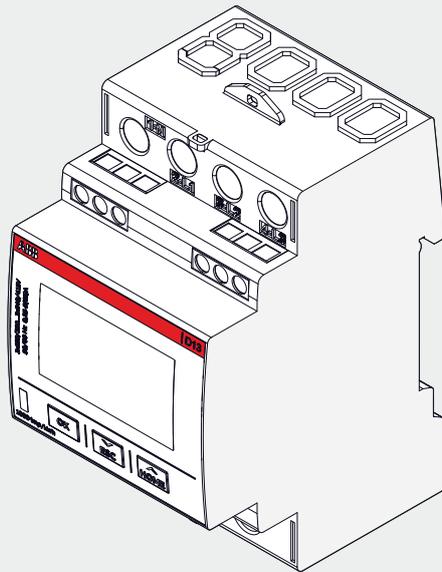


Energiezähler

D13 15

Bedienungsanleitung



Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Informationen	5
1.1 Gebrauch und Aufbewahrung der Bedienungsanleitung	5
1.2 Urheberrecht	5
1.3 Haftungsausschluss	5
1.4 Allgemeine Sicherheitshinweise	5
1.5 Haftungsausschluss für Cybersicherheit	6
2 Technische Merkmale	7
2.1 Produktkennzeichnung	7
2.2 Versionen	9
2.3 Gesamtabmessungen	9
2.4 Wichtigste Funktionen.....	10
2.5 Technische Daten.....	11
2.6 Isolierungskarte	12
3 Installation.....	13
3.1 Zählermontage	13
3.2 Anforderungen an die Umgebung	14
3.3 Zählerinstallation	14
3.4 Schaltpläne.....	16
3.5 Zählerkonfiguration	20
4 Erstinbetriebnahme	21
4.1 Schnelleinstellung	21
4.2 Abschließende Bestätigung	24
5 Zugriff auf das Gerät.....	25
5.1 Tastenerklärung.....	25
5.2 Anzeigestruktur.....	25
5.3 Menü.....	26
5.4 Symbole Beschreibung und Status	27
5.5 Hauptmenü	28
6 Konfiguration.....	30
6.1 Menüstruktur	30
6.2 Einstellen von Werten.....	31
6.3 Passwort festlegen.....	33
6.4 Optionen zurücksetzen	34
6.5 Einstellen von Standby-Optionen.....	35
6.6 Einstellen von Autoscroll-Optionen	36
6.7 Einstellen von Währung/CO2	37

6.8 Verdrahtung einstellen	37
6.9 I-0-Einstellung	38
6.10 Alarmeinstellungen.....	39
6.11 Tarif einstellen.....	41
6.12 Modbus-Kommunikation einstellen	41
6.13 M-Bus-Kommunikation einstellen.....	42
7 Technische Zählerfunktionen	43
7.1 Energiewerte	43
7.2 Instrumentenfunktionen.....	43
7.3 Alarm.....	44
7.4 Eingänge und Ausgänge.....	45
7.5 Logs.....	47
8 Messmethoden	49
8.1 Energie- und Leistungsmessung	49
8.2 Einphasenzähler	54
8.3 Dreiphasenzähler (3-Draht).....	55
8.4 Dreiphasenzähler (4-Draht)	56
9 Wartung und Instandhaltung	57
9.1 Wartung.....	57
9.2 Ereigniscode	57
9.3 Reinigung.....	58
10 Kommunikationshandbuch	59
10.1 QR-Code	59

1 Allgemeine Informationen

1.1 Gebrauch und Aufbewahrung der Bedienungsanleitung



Lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig durch und befolgen Sie die beschriebenen Hinweise, bevor Sie das Gerät verwenden.

Dieses Handbuch enthält alle sicherheitsrelevanten Informationen, die technischen Aspekte und die Arbeitsweisen, die notwendig sind, um das Gerät korrekt zu verwenden und in einem sicheren Zustand zu halten.

1.2 Urheberrecht

Das Urheberrecht an diesem Handbuch ist Eigentum von ABB S.p.A.

Dieses Handbuch enthält Texte, Zeichnungen und Abbildungen technischer Art, die ohne schriftliche Genehmigung von ABB S.p.A. weder offen gelegt noch an Dritte weitergegeben werden dürfen, auch nicht auszugsweise.

1.3 Haftungsausschluss

Die Angaben in diesem Dokument können ohne Ankündigung geändert werden. Hieraus ergibt sich keinerlei Verpflichtung für ABB S.p.A. ABB S.p.A. übernimmt keinerlei Haftung für Fehler in diesem Dokument. ABB S.p.A. haftet unter keinen Umständen für direkte, indirekte, besondere, zufällige Schäden oder Folgeschäden jeglicher Art, die sich aus der Verwendung dieses Dokuments ergeben können. ABB S.p.A. haftet auch nicht für zufällige Schäden oder Folgeschäden, die durch die Verwendung der in diesem Dokument erwähnten Soft- oder Hardware entstehen können.

1.4 Allgemeine Sicherheitshinweise



Die Nichtbeachtung der folgenden Punkte kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

Verwenden Sie die geeigneten persönlichen Schutzvorrichtungen und halten Sie die geltenden Vorschriften zur elektrischen Sicherheit ein.

- Dieses Gerät darf nur von qualifiziertem Personal installiert werden, das alle Informationen zur Installation gelesen hat.
- Stellen Sie sicher, dass die Spannungsversorgung und die Messung mit dem vom Gerät zugelassenen Bereich kompatibel sind.
- Prüfen, ob alle Strom- und Spannungsversorgungen abgeschaltet sind, bevor Kontrollen, Sichtkontrollen und Prüfungen am Gerät durchgeführt werden.
- Immer davon ausgehen, dass alle Stromkreise unter Spannung stehen, bis sie vollständig getrennt, überprüft und gekennzeichnet wurden.
- Vor Arbeiten am Gerät die gesamte Spannungsversorgung abschalten.
- Immer ein geeignetes Spannungsprüfgerät verwenden, um zu prüfen, ob die Versorgung unterbrochen ist.
- Auf etwaige Achten Gefahren achten und sorgfältig den Arbeitsbereich kontrollieren, um sicherzustellen, dass keine Instrumente oder Fremdkörper in dem Fach, in dem das Gerät untergebracht ist, zurückgelassen wurden.
- Der bestimmungsgemäße Gebrauch dieses Geräts hängt von der richtigen Handhabung, Installation und Verwendung ab.
- Die Nichtbeachtung der grundlegenden Installationshinweise kann zu Verletzungen sowie zu Schäden an den elektrischen Instrumenten oder an anderen Produkten führen.
- Schließen SIE NIEMALS eine externe Sicherung im Bypass an.
- Trennen Sie alle Eingangs- und Ausgangsleitungen, bevor Sie eine dielektrische Steifigkeitsprüfung oder eine Isolationsprüfung an einem Gerät durchführen, in dem das Gerät installiert ist.
- Die mit Hochspannung durchgeführten Tests können die elektronischen Komponenten des Geräts beschädigen.
- Das Gerät muss in einer Schaltanlage installiert werden.
- Beim Einbau von D13 muss ein Schalter oder Trennschalter für den Anschluss von Spannungsmessklemmen vorhanden sein. Der Schalter oder Trennschalter muss sich an geeigneter Stelle befinden, leicht erreichbar und als Trennvorrichtung für D13 gekennzeichnet sein.
- Schalten Sie den Trennschalter oder Schalter aus, bevor Sie die Spannungsmessklemmen anschließen oder trennen.

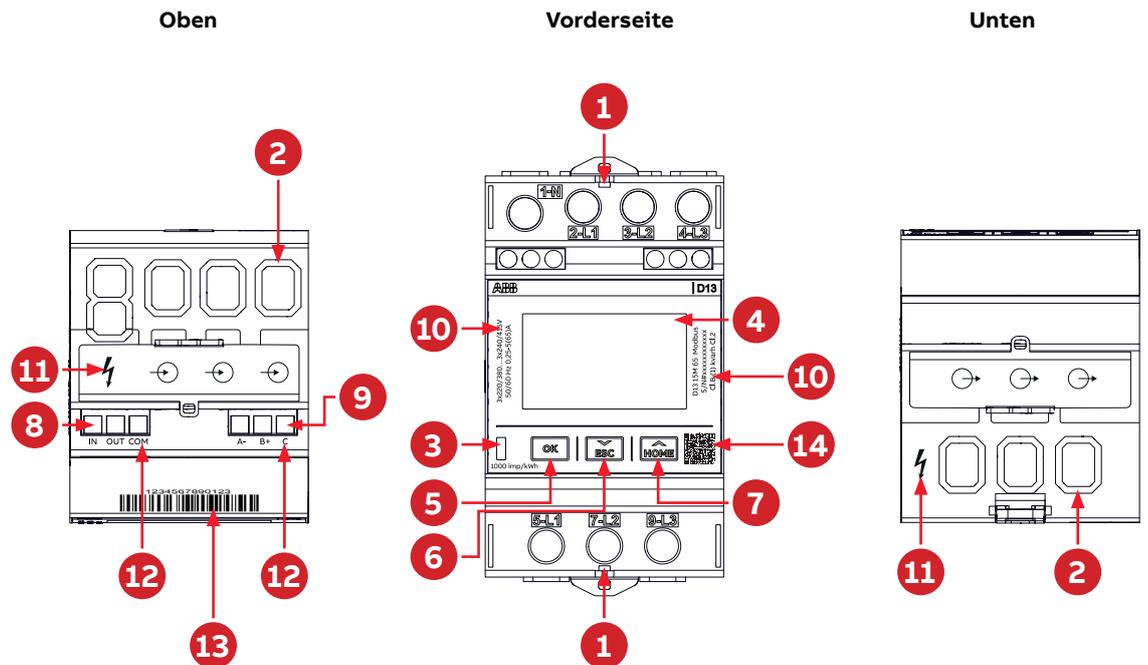
1.5 Haftungsausschluss für Cybersicherheit

Der D13 Zähler ist für den Anschluss und die Kommunikation von Informationen und Daten über eine Netzwerkschnittstelle vorgesehen, die an ein sicheres Netzwerk angeschlossen werden sollte. Es liegt in Ihrer alleinigen Verantwortung, eine sichere Verbindung zwischen dem Produkt und Ihrem Netzwerk oder einem anderen Netzwerk (je nach Fall) bereitzustellen und kontinuierlich zu gewährleisten, sowie geeignete Maßnahmen zu ergreifen und aufrechtzuerhalten (wie z.B. die Installation von Firewalls, die Anwendung von Authentifizierungsmaßnahmen, die Verschlüsselung von Daten, die Installation von Antivirenprogrammen usw.), um den D13 Zähler, das Netzwerk, sein System und seine Schnittstellen vor jeder Art von Sicherheitsverletzungen, unbefugtem Zugriff, Störungen, Eindringen, Datenlecks und/oder Daten- oder Informations-Diebstahl zu schützen. ABB S.p.A. und die mit ihr verbundenen Unternehmen haften nicht für Schäden und/oder Verluste im Zusammenhang mit solchen Sicherheitsverletzungen, unbefugtem Zugriff, Eingriffen, Eindringen, Lecks und/oder Daten- oder Informationsdiebstahl.

Obwohl ABB S.p.A. Funktionstests für die von uns freigegebenen Produkte und Updates anbietet, sollten Sie für alle Produktupdates oder andere größere Systemupdates (einschließlich, aber nicht beschränkt auf Codeänderungen, Änderungen an Konfigurationsdateien, Softwareupdates oder Patches von Drittanbietern, Hardwareänderungen usw.) ein eigenes Testprogramm einrichten, um sicherzustellen, dass die von Ihnen implementierten Sicherheitsmaßnahmen nicht beeinträchtigt wurden und die Systemfunktionalität in Ihrer Umgebung wie erwartet ist.

2 Technische Merkmale

2.1 Produktkennzeichnung

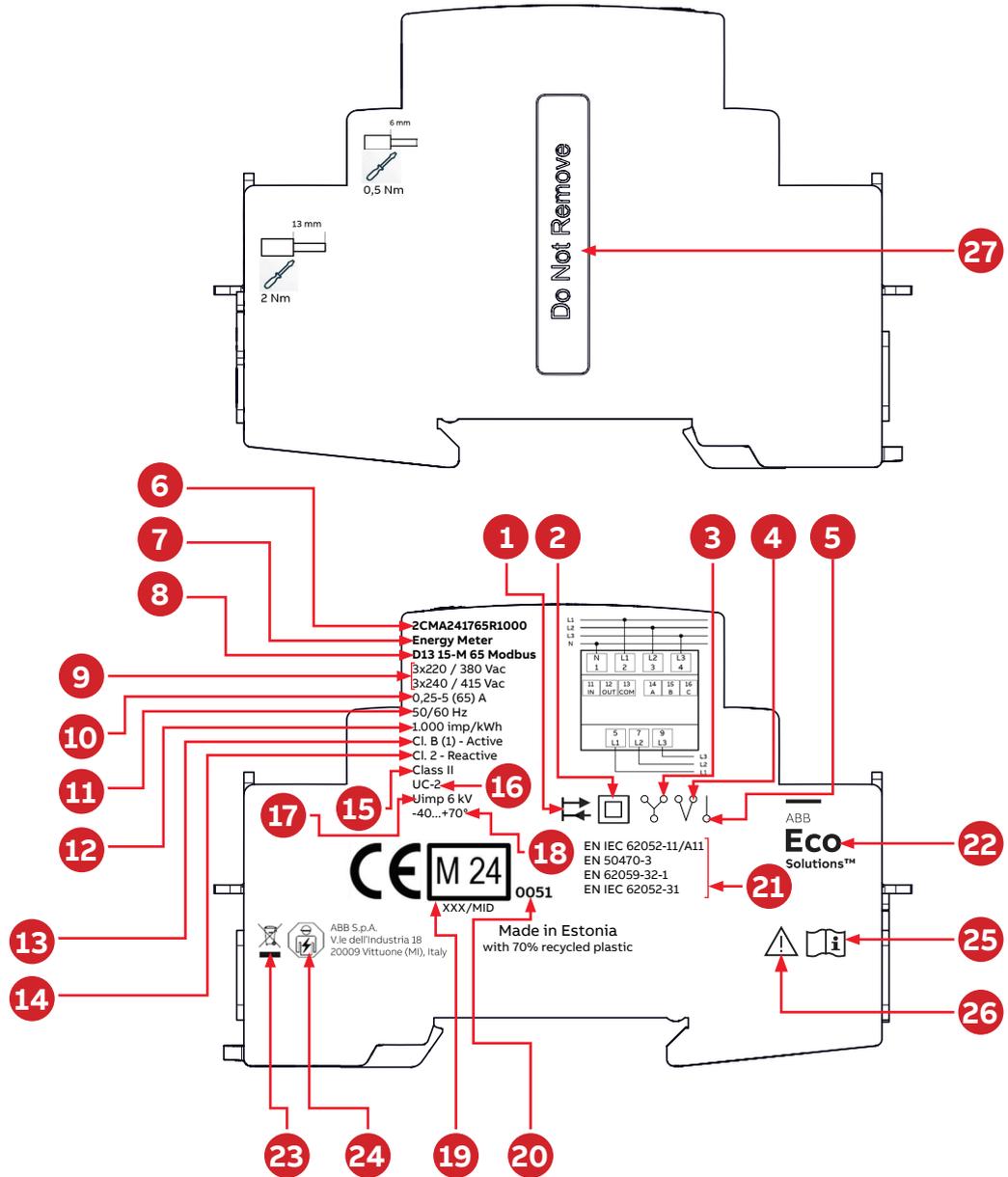


Teilebeschreibung

1	Plombierösen	Die Abdeckung wird mit einem Plombierungsdraht gesichert
2	Anschlussklemmenleiste	Spannungs- und Stromklemmen
3	LED	Blinkt proportional zur gemessenen Energie
4	Anzeige	LCD-Anzeige für die Ablesung
5	OK-Drucktaste	Zur Auswahl von Aktionen und Menüeinträgen
6	DOWN/ESC-Drucktaste	Nach unten (kurz drücken) Esc aus dem Menü (langes Drücken)
7	UP/HOME-Drucktaste	Nach oben (kurz drücken) Aufruf des Konfigurationsmodus (langes Drücken)
8	Klemme für Ein- und Ausgänge	
9	Klemme für Kommunikationsanschluss	

Produktetikett

10	Produktinformationen
11	Gefährliche Spannung
12	Klemmen Beschreibung
13	Seriennummer Barcode
14	QR-Code-Link zur ABB-Energiezähler-Webseite



Produktetikett

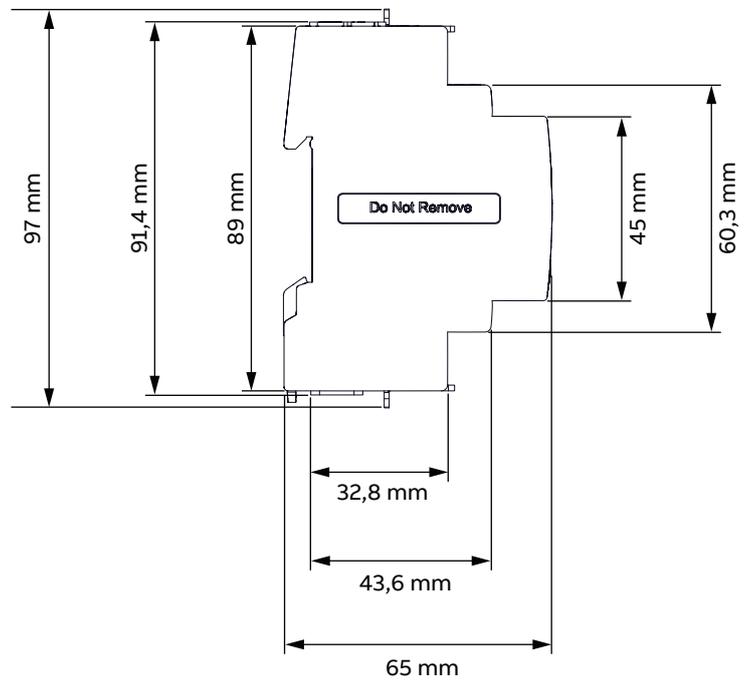
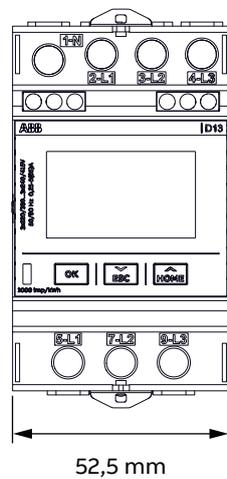
1	Import/Export von Energie	17	Puls-Nennspannung Uimp
2	Schutzklasse II Ausrüstung	18	Betriebstemperaturbereich
3	3-Element-Messung	19	MID und Prüfungsjahr
4	2-Element-Messung	20	Zuständige Behörde
5	1-Element-Messung	21	Produktnorm
6	Produktcode	22	ECO Solution Markenzeichen
7	Produktart	23	Gebrauchte elektrische und elektronische Geräte dürfen nicht im Hausmüll entsorgen
8	Typenbezeichnung	24	Montage nur durch Person mit elektrotechnischem Fachwissen
9	Nennspannung	25	Siehe Bedienungsanleitung
10	Strom	26	Achtung, siehe Begleitdokumente
11	Frequenz	27	Plombierungsetikett (nicht entfernen)
12	LED-Impulsfrequenz		
13	Genauigkeit aktive Energie		
14	Genauigkeit Blindenergie		
15	Schutzklasse		
16	Nutzungsart		

2.2 Versionen

Die D13 15-Meter-Versionen sind in der folgenden Tabelle aufgelistet:

Produktname	Zertifizierung	Kommunikation	I/O	Genauigkeit
D13 15 65	-	-	1 Digitaleingang	Cl. 1 - Wirkenergie Cl. 2 - Blindenergie
D13 15-M 65	MID	-	1 Digitaler Ausgang	Cl. B/1 - Wirkenergie Cl. 2 - Blindenergie
D13 15-M 65 Modbus	MID	Modbus RTU		
D13 15-M 65 Mbus	MID	Mbus		
D13 P 15-M 65 Modbus	MID	Modbus RTU	-	

2.3 Gesamtabmessungen



2.4 Wichtigste Funktionen

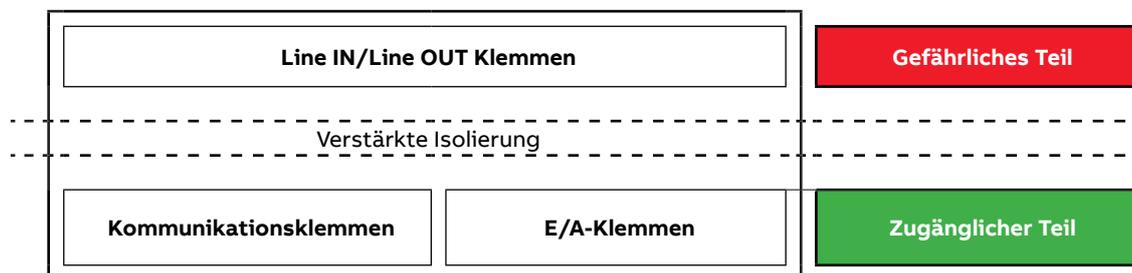
Mechanische Eigenschaften	
DIN-Module	3
Gesamtabmessungen	65 x 97 x 52,5 mm
Spannungs-/Stromeingang	
Direkte Verbindung	65 A
Indirekte Verbindung über CT	Nein
Indirekte Verbindung über VT	Nein
Energiemessungen	
Wirkenergie	■
Blindenergie	■
Scheinenergie	■
Äquivalent Wh/CO ₂	■
Äquivalent Wh/CUR	■
Importieren/Exportieren	■
Sofortmessungen	
Spannung	■
Strom	■
Neutraler Strom	Berechnet
Frequenz	■
Wirkleistung	■
Blindleistung	■
Scheinleistung	■
Leistungsqualitätsmessungen	
Leistungsfaktor	■
Cos φ	■
Strom-Quadrant	■
Funktion	
Tarife mit Digitaleingang	2
Tarife über Kommunikation	4
Einzelalarme	25
Ereignislogs (Warnungen, Alarme und Fehler)	■
I/O	
Digitaleingang	1
Digitaler Ausgang	1
Kommunikation	
Impulsausgang	■
M-Bus (optional)	■
Modbus RTU (optional)	■
Passwortschutz	
4-stelliges Passwort	■

2.5 Technische Daten

Spannungs-/Stromeingang	
Nennspannung	3 x 220/380 VAC 3 x 240/415 VAC
Spannungsbereich	3 x 220-240 VAC +/- 20%
Energieverbrauch der Spannungsschaltkreise	0,82 W Maximum
Basisstrom I _b	5 A
Referenzstrom I _{ref}	5 A
Übergangsstrom I _{tr}	0,5 A
Nennstrom	5 A
Maximalstrom I _{max}	65 A
Mindeststrom I _{min}	0,25 A
Einschaltstrom I _{st}	20 mA
Allgemeine Daten	
Frequenz	50/60 Hz ± 5%
Genauigkeitsklassenindex	B (Cl. 1) – Wirkenergie Cl. 2 – Blindenergie
Zählerkonstante	1000 imp/kWh
Servicetyp	3-phasig, 4 Drähte 3-phasig, 3 Drähte 1 Phase (Leitung 1) – 2 Drähte 2 Phasen – 3 Drähte (nicht MID)
Energieanzeige	7-stellige LCD
Schutzklasse	II
Überspannungskategorie	III
Verschmutzungsgrad	2
Puls-Nennspannung U _{imp}	6 kV
Nutzungsart (UA)	UC-2
Mechanik	
Material	Gehäuse- und Klemmenabdeckungen: hergestellt aus mindestens 70 % Recycling-Kunststoff Frontblende: UV-beständiges Polyester
Gewicht	250 g
Umgebung	
Betriebstemperatur	-40 °C bis +70 °C
Lagertemperatur	-40 °C bis +85 °C - Datenspeicherung ist 10 Jahre garantiert
Umgebungsbedingungen, Betrieb	Innenbereich mit erweiterter Betriebstemperatur; trockene Standorte
Höhe	2000 m
Feuchtigkeit	75% jährlicher Durchschnitt, 95% an 30 Tagen pro Jahr
Feuer- und Hitzebeständigkeit	Klemme 960 °C, Abdeckung 650 °C (IEC 60695-2-1) – UL V0
Wasser- und Staubfest	IP 20 am Klemmenblock ohne Schutzgehäuse und IP 51 in Schutzgehäuse, gemäß IEC 60529
Mechanische Umgebung	Klasse M2 gemäß der Messgeräte-richtlinie (MID), (2014/32/EU)
Elektromagnetische Umgebung	Klasse E2 gemäß der Messgeräte-richtlinie (MID), (2014/32/EU)

Digitaler Ausgang	
Strom	2...60mA
Spannung	5...40 VDC (+/-10%)
Max. EIN-Zustandsabfallspannung	1,5 V
Impulsausgangsfrequenz	Prog. 1–999999 imp/MWh, 1–999999 imp/kWh, 1–999999 imp/Wh
Impulslänge	10–990 ms
Isolierung	SELV
Digitaleingang	
Max. Spannung (Absolutwert)	44 VDC
Spannung im ausgeschalteten Zustand	0...5 VDC (+/-10%)
Spannung im eingeschalteten Zustand	10...40 VDC (+/-10%)
Min. Impulslänge und Impulspause	30 ms
Isolierung	SELV
Kommunikation	
M-Bus	EN 13757-2, EN 13757-3
Modbus	Spezifikation für Modbus-Anwendungsprotokoll V1.1b
Isolierung	SELV
Impulsanzeige (LED)*	
Impulsfrequenz	1000 imp/kWh
Impulslänge	40 ms
<small>*Die LED-Impulssteuerung hat eine Zeitunsicherheit (Jitter) von 1 ms. Bei einer minimalen Messzeit von 10 Sekunden sind die Messungen unsicher (1 ms / 10s) * 100 = 0,01 %, das ist ein Hundertstel unserer Nenngenauigkeit von 1 %. Die maximale Impulsfrequenz, die wir haben, liegt bei 500 Hz, was niedriger ist als die maximale Impulsfrequenz von 2,5 kHz.</small>	
EMC-Kompatibilität	
Impulsspannungsprüfung	6 kV 1.2/50µs (IEC 60060-1)
Stoßspannungsprüfung	4 kV 1.2/50µs (IEC 61000-4-5)
Leistungsgebundene Transiente	4 kV (IEC 61000-4-4)
Immunität gegen elektromagnetische HF-Felder	80 MHz–2 GHz bei 10 V/m (IEC 61000-4-3)
Immunität gegen leistungsgebundene Störgrößen	150 kHz–80 MHz, (IEC 61000-4-6)
Immunität gegen elektromagnetische Störgrößen	2–150 kHz bei kWh-Zählern
Funkfrequenz-Emission	EN 55022, Klasse B (CISPR22)
Elektrostatische Entladung	15 kV (IEC 61000-4-2)
Standards	
	EN 50470-3:2022 (nur für MID-Zähler) 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 Klasse B Welmec-Leitfaden 11.1 Welmec-Leitfaden 7.2

2.6 Isolierungskarte



3 Installation

In diesem Kapitel wird die Montage der D13 15-65-Zähler und deren Anschluss an ein Stromnetz beschrieben. Das Kapitel enthält außerdem eine Anleitung zur Basiskonfiguration des Zählers sowie zum Anschluss von E/A- und zu Kommunikationsoptionen.



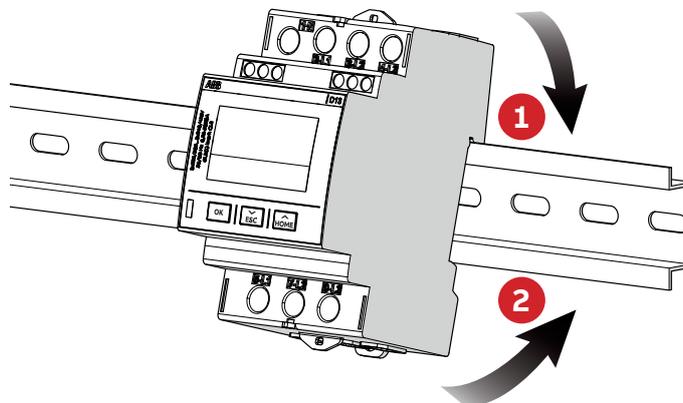
Im Allgemeinen gibt es nationale Vorschriften für elektrische Installationen. Diese Vorschriften legen unter anderem die Art und Größe der zu verwendenden Anschlusskabel fest.

3.1 Zählermontage

In diesem Abschnitt werden verschiedene Möglichkeiten zur Montage der D13 15 Zähler beschrieben. Für manche Methoden wird zusätzliches Montagezubehör benötigt. Weitere Informationen zum Zubehör finden Sie im Hauptkatalog (9AKK107492A3149).

Auf DIN-Schiene montiert

Die D13 15 Zähler können auf einer DIN-Schiene (DIN 50022) montiert werden. In diesem Fall wird kein weiteres Zubehör benötigt. Der Zähler wird durch Einrasten in den Sperrmechanismus der DIN-Schiene befestigt. Die folgende Abbildung zeigt eine DIN-Schiene.



Wandmontage

Die empfohlene Methode zur Montage des Zählers an einer Wand besteht darin, eine separate DIN-Schiene an der Wand zu montieren und den Zähler dann auf der Schiene zu montieren.

3.2 Anforderungen an die Umgebung

Schutz vor Wassereintritt

Das Produkt ist nur für die Innenanwendung bestimmt. Um die Schutzanforderungen zu erfüllen, muss das Produkt in einem feuerfesten Zählerschrank mit Schutzklasse IP 51 oder besser gemäß IEC 60259 montiert werden.

Mechanische Umgebung

Laut der Richtlinie 2014/32/EU über Messgeräte erfüllt das Produkt die Anforderungen für M2, d. h. für den Betrieb an „...Orten mit erheblichen oder hohen Vibrationen und Stößen, z. B. von Maschinen und vorbeifahrenden Fahrzeugen in der Nähe oder in der Nähe von schweren Maschinen, Förderbändern usw.“.

Elektromagnetische Umgebung

Laut der Richtlinie 2014/32/EU über Messgeräte erfüllt das Produkt die Anforderungen für E2, d. h. für den Betrieb an „...Orten mit elektromagnetischen Störungen ähnlich denen in anderen industriellen Gebäuden.“

Klimatische Umgebung

Der Zähler sollte für den korrekten Betrieb nicht außerhalb des angegebenen Temperaturbereichs von -40 °C - +70 °C betrieben werden. Der Zähler sollte für den korrekten Betrieb nicht einer Luftfeuchtigkeit ausgesetzt werden, die den angegebenen Jahresdurchschnitt von 75 %, 95 % an 30 Tagen/Jahr überschreitet. Das Produkt ist nur für die Innenanwendung bestimmt.

3.3 Zählerinstallation

Hinweise



Warnung - Elektrische Geräte dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal installiert, geöffnet und gewartet werden. Bei der Arbeit mit Hochspannung besteht Lebensgefahr. Der Kontakt mit Hochspannung kann Herzstillstand, Verbrennungen oder andere schwere Verletzungen zur Folge haben. Trennen Sie daher unbedingt vor Installationsbeginn die Stromversorgung.



Warnung - Aus Sicherheitsgründen muss das Gerät so installiert werden, dass es unmöglich ist, die Anschlussklemmen versehentlich zu erreichen bzw. zu berühren. Die sicherste Art der Installation ist innerhalb eines Gehäuses. Der Zugang zum Gerät sollte außerdem durch Schloss und Schlüssel in der Hand von qualifiziertem Fachpersonal gesichert werden.



Warnung - Die Zähler müssen immer mit Sicherungen auf der Eingangsseite oder mit einem geeigneten MCB geschützt werden (siehe [“Stromkreisschutz”](#) für Details).

Kabeltyp

Der Kabeltyp, der mit den Spannungs- und Stromklemmen verbunden ist, muss ein massives oder mehradriges Kupferkabel sein. Bei Verwendung von Litzenkabeln können Aderendhülsen verwendet werden.

Zählerinstallation

Befolgen Sie für Installation und Prüfung des Zählers die folgenden Schritte:

Schritt	Aktion
1	Schalten Sie den Netzstrom aus.
2	Platzieren Sie den Zähler auf der DIN-Schiene und rasten Sie ihn dort ein.
3	Entfernen Sie die Kabelisolierung auf der am Zähler angegebenen Länge.
4	Verbinden Sie die Kabel gemäß des Schaltplans auf dem Zähler und ziehen Sie die Schrauben gemäß der Tabelle fest “Kommunikation” .
5	Installieren Sie den Stromkreisschutz (siehe “Stromkreisschutz”).
6	Falls Ein- und Ausgänge verwendet werden: verbinden Sie die Kabel gemäß dem Schaltplan auf dem Zähler und ziehen Sie die Schrauben gemäß der Tabelle fest “Kommunikation” . Stellen Sie die Verbindung zur externen Stromversorgung gemäß den Nennspannungswerten her (max 40Vdc).
7	Falls Kommunikation verwendet wird: verbinden Sie die Kabel gemäß dem Schaltplan auf dem Zähler und ziehen Sie die Schrauben gemäß Tabelle fest “Kommunikation” .

Installation überprüfen

Führen Sie die Schritte in der folgenden Tabelle aus, um die Installation des Zählers zu überprüfen:

Schritt	Aktion
8	Prüfen Sie, ob der Zähler an die korrekte Spannung angeschlossen ist und ob Phasenverbindungen und Nullleiter (falls verwendet) an die korrekten Klemmen angeschlossen sind.
10	Schalten Sie den Netzstrom ein. Falls ein Warnsymbol angezeigt wird finden Sie die Fehlercodes in “9.2 Ereigniscode” .
11	Prüfen Sie im Menüeintrag “Momentanwerte” im Zähler, ob die Werte für Spannung, Stromstärke, Energie und Energiefaktoren im normalen Bereich liegen und ob die Stromrichtung stimmt (die Gesamtenergie sollte für eine Energie verbrauchende Last positiv sein). Für eine möglichst vollständige Prüfung sollte der Zähler an die gewünschte Last angeschlossen sein, nach Möglichkeit eine Last mit einer Stromstärke größer als Null auf allen Phasen.

Stromkreisschutz

In dieser Tabelle finden Sie Hinweise zur Auswahl des richtigen Stromkreisschutzes.

Zählertyp	Max. Sicherung
Direkt angeschlossen	65 A MCB, C-System oder 65 A Sicherungstyp gL-gG



Im Allgemeinen gibt es nationale Vorschriften zum Schutz der elektrischen Anlage. Diese Vorschriften legen unter anderem die Art, die Leistung und die Eigenschaften externer Schutzeinrichtungen fest, z. B. Leistungsschalter und Sicherungen. Ihre Auswahl hängt vom Standort ab, an dem der Zähler installiert ist. Der Installateur ist dafür verantwortlich, die Nennleistung und die Eigenschaften der versorgungsseitigen Überstrom- und Überlastschutzeinrichtungen mit der maximalen Strombelastbarkeit und bei direkt angeschlossenen Zählern mit der UC-Bewertung der Messeinrichtung zu koordinieren.

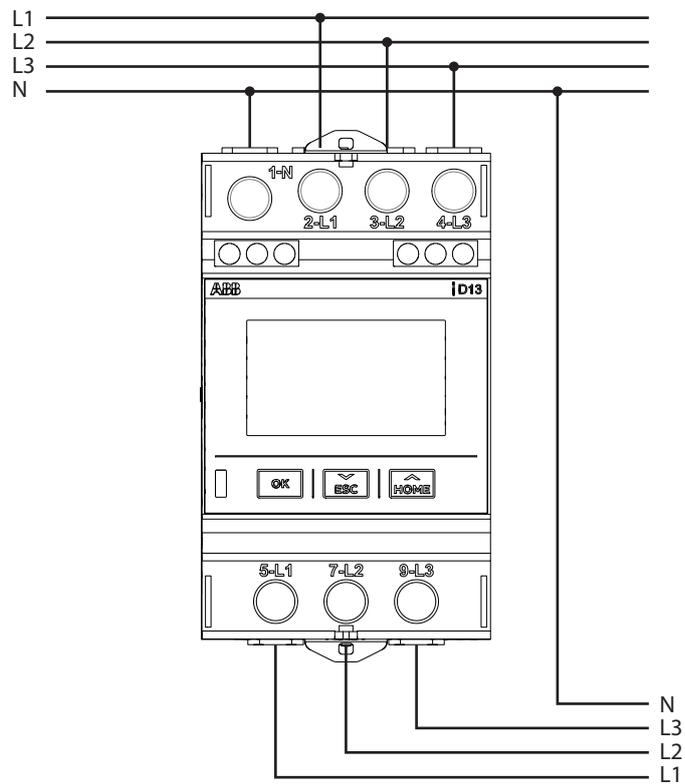
3.4 Schaltpläne

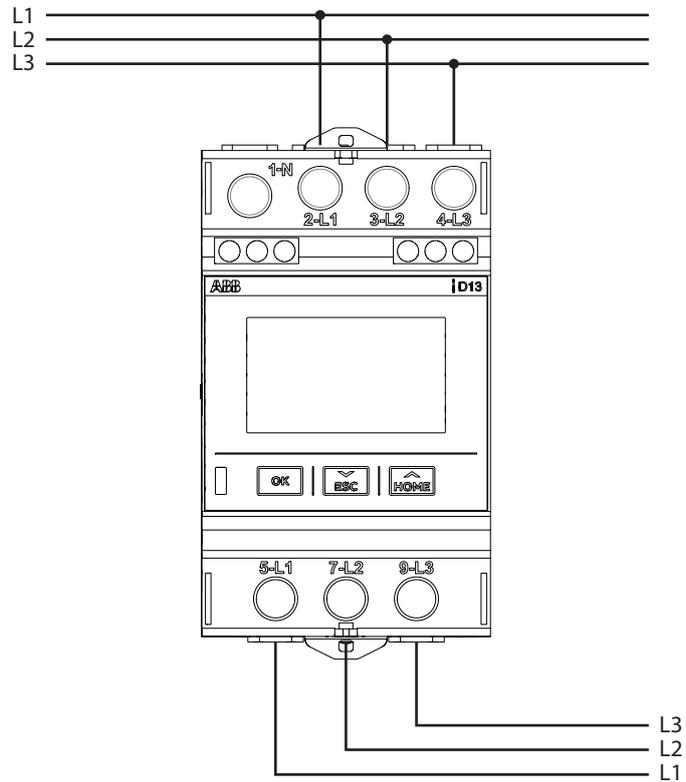
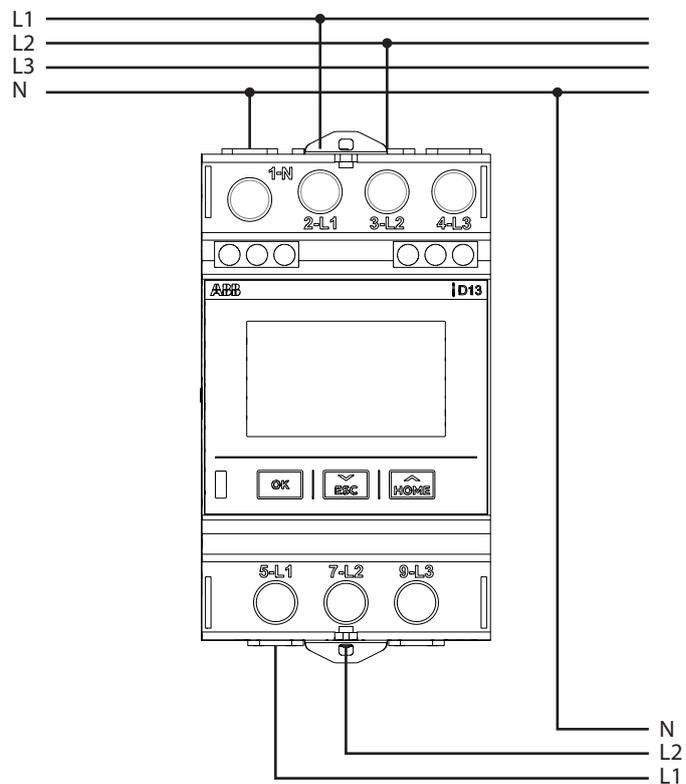
In diesem Abschnitt wird der Anschluss des Zählers an ein Stromnetz beschrieben. Die Klemmennummern in den folgenden Anschlussplänen entsprechen den Markierungen auf der Anschlussklemmenleiste des Zählers.



Bei einem MID-Zähler wechselt der D13 in den MidLock-Modus, sobald ein Energieverbrauch von 1 kWh erreicht wurde. Wenn MidLock erreicht ist, können die Verdrahtungseinstellungen gemäß der europäischen MID-Richtlinie nicht mehr geändert werden.

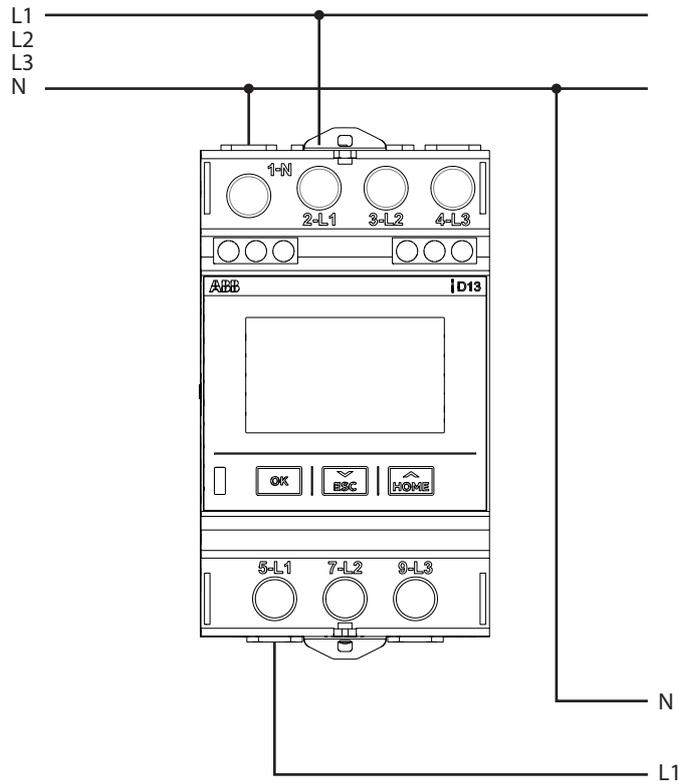
• 3-phasig 4-Draht-Installation (MID)



• 3-phasig 3-Draht-Installation (MID)**• 2-phasig-3-Draht-Installation (keine MID-Konfiguration)**

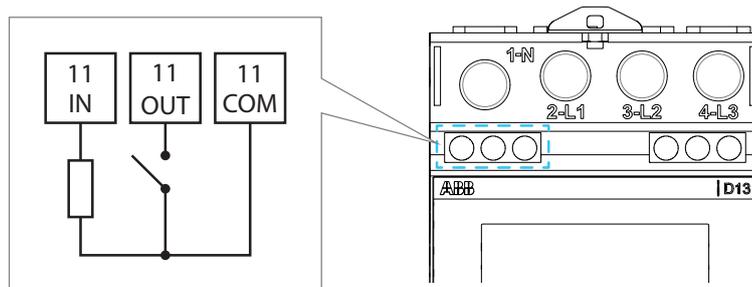
Diese Konfiguration entspricht nicht der MID-Zertifizierung (2014/32/EU-Richtlinie).

• 1-phasig 2-Draht-Installation (MID)

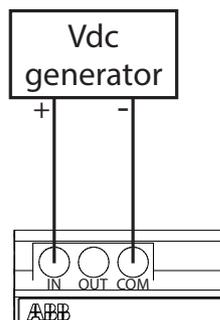


Um die MID-Richtlinie (2014/32/EU) zu erfüllen, darf nur Linie 1 verwendet werden.

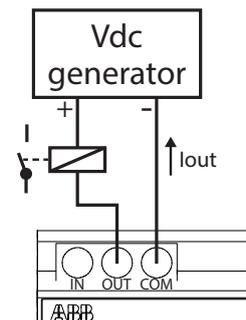
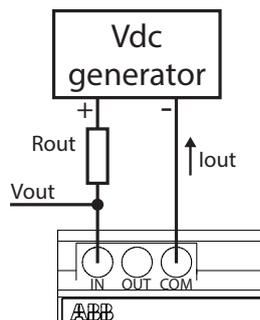
Eingänge/Ausgänge



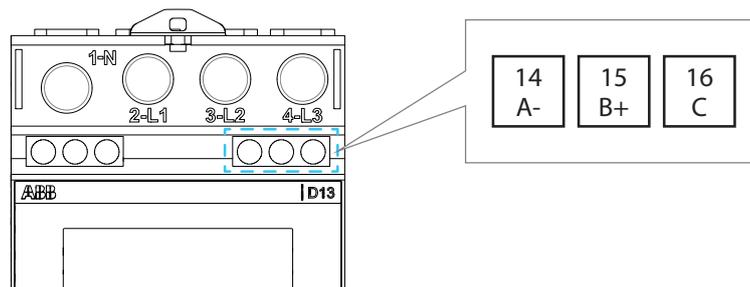
• Eingangsanschluss



• Ausgangsanschluss



Kommunikation



RS485 - Modbus RTU-Version	MBUS-Version
A = Daten -	A = MBUS A
B = Daten +	B = MBUS B
C = Common	C = Nicht verwendet

Anschlussklemmen

Linienklemmen	
Min. Drahtquerschnitt	1mm ²
Max. Drahtquerschnitt	25mm ²
Gewinde	M5
Schraubenkopf	PZ2
Anzugsmoment	2 Nm
Abisolierlänge	13 mm
Nulleiterklemmen	
Min. Drahtquerschnitt	2 x 1 mm ²
Max. Drahtquerschnitt	2 x 25 mm ²
Gewinde	M9
Schraubenkopf	PZ2
Anzugsmoment	2 Nm
Abisolierlänge	13 mm
Kommunikations- und E/A-Klemmen	
Pole	3
Pitch	5/5,08 mm
Min. Drahtquerschnitt	0,2 mm ² (AWG 24)
Max. Drahtquerschnitt	2,5 mm ² (AWG 12)
Gewinde	M2
Schraubenkopf	PZ1
Anzugsmoment	0,5 Nm
Abisolierlänge	6 mm



Die Verwendung von Kabeln mit einem Querschnitt von weniger als 25 mm² liegt in der Verantwortung des Installateurs.

3.5 Zählerkonfiguration

Standardeinstellungen

Informationen zur Änderung der Standardeinstellungen des Zählers finden Sie unter [“6 Konfiguration”](#).

In der folgenden Tabelle sind die Standardeinstellungen des Zählers aufgeführt.

Parameter	Direkt angeschlossene Zähler
Anzahl Drähte	3P4W: 3-phasig, 4 Drähte
Impulsfrequenz	1.000 Impulse / kWh (kvarh)
Impulslänge	10 ms
Kommunikation M-Bus	Address: 1
	Baud rate: 2400
	Access level: Open
Kommunikation Modbus	Address: 1
	Baud rate: 19200
	Parity: Even

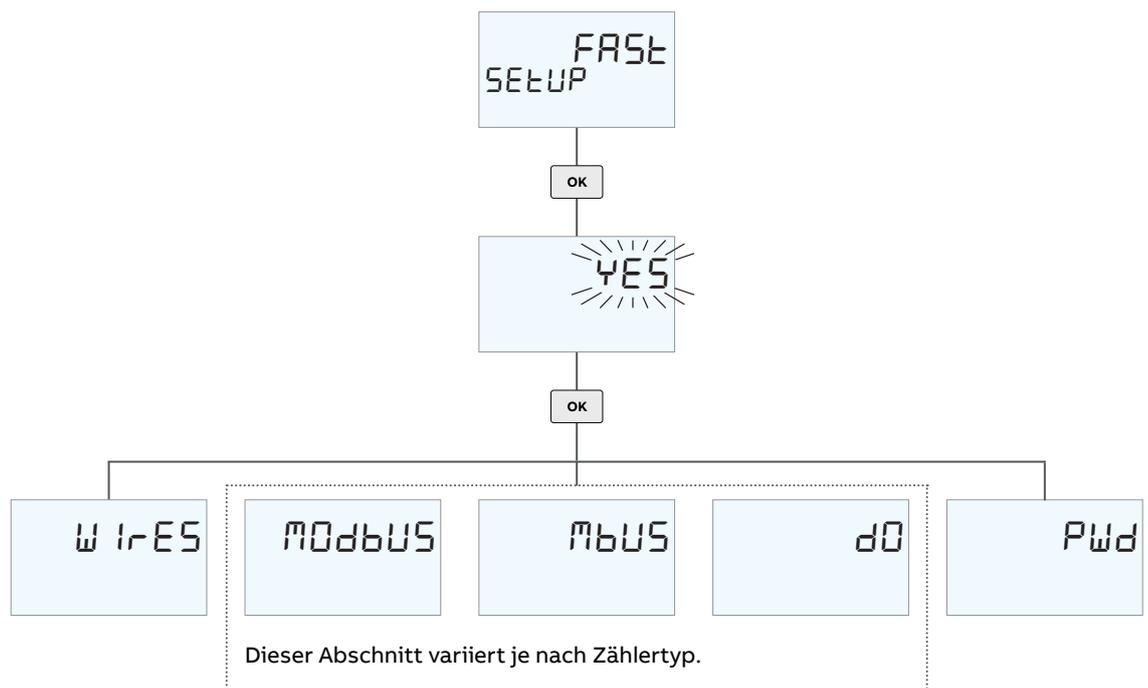
4 Erstinbetriebnahme

Beim ersten Einschalten des D13 15-Energiezählers leitet ein Assistentenverfahren den Benutzer in die ersten Schritte der Inbetriebnahme ein.

4.1 Schnelleinstellung

Während der Schnelleinstellung muss der Benutzer eine der folgenden Entscheidungen treffen:

- Die Schnelleinstellung **NICHT** durchführen: In diesem Fall nimmt das Messgerät die folgenden Standardparameter an:
 - **Verdrahtung:** 3P4W;
 - **Kommunikation:**
 - Im Falle von Modbus-Zählern → Address: 1; Baud: 19200; Parity: Even.
 - Im Falle eines Mbus-Zählers → Address: 1; Baud: 2400; Access: Open.
 - Im Falle eines Impulses → DO: Pulse.
- Führen Sie die Schnelleinstellung **SPÄTER** durch: Jedes Mal, wenn der Benutzer in das Einstellungsmenü geht, fragt das Messgerät, ob die Schnelleinstellung ausgeführt werden soll, bis 1 kWh erreicht ist.
- Schnelleinstellung durchführen:** In diesem Fall kann der Benutzer die Verdrahtung, die Kommunikation und das Passwort konfigurieren.



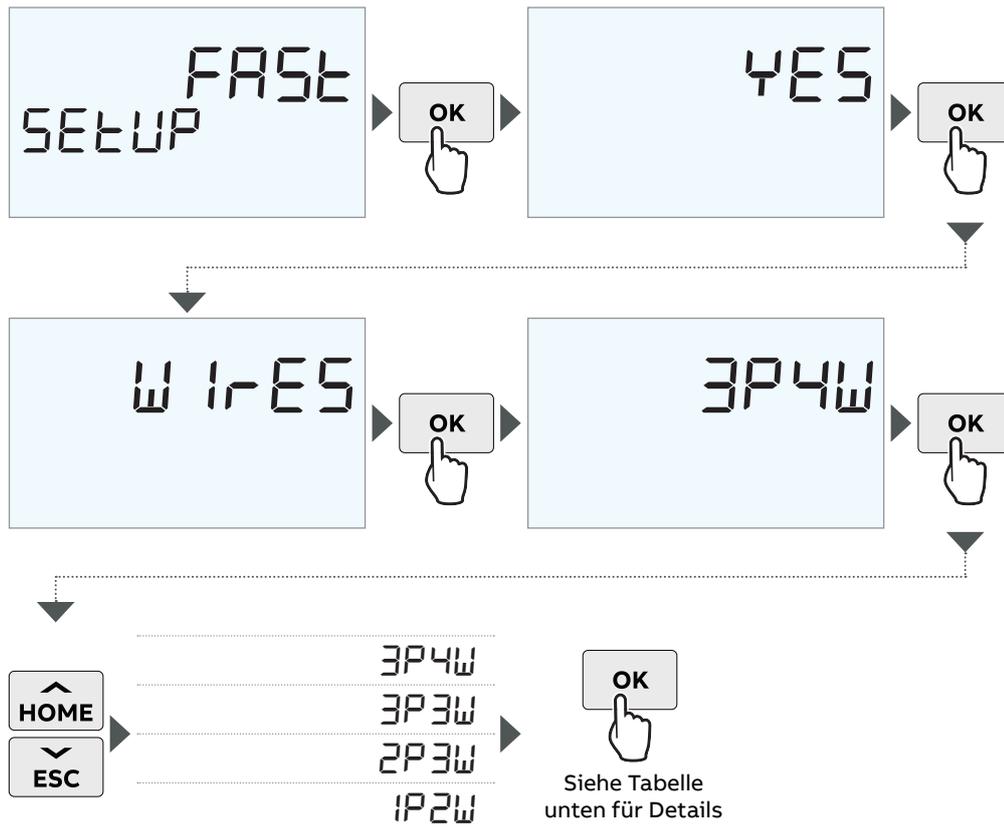
Schnelleinstellung - Verdrahtung Konfiguration

Im Menü Verdrahtung kann der Benutzer angeben, welcher Verdrahtungsplan des Zählers angewendet wird.



D13 wechselt in den MidLock-Modus, sobald ein Energieverbrauch von 1 kWh erreicht wurde. Wenn MidLock erreicht ist, können die Verdrahtungseinstellungen gemäß der europäischen MID-Richtlinie nicht mehr geändert werden.

Um die Verdrahtungseinstellung vorzunehmen, gehen Sie bitte wie folgt vor:



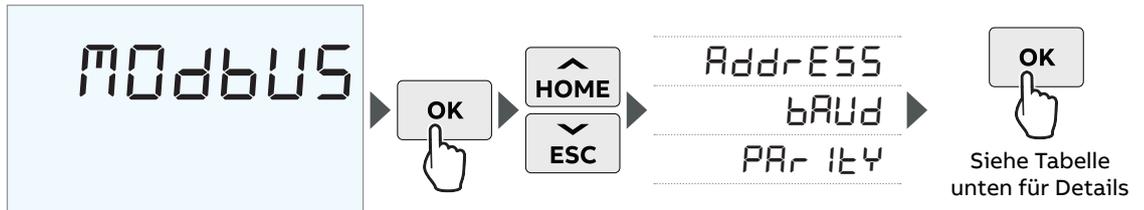
Art der Verdrahtung	Anzahl Drähte
3 Phasen	4-Draht
	3-Draht
2 Phasen	3-Draht
1 Phasen	2-Draht

Wenn der Verdrahtungsplan nicht eingestellt ist, wird ein Standardparameter berücksichtigt: **3P4W**.

Schnelleinstellung - Kommunikationseinstellungen

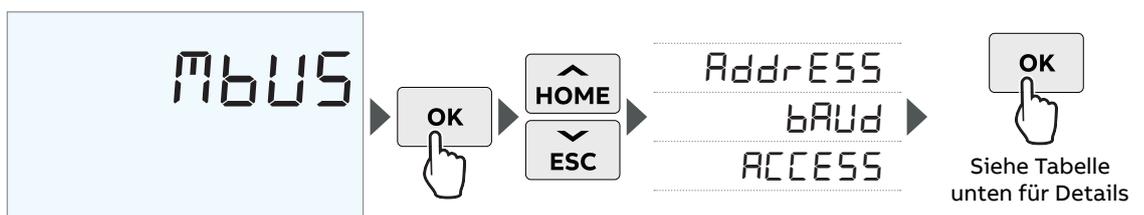
Der zweite Schritt der Schnelleinstellung bezieht sich auf Kommunikationsparameter, die je nach Zählertyp variieren:

- Bei einem **Modbus**-Zähler sind folgende Schritte durchzuführen (["6.12 Modbus-Kommunikation einstellen"](#)):



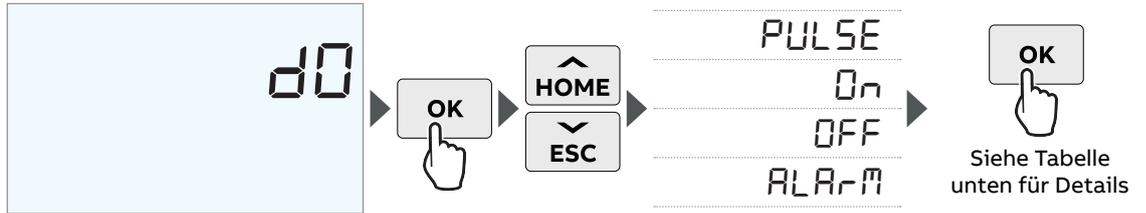
Modbus-Menü	
Address	1-247
Baud	115200
	57600
	38400
	19200
	9600
	4800
Parity	2400
	1200
	Even
	Odd
	None

- Bei einem **Mbus**-Zähler sind folgende Schritte durchzuführen (siehe ["6.13 M-Bus-Kommunikation einstellen"](#)):



Mbus-Menü	
Address	1-257
Baud	9600
	4800
	2400
	1200
	600
	300
Access Level	Offen
	Mit Passwort öffnen
	Geschlossen

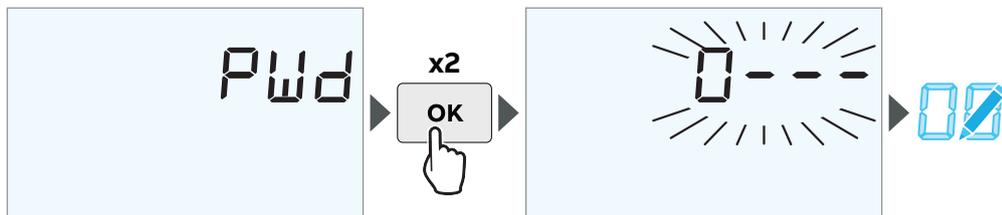
- Bei einem **Zähler ohne Modbus oder Mbus** sind folgende Schritte durchzuführen:



DO-Menü	
Pulse	Quant tot IMP kW h (Gesamtimport Wirkenergie) Quant tot EXP kW h (Gesamtexport Wirkenergie) Quant tot IMP k VARh (Gesamtimport Blindenergie) Quant tot EXP k VARh (Gesamtexport Blindenergie)
On	
Off	
Alarm	Wählen und stellen Sie den Parameter (Menge) ein, der dem Kanal zugeordnet ist (siehe „6.10 Alarmeinstellungen“).

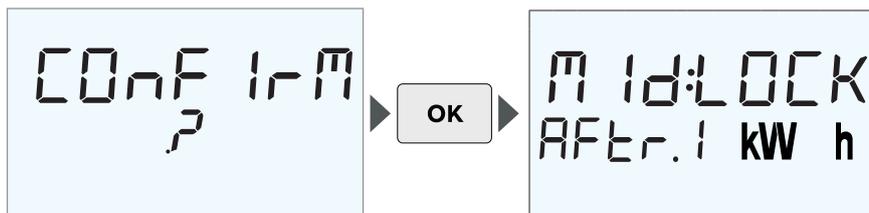
Schnelleinstellung - Passwortkonfiguration

Um die Einstellungen Ihres Messgeräts zu schützen, kann ein 4-stelliges Passwort festgelegt werden (siehe „6.3 Passwort festlegen“):



4.2 Abschließende Bestätigung

Sobald alle Schnelleinstellungen durchgeführt wurden, ist eine Bestätigung erforderlich:



Bei einem MID-Zähler wird der Midlock-Alarm angezeigt, um daran zu erinnern, dass das Kabelschaltbild nicht mehr geändert werden kann, wenn gemäß MID-Richtlinie 1 kWh erreicht ist.

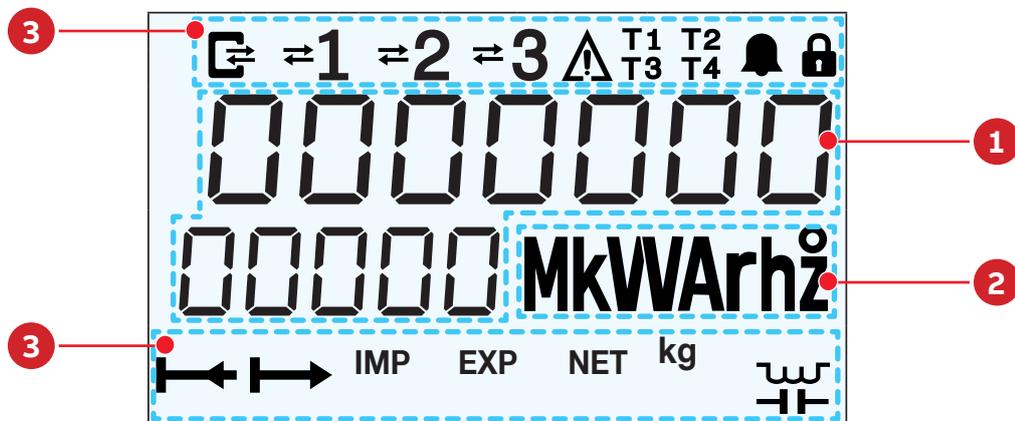
5 Zugriff auf das Gerät

5.1 Tastenerklärung

Tasten	Funktionen	
	Drücken	Halten
	Setzen/Bestätigen des ausgewählten Wertes	
	Nach oben scrollen/eine Ziffer erhöhen	Zurück zum Hauptmenü
	Nach unten scrollen/eine Ziffer verringern	Zurück zum vorherigen Menü

5.2 Anzeigestruktur

Die Anzeigestruktur ist in 3 Hauptbereiche unterteilt, wie in der folgenden Abbildung gezeigt:



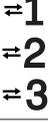
N	Bereich	Beschreibung
1	Messungen/Titel	Spezifischer Messwert; Titel des Inhalts, der auf jedem Bildschirm angezeigt wird, einschließlich MENU, READ und SET...
2	Magnitude/Einheit	Magnitude enthält K und M; Einheit enthält V, A, W und WH...
3	Symbole	Angabe verschiedener Arten von Zuständen; Weitere Informationen, siehe „5.4 Symbole Beschreibung und Status“

5.3 Menü

Durch Drücken von  oder  auf dem Bildschirm werden die folgenden Seiten angezeigt:

Symbol	Bedeutung
	Home – Import Wirkenergie
	Home – Export Wirkenergie
	Home – Import Blindenergie
	Home – Export Blindenergie
	Energie
	Momentanwerte
	Register zurücksetzen
	Tarife
	Leistungsqualität
	Eingänge/Ausgänge
	Logs
	Einstellungen

5.4 Symbole Beschreibung und Status

Symbol	Beschreibung	Status
	Kommunikation läuft. Der Zähler sendet "→" oder empfängt "←" Informationen.	Wenn die Kommunikation läuft, schaltet sich das Symbol ein
	Pfeile zeigen die Stromrichtung pro Phase an. Eine Zahl ohne Pfeil bedeutet, dass der Strom an dieser Phase unter dem Startstrom liegt	Pfeil links = Export Pfeil rechts = Import
	Fehlermeldung	Während der Phase, in der 1kWh noch nicht erreicht ist: Blinkt kontinuierlich
	Warnmeldung	
	Alarmmeldung	Während des Alarms: Die Warnleuchte blinkt; Wenn der Alarm aufgetreten ist: die Warnleuchte ist fest eingeschaltet
	Aktiver Tarif	Die Anzeige zeigt den aktiven Tarif an
	Der Konfigurationsmodus ist mit einer PIN geschützt	Wenn Sie 3 Mal die falsche PIN eingeben, beginnt das Schloss-Symbol für 30 Sekunden zu blinken
NET	Nettowert (zusammen mit Einheit auf Seite)	
EXP	Exportieren (zusammen mit Einheit auf Seite)	
IMP	Importieren (zusammen mit Einheit auf Seite)	
kg	Berechnet in kg CO2	
	Gesamte, vom System exportierte Energie (an Phasen/Leitungen angeschlossen)	Wenn sich das Symbol einschaltet, bedeutet dies, dass der Zähler die gesamte importierte Energie des Systems misst
	Gesamte, vom System importierte Energie (an Phasen/Leitungen angeschlossen)	Wenn sich das Symbol einschaltet, bedeutet dies, dass der Zähler die gesamte exportierte Energie des Systems misst
	Induktive Belastung im System (unabhängig von allem anderen)	
	Kapazitive Belastung im System (unabhängig von allem anderen)	

5.5 Hauptmenü

Je nach Verdrahtungsschema können alle abgelesenen Daten auf der Anzeige verfügbar sein (siehe [“7.2 Instrumentenfunktionen”](#)).

EnEr64	InStAnt
Import Wirkenergie Ges.	Wirkleistung Gesamt
Import Wirkenergie L1	Wirkleistung L1
Import Wirkenergie L2	Wirkleistung L2
Import Wirkenergie L3	Wirkleistung L3
Export Wirkenergie Gesamt	Blindleistung Gesamt
Export Wirkenergie L1	Blindleistung L1
Export Wirkenergie L2	Blindleistung L2
Export Wirkenergie L3	Blindleistung L3
Wirkenergie Netto Gesamt	Scheinleistung Gesamt
Wirkenergie Netto L1	Scheinleistung L1
Wirkenergie Netto L2	Scheinleistung L2
Wirkenergie Netto L3	Scheinleistung L3
Import Blindenergie Gesamt	L-N Spannung L1-N
Import Blindenergie L1	L-N Spannung L2-N
Import Blindenergie L2	L-N Spannung L3-N
Import Blindenergie L3	L-L Spannung L1-L2
Export Blindenergie Gesamt	L-L Spannung L2-L3
Export Blindenergie L1	L-L Spannung L3-L1
Export Blindenergie L2	Strom L1
Export Blindenergie L3	Strom L2
Blindenergie Netto Gesamt	Strom L3
Blindenergie Netto L1	Neutraler Strom
Blindenergie Netto L2	Frequenz
Blindenergie Netto L3	
Scheinenergie Gesamt	
Scheinenergie L1	rStRE6
Scheinenergie L2	Import Wirkenergie
Scheinenergie L3	Export Wirkenergie
Äquivalent Wh/CO2	Import Blindenergie
Äquivalent Wh/CUR	Export Blindenergie

EAR IFF

Import Wirkenergie T1

Import Wirkenergie T2

Import Wirkenergie T3

Import Wirkenergie T4

Export Wirkenergie T1

Export Wirkenergie T2

Export Wirkenergie T3

Export Wirkenergie T4

Import Blindenergie T1

Import Blindenergie T2

Import Blindenergie T3

Import Blindenergie T4

Export Blindenergie T1

Export Blindenergie T2

Export Blindenergie T3

Export Blindenergie T4

PWR 964

Leistungsfaktor Gesamt

Leistungsfaktor L1

Leistungsfaktor L2

Leistungsfaktor L3

Cosphi Tot

Cosphi L1

Cosphi L2

Cosphi L3

Strom-Quadrant Gesamt

Strom-Quadrant L1

Strom-Quadrant L2

Strom-Quadrant L3

I-0

Ausgang Typ

Ausgang Status

Eingang Typ

Impulszähler

LO65

Alle

Alarmer

Hinweise

Fehler

Audit

SEtE In6

Schnelleinstellung

Ändern

Lesen

6 Konfiguration

Dieses Kapitel enthält eine Übersicht über Zählereinstellungen und Konfigurationsoptionen.

6.1 Menüstruktur

Alle oder ein Teil der folgenden Funktionen können konfiguriert werden:

Schnelleinstellung (nur beim ersten Mal)	
Passwort festlegen/ändern	
Zurücksetzen	Werksmodus
	Global
	Zurücksetzbare Register (Rst.Rg auf Anzeige)
	Log
Hell (%)	
Standby	Verzögerung (Sekunde)
	Hell (%)
Automatisch scrollen	
Äquivalent Währung/CO ₂	
Kabel	
I-O	Impulsausgang (Pul.Out. auf Anzeige)
	Kommunikationsausgang
	Alarm Ausgang
	Impulseingang
	Tarif-Eingang
Alarm	1-25
Tarif	Kommunikation
	Eingang
Modbus (*)	Adresse
	Baudrate
	Parität
M-bus (*)	Adresse
	Baudrate
	Zugangsstufe

(*) Die Kommunikationseinstellung variiert je nach Zählertyp.

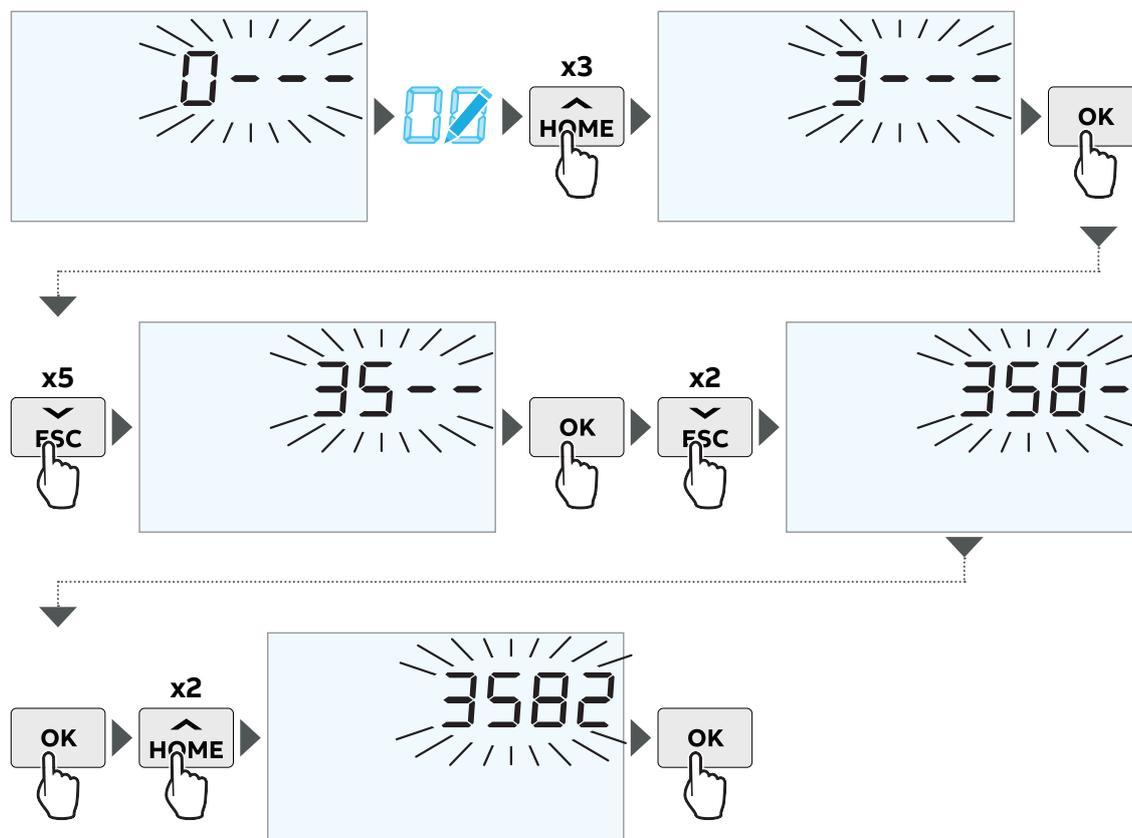
6.2 Einstellen von Werten

Tasten	Funktionen	
	Drücken	Halten
	Setzen/Bestätigen des ausgewählten Wertes	
	Nach oben scrollen/eine Ziffer erhöhen	Zurück zum Hauptmenü
	Nach unten scrollen/eine Ziffer verringern	Zurück zum vorherigen Menü

Einstellen von Nummernverfahren

Verbindung	Beschreibung
	Das Menü erfordert die Eingabe von numerischen Zeichen (0-9). Führen Sie die folgenden Schritte aus:

Beispiel: „3582“ einfügen



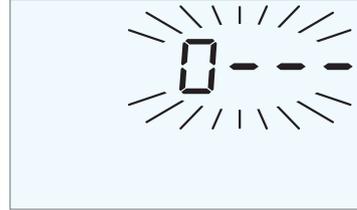


Die aktive Option/Zahl blinkt. Wenn die letzte Option nicht mehr blinkt, ist die Einstellung abgeschlossen.

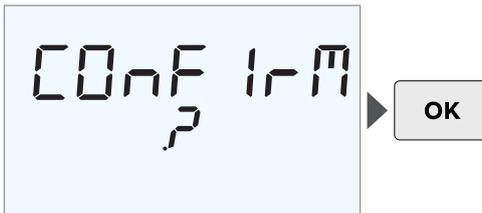
Beispiel: blinkende Option



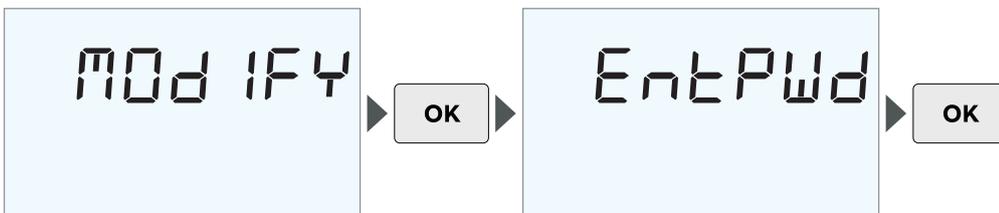
Beispiel: blinkende Ziffer



Nach der Konfiguration einer Einstellung erscheint immer ein Bestätigungsbildschirm. Drücken Sie , um die Änderung endgültig zu machen.

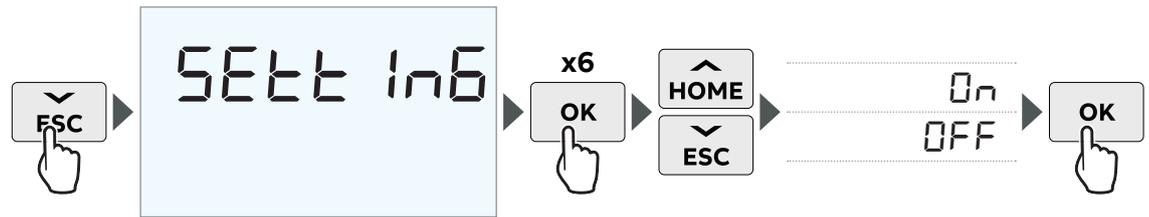


In den Einstellungsmenüs steht eine Option Lesen/Ändern zur Auswahl. Geben Sie nach einer „Modify“-Auswahl bei Bedarf das Passwort ein (siehe [“6.3 Passwort festlegen”](#)).

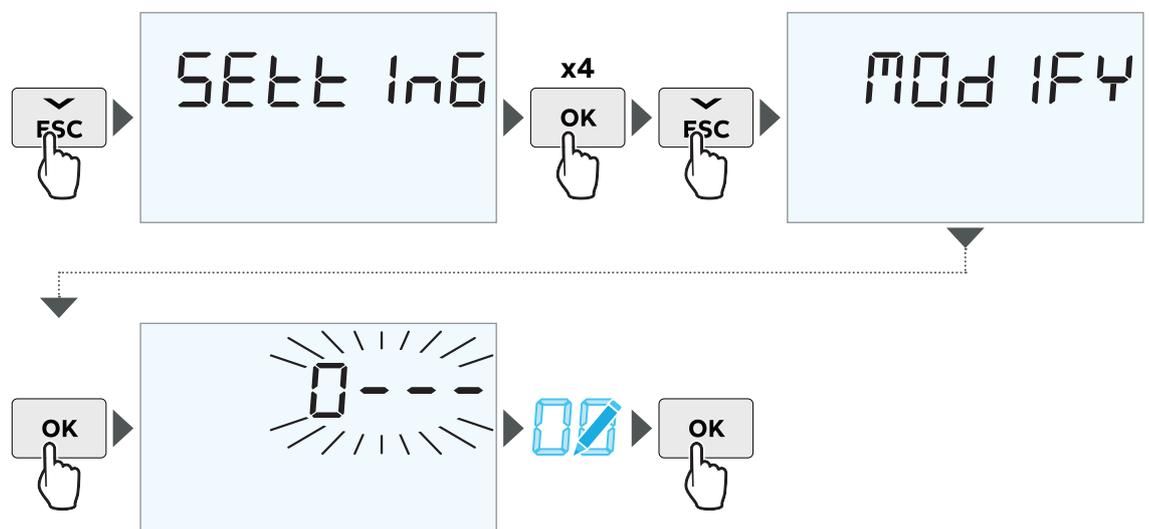


6.3 Passwort festlegen

• Passwort aktivieren/deaktivieren

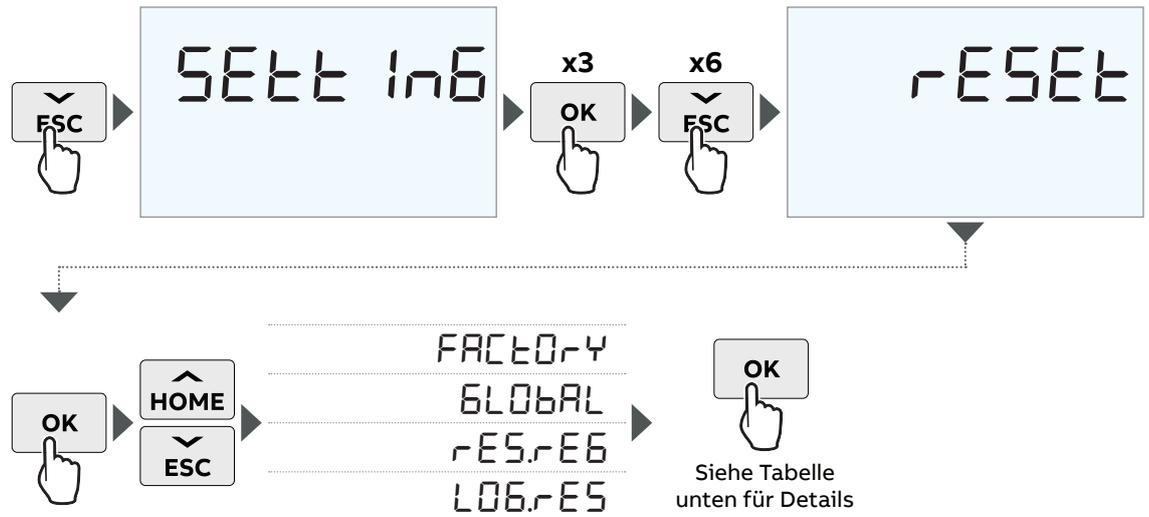


• Passwort ändern



Geben Sie das neue Passwort ein (zuvor fragte das Gerät nach dem alten Passwort, falls es konfiguriert wurde).

6.4 Optionen zurücksetzen



Optionen zurücksetzen

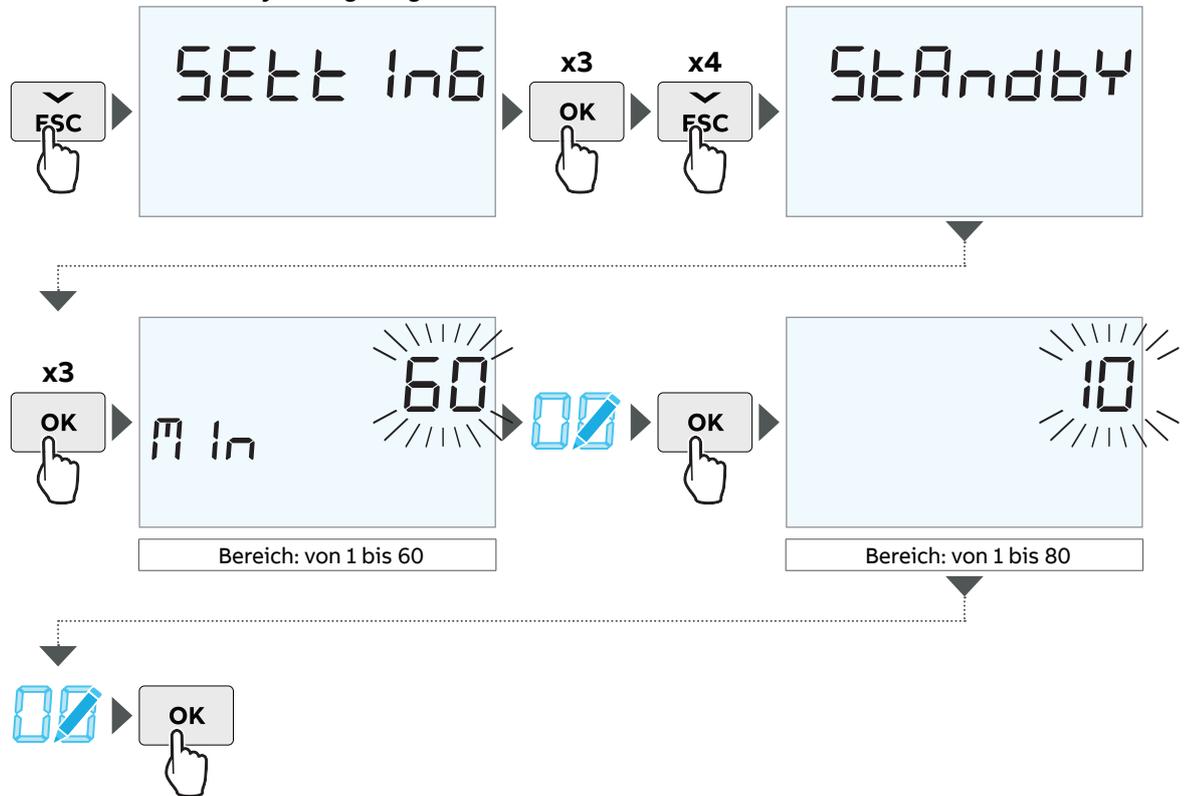
Zurücksetzen auf Werkseinstellungen	Setzen Sie das Gerät auf den Werkszustand zurück, mit Ausnahme des Audit-Logs und des Verdrahtungsschemas bei einem MID-Meter
Komplettes Zurücksetzen	Komplettes Zurücksetzen des Geräts mit Ausnahme der Einstellungen und des Audit-Logs
Register zurücksetzen	Auswählbare Register: Tot IMP Wirkenergie Tot EXP Wirkenergie Tot IMP Blindenergie Tot EXP Blindenergie
Zurücksetzen des Logs	

6.5 Einstellen von Standby-Optionen

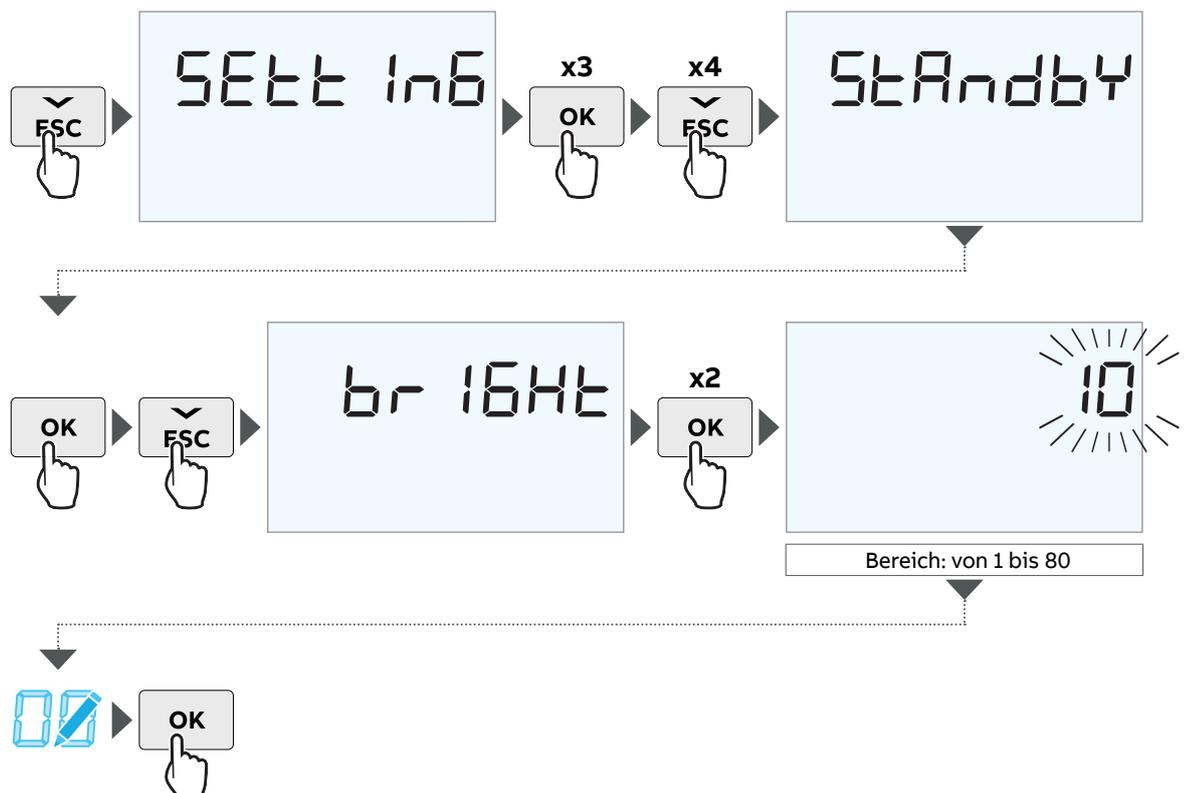
Der Zähler ermöglicht die Einstellung des Zeitintervalls, das erforderlich ist, damit das Gerät in den Standby-Modus wechselt, und der Helligkeit, die vom Gerät beibehalten wird, sobald es in diese Phase eintritt.

Sie können diese Parameter auf folgende Weise ändern:

• Stellen Sie die Standby-Verzögerung ein



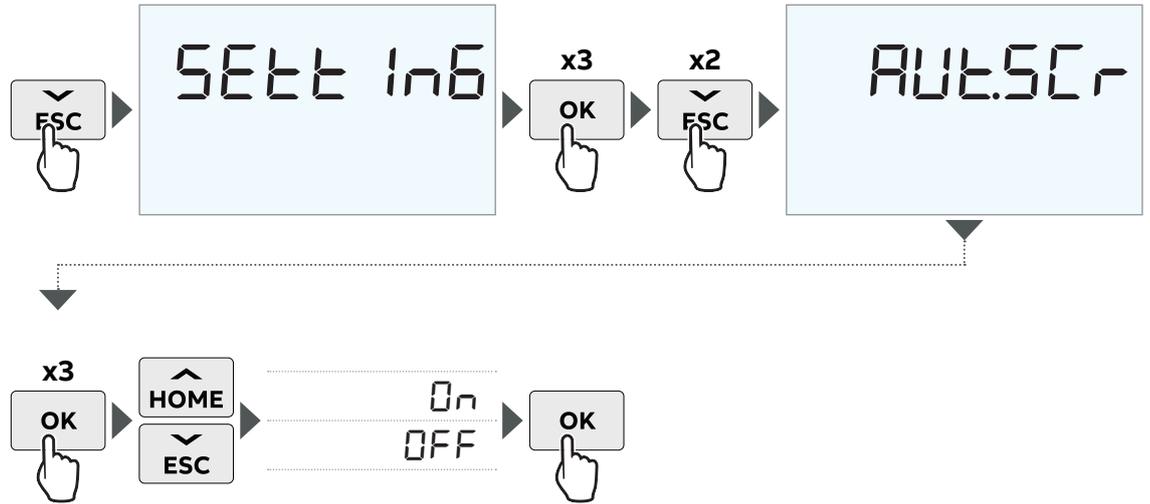
• Stellen Sie die Helligkeit des Standby-Geräts ein



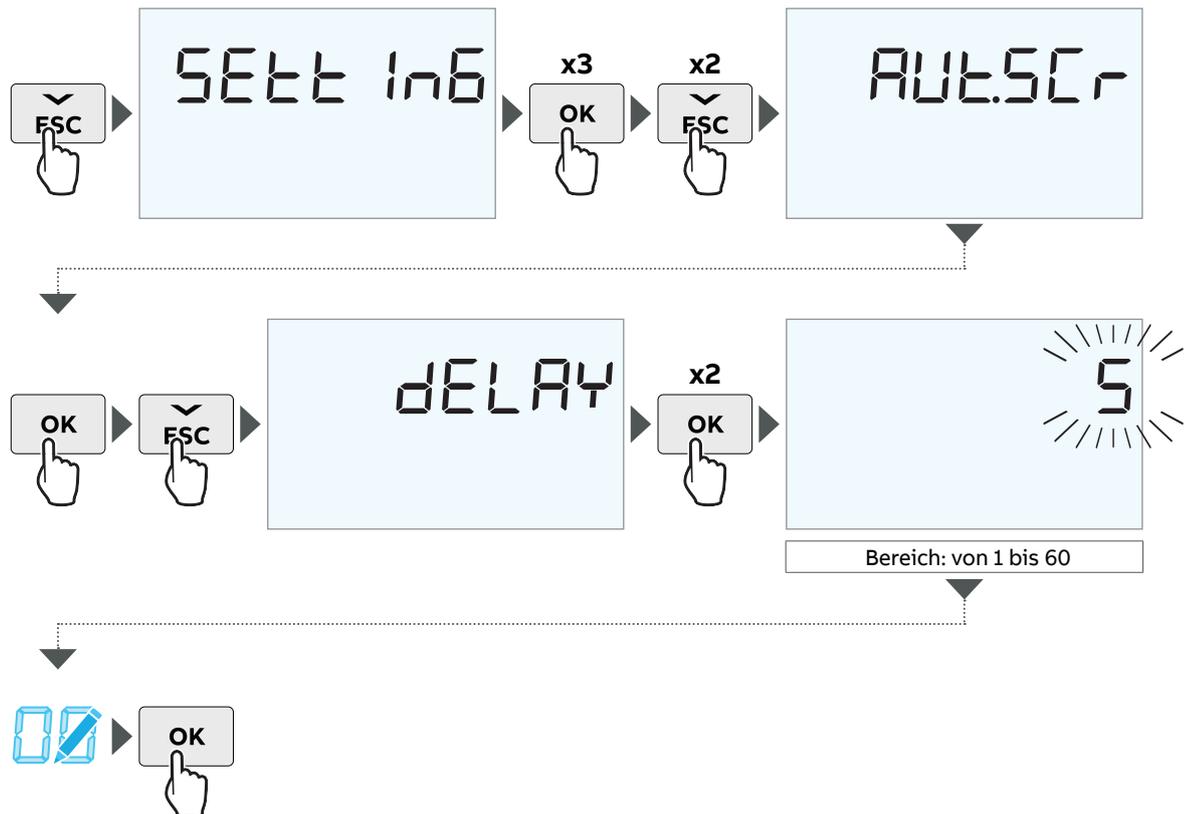
6.6 Einstellen von Autoscroll-Optionen

Das Gerät ist mit einer Autoscroll-Funktion ausgestattet, die aktiviert oder deaktiviert werden kann. Es ist auch möglich, das Zeitintervall einzustellen, das für das automatische Scrollen erforderlich ist. Sie können diese Optionen auf folgende Weise konfigurieren:

• Auto-Scroll aktivieren/deaktivieren

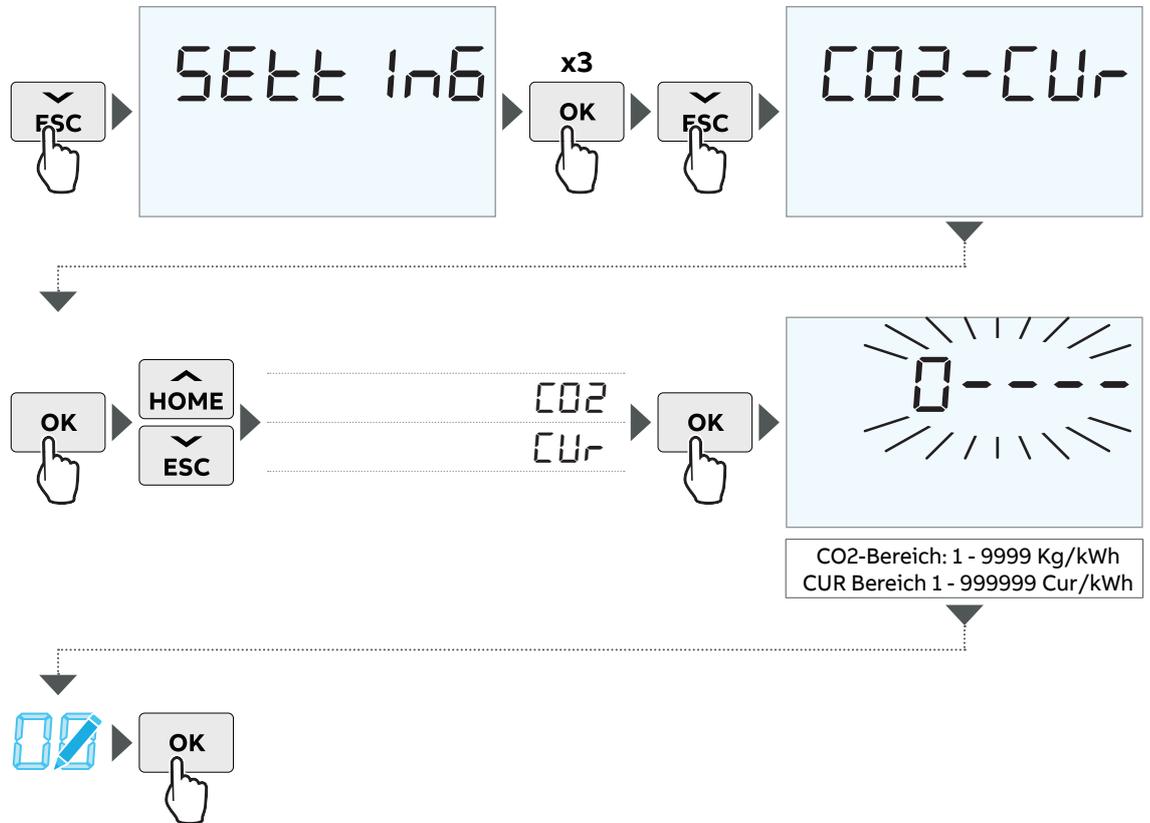


• Einstellen der Verzögerung für den automatischen Bildlauf (Auto-Scroll)



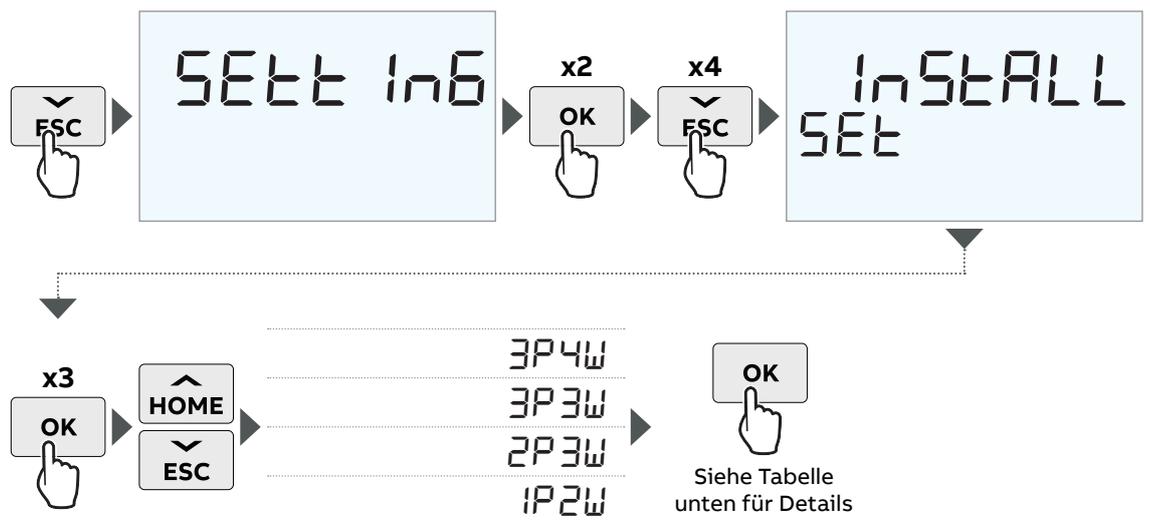
6.7 Einstellen von Währung/CO2

Das Gerät ermöglicht die Einstellung eines Umrechnungsfaktors für Währung/CO2, folglich wird kWh in Währung und/oder kg CO2 umgerechnet.



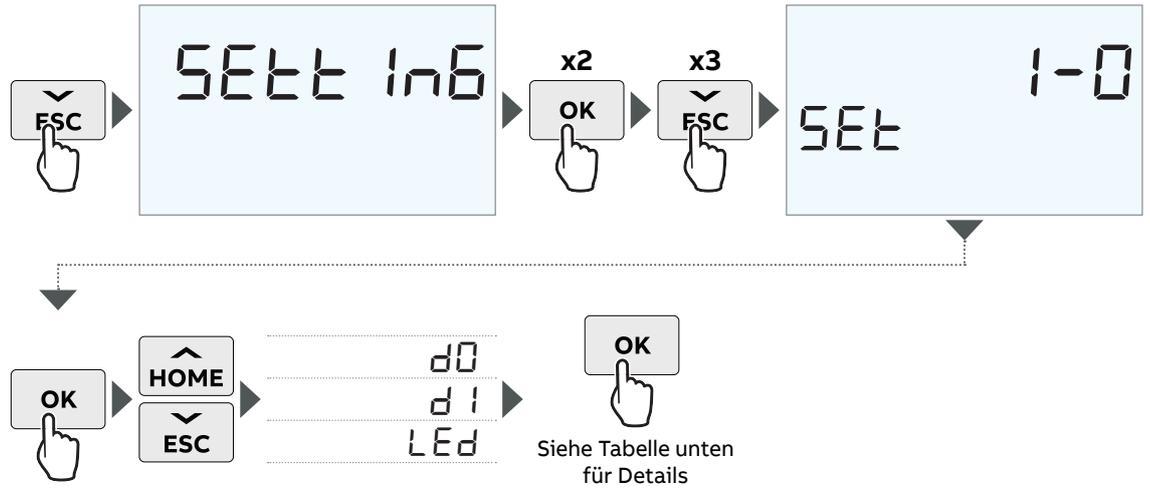
6.8 Verdrahtung einstellen

Sie können die Anzahl der Kabel und die Art der Verdrahtung auf folgende Weise einstellen (in der MID-Version ist dies bis zum Erreichen von 1kWh möglich):



Art der Verdrahtung	Anzahl Drähte
3 Phasen	4-Draht
	3-Draht
2 Phasen	3-Draht
1 Phasen	2-Draht

6.9 I-0-Einstellung



Sobald Sie den mit dem Impulsausgang verbundenen Parameter ausgewählt haben, fragt der Zähler nach der Impulsfrequenz (Sekunden) und der Impulslänge.

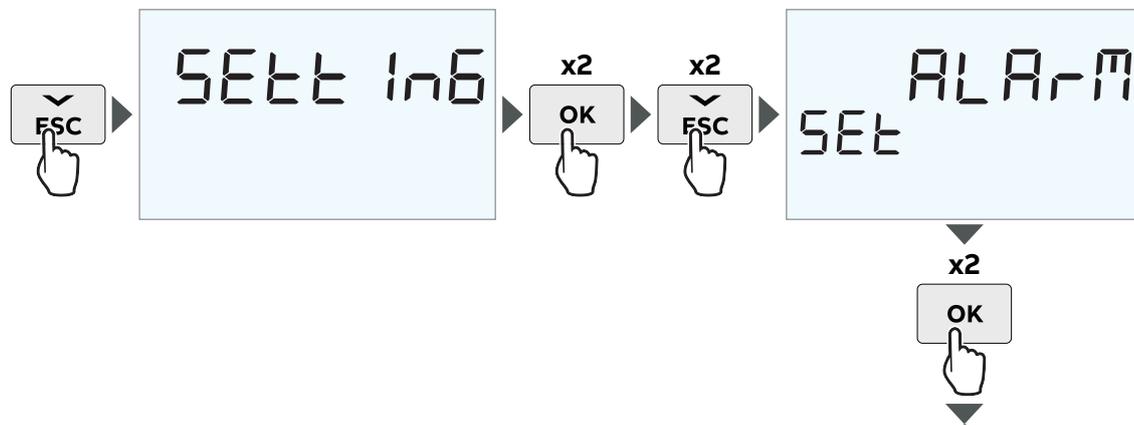
Digitaler Ausgang Optionen	
Pulse	Import Wirkenergie
	Export Wirkenergie
	Import Blindenergie
	Export Blindenergie
	Inaktiv
On	
Off	
Alarm	Wenn diese Option ausgewählt ist, fordert das Messgerät anschließend auf, den Alarmplatz auszuwählen und zu bestätigen
Communication	
Led	
	Import Wirkenergie
	Export Wirkenergie
	Import Blindenergie
	Export Blindenergie
	Inaktiv
Digitaleingang Optionen	
Pulse	Impulsverhältnis
	Einheit
Tariff	

Für weitere Details siehe "7.4 Eingänge und Ausgänge".

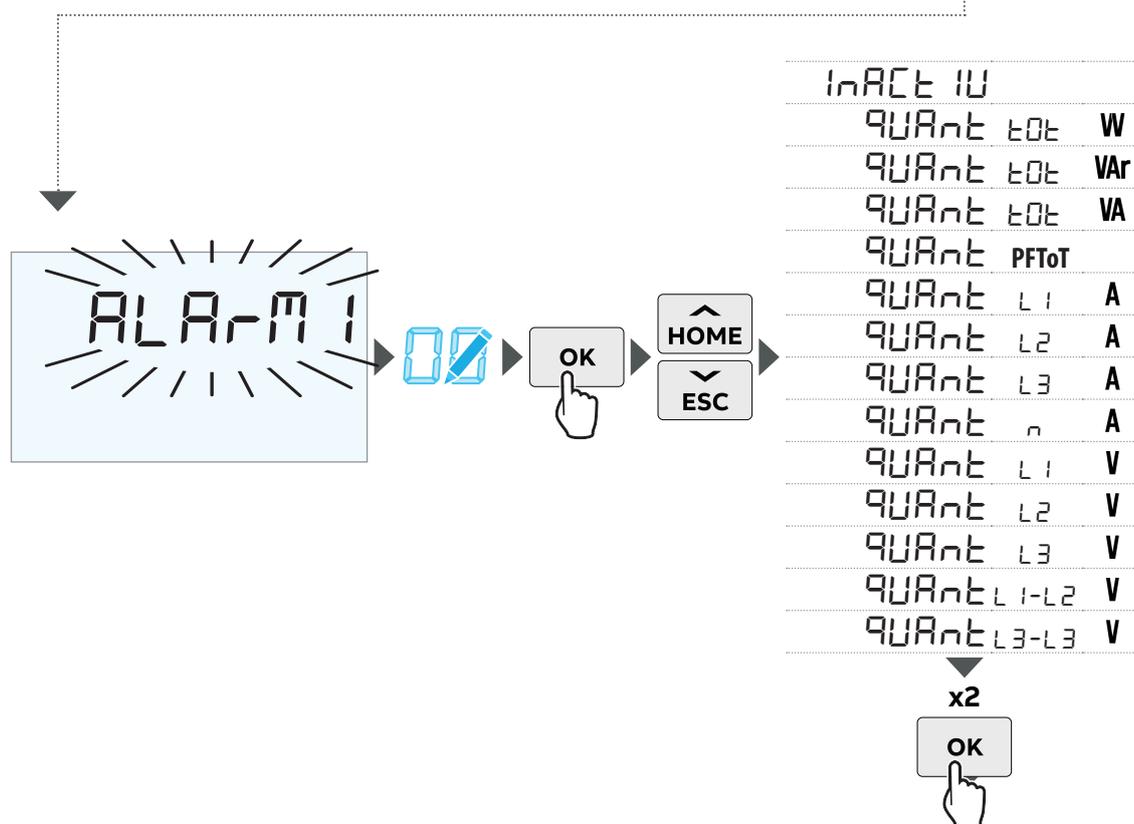
6.10 Alarmeinstellungen

Siehe "7.3 Alarm" für die Alarmdefinition.

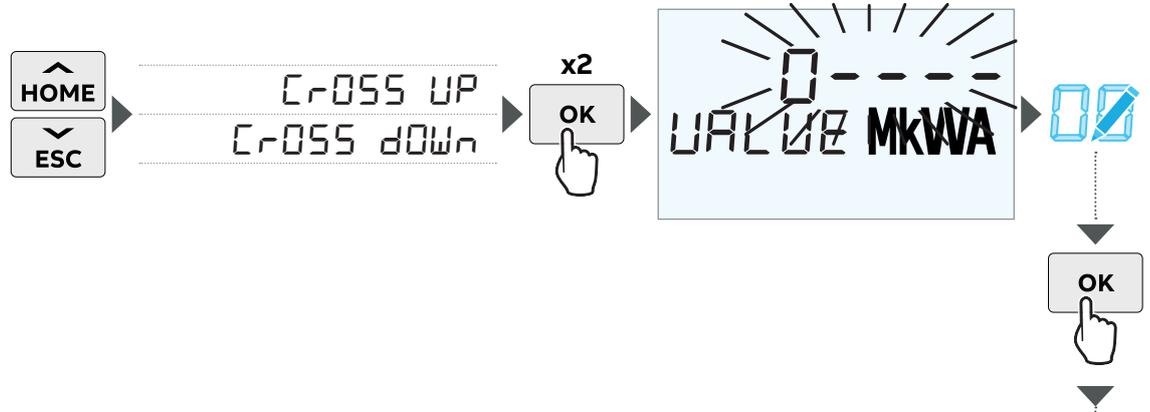
Das Messgerät ermöglicht die Einrichtung von Alarmen auf bis zu 25 verschiedenen Kanälen, die mit einem wählbaren Parameter verbunden sind. Das Verfahren ist für jeden der 25 Kanäle gleich. Sie können Alarme auf folgende Weise konfigurieren:



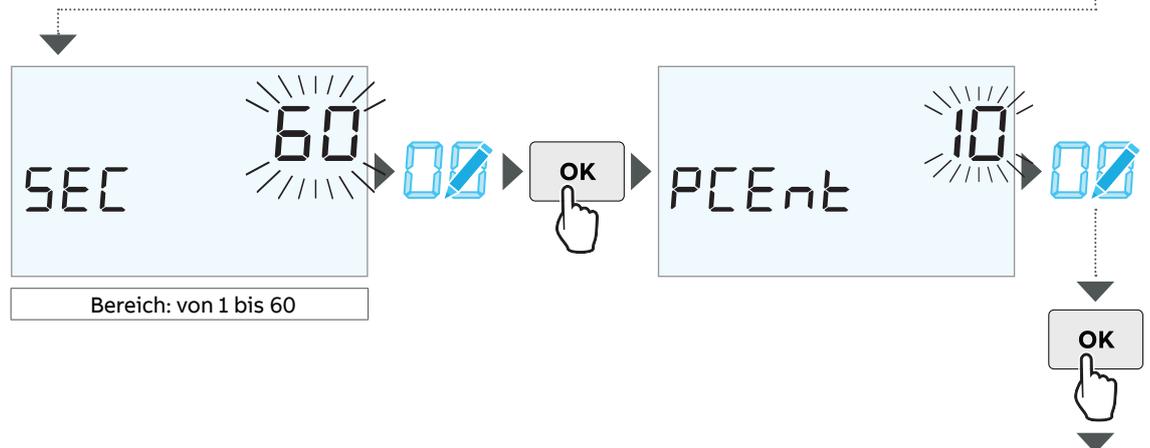
1. Wählen Sie den Kanal (1 bis 25) aus, in dem der Alarm konfiguriert werden soll.
2. Wählen Sie den Parameter (Menge), der mit dem Kanal verknüpft ist.



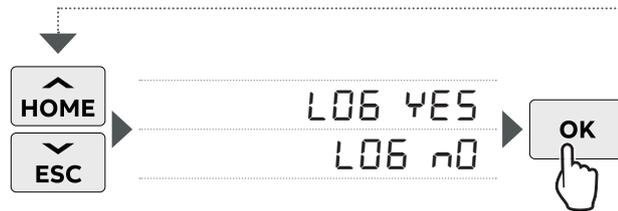
- 3. Wählen Sie den Alarmtyp, die verfügbaren Optionen sind Cross up und Cross down.
- 4. Wählen Sie den Schwellenwert aus, der mit der Aktivierung des Alarms verbunden ist, je nach Alarmtyp.



- 5. Wählen Sie die Verzögerungszeit aus, die mit der Aktivierung des Alarms verbunden ist, sobald der Wert den Wert Cross up bzw. Cross down überschreitet oder unterschreitet.
- 6. Den Prozentsatz der Hysterese einstellen (Wert von 1 bis 99). Dies stellt den Prozentsatz des Werts dar, unter den die Messung fallen muss, bevor der Alarm deaktiviert wird.

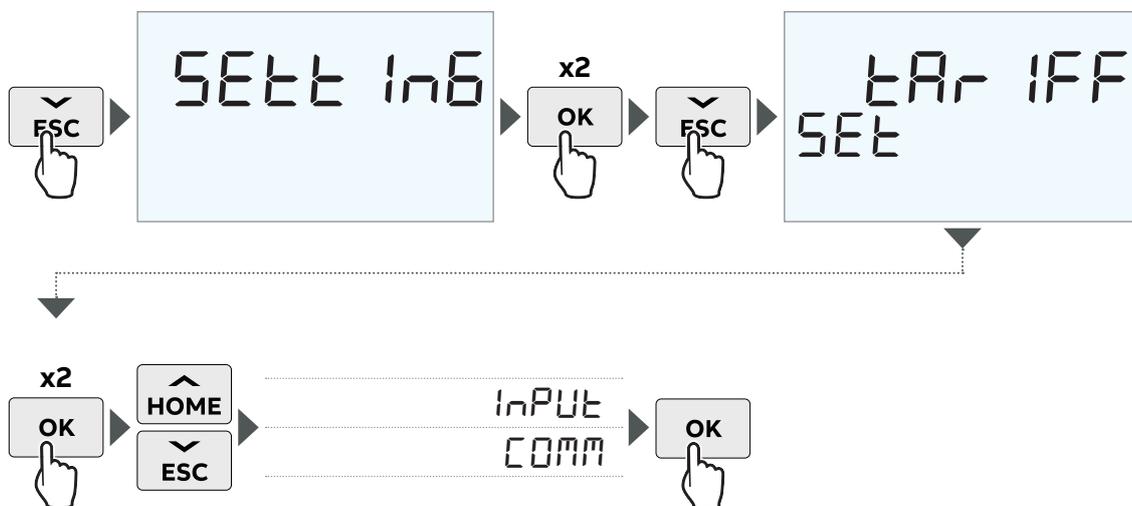


- 7. Wählen Sie, ob der Alarm protokolliert werden soll oder nicht.
- 8. Der Alarm ist nun gesetzt.

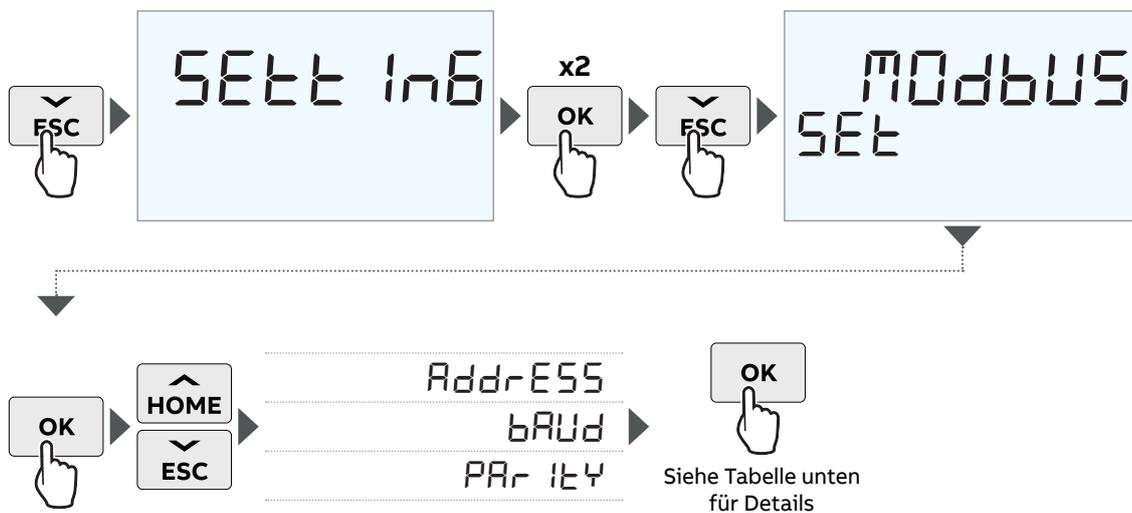


6.11 Tarif einstellen

Siehe "7.4 Eingänge und Ausgänge" für weitere Details.



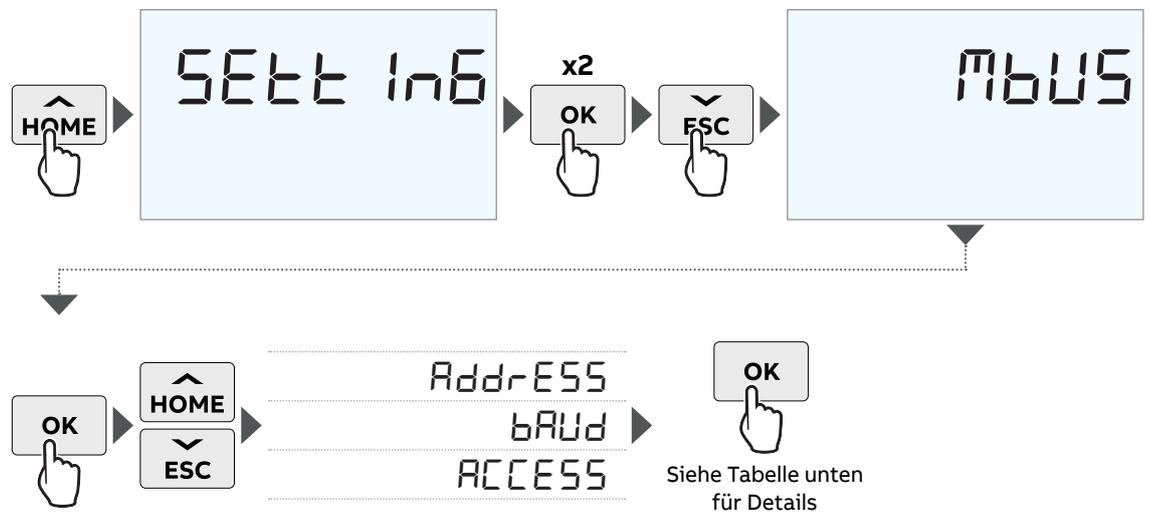
6.12 Modbus-Kommunikation einstellen



Modbus-Menü

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

6.13 M-Bus-Kommunikation einstellen



M-Bus-Menü

Address	1-250
Baud	9600
	4800
	2400
	1200
	600
Access Level	300
	Offen
	Mit Passwort öffnen
	Geschlossen

7 Technische Zählerfunktionen

Dieses Kapitel enthält die technischen Beschreibungen der Zählerfunktionen.

7.1 Energiewerte

Die Energiewerte werden in Energieregistern gespeichert. Die verschiedenen Energieregister sind unterteilt in:

- Register für Wirk-, Blind- und Scheinenergie
- Register für verschiedene Tarife oder die Gesamtsumme aller Tarife
- Register für die Energie pro Phase oder die Gesamtsumme aller Phasen
- Zurücksetzbare Register (über Tasten oder Kommunikationsbefehl auf Null einstellbar)
- Die Energiewerte können entweder per Kommunikation oder direkt in der Anzeige mithilfe der Tasten abgelesen werden.

Darstellung von Registerwerten

In D13 direkt angeschlossenen Zählern wird die Energie mit 7 Ziffern in kWh/ kvarh/KVAh mit zwei Dezimalstellen angezeigt und zeigt eine Dezimalstelle weniger bei Überlauf an, d. h. sie wechselt zu einer Dezimalstelle bei 100.000,0 kWh und zu keiner Dezimalstelle bei 1.000.000 kWh.

7.2 Instrumentenfunktionen

Instrumentenfunktion	3-phasig, 4 Drähte	3-phasig, 3 Drähte	2-Phasen, 3-Draht (kein MID)	1-phasig, 2 Drähte
Wirkleistung, gesamt	■	■	■	■
Wirkleistung, L1	■	■	■	
Wirkleistung, L2	■		■	
Wirkleistung, L3	■	■		
Blindleistung, gesamt	■	■	■	■
Blindleistung, L1	■		■	
Blindleistung, L2	■		■	
Blindleistung, L3	■			
Scheinleistung, gesamt	■	■	■	■
Scheinleistung, L1	■	■	■	
Scheinleistung, L2	■		■	
Scheinleistung, L3	■	■		
Spannung L1 – N	■		■	■
Spannung L2 – N	■		■	
Spannung L3 – N	■			
Spannung L1 – L2	■	■	■	
Spannung L3 – L2	■	■		
Spannung L1 – L3	■	■		
Strom L1	■	■	■	■
Strom L2	■	■	■	
Strom L3	■	■		
Strom N	■		■	
Frequenz	■	■	■	■
Leistungsfaktor, gesamt	■	■	■	■
Leistungsfaktor, L1	■	■	■	
Leistungsfaktor, L2	■		■	
Leistungsfaktor, L3	■	■		
Cosphi, gesamt	■	■	■	■
Cosphi, L1	■		■	
Cosphi, L2	■		■	
Cosphi, L3	■			

Instrumentenfunktion	3-phasig, 4 Drähte	3-phasig, 3 Drähte	2-Phasen, 3-Draht (kein MID)	1-phasig, 2 Drähte
Strom-Quadrant, gesamt	■	■	■	■
Strom-Quadrant, L1	■		■	
Strom-Quadrant, L2	■		■	
Strom-Quadrant, L3	■			

Genauigkeit

Die Genauigkeit der Daten ist innerhalb des Spannungsbereichs auf 20 % der angegebenen Nennspannung und innerhalb des Strombereichs auf 5 % des Basisstroms festgelegt.

Die Genauigkeit aller Daten entspricht der angegebenen Genauigkeit für die Energiemessung, mit Ausnahme der Frequenz und der Spannungs- und Stromstärke-Phasenwinkel. Die Genauigkeit für die Spannungs- und Stromstärke-Phasenwinkel beträgt 2 Grad und 0,5 % für die Frequenz.

Mengen

Je nach Zählertyp können alle oder ein Teil der folgenden Funktionen der folgenden Größen überwacht werden:

Spannung L1	Wirkleistung L3
Spannung L2	Blindleistung gesamt
Spannung L3	Blindleistung L1
Spannung L1-L2	Blindleistung L2
Spannung L2-L3	Blindleistung L3
Spannung L1-L3	Scheinleistung gesamt
Strom L1	Scheinleistung L1
Strom L2	Scheinleistung L2
Strom L3	Scheinleistung L3
	Leistungsfaktor gesamt
Wirkleistung gesamt	Leistungsfaktor L1
Wirkleistung L1	Leistungsfaktor L2
Wirkleistung L2	Leistungsfaktor L3

Mindestregistrierungszeit

Die Energierregister sind nur verfügbar, wenn der Zähler verriegelt ist. Energiebildschirme haben 7 Ziffern in kWh, kVAh, kVArh, je nach Menge. Damit wird die Energie bis zu 9999999 in kWh, kVAh, kVArh gespeichert. Diese Anzahl von Ziffern ermöglicht bei einem 24-Stunden-Betrieb eine Speicherung von 4000 Stunden. Nach diesem Wert kehrt der Zähler auf Null zurück. Darüber hinaus kann der Benutzer die Energiespeicher nicht durch eine HMI- oder Kommunikationsinteraktion zurücksetzen.

7.3 Alarm

Die Alarmfunktion dient zur Überwachung von Mengenmessungen im Zähler. Die Erkennung kann für hohe oder niedrige Werte stattfinden. Für hohe Werte wird ein Alarm ausgelöst, wenn ein Messwert eine bestimmte Schwelle überschreitet. Für niedrige Werte wird ein Alarm ausgelöst, wenn ein Messwert eine bestimmte Schwelle unterschreitet.

Insgesamt können 25 Alarmer konfiguriert werden (siehe [“6.10 Alarmerinstellungen”](#)). Die Konfiguration erfolgt per Kommunikation oder über die Tasten direkt am Zähler.

Funktionale Beschreibung

Wenn der Wert der überwachten Menge die Aktivierungsschwelle für länger als das eingestellte Zeitintervall überschreitet, wird der Alarm ausgelöst. Auf die gleiche Weise wird der Alarm deaktiviert, wenn der Wert die Deaktivierungsschwelle überschreitet und für länger als das eingestellte Zeitintervall dort bleibt.

Wenn die Aktivierungsschwelle höher als die Deaktivierungsschwelle liegt, wird der Alarm ausgelöst, wenn der überwachte Wert die Aktivierungsschwelle überschreitet.

Wenn die Aktivierungsschwelle niedriger als die Deaktivierungsschwelle liegt, wird der Alarm ausgelöst, wenn der überwachte Wert die Aktivierungsschwelle unterschreitet.

7.4 Eingänge und Ausgänge

Ein- und Ausgänge verfügen über Optokoppler und sind galvanisch von der restlichen Zählerelektronik entkoppelt. Sie sind unidirektional und verarbeiten nur DC-Spannung.

Nicht angeschlossene Eingänge stehen nicht unter Spannung.

Das Äquivalent zu den Ausgängen ist ein ideales Relais mit einem Widerstand in Reihe geschaltet.

Siehe ["6.9 I-0-Einstellung"](#) für die Konfiguration.

Impulseingang

Die in so kurzer Zeit auftretenden (Rechteck-) Wellen elektrischer Signale mit einer bestimmten Breite werden als „Impulse“ oder „Impulssignale“ bezeichnet.

Der Eingangszähler zählt diese Impulse, registriert Aktivität sowie aktuellen Status und Daten können direkt auf der Anzeige oder via Kommunikation abgelesen werden. Die Registeraktivität kann per Kommunikation oder über die Tasten direkt am Zähler zurückgesetzt werden.

Tarif-Eingänge

Siehe ["6.11 Tarif einstellen"](#) zum Einstellen der Tarife.

• Tarifsteuerung

Bei Zählern mit Tariffunktion werden die Tarife entweder über Kommunikation oder durch 1 Tarifeingabe gesteuert.

Die Tarifsteuerung über Eingänge erfolgt durch eine geeignete Kombination von „Spannung“ bzw. „keine Spannung“ am Eingang bzw. den Eingängen. Für jede Kombination aus „Spannung/keine Spannung“ zählt der Zähler die Energie in einem bestimmten Tarifregister.

In kombinierten Zählern, die sowohl Wirk- als auch Blindenergie messen, werden beide Mengen über dieselben Eingänge gesteuert, und der aktive Tarif für Wirk- und Blindenergie ist stets derselbe.

• Anzeige des aktiven Tarifs

Der aktive Tarif wird in der LCD-Anzeige durch den Text „Tx“ im Statusfeld angezeigt, wobei x die Tarifnummer ist. Der aktive Tarif kann ebenfalls via Kommunikation ausgelesen werden.

• Eingang Codierung

Die Eingänge werden im Binärsystem codiert. Die folgende Tabelle beschreibt die Standardcodierung.

Eingang 1	Tarif
OFF	= T1
ON	= T2

Impulsausgang

An den Impulsausgängen sendet der Zähler eine bestimmte Anzahl von Impulsen (Impulsfrequenz) pro Kilowattstunde (kvarh für reaktive Impulsausgänge).

Die Ausgänge können per Kommunikation oder per Alarm gesteuert werden.

Die Anzahl der Impulse ist proportional zur Energie, die durch den Zähler fließt, und zur Impulslänge.

Impulsfrequenz und Impulslänge können über die Tasten am Zähler oder via Kommunikation eingestellt werden.

• Impulsfrequenz

Die Impulsfrequenz ist konfigurierbar und kann auf einen Wert von 1–9999 Impulse eingestellt werden.

Impulse: Der Wert muss ganzzahlig sein.

Die Einheit ist wählbar und kann auf imp/kWh, imp/Wh oder imp/MWh eingestellt werden.

• Impulslänge

Die Impulslänge kann auf einen Wert von 10–990 ms eingestellt werden.

• Festlegung von Impulsfrequenz/Länge

Falls die Energie zu hoch für eine bestimmte Impulsfrequenz und Impulslänge ist, besteht das Risiko, dass die Impulse einander überlappen. In diesem Fall sendet der Zähler einen neuen Impuls (Relais geschlossen), bevor der vorherige endet (Relais offen), und der Impuls geht verloren. Im schlimmsten Fall bleibt das Relais ständig geschlossen.

Daher sollte die maximal zulässige Impulsfrequenz für einen Standort unter Berücksichtigung des geschätzten maximalen Energieverbrauchs und der Impulsausgangsdaten des Zählers berechnet werden.

• Formel

Für diese Berechnung gilt die folgende Formel:

$$\text{Max. Impulsfrequenz} = 1000 * 3600 / U / I / n / (P_{\text{pause}} + P_{\text{länge}})$$

wobei U und I die geschätzten Maximalwerte für Spannung (in Volt) und Stromstärke (in Ampere) und n die Anzahl der Elemente (1-3) ist. Plänge und Ppause sind Impulslänge und die benötigte Impulspause (in Sekunden). Eine gängige Mindest-Impulslänge und Impulspause beträgt 30 ms. Dies entspricht den S0- und IEC-Standards.

Beispiel:

Ein direkt angeschlossener 3-Element-Zähler mit geschätzter maximaler Spannung von 250 V, Stromstärke von 65 A, Impulslänge 100 ms und benötigter Impulspause 30 ms. Die maximal erlaubte Impulsfrequenz beträgt also:

$$1000 * 3600 / 250 / 65 / 3 / (0,030 + 0,100) = 568 \text{ Impulse/kWh (kvarh)}$$

7.5 Logs

Der D13-Zähler enthält zwei Arten von verschiedenen Logs:

- Ereignislog
- Audit-Log

Ereignislog

Das Ereignislog enthält Fehler, Warnung und Alarm.

Ereignislogseinträge können entweder per Kommunikation oder direkt in der Anzeige des Zählers abgelesen werden.

Ein Maximum von 200 Logeinträgen kann im Ereignislog gespeichert werden. Wenn dieses Maximum erreicht ist, werden die ältesten Ereignisse überschrieben. Die Einträge im Ereignislog können via Kommunikation gelöscht werden.

Dieses Log speichert Alarmereignisse, Fehler und Konfigurationswarnungen.

Ein Ereignis enthält die folgenden Daten:

- Ereigniscode
- Dauer

Die folgenden Ereignisse werden in diesem Log gespeichert:

• Fehler

- Programm CRC-Fehler – Fehler bei Prüfung der Firmware-Konsistenz.
- Fehler im Datenspeicher – Die Daten im Langzeitspeicher sind beschädigt.

• Hinweis

- Warnung: negative Energie Element 1 – Element 1 misst negative Energie.
- Warnung: negative Energie Element 2 – Element 2 misst negative Energie.
- Warnung: negative Energie Element 3 – Element 3 misst negative Energie.
- Warnung: negative Energie gesamt – die Gesamtenergie ist negativ.
- Warnung: U1 fehlt – U1 fehlt
- Warnung: U2 fehlt – U2 fehlt
- Warnung: U3 fehlt – U3 fehlt
- Frequenzwarnung – Netzfrequenz ist nicht stabil

• Alarm

- Alarm Strom L1
- Alarm Stromstärke L2
- Alarm Stromstärke L3
- Alarm Stromstärke neutral
- Alarm Wirkleistung gesamt
- Alarm Wirkleistung L1
- Alarm Wirkleistung L2
- Alarm Wirkleistung L3
- Alarm Blindleistung gesamt
- Alarm Blindleistung L1
- Alarm Blindleistung L2
- Alarm Blindleistung L3
- Alarm Scheinleistung gesamt
- Alarm Scheinleistung L1
- Alarm Scheinleistung L2
- Alarm Scheinleistung L3
- Alarm Leistungsfaktor gesamt
- Alarm Leistungsfaktor L1
- Alarm Leistungsfaktor L2
- Alarm Leistungsfaktor L3
- Alarm Spannung L1
- Alarm Spannung L2
- Alarm Spannung L3
- Alarm Spannung L1–L2
- Alarm Spannung L2–L3
- Alarm Spannung L1–L3

Audit-Log

Das Audit-Log verfolgt wichtige Ereignisse wie Firmware-Upgrades, Passwortänderungen, Zurücksetzen usw.

Im Audit-Log können insgesamt bis zu 923 Logeinträge gespeichert werden.

Wenn dieses Maximum erreicht ist, können keine weiteren Einträge mehr gespeichert werden und es wird ein „Audit-Logfehler“ angezeigt.

Firmware-Upgrades werden in diesem Fall fehlschlagen, da keine weiteren Logeinträge mehr gespeichert werden können.

Ein Ereignis enthält die folgenden Daten:

- Artikelnummer;
- Anzahl der FW-Upgrades
- Firmware-Version
- Verdrahtung Einstellung Index
- Import Wirkenergie
- Import Wirkenergie L1
- Import Wirkenergie L2
- Import Wirkenergie L3
- Import Wirkenergie Tarif 1
- Import Wirkenergie Tarif 2
- Import Wirkenergie Tarif 3
- Import Wirkenergie Tarif 4
- Export Wirkenergie
- Snapshot Lifetime-Zähler des Audit-Logs
- Quellkennung des FW-Upgrades
- Erfolgsstatus des fw-Upgrades
- Zähler fehlgeschlagener fw-Upgrades

8 Messmethoden

Dieses Kapitel enthält Informationen über die Messtheorie und die am häufigsten verwendeten Messmethoden. Die Informationen dienen zum besseren Verständnis der Zählerfunktion und/oder zur Auswahl der richtigen Messmethode.

8.1 Energie- und Leistungsmessung

Wirkenergie

Es ist einfach, die Notwendigkeit für ein Versorgungsunternehmen zur Messung der Wirkenergie zu verstehen, da die Information für eine korrekte Inrechnungstellung des Kunden erforderlich ist. Üblicherweise muss die Genauigkeit des Zählers umso größer sein, je mehr Energie der Kunde verbraucht. Normalerweise werden vier Genauigkeitsklassen verwendet: 2 %- (Geringverbraucher, z. B. Haushalte), 1 %-, 0,5 %- und 0,2 %-Zähler mit definierten Stromstufen für alle einzelnen Klassen.

Auch aus Kundensicht ist die Notwendigkeit der Messung der Wirkenergie leicht verständlich, da sie ihm Informationen darüber liefert, wo und wann Energie verbraucht wird. Diese Informationen können dann verwendet werden, um Maßnahmen zur Verringerung des Verbrauchs und damit der Kosten zu ergreifen.

Häufig wird der Wunsch nach einer Vereinfachung der Messung geäußert. In solchen Fällen können vereinfachte Methoden verwendet werden, wovon die üblichsten in diesem Kapitel beschrieben werden. Diese Methoden erfordern meistens eine ausgewogene Last, d. h. dass die Impedanz in allen Phasen identisch ist und so dieselbe Stromamplitude und denselben Stromfaktor in allen Phasen bewirkt.



Es muss erwähnt werden, dass selbst bei perfekt ausgeglichener Last die Genauigkeit abnimmt, wenn die Eingangsspannungen nicht auf allen Phasen gleich sind.

Die Wirkenergie wird als Zeitintegral des Produkts aus Spannung und Strom für alle gemessenen Elemente 1, 2 usw. berechnet, siehe unten.

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

Heute sind im Grunde alle Energiezähler digital und verwenden Analog-Digital-Wandler (ADC), bei denen die Spannungen und Ströme abgetastet werden und das Zeitintegral stattdessen zu einer Summation des Produkts aus Spannungs- und Stromabtastungen und der Zeit T zwischen den Abtastungen für alle gemessenen Elemente wird, siehe unten.

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

Die Wirkenergie wird in Import und Export unterteilt, wobei der Import die Energie ist, die von der Stromquelle (normalerweise einem Versorgungsunternehmen) an die Last des Kunden geliefert wird, und der Export die Energie ist, die in die entgegengesetzte Richtung geht, d. h. vom Kunden zum Netz. Kundenstromquellen können beispielsweise Solarmodule sein.

Der Unterschied zwischen Import- und Export-Energie ist die Netto-Energie.

Neben der Messung der Gesamtwirkungsenergie kann auch die individuelle Energie in jedem Messelement gemessen werden, wobei ein Messelement normalerweise die Phasenenergie ist.

Wirkleistung

Die Wirkleistung wird berechnet, indem kontinuierlich Momentaufnahmen der gemessenen Wirkenergie aufgenommen und die Energiezunahme durch die zwischen den Momentaufnahmen verstrichene Zeit geteilt wird. Siehe Formel unten, wobei E_k und E_{k+1} zwei aufeinanderfolgende Momentaufnahmen der Wirkenergie sind und T die zwischen den Momentaufnahmen verstrichene Zeit ist, wobei T eine vollständige Anzahl von Netzleitungszyklen ist. Die Wirkleistung kann je nach Richtung des Wirkenergieflusses positiv (Import) oder negativ (Export) sein.

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

Wenn keine Oberschwingungen vorhanden sind und die Last fix ist, kann die Wirkleistung auf jeder Phase berechnet werden als:

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

wenn φ der Phasenwinkel zwischen Spannung und Strom ist.

Blindenergie

Manchmal ist es auch erforderlich, die Blindenergie zu messen. Verbrauchergeräte bewirken häufig eine Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung aufgrund der Tatsache, dass die Last eine mehr oder weniger Blindkomponente aufweist, beispielsweise Motoren, die über eine induktive Komponente verfügen. Eine Blindlast erhöht den Strom, was bedeutet, dass die Stromquellenerzeugung und die Größe der Stromleitungen ansteigen müssen, was wiederum höhere Kosten für das Versorgungsunternehmen bedeutet. Ein höherer Strom bedeutet auch, dass die Leitungsverluste ansteigen.

Deshalb stellt die maximal zulässige Phasenverschiebung etwas dar, das von den Bedingungen des Vertrags geregelt wird, den der Verbraucher mit dem Stromanbieter geschlossen hat. Wenn der Verbraucher eine bestimmte Maximalblindlast überschreitet, muss er Extrakosten tragen. Diese Vertragsart erfordert einen Zähler des Versorgungsunternehmens, der die Blindenergie und/oder den Blindstrom misst.

Es kann auch aus Kundensicht interessant sein, die Blindenergie bzw. den Blindstrom zu messen, da er so Erkenntnisse über die Art der Last gewinnen kann. Diese sind die Größe der verschiedenen Lasten und ihre Schwankungen im Laufe der Zeit. Diese Erkenntnisse können bei der Planung zur Verringerung der Blindleistung bzw. Blindenergie verwendet werden, damit die Stromrechnung geringer ausfällt.

Die gemessene Blindenergie ist die in der Netzgrundfrequenz enthaltene Energie, wie sie in den IEC-Normen für Blindenergie festgelegt ist. Oberschwingungen in Spannung und Strom haben somit keinen Einfluss auf die Menge an Blindenergie.

Die Blindenergie wird als Summe aller gemessenen Elemente als Produkt aus Spannungs- und Stromgrundwerten rms und dem Phasenwinkel zwischen den Spannungen und Strömen berechnet, der die Blindleistung multipliziert mit der rms-Messzeit T ist, die eine Anzahl vollständiger Netzleitungszyklen ist, siehe folgende Formel.

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

Blindleistung

Wie oben erwähnt, wird die Blindenergie berechnet, indem die Blindleistung mit der Zeit multipliziert wird, die bei der Messung der Grundschnungswerte und des Phasenwinkels zwischen den Spannungen und Strömen vergangen ist. Somit ist die Berechnung der Blindleistung die gleiche wie für die Energie, mit der Ausnahme, dass die Multiplikation der verstrichenen Zeit entfällt, siehe Formel unten. Die Messung erfolgt in einer vollständigen Anzahl von Netzleitungszyklen. Die Blindleistung kann je nach Richtung des Blindenergieflusses positiv (Import) oder negativ (Export) sein.

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

Scheinenergie

Die Scheinenergie wird als Summe aller gemessenen Elemente als Produkt der Spannungs- und Stromeffektivwerte und der Effektivmesszeit T berechnet, die eine Anzahl vollständiger Netzleitungszyklen ist, siehe Formel unten. Somit wird sie von der Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung nicht beeinflusst. Was die Blindenergie betrifft, kann sie manchmal für die Abrechnung verwendet werden, wenn der Leistungsfaktor unter einem bestimmten Wert liegt.

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

Scheinleistung

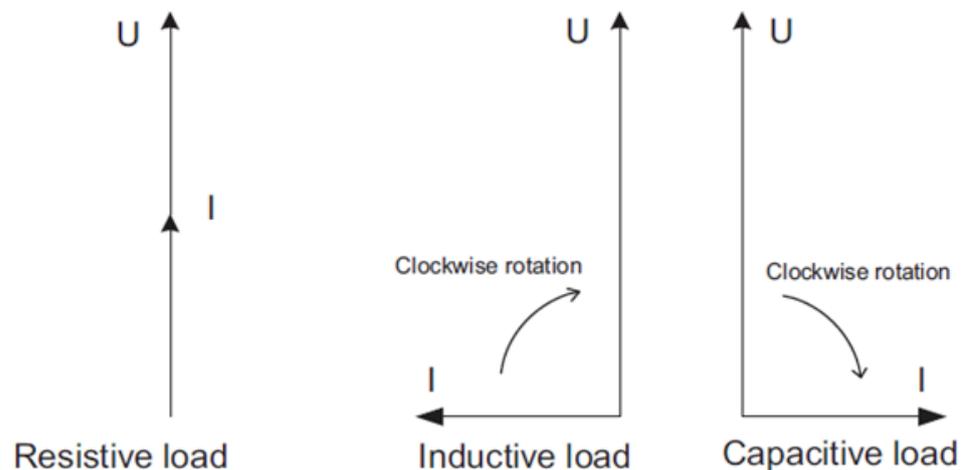
Wie oben erwähnt, wird die Scheinenergie durch Multiplikation der Scheinleistung mit der für die Messung der Grundschrwingungs-Effektivwerte benötigten Zeit berechnet. Somit ist die Berechnung der Scheinleistung die gleiche wie für die Energie, mit der Ausnahme, dass die Multiplikation der verstrichenen Zeit entfällt, siehe Formel unten. Die Messung erfolgt in einer vollständigen Anzahl von Netzleitungszyklen. Schein ist per Definition immer positiv.

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

Ohmsche, induktive und kapazitive Belastung

Ohmsche Lasten bewirken keine Phasenverschiebungen. Induktive Lasten weisen eine Phasenverschiebung in einer Richtung auf, wobei der Strom der Spannung nachläuft, während kapazitive Belastungen eine Phasenverschiebung in entgegengesetzter Richtung bewirken, wobei der Strom der Spannung vorausläuft. Daher können induktive und kapazitive Belastungen verwendet werden, um einander zu kompensieren.

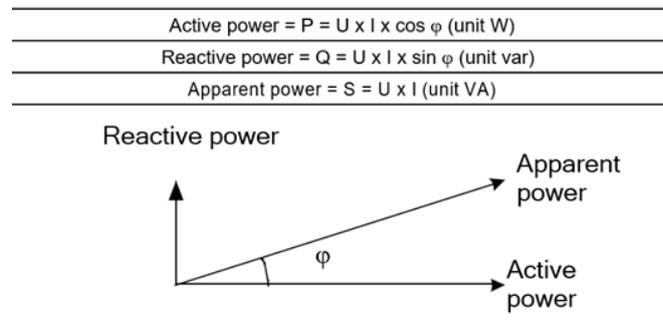
Die folgende Abbildung zeigt ein Vektordiagramm für ohmsche, induktive und kapazitive Belastungen:



Phasenverschiebung

Eine Last, die sowohl Blindenergie als auch Wirkenergie verbraucht, kann in Wirk- und Blindkomponenten eingeteilt werden. Der Winkel zwischen dem Vektor der Scheinleistung ($U \cdot I$) und der Wirkleistungskomponente wird als Phasenverschiebungswinkel oder Leistungsfaktorwinkel bezeichnet.

Die folgende Abbildung zeigt ein Vektordiagramm für eine Last mit einer Wirk- und einer Blindkomponente ohne Oberschwingungen.



Leistungsfaktor und $\cos \varphi$

Der Leistungsfaktor ist definiert als das Verhältnis zwischen Wirkleistung P und Scheinleistung S , siehe unten.

$$\text{Leistungsfaktor} = P / S$$

$\cos \varphi$ ist definiert als das Verhältnis der grundlegenden Wirkleistung zur grundlegenden Scheinleistung, was dem Kosinus des Phasenwinkels zwischen der Grundspannung und dem Grundstrom entspricht, siehe unten.

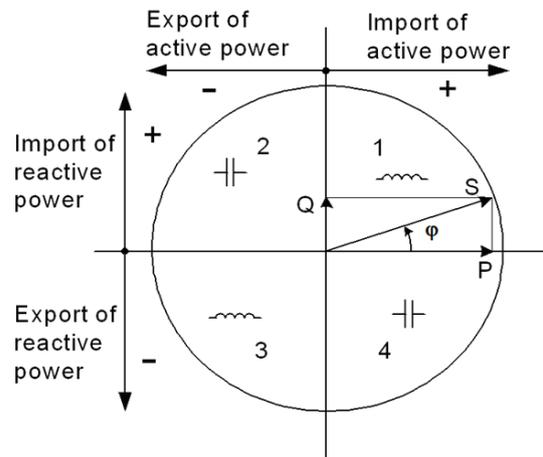
$$\cos \varphi = \cos(\text{U-zu-I-Winkel})$$

Der Unterschied zwischen dem Leistungsfaktor und $\cos \varphi$ besteht also darin, dass der Leistungsfaktor alle Oberwellen enthält, während $\cos \varphi$ nur die grundlegende Netzfrequenz berücksichtigt.

Die vier Leistungsquadranten

Die Belastungsart kann geometrisch anhand von vier Quadranten dargestellt werden. Im ersten Quadranten ist die Last induktiv und wirkend, und es wird Energie zugeführt (es wird Energie vom Versorgungsunternehmen an den Verbraucher geliefert). Im zweiten Quadranten ist die Last kapazitiv, und es wird Wirkenergie abgeführt und Blindenergie zugeführt. Im dritten Quadranten ist die Last induktiv, und es wird Wirkenergie und Blindenergie abgeführt. Im letzten Quadranten ist die Last kapazitiv, und es wird Wirkenergie zugeführt und Blindenergie abgeführt.

Die Lastart kann geometrisch durch 4 Leistungsquadranten dargestellt werden, siehe Abbildung unten.



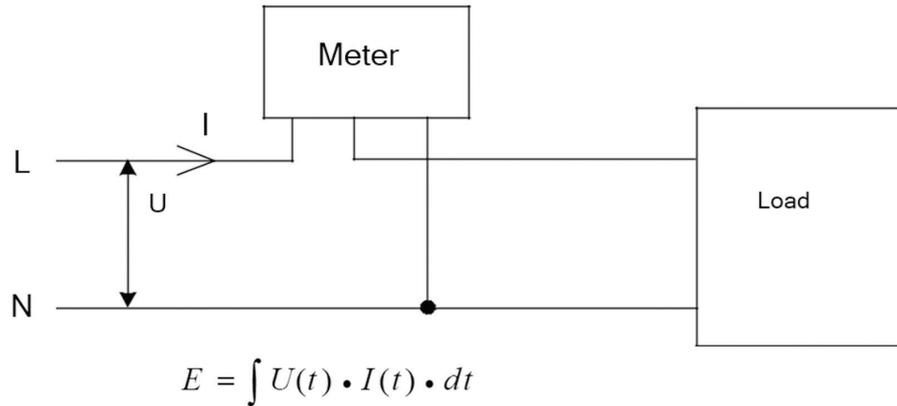
8.2 Einphasenzähler

Einphasenzähler in einer 2-Draht-Installation

In einer 2-Draht-Installation wird ein Einzelphasenzähler verwendet. Normalerweise sind die beiden Drähte eine Phasenspannung und der Nulleiter.

Die von der Last verbrauchte Wirkenergie ist das Produkt der momentanen Spannung und des momentanen Stroms, die über die gewünschte Messperiode integriert wurden.

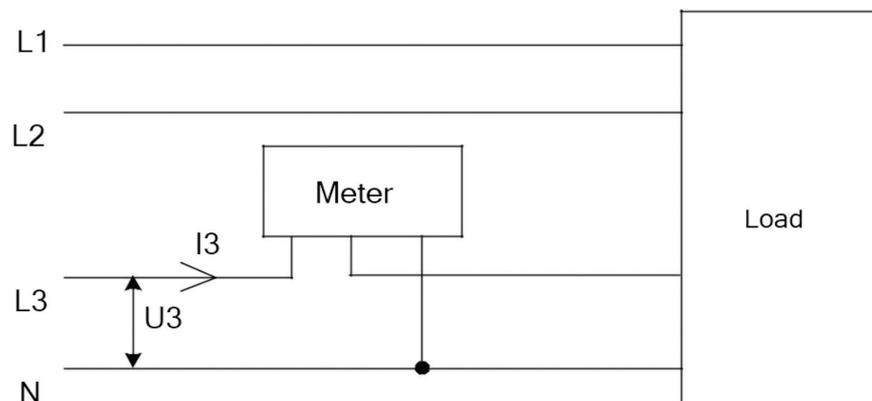
In der folgenden Abbildung ist ein direkt angeschlossener Einzelphasenzähler dargestellt, mit dem die von einer Last verbrauchte Wirkenergie (E) gemessen wird.



Einphasenzähler in einer 4-Draht-Installation

In einer 4-Draht-Installation kann manchmal ein Einzelphasenzähler verwendet werden, um die in einer Phase verbrauchte Energie zu messen und mit 3 zu multiplizieren, um die gesamte verbrauchte Energie zu erhalten. Diese Methode liefert nur in einem ausgewogenen System korrekte Ergebnisse (gleiche Spannung, gleicher Strom und gleicher Leistungsfaktor in allen Phasen). Diese Methode sollte nicht für genaue Messungen verwendet werden, kann aber eingesetzt werden, wenn keine hohe Genauigkeit erforderlich ist.

In der folgenden Abbildung ist ein Einphasenzähler in einer 3-Phasen-Installation dargestellt.

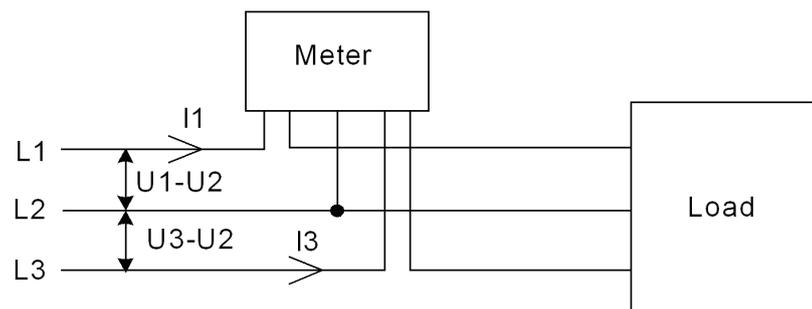


8.3 Dreiphasenzähler (3-Draht)

Der Dreiphasenzähler (3-Draht) wird in Installationen mit 3 Drähten verwendet, normalerweise eine 3-Phasen-Installation, die über keinen Nullleiter verfügt. Ein Dreiphasenzähler (3-Draht) kann unabhängig davon verwendet werden, ob die Last ausgewogen ist.

In einem Dreiphasenzähler (3-Draht) wird die L2-Spannung als Spannungsreferenz verwendet, und die Spannungsdifferenz zwischen dieser Spannung und der L1- und L3-Spannung wird gemessen und mit dem jeweils entsprechenden Strom multipliziert. Die von der Last verbrauchte Wirkenergie ist das Produkt der momentanen Spannungen U_1-U_2 und U_3-U_2 und der Ströme I_1 und I_3 , die über die gewünschte Messperiode integriert wurden.

Im folgenden Diagramm ist ein Dreiphasenzähler in einer 3-Draht-Installation dargestellt, mit dem die von einer Last verbrauchte Wirkenergie (E) gemessen wird.



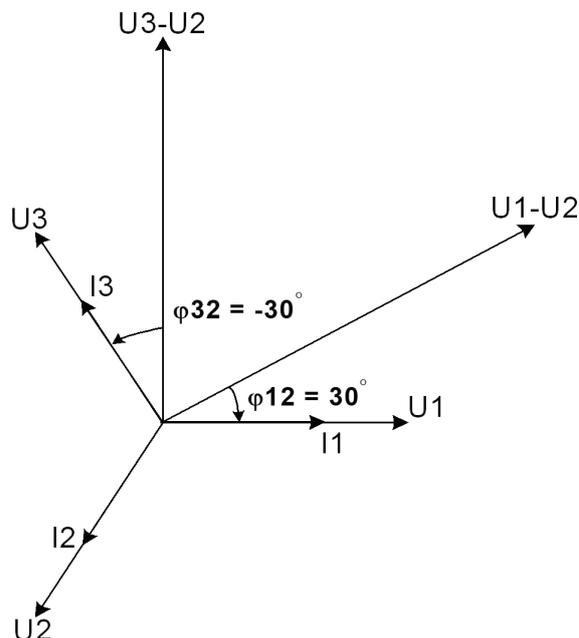
$$E = \int ((U_1(t) - U_2(t)) \cdot I_1(t) + (U_3(t) - U_2(t)) \cdot I_3(t)) \cdot dt$$

Wenn keine Oberwellen vorhanden und die rms-Werte der Spannungen und des Stroms konstant sind, kann die Gesamtwirkleistung ausgedrückt werden als:

$$P_{\text{tot}} = P_1 + P_3 = (U_1 - U_2) \times I_1 \times \cos \varphi_{12} + (U_3 - U_2) \times I_3 \times \cos \varphi_{32}$$

wobei φ_{12} der Phasenwinkel zwischen der (U_1-U_2) -Spannung und dem I_1 -Strom ist und φ_{32} der Phasenwinkel zwischen der (U_3-U_2) -Spannung und dem I_3 -Strom ist.

Das folgende Vektordiagramm zeigt die Vektoren für die Phasenspannungen U_1 , U_2 und U_3 , die Phasenströme I_1 , I_2 und I_3 und die Phasen-Phasen-Spannungen U_1-U_2 und U_3-U_2 für eine rein ohmsche Last, wobei die Phasenströme phasengleich mit ihren jeweiligen Phasenspannungen sind.



Dreiphasenzähler (3-Draht) in einer 4-Draht-Installation

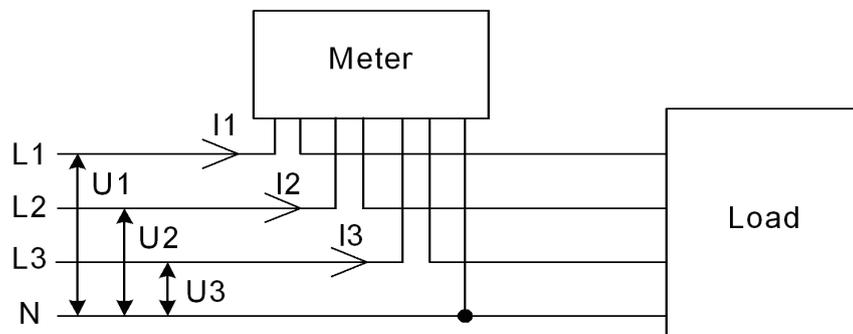
Der Dreiphasenzähler (3-Draht) kann auch in einer 4-Draht-Installation verwendet werden, wenn der Strom am Nullleiteranschluss null beträgt. Die Anwendung dieser Methode in einem System, das einen Nullleiterstrom ungleich null besitzt, verringert die Genauigkeit, kann aber bisweilen gerechtfertigt sein, wenn der Strom im Vergleich zu den Netzströmen gering ist oder wenn keine hohe Genauigkeit erforderlich ist.

8.4 Dreiphasenzähler (4-Draht)

Diese Methode wird normalerweise in 3-Phasen-Installationen verwendet, die über einen Nullleiter verfügen.

In einem Dreiphasenzähler (4-Draht) wird die Nullleiterspannung als Spannungsreferenz verwendet, und die Spannungsdifferenz zwischen der Nullleiterspannung und den L1-, L2- und L3-Spannungen wird gemessen und mit dem jeweils entsprechenden Strom multipliziert. Die von der Last verbrauchte Wirkenergie ist das Produkt der momentanen Spannungen U_1 , U_2 und U_3 und der Ströme I_1 , I_2 und I_3 , die über die gewünschte Messperiode integriert wurden.

Im folgenden Diagramm ist ein direkt angeschlossener Dreiphasenzähler (4-Draht) dargestellt, mit dem die von einer Last verbrauchte Wirkenergie (E) gemessen wird.



$$E = \int (U_1(t) \cdot I_1(t) + U_2(t) \cdot I_2(t) + U_3(t) \cdot I_3(t)) \cdot dt$$

Wenn keine Oberschwingungen vorhanden sind und der rms-Wert von Spannung und Strom konstant ist, kann die Wirkleistung ausgedrückt werden als:

$$P_{\text{tot}} = P_1 + P_2 + P_3 = U_1 \times I_1 \times \cos \phi_1 + U_2 \times I_2 \times \cos \phi_2 + U_3 \times I_3 \times \cos \phi_3$$

wobei ϕ_1 , ϕ_2 und ϕ_3 die Phasenwinkel zwischen der Phasenspannung und dem jeweiligen Strom sind.

9 Wartung und Instandhaltung

9.1 Wartung

Dieses Produkt enthält keine Teile, die repariert oder ausgetauscht werden können. Ein defekter Zähler muss ersetzt werden. Wenn Sie Hilfe benötigen, wenden Sie sich bitte an ABB.

Öffnen Sie das Zählergehäuse nicht und versuchen Sie nicht, Komponenten zu reparieren. Beim Öffnen des Zählers werden Genauigkeit und Kalibrierung ungültig.

9.2 Ereigniscode

In der folgenden Tabelle finden Sie die Ereigniscodes, die im Systemlog auftreten können:

Fehler Codename-Beschreibung	Text [Zeile1,Zeile2]	Code
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	PErSISt, 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	SEnSO, r, tMmP	52
ERROR_RTC_CIRCUIT, LOG_ERROR_RTC_CIRCUIT	ClrC, rtC	53

Achtung Codename-Beschreibung	Text [Zeile1,Zeile2]	Code
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

Alarm Codename-Beschreibung	Text [Zeile1,Zeile2]	Code
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 Reinigung

Wenn der Zähler gereinigt werden muss, verwenden Sie ein leicht angefeuchtetes Tuch mit einem milden Reinigungsmittel, um ihn abzuwischen.



Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeit in den Zähler gelangt, da die Ausrüstung dadurch zerstört werden kann.

10 Kommunikationshandbuch

10.1 QR-Code



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, intended for writing or drawing.

A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, intended for writing or drawing.



A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, providing a template for writing or drawing.

A series of horizontal dotted lines spanning the width of the page, intended for writing or drawing.



ABB S.p.A.

Electrification business
Viale dell'Industria, 18
20009 Vittuone (MI) Italy
new.abb.com/low-voltage

