

## 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.:                           | 98 % 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;<br>hasta 3000 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.<br>tipo HR 6 (AA)                              |
|   | Ofrecen un funcionamiento pleno de hasta 5 horas*                                 |
| Alimentación CC externa - cargador:     | 100-240 V ~, 50-60 Hz, 0.4 A ~, CAT II 300 V<br>12 V CC, min 1,2 A                |
| Consumo de potencia máximo:             | 12 V / 300 mA – sin pilas.<br>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. El tiempo de operación puede aumentarse con la iluminación de la pantalla minimizada.

### 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 8 canales simultáneos                              |
| Frecuencia de muestreo: Operación normal | 7 kMuestras/seg.   |
| Filtro anti-aliasing (suavizado)         | Banda de paso (-3dB): 0 ÷ 3.4 kHz<br>Banda atenuada (-80dB): > 3,8 kHz |
| Frecuencia de muestreo: transitorios     | 49 kMuestras/seg.  |

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Filtro anti-aliasing (suavizado) | Banda de paso (-3dB): 0 ÷ 24 kHz<br>Banda atenuada (-80dB): > 26 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:**  $U_{1Rms}$ ,  $U_{2Rms}$ ,  $U_{3Rms}$ ,  $U_{NRms}$ , AC+DC

| Rango de medición              | Resolución*  | Precisión           | Tensión nominal $U_{NOM}$ |
|--------------------------------|--------------|---------------------|---------------------------|
| 10% $U_{NOM}$ ÷ 150% $U_{NOM}$ | 10 mV, 100mV | ± 0.1 % · $U_{NOM}$ | 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 | ± 0.2 % · $U_{NOM}$ | 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        | ± 5 % · $CF_U$ |

\* - 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 | $\pm 0,5 \% \cdot U_{Pk}$ |
| Rango 2: 50,0 V ÷ 510,0 Vpk   | 10 mV, 100 mV | $\pm 0,5 \% \cdot U_{Pk}$ |
| Rango 3: 200,0 V ÷ 2250,0 Vpk | 100 mV, 1V    | $\pm 0,5 \% \cdot U_{Pk}$ |

\* - 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 | $\pm 0,1 \% \cdot U_{NOM}$ | 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 | $\pm 0,2 \% \cdot U_{NOM}$ | 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 | $\pm 0,5 \% \cdot U_{Pk}$ |
| Rango 2: 47,0 V ÷ 884,0 Vpk | 10 mV, 100 mV | $\pm 0,5 \% \cdot U_{Pk}$ |
| Rango 3: 346,0 V ÷ 3700 Vpk | 100 mV, 1V    | $\pm 0,5 \% \cdot U_{Pk}$ |

### 6.2.4 Corriente

Impedancia de entrada: 100 k $\Omega$

**Corriente RMS de 10/12 ciclos 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    | $\pm 0,5 \% \cdot I_{RMS}$   |
|        | 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    | $\pm 1,5 \% \cdot I_{RMS}$   |
|        | 300 A  | 30 A ÷ 600 A      |                              |
|        | 30 A   | 3 A ÷ 60 A        |                              |
| A 1446 | 6000 A | 600 A ÷ 12 000 A  | $\pm 1,5 \% \cdot I_{RMS}$   |
|        | 600 A  | 60 A ÷ 1200 A     |                              |

|        |                 |                              |                           |
|--------|-----------------|------------------------------|---------------------------|
|        | 60 A            | 6 A ÷ 120 A                  |                           |
| A 1033 | 1000 A<br>100 A | 20 A ÷ 1000 A<br>2 A ÷ 100 A | ±1,3 % · I <sub>RMS</sub> |
| A 1122 | 5 A             | 100 mA ÷ 5 A                 | ±1,3 % · 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:

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

**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<br>100 A<br>5 A<br>0,5 A | 100 A ÷ 1200 A<br>10 A ÷ 175 A<br>0,5 A ÷ 10 A<br>50 mA ÷ 1 A | ±0,8 % · I <sub>RMS</sub>    |
| A 1227 | 3000 A<br>300 A<br>30 A         | 300 A ÷ 6000 A<br>30 A ÷ 600 A<br>3 A ÷ 60 A                  | ±1,6 % · I <sub>RMS</sub>    |
| A 1446 | 6000 A<br>600 A<br>60 A         | 600 A ÷ 12 000 A<br>60 A ÷ 1200 A<br>6 A ÷ 120 A              | ±1,6 % · I <sub>RMS</sub>    |
| A 1033 | 1000 A<br>100 A                 | 20 A ÷ 1000 A<br>2 A ÷ 100 A                                  | ±1,3 % · I <sub>RMS</sub>    |
| A 1122 | 5 A                             | 100 mA ÷ 10 A   | ±1,3 % · 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 | Valor de pico                   | Precisión de corriente total                                   |                          |
|------------------------|---------------------------------|--|--------------------------|
| A 1281                 | 1000 A<br>100 A<br>5 A<br>0,5 A | 100 A ÷ 1700 A<br>10 A ÷ 250 A<br>0,5 A ÷ 14 A<br>50 A ÷ 1,4 A | ±0,8 % · I <sub>Pk</sub> |
| A 1227                 | 3000 A<br>300 A<br>30 A         | 300 A ÷ 8500 A<br>30 A ÷ 850 A<br>3 A ÷ 85 A                   | ±1,6 % · I <sub>Pk</sub> |
| A 1446                 | 6000 A<br>600 A<br>60 A         | 600 A ÷ 17 000 A<br>60 A ÷ 1700 A<br>6 A ÷ 170 A               | ±1,6 % · I <sub>Pk</sub> |
| A 1033                 | 1000 A<br>100 A                 | 20 A ÷ 1400 A<br>2 A ÷ 140 A                                   | ±1,3 % · I <sub>Pk</sub> |
| A 1122                 | 5 A                             | 100 mA ÷ 14 A  | ±1,3 % · 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 CFI**  $p$ : [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> | ±0,25 % · 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> | ± 0,5% · U <sub>RMS</sub> | 1,5              |
| Rango 2: 50,0 mV <sub>RMS</sub> ÷ 2,0000 V <sub>RMS</sub> | ± 0,5% · U <sub>RMS</sub> |                  |

## 6.2.5 Frecuencia

| Rango de medición  | Resolución | Precisión |
|--|------------|-----------|
| 50 Hz frecuencia de sistema: 42,500 Hz ÷ 57,500 Hz<br>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> | 0,200 ÷ 10,000    | 0,001      | ± 5 % · P <sub>inst</sub> |
| P <sub>st</sub>   | 0,200 ÷ 10,000    |            | ± 5 % · P <sub>st</sub>   |
| P <sub>lt</sub>   | 0,200 ÷ 10,000    |            | ± 5 % · P <sub>lt</sub>   |

## 6.2.7 Potencia combinada

| Potencia combinada   | Rango de medición |  | Precisión  |
|--|-------------------|--|------------|
| Potencia activa*<br>(W)<br>P <sub>1</sub> , P <sub>2</sub> , P <sub>3</sub> , P <sub>tot</sub> | 0,000 k ÷ 999,9 M | Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)                   | ±0,2 % · P |
|  | 4 dígitos         | Con pinzas flexibles<br>A 1227 / 3000 A<br>A 1446 / 6000 A | ±1,7 % · P |

|   |                                |  |                      |
|---|--------------------------------|--|----------------------|
|   |                                | Con pinzas de hierro<br>A 1281 / 1000 A                    | $\pm 0,7 \% \cdot P$ |
| Energía no activa**<br>(var)<br>N <sub>1</sub> , N <sub>2</sub> , N <sub>3</sub> , N <sub>tot</sub> | 0,000 k ÷ 999,9 M<br>4 dígitos | Excluyendo las pinzas<br>(solo dispositivo)                | $\pm 0,2 \% \cdot Q$ |
|   |                                | Con pinzas flexibles<br>A 1227 / 3000 A<br>A 1446 / 6000 A | $\pm 1,7 \% \cdot Q$ |
|   |                                | Con pinzas de hierro<br>A 1281 / 1000 A                    | $\pm 0,7 \% \cdot Q$ |
| Potencia aparente***<br>(VA)<br>S <sub>1</sub> , S <sub>2</sub> , S <sub>3</sub> , S <sub>tot</sub> | 0,000 k ÷ 999,9 M<br>4 dígitos | Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)                   | $\pm 0,5 \% \cdot S$ |
|   |                                | Con pinzas flexibles<br>A 1227 / 3000 A<br>A 1446 / 6000 A | $\pm 1,8 \% \cdot S$ |
|   |                                | Con pinzas de hierro<br>A 1281 / 1000 A                    | $\pm 0,8 \% \cdot S$ |

\*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*<br>(W)<br>Pfund <sub>1</sub> , Pfund <sub>2</sub> ,<br>Pfund <sub>3</sub> , P <sup>+</sup> <sub>tot</sub> | 0,000 k ÷ 999,9 M<br>4 dígitos | Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)                   | $\pm 0,2 \% \cdot P_{fund}$ |
|   |                                | Con pinzas flexibles<br>A 1227 / 3000 A<br>A 1446 / 6000 A | $\pm 1,7 \% \cdot P_{fund}$ |
|   |                                | Con pinzas de hierro<br>A 1281 / 1000 A                    | $\pm 0,7 \% \cdot P_{fund}$ |
| Potencia fundamental reactiva ** (var)  | 0,000 k ÷ 999,9 M<br>4 dígitos | Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)                   | $\pm 0,2 \% \cdot Q_{fund}$ |

|  |                                    |  |                   |
|--|------------------------------------|--|-------------------|
| Qfund <sub>1</sub> , Qfund <sub>2</sub> ,<br>Qfund <sub>3</sub> , Q <sup>+</sup> <sub>tot</sub>  |                                    | Con pinzas flexibles<br>A 1227 / 3000 A<br>A 1446 / 6000 A | ±1,7 % ·<br>Qfund |
|  |                                    | Con pinzas de hierro<br>A 1281 / 1000 A                    | ±0,7 % ·<br>Qfund |
| Fundamental aparente potencia*** (VA)<br><br>Sfund <sub>1</sub> , Sfund <sub>2</sub> ,<br>Sfund <sub>3</sub> , S <sup>+</sup> <sub>tot</sub> | 0,000 k ÷ 999,9 M<br><br>4 dígitos | Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)                   | ±0,2 % ·<br>Sfund |
|  |                                    | Con pinzas flexibles<br>A 1227 / 3000 A<br>A 1446 / 6000 A | ±1,7 % ·<br>Sfund |
|  |                                    | Con pinzas de hierro<br>A 1281 / 1000 A                    | ±0,7 % ·<br>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)<br><br>Ph <sub>1</sub> , Ph <sub>2</sub> , Ph <sub>3</sub> , Ph <sub>tot</sub>              | 0,000 k ÷ 999,9 M<br><br>4 dígitos | Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)<br><br>Ph > 1% · P             | ±1,0% · Ph              |
| Potencia de distorsión de corriente* (var)<br><br>D <sub>I1</sub> , D <sub>I2</sub> , D <sub>I3</sub> , D <sub>eI</sub> , | 0,000 k ÷ 999,9 M<br><br>4 dígitos | Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)<br><br>D <sub>I</sub> > 1% · S | ±2,0 % · D <sub>I</sub> |
| Potencia de distorsión de tensión* (var)<br><br>D <sub>V1</sub> , D <sub>V2</sub> , D <sub>V3</sub> , D <sub>eV</sub>     | 0,000 k ÷ 999,9 M<br><br>4 dígitos | Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)<br><br>D <sub>V</sub> > 1% · S | ±2,0 % · D <sub>V</sub> |

|  |                                |   |                       |
|--|--------------------------------|---|-----------------------|
| Potencia de distorsión de armónicos* (var)<br>$D_{H1}, D_{H2}, D_{H3}, D_{eH}$ | 0,000 k ÷ 999,9 M<br>4 dígitos | Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)<br>$D_H > 1\% \cdot S$ | $\pm 2,0\% \cdot D_H$ |
| Aparente no fundamental potencia* (VA)<br>$S_{N1}, S_{N2}, S_{N3}, S_{eN}$     | 0,000 k ÷ 999,9 M<br>4 dígitos | Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)<br>$S_N > 1\% \cdot S$ | $\pm 1,0\% \cdot S_N$ |
| Armónica aparente potencia* (VA)<br>$S_{H1}, S_{H2}, S_{H3}, S_{eH}$           | 0,000 k ÷ 999,9 M<br>4 dígitos | Excluyendo las pinzas (solo dispositivo)<br>$S_H > 1\% \cdot S$ | $\pm 2,0\% \cdot S_H$ |

\*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       | $\pm 0.02$ |

### 6.2.11 Factor de desplazamiento (DPF) o Cos $\varphi$

| Rango de medición | Resolución | Precisión  |
|-------------------|------------|------------|
| -1.00 ÷ 1.00      | 0,01       | $\pm 0.02$ |

### 6.2.12 Energía

|                        |  | Rango de medición (kWh, kvarh, kVAh) | Resolución | Precisión             |
|------------------------|--|--------------------------------------|------------|-----------------------|
| Energía activa $E_p^*$ | Excluyendo las pinzas (solo dispositivo) | 000,000,000.001 ÷ 999,999,999.999    | 12 dígitos | $\pm 0,5\% \cdot E_p$ |
|                        | Con A 1227, A 1446 Pinzas flexibles      | 000,000,000.001 ÷ 999,999,999.999    |            | $\pm 1,8\% \cdot E_p$ |
|                        | Con A 1281 Pinzas multirango 1000 A      | 000,000,000.001 ÷ 999,999,999.999    |            | $\pm 0,8\% \cdot E_p$ |
|                        | Con A 1033 1000 A                        | 000,000,000.001 ÷ 999,999,999.999    |            | $\pm 1,6\% \cdot E_p$ |
| Energía                | Excluyendo las pinzas (solo dispositivo) | 000,000,000.001 ÷ 999,999,999.999    | 12 dígitos | $\pm 0,5\% \cdot E_q$ |



|  |                                   |  |             |
|--|-----------------------------------|--|-------------|
| Con<br>A 1227, A 1446<br>Pinzas flexibles    | 000.000.000,001 ÷ 999.999.999,999 |  | ±1,8 % · Eq |
| Con A 1281<br>Pinzas<br>multirango 1000<br>A | 000.000.000,001 ÷ 999.999.999,999 |  | ±0,8 % · Eq |
| Con A 1033<br>1000 A                         | 000.000.000,001 ÷ 999.999.999,999 |  | ±1,6 % · Eq |

\*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  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

### 6.2.13 Armónicos de tensión y THD

| Rango de medición                       | Resolución | Precisión                   |
|---|------------|-----------------------------|
| $U_{hN} < 1 \% U_{Nom}$                 | 10 mV      | $\pm 0,15 \% \cdot U_{Nom}$ |
| $1 \% U_{Nom} < U_{hN} < 20 \% U_{Nom}$ | 10 mV      | $\pm 5 \% \cdot U_{hN}$     |

$U_{Nom}$ : Tensión nominal (RMS)

$U_{hN}$ : 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%       | ± 0,3     |

$U_{Nom}$ : 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%       | ± 0,6     |
| $100 \% I_{Nom} < THD_I < 200 \% I_{Nom}$ | 0,1%       | ± 0,3     |

$I_{Nom}$ : Corriente nominal (RMS)

| Rango de medición | Resolución | Precisión |
|-------------------|------------|-----------|
| $0 < k < 200$     | 0,1        | ± 0,6     |

### 6.2.15 Interarmónicos de tensión

| Rango de medición | Resolución | Precisión |
|-------------------|------------|-----------|
|-------------------|------------|-----------|

|  |       |                             |
|--|-------|-----------------------------|
| $U_{ihN} < 1 \% U_{Nom}$                 | 10 mV | $\pm 0,15 \% \cdot U_{Nom}$ |
| $1 \% U_{Nom} < U_{ihN} < 20 \% U_{Nom}$ | 10 mV | $\pm 5 \% \cdot U_{ihN}$    |

$U_{Nom}$ : Tensión nominal (RMS)

$U_{ihN}$ : tensión armónica medida

N: componente armónico  $0^\circ \div 50^\circ$

### 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)

$I_{ihN}$ : 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%       | $\pm 0,15\%$ |
| $u^0$ |                        |            | $\pm 0,15\%$ |
| $i^-$ | 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 °C $\div$ 70 °C     | $\pm 3,5$ ppm | 0,3 s/día  |
| 0 °C $\div$ 40 °C       | $\pm 2,0$ ppm | 0,17 s/día |

*Incertidumbre por temperatura del reloj en tiempo real (GPS)*

| Rango de funcionamiento | Precisión |
|-------------------------|-----------|
|-------------------------|-----------|

|                |                                |
|----------------|--------------------------------|
| -20 °C ÷ 70 °C | ± 2 ms / indefinidamente larga |
|----------------|--------------------------------|

**Duración de los eventos y marca de tiempo e incertidumbre del registrador**

|                                    | Rango de medición | de | Resolución | Error     |
|------------------------------------|-------------------|----|------------|-----------|
| Duración del evento                | 10 ms ÷ 7 días    |    | 1 ms       | ± 1 ciclo |
| Marca horaria de registro y evento | N / A             |    | 1 ms       | ± 1 ciclo |

**6.2.21 Sonda de temperatura**

| Rango de medición                        | Resolución | Precisión |
|--|------------|-----------|
| -10,0 °C ÷ 85,0 °C                       | 0,1 °C     | ± 0,5°C   |
| -20,0 °C ÷ -10,0 °C y 85,0 °C ÷ 125,0 °C |            | ± 2,0°C   |

## 6.3 Registradores

### 6.3.1 Registrador general

|                        |  |
|------------------------|--|
| Muestreo               | Según los requisitos de la IEC 61000-4-30 clase A. 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  | de 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 Registrador de formas de onda/irrupciones

|          |   |
|----------|---|
| Muestreo | 7 kMuestras/seg, muestreo continuo por canal. Se muestrean todos los canales simultáneamente. |
|----------|---|

|                        |    |   |
|------------------------|----|---|
| Tiempo de registro.    | de | Desde 1 s a 60 s.   |
| Tipo de registro       |    | <b>Continuous</b> – registro de forma de onda consecutivo hasta que el usuario pare la medición o el dispositivo se quede sin memoria. Máx. se pueden guardar hasta 200 registros por sesión. |
| Cantidades de registro | de | Muestras de forma de onda de: $U_1, U_2, U_3, U_N, (U_{12}, U_{23}, U_{31}), I_1, I_2, I_3, I_N$  |
| Gatillo                |    | Tensión o nivel de corriente, eventos de tensión, y alarmas definidas en la tabla de alarmas o disparador manual.   |

### 6.3.3 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: $U_1, U_2, U_3, U_N, (U_{12}, U_{23}, U_{31}), I_1, I_2, I_3, I_N$ , todas las mediciones. |
| Gatillo                |    | Manual   |

### 6.3.4 Registrador de transitorios

|                        |    |  |
|------------------------|----|--|
| Muestreo               |    | 49 kMuestras/seg, muestreo continuo por canal. Se muestrean todos los canales simultáneamente.   |
| Tiempo de registro.    | de | De 1 ÷ 50 periodo de ciclos.   |
| Cantidades de registro | de | Muestras de forma de onda de: $U_1, U_2, U_3, U_N, (U_{12}, U_{23}, U_{31}), I_1, I_2, I_3, I_N$<br>Calculado para todos los canales: $U_{RMS}, I_{RMS}, THDU, THDI$ |
| Disparador:            |    | Manual, dV - vea la sección 5.1.19 para más detalles.  |

## 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                          | 1                               | 2 % ÷ 200% I <sub>Nom</sub> <sup>(1)</sup>    |
| Q                          | 1                               | 2 % ÷ 200% I <sub>Nom</sub> <sup>(1)</sup>    |
| S                          | 1                               | 2 % ÷ 200% I <sub>Nom</sub> <sup>(1)</sup>    |
| EP                         | 1                               | 2 % ÷ 200% I <sub>Nom</sub> <sup>(1)</sup>    |
| EQ                         | 2                               | 2 % ÷ 200% I <sub>Nom</sub> <sup>(1)</sup>    |
| eS                         | 1                               | 2 % ÷ 200% I <sub>Nom</sub> <sup>(1)</sup>    |
| PF                         | 0,5                             | - 1 ÷ 1                                       |
| I, I <sub>Nom</sub>        | 0,2                             | 2 % I <sub>Nom</sub> ÷ 200 % I <sub>Nom</sub> |
| I <sub>h<sub>n</sub></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 Power 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)  |  | A     |
| 4.7 Marcado  |  | A     |
| 5.1 Frecuencia   | Freq   | A     |
| 5.2 Magnitud del suministro  | U  | A     |
| 5.3 Flicker  | P <sub>st</sub> , P <sub>lt</sub>                | A     |
| 5.4 Caídas y sobretensiones  | Duración U <sub>Dip</sub> , U <sub>Swell</sub> , | A     |
| 5.5 Interrupciones   | duración   | A     |
| 5.7 Desequilibrio  | u <sup>-</sup> , u <sup>0</sup>                  | A     |
| 5.8 Armónicos de tensión   | U <sub>h0+50</sub>                               | A     |
| 5.9 Interarmónicos de tensión  | U <sub>ih0+50</sub>                              | A     |
| 5.10 Tensión de señalización de red  | U <sub>Sig</sub>                                 | A     |
| 5.12 Infra y sobredesviación   | U <sub>Under</sub> , U <sub>Over</sub>           | 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.