

ANALIZADOR DE REDES  
ELÉCTRICAS TRIFÁSICAS

# C.A 8335 QUALISTAR+



Usted acaba de adquirir un **analizador de energía C.A 8335 (Qualistar+)** y le agradecemos la confianza que ha depositado en nosotros.

Para obtener el mejor servicio de su equipo:

- **lea** atentamente este manual de instrucciones,
- **respete** las precauciones de uso.

	¡ATENCIÓN, riesgo de PELIGRO! El operador se compromete en consultar el presente manual cada vez que visualiza este símbolo de peligro.
	Instrumento protegido mediante doble aislamiento.
	Toma USB.
	Tierra.
	La marca CE garantiza la conformidad con las directivas europeas.
	El contenedor de basura tachado significa que, en la Unión Europea, el producto deberá ser objeto de una recogida selectiva de los residuos para el reciclado de los instrumentos eléctricos y electrónicos de conformidad con la directiva WEEE 2002/96/CE.

#### Definición de las categorías de medida:

- La categoría de medida IV corresponde a las medidas realizadas en la fuente de instalación de baja tensión.  
Ejemplo: entradas de energía, contadores y dispositivos de protección.
- La categoría de medida III corresponde a las medidas realizadas en la instalación del edificio.  
Ejemplo: cuadro de distribución, disyuntores, máquinas o aparatos industriales fijos.
- La categoría de medida II corresponde a las medidas realizadas en los circuitos directamente conectados a la instalación de baja tensión.  
Ejemplo: alimentación de aparatos electrodomésticos y de herramientas portátiles.
- La categoría de medida I corresponde a las medidas realizadas en los circuitos no conectados directamente a la red.  
Ejemplo: circuitos electrónicos protegidos.

## PRECAUCIONES DE USO

El incumplimiento de las precauciones de uso puede ocasionar riesgos de descarga eléctrica, explosión o conato de incendio.

- Este aparato puede utilizarse en instalaciones de categoría IV, para tensiones que no excedan 600 V (AC o DC) con respecto a la tierra (según la norma IEC 61010-1) o para tensiones que no excedan 1.000 V en instalaciones de categoría III. Nunca utilice el instrumento en redes de tensión o de categoría superior a las mencionadas.
- Para su seguridad, sólo utilice los cables y accesorios apropiados suministrados con el instrumento: cumplen con la norma IEC 61010-031 (2002). Cuando los sensores o accesorios son de tensiones y/o categorías inferiores a las del instrumento, estas tensiones y/o categorías inferiores se convierten en aplicables al conjunto constituido.
- Antes de cada uso, cerciórese de que los cables, carcasas y accesorios se encuentren en perfecto estado. Todo cable, sensor o accesorio cuyo aislante está deteriorado (incluso parcialmente) debe apartarse para repararlo o para desecharlo.
- El instrumento no debe utilizarse si la tapa del alojamiento "batería/SD-Card" está ausente, deteriorada o mal montada
- La seguridad de todo sistema que pueda integrar este instrumento es responsabilidad del constructor del sistema.
- Utilice únicamente los alimentadores de red eléctrica y pack batería suministrados por el constructor. Estos elementos comprenden dispositivos específicos de seguridad.
- Al quitar o instalar la batería y/o la SD-card, cerciórese de que el instrumento está desconectado y apagado.
- Respete las condiciones de entorno (véase § 15.3.1).
- Se aconseja utilizar protecciones individuales de seguridad tan pronto como las situaciones del entorno de uso del instrumento lo exijan.
- Respete los límites de las protecciones de los accesorios y de los sensores. No mantenga las manos cerca de los terminales no utilizados.
- Algunos sensores de corriente no autorizan que se instalen o quiten en conductores desnudos en tensión peligrosa: consulte el manual de instrucciones del sensor y respete las instrucciones de manipulación.

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>4</b>
<b>2. ESTADO DE ENTREGA</b> .....	<b>5</b>
<b>3. PRESENTACIÓN</b> .....	<b>6</b>
3.1. Vista general .....	6
3.2. La tecla encendido/apagado .....	6
3.3. La pantalla de visualización .....	7
3.4. Las teclas del teclado .....	8
3.5. Los conectores .....	9
3.6. La alimentación .....	9
3.7. El soporte .....	10
3.8. Resumen de las funciones .....	11
3.9. Las abreviaturas .....	12
<b>4. UTILIZACIÓN</b> .....	<b>13</b>
4.1. Puesta en marcha .....	13
4.2. Configuración .....	13
4.3. Instalación de los cables .....	14
4.4. Captura de formas de onda .....	16
4.5. Visualización de los armónicos .....	17
4.6. Medida de formas de onda .....	17
4.7. Detección de las alarmas .....	17
4.8. Registro .....	18
4.9. Medida de las energías .....	18
4.10. Transferencia de los datos al PC .....	18
4.11. Borrar los datos .....	19
4.12. Apagado .....	19
4.13. Alimentación .....	19
<b>5. TECLA CONFIGURACIÓN</b> .....	<b>20</b>
5.1. Submenús disponibles .....	20
5.2. Idioma de visualización .....	20
5.3. Fecha / Hora .....	21
5.4. Visualización .....	21
5.5. Métodos de cálculo .....	22
5.6. Conexión .....	22
5.7. Sensores y relaciones .....	23
5.8. Modo transitorio .....	24
5.9. Modo tendencia .....	25
5.10. Modo alarma .....	27
5.11. Borrar los datos .....	28
5.12. Información del sistema .....	29
<b>6. TECLA CAPTURA DE FORMA DE ONDA</b> .....	<b>30</b>
6.1. Submodos disponibles .....	30
6.2. Modo transitorios .....	30
6.3. Modo corriente de inserción .....	33
<b>7. TECLA ARMÓNICOS</b> .....	<b>38</b>
7.1. Submenús disponibles .....	38
7.2. Tensión simple .....	38
7.3. Corriente .....	39
7.4. Potencia aparente .....	40
7.5. Tensión compuesta .....	41
7.6. Modo experto .....	42
<b>8. TECLA FORMAS DE ONDA</b> .....	<b>44</b>
8.1. Submenús disponibles .....	44
8.2. Medida del verdadero valor eficaz .....	44
8.3. Medida de la distorsión armónica total .....	46
8.4. Medida del factor de cresta .....	48
8.5. Medida de los valores extremos y medios de la tensión y de la corriente .....	49
8.6. Visualización simultánea .....	52
8.7. Visualización del diagrama de Fresnel .....	53
<b>9. TECLA MODO ALARMA</b> .....	<b>55</b>
9.1. Submenús disponibles .....	55
9.2. Configuración del modo alarma .....	55
9.3. Programación de una campaña de alarmas .....	56
9.4. Visualización del diario de alarmas .....	57
9.5. Borrar el diario de alarmas .....	57
<b>10. TECLA MODO TENDENCIA</b> .....	<b>58</b>
10.1. Submenús disponibles .....	58
10.2. Programación e inicio de un registro .....	58
10.3. Configuración del modo tendencia .....	59
10.4. Visualización de la lista de registros .....	61
10.5. Borrar los registros .....	61
10.6. VISUALIZACIÓN DE LOS REGISTROS .....	62
<b>11. TECLA POTENCIAS Y ENERGÍAS</b> .....	<b>68</b>
11.1. Submenús disponibles .....	68
11.2. Energías consumidas .....	68
11.3. La pantalla de visualización de los demás parámetros de potencia .....	69
11.4. La pantalla de visualización de las sumas de las energías consumidas .....	70
11.5. La pantalla de visualización de los valores medios de los demás parámetros de potencia .....	70
11.6. Energías aportadas .....	71
11.7. Inicio de la medición de energía .....	72
11.8. Paro de la medición de energía .....	72
11.9. Puesta a cero del contador de energía .....	73
<b>12. TECLA FOTOGRAFÍA DE PANTALLA</b> .....	<b>74</b>
12.1. Fotografía de un pantalla .....	74
12.2. Gestión de las fotografías de pantalla .....	74
<b>13. TECLA AYUDA</b> .....	<b>76</b>
<b>14. SOFTWARE DE EXPORTACIÓN DE DATOS</b> .....	<b>77</b>
<b>15. CARACTERÍSTICAS GENERALES</b> .....	<b>78</b>
15.1. Carcasa .....	78
15.2. Alimentación .....	78
15.3. Rango de uso .....	79
15.4. Seguridad del usuario .....	80
<b>16. CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES</b> .....	<b>81</b>
16.1. Condiciones de referencia .....	81
16.2. Características eléctricas .....	81
<b>17. ANEXOS</b> .....	<b>91</b>
17.1. Fórmulas matemáticas .....	91
17.2. Histéresis .....	97
17.3. Valores de escala mínimos de la forma de onda y valores RMS mínimos .....	98
17.4. Diagrama de los 4 cuadrantes .....	98
17.5. Mecanismo de activación de las capturas de transitorios .....	98
17.6. Condiciones de capturas en modo Corriente de inserción .....	99
17.7. Glosario .....	100
<b>18. MANTENIMIENTO</b> .....	<b>101</b>
18.1. Recomendación importante .....	101
18.2. Recarga de la batería .....	101
18.3. Cambio de la batería .....	101
18.4. Limpieza de la carcasa .....	102
18.5. Cambio de la película de la pantalla .....	103
18.6. Comprobación metrológica .....	103
18.7. Reparación .....	103
18.8. Actualización del software embebido .....	103
18.9. Sensores .....	103
<b>19. GARANTÍA</b> .....	<b>104</b>
<b>20. PARA PEDIDOS</b> .....	<b>105</b>
20.1. Analizador de energía C.A 8335 .....	105
20.2. Accesorios .....	105
20.3. Recambios .....	105

# 1. INTRODUCCIÓN

---

El C.A 8335 (Qualistar+) es un analizador de red trifásica AC+DC 1000 VRMS categoría III o 600 VRMS categoría IV (IEC 61010-1) de visualización gráfica.

Su función es triple. Permite:

- medir valores eficaces, potencias y perturbaciones de las redes de distribución de electricidad.
- obtener una imagen al instante de las principales características de una red trifásica.
- seguir las variaciones de los diferentes parámetros en el tiempo.

La incertidumbre de medida del C.A 8335 es mejor que 1% (error debido a los sensores de corriente no incluido). A ello se añade una gran flexibilidad debida a la elección de los diferentes sensores para medidas de algunos miliamperios (MN93A) a varios kiloamperios (AmpFLEX™).

El instrumento es compacto y resistente a los golpes. La ergonomía y la sencillez de su interfaz de usuario lo hacen agradable, pudiéndose utilizar de forma intuitiva.

El C.A. 8335 está destinado a los técnicos e ingenieros de los equipos de control y de mantenimiento de las instalaciones y redes eléctricas.

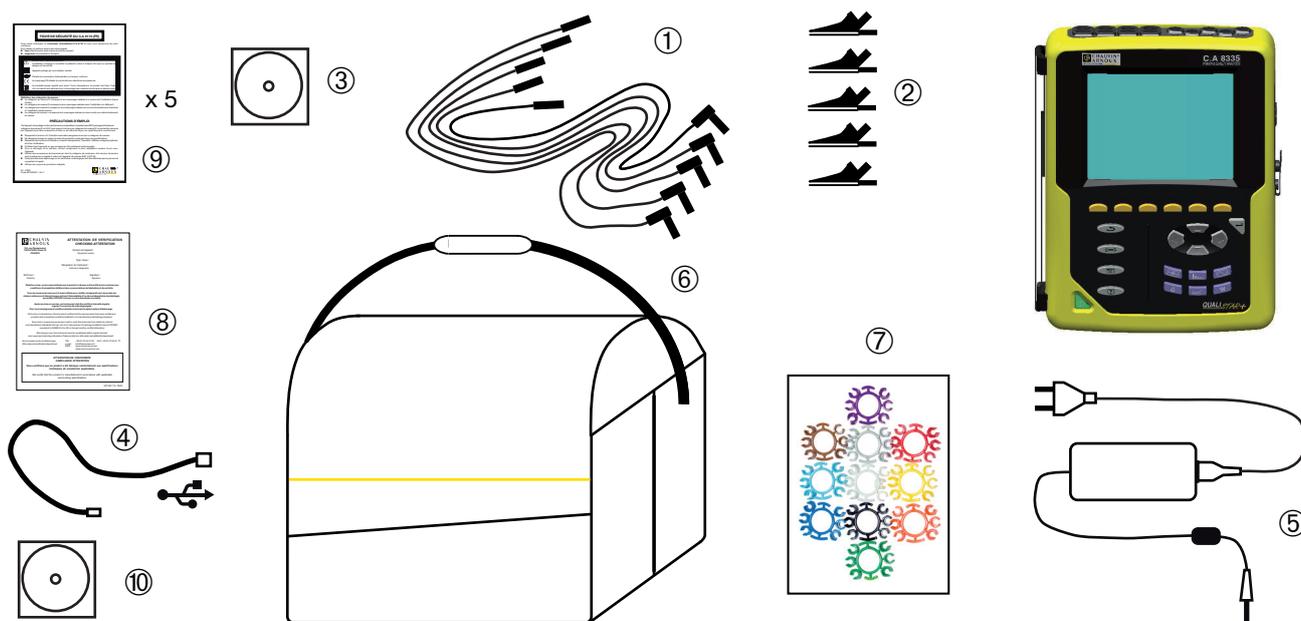
Las principales medidas realizadas son:

- Medida de los valores eficaces de tensiones alternas hasta 1.000 V entre terminales. A través de la relación de transformación, el instrumento puede alcanzar cientos de gigavoltios.
- Medida de los valores eficaces de corrientes alternas hasta 6.500 A (neutro incluido). A través de la relación de transformación, el instrumento puede alcanzar cientos de kiloamperios.
- Medida del valor continuo de las tensiones y de las corrientes (neutro incluido).
- Medida de los valores eficaces en semiperiodo mínimo y máximo en tensión y corriente (neutro excluido).
- Medida de los valores pico para las tensiones y las corrientes (neutro incluido).
- Medida de la frecuencia de las redes 50 Hz, 60 Hz.
- Medida del factor de cresta en corriente y en tensión (neutro excluido).
- Cálculo del factor K (KF) (aplicación a los transformadores en presencia de corrientes armónicas).
- Medida del factor de distorsión (DF) de las corrientes y de las tensiones (neutro excluido).
- Medida de la distorsión armónica total (THD) para las corrientes y las tensiones (neutro excluido).
- Medida de las potencias activas, reactivas (capacitiva e inductiva) y aparentes por fase y acumuladas (neutro excluido).
- Medida de los factores de potencia (PF) y de los factores de desplazamiento (DPF o  $\cos \Phi$ ) (neutro excluido).
- Medida del Flicker a corto plazo de las tensiones (neutro excluido).
- Medida de las energías activas, reactivas (capacitiva e inductiva) y aparentes (neutro excluido).
- Medida de los armónicos para las corrientes y las tensiones (neutro excluido) hasta el orden 50: valor RMS, porcentajes con respecto a la fundamental, mínimo y máximo y secuencias de armónicos.
- Medida de las potencias aparentes de cada armónico (neutro excluido) hasta el orden 50: valor, porcentaje con respecto a la fundamental, mínimo y máximo.
- Medida de las corrientes de inserción (aplicación al arrancar un motor).

## 2. ESTADO DE ENTREGA

### Equipo básico

Nº	Descripción	Cantidad
①	Cables de seguridad banana-banana recto-recto negros.	5
②	Pinzas cocodrilo negras.	5
③	Manual de instrucciones en CD-ROM.	1
④	Cable USB tipo A-B	1
⑤	Bloque de alimentación a la red específico (600 V <sub>RMS</sub> categoría IV) y cable de red.	1
⑥	Bolsa de transporte nº 22.	1
⑦	Identificadores y anillos para marcar los cables y sensores de corriente según las fases.	12
⑧	Certificado de verificación.	1
⑨	Ficha de seguridad.	5
⑩	Software Power Analyser Transfer (PAT).	1



## 3. PRESENTACIÓN

### 3.1. VISTA GENERAL



Figura 1: vista general del C.A 8335 (Qualistar+)

### 3.2. LA TECLA ENCENDIDO/APAGADO

Al pulsar la tecla  se pone en funcionamiento el instrumento.

El instrumento puede funcionar con batería únicamente (sin red eléctrica) si la batería está suficientemente cargada o bien si la batería está ausente, sólo con la alimentación de la red eléctrica específica, o también con la batería y la alimentación de la red eléctrica (en este caso la misma recarga la batería).

Una nueva pulsación de la tecla  apaga el instrumento. Para apagarse, se requiere una confirmación si el instrumento está en curso de registro, en búsqueda de transitorio, de alarma y/o de adquisición de corriente de entrada.

### 3.3. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN

#### 3.3.1. PRESENTACIÓN

Esta pantalla de cristales líquidos gráfica a color retroiluminada 320 píxeles por 240 píxeles visualiza los valores de medida asociados a las curvas, los parámetros del equipo, la selección de las curvas, los valores instantáneos de las señales, la selección del tipo de medida. Al poner en funcionamiento el C.A 8335, se visualiza automáticamente la pantalla Formas de onda. La información relativa a esta pantalla se describe en el § 8.

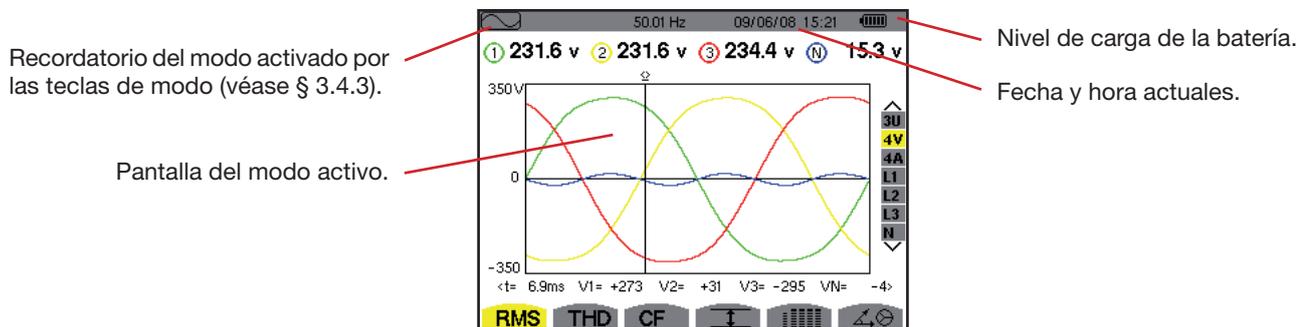


Figura 2: ejemplo de una pantalla de visualización.

#### Auto apagado de la pantalla de visualización:

El auto apagado de la pantalla de visualización permite ahorrar la energía de la batería durante el inicio de una campaña de alarmas, una búsqueda de transitorio, una captura de corriente de entrada o un registro de tendencia (en espera o en curso) después de cinco minutos de inactividad de las teclas y si el instrumento sólo está alimentado por la batería (el botón de encendido/apagado parpadea). Se vuelve a encender la pantalla de visualización pulsando cualquier tecla del teclado.

#### 3.3.2. LOS ICONOS

El display utiliza los siguientes iconos:

Iconos	Descripción
V	Modo de tensión simple.
A	Modo de corriente simple.
VA	Modo de potencia.
U	Modo de tensión compuesta.
	Zoom In.
	Zoom Out.
< >	Selección mediante teclas de dirección izquierda/derecha.
^ v	Selección mediante teclas de dirección arriba/abajo.
PF...	Visualización de PF, cos $\Phi$ (DPF), tan $\Phi$ y $\Phi$ VA.
W...	Visualización de las potencias y energías.
	Modo registro.
	Modo visualización y selección del registro.
OK	Tecla de validación.
	Tecla de paro de la función en curso.
	Visualización de los valores corrientes y de sus extremos.
	Visualización simultánea de la totalidad de las medidas de tensión y corriente (RMS, DC, THD, CF, PST, KF, DF).
	Visualización del diagrama de Fresnel de las señales.

Iconos	Descripción
	Energías consumidas.
	Energías aportadas.
	Página pantalla 1 de la función ayuda.
	Página pantalla 2 de la función ayuda.
	Página pantalla 3 de la función ayuda.
	Página pantalla 4 de la función ayuda.
	Configuración 1.
	Configuración 2.
	Configuración 3.
	Configuración 4.
	Página pantalla anterior.
	Página pantalla siguiente.
>t=0<	Desplazamiento del cursor a la fecha de generación del transitorio.
>t=-T<	Desplazamiento del cursor a un período de señal anterior a la fecha de generación del transitorio.
	Activación y desactivación de la selección del filtro de visualización de la lista de los transitorios.
	Papelera de reciclaje para eliminar o borrar elementos.

### 3.4. LAS TECLAS DEL TECLADO

#### 3.4.1. LAS TECLAS DE FUNCIÓN (TECLAS AMARILLAS)

Estas 6 teclas permiten activar la función o la herramienta representada por el icono correspondiente en la pantalla (véase § 3.3.2).

#### 3.4.2. LAS TECLAS DE NAVEGACIÓN

Un bloque de 4 teclas de dirección, de una tecla de validación y de una tecla volver permite la navegación por los menús.

Representación	Función
	Tecla de dirección o de navegación hacia arriba.
	Tecla de dirección o de navegación hacia abajo.
	Tecla de dirección o de navegación hacia la derecha.
	Tecla de dirección o de navegación hacia la izquierda.
	Confirma la selección.
	Tecla volver.

#### 3.4.3. LAS TECLAS DE MODO

Permiten acceder a los modos específicos:

Representación	Función	Véase
	Modo captura de la forma de onda con sus dos submodos: modo transitorio (cortes, parásitos, etc.) y modo de corriente de entrada (arranque motor).	§ 6
	Visualización de las curvas relacionadas con los armónicos: representación de las tasas de armónicos de las tensiones, corrientes y potencias orden por orden, determinación de las corrientes armónicas producidas por cargas no lineales, análisis de los problemas causados por los armónicos en función de su orden (calentamiento de los neutros, de los conductores, de los motores, etc.).	§ 7
	Visualización de las formas de onda de tensión y de corriente, visualización de los mín. y máx., de las tablas resumen, determinación de la rotación de fases.	§ 8
	Modo alarma: listado de las alarmas registradas en función de los umbrales programados en la configuración, registro de los cortes de la red con la resolución de un semiperíodo (Vrms, Arms, Urms), determinación de los rebasamientos de consumo de energía, control del respeto de un contrato de calidad de suministro de energía.	§ 9
	Modo tendencia: registro de los parámetros seleccionados en el menú <i>Configuración</i> .	§ 10
	Visualización de las medidas relacionadas con las potencias y las energías.	§ 11
	Fotografía de pantalla en curso y acceso a las pantallas ya memorizadas.	§ 12

Tres teclas son para modos de tiempo real:

  y .

En cada uno de estos modos, los círculos de color sobre fondo blanco , dentro de los cuales aparecen los números o tipos de canal, son indicadores de saturación potencial de canal: el fondo del círculo aparece en color cuando puede que esté saturado el canal medido.

#### 3.4.4. LAS DEMÁS TECLAS

Las funciones de las demás teclas del teclado son las siguientes:

Representación	Función	Véase
	Tecla de configuración.	§ 5
	Tecla de ayuda: informa sobre las funciones y los símbolos utilizados por el modo de visualización en curso.	§ 13

## 3.5. LOS CONECTORES

### 3.5.1. CONECTORES DE LAS ENTRADAS DE MEDIDA

Situados en la parte superior, estos conectores están distribuidos como se muestra a continuación:

4 conectores de entradas de corriente para sensores amperimétricos (pinza MN, pinza C, AmpFLEX™, pinza PAC, pinza E3N, etc.).

5 conectores de entradas de tensión.

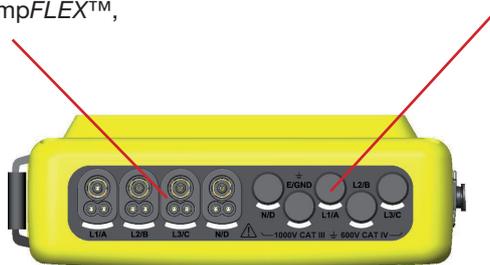


Figura 3: los conectores de la parte superior

### 3.5.2. CONECTORES LATERALES

Situados en la parte lateral derecha del C.A 8335, estos conectores se utilizan como se muestra a continuación:



Conector USB. Este conector permite la conexión del instrumento con un PC.

Conector hacia la caja de alimentación de red eléctrica. Permite cargar la batería y el funcionamiento con o sin batería.

Figura 4: los conectores en el lateral derecho

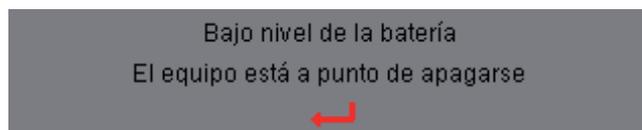
## 3.6. LA ALIMENTACIÓN

### 3.6.1. IINDICACIÓN DEL NIVEL DE CARGA

El icono de batería situado en la parte superior derecha de la pantalla indica el estado de carga de la batería. El número de barras en el interior del icono es proporcional al nivel de carga.

-  Batería cargada.
-  Batería descargada.
-  Barras móviles: batería en carga.
-  C.A 8335 alimentado por la red eléctrica y precarga.

Cuando la capacidad de la batería es demasiado baja, se visualiza el siguiente mensaje:



Pulse  para validar la información. Si usted no reconecta el C.A 8335 a la red eléctrica, el instrumento se apaga 1 minuto después de este mensaje.

### 3.6.2. AUTONOMÍA

La autonomía es de aproximadamente 10 horas cuando la batería suministrada con el instrumento está completamente cargada y que la pantalla de visualización se enciende. Si la pantalla de visualización está apagada (ahorro de la energía de la batería), la autonomía es entonces superior a 25 horas.

### 3.6.3. RECARGA DE LA BATERÍA

Véase también el § 18.2. La recarga de la batería se efectúa gracias al bloque de alimentación a la red eléctrica suministrado con el instrumento. Se conecta al C.A 8335 por la toma jack (Figura 4).

Utilice únicamente el bloque de alimentación a la red eléctrica suministrado con el instrumento. Este bloque de alimentación es específico y garantiza el mantenimiento de la seguridad eléctrica.

Para acumuladores totalmente descargados, la duración de carga es de aproximadamente 5 horas. En cuanto esté recargada la batería, el instrumento utiliza la corriente del bloque de alimentación a la red eléctrica sin descargar la batería.

### 3.6.4. LA BATERÍA

La alimentación eléctrica del C.A 8335 es garantizada por una batería específica compuesta por 8 elementos (véase a continuación) de capacidad nominal de 4.000 mAh.



Figura 5: tapa de acceso a la batería

### 3.6.5. FUNCIONAMIENTO CON RED ELÉCTRICA

No es imprescindible la presencia de la batería cuando el instrumento funciona con la red eléctrica. No obstante, si se interrumpe la alimentación de la red eléctrica, hay un riesgo de pérdida de datos, por ejemplo, durante el proceso de registro.

El botón de Encendido/Apagado está encendido en continuo (LED verde) cuando la alimentación de red está activa.

## 3.7. EL SOPORTE

Un soporte reclinable (Figura 5) situado en la parte trasera del Qualistar+ permite mantener el instrumento en una posición inclinada de 53° con respecto a la horizontal.

## 3.8. RESUMEN DE LAS FUNCIONES

### 3.8.1. FUNCIONES DE MEDIDA

- Medida de los valores eficaces de tensiones alternas hasta 1.000 V entre terminales. A través de la relación de transformación, el instrumento puede alcanzar cientos de gigavoltios.
- Medida de los valores eficaces de corrientes alternas hasta 6.500 A (neutro incluido). A través de la relación de transformación, el instrumento puede alcanzar cientos de kiloamperios.
- Medida del valor continuo de las tensiones y de las corrientes (neutro incluido).
- Medida de los valores eficaces en semiperíodo mínimo y máximo en tensión y corriente (neutro excluido).
- Medida de los valores pico para las tensiones y las corrientes (neutro incluido).
- Medida de la frecuencia de las redes 50 Hz, 60 Hz.
- Medida del factor de cresta en corriente y en tensión (neutro excluido).
- Cálculo del factor K (KF) (aplicación a los transformadores en presencia de corrientes armónicas).
- Medida del factor de distorsión (DF) de las corrientes y de las tensiones (neutro excluido).
- Medida de la distorsión armónica total (THD) para las corrientes y las tensiones (neutro excluido).
- Medida de las potencias activas, reactivas (capacitiva e inductiva) y aparentes por fase y acumuladas (neutro excluido).
- Medida de los factores de potencia (PF) y de los factores de desplazamiento (DPF o  $\cos \Phi$ ) (neutro excluido).
- Medida del Flicker a corto plazo de las tensiones (neutro excluido).
- Medida de las energías activas, reactivas (capacitiva e inductiva) y aparentes (neutro excluido).
- Medida de los armónicos para las corrientes y las tensiones (neutro excluido) hasta el orden 50. Valor RMS, porcentaje con respecto a la fundamental, mínimo y máximo y secuencias de armónicos.
- Medida de las potencias aparentes de cada armónico (neutro excluido) hasta el orden 50. Valor, porcentaje con respecto a la fundamental, mínimo y máximo.
- Medida de las corrientes de inserción (aplicación al arrancar un motor).
- Selección de la relación TI (o TC) para la pinzas MN93A (rango 5 A) y el adaptador 5 A.
- Reconocimiento automático de los tipos de sensores de corriente (cada segundo).
- Selección de la relación TP (o TT) para las tensiones.

### 3.8.2. FUNCIÓN DE VISUALIZACIÓN

- Visualización de las formas de ondas (tensiones y corrientes).
- Función de “Corriente de inserción”: visualización de los parámetros útiles al estudio de un arranque motor.
  - Valor instantáneo de la corriente y de la tensión en el instante apuntado por el cursor.
  - Valor instantáneo máximo de la corriente y de la tensión (en el arranque completo).
  - Valor RMS del semiperíodo (o lóbulo) de la corriente y de la tensión (neutro excluido) sobre el que está posicionado el cursor.
  - Valor RMS semiperíodo máximo de la corriente y de la tensión (en el arranque completo).
  - Valor instantáneo de la frecuencia de la red en el instante apuntado por el cursor.
  - Valores instantáneos máximo, medio y mínimo de la frecuencia de la red (en el arranque completo).
  - Hora de inicio del arranque motor.
- Fotografías de pantalla (50 como máximo).
- Función transitorios. Detección y registro de transitorios (hasta 210) durante un tiempo y a una fecha seleccionados (programación del inicio y del fin de la búsqueda de transitorios). Registro de 4 períodos completos (1 antes del evento que activa el transitorio y 3 después) en los 8 canales de adquisición
- Función de registro (“data logging”) (2 Gb de memoria con fecha y hora y programación de inicio y fin de un registro – 100 registros como máximo). Representación, en forma de histogramas o de curvas, del valor medio de numerosos parámetros en función del tiempo, con o sin los MÍN-MÁX.
- Función alarmas. Listado de las alarmas registradas (diario de 10.920 alarmas como máximo), en función de los umbrales programados en el menú de configuración. Programación del inicio y del fin de un control de alarmas.

### 3.8.3. FUNCIÓN DE CONFIGURACIÓN

- Ajustes de la fecha y de la hora.
- Ajustes de la iluminación y del contraste de la pantalla.
- Elección de los colores de curva.
- Elección del modo de cálculo de la potencia y de la energía reactivas (con o sin armónicos).
- Elección de la conexión (monofásica, bifásica, trifásica con o sin medida de neutro).
- Configuración de los registros, de las alarmas y de los transitorios.
- Borrar los datos (total o parcial).
- Visualización de los identificadores de software y hardware del instrumento.
- Elección del idioma.
- Visualización de los sensores de corriente detectados y ajustes de las relaciones de tensión y corriente.

### 3.9. LAS ABREVIATURAS

Significado de los símbolos y abreviaturas utilizados:

Símbolo	Descripción
$\simeq$	Componentes alterna y continua.
$\sim$	Componente alterna sola.
$\equiv$	Componente continua sola.
$\Phi$	Desfase de la tensión simple con respecto a la corriente simple.
$\text{⌚}$	Desfase inductivo.
$\text{⌚}$	Desfase capacitivo.
$^\circ$	Grado.
-.+	Modo experto.
	Valor absoluto.
$\Sigma$	Suma de los valores.
$\bar{x}$	Valor medio (media aritmética).
<b>L</b>	Fase (Line).
%	Porcentaje.
$\Phi_{VA}$	Desfase de la tensión con respecto a la corriente.
<b>A</b>	Corriente o unidad amperio.
<b>Acf</b>	Factor de cresta de la corriente.
<b>Ah</b>	Armónico de la corriente.
<b>Akf</b>	Factor K (para transformadores).
<b>Arms</b>	Corriente eficaz verdadera.
<b>Athd</b>	Distorsión armónica total de la corriente.
<b>Aunb</b>	Desequilibrio de las corrientes.
<b>AVG</b>	Valor medio (media aritmética).
<b>CF</b>	Factor de cresta (corriente o tensión).
<b>cos <math>\Phi</math></b>	Coseno del desfase de la tensión con respecto a la corriente (DPF).
<b>DC</b>	Componente continua (corriente o tensión).
<b>DF</b>	Factor de distorsión (THD-R).
<b>DPF</b>	Factor de desplazamiento ( $\cos \Phi$ ).
<b>Hz</b>	Frecuencia de la red estudiada.
<b>KF</b>	Véase Akf.
<b>MAX</b>	Valor máximo.

Símbolo	Descripción
<b>MIN</b>	Valor mínimo.
<b>ms</b>	Unidad milisegundo.
<b>PEAK o PK</b>	Valor de cresta máximo (+) o mínimo (-) instantáneo de la señal.
<b>PF</b>	Factor de potencia.
<b>PST</b>	Flicker corta duración.
<b>RMS</b>	Verdadero valor eficaz (corriente o tensión).
<b>t</b>	Fecha relativa del cursor temporal.
<b>tan <math>\Phi</math></b>	Tangente del desfase de la tensión con respecto a la corriente.
<b>THD</b>	Distorsión armónica total (THD-F).
<b>U</b>	Tensión compuesta.
<b>Ucf</b>	Factor de cresta de la tensión compuesta.
<b>Uh</b>	Armónico de la tensión compuesta.
<b>Urms</b>	Tensión compuesta eficaz verdadera.
<b>Uthd</b>	Distorsión armónica total de la tensión compuesta.
<b>Uunb</b>	Desequilibrio de las tensiones compuestas.
<b>V</b>	Tensión simple o unidad voltio.
<b>VA</b>	Potencia aparente.
<b>VAh</b>	Energía aparente o potencia aparente armónica.
<b>VAR</b>	Potencia reactiva.
<b>VARh</b>	Energía reactiva.
<b>Vcf</b>	Factor de cresta de la tensión.
<b>Vh</b>	Armónico de la tensión simple.
<b>Vrms</b>	Tensión simple eficaz verdadera.
<b>Vthd</b>	Distorsión armónica total de la tensión simple.
<b>Vunb</b>	Desequilibrio de las tensiones.
<b>W</b>	Potencia activa.
<b>Wh</b>	Energía activa.

#### Prefijos (de las unidades) del Sistema Internacional (S.I)

Prefijo	Símbolo	Factor multiplicativo
<b>milli</b>	m	$10^{-3}$
<b>kilo</b>	k	$10^3$
<b>Mega</b>	M	$10^6$
<b>Giga</b>	G	$10^9$
<b>Tera</b>	T	$10^{12}$
<b>Peta</b>	P	$10^{15}$
<b>Exa</b>	E	$10^{18}$

## 4. UTILIZACIÓN

Antes de realizar las medidas, el C.A 8335 debe configurarse de conformidad con el § 5.

Se deben respetar las siguientes precauciones de uso:

- No conecte tensiones que superen 1.000 V<sub>RMS</sub> respecto a la tierra.
- Al quitar o instalar la batería, cerciórese de que los cables de medida de tensión están desconectados.

### 4.1. PUESTA EN MARCHA

Para encender el C.A 8335, pulse la tecla  del teclado. El indicador luminoso (LED verde) se enciende al pulsar dicha tecla y se apaga.

Se visualiza la pantalla de inicio durante la carga de la aplicación software. El número de versión de la aplicación software y el número de serie del C.A 8335 se indican abajo a la izquierda de la pantalla.

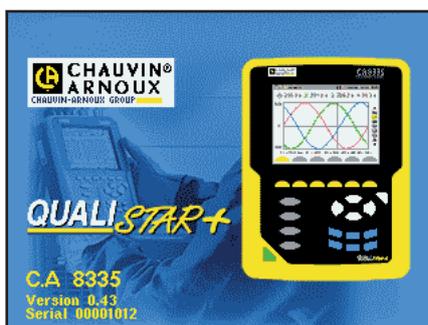


Figura 90: la pantalla de inicio al encender el instrumento

Aproximadamente después de 5 segundos, se visualiza la pantalla *Formas de onda*.

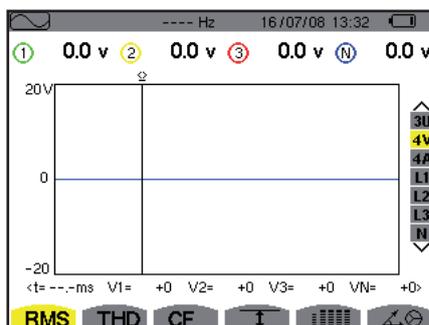


Figura 91: la pantalla *Formas de onda*

El C.A 8335 funciona con batería únicamente si ésta está suficientemente cargada. En el caso contrario, se visualiza el mensaje de alarma “Nivel de la batería bajo, el instrumento está a punto de apagarse” (véase § 3.6). El instrumento puede utilizarse con la alimentación de la red eléctrica específica conectada a la toma (Figura 4); entonces no es necesaria la presencia de la batería.

El indicador luminoso se queda encendido cuando el instrumento es alimentado por la alimentación de la red eléctrica específica. El indicador luminoso que parpadea indica que el instrumento siempre está encendido pero se apaga (automáticamente) la pantalla de visualización (véase § 3.3.1 para las condiciones de apagado).

### 4.2. CONFIGURACIÓN

Para configurar el C.A 8335, proceda como se indica a continuación:

- Con el instrumento encendido, pulse . Se visualiza la pantalla de configuración.
- Pulse las teclas  o  para seleccionar el parámetro a modificar. Pulse  para entrar en el submenú seleccionado.



Figura 92: la pantalla de Visualización

En el submenú visualizado, utilice las teclas o y o para navegar y para validar. Ver los § 5.3 a 5.10 para más detalles.

**Observación:** Deberán verificarse o adaptarse a cada medida los siguientes puntos:

Definir los parámetros de métodos de cálculo (véase § 5.5).

Selección del tipo de conexión (monofásica a trifásica 5 hilos). (véase § 5.6)

Según el tipo de sensor de corriente conectado, programación de las relaciones de corriente y de tensión (véase § 5.7).

Los niveles de generación de los transitorios (modo transitorio). (véase § 5.8).

Los valores a registrar (modo tendencia). (véase § 5.9).

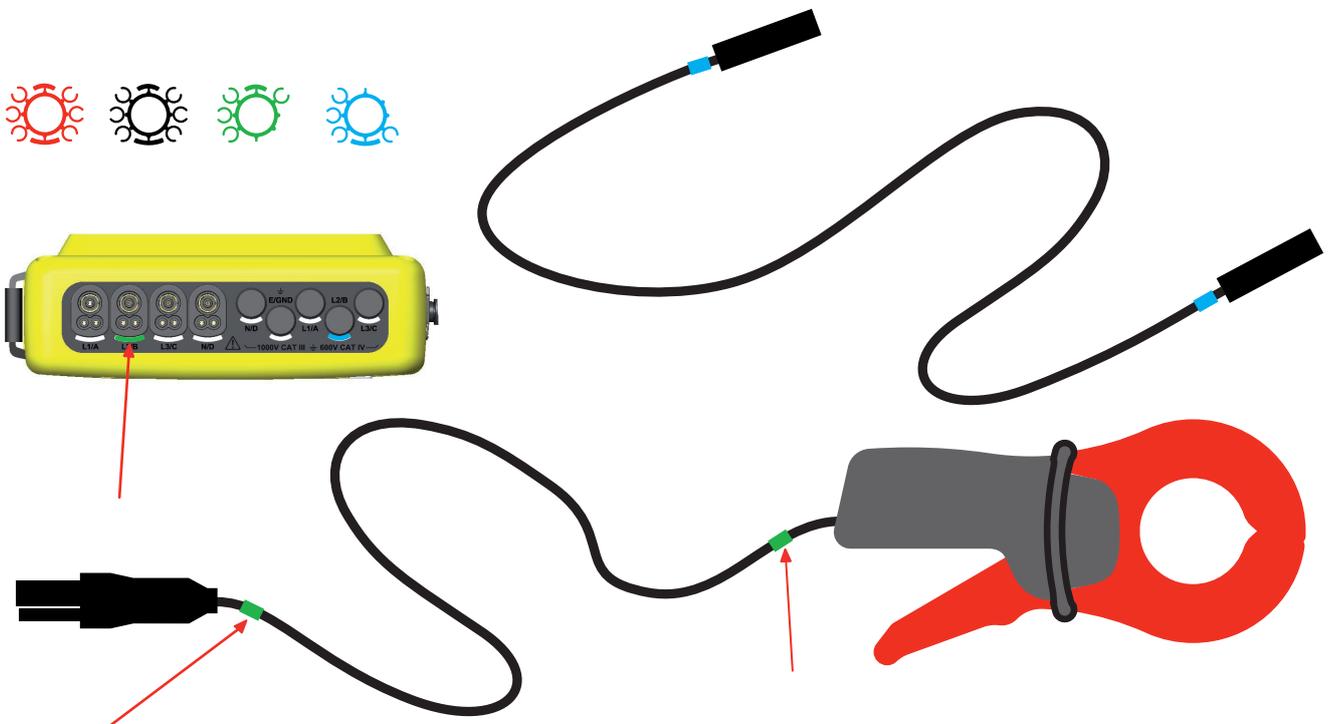
La definición de los umbrales de alarma. (véase § 5.10).

Para volver a la pantalla *Configuración*, pulse la tecla .

### 4.3. INSTALACIÓN DE LOS CABLES

Para identificar los cables y los terminales de entrada, Vd. puede marcarlos según el código de color fase/neutro usual con los identificadores y anillos de color suministrados con el C.A 8335.

- Quite el cable de alimentación a la red e insértelo en los dos agujeros destinados para este efecto cerca del terminal (el grande para el terminal de corriente o el pequeño para el terminal de tensión).



- Enganche un anillo de color idéntico a cada uno de los extremos del cable que Vd. va a conectar al terminal.

Vd. dispone de doce juegos de identificadores y anillos de colores diferentes para armonizar el C.A 8335 con todos los códigos de color fase/neutro vigente.

Inserte los cables como se indica a continuación:

4 conectores de entradas de corriente para sensores amperimétricos (pinza MN, pinza C, AmpFLEX™, pinza PAC, etc.).

5 conectores de entradas de tensión.

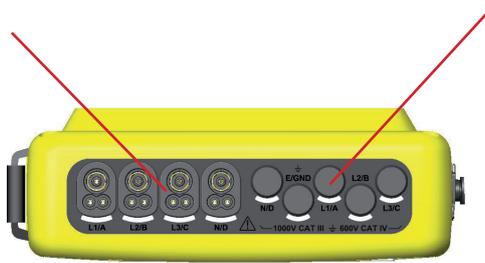


Figura 93: los conectores de la parte superior

Conecte los cables de medida al C.A. 8335 como se indica a continuación:

- Medida de corriente: conector 4 puntos. En el sensor de corriente, no olvide en caso necesario de definir la relación de transformación (véase § 5.7).
- Medida de la tensión: terminales L1/A, L2/B, L3/C, N/D. No olvide en caso necesario de definir la relación de transformación (véase § 5.7).

Los cables de medida se conectan al circuito a estudiar de conformidad con los siguientes esquemas.

#### 4.3.1. RED MONOFÁSICA

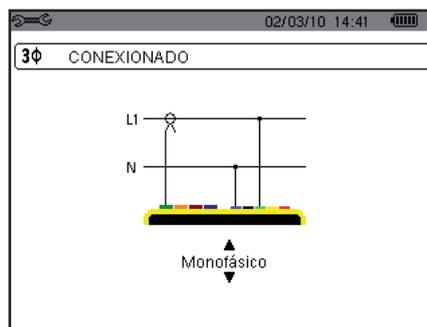


Figura 94: conexión en monofásica

#### 4.3.2. RED BIFÁSICA

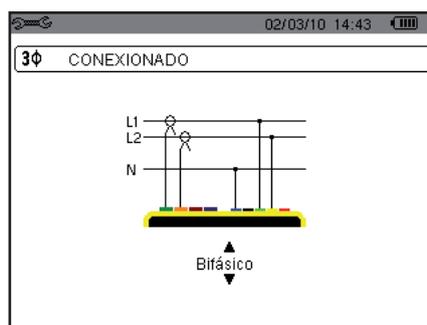


Figura 95: conexión en bifásica

### 4.3.3. RED TRIFÁSICA 3 Ó 4 CABLES

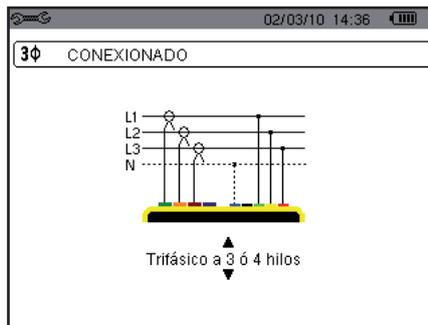


Figura 96: conexión trifásica 3 ó 4 cables

### 4.3.4. RED TRIFÁSICA 5 CABLES



Figura 97: conexión trifásica 5 cables

### 4.3.5. PROCEDIMIENTO DE CONEXIÓN

- Ponga el instrumento en funcionamiento:
- Configure el instrumento en función de las medidas a realizar y del tipo de la red correspondiente,
- Conecte los cables y los sensores de corriente al instrumento,
- Conecte el cable de tierra y/o de neutro a la tierra y/o al neutro de la red (cuando está distribuido), así como el sensor de corriente correspondiente,
- Conecte el cable de la fase L1 a la fase L1 de la red, así como el sensor de corriente correspondiente,
- En caso necesario, proceda del mismo modo para las fases L2 y L3 y N.

**Observación:** el respeto de este procedimiento limita al máximo los errores de conexión y permite evitar las pérdidas de tiempo.

#### Consejos de procedimiento de desconexión:

- Proceda de modo inverso al orden de conexión terminando siempre por la desconexión de la tierra y/o del neutro (cuando está distribuido).
- Desconecte los cables del instrumento y apáguelo.

## 4.4. CAPTURA DE FORMAS DE ONDA

**Notificación:** toda pantalla puede ser salvaguardada (fotografía de pantalla) pulsando la tecla  (véase el § 12).

Con el C.A 8335 bajo tensión y conectado a la red (cables de medida de tensión y sensores de corriente), pulse la tecla .

### 4.4.1. VISUALIZACIÓN DEL MODO TRANSITORIO

Véase el § 6.2.

#### 4.4.2. VISUALIZACIÓN DEL MODO CORRIENTE DE INSERCIÓN

Véase el § 6.3.

### 4.5. VISUALIZACIÓN DE LOS ARMÓNICOS

**Notificación:** toda pantalla puede ser salvaguardada (fotografía de pantalla) pulsando la tecla  (véase el § 12).

Con el C.A 8335 bajo tensión y conectado a la red (cables de medida de tensión y sensores de corriente), pulse la tecla .

#### 4.5.1. VISUALIZACIÓN DE LA TENSIÓN SIMPLE

Véase el § 7.2.

#### 4.5.2. VISUALIZACIÓN DE LA CORRIENTE

Véase el § 7.3.

### 4.6. MEDIDA DE FORMAS DE ONDA

**Notificación:** toda pantalla puede ser salvaguardada (fotografía de pantalla) pulsando la tecla  (véase el § 12).

Con el C.A 8335 bajo tensión y conectado a la red (cables de medida de tensión y sensores de corriente), pulse la tecla .

#### 4.6.1. VISUALIZACIÓN DE LAS MEDIDAS DEL VERDADERO VALOR EFICAZ

Véase el § 8.2.

#### 4.6.2. VISUALIZACIÓN DE LAS MEDIDAS DE LA DISTORSIÓN ARMÓNICA TOTAL

Véase el § 8.3.

#### 4.6.3. VISUALIZACIÓN DE LAS MEDIDAS DEL FACTOR DE CRESTA

Véase el § 8.4.

#### 4.6.4. VISUALIZACIÓN DE LOS VALORES EXTREMOS Y MEDIOS (TENSIÓN Y CORRIENTE)

Véase el § 8.5.

#### 4.6.5. VISUALIZACIÓN SIMULTÁNEA

Véase el § 8.6.

#### 4.6.6. VISUALIZACIÓN DEL DIAGRAMA DE FRESNEL

Véase el § 8.7.

### 4.7. DETECCIÓN DE LAS ALARMAS

**Notificación:** toda pantalla puede ser salvaguardada (fotografía de pantalla) pulsando la tecla  (véase el § 12).

Con el C.A 8335 bajo tensión y conectado a la red (cables de medida de tensión y sensores de corriente), pulse la tecla .

#### 4.7.1. CONFIGURACIÓN DEL MODO ALARMA

Configure los valores a controlar de conformidad con el § 9.2.

#### 4.7.2. PROGRAMACIÓN DE UNA CAMPAÑA DE ALARMAS

Véase el § 9.3.

#### 4.7.3. PARO AUTOMÁTICO

La campaña de registro de las alarmas se detiene automáticamente a la hora y fecha de *Fin* programado por el operador.

#### 4.7.4. PARO VOLUNTARIO

Utilice la función de conformidad con el § 9.3.3.

#### 4.7.5. VISUALIZACIÓN DEL DIARIO DE ALARMAS

Véase el § 9.4.

#### 4.7.6. BORRAR EL DIARIO DE ALARMAS

Véase el § 9.5.

### 4.8. REGISTRO

**Notificación:** toda pantalla puede ser salvaguardada (fotografía de pantalla) pulsando la tecla  (véase el § 12).

Con el C.A 8335 bajo tensión y conectado a la red (cables de medida de tensión y sensores de corriente), pulse la tecla .

#### 4.8.1. CONFIGURACIÓN DE UN REGISTRO

Véase el § 10.3.

#### 4.8.2. PROGRAMACIÓN DE UN REGISTRO

Véase el § 10.2.

### 4.9. MEDIDA DE LAS ENERGÍAS

**Notificación:** toda pantalla puede ser salvaguardada (fotografía de pantalla) pulsando la tecla  (véase el § 12).

Con el C.A 8335 bajo tensión y conectado a la red (cables de medida de tensión y sensores de corriente), pulse la tecla .

#### 4.9.1. MEDIDA DE LAS ENERGÍAS CONSUMIDAS

Véase el § 11.2.

#### 4.9.2. MEDIDA DE LAS ENERGÍAS APORTADAS

Véase el § 11.6.

### 4.10. TRANSFERENCIA DE LOS DATOS AL PC

El software de transferencia PAT define automáticamente la velocidad de comunicación entre el PC y el C.A 8335. Se memorizan todas las medias efectuadas por el Qualistar+. Debido a ello pueden transferirse a un PC para una consulta ulterior.

**Observación:** la transferencia no borra los datos memorizados. No obstante, se puede pedir explícitamente al software de transferencia PAT que borre ciertos datos de la memoria del C.A 8335.

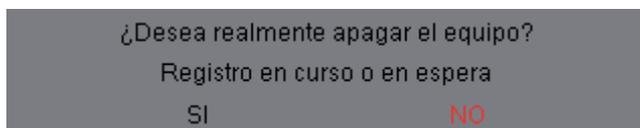
## 4.11. BORRAR LOS DATOS

Los datos memorizados pueden borrarse antes de una nueva campaña de pruebas para liberar la memoria. Véase el § 5.11.

## 4.12. APAGADO

Para apagar el C.A 8335, pulse la tecla .

Si el C.A 8335 está en curso de registro, sólo se puede apagar después de confirmación. Se visualiza el siguiente mensaje:



Seleccione **Sí** o **No** con las teclas  o  pulse  para validar.

Si se selecciona **No**, el registro o los registros continúan.

Si se selecciona **Sí**, se memorizan los datos registrados hasta este momento y el instrumento se apaga.

## 4.13. ALIMENTACIÓN

### 4.13.1. RECARGA DE LA BATERÍA

Véase el § 3.6.3

### 4.13.2. FUNCIONAMIENTO CON RED ELÉCTRICA

Véase el § 3.6.5.

## 5. TECLA CONFIGURACIÓN

La tecla  permite la configuración del C.A 8335. Antes de utilizar el instrumento y cada vez que sea necesario, Vd. debe configurarlo.

La configuración queda memorizada, incluso cuando el equipo está apagado.

### 5.1. SUBMENÚS DISPONIBLES

Seleccione el submenú con las teclas  y  y valide pulsando .

Para volver a la pantalla principal, pulse la tecla .



Figura 6: la pantalla de visualización de los submenús

Nombre	Submenú	Véase
Fecha / hora	Ajuste de la fecha y de la hora.	§ 5.3
Visualización	Ajuste del contraste y de la iluminación de la pantalla. Definición de los colores de la curva de la tensión y de la curva de la corriente.	§ 5.4.1 § 5.4.2
Métodos de cálculo	Elección de cálculo de las magnitudes reactivas (con o sin armónicos).	§ 5.5
Conexión	Elección del tipo de conexión a la red (atención: algunos cálculos dependen del tipo de la conexión)	§ 5.6
Sensores y relaciones	Configuración de las relaciones de los sensores de corriente (pinza MN93A rango 5 A o adaptador) o de su relación de transducción (pinza E3N). Configuración de las relaciones en tensión.	§ 5.7.1 § 5.7.2
Modo Transitorios	Elección de los umbrales de corriente a detectar. Elección de los umbrales de tensión a detectar.	§ 5.8.1 § 5.8.2
Modo Tendencia	Elección de los parámetros a registrar para .	§ 5.9
Modo Alarmas	Definición de las alarmas a detectar.	§ 5.10
Borrar los datos	Elección para borrar por completo o parcialmente los datos del usuario.	§ 5.11
Información del sistema	Número de serie, versiones software, hardware y capacidad de la tarjeta de memoria embebida.	§ 5.12

### 5.2. IDIOMA DE VISUALIZACIÓN

Para seleccionar el idioma de visualización, pulse las teclas amarillas del teclado correspondiente a los iconos de la pantalla (Figura 6).

El idioma activo es identificado por el icono sobre fondo amarillo.

## 5.3. FECHA / HORA

El parámetro  define la fecha y la hora del sistema. La visualización se presenta como se indica a continuación:

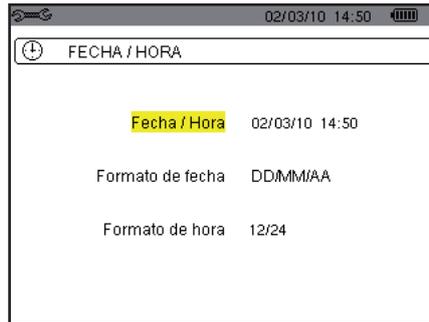


Figura 7: el menú Fecha / Hora

El campo Fecha/Hora está resaltado en amarillo.

- Para modificar la fecha/hora, pulse . Las flechas enmarcan el valor que puede modificarse. Para modificar un valor, pulse  o .

Para pasar de un campo a otro, pulse  o . Para confirmar, pulse .

- Para modificar el sistema de datación, posicione el cursor amarillo en el campo con las teclas  o . Pulse . Las flechas enmarcan el valor que puede modificarse.

Para seleccionar el modo DD/MM/AA o MM/DD/AA, pulse  o  y valide pulsando .

- Para modificar el sistema horario, posicione el cursor amarillo en el campo con las teclas  o  y valide pulsando . Las flechas enmarcan el valor que puede modificarse.

Para seleccionar el modo 12/24 o AM/PM, pulse las teclas  o  y valide pulsando .

**Observación:** 12/24: visualización de la hora en formato 24 horas.

AM/PM: visualización de la hora en formato 12 horas. La indicación AM o PM sigue la hora.

- Para volver al menú *Configuración*, pulse la tecla .

## 5.4. VISUALIZACIÓN

### 5.4.1. CONTRASTE / ILUMINACIÓN

El menú  define el contraste y la iluminación del display. La visualización se presenta como se indica a continuación:

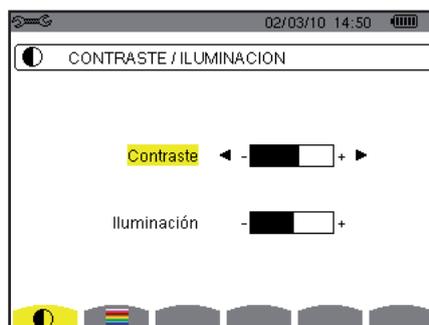


Figura 8: el menú Contraste / Iluminación

El campo seleccionado está resaltado en amarillo.

- Para modificar el contraste, pulse  o .
- Para pasar al campo siguiente, pulse  o .

- Para modificar la iluminación, pulse  o .
- Para volver al menú *Configuración*, pulse la tecla .

### 5.4.2. COLORES

El menú  define el color de las curvas de tensión y de corriente. Los colores disponibles son: verde, verde oscuro, amarillo, naranja, rosa, rojo, marrón, azul, azul turquesa, azul oscuro, gris claro, gris medio, gris oscuro y negro.

La visualización se presenta como se indica a continuación:

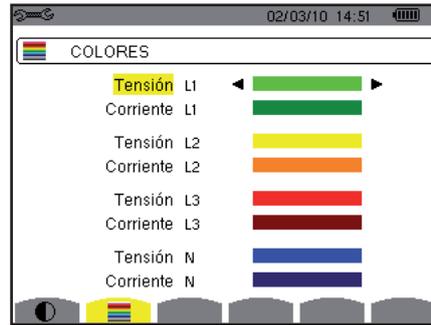


Figura 9: el menú Colores

El campo seleccionado está resaltado en amarillo.

- Para seleccionar el color de las curvas de tensión y de corriente, pulse las teclas  o .
- Para pasar al campo siguiente, pulse  o .
- Para volver al menú *Configuración*, pulse la tecla .

### 5.5. MÉTODOS DE CÁLCULO

 Define la utilización o no de los armónicos en los cálculos de las magnitudes reactivas (potencias y energías).

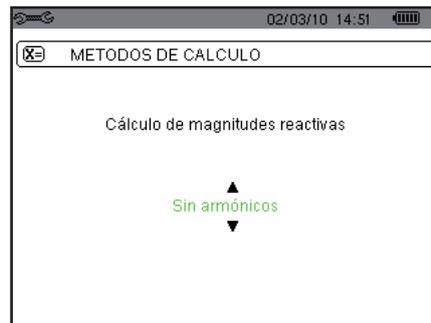


Figura 10: el menú Métodos de cálculo

Para seleccionar *Con armónicos* o *Sin armónicos*, pulse las teclas  o .

- *Con armónicos*: los armónicos se tienen en cuenta en el cálculo de las magnitudes reactivas.
- *Sin armónicos*: sólo la fundamental interviene en el cálculo de las magnitudes reactivas.

Para confirmar, pulse . Se vuelve al menú *Configuración* de forma inmediata. La validación es obligatoria para aplicar la configuración.

### 5.6. CONEXIÓN

El menú  $3\phi$  define la conexión del C.A 8335 según el tipo de red. Ejemplo:

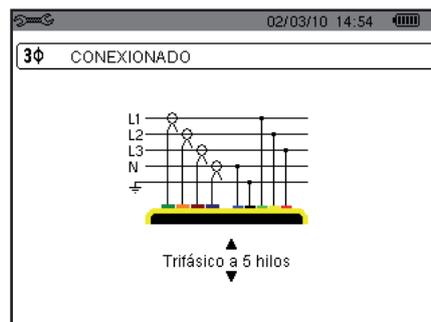
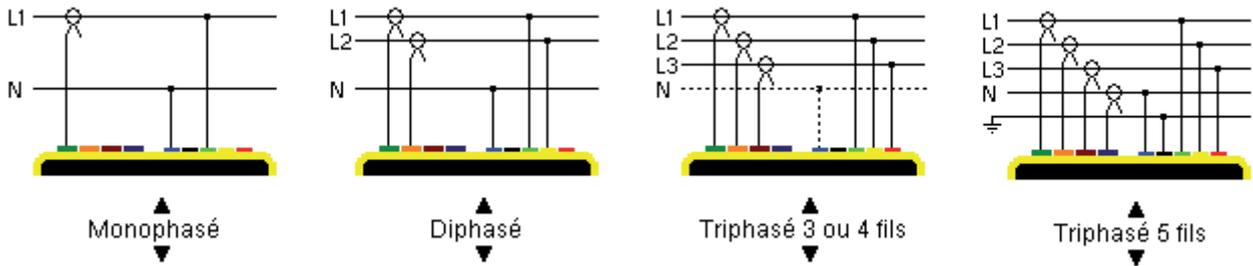


Figura 11: el menú Conexión

Se pueden seleccionar varios esquemas eléctricos:



Para configurar el tipo de conexión, proceda como se indica a continuación:

- Seleccione *Monofásica*, *Bifásica*, *Trifásica 3 ó 4 cables* o *Trifásica 5 cables* pulsando las teclas  $\triangle$  o  $\nabla$ .
- Valide pulsando  $\checkmark$  (esta validación es obligatoria para aplicar la configuración). Se vuelve al menú *Configuración de forma* inmediata.

## 5.7. SENSORES Y RELACIONES

### 5.7.1. SENSORES Y RELACIONES

Una primera pantalla  $\mathbb{E}$  define los sensores y las relaciones de corriente. Visualiza automáticamente los modelos de sensor de corriente detectados por el instrumento. También permite definir la relación de transducción (o sensibilidad) de ciertos sensores de corriente (pinza E3N).

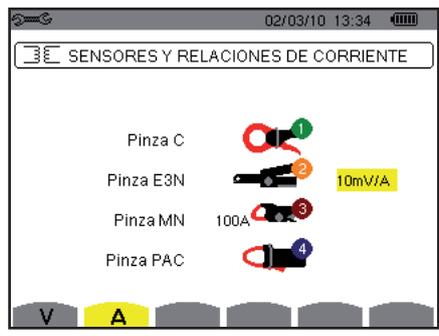


Figura 12: la pantalla Sensores y relaciones de corriente en el menú Sensores y relaciones.

Las posibilidades son:

	Pinza MN93: 200 A.
	Pinza MN93A: 100 A o 5 A.
	Pinza C193: 1.000 A.
	AmpFLEX™ A193: 6.500 A.
	MiniFLEX MA193: 6.500 A.
	Pinza PAC93: 1.000 A.
	Pinza E3N: 100 A (Sensibilidad 10 mV/A).
	Pinza E3N: 10 A (Sensibilidad 100 mV/A).
	Adaptador trifásico: 5 A.

Si se utiliza un sensor *Pinza MN93A* rango 5 A o un *Adaptador*, se propone automáticamente el ajuste de la relación de corriente. La configuración se efectúa como se indica a continuación:

- Para configurar la relación de transformación de la corriente primaria (1 A a 60.000 A) / corriente secundaria (1 A, 2 A o 5 A), pulse  $\checkmark$ . Para seleccionar los campos, utilice las teclas  $\triangleright$  o  $\triangleleft$ . Para seleccionar los valores, utilice las teclas  $\triangle$  o  $\nabla$ . Proceda de la misma forma para las corrientes primaria y secundaria.

- Valide pulsando  $\checkmark$  (esta validación es obligatoria para aplicar el parámetro).

La corriente primaria no puede ser inferior a la corriente secundaria.

## 5.7.2. RELACIONES DE TENSIÓN

Una segunda pantalla  $\checkmark$ , llamada por el icono  $V$ , define los relaciones de tensión.

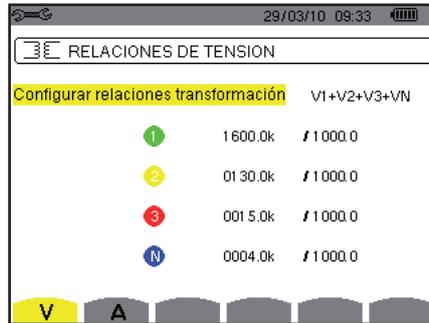


Figura 13: la pantalla Relaciones de tensión en el menú Sensor y relaciones

La programación de o de las relaciones puede ser diferente o común para todos o ciertos canales.

Para realizar la configuración de las relaciones pulse  $\checkmark$ , y utilice las teclas  $\triangleleft$  o  $\triangleright$  y valide pulsando  $\checkmark$ .

Para seleccionar los campos, utilice las teclas  $\triangleleft$  o  $\triangleright$ . Para seleccionar los valores, utilice las teclas  $\triangleleft$  o  $\triangleright$ . Valide pulsando  $\checkmark$  (esta validación es obligatoria para aplicar el parámetro).

Para volver al menú Configuración, pulse la tecla  $\curvearrowright$ .

Para la tensión primaria (expresada en kV) y la tensión secundaria (expresada en V), se puede especificar el uso de un factor multiplicador  $1/\sqrt{3}$ . Si las relaciones de tensión simple de las fases 1, 2 y 3 no son idénticos, se eliminarán todas las medidas y curvas relativas a las tensiones compuestas.

## 5.8. MODO TRANSITORIO

El modo  $\checkmark$  permite configurar los umbrales de tensión y los umbrales de corriente.

### 5.8.1. UMBRALES DE CORRIENTE

Una primera pantalla define los umbrales de corriente, para cada sensor de corriente reconocido.

La programación de o de los umbrales puede ser diferente o común para todos o ciertos canales.

A continuación: un ejemplo de programación de cuatro umbrales independientes:



Figura 14: la pantalla Umbrales de corriente en el menú Modo transitorio

Para programar el umbral de corriente para la búsqueda de un transitorio, proceda como se indica a continuación:

- Seleccione el campo *Configuración de los umbrales* resaltado en amarillo, pulsando  $\checkmark$ . Aparecen las flechas en el campo. Utilice las teclas  $\triangleleft$  o  $\triangleright$  para pasar de un tipo de configuración a otro.
- Pulse  $\checkmark$  para validar la elección de la configuración.
- Seleccione el campo del primer umbral utilizando las teclas  $\triangleleft$  o  $\triangleright$ . El campo seleccionado está resaltado en amarillo. Pulse  $\checkmark$  para introducir los valores. Aparecen las flechas en el campo.

- Utilice las teclas  $\triangleleft$  o  $\triangleright$  para aumentar o reducir un valor y  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$  para pasar al dato siguiente.
- Pulse  $\checkmark$  para validar la programación del umbral.

Se pueden configurar los umbrales de corriente en mA, en A o en kA.

### 5.8.2. UMBRALES DE TENSIÓN

Una segunda pantalla  $\mathbb{E}$ , visualizada pulsando por el icono V, define los umbrales de tensión. La programación de o de los umbrales puede ser diferente o común para todos o ciertos canales.

A continuación: un ejemplo de programación de cuatro umbrales independientes:

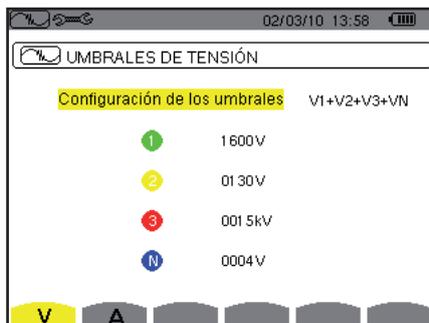


Figura 15: la pantalla Umbrales de tensión en el menú Modo transitorio

Para programar el umbral de tensión para la búsqueda de un transitorio, proceda como se indica a continuación:

- Seleccione el campo *Configuración de los umbrales* resaltado en amarillo, pulsando  $\checkmark$ . Aparecen las flechas en el campo. Utilice las teclas  $\triangleleft$  o  $\triangleright$  para pasar de un tipo de configuración a otro.
- Pulse  $\checkmark$  para validar la elección de la configuración.
- Seleccione el campo del primer umbral utilizando las teclas  $\triangleleft$  o  $\triangleright$ . El campo seleccionado está resaltado en amarillo. Pulse  $\checkmark$  para introducir los valores. Aparecen las flechas en el campo.

Utilice las teclas  $\triangleleft$  o  $\triangleright$  para aumentar o reducir un valor y  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$  para pasar al dato siguiente.

- Pulse  $\checkmark$  para validar la programación del umbral. Realice la misma operación para los campos de los demás umbrales.

Para volver a la pantalla *Configuración*, pulse la tecla  $\curvearrowright$ .

Se pueden configurar los umbrales de tensión en V o en kV.

### 5.9. MODO TENDENCIA

El C.A 8335 dispone de una función de registro – tecla  $\mathbb{E}$  - (véase § 10) que permite registrar los valores medidos y calculados (Urms, Vrms, Arms, etc.). Según las necesidades, pueden realizarse cuatro configuraciones independientes.

Para seleccionar la configuración deseada, pulse las teclas amarillas del teclado correspondiente a los iconos  $\mathbb{1}$ ,  $\mathbb{2}$ ,  $\mathbb{3}$ ,  $\mathbb{4}$ . La configuración activa es identificada por el icono sobre fondo amarillo.

A continuación, un ejemplo de configuración:

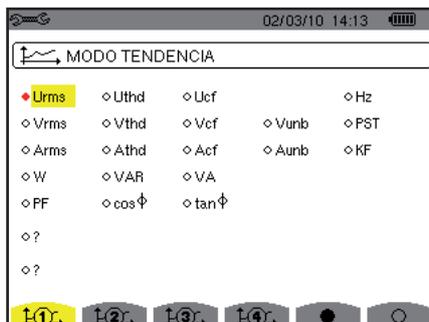


Figura 16: En este ejemplo, sólo se registrarán los valores de Urms para la configuración 1.

- Para definir la configuración 1, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono . El icono aparece sobre fondo amarillo.
- Para seleccionar los valores, desplace el cursor amarillo con las teclas  o  y  o . Pulse  para validar. La validación se indica mediante el punto rojo.
- Para seleccionar todos los valores, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono . Todos los valores se validan e indican como tal mediante el punto rojo. Desplace el cursor amarillo con las teclas  o  y  o . Pulse  para quitar la validación.
- Para desactivar la validación de los valores, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono . Los valores ya no están validados. Desplace el cursor amarillo con las teclas  o  y  o . Pulse  para activar la validación.

Los valores que se pueden registrar son:

Unidad	Descripción
Urms	Tensión compuesta eficaz.
Vrms	Tensión simple eficaz.
Arms	Corriente eficaz.
Uthd	Distorsión armónica total de la tensión compuesta (THD-F).
Vthd	Distorsión armónica total de la tensión simple (THD-F).
Athd	Distorsión armónica total de la corriente (THD-F).
Ucf	Factor de cresta de la tensión compuesta.
Vcf	Factor de cresta de la tensión simple.
Acf	Factor de cresta de la corriente.
W	Potencia activa.
VAR	Potencia reactiva.
VA	Potencia aparente.
PF	Factor de potencia.
cos $\Phi$	Coseno del desfase de la tensión con respecto a la corriente (factor de desplazamiento – DPF).
tan $\Phi$	Tangente del desfase de la tensión con respecto a la corriente.
Vunb	Desequilibrio de la tensión simple.
Aunb	Desequilibrio en corriente.
Hz	Frecuencia de la red.
PST	Flicker corta duración.
KF	Factor K.
?	Véase observación a continuación.

Especificidad para las dos últimas líneas.  
Se recuerdan a continuación:



Figura 17: estas dos líneas conciernen a los armónicos

Estas dos líneas conciernen al registro de los armónicos de las magnitudes VAh, Ah, Vh y Uh. Para cada una de estas magnitudes, se puede seleccionar los órdenes de armónicos a registrar (entre 0 y 50) y, eventualmente en este rango, solamente los armónicos impares. Proceda como se indica a continuación:

- Para introducir el valor a registrar: con la línea o ? resaltada en amarillo, pulse la tecla . Aparecen las flechas. Seleccione el valor (VAh, Ah, Vh y Uh) para el que se registrarán los armónicos pulsando  o . La selección se indica mediante el punto rojo. Pulse  para validar. El campo de los valores está resaltado en amarillo.

Pase al campo siguiente pulsando .

- **Para seleccionar el orden del armónico inicial:** con el campo resaltado en amarillo, pulse la tecla  $\leftarrow$ . Aparecen las flechas. Seleccione el orden a partir del cual se registrarán los armónicos pulsando  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$  y valide mediante  $\leftarrow$ .

Pase al campo siguiente pulsando  $\rightarrow$ .

- **Para seleccionar el armónico de fin:** con el segundo campo (superior o igual al orden del armónico inicial) resaltado en amarillo, pulse  $\leftarrow$ . Seleccione el orden de armónico máximo a registrar pulsando  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$  y valide pulsando  $\leftarrow$ .

Pase al campo siguiente pulsando  $\rightarrow$ .

- **Armónicos impares únicamente:** para seleccionar o deseleccionar el campo, pulse  $\leftarrow$ . La selección se indica mediante el punto rojo:
  - *Seleccionado*, sólo se registrarán los armónicos impares entre los dos órdenes de armónicos definidos en los puntos anteriores.
  - *No seleccionado*, se registrarán todos los armónicos (pares e impares) entre los dos órdenes de armónicos definidos en los puntos anteriores.

■ Vh 00	→	50	■ impares únicamente
■ Ah 00	→	50	■ impares únicamente

Para volver al menú Configuración, pulse la tecla  $\rightarrow$ .

Realice la misma operación para definir las demás configuraciones.

## 5.10. MODO ALARMA

La pantalla  $\leftarrow$  define las alarmas que se utilizarán por la función *Modo alarma* (véase § 8). Vd. puede configurar 40 alarmas diferentes.

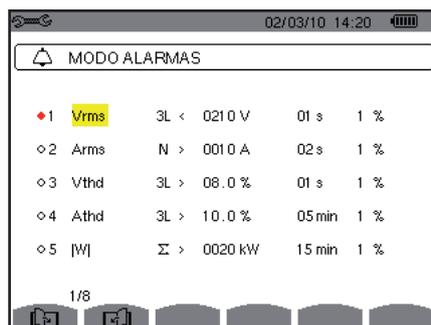


Figura 18: el menú Modo alarma

- Para navegar verticalmente por los campos, utilice las teclas  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$ .
- Para seleccionar el campo, pulse la tecla  $\leftarrow$ . Aparecen las flechas.
- Para seleccionar los valores (Vah, Ah, Uh, etc., véase tabla en el § 5.9), pulse  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$  y valide mediante  $\leftarrow$ . El campo se resalta en amarillo.
- Para navegar horizontalmente por los campos, utilice las teclas  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$  y valide pulsando  $\leftarrow$ . Aparecen las flechas. Introduzca los valores pulsando  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$  y valide pulsando  $\leftarrow$ . Realice la misma operación para todos los valores a introducir en los campos.

Para cada alarma a definir, seleccione:

- El tipo de alarma (Vrms, Urms, Arms, PST, Vcf, Ucf, Acf, Vunb, Aunb, Hz, KF, Vthd, Uthd, Athd, IWI, IVARI, VA, Icos  $\Phi$ , IPFI, Itan  $\Phi$ , Vh, Uh, Ah y IVAhI – véase la tabla de abreviaturas en el § 3.9).
  - El orden de los armónicos (entre 0 y 50, para IVAhI, Ah, Uh y Vh).
  - El filtro de la alarma (3L: 3 fases controladas individualmente o N: control del neutro o  $\Sigma$ : control de la suma o  $\bar{x}$ : control de la media aritmética).
  - El sentido de la alarma (> o < para Arms, Urms, Vrms, Hz únicamente, de lo contrario, el sentido es único).
  - El umbral de activación de la alarma (ajuste posible del prefijo de la unidad para los siguientes tipos: Vrms, Urms, Arms, IWI, IVARI y VA).
  - La duración mínima de rebasamiento del umbral para validación de la alarma (en minutos, segundos o únicamente para Vrms, Urms y Arms – neutro excluido – en centésimas de segundo).
  - El valor de histéresis (corresponde al porcentaje añadido o sustraído del umbral de alarma elegido que detendrá la alarma en caso de rebasamiento – Valor de 1%, 2%, 5% o 10% - véase § 17.2).
  - La activación de la alarma (marca roja) o su desactivación (véase a continuación).
- Para activar la alarma configurada, posicione el cursor amarillo en la primera columna de la lista con la tecla  $\leftarrow$  y pulse  $\leftarrow$ . La

activación se indica por la marca roja; la alarma se puede activar durante una campaña.

- Para visualizar las páginas pantalla de las alarmas, pulse los botones amarillos del teclado correspondiente a los iconos  .
- Para volver al menú *Configuración*, pulse la tecla .

## 5.11. BORRAR LOS DATOS

El menú  borra en parte o por completo los datos registrados por el instrumento (configuración, transitorios, corriente de inserción, alarmas detectadas, capturas de pantalla, registros).

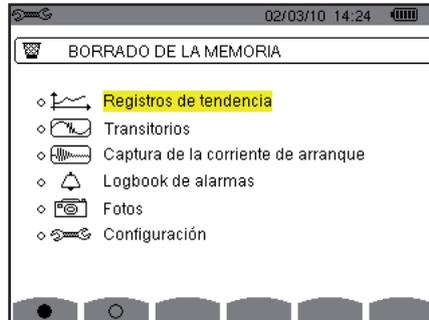


Figura 19: el menú Borrar los datos

### ■ Para borrar parcialmente:

- Seleccione los parámetros que desea borrar pulsando las teclas  o . El campo seleccionado está resaltado en amarillo.
- Valide la selección pulsando . La validación se indica mediante el punto rojo.

**Observación:** si el parámetro *Configuración* está seleccionado, entonces se visualiza en la pantalla la información “después de borrar la configuración, el instrumento se apagará”.

- Pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono  y pulse  para confirmar. Se han borrado los datos.

Para volver al menú *Configuración*, pulse la tecla .

### ■ Para borrarlo todo:

- Seleccione todos los parámetros pulsando la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono . La selección se indica mediante los puntos rojos.

**Observación:** si el parámetro *Configuración* está seleccionado, entonces se visualiza en la pantalla la información “después de borrar la configuración, el instrumento se apagará”.

- Pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono  y pulse  para confirmar. Se han borrado los datos.

Para cancelar todas las selecciones, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono .

Para volver al menú *Configuración*, pulse la tecla .

## 5.12. INFORMACIÓN DEL SISTEMA

La pantalla ❶ visualiza el número de serie del instrumento, la versión del firmware (interno), la versión del loader (programa de carga), la versión de la tarjeta básica, la versión del CPLD (Complex Programmable Logic Device).

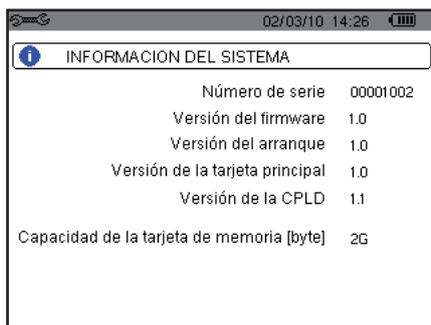


Figura 20: el menú Información del sistema

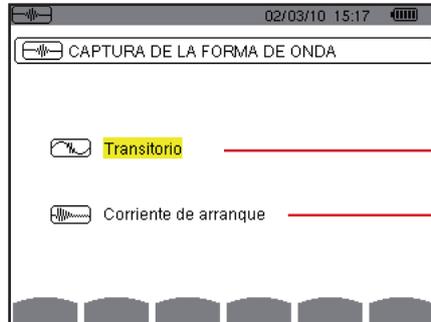
Para volver al menú *Configuración*, pulse la tecla ↶.

## 6. TECLA CAPTURA DE FORMA DE ONDA

El modo  permite visualizar y registrar los transitorios y las formas de onda de la corriente.

### 6.1. SUBMODOS DISPONIBLES

Los submodos se listan en la pantalla a continuación y se tratan individualmente en los párrafos siguientes.



Modo transitorio (véase § 6.2).

Modo corriente de inserción (véase § 6.3).

Figura 21: la pantalla de llamada del modo Captura de forma de onda

Para entrar en los submodos, proceda como se indica a continuación:

- Seleccione el modo utilizando las teclas  o . El campo seleccionado está resaltado en amarillo.
- Pulse  para validar.

Para volver a la pantalla *Captura de forma de onda*, pulse .

### 6.2. MODO TRANSITORIOS

El modo  permite registrar los transitorios, consultar la lista de transitorios registrados y, si procede, borrarlos. Usted puede registrar 210 transitorios como máximo.

**Observación:** al llamar el modo Transitorios, la pantalla visualizada dependerá de las siguientes condiciones:

Si ...	... entonces
no se ha realizado ningún registro	se visualiza la pantalla <i>Programación de una búsqueda</i> .
se han registrado transitorios	se visualiza la <i>Lista de los transitorios</i> .

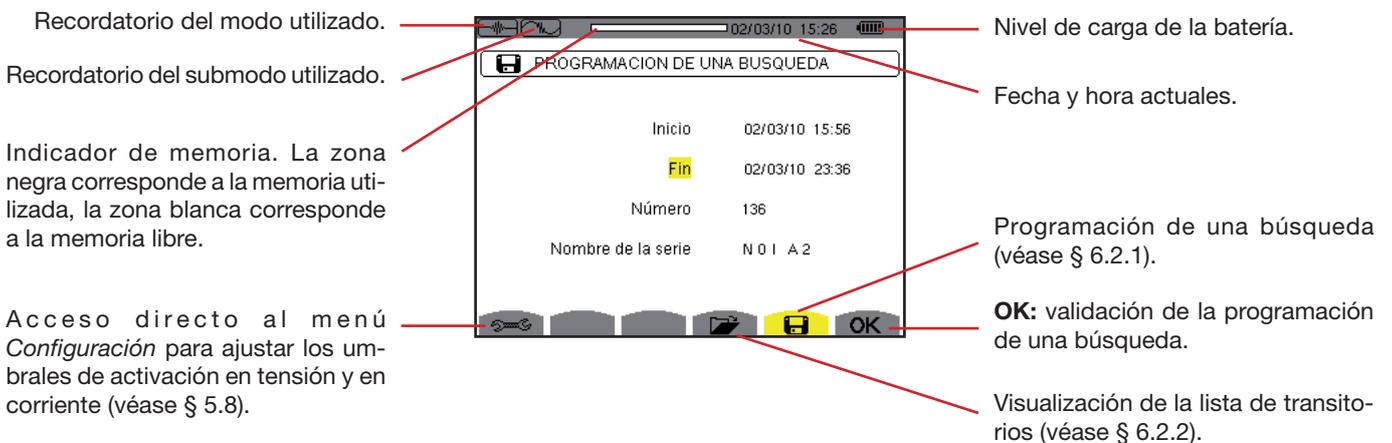


Figura 22: la pantalla Programación de una búsqueda en modo transitorios

## 6.2.1. PROGRAMACIÓN E INICIO DE UNA BÚSQUEDA

Para programar la búsqueda de un transitorio, seleccione el submenú pulsando la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono . Se visualiza la pantalla *Programación de una búsqueda*.

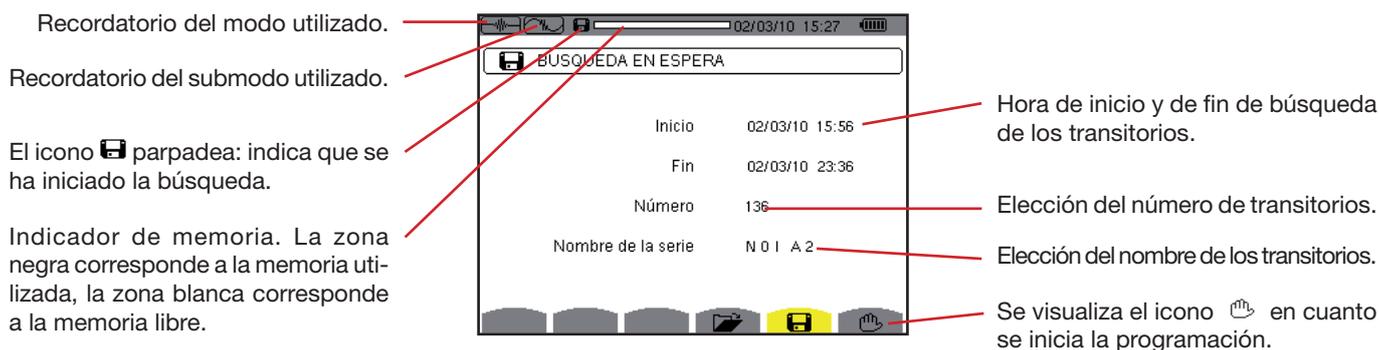


Figura 23: la pantalla *Programación de una búsqueda* (en este ejemplo, la búsqueda se ha iniciado)

### 6.2.1.1. Paso 1: configuración de las características

Proceda como se indica a continuación:

- Seleccione el campo **Inicio** utilizando las teclas  o . El campo seleccionado está resaltado en amarillo. Pulse  para introducir los valores. Aparecen las flechas en el campo de fecha y hora de inicio de la programación de una campaña.

Utilice las teclas  o  para aumentar o reducir un valor y  o  para pasar al dato siguiente.

**Observación:** la fecha y hora de inicio deben ser posteriores a la fecha y hora actuales.

- Pulse  para validar la programación de la fecha y de la hora de **Inicio**.
- Seleccione el campo **Fin** utilizando las teclas  o . El campo seleccionado está resaltado en amarillo. Pulse  para introducir los valores. Aparecen las flechas en el campo de fecha y hora de fin de la programación de una campaña.

Utilice las teclas  o  para aumentar o reducir un valor y  o  para pasar al dato siguiente.

**Observación:** la fecha y hora de fin deben ser posteriores a la fecha y hora de inicio.

- Pulse  para validar la programación de la fecha y de la hora de **Fin**.

Realice la misma operación para los campos **Número** y **Nombre** de la serie.

Para configurar los umbrales de tensión y los umbrales de corriente, vuelva al menú Configuración pulsando la tecla amarilla de acceso directo .

Para volver a la pantalla *Captura de forma de onda*, pulse .

### 6.2.1.2. Paso 2: inicio de la programación

Para iniciar la programación de una búsqueda entre las horas de inicio y de fin que Vd. ha definido, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono **OK** (Aceptar).

- El icono **OK** se borra; aparece en su lugar el icono .
- El mensaje *Búsqueda en espera* se visualiza en espera de la hora de inicio y el icono  parpadea en la barra de visualización superior de la pantalla.
- Cuando se alcanza la hora de inicio, se visualiza el mensaje *Búsqueda en curso*.
- Cuando se alcanza la hora de fin, aparece de nuevo la pantalla *Programación de un registro* con el icono **OK** (lado derecho debajo de la pantalla). Se puede entonces programar una nueva búsqueda.

**Observación:** el registro de los transitorios se efectúa en la tensión y/o la corriente en función de los umbrales de activación configurados. Si se efectúa una activación en la corriente, tiene lugar un registro de la forma de onda de corriente y de tensión.

Para volver a la pantalla *Captura de forma de onda*, pulse .

**6.2.1.3. Paro voluntario de la campaña de transitorios**

Se puede detener la búsqueda de forma voluntaria antes de la fecha y de la hora de fin pulsando la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono  (lado derecho debajo de la pantalla). El icono **OK** volverá a aparecer entonces en este mismo lugar.

**6.2.2. VISUALIZACIÓN DE UN TRANSITORIO**

Para visualizar los transitorios registrados, proceda como se indica a continuación:

- Seleccione el submenú pulsando la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono . Se visualiza la pantalla *Lista de los transitorios*.

Recordatorio del modo utilizado.

Recordatorio del submodo utilizado.

Indicador de memoria. La zona negra corresponde a la memoria utilizada, la zona blanca corresponde a la memoria libre.

Los iconos   permiten navegar por las páginas de pantallas anteriores y siguientes. Para visualizar las páginas, pulse las teclas amarillas del teclado correspondiente a estos iconos.

El valor visualizado (1/4 en este ejemplo) indica el número de la página y la cantidad de páginas.



Selección de los transitorios de la lista a visualizar:

- V: visualiza todos los transitorios.
- 4 V: visualiza los transitorios generados por un evento en uno de los 4 canales de tensión.
- 4 A: visualiza los transitorios generados por un evento en uno de los 4 canales de corriente.
- L1, L2 o L3: visualiza los transitorios generados por un evento en una fase en particular (tensión o corriente).
- N: visualiza los transitorios generados por un evento en la corriente de neutro o la tensión de neutro.

El icono  permite activar o desactivar la selección de un filtro de visualización para la lista de los transitorios.

Figura 24: la pantalla Lista de los transitorios

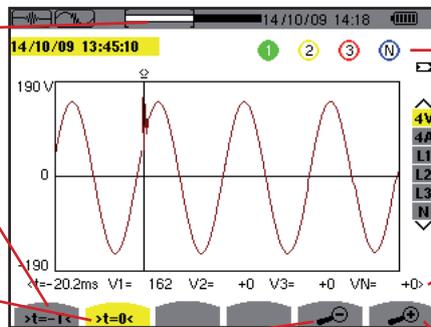
- Seleccione la línea del transitorio a visualizar con las teclas  o . El campo seleccionado está en negrita. Pulse  para validar. Se visualiza en la pantalla los transitorios en forma de curvas.

Localización en el registro de la zona visualizada.

Desplazamiento del cursor a un período de señal anterior a la fecha de generación del transitorio.

Desplazamiento del cursor a la fecha de generación del transitorio.

Zoom Out. Para hacer zoom, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono .



Recordatorio del número atribuido a la curva visualizada; aquí el disco de identificación 1 está lleno (en color) para indicar que V1 es el canal que ha generado la captura del transitorio.

Selección de las curvas a visualizar.

Valor instantáneo de las señales según la posición del cursor en la escala. Para desplazar el cursor, utilice las teclas  o .

Zoom In. Para hacer zoom, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono .

Figura 25: ejemplo de visualización de los transitorios en forma de curvas con conexión trifásica 5 cables.

Para volver a la pantalla *Lista de los transitorios*, pulse la tecla .

### 6.2.3. ELIMINAR UN TRANSITORIO

Se visualiza el icono  únicamente si ha tenido lugar un registro.

Para eliminar un transitorio, proceda como se indica a continuación:

- Seleccione el submenú pulsando la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono .



Figura 26: la pantalla Eliminar un transitorio

- Seleccione el transitorio a eliminar utilizando las teclas  o . El campo seleccionado está en negrita.
- Pulse  para confirmar que quiere eliminar el transitorio.

**Observación:** Los iconos   permiten navegar por las páginas de pantallas anteriores y siguientes. Para visualizar las páginas, pulse las teclas amarillas del teclado correspondiente a los iconos .

Para salir de esta pantalla sin eliminar un transitorio, pulse una de las teclas de modo (, , , ,  y .

Para volver a la pantalla *Captura de forma de onda*, pulse la tecla .

## 6.3. MODO CORRIENTE DE INSERCIÓN

El modo  permite capturar (registrar) una corriente de inserción (formas de onda de las tensiones y corrientes, frecuencia de la red, valores RMS semiperíodo de las tensiones y corrientes con neutro excluido), visualizar la captura así realizada y borrarla. En el modo visualización de la captura, están disponibles dos submenús **RMS** y **PEAK** (véase § 6.3.2). El C.A 8335 conserva en memoria una única captura de la corriente de inserción.

**Observación:** al llamar el modo corriente de inserción, la pantalla visualizada dependerá de las siguientes condiciones:

Si ...	... entonces
no se ha realizado ninguna captura	se visualiza la pantalla <i>Programación de la captura</i> .
se ha realizado una captura	se visualiza la pantalla <i>Características de la captura</i> .

### 6.3.1. PROGRAMACIÓN DE LA CAPTURA

Para programar la captura de una corriente de inserción, seleccione el submenú pulsando la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono . Se visualiza la pantalla *Programación de la captura*.

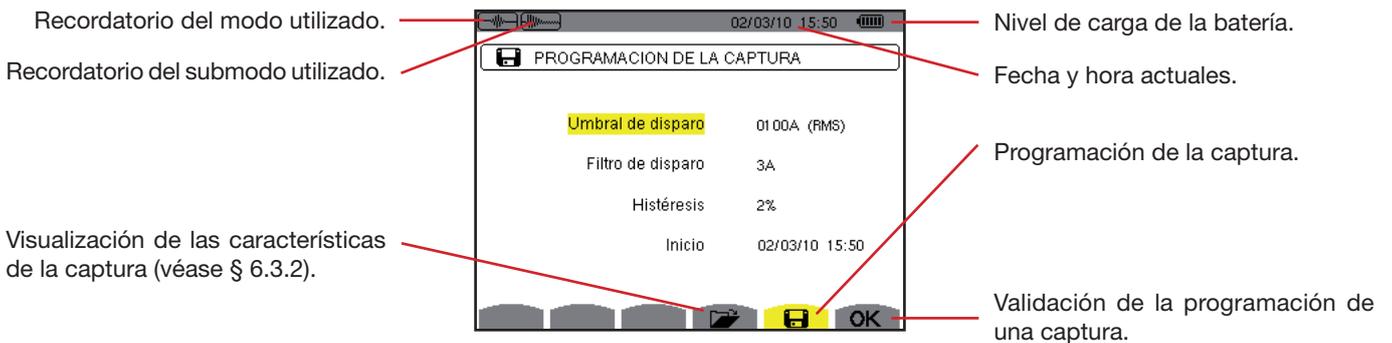


Figura 27: la pantalla Programación de la captura en modo corriente de inserción

### 6.3.1.1. Paso 1: configuración de las características

Proceda como se indica a continuación:

- Seleccione el campo **Umbral de activación** utilizando las teclas  $\triangleleft$  o  $\triangleright$ . El campo seleccionado está resaltado en amarillo. Pulse  $\triangleright$  para introducir los valores. Las flechas aparecen en el campo Umbral de activación.

Utilice las teclas  $\triangleleft$  o  $\triangleright$  para aumentar o reducir un valor y  $\triangleright$  o  $\triangleleft$  para pasar al dato siguiente.

- Pulse  $\triangleright$  para validar la programación del umbral de activación.

Realice la misma operación para los campos **Filtro de activación**, **Histéresis** e **Inicio**.

**Observación:** para obtener más información sobre la histéresis, remítase al § 17.2. Para obtener más información sobre el filtro de activación, remítase al § 17.6.

Se puede configurar el umbral de activación en mA, en A o en kA.

**Observación:** configurar la histéresis del 100% es equivalente a no tener un umbral de paro. Véase § 17.6.

### 6.3.1.2. Paso 2: inicio de la captura

Para iniciar la programación de la captura en la fecha y hora de inicio que Vd. ha definido, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono **OK**.

- El icono **OK** se borra; aparece en su lugar el icono  $\text{☞}$ .
- El mensaje *Captura en espera* se visualiza en espera de la hora de inicio y el icono  $\text{📄}$  parpadea en la barra de visualización superior de la pantalla.
- Cuando se reúnen las condiciones de activación y se alcanza la hora de inicio, se visualiza el mensaje *Captura en curso* y aparece en la parte superior de la pantalla el indicador de ocupación de memoria como se indica a continuación:



El indicador se visualiza **únicamente** durante la captura y luego desaparece cuando se ha terminado la captura.

- Si la captura se termina con un evento de paro (véanse las condiciones en el § 17.6) o si la memoria de registro del C.A 8335 está llena, entonces la captura se detiene automáticamente.

**Observación:** el C.A 8335 sólo puede conservar en memoria una única captura de la corriente de inserción. Si Vd. desea realizar otra captura, borre primero la captura anterior.

Para volver a la pantalla *Captura de forma de onda*, pulse  $\text{↶}$ .

### 6.3.1.3. Paro voluntario de la captura

La captura puede detenerse voluntariamente pulsando la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono  $\text{☞}$  (lado derecho debajo de la pantalla).

## 6.3.2. VISUALIZACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CAPTURA

Para visualizar las características de la captura, proceda como se indica a continuación:

- Seleccione el submenú pulsando la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono  $\text{📄}$ . Se visualiza la pantalla *Características de la captura*.

Visualización en modo PEAK (véase § 6.3.4)

Visualización en modo RMS (véase § 6.3.3).

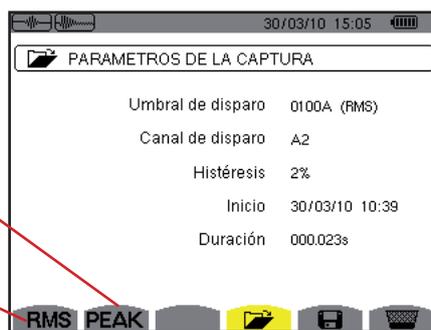


Figura 28: la pantalla *Características de la captura*

Detalles: Hora de inicio y duración de la captura de corriente de inserción, canal de corriente que ha generado la captura y recordatorio del umbral de activación y de la histéresis programados.

- Seleccione el tipo de visualización **RMS** o **PEAK** pulsando las teclas amarillas del teclado correspondientes a los iconos. El C.A 8335 visualiza las curvas por las cuales se puede desplazar el cursor temporal y hacer zoom.

**Para el tipo de visualización PEAK, la información disponible es la siguiente:**

- Valor instantáneo de la corriente y de la tensión en el instante apuntado por el cursor (en representación de tipo “forma de onda”).
- Valor instantáneo máximo de la corriente y de la tensión en el semiperíodo apuntado por el cursor (en representación de tipo “amplitud”).
- Valor absoluto instantáneo máximo de la corriente y de la tensión (para toda la captura).

**Para el tipo de visualización RMS, la información disponible es la siguiente:**

- Valor instantáneo de la frecuencia en el instante apuntado por el cursor.
- Valores instantáneos mínimo, medio y máximo de la frecuencia para toda la captura.
- Valor RMS del semiperíodo de la corriente y de la tensión sobre el que está posicionado el cursor.
- Valor RMS semiperíodo máximo de la corriente y de la tensión (para toda la captura).

**Atención:** La tensión debe estar presente antes de la corriente de inserción propiamente dicha para una dependencia en frecuencia estable y correcta.

**6.3.3. VERDADERO VALOR EFICAZ DE LA CORRIENTE O DE LA TENSIÓN**

El modo **RMS** permite visualizar el registro de la tendencia del verdadero valor eficaz semiperíodo de la corriente y de la tensión así como la curva de tendencia de la frecuencia.

**6.3.3.1. La pantalla de visualización RMS en 3A**

Las informaciones se leen como se indica a continuación:

Recordatorio del modo utilizado.

Recordatorio del submodo utilizado.

Localización de la zona visualizada en el registro.

Escala de los valores en amperio.

Cursor temporal. Utilice las teclas o para desplazar el cursor.

**t:** posición temporal relativa del cursor ( $t=0$  corresponde al inicio de la captura de la corriente de inserción).

**A1, A2, A3:** valores RMS del semiperíodo de las corrientes 1, 2 y 3 sobre el que está posicionado el cursor.

Zoom Out. Para hacer zoom, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono.

Zoom In. Para hacer zoom, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono.

Nivel de carga de la batería.

Fecha y hora actuales.

**MAX:** valor RMS semiperíodo máximo de la captura de la corriente de inserción.

Recordatorio del número atribuido a la curva visualizada. Aquí el disco de identificación 1 está lleno (en color) para indicar que A1 es el canal que ha generado la captura de la corriente de inserción.

Selección de las curvas a visualizar:

- 3 V:** visualiza las 3 tensiones durante la captura de la corriente de inserción.
- 3 A:** visualiza las 3 corrientes durante la captura de la corriente de inserción.
- L1, L2 o L3:** visualiza la corriente y la tensión respectivamente en la fase 1, 2 y 3.
- Hz:** visualiza la evolución de la frecuencia de la red en función del tiempo.

Figura 29: la pantalla de visualización RMS en 3A

### 6.3.3.2. La pantalla de visualización RMS en L1

Las informaciones se leen como se indica a continuación:

**MAX:** valor RMS semiperíodo máximo de la captura de la corriente de inserción.

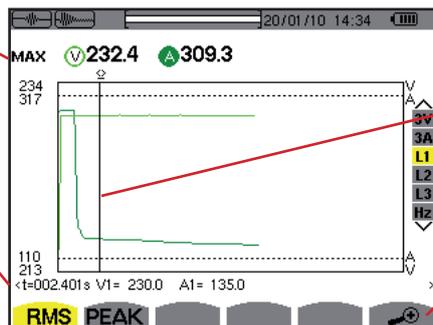
**V:** valor de la tensión medida.

**A:** valor de la corriente medida.

**t:** posición temporal relativa del cursor ( $t=0$  corresponde al inicio de la captura de la corriente de inserción).

**V1:** valor RMS del semiperíodo de la tensión 1 sobre el que está posicionado el cursor.

**A1:** valor RMS del semiperíodo de la corriente 1 sobre el que está posicionado el cursor.



Cursor temporal de la curva. Utilice las teclas o para desplazar el cursor.

Zoom In. Para hacer zoom, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono .

Figura 30: la pantalla de visualización RMS en L1

**Observación:** Los filtros L2 y L3 visualizan el registro de la tendencia del verdadero valor eficaz semiperíodo de la corriente y de la tensión en las fases 2 y 3. La pantalla es idéntica a la visualizada para el filtro L1.

### 6.3.4. VALOR INSTANTÁNEO DE LA CORRIENTE DE INSERCIÓN

El modo **PEAK** permite visualizar las amplitudes y las formas de onda de la captura de la corriente de inserción.

#### 6.3.4.1. La pantalla de visualización PEAK en 4A

El tipo de visualización PEAK de una captura de la corriente de inserción consta de dos tipos de representación posibles: la representación de tipo “amplitud” y la representación de tipo “forma de onda”. Pasar de uno a otro de estos tipos de representación se efectúa de forma automática en función del nivel de zoom. En el caso expuesto más abajo el zoom In es lo bastante fuerte para que la representación sea de tipo “forma de onda”. Los filtros de visualización a la derecha dependen del tipo de representación y por lo tanto del nivel de zoom.

Las informaciones se leen como se indica a continuación:

Recordatorio del modo utilizado.

Recordatorio del submodo utilizado.

**IAMAXI:** valor absoluto.

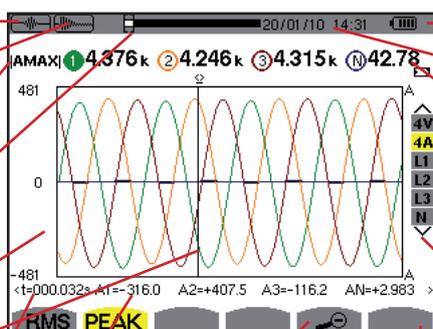
Localización de la zona visualizada en el registro.

Escala de los valores en amperio.

Cursor temporal. Utilice las teclas o para desplazar el cursor.

**t:** posición temporal relativa del cursor ( $t=0$  corresponde al inicio de la captura de la corriente de inserción).

**A1, A2, A3:** valores instantáneos de las corrientes 1, 2 y 3 sobre el que está posicionado el cursor.



Nivel de carga de la batería.

Fecha y hora actuales.

Recordatorio del número atribuido a la curva visualizada; aquí el disco de identificación 1 está lleno (en color) para indicar que A1 es el canal que ha generado la captura del transitorio.

Selección de las curvas a visualizar:  
**4 V:** visualiza las 4 tensiones durante la captura de la corriente de inserción.  
**4 A:** visualiza las 4 corrientes durante la captura de la corriente de inserción.

**L1, L2 o L3:** visualiza la tensión y la corriente respectivamente en la fase 1, 2 y 3.

**N:** visualiza la corriente neutra y la tensión durante la captura de la corriente de inserción.

Zoom Out. Para hacer zoom, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono .

Zoom In. Para hacer zoom, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono .

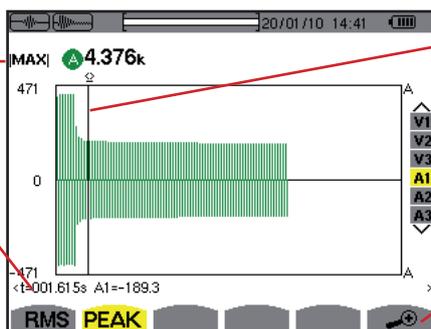
Figura 31: la pantalla de visualización PEAK en 4A

### 6.3.4.2. La pantalla de visualización PEAK en A1

En el caso expuesto más abajo el zoom Out es lo bastante fuerte (es máximo) para que la representación sea de tipo “amplitud”. Las informaciones se leen como se indica a continuación:

**IMAXI:** valor instantáneo máximo de la captura de la corriente de inserción.

**t:** posición temporal relativa del cursor (t=0 corresponde al inicio de la captura de la corriente de inserción).  
**A1:** valor instantáneo máximo del semiperíodo de la corriente apuntada por el cursor.



Cursor temporal de la curva. Utilice las teclas  o  para desplazar el cursor.

Zoom In. Para hacer zoom, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono.

Figura 32: la pantalla de visualización PEAK en A1

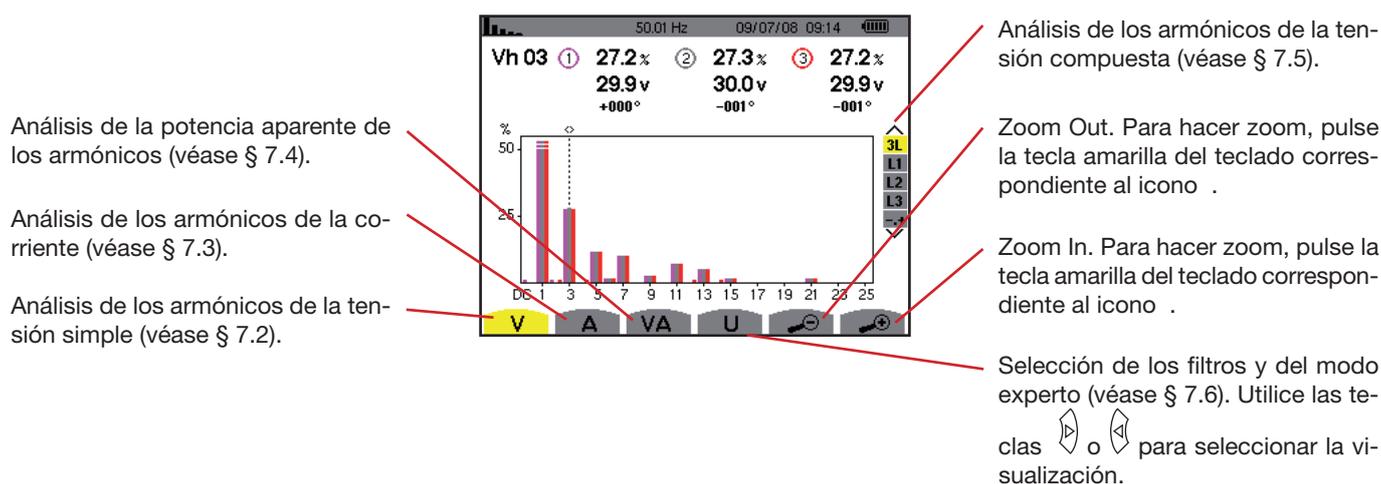
**Observación:** Los filtros A2 y A3 visualizan el registro de la amplitud de la corriente en las fases 2 y 3. La pantalla es idéntica a la visualizada para el filtro A1.

## 7. TECLA ARMÓNICOS

La tecla  visualiza la representación de las tasas de armónicos de la tensión, de la corriente y de la potencia aparente por orden. Permite determinar las corrientes armónicas producidas por cargas no lineales así como los análisis de los problemas causados por éstos armónicos en función de su orden (calentamiento de los neutros, de los conductores, de los motores, etc.).

### 7.1. SUBMENÚS DISPONIBLES

Los submenús se listan en la pantalla a continuación y se tratan individualmente en los párrafos siguientes. La selección del tipo de medida se efectúa con las teclas amarillas del teclado situadas bajo la pantalla.



### 7.2. TENSIÓN SIMPLE

El submenú  visualiza los armónicos de la tensión simple.

**Observación:** La elección de las curvas a visualizar depende del tipo de conexión (véase § 5.6):

- Monofásica: no hay elección (L1)
- Bifásica: 2L, L1, L2
- Trifásica 3, 4 ó 5 cables: 3L, L1, L2, L3, -, +

Las capturas de pantalla mostradas en ejemplo son las obtenidas en conexión trifásica. Esta observación es válida para los demás submenús.

#### 7.2.1. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE LOS ARMÓNICOS DE LA TENSIÓN SIMPLE EN 3L

Las informaciones se leen como se indica a continuación:

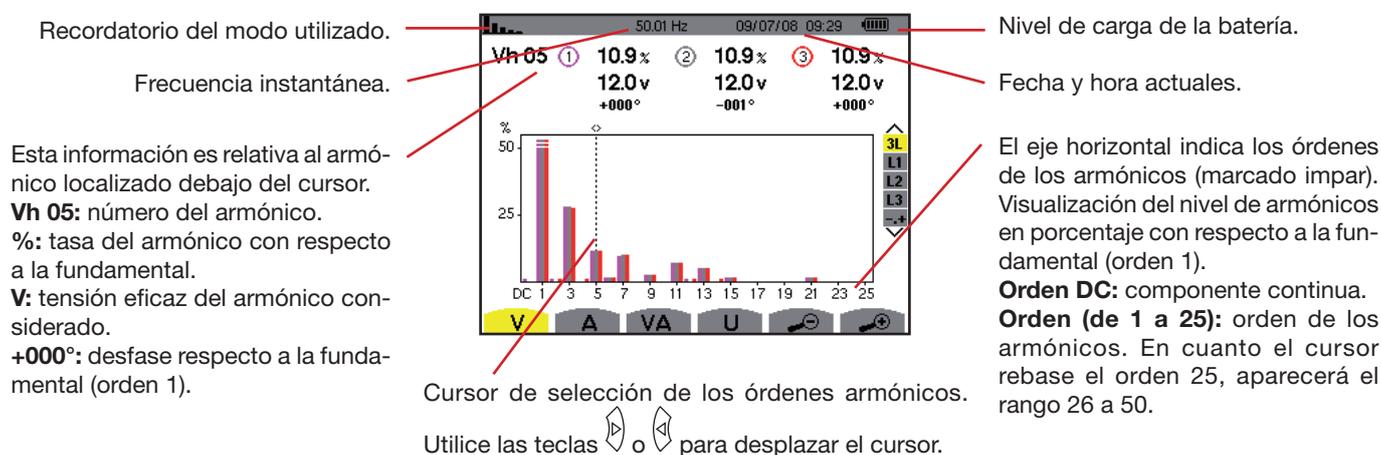


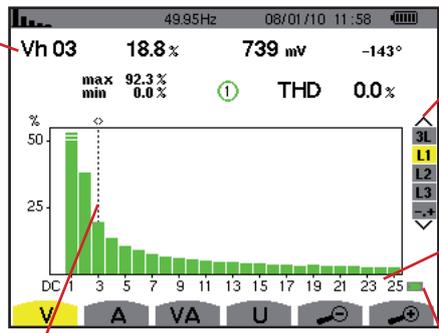
Figura 34: ejemplo de visualización de los armónicos de la tensión simple (armónico nº 5: Vh05) en 3L

En el lado derecho: visualización del modo experto (conexión trifásica únicamente – véase § 7.6) de las 3 fases 3L o de L1, L2 y L3. Para seleccionar la visualización, pulse las teclas  $\triangleleft$  o  $\triangleright$ .

### 7.2.2. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE LOS ARMÓNICOS DE LA TENSIÓN SIMPLE EN L1

Las informaciones se leen como se indica a continuación:

Esta información es relativa al armónico localizado debajo del cursor.  
**Vh 03:** número del armónico.  
**%:** tasa del armónico con respecto a la fundamental.  
**V:** tensión eficaz del armónico considerado.  
**+000°:** desfase respecto a la fundamental (orden 1).  
**máx. - mín.:** indicadores de máximo y mínimo de la distorsión armónica considerada (reinicializados en cada cambio de número de armónico y pulsando la tecla  $\triangleleft$ ).  
**THD:** distorsión armónica total.



Cursor de selección de los órdenes armónicos.  
 Utilice las teclas  $\triangleleft$  o  $\triangleright$  para desplazar el cursor.

Visualización del modo experto (conexión trifásica únicamente – véase § 7.6) de las 3 fases 3L o de L1, L2 y L3. Para seleccionar la visualización, pulse las teclas  $\triangleleft$  o  $\triangleright$ .

El eje horizontal indica los órdenes de los armónicos (marcado impar). Visualización del nivel de armónicos en porcentaje con respecto a la fundamental (orden 1).

**Orden DC:** componente continua.  
**Orden (de 1 a 25):** orden de los armónicos. En cuanto el cursor rebasa el orden 25, aparecerá el rango 26 a 50.

Indicador de presencia de armónicos no nulos de orden superior a 25.

Figura 35: ejemplo de visualización de los armónicos de la tensión simple (armónico nº 3: Vh03) en L1

**Observación:** Los filtros L2 y L3 visualizan los armónicos de la tensión simple respectivamente en las fases 2 y 3. La pantalla es idéntica a la visualizada para el filtro L1.

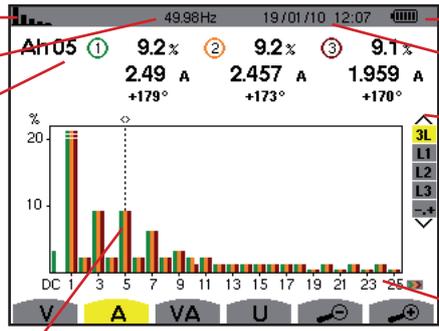
## 7.3. CORRIENTE

El submenú **A** visualiza los armónicos de la corriente.

### 7.3.1. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE LOS ARMÓNICOS DE LA CORRIENTE EN 3L

Las informaciones visualizadas se leen como se indica a continuación:

Recordatorio del modo utilizado.  
 Frecuencia instantánea.  
 Esta información es relativa al armónico localizado debajo del cursor.  
**Ah 05:** número del armónico.  
**%:** tasa del armónico con respecto al armónico fundamental.  
**A:** corriente eficaz del armónico considerado.  
**+000°:** desfase respecto a la fundamental (orden 1).



Cursor de selección de los órdenes armónicos. Utilice las teclas  $\triangleleft$  o  $\triangleright$  para desplazar el cursor.

Nivel de carga de la batería.

Fecha y hora actuales.

Visualización del modo experto (conexión trifásica únicamente – véase § 7.6) de las 3 fases 3L o de L1, L2 y L3. Para seleccionar la visualización, pulse las teclas  $\triangleleft$  o  $\triangleright$ .

El eje horizontal indica los órdenes de los armónicos (marcado impar). Visualización del nivel de armónicos en porcentaje con respecto a la fundamental (orden 1).

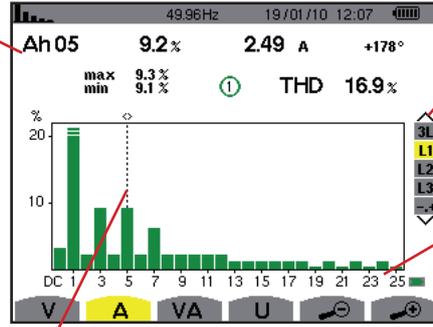
**Orden DC:** componente continua.  
**Orden (de 1 a 25):** orden de los armónicos. En cuanto el cursor rebasa el orden 25, aparecerá el rango 26 a 50.

Figura 36: ejemplo de visualización de los armónicos de la corriente (armónico nº 5: Ah05) en 3L

### 7.3.2. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE LOS ARMÓNICOS DE LA CORRIENTE EN L1

Las informaciones visualizadas se leen como se indica a continuación:

Esta información es relativa al armónico localizado debajo del cursor.  
**Ah 05:** número del armónico.  
**%:** tasa del armónico con respecto al armónico fundamental.  
**A:** corriente eficaz del armónico considerado.  
**+000°:** desfase respecto a la fundamental (orden 1).  
**máx. – mín.:** indicadores de máximo y mínimo de la tasa del armónico considerado (reinicializados en cada cambio de número de armónico y pulsando la tecla  $\leftarrow$ ).  
**THD:** distorsión armónica total.



Cursor de selección de los órdenes armónicos. Utilice las teclas  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$  para desplazar el cursor.

Visualización del modo experto (conexión trifásica únicamente – véase § 7.6) de las 3 fases 3L o de L1, L2 y L3. Para seleccionar la visualización, pulse las teclas  $\triangleleft$  o  $\triangleright$ .

El eje horizontal indica los órdenes de los armónicos (marcado impar). Visualización del nivel de armónicos en porcentaje con respecto a la fundamental (orden 1).

**Orden DC:** componente continua.  
**Orden (de 1 a 25):** orden de los armónicos. En cuanto el cursor rebasa el orden 25, aparecerá el rango 26 a 50.

Figura 37: ejemplo de visualización de los armónicos de la corriente (armónico nº 5: Ah05) en L1

**Observación:** Los filtros L2 y L3 visualizan los armónicos de la corriente respectivamente en las fases 2 y 3. La pantalla es idéntica a la visualizada para el filtro L1.

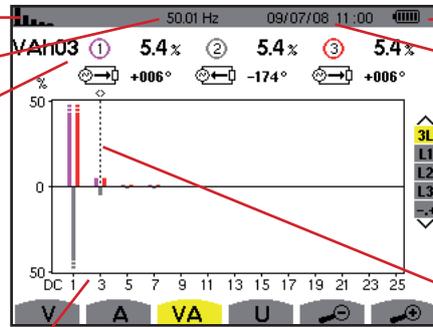
## 7.4. POTENCIA APARENTE

El submenú **VA** visualiza la potencia aparente de cada armónico.

### 7.4.1. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE LA POTENCIA APARENTE DE LOS ARMÓNICOS EN 3L

Las informaciones son:

Recordatorio del modo utilizado.  
 Frecuencia instantánea.  
 Esta información es relativa al armónico localizado debajo del cursor.  
**VAh03:** número del armónico.  
**%:** tasa del armónico con respecto al armónico fundamental (orden 1).  
**+006°:** desfase del armónico de tensión con respecto al armónico de corriente para el orden considerado.  
 $\leftarrow$ : Indicador de generación de energía para este armónico.  
 $\rightarrow$ : Indicador de consumo de energía para este armónico.



El eje horizontal indica los órdenes de los armónicos (las barras del histograma arriba del eje horizontal corresponden a una potencia armónica consumida, las de abajo corresponden a una potencia armónica aportada).  
 Visualización del nivel de armónicos en porcentaje con respecto a la fundamental (orden 1).  
**Orden DC:** componente continua.  
**Orden (de 1 a 25):** orden de los armónicos. En cuanto el cursor rebasa el orden 25, aparecerá el rango 26 a 50.

Nivel de carga de la batería.  
 Fecha y hora actuales.  
 Visualización del modo experto (conexión trifásica únicamente – véase § 7.6) de las 3 fases 3L o de L1, L2 y L3. Para seleccionar la visualización, pulse las teclas  $\triangleleft$  o  $\triangleright$ .  
 Cursor de selección de los órdenes armónicos. Para desplazar el cursor, utilice las teclas  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$ .

Figura 38: ejemplo de visualización de la potencia aparente de los armónicos (armónico nº 3: VAh03) en 3L

### 7.4.1.1. La pantalla de visualización de la potencia aparente de los armónicos en I1

Las informaciones son:

Esta información es relativa al armónico localizado debajo del cursor.

**VAh 03:** número del armónico.

**%:** tasa del armónico con respecto al armónico fundamental.

**+000°:** desfase del armónico de tensión con respecto al armónico de corriente para el orden considerado.

**mín. – máx.:** indicadores de máximo y mínimo de la tasa del armónico considerado (reinicializados en cada cambio de número de armónico y pulsando la tecla  $\leftarrow$ ).



Cursor de selección de los órdenes armónicos. Utilice las teclas  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$  para desplazar el cursor.

Visualización del modo experto (conexión trifásica únicamente – véase § 7.6) de las 3 fases 3L o de L1, L2 y L3. Para seleccionar la visualización, pulse las teclas  $\triangleleft$  o  $\triangleright$ .

El eje horizontal indica los órdenes de los armónicos (marcado impar). Visualización del nivel de armónicos en porcentaje con respecto a la fundamental (orden 1).

**Orden DC:** componente continua.

**Orden (de 1 a 25):** orden de los armónicos. En cuanto el cursor rebase el orden 25, aparecerá el rango 26 a 50.

$\text{⏻}$ : Indicador de consumo de energía para este armónico.

Figura 39: ejemplo de visualización de la potencia aparente de los armónicos (armónico nº 3: VAh03) en L1

**Observación:** Los filtros L2 y L3 visualizan la potencia aparente de los armónicos respectivamente en las fases 2 y 3. La pantalla es idéntica a la visualizada para el filtro L1.

## 7.5. TENSIÓN COMPUESTA

El submenú **U** sólo está disponible para las conexiones trifásicas cuando las relaciones de tensiones de las fases 1, 2 y 3 son iguales. Este submenú visualiza los armónicos de la tensión compuesta.

### 7.5.1. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE LOS ARMÓNICOS DE LA TENSIÓN COMPUESTA EN 3L

Las informaciones se leen como se indica a continuación:

Recordatorio del modo utilizado.

Frecuencia instantánea.

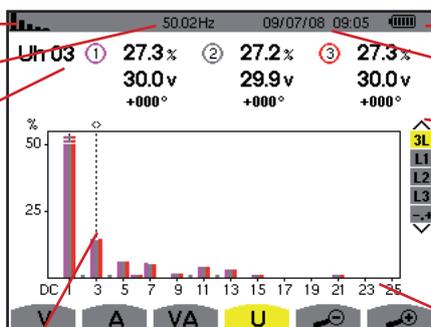
Esta información es relativa al armónico localizado debajo del cursor.

**Uh 03:** número del armónico.

**%:** tasa del armónico con respecto al armónico fundamental.

**V:** tensión eficaz del armónico considerado.

**+000°:** desfase con respecto al armónico fundamental (orden 1).



Cursor de selección de los órdenes armónicos. Para desplazar el cursor, utilice las teclas  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$ .

Nivel de carga de la batería.

Fecha y hora actuales.

Visualización del modo experto (conexión trifásica únicamente – véase § 7.6) de las 3 fases 3L o de L1, L2 y L3. Para seleccionar la visualización, pulse las teclas  $\triangleleft$  o  $\triangleright$ .

El eje horizontal indica los órdenes de los armónicos (marcado impar). Visualización del nivel de armónicos en porcentaje con respecto a la fundamental (orden 1).

**Orden DC:** componente continua.

**Orden (de 1 a 25):** orden de los armónicos. En cuanto el cursor rebase el orden 25, aparecerá el rango 26 a 50.

Figura 40: ejemplo de visualización de los armónicos de la tensión compuesta (armónico nº 03: Uh03) en 3L

## 7.5.2. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE LOS ARMÓNICOS DE LA TENSIÓN COMPUESTA EN L1

Las informaciones se leen como se indica a continuación:

Esta información es relativa al armónico localizado debajo del cursor.

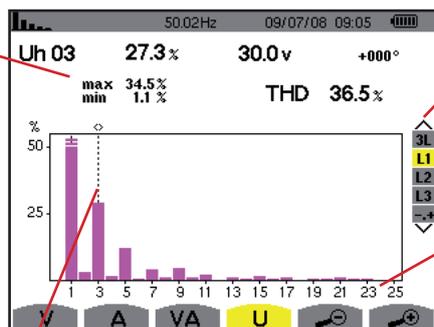
**Uh 03:** número del armónico.

**%:** tasa del armónico con respecto al armónico fundamental.

**V:** tensión eficaz del armónico considerado.

**+000°:** desfase respecto a la fundamental (orden 1).

**máx. – mín.:** indicadores de máximo y mínimo de la tasa del armónico considerado (reinicializados en cada cambio de número de armónico y pulsando la tecla  $\leftarrow$ ).



Cursor de selección de los órdenes armónicos. Utilice las teclas  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$  para desplazar el cursor.

Visualización del modo experto (conexión trifásica únicamente – véase § 7.6) de las 3 fases 3L o de L1, L2 y L3. Para seleccionar la visualización, pulse las teclas  $\triangle$  o  $\nabla$ .

THD: distorsión armónica total. El eje horizontal indica los órdenes de los armónicos (marcado impar). Visualización del nivel de armónicos en porcentaje con respecto a la fundamental (orden 1).

**Orden DC:** componente continua.

**Orden (de 1 a 25):** orden de los armónicos. En cuanto el cursor rebase el orden 25, aparecerá el rango 26 a 50.

Figura 41: ejemplo de visualización de los armónicos de la tensión compuesta (armónico nº 03: Uh03) en L1

**Observación:** Los filtros L2 y L3 visualizan los armónicos de la tensión compuesta respectivamente en las fases 2 y 3. La pantalla es idéntica a la visualizada para el filtro L1.

## 7.6. MODO EXPERTO

El modo  $\leftarrow$  está disponible únicamente en conexión trifásica cuando las relaciones de las fases 1, 2 y 3 son iguales. Permite visualizar la influencia de los armónicos sobre el calentamiento del neutro o sobre las máquinas giratorias. Para visualizar el modo experto, pulse las teclas  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$  del teclado. La selección está resaltada en amarillo y la pantalla visualiza simultáneamente el modo experto.

A partir de esta pantalla están disponibles dos submenús  $\leftarrow$  y  $\rightarrow$ .

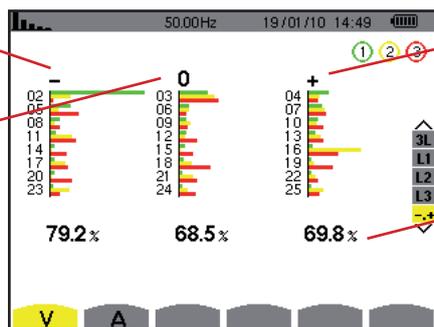
### 7.6.1. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DEL MODO EXPERTO PARA LA TENSIÓN SIMPLE

El submenú  $\leftarrow$  visualiza la influencia de los armónicos de la tensión simple sobre el calentamiento del neutro o sobre las máquinas giratorias.

Las informaciones se leen como se indica a continuación:

Armónicos que inducen una secuencia negativa.

Armónicos que inducen una secuencia nula.



Armónicos que inducen una secuencia positiva.

**%:** tasa del armónico con respecto al armónico fundamental.

Figura 42: la pantalla de visualización del modo experto para la tensión simple

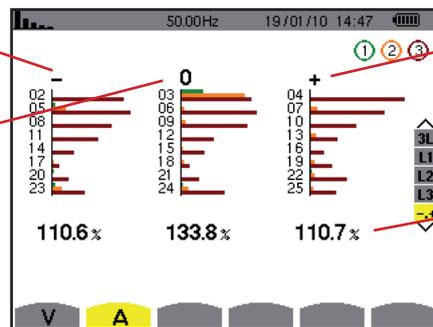
## 7.6.2. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DEL MODO EXPERTO PARA LA CORRIENTE

El submenú **A** visualiza la influencia de los armónicos de la corriente sobre el calentamiento del neutro o sobre las máquinas giratorias.

Las informaciones se leen como se indica a continuación:

Armónicos que inducen una secuencia negativa.

Armónicos que inducen una secuencia nula.



Armónicos que inducen una secuencia positiva.

%; tasa del armónico con respecto al armónico fundamental.

Figura 43: la pantalla de visualización del modo experto para la corriente

## 8. TECLA FORMAS DE ONDA

La tecla  permite visualizar las curvas de corriente y tensión, así como los valores medidos y calculados a partir de las tensiones y de las corrientes (salvo potencia, energía y armónicos).

### 8.1. SUBMENÚS DISPONIBLES

Los submenús se listan en la pantalla a continuación y se tratan individualmente en los párrafos siguientes.

La selección del tipo de medida se efectúa con las teclas amarillas del teclado situadas bajo la pantalla.

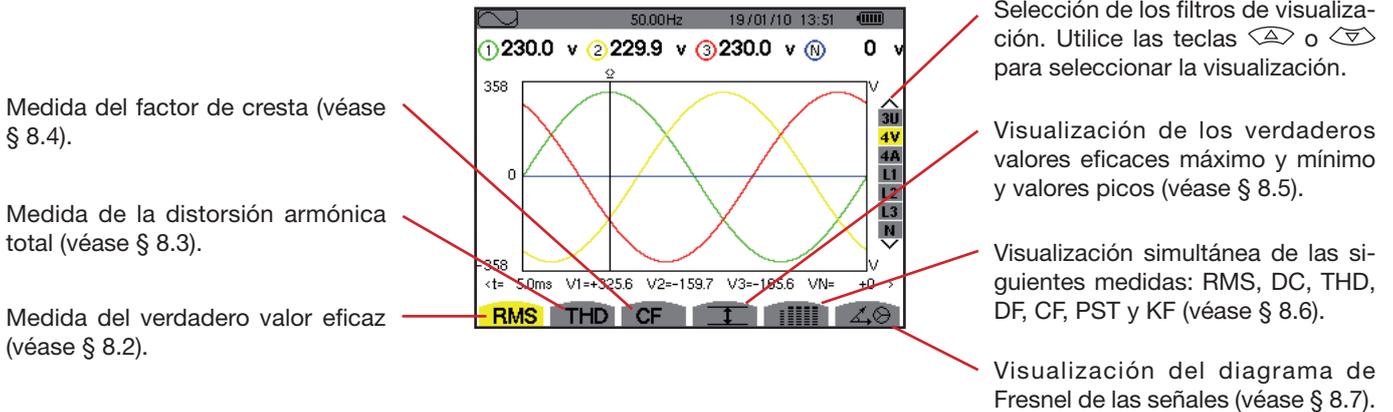


Figura 44: la pantalla del modo formas de onda

### 8.2. MEDIDA DEL VERDADERO VALOR EFICAZ

El submenú **RMS** visualiza las formas de onda sobre un período de las señales medidas y los verdaderos valores eficaces de la tensión y de la corriente.

La elección de las curvas a visualizar depende del tipo de conexión (véase § 5.6):

- Monofásica: no hay elección (L1)
- Bifásica: 2V, 2A, L1, L2
- Trifásica 3 ó 4 cables: 3U, 3V, 3A, L1, L2, L3
- Trifásica 5 cables:
  - Para **THD**, **CF** y : 3U, 3V, 3A, L1, L2 y L3
  - Para **RMS**,  y : 3U, 4V, 4A, L1, L2, L3 y N

Las visualizaciones de pantalla mostradas en ejemplo son las obtenidas en conexión trifásica 5 cables.

### 8.2.1. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN RMS EN 3U

Esta pantalla visualiza las tres tensiones compuestas de un sistema trifásico cuando las relaciones de tensiones de las fases 1, 2 y 3 son iguales.

Las informaciones se leen como se indica a continuación:

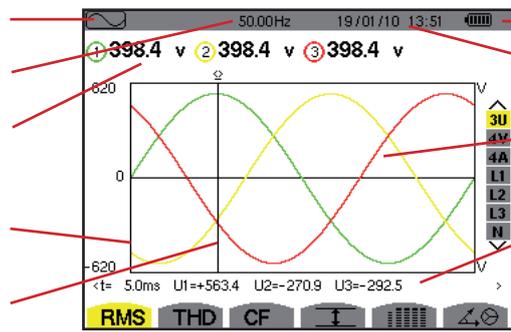
Recordatorio del modo utilizado.

Frecuencia instantánea de la red.

Valores eficaces de las tensiones compuestas.

Eje de los valores de la tensión con puesta a escala automática.

Cursor de valor instantáneo. Para desplazar el cursor, utilice las teclas



Nivel de carga de la batería.

Fecha y hora actuales.

Visualización de las formas de onda de la tensión compuesta.

Valor instantáneo de las señales en la intersección del cursor y de las curvas.

**t:** tiempo relativo con respecto al inicio del periodo (expresado en milésima de segundo).

**U1:** valor instantáneo de la tensión compuesta entre las fases 1 y 2 ( $U_{12}$ ).

**U2:** valor instantáneo de la tensión compuesta entre las fases 2 y 3 ( $U_{23}$ ).

**U3:** valor instantáneo de la tensión compuesta entre las fases 3 y 1 ( $U_{31}$ ).

Figura 45: la pantalla de visualización RMS en 3U

### 8.2.2. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN RMS EN 4V

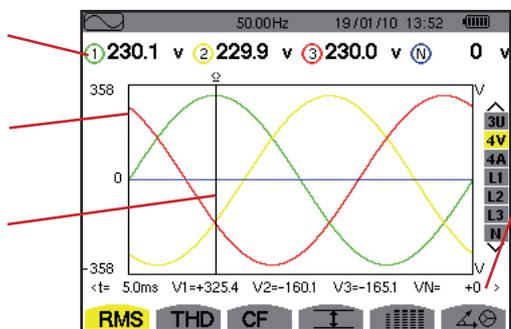
Esta pantalla visualiza las tres tensiones simples y la tensión del neutro con respecto a la tierra de un sistema trifásico.

Las informaciones visualizadas se leen como se indica a continuación:

Valores eficaces de las tensiones simples.

Eje de los valores de la tensión con puesta a escala automática.

Cursor de valor instantáneo. Para desplazar el cursor, utilice las teclas



Valores instantáneos de las señales en la intersección del cursor y de las curvas.

**t:** tiempo relativo con respecto al inicio del periodo (expresado en milésima de segundo).

**V1:** valor instantáneo de la tensión simple de la fase 1.

**V2:** valor instantáneo de la tensión simple de la fase 2.

**V3:** valor instantáneo de la tensión simple de la fase 3.

**VN:** valor instantáneo del neutro.

Figura 46: la pantalla de visualización RMS en 4V

### 8.2.3. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN RMS EN 4A

Esta pantalla visualiza las tres corrientes de fase y la corriente neutra de un sistema trifásico.

Las informaciones visualizadas se leen como se indica a continuación:

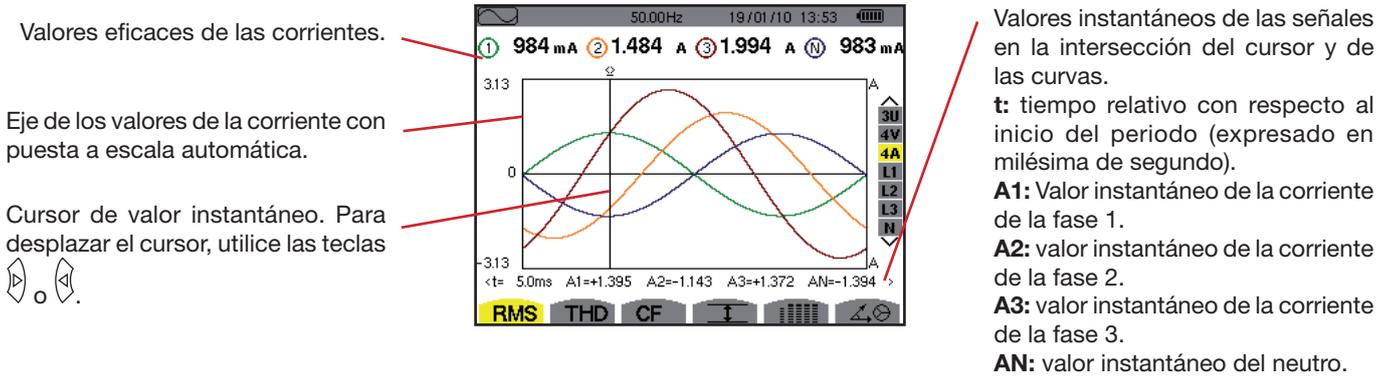


Figura 47: la pantalla de visualización RMS en 4A

### 8.2.4. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN RMS PARA EL NEUTRO

Esta pantalla visualiza la tensión del neutro con respecto a la tierra y a la corriente del neutro.

Las informaciones visualizadas se leen como se indica a continuación:

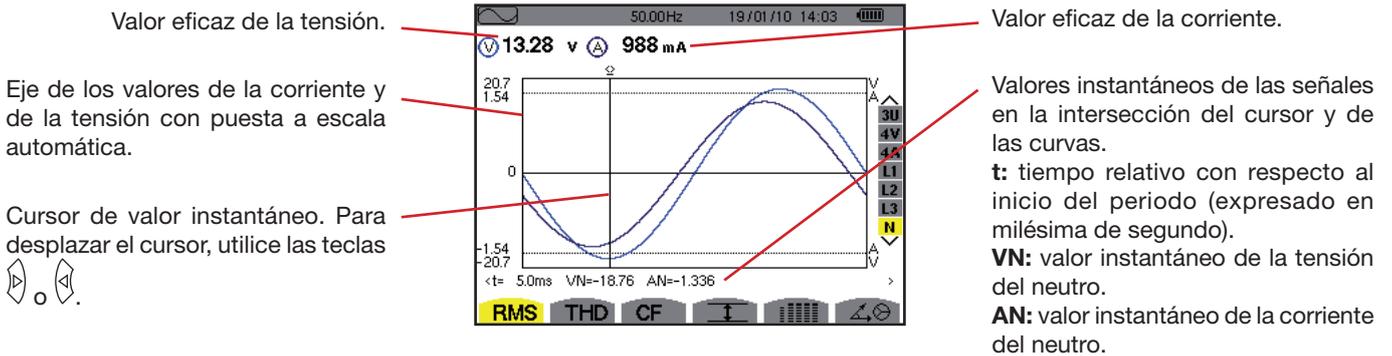


Figura 48: la pantalla de visualización RMS para el neutro

**Observación:** Los filtros L1, L2 y L3 visualizan la corriente y la tensión respectivamente en las fases 1, 2 y 3. La pantalla es idéntica a la visualizada para el neutro.

## 8.3. MEDIDA DE LA DISTORSIÓN ARMÓNICA TOTAL

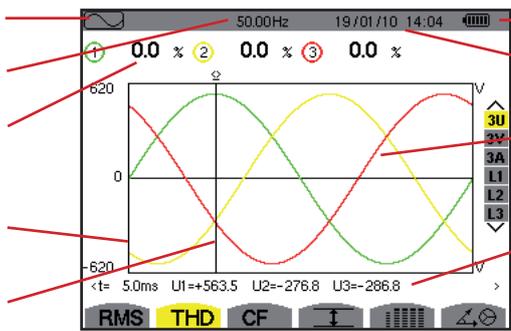
El submenú **THD** visualiza las formas de onda de un ciclo entero de las señales medidas y las distorsiones armónicas totales en tensión y corriente.

### 8.3.1. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN THD EN 3U

Esta pantalla visualiza las formas de onda de un período de tensiones compuestas y las distorsiones armónicas totales.

Las informaciones visualizadas se leen como se indica a continuación:

- Recordatorio del modo utilizado.
- Frecuencia instantánea de la red.
- Distorsión armónica para cada curva.
- Eje de los valores de la tensión con puesta a escala automática.
- Cursor de valor instantáneo. Para desplazar el cursor, utilice las teclas .



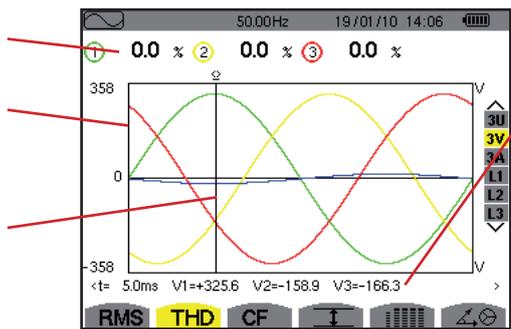
- Nivel de carga de la batería.
- Fecha y hora actuales.
- Visualización de las formas de onda de la tensión compuesta.
- Valores instantáneos de las señales en la intersección del cursor y de las curvas.
- t**: tiempo relativo con respecto al inicio del periodo (expresado en milésima de segundo).
- U1**: valor instantáneo de la tensión compuesta entre las fases 1 y 2 ( $U_{12}$ ).
- U2**: valor instantáneo de la tensión compuesta entre las fases 2 y 3 ( $U_{23}$ ).
- U3**: valor instantáneo de la tensión compuesta entre las fases 3 y 1 ( $U_{31}$ ).

Figura 49: la pantalla de visualización THD en 3U

### 8.3.2. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN THD EN 3V

Esta pantalla visualiza las formas de onda de un período de tensiones simples y las distorsiones armónicas totales. Las informaciones visualizadas se leen como se indica a continuación:

- Distorsión armónica para cada curva.
- Eje de los valores de la tensión con puesta a escala automática.
- Cursor de valor instantáneo. Para desplazar el cursor, utilice las teclas .



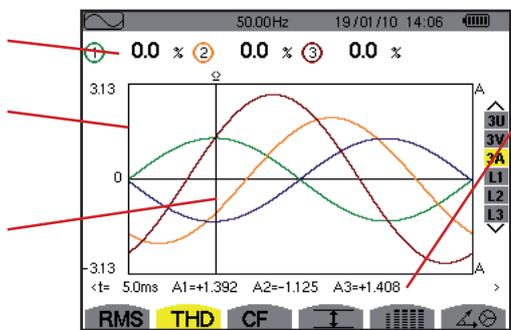
- Valores instantáneos de las señales en la intersección del cursor y de las curvas.
- t**: tiempo relativo con respecto al inicio del periodo (expresado en milésima de segundo).
- V1**: valor instantáneo de la tensión simple de la fase 1.
- V2**: valor instantáneo de la tensión simple de la fase 2.
- V3**: valor instantáneo de la tensión simple de la fase 3.

Figura 50: la pantalla de visualización THD en 3V

### 8.3.3. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN THD EN 3A

Esta pantalla visualiza las formas de onda de un período de corrientes de fase y las distorsiones armónicas totales. Las informaciones visualizadas se leen como se indica a continuación:

- Distorsión armónica para cada curva.
- Eje de los valores de la corriente con puesta a escala automática.
- Cursor de valor instantáneo. Para desplazar el cursor, utilice las teclas .



- Valores instantáneos de las señales en la intersección del cursor y de las curvas.
- t**: tiempo relativo con respecto al inicio del periodo (expresado en milésima de segundo).
- A1**: valor instantáneo de la corriente de la fase 1.
- A2**: valor instantáneo de la corriente de la fase 2.
- A3**: valor instantáneo de la corriente de la fase 3.

Figura 51: la pantalla de visualización THD en 3A

**Observación:** Los filtros L1, L2 y L3 visualizan las distorsiones armónicas totales de la corriente y de la tensión respectivamente en las fases 1, 2 y 3.

## 8.4. MEDIDA DEL FACTOR DE CRESTA

El submenú **CF** visualiza las formas de onda sobre un período de las señales medidas y el factor de cresta en tensión y corriente.

### 8.4.1. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN CF EN 3U

Esta pantalla visualiza las formas de onda de un período de tensiones compuestas y los factores de cresta.

Las informaciones visualizadas se leen como se indica a continuación:

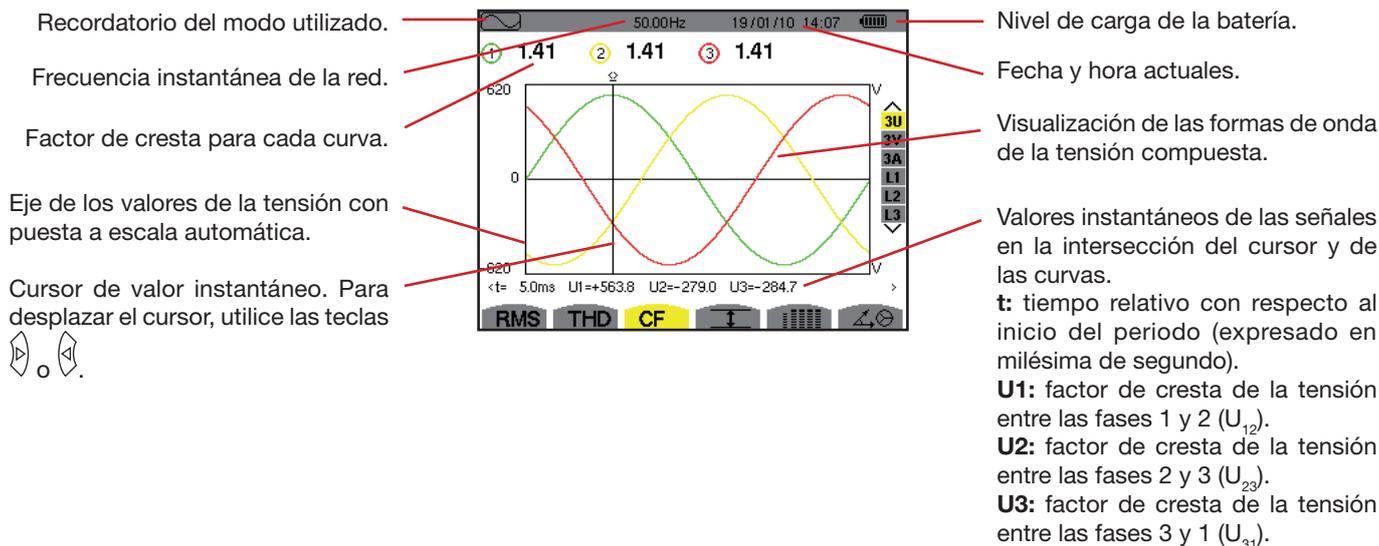


Figura 52: la pantalla de visualización CF en 3U

### 8.4.2. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE CF EN 3V

Esta pantalla visualiza las formas de onda de un período de tensiones simples y los factores de cresta.

Las informaciones visualizadas se leen como se indica a continuación:

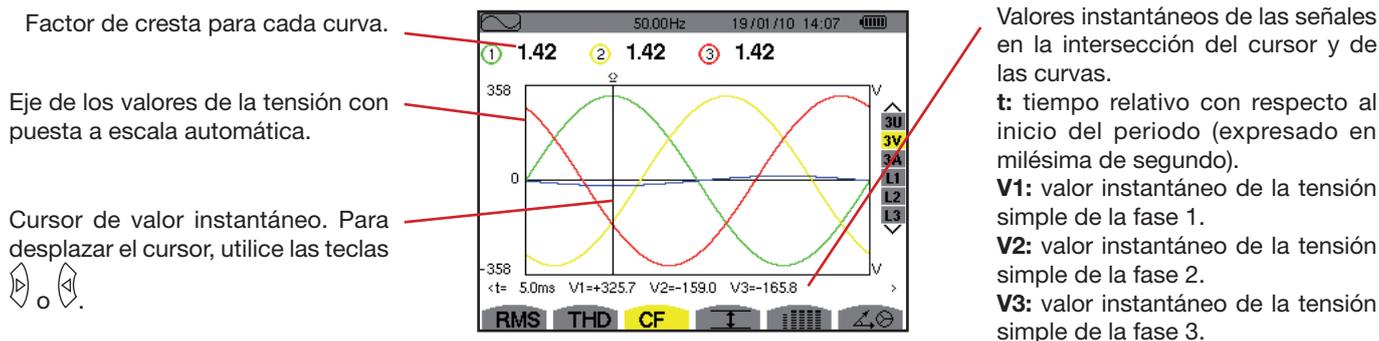


Figura 53: la pantalla de visualización CF en 3V

### 8.4.3. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN CF EN 3A

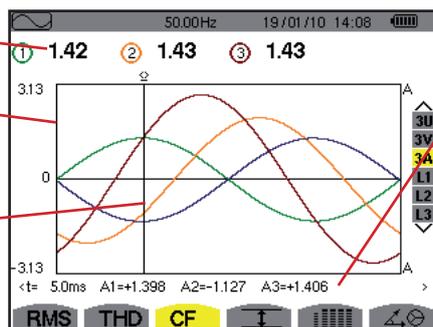
Esta pantalla visualiza las formas de onda de un período de las corrientes y los factores de cresta.

Las informaciones visualizadas se leen como se indica a continuación:

Factor de cresta para cada curva.

Eje de los valores de la corriente con puesta a escala automática.

Cursor de valor instantáneo. Para desplazar el cursor, utilice las teclas



Valores instantáneos de las señales en la intersección del cursor y de las curvas.

**t:** tiempo relativo con respecto al inicio del periodo (expresado en milésima de segundo).

**A1:** valor instantáneo de la fase de la curva 1.

**A2:** valor instantáneo de la fase de la curva 2.

**A3:** valor instantáneo de la fase de la curva 3.

Figura 54: la pantalla de visualización CF en 3A

**Observación:** L1, L2 y L3 visualizan los factores de cresta de la corriente y de la tensión respectivamente en las fases 1, 2 y 3.

## 8.5. MEDIDA DE LOS VALORES EXTREMOS Y MEDIOS DE LA TENSIÓN Y DE LA CORRIENTE

El submenú **I** visualiza los valores RMS para un segundo y los valores RMS para un semiperíodo máximo y mínimo de la tensión y de la corriente, así como los de las crestas positivas y negativas instantáneas de la tensión y de la corriente.

### 8.5.1. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN MÁX.-MÍN. EN 3U

Esta pantalla visualiza los valores RMS para un segundo y los valores RMS para un semiperíodo máximo y mínimo de las crestas positivas y negativas instantáneas de las tensiones compuestas.

La información visualizada es la siguiente:

Recordatorio del modo utilizado.

Frecuencia instantánea de la red.

Columnas de los valores relativos a cada curva (1, 2 y 3).

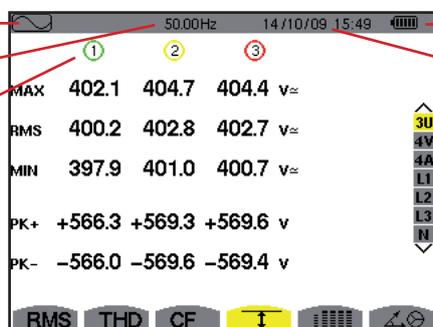
**MÁX.:** valor RMS máximo de la tensión compuesta medido desde el encendido del C.A 8335 o desde la última pulsación de la tecla  $\nabla$ .

**RMS:** verdadero valor eficaz de la tensión compuesta.

**MÍN.:** valor RMS mínimo de la tensión compuesta medido desde el encendido del C.A 8335 o desde la última pulsación de la tecla  $\nabla$ .

**PK+:** valor de cresta máximo de la tensión compuesta desde el encendido del C.A 8335 o desde la última pulsación de la tecla  $\nabla$ .

**PK-:** valor de cresta mínimo de la tensión compuesta desde el encendido del C.A 8335 o desde la última pulsación de la tecla  $\nabla$ .



Nivel de carga de la batería.

Fecha y hora actuales.

Figura 55: la pantalla de visualización Máx.-Mín. en 3U

**Observación:** Las medidas RMS MÁX. y MÍN. se calculan cada semiperíodo (es decir cada 10 ms para una señal de 50 Hz). La actualización de las medidas se efectúa cada 250 ms.

### 8.5.2. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN MÁX.-MÍN. EN 4V

Esta pantalla visualiza los RMS para un segundo y los valores RMS para un semiperíodo máximo y mínimo y los valores de las crestas positivas y negativas instantáneas de las tensiones simples y del neutro.

La información visualizada es la siguiente:

Columnas de los valores relativos a cada curva de tensión (1, 2 y 3).

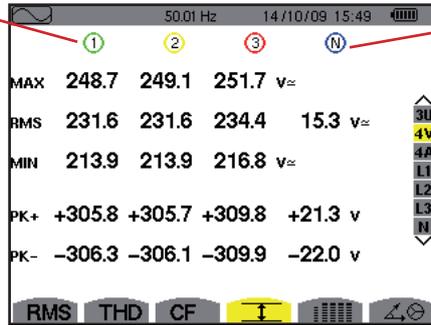
**MÁX.:** valor RMS máximo de la tensión simple medido desde el encendido del C.A 8335 o desde la última pulsación de la tecla .

**RMS:** verdadero valor eficaz de la tensión simple.

**MÍN.:** valor RMS mínimo de la tensión simple medido desde el encendido del C.A 8335 o desde la última pulsación de la tecla .

**PK+:** valor de cresta máximo de la tensión simple desde el encendido del C.A 8335 o desde la última pulsación de la tecla .

**PK-:** valor de cresta mínimo de la tensión simple desde el encendido del C.A 8335 o desde la última pulsación de la tecla .



Columna de los valores relativos al neutro: parámetros RMS, PK+ y PK-.

Figura 56: la pantalla de visualización Máx.-Mín. en 4V

**Observación:** Las medidas RMS MÁX. y MÍN. se calculan cada semiperíodo (es decir cada 10 ms para una señal de 50 Hz). La actualización de las medidas se efectúa cada 250 ms.

### 8.5.3. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN MÁX.-MÍN. EN 4A

Esta pantalla visualiza los RMS para un segundo y los valores RMS para un semiperíodo máximo y mínimo y los valores de las crestas positivas y negativas instantáneas de las corrientes de fase y del neutro.

La información visualizada es la siguiente:

Columnas de los valores relativos a cada curva de la corriente (1, 2 y 3).

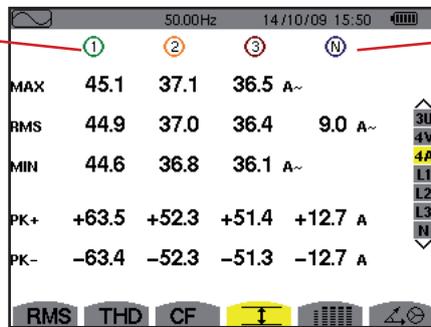
**MÁX.:** valor RMS máximo de la corriente desde el encendido del C.A 8335 o desde la última pulsación de la tecla .

**RMS:** verdadero valor eficaz de la corriente.

**MÍN.:** valor RMS mínimo de la corriente desde el encendido del C.A 8335 o desde la última pulsación de la tecla .

**PK+:** valor de cresta máximo de la corriente desde el encendido del C.A 8335 o desde la última pulsación de la tecla .

**PK-:** valor de cresta mínimo de la corriente desde el encendido del C.A 8335 o desde la última pulsación de la tecla .



Columna de los valores relativos al neutro: parámetros RMS, PK+ y PK-.

Figura 57: la pantalla de visualización Máx.-Mín. en 4A

**Observación:** Las medidas RMS MÁX. y MÍN. se calculan cada semiperíodo (es decir cada 10 ms para una señal de 50 Hz). La actualización de las medidas se efectúa cada 250 ms.

### 8.5.4. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN MÁX.-MÍN. EN L1

Esta pantalla visualiza los RMS para un segundo y los valores RMS para un semiperíodo máximo y mínimo y los valores de las crestas positivas y negativas instantáneas de la tensión simple y de la corriente para la fase 1.

La información visualizada es la siguiente:

Columna de los valores relativos a la tensión.

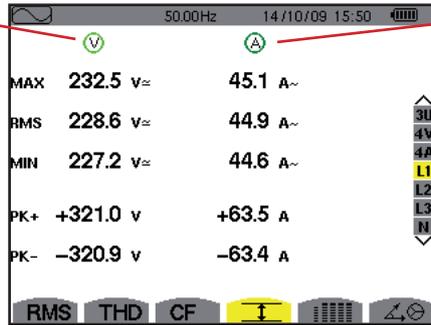
**MÁX.:** valor RMS máximo de la tensión simple desde el encendido del C.A 8335 o desde la última pulsación de la tecla ↵.

**RMS:** verdadero valor eficaz de la tensión simple.

**MÍN.:** valor RMS mínimo de la tensión simple desde el encendido del C.A 8335 o desde la última pulsación de la tecla ↵.

**PK+:** valor de cresta máximo de la tensión simple desde el encendido del C.A 8335 o desde la última pulsación de la tecla ↵.

**PK-:** valor de cresta mínimo de la tensión simple desde el encendido del C.A 8335 o desde la última pulsación de la tecla ↵.



Informaciones idénticas a las de la tensión simple, pero relativas a la corriente.

Figura 58: la pantalla de visualización Máx.-Mín. en L1

**Observación:** Las medidas RMS MÁX. y MÍN. se calculan cada semiperíodo (es decir cada 10 ms para una señal de 50 Hz). La actualización de las medidas se efectúa cada 250 ms.

L2 y L3 visualizan los RMS para un segundo y los valores RMS para un semiperíodo máximo y mínimo y los valores de las crestas positivas y negativas instantáneas de la tensión simple y de la corriente respectivamente en las fases 2 y 3.

### 8.5.5. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN MÁX.-MÍN. DEL NEUTRO

Esta pantalla visualiza los valores RMS y los de las crestas positivas y negativas instantáneas del neutro con respecto a la tierra.

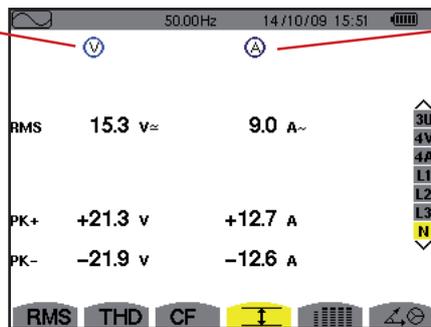
La información visualizada es la siguiente:

Columna de los valores relativos a la tensión.

**RMS:** verdadero valor eficaz de la tensión.

**PK+:** valor de cresta máximo de la tensión desde el encendido del C.A 8335 o desde la última pulsación de la tecla ↵.

**PK-:** valor de cresta mínimo de la tensión desde el encendido del C.A 8335 o desde la última pulsación de la tecla ↵.



Informaciones idénticas a las de la tensión, pero relativas a la corriente.

Figura 59: la pantalla de visualización Máx.-Mín. del neutro

## 8.6. VISUALIZACIÓN SIMULTÁNEA

El submenú  visualiza todas las medidas de tensión y de corriente (RMS, DC, THD, DF, CF, PST, KF).

### 8.6.1. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN SIMULTÁNEA EN 3U

Esta pantalla visualiza los valores RMS, DC, THD, DF y CF de las tensiones compuestas.

Las informaciones visualizadas se leen como se indica a continuación:

Recordatorio del modo utilizado. 

Frecuencia instantánea de la red. 50.01 Hz

Columna de los valores relativos a la tensión compuesta (fases 1, 2 y 3). Nivel de carga de la batería. Fecha y hora actuales.

	①	②	③	v≈
RMS	400.3	402.8	402.7	
DC	+0.3	-0.1	-0.2	
THD	0.0	0.0	0.0	%
DF	0.0	0.0	0.0	%
CF	1.41	1.41	1.41	

**RMS:** verdadero valor eficaz calculado en 1 segundo.  
**DC:** componente continua.  
**THD:** distorsión armónica total.  
**DF:** factor de distorsión.  
**CF:** factor de cresta calculado en 1 segundo.

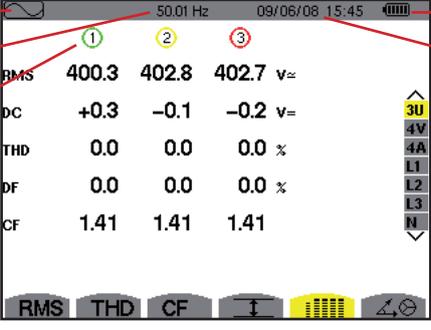


Figura 60: la pantalla de visualización simultánea en 3U

### 8.6.2. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN SIMULTÁNEA EN 4V

Esta pantalla visualiza los valores RMS, DC, THD, DF, CF y PST de las tensiones simples y del neutro.

Las informaciones visualizadas se leen como se indica a continuación:

Columna de los valores relativos a la tensión simple (fases 1, 2 y 3). Columna de los valores RMS y DC relativos al neutro.

	①	②	③	N	v≈
RMS	231.6	231.6	234.5	15.3	
DC	+0.2	-0.2	+0.0	+0.1	
THD	0.0	0.0	0.0		%
DF	0.0	0.0	0.0		%
CF	1.46	1.46	1.46		
PST	0.37	0.37	0.34		

**RMS:** verdadero valor eficaz calculado en 1 segundo.  
**DC:** componente continua.  
**THD:** distorsión armónica total.  
**DF:** factor de distorsión.  
**CF:** factor de cresta calculado en 1 segundo.  
**PST:** Flicker corta duración calculado en 10 minutos.

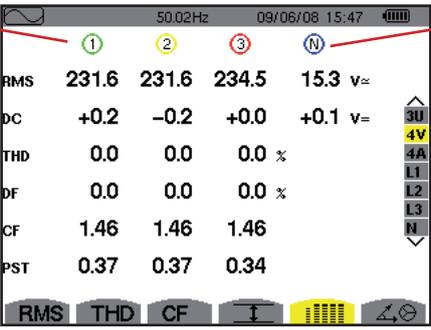


Figura 61: la pantalla de visualización simultánea en 4V

### 8.6.3. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN SIMULTÁNEA EN 4A

Esta pantalla visualiza los valores RMS, DC, THD, DF, CF y KF de las corrientes de fase y del neutro.

Las informaciones visualizadas se leen como se indica a continuación:

Columna de los valores relativos a la corriente (fases 1, 2 y 3). Columna de los valores RMS y (si el sensor de corriente lo permite) DC relativos al neutro.

	①	②	③	N	A~
RMS	44.9	37.0	36.4	9.0	
THD	0.0	0.0	0.0		%
DF	0.0	0.0	0.0		%
CF	1.41	1.41	1.41		
KF	---	---	---		

**RMS:** verdadero valor eficaz calculado en 1 segundo.  
**DC:** componente continua.  
**THD:** distorsión armónica total.  
**DF:** factor de distorsión.  
**CF:** factor de cresta calculado en 1 segundo.  
**KF:** factor K. Sobredimensionamiento del transformador en función de los armónicos.

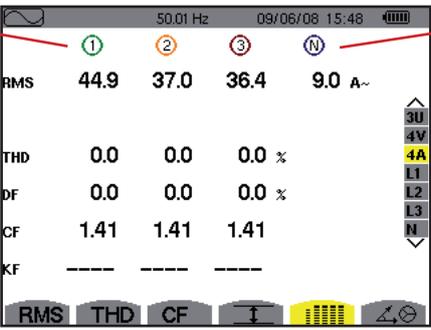
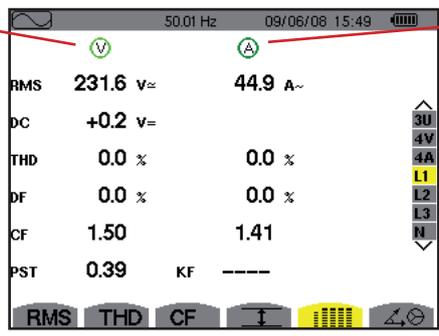


Figura 62: la pantalla de visualización simultánea en 4A

### 8.6.4. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN SIMULTÁNEA EN L1

Esta pantalla visualiza los valores RMS, THD, DF, CF de la tensión simple y de la corriente, los parámetros de la tensión simple y los parámetros DC (si el sensor de corriente lo permite) y KF de la corriente para la fase 1. Las informaciones visualizadas se leen como se indica a continuación:

Columna de los valores relativos a la tensión simple.  
**RMS:** verdadero valor eficaz calculado en 1 segundo.  
**DC:** componente continua.  
**THD:** distorsión armónica total.  
**DF:** factor de distorsión.  
**CF:** factor de cresta calculado en 1 segundo.  
**PST:** Flicker corta duración calculado en 10 minutos.



Columna de los valores relativos a la corriente.  
 Valores RMS, THD, DF, CF y (si el sensor de corriente lo permite) DC.  
**KF:** factor K. Sobredimensionamiento del transformador en función de los armónicos.

Figura 63: La pantalla de visualización simultánea en L1

**Observación:** L2 y L3 proporcionan la visualización simultánea para la corriente y la tensión simple respectivamente en las fases 2 y 3.

### 8.6.5. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN SIMULTÁNEA DEL NEUTRO

Esta pantalla visualiza los valores RMS de la tensión y de la corriente de neutro, el valor DC de la tensión de neutro y (si el sensor de corriente lo permite) el valor DC de la corriente de neutro.

## 8.7. VISUALIZACIÓN DEL DIAGRAMA DE FRESNEL

El submenú  visualiza la representación vectorial de las componentes fundamentales de las tensiones y corrientes. Da las magnitudes asociadas (módulo y fase de los vectores) así como los desequilibrios de tensión y corriente.

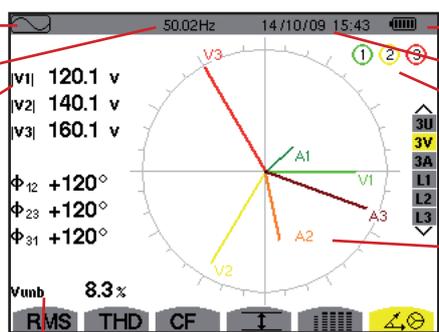
**Observación:** Para permitir la visualización de todos los vectores, los que hubieran tenido un módulo demasiado pequeño para ser representados lo son no obstante pero llevan un asterisco (\*).

### 8.7.1. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DEL DIAGRAMA DE FRESNEL EN 3V

Esta pantalla visualiza la representación vectorial de las componentes fundamentales de las tensiones simples y de las corrientes. Da las magnitudes asociadas (módulo y fase de los vectores de tensión simple) así como los desequilibrios de tensión. El vector de referencia de la representación (a 3 horas) es V1.

Las informaciones visualizadas se leen como se indica a continuación:

Recordatorio del modo utilizado.  
 Frecuencia instantánea de la red.  
 Columna de los valores relativos a cada vector (1, 2 y 3).  
**IV1, IV2I y IV3I:** módulos de los vectores de las componentes fundamentales de las tensiones simples (fases 1, 2 y 3).  
 $\Phi_{12}$ : desfase de la componente fundamental de la fase 1 con respecto a la componente fundamental de la fase 2.  
 $\Phi_{23}$ : desfase de la componente fundamental de la fase 2 con respecto a la componente fundamental de la fase 3.  
 $\Phi_{31}$ : desfase de la componente fundamental de la fase 3 con respecto a la componente fundamental de la fase 1.



Nivel de carga de la batería.  
 Fecha y hora actuales.  
 Discos de indicación de saturación potencial de canal.  
 Diagrama de Fresnel.

**Vunb:** desequilibrio de las tensiones.

Figura 64: la pantalla de visualización del diagrama de Fresnel en 3V

### 8.7.2. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DEL DIAGRAMA DE FRESNEL EN 3U

Esta pantalla visualiza la representación vectorial de los componentes fundamentales de las tensiones compuestas. Da las magnitudes asociadas (módulo y fase de los vectores de tensión compuesta) así como los desequilibrios de tensión. El vector de referencia de la representación (a 3 horas) es U1.

Las informaciones visualizadas son idénticas a las descritas en el § 8.7.1, pero relativas a la tensión compuesta.

### 8.7.3. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DEL DIAGRAMA DE FRESNEL EN 3A

Esta pantalla visualiza la representación vectorial de los componentes fundamentales de las tensiones simples y de las corrientes. Da las magnitudes asociadas (módulo y fase de los vectores de corriente) así como los desequilibrios de corriente. El vector de referencia de la representación (a 3 horas) es A1.

Las informaciones visualizadas son idénticas a las descritas en el § 8.7.1, pero relativas a la corriente.

### 8.7.4. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DEL DIAGRAMA DE FRESNEL EN L1

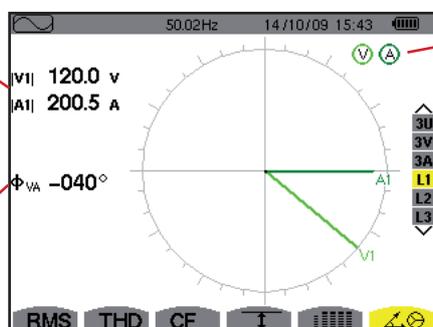
Esta pantalla visualiza la representación vectorial de los componentes fundamentales de las tensiones simples y de las corrientes de una fase. Da las magnitudes asociadas (módulo y fase de los vectores de corriente y de tensión simple). El vector de referencia de la representación (a 3 horas) es el de la corriente.

Las informaciones visualizadas se leen como se indica a continuación:

**$|V1|$** : módulo del vector de la componente fundamental de la tensión simple de la fase 1.

**$|A1|$** : módulo del vector de la componente fundamental de la corriente de la fase 1.

**$\Phi_{VA}$** : desfase de la componente fundamental de la tensión simple de la fase 1 con respecto a la componente fundamental de la corriente de la fase 1.



Discos de indicación de saturación potencial de canal.

Figura 65: la pantalla de visualización del diagrama de Fresnel en L1

**Observación:** L2 y L3 visualizan la representación vectorial de las componentes fundamentales de las tensiones simples y de las corrientes respectivamente de las fases 2 y 3. Dan las magnitudes asociadas (módulo y fase de los vectores de corriente y de tensión simple, respectivamente de las fases 2 y 3). El vector de referencia de la representación (a 3 horas) es el de la corriente (respectivamente A2 y A3).

## 9. TECLA MODO ALARMA

El modo  detecta los rebasamientos de umbral de los valores (Vrms, Urms, Arms, PST, Vcf, Ucf, Acf, Vunb, Aunb, Hz, KF, Vthd, Uthd, Athd, IWI, IVARI, VA, Icos  $\Phi$ , IPFI, Itan  $\Phi$ , Vh, Uh, Ah y IVAh) programados en el modo configuración.

Los valores a controlar:

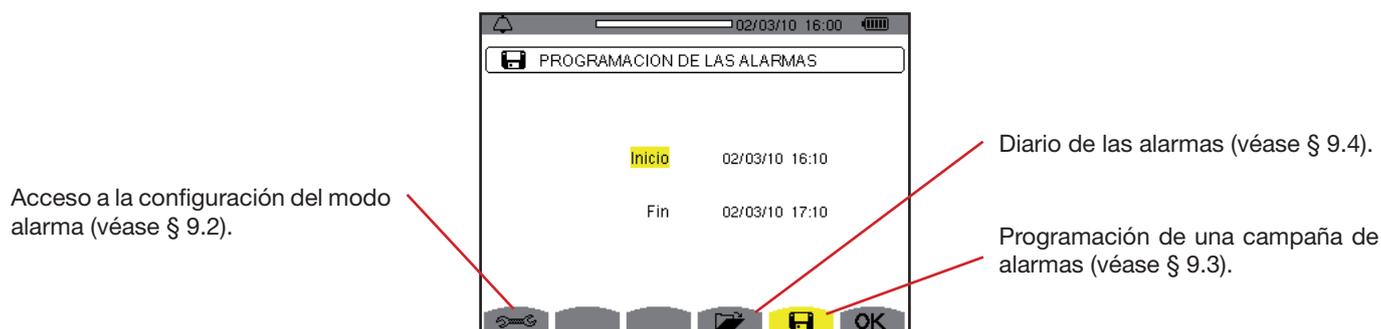
- han sido definidos por la pantalla *Configuración / modo alarma* (véase § 5.10).
- deben activarse (marca roja visible) en esta misma pantalla.

Las alarmas memorizadas podrán transferirse luego a un PC mediante la aplicación PAT (véase el manual correspondiente). Se pueden realizar más de 10.000 capturas de alarmas.

### 9.1. SUBMENÚS DISPONIBLES

Los submenús se listan en la pantalla a continuación y se tratan individualmente en los párrafos siguientes.

La selección de los submenús se efectúa con las teclas amarillas del teclado situadas debajo de la pantalla.



Acceso a la configuración del modo alarma (véase § 9.2).

Diario de las alarmas (véase § 9.4).

Programación de una campaña de alarmas (véase § 9.3).

Figura 66: la pantalla del modo alarma

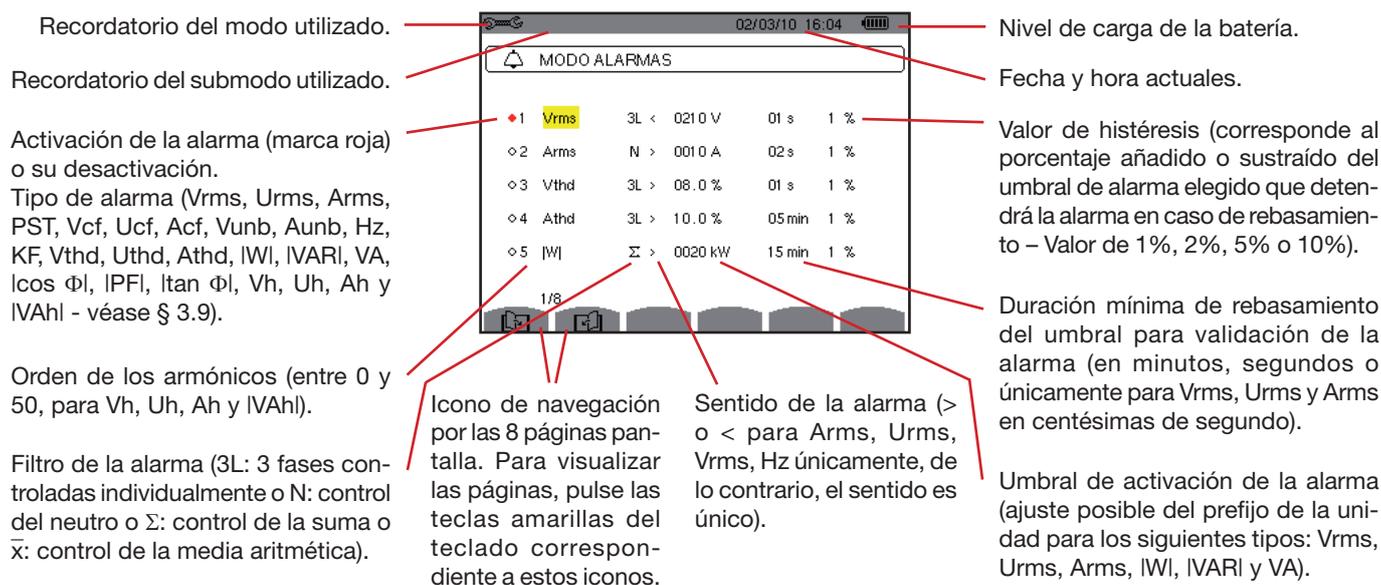
Los iconos **OK** y  poseen las siguientes funciones:

- **OK**: Validación de la programación de una campaña e inicio de la campaña de alarmas (véase § 9.3.2).
- : Paro voluntario de la campaña de alarmas (véase § 9.3.3).

### 9.2. CONFIGURACIÓN DEL MODO ALARMA

Este submenú visualiza la lista de las alarmas configuradas (véase § 5.10). Este acceso directo le permite definir o modificar la configuración de las alarmas.

Las informaciones se leen como se indica a continuación:



Recordatorio del modo utilizado.

Nivel de carga de la batería.

Recordatorio del submodo utilizado.

Fecha y hora actuales.

Activación de la alarma (marca roja) o su desactivación.

Valor de histéresis (corresponde al porcentaje añadido o sustraído del umbral de alarma elegido que detendrá la alarma en caso de rebasamiento – Valor de 1%, 2%, 5% o 10%).

Tipo de alarma (Vrms, Urms, Arms, PST, Vcf, Ucf, Acf, Vunb, Aunb, Hz, KF, Vthd, Uthd, Athd, IWI, IVARI, VA, Icos  $\Phi$ , IPFI, Itan  $\Phi$ , Vh, Uh, Ah y IVAh - véase § 3.9).

Duración mínima de rebasamiento del umbral para validación de la alarma (en minutos, segundos o únicamente para Vrms, Urms y Arms en centésimas de segundo).

Orden de los armónicos (entre 0 y 50, para Vh, Uh, Ah y IVAh).

Icono de navegación por las 8 páginas pantalla. Para visualizar las páginas, pulse las teclas amarillas del teclado correspondiente a estos iconos.

Sentido de la alarma (> o < para Arms, Urms, Vrms, Hz únicamente, de lo contrario, el sentido es único).

Filtro de la alarma (3L: 3 fases controladas individualmente o N: control del neutro o  $\Sigma$ : control de la suma o  $\bar{x}$ : control de la media aritmética).

Umbral de activación de la alarma (ajuste posible del prefijo de la unidad para los siguientes tipos: Vrms, Urms, Arms, IWI, IVARI y VA).

Figura 67: la pantalla de configuración a partir del modo alarma

**Notificación:** Para navegar verticalmente por los campos, utilice las teclas  o . Para navegar horizontalmente por los campos, utilice las teclas  o .

Para configurar una alarma, proceda como se indica a continuación:

- Seleccione el campo pulsando la tecla . Aparecen las flechas.
- Introduzca los valores pulsando  o  y valide pulsando . El campo se resalta en amarillo. Realice la misma operación para todos los valores a introducir en los campos.
- Active la alarma configurada posicionando el cursor amarillo en la columna de navegación y pulse . La activación se indica por la marca roja; la alarma se puede activar.

**Observación:** si Vd. desea desactivar la alarma, repita el último paso.

Para volver a la pantalla *Programación de una campaña*, pulse .

## 9.3. PROGRAMACIÓN DE UNA CAMPAÑA DE ALARMAS

El submenú  define las características horarias de inicio y de fin de una campaña de alarmas.



Figura 68: ejemplo de una pantalla de programación de una campaña

### 9.3.1. PASO 1: CONFIGURACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS HORARIAS

Proceda como se indica a continuación:

- Seleccione el campo **Inicio** utilizando las teclas  o . El campo seleccionado está resaltado en amarillo. Pulse  para introducir los valores. Aparecen las flechas en el campo de fecha y hora de inicio de la programación de una campaña.

Utilice las teclas  o  para aumentar o reducir un valor y  o  para pasar al dato siguiente.

**Observación:** la fecha y hora de inicio deben ser posteriores a la fecha y hora actuales.

- Pulse  para validar la programación de la fecha y de la hora de **Inicio**.
- Seleccione el campo **Fin** utilizando las teclas  o . El campo seleccionado está resaltado en amarillo. Pulse  para introducir los valores. Aparecen las flechas en el campo de fecha y hora de fin de la programación de una campaña.

Utilice las teclas  o  para aumentar o reducir un valor y  o  para pasar al dato siguiente.

**Observación:** la fecha y hora de fin deben ser posteriores a la fecha y hora actuales.

- Pulse  para validar la programación de la fecha y de la hora de Fin.

### 9.3.2. PASO 2: INICIO DE LA CAMPAÑA DE ALARMAS

Para iniciar la campaña de alarmas entre las horas de inicio y de fin que Vd. ha definido, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono **OK**.

- El icono **OK** se borra; aparece en su lugar el icono .
- El mensaje *Campaña en espera* se visualiza en espera de la hora de inicio y el icono  parpadea en la barra de visualización superior de la pantalla.
- Cuando se alcanza la hora de inicio, se visualiza el mensaje *Campaña en curso*.
- Cuando se alcanza la hora de fin, aparece de nuevo la pantalla *Programación de un campaña* con el icono **OK** (lado derecho debajo de la pantalla). Se puede entonces programar una nueva campaña.

### 9.3.3. PARO VOLUNTARIO DE LA CAMPAÑA DE ALARMAS

Se puede detener la campaña de alarmas de forma voluntaria antes de la fecha y de la hora de fin pulsando la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono  (lado derecho debajo de la pantalla). El icono **OK** volverá a aparecer entonces en este mismo lugar.

Las alarmas en curso (no terminadas) se registrarán en el diario si su duración es superior o igual a la duración mínima programada.

### 9.4. VISUALIZACIÓN DEL DIARIO DE ALARMAS

El submenú  visualiza el diario de alarmas. El diario puede contener un máximo de 10.920 alarmas. Para visualizar este diario de alarmas, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono .

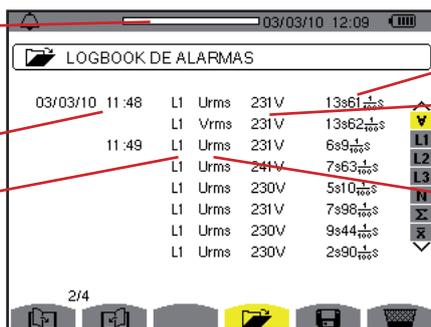
**Observación:** el tipo de conexión seleccionado en el modo no influye sobre las posibilidades de elección del filtro ni del parámetro controlado de las alarmas. La pertinencia de estas elecciones está a cargo del usuario.

La información visualizada es la siguiente:

Índice de llenado del diario de alarmas. La parte negra de la barra corresponde a la memoria utilizada.

Fecha y hora de la alarma.

Objetivo de la alarma detectada.



Fecha y hora	Objetivo	Tensión	Duración
03/03/10 11:48	L1 Urms	231V	13s61 <sup>1</sup> / <sub>1000</sub> s
	L1 Vrms	231V	13s62 <sup>1</sup> / <sub>1000</sub> s
11:49	L1 Urms	231V	6s9 <sup>1</sup> / <sub>1000</sub> s
	L1 Urms	244V	7s63 <sup>1</sup> / <sub>1000</sub> s
	L1 Urms	230V	5s10 <sup>1</sup> / <sub>1000</sub> s
	L1 Urms	231V	7s98 <sup>1</sup> / <sub>1000</sub> s
	L1 Urms	230V	9s44 <sup>1</sup> / <sub>1000</sub> s
	L1 Urms	230V	2s90 <sup>1</sup> / <sub>1000</sub> s

Duración de la alarma.

Extremos de la alarma detectada (mínimo o máximo según el sentido de la alarma programado).

Tipo de la alarma detectada.

Figura 69: la pantalla Diario de alarmas

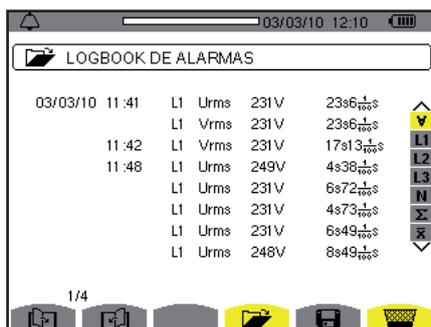
**Notificación:** Las alarmas memorizadas podrán transferirse a un PC mediante la aplicación PAT (véase el manual correspondiente).

### 9.5. BORRAR EL DIARIO DE ALARMAS

El submenú  borra la totalidad del diario. Para borrar el diario, proceda como se indica a continuación:

- Seleccione el submenú pulsando la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono .
- Pulse  para borrar la totalidad del diario de alarmas. El diario queda vacío.

Para salir de este submenú sin borrar los datos memorizados, pulse .



Fecha y hora	Objetivo	Tensión	Duración
03/03/10 11:41	L1 Urms	231V	23s6 <sup>1</sup> / <sub>1000</sub> s
	L1 Vrms	231V	23s6 <sup>1</sup> / <sub>1000</sub> s
11:42	L1 Vrms	231V	17s13 <sup>1</sup> / <sub>1000</sub> s
11:48	L1 Urms	249V	4s38 <sup>1</sup> / <sub>1000</sub> s
	L1 Urms	231V	6s72 <sup>1</sup> / <sub>1000</sub> s
	L1 Urms	231V	4s73 <sup>1</sup> / <sub>1000</sub> s
	L1 Urms	231V	6s49 <sup>1</sup> / <sub>1000</sub> s
	L1 Urms	248V	8s49 <sup>1</sup> / <sub>1000</sub> s

Figura 70: la pantalla Diario de alarmas en modo borrar

## 10. TECLA MODO TENDENCIA

El modo  registra las evoluciones de los parámetros previamente definidos por la pantalla *Configuración / Modo tendencia* § 5.9).

### 10.1. SUBMENÚS DISPONIBLES

Los submenús se listan en la pantalla a continuación y se tratan individualmente en los párrafos siguientes. La selección de los submenús se efectúa con las teclas amarillas del teclado situadas debajo de la pantalla.

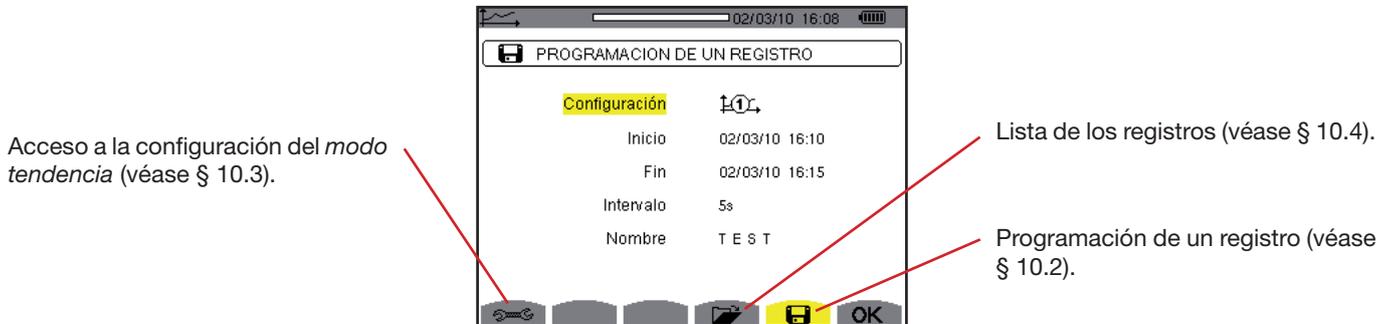


Figura 71: la pantalla del modo *tendencia*

El icono **OK** permite validar la programación de un registro (véase § 10.2).

### 10.2. PROGRAMACIÓN E INICIO DE UN REGISTRO

El submenú  define las características de una nueva campaña de registro.

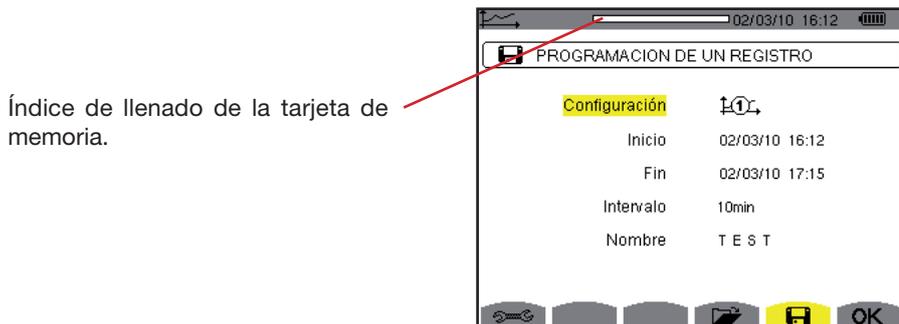


Figura 72: ejemplo de pantalla para la Programación de un registro (configuración 1)

#### 10.2.1. PASO 1: CONFIGURACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS

Proceda como se indica a continuación:

- Seleccione el campo **Configuración** utilizando las teclas  o . El campo seleccionado está resaltado en amarillo. Pulse  para introducir el tipo de configuración. Aparecen las flechas.
- Seleccione la configuración a utilizar con las teclas  o . Pulse  para validar.

**Notificación:** las configuraciones de  a  han sido definidas en la pantalla *Configuración / Modo tendencia* (véase § 5.9). El procedimiento a seguir para configurar las características también se detalla en el punto § 10.3.

- Seleccione el campo **Inicio** utilizando las teclas  o . El campo seleccionado está resaltado en amarillo. Pulse  para introducir los valores. Aparecen las flechas en el campo de fecha y hora de inicio de la programación de un registro.

Utilice las teclas  o  para aumentar o reducir un valor y  o  para pasar al dato siguiente.

**Observación:** La hora y la fecha de inicio deben ser posteriores a la hora y a la fecha actuales y ser múltiple del período de registro (si no fuera el caso, al confirmar la programación con **OK**, el instrumento propondrá automáticamente una hora y fecha de inicio aceptable).

- Pulse  para validar la programación de la fecha y de la hora de **Inicio**.
- Seleccione el campo **Fin** utilizando las teclas  o . El campo seleccionado está resaltado en amarillo. Pulse  para

introducir los valores. Aparecen las flechas en el campo de fecha y hora de fin de la programación de un registro.

Utilice las teclas o para aumentar o reducir un valor y o para pasar al dato siguiente.

**Observación:** La hora y la fecha de fin deben ser posteriores a la hora y a la fecha inicio y ser múltiple del período de registro (si no fuera el caso, al confirmar la programación con **OK**, el instrumento propondrá automáticamente una hora y fecha de fin aceptable).

- Pulse para validar la programación de la fecha y de la hora de **Fin**.
- Seleccione el campo **Período** utilizando las teclas o y pulse para introducir el valor. Aparecen las flechas. Utilice las teclas o para aumentar o reducir los posibles valores (1 s, 5 s, 20 s, 1 min., 2 min., 5 min., 10 min. o 15 min.). Pulse para validar.

**Observación:** el periodo de integración de registro corresponde al tiempo durante el que las medidas de cada valor registrado serán promediadas (media aritmética).

**Observación:** el instrumento indicará si la memoria disponible es suficiente para los parámetros de configuración seleccionados.

- Pulse de nuevo para resaltar en amarillo la zona **Nombre** y pulse para entrar en modo edición. Introduzca el nombre del registro (8 caracteres como máximo). Varios registros pueden llevar el mismo nombre. Los caracteres alfanuméricos disponibles son las mayúsculas de A a Z y las cifras de 0 a 9. Utilice las teclas o para visualizar un carácter y o para pasar al carácter contiguo.
- Pulse para confirmar el **Nombre**.

### 10.2.2. PASO 2: INICIO DE LA PROGRAMACIÓN DE UN REGISTRO

- Para iniciar el registro entre las horas de inicio y de fin que Vd. ha definido, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono **OK** (lado derecho debajo de la pantalla).
- El icono **OK** se borra; aparece en su lugar el icono .
- El mensaje *Registro en espera* se visualiza en espera de la hora de inicio y el icono parpadea en la barra de visualización superior de la pantalla.
- Cuando se alcanza la hora de inicio, se visualiza el mensaje *Recurso en curso*.

Progreso del registro en curso.

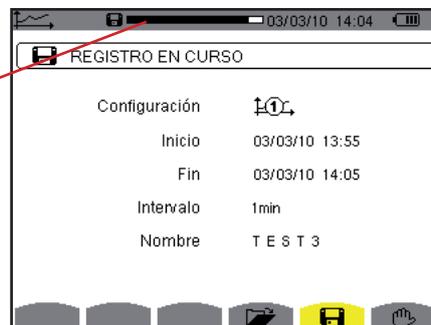


Figura 73: la pantalla de visualización durante un registro

- Cuando se alcanza la hora de fin, aparecen de nuevo la pantalla *Programación de un registro* y el icono **OK** (lado derecho debajo de la pantalla). Se puede entonces programar un nuevo registro.

### 10.2.3. PARO VOLUNTARIO DEL REGISTRO EN CURSO

Se puede detener el registro de forma voluntaria antes de la fecha y de la hora de fin pulsando la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono (lado derecho debajo de la pantalla). El icono **OK** volverá a aparecer entonces en este mismo lugar.

## 10.3. CONFIGURACIÓN DEL MODO TENDENCIA

El submenú visualiza la lista de las configuraciones de registro de tendencia (véase § 5.9). Este acceso directo le permite definir o modificar las configuraciones de registro de tendencia.

Las informaciones se leen como se indica a continuación:

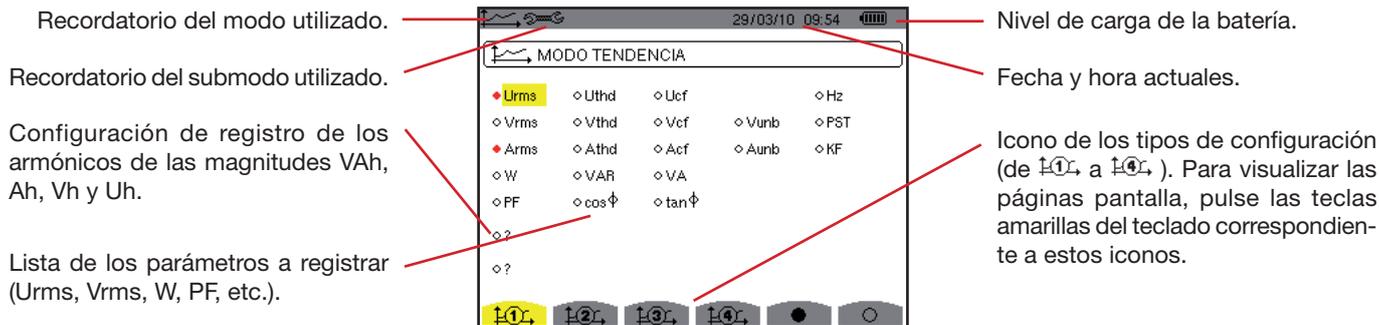


Figura 74: la pantalla de configuración a partir del modo tendencia

Para configurar un registro, proceda como se indica a continuación:

Ejemplo para la configuración 1:

- Pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono F10. Aparece sobre fondo amarillo.
- Seleccione los valores moviendo el cursor amarillo con las teclas  $\leftarrow$  o  $\rightarrow$  y  $\uparrow$  o  $\downarrow$  y pulse  $\rightarrow$  para confirmar. La validación se indica mediante el punto rojo.

**Notificación:** los valores que se pueden registrar son:

Unidad	Descripción
Urms	Tensión compuesta eficaz.
Vrms	Tensión simple eficaz.
Arms	Corriente eficaz.
Uthd	Distorsión armónica total de la tensión compuesta (THD-F).
Vthd	Distorsión armónica total de la tensión simple (THD-F).
Athd	Distorsión armónica total de la corriente (THD-F).
Ucf	Factor de cresta de la tensión compuesta.
Vcf	Factor de cresta de la tensión simple.
Acf	Factor de cresta de la corriente.
W	Potencia activa.
VAR	Potencia reactiva.
VA	Potencia aparente.
PF	Factor de potencia.
cos $\Phi$	Coseno del desfase de la tensión con respecto a la corriente (factor de desplazamiento – DPF).
tan $\Phi$	Tangente del desfase de la tensión con respecto a la corriente.
Vunb	Desequilibrio de la tensión simple.
Aunb	Desequilibrio en corriente.
Hz	Frecuencia de la red.
PST	Flicker corta duración.
KF	Factor K.
?	Véase observación a continuación.

Especificidad para las dos últimas líneas.

Se recuerdan a continuación:



Figura 75: estas dos líneas conciernen a los armónicos

Estas dos líneas conciernen al registro de los armónicos de las magnitudes VAh, Ah, Vh y Uh. Para cada una de estas magnitudes, se puede seleccionar los órdenes de armónicos a registrar (entre 0 y 50) y, eventualmente en este rango, solamente los armónicos impares. Proceda como se indica a continuación:

- **Para introducir el valor a registrar:** con la línea o ? resaltada en amarillo, pulse la tecla  $\downarrow$ . Aparecen las flechas. Seleccione el valor (VAh, Ah, Vh y Uh) para el que se registrarán los armónicos pulsando  $\triangleleft$  o  $\triangleright$ . La selección se indica mediante el punto rojo. Pulse  $\downarrow$  para validar. El campo de los valores está resaltado en amarillo.

Pase al campo siguiente pulsando  $\triangleright$ .

- **Para seleccionar el orden del armónico inicial:** con el campo resaltado en amarillo, pulse la tecla  $\downarrow$ . Aparecen las flechas. Seleccione el orden a partir del cual se registrarán los armónicos pulsando  $\triangleleft$  o  $\triangleright$  y valide mediante  $\downarrow$ .

Pase al campo siguiente pulsando  $\triangleright$ .

- **Para seleccionar el armónico de fin:** con el segundo campo (superior o igual al orden del armónico inicial) resaltado en amarillo, pulse  $\downarrow$ . Seleccione el orden de armónico máximo a registrar pulsando  $\triangleleft$  o  $\triangleright$  y valide pulsando  $\downarrow$ .

P a s e a l c a m p o s i g u i e n t e p u l s a n d o  $\triangleright$ .

- **Para los armónicos impares únicamente:**  
Para seleccionar o deseleccionar el campo, pulse  $\downarrow$ . La selección se indica mediante el punto rojo:
  - *seleccionado*, sólo se registrarán los armónicos impares entre los dos órdenes de armónicos definidos en los puntos anteriores.
  - *no seleccionado*, se registrarán todos los armónicos (pares e impares) entre los dos órdenes de armónicos definidos en los puntos anteriores.

### 10.4. VISUALIZACIÓN DE LA LISTA DE REGISTROS

El submenú  $\square$  visualiza los registros realizados. Para visualizar la lista, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono  $\square$ .

Figura 76: la pantalla de visualización de la lista de los registros Índice de llenado de la lista de los

corresponde a la memoria utilizada.  
Fecha y hora actuales.



registros. La parte negra de la barra  
Nombre del registro.

La información visualizada es la siguiente:

Hora de fin del registro.

Hora de inicio del registro.

### 10.5. BORRAR LOS REGISTROS

El submenú  $\square$  permite borrar los registros realizados. Proceda como se indica a continuación: Seleccione el submenú pulsando la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono  $\square$ . Seleccione el registro a borrar con las teclas  $\triangleleft$  o  $\triangleright$ . El campo seleccionado está en negra. Pulse  $\downarrow$  para confirmar que quiere borrar el registro.



Para salir de este submenú sin borrar los datos memorizados, pulse

Figura 77: la pantalla Lista de los registros en modo borrar

## 10.6. VISUALIZACIÓN DE LOS REGISTROS



### 10.6.1. CARACTERÍSTICAS DEL REGISTRO

Recordatorio del modo utilizado. Tipos de medida elegidos en la

configuración utilizada.

El icono permite navegar por las siguientes páginas de pantalla. También se pueden utilizar las teclas y .

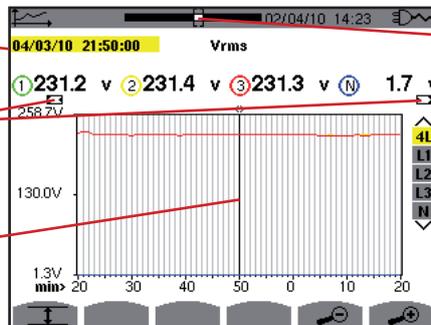
Figura 99: submenú características del registro

Si las medidas relativas a la corriente (Arms, Athd, Acf, W, VAR, VA, PF, cos  $\Phi$ , tan  $\Phi$ , Aunb, Ah y VAh) no aparecen en los tipos de medida, es que no se ha conectado ningún sensor de corriente.

### 10.6.2. CURVAS DE TENDENCIA

Fecha del cursor.

Esta pantalla es una vista parcial de la curva de tendencia. Hay más



pantallas antes y después de la parte que se puede visualizar.

Para mover el cursor, utilice las te-

clas o .

Posición de la ventana de visualización en el registro.

Para seleccionar el filtro de visualización, pulse las teclas o .

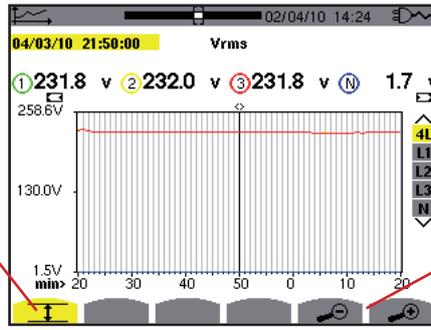
Figura 100: Vrms (4L) sin MIN-AVG-MAX

El período de visualización de esta curva es de un minuto. Al ser el período de registro de un segundo, cada punto de esta curva corresponde a un valor registrado cada segundo tomado cada minuto. Por consiguiente se pierde una gran cantidad de información (59 valores de cada 60), pero la visualización es rápida.

**Observación:** Los valores del cursor en rojo indican valores saturados.

Los guiones - - - indican errores o valores que faltan en el registro.

El modo MIN-AVG-MAX ha sido activado.



Para modificar la escala de visualización entre 1 minuto y 5 días.

Figura 101: Vrms (4L) con MIN-AVG-MAX

El período de visualización de esta curva es de un minuto. Pero con el modo MIN-AVG-MAX activado, cada punto de esta curva corresponde a la media aritmética de 60 valores registrados cada segundo. Esta visualización resulta por consiguiente más precisa, ya que no se pierde información, pero más lenta (véase tabla página 67).

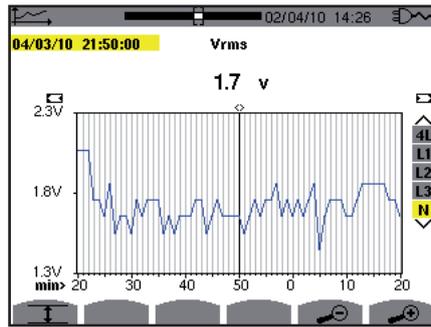
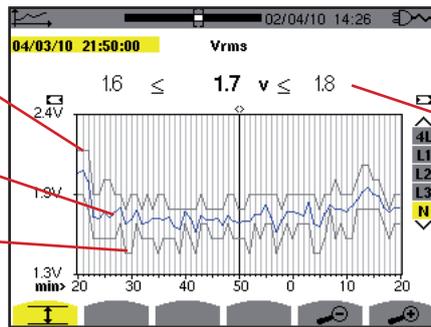


Figura 102: Vrms (N) sin MIN-AVG-MAX

Curva de los máximos.

Curva de la media.

Curva de los mínimos.



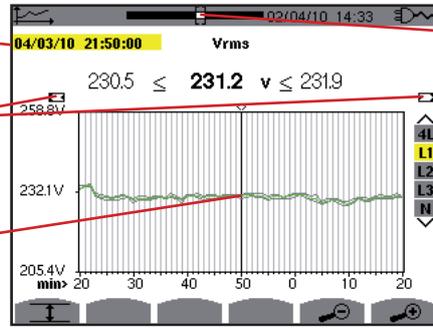
Valores del cursor (mínimo, medio y máximo).

Figura 103: Vrms (N) con MIN-AVG-MAX

El período de visualización de esta curva es de un minuto. Cada punto de la curva media corresponde a la media aritmética de 60 valores registrados cada segundo. Cada punto de la curva de los máximos corresponde al máximo de los 60 valores registrados cada segundo. Cada punto de la curva de los mínimos corresponde al mínimo de los 60 valores registrados cada segundo.

Esta visualización es por consiguiente más precisa que la anterior, pero las líneas límite formadas por las curvas de los máximos y mínimos de Vrms (N) con MIN-AVG-MAX siguen abarcando la curva de Vrms (N) sin MIN-AVG-MAX.

Fecha del cursor. Esta pantalla es una vista parcial de la curva de tendencia. Hay más pantallas antes y después de la parte que se visualiza. Para mover el cursor, utilice las teclas  o  .



Posición de la ventana de visualización en el registro. Para seleccionar el filtro de visualización, pulse las teclas  o .

Figura 104: Vrms (L1) sin MIN-AVG-MAX

Para cada una de las fases (L1, L2 y L3), a cada registro de un valor en un segundo (período de registro), el instrumento registra también el valor RMS semi-período mínimo para un segundo y el valor RMS semi-período máximo para una segundo. Estas tres curvas son las representadas en la Figura más arriba.

El modo MIN-AVG-MAX ha sido activado.

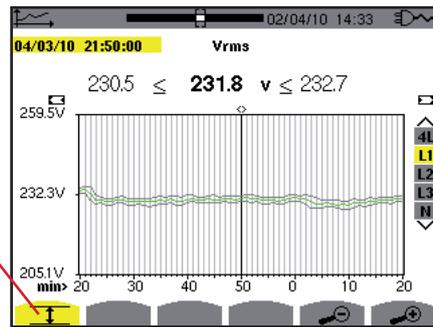


Figura 105: Vrms (L1) con MIN-AVG-MAX

Esta curva difiere ligeramente de la anterior ya que, con el modo MIN-AVG-MAX, no se pierde ninguna información.

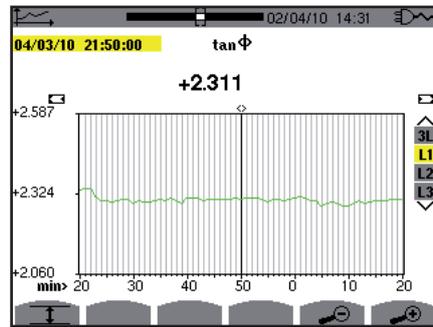


Figura 106:  $\tan \Phi$  (L1) sin MIN-AVG-MAX

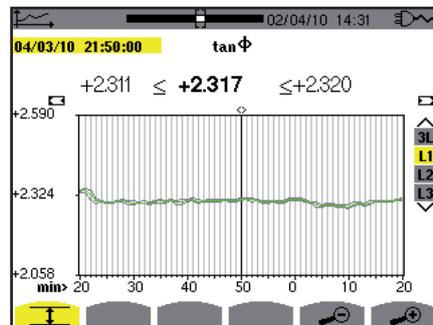


Figura 107:  $\tan \Phi$  (L1) con MIN-AVG-MAX

La suma de las potencias de las tres fases ( $\Sigma$ ) se presenta en forma de histograma.

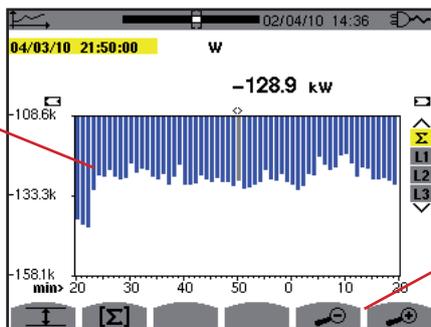


Figura 108: W ( $\Sigma$ ) sin MIN-AVG-MAX

Para modificar la escala de visualización entre 1 minuto y 5 días.

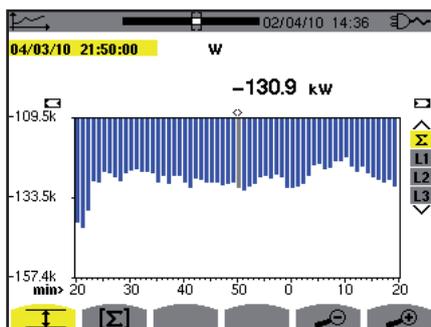


Figura 109: W ( $\Sigma$ ) con MIN-AVG-MAX

Esta curva difiere ligeramente de la anterior ya que, con el modo MIN-AVG-MAX, no se pierde ninguna información.

Fecha de inicio de la selección.  
 Modo cálculo de energía. Al pulsar esta tecla, se puede definir el inicio de la selección.

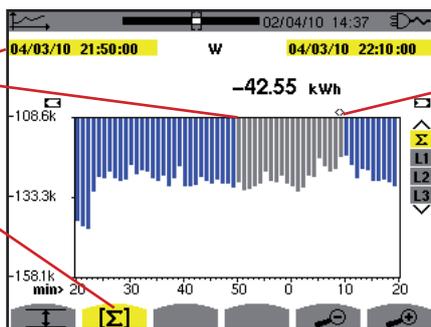


Figura 110: Wh ( $\Sigma$ ) sin MIN-AVG-MAX

Fecha del cursor (fecha de fin de la selección). Para mover el cursor, utilice las teclas  $\triangleright$  o  $\triangleleft$ .

El período de visualización de este histograma es de un minuto. Al ser el período de registro de un segundo, cada barra de este histograma corresponde a un valor registrado cada segundo tomado cada minuto. El modo cálculo de energía efectúa la suma de las potencias en las barras seleccionadas.

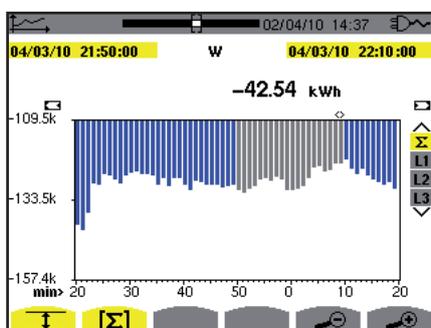


Figura 111: Wh ( $\Sigma$ ) con MIN-AVG-MAX

Con el modo MIN-AVG-MAX activado, la visualización difiere ligeramente de la anterior ya que no se pierde ninguna información.

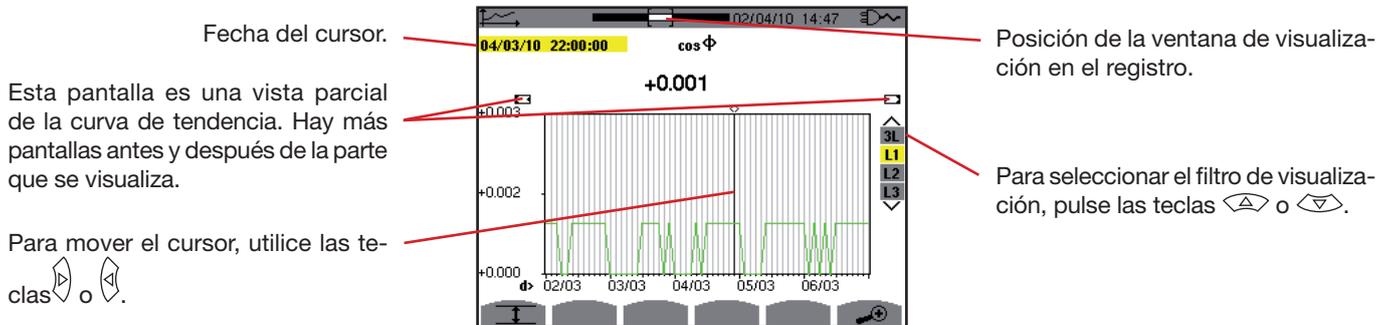


Figura 112:  $\cos \Phi$  (L1) sin MIN-AVG-MAX

El período de visualización de esta curva es de dos horas. Al ser el período de registro de un segundo, cada punto de esta curva corresponde a un valor registrado cada segundo tomado cada dos horas. Por consiguiente se pierde una gran cantidad de información (7.199 valores de cada 7.200), pero la visualización es rápida.

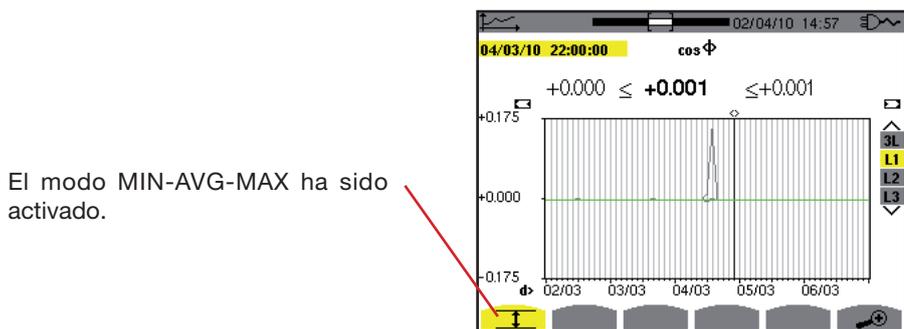


Figura 113:  $\cos \Phi$  (L1) con MIN-AVG-MAX

Esta curva difiere mucho de la anterior, el modo MIN-AVG-MAX está activado. Cada punto de la curva media corresponde a la media aritmética de 7.200 valores registrados cada segundo. Cada punto de la curva de los máximos corresponde al máximo de los 7.200 valores registrados cada segundo. Cada punto de la curva de los mínimos corresponde al mínimo de los 7.200 valores registrados cada segundo.

Por consiguiente, esta visualización es más precisa, ya que no se pierde ninguna información, pero es más lenta (véase la tabla página 67).

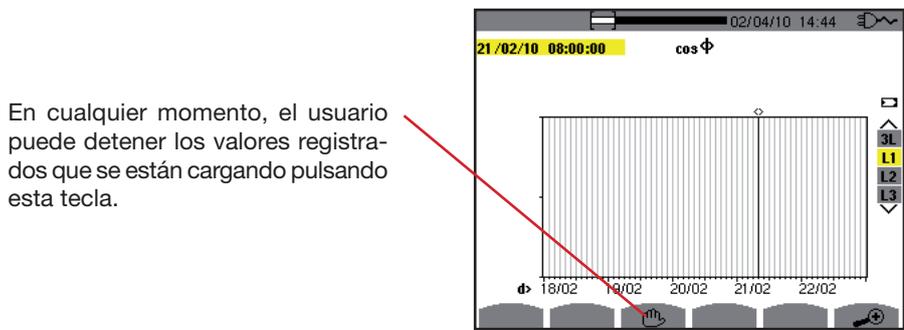
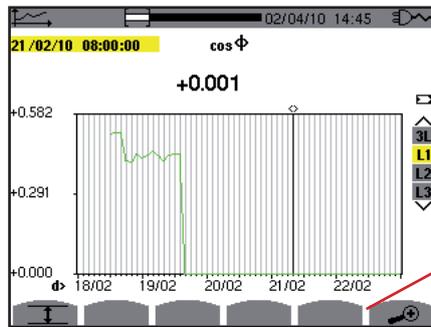


Figura 114:  $\cos \Phi$  (L1) carga/cálculo de los valores.



Figura 115:  $\cos \Phi$  (L1) paro prematuro de la carga/cálculo de los valores.

La visualización del registro no es completa, ya que su lectura se ha detenido antes del fin.



Para modificar la escala de visualización entre 1 minuto y 5 días.

Figura 116:  $\cos \Phi$  (L1) carga/cálculo de los valores completo/a sin MIN-AVG-MAX.

La visualización está completa ya que no se ha detenido.

La siguiente tabla indica los tiempos de visualización de la curva en pantalla en función de la anchura de la ventana para un período de registro de un segundo:

Anchura de la ventana de visualización (60 puntos o incrementos)	Incremento de la escala	Tiempo de espera típico para la visualización con el modo MIN-AVG-MAX desactivado	Tiempo de espera típico para la visualización con el modo MIN-AVG-MAX activado
5 días	2 horas	11 segundos	10 minutos
2,5 días	1 hora	6 segundos	5 minutos
15 horas	15 minutos	2 segundos	1 minuto 15 segundos
10 horas	10 minutos	2 segundos	50 segundos
5 horas	5 minutos	1 segundo	25 segundos
1 hora	1 minuto	1 segundo	8 segundos
20 minutos	10 segundos	1 segundo	2 segundos
5 minutos	5 segundos	1 segundo	1 segundo
1 minuto	1 segundo	1 segundo	1 segundo

Estos tiempos pueden ser largos, se puede detener la visualización en cualquier momento pulsando la tecla .

También se puede en cualquier momento:

- pulsar las teclas  o  para modificar la escala de visualización,
- pulsar las teclas  o  para mover el cursor,
- pulsar las teclas  o  para cambiar el filtro de visualización.

Pero tenga cuidado que puede volver a iniciar la carga/cálculo de los valores desde el principio.

# 11. TECLA POTENCIAS Y ENERGÍAS

La tecla **W** permite visualizar las medidas relacionadas con las potencias y las energías.

## 11.1. SUBMENÚS DISPONIBLES

Los submenús se listan en la pantalla a continuación y se tratan individualmente en los párrafos siguientes. La selección de los submenús se efectúa con las teclas amarillas del teclado situadas debajo de la pantalla.

Visualización de las energías aportadas (véase § 11.6).

Visualización de las energías consumidas (véase § 11.2).

Visualización de PF,  $\cos \Phi$ ,  $\tan \Phi$  y  $\Phi_{VA}$  (véase § 11.3).

$\Sigma$ : Visualización de la suma de los valores (véase § 11.4).

$\bar{x}$ : Visualización de la media aritmética de los valores (véase § 11.5).

Inicio de la medición de energía (véase § 11.7).

Puesta a cero de los contadores (véase § 11.9)

Figura 78: la pantalla del modo potencias y energías

## 11.2. ENERGÍAS CONSUMIDAS

El submenú **W** visualiza la potencia activa, las potencias reactivas (capacitiva o inductiva), la potencia aparente así como todas las energías consumidas asociadas.

### 11.2.1. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE LAS ENERGÍAS CONSUMIDAS PARA LAS 3 FASES (3L)

Esta pantalla visualiza la siguiente información:

Figura 79: la pantalla de visualización de las energías consumidas para las 3 fases (3L)

Unidad	Descripción
W	Potencia activa.
Wh	Energía activa consumida.
VAR	Potencia reactiva inductiva $\text{⌚}$ o $\text{⌚}$ capacitiva.
VARh	Energías reactivas consumidas: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\text{⌚}</math> inductiva</li> <li>■ <math>\text{⌚}</math> capacitiva</li> </ul>
VA	Potencia aparente.
VAh	Energía aparente consumida.

### 11.2.2. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE LAS ENERGÍAS CONSUMIDAS PARA LA FASE L1

Esta pantalla visualiza la siguiente información:

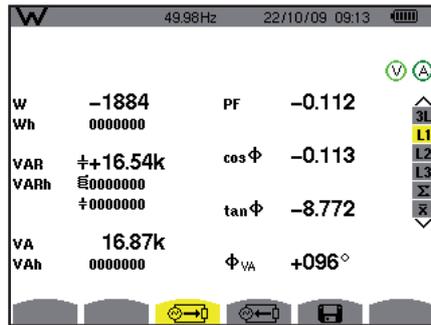


Figura 80: la pantalla de visualización de las energías consumidas para la fase L1

Unidad	Descripción
W	Potencia activa.
Wh	Energía activa consumida..
VAR	Potencia reactiva inductiva $\overset{\curvearrowright}{\neq}$ o capacitiva $\overset{\curvearrowleft}{\neq}$ .
VARh	Energías reactivas consumidas: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\overset{\curvearrowright}{\neq}</math> inductiva</li> <li>■ <math>\overset{\curvearrowleft}{\neq}</math> capacitiva</li> </ul>
VA	Potencia aparente.
VAh	Energía aparente consumida.
PF	Factor de potencia.
cos $\Phi$	Coseno del desfase de la tensión con respecto a la corriente (DPF – factor de desplazamiento).
tan $\Phi$	Tangente del desfase de la tensión con respecto a la corriente.
$\Phi_{VA}$	Desfase de la tensión simple con respecto a la corriente.

**Observación:** Las informaciones visualizadas para los filtros L2 y L3 son idénticas a las descritas más arriba, pero son relativas a las fases 2 y 3.

### 11.3. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE LOS DEMÁS PARÁMETROS DE POTENCIA

La página pantalla está disponible únicamente para el filtro 3L. Para visualizar las informaciones, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono **PF...**.

La información visualizada es la siguiente:

Factor de potencia.

Coseno del desfase de la tensión con respecto a la corriente (DPF – factor de desplazamiento).

Tangente del desfase de la tensión con respecto a la corriente.

Desfase de la tensión simple con respecto a la corriente.

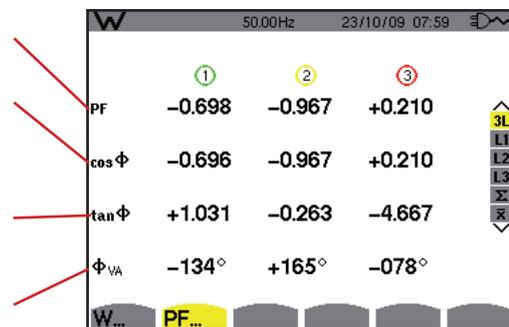


Figura 81: la pantalla factor de potencia para las 3 fases (3L)

## 11.4. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE LAS SUMAS DE LAS ENERGÍAS CONSUMIDAS

Para visualizar las informaciones, seleccione el icono  $\Sigma$  del filtro derecho. Esta pantalla visualiza la siguiente información:



Figura 82: la pantalla de visualización de las sumas de las energías consumidas

Unidad	Descripción
W	Potencia activa total.
Wh	Energía activa consumida total.
VAR	Potencia reactiva total inductiva $\overset{\curvearrowright}{\neq}$ o capacitiva $\overset{\curvearrowleft}{\neq}$ .
VARh	Energías reactivas consumidas totales: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\overset{\curvearrowright}{\neq}</math> inductiva</li> <li>■ <math>\overset{\curvearrowleft}{\neq}</math> capacitiva</li> </ul>
VA	Potencia aparente total.
VAh	Energía aparente consumida total.
PF	Factor de potencia.

## 11.5. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE LOS VALORES MEDIOS DE LOS DEMÁS PARÁMETROS DE POTENCIA

Para visualizar las informaciones, seleccione el icono  $\bar{x}$  del filtro derecho.

Esta pantalla visualiza la siguiente información:

Media aritmética de los valores absolutos del factor de potencia en cada fase.

Media aritmética de los valores absolutos del coseno del desfase de la tensión simple con respecto a la corriente en cada fase.

Media aritmética de los valores absolutos de la tangente del desfase de la tensión simple con respecto a la corriente en cada fase.

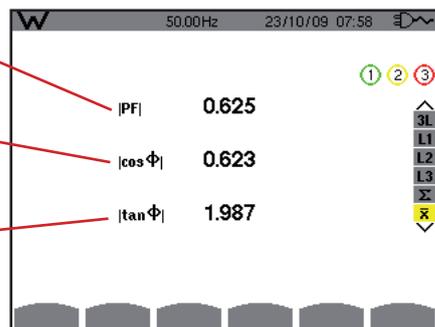


Figura 83: la pantalla de visualización de los valores medios de los demás parámetros de potencia

## 11.6. ENERGÍAS APORTADAS

El submenú  visualiza la potencia activa, las potencias reactivas (capacitiva o inductiva), la potencia aparente así como todas las energías aportadas asociadas.

### 11.6.1. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE LAS ENERGÍAS APORTADAS PARA LAS 3 FASES (3L)

Esta pantalla visualiza la siguiente información:

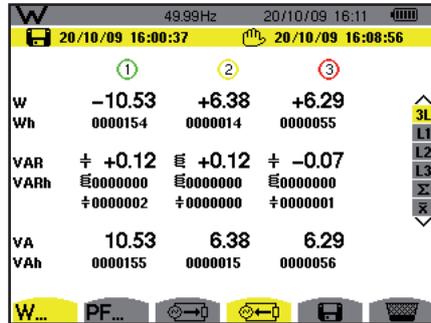


Figura 84: la pantalla de visualización de las energías aportadas para las 3 fases (3L)

Unidad	Descripción
W	Potencia activa.
Wh	Energía activa aportada.
VAR	Potencia reactiva inductiva $\text{⊞}$ o capacitiva $\text{⊟}$ .
VARh	Energías reactivas aportadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\text{⊞}</math> inductiva</li> <li>■ <math>\text{⊟}</math> capacitiva</li> </ul>
VA	Potencia aparente.
VAh	Energía aparente aportada.

### 11.6.2. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE LAS ENERGÍAS APORTADAS PARA LA FASE L1

Esta pantalla visualiza la siguiente información:

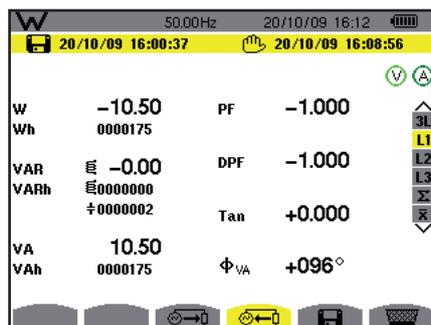


Figura 85: la pantalla de visualización de las energías aportadas para la fase 1 (L1)

Unidad	Descripción
W	Potencia activa.
Wh	Energía activa aportada.
VAR	Potencia reactiva inductiva $\overset{\curvearrowright}{\equiv}$ o capacitiva $\overset{\curvearrowleft}{\equiv}$ .
VARh	Energías reactivas aportadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\overset{\curvearrowright}{\equiv}</math> inductiva</li> <li>■ <math>\overset{\curvearrowleft}{\equiv}</math> capacitiva</li> </ul>
VA	Potencia aparente.
VAh	Energía aparente aportada.
PF	Factor de potencia.
$\cos \Phi$	Coseno del desfase de la tensión con respecto a la corriente (DPF – factor de desplazamiento).
$\tan \Phi$	Tangente del desfase de la tensión con respecto a la corriente.
$\Phi_{VA}$	Desfase de la tensión simple con respecto a la corriente.

**Observación:** las informaciones visualizadas para los filtros L2 y L3 son idénticas a las descritas más arriba, pero son relativas a las fases 2 y 3.

### 11.6.3. LA PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DE LAS SUMAS DE LAS ENERGÍAS APORTADAS

Para visualizar las informaciones, seleccione el icono  $\Sigma$ .

Esta página visualiza la siguiente información:

- La potencia activa total,
- La energía activa aportada total,
- La potencia reactiva total inductiva  $\overset{\curvearrowright}{\equiv}$  o capacitiva  $\overset{\curvearrowleft}{\equiv}$ ,
- Las energías reactivas aportadas totales (inductiva  $\overset{\curvearrowright}{\equiv}$  y capacitiva  $\overset{\curvearrowleft}{\equiv}$ ),
- La potencia aparente total,
- La energía aparente aportada total.

### 11.7. INICIO DE LA MEDICIÓN DE ENERGÍA

La tecla  permite iniciar la medición de energía.

Para iniciar la medición, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono :

Se visualizan la fecha y la hora del inicio de la medida en la parte superior izquierda de la pantalla.



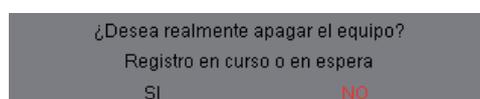
El icono  aparece en pantalla (lado derecho debajo de la pantalla).

Figura 86: la pantalla del modo potencias y energías durante el inicio de la medición de energía

### 11.8. PARO DE LA MEDICIÓN DE ENERGÍA

Para detener la medición de energía, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono .

Se visualizan la fecha y la hora de la medida en la parte superior derecha de la pantalla.



**Observación:** un paro no es definitivo. Se puede retomar la medición pulsando de nuevo el icono . Todos los contadores de energía retomarán su cúmulo de energía.

## 11.9. PUESTA A CERO DEL CONTADOR DE ENERGÍA

Para reinicializar la medición, pulse la tecla amarilla del teclado correspondiente al icono  y luego la tecla  para validar. Todos los valores de energía (consumida y aportada) se ponen a cero.

**Observación:** véase el diagrama de los 4 cuadrantes de las potencias en el § 17.4.

## 12. TECLA FOTOGRAFÍA DE PANTALLA

La tecla  permite:

La fotografía de un máximo de 50 pantallas para consultas posteriores (véase § 12.1).

La visualización de las fotografías de pantalla previamente registradas (véase § 12.2).

Las pantallas memorizadas podrán transferirse luego a un PC mediante la aplicación PAT (Power Analyser Transfer).

### 12.1. FOTOGRAFÍA DE UN PANTALLA

Para fotografiar cualquier pantalla (incluyendo los de los modos , , , , , , pulse  durante aproximadamente 3 segundos.

Se visualiza en la parte superior izquierda de la pantalla, en vez del icono relativo al modo activo (, , , , , , **W**), el icono  una vez la fotografía tomada. Tan pronto como suelta la tecla , reaparece el icono relativo al modo activo: el C.A 8335 ha registrado la imagen.

**Notificación:** el C.A 8335 puede memorizar un máximo de 50 fotografías de pantalla. El intento de fotografía de una 51ª pantalla es entonces imposible y hace que aparezca, arriba a la izquierda de la pantalla, el icono  en vez del icono .



Figura 87: la pantalla de visualización de la lista de las instantáneas

### 12.2. GESTIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS DE PANTALLA

Esta gestión concierne las fotografías de pantalla memorizadas, a saber:

- La **visualización** de la lista de las fotografías de pantalla (véase § 12.2.2).
- La **visualización** de una de las fotografías de pantalla (véase § 12.2.3).
- El **borrar** una o varias fotografías de pantalla (véase § 12.2.4).

#### 12.2.1. FUNCIONES DISPONIBLES

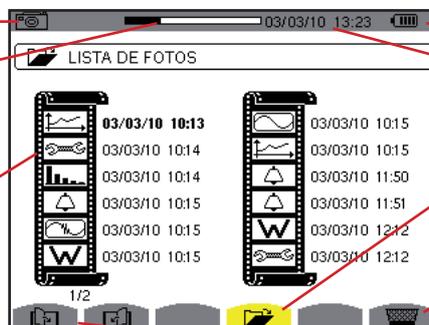
Para entrar en el modo de las fotografías de pantalla, pulse brevemente la tecla .

**Notificación:** el pulsar durante aproximadamente 3 segundos la tecla  activa la función de fotografía de pantalla (véase § 12.1).

Recordatorio del modo utilizado.

Indicador de memoria de imagen libre. La zona negra corresponde a la memoria utilizada; la zona blanca corresponde a la memoria libre.

Lista de las fotografías memorizadas. Cada icono representa el tipo de pantalla memorizada (registros, alarma, formas de onda, etc.) de conformidad con los iconos de las teclas de modo. La fecha y la hora de la fotografía de pantalla aparecen a la derecha del icono.



Nivel de carga de la batería.

Fecha y hora actuales.

Submenú de visualización de la lista de fotografías de pantalla (submenú actual).

Submenú para borrar una fotografía de pantalla.

Icono de navegación por las páginas pantalla. Para visualizar las páginas, pulse las teclas amarillas del teclado correspondiente a estos iconos.

Figura 88: la pantalla de visualización de la lista de las fotografías de pantalla

### 12.2.2. VISUALIZACIÓN DE LA LISTA DE LAS FOTOGRAFÍAS

Para acceder a esta lista, pulse brevemente la tecla . La pantalla presenta la lista de las fotografías (véase figura 88).

### 12.2.3. VISUALIZACIÓN DE UNA FOTOGRAFÍA DE LA LISTA

Para visualizar una fotografía, proceda como se indica a continuación:

- Pulse la tecla . El icono  está activo y se visualiza la pantalla de la lista de las fotografías de pantalla (véase figura 88).
- Seleccione la fotografía a visualizar con las teclas  o  y  o . La fecha y la hora relativas a la fotografía seleccionada aparecen en negrita.
- Pulse  para visualizar la fotografía seleccionada. Se visualiza en la parte superior izquierda de la pantalla, alternativamente con el icono relativo al modo activo (, , , , , , ), el icono .

Para volver a la lista de las *fotografías de pantalla*, pulse .

### 12.2.4. BORRAR UNA FOTOGRAFÍA DE LA LISTA

Para borrar una fotografía, proceda como se indica a continuación:

- Se visualiza la pantalla de la lista de las instantáneas (véase figura 88 por ejemplo). Seleccione el submenú  (debajo de la pantalla) pulsando la tecla amarilla del teclado correspondiente a este icono.
- Seleccione la fotografía a borrar con las teclas  o  y  o . La fecha y la hora relativas a la fotografía seleccionada aparecen en negrita.
- Pulse  para borrar la fotografía seleccionada. La fotografía ha sido borrada de la lista de las instantáneas.

Para volver a la lista de las *fotografías de pantalla* sin borrar fotografías, pulse .

## 13. TECLA AYUDA

La tecla  informa sobre las funciones y los símbolos utilizados por el modo de visualización en curso.

Las informaciones se leen como se indica a continuación:

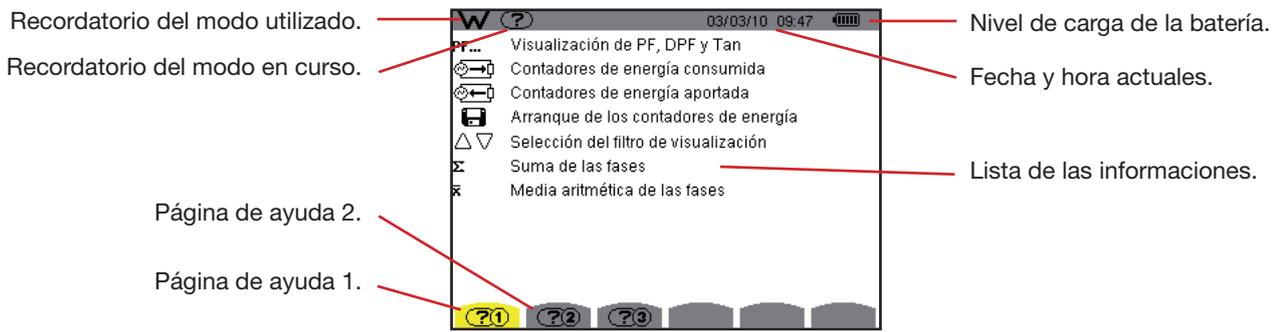


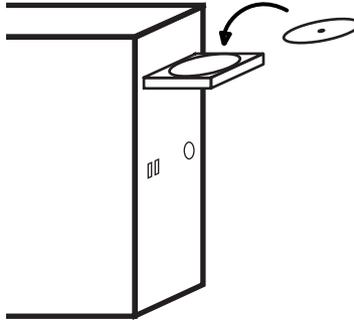
Figura 89: ejemplo de la página de ayuda para el modo potencias y energías, página 1.

## 14. SOFTWARE DE EXPORTACIÓN DE DATOS

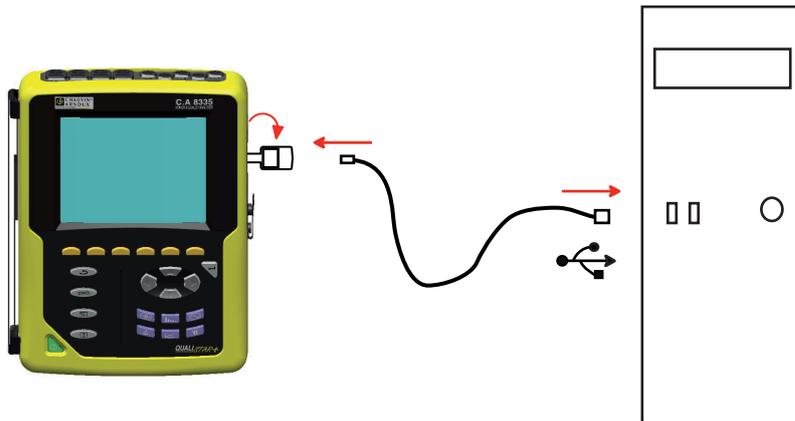
Existen dos software de exportación de datos:

- PAT (Power Analyser Transfer), suministrado con el C.A 8335, que permite transferir los datos registrados en el instrumento a un PC.
- Dataview, opcional, que permite también transferir los datos y presentarlos en forma de informe según la norma de su país.

Para instalar un software, introduzca el CD y siga las instrucciones que aparecen en pantalla.



A continuación, conecte el instrumento al PC mediante el cable USB suministrado con el C.A 8335 y quitando la tapa que protege la toma USB del instrumento.



Ponga el instrumento en marcha pulsando la tecla  y espere que su PC lo detecte.

Para utilizar el software de exportación de datos, remítase a la ayuda del software o al manual de instrucciones.

## 15. CARACTERÍSTICAS GENERALES

### 15.1. CARCASA

Carcasa	cuerpo rígido sobremoldeado con un elastómero termoadherente amarillo.
Conectores	5 hembrillas de medida de tensión 4 conectores de corriente especiales (reconocimiento automático de los sensores amperimétricos). un conector para la alimentación a la red eléctrica específica. un conector para la conexión USB. un conector para la tarjeta de memoria SD. Está situado en la parte trasera del C.A 8335, debajo de la batería.
Teclas	de función, de navegación y de modo. Se prevé su utilización con guantes.
Aro de fijación	situado en la parte trasera del C.A 8335. Permite atar el instrumento con un candado antirrobo.
Soporte	para mantener el equipo en posición inclinada.
Tapa	para acceder a la batería en la parte posterior del instrumento.
Dimensión	Total: 200 mm x 250 mm x 70 mm. Pantalla: 320 píxeles x 240 píxeles, 118 mm x 90 mm, diagonal 148 mm.
Peso	1950 g (con batería).

### 15.2. ALIMENTACIÓN

#### 15.2.1. ALIMENTACIÓN CON RED ELÉCTRICA

Tipo	alimentación con red eléctrica externa específica 600 V <sub>RMS</sub> categoría IV – 1000 V <sub>RMS</sub> categoría III.
Rango de uso	230 V ± 10% @ 50 Hz y 120 V ± 10% @ 60 Hz.
Potencia de entrada máxima	65 VA.

#### 15.2.2. ALIMENTACIÓN CON BATERÍA

El C.A 8335 se puede utilizar sin conexión a la alimentación de la red eléctrica. La batería también permite utilizar el Qualistar+ en caso de cortes de la red eléctrica.

Batería	8 acumuladores recargables de NIMH.
Capacidad	4.000 mAh nominal.
Tensión nominal	1,2 V por elemento, es decir 9,6 V en total.
Vida útil	300 ciclos de recarga-descarga como mínimo.
Corriente de carga	1 A.
Tiempo de carga	aproximadamente 5 horas.
T° de utilización	[0 °C; 50 °C].
T° de recarga	[10 °C; 40 °C].
T° de almacenamiento	almacenamiento ≤ 30 días: [-20 °C; 50 °C]. almacenamiento de 30 a 90 días: [-20 °C; 40 °C]. almacenamiento de 90 días a 1 año: [-20 °C; 30 °C].

### 15.2.3. CONSUMO

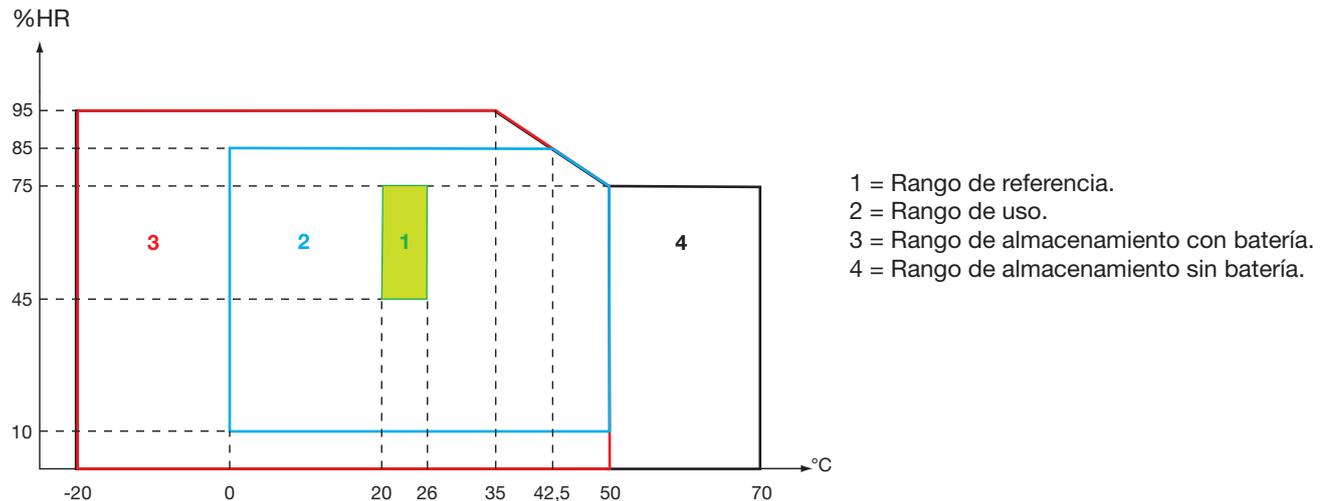
Con luminosidad a 50%	320 mA
Modo en espera sin visualización	130 mA

## 15.3. RANGO DE USO

### 15.3.1. CONDICIONES DE ENTORNO

#### 15.3.1.1. Climáticas

Las condiciones relativas a la temperatura ambiente y a la humedad son dadas por el siguiente gráfico:



**Atención:** por encima de los 40 °C, la utilización del instrumento debe hacerse con “batería sola” **O** “bloque de red eléctrica específica sola” – se prohíbe el uso del instrumento simultáneamente con batería **Y** bloque de red eléctrica externa específica.

#### 15.3.1.2. Altitud

Utilización: [0 m; 2.000 m]

Almacenamiento: [0 m; 10.000 m]

### 15.3.2. CONDICIONES MECÁNICAS

Según el IEC 61010-1, el C.A 8335 se considera como un **INSTRUMENTO PORTÁTIL (DE MANO)**.

- Posición de funcionamiento: indiferente.
- Posición de referencia en funcionamiento: en un plano horizontal, colocado sobre su soporte o simplemente depositado sobre una superficie plana.
- Rigidez (IEC 61010-1): fuerza de 30 N aplicada a cualquier parte de la carcasa con el instrumento sujeto (la prueba se efectúa a 40 °C).
- Caída (IEC 61010-1): 1 m en la posición que se supone más severa; el resultado de la caída es: no hay degradación mecánica permanente y tampoco degradación funcional.
- Estanqueidad: IP 50 según EN 60529 A1 (IP2X eléctrica para los terminales).

### 15.3.3. COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA

#### 15.3.3.1. Inmunidad según en IEC 61326-1:2006

- Resistencia a las descargas electrostáticas (según IEC 61000-4-2)
 

1er nivel	Severidad	4 kV en contacto
	Sanciones	CRITERIO A
2º nivel	Severidad	8 kV en el aire
	Sanciones	CRITERIO A

- Inmunidad a campos radiados (según IEC 61000-4-3 y IEC 61000-4-8)  
Severidad: 10 V.m<sup>-1</sup>  
Sanciones: CRITERIO B (influencia en el THDA: ±2,5% para la cadena de corriente estándar y ±5% para la cadena de corriente Rogowski)
- Inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos (según IEC 61000-4-4)  
Severidad: 2 kV en las entradas de tensiones y en la alimentación  
1 kV en las entradas de corrientes  
Sanciones: CRITERIO A
- Inmunidad a los choques eléctricos (según IEC 61000-4-5)  
Severidad: 2 kV en las entradas de tensiones en modo diferencial  
1 kV en las entradas de tensiones en modo común  
Sanciones: CRITERIO A
- Inmunidad a las perturbaciones RF conducidas (según IEC 61000-4-6)  
Severidad: 3 V en las entradas de tensiones y en la alimentación  
Sanciones: CRITERIO A
- Interrupción de tensión (según IEC 61000-4-11)  
Severidad: 100% de pérdida en un período de alimentación  
Sanciones: CRITERIO A

### 15.3.3.2. Emisión según IEC 61326-1:2006

Material de clase A.

## 15.4. SEGURIDAD DEL USUARIO

- Aplicación de las reglas de seguridad según la norma IEC 61010-1 (impedancias protectoras en las entradas de tensión).
- Tipo de contaminación 2.
- Categoría de instalación IV\* y tensión de servicio 600 V<sub>RMS</sub>.
- Doble aislamiento en las E/S respecto a la tierra (símbolo .
- Doble aislamiento entre las entradas de tensiones, la alimentación y las otras E/S (símbolo .
- Utilización en interiores.

**(\*) Atención:** la tensión asignada y la categoría de medida del conjunto “instrumento + sensor de corriente” pueden diferir de las características del instrumento sólo.

- la utilización de los AmpFLEX™, de los MiniFLEX y pinzas C mantienen el conjunto “instrumento + sensor de corriente” a 600 V categoría IV o 1.000 V categoría III.
- la utilización de las pinzas PAC, MN93, MN93A y E3N degrada el conjunto “instrumento + sensor de corriente” a 300 V categoría IV o 600 V categoría III.
- la utilización del adaptador 5 A degrada el conjunto “instrumento + sensor de corriente” a 150 V categoría IV o 300 V categoría III.

# 16. CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

## 16.1. CONDICIONES DE REFERENCIA

Esta tabla indica las condiciones de referencia de las magnitudes a utilizar por defecto en las características dadas en el § 16.2.4.

Magnitud de influencia	Condiciones de referencia
Temperatura ambiente	23 ± 3 °C
Porcentaje de humedad (humedad relativa)	[45 %; 75 %]
Presión atmosférica	[860 hPa ; 1060 hPa]
Tensión simple	[50 V <sub>RMS</sub> ; 1000 V <sub>RMS</sub> ] sin DC (< 0,5 %)
Tensión de entrada del circuito de corriente estándar (sensores de corriente de tipo excepto <i>FLEX</i> )	[30 mV <sub>RMS</sub> ; 1 V <sub>RMS</sub> ] sin DC (< 0,5 %) ■ A <sub>nom</sub> ↔ 1 V <sub>RMS</sub> ■ 3 × A <sub>nom</sub> ÷ 100 ↔ 30 mV <sub>RMS</sub>
Tensión de entrada del circuito corriente Rogowski (sensores de corriente de tipo <i>FLEX</i> )	[11,73 mV <sub>RMS</sub> ; 117,3 mV <sub>RMS</sub> ] sans DC (< 0,5 %) ■ 3000 A <sub>RMS</sub> ↔ 117,3 mV <sub>RMS</sub> à 50 Hz ■ 300 A <sub>RMS</sub> ↔ 11,73 mV <sub>RMS</sub> à 50 Hz
Frecuencia de la red eléctrica	50 Hz ± 0,1 Hz y 60 Hz ± 0,1 Hz
Desfase	0° (potencia y energía activas) 90° (potencia y energía reactivas)
Armónicos	< 0,1 %
Desequilibrio en tensión	< 10 %
Relación de tensión	1 (unitaria)
Relación de corriente	1 (unitaria)
Alimentación	Batería sólo
Campo eléctrico	< 1 V.m <sup>-1</sup>
Campo magnético	< 40 A.m <sup>-1</sup>

Los valores de A<sub>nom</sub> se dan en la tabla más abajo.

Sensor de corriente (excepto <i>FLEX</i> )	Corriente nominal RMS (A <sub>nom</sub> ) [A]
Pinza C	1000
Pinza PAC	1000
Pinza MN93	200
Pinza E3N (10 mV/A)	100
Pinza MN93A (100 A)	100
Pinza E3N (100 mV/A)	10
Pinza MN93A (5 A)	5
Adaptador 5 A	5

## 16.2. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

### 16.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA ENTRADA DE TENSIÓN

- Rango de uso: 0 V<sub>RMS</sub> a 1.000 V<sub>RMS</sub> AC+DC fase-neutro y neutro-tierra  
 0 V<sub>RMS</sub> a 2.000 V<sub>RMS</sub> AC+DC fase-fase  
 (con la condición de respetar en categoría III los 1.000 V<sub>RMS</sub> con respecto a la tierra).
- Impedancia de entrada: 969 kΩ (entre fase y neutro y entre neutro y tierra)
- Sobrecarga admisible: 1.200 V<sub>RMS</sub> en permanencia  
 2.000 V<sub>RMS</sub> durante un segundo.

### 16.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ENTRADA DE TENSIÓN

Rango de funcionamiento: [0 V ; 1 V]  
Impedancia de entrada: 1 MΩ.  
Sobrecarga admisible: 1,7 V<sub>RMS</sub> en permanencia.

Los sensores de corriente de tipo *FLEX* (Amp*FLEX*<sup>™</sup> Mini*FLEX*) ocasionan la conmutación de la entrada de corriente en un montaje integrador (cadena 'Rogowski') capaz de interpretar las señales suministradas por los sensores del mismo nombre. La impedancia de entrada en este caso disminuye a 12,4 kΩ.

### 16.2.3. ANCHO DE BANDA

Canales de medida: 256 puntos por período, es decir:

- Para 50 Hz: 6,4 kHz ( $256 \times 50 \div 2$ ).
- Para 60 Hz: 7,68 kHz ( $256 \times 60 \div 2$ ).

El ancho de banda analógico a -3 dB es superior a 10 kHz.

#### 16.2.4. CARACTERÍSTICAS DEL INSTRUMENTO SOLO (SIN SENSOR DE CORRIENTE)

Medida		Rango de medida, relación excluida (con relación unitaria)		Resolución de visualización (con relación unitaria)	Error máximo intrínseco
		Mínimo	Máximo		
Frecuencia		40 Hz	70 Hz	0,01 Hz	±(0,01 Hz)
Tensión RMS <sup>(5)</sup>	simple	1 V	1200 V <sup>(1)</sup>	0,1 V V < 1000 V	±(0,5 % + 0,2 V)
				1 V V ≥ 1000 V	±(0,5 % + 1 V)
	compuesta	1 V	2400 V <sup>(2)</sup>	0,1 V U < 1000 V	±(0,5 % + 0,2 V)
				1 V U ≥ 1000 V	±(0,5 % + 1 V)
Tensión continua (DC) <sup>(6)</sup>	simple	1 V	1697 V <sup>(3)</sup>	0,1 V V < 1000 V	±(1 % + 0,5 V)
				1 V V ≥ 1000 V	±(1 % + 1 V)
	compuesta	1 V	3394 V <sup>(4)</sup>	0,1 V U < 1000 V	±(1 % + 0,5 V)
				1 V U ≥ 1000 V	±(1 % + 1 V)
Corriente RMS <sup>(5)</sup>	Pinza C Pinza PAC	1 A	1200 A	0,1 A A < 1000 A	±(0,5 % + 0,2 A)
				1 A A ≥ 1000 A	±(0,5 % + 1 A)
	Pinza MN93	0,2 A	240 A	0,1 A	±(0,5 % + 0,2 A)
	Pinza E3N (10 mV/A) Pinza MN93A (100 A)	0,1 A	120 A	0,01 A A < 100 A	±(0,5 % + 0,02 A)
				0,1 A A ≥ 100 A	±(0,5 % + 0,1 A)
	Pinza E3N (100 mV/A)	0,01 A	12 A	0,001 A A < 10 A	±(0,5 % + 0,002 A)
				0,01 A A ≥ 10 A	±(0,5 % + 0,01 A)
	Pinza MN93A (5 A) Adaptador 5 A	0,005 A	6 A	0,001 A	±(0,5 % + 0,002 A)
AmpFLEX™ MiniFLEX	10 A	6500 A	0,1 A A < 1000 A	±(0,5 % + 1 A)	
			1 A A ≥ 1000 A		
Corriente continua (DC) <sup>(6)</sup>	Pinza PAC	1 A	1200 A <sup>(4)</sup>	0,1 A A < 1000 A	±(1 % + 1 A)
				1 A A ≥ 1000 A	
	Pinza E3N (10 mV/A)	0,1 A	169,7 A <sup>(3)</sup>	0,01 A A < 100 A	±(1 % + 0,1 A)
				0,1 A A ≥ 100 A	
	Pinza E3N (100 mV/A)	0,01 A	16,97 A <sup>(3)</sup>	0,001 A A < 10 A	±(1 % + 0,01 A)
				0,01 A A ≥ 10 A	
Factor de cresta (CF)		1	9,99	0,01	±(1 % + 2 pt) CF < 4
					±(5 % + 2 pt) CF ≥ 4

(1) En 1000 V<sub>RMS</sub> categoría III, a condición de que las tensiones entre cada uno de los terminales y la tierra no excedan 1.000 V<sub>RMS</sub>.

(2) En bifásica (fases en oposición) – misma observación que para(1).

(3)  $1200 \times \sqrt{2} \approx 1697$ ;  $2400 \times \sqrt{2} \approx 3394$ ;  $120 \times \sqrt{2} \approx 169,7$ ;  $12 \times \sqrt{2} \approx 16,97$ ;

(4) Limitación de la pinza PAC.

(5) Valor RMS total y valor RMS de la fundamental

(6) Componente armónica DC (n=0)

Medida		Rango de medida, relación excluida (con relación unitaria)		Resolución de visualización (con relación unitaria)	Error máximo intrínseco
		Mínimo	Máximo		
Tensión RMS $\frac{1}{2}$	simple	1 V	1.200 V <sup>(1)</sup>	0,1 V V < 1.000 V	±(0,8 % + 1 V)
				1 V V ≥ 1.000 V	
	compuesta	1 V	2.400 V <sup>(2)</sup>	0,1 V U < 1.000 V	±(0,8 % + 1 V)
				1 V U ≥ 1.000 V	
Tensión cresta (peak)	simple	1 V	1.697 V <sup>(3)</sup>	0,1 V V < 1.000 V	±(1 % + 1 V)
				1 V V ≥ 1.000 V	
	compuesta	1 V	3.394 V <sup>(3)</sup>	0,1 V U < 1.000 V	±(1 % + 1 V)
				1 V U ≥ 1.000 V	
Corriente RMS $\frac{1}{2}$	Pinza C Pinza PAC	1 A	1.200 A	0,1 A A < 1.000 A	±(1 % + 1 A)
				1 A A ≥ 1.000 A	
	Pinza MN93	0,2 A	240 A	0,1 A	±(1 % + 1 A)
	Pinza E3N (10 mV/A) Pinza MN93A (100 A)	0,1 A	120 A	0,01 A A < 100 A	±(1 % + 0,1 A)
				0,1 A A ≥ 100 A	
	Pinza E3N (100 mV/A)	0,01 A	12 A	0,001 A A < 10 A	±(1 % + 0,01 A)
			0,01 A A ≥ 10 A		
Pinza MN93A (5 A) Adaptador 5 A	0,005 A	6 A	0,001 A	±(1 % + 0,01 A)	
AmpFLEX™ MiniFLEX	10 A	6.500 A	0,1 A A < 1.000 A	±(1,5 % + 5 A)	
			1 A A ≥ 1.000 A		
Corriente cresta (peak)	Pinza C Pinza PAC	1 A	1.697 A <sup>(3)</sup>	1 A A < 1.000 A	±(1 % + 1 A)
				1 A A ≥ 1.000 A	
	Pinza MN93	0,2 A	339,4 A <sup>(3)</sup>	0,1 A	±(1 % + 1 A)
	Pinza E3N (10 mV/A) Pinza MN93A (100 A)	0,1 A	169,7 A <sup>(3)</sup>	0,01 A A < 100 A	±(1 % + 0,1 A)
				0,1 A A ≥ 100 A	
	Pinza E3N (100 mV/A)	0,01 A	16,97 A <sup>(3)</sup>	0,001 A A < 10 A	±(1 % + 0,01 A)
			0,01 A A ≥ 10 A		
Pinza MN93A (5 A) Adaptador 5 A	0,005 A	8,485 A <sup>(3)</sup>	0,001 A	±(1 % + 0,01 A)	
AmpFLEX™ MiniFLEX	10 A	9.192 A <sup>(3)</sup>	0,1 A A < 1.000 A	±(1,5 % + 5 A)	
			1 A A ≥ 1.000 A		
Severidad del flicker (Pst)		0	12	0,01	Véase tabla correspondiente

(1) En 1000 V<sub>RMS</sub> categoría III, a condición de que las tensiones entre cada uno de los terminales y la tierra no excedan 1.000 V<sub>RMS</sub>.

(2) En bifásica (fases en oposición) – misma observación que para(1).

(3)  $1200 \times \sqrt{2} \approx 1697$ ;  $2400 \times \sqrt{2} \approx 3394$ ;  $240 \times \sqrt{2} \approx 339,4$ ;  $120 \times \sqrt{2} \approx 169,7$ ;  $12 \times \sqrt{2} \approx 16,97$ ;  $6 \times \sqrt{2} \approx 8,485$ ;  $6500 \times \sqrt{2} \approx 9192$ ;

Medida		Rango de medida, relación excluida (con relación unitaria)		Resolución de visualización (con relación unitaria)	Error máximo intrínseco
		Mínimo	Máximo		
Potencia activa <sup>(1)</sup>	FLEX excluido	5 mW <sup>(3)</sup>	7.800 kW <sup>(4)</sup>	4 dígitos como máximo <sup>(5)</sup>	±(1 %) cos Φ ≥ 0,8
	AmpFLEX™ MiniFLEX				±(1,5 % + 10 pt) 0,2 ≤ cos Φ < 0,8
Potencia reactiva <sup>(2)</sup>	FLEX excluido	5 mVAR <sup>(3)</sup>	7.800 kVAR <sup>(4)</sup>	4 dígitos como máximo <sup>(5)</sup>	±(1 %) sin Φ ≥ 0,5
	AmpFLEX™ MiniFLEX				±(1,5 % + 10 pt) 0,2 ≤ sin Φ < 0,5
Potencia aparente		5 mVA <sup>(3)</sup>	7.800 kVA <sup>(4)</sup>	4 dígitos como máximo <sup>(5)</sup>	±(1 %) sin Φ ≥ 0,5
Factor de potencia (PF)		-1	1	0,001	±(1,5 %) cos Φ ≥ 0,5
Energía activa <sup>(1)</sup>	FLEX excluido	1 mWh	9.999.999 MWh <sup>(6)</sup>	7 dígitos como máximo <sup>(5)</sup>	±(1,5 % + 10 pt) 0,2 ≤ cos Φ < 0,8
	AmpFLEX™ MiniFLEX				±(1 %) cos Φ ≥ 0,8
Energía reactiva <sup>(2)</sup>	FLEX excluido	1 mVARh	9.999.999 MVARh <sup>(6)</sup>	7 dígitos como máximo <sup>(5)</sup>	±(1,5 %) sin Φ ≥ 0,5
	AmpFLEX™ MiniFLEX				±(1,5 %) sin Φ ≥ 0,5
Energía aparente		1 mVAh	9.999.999 MVAh <sup>(6)</sup>	7 dígitos como máximo <sup>(5)</sup>	±(2 %) 0,2 ≤ sin Φ < 0,5

- (1) Las incertidumbres dadas en las medidas de potencia y de energía activas son máximas para  $|\cos \Phi| = 1$  y son típicas para los demás desfases.
- (2) Las incertidumbres dadas en las medidas de potencia y de energía reactivas son máximas para  $|\sin \Phi| = 1$  y son típicas para los demás desfases.
- (3) Con pinza MN93A (5 A) o adaptador 5 A.
- (4) Con AmpFLEX™ o MiniFLEX.
- (5) La resolución depende del sensor de corriente utilizado y del valor a visualizar.
- (6) La energía corresponde a más de 146 años de la potencia asociada máxima (relaciones unitarias).

Medida	Rango de medida		Resolución de visualización	Error máximo intrínseco
	Mínimo	Máximo		
Desfases fundamentales	-179°	180°	1°	±(2°)
cos $\Phi$ (DPF)	-1	1	0,001	±(1°) en $\Phi$ ±(5 pt) en DPF
tan $\Phi$	-32,77 <sup>(1)</sup>	32,77 <sup>(1)</sup>	0,001 tan $\Phi < 10$	±(1°) en $\Phi$
			0,01 tan $\Phi \geq 10$	
Desequilibrio (UNB)	0 %	100 %	0,1 %	±(1 %)

(1)  $|\tan \Phi| = 32,767$  corresponde a  $\Phi = \pm 88,25^\circ + k \times 180^\circ$  (con k entero natural)

Medida	Rango de medida		Resolución de visualización	Error máximo intrínseco
	Mínimo	Máximo		
Tasa armónico de tensión ( $\tau$ )	0 %	1.600 %	0,1 % $\tau < 999,9$ %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$
			1 % $\tau \geq 1000$ %	
Tasa armónico de corriente ( $\tau$ ) ( <i>FLEX</i> excluido)	0 %	1.600 %	0,1 % $\tau < 999,9$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,2 \%) + 5 \text{ pt})$ $n \leq 25$
			1 % $\tau \geq 1000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,5 \%) + 5 \text{ pt})$ $n > 25$
Tasa armónico de corriente ( $\tau$ ) ( <i>AmpFLEX</i> <sup>TM</sup> & <i>MiniFLEX</i> )	0 %	1.600 %	0,1 % $\tau < 999,9$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,3 \%) + 5 \text{ pt})$ $n \leq 25$
			1 % $\tau \geq 1000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n > 25$
Distorsión armónica total THD (THD-F) de tensión	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$
Distorsión armónica total THD (THD-F) de corriente ( <i>FLEX</i> excluido)	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$ si $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 \div n)$ [%]
				o
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,2 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,5 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Distorsión armónica total THD (THD-F) de corriente ( <i>AmpFLEX</i> <sup>TM</sup> y <i>MiniFLEX</i> )	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$ si $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 \div n^2)$ [%]
				o
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,3 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Factor de distorsión DF (THD-R) de tensión	0 %	100 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$
Factor de distorsión DF (THD-R) de corriente ( <i>FLEX</i> excluido)	0 %	100 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$ si $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 \div n)$ [%]
				o
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,2 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,5 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Factor de distorsión DF (THD-R) de corriente ( <i>AmpFLEX</i> <sup>TM</sup> y <i>MiniFLEX</i> )	0 %	100 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$ si $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 \div n^2)$ [%]
				o
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,3 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Factor K (KF)	1	99,99	0,01	$\pm(5 \% + (n_{\max} \times 0,3 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(10 \% + (n_{\max} \times 0,6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Desfases armónicos (orden $n \geq 2$ )	-179°	180°	1°	$\pm(1,5^\circ + 1^\circ \times (n \div 12,5))$

**Observación:**  $n_{\max}$  es el orden máximo por el cual el porcentaje armónico no es nulo.

Medida		Rango de medida (con relación unitaria)		Resolución de visualización (con relación unitaria)	Error máximo intrínseco
		Mínimo	Máximo		
Tensión armónica RMS (orden $n \geq 2$ )	simple	1 V	1.200 V <sup>(1)</sup>	0,1 V V < 1.000 V	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ V})$
				1 V V $\geq 1000$ V	
	compuesta	1 V	2.400 V <sup>(2)</sup>	0,1 V U < 1.000 V	
				1 V U $\geq 1000$ V	
Corriente armónica RMS (orden $n \geq 2$ )	Pinza C Pinza PAC	1 A	1.200 A	0,1 A A < 1.000 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 1 \text{ A})$ n $\leq 25$
				1 A A $\geq 1.000$ A	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 1 \text{ A})$ n > 25
	Pinza MN93	0,2 A	240 A	0,1 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 1 \text{ A})$ n $\leq 25$
					$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 1 \text{ A})$ n > 25
	Pinza E3N (10 mV/A) Pinza MN93A (100 A)	0,1 A	120 A	0,01 A A < 100 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 0,1 \text{ A})$ n $\leq 25$
					0,1 A A $\geq 100$ A
	Pinza E3N (100 mV/A)	0,01 A	12 A	0,001 A A < 10 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 0,01 \text{ A})$ n $\leq 25$
					0,01 A A $\geq 10$ A
	Pinza MN93A (5 A) Adaptador 5 A	0,005 A	6 A	0,001 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 0,01 \text{ A})$ n $\leq 25$
					$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 0,01 \text{ A})$ n > 25
AmpFLEX™ MiniFLEX	10 A	6500 A	0,1 A A < 1.000 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,3\%) + 1 \text{ A} + (\text{Afrms}^{(3)} \times 0,1\%))$ n $\leq 25$	
			1 A A $\geq 1.000$ A	$\pm(2 \% + (n \times 0,6\%) + 1 \text{ A} + (\text{Afrms}^{(3)} \times 0,1\%))$ n > 25	

(1) En 1000 V<sub>RMS</sub> categoría III, a condición de que las tensiones entre cada uno de los terminales y la tierra no excedan 1.000 V<sub>RMS</sub>.

(2) En bifásica (fases en oposición) – misma observación que para(1).

(3) Valor RMS de la fundamental.

Variaciones rectangulares por minuto (relación cíclica de un 50%)	Error máximo intrínseco de la medida de severidad del flicker (Pst)			
	Lámpara de 120 V red a 60 Hz		Lámpara de 230 V red a 50 Hz	
1	Pst $\in [0,5 ; 4]$	$\pm 5\%$	Pst $\in [0,5 ; 4]$	$\pm 5\%$
2	Pst $\in [0,5 ; 5]$	$\pm 5\%$	Pst $\in [0,5 ; 5]$	$\pm 5\%$
7	Pst $\in [0,5 ; 7]$	$\pm 5\%$	Pst $\in [0,5 ; 8]$	$\pm 5\%$
39	Pst $\in [0,5 ; 12]$	$\pm 5\%$	Pst $\in [0,5 ; 10]$	$\pm 5\%$
110	Pst $\in [0,5 ; 12]$	$\pm 5\%$	Pst $\in [0,5 ; 10]$	$\pm 5\%$
1620	Pst $\in [0,25 ; 12]$	$\pm 15\%$	Pst $\in [0,25 ; 10]$	$\pm 15\%$

Relación	Mínimo	Máximo
Tensión	$\frac{100}{1000 \times \sqrt{3}}$	$\frac{9\,999\,900 \times \sqrt{3}}{0,1}$
Corriente <sup>(1)</sup>	1	60 000 / 1

(1) Únicamente para la pinza MN93A (5 A) y el adaptador 5 A.

Medida		Rango de medida	
		Mínimo con relación(es) mínima(s)	Máximo con relación(es) máximas(s)
Tensión RMS y RMS <sub>1/2</sub>	simple	58 mV	207,8 GV
	compuesta	58 mV	415,7 GV
Tensión Continua (DC) y cresta (peak)	simple	58 mV	293,9 GV
	compuesta	58 mV	587,9 GV
Corriente RMS y RMS <sub>1/2</sub>		5 mA	360,0 kA
Corriente cresta (peak)		5 mA	509,1 kA
Potencia activa		0,289 mW	74,82 PW
Potencia reactiva		0,289 mVAR	74,82 PVAR
Potencia aparente		0,289 mVA	74,82 PVA
Energía activa		1 mWh	9.999.999 EWh <sup>(1)</sup>
Energía reactiva		1 mVARh	9.999.999 EVARh <sup>(1)</sup>
Energía aparente		1 mVAh	9.999.999 EVAh <sup>(1)</sup>

(1) La energía corresponde a más de 15.000 años de la potencia asociada máxima (relaciones máximas).

### 16.2.5. CARACTERÍSTICAS DE LOS SENSORES DE CORRIENTE (DESPUÉS DE LINEALIZACIÓN)

Los errores de los sensores se compensan por una corrección típica en el interior del instrumento. Esta corrección típica se hace en fase y en amplitud en función del tipo de sensor conectado (automáticamente detectado) y de la ganancia de la cadena de adquisición de corriente solicitada.

El error de medida en corriente RMS y el error de fase corresponden a errores adicionales (por lo tanto, es necesario añadirlos a los del instrumento) dados como influencias en los cálculos realizados por el analizador (potencias, energías, factores de potencia, tangentes, etc.).

Tipo de sensor	Corriente TRMS	Error máximo en I <sub>RMS</sub>	Error máximo en $\Phi$
Pinza PAC93 1000 A	[1 A ; 10 A[	$\pm(1,5 \% + 1 \text{ A})$	-
	[10 A ; 100 A[		$\pm(2^\circ)$
	[100 A ; 800 A[	$\pm(3 \%)$	$\pm(1,5^\circ)$
	[800 A ; 1.200 A]	$\pm(5 \%)$	
Pinza C193 1000 A	[1 A ; 3 A[	$\pm(0,8 \%)$	-
	[3 A ; 10 A[		$\pm(1^\circ)$
	[10 A ; 100 A[	$\pm(0,3 \%)$	$\pm(0,5^\circ)$
	[100 A ; 1.200 A]	$\pm(0,2 \%)$	$\pm(0,3^\circ)$
AmpFLEX™ A193 6500 A	[10 A ; 100 A[	$\pm(3 \%)$	$\pm(1^\circ)$
	[100 A ; 6.500 A]	$\pm(2 \%)$	$\pm(0,5^\circ)$
MiniFLEX MA193 6500 A	[10 A ; 100 A[	$\pm(3 \%)$	$\pm(1^\circ)$
	[100 A ; 6.500 A]	$\pm(2 \%)$	$\pm(0,5^\circ)$
Pinza MN93 200 A	[0,5 A ; 2 A[	$\pm(3 \% + 1 \text{ A})$	-
	[2 A ; 10 A[		$\pm(6^\circ)$
	[10 A ; 100 A[	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ A})$	$\pm(3^\circ)$
	[100 A ; 240 A]	$\pm(1 \% + 1 \text{ A})$	$\pm(2^\circ)$
Pinza MN93A 100 A	[100 mA ; 300 mA[	$\pm(0,7 \% + 2 \text{ mA})$	-
	[300 mA ; 1 A[		$\pm(1,5^\circ)$
	[1 A ; 120 A]	$\pm(0,7 \%)$	$\pm(0,7^\circ)$
Pinza MN93A 5 A	[5 mA ; 50 mA[	$\pm(1 \% + 0,1 \text{ mA})$	$\pm(1,7^\circ)$
	[50 mA ; 500 mA[	$\pm(1 \%)$	$\pm(1^\circ)$
	[500 mA ; 6 A]	$\pm(0,7 \%)$	
Pinza E3N 100A Sensibilidad 10 mV/A	[0 A ; 40 A[	$\pm(2 \% + 50 \text{ mA})$	$\pm(0,5^\circ)$
	[40 A ; 100 A]	$\pm(5 \%)$	
Pinza E3N 10A Sensibilidad 100 mV/A	[0 A ; 10 A]	$\pm(1,5 \% + 50 \text{ mA})$	$\pm(1^\circ)$
Adaptador 5 A	[5 mA ; 50 mA[	$\pm(1 \%)$	$\pm(1^\circ)$
	[50 mA ; 6 A]	$\pm(0,5 \%)$	$\pm(0^\circ)$

# 17. ANEXOS

Este párrafo presenta las fórmulas matemáticas utilizadas para calcular los diferentes parámetros para el C.A 8335.

## 17.1. FÓRMULAS MATEMÁTICAS

### 17.1.1. FRECUENCIA DE LA RED Y MUESTREO

El muestreo depende de la frecuencia de la red para obtener 256 muestras por periodo de 40 Hz a 70 Hz. Esta dependencia es indispensable para los cálculos de potencia reactiva, de desequilibrio, así como de las tasas y ángulos armónicos.

La medida de frecuencia instantánea está determinada analizando 8 pasos por cero positivos y consecutivos en el primer canal de tensión (V1) o en el primer canal de corriente (I1) después del filtrado digital paso bajo y supresión digital de la componente continua.

La medida temporal precisa del punto de paso por cero se realiza por interpolación lineal entre dos muestras para alcanzar una resolución mejor que 0,002%. La frecuencia de la red en un segundo está definida (aproximadamente) como la inversa de la media aritmética de periodos instantáneos.

La adquisición de señales se efectúa con un transformador 16 bits y (en el caso de la adquisición de las corrientes) de las conmutaciones dinámicas de ganancia.

### 17.1.2. VALORES EFICACES SEMIPERÍODO (NEUTRO EXCLUIDO).

Tensión simple eficaz semiperíodo de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$V_{dem}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechDemPer} \cdot \sum_{n=Zéro}^{(Zéro\ suivant)-1} V[i][n]^2}$$

Tensión compuesta eficaz semiperíodo de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$U_{dem}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechDemPer} \cdot \sum_{n=Zéro}^{(Zéro\ suivant)-1} U[i][n]^2}$$

Courant efficace demi-période de la phase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$A_{dem}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechDemPer} \cdot \sum_{n=Zéro}^{(Zéro\ suivant)-1} A[i][n]^2}$$

**Observación:** estos valores se calculan para cada semiperíodo para no perder ningún defecto.  
El valor NechDemPer es la cantidad de muestras dentro del semiperíodo.

### 17.1.3. VALORES EFICACES SEMIPERÍODO MÍNIMOS Y MÁXIMOS (NEUTRO EXCLUIDO)

Tensiones simples eficaces máximo y mínimo de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$V_{max}[i] = \max(V_{dem}[i]), \quad V_{min}[i] = \min(V_{dem}[i])$$

Tensiones compuestas eficaces máximo y mínimo de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$U_{max}[i] = \max(U_{dem}[i]), \quad U_{min}[i] = \min(U_{dem}[i])$$

Corrientes eficaces máximo y mínimo de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$A_{max}[i] = \max(A_{dem}[i]), \quad A_{min}[i] = \min(A_{dem}[i])$$

**Observación:** La duración de la evaluación se deja libre (reinicialización por el usuario al pulsar la tecla  $\leftarrow$ ).

### 17.1.4. FLICKER CORTA DURACIÓN 10 MIN. (NEUTRO EXCLUIDO).

Método inspirado por la norma IEC 61000-4-15.

Los valores de entrada son las tensiones simples semiperíodo. Los bloques 3 y 4 se realizan de forma digital. El clasificador del bloque 5 consta de 128 niveles.

El valor  $V_{flk}[i]$  se actualiza cada 10 minutos (fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ ).

### 17.1.5. VALORES DE PICO (NEUTRO SALVO PARA UPP Y UPM – REEVALUACIÓN CADA SEGUNDO)

Valores pico positivo y negativo de la tensión simple de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 3]$ .

$$V_{pp}[i] = \max(V[i][n]), \quad V_{pm}[i] = \min(V[i][n]) \quad n \in [0 ; N]$$

Valores pico positivo y negativo de la tensión compuesta de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$U_{pp}[i] = \max(U[i][n]), \quad U_{pm}[i] = \min(U[i][n]) \quad n \in [0 ; N]$$

Valores pico positivo y negativo de la corriente de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 3]$ .

$$A_{pp}[i] = \max(A[i][n]), \quad A_{pm}[i] = \min(A[i][n]) \quad n \in [0 ; N]$$

**Observación:** La duración de la evaluación se deja libre (reinicialización por el usuario al pulsar la tecla  $\leftarrow$ ).

### 17.1.6. FACTORES DE CRESTA (NEUTRO EXCLUIDO – EN UN SEGUNDO)

Factor de cresta de la tensión simple de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$V_{cf}[i] = \frac{\max(|V_{pp}[i]|, |V_{pm}[i]|)}{\sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} V[i][n]^2}}$$

Factor de cresta de la tensión compuesta de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$U_{cf}[i] = \frac{\max(|U_{pp}[i]|, |U_{pm}[i]|)}{\sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[i][n]^2}}$$

Factor de cresta de la corriente de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$A_{cf}[i] = \frac{\max(|A_{pp}[i]|, |A_{pm}[i]|)}{\sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} A[i][n]^2}}$$

**Observación:** El valor NechSec es la cantidad de muestras en un segundo. Aquí, la evaluación de los valores de pico se encuentra en un segundo.

### 17.1.7. VALORES EFICACES (NEUTRO SALVO PARA Urms – EN UN SEGUNDO)

Tensión simple eficaz de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 3]$  ( $i = 3 \Leftrightarrow$  tensión neutro-tierra).

$$V_{rms}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} V[i][n]^2}$$

Tensión compuesta eficaz de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$U_{rms}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[i][n]^2}$$

Corriente eficaz de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 3]$  ( $i = 3 \Leftrightarrow$  corriente de neutro).

$$A_{rms}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} A[i][n]^2}$$

**Observación:** El valor NechSec es la cantidad de muestras en un segundo.

### 17.1.8. DESEQUILIBRIOS (CONEXIÓN TRIFÁSICA – EN UN SEGUNDO)

Se calculan a partir de los valores vectoriales filtrados eficaces (en un segundo)  $V_{Frms}[i]$  y  $A_{Frms}[i]$  (idealmente los vectores fundamentales de las señales).

**Observación:** Estas operaciones son operaciones vectoriales en notación compleja con  $a = e^{j\frac{2\pi}{3}}$

Tensión simple directa (vector)

$$V_{rms+} = \frac{1}{3}(VF_{rms}[0] + a \cdot VF_{rms}[1] + a^2 \cdot VF_{rms}[2])$$

Tensión simple inversa (vector)

$$V_{rms-} = \frac{1}{3}(VF_{rms}[0] + a^2 \cdot VF_{rms}[1] + a \cdot VF_{rms}[2])$$

Desequilibrio de las tensiones simples

$$V_{unb} = \frac{|V_{rms-}|}{|V_{rms+}|}$$

Corriente directa (vector)

$$A_{rms+} = \frac{1}{3}(AF_{rms}[0] + a \cdot AF_{rms}[1] + a^2 \cdot AF_{rms}[2])$$

Corriente inversa (vector)

$$A_{rms-} = \frac{1}{3}(AF_{rms}[0] + a^2 \cdot AF_{rms}[1] + a \cdot AF_{rms}[2])$$

Desequilibrio de las corrientes

$$A_{unb} = \frac{|A_{rms-}|}{|A_{rms+}|}$$

#### 17.1.9. CÁLCULOS ARMÓNICOS (NEUTRO EXCLUIDO – EN 4 PERÍODOS CONSECUTIVOS CADA SEGUNDO)

Son hechos por FFT (16 bits) 1,024 puntos en cuatro períodos con una ventana rectangular (véase IEC 61000-4-7). A partir de las partes reales  $b_k$  e imaginarias  $a_k$ , se calculan las tasas armónicas para cada orden ( $j$ ) y para cada fase ( $i$ )  $V_{harm}[i][j]$ ,  $U_{harm}[i][j]$  y  $A_{harm}[i][j]$  con respecto a la fundamental y a los ángulos  $V_{ph}[i][j]$ ,  $U_{ph}[i][j]$  y  $A_{ph}[i][j]$  con respecto a la fundamental.

**Observación:** Los cálculos se efectúan de forma secuencial: {V1 ; A1} puis {V2 ; A2} luego {V3 ; A3} luego {U1 ; U2} y por fin {U3}.

Este cálculo se efectúa según el siguiente principio:

$$\text{La tasa en porcentaje [\%]} \Leftrightarrow \tau_k = \frac{c_k}{c_0} 100$$

$$\text{El ángulo en grado [°]} \Leftrightarrow \varphi_k = \arctan\left(\frac{a_k}{b_k}\right) - \varphi_0$$

$$\text{con } \begin{cases} c_k = |b_k + j a_k| = \sqrt{a_k^2 + b_k^2} \\ b_k = \frac{1}{512} \sum_{s=0}^{1024} F_s \cdot \sin\left(\frac{k\pi}{512} s + \varphi_k\right) \\ a_k = \frac{1}{512} \sum_{s=0}^{1024} F_s \cdot \cos\left(\frac{k\pi}{512} s + \varphi_k\right) \\ c_0 = \frac{1}{1024} \sum_{s=0}^{1024} F_s \end{cases}$$

$c_k$  es la amplitud de la componente de orden  $j = \frac{k}{4}$  con una frecuencia  $f_k = \frac{k}{4} f_4$ .

$F_s$  es la señal muestreada de frecuencia fundamental.

$c_0$  es la componente continua.

$k$  es el índice de la línea espectral (el orden de la componente armónica es  $j = \frac{k}{4}$ ).

**Observación:** Multiplicando las tasas de los armónicos de tensión simple con las tasas de los armónicos de corriente, se calcula

las tasas de los armónicos de potencia. Diferenciando los ángulos armónicos de tensión simple con los ángulos armónicos de corriente, se calculan los ángulos armónicos de potencia ( $V_{\text{A}harm[i][j]}$  y  $V_{\text{A}ph[i][j]}$ ).

### 17.1.10. DISTORSIONES ARMÓNICAS (NEUTRO EXCLUIDO – EN 4 PERÍODOS CONSECUTIVOS CADA SEGUNDO)

Se calculan dos valores globales que dan la cantidad relativa de armónicos de la siguiente forma: el THD en proporción de la fundamental (también llamado THD-F) y el DF en proporción del valor RMS (también llamado THD-R).

Distorsiones armónicas totales de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$  (THD o THD-F).

$$V_{\text{thd}[i]} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} V_{\text{harm}[i][n]}^2}}{V_{\text{harm}[i][1]}}, U_{\text{thd}[i]} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} U_{\text{harm}[i][n]}^2}}{U_{\text{harm}[i][1]}}, A_{\text{thd}[i]} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} A_{\text{harm}[i][n]}^2}}{A_{\text{harm}[i][1]}}$$

Factores de distorsión de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$  (DF o THD-R).

$$V_{\text{df}[i]} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} V_{\text{harm}[i][n]}^2}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{50} V_{\text{harm}[i][n]}^2}}, U_{\text{df}[i]} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} U_{\text{harm}[i][n]}^2}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{50} U_{\text{harm}[i][n]}^2}}, A_{\text{df}[i]} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} A_{\text{harm}[i][n]}^2}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{50} A_{\text{harm}[i][n]}^2}}$$

### 17.1.11. FACTOR K (NEUTRO EXCLUIDO – EN 4 PERÍODOS CONSECUTIVOS CADA SEGUNDO)

Factor K de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$A_{\text{kf}[i]} = \frac{\sum_{n=1}^{n=50} n^2 \cdot A_{\text{harm}[i][n]}^2}{\sum_{n=1}^{n=50} A_{\text{harm}[i][n]}^2}$$

### 17.1.12. TASA DE SECUENCIA ARMÓNICA (EN 3 X (4 PERÍODOS CONSECUTIVOS) CADA SEGUNDO)

Tasa de secuencia armónica negativa

$$V_{\text{harm}_-} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 V_{\text{harm}[i][3j+2]}}{V_{\text{harm}[i][1]}}, A_{\text{harm}_-} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 A_{\text{harm}[i][3j+2]}}{A_{\text{harm}[i][1]}}$$

Tasa de secuencia armónica nula

$$V_{\text{harm}_0} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 V_{\text{harm}[i][3j+3]}}{V_{\text{harm}[i][1]}}, A_{\text{harm}_0} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 A_{\text{harm}[i][3j+3]}}{A_{\text{harm}[i][1]}}$$

Tasa de secuencia armónica positiva

$$V_{\text{harm}_+} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 V_{\text{harm}[i][3j+4]}}{V_{\text{harm}[i][1]}}, A_{\text{harm}_+} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 A_{\text{harm}[i][3j+4]}}{A_{\text{harm}[i][1]}}$$

### 17.1.13. POTENCIAS (NEUTRO EXCLUIDO – EN UN SEGUNDO)

Potencia activa de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$W[i] = \frac{1}{N_{\text{echSec}}} \cdot \sum_{n=0}^{N_{\text{echSec}}-1} V[i][n] \cdot A[i][n]$$

Potencia aparente de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$VA[i] = V_{rms}[i] \cdot Arms[i]$$

Potencia reactiva (sin armónicos) de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$VAR[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n - \frac{NechPer}{4}] \cdot AF[i][n]$$

Potencia reactiva (con armónicos) de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$VAR[i] = \sqrt{VA[i]^2 - W[i]^2}$$

Las potencias reactivas se calculan utilizando las señales filtradas (sin armónicos – VF[i][j] y AF[i][j]) de conformidad con las prescripciones de EDF (compañía nacional de electricidad francesa) o a partir de las potencias aparentes y activas (con armónicos). La elección del cálculo se deja al usuario.

Potencia activa total

$$W[3] = W[0] + W[1] + W[2]$$

Potencia aparente total

$$VA[3] = VA[0] + VA[1] + VA[2]$$

Potencia reactiva total

$$VAR[3] = VAR[0] + VAR[1] + VAR[2]$$

#### 17.1.14. TASA DE POTENCIA (NEUTRO EXCLUIDO – EN UN SEGUNDO)

Factor de potencia de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$PF[i] = \frac{W[i]}{VA[i]}$$

Factor de desplazamiento de la fase (i+1) o coseno del ángulo de la fundamental de la tensión simple de la fase (i+1) con respecto a la fundamental de la corriente de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$DPF[i] = \cos(\phi[i]) = \frac{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n] \cdot AF[i][n]}{\sqrt{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n]^2} \cdot \sqrt{\sum_{n=0}^{NechSec-1} AF[i][n]^2}}$$

Factor de desplazamiento de la fase (i+1) o coseno del ángulo de la fundamental de la tensión simple de la fase (i+1) con respecto a la fundamental de la corriente de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$\tan[i] = \tan(\phi[i]) = \frac{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n - \frac{NechPer}{4}] \cdot AF[i][n]}{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n] \cdot AF[i][n]}$$

Factor de potencia total

$$PF[3] = \frac{|PF[0]| + |PF[1]| + |PF[2]|}{3}$$

Factor de desplazamiento total

$$DPF[3] = \frac{|DPF[0]| + |DPF[1]| + |DPF[2]|}{3}$$

Tangente total

$$\text{Tan}[3] = \frac{|\text{Tan}[0]| + |\text{Tan}[1]| + |\text{Tan}[2]|}{3}$$

### 17.1.15. ENERGÍAS (NEUTRO EXCLUIDO – EN TINT CON REVALUACIÓN CADA SEGUNDO)

El valor Tint es el período de integración de las potencias para el cálculo de las energías; el usuario controla el inicio y la duración de este período.

#### ■ 1<sup>er</sup> caso: energías consumidas ( $W[i] \geq 0$ )

Energía activa consumida de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$Wh[0][i] = \sum_{\text{Tint}} \frac{W[i]}{3600}$$

Energía aparente consumida de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$VAh[0][i] = \sum_{\text{Tint}} \frac{VA[i]}{3600}$$

Energía reactiva inductiva consumida de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$VARhL[0][i] = \sum_{\text{Tint}} \frac{VAR[i]}{3600} \text{ avec } VAR[i] \geq 0$$

Energía reactiva capacitiva consumida de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$VARhC[0][i] = \sum_{\text{Tint}} \frac{-VAR[i]}{3600} \text{ avec } VAR[i] < 0$$

Energía activa consumida total

$$Wh[0][3] = Wh[0][0] + Wh[0][1] + Wh[0][2]$$

Energía aparente consumida total

$$VAh[0][3] = VAh[0][0] + VAh[0][1] + VAh[0][2]$$

Energía reactiva capacitiva consumida total

$$VARhC[0][3] = VARhC[0][0] + VARhC[0][1] + VARhC[0][2]$$

Energía reactiva inductiva consumida total

$$VARhL[0][3] = VARhL[0][0] + VARhL[0][1] + VARhL[0][2]$$

#### ■ 2<sup>o</sup> caso: energías aportadas ( $W[i] < 0$ )

Energía activa aportada de la fase i + 1.

$$Wh[1][i] = \sum_{\text{Tint}} \frac{W[i]}{3600}$$

Energía aparente aportada de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$VAh[1][i] = \sum_{\text{Tint}} \frac{VA[i]}{3600}$$

Energía reactiva inductiva aportada de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$VARhL[1][i] = \sum_{\text{Tint}} \frac{-VAR[i]}{3600} \text{ avec } VAR[i] < 0$$

Energía reactiva capacitiva aportada de la fase (i+1) con  $i \in [0 ; 2]$ .

$$VARhC[1][i] = \sum_{\text{Tint}} \frac{VAR[i]}{3600} \text{ avec } VAR[i] \geq 0$$

Energía activa aportada total  
 $Wh[1][3] = Wh[1][0] + Wh[1][1] + Wh[1][2]$

Energía aparente aportada total  
 $VAh[1][3] = VAh[1][0] + VAh[1][1] + VAh[1][2]$

Energía reactiva capacitiva aportada total  
 $VARhC[1][3] = VARhC[1][0] + VARhC[1][1] + VARhC[1][2]$

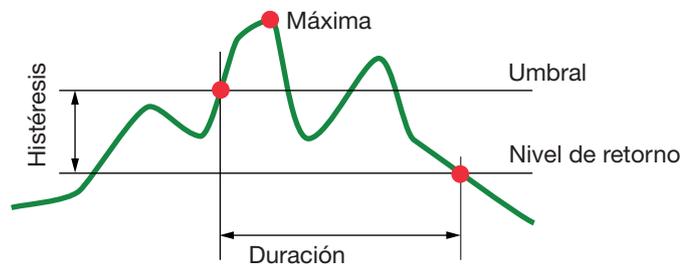
Energía reactiva inductiva aportada total  
 $VARhL[1][3] = VARhL[1][0] + VARhL[1][1] + VARhL[1][2]$

## 17.2. HISTÉRESIS

La histéresis es un principio de filtrado frecuentemente utilizado después de una etapa de detección de umbral, en modo Alarma  (véase § 5.10) y en modo Corriente de inserción (véase § 6.3). Un ajuste correcto del valor de histéresis evita un cambio de estado repetido cuando la medida oscila alrededor del umbral.

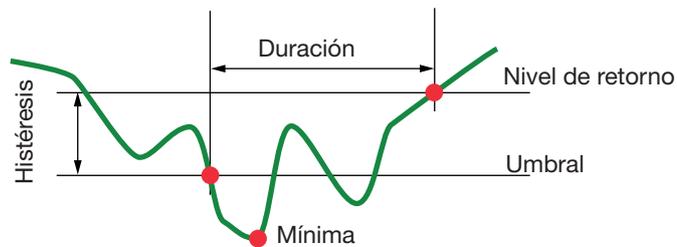
### 17.2.1. DETECCIÓN DE SOBRETENSIÓN

Por ejemplo, para una histéresis de un 2%, el nivel de retorno para una detección de sobretensión será igual a (100% - 2%), es decir, el 98% de la tensión de umbral de referencia.



### 17.2.2. DETECCIÓN DE SUBTENSIÓN O DE INTERRUPCIÓN

Por ejemplo, para una histéresis de un 2%, el nivel de retorno para una detección de subtensión será igual a (100% + 2%), es decir, el 102% de la tensión de umbral  $U_{ref}$ .



### 17.3. VALORES DE ESCALA MÍNIMOS DE LA FORMA DE ONDA Y VALORES RMS MÍNIMOS

	Valor de escala mínima (modo forma de onda)
Tensiones simple y compuesta	8 V <sup>(1)</sup>
AmpFLEX™	90 A
MiniFLEX	90 A
Pinza C	8 A
Pinza PAC	8 A
Pinza MN93	2 A
Pinza E3N (10 mV/A)	0,8 A
Pinza MN93A (100 A)	0,8 A
Pinza E3N (100 mV/A)	0,08 A
Pinza MN93A (5 A)	0,04 A <sup>(1)</sup>
Adaptador 5 A	0,04 A <sup>(1)</sup>

(1) Valor a multiplicar por la relación vigente (si no unitaria).

### 17.4. DIAGRAMA DE LOS 4 CUADRANTES

Este diagrama se utiliza en el marco de la medida de potencias y energías **W** (véase § 10).

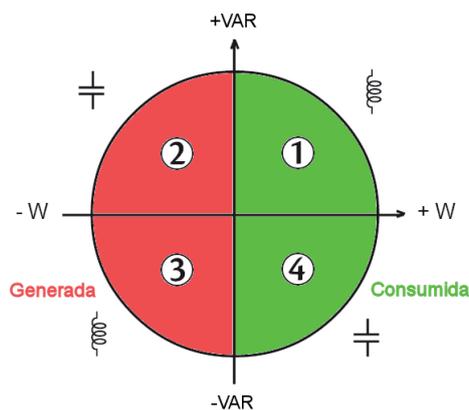
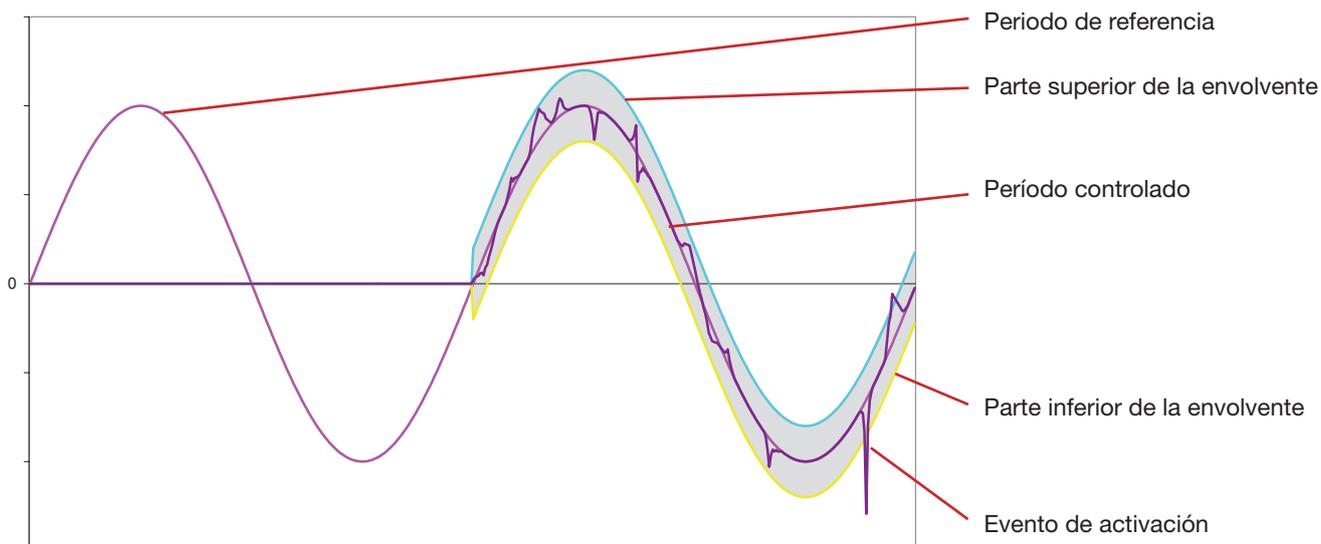


Figura 98: diagrama de los 4 cuadrantes

### 17.5. MECANISMO DE ACTIVACIÓN DE LAS CAPTURAS DE TRANSITORIOS

El porcentaje de muestra es un valor constante equivalente a 256 muestras por período. Cuando se lanza una búsqueda de transitorio, cada muestra se compara con la muestra del período anterior. El período anterior corresponde al medio de la envolvente, se utiliza como referencia. En cuanto una muestra sale de la envolvente, se produce el evento de activación. El C.A 8335 captura entonces la representación del transitorio. El período que precede el evento y los tres períodos que siguen el período incriminado se almacenan en memoria.

La representación gráfica del mecanismo de activación de una captura de transitorio se muestra a continuación:



La mitad de la anchura de la envolvente para la tensión y la corriente iguala el umbral programado en el modo Transitorio de la configuración (véase § 5.8).

### 17.6. CONDICIONES DE CAPTURAS EN MODO CORRIENTE DE INSERCIÓN

La captura está condicionada por un evento de activación y un evento de paro. Si la captura se termina con un evento de paro o si la memoria de registro del C.A 8335 está llena, entonces la captura se detiene automáticamente.

El umbral de paro de la captura está calculado según la siguiente fórmula:

$$[\text{Umbral de paro [A]}] = [\text{Umbral de activación [A]}] \times (100 - [\text{histéresis de paro [\%]}]) \div 100$$

Las condiciones de activación y de paro de las capturas se indican a continuación:

Filtro de activación	Condiciones de activación y de paro
A1	Condición de activación $\Leftrightarrow$ [valor RMS semiperíodo de A1] > [Umbral de activación] Condición de paro $\Leftrightarrow$ [valor RMS semiperíodo de A1] < [Umbral de paro]
A2	Condición de activación $\Leftrightarrow$ [valor RMS semiperíodo de A2] > [Umbral de activación] Condición de paro $\Leftrightarrow$ [valor RMS semiperíodo de A2] < [Umbral de paro]
A3	Condición de activación $\Leftrightarrow$ [valor RMS semiperíodo de A3] > [Umbral de activación] Condición de paro $\Leftrightarrow$ [valor RMS semiperíodo de] < [Umbral de paro]
3A	Condición de activación $\Leftrightarrow$ [el valor RMS semiperíodo en <b>uno</b> de los canales “corriente”]> [Umbral de activación] Condición de paro $\Leftrightarrow$ [el valor RMS semiperíodo en <b>todos</b> los canales “corriente”] < [Umbral de paro]

## 17.7. GLOSARIO

**Ancho de banda:** gama de frecuencias por las que la respuesta de un instrumento es superior a un mínimo.

**Armónicos:** tensiones de corriente existentes en las explotaciones eléctricas a frecuencias que son múltiplos de la frecuencia fundamental.

**Canal y fase:** un canal de medida corresponde a una diferencia de potencial entre dos conductores. Una fase corresponde a un simple conductor. En los sistemas polifásicos, un canal de medida puede ser entre dos fases o entre una fase y el neutro o entre una fase y la tierra o entre el neutro y la tierra.

**Componente fundamental:** componente cuya frecuencia es la frecuencia fundamental.

**Corte:** reducción de la tensión en un punto de la red de energía eléctrica por debajo del nivel de corte.

**Desequilibrio de tensión en una red de energía eléctrica polifásica (UNB - unbalance):** estado en el que los valores eficaces de las tensiones entre conductores (componente fundamental) y/o las diferencias de fase entre conductores sucesivos no son todos iguales.

**Distorsión armónica total (THD – Total Harmonic Distortion):** tasa de distorsión armónica total que indica la proporción de los armónicos de una señal con respecto a la fundamental (THD-F).

**Factor de cresta (CF – Crest Factor):** relación entre el valor de cresta y el valor eficaz de la corriente.

**Factor de deformación (DF – Distortion Factor):** Relación entre la proporción de los armónicos y la totalidad de una señal sin la componente continua (THD-R).

**Factor de potencia (PF – Power Factor):** relación entre la potencia activa y la potencia aparente.

**Factor K:** permite cuantificar el efecto de una carga sobre un transformador.

**Fase:** relación temporal entre corriente y tensión en los circuitos de corrientes alternas.

**Flicker “parpadeo”:** efecto visual producido por la variación de la tensión eléctrica.

**Frecuencia:** número de ciclos completos de tensión o corriente producidos en un segundo.

**Histéresis:** diferencia de amplitud entre los valores ida y vuelta de umbrales.

**Huecos de tensión:** reducción temporal de la amplitud de la tensión en un punto de la red de energía eléctrica por debajo de un umbral dado.

**Orden de un armónico:** número entero igual a la relación entre la frecuencia del armónico y la frecuencia de la fundamental.

**Severidad del flicker a corto plazo (PST – Short term severity):** el C.A 8335 calcula su PST en un período de 10 minutos.

**Sobretensión temporal a frecuencia industrial:** aumento temporal de la amplitud de la tensión en un punto de la red de energía eléctrica por encima de un umbral dado.

**Tensión nominal:** tensión para la que está designada o identificada una red.

**Umbral de hueco:** valor de tensión especificado para permitir detectar el inicio y el fin de un hueco de tensión.

**Valor pico (PK – Peak):** valor pico máximo (+) o mínimo (-) instantáneo de la señal.

**Valor eficaz (RMS - Root Mean Square):** raíz cuadrada de la media aritmética de los cuadrados de los valores instantáneos de una magnitud durante un intervalo de tiempo especificado.

## 18. MANTENIMIENTO

### 18.1. RECOMENDACIÓN IMPORTANTE

⚠ Para el mantenimiento, sólo use las piezas de repuesto especificadas. El fabricante no se hará responsable de cualquier accidente que pudiera derivarse de una reparación no realizada por su servicio postventa o por reparadores autorizados.

### 18.2. RECARGA DE LA BATERÍA

La carga de la batería es administrada por el instrumento cuando está conectado a la red alterna por medio de su alimentación de red eléctrica específica.

- ⚠
- Por seguridad y para el correcto funcionamiento del cargador, la batería de acumuladores debe cambiarse sin tensión.
  - No tire los acumuladores al fuego.
  - No exponga los acumuladores a un calor superior a los 100 °C.
  - No cortocircuite los terminales de los acumuladores.

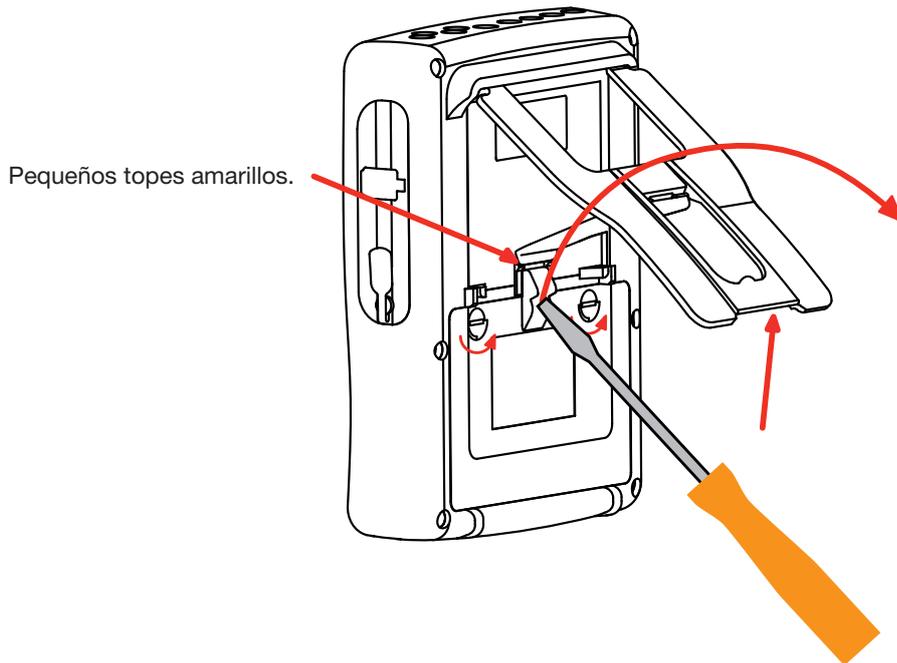
### 18.3. CAMBIO DE LA BATERÍA

⚠ Para que el instrumento siga siendo seguro, cambie la batería únicamente por el modelo de origen (véase § 20.3).

Para cambiar la batería, proceda como se indica a continuación:

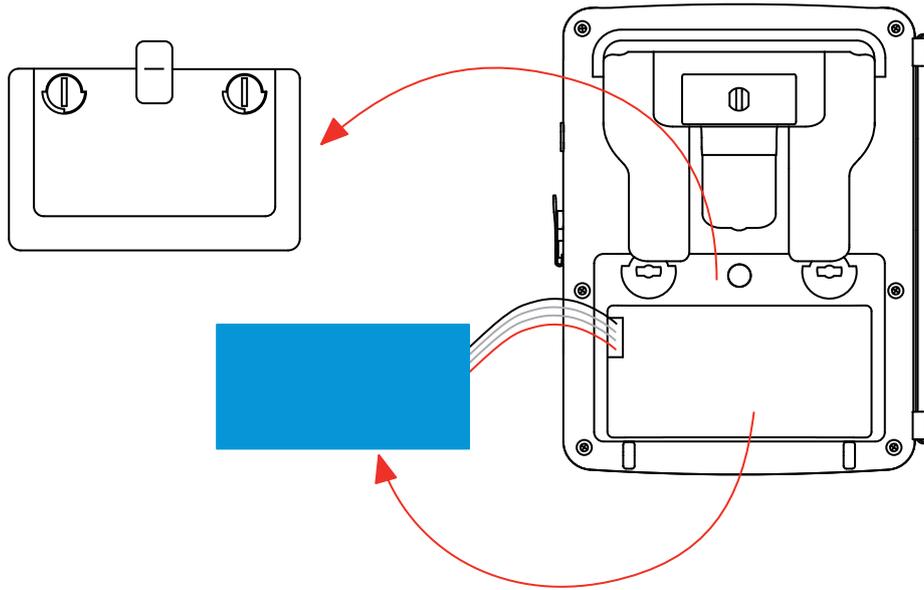
#### Paso 1: desmontar la batería gastada.

- Para evitar cualquier riesgo de descarga eléctrica, desconecte los cables de alimentación y de medida.
- Dé la vuelta el instrumento, levante el soporte y sujétela detrás de los pequeños toques amarillos.
- Con una moneda, gire los dos tornillos situados en la parte trasera de la carcasa un cuarto de vuelta.



- Con un tornillo plano, quite la tapa.

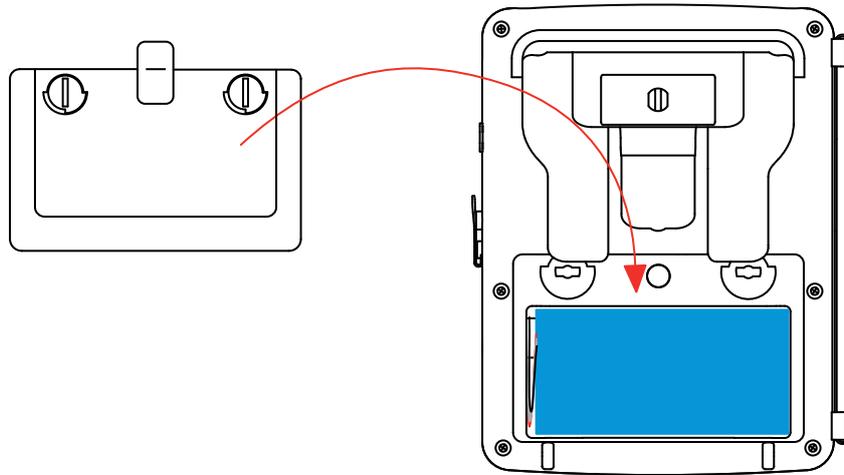
- Dé la vuelta al instrumento sujetando la batería que sale de su alojamiento.
- Desconecte el conector de la batería sin tirar de los cables.



**Observación:** El Qualistar+ asegura el funcionamiento de la hora y de la fecha durante aproximadamente 24 horas sin su batería.

**Paso 2: montar la batería nueva.**

- Conecte la nueva batería. El conector posee una indicación de la polaridad para evitar las conexiones incorrectas.
- Coloque la batería en su alojamiento y guarde los cables para que no sobresalgan.
- Vuelva a colocar la tapa de la batería en su sitio y vuelva a atornillar los 2 tornillos un cuarto de vuelta.



**Atención:** En el caso de que se haya desconectado la batería, aunque no haya sido cambiada, es imprescindible proceder a una recarga completa. Esto para permitir al instrumento conocer el estado de carga de la batería (información que se pierde al desconectarla).

**18.4. LIMPIEZA DE LA CARCASA**

Desconecte todas las conexiones del instrumento y apague lo.

Limpie el instrumento con un paño suave ligeramente empapado con agua y jabón. Aclare con un paño húmedo y seque rápidamente con un paño seco o aire inyectado. No utilizar alcohol, ni solvente ni hidrocarburo.

## 18.5. CAMBIO DE LA PELÍCULA DE LA PANTALLA

Para reemplazar la película de la pantalla del C.A 8335, proceda como se indica a continuación:

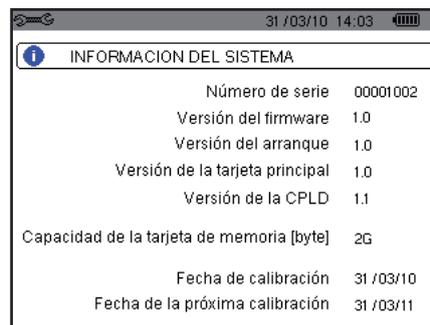
- Quite la antigua película de la pantalla.
- En la película de la pantalla nueva, retire la película plástica con la lengüeta blanca.
- Ponga la parte adhesiva de la película contra la pantalla del C.A 8335. Alise la película con un paño limpio para eliminar las posibles burbujas de aire.

## 18.6. COMPROBACIÓN METROLÓGICA

 Al igual que todos los instrumentos de medida o de prueba, es necesario realizar una verificación periódica.

Les aconsejamos por lo menos una verificación anual de este instrumento. Para las verificaciones y calibraciones, contacte con nuestros laboratorios de metrología acreditados (solicítenos información y datos), con la filial Chauvin Arnoux o con el agente de su país.

**Observación:** después de comprobar su C.A 8335, el submenú informaciones del menú *configuración* visualiza la fecha de ajuste y la fecha del próximo ajuste como en el ejemplo dado a continuación:



INFORMACION DEL SISTEMA	
Número de serie	00001002
Versión del firmware	1.0
Versión del arranque	1.0
Versión de la tarjeta principal	1.0
Versión de la CPLD	1.1
Capacidad de la tarjeta de memoria [byte]	2G
Fecha de calibración	31 /03/10
Fecha de la próxima calibración	31 /03/11

## 18.7. REPARACIÓN

Para las reparaciones ya sean en garantía y fuera de garantía, devuelva el instrumento a su distribuidor.

## 18.8. ACTUALIZACIÓN DEL SOFTWARE EMBEBIDO

A fin de proporcionarle el mejor servicio posible en términos de prestaciones y evoluciones técnicas, Chauvin Arnoux le ofrece la posibilidad de actualizar el software incorporado en este instrumento descargando gratuitamente la nueva versión disponible en nuestra página Web.

Visite nuestra página Web:

<http://www.chauvin-arnoux.com>

Regístrese y cree su cuenta.

A continuación entre en la sección “Espacio soporte software” y, luego, en “Software de acceso libre”, luego “C.A 8335”.

Conecte el C.A 8335 a su PC con el cable USB tipo A-B suministrado.

La actualización del software embebido está condicionada por su compatibilidad a la versión material del instrumento. Esta versión se da en el submenú *Informaciones* del menú *configuración* (véase § 5.12).

**Atención:** la actualización del software embebido hace que se borren todos los datos (configuración, diario de alarmas, fotografías, captura de corriente de inserción, capturas de transitorio, registros de tendencia). Salvaguarde los datos a conservar en un PC con el software PAT (véase § 14) antes de proceder a la actualización del software embebido.

## 18.9. SENSORES

Los sensores de corriente deben mantenerse y calibrarse como se indica a continuación:

- Limpieza con una esponja húmeda con agua y jabón y aclarado de la misma forma con agua, luego seque rápido.
- Conservación de los entrehierros de las pinzas (MN93, MN93A, C193, PAC93 y E3N) en perfecto estado de limpieza con un paño. Póngale un poco de aceite a las partes metálicas visibles para evitar que se oxiden.

## 19. GARANTÍA

---

Nuestra garantía tiene validez, salvo estipulación expresa, durante **tres años** a partir de la fecha de entrega del material. Extracto de nuestras Condiciones Generales de Venta, comunicadas a quien las solicite.

La garantía no se aplicará en los siguientes casos:

- Utilización inapropiada del instrumento o su utilización con un material incompatible;
- Modificaciones realizadas en el instrumento sin la expresa autorización del servicio técnico del fabricante;
- Una persona no autorizada por el fabricante ha realizado operaciones sobre el instrumento;
- Adaptación a una aplicación particular, no prevista en la definición del equipo y no indicada en el manual de utilización;
- Daños debidos a golpes, caídas o inundaciones.

## 20. PARA PEDIDOS

### 20.1. ANALIZADOR DE ENERGÍA C.A 8335

C.A 8335 sin pinza .....	P01160577
C.A 8335 pinza MN .....	P01160571
C.A 8335 MN93A .....	P01160572
C.A 8335 AMP450 .....	P01160573
C.A 8335 AMP800 .....	P01160574
C.A 8335 PAC .....	P01160575
C.A 8335 C193 .....	P01160576
C.A 8335 MiniFLEX .....	P01160581

El instrumento se suministra con:

- una bolsa de transporte nº 22,
- 5 cables de seguridad rectos-rectos negros de 3 m de longitud,
- 5 pinzas cocodrilo negras,
- un bloque de alimentación a la red específica PA 30 W con un cable de red,
- un juego de 12 identificadores y anillos para identificar las fases y los cables de tensión y las fases y sensores de corriente.
- un cable USB A/B 1,80 m con ferrita,
- un software Power Analyser Transfer (PAT),
- un certificado de verificación,
- 5 manuales de instrucciones en CD (1 por idioma),
- 5 fichas de seguridad (una por idioma).

y cuando no se suministra solo:

- 4 sensores de corriente (un tipo entre los 7 posibles).

### 20.2. ACCESORIOS

Caja adaptador (trifásico) 5 A .....	P01101959
Pinza MN93 .....	P01120425B
Pinza MN93A .....	P01120434B
Pinza PAC93 .....	P01120079B
Pinza C193 .....	P01120323B
AmpFLEX™ A193 450 mm .....	P01120526B
AmpFLEX™ A193 800 mm .....	P01120531B
MiniFLEX MA193 200 mm .....	P01120580
Pinza E3N .....	P01120043A
Adaptador Pinza E3N .....	P01102081
Bloque de red + pinza E3N .....	P01120047
Software Dataview .....	P01102095

### 20.3. RECAMBIOS

Pack batería NiMH 9,6 V 4 Ah .....	P01296024
Cable USB-A USB-B .....	P01295293
Bloque de red PA 30 W .....	P01102057
Película de protección pantalla .....	P01102059
Bolsa de transporte nº22 .....	P01298056
Bolsa de transporte nº21 .....	P01298055
Cables de seguridad banana-banana recto-recto negros .....	Consúltenos
Pinzas cocodrilo negras .....	Consúltenos
Juego de identificadores y anillos para identificar las fases y los cables de tensión y las fases y sensores de corriente .....	P01102080







02 - 2011

Code 692272C05 - Ed. 3

**DEUTSCHLAND - Chauvin Arnoux GmbH**

Straßburger Str. 34 - 77694 Kehl / Rhein  
Tel: (07851) 99 26-0 - Fax: (07851) 99 26-60

**ESPAÑA - Chauvin Arnoux Ibérica S.A.**

C/ Roger de Flor, 293 - 1a Planta - 08025 Barcelona  
Tel: 90 220 22 26 - Fax: 93 459 14 43

**ITALIA - Amra SpA**

Via Sant' Ambrogio, 23/25 - 20050 Macherio (MI)  
Tel: 039 245 75 45 - Fax: 039 481 561

**ÖSTERREICH - Chauvin Arnoux Ges.m.b.H**

Slamastrasse 29/2/4 - 1230 Wien  
Tel: 01 61 61 9 61-0 - Fax: 01 61 61 9 61-61

**SCANDINAVIA - CA Mätssystem AB**

Box 4501 - SE 18304 TÄBY  
Tel: +46 8 50 52 68 00 - Fax: +46 8 50 52 68 10

**SCHWEIZ - Chauvin Arnoux AG**

Moosacherstrasse 15 - 8804 AU / ZH  
Tel: 044 727 75 55 - Fax: 044 727 75 56

**UNITED KINGDOM - Chauvin Arnoux Ltd**

Unit 1 Nelson Ct - Flagship Sq - Shaw Cross Business Pk  
Dewsbury, West Yorkshire - WF12 7TH  
Tel: 01924 460 494 - Fax: 01924 455 328

**MIDDLE EAST - Chauvin Arnoux Middle East**

P.O. BOX 60-154 - 1241 2020 JAL EL DIB (Beirut) - LEBANON  
Tel: (01) 890 425 - Fax: (01) 890 424

**CHINA - Shanghai Pu-Jiang - Enerdis Instruments Co. Ltd**

3 F, 3 rd Building - N° 381 Xiang De Road - 200081 SHANGHAI  
Tel: +86 21 65 21 51 96 - Fax: +86 21 65 21 61 07

**USA - Chauvin Arnoux Inc - d.b.a AEMC Instruments**

200 Foxborough Blvd. - Foxborough - MA 02035  
Tel: (508) 698-2115 - Fax: (508) 698-2118

<http://www.chauvin-arnoux.com>

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE

Tél. : +33 1 44 85 44 85 - Fax : +33 1 46 27 73 89 - [info@chauvin-arnoux.fr](mailto:info@chauvin-arnoux.fr)

Export : Tél. : +33 1 44 85 44 38 - Fax : +33 1 46 27 95 59 - [export@chauvin-arnoux.fr](mailto:export@chauvin-arnoux.fr)