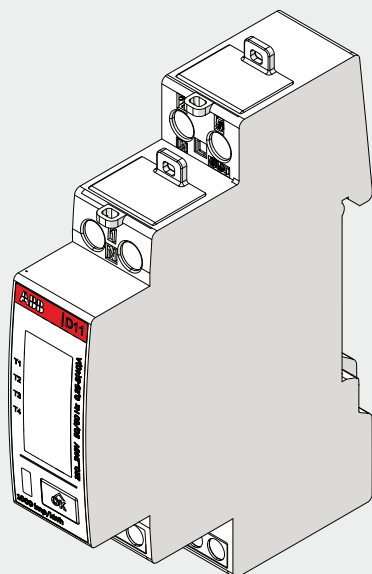


Contador de energía

D11 15

Manual del usuario



Índice

1 Información general	5
1.1 Uso y almacenamiento del manual	5
1.2 Copyright	5
1.3 Exclusión de responsabilidad	5
1.4 Advertencias generales de seguridad.....	5
1.5 Descargo de responsabilidad en materia de ciberseguridad	6
2 Características técnicas	7
2.1 Marcado del producto	7
2.2 Versiones	9
2.3 Dimensiones generales.....	9
2.4 Principales funcionalidades.....	10
2.5 Datos técnicos.....	11
2.6 Mapa de aislamiento	12
3 Instalación	13
3.1 Montaje del contador	13
3.2 Consideraciones medioambientales	14
3.3 Instalación del contador	14
3.4 Esquemas eléctricos	16
3.5 Configuración del contador	18
4 Primera puesta en marcha.....	19
4.1 Configuración rápida	19
4.2 Confirmación final	21
5 Acceso al dispositivo.....	22
5.1 Explicación del botón	22
5.2 Estructura de la pantalla	22
5.3 Menú	23
5.4 Descripción y estado de los iconos.....	23
5.5 Menú principal.....	24
6 Configuración	25
6.1 Estructura del menú	25
6.2 Configuración de un valor	26
6.3 Configuración de contraseña.....	28
6.4 Opciones de restablecimiento.....	29
6.5 Configuración de las opciones de standby	30
6.6 Configuración de las opciones de desplazamiento automático.....	31
6.7 Configuración de moneda/CO2	32

6.8 Configuración I-O	33
6.9 Configuración de alarma.....	34
6.10 Configuración de tarifa	35
6.11 Configuración de la comunicación Modbus.....	36
6.12 Configuración de la comunicación M-bus.....	37
7 Funcionalidades técnicas del contador	38
7.1 Valores de energía	38
7.2 Funciones de instrumentación	38
7.3 Alarma.....	39
7.4 Entradas y salidas	40
7.5 Registros	42
8 Métodos de medición.....	43
8.1 Medición de energía y potencia	43
8.2 Medición monofásica.....	48
9 Servicio y mantenimiento.....	49
9.1 Servicio.....	49
9.2 Códigos de eventos.....	49
9.3 Limpieza	50
10 Manual de comunicación.....	51
10.1 Código QR.....	51

1 Información general

1.1 Uso y almacenamiento del manual



Lea atentamente este manual y siga las indicaciones descritas antes de utilizar el dispositivo.

Este manual contiene toda la información de seguridad, los aspectos técnicos y las operaciones necesarios para garantizar el uso correcto del aparato y mantenerlo en condiciones de seguridad.

1.2 Copyright

El copyright de este manual es propiedad de ABB S.p.A.

Este manual contiene textos, diseños e ilustraciones de carácter técnico que no deben divulgarse ni transmitirse a terceros, ni siquiera parcialmente, sin la autorización escrita de ABB S.p.A.

1.3 Exclusión de responsabilidad

La información contenida en este documento está sujeta a cambios sin previo aviso y no puede ser considerada como una obligación por ABB S.p.A. ABB S.p.A. no se hace responsable de los errores que puedan aparecer en este documento. ABB S.p.A. no se hace responsable en ningún caso de los daños directos, indirectos, especiales, incidentales o consecuentes de cualquier tipo que puedan derivarse del uso de este documento. ABB S.p.A. tampoco se responsabiliza de los daños incidentales o consecuentes que puedan surgir del uso del software o hardware mencionados en este documento.

1.4 Advertencias generales de seguridad



El incumplimiento de los siguientes puntos puede provocar lesiones graves o la muerte.

Utilice los equipos de protección individual adecuados y respete la normativa vigente en materia de seguridad eléctrica.

- Este dispositivo debe ser instalado exclusivamente por personal cualificado que haya leído toda la información relativa a la instalación.
- Compruebe que el suministro y la medición de tensión sean compatibles con el rango permitido por el dispositivo.
- Asegúrese de que todos los suministros de corriente y tensión estén desconectados antes de realizar cualquier control, inspección visual y pruebas en el dispositivo.
- Considere siempre que todos los circuitos están bajo tensión hasta que estén completamente desconectados, sometidos a pruebas y etiquetados.
- Desconecte por completo la alimentación eléctrica antes de utilizar el dispositivo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión adecuado para comprobar la interrupción de la alimentación.
- Preste atención a cualquier peligro y compruebe cuidadosamente la zona de trabajo asegurándose de que no se hayan dejado instrumentos u objetos extraños dentro del compartimento en el que se almacena el dispositivo.
- El uso correcto de este dispositivo depende de una manipulación, instalación y uso adecuados.
- El incumplimiento de las indicaciones básicas de instalación puede provocar lesiones o daños a los instrumentos eléctricos o a cualquier otro producto.
- NUNCA conecte un fusible externo en bypass.
- Desconecte todos los cables de entrada y salida antes de realizar una prueba de rigidez dieléctrica o una prueba de aislamiento en un instrumento en el que esté instalado el dispositivo.
- Las pruebas realizadas a alta tensión pueden dañar los componentes electrónicos del dispositivo.
- El dispositivo debe instalarse dentro de un cuadro de distribución.
- La instalación de D11 incluirá un interruptor o un interruptor automático para la conexión de los terminales de medición de tensión. El interruptor o interruptor automático debe estar correctamente situado, debe ser fácilmente accesible y debe estar marcado como dispositivo de desconexión del D11.
- Apague el interruptor automático o el interruptor antes de conectar o desconectar los terminales de medición de tensión.

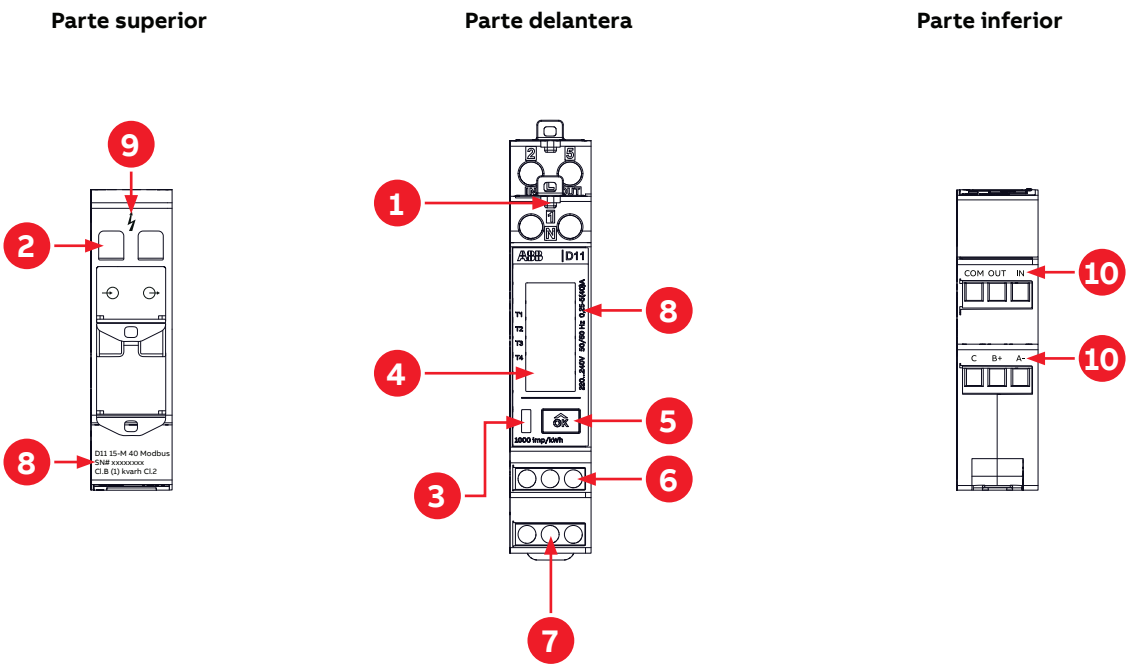
1.5 Descargo de responsabilidad en materia de ciberseguridad

El contador D11 está diseñado para conectarse y comunicar información y datos a través de una interfaz de red, que debe estar conectada a una red segura. Usted es el único responsable de proporcionar y garantizar continuamente una conexión segura entre el producto y su red o cualquier otra red (según sea el caso) y establecer y mantener las medidas adecuadas (como, por ejemplo, la instalación de cortafuegos, la aplicación de medidas de autenticación, la encriptación de datos, la instalación de programas antivirus, etc.) para proteger el producto, la red, el sistema y las interfaces del contador D11 contra cualquier tipo de violación de la seguridad, acceso no autorizado, interferencia, intrusión, fuga y/o robo de datos o información. ABB S.p.A. y sus filiales no se hacen responsables de los daños y/o pérdidas relacionados con dichas violaciones de seguridad, accesos no autorizados, interferencias, intrusiones, fugas y/o robos de datos o información.

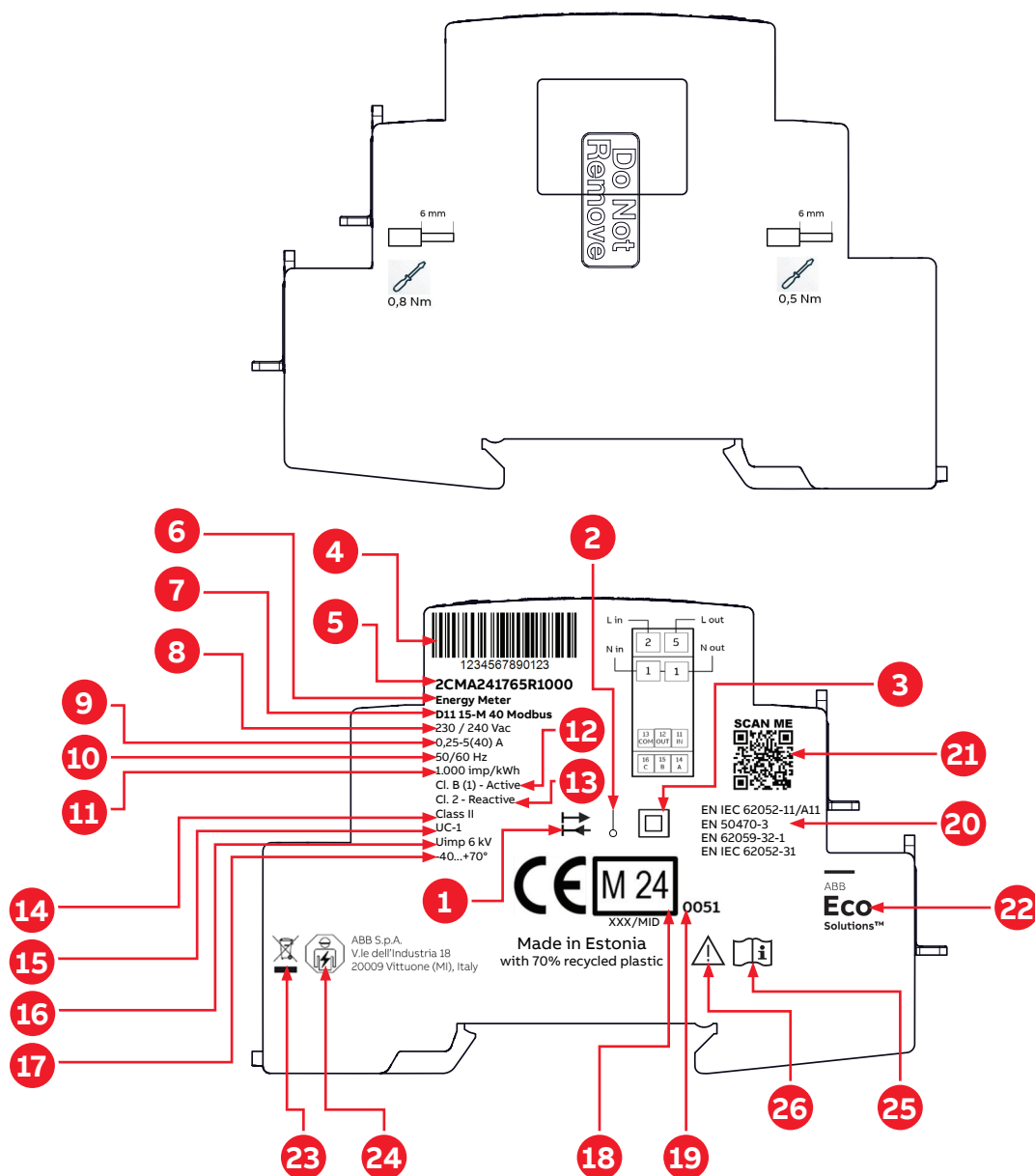
Aunque ABB S.p.A. proporciona pruebas de funcionalidad en los productos y actualizaciones que ofrecemos, usted debe instituir su propio programa de pruebas para cualquier actualización de producto u otras actualizaciones importantes del sistema (entre las cuales cambios de código, cambios en los archivos de configuración, actualizaciones o revisiones de software de terceros, cambio de hardware, etc.) para garantizar que las medidas de seguridad que se han implementado no se hayan visto comprometidas y la funcionalidad del sistema en su entorno sea la esperada.

2 Características técnicas

2.1 Marcado del producto



Descripción de las piezas		
1	Puntos de sellado	La rosca de sellado se utiliza para sellar el contador
2	Bloque de terminales	Terminales de tensión y corriente
3	LED	Parpadea en proporción a la energía medida
4	Pantalla	LCD para lectura del contador
5	Botón OK	Desplazarse por el menú (pulsación breve) Realizar una acción o seleccionar un menú (pulsación larga)
6	Terminal para conexión de entrada/salida	
7	Terminal para conexión de comunicación	
Etiqueta del producto		
8	Información del producto	
9	Tensión peligrosa	
10	Descripción de los terminales	



Etiqueta del producto

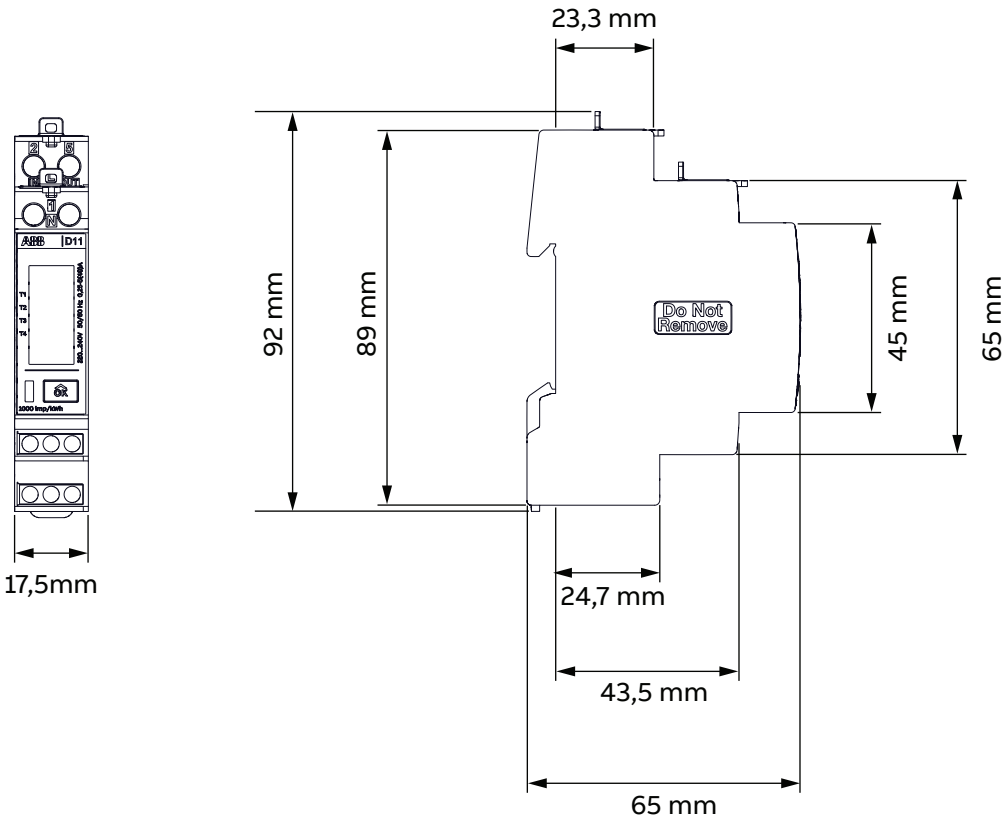
1	Importación/Exportación de energía	14	Clase de protección
2	Medición de 1 elemento	15	Categoría de utilización
3	Equipo de protección de clase II	16	Tensión de impulso nominal Uimp
4	Número de serie	17	Rango de temperatura de funcionamiento
5	Código del producto	18	MID y año de verificación
6	Tipo de producto	19	Organismo notificado
7	Designación de tipo	20	Norma del producto
8	Tensión nominal	21	Código QR vinculado a la página web del contador de energía de ABB
9	Corriente	22	ECO Solution marca registrada
10	Frecuencia	23	Los dispositivos eléctricos y electrónicos usados no deben desecharse con residuos domésticos
11	Frecuencia de impulso LED	24	Instalación realizada únicamente por una persona con conocimientos electrotécnicos
12	Precisión de energía activa	25	Consultar las instrucciones de funcionamiento
13	Precisión de energía reactiva	26	Precaución, consultar los documentos adjuntos

2.2 Versiones

Las versiones de los contadores D11 15 se enumeran en la siguiente tabla:

Nombre del producto	Certificación	Comunicación	I/O	Precisión
D11 15 40	-	-	1 Entrada digital 1 Salida digital	Cl. 1 - Activo Cl. 2 - Reactivo
D11 15-M 40	MID	-		Cl. B/1 - Activo Cl. 2 - Reactivo
D11 15 40 Modbus	-	Modbus RTU		Cl. 1 - Activo Cl. 2 - Reactivo
D11 15-M 40 Modbus	MID	Modbus RTU		Cl. B/1 - Activo
D11 15-M 40 Mbus	MID	Mbus		Cl. 2 - Reactivo

2.3 Dimensiones generales



2.4 Principales funcionalidades

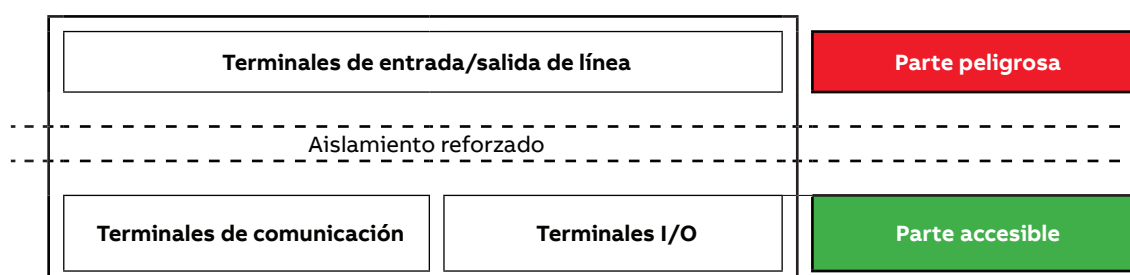
Propiedades mecánicas	
Módulos DIN	1
Dimensiones generales	65 x 92 x 17,5 mm
Entradas de tensión/corriente	
Conexión directa	40A
Conexión indirecta mediante CT	No
Conexión indirecta mediante VT	No
Mediciones de energía	
Energía activa	■
Energía reactiva	■
Energía aparente	■
Wh/CO2 equivalente	■
Wh/CUR equivalente	■
Importar/Exportar	■
Mediciones instantáneas	
Tensión	■
Corriente	■
Corriente neutra	Calculado
Frecuencia	■
Potencia activa	■
Potencia reactiva	■
Potencia aparente	■
Mediciones de calidad de potencia	
Factor de potencia	■
Cos φ	■
Cuadrante de corriente	■
Función	
Tarifas con entrada digital	2
Tarifas mediante comunicación	4
Alarmas únicas	25
Registros de eventos (advertencias, alarmas y errores)	■
I/O	
Entrada digital	1
Salida digital	1
Comunicación	
Salida de impulsos	■
M-Bus (opcional)	■
Modbus RTU (opcional)	■
Protección con contraseña	
Contraseña de 4 dígitos	■

2.5 Datos técnicos

Entradas de tensión/corriente	
Tensión nominal	220 - 240 VAC
Rango de tensión	220 - 240 VAC +/- 20 %
Consumo de energía circuito de tensión	0,69 W máximo
Consumo de energía circuito de corriente	0,032 W máximo
Corriente base Ib	5A
Corriente de referencia Iref	5A
Corriente de transición Itr	0,5A
Corriente nominal	5A
Corriente máxima Imax	40A
Corriente mínima Imin	0,25A
Corriente de arranque Ist	20mA
Datos generales	
Frecuencia	50/60 Hz ± 5 %
Índice de clase de precisión	B (Cl. 1) – Activo Cl. 2 – Reactivo
Constante del contador	1000 imp/kWh
Esquema de cableado	1 fase (línea 1) – 2 cables
Visualización de energía	LCD de 6 dígitos
Clase de protección	II
Categoría de sobretensión	III
Nivel de contaminación	2
Tensión de impulso nominal Uimp	6 kV
Categoría de utilización (UC)	UC-1
Datos mecánicos	
Material	Carcasa y tapas de los terminales: fabricadas con al menos un 70 % de plástico reciclado Panel frontal: Poliéster resistente a los rayos UV
Peso	70 g
Datos ambientales	
Temperatura de funcionamiento	-40 °C a +70 °C
Temperatura de almacenamiento	-40 °C a +85 °C - La retención de datos está garantizada durante 10 años
Condiciones ambientales, funcionamiento	Interior con temperatura de funcionamiento ampliada; lugares secos
Altitud	2,000 m
Humedad	75 % media anual, 95 % en 30 días/año
Resistencia al fuego y al calor	Terminal 960 °C, cubierta 650 °C (IEC 60695-2-1) – UL V0
Resistencia al agua y al polvo	IP 20 en el bloque de terminales sin caja de protección e IP 51 en la caja de protección, según IEC 60529
Entorno mecánico	Clase M2 de acuerdo con la Directiva sobre instrumentos de medida (MID), (2014/32/EU)
Entorno electromagnético	Clase E2 de acuerdo con la Directiva sobre instrumentos de medida (MID), (2014/32/EU)

Salida digital	
Corriente	2...60 mA
Tensión	5...40 VDC +/-10 %
Tensión máx. de caída en estado ON	1,5 V
Frecuencia de salida de impulsos	Prog. 1-999999 imp/MWh, 1-999999 imp/kWh, 1-999999 imp/Wh
Longitud de impulsos	10-990 ms
Aislamiento	SELV
Entrada digital	
Tensión máxima (valor nominal absoluto)	44 VCC
Tensión en estado OFF	0...5 VDC +/-10 %
Tensión en estado ON	10...40 VDC +/-10 %
Longitud mín. de impulso y pausa de impulso	30 ms
Aislamiento	SELV
Comunicación	
M-Bus	EN 13757-2, EN 13757-3
Modbus	Especificación del protocolo de aplicación Modbus V1.1b
Aislamiento	SELV
Indicador de impulsos (LED)*	
Frecuencia de impulsos	1000 imp/kWh
Longitud de impulsos	40 ms
*El control de impulsos LED tiene una incertidumbre temporal (jitter) de 1 ms. En el caso de un tiempo de medición mínimo de 10 segundos, la incertidumbre de las mediciones es de (1 ms / 10s) * 100 = 0,01%, es decir, 1/100 de nuestra precisión nominal del 1 %. La frecuencia de impulso máxima que tenemos es de 500 Hz, inferior a la máxima de 2,5 kHz.	
Compatibilidad EMC	
Prueba de tensión de impulso	6 kV 1,2/50 µs (IEC 60060-1)
Prueba de sobretensión	4 kV 1,2/50 µs (IEC 61000-4-5)
Prueba de ráfagas transitorias rápidas	4 kV (IEC 61000-4-4)
Inmunidad a los campos electromagnéticos de alta frecuencia	80 MHz-2 GHz a 10 V/m (IEC 61000-4-3)
Inmunidad a las perturbaciones conducidas	150 kHz-80 MHz, (IEC 61000-4-6)
Inmunidad a las perturbaciones electromagnéticas	2-150 kHz para contadores kWh
Emisión de radiofrecuencia	EN 55022, clase B (CISPR22)
Descarga electrostática	15 kV (IEC 61000-4-2)
Normas	
EN 50470-3:2022 (Solo para contadores MID) EN IEC 62052-11:2021/A11:2022 IEC 62052-31:2015-09 EN 62052-31:2016-06 EN 62052-31:2018:04 EN IEC 62053-21/A11:2021 EN IEC 62053-23/A11:2021 EN IEC 62053-23:2022:02 EN 62059-32-1:2012 CISPR 32-2015 Clase B Guía Welmec 11.1 Guía Welmec 7.2	

2.6 Mapa de aislamiento



3 Instalación

Este capítulo describe cómo montar los contadores Modbus D11 15-M 40 y cómo conectarlos a una red eléctrica. El capítulo también contiene información sobre cómo realizar una configuración básica del contador y cómo conectar I/O y las opciones de comunicación.



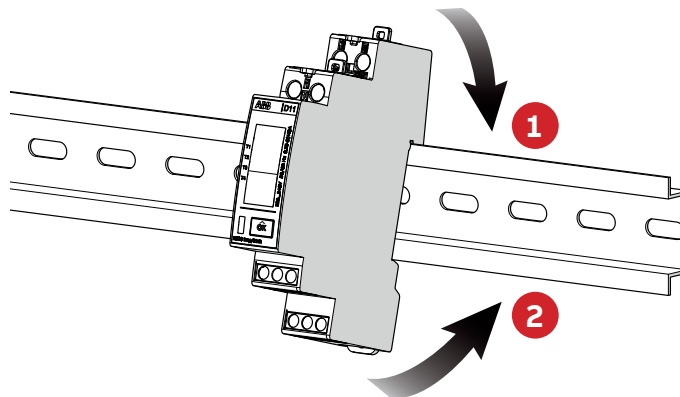
En general, existen normativas nacionales relativas a las instalaciones eléctricas. Estas normas, entre otras, especifican el tipo y el tamaño de los cables de conexión que se van a utilizar.

3.1 Montaje del contador

Esta sección describe diferentes formas de montar los contadores D11 15. Para algunos métodos de montaje se necesitan accesorios adicionales. Para más información sobre los accesorios, consultar el Catálogo principal (9AKK107492A3149).

Montaje en carril DIN

Los contadores D11 15 están diseñados para montarse en un carril DIN (DIN 50022). Si se utiliza este método de montaje, no se necesitan accesorios adicionales y el contador se fija encajando el bloqueo del carril DIN en el carril. La siguiente imagen muestra un carril DIN.



Montaje en pared

La forma recomendada de montar el contador en una pared es montar un carril DIN separado en la pared y luego montar el contador en el carril.

3.2 Consideraciones medioambientales

Protección contra la penetración

El producto está destinado exclusivamente al uso en interiores. Para cumplir los requisitos de protección, el producto debe montarse en un armario de contadores ignífugo con clase de protección IP 51 o superior, según la norma IEC 60259.

Entorno mecánico

De acuerdo con la Directiva de medición (2014/32/UE), el producto cumple con M2, lo que significa que se puede utilizar en "...emplazamientos con niveles de vibración o de sacudidas importantes o altos, procedentes de máquinas o provocados por el paso de vehículos en las inmediaciones o próximos a máquinas de gran envergadura, cintas transportadoras, etc."

Entorno electromagnético

De acuerdo con la Directiva de medición (2014/32/UE), el producto cumple con E2, lo que significa que se puede utilizar "...en emplazamientos con perturbaciones electromagnéticas correspondientes a las que es probable encontrar en edificios industriales."

Entorno climático

Para que funcione correctamente, el producto no debe utilizarse fuera del rango de temperatura especificado de -40 °C - +70 °C. Para que funcione correctamente, el producto no debe exponerse a una humedad superior a la media anual especificada del 75 %, 95 % en 30 días/año. El producto está destinado exclusivamente al uso en interiores.

3.3 Instalación del contador

Advertencias



Advertencia: los equipos eléctricos solo deben ser instalados, utilizados, reparados y mantenidos por personal eléctrico cualificado. Trabajar con alta tensión es potencialmente letal. Las personas sometidas a alta tensión pueden sufrir paradas cardíacas, quemaduras u otras lesiones graves. Para evitar tales lesiones, asegurarse de desconectar la fuente de alimentación antes de iniciar la instalación.



Advertencia: por razones de seguridad, se recomienda instalar el equipo de forma que sea imposible alcanzar o tocar los bloques de terminales por accidente. La mejor manera de realizar una instalación segura es instalar la unidad en una carcasa. Además, el acceso al equipo debe limitarse mediante el uso de cerradura y llave y debe estar controlado por personal eléctrico calificado.



Advertencia: los contadores siempre deben estar protegidos por fusibles en el lado de entrada o por un MCB adecuado (consultar "[Protección del circuito](#)" para más detalles).

Tipo de cable

El tipo de cable conectado a los terminales de tensión/corriente debe ser un cable de cobre macizo o trenzado. Si se utiliza cable trenzado, pueden utilizarse virolas.

Instalación del contador

Seguir los pasos de la siguiente tabla para instalar y verificar la instalación del contador:

Paso	Acción
1	Apagar la red eléctrica.
2	Colocar el contador en el carril DIN y asegurarse de que encaje en él.
3	Pelar el aislamiento del cable hasta la longitud indicada en el contador.
4	Conectar los cables de acuerdo con el esquema eléctrico que está impreso en el contador y apretar los tornillos siguiendo la tabla “Comunicación”.
5	Instalar la protección del circuito “Protección del circuito”
6	Si se utilizan entradas/salidas, conectar los cables de acuerdo con el esquema eléctrico que está impreso en el contador y apretar los tornillos siguiendo la tabla “Comunicación”. A continuación, conectarlo a una fuente de alimentación externa siguiendo los valores de tensión nominal (máx. 40 Vdc).
7	Si se utiliza comunicación, conectar los cables de acuerdo con el esquema eléctrico que está impreso en el contador y apretar los tornillos siguiendo la tabla “Comunicación”.

Verificación de la instalación

Seguir los pasos de la siguiente tabla para verificar la instalación del contador:

Paso	Acción
8	Comprobar que el contador esté conectado a la tensión especificada y que las conexiones de fase de tensión y el neutro (si se utiliza) estén conectadas a los terminales correctos.
10	Conectar la alimentación. Si aparece un símbolo de advertencia, consultar los códigos de error en “9.2 Códigos de eventos”.
11	En el menú “Valores instantáneos” del contador, comprobar que las tensiones, corrientes, potencias y factores de potencia sean razonables y que la dirección de la potencia sea la esperada (la potencia total debe ser positiva para una carga que consume energía). Al realizar la comprobación, el contador debe estar conectado a la carga prevista, preferiblemente una carga con una corriente superior a cero en todas las fases para que la comprobación sea lo más completa posible.

Protección del circuito

Utilizar la información de esta tabla para seleccionar el fusible correcto para la protección del circuito:

Tipo de contador	Protección máx. del circuito
Conexión directa	MCB de 40 A, característica C o fusible de 40 A tipo gL-gG

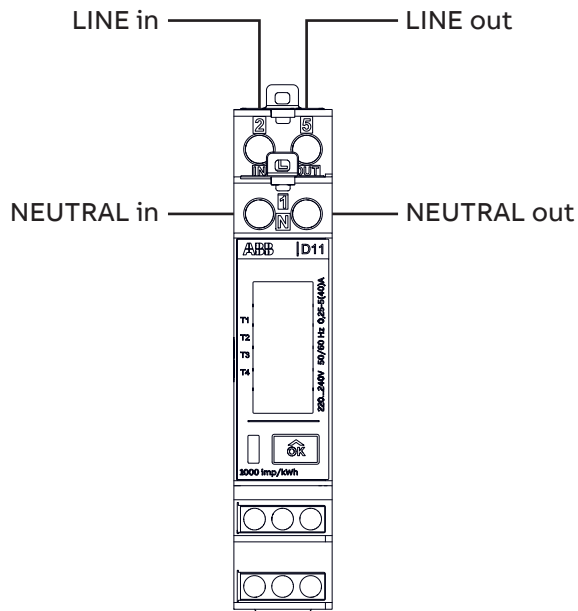


En general, existen normativas nacionales que regulan la protección de la instalación eléctrica. Estas normativas especifican, entre otras cosas, el tipo, el valor nominal y las características de los dispositivos de protección externa, como los interruptores automáticos y los fusibles. Su selección depende del lugar donde se instale el equipo de medición. El instalador es responsable de coordinar el valor nominal y las características de los dispositivos de protección contra sobrecorriente y sobrecarga del lado de suministro con el valor nominal máximo de corriente y, en el caso de contadores conectados directamente, con el valor nominal UC del equipo de medición.

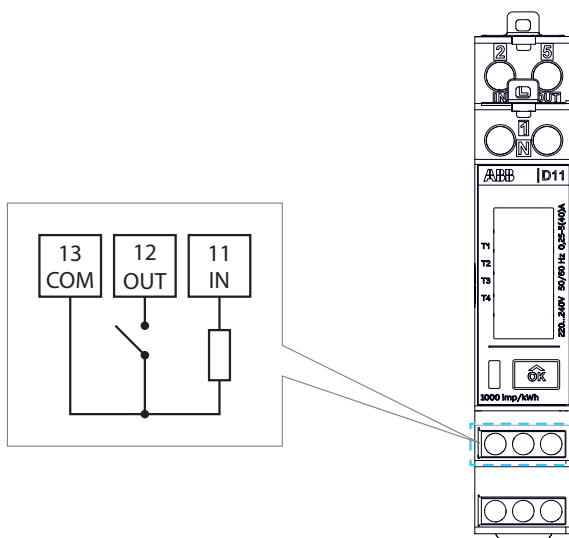
3.4 Esquemas eléctricos

Esta sección describe cómo conectar el contador a una red eléctrica. Los números de terminal de los esquemas eléctricos que figuran a continuación corresponden al marcado del bloque de terminales del contador.

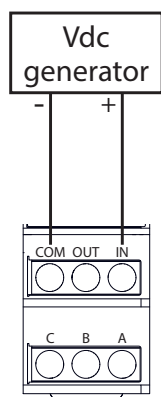
• Monofásico 2 cables



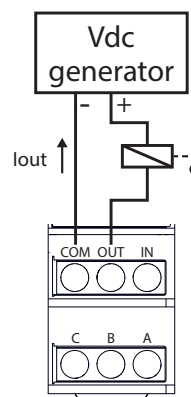
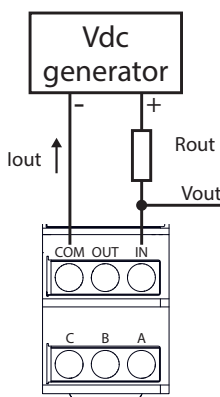
Entrada/Salida



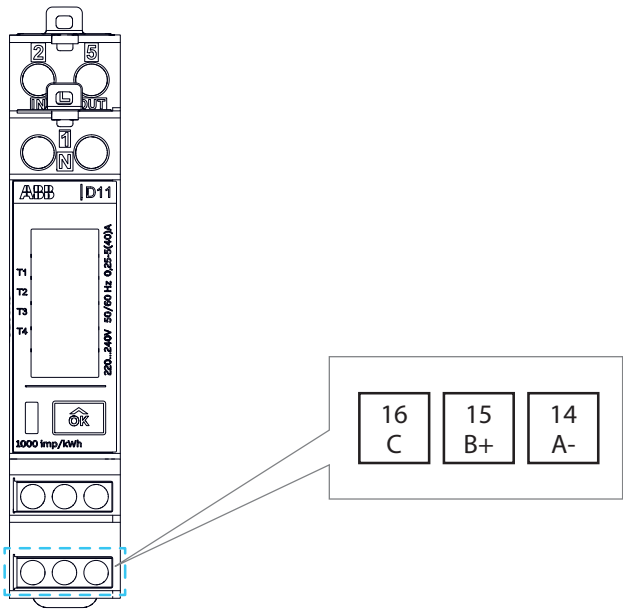
• Conexión de entrada



• Conexión de salida



Comunicación



RS485 - Versión Modbus RTU	Versión MBUS
A = Datos -	A = MBUS A
B = Datos +	B = MBUS B
C = Común	C = No utilizado

Conectores de terminales

Terminales de línea y neutro	
Sección transversal mín. del cable	1 mm²
Sección transversal máx. del cable	10 mm²
Rosca	M4
Cabeza de tornillo	PZ1
Par de apriete	0,8 Nm
Longitud de pelado del cable	10 mm
Terminales de comunicación e I/O	
Polos	3
Paso	5/5,08 mm
Sección transversal mín. del cable	0,2 mm² (AWG 24)
Sección transversal máx. del cable	2,5 mm² (AWG 12)
Rosca	M2
Cabeza de tornillo	PZ1
Par de apriete	0,5 Nm
Longitud de pelado del cable	6 mm



El uso de cables con una sección inferior a 10 mm² es responsabilidad del instalador.

3.5 Configuración del contador

Configuración predeterminada

Para obtener información sobre cómo cambiar la configuración predeterminada del contador, consultar [“6 Configuración”](#).

La siguiente tabla enumera la configuración predeterminada del contador:

Parámetro	Contadores conectados directamente
Frecuencia de impulsos	1.000 impulsos / kWh (kvarh)
Longitud de impulsos	10 ms
Comunicación M-Bus	Address: 1
	Baud rate: 2400
	Access level: Open
Comunicación Modbus	Address: 1
	Baud rate: 19200
	Parity: Even

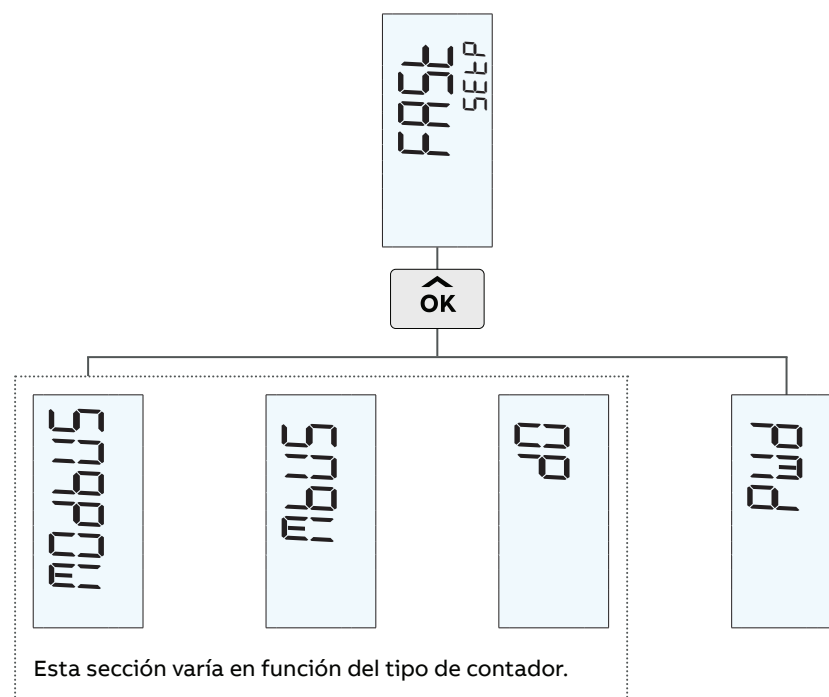
4 Primera puesta en marcha

Al encender por primera vez el contador de energía D11 15, un asistente guiará al usuario en los primeros pasos de la puesta en marcha.

4.1 Configuración rápida

Durante la configuración rápida, el usuario debe elegir una de las siguientes opciones:

- NO** realizar la configuración rápida: En este caso, el contador toma los siguientes parámetros por defecto:
 - **Comunicación:**
 - En caso de contador Modbus → Address: 1; Baud: 19200; Parity: Even.
 - En caso de contador Mbus → Address: 1; Baud: 2400; Access: Open.
 - En caso de Impulso → DO: Pulse.
- Realizar la configuración rápida **MÁS TARDE**: cada vez que el usuario entre en el menú de configuración, el contador le pedirá que ejecute la configuración rápida hasta que se alcance 1 kWh.
- Realizar la configuración rápida**: en este caso, el usuario puede configurar el cableado, la comunicación y la contraseña.



Configuración rápida: ajustes de comunicación

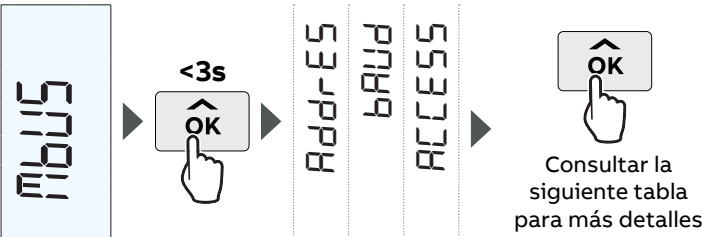
El segundo paso de la configuración rápida está relacionado con los parámetros de comunicación que varían según el tipo de contador:

- En el caso del contador **Modbus**, se deben realizar los siguientes pasos (“6.11 Configuración de la comunicación Modbus”):



Menú Modbus	
Address	1-247
Baud	115200
	57600
	38400
	19200
	9600
	4800
	2400
	1200
Parity	Even
	Odd
	None

- En el caso del contador **Mbus**, se deben realizar los siguientes pasos (véase “6.12 Configuración de la comunicación M-bus”):



Menú Mbus	
Address	1-250
Baud	9600
	4800
	2400
	1200
	600
	300
Access Level	Abierto
	Abierto con contraseña
	Cerrado

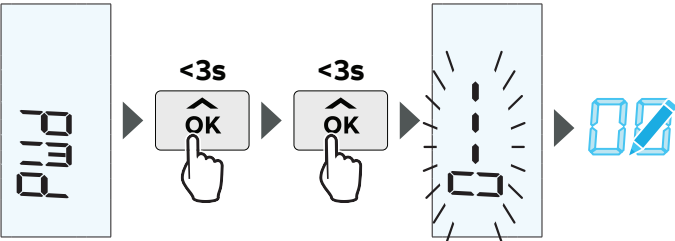
- En caso de **contador sin Modbus o Mbus**, se deben realizar los siguientes pasos:



Menú DO	
Pulse	Quant tot IMP kW h (Total Import Active energy)
	Quant tot EXP kW h (Total Export Active energy)
	Quant tot IMP k VARh (Total Import Reactive energy)
	Quant tot EXP k VARh (Total Export Reactive energy)
On	
Off	
Alarm	Seleccionar y establecer el parámetro (cantidad) asociado al canal (véase “6.9 Configuración de alarma”)

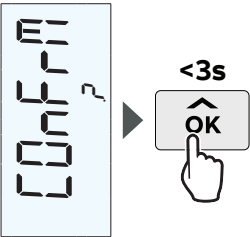
Configuración rápida - Configuración de contraseña

Para proteger los ajustes del contador, se puede establecer una contraseña de 4 dígitos (véase “6.3 Configuración de contraseña”):



4.2 Confirmación final

Una vez que se realizan todos los ajustes de configuración rápida, se necesita una confirmación:



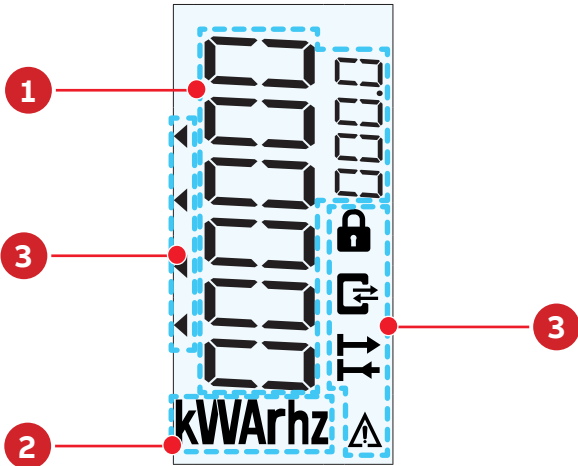
5 Acceso al dispositivo

5.1 Explicación del botón

Botones	Funciones	
	Pulsar	Mantener pulsado
	Desplazar hacia arriba/Aumentar un dígito	Establecer/Confirmar el valor seleccionado

5.2 Estructura de la pantalla

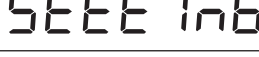
La estructura de la pantalla se divide en 3 áreas principales, tal y como se muestra en la siguiente figura:



N	Área	Descripción
1	Mediciones/Título	Valor medido específico; Título del contenido mostrado en cada pantalla, incluyendo MENU, READ y SET...
2	Magnitud/Unidad	La magnitud incluye K; La unidad incluye V, A, W y Wh...
3	Iconos	Indicación de varios tipos de estado; Para más detalles, véase “5.4 Descripción y estado de los iconos”

5.3 Menú

Al pulsar  la pantalla muestra las siguientes páginas:

Icono	Indicación
	Inicio – Importación activa
	Inicio – Exportación activa
	Inicio – Importación reactiva
	Inicio – Exportación reactiva
	Energía
	Valores instantáneos
	Reset registro
	Tarifas
	Calidad de la energía
	Entrada/Salida
	Registros
	Configuración

5.4 Descripción y estado de los iconos

Icono	Descripción	Estado
	La comunicación está en curso. El contador está enviando "→" o recibiendo "←" información	Cuando la comunicación está en curso, el icono se enciende
	Notificación de error Advertencia: ¡solo "!"	Durante la fase donde aún no se alcanza 1kWh: parpadea continuamente
	Notificación de advertencia	
	Alarma en curso: Solo parpadea el triángulo Se ha producido una alarma: Solo triángulo fijo	
	El modo de configuración está protegido con un PIN	Si se introduce un PIN incorrecto 3 veces, el icono del candado comenzará a parpadear durante 30 segundos
	Total de energía exportada por el sistema (conectado a fases/líneas)	Cuando el icono se enciende, significa que el contador está midiendo el total de energía importada por el sistema
	Total de energía importada por el sistema (conectado a fases/líneas)	Cuando el icono se enciende, significa que el contador está midiendo el energía total exportada por el sistema
	Tarifa activa	Cada flecha indica la tarifa seleccionada impresa en el panel frontal del contador de energía.

5.5 Menú principal

Toda la lectura de datos puede estar disponible en la pantalla en función del esquema de cableado (véase “7.2 Funciones de instrumentación”).

EnErgY

Tot importación de energía activa
Tot exportación de energía activa
Tot energía activa neta
Tot importación de energía reactiva
Tot exportación de energía reactiva
Tot energía reactiva neta
Tot energía aparente
Wh/CO2 equivalente
Wh/CUR equivalente

InStAnt

Tot potencia activa
Tot potencia reactiva
Tot potencia aparente
Tensión L1-N
Corriente
Frecuencia

rStEEG

Importación de energía activa
Exportación de energía activa
Importación de energía reactiva
Exportación de energía reactiva

EA- IFF

Importación de energía activa T1
Importación de energía activa T2
Importación de energía activa T3
Importación de energía activa T4
Exportación de energía activa T1
Exportación de energía activa T2
Exportación de energía activa T3
Exportación de energía activa T4
Importación de energía reactiva T1
Importación de energía reactiva T2
Importación de energía reactiva T3
Importación de energía reactiva T4
Exportación de energía reactiva T1
Exportación de energía reactiva T2
Exportación de energía reactiva T3
Exportación de energía reactiva T4

Pwr9tY

Factor de potencia Tot
Cosphi Tot
Cuadrante de corriente Tot

I-O

Tipo de salida
Estado de salida
Tipo de entrada
Contador de impulsos

LOGS

Todos
Alarmas
Advertencias
Errores
Auditoría

SEt InG

Configuración rápida (solo la primera vez)
Leer
Modificar

6 Configuración

Este capítulo ofrece una visión general de los ajustes y la configuración del contador.

6.1 Estructura del menú

Configuración rápida (solo la primera vez)	
Establecer/modificar contraseña	
Reset	Fábrica
	Global
	Registros reajustables (Rst.Rg en pantalla)
	Registro
Brillo (%)	
Standby	Retraso (segundos)
	Brillo (%)
Desplazamiento automático	
Moneda/CO ₂ equivalente	
Cables	
I-O	Salida de impulsos (Pul.Out. en pantalla)
	Salida de comunicación
	Salida de alarma
	Entrada de impulsos
	Entrada de tarifa
Alarma	1-25
Tarifa	Comunicación
	Entrada
Modbus (*)	Dirección
	Velocidad en baudios
	Paridad
M-bus (*)	Dirección
	Velocidad en baudios
	Nivel de acceso

(*) La configuración de comunicación varía en función del tipo de contador.

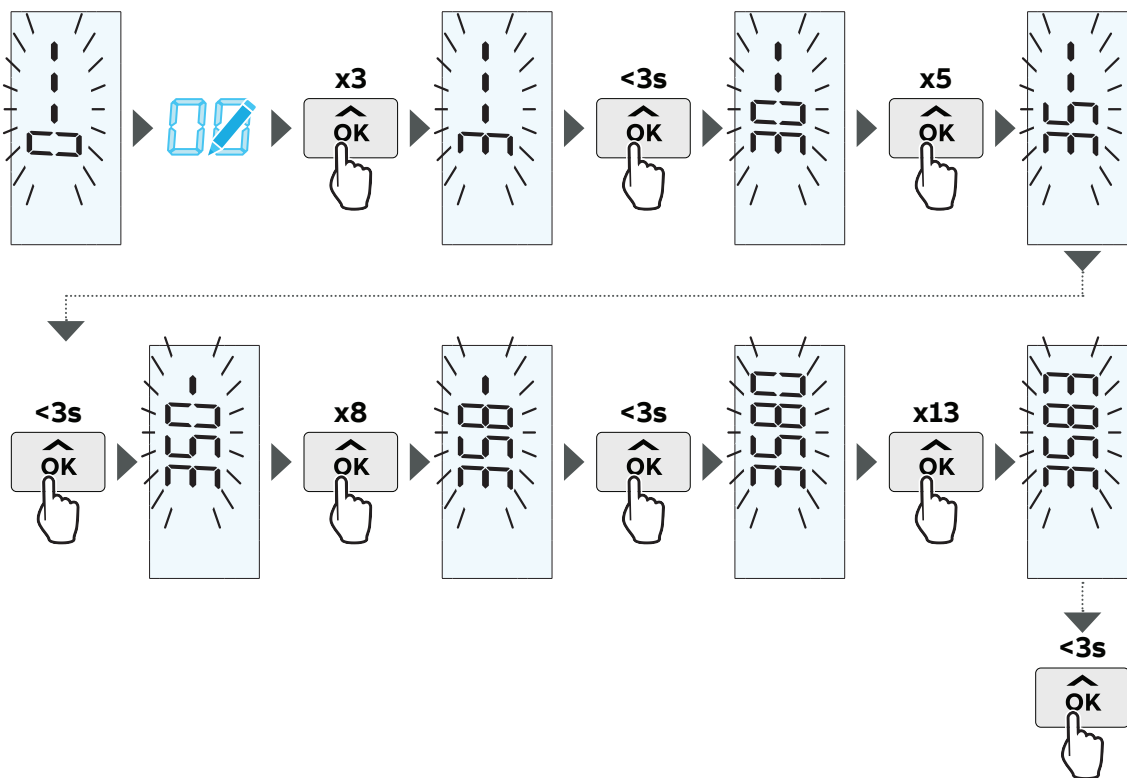
6.2 Configuración de un valor

Botones	Funciones	
	Pulsar	Mantener pulsado
	Desplazar hacia arriba/Aumentar un dígito	Establecer/Confirmar el valor seleccionado

Configuración de un procedimiento numérico

Enlace	Descripción
	El menú requiere la introducción de caracteres numéricos (0-9). Realizar los pasos de la siguiente manera:

Ejemplo: insertar “3583”



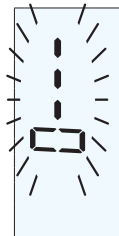


La opción/dígito que está activo para el ajuste está parpadeando. Cuando deja de parpadear la última opción, el ajuste se ha realizado.

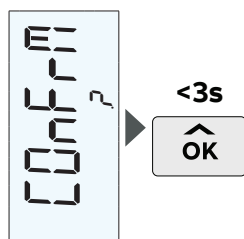
Ejemplo: opción intermitente



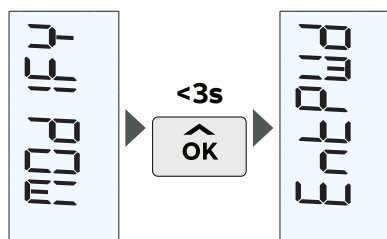
Ejemplo: dígito intermitente



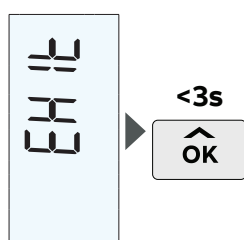
Después de configurar un ajuste, siempre aparece una pantalla de confirmación. Mantener pulsado **OK** para que el cambio sea definitivo.



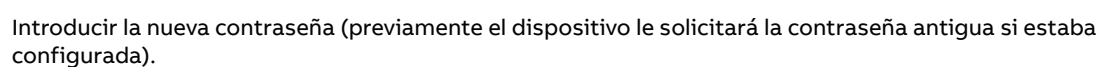
En el menú de configuración, está disponible una opción de lectura/modificación. Después de una selección de “Modificación”, introduzca la contraseña si es necesario (véase “[6.3 Configuración de contraseña](#)”).



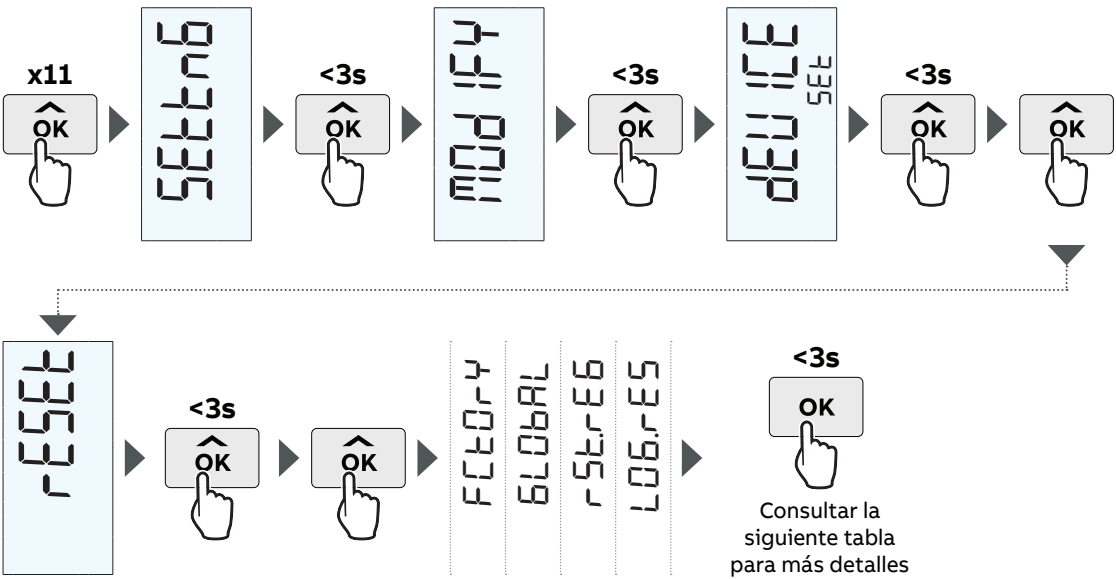
En cada menú, al final de las opciones se encuentra “Salir”; al confirmar manteniendo pulsado **OK** se puede volver al menú anterior.



- **Activar/desactivar contraseña**



6.4 Opciones de restablecimiento

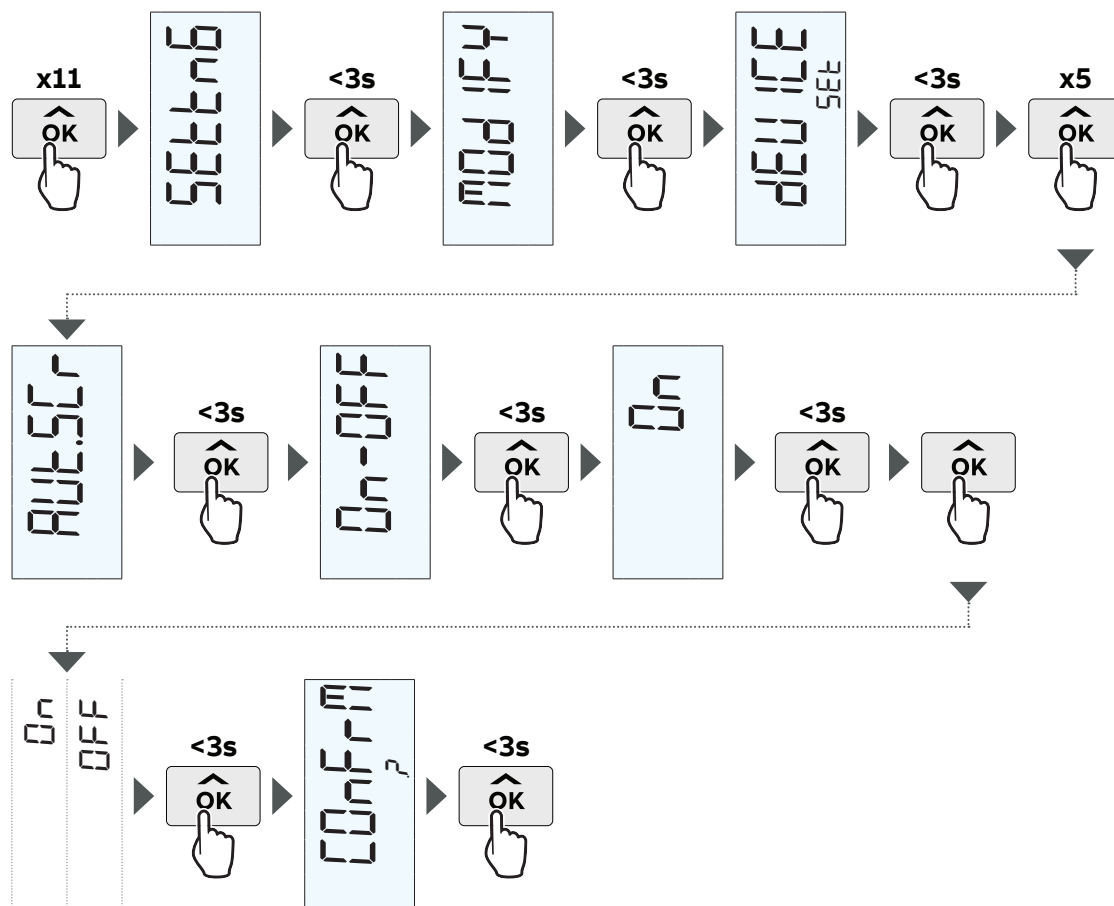


Opciones de restablecimiento	
Restablecimiento de fábrica	Restablecimiento del dispositivo al estado de fábrica, excepto el registro de auditoría y el esquema de cableado en el caso de contador MID
Restablecimiento global	Restablecimiento completo del dispositivo excepto la configuración y el registro de auditoría
Reset registros	Registros seleccionables: Tot IMP energía activa Tot EXP energía activa Tot IMP energía reactiva Tot EXP energía reactiva
Reset de registro	

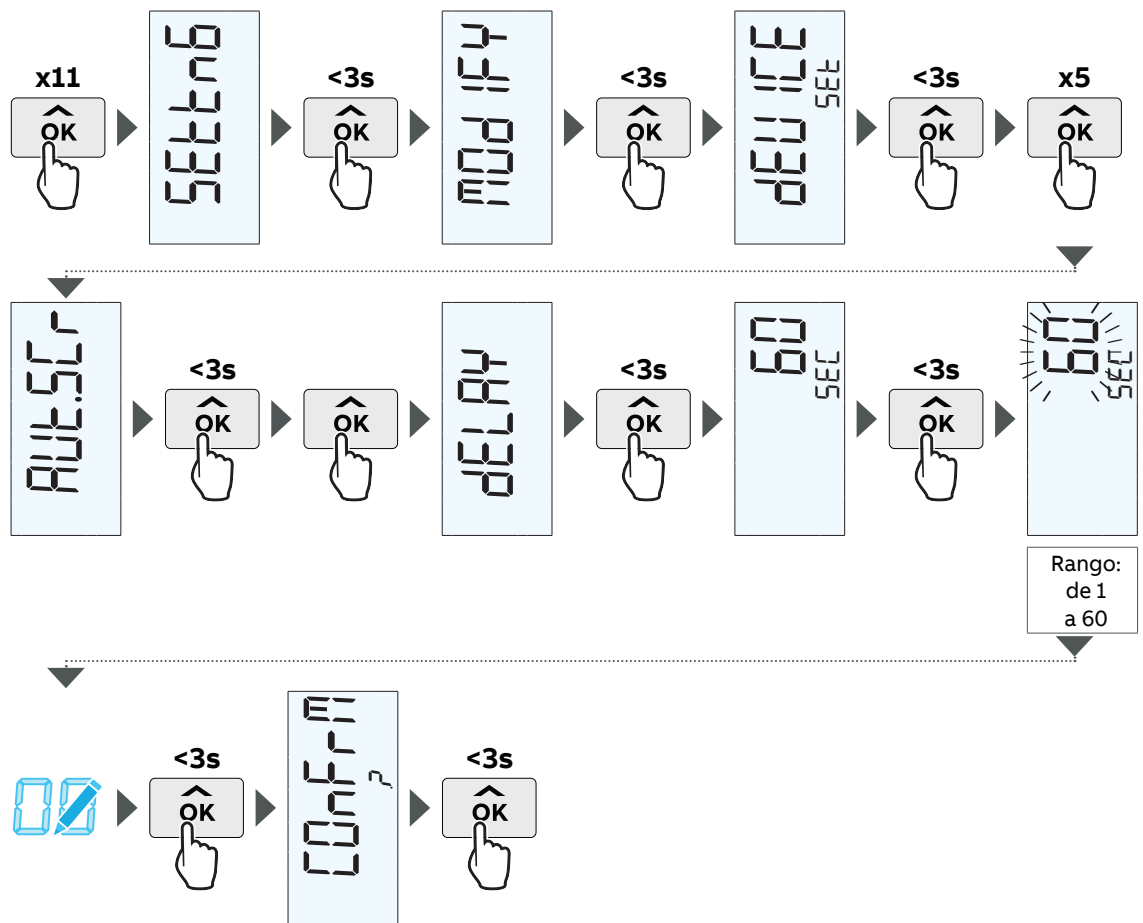
6.6 Configuración de las opciones de desplazamiento automático

El dispositivo está equipado con una función de desplazamiento automático que se puede activar o desactivar. También se puede configurar el intervalo de tiempo necesario para que tenga lugar el desplazamiento automático. Para configurar estas opciones, realizar los siguientes pasos:

• Activar/desactivar desplazamiento automático

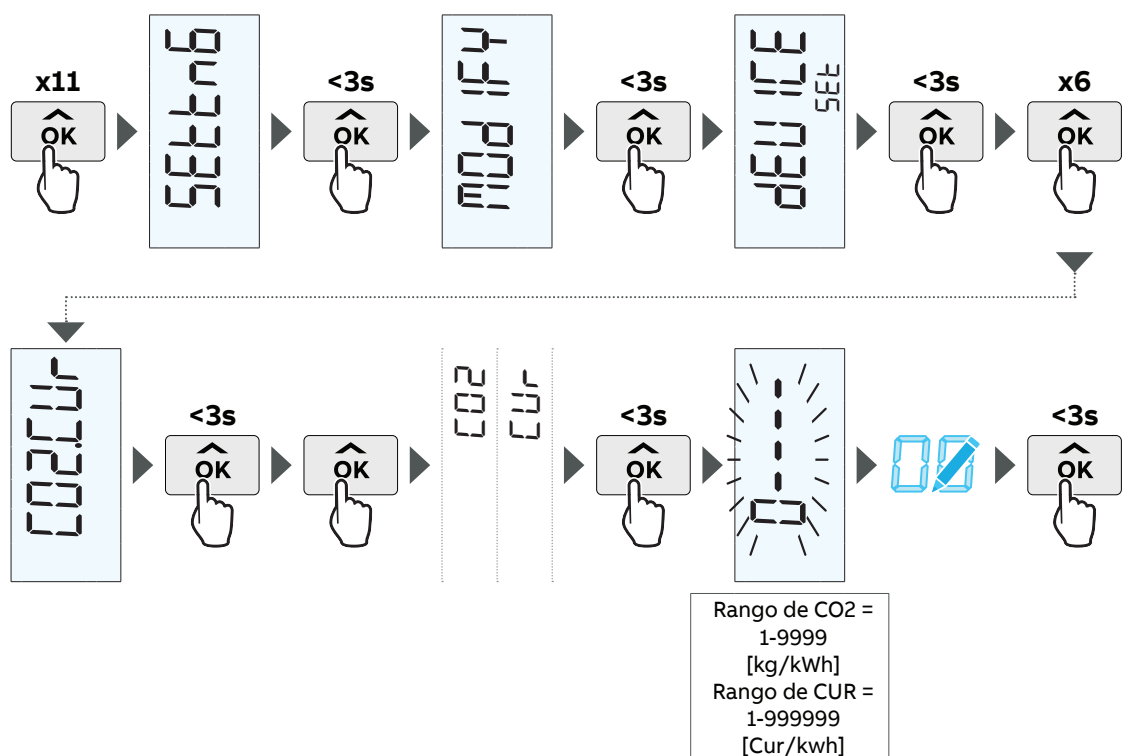


• Establecer intervalo de tiempo de desplazamiento automático

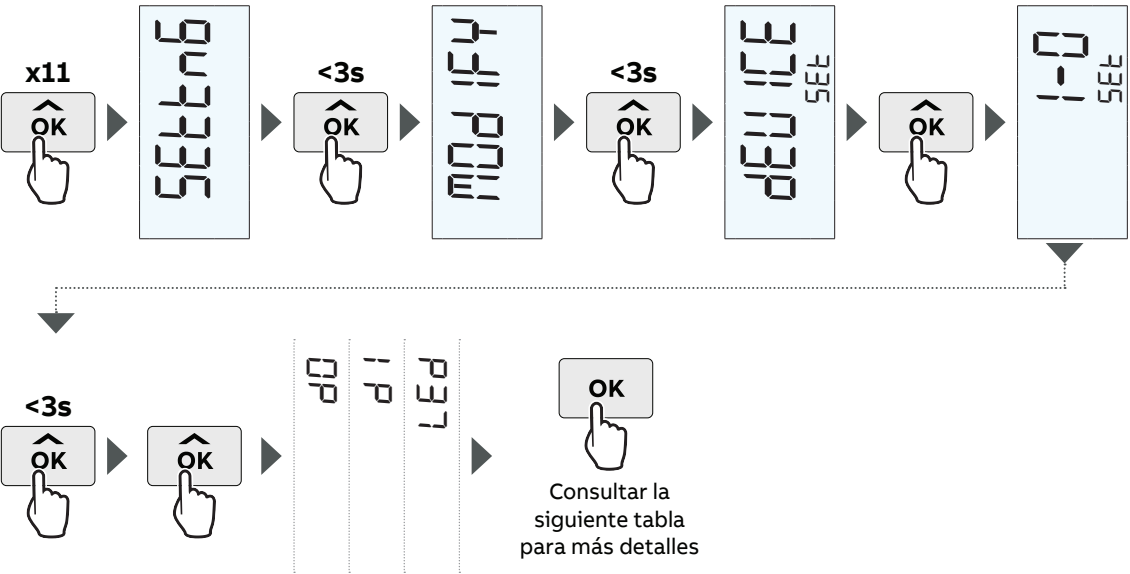


6.7 Configuración de moneda/CO2

El dispositivo permite establecer un factor de conversión para Moneda/CO2, por lo que el kWh se convierte en moneda y/o kg CO2.



6.8 Configuración I-0



Una vez seleccionado el parámetro asociado a la salida de impulsos, el contador le pedirá que seleccione la frecuencia de impulsos (segundos) y la duración de los mismos.

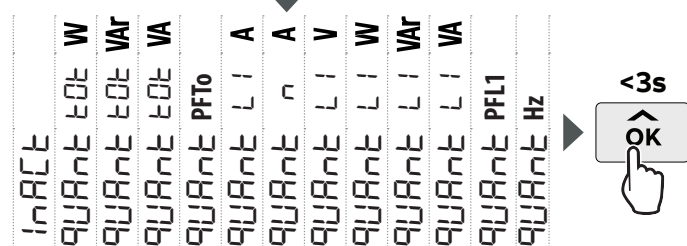
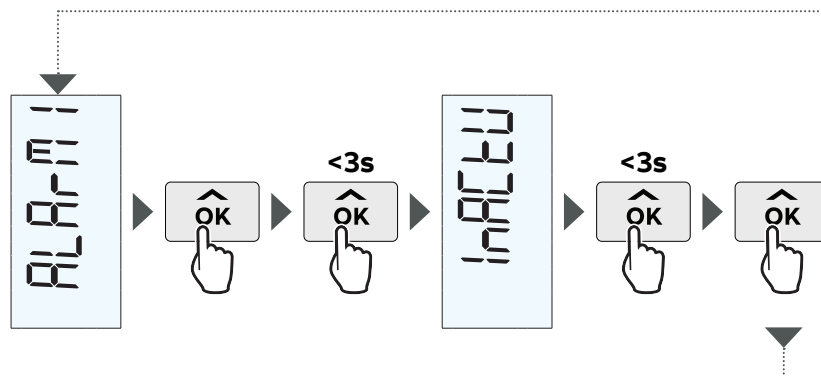
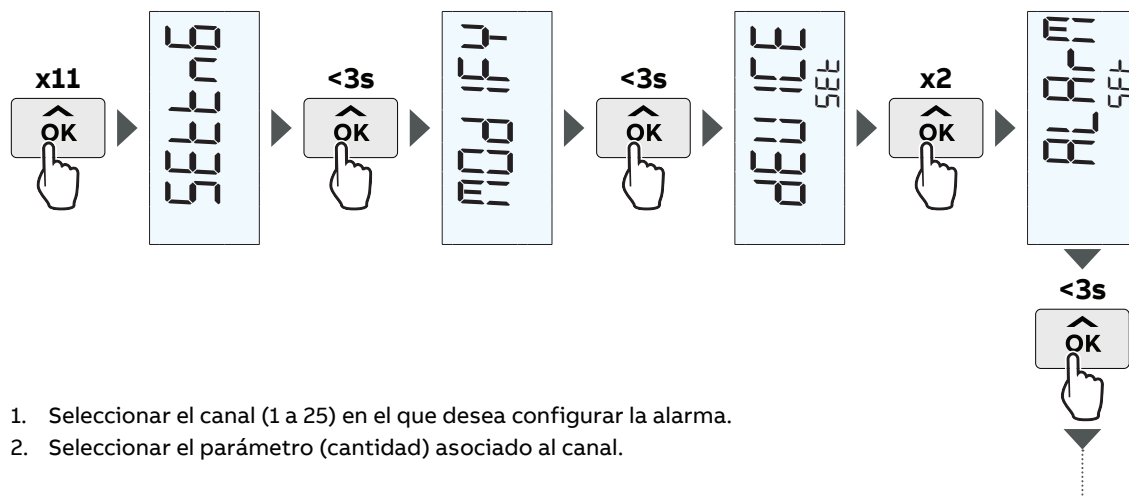
Opciones de salida directa	
Pulse	Importación de energía activa
	Exportación de energía activa
	Importación de energía reactiva
	Exportación de energía reactiva
	Inactivo
On	
Off	
Alarm	Si se elige esta opción, el contador solicitará posteriormente que se seleccione la ranura de alarma y se confirme
Communication	
Led	
Importación de energía activa	
Exportación de energía activa	
Importación de energía reactiva	
Exportación de energía reactiva	
Inactivo	
Opciones de entrada directa	
Pulse	Relación de impulsos
	Unidad
Tariff	

Para más detalles, véase “7.4 Entradas y salidas”.

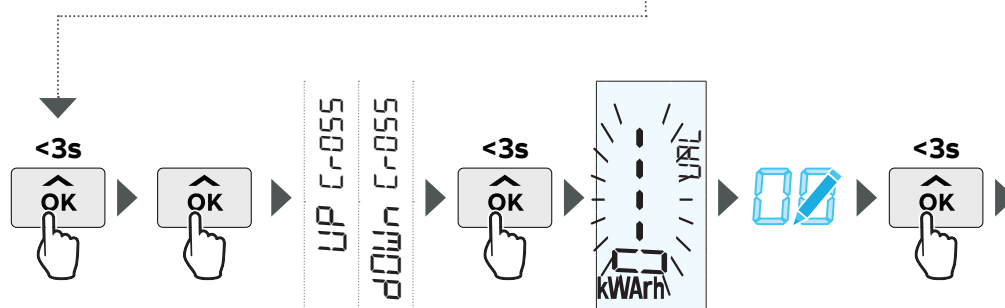
6.9 Configuración de alarma

Consultar “7.3 Alarma” para la definición de la alarma.

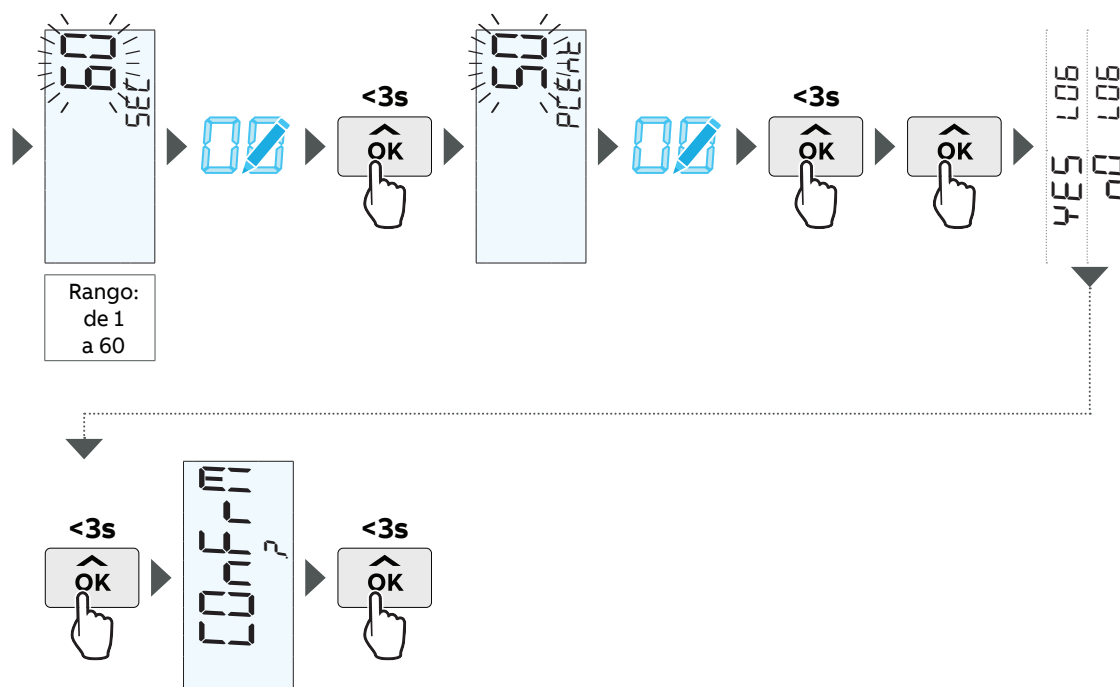
El contador permite configurar alarmas en hasta 25 canales diferentes, conectados a un parámetro seleccionable. El procedimiento es el mismo para cada uno de los 25 canales. Para configurar las alarmas, realizar los siguientes pasos:



3. Seleccionar el tipo de alarma, las opciones disponibles son Cross up y Cross down.
4. Seleccionar el valor de umbral conectado a la activación de la alarma, en función del tipo de alarma.

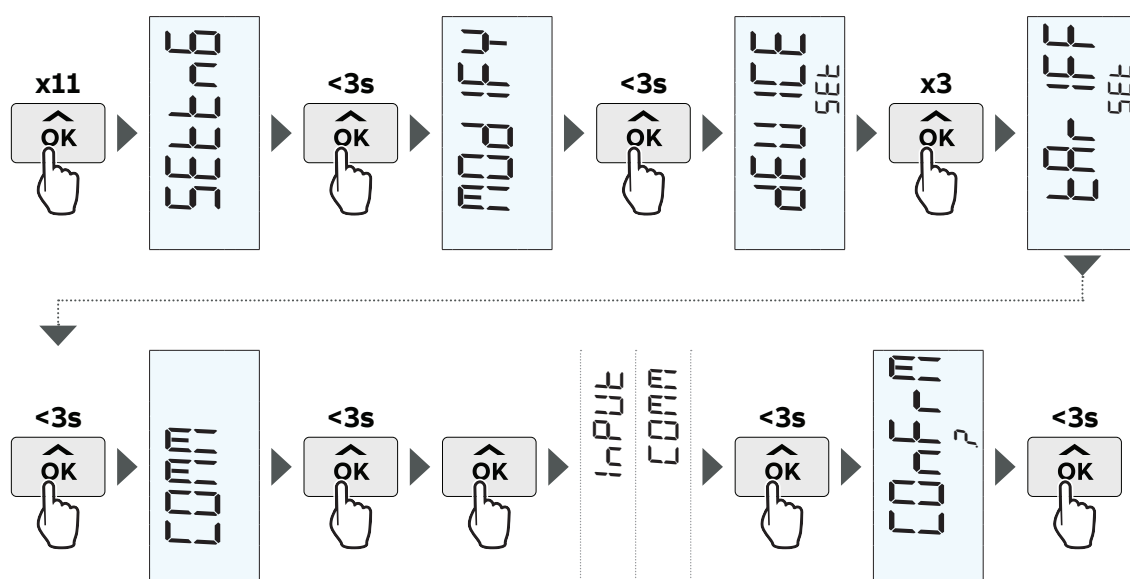


5. Seleccionar el tiempo de retraso conectado a la activación de la alarma una vez que el valor supere o descienda por debajo del umbral.
6. Establecer el % de histéresis (valor de 1 a 99). Representa el porcentaje del valor por debajo del cual debe caer la medición para que se desactive la alarma.
7. Seleccionar si desea que la alarma se registre o no.
8. Se ha configurado la alarma.

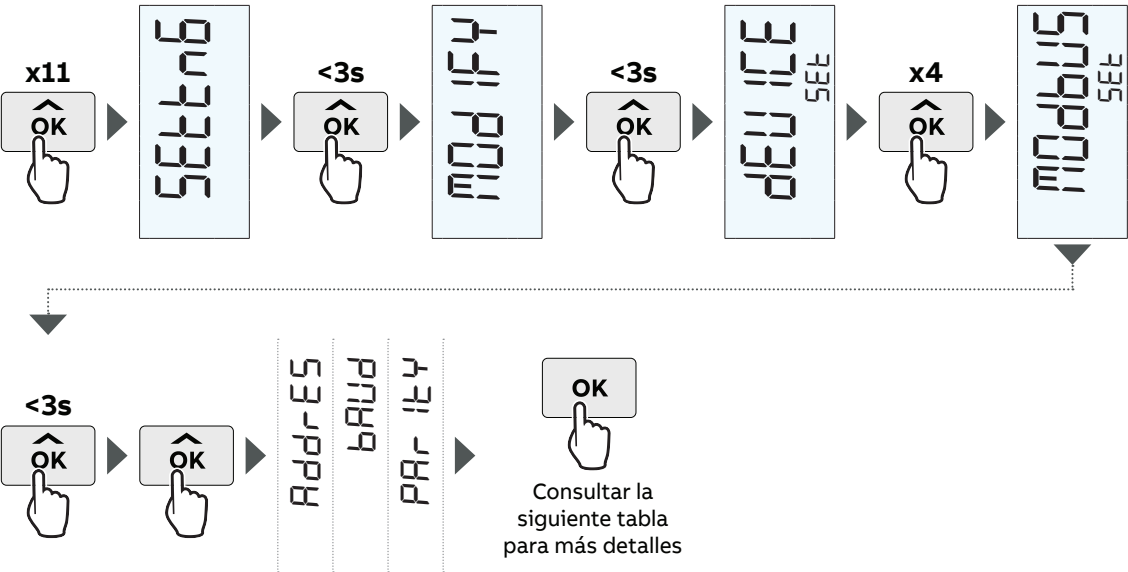


6.10 Configuración de tarifa

Consultar “7.4 Entradas y salidas” para más detalles.

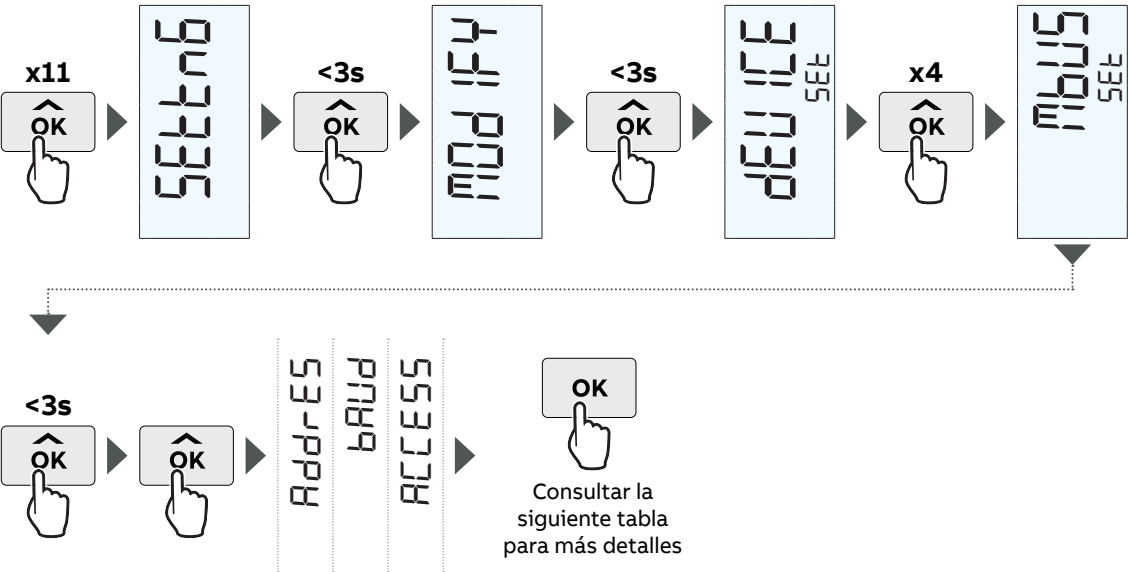


6.11 Configuración de la comunicación Modbus



Menú Modbus	
Address	1-247
Baud	115200
	57600
	38400
	19200
	9600
	4800
	2400
Parity	1200
	Even
	Odd
	None

6.12 Configuración de la comunicación M-bus



Menú M-Bus	
Address	1-250
Baud	9600
	4800
	2400
	1200
	600
Access Level	300
	Abierto
	Abierto con contraseña
	Cerrado

7 Funcionalidades técnicas del contador

Este capítulo contiene descripciones técnicas de las funciones del contador.

7.1 Valores de energía

Los valores de energía se almacenan en registros de energía. Los diferentes registros de energía se pueden dividir en:

- Registros que contienen energía activa, reactiva o aparente
- Registros que contienen diferentes tarifas o la suma total de todas las tarifas
- Registros que contienen energía por fase o la suma total de todas las fases
- Registros reajustables (se pueden poner a cero mediante los botones o el comando de comunicación)
- Los valores de energía se pueden leer mediante comunicación o directamente en la pantalla con la ayuda de los botones.

Presentación de valores de registro

En D11 15, la energía se muestra con 6 dígitos en kWh/kvarh/kvah con dos decimales y muestra un decimal menos en el desbordamiento, es decir, cambia a un decimal a 10 000,0 kWh y a ningún decimal a 100 000 kWh.

7.2 Funciones de instrumentación

Funciones de instrumentación	Monofásico, 2 cables
Potencia activa, total	■
Potencia reactiva, total	■
Potencia aparente, total	■
Tensión L1 - N	■
Corriente L1	■
Frecuencia	■
Factor de potencia, total	■
Cos φ Total, Cuadrante Total	■

Precisión

La precisión de todos los datos de instrumentación se define dentro del rango de tensión del 20 % de la tensión nominal indicada y dentro del rango de corriente del 5 % de la corriente de base a la corriente máxima.

La precisión de todos los datos de instrumentación, excepto la frecuencia, es la misma que la precisión de medición de energía indicada. La precisión para la frecuencia es del 0,5%.

Cantidades

Se pueden controlar las siguientes cantidades:

Tensión
Corriente
Potencia activa total
Potencia reactiva total
Potencia aparente total
Factor de potencia total

Tiempo mínimo de registro

Los registros de energía solo están disponibles si el contador está bloqueado. Las pantallas de energía tienen 6 dígitos presentados en kWh, kVAh, kVArh, según la cantidad. Así, la energía se acumula hasta 999999 en kWh, kVAh, kVArh. Este número de dígitos permite acumular durante 4000 h, 24 h de funcionamiento. Después de este valor, el contador vuelve a cero. Además, el usuario no puede restablecer los acumuladores de energía mediante ninguna interacción HMI o de comunicación.

7.3 Alarma

El propósito de la función de alarma es permitir la monitorización de las cantidades en el contador. La monitorización puede configurarse en detección de nivel alto o bajo. La detección de nivel alto emite una alarma cuando el nivel de una cantidad supera el nivel establecido. La detección de nivel bajo emite una alarma cuando el valor desciende por debajo del nivel establecido.

Se pueden configurar 25 alarmas (véase [“6.9 Configuración de alarma”](#)). La configuración se puede realizar mediante comunicación o con los botones directamente en el contador.

Descripción funcional

Cuando el valor de la cantidad monitorizada supera el valor de referencia durante un período de tiempo igual o superior al retraso especificado, se activa la alarma. De la misma manera, la alarma se desactiva cuando el valor supera el nivel de desactivación y permanece en él durante un tiempo igual o superior al retraso especificado.

Si el nivel de activación es superior al nivel de desactivación, la alarma se activa cuando el valor de la cantidad monitorizada es superior al nivel de activación.

Si el nivel de activación es inferior al nivel de desactivación, la alarma se activa cuando el valor de la cantidad monitorizada es inferior al nivel de activación.

7.4 Entradas y salidas

Las entradas/salidas están construidas con optoacopladores y están aisladas galvánicamente de otros componentes electrónicos del contador. Son unidireccionales y solo manejan tensión continua.

Una entrada que no está conectada equivale a tener su tensión desconectada.

El circuito equivalente de las salidas es un relé ideal en serie con una resistencia.

Véase “6.8 Configuración I-0” para la configuración.

Entrada de impulsos

Las ondas (cuadradas) de señales eléctricas que se producen en un período de tiempo tan corto y tienen una anchura determinada se denominan “impulsos” o “señales de impulso”.

Las entradas cuentan estos impulsos, registran la actividad y el estado actual y los datos se pueden leer directamente en la pantalla del contador o mediante comunicación. Además, la actividad de registro se puede restablecer mediante comunicación o mediante los botones directamente en el contador.

Entradas de tarifa

• Control de tarifa

En los contadores con función de tarifa, las tarifas se controlan mediante comunicación o mediante 1 entrada de tarifa.

El control de tarifa a través de la entrada se realiza aplicando una combinación adecuada de “tensión” o “ausencia de tensión” a la entrada. Cada combinación de “tensión”/“ausencia de tensión” hará que el contador registre la energía en un registro de tarifa determinado.

En los contadores combinados con medición activa y reactiva, ambas cantidades están controladas por las mismas entradas y la tarifa activa para la energía activa y reactiva será siempre la misma.

• Indicación de tarifa activa

Las tarifas Tx, donde x es el número de tarifa, están impresas en el panel frontal. El contador indica la tarifa activa mediante una flecha que apunta hacia ella.

• Codificación de entrada

La codificación de las entradas es binaria. La siguiente tabla describe la codificación predeterminada.

Entrada 1	Tarifa
OFF	= T1
ON	= T2

Salidas de impulsos

En las salidas de impulsos, el contador envía un número específico de impulsos (frecuencia de impulsos) por kWh (kvarh para salidas de impulsos reactivos).

La salida se puede controlar mediante comunicación o alarma.

El número de impulsos es proporcional a la energía que pasa a través del contador y a la longitud de los impulsos.

La frecuencia y la longitud de los impulsos se pueden configurar a través de los botones del contador o mediante comunicación.

• Frecuencia de impulsos

La frecuencia de impulsos es configurable y puede ajustarse a un valor comprendido entre 1-9999

Impulsos: el valor debe ser un número entero.

La unidad es seleccionable y se puede configurar en imp/kWh, imp/Wh o imp/MWh

• Longitud de impulsos

La longitud de impulsos puede ajustarse a un valor comprendido entre 10-990 ms.

• Decidir la frecuencia/longitud de impulsos

Si la potencia es demasiado alta para una determinada longitud y frecuencia de impulsos, existe el riesgo de que los impulsos se entrecrucen. Si esto ocurre, el contador emitirá un nuevo impulso (relé cerrado) antes de que el anterior haya terminado (relé abierto) y se perderá el impulso. En el peor de los casos, el relé puede estar cerrado en todo momento.

Para evitar este problema, debe calcularse la frecuencia de impulsos máxima permitida en un lugar determinado en función de la potencia máxima estimada y de los datos de salida de impulsos del contador.

• Fórmula

La fórmula a utilizar para este cálculo es:

$$\text{Frecuencia máxima de impulsos} = 1000 \cdot 3600 / U / I / n / (P_{\text{pause}} + P_{\text{length}})$$

donde U e I son la tensión máxima estimada del elemento (en voltios) y la corriente (en amperios), n el número de elementos (1 - 3). Plength y Ppause son la longitud de impulso y la pausa de impulso requerida (en segundos). Una longitud de impulso y una pausa de impulso mínimas razonables son de 30 ms, lo que se ajusta a las normas S0 e IEC.

Ejemplo:

En un contador de 3 elementos de conexión directa con tensión e intensidad máximas estimadas de 240 V y 40 A y longitud de impulso de 100 ms y pausa de impulso requerida de 30 ms, la frecuencia de impulso máxima permitida será:

$$1000 \cdot 3600 / 240 / 40 / 1 / (0,030 + 0,100) = 2884 \text{ impulsos/kWh(kvarh)}$$

7.5 Registros

El contador D11 contiene dos tipos de registros diferentes:

- Registro de eventos
- Registro de auditoría

Registro de eventos

El registro de eventos incluye Error, Advertencia y Alarma.

El registro de eventos se puede leer mediante comunicación o directamente en la pantalla del contador.

Se puede almacenar un máximo de 200 eventos en el registro de eventos. Cuando se alcance el número máximo de eventos para un registro, se sobrescribirán los eventos más antiguos. Se pueden eliminar todas las entradas del registro de eventos mediante comunicación.

Este registro almacena eventos relacionados con alarmas, errores y advertencias de configuración.

La siguiente información se almacena en un evento:

- Código de evento
- Duración

En este registro se almacenan los siguientes eventos:

• Error

- Error de CRC del programa: error al comprobar la coherencia del firmware
- Error de almacenamiento persistente: los datos almacenados en la memoria a largo plazo están dañados

• Advertencia

- Advertencia potencia negativa elemento 1: el elemento 1 mide la potencia negativa.
- Advertencia ausencia de U1: falta U1.
- Advertencia frecuencia: la frecuencia de red no es estable.

• Alarma

- Alarma corriente L1
- Alarma potencia activa total
- Alarma potencia reactiva total
- Alarma potencia aparente Total
- Alarma factor de potencia total
- Alarma tensión L1

Registro de auditoría

El registro de auditoría realiza un seguimiento de eventos importantes como la actualización del firmware, los cambios de contraseña, el restablecimiento, etc.

Se puede almacenar un máximo de 923 eventos en el registro de auditoría.

Cuando se alcanza el número máximo de eventos para este registro, no se pueden almacenar más eventos y en la pantalla se muestra un "Error de registro de auditoría".

No se podrá realizar un nuevo intento de actualización del firmware porque no se pueden almacenar más eventos de registro.

La siguiente información se almacena en un evento:

- Recuento de actualizaciones de firmware
- Versión de firmware
- Total de importación de energía activa
- Tarifa de importación de energía activa 1
- Tarifa de importación de energía activa 2
- Tarifa de importación de energía activa 3
- Tarifa de importación de energía activa 4
- Total de exportación de energía activa
- Instantánea del contador de vida útil del registro de auditoría
- Identificador de origen de la actualización de firmware
- Estado de éxito de la actualización de firmware

8 Métodos de medición

Este capítulo contiene información sobre la teoría de la medición y los métodos de medición más utilizados. La información se puede utilizar para comprender mejor el comportamiento del contador y/o para elegir el método de medición correcto.

8.1 Medición de energía y potencia

Energía activa

Es fácil comprender la necesidad de que una compañía eléctrica mida la energía activa, ya que la información es necesaria para facturar correctamente al cliente. Por lo general, cuanto más energía consume el cliente, mayor debe ser la precisión del contador. Normalmente se utilizan 4 clases de precisión: Contadores del 2 %- (pequeños consumidores, por ejemplo, hogares), 1 %-, 0,5 %- y 0,2 % con niveles de potencia definidos para cada clase.

También desde el punto de vista del cliente es fácil entender la necesidad de medir la energía activa, ya que puede darle información sobre dónde y cuándo se consume la energía. Esta información se puede utilizar para tomar medidas para disminuir el consumo y, por lo tanto, el coste.

En algunos casos, se desea simplificar la medición. En tales casos, se pueden utilizar métodos simplificados, de los cuales los más comunes se describen en este capítulo. Estos métodos suelen requerir una carga equilibrada, lo que significa que la impedancia es la misma en todas las fases, con lo que se obtiene la misma amplitud de corriente y el mismo factor de potencia en todas las fases. Nota - Cabe mencionar que, aunque la carga esté perfectamente equilibrada, la precisión disminuirá si las tensiones de entrada no son las mismas en todas las fases.

La energía activa se calcula como la integral temporal del producto de la tensión y la corriente para todos los elementos medidos 1, 2, etc. sumados, véase más abajo.

$$\text{Energía activa} = \int (U_1(t) \cdot I_1(t) + U_2(t) \cdot I_2(t) \dots) \cdot dt$$

Hoy en día, básicamente, todos los contadores de energía son digitales y utilizan convertidores analógico-digitales (ADC) en los que se muestrean las tensiones y corrientes y, en su lugar, la integral de tiempo se convierte en una suma del producto de las muestras de tensión y corriente y el tiempo T entre muestras para todos los elementos medidos, véase más abajo.

$$\text{Energía activa} = \sum_k (U_1(k) \cdot I_1(k) + U_2(k) \cdot I_2(k) \dots) \cdot T$$

La energía activa se divide en importación y exportación, donde la importación es la energía suministrada desde la fuente de energía (normalmente la compañía eléctrica) a la carga del cliente, y la exportación es la energía que va en la dirección opuesta, es decir, desde el cliente a la red eléctrica. Las fuentes de energía del cliente pueden ser, por ejemplo, paneles solares.

La diferencia entre la energía de importación y la de exportación es la energía neta.

Además de medir la energía activa total, también se puede medir la energía individual en cada elemento de medición, donde un elemento de medición normalmente es la energía de fase.

Potencia activa

La potencia activa se calcula tomando continuamente instantáneas de la energía activa medida y dividiendo el incremento de energía por el tiempo transcurrido entre las instantáneas. Véase la fórmula siguiente, donde E_k y E_{k+1} son dos instantáneas sucesivas de energía activa y T es el tiempo transcurrido entre las instantáneas, donde T es un número completo de ciclos de la línea de alimentación. La potencia activa puede ser positiva (importación) o negativa (exportación) en función de la dirección del flujo de energía activa.

$$\text{Potencia activa} = (E_{k+1} - E_k) / T$$

En caso de que no haya armónicos y la carga sea fija, la potencia activa en cada fase puede calcularse como:

$$P = U_{\text{rms}} \cdot I_{\text{rms}} \cdot \cos \varphi$$

donde φ es el ángulo de fase entre la tensión y la corriente.

Energía reactiva

A veces también es necesario medir la energía reactiva. Los equipos de consumo introducen a menudo un desplazamiento de fase entre la corriente y la tensión debido a que la carga tiene un componente más o menos reactivo, por ejemplo los motores que tienen un componente inductivo. Una carga reactiva aumentará la corriente, lo que significa que el generador de la fuente de energía y el tamaño de las líneas eléctricas tienen que aumentar, lo que a su vez significa un mayor coste para la compañía eléctrica. Una corriente más alta también significa un aumento de las pérdidas en la línea.

Por eso, el desplazamiento de fase máximo permitido se rige a veces por las condiciones del contrato que el consumidor tiene con el proveedor de energía. Si el consumidor supera una carga reactiva máxima especificada, deberá abonar un recargo. Este tipo de contrato requerirá un contador que mida la energía reactiva y/o la potencia.

Además, desde el punto de vista del cliente, puede ser interesante medir la energía/potencia reactiva, ya que permite conocer la naturaleza de la carga. Es decir, cómo de grandes son las distintas cargas y cómo varían con el tiempo. Este conocimiento puede utilizarse para planificar cómo disminuir la potencia/energía reactiva para reducir la factura eléctrica.

La energía reactiva medida es la energía contenida en la frecuencia fundamental de la red, tal y como se estipula en las normas IEC para la energía reactiva. Por lo tanto, los armónicos en la tensión y la corriente no influirán en la cantidad de energía reactiva.

La energía reactiva se calcula como una suma de todos los elementos medidos como el producto de los valores eficaces fundamentales de tensión y corriente y el ángulo de fase entre las tensiones y las corrientes, que es la potencia reactiva, multiplicada por el tiempo de medición eficaz T , que es un número de ciclos completos de la línea de red. Véase la fórmula a continuación.

$$\text{Energía reactiva} = \sum_k (U1_k \cdot I1_k \cdot \sin(\varphi1) + U2_k \cdot I2_k \cdot \sin(\varphi2) + \dots) \cdot T$$

Potencia reactiva

Como se ha mencionado anteriormente, la energía reactiva se calcula multiplicando la potencia reactiva por el tiempo transcurrido en la medición de los valores eficaces fundamentales y el ángulo de fase entre las tensiones y corrientes. Así, el cálculo de la potencia reactiva es el mismo que para la energía, con la excepción de que se omite la multiplicación del tiempo transcurrido, véase la fórmula a continuación. La medición se realiza en un número completo de ciclos de la línea de alimentación. La potencia reactiva puede ser positiva (importación) o negativa (exportación) en función de la dirección del flujo de energía reactiva.

$$\text{Potencia reactiva} = \sum_k (U1_k \cdot I1_k \cdot \sin(\varphi1) + U2_k \cdot I2_k \cdot \sin(\varphi2) + \dots)$$

Energía aparente

La energía aparente se calcula como una suma de todos los elementos medidos como el producto de los valores eficaces de tensión y corriente y el tiempo de medición eficaz T , que es un número de ciclos completos de la línea de red. Véase la fórmula a continuación. Por lo tanto, no se ve afectada por el desplazamiento de fase entre la corriente y la tensión. En cuanto a la energía reactiva, a veces se puede utilizar para la facturación en caso de que el factor de potencia sea inferior a un valor determinado.

$$\text{Energía aparente} = \sum_k (U_{1_k} \cdot I_{1_k} + U_{2_k} \cdot I_{2_k} + \dots) \cdot T$$

Potencia aparente

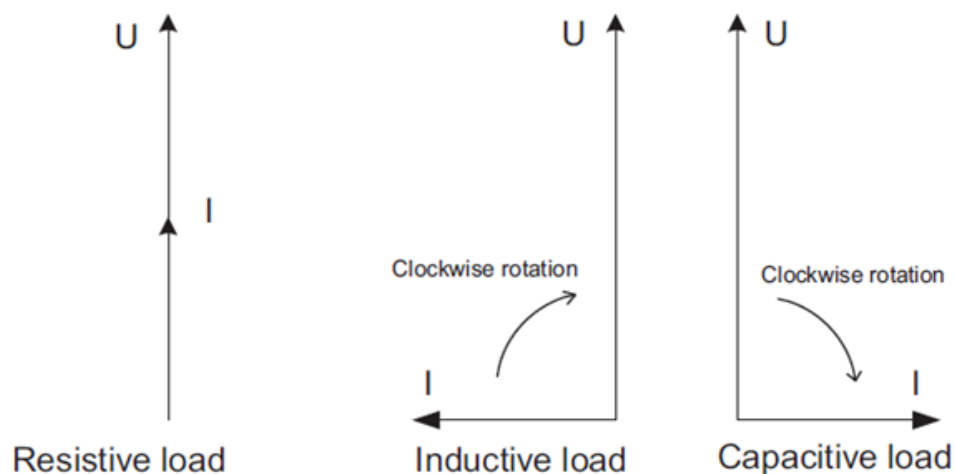
Como se ha mencionado anteriormente, la energía aparente se calcula multiplicando la potencia aparente por el tiempo transcurrido en la medición de los valores eficaces fundamentales. Así, el cálculo de la potencia aparente es el mismo que para la energía, con la excepción de que se omite la multiplicación del tiempo transcurrido, véase la fórmula a continuación. La medición se realiza en un número completo de ciclos de la línea de alimentación. Aparente es, por definición, siempre positivo.

$$\text{Potencia aparente} = \sum_k (U_{1_k} \cdot I_{1_k} + U_{2_k} \cdot I_{2_k} + \dots)$$

Cargas resistivas, inductivas y capacitivas

Las cargas resistivas no dan lugar a desplazamientos de fase. Las cargas inductivas tienen un desplazamiento de fase en una dirección, con la corriente por detrás de la tensión, mientras que las cargas capacitivas producen un desplazamiento de fase en la dirección opuesta, con la corriente por delante de la tensión. Como resultado, se pueden utilizar cargas inductivas y capacitivas para compensarse entre sí.

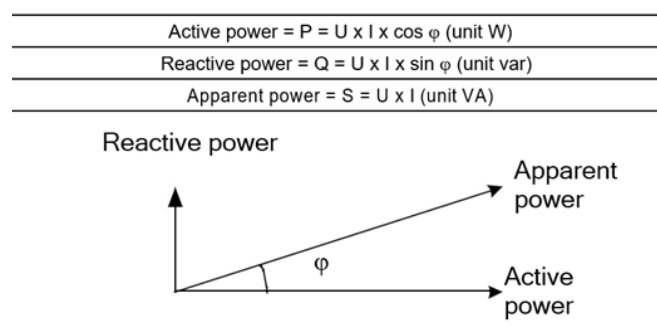
La siguiente ilustración muestra un diagrama vectorial para cargas resistivas, inductivas y capacitivas:



Desplazamiento de fase

Una carga que consume energía reactiva y activa se puede dividir en componentes activos y reactivos. El ángulo entre el vector de potencia aparente ($U \cdot I$) y el componente de potencia activa se describe como ángulo de desplazamiento de fase o ángulo de factor de potencia.

La siguiente ilustración muestra un diagrama vectorial para una carga con un componente activo y uno reactivo sin presencia de armónicos.



Factor de potencia y $\cos \varphi$

El factor de potencia se define como la relación entre la potencia activa P y la potencia aparente S , véase a continuación.

$$\text{Factor de potencia} = P / S$$

$\cos \varphi$ se define como la relación entre la potencia activa fundamental y la potencia aparente fundamental, que es la misma que el coseno para el ángulo de fase entre la tensión fundamental y la corriente fundamental, véase a continuación.

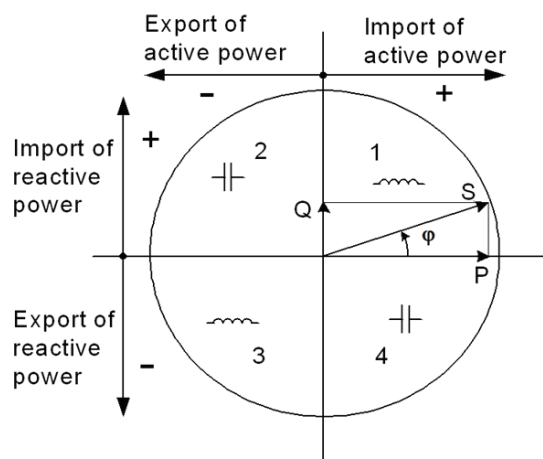
$$\cos \varphi = \cos(\text{ángulo } U \text{ a } I)$$

Por lo tanto, la diferencia entre el factor de potencia y $\cos \varphi$ es que el factor de potencia incluye todos los armónicos, mientras que $\cos \varphi$ solo tiene en cuenta la frecuencia fundamental de la red.

Los 4 cuadrantes de potencia

El tipo de carga puede representarse geométricamente por cuadrantes. En el primer cuadrante, la carga es inductiva y activa y la energía es importada (la energía se suministra desde la compañía eléctrica al cliente). En el segundo cuadrante, la carga es capacitiva, se exporta energía activa y se importa energía reactiva. En el tercer cuadrante, la carga es inductiva y activa y se exporta energía reactiva. En el último cuadrante, la carga es capacitiva, se importa energía activa y se exporta energía reactiva.

El tipo de carga puede representarse geométricamente mediante 4 cuadrantes de potencia, véase la figura a continuación.



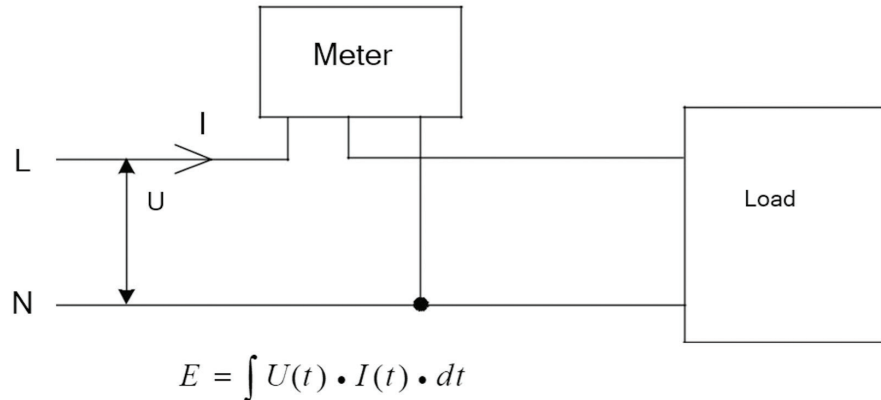
8.2 Medición monofásica

Medición monofásica en un sistema de 2 cables

En una instalación de 2 cables se utiliza un contador monofásico. Normalmente los 2 cables son una tensión de fase y el neutro.

La energía activa consumida por la carga es el producto de la tensión y la corriente momentáneas integradas sobre el tiempo de medición deseado.

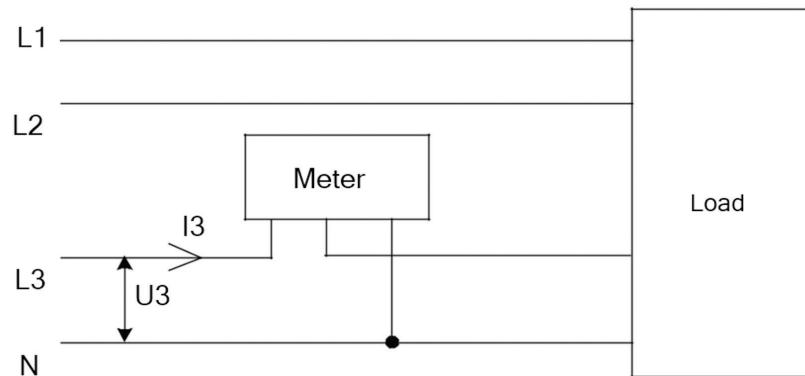
La siguiente ilustración muestra un contador monofásico de conexión directa que mide la energía activa (E) consumida por una carga.



Medición monofásica en un sistema de 4 cables

En un sistema de 4 cables, a veces se puede usar un contador monofásico para medir la energía consumida en una fase y multiplicarla por 3 para obtener la energía total consumida. Este método solo da resultados correctos en un sistema equilibrado (misma tensión, corriente y factor de potencia en todas las fases). Este método no debe utilizarse para mediciones precisas, pero puede emplearse cuando no se necesite una elevada precisión.

La siguiente ilustración muestra la medición monofásica en un sistema trifásico.



9 Servicio y mantenimiento

9.1 Servicio

Este producto no contiene piezas que se puedan reparar o cambiar. Un contador averiado debe ser sustituido. Si necesita ayuda, póngase en contacto con ABB.

No abra la caja del contador y no intente reparar ningún componente. La apertura del contador anulará la precisión y la calibración.

9.2 Códigos de eventos

La siguiente tabla describe los códigos de eventos que pueden ocurrir en el registro de eventos:

Error Nombre en clave-descripción	Texto [Fila1,Fila2]	Código
ERROR_AUDIT_LOG, LOG_ERROR_AUDIT_LOG	AUdIt, LOg	40
ERROR_PROGRAM_CRC, LOG_ERROR_PROGRAM_CRC	Prog, CrC	41
ERROR_PERSISTENT_STORAGE, LOG_ERROR_PERSISTENT_STORAGE	PErSSt, Strg	42
ERROR_RAM_CRC, LOG_ERROR_RAM_CRC	rAM, CrC	43
ERROR_FW_UP_INV_IMAGE, LOG_ERROR_FW_UP_INV_IMAGE	InV.IMg, FWw	44
ERROR_FW_UP_MAX_COUNT, LOG_ERROR_FW_UP_MAX_COUNT	MAX.Cnt, FWw	45
ERROR_FW_UP, LOG_ERROR_FW_UP	FW UP, FWw	46
ERROR_FW_UP_MAX_INV_IMG_COUNT, LOG_ERROR_FW_UP_MAX_INV_IMG_COUNT	InV.Cnt, FWw	47
ERROR_ABB_SPECIFIC_STR_6, LOG_ERROR_ABB_SPECIFIC_STR_6	AbbStr, 7	48
ERROR_ABB_SPECIFIC_STR_7, LOG_ERROR_ABB_SPECIFIC_STR_7	AbbStr, 8	49
ERROR_ABB_SPECIFIC_STR_8, LOG_ERROR_ABB_SPECIFIC_STR_8	AbbStr, 9	50
ERROR_ACREF, LOG_ERROR_ACREF	ACrEF,	51
ERROR_MAINBOARDTEMP_SENSOR, LOG_ERROR_MAINBOARDTEMP_SENSOR	SEnSOr, tMmP	52
ERROR_RTC_CIRCUIT, LOG_ERROR_RTC_CIRCUIT	ClrC, rtC	53

Advertencia Nombre en clave-descripción	Texto [Fila1,Fila2]	Código
WARNING_U1_LOW, LOG_WARNING_U1_LOW	LOW, U1	1000
WARNING_U2_LOW, LOG_WARNING_U2_LOW	LOW, U2	1001
WARNING_U3_LOW, LOG_WARNING_U3_LOW	LOW, U3	1002
WARNING_MID_NOT_LOCKED, LOG_WARNING_MID_NOT_LOCKED	UNLOCK, MId	1003
WARNING_NEG_POW_ELEMENT_1, LOG_WARNING_NEG_POW_ELEMENT_1	NEg.POW, L1	1004
WARNING_NEG_POW_ELEMENT_2, LOG_WARNING_NEG_POW_ELEMENT_2	NEg.POW, L2	1005
WARNING_NEG_POW_ELEMENT_3, LOG_WARNING_NEG_POW_ELEMENT_3	NEg.POW, L3	1006
WARNING_NEG_TOT_POW, LOG_WARNING_NEG_TOT_POW	NEg.POW, tot	1007
WARNING_FREQUENCY, LOG_WARNING_FREQUENCY	FrEq,	1008
WARNING_NOT_USED2, LOG_WARNING_NOT_USED2	nOt.USE, 2	1009
WARNING_DATE_NOT_SET, LOG_WARNING_DATE_NOT_SET	UnSEt, dAtE	1010
WARNING_TIME_NOT_SET, LOG_WARNING_TIME_NOT_SET	UnSEt, tIMm	1011
WARNING_U2_CONNECT, LOG_WARNING_U2_CONNECT	COnnECt, U2	1012
WARNING_U3_CONNECT, LOG_WARNING_U3_CONNECT	COnnECt, U3	1013
WARNING_I1_MISSING, LOG_WARNING_I1_MISSING	MISSIng, I1	1014
WARNING_I2_MISSING, LOG_WARNING_I2_MISSING	MISSIng, I2	1015
WARNING_I3_MISSING, LOG_WARNING_I3_MISSING	MISSIng, I3	1016

WARNING_I2_CONNECT, LOG_WARNING_I2_CONNECT	COnnECt, I2	1017
WARNING_I3_CONNECT, LOG_WARNING_I3_CONNECT	COnnECt, I3	1018
WARNING_PHASE1_CONNECTED_TO_NEUTRAL, LOG_WARNING_PHASE1_CONNECTED_TO_NEUTRAL	tO_NEUt, PHASE1	1021
WARNING_PHASE2_CONNECTED_TO_NEUTRAL, LOG_WARNING_PHASE2_CONNECTED_TO_NEUTRAL	tO_NEUt, PHASE2	1022
WARNING_PHASE3_CONNECTED_TO_NEUTRAL, LOG_WARNING_PHASE3_CONNECTED_TO_NEUTRAL	tO_NEUt, PHASE3	1023
WARNING_PULSES_MERGED_1, LOG_WARNING_PULSES_MERGED_1	MErgEd, PULSE1	1024
WARNING_PULSES_MERGED_2, LOG_WARNING_PULSES_MERGED_2	MErgEd, PULSE2	1025
WARNING_POWERFAIL, LOG_WARNING_POWERFAIL	POWEr, FAIL	1030

Alarma Nombre en clave-descripción	Texto [Fila1,Fila2]	Código
ALARM_1_ACTIVE, LOG_ALARM_1	ALArM, 1	2013
ALARM_2_ACTIVE, LOG_ALARM_2	ALArM, N	2014
ALARM_3_ACTIVE, LOG_ALARM_3	ALArM, N	2015
ALARM_4_ACTIVE, LOG_ALARM_4	ALArM, N	2016
ALARM_5_ACTIVE, LOG_ALARM_5	ALArM, N	2017
ALARM_6_ACTIVE, LOG_ALARM_6	ALArM, N	2018
ALARM_7_ACTIVE, LOG_ALARM_7	ALArM, N	2019
ALARM_8_ACTIVE, LOG_ALARM_8	ALArM, N	2020
ALARM_9_ACTIVE, LOG_ALARM_9	ALArM, N	2021
ALARM_10_ACTIVE, LOG_ALARM_10	ALArM, N	2022
ALARM_11_ACTIVE, LOG_ALARM_11	ALArM, N	2023
ALARM_12_ACTIVE, LOG_ALARM_12	ALArM, N	2024
ALARM_13_ACTIVE, LOG_ALARM_13	ALArM, N	2025
ALARM_14_ACTIVE, LOG_ALARM_14	ALArM, N	2026
ALARM_15_ACTIVE, LOG_ALARM_15	ALArM, N	2027
ALARM_16_ACTIVE, LOG_ALARM_16	ALArM, N	2028
ALARM_17_ACTIVE, LOG_ALARM_17	ALArM, N	2029
ALARM_18_ACTIVE, LOG_ALARM_18	ALArM, N	2030
ALARM_19_ACTIVE, LOG_ALARM_19	ALArM, N	2031
ALARM_20_ACTIVE, LOG_ALARM_20	ALArM, N	2032
ALARM_21_ACTIVE, LOG_ALARM_21	ALArM, N	2033
ALARM_22_ACTIVE, LOG_ALARM_22	ALArM, N	2034
ALARM_23_ACTIVE, LOG_ALARM_23	ALArM, N	2035
ALARM_24_ACTIVE, LOG_ALARM_24	ALArM, N	2036
ALARM_25_ACTIVE, LOG_ALARM_25	ALArM, 25	2037

9.3 Limpieza

Si es necesario limpiar el contador, use un paño ligeramente humedecido con un detergente suave para limpiarlo.



Procurar que no entre líquido en el contador, ya que puede arruinar el equipo.

10 Manual de comunicación

10.1 Código QR









ABB S.p.A

Empresa de electrificación
Viale dell'Industria, 18
20009 Vittuone (MI) Italia
new.abb.com/low-voltage

