3,0 % · I <sub>RMS</sub>
A 1033	1000 A 100 A	20 A ÷ 1000 A 2 A ÷ 100 A	±2,5 % · I <sub>RMS</sub>
A 1122	5 A	100 mA ÷ 10 A	±2,5 % · I <sub>RMS</sub>

**Nota:** La precisión general (como porcentaje del valor medido), se ofrece como guía. Para un rango de medición y precisión exactos consulte el manual del usuario de las pinzas amperimétricas. La precisión general se calcula como:

$$\text{OverallAccuracy} = 1,15 \cdot \sqrt{\text{InstrumentAccuracy}^2 + \text{ClampAccuracy}^2}$$

**Valor de pico  $I_{1Pk}$ ,  $I_{2Pk}$ ,  $I_{3Pk}$ ,  $I_{NPK}$ , AC+DC**

Accesorios de medición	Rango	Valor de pico	Precisión de corriente total
A 1281	1000 A 100 A 5 A 0,5 A	100 A ÷ 1700 A 10 A ÷ 250 A 0,5 A ÷ 14 A 50 A ÷ 1,4 A	±3,0 % · I <sub>PK</sub>
A 1227	3000 A 300 A 30 A	300 A ÷ 8500 A 30 A ÷ 850 A 3 A ÷ 85 A	±4,0 % · I <sub>PK</sub>
A 1446	6000 A 600 A 60 A	600 A ÷ 17 000 A 60 A ÷ 1700 A 6 A ÷ 170 A	±4,0 % · I <sub>PK</sub>
A 1033	1000 A 100 A	20 A ÷ 1400 A 2 A ÷ 140 A	±3,5 % · I <sub>PK</sub>
A 1122	5 A	100 mA ÷ 14 A	±3,5 % · I <sub>PK</sub>

**Nota:** La precisión general (como porcentaje del valor medido), se ofrece como guía. Para un rango de medición y precisión exactos consulte el manual del usuario de las pinzas amperimétricas. La precisión general se calcula como:

$$\text{OverallAccuracy} = 1,15 \cdot \sqrt{\text{InstrumentAccuracy}^2 + \text{ClampAccuracy}^2}$$

**Factor de cresta CF<sub>I</sub> p: [1, 2, 3, 4, N], CA+CC**

Rango de medición	Resolución	Precisión
1.00 ÷ 10.00	0,01	± 5 % · CFI

**Precisión de tensión RMS de 10/12 ciclos medida en la entrada de corriente**

Rango de medición (Precisión intrínseca del dispositivo)	Precisión	Factor de cresta
Rango 1: 10,0 mV <sub>RMS</sub> ÷ 200,0 mV <sub>RMS</sub>	±0,5 % · U <sub>RMS</sub>	1,5
Rango 2: 50,0 mV <sub>RMS</sub> ÷ 2.000 V <sub>RMS</sub>		

U<sub>RMS</sub> – Tensión RMS medida en la entrada de corriente

**Precisión de tensión RMS de medio ciclo medida en la entrada de corriente**

Rango de medición (Precisión intrínseca del dispositivo)	Precisión	Factor de cresta
Rango 1: 10,0 mV <sub>RMS</sub> ÷ 200,0 mV <sub>RMS</sub>	± 1,0% · U <sub>RMS</sub>	1,5
Rango 2: 50,0 mV <sub>RMS</sub> ÷ 2,0000 V <sub>RMS</sub>	± 1,0% · U <sub>RMS</sub>	

## 6.2.5 Frecuencia

Rango de medición	Resolución	Precisión
50 Hz frecuencia de sistema: 42,500 Hz ÷ 57,500 Hz 60 Hz frecuencia de sistema: 51,000 Hz ÷ 69,000 Hz	1 mHz	± 10 mHz

## 6.2.6 Flickers

Tipo de flicker	Rango de medición	Resolución	Precisión*
P <sub>inst</sub>	0,400 ÷ 4.000	0,001	± 5 % · P <sub>inst</sub>
P <sub>st</sub>	0,200 ÷ 4.000		± 5 % · P <sub>st</sub>
P <sub>lt</sub>	0,200 ÷ 4.000		± 5 % · P <sub>lt</sub>

## 6.2.7 Potencia combinada

Potencia combinada	Rango de medición		Precisión
Potencia activa* (W) P <sub>1</sub> , P <sub>2</sub> , P <sub>3</sub> , P <sub>tot</sub>	0,000 k ÷ 999,9 M 4 dígitos	Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)	±0,5 % · P
		Con pinzas flexibles A 1227 / 3000 A A 1446 / 6000 A	±2,0 % · P
		Con pinzas de hierro A 1281 / 1000 A	±1,0 % · P
Energía no activa** (var) N <sub>1</sub> , N <sub>2</sub> , N <sub>3</sub> , N <sub>tot</sub>	0,000 k ÷ 999,9 M 4 dígitos	Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)	±0,8 % · Q

		Con pinzas flexibles A 1227 / 3000 A A 1446 / 6000 A	$\pm 2,0 \% \cdot Q$
		Con pinzas de hierro A 1281 / 1000 A	$\pm 1,0 \% \cdot Q$
Potencia aparente*** (VA) S <sub>1</sub> , S <sub>2</sub> , S <sub>3</sub> , S <sub>etot</sub>	0,000 k ÷ 999,9 M 4 dígitos	Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)	$\pm 0,8 \% \cdot S$
		Con pinzas flexibles A 1227 / 3000 A A 1446 / 6000 A	$\pm 2,0 \% \cdot S$
		Con pinzas de hierro A 1281 / 1000 A	$\pm 1,0 \% \cdot S$

\*Los valores de precisión son válidos si  $\cos \varphi \geq 0,80$ ,  $I_{Nom} \geq 10 \% I_{Nom}$  y  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

\*\*Los valores de precisión son válidos si  $\cos \varphi \geq 0,50$ ,  $I_{Nom} \geq 10 \% I_{Nom}$  y  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

\*\*\*Los valores de precisión son válidos si  $\cos \varphi \geq 0,50$ ,  $I_{Nom} \geq 10 \% I_{Nom}$  y  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

## 6.2.8 Potencia fundamental

Potencia fundamental	Rango de medición		Precisión
Potencia fundamental* (W) Pfund <sub>1</sub> , Pfund <sub>2</sub> , Pfund <sub>3</sub> , P <sup>+</sup> <sub>tot</sub>	0,000 k ÷ 999,9 M 4 dígitos	Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)	$\pm 0,5 \% \cdot P_{fund}$
		Con pinzas flexibles A 1227 / 3000 A A 1446 / 6000 A	$\pm 2,0 \% \cdot P_{fund}$
		Con pinzas de hierro A 1281 / 1000 A	$\pm 1,0 \% \cdot P_{fund}$
Potencia fundamental reactiva ** (var) Qfund <sub>1</sub> , Qfund <sub>2</sub> , Qfund <sub>3</sub> , Q <sup>+</sup> <sub>tot</sub>	0,000 k ÷ 999,9 M 4 dígitos	Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)	$\pm 0,5 \% \cdot Q_{fund}$
		Con pinzas flexibles A 1227 / 3000 A A 1446 / 6000 A	$\pm 2,0 \% \cdot Q_{fund}$
		Con pinzas de hierro A 1281 / 1000 A	$\pm 1,0 \% \cdot Q_{fund}$

Fundamental aparente potencia*** (VA)  Sfund <sub>1</sub> , Sfund <sub>2</sub> , Sfund <sub>3</sub> , S <sup>+</sup> <sub>tot</sub>	0,000 k ÷ 999,9 M  4 dígitos	Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)	±0,5 % · Sfund
		Con pinzas flexibles A 1227 / 3000 A A 1446 / 6000 A	±2,0 % · Sfund
		Con pinzas de hierro A 1281 / 1000 A	±1,0 % · Sfund

\*Los valores de precisión son válidos si  $\cos \varphi \geq 0,80$ ,  $I_{Nom} \geq 10 \% I_{Nom}$  y  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

\*\*Los valores de precisión son válidos si  $\cos \varphi \geq 0,50$ ,  $I_{Nom} \geq 10 \% I_{Nom}$  y  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

\*\*\*Los valores de precisión son válidos si  $\cos \varphi \geq 0,50$ ,  $I_{Nom} \geq 10 \% I_{Nom}$  y  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

### 6.2.9 Potencia no fundamental

Potencia no fundamental	Rango de medición	Condiciones	Precisión
Potencia armónica activa* (W)  Ph <sub>1</sub> , Ph <sub>2</sub> , Ph <sub>3</sub> , Ph <sub>tot</sub>	0,000 k ÷ 999,9 M  4 dígitos	Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)  Ph > 1% · P	±1,0% · Ph
Potencia de distorsión de corriente* (var)  D <sub>I1</sub> , D <sub>I2</sub> , D <sub>I3</sub> , D <sub>ei</sub> ,	0,000 k ÷ 999,9 M  4 dígitos	Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)  D <sub>I</sub> > 1% · S	±2,0 % · D <sub>I</sub>
Potencia de distorsión de tensión* (var)  D <sub>V1</sub> , D <sub>V2</sub> , D <sub>V3</sub> , D <sub>ev</sub>	0,000 k ÷ 999,9 M  4 dígitos	Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)  D <sub>V</sub> > 1% · S	±2,0 % · D <sub>V</sub>
Potencia de distorsión de armónicos* (var)  D <sub>H1</sub> , D <sub>H2</sub> , D <sub>H3</sub> , D <sub>eH</sub>	0,000 k ÷ 999,9 M  4 dígitos	Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)  D <sub>H</sub> > 1% · S	±2,0 % · D <sub>H</sub>
Aparente no fundamental potencia* (VA)  S <sub>N1</sub> , S <sub>N2</sub> , S <sub>N3</sub> , S <sub>en</sub>	0,000 k ÷ 999,9 M  4 dígitos	Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)  S <sub>N</sub> > 1% · S	±1,0 % · S <sub>N</sub>

Armónica aparente potencia* (VA)  S <sub>H1</sub> , S <sub>H2</sub> , S <sub>H3</sub> , S <sub>EH</sub>	0,000 k ÷ 999,9 M  4 dígitos	Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)  S <sub>H</sub> > 1% · S	±2,0% · S <sub>H</sub>
---	------------------------------------	---	------------------------

\*Los valores de precisión son válidos si  $I \geq 10 \% I_{Nom}$  y  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

### 6.2.10 Factor de potencia (PF)

Rango de medición	Resolución	Precisión
-1.00 ÷ 1.00	0,01	± 0.02

### 6.2.11 Factor de desplazamiento (DPF) o Cos φ

Rango de medición	Resolución	Precisión
-1.00 ÷ 1.00	0,01	± 0.02

### 6.2.12 Energía

		Rango de medición (kWh, kvarh, kVAh)	Resolución	Precisión
Energía activa Ep*	Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)	000,000,000.001 ÷ 999,999,999.999	12 dígitos	±0,5 % · Ep
	Con A 1227, A 1446 Pinzas flexibles	000,000,000.001 ÷ 999,999,999.999		±2,0 % · Ep
	Con A 1281 Pinzas multirango 1000 A	000,000,000.001 ÷ 999,999,999.999		±1,0 % · Ep
	Con A 1033 1000 A	000,000,000.001 ÷ 999,999,999.999		±2,0 % · Ep
Energía reactiva Eq**	Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)	000,000,000.001 ÷ 999,999,999.999	12 dígitos	±0,5 % · Eq
	Con A 1227, A 1446 Pinzas flexibles	000.000.000,001 ÷ 999.999.999,999		±2,0 % · Eq
	Con A 1281 Pinzas multirango 1000 A	000.000.000,001 ÷ 999.999.999,999		±1,0 % · Eq
	Con A 1033 1000 A	000.000.000,001 ÷ 999.999.999,999		±2,0 % · Eq

\*Los valores de precisión son válidos si  $\cos \phi \geq 0,80$ ,  $I_{Nom} \geq 10 \% I_{Nom}$  y  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

\*\*Los valores de precisión son válidos si  $\cos \phi \geq 0,50$ ,  $I_{Nom} \geq 10 \% I_{Nom}$  y  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

**6.2.13 Armónicos de tensión y THD**

Rango de medición	Resolución	Precisión
$U_{hN} < 3 \% U_{Nom}$	10 mV	$\pm 0,15 \% \cdot U_{Nom}$
$3 \% U_{Nom} < U_{hN} < 20 \% U_{Nom}$	10 mV	$\pm 5 \% \cdot U_{hN}$

$U_{Nom}$ : Tensión nominal (RMS)

$U_{ihN}$ : tensión armónica medida

N: componente armónico 0<sup>th</sup> ÷ 50<sup>th</sup>

Rango de medición	Resolución	Precisión
$0 \% U_{Nom} < THD_U < 20 \% U_{Nom}$	0,1%	$\pm 0.4$

$U_{Nom}$ : Tensión nominal (RMS)

**6.2.14 Armónicos de corriente, THD y factor k**

Rango de medición	Resolución	Precisión
$I_{hN} < 10 \% I_{Nom}$	10 mV	$\pm 0,15 \% \cdot I_{Nom}$
$10 \% I_{Nom} < I_{hN} < 100 \%$	10 mV	$\pm 5 \% \cdot I_{hN}$

$I_{Nom}$ : Corriente de pinza nominal (RMS)

$I_{hN}$ : corriente armónica medida

N: componente armónico 0<sup>th</sup> ÷ 50<sup>th</sup>

Rango de medición	Resolución	Precisión
$0 \% I_{Nom} < THD_I < 100 \% I_{Nom}$	0,1%	$\pm 0,6$
$100 \% I_{Nom} < THD_I < 200 \% I_{Nom}$	0,1%	$\pm 0,3$

$I_{Nom}$ : Corriente nominal (RMS)

Rango de medición	Resolución	Precisión
$0 < k < 200$	0,1	$\pm 0,6$

**6.2.15 Interarmónicos de tensión**

Rango de medición	Resolución	Precisión
$U_{ihN} < 3 \% U_{Nom}$	10 mV	$\pm 0,15 \% \cdot U_{Nom}$
$3 \% U_{Nom} < U_{ihN} < 20 \% U_{Nom}$	10 mV	$\pm 5 \% \cdot U_{ihN}$

$U_{Nom}$ : Tensión nominal (RMS)

$U_{ihN}$ : tensión armónica medida

N: componente armónico 0<sup>o</sup> ÷ 50<sup>o</sup>

**6.2.16 Interarmónicos de corriente**

Rango de medición	Resolución	Precisión
$I_{hN} < 10 \% I_{Nom}$	10 mV	$\pm 0,15 \% \cdot I_{Nom}$
$10 \% I_{Nom} < I_{hN} < 100 \%$	10 mV	$\pm 5 \% \cdot I_{ihN}$

$I_{Nom}$ : Corriente nominal (RMS)

$i_{hN}$ : corriente interarmónica medida

$N$ : componente armónico  $0^\circ \div 50^\circ$

### 6.2.17 Señalización

Rango de medición	Resolución	Precisión
$1 \% U_{Nom} < U_{Sig} < 3 \% U_{Nom}$	10 mV	$\pm 0,15 \% \cdot U_{Nom}$
$3 \% U_{Nom} < U_{Sig} < 20 \% U_{Nom}$	10 mV	$\pm 5 \% \cdot U_{Sig}$

$U_{Nom}$ : Corriente nominal (RMS)

$U_{Sig}$ : Tensión de señalización medida

### 6.2.18 Desequilibrio

	Rango de desequilibrio	Resolución	Precisión
$u^-$	0,5 % $\div$ 5,0 %	0,1%	$\pm 0,3\%$
$u^0$			$\pm 0,3\%$
$i^-$	0,0 % $\div$ 20 %	0,1%	$\pm 1 \%$
$i^0$			$\pm 1 \%$

### 6.2.19 Infra y sobredesviación

	Rango de medición	Resolución	Precisión
$U_{Over}$	$0 \div 50 \% U_{Nom}$	0,001%	$\pm 0,15\%$
$U_{Under}$	$0 \div 90 \% U_{Nom}$	0,001%	$\pm 0,15\%$

### 6.2.20 Incertidumbre de tiempo y duración

Cumplimiento normativo: IEC 61000-4-30 Clase A (Sección 4.6)

*Incertidumbre por temperatura del reloj en tiempo real (RTC)*

Rango de funcionamiento	Precisión	
$-20\text{ }^\circ\text{C} \div 70\text{ }^\circ\text{C}$	$\pm 3,5\text{ ppm}$	0,3 s/día
$0\text{ }^\circ\text{C} \div 40\text{ }^\circ\text{C}$	$\pm 2,0\text{ ppm}$	0,17 s/día

*Duración de los eventos y marca de tiempo e incertidumbre del registrador*

	Rango de medición	Resolución	Error
Duración del evento	10 ms $\div$ 7 días	1 ms	$\pm 1$ ciclo
Marca horaria de registro y evento	N / A	1 ms	$\pm 1$ ciclo

### 6.2.21 Sonda de temperatura

Rango de medición	Resolución	Precisión
$-10,0\text{ }^\circ\text{C} \div 85,0\text{ }^\circ\text{C}$	0,1 $^\circ\text{C}$	$\pm 0,5\text{ }^\circ\text{C}$
$-20,0\text{ }^\circ\text{C} \div -10,0\text{ }^\circ\text{C}$ y $85,0\text{ }^\circ\text{C} \div 125,0\text{ }^\circ\text{C}$		$\pm 2,0\text{ }^\circ\text{C}$

## 6.3 Registradores

### 6.3.1 Registrador general

Muestreo	Según los requisitos de la IEC 61000-4-30 clase S. El intervalo de tiempo de medición básico para armónicos de tensión, interarmónicos y desequilibrio es un intervalo de tiempo de 10 ciclos para un sistema de 50 Hz y de 12 ciclos para un sistema de 60 Hz. El instrumento proporciona aproximadamente 3 lecturas por segundo, muestreo continuo. Se muestrean todos los canales simultáneamente. Para la medición de armónicos se remuestrean las muestras de entrada, con el fin de asegurar que las frecuencias de muestreo se sincronizan continuamente con la frecuencia principal.
Cantidades de registro	Tensión, corriente, frecuencia, factores de cresta, potencia, energía, 50 armónicos, 50 interarmónicos, flickers, señalización, desequilibrio e infra y sobredesviación. Vea la sección 4.4 para más detalles sobre qué valores mínimos, máximos, medios y promedios activos y guardados para cada parámetro.
Intervalo de registro	1S, 3 s (150 / 180 ciclos) 2min, 5min, 5min, 10min, 15min, 30min, 60min, 120min.
Eventos	Todos los elementos, sin límite pueden guardarse en el registro.
Alarmas	Todas las alarmas, sin límite pueden guardarse en el registro.
Gatillo	Hora de inicio predefinida o inicio manual.

**Nota:** Si durante la sesión de registro, las pilas del instrumento se agotan, debido a una interrupción larga por ejemplo, el instrumento se apagará automáticamente y cuando vuelva la electricidad, automáticamente reanudará la sesión de registro.

Tabla 6.1: Duración máx. de registro general

Intervalo de registro	Duración máx. del registro*
1 s	12 horas
3 s (150 / 180 ciclos)	2 días
5 s	3 días
10 s	7 días
1 min	30 días
2 min	60 días
5 min	> 60 días
10 min	
15 min	
30 min	
60 min	
120 min	

\* Al menos 2 GB de espacio libre deben estar disponibles en la tarjeta microSD.

### 6.3.2 Instantánea de forma de onda

Muestreo	7 kMuestras/seg, muestreo continuo por canal. Se muestrean
----------	--

---

		todos los canales simultáneamente.
Tiempo de registro.	de	Periodo de 10/12 ciclos.
Cantidades de registro	de	Muestras de forma de onda de: $U_1, U_2, U_3, (U_{12}, U_{23}, U_{31}), I_1, I_2, I_3, I_N$ , todas las mediciones.
Gatillo		Manual

---

## 6.4 Cumplimiento de la normativa

### 6.4.1 Cumplimiento de la IEC 61557-12

#### Características generales y esenciales

Función de evaluación de la calidad de la energía	-A
Clasificación según 4.3	SD Medición indirecta de la corriente y directa de la tensión
	SS Medición indirecta de la corriente e indirecta de la tensión
Temperatura	K50
Humedad + altitud	Estándar

#### Características de medición

Símbolos de funciones	Clase de acuerdo a IEC 61557-12	Rango de medición
P	2	2 % ÷ 200% I <sub>Nom</sub> <sup>(1)</sup>
Q	2	2 % ÷ 200% I <sub>Nom</sub> <sup>(1)</sup>
S	2	2 % ÷ 200% I <sub>Nom</sub> <sup>(1)</sup>
EP	2	2 % ÷ 200% I <sub>Nom</sub> <sup>(1)</sup>
EQ	3	2 % ÷ 200% I <sub>Nom</sub> <sup>(1)</sup>
eS	2	2 % ÷ 200% I <sub>Nom</sub> <sup>(1)</sup>
PF	0,5	- 1 ÷ 1
I, I <sub>Nom</sub>	0,5	2 % I <sub>Nom</sub> ÷ 200 % I <sub>Nom</sub>
I <sub>hn</sub>	1	0 % ÷ 100 % I <sub>Nom</sub>
THD <sub>i</sub>	2	0 % ÷ 100 % I <sub>Nom</sub>

(1) – La corriente nominal depende del sensor de corriente.

### 6.4.2 Cumplimiento de la IEC 61000-4-30

IEC 61000-4-30 Sección y parámetro	Medición de Energy Master	Clase
4.4 Agregación de mediciones en intervalos de tiempo* <ul style="list-style-type: none"> <li>• agregado a lo largo de 150/180 ciclos</li> <li>• agregado a lo largo de 10 minutos</li> <li>• agregado a lo largo de 2 h</li> </ul>	Marca horaria, Duración	A
4.6 Incertidumbre de reloj en tiempo real (RTC)		S
4.7 Marcado		A
5.1 Frecuencia	Freq	A
5.2 Magnitud del suministro	U	S
5.3 Flicker	$P_{st}$ , $P_{lt}$	A
5.4 Caídas y sobretensiones	Duración $U_{Dip}$ , $U_{Swell}$ ,	S
5.5 Interrupciones	duración	S
5.7 Desequilibrio	$u^-$ , $u^0$	S
5.8 Armónicos de tensión	$U_{h0+50}$	S
5.9 Interarmónicos de tensión	$U_{ih0+50}$	S
5.10 Tensión de señalización de red	$U_{Sig}$	S
5.12 Infra y sobredesviación	$U_{Under}$ , $U_{Over}$	A

\* Medición agregada del dispositivo de acuerdo al parámetro [Intervalo] seleccionado en REGISTRADOR GENERAL. Las mediciones agregadas se muestran en la pantalla TREND solo si el REGISTRADOR GENERAL está activo.

## 7 Mantenimiento

### 7.1 Colocación de las pilas en el instrumento

1. Asegúrese de que el adaptador/cargador de alimentación y los cables de medición están desconectados y el dispositivo está apagado antes de abrir el compartimento de las pilas (vea la Figura 2.4).
2. Coloque las pilas tal como se indica en la figura de más abajo (inserte las pilas correctamente, de lo contrario el dispositivo no funcionará y las pilas pueden descargarse o sufrir daños).



Figura 7.1: Compartimento de pilas

1	Pilas
2	Etiqueta de número de serie

3. Coloque el dispositivo boca abajo (vea la figura de más abajo) y coloque la tapa sobre las pilas.



Figura 7.2: Cierre del de la tapa del compartimento de pilas.

4. Atornille la tapa al dispositivo.

**⚠ Advertencias:**

- Hay tensiones peligrosas dentro del dispositivo. Desconecte todas las puntas de prueba, el cable de alimentación y apague el dispositivo antes de retirar la tapa del compartimento de las pilas.
- ¡Utilice únicamente el adaptador/cargador suministrado por el fabricante o el distribuidor del equipo, con el fin de evitar posibles incendios o descargas eléctricas!
- ¡No utilice pilas estándar mientras el adaptador de corriente de red esté conectado, podrían explotar!
- No mezcle pilas de diferentes tipos, marcas, antigüedad y niveles de carga.
- Cuando cargue las pilas por primera vez, asegúrese de cargarlas durante al menos 24 h antes de encender el dispositivo.

**Nota:**

- Se recomienda utilizar pilas de NiMH recargables (tamaño AA). El tiempo de carga y horas de funcionamiento están determinadas para pilas con una capacidad nominal de 2000 mAh.
- Si no utiliza el dispositivo durante un periodo prolongado de tiempo, retire las pilas del compartimento. Las pilas incluidas pueden alimentar el dispositivo durante 6 h aprox.

## 7.2 Pilas

El dispositivo contiene pilas recargables de NiMH. Las pilas solo deben reemplazarse por otras del mismo tipo, tal y como se especifica en la etiqueta del compartimento de las pilas o en este manual.

Si es necesario sustituir las pilas, se deben sustituir las seis. Asegúrese de que las pilas se encuentran instaladas con la polaridad correcta. Una polaridad incorrecta puede dañar las pilas y/o el dispositivo.

### **Precauciones para la carga de pilas nuevas o que se han utilizado durante un largo periodo de tiempo**

Se pueden dar procesos químicos impredecibles durante la carga de las pilas si éstas no se han utilizado durante un periodo suficientemente largo (más de 3 meses). Las pilas de NiMH y NiCd se ven afectadas en distinta medida (lo que en ocasiones se denomina efecto memoria). Debido a ello, el tiempo de funcionamiento se puede ver reducido significativamente durante los ciclos iniciales de carga y descarga.

Por este motivo, se recomienda:

- Cargar completamente las pilas
- Descargar completamente las pilas (se puede conseguir trabajando normalmente con el dispositivo).
- Repetir el ciclo de carga y descarga durante un mínimo de dos veces (se recomienda hacer cuatro ciclos).

Cuando se utilizan cargadores de pilas inteligentes externos, se realiza automáticamente un ciclo de carga y descarga.

Una vez realizado este procedimiento, se restablece la capacidad normal de las pilas. El tiempo de funcionamiento del dispositivo se ajustará a las especificaciones técnicas.

#### **Notas**

El cargador del dispositivo es cargador en serie. Esto significa que las pilas están conectadas en serie durante la carga, de manera que todas ellas deben estar en un estado similar (carga similar, mismo tipo y antigüedad).

Incluso una sola pila deteriorada (o de diferente tipo) puede hacer que todo el grupo de pilas se cargue de forma inadecuada (calentamiento del grupo, reducción significativa del tiempo de funcionamiento).

Si no observa mejora alguna tras varios ciclos de carga y descarga, debería comprobar cada pila (comparando la tensión de las pilas, probándolas en un cargador, etc.) Es muy probable que solo algunas de las pilas estén deterioradas.

Los efectos anteriormente descritos, no deberían confundirse con el descenso normal de la capacidad de la pila con el paso del tiempo. Todas las pilas recargables pierden parte de su capacidad con las sucesivas cargas y descargas. La reducción real de la capacidad con relación al número de ciclos de carga depende del tipo de pila, y se encuentra indicada en las especificaciones técnicas del fabricante de las pilas.

## **7.3 Actualización de firmware**

Metrel como fabricante está constantemente añadiendo nuevas funciones y mejorando las existentes. Con el fin de obtener el máximo de su instrumento, le recomendamos que revise periódicamente si hay actualizaciones de software y firmware. En esta sección se describe el proceso de actualización del firmware.

### **7.3.1 Requisitos**

El proceso de actualización del firmware presenta los siguientes requisitos:

- **PC** con la última versión instalada del software PowerView. Si el PowerView está desactualizado, por favor actualícelo haciendo clic en "Buscar actualizaciones PowerView" en el menú ayuda y siga las instrucciones

## - Cable USB

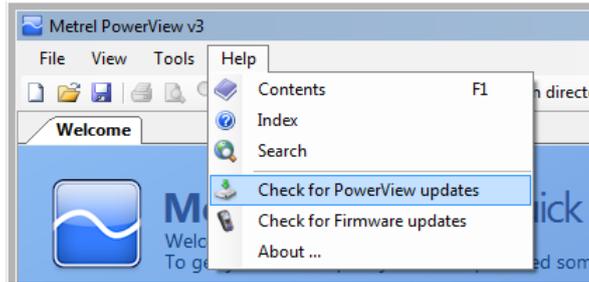


Figura 7.3: Función de actualización de PowerView

### 7.3.2 Procedimiento de actualización

1. Conecte el instrumento y el PC con el cable USB
2. Establezca una comunicación USB entre ellos. En el PowerView, vaya a Herramientas (Tools) → Opciones (Options) y seleccione la conexión USB como se muestra en la figura siguiente.

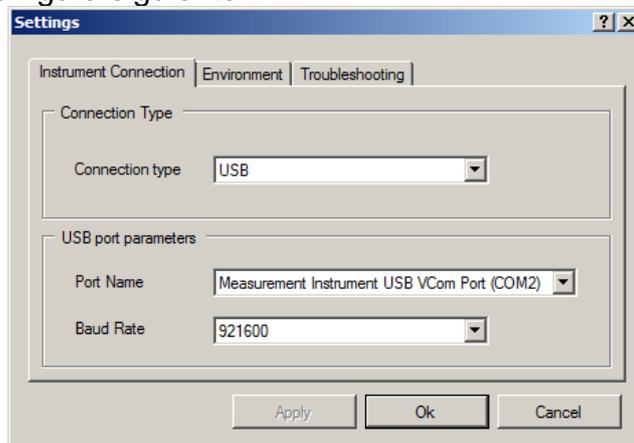


Figura 7.4: Selección de comunicación USB

3. Haga clic en Ayuda (Help) → Check (Comprobar) para comprobar si hay actualizaciones de Firmware.

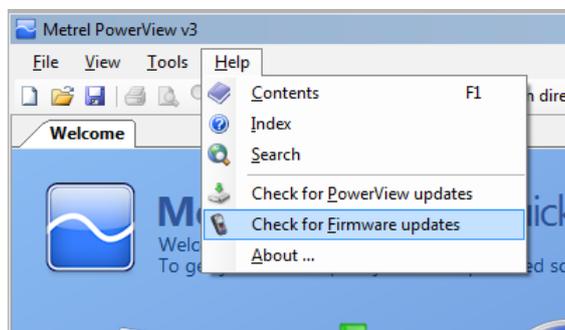


Figura 7.5: Menú de comprobación de actualizaciones

4. La ventana "Version checker" ("Comprobación de versión") aparecerá en pantalla. Haga clic en el botón de inicio.

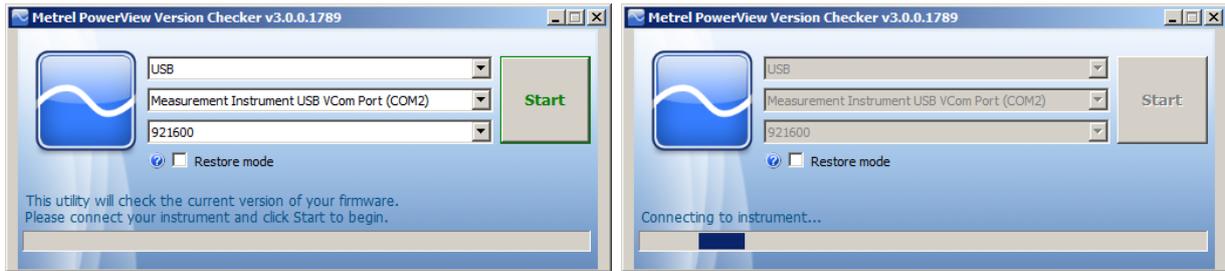


Figura 7.6: Menú de comprobación de firmware

- Si su instrumento tiene un Firmware antiguo, el PowerView le notificará de que hay una nueva versión. Haga clic en Sí para continuar.

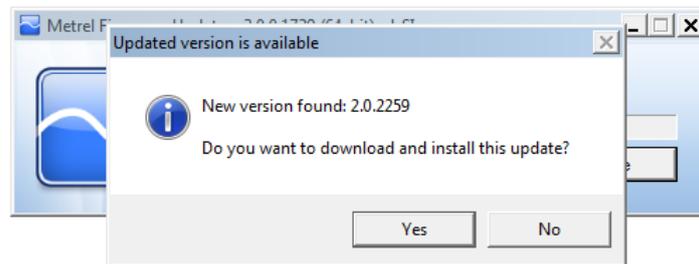


Figura 7.7: El nuevo firmware está disponible para descargar

- Una vez descargada la actualización, se lanzará la aplicación FlashMe. Esta aplicación actualizará el Firmware del instrumento. Haga clic en RUN ("ejecutar") para continuar.

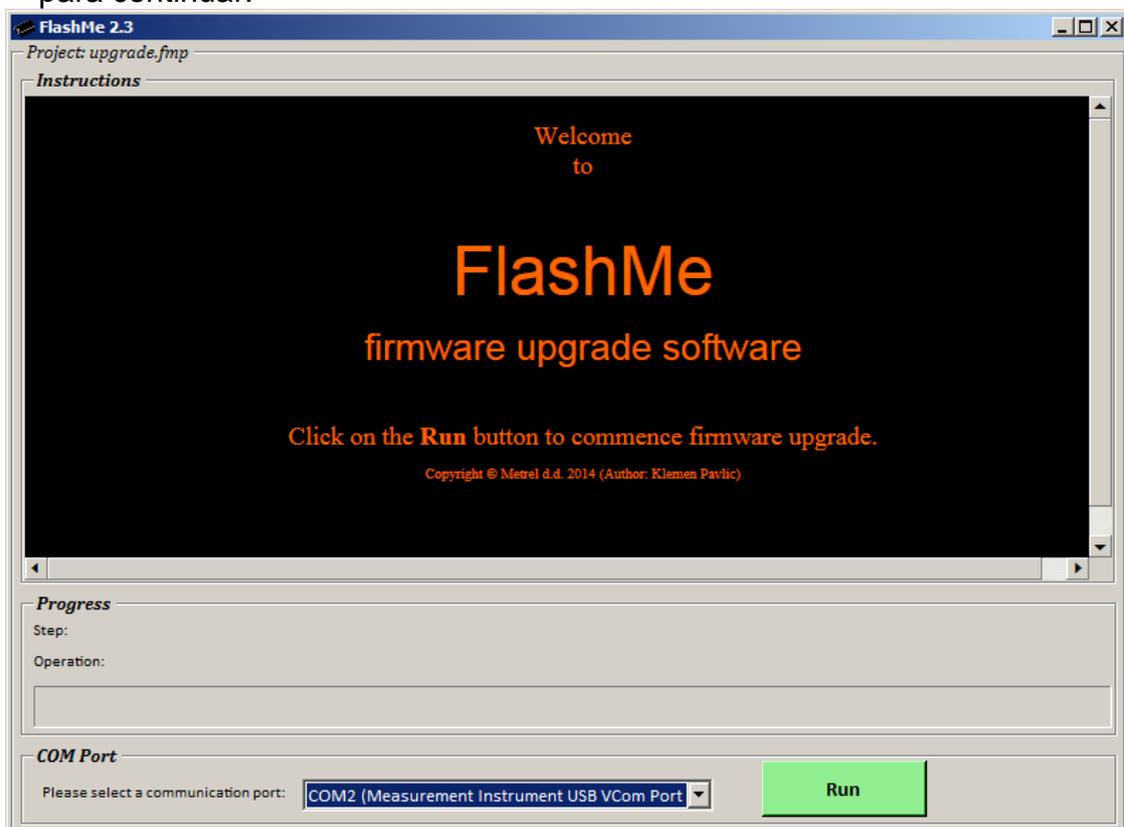


Figura 7.8: Software de actualización de firmware FlashMe

- FlashMe detectará automáticamente el Power Master, que puede seleccionarse en el menú de selección del puerto COM. En algunos casos infrecuentes, el usuario deberá dirigir el FlashMe manualmente al puerto COM donde está conectado el instrumento. Haga clic entonces en continuar para proceder.



Figura 7.9: Pantalla de configuración de FlashMe

- Debería comenzar el proceso de actualización del instrumento. Espere hasta que terminen todos los pasos. Tenga en cuenta que no debe interrumpir el proceso o el instrumento no funcionará correctamente. Si el proceso de actualización falla póngase en contacto con su distribuidor o Metrel directamente. Le ayudaremos a resolver el problema y recuperar el instrumento.



Figura 7.10: Pantalla de programación de FlashMe

## 7.4 Consideraciones sobre el suministro eléctrico

### ⚠ Advertencias

- Utilice únicamente el cargador suministrado por el fabricante.
- Desconecte el adaptador de corriente si utiliza pilas normales (no recargables).

Cuando se utiliza el adaptador/cargador original, el dispositivo se encuentra completamente operativo inmediatamente después de encenderlo. Las baterías se cargan al mismo tiempo, el tiempo nominal de carga es de 3,5 horas.

La batería empezará a cargar tan pronto como el adaptador de corriente se conecte al dispositivo. Los circuitos de protección incorporados controlan el procedimiento de carga. Las pilas se cargan solo si su temperatura es inferior a 40 °C.

Si el dispositivo permanece sin pilas y sin el cargador durante más de 2 minutos, los ajustes de hora y fecha se reinician.

## 7.5 Limpieza

Use un paño suave empapado con agua jabonosa o alcohol para limpiar la superficie del dispositivo o accesorio. Déjelo secar el dispositivo completamente antes de usarlo.

### ⚠ Advertencias

- ¡No use derivados del petróleo o hidrocarburos!
- ¡No rocíe el dispositivo con líquido de limpiar!

## 7.6 Calibración periódica

Para garantizar que las mediciones sean correctas, es esencial que el dispositivo sea calibrado de manera regular. Si se utiliza constantemente de manera diaria, se recomienda una calibración periódica cada seis meses, de lo contrario será suficiente con una calibración anual.

## 7.7 Reparación

Para reparaciones bajo o fuera del periodo de garantía, por favor, póngase en contacto con su distribuidor para más información.

## 7.8 Solución de problemas

Si se pulsa el botón Esc mientras se enciende el dispositivo, éste no se pondrá en marcha. Debe retirar las pilas y volver a colocarlas. Después de esto, el dispositivo se pone en marcha normalmente.

### ***Dirección del fabricante:***

METREL d.d.  
Ljubljanska 77,  
SI-1354 Horjul,  
Eslovenia

Tel: +(386) 1 75 58 200  
Fax: +(386) 1 75 49 095  
Correo electrónico: [metrel@metrel.si](mailto:metrel@metrel.si)  
<http://www.metrel.si>