

UPM209

Universal Power Meter



MANUAL DEL USUARIO

Uso y programación
Protocolo MODBUS

Limitación de responsabilidad

El fabricante se reserva el derecho a modificar las especificaciones de este manual sin previo aviso. Toda copia de este manual, total o parcial, sea mediante fotocopia o por cualquier otro medio, incluso en formato electrónico, que se realice sin la autorización por escrito del fabricante, supone una violación de los derechos de propiedad intelectual y puede suponer acciones legales.

Queda terminantemente prohibido utilizar el dispositivo para usos distintos de aquellos para los que se ha diseñado, como se indica en este manual. Cuando utilice las características de este dispositivo, obedezca todas las leyes y respete la intimidad y los derechos legítimos de los demás.

EXCEPTO EN LO PROHIBIDO POR LAS LEYES VIGENTES, EL FABRICANTE NO SERÁ EN NINGÚN CASO RESPONSABLE DE NINGÚN DAÑO PRODUCIDO COMO CONSECUENCIA O EN RELACIÓN CON DICHO PRODUCTO, Y EL FABRICANTE NO ASUME NI AUTORIZA A NINGÚN REPRESENTANTE NI A NINGUNA OTRA PERSONA A ASUMIR NINGÚN TIPO DE OBLIGACIÓN O RESPONSABILIDAD DISTINTA DE LA AQUÍ INDICADA DE FORMA EXPRESA.

Todas las marcas citadas en este manual son marcas registradas de sus propietarios respectivos.

Información contenida en este manual se ofrece solo a título informativo, está sujeta a cambios sin aviso previo y no puede considerarse vinculante para el Fabricante. El Fabricante no asume ninguna responsabilidad por los errores o las incoherencias que pueda haber en este manual.

MANUAL

Uso y programación

5

MODBUS

Protocolo de comunicación

45

MANUAL

Uso y programación

ÍNDICE • Uso y programación

1. Introducción.....	7
2. Símbolos gráficos	7
3. Verificación preliminar	8
4. Descripción general	8
5. Instalación	9
5.1 REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES	9
5.2 MONTAJE	9
6. Medidas de seguridad	9
7. Conexiones eléctricas	10
7.1 ENTRADAS DE CORRIENTE Y TENSIÓN.....	10
7.2 FUENTE DE POTENCIA	12
7.3 PUERTO DE COMUNICACIÓN RS485.....	13
7.4 PUERTO DE COMUNICACIÓN ETHERNET.....	14
7.5 SALIDA DIGITAL	15
8. Uso y configuración	16
8.1 SÍMBOLOS EN LA PANTALLA	16
8.2 ESTRUCTURA DE LAS PÁGINAS.....	18
8.3 PÁGINA PRINCIPAL	18
8.4 BUCLE 1 - VALORES EN TIEMPO REAL	19
8.5 DESBORDAMIENTO DE MEDIDA	20
8.6 VALORES MÍN/MÁX EN TIEMPO REAL	20
8.7 TABLA DE PARÁMETROS EN TIEMPO REAL.....	20
8.8 BUCLE 2 - VALORES DE DMD.....	22
8.9 VALOR DMD MÁX	22
8.10 TABLA DE PARÁMETROS DMD	23
8.11 BUCLE 3 - VALORES DE ARMÓNICOS.....	24
8.12 TABLA DE PARÁMETROS DE ARMÓNICOS	26
8.13 BUCLE 4 - CONTADORES DE ENERGÍA.....	26
8.14 TABLA DE LOS CONTADORES DE ENERGÍA.....	28
8.15 BUCLE 5 - CONFIGURACIÓN DEL USUARIO.....	30
8.16 BUCLE 7 - CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN	39
8.17 BUCLE 6 - INFO	43
9. Especificaciones técnicas.....	44

1. INTRODUCCIÓN

Este manual contiene información sobre la instalación, configuración y uso de las funciones del instrumento.

Este manual no está destinado a uso general, sino a técnicos cualificados. Este término hace referencia a un técnico profesional cualificado y autorizado para actuar de acuerdo con las normas de seguridad en relación a los peligros de la energía eléctrica. Esta persona también debe disponer de formación y estar en posesión de un Equipo de protección individual (EPI) apropiado.



¡ADVERTENCIA! Está terminantemente prohibido que cualquier persona que no cumpla los mencionados requisitos instale o utilice el instrumento.

El instrumento cumple con las Directivas de la Unión Europea vigentes, además de con los requisitos de las normas en las que se aplican, certificados por la marca CE del dispositivo y en este manual.

Queda terminantemente prohibido utilizar el medidor para fines diferentes a aquellos para los que está destinado, como se indica en el contenido del manual.

La información aquí incluida no debe ser compartida con terceros. La duplicación de este manual, ya sea total o parcial, no autorizada por el fabricante por escrito y realizado mediante fotocopia, duplicación o por cualquier otro medio electrónico, incumple las leyes de propiedad intelectual y es punible por la ley. Las marcas citadas en este documento pertenecen a sus propietarios legítimos registrados.

2. SÍMBOLOS GRÁFICOS

En el manual, algunas instrucciones se destacan con símbolos para llamar la atención del lector sobre los riesgos de uso. Se utilizan los siguientes símbolos:



¡PELIGRO! Esta advertencia indica la posible presencia de tensiones peligrosas en los terminales marcados (incluso durante periodos breves).



¡ATENCIÓN! Esta alarma indica un posible caso que puede provocar graves accidentes o daños importantes al equipo, si no se toman las medidas de precaución adecuadas.



NOTA. Este símbolo indica información importante que es necesario leer atentamente.

3. VERIFICACIÓN PRELIMINAR



NOTA. Al abrir la caja, compruebe que el instrumento no haya resultado dañado durante el transporte. Si el instrumento parece estar dañado, póngase en contacto con el servicio técnico posventa.

La caja contiene:

- el instrumento
- la guía rápida
- 3 bobinas de Rogowski (solo para instrumento con entradas Rogowski)

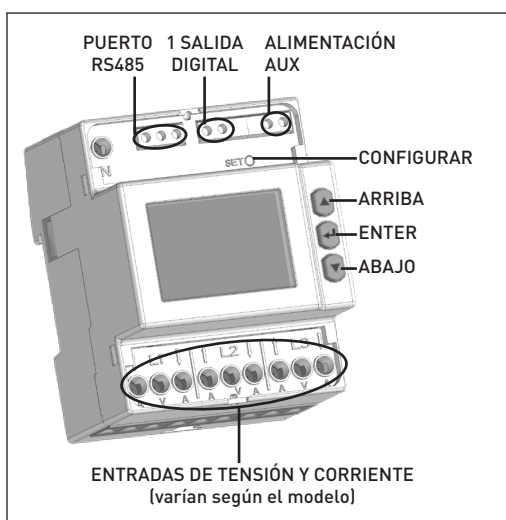
4. DESCRIPCIÓN GENERAL

El instrumento es un medidor digital capaz de medir los parámetros eléctricos en sistemas trifásicos. Proporciona medidas precisas, incluso en casos de formas de onda que no sean sinusoidales.

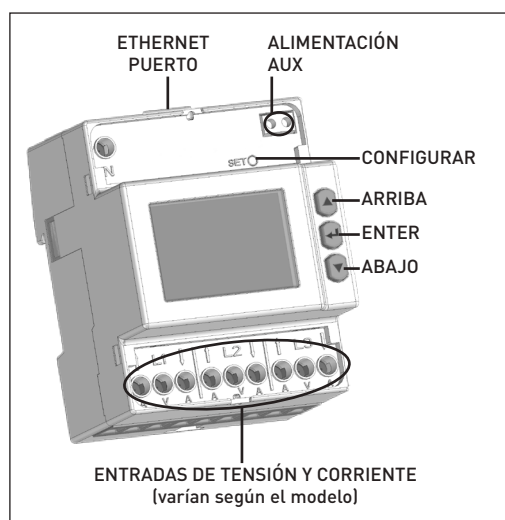
La pantalla LCD muestra los valores relativos a la red trifásica. Los parámetros de funcionamiento se pueden configurar fácilmente mediante el teclado del instrumento.

El instrumento es un medidor compacto y económico que funciona tanto como dispositivo autónomo o como parte integral de un sistema de gestión y supervisión de la energía de la red más amplio.

El instrumento sustituye a varios medidores, además de a medidores de una sola función como voltímetros, amperímetros, vatímetros, vármetros, medidores de frecuencia, medidores de factor de potencia, medidores de energía, etc.



Modelo RS485



Modelo ETHERNET

5. INSTALACIÓN



NOTA. El equipo cumple con las normas 89/366/EEC, 73/23/EEC y con sus modificaciones posteriores. Sin embargo, si no está correctamente instalado, puede generar un campo magnético e interferencias de radio. Por esta razón, la conformidad con las normas CEM de Compatibilidad electromagnética es fundamental.

5.1 REQUISITOS MEDIOAMBIENTALES

El entorno donde se instala el instrumento debe satisfacer las siguientes características:

- área interior
- temperatura de funcionamiento entre -25 °C y +55 °C
- humedad máxima del 80% (sin condensación)
- hasta 2000 m de altitud sobre el nivel del mar



NOTA. No exponga el instrumento a los rayos del sol.

5.2 MONTAJE

Se ofrece fijación a un carril DIN (EN 60715) para el instrumento.

Para montaje en carril DIN, aplique un destornillador como palanca en el enganche de la parte inferior del instrumento. Esta operación permite instalar el instrumento en el carril.

6. MEDIDAS DE SEGURIDAD



¡PELIGRO! Esta advertencia indica que puede haber tensiones peligrosas en los bornes incluso durante periodos breves.



¡ADVERTENCIA! Las conexiones eléctricas del instrumento deben realizarlas técnicos expertos conocedores de los riesgos relacionados con la presencia de tensión.

Antes de conectar, compruebe lo siguiente:

1. Los hilos conductores no están alimentados.
2. El instrumento se ha conectado según el diagrama adecuado.
3. La alimentación corresponde a las especificaciones del instrumento.
4. El instrumento se ha instalado en un entorno sin vibraciones y a una temperatura adecuada.
5. Los bornes de conexión ya no están accesibles tras ser conectados.
6. El cableado se realiza de acuerdo con las normas vigentes en el país donde se instala el instrumento.
7. Con el instrumento se instalan un interruptor automático y un dispositivo de sobrecorrientes (por ejemplo, fusible 250 mA tipo T) entre la alimentación eléctrica y el sistema eléctrico.
8. Las conexiones se realizan respetando las polaridades. Importante: L1 de tensión de entrada = L1 de la entrada amperométrica.
9. Se respetan las polaridades de entrada y salida si se utilizan transformadores de corriente y tensión y bobinas de Rogowski.
10. Los bornes de conexión de los cables se han fijado de modo que no se desconecten accidentalmente.

7. CONEXIONES ELÉCTRICAS



¡ADVERTENCIA! La instalación y uso de este instrumento deben ser realizadas exclusivamente por personal cualificado. Desconecte la tensión antes de instalar el dispositivo.

7.1 ENTRADAS DE CORRIENTE Y Tensión

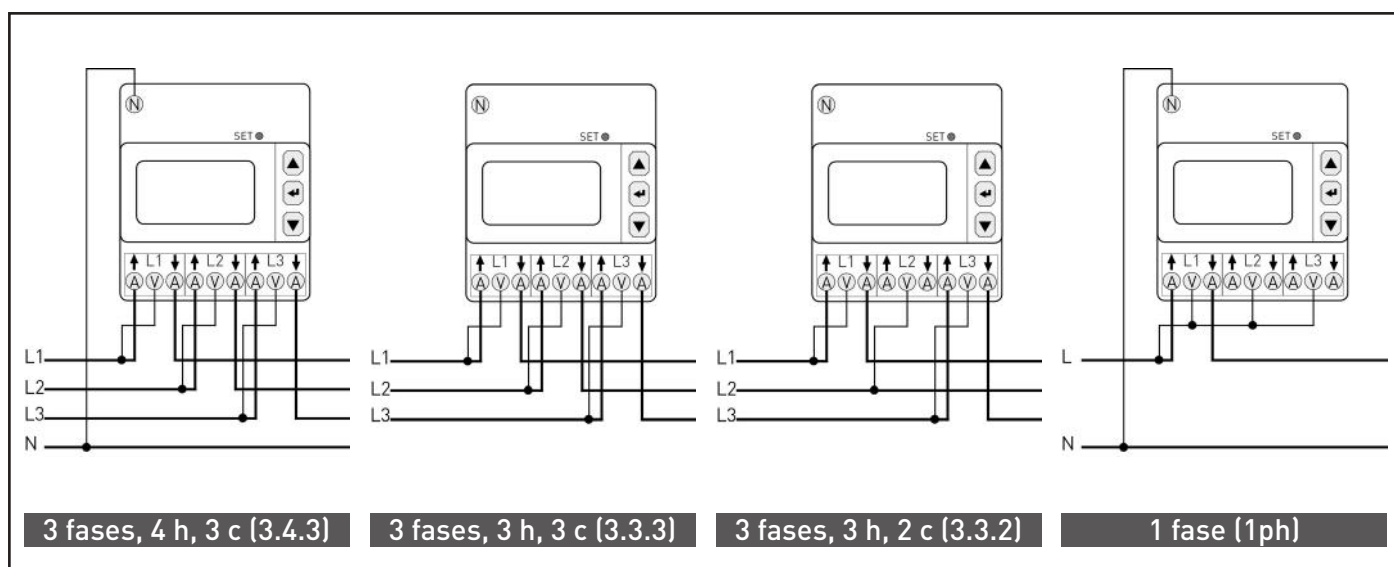


¡PELIGRO! En esta sección se describen las entradas de medida de tensión y corriente susceptibles a niveles peligrosos de tensión.

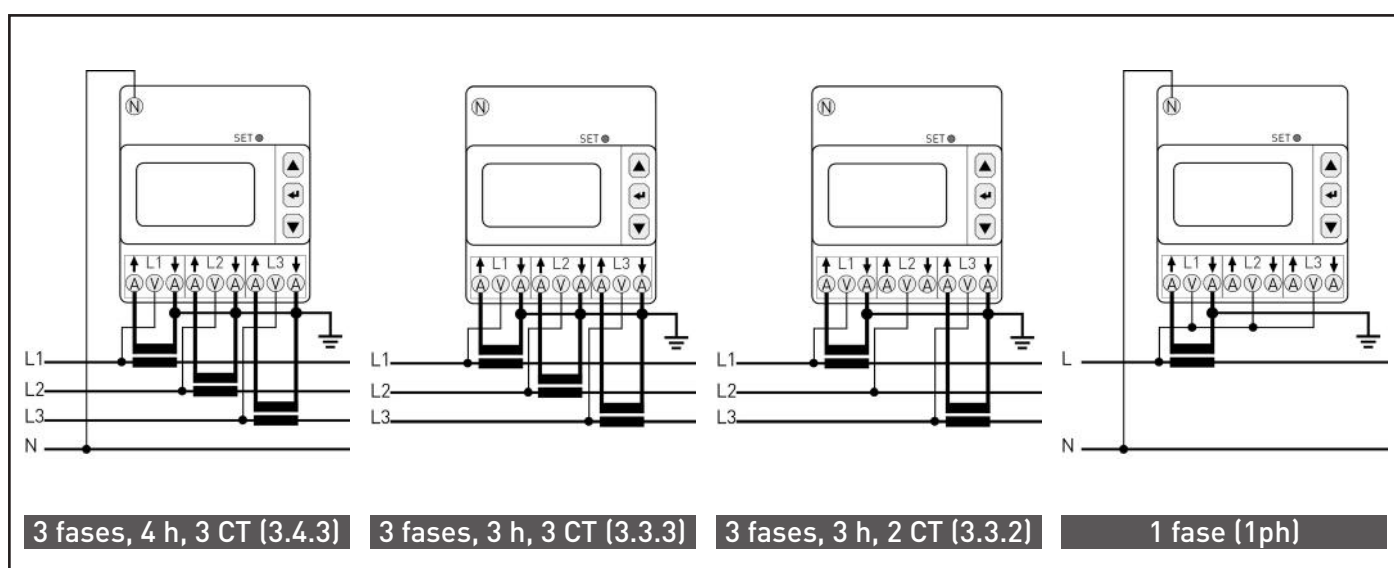


¡ADVERTENCIA! Antes de realizar las conexiones, compruebe que no haya tensión/corriente en el conductor de los cables. **NO CONECTE** los conductores bajo tensión y corriente.

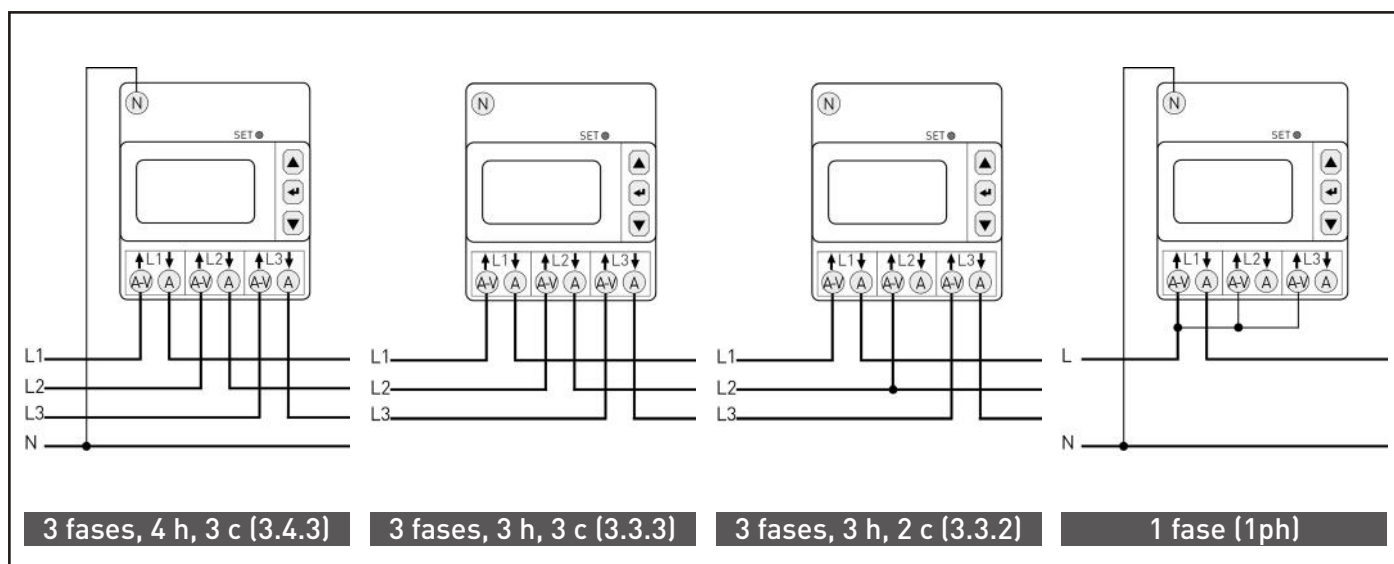
Según el modelo del instrumento, las entradas de corriente están disponibles para transformadores de corriente 1/5A, conexión directa 80A o bobinas de Rogowski. Compruebe el modelo del instrumento y conecte la tensión y la corriente según los diagramas siguientes.



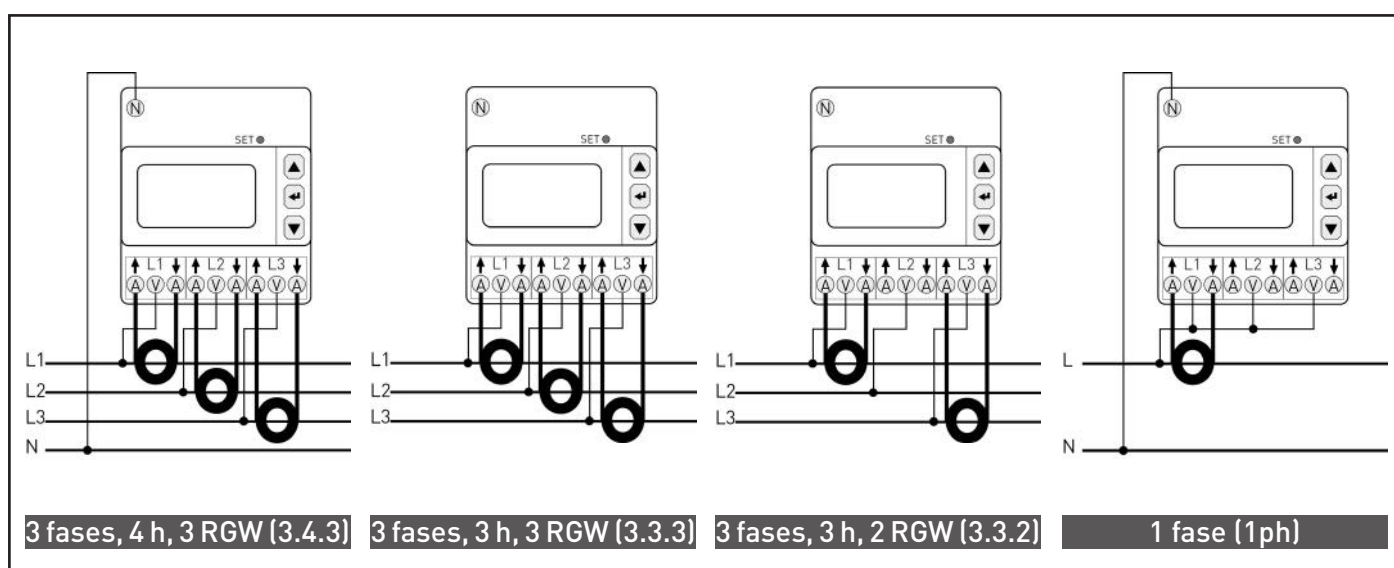
Modelo 1/5A CT con conexión directa



Modelo 1/5A CT con conexión a transformador de corriente

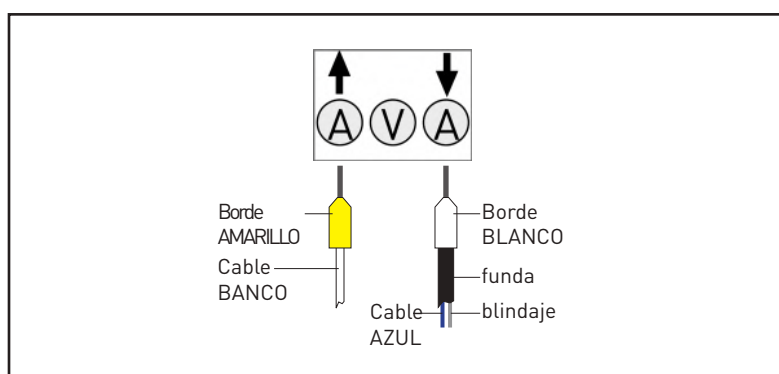


Modelo 80A con conexión directa



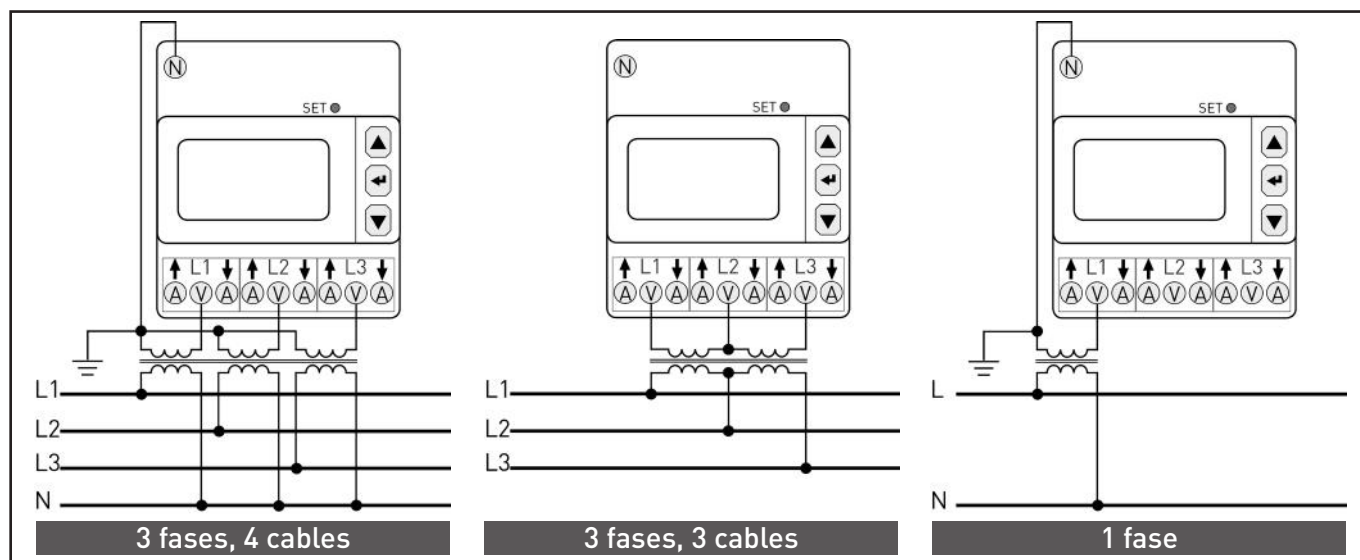
Insertión con bobinas de Rogowski

Para la conexión de la bobina de Rogowski, conecte el borde amarillo de la bobina al borne $\uparrow$ (señal) y el borde blanco de la bobina al borne $\downarrow$ (común).



Detalle de la conexión de la bobina de Rogowski

Las siguientes conexiones a transformador de tensión solo están disponibles para los modelos 1/5 CT y Rogowski:



Modelo 1/5A CT o Rogowski con conexión a transformador de tensión

Para la selección del modo de cableado, consulte la sección 8.16.1.

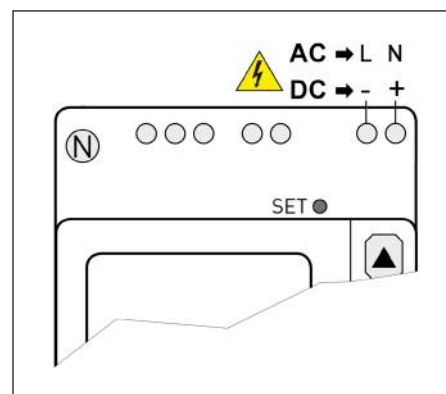
7.2 FUENTE DE POTENCIA

¡PELIGRO! En esta sección se describe la entrada de alimentación auxiliar susceptible de niveles peligrosos de tensión.

¡ADVERTENCIA! Antes de realizar las conexiones, compruebe que no haya tensión/corriente en el conductor de los cables. **NO CONECTE** los conductores bajo tensión y corriente.

¡ADVERTENCIA! Instale con el instrumento un interruptor automático y un dispositivo para sobrecorrientes (por ejemplo, fusible 250 mA tipo T) entre la alimentación eléctrica y el sistema eléctrico.

¡ADVERTENCIA! Antes de conectar el instrumento a la red, compruebe que la tensión de la red corresponde con el valor de tensión en las especificaciones del instrumento.



Entrada de alimentación AUX

El instrumento recibe alimentación auxiliar (AUX) en 85...265 VCA / 110 VCC $\pm 15\%$.

7.3 PUERTO DE COMUNICACIÓN RS485



¡ADVERTENCIA! Antes de realizar las conexiones, compruebe que no haya tensión/corriente en el conductor de los cables. **NO CONECTE** los conductores bajo tensión y corriente.



NOTA. El puerto RS485 está disponible según el modelo del instrumento.

El puerto de comunicación serial RS485 permite gestionar el instrumento en modo local o remoto con un ordenador.

Para la conexión local es necesario adaptar el puerto USB del ordenador a la red RS485.

La interfaz RS485 permite la conexión multipunto. Si hay más de 32 instrumentos conectados, debe incluirse un repetidor de señales. Cada repetidor puede gestionar hasta 32 instrumentos.

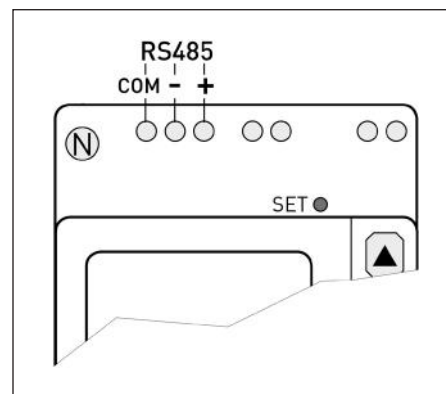
La conexión ofrece un tercer conductor en borne (COM) para asegurar el mismo nivel de referencia en todos los dispositivos de la red.

Si hay interferencias electromagnéticas intensas que pueden afectar a la comunicación, debe utilizarse un cable blindado (con dos conductores de señal trenzados). Las resistencias terminales ($RT=120\ldots150\Omega$) deben instalarse en el lado del convertidor y en el último instrumento conectado de la línea. Gracias a estas resistencias se reduce la señal reflejada en la línea. Sin embargo, en el caso de distancias cortas (100 m como máximo) o velocidades de comunicación (bps) reducidas, no son necesarias las resistencias.

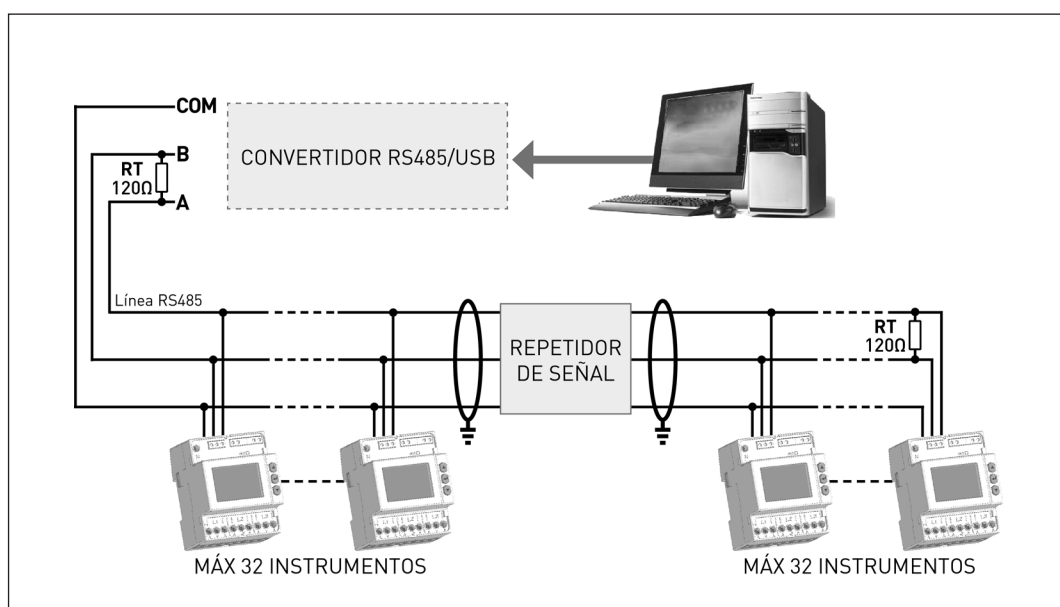


NOTA. El valor de resistencia debe ser inferior a $120\ \Omega$ para evitar la sobrecarga de los accionadores de línea.

La distancia máxima recomendada para una conexión es de 1200 m para 9600 bps. Para distancias mayores, se necesitan menores velocidades de comunicación (bps), cables con baja atenuación o repetidores de señales.



Puerto RS485



Conexión a la red RS485

7.4 PUERTO DE COMUNICACIÓN ETHERNET



¡ADVERTENCIA! Antes de realizar las conexiones, compruebe que no haya tensión/corriente en el conductor de los cables. **NO CONECTE** los conductores bajo tensión y corriente.



NOTA. El puerto ETHERNET está disponible según el modelo del instrumento.

El puerto de comunicación Ethernet permite gestionar el instrumento utilizando cualquier ordenador conectado a la red ETHERNET/Internet. La comunicación con el instrumento también puede realizarse utilizando el protocolo MODBUS TCP, empleando los mismos registros comunes para MODBUS RTU/ASCII.

La dirección IP predeterminada de la interfaz ETHERNET es **192.168.1.249**. La interfaz de red del PC debe tener la misma clase de dirección (192.168.1.xxx). Si el ordenador tiene una clase de dirección diferente, póngase en contacto con el administrador del sistema de su red.

Introduzca la dirección IP del instrumento o el nombre predeterminado ETHBOARD en el navegador web para acceder al servidor web del instrumento. Nombre de usuario y contraseña de nivel de administrador predeterminados: admin, admin.

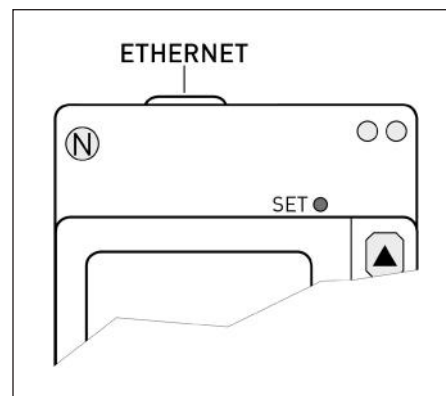
Las páginas web del instrumento se han diseñado para diferentes navegadores: Internet Explorer 11, Mozilla Firefox 27, Apple Safari 5, Google Chrome 33, Opera 20 son compatibles. Además, el servidor web también es accesible con los smartphones y tabletas más frecuentes.

El servidor web se ha diseñado para dos tipos de usuario:

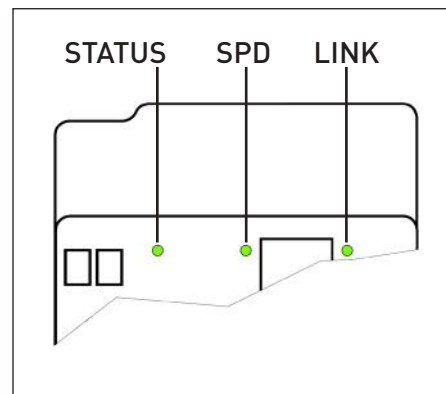
- Administrador: uso total del servidor web. Configuración del instrumento, instalación, actualización y también configuración de cuentas.
- Usuario: uso limitado del servidor web (puede haber hasta 5 cuentas de usuario).

Los LEDs junto al puerto ETHERNET proporcionan información sobre la conexión:

- **LED STATUS:** estado de la comunicación; INTERMITENCIA LENTA=comunicación interna correcta, ENCENDIDO FIJO= encendido o actualización en curso, INTERMITENCIA RÁPIDA=error de comunicación interna
- **LED SPD:** velocidad de la comunicación; APAGADO=10 Mbps, ENCENDIDO=100 Mbps
- **LED LINK:** actividad de enlace; ENCENDIDO=enlace correcto, INTERMITENTE=actividad del enlace



Puerto ETHERNET



LEDs de estado ETHERNET

7.5 SALIDA DIGITAL

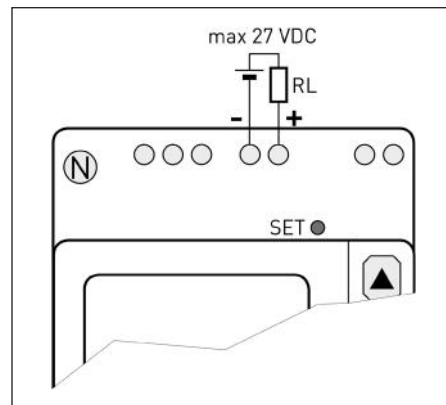


¡ADVERTENCIA! Antes de realizar las conexiones, compruebe que no haya tensión/corriente en el conductor de los cables. NO CONECTE los conductores bajo tensión y corriente.



NOTA. La salida digital solo está disponible para el instrumento con puerto RS485.

Según el modelo, el instrumento puede suministrarse con una salida digital optoaislada pasiva para la emisión de pulsos o alarmas. Para la configuración de la salida digital, consulte la sección 8.15.1.



*Salida digital
solo para instrumento con puerto RS485*

8. USO Y CONFIGURACIÓN

En el primer encendido, se muestran las páginas siguientes.



La secuencia de página es la misma en los encendidos siguientes, excepto en la página de Valores en tiempo real. Tras la página de descarga de firmware, se muestra:

- La página principal (si se ha definido).
- La última página mostrada antes del apagado (si no se ha configurado una página principal).



NOTA. Al encender el instrumento, la pantalla se retroilumina. Después de 30 s de inactividad del teclado del instrumento, la retroiluminación se apaga automáticamente. Pulse cualquier tecla para volver a activar la retroiluminación.

8.1 SÍMBOLOS EN LA PANTALLA

La prueba de pantalla puede realizarse, en cualquier página excepto en las de configuración, pulsando simultáneamente los botones ▲, ▼ y ← al menos 10 s.



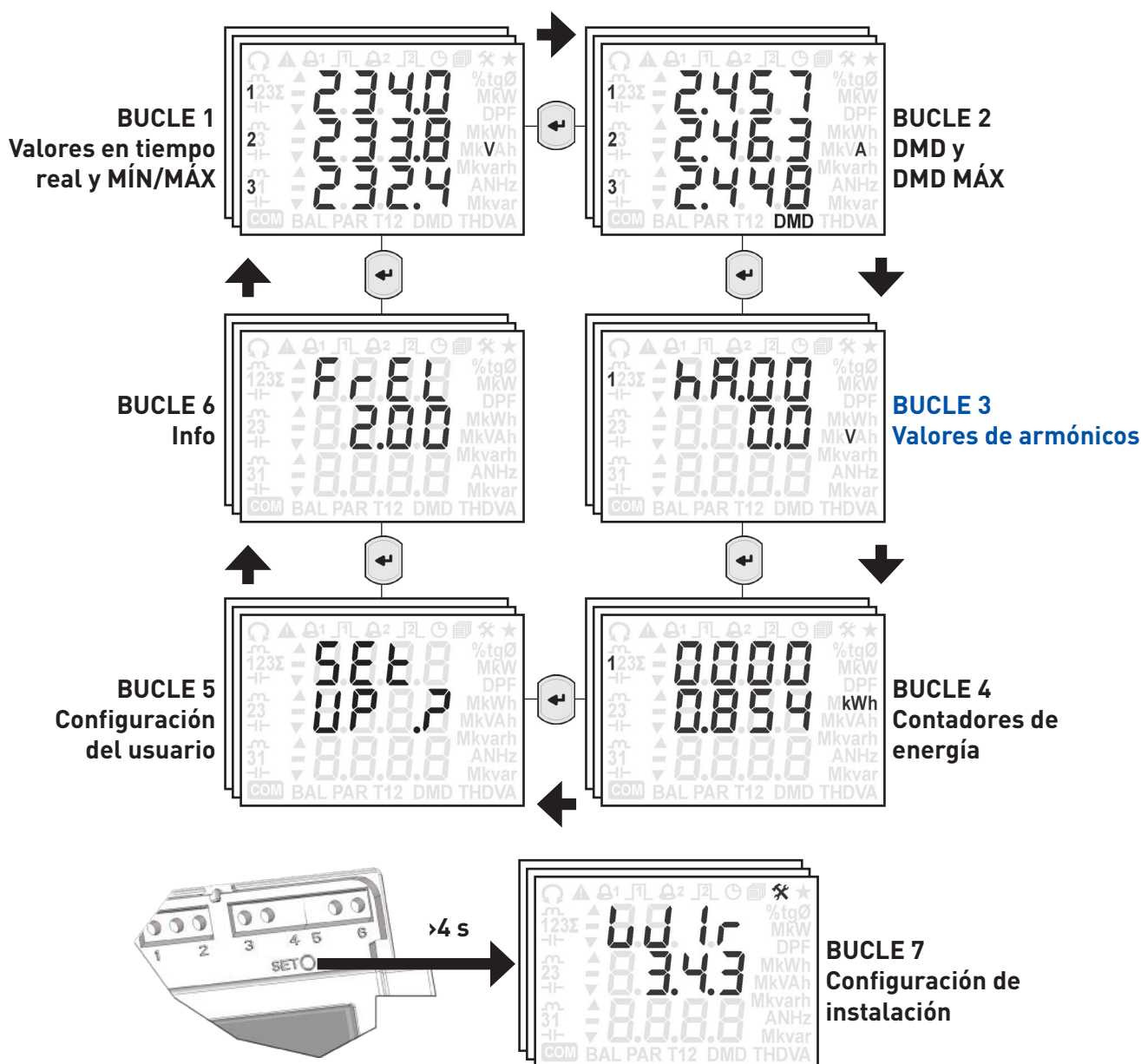
SÍMBOLO	SIGNIFICADO	DONDE
	Estado de secuencia de fase	
	Secuencia de fase correcta (123/rotación a la izquierda).	Páginas de medición
	Secuencia de fase errónea (132/rotación a la derecha).	Páginas de medición
	Secuencia de fase no definida (por ejemplo, 2 fases en cortocircuito, 1 o más fases ausentes).	Páginas de medición
NO MOSTRADO	Inserción monofásica.	Páginas de medición
	Info/estado en la salida digital en modo de alarma	
	Página de configuración de salida digital en modo de alarma.	Configuración del usuario, página de salida digital en modo de alarma
	Alarma activa para salida digital.	Páginas de medición
	Info/estado en la salida digital en modo de pulsos	
	Página de configuración de salida digital en modo de pulsos.	Configuración del usuario, página de salida digital en modo de pulsos
	Emisión de pulsos en la salida digital.	Páginas de medición
	Solapamiento de pulsos en la salida digital.	Páginas de medición
	Advertencia general	
	Escala de medida superada.	Páginas de medición
	Producto CT*PT demasiado elevado o producto FSA*PT.	Configuración de instalación, durante la configuración de CT, FSA, PT

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	DONDE
 INTERMITENTE	Memoria llena, registro de datos detenido (modo de registro FILL).	Cualquier página menos configuración
 INTERMITENTE	Secuencia de fase no definida (por ejemplo, 2 fases en cortocircuito, 1 o más fases ausentes).	Páginas de medición
	Estado del reloj	
	Página de configuración de fecha y hora.	Configuración del usuario, página de fecha y hora
	Página de información de la fecha y hora.	Información, página para la fecha y hora
 INTERMITENTE	Fecha y hora no definidos (no se ha ajustado el reloj tras el encendido).	Cualquier página menos configuración
	Estado de registro de memoria/datos	
	Página de configuración de registro de datos.	Configuración del usuario, página de registro de datos
	Registro de datos activo.	Cualquier página menos configuración
 INTERMITENTE	Solapamiento de memoria (modo de registro RING).	Cualquier página menos configuración
 INTERMITENTE	Memoria llena, registro de datos detenido (modo de registro FILL).	Cualquier página menos configuración
	Páginas de configuración	
	Página principal	
	La página mostrada se configura como la página principal.	Página principal
	Estado de la comunicación	
	Página de parámetros de comunicación.	Páginas de configuración de la instalación, baudios, paridad, dirección, Ethernet
	Comunicación activa.	Cualquier página menos configuración
	Valores inductivos y capacitivos	
	Valor inductivo.	Contadores de energía, factores de potencia, potencia reactiva, DPF
	Valor capacitivo.	Contadores de energía, factores de potencia, potencia reactiva, DPF
	Valores máximos y mínimos	
	Valor máximo.	Páginas de valores en tiempo real
	Valor de demanda máxima (DMD).	Páginas de valores de DMD
	Valor mínimo.	Páginas de valores en tiempo real

8.2 ESTRUCTURA DE LAS PÁGINAS

En la pantalla del instrumento aparecen hasta 7 bucles de página. Con se cambia el bucle 1...6. Al bucle 5 puede accederse pulsando durante al menos 3 segundos en la página **Setup?** (Configuración). Al bucle 7 puede accederse pulsando el botón SET al menos 4 segundos. Use o para desplazarse por las páginas de cada bucle.

El bucle 3 (valores armónicos) solo está disponible en la versión ENH del instrumento.



8.3 PÁGINA PRINCIPAL

La página principal es la página predefinida que se muestra tras 2 minutos de inactividad del teclado del instrumento. Solo pueden definirse páginas de medición como la página principal.

Para definir la página mostrada como principal, pulse el botón al menos 5 segundos, aparece el símbolo ★ para indicar que se ha configurado la página principal. Para desactivarla, en la página, pulse el botón durante al menos 5 segundos, el símbolo ★ desaparece.



8.4 BUCLE 1 - VALORES EN TIEMPO REAL

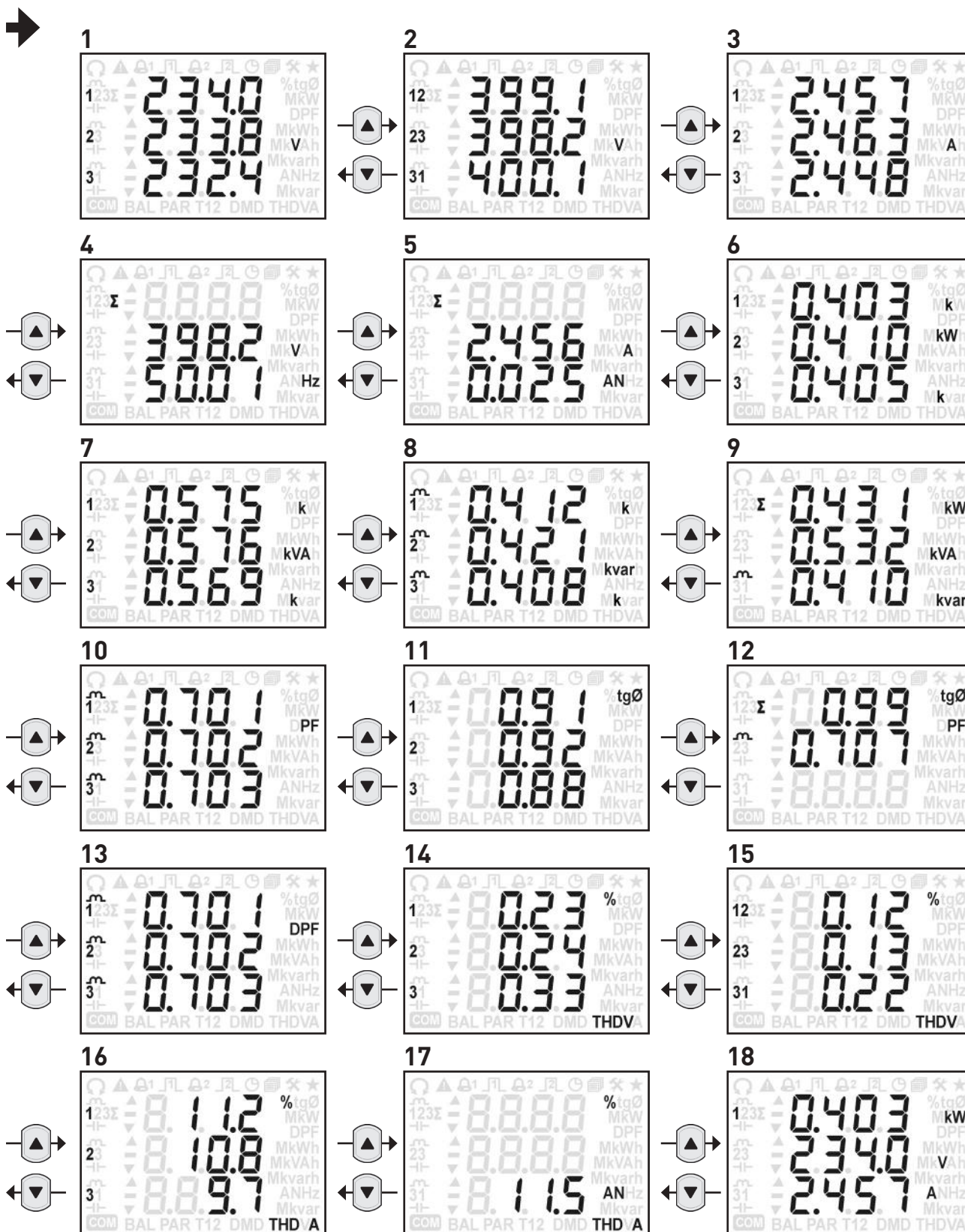
En este bucle se muestran los valores en tiempo real y los valores mínimo/máximo correspondientes según el modelo de instrumento y su cableado.

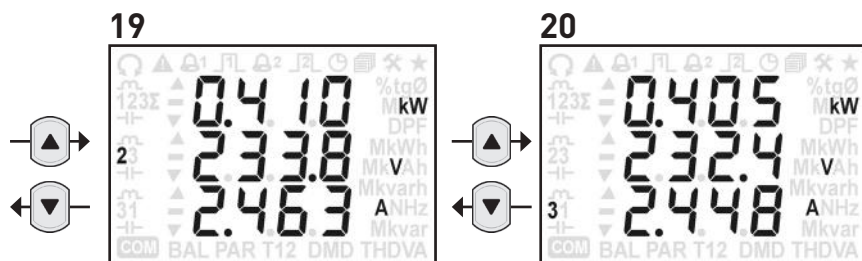
Desplácese por las páginas del bucle con el botón ▲ o ▼.

Las páginas siguientes hacen referencia a la versión totalmente opcional del instrumento con 3 fases, 4 cables, 3 corrientes.



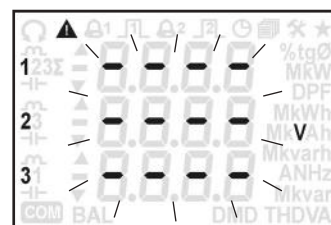
NOTA. Las páginas con parámetros de THD o DPF pueden mostrar “_ _ _ _” en lugar de los valores cuando los valores de tensión o RMS son inferiores a los valores de umbral definidos para el cálculo FFT (véase el capítulo 9).





8.5 DESBORDAMIENTO DE MEDIDA

Según la norma EN 61010-2-030, en caso de que se suministre al dispositivo un valor demasiado elevado, la pantalla debe informar con precisión al usuario de que se trata de una situación de desbordamiento (OVF) peligrosa. Cuando se produce una situación de desbordamiento, “----” y el símbolo ▲ del parámetro correspondiente aparecen intermitentes en la pantalla. Valores de límite máximo de tensión y corriente sobre los que aparece la indicación OVF:



	Modelo 1/5A CTs	Modelo 80A	Modelo Rogowski
V (Línea-Neutro)	300 VRMS	300 VRMS	300 VRMS
A (Línea)	7,5 A	100 A	700 A → con escala de 500 A 5600 A → con escala de 4000 A 28000 A → con escala de 20000 A

La condición de desbordamiento también puede detectarse en el protocolo MODBUS, leyendo el registro \$201C. Este registro ofrece la posibilidad de conocer si se produce el desbordamiento, sin indicación de los parámetros implicados en esta condición.

8.6 VALORES MÍN/MÁX EN TIEMPO REAL

Para mostrar los valores máximos de los parámetros en tiempo real (excepto para los valores de DPF y frecuencia) pulse simultáneamente los botones ▲ y ◀ durante al menos 2 segundos. El símbolo “▲” empieza a parpadear y se muestran los valores máximos durante unos 6 segundos (en caso de parámetros bidireccionales, los valores importados se muestran en los primeros 3 segundos mientras que los valores exportados aparecen en los siguientes 3 segundos).



Los valores mínimos solo están disponibles para potencias de sistema. Para ver los valores mínimos de las potencias de sistema mostradas, pulse simultáneamente los botones ▼ y ◀ durante al menos 2 segundos. El símbolo “▼” empieza a parpadear y se muestran los valores mínimos durante unos 6 segundos.



8.7 TABLA DE PARÁMETROS EN TIEMPO REAL

En la tabla siguiente aparecen los parámetros disponibles según el modelo de instrumento y el modo de cableado. La columna “PANTALLA PÁGINA” muestra el número de la página correspondiente del dispositivo mostrada en la sección 8.4.

PARÁMETRO	PANTALLA PÁGINA	VALOR MÁX (▲)	VALOR MÍN (▼)	MODOS CABLEADO (●=disponible)			
				3f, 4h, 3c	3f, 3h, 3c	3f, 3h, 2c	1fase
V1 • Tensión de fase 1-N	1	▲		●			●
V2 • Tensión de fase 2-N	1	▲		●			
V3 • Tensión de fase 3-N	1	▲		●			
V12 • Tensión de línea 12	2	▲		●	●	●	

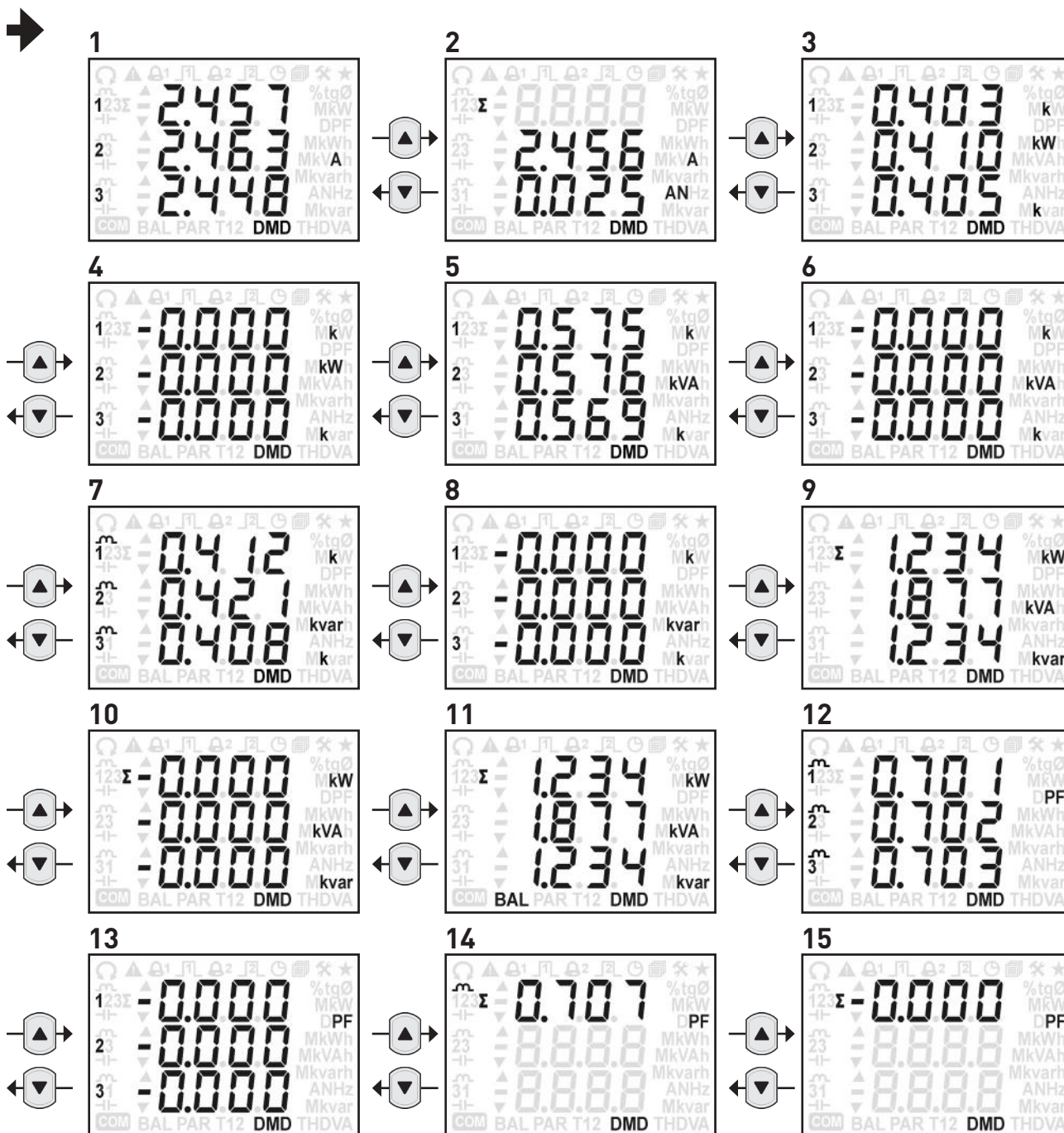
PARÁMETRO	PANTALLA PÁGINA	VALOR MÁX (▲)	VALOR MÍN (▼)	MODOS CABLEADO (●=disponible)			
				3f, 4h, 3c	3f, 3h, 3c	3f, 3h, 2c	1fase
V23 • Tensión de línea 23	2	▲		●	●	●	
V31 • Tensión de línea 31	2	▲		●	●	●	
VΣ • Tensión de sistema	4	▲		●	●	●	
A1 • Corriente de fase 1	3	▲		●	●	●	●
A2 • Corriente de fase 2	3	▲		●	●	●	
A3 • Corriente de fase 3	3	▲		●	●	●	
AN • Corriente de neutro *	5	▲		●			
AΣ • Corriente de sistema	5	▲		●	●	●	
P1 • Potencia activa de fase 1	6	▲ (+/-)		●			●
P2 • Potencia activa de fase 2	6	▲ (+/-)		●			
P3 • Potencia activa de fase 3	6	▲ (+/-)		●			
PΣ • Potencia activa del sistema	9	▲ (+/-)	▼	●	●	●	
S1 • Potencia aparente de fase 1	7	▲ (+/-)		●			●
S2 • Potencia aparente de fase 2	7	▲ (+/-)		●			
S3 • Potencia aparente de fase 3	7	▲ (+/-)		●			
SΣ • Potencia aparente del sistema	9	▲ (+/-)	▼	●	●	●	
Q1 • Potencia reactiva de fase 1	8	▲ (+/-)		●			●
Q2 • Potencia reactiva de fase 2	8	▲ (+/-)		●			
Q3 • Potencia reactiva de fase 3	8	▲ (+/-)		●			
QΣ • Potencia reactiva del sistema	9	▲ (+/-)	▼	●	●	●	
PF1 • Factor de potencia de fase 1	10	▲ (+/-)		●			●
PF2 • Factor de potencia de fase 2	10	▲ (+/-)		●			
PF3 • Factor de potencia de fase 3	10	▲ (+/-)		●			
PFΣ • Factor de potencia del sistema	12	▲ (+/-)		●	●	●	
DPF1 • DPF de fase 1	13			●			●
DPF2 • DPF de fase 2	13			●			
DPF3 • DPF de fase 3	13			●			
TANØ1 • Tangente de fase 1 Ø	11	▲ (+/-)		●			●
TANØ2 • Tangente de fase 2 Ø	11	▲ (+/-)		●			
TANØ3 • Tangente de fase 3 Ø	11	▲ (+/-)		●			
TANØΣ • Tangente de sistema Ø	12	▲ (+/-)		●	●	●	
THDV1 • Tensión THD de fase 1-N	14	▲		●			●
THDV2 • Tensión THD de fase 2-N	14	▲		●			
THDV3 • Tensión THD de fase 3-N	14	▲		●			
THDV12 • Tensión THD de línea 12	15	▲		●	●	●	
THDV23 • Tensión THD de línea 23	15	▲		●	●	●	
THDV31 • Tensión THD de línea 31	15	▲		●	●	●	
THDA1 • Corriente THD de fase 1	16	▲		●	●	●	●
THDA2 • Corriente THD de fase 2	16	▲		●	●		
THDA3 • Corriente THD de fase 3	16	▲		●	●	●	
THDAN • Corriente de neutro THD*	17	▲		●			
F • Frecuencia	4			●	●	●	●

■ Solo está disponible en la versión ENH del instrumento.

* La corriente del neutro y los parámetros derivados (AN, THDAN, HaAN) no están disponibles si la relación de CT o el valor de FSA son diferentes en cada fase.

8.8 BUCLE 2 - VALORES DE DMD

En este bucle se muestran los valores de demanda (DMD) y los valores máximos correspondientes según el modelo de instrumento y su cableado. Los valores de demanda se calculan según el modo de cálculo de DMD definido y el tiempo de integración (consulte la sección 8.15.2). Desplácese por las páginas del bucle con el botón ▲ o ▼. Las páginas siguientes hacen referencia a la versión totalmente opcional del instrumento con 3 fases, 4 cables, 3 corrientes.



8.9 VALOR DMD MÁX

Para mostrar los valores máximos de los parámetros DMD mostrados (excepto los valores de equilibrio de potencia), pulse simultáneamente los botones ▲ y ▼ al menos 2 segundos. El símbolo "▲" empieza a parpadear y se muestran los valores máximos durante unos 6 segundos.



8.10 TABLA DE PARÁMETROS DMD

En la tabla siguiente aparecen los parámetros disponibles según el modelo de instrumento y el modo de cableado. La columna "PANTALLA PÁGINA" muestra el número de la página correspondiente del dispositivo mostrada en la sección 8.8.

En la introducción de la fase 1, los valores de EQUILIBRIO se obtienen de la diferencia entre la DMD de potencia importada de la fase 1 y la DMD de potencia exportada de la fase 1 ($L1_{imp} - L1_{exp}$).

PARÁMETRO	PANTALLA PÁGINA	VALOR MÁX (▲)	MODOS CABLEADO (●=disponible)			
			3f, 4h, 3c	3f, 3h, 3c	3f, 3h, 2c	1fase
$A1_{DMD}$ • Corriente DMD de fase 1	1	▲	●	●	●	●
$A2_{DMD}$ • Corriente DMD de fase 2	1	▲	●	●	●	
$A3_{DMD}$ • Corriente DMD de fase 3	1	▲	●	●	●	
AN_{DMD} • Corriente DMD de neutro*	2	▲	●			
$A\Sigma_{DMD}$ • Corriente DMD del sistema	2	▲	●	●	●	
$+P1_{DMD}$ • DMD de potencia activa importada fase 1	3	▲	●			●
$-P1_{DMD}$ • DMD de potencia activa exportada fase 1	4	▲	●			●
$+P2_{DMD}$ • DMD de potencia activa importada fase 2	3	▲	●			
$-P2_{DMD}$ • DMD de potencia activa exportada fase 2	4	▲	●			
$+P3_{DMD}$ • DMD de potencia activa importada fase 3	3	▲	●			
$-P3_{DMD}$ • DMD de potencia activa exportada fase 3	4	▲	●			
$+P\Sigma_{DMD}$ • DMD de potencia activa importada del sistema	9	▲	●	●	●	
$-P\Sigma_{DMD}$ • DMD de potencia activa exportada del sistema	10	▲	●	●	●	
$P\Sigma_{DMD} BAL$ • Equilibrio de DMD de potencia activa del sistema (imp-exp)	11		●	●	●	●
$+S1_{DMD}$ • DMD de potencia aparente importada fase 1	5	▲	●			●
$-S1_{DMD}$ • DMD de potencia aparente exportada fase 1	6	▲	●			●
$+S2_{DMD}$ • DMD de potencia aparente importada fase 2	5	▲	●			
$-S2_{DMD}$ • DMD de potencia aparente exportada fase 2	6	▲	●			
$+S3_{DMD}$ • DMD de potencia aparente importada fase 3	5	▲	●			
$-S3_{DMD}$ • DMD de potencia aparente exportada fase 3	6	▲	●			
$+S\Sigma_{DMD}$ • DMD de potencia aparente importada del sistema	9	▲	●	●	●	
$-S\Sigma_{DMD}$ • DMD de potencia aparente exportada del sistema	10	▲	●	●	●	
$S\Sigma_{DMD} BAL$ • Equilibrio de DMD de potencia aparente del sistema (imp-exp)	11		●	●	●	●
$+Q1_{DMD}$ • DMD de potencia reactiva importada fase 1	7	▲	●			●
$-Q1_{DMD}$ • DMD de potencia reactiva exportada fase 1	8	▲	●			●
$+Q2_{DMD}$ • DMD de potencia reactiva importada fase 2	7	▲	●			
$-Q2_{DMD}$ • DMD de potencia reactiva exportada fase 2	8	▲	●			
$+Q3_{DMD}$ • DMD de potencia reactiva importada fase 3	7	▲	●			
$-Q3_{DMD}$ • DMD de potencia reactiva exportada fase 3	8	▲	●			
$+Q\Sigma_{DMD}$ • DMD de potencia reactiva importada del sistema	9	▲	●	●	●	
$-Q\Sigma_{DMD}$ • DMD de potencia reactiva exportada del sistema	10	▲	●	●	●	
$Q\Sigma_{DMD} BAL$ • Equilibrio de DMD de potencia reactiva del sistema (imp-exp)	11		●	●	●	●
$+PF1_{DMD}$ • DMD de factor de potencia inductiva fase 1	12	▲	●			●
$-PF1_{DMD}$ • DMD de factor de potencia capacitiva fase 1	13	▲	●			●
$+PF2_{DMD}$ • DMD de factor de potencia inductiva fase 2	12	▲	●			
$-PF2_{DMD}$ • DMD de factor de potencia capacitiva fase 2	13	▲	●			
$+PF3_{DMD}$ • DMD de factor de potencia inductiva fase 3	12	▲	●			
$-PF3_{DMD}$ • DMD de factor de potencia capacitiva fase 3	13	▲	●			
$+PF\Sigma_{DMD}$ • DMD de factor de potencia inductiva del sistema	14	▲	●	●	●	
$-PF\Sigma_{DMD}$ • DMD de factor de potencia capacitiva del sistema	15	▲	●	●	●	

■ Solo está disponible en la versión ENH del instrumento.

* La corriente del neutro y los parámetros derivados (AN, THDAN, HaAN) no están disponibles si la relación de CT o el valor de FSA son diferentes en cada fase.

8.11 BUCLE 3 - VALORES DE ARMÓNICOS

Este bucle solo está disponible en la versión ENH del instrumento.

Los armónicos hasta 15º se muestran en valores absolutos según el cableado. Los armónicos se calculan cada 7 segundos.

Con el botón ▲ o ▼, desplace las páginas del grupo de componentes armónicos.

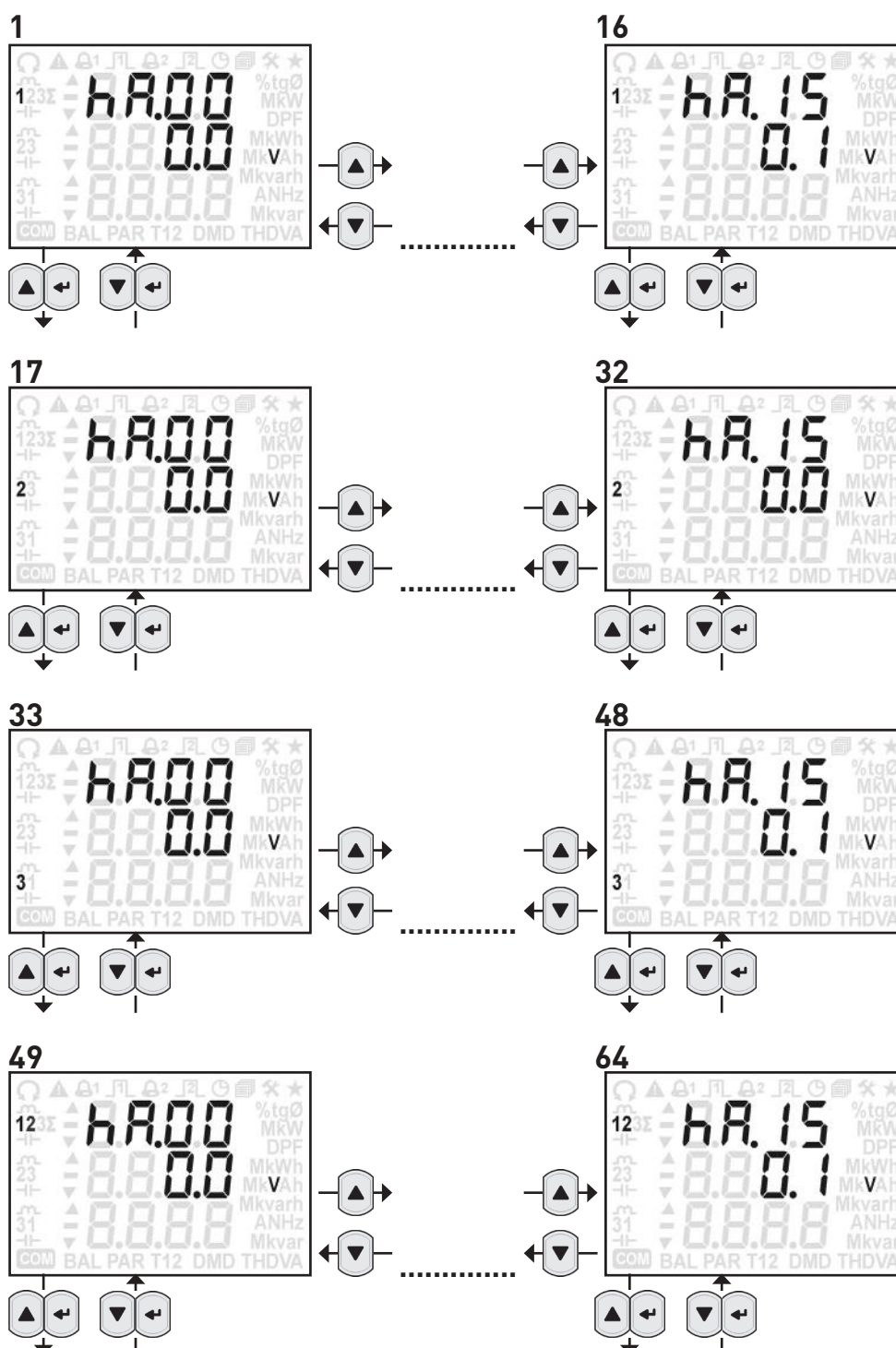
Para pasar al componente armónico sucesivo (p. ej. haV1→haV2), pulse ▲ y ◀ simultáneamente.

Para pasar al componente armónico anterior (p. ej. haV1→haAN), pulse ▼ y ◀ simultáneamente.

Las páginas siguientes hacen referencia a la versión totalmente opcional del instrumento con 3 fases, 4 cables, 3 corrientes.



NOTA. Las páginas de armónicos pueden mostrar “_ _ _ _” en lugar de los valores cuando los valores de tensión o RMS son inferiores a los valores de umbral definidos para el cálculo FFT (véase el capítulo 9).



65



80



81



96



97



112



113



128

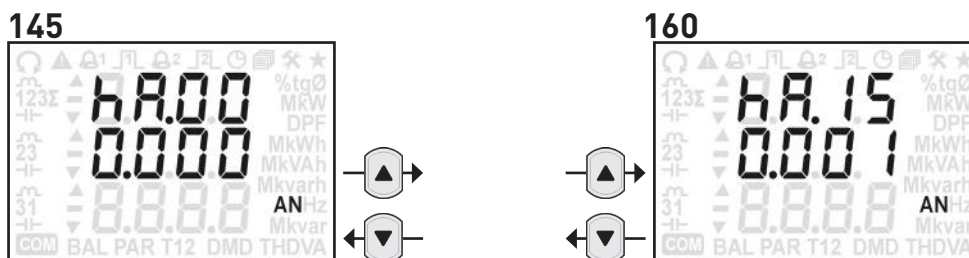


129



144





8.12 TABLA DE PARÁMETROS DE ARMÓNICOS

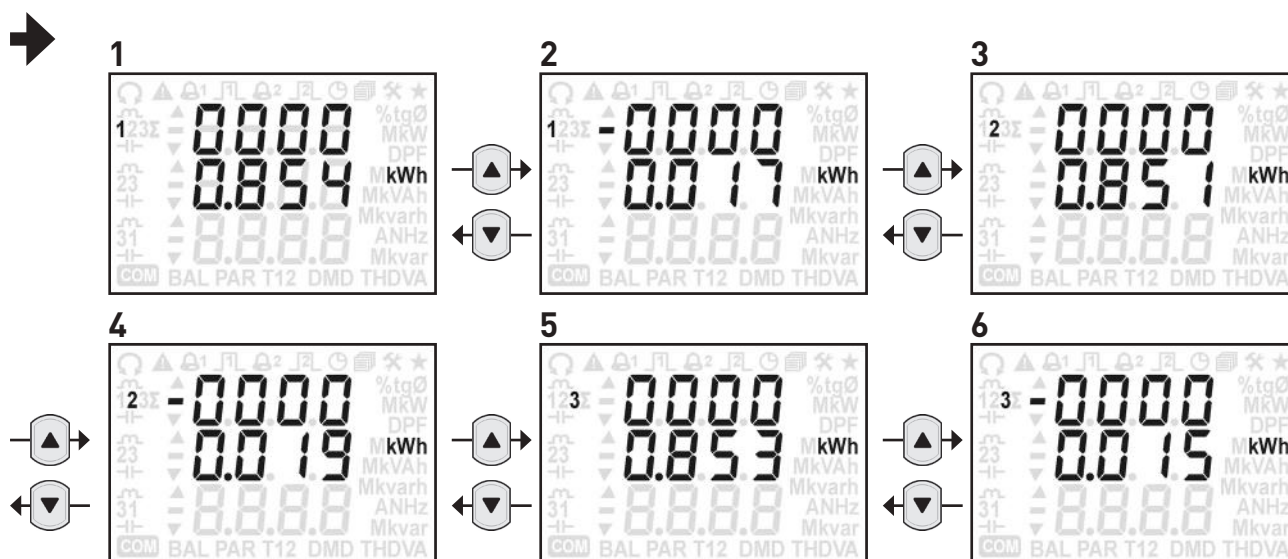
En la tabla siguiente aparecen los parámetros disponibles según el modelo de instrumento y el modo de cableado. La columna "RANGO DE PÁGINAS", muestra el rango de páginas del dispositivo correspondiente mostrado en la sección 8.11.

PARÁMETRO	RANGO DE PÁGINAS	MODOS CABLEADO (●=disponible)			
		3f, 4h, 3c	3f, 3h, 3c	3f, 3h, 2c	1fase
HaV1 • Componente 0 (CC)...15 de armónico de tensión fase 1-N	1...16	●			●
HaV2 • Componente 0 (CC)...15 de armónico de tensión fase 2-N	17...32	●			
HaV3 • Componente 0 (CC)...15 de armónico de tensión fase 3-N	33...48	●			
HaV12 • Componente 0 (CC)...15 de armónico de tensión línea 12	49...64	●	●	●	
HaV23 • Componente 0 (CC)...15 de armónico de tensión línea 23	65...80	●	●	●	
HaV31 • Componente 0 (CC)...15 de armónico de tensión línea 31	81...96	●	●	●	
HaA1 • Componente 0 (CC)...15 de armónico de corriente fase 1	97...112	●	●	●	●
HaA2 • Componente 0 (CC)...15 de armónico de corriente fase 2	113...128	●	●		
HaA3 • Componente 0 (CC)...15 de armónico de corriente línea 3	129...144	●	●	●	
HaAN • Componente 0 (CC)...15 de armónico de corriente neutro *	145...160	●			

8.13 BUCLE 4 - CONTADORES DE ENERGÍA

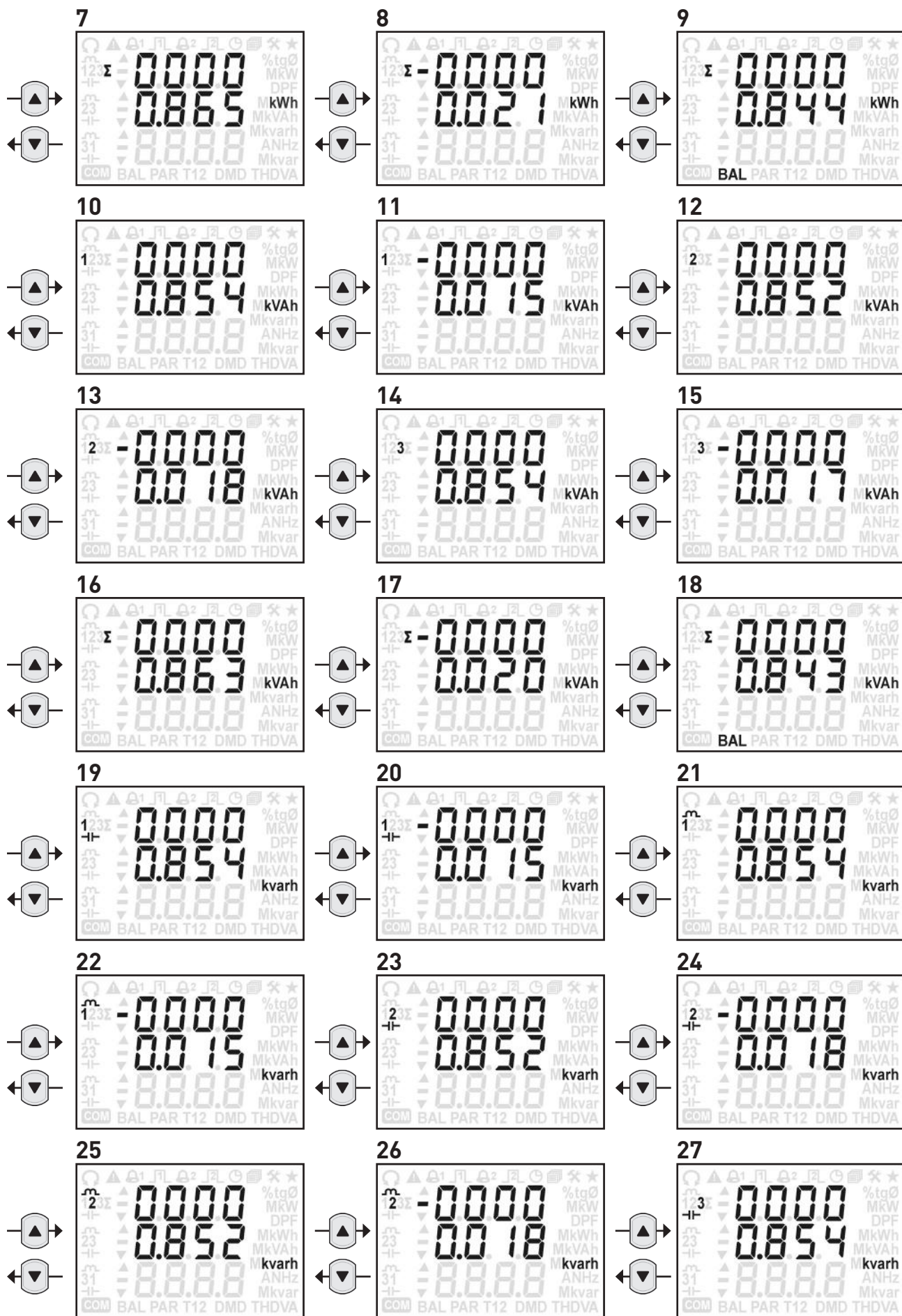
En este bucle se muestran los contadores de energía correspondientes según el modelo de instrumento y su cableado. La energía aparente puede mostrarse como contadores totales (ind+cap) o con valores inductivo y capacitivo separados, dependiendo de la configuración del instrumento. Desplácese por las páginas del bucle con el botón ▲ o ▼.

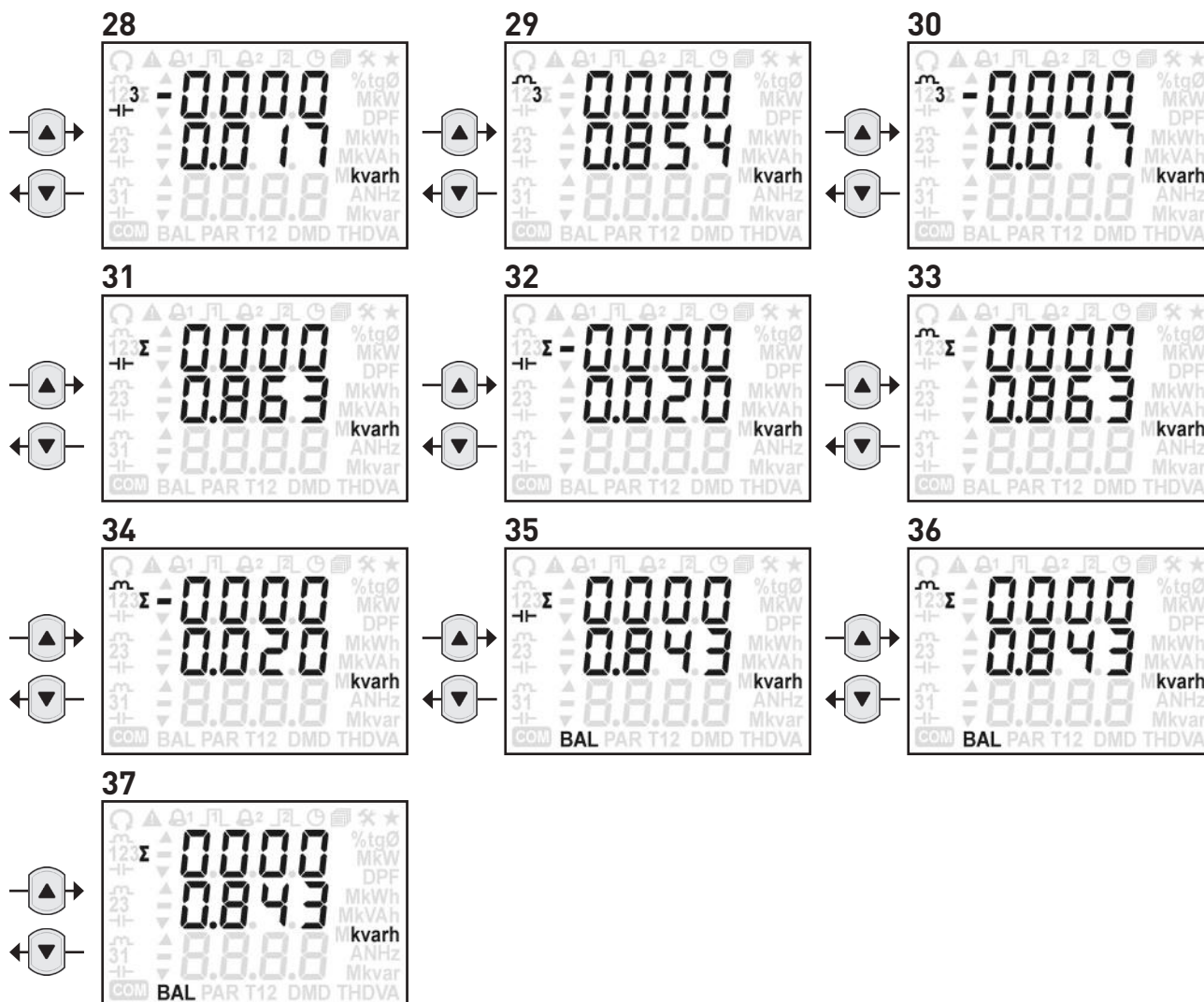
Las páginas siguientes hacen referencia a la versión totalmente opcional del instrumento con la opción Contadores aparentes totales (ind+cap) y 3 fases, 4 cables, 3 corrientes.



■ Solo está disponible en la versión ENH del instrumento.

* La corriente del neutro y los parámetros derivados (AN, THDAN, HaAN) no están disponibles si la relación de CT o el valor de FSA son diferentes en cada fase.





8.14 TABLA DE LOS CONTADORES DE ENERGÍA

En la tabla siguiente aparecen los parámetros disponibles según el modelo de instrumento y el modo de cableado. La columna "PANTALLA PÁGINA" muestra el número de la página correspondiente del dispositivo mostrada en la sección 8.13.

En la introducción de la fase 1, los valores de EQUILIBRIO son resultado de la diferencia entre la energía importada de la fase 1 y la energía exportada de la fase 1 ($L1_{imp} - L1_{exp}$).

PARÁMETRO	PANTALLA PÁGINA	MODOS CABLEADO (●=disponible)			
		3f, 4h, 3c	3f, 3h, 3c	3f, 3h, 2c	1fase
+kWh1 • Energía activa importada fase 1	1	●			●
-kWh1 • Energía activa exportada fase 1	2	●			●
+kWh2 • Energía activa importada fase 2	3	●			
-kWh2 • Energía activa exportada fase 2	4	●			
+kWh3 • Energía activa importada fase 3	5	●			
-kWh3 • Energía activa exportada fase 3	6	●			
+kWhΣ • Energía activa importada del sistema	7	●	●	●	
-kWhΣ • Energía activa exportada del sistema	8	●	●	●	
kWhΣBAL • Equilibrio de energía activa del sistema (imp-exp)	9	●	●	●	●
+kVAh1-C • Energía aparente capacitiva importada fase 1		●			●
-kVAh1-C • Energía aparente capacitiva exportada fase 1		●			●
+kVAh1-L • Energía aparente inductiva importada fase 1		●			●
-kVAh1-L • Energía aparente inductiva exportada fase 1		●			●

■ Solo está disponible para instrumentos con contadores aparentes inductivos y capacitivos.

PARÁMETRO	PANTALLA PÁGINA	MODOS CABLEADO (●=disponible)			
		3f, 4h, 3c	3f, 3h, 3c	3f, 3h, 2c	1fase
+kVAh1 • Energía aparente importada fase 1	10	●			●
-kVAh1 • Energía aparente exportada fase 1	11	●			●
+kVAh2-C • Energía aparente capacitiva importada fase 2		●			
-kVAh2-C • Energía aparente capacitiva exportada fase 2		●			
+kVAh2-L • Energía aparente inductiva importada fase 2		●			
-kVAh2-L • Energía aparente inductiva exportada fase 2		●			
+kVAh2 • Energía aparente importada fase 2	12	●			
-kVAh2 • Energía aparente exportada fase 2	13	●			
+kVAh3-C • Energía aparente capacitiva importada fase 3		●			
-kVAh3-C • Energía aparente capacitiva exportada fase 3		●			
+kVAh3-L • Energía aparente inductiva importada fase 3		●			
-kVAh3-L • Energía aparente inductiva exportada fase 3		●			
+kVAh3 • Energía aparente importada fase 3	14	●			
-kVAh3 • Energía aparente exportada fase 3	15	●			
+kVAhΣ-C • Energía aparente capacitiva importada del sistema		●	●	●	
-kVAhΣ-C • Energía aparente capacitiva exportada del sistema		●	●	●	
+kVAhΣ-L • Energía aparente inductiva importada del sistema		●	●	●	
-kVAhΣ-L • Energía aparente inductiva exportada del sistema		●	●	●	
+kVAhΣ • Energía aparente importada del sistema	16	●	●	●	
-kVAhΣ • Energía aparente exportada del sistema	17	●	●	●	
kVAhΣBAL-C • Equilibrio de energía aparente capacitiva del sistema (imp-exp)		●	●	●	●
kVAhΣBAL-L • Equilibrio de energía aparente inductiva del sistema (imp-exp)		●	●	●	●
kVAhΣBAL • Equilibrio de energía aparente del sistema (BAL-C + BAL-L)	18	●	●	●	●
+kvarh1-C • Energía reactiva capacitiva importada fase 1	19	●			●
-kvarh1-C • Energía reactiva capacitiva exportada fase 1	20	●			●
+kvarh1-L • Energía reactiva inductiva importada fase 1	21	●			●
-kvarh1-L • Energía reactiva inductiva exportada fase 1	22	●			●
+kvarh2-C • Energía reactiva capacitiva importada fase 2	23	●			
-kvarh2-C • Energía reactiva capacitiva exportada fase 2	24	●			
+kvarh2-L • Energía reactiva inductiva importada fase 2	25	●			
-kvarh2-L • Energía reactiva inductiva exportada fase 2	26	●			
+kvarh3-C • Energía reactiva capacitiva importada fase 3	27	●			
-kvarh3-C • Energía reactiva capacitiva exportada fase 3	28	●			
+kvarh3-L • Energía reactiva inductiva importada fase 3	29	●			
-kvarh3-L • Energía reactiva inductiva exportada fase 3	30	●			
+kvarhΣ-C • Energía reactiva capacitiva importada del sistema	31	●	●	●	
-kvarhΣ-C • Energía reactiva capacitiva exportada del sistema	32	●	●	●	
+kvarhΣ-L • Energía reactiva inductiva importada del sistema	33	●	●	●	
-kvarhΣ-L • Energía reactiva inductiva exportada del sistema	34	●	●	●	
kvarhΣBAL-C • Equilibrio de energía reactiva capacitiva del sistema (imp-exp)	35	●	●	●	●
kvarhΣBAL-L • Equilibrio de energía reactiva inductiva del sistema (imp-exp)	36	●	●	●	●
kvarhΣBAL • Equilibrio de energía reactiva del sistema (BAL-C + BAL-L)	37	●	●	●	●

■ Solo está disponible para instrumentos con contadores aparentes inductivos y capacitivos.

■ Solo está disponible para instrumentos con contadores aparentes totales (ind+cap).

8.15 BUCLE 5 - CONFIGURACIÓN DEL USUARIO

En este bucle se muestran las páginas de configuración general del instrumento según el modelo. Para acceder al bucle de configuración del usuario, en la página **Setup?** (configuración) pulse el botón al menos 3 segundos. Se muestra la primera página de configuración del usuario. Desplácese por las páginas del bucle con el botón o .

Para salir del bucle de configuración del usuario, pulse al menos 3 segundos. Aparece una nueva página para guardar la configuración. Seleccione el elemento intermitente con el botón o .

- **YES**=salir y guardar la configuración
- **NO**=salir sin guardar la configuración
- **CONT**=continuar desplazándose por las páginas de configuración del usuario

Confirme con el botón . Seleccione **YES** o **NO**, aparece la primera página de información (versión del firmware del instrumento). Seleccione **CONT**, se muestra la última página de configuración del usuario.



8.15.1 Configuración de salida digital (DO)



NOTA. La salida digital solo está disponible para el instrumento con puerto RS485.

En el primer acceso a la configuración del usuario, la salida digital está desactivada (NONE) y no tiene ningún parámetro asociado. Para activar la salida digital, pulse el botón el elemento NONE empezará a parpadear. Seleccione el modo con el botón o (AL H, AL L, PULS). Confirme con el botón .



En caso de selección del MODO DE ALARMA

En el modo de alarma, la funcionalidad de la salida digital puede cambiar dependiendo del parámetro asociado. Para obtener más detalles, consulte la siguiente tabla:

MODO	PARÁMETRO QUE SE ASOCIARÁ	DESCRIPCIÓN DE LA FUNCIÓN
AL H	Valores en tiempo real, valores de DMD	La salida se activa (cierra) cuando el valor del parámetro asociado es superior al valor del umbral establecido, teniendo también en cuenta la histéresis configurada.
	Signo de potencia activa	La salida se activa (cierra) cuando el signo de la potencia activa* se vuelve negativo, también teniendo en cuenta el retraso configurado.
AL L	Valores en tiempo real, valores de DMD	La salida se activa (cierra) cuando el valor del parámetro asociado es menor que el valor del umbral configurado, teniendo también en cuenta la histéresis configurada.
	Signo de potencia activa	La salida se activa (cierra) cuando el signo de la potencia activa* se vuelve positivo, teniendo también en cuenta el retraso configurado.

* Nota. El parámetro de potencia activa considerado para el cambio de signo depende de la inserción del conjunto: Inserción trifásica = Potencia activa del sistema, Inserción monofásica = Potencia activa Fase 1

1. Los símbolos que identifican el tipo de parámetro (por ejemplo, A1=corriente de fase 1) empiezan a parpadear. Con el botón o , seleccione el parámetro que desea asociar a la salida digital y confirme con el botón . Parámetros seleccionables: Valores en tiempo real (consulte la sección 8.7), signo de potencia activa (SIGN) o valores de DMD (consulte la sección 8.10). El parámetro de **Signo de potencia activa** puede reconocerse mediante el mensaje **SIGN** que se muestra en la segunda línea de la pantalla.
2. **En caso de selección de valores en tiempo real o parámetros DMD**, la segunda línea mostrará el valor umbral. Tras la selección del parámetro, el primer dígito del umbral empieza a parpadear. Con el botón o , seleccione el dígito y confirme con el botón . Repita el mismo procedimiento con los otros dígitos. El rango de valores cambia según el parámetro seleccionado. **En caso de selección de parámetro Signo de potencia activa**, la segunda línea mostrará el mensaje estático SIGN en lugar del valor de umbral.



3. **En caso de selección de valores en tiempo real o parámetros DMD**, la tercera línea muestra el valor de histéresis. Tras la selección del umbral, el primer dígito de histéresis empieza a parpadear. Con el botón ▲ o ▼, seleccione el dígito y confirme con el botón ↵. Repita el mismo procedimiento con el otro dígito. Rango de valores: 0...50%. **En caso de selección de parámetro Signo de potencia activa**, la tercera línea mostrará el valor de retraso. Tras la selección del parámetro, el primer dígito de retraso empieza a parpadear. Con el botón ▲ o ▼, seleccione el dígito y confirme con el botón ↵. Repita el mismo procedimiento con el otro dígito. Rango de valores: 1...60s. Programando este valor, la salida se activa (cierra) si el cambio de signo persiste incluso después del retraso configurado. Ej. Salida digital configurada como AL H SIGN con retraso de 10s: la salida se activa (cierra) si el signo cambia de + a - y esta condición dura más de 10s. Posteriormente, si el signo vuelve a +, la salida se desactiva (abre) inmediatamente, el retraso no tiene efecto en el retorno a la condición normal.

En caso de selección del MODO DE PULSOS

1. Los símbolos que identifican el tipo de parámetro (por ejemplo, WhΣ=energía activa exportada del sistema) empiezan a parpadear. Con el botón ▲ o ▼, seleccione el parámetro que desea asociar a la salida digital y confirme con el botón ↵. Parámetros seleccionables: Contadores de energía excepto valores de equilibrio (consulte la sección 8.14).
2. El primer dígito del valor de pulso empieza a parpadear. Con el botón ▲ o ▼, seleccione el dígito y confirme con el botón ↵. Repita el mismo procedimiento con los otros dígitos. El rango de valores cambia según el parámetro seleccionado.



CONSIDERACIONES SOBRE LA CONFIGURACIÓN DEL VALOR DE PULSO

La salida digital puede generar pulsos de energía con una frecuencia máxima de 8 pulsos/segundo. El número de "pulsos / kWh, kVAh, kvarh" debe configurarse de acuerdo con esta condición para evitar solapamientos. Si se configura un número elevado pueden producirse solapamientos.

Tomemos una potencia instantánea máxima:	$P_{max} = 5000 \text{ kW}$
Energía máxima / 1h:	5000000 Wh
Frecuencia máxima de pulsos:	8 pulsos/s = 8 x 3600 pulsos/h = 28800 pulsos/h
Peso de pulso máximo:	$5000000/28800 = 173,6 \text{ Wh/pulso} \rightarrow 174 \text{ Wh/pulso}$

Puede realizarse un cálculo similar para cualquier tipo de energía. Si se produce una situación de superposición de pulsos, el error se indica en la pantalla mediante un parpadeo rápido del símbolo Σ , o también puede identificarse en el protocolo MODBUS leyendo el registro \$201C.

8.15.2 Configuración del cálculo de DMD



¡ADVERTENCIA! Si se modifica el modo de DMD o el tiempo de integración, el instrumento restablece los valores de DMD y DMD MÁX y reinicia el período de DMD.

Los modos de cálculo de DMD siguientes están disponibles según el modelo del instrumento:

- **Ventana fija (FIX):** el valor de DMD se actualiza solo al final del periodo de DMD.
- **Ventana deslizante (SLID):** una vez terminado el periodo de DMD configurado, el valor se actualiza cada minuto.



Para seleccionar el modo DMD (si hay más modos disponibles), pulse el botón ↵ el elemento de la primera fila empezará a parpadear. Seleccione el modo con el botón ▲ o ▼ y confirme con el botón ↵.

El tiempo de integración empieza a parpadear. Con el botón ▲ o ▼, seleccione el valor y confirme con el botón ↵. Valores seleccionables según el modo DMD: 5, 10, 15, 30, 45, 60 minutos (los valores 45 y 60 no están disponibles si se elige la **ventana deslizante SLID**).

8.15.3 Reloj en tiempo real

En esta página se puede ajustar la fecha y hora. Ajuste siempre la fecha y hora antes de iniciar el registro de datos.



¡ADVERTENCIA! El horario de verano (DST) no se gestiona automáticamente. En caso de cambios de hora, compruebe el reloj y vuelva a ajustarlo.



¡ADVERTENCIA! La fecha y hora del instrumento pueden perderse en caso de:

- actualización del instrumento
- instrumento apagado

En estos casos se recomienda que compruebe el reloj y vuelva a ajustarlo.



¡ADVERTENCIA! Si se pierde o modifica la fecha y hora, el registro se detiene automáticamente. Se recomienda descargar los datos registrados y volver a configurar la fecha y hora. Reinicie el registro ajustando la frecuencia, los datos antiguos registrados se eliminarán.

La fecha y hora se representan en el formato siguiente:

AAAA (año, p.ej. 2014)

MM.DD (mes y día, p. ej. junio 4)

hh.mm (horas y minutos, p.ej. 12:39)



Para configurar la fecha y hora, pulse el botón  el primer dígito del año empezará a parpadear. Con el botón  o , seleccione el dígito y confirme con el botón . Repita el mismo procedimiento con los otros dígitos.

8.15.4 Restablecimiento del contador de energía

En esta página se pueden restablecer grupos de contadores de energía. Según los símbolos mostrados, el grupo de contadores de energía puede identificarse como sigue:

- **kWh**: energías activas importadas (+kWh1, +kWh2, +kWh3, +kWhΣ)
- **-kWh**: energías activas exportadas (-kWh1, -kWh2, -kWh3, -kWhΣ)
- **kVAh**: energías aparentes importadas (+kVAh1-L, +kVAh1-C, +kVAh2-L, +kVAh2-C, +kVAh3-L, +kVAh3-C, +kVAhΣ-L, +kVAhΣ-C)
- **-kVAh**: energías aparentes exportadas (-kVAh1-L, -kVAh1-C, -kVAh2-L, -kVAh2-C, -kVAh3-L, -kVAh3-C, -kVAhΣ-L, -kVAhΣ-C)
- **kvarh**: energías reactivas importadas (+kvarh1-L, +kvarh1-C, +kvarh2-L, +kvarh2-C, +kvarh3-L, +kvarh3-C, +kvarhΣ-L, +kvarhΣ-C)
- **-kvarh**: energías reactivas exportadas (-kvarh1-L, -kvarh1-C, -kvarh2-L, -kvarh2-C, -kvarh3-L, -kvarh3-C, -kvarhΣ-L, -kvarhΣ-C)



¡ADVERTENCIA! Esta función borra todos los contadores del grupo seleccionado: los datos cancelados no serán recuperables.

Para restablecer un grupo de contadores de energía, pulse el botón  los símbolos que identifican el grupo (por ejemplo, kWh=energías activas importadas) empiezan a parpadear. Con el botón  o , seleccione el grupo de contadores que va a restablecer y confirme con el botón .

Aparece la página de confirmación (**CONF?**). Seleccione el elemento intermitente con el botón  o .

- **YES**=restablece el grupo de contadores seleccionado
- **NO**=no realiza la puesta a cero

Confirme con el botón  Aparece la última página mostrada.



8.15.5 Restablecimiento del valor MÁX

En esta página se pueden restablecer los grupos de valores máximos. Según los símbolos mostrados, el grupo de valores máximos puede identificarse como sigue:

- **Gr 1 (V):** tensiones MÁX (V1, V2, V3, V12, V23, V31, VΣ)
- **Gr 2 (A):** corrientes MÁX (A1, A2, A3, AN, AΣ)
- **Gr 3 (kW):** potencias activas importadas MÁX (+P1, +P2, +P3, +PΣ)
- **Gr 4 (-kW):** potencias activas exportadas MÁX (-P1, -P2, -P3, -PΣ)
- **Gr 5 (kVA):** potencias aparentes importadas MÁX (+S1, +S2, +S3, +SΣ)
- **Gr 6 (-kVA):** potencias aparentes exportadas MÁX (-S1, -S2, -S3, -SΣ)
- **Gr 7 (kvar):** potencias reactivas importadas MÁX (+Q1, +Q2, +Q3, +QΣ)
- **Gr 8 (-kvar):** potencias reactivas exportadas MÁX (-Q1, -Q2, -Q3, -QΣ)
- **Gr 9 (PF):** factores de potencia inductiva importados MÁX (+PF1, +PF2, +PF3, +PFΣ)
- **Gr 10 (-PF):** factores de potencia capacitiva exportados MÁX (-PF1, -PF2, -PF3, -PFΣ)
- **Gr 11 (tgØ):** tangente importada Ø MÁX (+TANØ1, +TANØ2, +TANØ3, +TANØΣ)
- **Gr 12 (-tgØ):** tangente exportada Ø MÁX (-TANØ1, -TANØ2, -TANØ3, -TANØΣ)
- **Gr 13 (THDV):** THD tensión MÁX (THDV1, THDV2, THDV3, THDV12, THDV23, THDV31, THDVΣ)
- **Gr 14 (THDA):** THD corriente MÁX (THDA1, THDA2, THDA3, THDAN)



¡ADVERTENCIA! Esta función borrará todos los valores máximos del grupo seleccionado: los datos cancelados no serán recuperables.

Para restablecer un grupo de valores MÁX, pulse el botón los símbolos que identifican el grupo (por ejemplo, V=tensiones MÁX) empiezan a parpadear. Con el botón o , seleccione el grupo que va a restablecer y confirme con el botón .

Aparece la página de confirmación (CONF?). Seleccione el elemento intermitente con el botón o .

- **YES**=restablece el grupo de valores MÁX seleccionado
- **NO**=no realiza la puesta a cero

Confirme con el botón Aparece la última página mostrada.



8.15.6 Restablecimiento del valor MÁX DMD

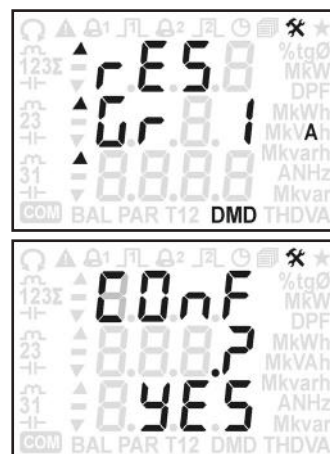
En esta página se pueden restablecer los grupos de valores DMD MÁX. Según los símbolos mostrados, el grupo de valores DMD MÁX puede identificarse como sigue:

- **Gr 1 (A):** corrientes DMD MÁX (A1, A2, A3, AΣ)
- **Gr 2 (kW):** potencias activas DMD importadas MÁX (+P1, +P2, +P3, +PΣ)
- **Gr 3 (-kW):** potencias activas DMD exportadas MÁX (-P1, -P2, -P3, -PΣ)
- **Gr 4 (kVA):** potencias aparentes DMD importadas MÁX (+S1, +S2, +S3, +SΣ)
- **Gr 5 (-kVA):** potencias aparentes DMD exportadas MÁX (-S1, -S2, -S3, -SΣ)
- **Gr 6 (kVA):** potencias reactivas DMD importadas MÁX (+Q1, +Q2, +Q3, +QΣ)
- **Gr 7 (-kVA):** potencias reactivas DMD exportadas MÁX (-Q1, -Q2, -Q3, -QΣ)



¡ADVERTENCIA! Esta función borra el grupo de valores DMD MÁX seleccionado: los datos puestos a cero no son recuperables.

Para restablecer un grupo de valores DMD MÁX, pulse el botón los símbolos que identifican el grupo (por ejemplo, V=corrientes DMD MÁX) empiezan a parpadear. Con el botón o , seleccione el grupo que va a restablecer y confirme con el botón .



■ Solo está disponible en la versión ENH del instrumento.

Aparece la página de confirmación (**CONF?**). Seleccione el elemento intermitente con el botón ▲ o ▼:

- **YES**=restablece el grupo de valores DMD MÁX seleccionado
- **NO**=no realiza la puesta a cero

Confirme con el botón ↵ Aparece la última página mostrada.

8.15.7 Restablecimiento del valor MÍN

En esta página se pueden restablecer los valores mínimos de la potencia del sistema. El tipo de potencia se puede identificar a través de los símbolos mostrados como sigue:

- **kW**: MÍN potencia activa del sistema (P_{Σ})
- **kVA**: MÍN potencia aparente del sistema (S_{Σ})
- **kvar**: MÍN potencia reactiva del sistema (Q_{Σ})



¡ADVERTENCIA! Esta función borra las potencias MÍN seleccionadas: los datos puestos a cero no son recuperables.

Para restablecer las potencias MÍN, pulse el botón ↵ los símbolos que identifican la potencia (por ejemplo, kW=MÍN potencia activa del sistema) empiezan a parpadear. Con el botón ▲ o ▼, seleccione la potencia que va a restablecer y confirme con el botón ↵

Aparece la página de confirmación (**CONF?**). Seleccione el elemento intermitente con el botón ▲ o ▼:

- **YES**=restablece las potencias MÍN seleccionadas
- **NO**=no realiza la puesta a cero

Confirme con el botón ↵ Aparece la última página mostrada.



8.15.8 Configuración del registro de datos



¡ADVERTENCIA! Si se modifica la configuración del registro, los datos registrados se eliminan y no son recuperables.



¡ADVERTENCIA! Si se pierde o modifica la fecha y hora, el registro se detiene automáticamente. Se recomienda descargar los datos registrados y volver a configurar la fecha y hora. Reinicie el registro ajustando la frecuencia, los datos antiguos registrados se eliminarán.

El registro de datos cambia según la versión del instrumento:

- **BASIC**: Registro de potencia activa y reactiva MED
- **ENH**: Registro de los parámetros MÍN/MED/MÁX en tiempo real (hasta 24 parámetros programables) y registro de los contadores de energía

En la tabla siguiente se muestran los parámetros activados automáticamente para registro de MED en la versión BASIC, y los parámetros que pueden activarse (máximo 24) para registro de MÍN/MED/MÁX en la versión ENH. Para ambas versiones, los parámetros están disponibles de acuerdo con el modo de cableado.

Para el registro de los contadores de energía, disponible solo en la versión ENH del instrumento, los parámetros registrados son los descritos en la sección 8.14

PARÁMETRO	BASIC	ENH	MODOS CABLEADO (●=disponible)			
			3f, 4h, 3c	3f, 3h, 3c	3f, 3h, 2c	1fase
V1 • Tensión de fase 1-N		■	●			●
V2 • Tensión de fase 2-N		■	●			
V3 • Tensión de fase 3-N		■	●			
V12 • Tensión de línea 12		■	●	●	●	
V23 • Tensión de línea 23		■	●	●	●	

■ Solo está disponible en la versión ENH del instrumento.

PARÁMETRO	BASIC	ENH	MODOS CABLEADO (●=disponible)			
			3f, 4h, 3c	3f, 3h, 3c	3f, 3h, 2c	1fase
V31 • Tensión de línea 31		■	●	●	●	
V Σ • Tensión de sistema		■	●	●	●	
A1 • Corriente de fase 1		■	●	●	●	●
A2 • Corriente de fase 2		■	●	●	●	
A3 • Corriente de fase 3		■	●	●	●	
AN • Corriente de neutro *		■	●			
A Σ • Corriente de sistema		■	●	●	●	
P1 • Potencia activa de fase 1 (+/-)	■	■	●			●
P2 • Potencia activa de fase 2 (+/-)	■	■	●			
P3 • Potencia activa de fase 3 (+/-)	■	■	●			
P Σ • Potencia activa del sistema (+/-)	■	■	●	●	●	
S1 • Potencia aparente de fase 1 (+/-)		■	●			●
S2 • Potencia aparente de fase 2 (+/-)		■	●			
S3 • Potencia aparente de fase 3 (+/-)		■	●			
S Σ • Potencia aparente del sistema (+/-)		■	●	●	●	
Q1 • Potencia reactiva de fase 1 (+/-)	■	■	●			●
Q2 • Potencia reactiva de fase 2 (+/-)	■	■	●			
Q3 • Potencia reactiva de fase 3 (+/-)	■	■	●			
Q Σ • Potencia reactiva del sistema (+/-)	■	■	●	●	●	
PF1 • Factor de potencia de fase 1 (+/-)		■	●			●
PF2 • Factor de potencia de fase 2 (+/-)		■	●			
PF3 • Factor de potencia de fase 3 (+/-)		■	●			
PF Σ • Factor de potencia del sistema (+/-)		■	●	●	●	
DPF1 • DPF de fase 1		■	●			●
DPF2 • DPF de fase 2		■	●			
DPF3 • DPF de fase 3		■	●			
TANØ1 • Tangente de fase 1 Ø (+/-)		■	●			●
TANØ2 • Tangente de fase 2 Ø (+/-)		■	●			
TANØ3 • Tangente de fase 3 Ø (+/-)		■	●			
TANØ Σ • Tangente del sistema Ø (+/-)		■	●	●	●	
THDV1 • Tensión THD de fase 1-N		■	●			●
THDV2 • Tensión THD de fase 2-N		■	●			
THDV3 • Tensión THD de fase 3-N		■	●			
THDV12 • Tensión THD de línea 12		■	●	●	●	
THDV23 • Tensión THD de línea 23		■	●	●	●	
THDV31 • Tensión THD de línea 31		■	●	●	●	
THDA1 • Corriente THD de fase 1		■	●	●	●	●
THDA2 • Corriente THD de fase 2		■	●	●		
THDA3 • Corriente THD de fase 3		■	●	●	●	
THDAN • Corriente de neutro THD*		■	●			
F • Frecuencia		■	●	●	●	●
HaV1 • Componente 0 (CC)...15 de armónico de tensión fase 1-N		■	●			●
HaV2 • Componente 0 (CC)...15 de armónico de tensión fase 2-N		■	●			

* La corriente del neutro y los parámetros derivados (AN, THDAN, HaAN) no están disponibles si la relación de CT o el valor de FSA son diferentes en cada fase.

PARÁMETRO	BASIC	ENH	MODOS CABLEADO (●=disponible)			
			3f, 4h, 3c	3f, 3h, 3c	3f, 3h, 2c	1fase
HaV3 • Componente 0 (CC)...15 de armónico de tensión fase 3-N		■	●			
HaV12 • Componente 0 (CC)...15 de armónico de tensión línea 12		■	●	●	●	
HaV23 • Componente 0 (CC)...15 de armónico de tensión línea 23		■	●	●	●	
HaV31 • Componente 0 (CC)...15 de armónico de tensión línea 31		■	●	●	●	
HaA1 • Componente 0 (CC)...15 de armónico de corriente fase 1		■	●	●	●	●
HaA2 • Componente 0 (CC)...15 de armónico de corriente fase 2		■	●	●		
HaA3 • Componente 0 (CC)...15 de armónico de corriente línea 3		■	●	●	●	
HaAN • Componente 0 (CC)...15 de armónico de corriente neutro *		■	●			



NOTA. En los parámetros de PF, el signo (+/-) significa +=valor inductivo, -=valor capacitivo. Para los demás parámetros, significa +=valor importado, -=valor exportado.

Según la versión del instrumento, consulte la descripción siguiente.

Versión BASIC del instrumento

1. Para cambiar la configuración de registro, pulse el botón El elemento de la segunda fila (En o DIS) empezará a parpadear. Con el botón o , seleccione **En** para activar el registro o **DIS** para desactivarlo. Confirme con el botón .
2. Después de activar/desactivar, la frecuencia de registro empieza a parpadear. Con el botón o , seleccione la frecuencia y confirme con el botón . Valores seleccionables: 0 (desactivar), 1, 5, 10, 15, 30, 45, 60 minutos.
3. Después de seleccionar la frecuencia, el modo de registro empezará a parpadear (F o r). Con el botón o , seleccione el modo y confirme con el botón . Modos seleccionables:
 - **F**=modo FILL; el instrumento registra datos hasta llenar el espacio disponible y, cuando se llena, se detiene el registro.
 - **r**=modo RING; el instrumento registra datos de forma continua. Cuando se llena el espacio de memoria, los datos más antiguos se sobre escriben con los nuevos.



Versión ENH del instrumento

1. Para cambiar la configuración de registro, pulse el botón El modo de registro empezará a parpadear (F o r). Con el botón o , seleccione el modo y confirme con el botón . Modos seleccionables:
 - **F**=modo FILL; el instrumento registra datos hasta llenar el espacio disponible. Cuando se llena el espacio, se detiene el registro.
 - **r**=modo RING; el instrumento registra datos de forma continua. Cuando se llena el espacio de memoria, los datos más antiguos se sobre escriben con los nuevos.
2. El número de posición de la segunda fila empezará a parpadear. Pueden configurarse hasta 24 parámetros para el registro. El elemento intermitente **01** identifica la primera posición. Con el botón o , seleccione el número de posición (1...24) y confirme con el botón . Los símbolos que identifican el parámetro en tiempo real empiezan a parpadear (por ejemplo, V1=fase 1-N tensión). Con el botón o , seleccione el parámetro que desea asociar al número de posición y confirme con el botón . En el caso de parámetros armónicos, el número de orden aparece junto al de posición (1...15). En el caso del símbolo "-", no hay ningún parámetro activado para el número de posición correspondiente (por ejemplo, con V1 asociado a la posición 01 y "-" a la posición 24, los valores de V1 se registrarán en la posición 1 pero no se registrará ningún valor en la posición 24).



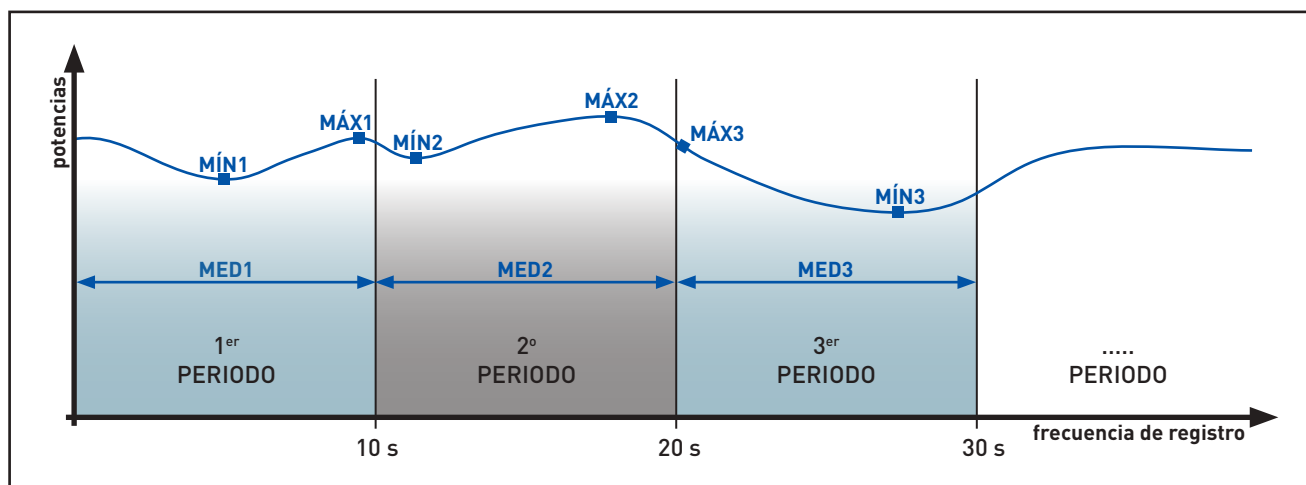
* La corriente del neutro y los parámetros derivados (AN, THDAN, HaAN) no están disponibles si la relación de CT o el valor de FSA son diferentes en cada fase.

- Después de seleccionar el parámetro, la frecuencia de registro empieza a parpadear. Con el botón ▲ o ▼, seleccione la frecuencia y confirme con el botón ↵. Valores seleccionables en pasos de 10 segundos: 0 (desactivar), 10...3600 s.

DETALLES SOBRE EL CÁLCULO DE VALORES MÍN/MED/MÁX PARA REGISTRO

Dado que el instrumento es un dispositivo de medida de 4 cuadrantes, todos los parámetros de potencia, PF, TANØ tienen signo y pueden ser positivos o negativos según el cuadrante actual.

La frecuencia de registro es programable en pasos de 10 segundos, entre 10 y 3600 s. La frecuencia de registro se corresponde también con el periodo de monitorización de los valores MÍN/MÁX y el cálculo de los valores medios de registro (MED). La frecuencia se sincroniza con el reloj en tiempo real (RTC) interno.



Registro de MÍN/MED/MÁX con una frecuencia de 10 segundos

Supongamos que la frecuencia de registro se configura en 10 segundos. Cada 10 segundos del RTC (p. ej. hh:mm:00, hh:mm:10, hh:mm:20, hh:mm:30, hh:mm:40, hh:mm:50) se registran tres valores de cada parámetro activado:

- Valor MÍN → el valor más bajo capturado en el periodo de 10 s transcurrido.
- Valor MÁX → el valor más alto capturado en el periodo de 10 s transcurrido.
- Valor MED → la media aritmética calculada sobre todos los valores de potencia del periodo de 10 s transcurrido.

La frecuencia de monitorización en tiempo real siempre es de 1 segundo. En el ejemplo anterior se monitorizan 600 valores para MÍN y MÁX (10 * 60 s), y MED se calcula sobre los mismos 600 valores. El registro se realiza al final de cada periodo con marca de tiempo.

Los valores medios registrados (MED) no están sincronizados con los valores de DMD en tiempo real mostrados, ambos tienen un periodo de integración separado, con cálculos diferentes.

En la página siguiente se muestra la configuración de registro de los contadores de energía (solo para el modelo de instrumento ENH). En esta página se puede activar el registro de datos para todos los contadores de energía, según el modelo de instrumento (consulte la sección 8.14). Para cambiar la configuración de registro:

- Pulse el botón ↵. El elemento de la segunda fila (En o dIS) empezará a parpadear. Con el botón ▲ o ▼, seleccione **En** para activar el registro o **dIS** para desactivarlo. Confirme con el botón ↵.
- Después de activar/desactivar, la frecuencia de registro empieza a parpadear. Con el botón ▲ o ▼, seleccione la frecuencia y confirme con el botón ↵. Valores seleccionables: 0 (desactivar), 1...60 minutos.



8.15.9 Borrado del registro de datos



¡ADVERTENCIA! Esta función borra todos los valores registrados sin cambiar la configuración de registro: los datos suprimidos no son recuperables.

El borrado de datos cambia según la versión del instrumento:

- **Basic:** elimina el registro de valores medios de potencias activas y reactivas
- **ENH:** elimina el registro de MÍN/MED/MÁX, el registro de contadores de energía o ambos

Versión BASIC del instrumento

Para borrar todos los datos registrados, pulse el botón aparece una página de confirmación (**CONF?**). Seleccione el elemento intermitente con el botón o .

- **YES**=borra todos los datos registrados.
- **NO**=no realiza el borrado

Confirme con el botón Aparece la última página mostrada.



Versión ENH del instrumento

Para seleccionar el tipo de registro que va a borrarse, pulse el botón el elemento identificador del tipo de datos empezará a parpadear. Opciones disponibles:

- **rE**=borra los registros de MÍN/MED/MÁX
- **rCnt**=borra de los contadores de energía
- **rALL**=borra los registros de MÍN/MED/MÁX y los de los contadores de energía

Con el botón o , seleccione el tipo de datos que va a restablecer y confirme con el botón .

Aparece la página de confirmación (**CONF?**). Seleccione el elemento intermitente con el botón o .

- **YES**=borra los registros seleccionados
- **NO**=no realiza el borrado

Confirme con el botón Aparece la última página mostrada.



8.16 BUCLE 7 - CONFIGURACIÓN DE INSTALACIÓN

En este bucle se muestran las páginas de configuración de instalación según el modelo.

Para acceder al bucle de configuración de la instalación, en cualquier página (excepto en las páginas de configuración del usuario) pulse el botón **SET** al menos 3 segundos. Aparece la primera página de configuración de la instalación. Desplácese por las páginas del bucle con el botón ▲ o ▼.

Para salir del bucle de configuración de instalación, pulse ◀ al menos 3 segundos. Aparece una nueva página para guardar la configuración. Seleccione el elemento intermitente con el botón ▲ o ▼:

- **YES**=salir y guardar la configuración
- **NO**=salir sin guardar la configuración
- **CONT**=continuar desplazándose por las páginas de configuración de instalación

Confirme con el botón ▶. Seleccione **YES** o **NO**, aparece la primera página de información (versión del firmware del instrumento). Seleccione **CONT**, se muestra la última página de configuración de instalación.



8.16.1 Selección del modo de cableado



¡ADVERTENCIA! Si se modifica el modo de cableado, el instrumento hará lo siguiente:

- restablecer todos los valores MÍN/MÁX, todos los valores DMD y todos los contadores de energía
- establecer la configuración predeterminada en la salida digital (desactiva)
- establecer la configuración predeterminada de registro (desactivada) y borrar todos los datos registrados



Mediante esta página se puede seleccionar el modo de cableado, de acuerdo con la conexión real del instrumento. Modo de cableado disponible:

- **3.4.3**: 3 fases, 4 hilos, 3 corrientes
- **3.3.3**: 3 fases, 3 hilos, 3 corrientes
- **3.3.2**: 3 fases, 3 hilos, 2 corrientes
- **1F**: 1 fase

Para cambiar el modo de cableado, pulse el botón ◀, el elemento correspondiente empezará a parpadear. Con el botón ▲ o ▼, seleccione el modo y confirme con el botón ▶.

8.16.2 Modo de configuración de CT

Esta página solo está disponible para el instrumento 1/5A CT.



¡ADVERTENCIA! Si se modifica el modo de CT, el instrumento hará lo siguiente:

- restablecer todos los valores MÍN/MÁX, todos los valores DMD y todos los contadores de energía
- establecer la configuración predeterminada en la salida digital (desactiva)
- establecer la configuración predeterminada de registro (desactivada) y borrar todos los datos registrados



En esta página puede seleccionarse el modo de CT entre:

- **ALL**: una relación de CT única común para todas las fases.
- **SEP**: una relación de CT separada para cada fase (1, 2, 3).

Para cambiar el modo, pulse el botón ◀, el elemento correspondiente empezará a parpadear. Con el botón ▲ o ▼, seleccione el modo y confirme con el botón ▶.

8.16.3 Configuración de la relación de CT

Estas páginas solo están disponibles para el instrumento 1/5A CT.



¡ADVERTENCIA! Si se modifica la relación de CT, el instrumento hará lo siguiente:

- restablecer todos los valores MÍN/MÁX, todos los valores DMD y todos los contadores de energía
- establecer la configuración predeterminada en la salida digital (desactiva)
- establecer la configuración predeterminada de registro (desactivada) y borrar todos los datos registrados



¡ADVERTENCIA! La relación de CT depende de la relación de PT. Si el producto CT*PT es demasiado elevado, un símbolo de error empieza a parpadear en la pantalla y es necesario volver a establecer la relación de CT. La relación de CT o PT debe configurarse teniendo en cuenta la siguiente fórmula: CT primario * PT primario * 3 < 9999 MW

Las páginas de configuración de CT primario y secundario pueden ser distintas según la selección de modo de configuración de CT realizada (ALL o SEP). Consulte la descripción siguiente.

En caso de modo de configuración CT “ALL”

1. Para cambiar el CT primario, pulse el botón el primer dígito empezará a parpadear. Con el botón o , seleccione el dígito y confirme con el botón . Repita el mismo procedimiento con los otros dígitos. Rango de valores: 0,001...50 kA.
2. Después de configurar el CT primario, pulse el botón para pasar a la página del CT secundario.
3. Para cambiar el CT secundario, pulse el botón el valor empezará a parpadear. Con el botón o , seleccione el valor y confirme con el botón . Valores seleccionables: 1, 5 A.



En caso de modo de configuración CT “SEP”

1. Para cambiar el CT primario de la fase 1, pulse el botón el primer dígito empezará a parpadear. Con el botón o , seleccione el dígito y confirme con el botón . Repita el mismo procedimiento con los otros dígitos. Rango de valores: 0,001...50 kA.
2. Después de configurar el CT primario de la fase 1, pulse el botón para pasar a la página del CT secundario de la fase 1.
3. Para cambiar el CT secundario de la fase 1, pulse el botón el valor empezará a parpadear. Con el botón o , seleccione el valor y confirme con el botón . Valores seleccionables: 1, 5 A.
4. Después de configurar el CT secundario de la fase 1, pulse el botón para pasar a la página de CT primario de la fase 2. El índice de fase puede identificarse con el símbolo correspondiente, mostrado en el lado izquierdo de la pantalla. Para ajustar la relación de CT para las fases 2 y 3, repita el mismo procedimiento de los puntos 1, 2, 3.



8.16.4 Modo de configuración del fondo escala de corriente (FSA)

Esta página solo está disponible para el instrumento con entradas Rogowski.



¡ADVERTENCIA! Si se modifica el modo de FSA, el instrumento hará lo siguiente:

- restablecer todos los valores MÍN/MÁX, todos los valores DMD y todos los contadores de energía
- establecer la configuración predeterminada en la salida digital (desactiva)
- establecer la configuración predeterminada de registro (desactivada) y borrar todos los datos registrados

En esta página puede seleccionarse el fondo escala de corriente entre:

- **ALL:** un único fondo escala de corriente común para todas las fases.
- **SEP:** un fondo escala de corriente separado para cada fase [1, 2, 3].

Para cambiar el modo, pulse el botón el elemento correspondiente empezará a parpadear. Con el botón o , seleccione el modo y confirme con el botón .



8.16.5 Configuración de fondo escala de corriente (FSA)

Esta página solo está disponible para el instrumento con entradas Rogowski.



¡ADVERTENCIA! Si se modifica el fondo escala de corriente (FSA), el instrumento hará lo siguiente:

- restablecer todos los valores MÍN/MÁX, todos los valores DMD y todos los contadores de energía
- establecer la configuración predeterminada en la salida digital (desactiva)
- establecer la configuración predeterminada de registro (desactivada) y borrar todos los datos registrados



¡ADVERTENCIA! El valor de fondo escala de corriente (FSA) depende de la relación de PT. Si el producto $FSA \cdot PT$ es demasiado elevado, un símbolo de error empieza a parpadear en la pantalla y es necesario volver a configurar el valor del CT. El FSA debe configurarse teniendo en cuenta la fórmula siguiente:
 $FSA \cdot PT \text{ primario} \cdot 3 < 9999 \text{ MW}$

La página de configuración del fondo escala de corriente puede ser distinta según la selección de modo de configuración de FSA realizada (ALL o SEP). Consulte la descripción siguiente.

En caso de modo de configuración FSA "ALL"

1. Para cambiar el fondo escala de corriente completo, pulse el botón el valor empezará a parpadear. Con el botón o , seleccione el valor y confirme con el botón . Valores seleccionables: 500A / 4kA / 20kA.

En caso de modo de configuración FSA "SEP"

1. Para cambiar el fondo escala de corriente de la fase 1, pulse el botón el valor empezará a parpadear. Con el botón o , seleccione el valor y confirme con el botón . Valores seleccionables: 500A / 4kA / 20kA.
2. Después de configurar el fondo escala de corriente de la fase 1, para pasar a la página del fondo escala de corriente de la fase 2. El índice de fase puede identificarse con el símbolo correspondiente, mostrado en el lado izquierdo de la pantalla. Para ajustar el fondo escala de corriente para las fases 2 y 3, repita el mismo procedimiento de los puntos 1 y 2.



8.16.6 Configuración de la relación de PT

Estas páginas solo están disponibles para el instrumento 1/5A CT y el instrumento con entradas Rogowski.



¡ADVERTENCIA! Si se modifica la relación de PT, el instrumento hará lo siguiente:

- restablecer todos los valores MÍN/MÁX, todos los valores DMD y todos los contadores de energía
- establecer la configuración predeterminada en la salida digital (desactiva)
- establecer la configuración predeterminada de registro (desactivada) y borrar todos los datos registrados



¡ADVERTENCIA! La relación de PT depende de la relación de CT (modelo 1/5A CT) o del FSA (modelo Rogowski). Si el producto $CT \cdot PT$ o $FSA \cdot PT$ es demasiado elevado, un símbolo de error empieza a parpadear en la pantalla y es necesario volver a establecer la relación de PT. La relación de PT debe configurarse teniendo en cuenta la fórmula siguiente: $CT \text{ primario o } FSA \cdot PT \text{ primario} \cdot 3 < 9999 \text{ MW}$

Las páginas de configuración de PT primario y secundario son comunes para todas las fases. Para configurar los valores primario y secundario del PT, consulte la descripción siguiente.

1. Para cambiar el PT primario, pulse el botón el primer dígito empezará a parpadear. Con el botón o , seleccione el dígito y confirme con el botón . Repita el mismo procedimiento con los otros dígitos. Rango de valores: 0.001...999.999 kV. Para conexión directa elija 1, el PT secundario también se ajustará automáticamente en 1.
2. Después de configurar el PT primario, pulse el botón para pasar a la página de PT secundario.
3. Para cambiar el PT secundario, pulse el botón el valor empezará a parpadear. Con el botón o , seleccione el valor y confirme con el botón . Rango de valores: 80...150 V. Si el PT primario se ha configurado en 1, el PT secundario se fija automáticamente en 1 y no es programable.



8.16.7 Selección de la velocidad de comunicación

Esta página solo está disponible para el instrumento con puerto RS485.

En esta página se puede seleccionar la velocidad de comunicación. Valores seleccionables: 300, 600, 1.2k, 2.4k, 4.8k, 9.6k, 19.2k, 38.4k, 57.6k bps. Ejemplo: 19.2k=19200 bps

Para cambiar el valor, pulse el botón , el elemento correspondiente empezará a parpadear. Con el botón  o , seleccione la velocidad de comunicación y confirme con el botón .



8.16.8 Selección del modo de MODBUS

Esta página solo está disponible para el instrumento con puerto RS485.

En esta página se puede seleccionar el modo MODBUS. Valores seleccionables:

- **8N1**: Modo RTU (8 bits de datos, sin paridad, 1 bit de parada).
- **7E2**: Modo ASCII (7 bits de datos, paridad impar, 2 bits de parada).

Para cambiar el valor, pulse el botón , el elemento correspondiente empezará a parpadear. Con el botón  o , seleccione el modo de MODBUS y confirme con el botón .



8.16.9 Configuración de la dirección de MODBUS

Esta página solo está disponible para el instrumento con puerto RS485.

En esta página se puede configurar la dirección del modo MODBUS en formato decimal. Rango de valores: 1...247

Para cambiar el valor, pulse el botón , el primer dígito empezará a parpadear. Con el botón  o , seleccione el dígito y confirme con el botón . Repita el mismo procedimiento con los otros dígitos.



8.16.10 ETHERNET predeterminado

Esta página solo está disponible para el instrumento con puerto ETHERNET.

En esta página puede restaurar el valor predeterminado de los siguientes valores de ETHERNET: Dirección de IP, restablecer el acceso de cuenta en un servidor web. Valores predeterminados:

- **Dirección IP**: 192.168.1.249
- **Nombre de usuario del administrador**: admin
- **Contraseña de administrador**: admin

Para configurar el valor predeterminado de ETHERNET, pulse el botón , aparece una página de confirmación (**CONF?**). Seleccione el elemento intermitente con el botón  o .

- **YES**=ETHERNET establecido en el valor predeterminado.
- **NO**=no se establece el valor

Confirme con el botón . Aparece la última página mostrada.

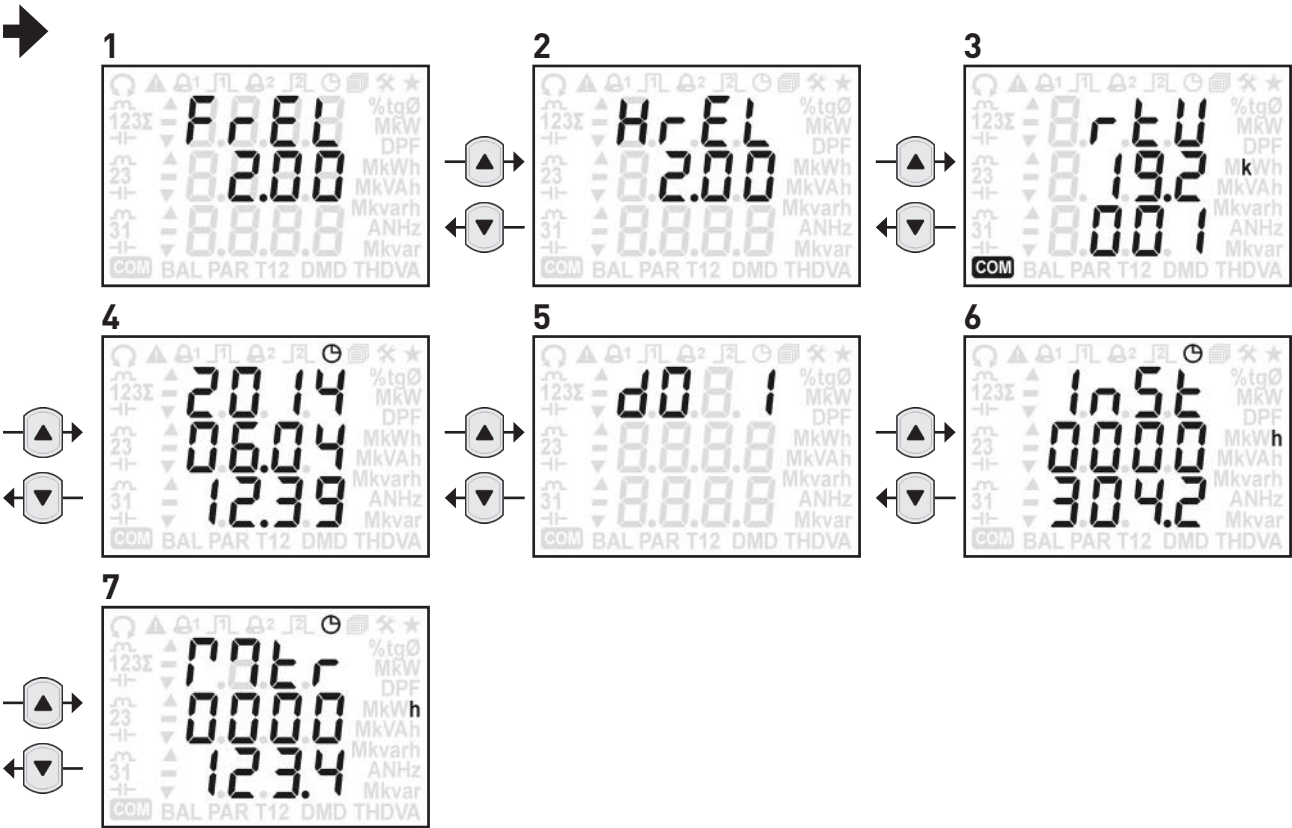


8.17 BUCLE 6 - INFO

En este bucle se muestra la información del instrumento según el modelo.

Desplácese por las páginas del bucle con el botón ▲ o ▼.

Las páginas siguientes hacen referencia a la versión totalmente opcional del instrumento con puerto RS485.



La tabla siguiente muestra la información disponible según el modelo del instrumento. La columna “PÁGINA” muestra el número de la página correspondiente del dispositivo mostrada en la esa sección.

INFORMACIÓN DEL INSTRUMENTO	PÁGINA
Versión del firmware	1
Versión del hardware	2
Configuración de comunicación: • con puerto RS485: modo MODBUS, velocidad de comunicación, dirección MODBUS • con puerto ETHERNET: solo se muestra el elemento "ETH"	3
Reloj (AAAA, MM.DD, hh.mm)	4
Número de salida digital disponible, <u>solo para el instrumento con puerto RS485</u> : • DO=salida digital	5
Contador horario de instalación (Inst), <u>solo en la versión ENH del instrumento</u> : tiempo transcurrido (en horas) desde el primer encendido del instrumento.	6
Contador horario de medición (Mtr) <u>solo en la versión ENH del instrumento</u> : tiempo transcurrido (en horas) para las mediciones del instrumento (condición de medida: al menos una corriente de fase debe ser >I _{st}).	7

9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ALIMENTACIÓN AUXILIAR

Rango de tensión:	85...265 VCA / 110 VCC ±15%
Seguridad:	300 V CAT III
Consumo máximo:	Instrumento con puerto RS485: 1.6 VA - 1 W Instrumento con puerto Ethernet: 4.5 VA - 1.6 W
Fusible tipo T (para montaje externo):	250 mA
Frecuencia:	50/60 Hz

ENTRADAS DE TENSIÓN

Rango de tensión:	3x10/17 ... 3x285/495 VCA
Seguridad:	300 V CAT III
Valor mínimo de tensión para cálculo de FFT:	20/35 VCA (multiplicado por la relación de PT, si se usa) con conexión directa

ENTRADAS DE CORRIENTE

Valor máximo:	Modelo 1/5A CT: 6A Modelo 80A: 80A Modelo Rogowski: 3 escalas seleccionables, 500/4000/20000A
Corriente de arranque (I_{st})	Modelo 1/5A CT: 2 mA Modelo 80A: 20 mA Modelo Rogowski: 0.3 A para FSA 500 A, 1 A para FSA 4000 A, 10 A para FSA 20000 A
Carga de CT:	Modelo 1/5A CT: 0,04 VA
Valor mínimo de corriente para cálculo de FFT:	Modelo 1/5A CT: 100 mA * relación de CT Modelo 80A: 200 mA Modelo Rogowski: 70 A para FSA 500 A, 400 A para FSA 4000 A, 1500 A para FSA 20000 A
	2% de precisión de armónico ±2 dígitos

PRECISIÓN TÍPICA

Tensión:	lectura ±0.2% en rango 10% FS...FS (FS=Fondo de escala)
Corriente:	lectura ±0.4% en rango 5% FS...FS
Potencia:	lectura ±0.5% ±0.1% FS (PF=1)
Frecuencia:	lectura ±0.1% ±1 dígito en rango 45...65 Hz
Energía activa:	Clase 1 según IEC/EN 62053-21
Energía reactiva:	Clase 2 según IEC/EN 62053-23

PANTALLA Y TECLADO

Pantalla:	LCD retroiluminado, 43x29 mm 3 filas, 4 dígitos + símbolos
Teclado:	3 botones frontales + 1 botón protegido

PUERTO DE COMUNICACIÓN

Tipo:	RS485 optoaislado o Ethernet
Protocolos:	MODBUS RTU/ASCII en caso de puerto RS485 HTTP, NTP, DHCP, MODBUS TCP en caso de puerto Ethernet
Velocidad en baudios:	300 ... 57600 bps en caso de puerto RS485 10/100 Mbps en caso de puerto Ethernet

SALIDA DIGITAL (DO)

Tipo:	Pasivo optoaislado
Valores máximos (según IEC/EN 62053-31):	27 VCC - 27 mA
Longitud de pulso de energía (solo para DO en modo de pulso):	50 ±2ms tiempo ON
Tiempo máximo de reacción de salida (solo para DO en modo de alarma):	1 s

DIÁMETRO DE CABLE PARA BORNES

Bornes de medida (A & V):	Modelo 1/5A CT: 1.5 ... 6 mm ² Modelo 80A: 1.5 ... 35 mm ² Modelo Rogowski: 1.5 ... 6 mm ²
Bornes para salida digital, entrada AUX, puerto RS485:	0.14 ... 2.5 mm ²

DIMENSIONES & MASA

LxAxP, M:	72x90x65 mm, max 436 g
-----------	------------------------

CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES

Temperatura de funcionamiento:	-25°C ... +55°C (3K6)
Temperatura de almacenamiento:	-25°C ... +75°C (2K3)
Humedad máxima (sin condensación):	80%
Amplitud de vibración sinusoidal:	50 Hz ±0,075 mm
Nivel de protección - parte frontal:	IP51 (solo se garantiza en caso de instalación dentro de un armario con nivel de protección IP51 como mínimo)
Nivel de protección - bornes:	IP20
Nivel de contaminación:	2
Instalación y uso:	Interno

CUMPLIMIENTO DE NORMAS (para las partes aplicables al instrumento)

Directivas:	2014/30/EU, 2014/35/EU
Seguridad:	EN 61010-1, EN 61010-2-030, EN 61010-2-032
CEM:	EN 61326-1, EN 55011, EN 61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-11, EN61000-6-2

MODBUS

Communication Protocol

INDEX • Modbus protocol

1. Description	47
1.1 LRC GENERATION.....	48
1.2 CRC GENERATION	49
2. Command structure	52
2.1 MODBUS RTU/ASCII	52
2.2 MODBUS TCP.....	54
2.3 FLOATING POINT AS PER IEEE STANDARD	56
3. Exception codes	57
3.1 MODBUS RTU/ASCII	57
3.2 MODBUS TCP.....	57
4. Register tables	59
4.1 READING REGISTERS (FUNCTION CODE \$03 / \$04)	60
4.2 READING AND WRITING REGISTERS (FUNCTION CODE \$03 / \$04 / \$10).....	70
4.3 CONSIDERATIONS ON THE FULL SCALE VALUE CALCULATION	85
5. Reading command examples	87
5.1 MODBUS RTU/ASCII	87
5.2 MODBUS TCP.....	89
6. Writing command examples	91
6.1 MODBUS RTU/ASCII	91
6.2 MODBUS TCP.....	97

1. DESCRIPTION

MODBUS RTU/ASCII is a master-slave communication protocol, able to support up to 247 slaves connected in a bus or a star network.

The protocol uses a simplex connection on a single line. In this way, the communication messages move on a single line in two opposite directions.

MODBUS TCP is a variant of the MODBUS family. Specifically, it covers the use of MODBUS messaging in an “Intranet” or “Internet” environment using the TCP/IP protocol on a fixed port **502**.

Master-slave messages can be:

- **Reading (Function code \$03 / \$04)**: the communication is between the master and a single slave. It allows to read information about the queried instrument.
- **Writing (Function code \$10)**: the communication is between the master and a single slave. It allows to change the instrument settings.
- **Broadcast**: the communication is between the master and all the connected slaves. It is always a write command (Function code \$10) requiring MODBUS address \$00, and has no response by slaves. This functionality can be used only with register \$2040.

In a multi-point type connection (MODBUS RTU/ASCII), **slave address** (called also **MODBUS address**) allows to identify each instrument during the communication. Each instrument is preset with a default slave address (01) and the user can change it.

In case of MODBUS TCP, slave address is replaced by a single byte, the **Unit ID**.

COMMUNICATION FRAME STRUCTURE

RTU mode:

Bit per byte: 1 Start, 8 Bit, None, 1 Stop (8N1)

Name	Length	Function
START FRAME	4 chars idle	At least 4 character time of silence (MARK condition)
ADDRESS FIELD	8 bits	Instrument MODBUS address
FUNCTION CODE	8 bits	Function code (\$03 / \$04 / \$10)
DATA FIELD	n x 8 bits	Data + length will be filled depending on the message type
ERROR CHECK	16 bits	Error check (CRC)
END FRAME	4 chars idle	At least 4 character time of silence between frames

ASCII mode:

Bit per byte: 1 Start, 7 Bit, Even, 2 Stop (7E2)

Name	Length	Function
START FRAME	1 char	Message start marker. Starts with colon “:” (\$3A)
ADDRESS FIELD	2 chars	Instrument MODBUS address
FUNCTION CODE	2 chars	Function code (\$03 / \$04 / \$10)
DATA FIELD	n chars	Data + length will be filled depending on the message type
ERROR CHECK	2 chars	Error check (LRC)
END FRAME	2 chars	Carriage return - line feed (CRLF) pair (\$0D & \$0A)

TCP mode

Bit per byte: 1 Start, 7 Bit, Even, 2 Stop (7E2)

Name	Length	Function
TRANSACTION ID	2 bytes	For synchronization between messages of server & client
PROTOCOL ID	2 bytes	Zero for MODBUS TCP
BYTE COUNT	2 bytes	Number of remaining bytes in this frame
UNIT ID	1 byte	Slave address (\$FF if not used)
FUNCTION CODE	1 byte	Function code (\$01 / \$04 / \$10)
DATA BYTES	n bytes	Data as response or command

1.1 LRC GENERATION

The Longitudinal Redundancy Check (LRC) field is one byte, containing an 8-bit binary value. The LRC value is calculated by the transmitting device, which appends the LRC to the message. The receiving device recalculates an LRC during receipt of the message, and compares the calculated value to the actual value it received in the LRC field. If the two values are not equal, an error results. The LRC is calculated by adding together successive 8-bit bytes in the message, discarding any carries, and then two's complementing the result. The LRC is an 8-bit field, therefore each new addition of a character that would result in a value higher than 255 decimal simply 'rolls over' the field's value through zero. Because there is no ninth bit, the carry is discarded automatically.

A procedure for generating an LRC is:

1. Add all bytes in the message, excluding the starting 'colon' and ending CR LF. Add them into an 8-bit field, so that carries will be discarded.
2. Subtract the final field value from \$FF, to produce the ones-complement.
3. Add 1 to produce the twos-complement.

PLACING THE LRC INTO THE MESSAGE

When the the 8-bit LRC (2 ASCII characters) is transmitted in the message, the high-order character will be transmitted first, followed by the low-order character. For example, if the LRC value is \$52 (0101 0010):

Colon '.'	Addr	Func	Data Count	Data	Data		Data	LRC Hi '5'	LRC Lo '2'	CR	LF
--------------	------	------	---------------	------	------	------	------	---------------	---------------	----	----

C-FUNCTION TO CALCULATE LRC

```
*pucFrame - pointer on "Addr" of message
usLen - length message from "Addr" to end "Data"

UCHAR prvucMBLRC( UCHAR * pucFrame, USHORT usLen )
{
    UCHAR          ucLRC = 0;  /* LRC char initialized */

    while( usLen-- )
    {
        ucLRC += *pucFrame++;  /* Add buffer byte without carry */
    }

    /* Return twos complement */
    ucLRC = ( UCHAR ) ( -( ( CHAR ) ucLRC ) );
    return ucLRC;
}
```

1.2 CRC GENERATION

The Cyclical Redundancy Check (CRC) field is two bytes, containing a 16-bit value. The CRC value is calculated by the transmitting device, which appends the CRC to the message. The receiving device recalculates a CRC during receipt of the message, and compares the calculated value to the actual value it received in the CRC field. If the two values are not equal, an error results.

The CRC is started by first preloading a 16-bit register to all 1's. Then a process begins of applying successive 8-bit bytes of the message to the current contents of the register. Only the eight bits of data in each character are used for generating the CRC. Start and stop bits, and the parity bit, do not apply to the CRC.

During generation of the CRC, each 8-bit character is exclusive ORed with the register contents. Then the result is shifted in the direction of the least significant bit (LSB), with a zero filled into the most significant bit (MSB) position. The LSB is extracted and examined. If the LSB was a 1, the register is then exclusive ORed with a preset, fixed value. If the LSB was a 0, no exclusive OR takes place.

This process is repeated until eight shifts have been performed. After the last (eighth) shift, the next 8-bit character is exclusive ORed with the register's current value, and the process repeats for eight more shifts as described above. The final contents of the register, after all the characters of the message have been applied, is the CRC value.

A calculated procedure for generating a CRC is:

1. Load a 16-bit register with \$FFFF. Call this the CRC register.
2. Exclusive OR the first 8-bit byte of the message with the low-order byte of the 16-bit CRC register, putting the result in the CRC register.
3. Shift the CRC register one bit to the right (toward the LSB), zero-filling the MSB. Extract and examine the LSB.
4. (If the LSB was 0): Repeat Step 3 (another shift).
(If the LSB was 1): Exclusive OR the CRC register with the polynomial value \$A001 (1010 0000 0000 0001).
5. Repeat Steps 3 and 4 until 8 shifts have been performed. When this is done, a complete 8-bit byte will have been processed.
6. Repeat Steps 2 through 5 for the next 8-bit byte of the message. Continue doing this until all bytes have been processed.
7. The final contents of the CRC register is the CRC value.
8. When the CRC is placed into the message, its upper and lower bytes must be swapped as described below.

PLACING THE CRC INTO THE MESSAGE

When the 16-bit CRC (two 8-bit bytes) is transmitted in the message, the low-order byte will be transmitted first, followed by the high-order byte.

For example, if the CRC value is \$35F7 (0011 0101 1111 0111):

Addr	Func	Data Count	Data	Data		Data	CRC lo F7	CRC hi 35
------	------	---------------	------	------	------	------	--------------	--------------

CRC GENERATION FUNCTIONS - With Table

MODBUS

Communication Protocol

CRC GENERATION FUNCTIONS - Without Table

```

unsigned short ModBus_CRC16( unsigned char * Buffer, unsigned short Length )
{
/* ModBus_CRC16 Calculatd CRC16 with polynome 0xA001 and init value 0xFFFF
Input *Buffer - pointer on data
Input Lenght - number byte in buffer
Output - calculated CRC16
*/
    unsigned int cur_crc;

    cur_crc=0xFFFF;
    do
    {
        unsigned int i = 8;
        cur_crc = cur_crc ^ *Buffer++;
        do
        {
            if (0x0001 & cur_crc)
            {
                cur_crc >>= 1;
                cur_crc ^= 0xA001;
            }
            else
            {
                cur_crc >>= 1;
            }
        }
        while (--i);
    }
    while (--Length);

    return cur_crc;
}

```

2. COMMAND STRUCTURE

The master communication device can send reading or writing commands to the slave (instrument). The structure for reading and writing commands is following described according to the used communication protocol (RTU/ASCII or TCP).

2.1 MODBUS RTU/ASCII

In this section, the tables describe the reading command structure (Query) and the writing command structure. Both commands are followed by a response sent by slave.

These tables refer to a master-slave communication in MODBUS RTU.

READING COMMAND STRUCTURE (function code \$03/\$04)

The master communication device can send commands to the instrument to read its status, setup and the measured values. More registers can be read, at the same time, sending a single command, only if the registers are consecutive (see chapter 4). Values contained both in Query and Response messages are in hex format.

Structure	Example	Byte
Slave address	01	-
Function code	03	-
Starting register	00	High
	00	Low
Words to be read	00	High
	02	Low
CRC	0B	High
	C4	Low

Query example: 0103000000020BC4

Structure	Example	Byte
Slave address	01	-
Function code	03	-
Data bytes	04	-
Requested reading data	00	High
	03	Low
	92	High
	10	Low
CRC	9F	High
	66	Low

Response example: 010304000392109F66

WRITING COMMAND STRUCTURE (function code \$10)

The master communication device can send commands to the instrument for setup. More settings can be carried out, at the same time, sending a single command, only if the relevant registers are consecutive (see chapter 4). Values contained both in Command and Response messages are in hex format.

Structure	Example	Byte
Slave address	01	-
Function code	10	-
Starting register	20	High
	3C	Low
Words to be written	00	High
	02	Low
Data bytes	04	-
Programming data to be written	00	High
	00	Low
	00	High
	03	Low
CRC	2E	High
	29	Low

Command example: 0110203C000204000000032E29

Structure	Example	Byte
Slave address	01	-
Function code	10	-
Starting register	20	High
	3C	Low
Written words	00	High
	02	Low
CRC	04	High
	8A	Low

Response example: 0110203C0002048A

2.2 MODBUS TCP

In this section, the tables describe the reading command structure (Query) and the writing command structure. Both commands are followed by a response sent by slave.

These tables refer to a master-slave communication in MODBUS TCP.

READING COMMAND STRUCTURE

The master communication device can send commands to the instrument to read its status, setup and the measured values. More registers can be read, at the same time, sending a single command, only if the registers are consecutive (see chapter 4). Values contained both in Query and Response messages are in hex format.

Structure	Example	Byte
Transaction ID	01	-
Protocol ID	00	High
	00	Low
	00	High
	00	Low
Data bytes	06	-
Unit ID	01	-
Function code	03	-
Starting register	00	High
	00	Low
Words to be read	00	High
	02	Low

Query example: 010000000006010300000002

Structure	Example	Byte
Transaction ID	01	-
Protocol ID	00	High
	00	Low
	00	High
	00	Low
Data bytes	07	-
Unit ID	01	-
Function code	03	-
Reading bytes	04	-
Requested reading data	00	High
	03	Low
	92	High
	10	Low

Response example: 01000000000701030400039210

WRITING COMMAND STRUCTURE (function code \$10)

The master communication device can send commands to the instrument for setup. More settings can be carried out, at the same time, sending a single command, only if the relevant registers are consecutive (see chapter 4). Values contained both in Command and Response messages are in hex format.

Structure	Example	Byte
Transaction ID	01	-
Protocol ID	00	High
	00	Low
	00	High
	00	Low
Data bytes	0B	-
Unit ID	01	-
Function code	10	-
Starting register	20	High
	3C	Low
Words to be written	00	High
	02	Low
Bytes to be written	04	-
Programming data to be written	00	High
	00	Low
	00	High
	03	Low

Command example: 01000000000B0110203C00020400000003

Structure	Example	Byte
Transaction ID	01	-
Protocol ID	00	High
	00	Low
	00	High
	00	Low
Data bytes	06	-
Unit ID	01	-
Function code	10	-
Starting register	20	High
	3C	Low
Command successfully sent	00	High
	01	Low

Response example: 0100000000060110203C0001

2.3 FLOATING POINT AS PER IEEE STANDARD

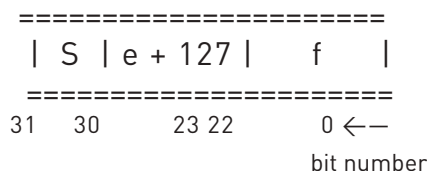
The basic format allows a IEEE standard floating-point number to be represented in a single 32 bit format, as shown below:

$$N.n = (-1)^S 2^{e'-127} (1.f)$$

where **S** is the sign bit, **e'** is the first part of the exponent and **f** is the decimal fraction placed next to 1. Internally the exponent is 8 bits in length and the stored fraction is 23 bits long.

A round to nearest method is applied to the calculated value of floating point.

The floating-point format is shown as follows:



where:

	bit length
Sign	1
Exponent	8
Fraction	23 + {1}
Total	m = 32 + {1}

Exponent	
Min e'	0
Max e'	255
Bias	127



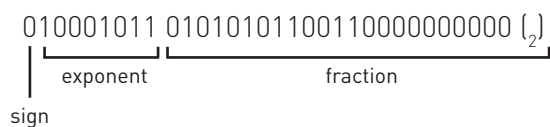
NOTE. Fractions (decimals) are always shown while the leading 1 (hidden bit) is not stored.

EXAMPLE OF CONVERSION OF VALUE SHOWN WITH FLOATING POINT

Value read with floating point:

45AACC00₍₁₆₎

Value converted in binary format:



sign = 0

exponent = 10001011₍₂₎ = 139₍₁₀₎

fraction = 010101011001100000000000₍₂₎ / 8388608₍₁₀₎ =
= 2804736₍₁₀₎ / 8388608₍₁₀₎ = 0.334350585₍₁₀₎

$$N.n = (-1)^S 2^{e'-127} (1+f) =$$

$$= (-1)^0 2^{139-127} (1.334350585) =$$

$$= (+1) (4096) (1.334350585) =$$

$$= 5465.5$$

3. EXCEPTION CODES

When the slave (instrument) receives a not-valid query or command, an error response is sent. The error response structure is following described according to the used communication protocol (RTU/ASCII or TCP).

3.1 MODBUS RTU/ASCII

In this section, the table describes the error response structure following to a not-valid query or command. This table refers to a master-slave communication in MODBUS RTU.

Values contained in Response messages are in hex format.

Structure	Example	Byte
Slave address	01	-
Function code + \$80 (e.g. 03+80, 04+80, 10+80, according to the query/command)	83	-
Exception code	01	-
CRC	F0	High
	80	Low

Response example: 018301F080

Exception codes for MODBUS RTU/ASCII are following described:

- \$01 ILLEGAL FUNCTION:** the function code received in the query is not an allowable action.
- \$02 ILLEGAL DATA ADDRESS:** the data address received in the query is not an allowable address (e.g. the combination of register and transfer length is invalid).
- \$03 ILLEGAL DATA VALUE:** a value contained in the query data field is not an allowable value.
- \$04 ILLEGAL RESPONSE LENGTH:** the request would generate a response with size bigger than that available for MODBUS protocol.

3.2 MODBUS TCP

In this section, the table describes the error response structure following to a not-valid query or command. This table refers to a master-slave communication in MODBUS TCP.

Values contained in Response messages are in hex format.

Structure	Example	Byte
Transaction ID	01	-
Protocol ID	00	High
	00	Low
	00	High
	00	Low
Data bytes	03	-
Unit ID	01	-
Function code + \$80 (e.g. 03+80, 04+80, 10+80, according to the query/command)	83	-
Exception code	01	-

Response example: 010000000003018301

Exception codes for MODBUS TCP are following described:

- \$01 ILLEGAL FUNCTION:** the function code is unknown by the server.
- \$02 ILLEGAL DATA ADDRESS:** the data address received in the query is not an allowable address for the slave (i.e. the combination of register and transfer length is invalid).
- \$03 ILLEGAL DATA VALUE:** a value contained in the query data field is not an allowable value for the slave.
- \$04 SERVER FAILURE:** the server failed during the execution.
- \$05 ACKNOWLEDGE:** the server accepted the server invocation but the service requires a relatively long time to execute. The server therefore returns only an acknowledgement of the service invocation receipt.
- \$06 SERVER BUSY:** the server was unable to accept the MB request PDU. The client application has the responsibility of deciding if and when re-sending the request.
- \$0A GATEWAY PATH UNAVAILABLE:** the slave is not configured or cannot communicate.
- \$0B GATEWAY TARGET DEVICE FAILED TO RESPOND:** the slave is not available in the network.

4. REGISTER TABLES



NOTE. Highest number of registers (or bytes) which can be read with a single command:

- in RTU mode: 127 registers
- in ASCII mode: 63 registers
- in TCP mode: 256 bytes



NOTE. Highest number of registers which can be programmed with a single command:

- in RTU mode: 29 registers
- in ASCII mode: 13 registers
- in TCP mode: 1 register



NOTE. The register values are in hex format (\$).



NOTE. The following registers describe all parameters for any instrument configuration. Refer to the instrument model before sending reading/writing commands: some register parameters may not be available.

TABLE HEADER	MEANING	
Parameter	Measuring parameter to be read	
Register description	Description of the register to be read / written	
F. code (Hex)	Function code in hex format. It identifies the command type (reading / writing)	
Sign	If this column is checked, the read register value can have positive or negative sign. The value conversion changes according to the instrument model.	
	SIGN BIT Convert a signed register value as shown in the following instructions: The Most Significant Bit (MSB) indicates the sign as follows: 0=positive (+), 1=negative (-). <u>NEGATIVE VALUE EXAMPLE:</u> MSB \$8020 = 10000000000100000 = -32 HEX BIN DEC	2'S COMPLEMENT The negative values are represented with 2's complement.
INTEGER	Details for INTEGER type registers	
IEEE	Details for IEEE standard type registers	
Register (Hex)	Register address in hex format	
Words	Number of word to be read / written for the register (length)	
M.U.	Measuring unit of parameter	
Data meaning	Description of data received by a response of a reading command	
Programmable data	Description of data which can be sent for a writing command	

4.1 READING REGISTERS (FUNCTION CODE \$03 / \$04)

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.
REAL TIME VALUES								
V1 • Phase 1-N voltage	03 / 04		0000	2	mV	1000	2	V
V2 • Phase 2-N voltage	03 / 04		0002	2	mV	1002	2	V
V3 • Phase 3-N voltage	03 / 04		0004	2	mV	1004	2	V
V12 • Line 12 voltage	03 / 04		0006	2	mV	1006	2	V
V23 • Line 23 voltage	03 / 04		0008	2	mV	1008	2	V
V31 • Line 31 voltage	03 / 04		000A	2	mV	100A	2	V
VΣ • System voltage	03 / 04		000C	2	mV	100C	2	V
A1 • Phase 1 current	03 / 04	X	000E	2	mA	100E	2	A
A2 • Phase 2 current	03 / 04	X	0010	2	mA	1010	2	A
A3 • Phase 3 current	03 / 04	X	0012	2	mA	1012	2	A
AN • Neutral current*	03 / 04	X	0014	2	mA	1014	2	A
AΣ • System current	03 / 04	X	0016	2	mA	1016	2	A
P1 • Phase 1 active power	03 / 04	X	0018	4	mW	1018	2	W
P2 • Phase 2 active power	03 / 04	X	001C	4	mW	101A	2	W
P3 • Phase 3 active power	03 / 04	X	0020	4	mW	101C	2	W
PΣ • System active power	03 / 04	X	0024	4	mW	101E	2	W
S1 • Phase 1 apparent power	03 / 04	X	0028	4	mVA	1020	2	VA
S2 • Phase 2 apparent power	03 / 04	X	002C	4	mVA	1022	2	VA
S3 • Phase 3 apparent power	03 / 04	X	0030	4	mVA	1024	2	VA
SΣ • System apparent power	03 / 04	X	0034	4	mVA	1026	2	VA
Q1 • Phase 1 reactive power	03 / 04	X	0038	4	mvar	1028	2	var
Q2 • Phase 2 reactive power	03 / 04	X	003C	4	mvar	102A	2	var
Q3 • Phase 3 reactive power	03 / 04	X	0040	4	mvar	102C	2	var
QΣ • System reactive power	03 / 04	X	0044	4	mvar	102E	2	var
PF1 • Phase 1 power factor	03 / 04	X	0048	2	0,001	1030	2	-
PF2 • Phase 2 power factor	03 / 04	X	004A	2	0,001	1032	2	-
PF3 • Phase 3 power factor	03 / 04	X	004C	2	0,001	1034	2	-
PFΣ • System power factor	03 / 04	X	004E	2	0,001	1036	2	-
DPF1 • Phase 1 DPF	03 / 04	X	0050	2	0,001	1038	2	-
DPF2 • Phase 2 DPF	03 / 04	X	0052	2	0,001	103A	2	-
DPF3 • Phase 3 DPF	03 / 04	X	0054	2	0,001	103C	2	-
TANØ1 • Phase 1 tangent Ø	03 / 04	X	0056	2	0,001	103E	2	-
TANØ2 • Phase 2 tangent Ø	03 / 04	X	0058	2	0,001	1040	2	-
TANØ3 • Phase 3 tangent Ø	03 / 04	X	005A	2	0,001	1042	2	-
TANØΣ • System tangent Ø	03 / 04	X	005C	2	0,001	1044	2	-
THDV1 • Phase 1-N voltage THD	03 / 04		005E	2	m%	1046	2	%
THDV2 • Phase 2-N voltage THD	03 / 04		0060	2	m%	1048	2	%
THDV3 • Phase 3-N voltage THD	03 / 04		0062	2	m%	104A	2	%
THDV12 • Line 12 voltage THD	03 / 04		0064	2	m%	104C	2	%
THDV23 • Line 23 voltage THD	03 / 04		0066	2	m%	104E	2	%
THDV31 • Line 31 voltage THD	03 / 04		0068	2	m%	1050	2	%
THDA1 • Phase 1 current THD	03 / 04		006A	2	m%	1052	2	%
THDA2 • Phase 2 current THD	03 / 04		006C	2	m%	1054	2	%
THDA3 • Phase 3 current THD	03 / 04		006E	2	m%	1056	2	%
THDAN • Neutral current THD*	03 / 04		0070	2	m%	1058	2	%

■ Available only for ENH instrument version.

* The neutral current and the derivative parameters (AN, THDAN, HaAN) are not available if the set CT ratio or FSA value is different for each phase.

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.
REAL TIME VALUES								
F • Frequency	03 / 04		0072	2	mHz	105A	2	Hz
Phase sequence (\$00=123-CCW, \$01=321-CW, \$02=not defined)	03 / 04		0074	2	-	105C	2	-
Installation hourcounter	03 / 04		0076	2	0,1h	105E	2	h
Measurement hourcounter	03 / 04		0078	2	0,1h	1060	2	h
DEMAND VALUES (DMD)								
A1 _{DMD} • Phase 1 current DMD	03 / 04		010E	2	mA	110E	2	A
A2 _{DMD} • Phase 2 current DMD	03 / 04		0110	2	mA	1110	2	A
A3 _{DMD} • Phase 3 current DMD	03 / 04		0112	2	mA	1112	2	A
AN _{DMD} • Neutral current DMD*	03 / 04		0114	2	mA	1114	2	A
AΣ _{DMD} • System current DMD	03 / 04		0116	2	mA	1116	2	A
+P1 _{DMD} • Phase 1 imported active power DMD	03 / 04		0118	4	mW	1118	2	W
-P1 _{DMD} • Phase 1 exported active power DMD	03 / 04		011C	4	mW	111A	2	W
+P2 _{DMD} • Phase 2 imported active power DMD	03 / 04		0120	4	mW	111C	2	W
-P2 _{DMD} • Phase 2 exported active power DMD	03 / 04		0124	4	mW	111E	2	W
+P3 _{DMD} • Phase 3 imported active power DMD	03 / 04		0128	4	mW	1120	2	W
-P3 _{DMD} • Phase 3 exported active power DMD	03 / 04		012C	4	mW	1122	2	W
+PΣ _{DMD} • System imported active power DMD	03 / 04		0130	4	mW	1124	2	W
-PΣ _{DMD} • System exported active power DMD	03 / 04		0134	4	mW	1126	2	W
PΣ _{DMD} BAL • Balance of system active power DMD	03 / 04	X	0138	4	mW	1128	2	W
+S1 _{DMD} • Phase 1 imported apparent power DMD	03 / 04		013C	4	mVA	112A	2	VA
-S1 _{DMD} • Phase 1 exported apparent power DMD	03 / 04		0140	4	mVA	112C	2	VA
+S2 _{DMD} • Phase 2 imported apparent power DMD	03 / 04		0144	4	mVA	112E	2	VA
-S2 _{DMD} • Phase 2 exported apparent power DMD	03 / 04		0148	4	mVA	1130	2	VA
+S3 _{DMD} • Phase 3 imported apparent power DMD	03 / 04		014C	4	mVA	1132	2	VA
-S3 _{DMD} • Phase 3 exported apparent power DMD	03 / 04		0150	4	mVA	1134	2	VA
+SΣ _{DMD} • System imported apparent power DMD	03 / 04		0154	4	mVA	1136	2	VA
-SΣ _{DMD} • System exported apparent power DMD	03 / 04		0158	4	mVA	1138	2	VA
SΣ _{DMD} BAL • Balance of system apparent power DMD	03 / 04	X	015C	4	mVA	113A	2	VA
+Q1 _{DMD} • Phase 1 imported reactive power DMD	03 / 04		0160	4	mvar	113C	2	var
-Q1 _{DMD} • Phase 1 exported reactive power DMD	03 / 04		0164	4	mvar	113E	2	var
+Q2 _{DMD} • Phase 2 imported reactive power DMD	03 / 04		0168	4	mvar	1140	2	var
-Q2 _{DMD} • Phase 2 exported reactive power DMD	03 / 04		016C	4	mvar	1142	2	var
+Q3 _{DMD} • Phase 3 imported reactive power DMD	03 / 04		0170	4	mvar	1144	2	var
-Q3 _{DMD} • Phase 3 exported reactive power DMD	03 / 04		0174	4	mvar	1146	2	var
+QΣ _{DMD} • System imported reactive power DMD	03 / 04		0178	4	mvar	1148	2	var
-QΣ _{DMD} • System exported reactive power DMD	03 / 04		017C	4	mvar	114A	2	var
QΣ _{DMD} BAL • Balance of system reactive power DMD	03 / 04	X	0180	4	mvar	114C	2	var
+PF1 _{DMD} • Phase 1 inductive power factor DMD	03 / 04		0184	2	0,001	114E	2	-
-PF1 _{DMD} • Phase 1 capacitive power factor DMD	03 / 04		0186	2	0,001	1150	2	-
+PF2 _{DMD} • Phase 2 inductive power factor DMD	03 / 04		0188	2	0,001	1152	2	-
-PF2 _{DMD} • Phase 2 capacitive power factor DMD	03 / 04		018A	2	0,001	1154	2	-
+PF3 _{DMD} • Phase 3 inductive power factor DMD	03 / 04		018C	2	0,001	1156	2	-
-PF3 _{DMD} • Phase 3 capacitive power factor DMD	03 / 04		018E	2	0,001	1158	2	-
+PFΣ _{DMD} • System inductive power factor DMD	03 / 04		0190	2	0,001	115A	2	-
-PFΣ _{DMD} • System capacitive power factor DMD	03 / 04		0192	2	0,001	115C	2	-

■ Available only for ENH instrument version.

* The neutral current and the derivative parameters (AN, THDAN, HaAN) are not available if the set CT ratio or FSA value is different for each phase.

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.
MAXIMUM VALUES								
V1 _{MAX} • Phase 1-N voltage MAX	03 / 04		0200	2	mV	1200	2	V
V2 _{MAX} • Phase 2-N voltage MAX	03 / 04		0202	2	mV	1202	2	V
V3 _{MAX} • Phase 3-N voltage MAX	03 / 04		0204	2	mV	1204	2	V
V12 _{MAX} • Line 12 voltage MAX	03 / 04		0206	2	mV	1206	2	V
V23 _{MAX} • Line 23 voltage MAX	03 / 04		0208	2	mV	1208	2	V
V31 _{MAX} • Line 31 voltage MAX	03 / 04		020A	2	mV	120A	2	V
VΣ _{MAX} • System voltage MAX	03 / 04		020C	2	mV	120C	2	V
A1 _{MAX} • Phase 1 current MAX	03 / 04		020E	2	mA	120E	2	A
A2 _{MAX} • Phase 2 current MAX	03 / 04		0210	2	mA	1210	2	A
A3 _{MAX} • Phase 3 current MAX	03 / 04		0212	2	mA	1212	2	A
AN _{MAX} • Neutral current MAX*	03 / 04		0214	2	mA	1214	2	A
AΣ _{MAX} • System current MAX	03 / 04		0216	2	mA	1216	2	A
+P1 _{MAX} • Phase 1 imported active power MAX	03 / 04		0218	4	mW	1218	2	W
-P1 _{MAX} • Phase 1 exported active power MAX	03 / 04		021C	4	mW	121A	2	W
+P2 _{MAX} • Phase 2 imported active power MAX	03 / 04		0220	4	mW	121C	2	W
-P2 _{MAX} • Phase 2 exported active power MAX	03 / 04		0224	4	mW	121E	2	W
+P3 _{MAX} • Phase 3 imported active power MAX	03 / 04		0228	4	mW	1220	2	W
-P3 _{MAX} • Phase 3 exported active power MAX	03 / 04		022C	4	mW	1222	2	W
+PΣ _{MAX} • System imported active power MAX	03 / 04		0230	4	mW	1224	2	W
-PΣ _{MAX} • System exported active power MAX	03 / 04		0234	4	mW	1226	2	W
+S1 _{MAX} • Phase 1 imported apparent power MAX	03 / 04		0238	4	mVA	1228	2	VA
-S1 _{MAX} • Phase 1 exported apparent power MAX	03 / 04		023C	4	mVA	122A	2	VA
+S2 _{MAX} • Phase 2 imported apparent power MAX	03 / 04		0240	4	mVA	122C	2	VA
-S2 _{MAX} • Phase 2 exported apparent power MAX	03 / 04		0244	4	mVA	122E	2	VA
+S3 _{MAX} • Phase 3 imported apparent power MAX	03 / 04		0248	4	mVA	1230	2	VA
-S3 _{MAX} • Phase 3 exported apparent power MAX	03 / 04		024C	4	mVA	1232	2	VA
+SΣ _{MAX} • System imported apparent power MAX	03 / 04		0250	4	mVA	1234	2	VA
-SΣ _{MAX} • System exported apparent power MAX	03 / 04		0254	4	mVA	1236	2	VA
+Q1 _{MAX} • Phase 1 imported reactive power MAX	03 / 04		0258	4	mvar	1238	2	var
-Q1 _{MAX} • Phase 1 exported reactive power MAX	03 / 04		025C	4	mvar	123A	2	var
+Q2 _{MAX} • Phase 2 imported reactive power MAX	03 / 04		0260	4	mvar	123C	2	var
-Q2 _{MAX} • Phase 2 exported reactive power MAX	03 / 04		0264	4	mvar	123E	2	var
+Q3 _{MAX} • Phase 3 imported reactive power MAX	03 / 04		0268	4	mvar	1240	2	var
-Q3 _{MAX} • Phase 3 exported reactive power MAX	03 / 04		026C	4	mvar	1242	2	var
+QΣ _{MAX} • System imported reactive power MAX	03 / 04		0270	4	mvar	1244	2	var
-QΣ _{MAX} • System exported reactive power MAX	03 / 04		0274	4	mvar	1246	2	var
+PF1 _{MAX} • Phase 1 inductive power factor MAX	03 / 04		0278	2	0,001	1248	2	-
-PF1 _{MAX} • Phase 1 capacitive power factor MAX	03 / 04		027A	2	0,001	124A	2	-
+PF2 _{MAX} • Phase 2 inductive power factor MAX	03 / 04		027C	2	0,001	124C	2	-
-PF2 _{MAX} • Phase 2 capacitive power factor MAX	03 / 04		027E	2	0,001	124E	2	-
+PF3 _{MAX} • Phase 3 inductive power factor MAX	03 / 04		0280	2	0,001	1250	2	-
-PF3 _{MAX} • Phase 3 capacitive power factor MAX	03 / 04		0282	2	0,001	1252	2	-
+PFΣ _{MAX} • System inductive power factor MAX	03 / 04		0284	2	0,001	1254	2	-
-PFΣ _{MAX} • System capacitive power factor MAX	03 / 04		0286	2	0,001	1256	2	-

■ Available only for ENH instrument version.

* The neutral current and the derivative parameters (AN, THDAN, HaAN) are not available if the set CT ratio or FSA value is different for each phase.

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.
MAXIMUM VALUES								
+TANØ1 _{MAX} • Phase 1 imported tangent Ø MAX	03 / 04		0288	2	0,001	1258	2	-
-TANØ1 _{MAX} • Phase 1 exported tangent Ø MAX	03 / 04		028A	2	0,001	125A	2	-
+TANØ2 _{MAX} • Phase 2 imported tangent Ø MAX	03 / 04		028C	2	0,001	125C	2	-
-TANØ2 _{MAX} • Phase 2 exported tangent Ø MAX	03 / 04		028E	2	0,001	125E	2	-
+TANØ3 _{MAX} • Phase 3 imported tangent Ø MAX	03 / 04		0290	2	0,001	1260	2	-
-TANØ3 _{MAX} • Phase 3 exported tangent Ø MAX	03 / 04		0292	2	0,001	1262	2	-
+TANØΣ _{MAX} • System imported tangent Ø MAX	03 / 04		0294	2	0,001	1264	2	-
-TANØΣ _{MAX} • System exported tangent Ø MAX	03 / 04		0296	2	0,001	1266	2	-
THDV1 _{MAX} • Phase 1-N voltage THD MAX	03 / 04		0298	2	m%	1268	2	%
THDV2 _{MAX} • Phase 2-N voltage THD MAX	03 / 04		029A	2	m%	126A	2	%
THDV3 _{MAX} • Phase 3-N voltage THD MAX	03 / 04		029C	2	m%	126C	2	%
THDV12 _{MAX} • Line 12 voltage THD MAX	03 / 04		029E	2	m%	126E	2	%
THDV23 _{MAX} • Line 23 voltage THD MAX	03 / 04		02A0	2	m%	1270	2	%
THDV31 _{MAX} • Line 31 voltage THD MAX	03 / 04		02A2	2	m%	1272	2	%
THDA1 _{MAX} • Phase 1 current THD MAX	03 / 04		02A4	2	m%	1274	2	%
THDA2 _{MAX} • Phase 2 current THD MAX	03 / 04		02A6	2	m%	1276	2	%
THDA3 _{MAX} • Phase 3 current THD MAX	03 / 04		02A8	2	m%	1278	2	%
THDAN _{MAX} • Neutral current THD MAX*	03 / 04		02AA	2	m%	127A	2	%
A1 _{DMDMAX} • Phase 1 current DMD MAX	03 / 04		02AC	2	mA	127C	2	A
A2 _{DMDMAX} • Phase 2 current DMD MAX	03 / 04		02AE	2	mA	127E	2	A
A3 _{DMDMAX} • Phase 3 current DMD MAX	03 / 04		02B0	2	mA	1280	2	A
AΣ _{DMDMAX} • System current DMD MAX	03 / 04		02B2	2	mA	1282	2	A
+P1 _{DMDMAX} • Phase 1 imported active power DMD MAX	03 / 04		02B4	4	mW	1284	2	W
-P1 _{DMDMAX} • Phase 1 exported active power DMD MAX	03 / 04		02B8	4	mW	1286	2	W
+P2 _{DMDMAX} • Phase 2 imported active power DMD MAX	03 / 04		02BC	4	mW	1288	2	W
-P2 _{DMDMAX} • Phase 2 exported active power DMD MAX	03 / 04		02C0	4	mW	128A	2	W
+P3 _{DMDMAX} • Phase 3 imported active power DMD MAX	03 / 04		02C4	4	mW	128C	2	W
-P3 _{DMDMAX} • Phase 3 exported active power DMD MAX	03 / 04		02C8	4	mW	128E	2	W
+PΣ _{DMDMAX} • System imported active power DMD MAX	03 / 04		02CC	4	mW	1290	2	W
-PΣ _{DMDMAX} • System exported active power DMD MAX	03 / 04		02D0	4	mW	1292	2	W
+S1 _{DMDMAX} • Phase 1 imported apparent power DMD MAX	03 / 04		02D4	4	mVA	1294	2	VA
-S1 _{DMDMAX} • Phase 1 exported apparent power DMD MAX	03 / 04		02D8	4	mVA	1296	2	VA
+S2 _{DMDMAX} • Phase 2 imported apparent power DMD MAX	03 / 04		02DC	4	mVA	1298	2	VA
-S2 _{DMDMAX} • Phase 2 exported apparent power DMD MAX	03 / 04		02E0	4	mVA	129A	2	VA
+S3 _{DMDMAX} • Phase 3 imported apparent power DMD MAX	03 / 04		02E4	4	mVA	129C	2	VA
-S3 _{DMDMAX} • Phase 3 exported apparent power DMD MAX	03 / 04		02E8	4	mVA	129E	2	VA
+SΣ _{DMDMAX} • System imported apparent power DMD MAX	03 / 04		02EC	4	mVA	12A0	2	VA
-SΣ _{DMDMAX} • System exported apparent power DMD MAX	03 / 04		02F0	4	mVA	12A2	2	VA
+Q1 _{DMDMAX} • Phase 1 imported reactive power DMD MAX	03 / 04		02F4	4	mvar	12A4	2	var
-Q1 _{DMDMAX} • Phase 1 exported reactive power DMD MAX	03 / 04		02F8	4	mvar	12A6	2	var
+Q2 _{DMDMAX} • Phase 2 imported reactive power DMD MAX	03 / 04		02FC	4	mvar	12A8	2	var
-Q2 _{DMDMAX} • Phase 2 exported reactive power DMD MAX	03 / 04		0300	4	mvar	12AA	2	var
+Q3 _{DMDMAX} • Phase 3 imported reactive power DMD MAX	03 / 04		0304	4	mvar	12AC	2	var
-P3 _{DMDMAX} • Phase 3 exported reactive power DMD MAX	03 / 04		0308	4	mvar	12AE	2	var
+QΣ _{DMDMAX} • System imported reactive power DMD MAX	03 / 04		030C	4	mvar	12B0	2	var
-QΣ _{DMDMAX} • System exported reactive power DMD MAX	03 / 04		0310	4	mvar	12B2	2	var

■ Available only for ENH instrument version.

* The neutral current and the derivative parameters (AN, THDAN, HaAN) are not available if the set CT ratio or FSA value is different for each phase.

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.
MINIMUM VALUES								
$P_{\Sigma \text{ MIN}}$ • System active power MIN	03 / 04		0314	4	mW	12B4	2	W
$S_{\Sigma \text{ MIN}}$ • System apparent power MIN	03 / 04		0318	4	mVA	12B6	2	VA
$Q_{\Sigma \text{ MIN}}$ • System reactive power MIN	03 / 04		031C	4	mvar	12B8	2	var
ENERGY COUNTERS								
+kWh1 • Phase 1 imported active energy	03 / 04		0400	4	0,1Wh	1400	2	Wh
-kWh1 • Phase 1 exported active energy	03 / 04		0404	4	0,1Wh	1402	2	Wh
+kWh2 • Phase 2 imported active energy	03 / 04		0408	4	0,1Wh	1404	2	Wh
-kWh2 • Phase 2 exported active energy	03 / 04		040C	4	0,1Wh	1406	2	Wh
+kWh3 • Phase 3 imported active energy	03 / 04		0410	4	0,1Wh	1408	2	Wh
-kWh3 • Phase 3 exported active energy	03 / 04		0414	4	0,1Wh	140A	2	Wh
+kWh Σ • System imported active energy	03 / 04		0418	4	0,1Wh	140C	2	Wh
-kWh Σ • System exported active energy	03 / 04		041C	4	0,1Wh	140E	2	Wh
kWh Σ BAL • Balance of system active energy (imp-exp)	03 / 04		0420	4	0,1Wh	1410	2	Wh
+kVAh1-C • Phase 1 imported capacitive apparent energy	03 / 04		0424	4	0,1VAh	1412	2	VAh
-kVAh1-C • Phase 1 exported capacitive apparent energy	03 / 04		0428	4	0,1VAh	1414	2	VAh
+kVAh1-L • Phase 1 imported inductive apparent energy	03 / 04		042C	4	0,1VAh	1416	2	VAh
-kVAh1-L • Phase 1 exported inductive apparent energy	03 / 04		0430	4	0,1VAh	1418	2	VAh
+kVAh1 • Phase 1 imported apparent energy	03 / 04		0434	4	0,1VAh	141A	2	VAh
-kVAh1 • Phase 1 exported apparent energy	03 / 04		0438	4	0,1VAh	141C	2	VAh
+kVAh2-C • Phase 2 imported capacitive apparent energy	03 / 04		043C	4	0,1VAh	141E	2	VAh
-kVAh2-C • Phase 2 exported capacitive apparent energy	03 / 04		0440	4	0,1VAh	1420	2	VAh
+kVAh2-L • Phase 2 imported inductive apparent energy	03 / 04		0444	4	0,1VAh	1422	2	VAh
-kVAh2-L • Phase 2 exported inductive apparent energy	03 / 04		0448	4	0,1VAh	1424	2	VAh
+kVAh2 • Phase 2 imported apparent energy	03 / 04		044C	4	0,1VAh	1426	2	VAh
-kVAh2 • Phase 2 exported apparent energy	03 / 04		0450	4	0,1VAh	1428	2	VAh
+kVAh3-C • Phase 3 imported capacitive apparent energy	03 / 04		0454	4	0,1VAh	142A	2	VAh
-kVAh3-C • Phase 3 exported capacitive apparent energy	03 / 04		0458	4	0,1VAh	142C	2	VAh
+kVAh3-L • Phase 3 imported inductive apparent energy	03 / 04		045C	4	0,1VAh	142E	2	VAh
-kVAh3-L • Phase 3 exported inductive apparent energy	03 / 04		0460	4	0,1VAh	1430	2	VAh
+kVAh3 • Phase 3 imported apparent energy	03 / 04		0464	4	0,1VAh	1432	2	VAh
-kVAh3 • Phase 3 exported apparent energy	03 / 04		0468	4	0,1VAh	1434	2	VAh
+kVAh Σ -C • System imported capacitive apparent energy	03 / 04		046C	4	0,1VAh	1436	2	VAh
-kVAh Σ -C • System exported capacitive apparent energy	03 / 04		0470	4	0,1VAh	1438	2	VAh
+kVAh Σ -L • System imported inductive apparent energy	03 / 04		0474	4	0,1VAh	143A	2	VAh
-kVAh Σ -L • System exported inductive apparent energy	03 / 04		0478	4	0,1VAh	143C	2	VAh
+kVAh Σ • System imported apparent energy	03 / 04		047C	4	0,1VAh	143E	2	VAh
-kVAh Σ • System exported apparent energy	03 / 04		0480	4	0,1VAh	1440	2	VAh
kVAh Σ BAL-C • Balance of system capacitive apparent en. (imp-exp)	03 / 04		0484	4	0,1VAh	1442	2	VAh
kVAh Σ BAL-L • Balance of system inductive apparent en. (imp-exp)	03 / 04		0488	4	0,1VAh	1444	2	VAh
kVAh Σ BAL • Balance of system apparent energy (BAL-C + BAL-L)	03 / 04		048C	4	0,1VAh	1446	2	VAh
+kvarh1-C • Phase 1 imported capacitive reactive energy	03 / 04		0490	4	0,1varh	1448	2	varh
-kvarh1-C • Phase 1 exported capacitive reactive energy	03 / 04		0494	4	0,1varh	144A	2	varh
+kvarh1-L • Phase 1 imported inductive reactive energy	03 / 04		0498	4	0,1varh	144C	2	varh
-kvarh1-L • Phase 1 exported inductive reactive energy	03 / 04		049C	4	0,1varh	144E	2	varh

■ Available only for instrument with separated Inductive and Capacitive apparent counters.

■ Available only for instrument with Total apparent counters (ind+cap).

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.

ENERGY COUNTERS

+kvarh2-C • Phase 2 imported capacitive reactive energy	03 / 04		04A0	4	0,1varh	1450	2	varh
-kvarh2-C • Phase 2 exported capacitive reactive energy	03 / 04		04A4	4	0,1varh	1452	2	varh
+kvarh2-L • Phase 2 imported inductive reactive energy	03 / 04		04A8	4	0,1varh	1454	2	varh
-kvarh2-L • Phase 2 exported inductive reactive energy	03 / 04		04AC	4	0,1varh	1456	2	varh
+kvarh3-C • Phase 3 imported capacitive reactive energy	03 / 04		04B0	4	0,1varh	1458	2	varh
-kvarh3-C • Phase 3 exported capacitive reactive energy	03 / 04		04B4	4	0,1varh	145A	2	varh
+kvarh3-L • Phase 3 imported inductive reactive energy	03 / 04		04B8	4	0,1varh	145C	2	varh
-kvarh3-L • Phase 3 exported inductive reactive energy	03 / 04		04BC	4	0,1varh	145E	2	varh
+kvarhΣ-C • System imported capacitive reactive energy	03 / 04		04C0	4	0,1varh	1460	2	varh
-kvarhΣ-C • System exported capacitive reactive energy	03 / 04		04C4	4	0,1varh	1462	2	varh
+kvarhΣ-L • System imported inductive reactive energy	03 / 04		04C8	4	0,1varh	1464	2	varh
-kvarhΣ-L • System exported inductive reactive energy	03 / 04		04CC	4	0,1varh	1466	2	varh
kvarhΣBAL-C • Balance of system capacitive reactive en. (imp-exp)	03 / 04		04D0	4	0,1varh	1468	2	varh
kvarhΣBAL-L • Balance of system inductive reactive en. (imp-exp)	03 / 04		04D4	4	0,1varh	146A	2	varh
kvarhΣBAL • Balance of system reactive energy (BAL-C + BAL-L)	03 / 04		04D8	4	0,1varh	146C	2	varh

VOLTAGE & CURRENT HARMONIC COMPONENT UP TO 15th

HaV1 • Phase 1-N voltage component 0 (DC)	03 / 04		0500	2	0,01%	1500	2	%
HaV1 • Phase 1-N voltage component 1 st	03 / 04		0502	2	0,01%	1502	2	%
HaV1 • Phase 1-N voltage component 2 nd	03 / 04		0504	2	0,01%	1504	2	%
HaV1 • Phase 1-N voltage component 3 rd	03 / 04		0506	2	0,01%	1506	2	%
HaV1 • Phase 1-N voltage component 4 th	03 / 04		0508	2	0,01%	1508	2	%
HaV1 • Phase 1-N voltage component 5 th	03 / 04		050A	2	0,01%	150A	2	%
HaV1 • Phase 1-N voltage component 6 th	03 / 04		050C	2	0,01%	150C	2	%
HaV1 • Phase 1-N voltage component 7 th	03 / 04		050E	2	0,01%	150E	2	%
HaV1 • Phase 1-N voltage component 8 th	03 / 04		0510	2	0,01%	1510	2	%
HaV1 • Phase 1-N voltage component 9 th	03 / 04		0512	2	0,01%	1512	2	%
HaV1 • Phase 1-N voltage component 10 th	03 / 04		0514	2	0,01%	1514	2	%
HaV1 • Phase 1-N voltage component 11 th	03 / 04		0516	2	0,01%	1516	2	%
HaV1 • Phase 1-N voltage component 12 th	03 / 04		0518	2	0,01%	1518	2	%
HaV1 • Phase 1-N voltage component 13 th	03 / 04		051A	2	0,01%	151A	2	%
HaV1 • Phase 1-N voltage component 14 th	03 / 04		051C	2	0,01%	151C	2	%
HaV1 • Phase 1-N voltage component 15 th	03 / 04		051E	2	0,01%	151E	2	%
HaV2 • Phase 2-N voltage component 0 (DC)	03 / 04		0520	2	0,01%	1520	2	%
HaV2 • Phase 2-N voltage component 1 st	03 / 04		0522	2	0,01%	1522	2	%
HaV2 • Phase 2-N voltage component 2 nd	03 / 04		0524	2	0,01%	1524	2	%
HaV2 • Phase 2-N voltage component 3 rd	03 / 04		0526	2	0,01%	1526	2	%
HaV2 • Phase 2-N voltage component 4 th	03 / 04		0528	2	0,01%	1528	2	%
HaV2 • Phase 2-N voltage component 5 th	03 / 04		052A	2	0,01%	152A	2	%
HaV2 • Phase 2-N voltage component 6 th	03 / 04		052C	2	0,01%	152C	2	%
HaV2 • Phase 2-N voltage component 7 th	03 / 04		052E	2	0,01%	152E	2	%
HaV2 • Phase 2-N voltage component 8 th	03 / 04		0530	2	0,01%	1530	2	%
HaV2 • Phase 2-N voltage component 9 th	03 / 04		0532	2	0,01%	1532	2	%
HaV2 • Phase 2-N voltage component 10 th	03 / 04		0534	2	0,01%	1534	2	%
HaV2 • Phase 2-N voltage component 11 th	03 / 04		0536	2	0,01%	1536	2	%
HaV2 • Phase 2-N voltage component 12 th	03 / 04		0538	2	0,01%	1538	2	%

■ Available only for ENH instrument version.

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.
VOLTAGE & CURRENT HARMONIC COMPONENT UP TO 15 th								
HaV2 • Phase 2-N voltage component 13 th	03 / 04		053A	2	0,01%	153A	2	%
HaV2 • Phase 2-N voltage component 14 th	03 / 04		053C	2	0,01%	153C	2	%
HaV2 • Phase 2-N voltage component 15 th	03 / 04		053E	2	0,01%	153E	2	%
HaV3 • Phase 3-N voltage component 0 (DC)	03 / 04		0540	2	0,01%	1540	2	%
HaV3 • Phase 3-N voltage component 1 st	03 / 04		0542	2	0,01%	1542	2	%
HaV3 • Phase 3-N voltage component 2 nd	03 / 04		0544	2	0,01%	1544	2	%
HaV3 • Phase 3-N voltage component 3 rd	03 / 04		0546	2	0,01%	1546	2	%
HaV3 • Phase 3-N voltage component 4 th	03 / 04		0548	2	0,01%	1548	2	%
HaV3 • Phase 3-N voltage component 5 th	03 / 04		054A	2	0,01%	154A	2	%
HaV3 • Phase 3-N voltage component 6 th	03 / 04		054C	2	0,01%	154C	2	%
HaV3 • Phase 3-N voltage component 7 th	03 / 04		054E	2	0,01%	154E	2	%
HaV3 • Phase 3-N voltage component 8 th	03 / 04		0550	2	0,01%	1550	2	%
HaV3 • Phase 3-N voltage component 9 th	03 / 04		0552	2	0,01%	1552	2	%
HaV3 • Phase 3-N voltage component 10 th	03 / 04		0554	2	0,01%	1554	2	%
HaV3 • Phase 3-N voltage component 11 th	03 / 04		0556	2	0,01%	1556	2	%
HaV3 • Phase 3-N voltage component 12 th	03 / 04		0558	2	0,01%	1558	2	%
HaV3 • Phase 3-N voltage component 13 th	03 / 04		055A	2	0,01%	155A	2	%
HaV3 • Phase 3-N voltage component 14 th	03 / 04		055C	2	0,01%	155C	2	%
HaV3 • Phase 3-N voltage component 15 th	03 / 04		055E	2	0,01%	155E	2	%
HaV12 • Line 12 voltage component 0 (DC)	03 / 04		0560	2	0,01%	1560	2	%
HaV12 • Line 12 voltage component 1 st	03 / 04		0562	2	0,01%	1562	2	%
HaV12 • Line 12 voltage component 2 nd	03 / 04		0564	2	0,01%	1564	2	%
HaV12 • Line 12 voltage component 3 rd	03 / 04		0566	2	0,01%	1566	2	%
HaV12 • Line 12 voltage component 4 th	03 / 04		0568	2	0,01%	1568	2	%
HaV12 • Line 12 voltage component 5 th	03 / 04		056A	2	0,01%	156A	2	%
HaV12 • Line 12 voltage component 6 th	03 / 04		056C	2	0,01%	156C	2	%
HaV12 • Line 12 voltage component 7 th	03 / 04		056E	2	0,01%	156E	2	%
HaV12 • Line 12 voltage component 8 th	03 / 04		0570	2	0,01%	1570	2	%
HaV12 • Line 12 voltage component 9 th	03 / 04		0572	2	0,01%	1572	2	%
HaV12 • Line 12 voltage component 10 th	03 / 04		0574	2	0,01%	1574	2	%
HaV12 • Line 12 voltage component 11 th	03 / 04		0576	2	0,01%	1576	2	%
HaV12 • Line 12 voltage component 12 th	03 / 04		0578	2	0,01%	1578	2	%
HaV12 • Line 12 voltage component 13 th	03 / 04		057A	2	0,01%	157A	2	%
HaV12 • Line 12 voltage component 14 th	03 / 04		057C	2	0,01%	157C	2	%
HaV12 • Line 12 voltage component 15 th	03 / 04		057E	2	0,01%	157E	2	%
HaV23 • Line 23 voltage component 0 (DC)	03 / 04		0580	2	0,01%	1580	2	%
HaV23 • Line 23 voltage component 1 st	03 / 04		0582	2	0,01%	1582	2	%
HaV23 • Line 23 voltage component 2 nd	03 / 04		0584	2	0,01%	1584	2	%
HaV23 • Line 23 voltage component 3 rd	03 / 04		0586	2	0,01%	1586	2	%
HaV23 • Line 23 voltage component 4 th	03 / 04		0588	2	0,01%	1588	2	%
HaV23 • Line 23 voltage component 5 th	03 / 04		058A	2	0,01%	158A	2	%
HaV23 • Line 23 voltage component 6 th	03 / 04		058C	2	0,01%	158C	2	%
HaV23 • Line 23 voltage component 7 th	03 / 04		058E	2	0,01%	158E	2	%
HaV23 • Line 23 voltage component 8 th	03 / 04		0590	2	0,01%	1590	2	%
HaV23 • Line 23 voltage component 9 th	03 / 04		0592	2	0,01%	1592	2	%

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.
VOLTAGE & CURRENT HARMONIC COMPONENT UP TO 15 th								
HaV23 • Line 23 voltage component 10 th	03 / 04		0594	2	0,01%	1594	2	%
HaV23 • Line 23 voltage component 11 th	03 / 04		0596	2	0,01%	1596	2	%
HaV23 • Line 23 voltage component 12 th	03 / 04		0598	2	0,01%	1598	2	%
HaV23 • Line 23 voltage component 13 th	03 / 04		059A	2	0,01%	159A	2	%
HaV23 • Line 23 voltage component 14 th	03 / 04		059C	2	0,01%	159C	2	%
HaV23 • Line 23 voltage component 15 th	03 / 04		059E	2	0,01%	159E	2	%
HaV31 • Line 31 voltage component 0 (DC)	03 / 04		05A0	2	0,01%	15A0	2	%
HaV31 • Line 31 voltage component 1 st	03 / 04		05A2	2	0,01%	15A2	2	%
HaV31 • Line 31 voltage component 2 nd	03 / 04		05A4	2	0,01%	15A4	2	%
HaV31 • Line 31 voltage component 3 rd	03 / 04		05A6	2	0,01%	15A6	2	%
HaV31 • Line 31 voltage component 4 th	03 / 04		05A8	2	0,01%	15A8	2	%
HaV31 • Line 31 voltage component 5 th	03 / 04		05AA	2	0,01%	15AA	2	%
HaV31 • Line 31 voltage component 6 th	03 / 04		05AC	2	0,01%	15AC	2	%
HaV31 • Line 31 voltage component 7 th	03 / 04		05AE	2	0,01%	15AE	2	%
HaV31 • Line 31 voltage component 8 th	03 / 04		05B0	2	0,01%	15B0	2	%
HaV31 • Line 31 voltage component 9 th	03 / 04		05B2	2	0,01%	15B2	2	%
HaV31 • Line 31 voltage component 10 th	03 / 04		05B4	2	0,01%	15B4	2	%
HaV31 • Line 31 voltage component 11 th	03 / 04		05B6	2	0,01%	15B6	2	%
HaV31 • Line 31 voltage component 12 th	03 / 04		05B8	2	0,01%	15B8	2	%
HaV31 • Line 31 voltage component 13 th	03 / 04		05BA	2	0,01%	15BA	2	%
HaV31 • Line 31 voltage component 14 th	03 / 04		05BC	2	0,01%	15BC	2	%
HaV31 • Line 31 voltage component 15 th	03 / 04		05BE	2	0,01%	15BE	2	%
HaA1 • Phase 1 current component 0 (DC)	03 / 04		05C0	2	0,01%	15C0	2	%
HaA1 • Phase 1 current component 1 st	03 / 04		05C2	2	0,01%	15C2	2	%
HaA1 • Phase 1 current component 2 nd	03 / 04		05C4	2	0,01%	15C4	2	%
HaA1 • Phase 1 current component 3 rd	03 / 04		05C6	2	0,01%	15C6	2	%
HaA1 • Phase 1 current component 4 th	03 / 04		05C8	2	0,01%	15C8	2	%
HaA1 • Phase 1 current component 5 th	03 / 04		05CA	2	0,01%	15CA	2	%
HaA1 • Phase 1 current component 6 th	03 / 04		05CC	2	0,01%	15CC	2	%
HaA1 • Phase 1 current component 7 th	03 / 04		05CE	2	0,01%	15CE	2	%
HaA1 • Phase 1 current component 8 th	03 / 04		05D0	2	0,01%	15D0	2	%
HaA1 • Phase 1 current component 9 th	03 / 04		05D2	2	0,01%	15D2	2	%
HaA1 • Phase 1 current component 10 th	03 / 04		05D4	2	0,01%	15D4	2	%
HaA1 • Phase 1 current component 11 th	03 / 04		05D6	2	0,01%	15D6	2	%
HaA1 • Phase 1 current component 12 th	03 / 04		05D8	2	0,01%	15D8	2	%
HaA1 • Phase 1 current component 13 th	03 / 04		05DA	2	0,01%	15DA	2	%
HaA1 • Phase 1 current component 14 th	03 / 04		05DC	2	0,01%	15DC	2	%
HaA1 • Phase 1 current component 15 th	03 / 04		05DE	2	0,01%	15DE	2	%
HaA2 • Phase 2 current component 0 (DC)	03 / 04		05E0	2	0,01%	15E0	2	%
HaA2 • Phase 2 current component 1 st	03 / 04		05E2	2	0,01%	15E2	2	%
HaA2 • Phase 2 current component 2 nd	03 / 04		05E4	2	0,01%	15E4	2	%
HaA2 • Phase 2 current component 3 rd	03 / 04		05E6	2	0,01%	15E6	2	%
HaA2 • Phase 2 current component 4 th	03 / 04		05E8	2	0,01%	15E8	2	%
HaA2 • Phase 2 current component 5 th	03 / 04		05EA	2	0,01%	15EA	2	%
HaA2 • Phase 2 current component 6 th	03 / 04		05EC	2	0,01%	15EC	2	%

■ Available only for ENH instrument version.

Parameter	F. code (Hex)	Sign	INTEGER			IEEE		
			Register (Hex)	Words	M.U.	Register (Hex)	Words	M.U.
VOLTAGE & CURRENT HARMONIC COMPONENT UP TO 15 th								
HaA2 • Phase 2 current component 7 th	03 / 04		05EE	2	0,01%	15EE	2	%
HaA2 • Phase 2 current component 8 th	03 / 04		05F0	2	0,01%	15F0	2	%
HaA2 • Phase 2 current component 9 th	03 / 04		05F2	2	0,01%	15F2	2	%
HaA2 • Phase 2 current component 10 th	03 / 04		05F4	2	0,01%	15F4	2	%
HaA2 • Phase 2 current component 11 th	03 / 04		05F6	2	0,01%	15F6	2	%
HaA2 • Phase 2 current component 12 th	03 / 04		05F8	2	0,01%	15F8	2	%
HaA2 • Phase 2 current component 13 th	03 / 04		05FA	2	0,01%	15FA	2	%
HaA2 • Phase 2 current component 14 th	03 / 04		05FC	2	0,01%	15FC	2	%
HaA2 • Phase 2 current component 15 th	03 / 04		05FE	2	0,01%	15FE	2	%
HaA3 • Phase 3 current component 0 (DC)	03 / 04		0600	2	0,01%	1600	2	%
HaA3 • Phase 3 current component 1 st	03 / 04		0602	2	0,01%	1602	2	%
HaA3 • Phase 3 current component 2 nd	03 / 04		0604	2	0,01%	1604	2	%
HaA3 • Phase 3 current component 3 rd	03 / 04		0606	2	0,01%	1606	2	%
HaA3 • Phase 3 current component 4 th	03 / 04		0608	2	0,01%	1608	2	%
HaA3 • Phase 3 current component 5 th	03 / 04		060A	2	0,01%	160A	2	%
HaA3 • Phase 3 current component 6 th	03 / 04		060C	2	0,01%	160C	2	%
HaA3 • Phase 3 current component 7 th	03 / 04		060E	2	0,01%	160E	2	%
HaA3 • Phase 3 current component 8 th	03 / 04		0610	2	0,01%	1610	2	%
HaA3 • Phase 3 current component 9 th	03 / 04		0612	2	0,01%	1612	2	%
HaA3 • Phase 3 current component 10 th	03 / 04		0614	2	0,01%	1614	2	%
HaA3 • Phase 3 current component 11 th	03 / 04		0616	2	0,01%	1616	2	%
HaA3 • Phase 3 current component 12 th	03 / 04		0618	2	0,01%	1618	2	%
HaA3 • Phase 3 current component 13 th	03 / 04		061A	2	0,01%	161A	2	%
HaA3 • Phase 3 current component 14 th	03 / 04		061C	2	0,01%	161C	2	%
HaA3 • Phase 3 current component 15 th	03 / 04		061E	2	0,01%	161E	2	%
HaAN • Neutral current component 0 (DC) *	03 / 04		0620	2	0,01%	1620	2	%
HaAN • Neutral current component 1 st *	03 / 04		0622	2	0,01%	1622	2	%
HaAN • Neutral current component 2 nd *	03 / 04		0624	2	0,01%	1624	2	%
HaAN • Neutral current component 3 rd *	03 / 04		0626	2	0,01%	1626	2	%
HaAN • Neutral current component 4 th *	03 / 04		0628	2	0,01%	1628	2	%
HaAN • Neutral current component 5 th *	03 / 04		062A	2	0,01%	162A	2	%
HaAN • Neutral current component 6 th *	03 / 04		062C	2	0,01%	162C	2	%
HaAN • Neutral current component 7 th *	03 / 04		062E	2	0,01%	162E	2	%
HaAN • Neutral current component 8 th *	03 / 04		0630	2	0,01%	1630	2	%
HaAN • Neutral current component 9 th *	03 / 04		0632	2	0,01%	1632	2	%
HaAN • Neutral current component 10 th *	03 / 04		0634	2	0,01%	1634	2	%
HaAN • Neutral current component 11 th *	03 / 04		0636	2	0,01%	1636	2	%
HaAN • Neutral current component 12 th *	03 / 04		0638	2	0,01%	1638	2	%
HaAN • Neutral current component 13 th *	03 / 04		063A	2	0,01%	163A	2	%
HaAN • Neutral current component 14 th *	03 / 04		063C	2	0,01%	163C	2	%
HaAN • Neutral current component 15 th *	03 / 04		063E	2	0,01%	163E	2	%

■ Available only for ENH instrument version.

* The neutral current and the derivative parameters (AN, THDAN, HaAN) are not available if the set CT ratio or FSA value is different for each phase.

Register description	F. code (Hex)	INTEGER		Data meaning
		Register (Hex)	Words	
INSTRUMENT INFORMATION				
Serial number	03 / 04	2000	6	10 ASCII characters, \$00...\$FF
Firmware release	03 / 04	2006	2	Convert the read hexadecimal value in decimal format. e.g. \$64=100=rel. 1.00
Hardware version	03 / 04	2008	2	Convert the read hexadecimal value in decimal format. e.g. \$64=100=rev. 1.00
Model	03 / 04	200A	2	\$04=1/5A CT, BASIC \$05=80A direct connection, BASIC \$06=Rogowski inputs, BASIC \$0A=1/5A CT, ENH \$0B=80A direct connection, ENH \$0C=Rogowski inputs, ENH
COM features	03 / 04	200C	2	\$02=RS485 port (MODBUS RTU/ASCII) \$03=ETHERNET port (HTTP, MODBUS TCP)
Reserved	03 / 04	200E	2	
Digital output number	03 / 04	2010	2	\$00=0 \$01=1
Reserved	03 / 04	2012	4	
Calibration date	03 / 04	2016	2	UnixTime format. Convert the read hexadecimal value in decimal format. e.g. \$0837\$B4C0=1378684800 →09/09/13, 00:00:00
Reserved	03 / 04	2018	4	
Error code	03 / 04	201C	2	Bit encoding (0=disabled, 1=active): b1(LSb)=wrong phase sequence (132) b2=overflow parameter/s b3=date&time lost, recordings automatically disabled b4=unable to generate pulses on digital output enabled in pulse mode e.g. \$0000\$0006=0110 →overflow parameter/s and date&time lost occurred

4.2 READING AND WRITING REGISTERS (FUNCTION CODE \$03 / \$04 / \$10)



WARNING! If CT ratio, PT ratio, wiring mode or current full scale is modified, the instrument will:

- reset all MIN/MAX values, all DMD values, all energy counters
- set to the default settings digital output (disabled)
- set the default recording setup (disabled) and delete all recorded data

Register description	F. code (Hex)	INTEGER		Programmable data
		Register (Hex)	Words	
INSTRUMENT GENERAL SETUP				
MODBUS address	03 / 04 / 10	2026	2	\$01...\$F7 (1...247)
Communication speed	03 / 04 / 10	2028	2	\$01=300 bps \$02=600 bps \$03=1200 bps \$04=2400 bps \$05=4800 bps \$06=9600 bps \$07=19200 bps \$08=38400 bps \$09=57600 bps
MODBUS mode	03 / 04 / 10	202A	2	\$00=7E2 (ASCII) \$01=8N1 (RTU)
Phase 1 current full scale, according to the instrument: • For 1/5A CT: CT primary (CT1 _{pri}) • For 80A: Reserved • For Rogowski: Full scale (FSA1)	03 / 04 / 10	202C	2	Ph1 CT primary: \$01...\$C350 (1...50000) FSA1: \$01F4=500 A \$0FA0=4000 A \$4E20=20000 A
Phase 1 CT secondary (only for 1/5 CT instrument)	03 / 04 / 10	202E	2	\$01=1 A \$05=5 A
Phase 2 current full scale, according to the instrument: • For 1/5A CT: CT primary (CT2 _{pri}) • For 80A: Reserved • For Rogowski: Full scale (FSA2)	03 / 04 / 10	2030	2	Ph2 CT primary: \$01...\$C350 (1...50000) FSA2: \$01F4=500 A \$0FA0=4000 A \$4E20=20000 A
Phase 2 CT secondary (only for 1/5 CT instrument)	03 / 04 / 10	2032	2	\$01=1 A \$05=5 A
Phase 3 current full scale, according to the instrument: • For 1/5A CT: CT primary (CT3 _{pri}) • For 80A: Reserved • For Rogowski: Full scale (FSA3)	03 / 04 / 10	2034	2	Ph3 CT primary: \$01...\$C350 (1...50000) FSA3: \$01F4=500 A \$0FA0=4000 A \$4E20=20000 A
Phase 3 CT secondary (only for 1/5 CT instrument)	03 / 04 / 10	2036	2	\$01=1 A \$05=5 A
PT primary (only for 1/5 CT or Rogowski instrument)	03 / 04 / 10	2038	2	\$00001...\$F423F (1...999999V) (for direct insertion, set PT _{pri} =1. PT _{sec} =1 will be set automatically)
PT secondary (only for 1/5 CT or Rogowski instrument)	03 / 04 / 10	203A	2	\$50...\$96 (80...150V) (if PT _{pri} =1 → PT _{sec} =1 automatically preset, not programmable)
Wiring mode	03 / 04 / 10	203C	2	\$01=3 phases, 4 wires, 3 currents \$02=3 phases, 3 wires, 2 currents \$03=1 phase \$04=3 phases, 3 wires, 3 currents
Mode for DMD value calculation	03 / 04 / 10	203E	2	\$00=fixed window \$01=sliding window
Integration time for DMD value calculation	03 / 04 / 10	2040	2	\$05=05 min \$0A=10 min \$0F=15 min \$1E=30 min \$2D=45 min (not available with Sliding window mode) \$3C=60 min (not available with Sliding window mode)

Register description	F. code (Hex)	INTEGER		Programmable data
		Register (Hex)	Words	
INSTRUMENT GENERAL SETUP				
Maximum and DMD max value reset	10	2042	2	\$01=V1, V2, V3, V12, V23, V31, VΣ \$02=A1, A2, A3, AN, AΣ \$03=+P1, +P2, +P3, +PΣ \$04=-P1, -P2, -P3, -PΣ \$05=+S1, +S2, +S3, +SΣ \$06=-S1, -S2, -S3, -SΣ \$07=+Q1, +Q2, +Q3, +QΣ \$08=-Q1, -Q2, -Q3, -QΣ \$09=+PF1, +PF2, +PF3, +PFΣ \$0A=-PF1, -PF2, -PF3, -PFΣ \$0B=+TAN1, +TAN2, +TAN3, +TANΣ \$0C=-TAN1, -TAN2, -TAN3, -TANΣ \$0D=THDV1, THDV2, THDV3, THDV12, THDV23, THDV31 \$0E=THDA1, THDA2, THDA3, THDAN \$0F=A1 _{DMD} , A2 _{DMD} , A3 _{DMD} , AΣ _{DMD} \$10=+P1 _{DMD} , +P2 _{DMD} , +P3 _{DMD} , +PΣ _{DMD} \$11=-P1 _{DMD} , -P2 _{DMD} , -P3 _{DMD} , -PΣ _{DMD} \$12=+S1 _{DMD} , +S2 _{DMD} , +S3 _{DMD} , +SΣ _{DMD} \$13=-S1 _{DMD} , -S2 _{DMD} , -S3 _{DMD} , -SΣ _{DMD} \$14=+Q1 _{DMD} , +Q2 _{DMD} , +Q3 _{DMD} , +QΣ _{DMD} \$15=-Q1 _{DMD} , -Q2 _{DMD} , -Q3 _{DMD} , -QΣ _{DMD} \$16=ALL
Minimum value reset	10	2044	2	\$01=PΣ \$02=SΣ \$03=QΣ \$04=ALL
DMD value reset	10	2046	2	\$01=A1 _{DMD} , A2 _{DMD} , A3 _{DMD} , AN _{DMD} , AΣ _{DMD} \$02=+P1 _{DMD} , +P2 _{DMD} , +P3 _{DMD} , +PΣ _{DMD} \$03=-P1 _{DMD} , -P2 _{DMD} , -P3 _{DMD} , -PΣ _{DMD} \$04=+S1 _{DMD} , +S2 _{DMD} , +S3 _{DMD} , +SΣ _{DMD} \$05=-S1 _{DMD} , -S2 _{DMD} , -S3 _{DMD} , -SΣ _{DMD} \$06=+Q1 _{DMD} , +Q2 _{DMD} , +Q3 _{DMD} , +QΣ _{DMD} \$07=-Q1 _{DMD} , -Q2 _{DMD} , -Q3 _{DMD} , -QΣ _{DMD} \$08=+PF1 _{DMD} , +PF2 _{DMD} , +PF3 _{DMD} , +PFΣ _{DMD} \$09=-PF1 _{DMD} , -PF2 _{DMD} , -PF3 _{DMD} , -PFΣ _{DMD} \$0A=ALL
Energy counter reset	10	2048	2	\$01=+kWh1, +kWh2, +kWh3, +kWhΣ \$02=-kWh1, -kWh2, -kWh3, -kWhΣ \$03=+kVAh1, +kVAh2, +kVAh3, +kVAhΣ (L&C) \$04=-kVAh1, -kVAh2, -kVAh3, -kVAhΣ (L&C) \$05=+kvarh1, +kvarh2, +kvarh3, +kvarhΣ (L&C) \$06=-kvarh1, -kvarh2, -kvarh3, -kvarhΣ (L&C) \$07=ALL
Real time clock The writing command can be sent also in broadcast by using \$00 MODBUS address. For broadcast function, no instrument response is sent.	03 / 04 / 10	204A	2	UnixTime format. READING MODE - Convert the read hexadecimal value in decimal format. e.g. \$522E\$5FD4=1378770900 →09/09/13, 23:55:00 WRITING MODE - Convert the UnixTime decimal value in hexadecimal format. e.g. to set: 09/09/13, 23:55:00→1378770900=\$522E\$5FD4 value to be set
Digital output mode	03 / 04 / 10	204C	2	\$00=disabled \$01=alarm high or active power sign change from + to - \$02=alarm low or active power sign change from - to + \$03=pulse
Digital output parameter	03 / 04 / 10	204E	2	Refer to the “Parameter codes” table

Register description	F. code (Hex)	INTEGER		Programmable data
		Register (Hex)	Words	
INSTRUMENT GENERAL SETUP				
Digital output setup according to the mode: • Alarm (AL): Threshold referred to the set parameter • Pulse (PULS): Pulse weight numerical value	03 / 04 / 10	2050	4	In Alarm mode: \$0001... full scale value of the set parameter. The measuring unit changes according to the set parameter. The value is always expressed with the milli (m) coefficient: e.g. \$38270=230000mV=230V For Phase sequence and Active power sign parameters, set \$0000. In Pulse mode: \$0001...\$270F (1...9999) e.g. \$0A00=2560=2.56 kWh / pulse with pulse value format X.XXX kWh, VAh, varh / pulse (value \$01 in register \$2054)
Digital output setup according to the mode: • Alarm (AL): Hysteresis value in case of real time/DMD parameter, delay value in case of Active power sign parameter • Pulse (PULS): Pulse value format	03 / 04 / 10	2054	2	In Alarm mode: \$00...\$32 (0...50%) For Phase sequence parameter, set \$00. For Active power sign parameter: \$01...\$3C (1...60s) In Pulse mode: \$01=X.XXX kWh, VAh, varh / pulse \$02=XX.XX kWh, VAh, varh / pulse \$03=XXX.X kWh, VAh, varh / pulse \$04=X.XXX MWh, VAh, varh / pulse \$05=XX.XX MWh, VAh, varh / pulse \$06=XXX.X MWh, VAh, varh / pulse \$07=XXXX MWh, VAh, varh / pulse
ETHERNET set default Restore the ETHERNET settings to the default values (IP, account username&password)	10	2074	2	\$AAAA\$AAAA=ETHERNET set default
Number of the stored AVG or MIN/AVG/MAX recordings (according to the instrument model)	03 / 04	2100	2	e.g. \$007F=127 recordings
Timestamp of the first AVG or MIN/AVG/MAX recording (according to the instrument model)	03 / 04	2102	2	UnixTime format. Convert the read hexadecimal value in decimal format. e.g. \$522E\$5FD4=1378770900 →09/09/13, 23:55:00
Timestamp of the last AVG or MIN/AVG/MAX recording (according to the instrument model)	03 / 04	2104	2	UnixTime format. Convert the read hexadecimal value in decimal format. e.g. \$522E\$5FD4=1378770900 →09/09/13, 23:55:00
Status of AVG or MIN/AVG/MAX recording (according to the instrument model)	03 / 04	2106	2	Bit encoding: b1(LSb)=status (0=stopped, 1=active) b2=memory full (0=no, 1=yes) b3=memory overwritten (0=no, 1=yes) e.g. \$0000\$0002=010 →recording stopped, memory full and no memory overwritten
Mode of AVG or MIN/AVG/MAX recording (according to the instrument model)	03 / 04 / 10	2108	2	\$01=fill, \$02=ring

Register description	F. code (Hex)	INTEGER		Programmable data
		Register (Hex)	Words	
Rate of AVG or MIN/AVG/MAX recording (according to the instrument model)	03 / 04 / 10	210A	2	<u>BASIC instrument version:</u> \$00=disabled \$01=01 minute \$05=05 minutes \$0A=10 minutes \$0F=15 minutes \$1E=30 minutes \$2D=45 minutes \$3C=60 minutes <u>ENH instrument version:</u> \$0000=disabled \$0001...\$0E10 (1...3600 s, with 10 s step)
Reserved	03 / 04 / 10	210C	6	
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 1	03 / 04 / 10	2112	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 2	03 / 04 / 10	2114	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 3	03 / 04 / 10	2116	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 4	03 / 04 / 10	2118	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 5	03 / 04 / 10	211A	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 6	03 / 04 / 10	211C	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 7	03 / 04 / 10	211E	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 8	03 / 04 / 10	2120	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 9	03 / 04 / 10	2122	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 10	03 / 04 / 10	2124	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 11	03 / 04 / 10	2126	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 12	03 / 04 / 10	2128	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 13	03 / 04 / 10	212A	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 14	03 / 04 / 10	212C	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 15	03 / 04 / 10	212E	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 16	03 / 04 / 10	2130	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 17	03 / 04 / 10	2132	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 18	03 / 04 / 10	2134	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 19	03 / 04 / 10	2136	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 20	03 / 04 / 10	2138	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 21	03 / 04 / 10	213A	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 22	03 / 04 / 10	213C	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 23	03 / 04 / 10	213E	2	Refer to the "Parameter codes" table
MIN/AVG/MAX recording parameter for position 24	03 / 04 / 10	2140	2	Refer to the "Parameter codes" table
Number of the stored Energy counter recordings	03 / 04	2142	2	e.g. \$007F=127 recordings
Timestamp of the first Energy counter recording	03 / 04	2144	2	UnixTime format. Convert the read hexadecimal value in decimal format. e.g. \$522E\$5FD4=1378770900 →09/09/13, 23:55:00
Timestamp of the last Energy counter recording	03 / 04	2146	2	UnixTime format. Convert the read hexadecimal value in decimal format. e.g. \$522E\$5FD4=1378770900 →09/09/13, 23:55:00

Register description	F. code (Hex)	INTEGER		Programmable data
		Register (Hex)	Words	
Energy counter recording status	03 / 04 / 10	2148	2	Bit encoding: b1(LSb)=status (0=stopped, 1=active) b2=memory full (0=no, 1=yes) b3=memory overwritten (0=no, 1=yes) e.g. \$0000\$0002=010 →recording stopped, memory full and no memory overwritten
Energy counter recording rate	03 / 04 / 10	214A	2	\$00=disabled, \$01...\$3C (1...60 min)

CODE (Hex)	Description	DIGITAL OUTPUT AL=Alarm PLS=Pulse	REC-ENH MAM=Min/Avg/Max EC=Energy counters
------------	-------------	---	--

PARAMETER CODES

0000	None	AL, PLS	MAM, EC
0001	V1 • Phase 1-N voltage	AL	MAM
0002	V2 • Phase 2-N voltage	AL	MAM
0003	V3 • Phase 3-N voltage	AL	MAM
0004	V12 • Line 12 voltage	AL	MAM
0005	V23 • Line 23 voltage	AL	MAM
0006	V31 • Line 31 voltage	AL	MAM
0007	V Σ • System voltage	AL	MAM
0008	A1 • Phase 1 current	AL	MAM
0009	A2 • Phase 2 current	AL	MAM
000A	A3 • Phase 3 current	AL	MAM
000B	AN • Neutral current*	AL	MAM
000C	A Σ • System current	AL	MAM
000D	P1 • Phase 1 active power	AL	MAM
000E	P2 • Phase 2 active power	AL	MAM
000F	P3 • Phase 3 active power	AL	MAM
0010	P Σ • System active power	AL	MAM
0011	S1 • Phase 1 apparent power	AL	MAM
0012	S2 • Phase 2 apparent power	AL	MAM
0013	S3 • Phase 3 apparent power	AL	MAM
0014	S Σ • System apparent power	AL	MAM
0015	Q1 • Phase 1 reactive power	AL	MAM
0016	Q2 • Phase 2 reactive power	AL	MAM
0017	Q3 • Phase 3 reactive power	AL	MAM
0018	Q Σ • System reactive power	AL	MAM
0019	PF1 • Phase 1 power factor	AL	MAM
001A	PF2 • Phase 2 power factor	AL	MAM
001B	PF3 • Phase 3 power factor	AL	MAM
001C	PF Σ • System power factor	AL	MAM
001D	DPF1 • Phase 1 DPF	AL	MAM
001E	DPF2 • Phase 2 DPF	AL	MAM
001F	DPF3 • Phase 3 DPF	AL	MAM
0020	TAN $\emptyset$ 1 • Phase 1 tangent $\emptyset$	AL	MAM
0021	TAN $\emptyset$ 2 • Phase 2 tangent $\emptyset$	AL	MAM
0022	TAN $\emptyset$ 3 • Phase 3 tangent $\emptyset$	AL	MAM
0023	TAN $\emptyset\Sigma$ • System tangent $\emptyset$	AL	MAM

■ Available only for ENH instrument version.

* The neutral current and the derivative parameters (AN, THDAN, HaAN) are not available if the set CT ratio or FSA value is different for each phase.

CODE (Hex)	Description	DIGITAL OUTPUT	REC-ENH
		AL=Alarm PLS=Pulse	MAM=Min/Avg/Max EC=Energy counters
PARAMETER CODES			
0024	THDV1 • Phase 1-N voltage THD	AL	MAM
0025	THDV2 • Phase 2-N voltage THD	AL	MAM
0026	THDV3 • Phase 3-N voltage THD	AL	MAM
0027	THDV12 • Line 12 voltage THD	AL	MAM
0028	THDV23 • Line 23 voltage THD	AL	MAM
0029	THDV31 • Line 31 voltage THD	AL	MAM
002A	THDA1 • Phase 1 current THD	AL	MAM
002B	THDA2 • Phase 2 current THD	AL	MAM
002C	THDA3 • Phase 3 current THD	AL	MAM
002D	THDAN • Neutral current THD*	AL	MAM
002E	F • Frequency	AL	MAM
002F	Phase sequence	AL	
0032	Active power sign	AL	
0040	A1 _{DMD} • Phase 1 current DMD	AL	
0041	A2 _{DMD} • Phase 2 current DMD	AL	
0042	A3 _{DMD} • Phase 3 current DMD	AL	
0043	AN _{DMD} • Neutral current DMD*	AL	
0044	AΣ _{DMD} • System current DMD	AL	
0045	+P1 _{DMD} • Phase 1 imported active power DMD	AL	
0046	-P1 _{DMD} • Phase 1 exported active power DMD	AL	
0047	+P2 _{DMD} • Phase 2 imported active power DMD	AL	
0048	-P2 _{DMD} • Phase 2 exported active power DMD	AL	
0049	+P3 _{DMD} • Phase 3 imported active power DMD	AL	
004A	-P3 _{DMD} • Phase 3 exported active power DMD	AL	
004B	+PΣ _{DMD} • System imported active power DMD	AL	
004C	-PΣ _{DMD} • System exported active power DMD	AL	
004D	PΣ _{DMD} BAL • Balance of system active power DMD	AL	
004E	+S1 _{DMD} • Phase 1 imported apparent power DMD	AL	
004F	-S1 _{DMD} • Phase 1 exported apparent power DMD	AL	
0050	+S2 _{DMD} • Phase 2 imported apparent power DMD	AL	
0051	-S2 _{DMD} • Phase 2 exported apparent power DMD	AL	
0052	+S3 _{DMD} • Phase 3 imported apparent power DMD	AL	
0053	-S3 _{DMD} • Phase 3 exported apparent power DMD	AL	
0054	+SΣ _{DMD} • System imported apparent power DMD	AL	
0055	-SΣ _{DMD} • System exported apparent power DMD	AL	
0056	SΣ _{DMD} BAL • Balance of system apparent power DMD	AL	
0057	+Q1 _{DMD} • Phase 1 imported reactive power DMD	AL	
0058	-Q1 _{DMD} • Phase 1 exported reactive power DMD	AL	
0059	+Q2 _{DMD} • Phase 2 imported reactive power DMD	AL	
005A	-Q2 _{DMD} • Phase 2 exported reactive power DMD	AL	
005B	+Q3 _{DMD} • Phase 3 imported reactive power DMD	AL	
005C	-Q3 _{DMD} • Phase 3 exported reactive power DMD	AL	
005D	+QΣ _{DMD} • System imported reactive power DMD	AL	
005E	-QΣ _{DMD} • System exported reactive power DMD	AL	
005F	QΣ _{DMD} BAL • Balance of system reactive power DMD	AL	
0060	+PF1 _{DMD} • Phase 1 inductive power factor DMD	AL	
0061	-PF1 _{DMD} • Phase 1 capacitive power factor DMD	AL	
0062	+PF2 _{DMD} • Phase 2 inductive power factor DMD	AL	

■ Available only for ENH instrument version.

* The neutral current and the derivative parameters (AN, THDAN, HaAN) are not available if the set CT ratio or FSA value is different for each phase.

CODE (Hex)	Description	DIGITAL OUTPUT AL=Alarm PLS=Pulse	REC-ENH MAM=Min/Avg/Max EC=Energy counters
PARAMETER CODES			
0063	-PF ₂ _{DMD} • Phase 2 capacitive power factor DMD	AL	
0064	+PF ₃ _{DMD} • Phase 3 inductive power factor DMD	AL	
0065	-PF ₃ _{DMD} • Phase 3 capacitive power factor DMD	AL	
0066	+PF _Σ _{DMD} • System inductive power factor DMD	AL	
0067	-PF _Σ _{DMD} • System capacitive power factor DMD	AL	
00D7	+kWh1 • Phase 1 imported active energy	PLS	EC
00D8	-kWh1 • Phase 1 exported active energy	PLS	EC
00D9	+kWh2 • Phase 2 imported active energy	PLS	EC
00DA	-kWh2 • Phase 2 exported active energy	PLS	EC
00DB	+kWh3 • Phase 3 imported active energy	PLS	EC
00DC	-kWh3 • Phase 3 exported active energy	PLS	EC
00DD	+kWh _Σ • System imported active energy	PLS	EC
00DE	-kWh _Σ • System exported active energy	PLS	EC
00DF	kWh _Σ BAL • Balance of system active energy (imp-exp)		EC
00E0	+kVAh1-C • Phase 1 imported capacitive apparent energy	PLS	EC
00E1	-kVAh1-C • Phase 1 exported capacitive apparent energy	PLS	EC
00E2	+kVAh1-L • Phase 1 imported inductive apparent energy	PLS	EC
00E3	-kVAh1-L • Phase 1 exported inductive apparent energy	PLS	EC
00E4	+kVAh1 • Phase 1 imported apparent energy	PLS	EC
00E5	-kVAh1 • Phase 1 exported apparent energy	PLS	EC
00E6	+kVAh2-C • Phase 2 imported capacitive apparent energy	PLS	EC
00E7	-kVAh2-C • Phase 2 exported capacitive apparent energy	PLS	EC
00E8	+kVAh2-L • Phase 2 imported inductive apparent energy	PLS	EC
00E9	-kVAh2-L • Phase 2 exported inductive apparent energy	PLS	EC
00EA	+kVAh2 • Phase 2 imported apparent energy	PLS	EC
00EB	-kVAh2 • Phase 2 exported apparent energy	PLS	EC
00EC	+kVAh3-C • Phase 3 imported capacitive apparent energy	PLS	EC
00ED	-kVAh3-C • Phase 3 exported capacitive apparent energy	PLS	EC
00EE	+kVAh3-L • Phase 3 imported inductive apparent energy	PLS	EC
00EF	-kVAh3-L • Phase 3 exported inductive apparent energy	PLS	EC
00F0	+kVAh3 • Phase 3 imported apparent energy	PLS	EC
00F1	-kVAh3 • Phase 3 exported apparent energy	PLS	EC
00F2	+kVAh _Σ -C • System imported capacitive apparent energy	PLS	EC
00F3	-kVAh _Σ -C • System exported capacitive apparent energy	PLS	EC
00F4	+kVAh _Σ -L • System imported inductive apparent energy	PLS	EC
00F5	-kVAh _Σ -L • System exported inductive apparent energy	PLS	EC
00F6	+kVAh _Σ • System imported apparent energy	PLS	EC
00F7	-kVAh _Σ • System exported apparent energy	PLS	EC
00F8	kVAh _Σ BAL-C • Balance of system capacitive apparent en. (imp-exp)		EC
00F9	kVAh _Σ BAL-L • Balance of system inductive apparent en. (imp-exp)		EC
00FA	kVAh _Σ BAL • Balance of system apparent energy (imp-exp) (BAL-C + BAL-L)		EC
00FB	+kvarh1-C • Phase 1 imported capacitive reactive energy	PLS	EC
00FC	-kvarh1-C • Phase 1 exported capacitive reactive energy	PLS	EC
00FD	+kvarh1-L • Phase 1 imported inductive reactive energy	PLS	EC
00FE	-kvarh1-L • Phase 1 exported inductive reactive energy	PLS	EC
00FF	+kvarh2-C • Phase 2 imported capacitive reactive energy	PLS	EC
0100	-kvarh2-C • Phase 2 exported capacitive reactive energy	PLS	EC

■ Available only for instrument with separated Inductive and Capacitive apparent counters.

■ Available only for instrument with Total apparent counters (ind+cap).

■ Available only for ENH instrument version.

CODE (Hex)	Description	DIGITAL OUTPUT		REC-ENH
		AL=Alarm	PLS=Pulse	MAM=Min/Avg/Max EC=Energy counters
PARAMETER CODES				
0101	+kvarh2-L • Phase 2 imported inductive reactive energy	PLS		EC
0102	-kvarh2-L • Phase 2 exported inductive reactive energy	PLS		EC
0103	+kvarh3-C • Phase 3 imported capacitive reactive energy	PLS		EC
0104	-kvarh3-C • Phase 3 exported capacitive reactive energy	PLS		EC
0105	+kvarh3-L • Phase 3 imported inductive reactive energy	PLS		EC
0106	-kvarh3-L • Phase 3 exported inductive reactive energy	PLS		EC
0107	+kvarhΣ-C • System imported capacitive reactive energy	PLS		EC
0108	-kvarhΣ-C • System exported capacitive reactive energy	PLS		EC
0109	+kvarhΣ-L • System imported inductive reactive energy	PLS		EC
010A	-kvarhΣ-L • System exported inductive reactive energy	PLS		EC
010B	kvarhΣBAL-C • Balance of system capacitive reactive en. (imp-exp)			EC
010C	kvarhΣBAL-L • Balance of system inductive reactive en. (imp-exp)			EC
010D	kvarhΣBAL • Balance of system reactive energy (BAL-C + BAL-L)			EC
010E	HaV1 • Phase 1-N voltage component 0 (DC)			MAM
010F	HaV1 • Phase 1-N voltage component 1 st			MAM
0110	HaV1 • Phase 1-N voltage component 2 nd			MAM
0111	HaV1 • Phase 1-N voltage component 3 rd			MAM
0112	HaV1 • Phase 1-N voltage component 4 th			MAM
0113	HaV1 • Phase 1-N voltage component 5 th			MAM
0114	HaV1 • Phase 1-N voltage component 6 th			MAM
0115	HaV1 • Phase 1-N voltage component 7 th			MAM
0116	HaV1 • Phase 1-N voltage component 8 th			MAM
0117	HaV1 • Phase 1-N voltage component 9 th			MAM
0118	HaV1 • Phase 1-N voltage component 10 th			MAM
0119	HaV1 • Phase 1-N voltage component 11 th			MAM
011A	HaV1 • Phase 1-N voltage component 12 th			MAM
011B	HaV1 • Phase 1-N voltage component 13 th			MAM
011C	HaV1 • Phase 1-N voltage component 14 th			MAM
011D	HaV1 • Phase 1-N voltage component 15 th			MAM
011E	HaV2 • Phase 2-N voltage component 0 (DC)			MAM
011F	HaV2 • Phase 2-N voltage component 1 st			MAM
0120	HaV2 • Phase 2-N voltage component 2 nd			MAM
0121	HaV2 • Phase 2-N voltage component 3 rd			MAM
0122	HaV2 • Phase 2-N voltage component 4 th			MAM
0123	HaV2 • Phase 2-N voltage component 5 th			MAM
0124	HaV2 • Phase 2-N voltage component 6 th			MAM
0125	HaV2 • Phase 2-N voltage component 7 th			MAM
0126	HaV2 • Phase 2-N voltage component 8 th			MAM
0127	HaV2 • Phase 2-N voltage component 9 th			MAM
0128	HaV2 • Phase 2-N voltage component 10 th			MAM
0129	HaV2 • Phase 2-N voltage component 11 th			MAM
012A	HaV2 • Phase 2-N voltage component 12 th			MAM
012B	HaV2 • Phase 2-N voltage component 13 th			MAM
012C	HaV2 • Phase 2-N voltage component 14 th			MAM
012D	HaV2 • Phase 2-N voltage component 15 th			MAM
012E	HaV3 • Phase 3-N voltage component 0 (DC)			MAM

CODE (Hex)	Description	DIGITAL OUTPUT AL=Alarm PLS=Pulse	REC-ENH MAM=Min/Avg/Max EC=Energy counters
PARAMETER CODES			
012F	HaV3 • Phase 3-N voltage component 1 st		MAM
0130	HaV3 • Phase 3-N voltage component 2 nd		MAM
0131	HaV3 • Phase 3-N voltage component 3 rd		MAM
0132	HaV3 • Phase 3-N voltage component 4 th		MAM
0133	HaV3 • Phase 3-N voltage component 5 th		MAM
0134	HaV3 • Phase 3-N voltage component 6 th		MAM
0135	HaV3 • Phase 3-N voltage component 7 th		MAM
0136	HaV3 • Phase 3-N voltage component 8 th		MAM
0137	HaV3 • Phase 3-N voltage component 9 th		MAM
0138	HaV3 • Phase 3-N voltage component 10 th		MAM
0139	HaV3 • Phase 3-N voltage component 11 th		MAM
013A	HaV3 • Phase 3-N voltage component 12 th		MAM
013B	HaV3 • Phase 3-N voltage component 13 th		MAM
013C	HaV3 • Phase 3-N voltage component 14 th		MAM
013D	HaV3 • Phase 3-N voltage component 15 th		MAM
013E	HaV12 • Line 12 voltage component 0 (DC)		MAM
013F	HaV12 • Line 12 voltage component 1 st		MAM
0140	HaV12 • Line 12 voltage component 2 nd		MAM
0141	HaV12 • Line 12 voltage component 3 rd		MAM
0142	HaV12 • Line 12 voltage component 4 th		MAM
0143	HaV12 • Line 12 voltage component 5 th		MAM
0144	HaV12 • Line 12 voltage component 6 th		MAM
0145	HaV12 • Line 12 voltage component 7 th		MAM
0146	HaV12 • Line 12 voltage component 8 th		MAM
0147	HaV12 • Line 12 voltage component 9 th		MAM
0148	HaV12 • Line 12 voltage component 10 th		MAM
0149	HaV12 • Line 12 voltage component 11 th		MAM
014A	HaV12 • Line 12 voltage component 12 th		MAM
014B	HaV12 • Line 12 voltage component 13 th		MAM
014C	HaV12 • Line 12 voltage component 14 th		MAM
014D	HaV12 • Line 12 voltage component 15 th		MAM
014E	HaV23 • Line 23 voltage component 0 (DC)		MAM
014F	HaV23 • Line 23 voltage component 1 st		MAM
0150	HaV23 • Line 23 voltage component 2 nd		MAM
0151	HaV23 • Line 23 voltage component 3 rd		MAM
0152	HaV23 • Line 23 voltage component 4 th		MAM
0153	HaV23 • Line 23 voltage component 5 th		MAM
0154	HaV23 • Line 23 voltage component 6 th		MAM
0155	HaV23 • Line 23 voltage component 7 th		MAM
0156	HaV23 • Line 23 voltage component 8 th		MAM
0157	HaV23 • Line 23 voltage component 9 th		MAM
0158	HaV23 • Line 23 voltage component 10 th		MAM
0159	HaV23 • Line 23 voltage component 11 th		MAM
015A	HaV23 • Line 23 voltage component 12 th		MAM
015B	HaV23 • Line 23 voltage component 13 th		MAM
015C	HaV23 • Line 23 voltage component 14 th		MAM

CODE (Hex)	Description	DIGITAL OUTPUT AL=Alarm PLS=Pulse	REC-ENH MAM=Min/Avg/Max EC=Energy counters
PARAMETER CODES			
015D	HaV23 • Line 23 voltage component 15 th		MAM
015E	HaV31 • Line 31 voltage component 0 (DC)		MAM
015F	HaV31 • Line 31 voltage component 1 st		MAM
0160	HaV31 • Line 31 voltage component 2 nd		MAM
0161	HaV31 • Line 31 voltage component 3 rd		MAM
0162	HaV31 • Line 31 voltage component 4 th		MAM
0163	HaV31 • Line 31 voltage component 5 th		MAM
0164	HaV31 • Line 31 voltage component 6 th		MAM
0165	HaV31 • Line 31 voltage component 7 th		MAM
0166	HaV31 • Line 31 voltage component 8 th		MAM
0167	HaV31 • Line 31 voltage component 9 th		MAM
0168	HaV31 • Line 31 voltage component 10 th		MAM
0169	HaV31 • Line 31 voltage component 11 th		MAM
016A	HaV31 • Line 31 voltage component 12 th		MAM
016B	HaV31 • Line 31 voltage component 13 th		MAM
016C	HaV31 • Line 31 voltage component 14 th		MAM
016D	HaV31 • Line 31 voltage component 15 th		MAM
016E	HaA1 • Phase 1 current component 0 (DC)		MAM
016F	HaA1 • Phase 1 current component 1 st		MAM
0170	HaA1 • Phase 1 current component 2 nd		MAM
0171	HaA1 • Phase 1 current component 3 rd		MAM
0172	HaA1 • Phase 1 current component 4 th		MAM
0173	HaA1 • Phase 1 current component 5 th		MAM
0174	HaA1 • Phase 1 current component 6 th		MAM
0175	HaA1 • Phase 1 current component 7 th		MAM
0176	HaA1 • Phase 1 current component 8 th		MAM
0177	HaA1 • Phase 1 current component 9 th		MAM
0178	HaA1 • Phase 1 current component 10 th		MAM
0179	HaA1 • Phase 1 current component 11 th		MAM
017A	HaA1 • Phase 1 current component 12 th		MAM
017B	HaA1 • Phase 1 current component 13 th		MAM
017C	HaA1 • Phase 1 current component 14 th		MAM
017D	HaA1 • Phase 1 current component 15 th		MAM
017E	HaA2 • Phase 2 current component 0 (DC)		MAM
017F	HaA2 • Phase 2 current component 1 st		MAM
0180	HaA2 • Phase 2 current component 2 nd		MAM
0181	HaA2 • Phase 2 current component 3 rd		MAM
0182	HaA2 • Phase 2 current component 4 th		MAM
0183	HaA2 • Phase 2 current component 5 th		MAM
0184	HaA2 • Phase 2 current component 6 th		MAM
0185	HaA2 • Phase 2 current component 7 th		MAM
0186	HaA2 • Phase 2 current component 8 th		MAM
0187	HaA2 • Phase 2 current component 9 th		MAM
0188	HaA2 • Phase 2 current component 10 th		MAM
0189	HaA2 • Phase 2 current component 11 th		MAM
018A	HaA2 • Phase 2 current component 12 th		MAM

CODE (Hex)	Description	DIGITAL OUTPUT AL=Alarm PLS=Pulse	REC-ENH MAM=Min/Avg/Max EC=Energy counters
PARAMETER CODES			
018B	HaA2 • Phase 2 current component 13 th		MAM
018C	HaA2 • Phase 2 current component 14 th		MAM
018D	HaA2 • Phase 2 current component 15 th		MAM
018E	HaA3 • Phase 3 current component 0 (DC)		MAM
018F	HaA3 • Phase 3 current component 1 st		MAM
0190	HaA3 • Phase 3 current component 2 nd		MAM
0191	HaA3 • Phase 3 current component 3 rd		MAM
0192	HaA3 • Phase 3 current component 4 th		MAM
0193	HaA3 • Phase 3 current component 5 th		MAM
0194	HaA3 • Phase 3 current component 6 th		MAM
0195	HaA3 • Phase 3 current component 7 th		MAM
0196	HaA3 • Phase 3 current component 8 th		MAM
0197	HaA3 • Phase 3 current component 9 th		MAM
0198	HaA3 • Phase 3 current component 10 th		MAM
0199	HaA3 • Phase 3 current component 11 th		MAM
019A	HaA3 • Phase 3 current component 12 th		MAM
019B	HaA3 • Phase 3 current component 13 th		MAM
019C	HaA3 • Phase 3 current component 14 th		MAM
019D	HaA3 • Phase 3 current component 15 th		MAM
019E	HaAN • Neutral current component 0 (DC) *		MAM
019F	HaAN • Neutral current component 1 st *		MAM
01A0	HaAN • Neutral current component 2 nd *		MAM
01A1	HaAN • Neutral current component 3 rd *		MAM
01A2	HaAN • Neutral current component 4 th *		MAM
01A3	HaAN • Neutral current component 5 th *		MAM
01A4	HaAN • Neutral current component 6 th *		MAM
01A5	HaAN • Neutral current component 7 th *		MAM
01A6	HaAN • Neutral current component 8 th *		MAM
01A7	HaAN • Neutral current component 9 th *		MAM
01A8	HaAN • Neutral current component 10 th *		MAM
01A9	HaAN • Neutral current component 11 th *		MAM
01AA	HaAN • Neutral current component 12 th *		MAM
01AB	HaAN • Neutral current component 13 th *		MAM
01AC	HaAN • Neutral current component 14 th *		MAM
01AD	HaAN • Neutral current component 15 th *		MAM

■ Available only for ENH instrument version.

* The neutral current and the derivative parameters (AN, THDAN, HaAN) are not available if the set CT ratio or FSA value is different for each phase.

Register description	F. code (Hex)	INTEGER		Programmable data
		Register (Hex)	Words	
RECORDING DOWNLOAD				
Prepare data for downloading (according to the instrument model)	10	F000	2	\$01=prepare AVG or MIN/AVG/MAX rec. (according to the instr. model) \$02=prepare Energy rec. (only ENH instr.)
Delete recorded data (irreversible operation)	10	F002	2	\$01=delete AVG or MIN/AVG/MAX rec. (according to the instr. model) \$02=delete Energy rec. (only ENH instr.) \$03=delete all rec. (only ENH instr.)
Read the record/s block previously downloaded (do not consider the first word). The download block always contains an integer record number. For the block structure refer to the description of \$F101 register.	03 / 04	F100	1+ ≤124	Set the word number considering that the download block must contain an integer record number + 1 word. Each record contains only the enabled parameters + timestamp. Example 1: 109 words=\$006D Example 2: 105 words=\$0069 Example 3: 75 words=\$004B
Download and read the first/next record/s block. Example 1 (BASIC instrument version) Active&reactive powers, 16 values; the record length is 2(timestamp)+16 words=18(\$12); the download block will contain 6 records. Example 2 (ENH instrument version) With 4 parameters enabled for recording: 24 values; the record length is 2(timestamp)+24 words=26(\$1A); the download block will contain 4 records. Example 3 (ENH instrument version) With 24 parameters enabled for recording: 72 values; the record length is 2(timestamp)+72 words=74(\$4A); the download block will contain 1 record.	03 / 04	F101	≤124	Set the word number considering that the download block must contain an integer record number. Each record contains only the enabled parameters + timestamp. Example 1: 108 words=\$006C Example 2: 104 words=\$0068 Example 3: 74 words=\$004A

Register description	Value format	Words
AVG RECORDING PARAMETER BLOCK (FIXED) - BASIC VERSION		
Timestamp of the record block	UnixTime	2
+P1 _{AVG} • Phase 1 imported active power AVG	0.005% FS	1
-P1 _{AVG} • Phase 1 exported active power AVG	0.005% FS	1
+P2 _{AVG} • Phase 2 imported active power AVG	0.005% FS	1
-P2 _{AVG} • Phase 2 exported active power AVG	0.005% FS	1
+P3 _{AVG} • Phase 3 imported active power AVG	0.005% FS	1
-P3 _{AVG} • Phase 3 exported active power AVG	0.005% FS	1
+P _{ΣAVG} • System imported active power AVG	0.005% FS	1
-P _{ΣAVG} • System exported active power AVG	0.005% FS	1
+Q1 _{AVG} • Phase 1 imported reactive power AVG	0.005% FS	1
-Q1 _{AVG} • Phase 1 exported reactive power AVG	0.005% FS	1
+Q2 _{AVG} • Phase 2 imported reactive power AVG	0.005% FS	1
-Q2 _{AVG} • Phase 2 exported reactive power AVG	0.005% FS	1
+Q3 _{AVG} • Phase 3 imported reactive power AVG	0.005% FS	1
-Q3 _{AVG} • Phase 3 exported reactive power AVG	0.005% FS	1
+Q _{ΣAVG} • System imported reactive power AVG	0.005% FS	1
-Q _{ΣAVG} • System exported reactive power AVG	0.005% FS	1

Register description	Value format	Words
MIN/AVG/MAX RECORDING PARAMETER BLOCK - ENH VERSION		
Timestamp of the record block	UnixTime	2
1 _{MIN} • MIN value - parameter position 1	0.005% FS	1
1 _{AVG} • AVG value - parameter position 1	0.005% FS	1
1 _{MAX} • MAX value - parameter position 1	0.005% FS	1
2 _{MIN} • MIN value - parameter position 2	0.005% FS	1
2 _{AVG} • AVG value - parameter position 2	0.005% FS	1
2 _{MAX} • MAX value - parameter position 2	0.005% FS	1
3 _{MIN} • MIN value - parameter position 3	0.005% FS	1
3 _{AVG} • AVG value - parameter position 3	0.005% FS	1
3 _{MAX} • MAX value - parameter position 3	0.005% FS	1
4 _{MIN} • MIN value - parameter position 4	0.005% FS	1
4 _{AVG} • AVG value - parameter position 4	0.005% FS	1
4 _{MAX} • MAX value - parameter position 4	0.005% FS	1
5 _{MIN} • MIN value - parameter position 5	0.005% FS	1
5 _{AVG} • AVG value - parameter position 5	0.005% FS	1
5 _{MAX} • MAX value - parameter position 5	0.005% FS	1
6 _{MIN} • MIN value - parameter position 6	0.005% FS	1
6 _{AVG} • AVG value - parameter position 6	0.005% FS	1
6 _{MAX} • MAX value - parameter position 6	0.005% FS	1
7 _{MIN} • MIN value - parameter position 7	0.005% FS	1
7 _{AVG} • AVG value - parameter position 7	0.005% FS	1
7 _{MAX} • MAX value - parameter position 7	0.005% FS	1
8 _{MIN} • MIN value - parameter position 8	0.005% FS	1
8 _{AVG} • AVG value - parameter position 8	0.005% FS	1
8 _{MAX} • MAX value - parameter position 8	0.005% FS	1
9 _{MIN} • MIN value - parameter position 9	0.005% FS	1
9 _{AVG} • AVG value - parameter position 9	0.005% FS	1
9 _{MAX} • MAX value - parameter position 9	0.005% FS	1
10 _{MIN} • MIN value - parameter position 10	0.005% FS	1
10 _{AVG} • AVG value - parameter position 10	0.005% FS	1
10 _{MAX} • MAX value - parameter position 10	0.005% FS	1
11 _{MIN} • MIN value - parameter position 11	0.005% FS	1
11 _{AVG} • AVG value - parameter position 11	0.005% FS	1
11 _{MAX} • MAX value - parameter position 11	0.005% FS	1
12 _{MIN} • MIN value - parameter position 12	0.005% FS	1
12 _{AVG} • AVG value - parameter position 12	0.005% FS	1
12 _{MAX} • MAX value - parameter position 12	0.005% FS	1
13 _{MIN} • MIN value - parameter position 13	0.005% FS	1
13 _{AVG} • AVG value - parameter position 13	0.005% FS	1
13 _{MAX} • MAX value - parameter position 13	0.005% FS	1
14 _{MIN} • MIN value - parameter position 14	0.005% FS	1
14 _{AVG} • AVG value - parameter position 14	0.005% FS	1
14 _{MAX} • MAX value - parameter position 14	0.005% FS	1
15 _{MIN} • MIN value - parameter position 15	0.005% FS	1
15 _{AVG} • AVG value - parameter position 15	0.005% FS	1
15 _{MAX} • MAX value - parameter position 15	0.005% FS	1

Register description	Value format	Words
MIN/AVG/MAX RECORDING PARAMETER BLOCK - ENH VERSION		
16 _{MIN} • MIN value - parameter position 16	0.005% FS	1
16 _{AVG} • AVG value - parameter position 16	0.005% FS	1
16 _{MAX} • MAX value - parameter position 16	0.005% FS	1
17 _{MIN} • MIN value - parameter position 17	0.005% FS	1
17 _{AVG} • AVG value - parameter position 17	0.005% FS	1
17 _{MAX} • MAX value - parameter position 17	0.005% FS	1
18 _{MIN} • MIN value - parameter position 18	0.005% FS	1
18 _{AVG} • AVG value - parameter position 18	0.005% FS	1
18 _{MAX} • MAX value - parameter position 18	0.005% FS	1
19 _{MIN} • MIN value - parameter position 19	0.005% FS	1
19 _{AVG} • AVG value - parameter position 19	0.005% FS	1
19 _{MAX} • MAX value - parameter position 19	0.005% FS	1
20 _{MIN} • MIN value - parameter position 20	0.005% FS	1
20 _{AVG} • AVG value - parameter position 20	0.005% FS	1
20 _{MAX} • MAX value - parameter position 20	0.005% FS	1
21 _{MIN} • MIN value - parameter position 21	0.005% FS	1
21 _{AVG} • AVG value - parameter position 21	0.005% FS	1
21 _{MAX} • MAX value - parameter position 21	0.005% FS	1
22 _{MIN} • MIN value - parameter position 22	0.005% FS	1
22 _{AVG} • AVG value - parameter position 22	0.005% FS	1
22 _{MAX} • MAX value - parameter position 22	0.005% FS	1
23 _{MIN} • MIN value - parameter position 23	0.005% FS	1
23 _{AVG} • AVG value - parameter position 23	0.005% FS	1
23 _{MAX} • MAX value - parameter position 23	0.005% FS	1
24 _{MIN} • MIN value - parameter position 24	0.005% FS	1
24 _{AVG} • AVG value - parameter position 24	0.005% FS	1
24 _{MAX} • MAX value - parameter position 24	0.005% FS	1

Register description	Value format	Words (IEEE)
ENERGY COUNTER RECORDING PARAMETER BLOCK - ENH VERSION		
Timestamp of the record block	UnixTime	2
+kWh1 • Phase 1 imported active energy	0.1 Wh	2
-kWh1 • Phase 1 exported active energy	0.1 Wh	2
+kWh2 • Phase 2 imported active energy	0.1 Wh	2
-kWh2 • Phase 2 exported active energy	0.1 Wh	2
+kWh3 • Phase 3 imported active energy	0.1 Wh	2
-kWh3 • Phase 3 exported active energy	0.1 Wh	2
+kWh Σ • System imported active energy	0.1 Wh	2
-kWh Σ • System exported active energy	0.1 Wh	2
kWh Σ BAL • Balance of system active energy (imp-exp)	0.1 Wh	2
+kVAh1-C • Phase 1 imported capacitive apparent energy	0.1 VAh	2
-kVAh1-C • Phase 1 exported capacitive apparent energy	0.1 VAh	2
+kVAh1-L • Phase 1 imported inductive apparent energy	0.1 VAh	2
-kVAh1-L • Phase 1 exported inductive apparent energy	0.1 VAh	2
+kVAh1 • Phase 1 imported apparent energy	0.1 VAh	2
-kVAh1 • Phase 1 exported apparent energy	0.1 VAh	2
+kVAh2-C • Phase 2 imported capacitive apparent energy	0.1 VAh	2
-kVAh2-C • Phase 2 exported capacitive apparent energy	0.1 VAh	2
+kVAh2-L • Phase 2 imported inductive apparent energy	0.1 VAh	2
-kVAh2-L • Phase 2 exported inductive apparent energy	0.1 VAh	2
+kVAh2 • Phase 2 imported apparent energy	0.1 VAh	2
-kVAh2 • Phase 2 exported apparent energy	0.1 VAh	2
+kVAh3-C • Phase 3 imported capacitive apparent energy	0.1 VAh	2
-kVAh3-C • Phase 3 exported capacitive apparent energy	0.1 VAh	2
+kVAh3-L • Phase 3 imported inductive apparent energy	0.1 VAh	2
-kVAh3-L • Phase 3 exported inductive apparent energy	0.1 VAh	2
+kVAh3 • Phase 3 imported apparent energy	0.1 VAh	2
-kVAh3 • Phase 3 exported apparent energy	0.1 VAh	2
+kVAh Σ -C • System imported capacitive apparent energy	0.1 VAh	2
-kVAh Σ -C • System exported capacitive apparent energy	0.1 VAh	2
+kVAh Σ -L • System imported inductive apparent energy	0.1 VAh	2
-kVAh Σ -L • System exported inductive apparent energy	0.1 VAh	2
+kVAh Σ • System imported apparent energy	0.1 VAh	2
-kVAh Σ • System exported apparent energy	0.1 VAh	2
kVAh Σ BAL-C • Balance of system capacitive apparent en. (imp-exp)	0.1 VAh	2
kVAh Σ BAL-L • Balance of system inductive apparent en. (imp-exp)	0.1 VAh	2
kVAh Σ BAL • Balance of system apparent energy (imp-exp) (BAL-C + BAL-L)	0.1 VAh	2
+kvarh1-C • Phase 1 imported capacitive reactive energy	0.1 varh	2
-kvarh1-C • Phase 1 exported capacitive reactive energy	0.1 varh	2
+kvarh1-L • Phase 1 imported inductive reactive energy	0.1 varh	2
-kvarh1-L • Phase 1 exported inductive reactive energy	0.1 varh	2
+kvarh2-C • Phase 2 imported capacitive reactive energy	0.1 varh	2
-kvarh2-C • Phase 2 exported capacitive reactive energy	0.1 varh	2
+kvarh2-L • Phase 2 imported inductive reactive energy	0.1 varh	2
-kvarh2-L • Phase 2 exported inductive reactive energy	0.1 varh	2

■ Available only for instrument with separated Inductive and Capacitive apparent counters.

■ Available only for instrument with Total apparent counters (ind+cap).

■ Available only for ENH instrument version.

Register description	Value format	Words (IEEE)
ENERGY COUNTER RECORDING PARAMETER BLOCK - ENH VERSION		
+kvarh3-C • Phase 3 imported capacitive reactive energy	0.1 varh	2
-kvarh3-C • Phase 3 exported capacitive reactive energy	0.1 varh	2
+kvarh3-L • Phase 3 imported inductive reactive energy	0.1 varh	2
-kvarh3-L • Phase 3 exported inductive reactive energy	0.1 varh	2
+kvarhΣ-C • System imported capacitive reactive energy	0.1 varh	2
-kvarhΣ-C • System exported capacitive reactive energy	0.1 varh	2
+kvarhΣ-L • System imported inductive reactive energy	0.1 varh	2
-kvarhΣ-L • System exported inductive reactive energy	0.1 varh	2
kvarhΣBAL-C • Balance of system capacitive reactive en. (imp-exp)	0.1 varh	2
kvarhΣBAL-L • Balance of system inductive reactive en. (imp-exp)	0.1 varh	2
kvarhΣBAL • Balance of system reactive energy (BAL-C + BAL-L)	0.1 varh	2

4.3 CONSIDERATIONS ON THE FULL SCALE VALUE CALCULATION

The full scale value calculation can change according to the instrument model (1/5A CT, 80A, Rogowski). The following description shows the formulas for each model.

1/5A CT instrument

The phase power full scale is the result of a multiplication between PT primary and phase X CT primary (X=1, 2 or 3). If the PT primary and secondary values are set to 1 (direct connection), the phase power full scale is the result of a multiplication between 290V and phase X CT primary (X=1, 2 or 3).

Example: formula for phase 1 power full scale

$$FS_{P1,S1,Q1} = PT_{pri} * CT1_{pri} \quad \text{if } PT_{pri}=PT_{sec}=1 \rightarrow FS_{P1,S1,Q1} = 290V * CT1_{pri}$$

The system power full scale is the result of a multiplication between 3 and PT primary and max phase CT primary. If the PT primary and secondary values are set to 1 (direct connection), the system power full scale is the result of a multiplication between 3 and 290V and max phase CT primary.

Example: formula for system power full scale

$$FS_{P\Sigma,S\Sigma,Q\Sigma} = 3 * PT_{pri} * CT_{priMAX} \quad \text{if } PT_{pri}=PT_{sec}=1 \rightarrow FS_{P\Sigma,S\Sigma,Q\Sigma} = 3 * 290V * CT_{priMAX}$$

80A instrument

The phase power full scale is the result of a multiplication between 290V and phase X CT primary (X=1, 2 or 3).

Example: formula for phase 1 power full scale

$$FS_{P1,S1,Q1} = 290V * CT1_{pri}$$

The system power full scale is the result of a multiplication between 3 and 290V and max phase CT primary.

Example: formula for system power full scale

$$FS_{P\Sigma,S\Sigma,Q\Sigma} = 3 * 290V * CT_{priMAX}$$

Rogowski instrument

The phase power full scale is the result of a multiplication between PT primary and phase X current full scale (X=1, 2 or 3). If the PT primary and secondary values are set to 1 (direct connection), the phase power full scale is the result of a multiplication between 290V and phase X current full scale (X=1, 2 or 3).

For the current full scale value to be used in the formula, consider the following values according to the selected instrument scale:

Scale 500A $\rightarrow FS_A = 700A$

Scale 4000A $\rightarrow FS_A = 5600A$

Scale 20000A $\rightarrow FS_A = 28000A$

Example: formula for phase 1 power full scale

$$FS_{P1,S1,Q1} = PT_{pri} * FS_{A1} \quad \text{if } PT_{pri} = PT_{sec} = 1 \rightarrow FS_{P1,S1,Q1} = 290V * FS_{A1}$$

The system power full scale is the result of a multiplication between 3 and PT primary and max phase current full scale. If the PT primary and secondary values are set to 1 (direct connection), the system power full scale is the result of a multiplication between 3 and 290V and max phase current full scale.

Example: formula for system power full scale

$$FS_{P\Sigma,S\Sigma,Q\Sigma} = 3 * PT_{pri} * FS_{AMAX} \quad \text{if } PT_{pri} = PT_{sec} = 1 \rightarrow FS_{P\Sigma,S\Sigma,Q\Sigma} = 3 * 290V * FS_{AMAX}$$

5. READING COMMAND EXAMPLES

In this chapter, some reading command examples are described according to the used communication protocol (RTU/ASCII or TCP).

5.1 MODBUS RTU/ASCII

The following tables show some reading examples in MODBUS RTU.

Values contained both in Query and Response messages are in hex format.

CURRENT VALUE READING

Query example: 0103000E000A0EA4

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
03	-	Function code
00	High	Starting register
0E	Low	
00	High	10 words to be read
0A	Low	
0E	High	CRC
A4	Low	

Response example: 010314000009990000099F000009900000001900000998C070

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
03	-	Function code
14	-	20 data bytes
00	High	2457 mA phase 1 current (A1)
00	Low	
09	High	
99	Low	
00	High	2463 mA phase 2 current (A2)
00	Low	
09	High	
9F	Low	
00	High	2448 mA phase 3 current (A3)
00	Low	
09	High	
90	Low	
00	High	25 mA neutral current (AN)
00	Low	
00	High	
19	Low	
00	High	2456 mA system current (A Σ)
00	Low	
09	High	
98	Low	
C0	High	CRC
70	Low	

WIRING MODE READING

Query example: 0103203C0002C70F

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
03	-	Function code
20	High	Starting register
3C	Low	
00	High	2 words to be read
02	Low	
C7	High	CRC
0F	Low	

Response example: 01030400018599

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
03	-	Function code
04	-	4 data bytes
00	High	3 phase, 4 wire, 3 current wiring mode
00	Low	
00	High	
01	Low	
85	High	CRC
99	Low	

5.2 MODBUS TCP

The following tables show some reading examples in MODBUS TCP.

Values contained both in Query and Response messages are in hex format.

CURRENT VALUE READING

Query example: 0100000000060103000E000A

Example	Byte	Description
01	-	Transaction ID
00	High	Protocol ID
00	Low	
00	High	
00	Low	
06	-	6 data bytes
01	-	Unit ID
03	-	Function code
00	High	Starting register
0E	Low	
00	High	10 words to be read
0A	Low	

Response example: 01000000000314000009990000099F000009900000001900000998

Example	Byte	Description
01	-	Transaction ID
00	High	Protocol ID
00	Low	
00	High	
00	Low	
16	-	22 data bytes
01	-	Unit ID
03	-	Function code
14	-	20 reading bytes
00	High	2457 mA phase 1 current (A1)
00	Low	
09	High	
99	Low	
00	High	2463 mA phase 2 current (A2)
00	Low	
09	High	
9F	Low	
00	High	2448 mA phase 3 current (A3)
00	Low	
09	High	
90	Low	
00	High	25 mA neutral current (AN)
00	Low	
00	High	
19	Low	
00	High	2456 mA system current (A Σ)
00	Low	
09	High	
98	Low	

WIRING MODE READING

Query example: 0100000000060103203C0002

Example	Byte	Description
01	-	Transaction ID
00	High	Protocol ID
00	Low	
00	High	
00	Low	
06	-	6 data bytes
01	-	Unit ID
03	-	Function code
20	High	Starting register
3C	Low	
00	High	2 words to be read
02	Low	

Response example: 01000000000701030400000001

Example	Byte	Description
01	-	Transaction ID
00	High	Protocol ID
00	Low	
00	High	
00	Low	
07	-	7 data bytes
01	-	Unit ID
03	-	Function code
04	-	4 reading bytes
00	High	3 phase, 4 wire, 3 current wiring mode
00	Low	
00	High	
01	Low	

6. WRITING COMMAND EXAMPLES

In this chapter, some writing command examples are described according to the used communication protocol (RTU/ASCII or TCP).

6.1 MODBUS RTU/ASCII

The following tables show some writing examples in MODBUS RTU.

Values contained in Command, Query and Response messages are in hex format.

WIRING MODE SETUP

Command example: 0110203C0002040000000032E29

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
10	-	Function code
20	High	Starting register
3C	Low	
00	High	2 words to be written
02	Low	
04	-	4 data bytes
00	High	Set 1 phase wiring mode
00	Low	
00	High	
03	Low	
2E	High	CRC
29	Low	

Response example: 0110203C0002048A

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
10	-	Function code
20	High	Starting register
3C	Low	
00	High	2 written words
02	Low	
04	High	CRC
8A	Low	

DATE&TIME SETUP

Command example: 0110204A000204522E5FD43FA7

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
10	-	Function code
20	High	Starting register
4A	Low	
00	High	2 words to be written
02	Low	
04	-	4 data bytes
52	High	Set 9 th September 2013, 23:55:00
2E	Low	
5F	High	
D4	Low	
3F	High	CRC
A7	Low	

Response example: 0110204A0002DE6B

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
10	-	Function code
20	High	Starting register
4A	Low	
00	High	2 written words
02	Low	
DE	High	CRC
6B	Low	

RECORDING DOWNLOAD FOR BASIC INSTRUMENT VERSION

1° STEP: prepare data for downloading

Command example: 0110F000000204000000016B36

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
10	-	Function code
F0	High	Starting register
00	Low	
00	High	2 words to be written
02	Low	
04	-	4 data bytes
00	High	Prepare data for downloading
00	Low	
00	High	
01	Low	
6B	High	CRC
36	Low	

Response example: 0110F000000272C8

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
10	-	Function code
F0	High	Starting register
00	Low	
00	High	2 written words
02	Low	
72	High	CRC
C8	Low	

2° STEP: perform the data download by a reading command

Query example: 0104F101006C931B

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
04	-	Function code
F1	High	Starting register
01	Low	
00	High	108 words to be read
6C	Low	
0B	High	CRC
3B	Low	

Response example:

01 04 D8

53FDAEF0 05FC 0000 05FB 0000 05FA 0000 05FB 0000 002E 0000 002D 0000 0030 0000 002F 0000
53FDAF2C 0955 0000 0953 0000 0953 0000 0954 0000 003C 0000 003C 0000 003F 0000 003D 0000
53FDAF68 10BB 0000 10B9 0000 10B8 0000 10BA 0000 0057 0000 0057 0000 005B 0000 0059 0000
53FDAFA4 10C4 0000 10C2 0000 10C1 0000 10C2 0000 0057 0000 0057 0000 005B 0000 0059 0000
53FDAFE0 10BF 0000 10BD 0000 10BC 0000 10BE 0000 0057 0000 0058 0000 005C 0000 0059 0000
53FDB01C 10C1 0000 10BF 0000 10BE 0000 10BF 0000 0057 0000 0058 0000 005C 0000 0059 0000
A26C

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
04	-	Function code
D8	-	216 data bytes
53	High	27 th August 2014, 10:12:00 record block
FD	Low	
AE	High	
F0	Low	
05	High	0,111 kW phase 1 imported active power AVG (+P1 _{AVG})
FC	Low	
00	High	0 kW phase 1 exported active power AVG (-P1 _{AVG})
00	Low	
05	High	0,111 kW phase 2 imported active power AVG (+P2 _{AVG})
FB	Low	
00	High	0 kW phase 2 exported active power AVG (-P2 _{AVG})
00	Low	
05	High	0,111 kW phase 3 imported active power AVG (+P3 _{AVG})
FA	Low	
00	High	0 kW phase 3 exported active power AVG (-P3 _{AVG})
00	Low	
05	High	0,333 kW system imported active power AVG (+P _{ΣAVG})
FB	Low	
00	High	0 kW system exported active power AVG (-P _{ΣAVG})
00	Low	
00	High	0,003 kvar phase 1 imported reactive power AVG (+Q1 _{AVG})
2E	Low	
00	High	0 kvar phase 1 exported reactive power AVG (-Q1 _{AVG})
00	Low	
00	High	0,003 kvar phase 2 imported reactive power AVG (+Q2 _{AVG})
2D	Low	
00	High	0 kvar phase 2 exported reactive power AVG (-Q2 _{AVG})
00	Low	
00	High	0,003 kvar phase 3 imported reactive power AVG (+Q3 _{AVG})
30	Low	
00	High	0 kvar phase 3 exported reactive power AVG (-Q3 _{AVG})
00	Low	
00	High	0,010 kvar system imported reactive power AVG (+Q _{ΣAVG})
2F	Low	
00	High	0 kvar system exported reactive power AVG (-Q _{ΣAVG})
00	Low	
53	High	27 th August 2014, 10:13:00 record block
FD	Low	
AF	High	
2C	Low	
09	High	0,111 kW phase 1 imported active power AVG (+P1 _{AVG})
55	Low	
A2	High	CRC
6C	Low	

1ST RECORD

2ND RECORD

RECORDING DOWNLOAD FOR ENH INSTRUMENT VERSION

Example with +PΣ, +QΣ, +SΣ parameters enabled for recording.

1° STEP: prepare data for downloading

Command example: 0110F000000204000000016B36

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
10	-	Function code
F0	High	Starting register
00	Low	
00	High	2 words to be written
02	Low	
04	-	4 data bytes
00	High	Prepare data for downloading
00	Low	
00	High	
01	Low	
6B	High	CRC
36	Low	

Response example: 0110F000000272C8

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
10	-	Function code
F0	High	Starting register
00	Low	
00	High	2 written words
02	Low	
72	High	CRC
C8	Low	

2° STEP: perform the data download by a reading command

Query example: 0104F101006E12DA

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
04	-	Function code
F1	High	Starting register
01	Low	
00	High	110 words to be read
6E	Low	
12	High	CRC
DA	Low	

Response example:

01 04 DC

53FDED84 10BB 10DF 10FB 0058 0058 0058 10BB 10DF 10FB
 53FDEDC0 10CC 10E2 10F9 0058 0058 0059 10CC 10E2 10F9
 53FDEDFC 10EA 10FF 1114 0058 0059 0059 10EA 10FF 1114
 53FDEE38 10E8 10F9 1119 0058 0059 0059 10E8 10F9 1119
 53FDEE74 10EB 10FD 112E 0058 0059 0059 10EB 10FD 112E
 53FDEEB0 1101 110C 112A 0059 0059 0059 1101 110C 112A
 53FDEEEC 10DE 1104 111B 0058 0059 0059 10DE 1104 111B
 53FDEF28 10F5 1106 112B 0058 0059 0059 10F5 1106 112B
 53FDEF64 10EC 10FF 111C 0058 0059 0059 10EC 10FF 111C
 53FDEFA0 10FF 110A 112A 0059 0059 0059 10FF 110A 112A
 7B51

Example	Byte	Description
01	-	Slave address
04	-	Function code
DC	-	220 data bytes
53	High	27 th August 2014, 14:39:00 record block
FD	Low	
ED	High	
84	Low	
10	High	0,932 kW system imported active power MIN ($+P_{\Sigma_{MIN}}$)
BB	Low	
10	High	0,939 kW system imported active power AVG ($+P_{\Sigma_{AVG}}$)
DF	Low	
10	High	0,945 kW system imported active power MAX ($+P_{\Sigma_{MAX}}$)
FB	Low	
00	High	0,019 kW system imported reactive power MIN ($+Q_{\Sigma_{MIN}}$)
58	Low	
00	High	0,019 kW system imported reactive power AVG ($+Q_{\Sigma_{AVG}}$)
58	Low	
00	High	0,019 kW system imported reactive power MAX ($+Q_{\Sigma_{MAX}}$)
58	Low	
10	High	0,932 kW system imported apparent power MIN ($+S_{\Sigma_{MIN}}$)
BB	Low	
10	High	0,939 kW system imported apparent power AVG ($+S_{\Sigma_{AVG}}$)
DF	Low	
10	High	0,945 kW system imported apparent power MAX ($+S_{\Sigma_{MAX}}$)
FB	Low	
53	High	27 th August 2014, 14:40:00 record block
FD	Low	
ED	High	
C0	Low	
10	High	0,935 kW system imported active power MIN ($+P_{\Sigma_{MIN}}$)
CC	Low	
7B	High	CRC
51	Low	

6.2 MODBUS TCP

The following tables show some writing examples in MODBUS TCP.
Values contained in Command, Query and Response messages are in hex format.

WIRING MODE SETUP

Command example: 01000000000B0110203C00020400000003

Example	Byte	Description
01	-	Transaction ID
00	High	Protocol ID
00	Low	
00	High	
00	Low	
0B	-	11 data bytes
01	-	Unit ID
10	-	Function code
20	High	Starting register
3C	Low	
00	High	2 words to be written
02	Low	
04	-	4 bytes to be written
00	High	Set 1 phase wiring mode
00	Low	
00	High	
03	Low	

Response example: 0100000000060110203C0001

Example	Byte	Description
01	-	Transaction ID
00	High	Protocol ID
00	Low	
00	High	
00	Low	
06	-	6 data bytes
01	-	Unit ID
10	-	Function code
20	High	Starting register
3C	Low	
00	High	Command successfully sent
01	Low	

DATE&TIME SETUP

Command example: 01000000000B0110204A000204522E5FD4

Example	Byte	Description
01	-	Transaction ID
00	High	Protocol ID
00	Low	
00	High	
00	Low	
0B	-	11 data bytes
01	-	Unit ID
10	-	Function code
20	High	Starting register
4A	Low	
00	High	2 words to be written
02	Low	
04	-	4 bytes to be written
52	High	Set 9 th September 2013, 23:55:00
2E	Low	
5F	High	
D4	Low	

Response example: 0100000000060110204A0001

Example	Byte	Description
01	-	Transaction ID
00	High	Protocol ID
00	Low	
00	High	
00	Low	
06	-	6 data bytes
01	-	Unit ID
10	-	Function code
20	High	Starting register
4A	Low	
00	High	Command successfully sent
01	Low	

1° STEP: prepare data for downloading**Command example: 01000000000B0110F00000020400000001**

Example	Byte	Description
01	-	Transaction ID
00	High	Protocol ID
00	Low	
00	High	
00	Low	
0B	-	11 data bytes
01	-	Unit ID
10	-	Function code
F0	High	Starting register
00	Low	
00	High	2 words to be written
02	Low	
04	-	4 bytes to be written
00	High	Prepare data for downloading
00	Low	
00	High	
01	Low	

Response example: 0100000000060110F0000001

Example	Byte	Description
01	-	Transaction ID
00	High	Protocol ID
00	Low	
00	High	
00	Low	
06	-	6 data bytes
01	-	Unit ID
10	-	Function code
F0	High	Starting register
00	Low	
00	High	Command successfully sent
01	Low	

2° STEP: perform the data download by a reading command**Query example: 0100000000060104F101006C**

Example	Byte	Description
01	-	Transaction ID
00	High	Protocol ID
00	Low	
00	High	
00	Low	
06	-	6 data bytes
01	-	Unit ID
04	-	Function code
F1	High	Starting register
01	Low	
00	High	108 words to be read
6C	Low	

Response example:

01 00000000 DB 01 04 D8

53FDAEF0 05FC 0000 05FB 0000 05FA 0000 05FB 0000 002E 0000 002D 0000 0030 0000 002F 0000
53FDAF2C 0955 0000 0953 0000 0953 0000 0954 0000 003C 0000 003C 0000 003F 0000 003D 0000
53FDAF68 10BB 0000 10B9 0000 10B8 0000 10BA 0000 0057 0000 0057 0000 005B 0000 0059 0000
53FDAFA4 10C4 0000 10C2 0000 10C1 0000 10C2 0000 0057 0000 0057 0000 005B 0000 0059 0000
53FDAFE0 10BF 0000 10BD 0000 10BC 0000 10BE 0000 0057 0000 0058 0000 005C 0000 0059 0000
53FDB01C 10C1 0000 10BF 0000 10BE 0000 10BF 0000 0057 0000 0058 0000 005C 0000 0059 0000

Example	Byte	Description		
01	-	Transaction ID		
00	High	Protocol ID		
00	Low			
00	High			
00	Low			
DB	-	219 data bytes		
01	-	Unit ID		
04	-	Function code		
D8	-	216 reading bytes		
53	High	27 th August 2014, 10:12:00 record block	1 ST RECORD	
FD	Low			
AE	High			
F0	Low			
05	High	0,111 kW phase 1 imported active power AVG (+P1 _{AVG})		
FC	Low			
00	High	0 kW phase 1 exported active power AVG (-P1 _{AVG})		
00	Low			
05	High	0,111 kW phase 2 imported active power AVG (+P2 _{AVG})		
FB	Low			
00	High	0 kW phase 2 exported active power AVG (-P2 _{AVG})		
00	Low			
05	High	0,111 kW phase 3 imported active power AVG (+P3 _{AVG})		
FA	Low			
00	High	0 kW phase 3 exported active power AVG (-P3 _{AVG})		
00	Low			
05	High	0,333 kW system imported active power AVG (+P _{ΣAVG})		
FB	Low			
00	High	0 kW system exported active power AVG (-P _{ΣAVG})		
00	Low			
00	High	0,003 kvar phase 1 imported reactive power AVG (+Q1 _{AVG})		
2E	Low			
00	High	0 kvar phase 1 exported reactive power AVG (-Q1 _{AVG})		
00	Low			
00	High	0,003 kvar phase 2 imported reactive power AVG (+Q2 _{AVG})		
2D	Low			
00	High	0 kvar phase 2 exported reactive power AVG (-Q2 _{AVG})		
00	Low			
00	High	0,003 kvar phase 3 imported reactive power AVG (+Q3 _{AVG})		
30	Low			
00	High	0 kvar phase 3 exported reactive power AVG (-Q3 _{AVG})		
00	Low			
00	High	0,010 kvar system imported reactive power AVG (+Q _{ΣAVG})		
2F	Low			
00	High	0 kvar system exported reactive power AVG (-Q _{ΣAVG})		
00	Low			
53	High	27 th August 2014, 10:13:00 record block	2 ND RECORD	
FD	Low			
AF	High			
2C	Low			
00	High	0 kvar system exported reactive power AVG (-Q _{ΣAVG})	3 RD RECORD	
00	Low			

RECORDING DOWNLOAD FOR ENH INSTRUMENT VERSION

Example with +PΣ, +QΣ, +SΣ parameters enabled for recording.

1° STEP: prepare data for downloading

Command example: 01000000000B0110F00000020400000001

Example	Byte	Description
01	-	Transaction ID
00	High	Protocol ID
00	Low	
00	High	
00	Low	
0B	-	11 data bytes
01	-	Unit ID
10	-	Function code
F0	High	Starting register
00	Low	
00	High	2 words to be written
02	Low	
04	-	4 bytes to be written
00	High	Prepare data for downloading
00	Low	
00	High	
01	Low	

Response example: 0100000000060110F0000001

Example	Byte	Description
01	-	Transaction ID
00	High	Protocol ID
00	Low	
00	High	
00	Low	
06	-	6 data bytes
01	-	Unit ID
10	-	Function code
F0	High	Starting register
00	Low	
00	High	Command successfully sent
01	Low	

2° STEP: perform the data download by a reading command

Query example: 0100000000060104F101006E

Example	Byte	Description
01	-	Transaction ID
00	High	Protocol ID
00	Low	
00	High	
00	Low	
06	-	6 data bytes
01	-	Unit ID
04	-	Function code
F1	High	Starting register
01	Low	
00	High	110 words to be read
6E	Low	

Response example:

01 00000000 DF 01 04 DC

53FDD164 10BB 10DF 10FB 0058 0058 0058 10BB 10DF 10FB
 53FDEDC0 10CC 10E2 10F9 0058 0058 0059 10CC 10E2 10F9
 53FDEDFC 10EA 10FF 1114 0058 0059 0059 10EA 10FF 1114
 53FDEE38 10E8 10F9 1119 0058 0059 0059 10E8 10F9 1119
 53FDEE74 10EB 10FD 112E 0058 0059 0059 10EB 10FD 112E
 53FDEEB0 1101 110C 112A 0059 0059 0059 1101 110C 112A
 53FDEEEC 10DE 1104 111B 0058 0059 0059 10DE 1104 111B
 53FDEF28 10F5 1106 112B 0058 0059 0059 10F5 1106 112B
 53FDEF64 10EC 10FF 111C 0058 0059 0059 10EC 10FF 111C
 53FDEFA0 10FF 110A 112A 0059 0059 0059 10FF 110A 112A

Example	Byte	Description		
01	-	Transaction ID		
00	High	Protocol ID		
00	Low			
00	High			
00	Low			
DF	-	223 data bytes		
01	-	Unit ID		
04	-	Function code		
DC	-	220 reading bytes		
53	High	27 th August 2014, 14:39:00 record block	1 ST RECORD	
FD	Low			
D1	High			
64	Low			
10	High	0,932 kW system imported active power MIN (+P _{Σ_{MIN}})		
BB	Low			
10	High	0,939 kW system imported active power AVG (+P _{Σ_{AVG}})		
DF	Low			
10	High	0,945 kW system imported active power MAX (+P _{Σ_{MAX}})		
FB	Low			
00	High	0,019 kW system imported reactive power MIN (+Q _{Σ_{MIN}})		
58	Low			
00	High	0,019 kW system imported reactive power AVG (+Q _{Σ_{AVG}})		
58	Low			
00	High	0,019 kW system imported reactive power MAX (+Q _{Σ_{MAX}})		
58	Low			
10	High	0,932 kW system imported apparent power MIN (+S _{Σ_{MIN}})		
BB	Low			
10	High	0,939 kW system imported apparent power AVG (+S _{Σ_{AVG}})		
DF	Low			
10	High	0,945 kW system imported apparent power MAX (+S _{Σ_{MAX}})		
FB	Low			
53	High	27 th August 2014, 14:40:00 record block	2 ND RECORD	
FD	Low			
ED	High			
C0	Low			
10	High	0,932 kW system imported active power MIN (+P _{Σ_{MIN}})		
CC	Low			
11	High	0,956 kW system imported apparent power MAX (+S _{Σ_{MAX}})	10 TH RECORD	
2A	Low			



Innovative Electronic Systems

Via P. Gobetti, 16/F • 28014 Maggiore (NO)
support@algodue.it • www.algodue.com