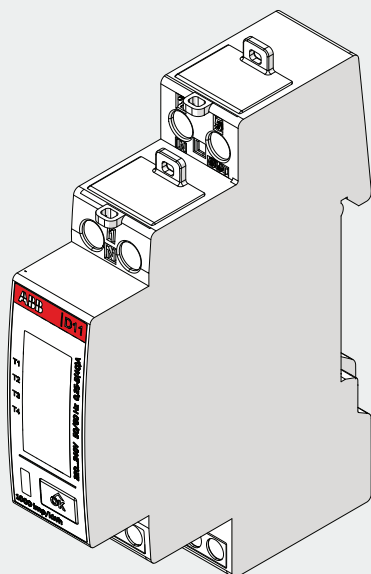


Energiezähler

# D11 15

## Bedienungsanleitung





# Inhaltsverzeichnis

|                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Allgemeine Informationen .....</b>                     | <b>5</b>  |
| 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         |
| <b>2 Technische Merkmale .....</b>                          | <b>7</b>  |
| 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        |
| <b>3 Installation.....</b>                                  | <b>13</b> |
| 3.1 Zählermontage .....                                     | 13        |
| 3.2 Anforderungen an die Umgebung .....                     | 14        |
| 3.3 Zählerinstallation .....                                | 14        |
| 3.4 Schaltpläne.....                                        | 16        |
| 3.5 Zählerkonfiguration .....                               | 18        |
| <b>4 Erstinbetriebnahme .....</b>                           | <b>19</b> |
| 4.1 Schnelleinstellung .....                                | 19        |
| 4.2 Abschließende Bestätigung.....                          | 21        |
| <b>5 Zugriff auf das Gerät.....</b>                         | <b>22</b> |
| 5.1 Tastenerklärung.....                                    | 22        |
| 5.2 Anzeigestruktur.....                                    | 22        |
| 5.3 Menü .....                                              | 23        |
| 5.4 Symbole Beschreibung und Status .....                   | 23        |
| 5.5 Hauptmenü .....                                         | 24        |
| <b>6 Konfiguration.....</b>                                 | <b>25</b> |
| 6.1 Menüstruktur .....                                      | 25        |
| 6.2 Einstellen von Werten.....                              | 26        |
| 6.3 Passwort festlegen.....                                 | 28        |
| 6.4 Optionen zurücksetzen .....                             | 29        |
| 6.5 Einstellen von Standby-Optionen.....                    | 30        |
| 6.6 Einstellen von Autoscroll-Optionen .....                | 31        |
| 6.7 Einstellen von Währung/CO2 .....                        | 32        |

|                                            |           |
|--------------------------------------------|-----------|
| 6.8 I-O-Einstellung .....                  | 33        |
| 6.9 Alarmeinstellungen .....               | 34        |
| 6.10 Tarif einstellen .....                | 35        |
| 6.11 Modbus-Kommunikation einstellen ..... | 36        |
| 6.12 M-Bus-Kommunikation einstellen.....   | 37        |
| <b>7 Technische Zählerfunktionen .....</b> | <b>38</b> |
| 7.1 Energiewerte .....                     | 38        |
| 7.2 Instrumentenfunktionen.....            | 38        |
| 7.3 Alarm.....                             | 39        |
| 7.4 Eingänge und Ausgänge.....             | 40        |
| 7.5 Logs.....                              | 42        |
| <b>8 Messmethoden .....</b>                | <b>43</b> |
| 8.1 Energie- und Leistungsmessung .....    | 43        |
| 8.2 Einphasenzähler.....                   | 48        |
| <b>9 Wartung und Instandhaltung .....</b>  | <b>49</b> |
| 9.1 Wartung.....                           | 49        |
| 9.2 Ereigniscode .....                     | 49        |
| 9.3 Reinigung.....                         | 50        |
| <b>10 Kommunikationshandbuch .....</b>     | <b>51</b> |
| 10.1 QR-Code .....                         | 51        |

# 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 D11 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 D11 gekennzeichnet sein.
- Schalten Sie den Trennschalter oder Schalter aus, bevor Sie die Spannungsmessklemmen anschließen oder trennen.

---

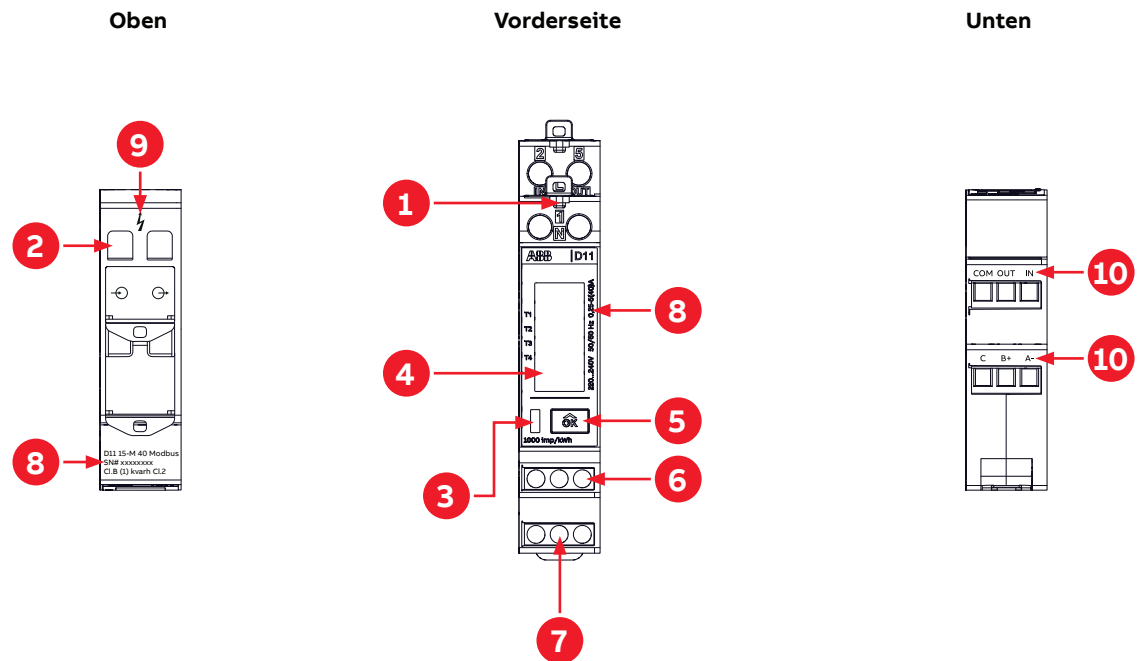
## 1.5 Haftungsausschluss für Cybersicherheit

Der D11 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 D11 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.

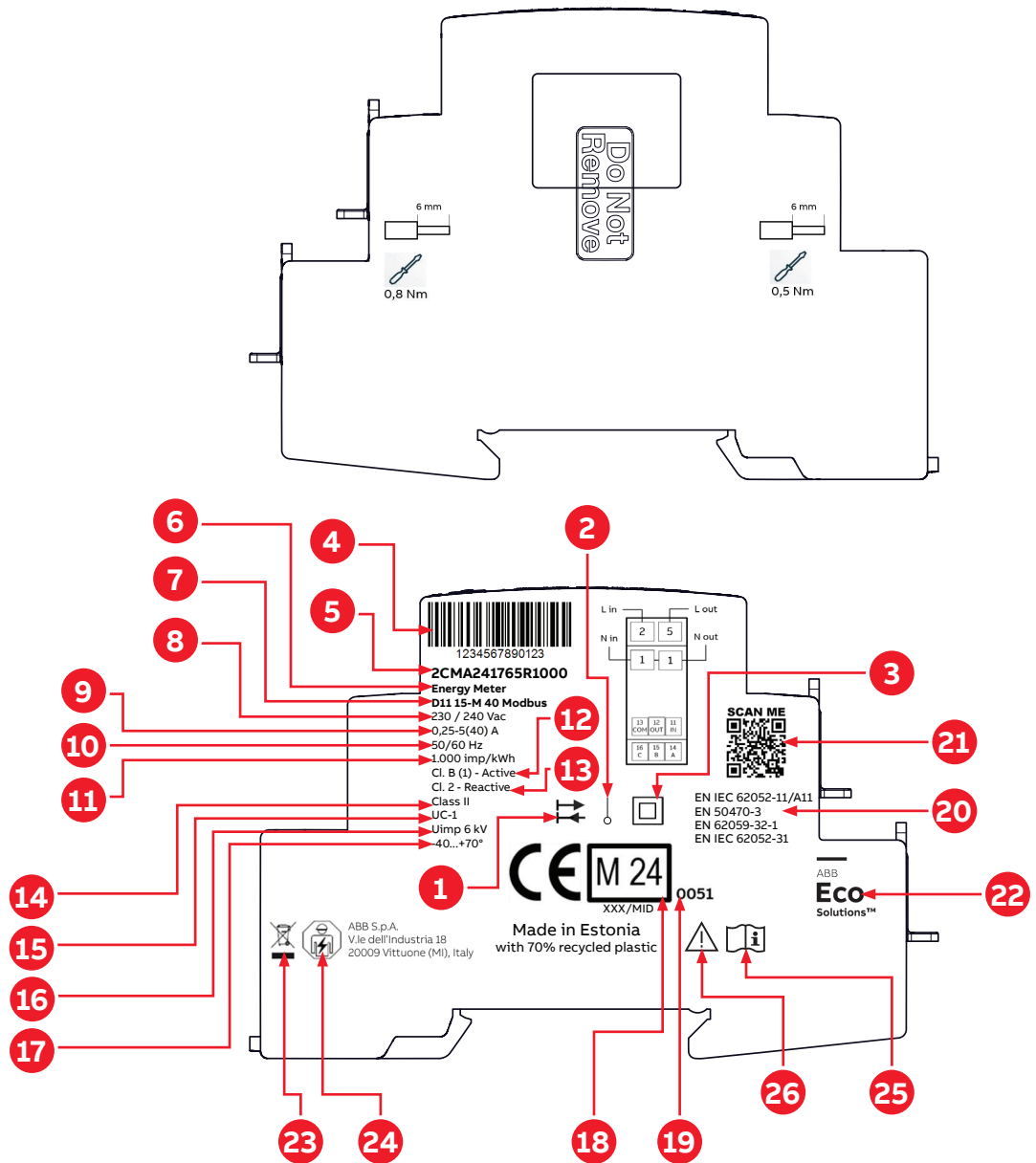
Obwohl ABB S.p.A. Funktionstests für die von uns freigegebenen Produkte und Updates anbietet, sollten Sie für alle Produktupdates oder andere größere Systemupdates (einschließlich, aber nicht beschränkt auf Codeänderungen, Änderungen an Konfigurationsdateien, Softwareupdates oder Patches von Drittanbietern, 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                      | Durch das Menü (kurzes Drücken) scrollen<br>Eine Aktion ausführen oder ein Menü auswählen<br>(langes Drücken) |
| 6                 | Klemme für Ein- und Ausgänge       |                                                                                                               |
| 7                 | Klemme für Kommunikationsanschluss |                                                                                                               |
| Produktetikett    |                                    |                                                                                                               |
| 8                 | Produktinformationen               |                                                                                                               |
| 9                 | Gefährliche Spannung               |                                                                                                               |
| 10                | Klemmen Beschreibung               |                                                                                                               |



### Produktetikett

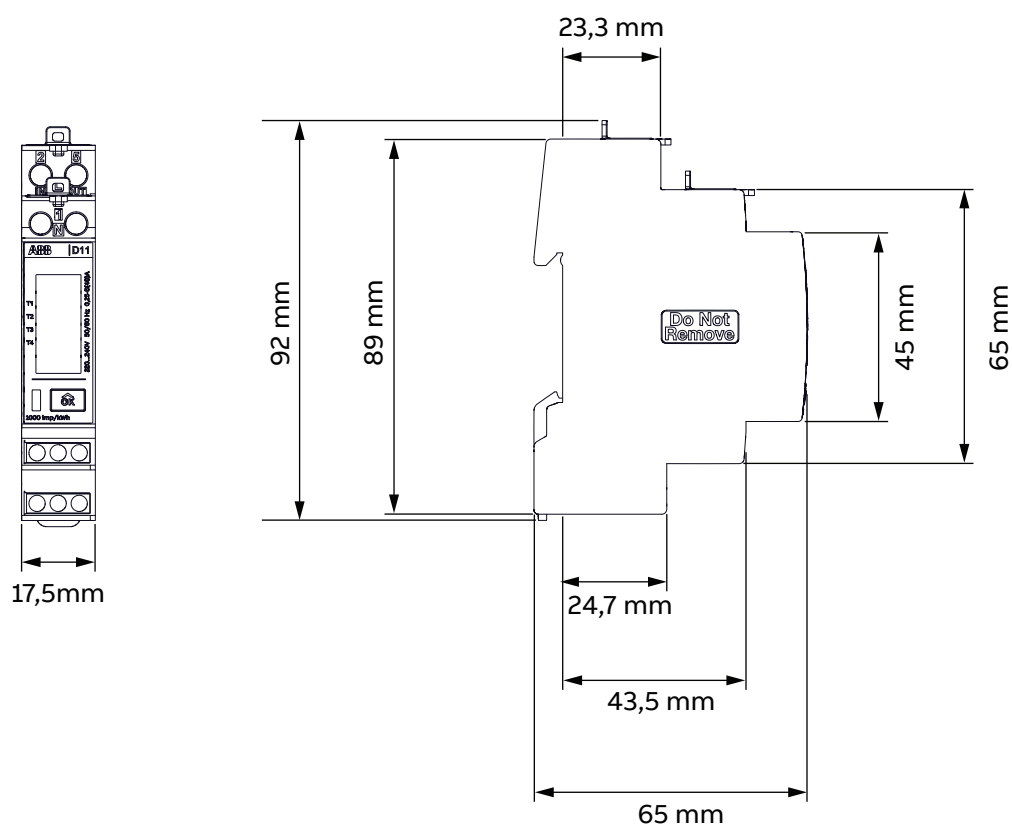
|    |                              |    |                                                                             |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Import/Export von Energie    | 14 | Schutzklasse   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

## 2.2 Versionen

Die D11 15-Zähler-Versionen sind in der folgenden Tabelle aufgelistet:

| Produktname        | Zertifizierung | Kommunikation | I/O                                     | Genauigkeit                                   |
|--------------------|----------------|---------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|
| D11 15 40          | -              | -             | 1 Digitaleingang<br>1 Digitaler Ausgang | Cl. 1 - Wirkenergie<br>Cl. 2 - Blindenergie   |
| D11 15-M 40        | MID            | -             |                                         | Cl. B/1 - Wirkenergie<br>Cl. 2 - Blindenergie |
| D11 15 40 Modbus   | -              | Modbus RTU    |                                         | Cl. 1 - Wirkenergie<br>Cl. 2 - Blindenergie   |
| D11 15-M 40 Modbus | MID            | Modbus RTU    |                                         | Cl. B/1 - Wirkenergie                         |
| D11 15-M 40 Mbus   | MID            | Mbus          |                                         | Cl. 2 - Blindenergie                          |

## 2.3 Gesamtabmessungen



## 2.4 Wichtigste Funktionen

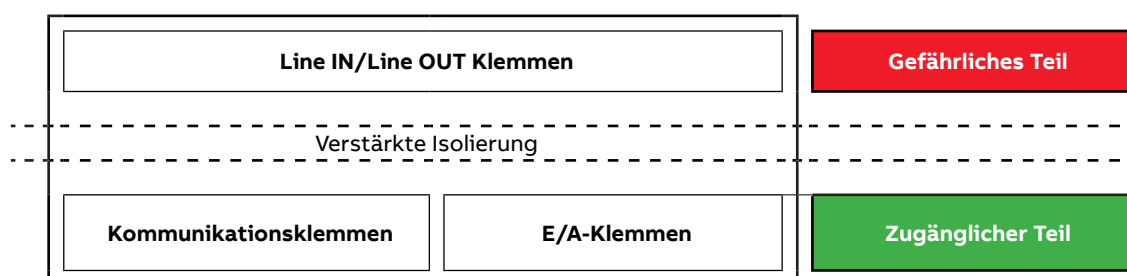
|                                             |                   |
|---------------------------------------------|-------------------|
| <b>Mechanische Eigenschaften</b>            |                   |
| DIN-Module                                  | 1                 |
| Gesamtabmessungen                           | 65 x 92 x 17,5 mm |
| <b>Spannungs-/Stromeingang</b>              |                   |
| Direkte Verbindung                          | 40 A              |
| Indirekte Verbindung über CT                | Nein              |
| Indirekte Verbindung über VT                | Nein              |
| <b>Energiemessungen</b>                     |                   |
| Wirkenergie                                 | ■                 |
| Blindenergie                                | ■                 |
| Scheinenergie                               | ■                 |
| Äquivalent Wh/CO <sub>2</sub>               | ■                 |
| Äquivalent Wh/CUR                           | ■                 |
| Importieren/Exportieren                     | ■                 |
| <b>Sofortmessungen</b>                      |                   |
| Spannung                                    | ■                 |
| Strom                                       | ■                 |
| Neutraler Strom                             | Berechnet         |
| Frequenz                                    | ■                 |
| Wirkleistung                                | ■                 |
| Blindleistung                               | ■                 |
| Scheinleistung                              | ■                 |
| <b>Leistungsqualitätsmessungen</b>          |                   |
| Leistungsfaktor                             | ■                 |
| Cos $\varphi$                               | ■                 |
| Strom-Quadrant                              | ■                 |
| <b>Funktion</b>                             |                   |
| Tarife mit Digitaleingang                   | 2                 |
| Tarife über Kommunikation                   | 4                 |
| Einzelalarme                                | 25                |
| Ereignislogs (Warnungen, Alarme und Fehler) | ■                 |
| <b>I/O</b>                                  |                   |
| Digitaleingang                              | 1                 |
| Digitaler Ausgang                           | 1                 |
| <b>Kommunikation</b>                        |                   |
| Impulsausgang                               | ■                 |
| M-Bus (optional)                            | ■                 |
| Modbus RTU (optional)                       | ■                 |
| <b>Passwortschutz</b>                       |                   |
| 4-stelliges Passwort                        | ■                 |

## 2.5 Technische Daten

|                                            |                                                                                                                                |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Spannungs-/Stromeingang</b>             |                                                                                                                                |
| Nennspannung                               | 220 - 240 VAC                                                                                                                  |
| Spannungsbereich                           | 220 - 240 VAC +/- 20%                                                                                                          |
| Energieverbrauch der Spannungsschaltkreise | 0,69 W Maximum                                                                                                                 |
| Energieverbrauch Stromkreis                | 0,032 W Maximum                                                                                                                |
| Basisstrom I <sub>b</sub>                  | 5 A                                                                                                                            |
| Referenzstrom I <sub>ref</sub>             | 5 A                                                                                                                            |
| Übergangsstrom I <sub>tr</sub>             | 0,5 A                                                                                                                          |
| Nennstrom                                  | 5 A                                                                                                                            |
| Maximalstrom I <sub>max</sub>              | 40 A                                                                                                                           |
| Mindeststrom I <sub>min</sub>              | 0,25 A                                                                                                                         |
| Einschaltstrom I <sub>st</sub>             | 20 mA                                                                                                                          |
| <b>Allgemeine Daten</b>                    |                                                                                                                                |
| Frequenz                                   | 50/60 Hz ± 5%                                                                                                                  |
| Genauigkeitsklassenindex                   | B (Cl. 1) – Wirkenergie<br>Cl. 2 – Blindenergie                                                                                |
| Zählerkonstante                            | 1000 imp/kWh                                                                                                                   |
| Verdrahtungsplan                           | 1 Phase (Leitung 1) – 2 Drähte                                                                                                 |
| Energieanzeige                             | 6-stellige LCD                                                                                                                 |
| Schutzklasse                               | II                                                                                                                             |
| Überspannungskategorie                     | III                                                                                                                            |
| Verschmutzungsgrad                         | 2                                                                                                                              |
| Puls-Nennspannung U <sub>imp</sub>         | 6 kV                                                                                                                           |
| Nutzungsart (UA)                           | UC-1                                                                                                                           |
| <b>Mechanik</b>                            |                                                                                                                                |
| Material                                   | Gehäuse- und Klemmenabdeckungen: hergestellt aus mindestens 70 % Recycling-Kunststoff<br>Frontblende: UV-beständiges Polyester |
| Gewicht                                    | 70 g                                                                                                                           |
| <b>Umgebung</b>                            |                                                                                                                                |
| 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)                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Digitaler Ausgang</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                              |
| Strom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2...60mA                                                     |
| Spannung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5...40 VDC (+/-10%)                                          |
| Max. EIN-Zustandsabfallspannung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,5 V                                                        |
| Impulsausgangsfrequenz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Prog. 1–999999 imp/MWh, 1–999999 imp/kWh,<br>1–999999 imp/Wh |
| Impulslänge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 10–990 ms                                                    |
| Isolierung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | SELV                                                         |
| <b>Digitaleingang</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |
| 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                                                         |
| <b>Kommunikation</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                              |
| M-Bus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | EN 13757-2, EN 13757-3                                       |
| Modbus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Spezifikation für Modbus-Anwendungsprotokoll V1.1b           |
| Isolierung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | SELV                                                         |
| <b>Impulsanzeige (LED)*</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                              |
| 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)<br/> * 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> |                                                              |
| <b>EMC-Kompatibilität</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                              |
| 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)                                        |
| <b>Standards</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                              |
| EN 50470-3:2022 (nur für MID-Zähler)<br>EN IEC 62052-11:2021/A11:2022<br>IEC 62052-31:2015-09<br>EN 62052-31:2016-06<br>EN 62052-31:2018-04<br>EN IEC 62053-21/A11:2021<br>EN IEC 62053-23/A11:2021<br>EN IEC 62053-23:2022:02<br>EN 62059-32-1:2012<br>CISPR 32:2015 Klasse B<br>Welmec-Leitfaden 11.1<br>Welmec-Leitfaden 7.2                                                       |                                                              |

## 2.6 Isolierungskarte



## 3 Installation

In diesem Kapitel wird die Montage der D11 15-M 40 Modbus-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.



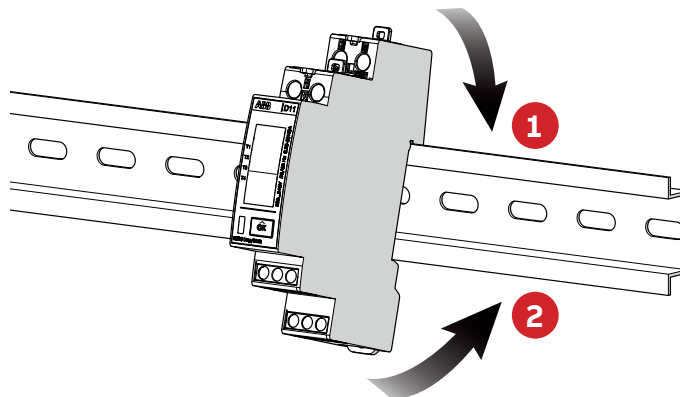
Im Allgemeinen gibt es nationale Vorschriften für elektrische Installationen. Diese Vorschriften legen unter anderem die Art und Größe der zu verwendenden Anschlusskabel fest.

### 3.1 Zählermontage

In diesem Abschnitt werden verschiedene Möglichkeiten zur Montage der D11 15 Zähler beschrieben. Für manche Methoden wird zusätzliches Montagezubehör benötigt. Weitere Informationen zum Zubehör finden Sie im Hauptkatalog (9AKK107492A3149).

#### Auf DIN-Schiene montiert

Die D11 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 <b>“Kommunikation”</b> .                                                                                                                                                 |
| 5       | Installieren Sie den Stromkreisschutz. <b>“Stromkreisschutz”</b>                                                                                                                                                                                                                          |
| 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 <b>“Kommunikation”</b> . 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 <b>“Kommunikation”</b> .                                                                                                                  |

## 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 <b>“9.2 Ereigniscode”</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 11      | Prüfen Sie im Menüeintrag <b>“Momentanwerte”</b> 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 | 40 A MCB, C-System oder 40 A Sicherungstyp gL–gG |



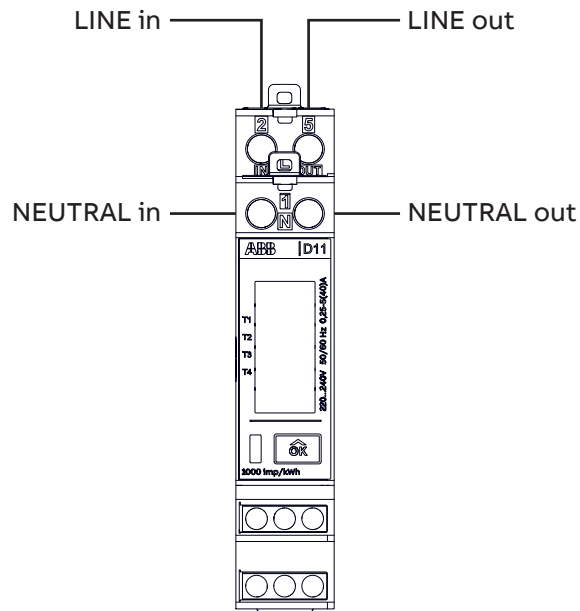
Im Allgemeinen gibt es nationale Vorschriften zum Schutz der elektrischen Anlage. Diese Vorschriften legen unter anderem die Art, die Leistung und die Eigenschaften externer Schutzeinrichtungen fest, z. B. Leistungsschalter und Sicherungen. Ihre Auswahl hängt vom Standort ab, an dem der Zähler installiert 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.

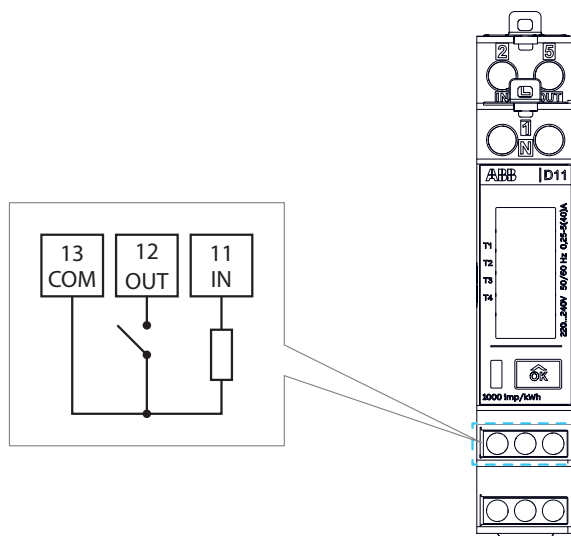
### 3.4 Schaltpläne

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.

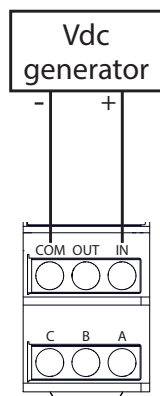
#### • 1-phasig, 2 Drähte



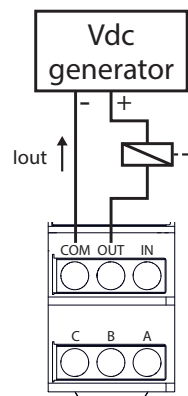
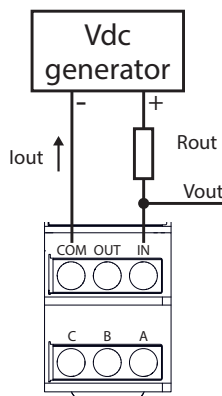
#### Eingänge/Ausgänge



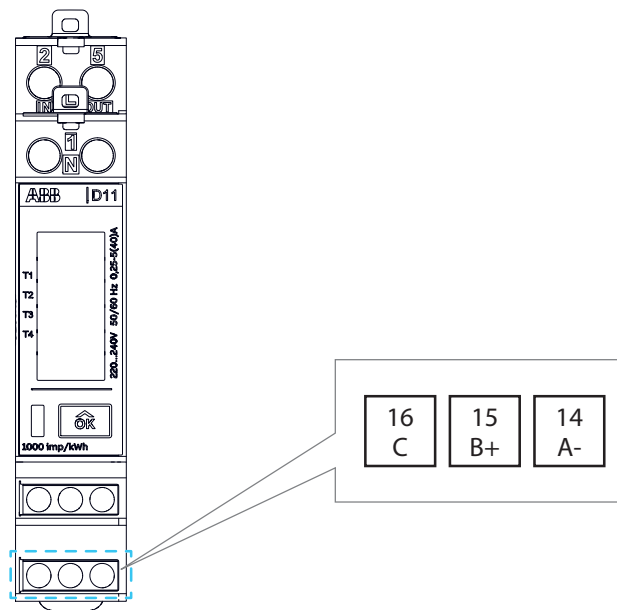
#### • Eingangsanschluss



#### • Ausgangsanschluss



## Kommunikation



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

## Anschlussklemmen

| Linien- und Nulleiterklemmen    |                              |
|---------------------------------|------------------------------|
| Min. Drahtquerschnitt           | 1mm <sup>2</sup>             |
| Max. Drahtquerschnitt           | 10mm <sup>2</sup>            |
| Gewinde                         | M4                           |
| Schraubenkopf                   | PZ1                          |
| Anzugsmoment                    | 0,8 Nm                       |
| Abisolierlänge                  | 10 mm                        |
| Kommunikations- und E/A-Klemmen |                              |
| Pole                            | 3                            |
| Pitch                           | 5/5,08 mm                    |
| Min. Drahtquerschnitt           | 0,2 mm <sup>2</sup> (AWG 24) |
| Max. Drahtquerschnitt           | 2,5 mm <sup>2</sup> (AWG 12) |
| Gewinde                         | M2                           |
| Schraubenkopf                   | PZ1                          |
| Anzugsmoment                    | 0,5 Nm                       |
| Abisolierlänge                  | 6 mm                         |



Die Verwendung von Kabeln mit einem Querschnitt von weniger als 10 mm<sup>2</sup> 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 |
|----------------------|------------------------------|
| Impulsfrequenz       | 1.000 Impulse / kWh (kvarh)  |
| Impulslänge          | 10 ms                        |
| Kommunikation M-Bus  | Address: <b>1</b>            |
|                      | Baud rate: <b>2400</b>       |
|                      | Access level: <b>Open</b>    |
| Kommunikation Modbus | Address: <b>1</b>            |
|                      | Baud rate: <b>19200</b>      |
|                      | Parity: <b>Even</b>          |

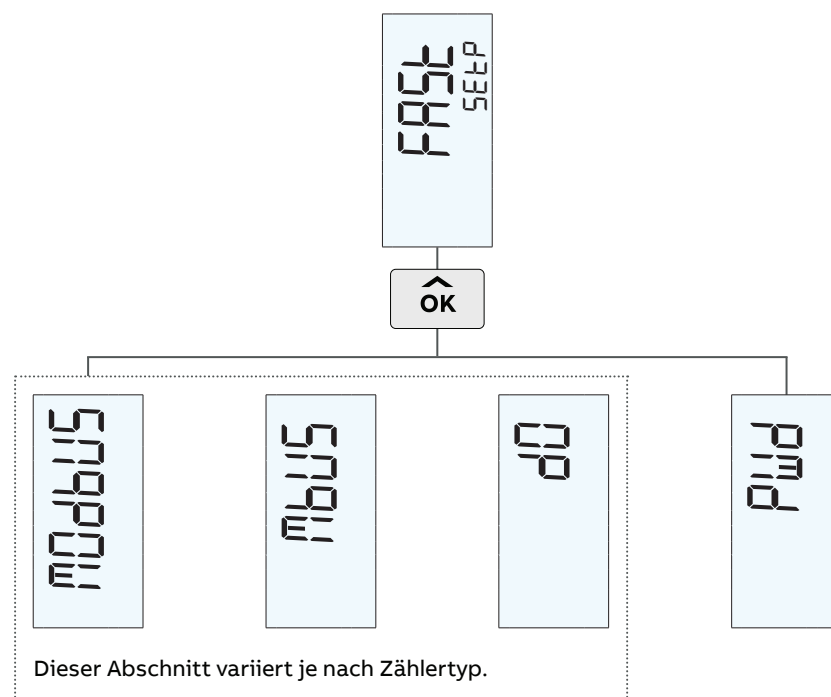
## 4 Erstinbetriebnahme

Beim ersten Einschalten des D11 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:

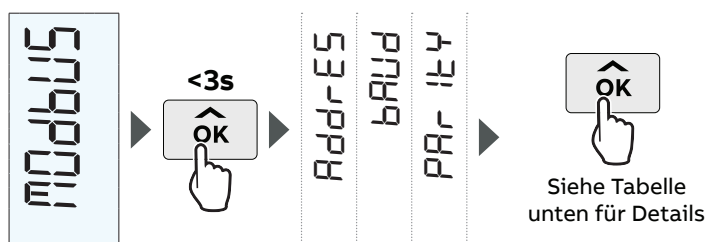
- Die Schnelleinstellung **NICHT** durchführen: In diesem Fall nimmt das Messgerät die folgenden Standardparameter an:
  - **Kommunikation:**
    - Im Falle von Modbus-Zählern → Address: 1; Baud: 19200; Parity: Even.
    - Im Falle eines Mbus-Zählers → Address: 1; Baud: 2400; Access: Open.
    - Im Falle eines Impulses → DO: Pulse.
- Führen Sie die Schnelleinstellung **SPÄTER** durch: Jedes Mal, wenn der Benutzer in das Einstellungs Menü 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 - Kommunikationseinstellungen

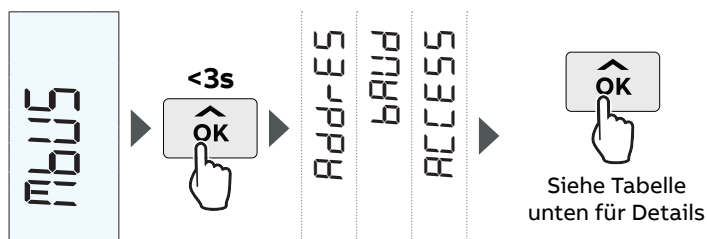
Der zweite Schritt der Schnelleinstellung bezieht sich auf Kommunikationsparameter, die je nach Zählertyp variieren:

- Bei einem **Modbus**-Zähler sind folgende Schritte durchzuführen ([“6.11 Modbus-Kommunikation einstellen”](#)):



| Modbus-Menü |              |
|-------------|--------------|
| Address     | 1-247        |
| Baud        | 115200       |
|             | 57600        |
|             | 38400        |
|             | <b>19200</b> |
|             | 9600         |
|             | 4800         |
|             | 2400         |
|             | 1200         |
| Parity      | <b>Even</b>  |
|             | Odd          |
|             | None         |

- Bei einem **Mbus**-Zähler sind folgende Schritte durchzuführen (siehe [“6.12 M-Bus-Kommunikation einstellen”](#)):



| Mbus-Menü    |                     |
|--------------|---------------------|
| Address      | 1-250               |
| Baud         | 9600                |
|              | 4800                |
|              | <b>2400</b>         |
|              | 1200                |
|              | 600                 |
|              | 300                 |
| Access Level | <b>Offen</b>        |
|              | Mit Passwort öffnen |
|              | Geschlossen         |

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

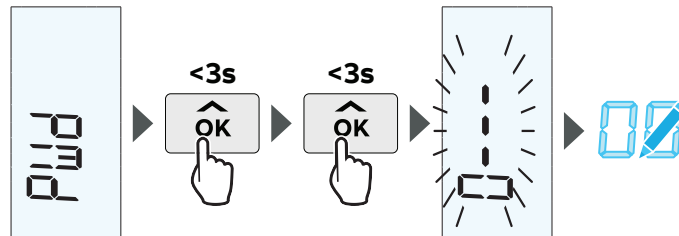


#### DO-Menü

|       |                                                                                                                 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 „6.9 Alarmeinstellungen“) |

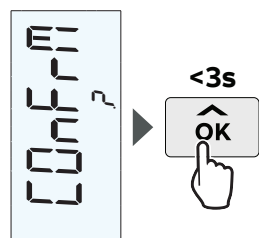
#### Schnelleinstellung - Passwortkonfiguration

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:



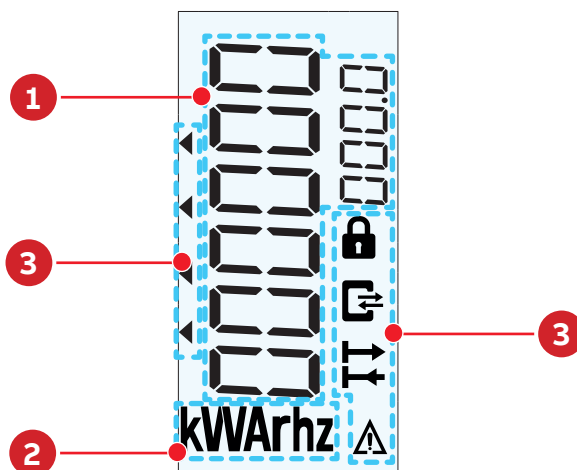
## 5 Zugriff auf das Gerät

### 5.1 Tastenerklärung

| Tasten                                                                            | Funktionen                             |                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                                                   | Drücken                                | Halten                                    |
|  | Nach oben scrollen/eine Ziffer erhöhen | Setzen/Bestätigen des ausgewählten Wertes |

### 5.2 Anzeigestruktur

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



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

### 5.3 Menü

Durch Drücken  des Bildschirms 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                                                         |
|  | Fehlermeldung<br>Warnung: nur "!"                                                            | Während der Phase, in der 1kWh noch nicht erreicht ist: Blinkt kontinuierlich                                      |
|  | Warnmeldung                                                                                  |                                                                                                                    |
|  | Alarm ausgelöst: Nur Dreieck blinkt<br>Alarm ist aufgetreten: Nur Dreieck fest eingeschaltet |                                                                                                                    |
|  | Der Konfigurationsmodus ist mit einer PIN geschützt                                          | Wenn Sie 3 Mal die falsche PIN eingeben, beginnt das Schloss-Symbol für 30 Sekunden zu blinken                     |
|  | 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 |
|  | Aktiver Tarif                                                                                | Jeder Pfeil markiert den ausgewählten Tarif, der auf der Vorderseite des Energiezählers aufgedruckt ist.           |

## 5.5 Hauptmenü

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

### EnEr64

Import Wirkenergie Ges.  
Export Wirkenergie Gesamt  
Wirkenergie Netto Gesamt  
Import Blindenergie Gesamt  
Export Blindenergie Gesamt  
Blindenergie Netto Gesamt  
Scheinenergie Gesamt  
Äquivalent Wh/CO<sub>2</sub>  
Äquivalent Wh/CUR

### InStAnt

Wirkleistung Gesamt  
Blindleistung Gesamt  
Scheinleistung Gesamt  
Spannung L1-N  
Strom  
Frequenz

### rStEr66

Import Wirkenergie  
Export Wirkenergie  
Import Blindenergie  
Export Blindenergie

### tAr 1FF

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

### Pwr964

Leistungsfaktor Gesamt  
Cosphi Tot  
Strom-Quadrant Gesamt

### 1-0

Ausgang Typ  
Ausgang Status  
Eingang Typ  
Impulszähler

### LO65

Alle  
Alarmer  
Hinweise  
Fehler  
Audit

### SEt6 In6

Schnelleinstellung (nur beim ersten Mal)  
Lesen  
Ändern

## 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 <sub>2</sub>       |                                              |
| 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.

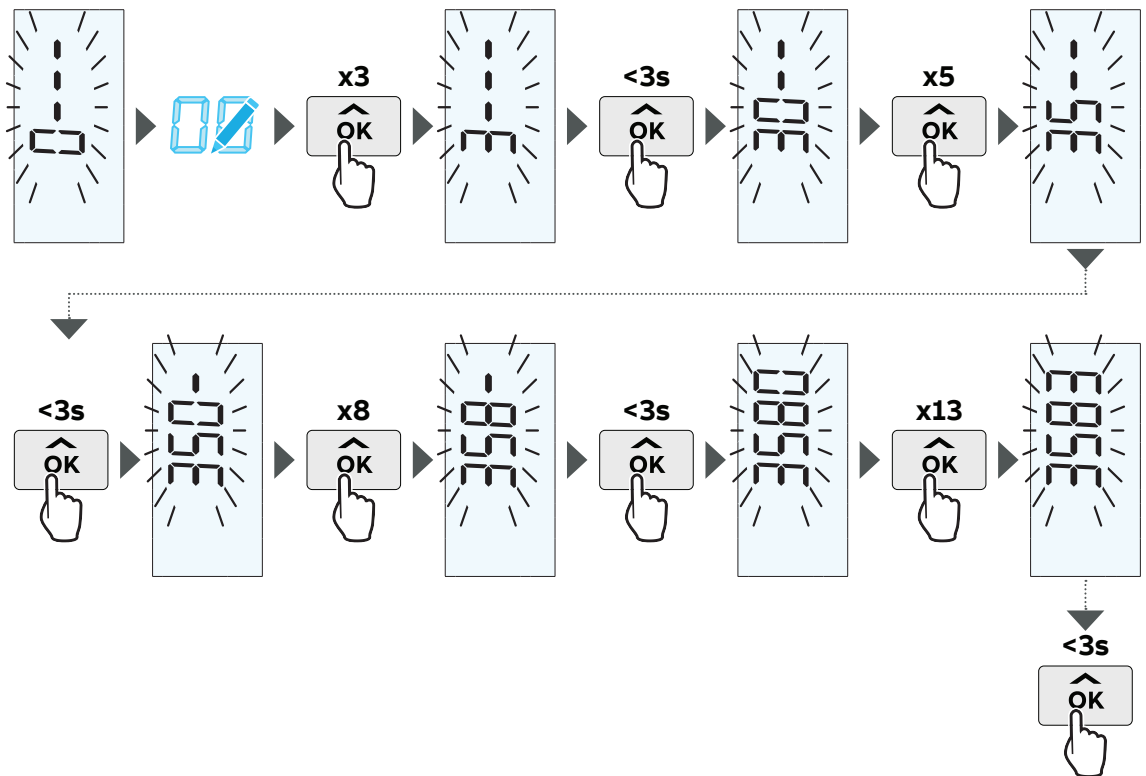
## 6.2 Einstellen von Werten

| Tasten                                                                            | Funktionen                             |                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                                                   | Drücken                                | Halten                                    |
|  | Nach oben scrollen/eine Ziffer erhöhen | Setzen/Bestätigen des ausgewählten Wertes |

### Einstellen von Nummernverfahren

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

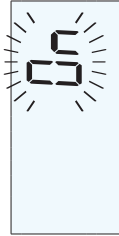
**Beispiel:** „3583“ einfügen



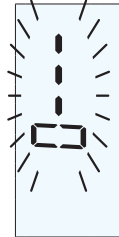


Die aktive Option/Zahl blinkt. Wenn die letzte Option nicht mehr blinkt, ist die Einstellung abgeschlossen.

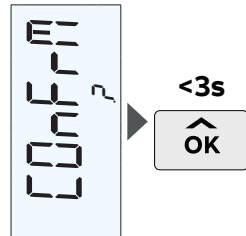
**Beispiel:** blinkende Option



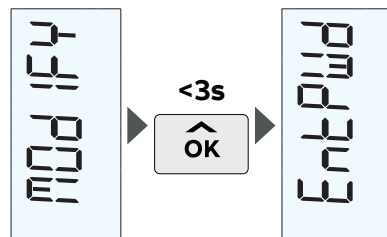
**Beispiel:** blinkende Ziffer



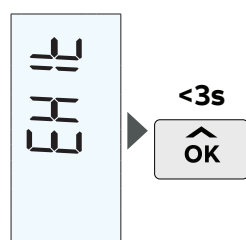
Nach der Konfiguration einer Einstellung erscheint immer ein Bestätigungsbildschirm. Halten Sie , um die Änderung endgültig zu machen.



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”](#)).

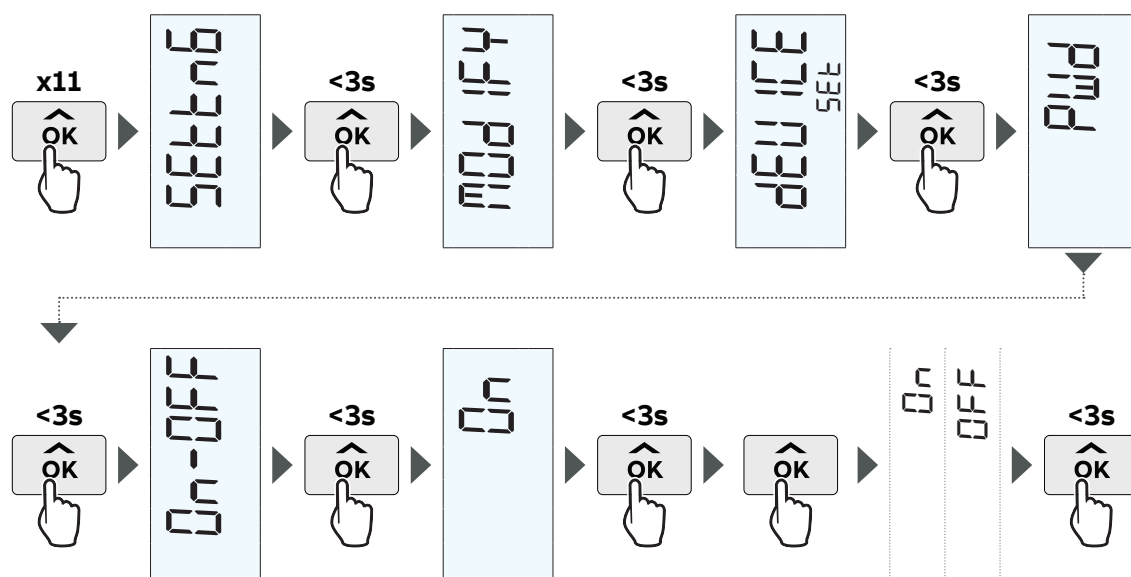


In jedem Menü befindet sich am Ende der Optionen „Exit“. Durch Drücken und Halten dieser Option , kann zum vorherigen Menü zurückgekehrt werden.

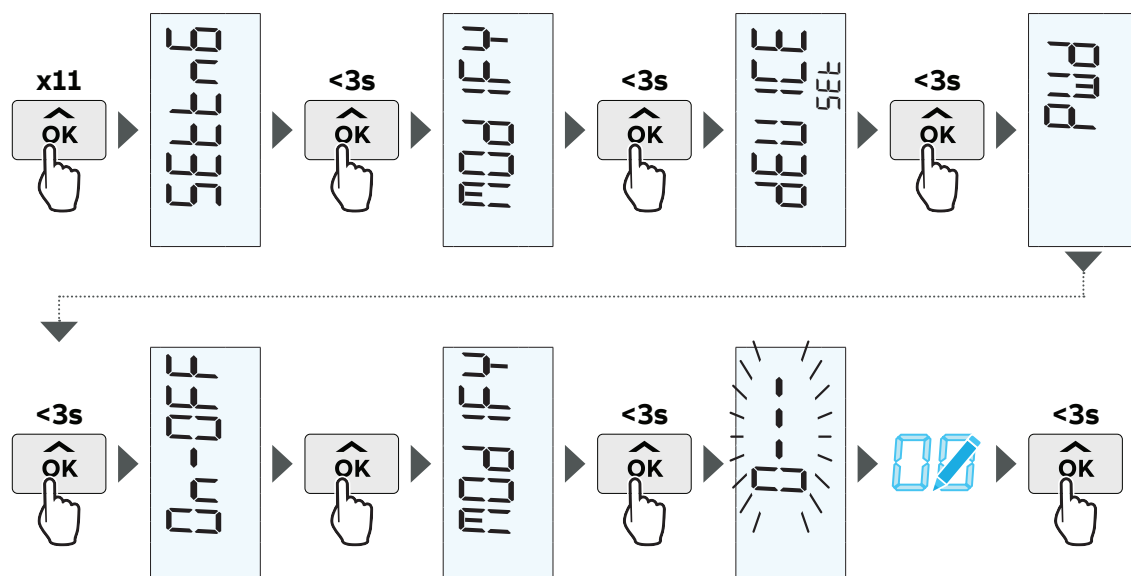


## 6.3 Passwort festlegen

### • Passwort aktivieren/deaktivieren

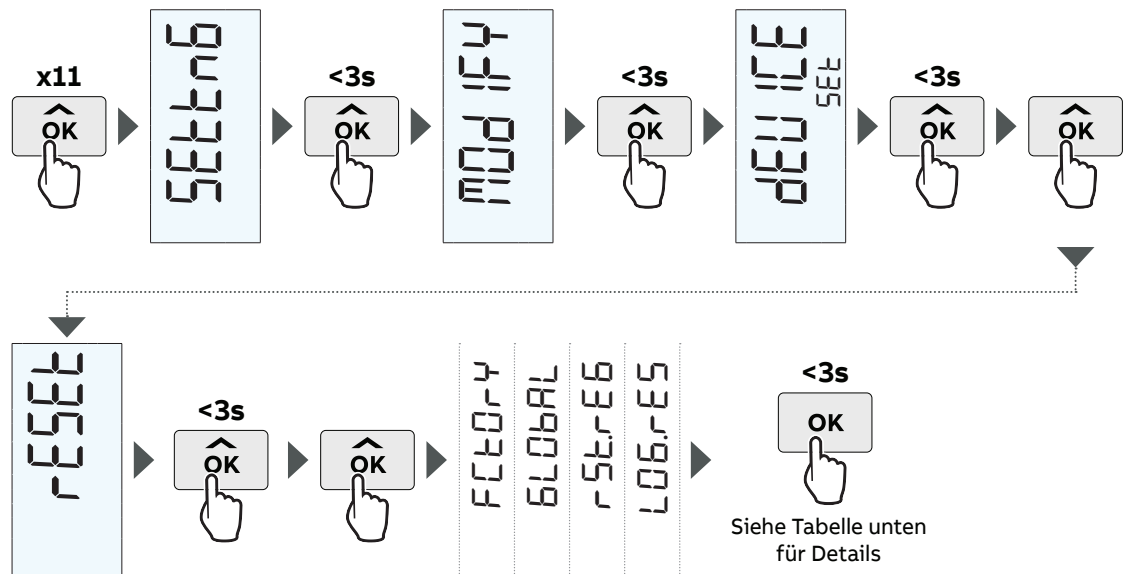


### • Passwort ändern



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

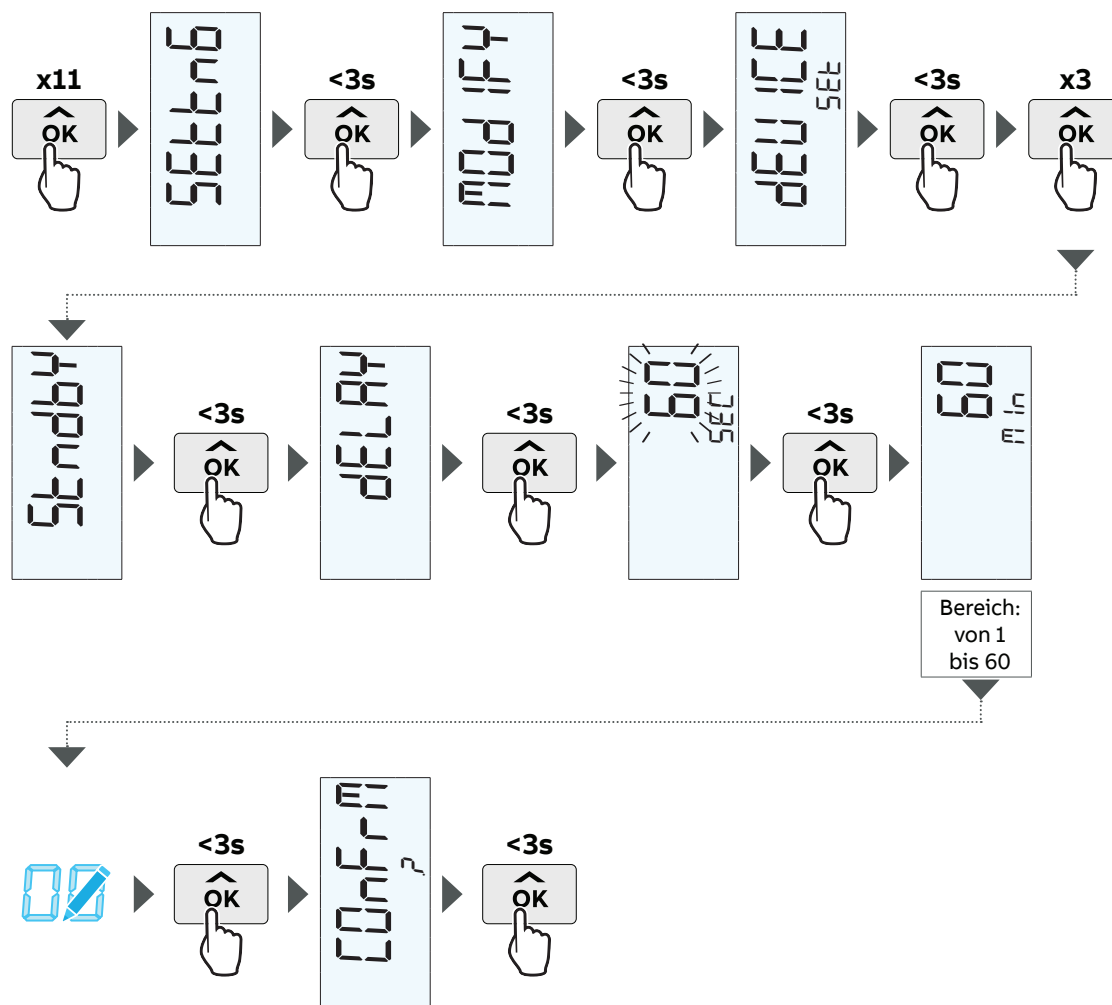
## 6.4 Optionen zurücksetzen



| Optionen zurücksetzen               |                                                                                                                               |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zurücksetzen auf Werkseinstellungen | Setzen Sie das Gerät auf den Werkzustand zurück, mit Ausnahme des Audit-Logs und des Verdrahtungsschemas bei einem MID-Zähler |
| 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

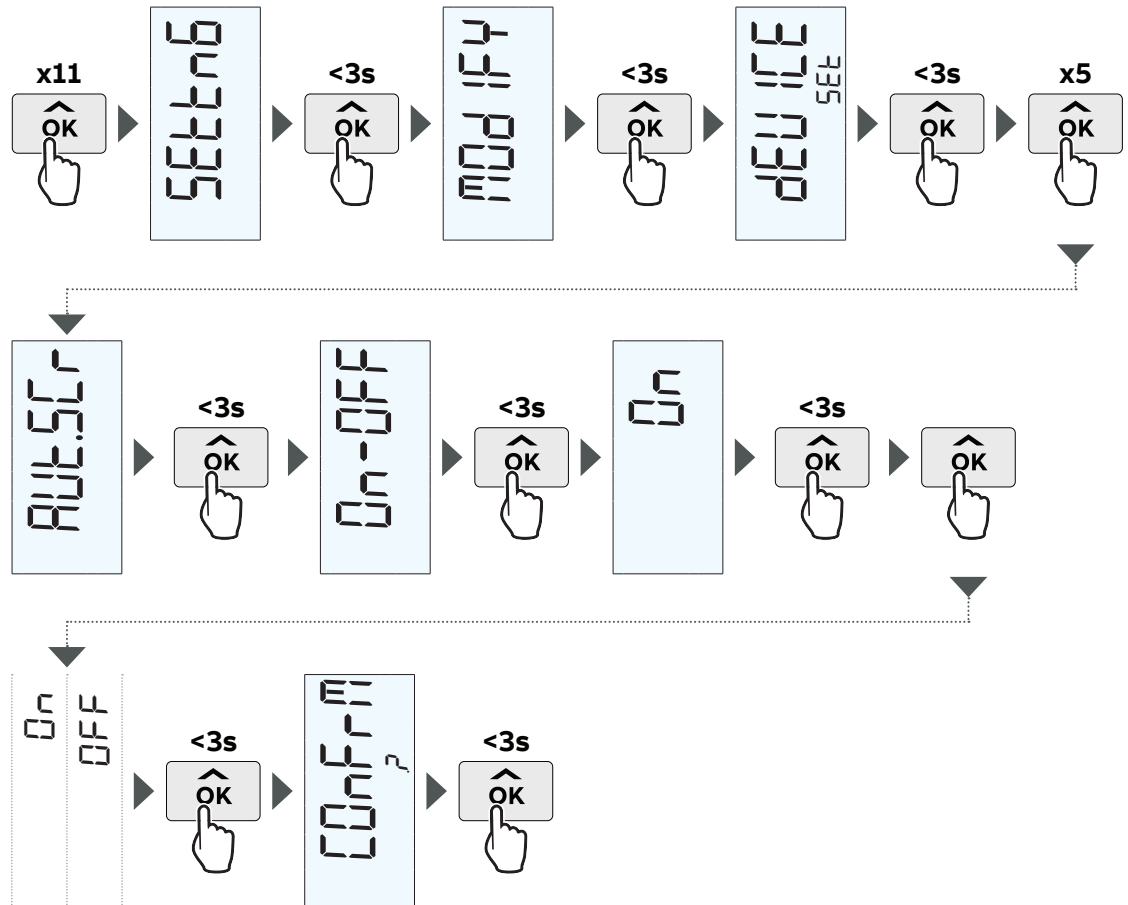
Der Zähler ermöglicht die Einstellung des Zeitintervalls, das erforderlich ist, damit das Gerät in den Standby-Modus wechselt, und der Helligkeit, die vom Gerät beibehalten wird, sobald es in diese Phase eintritt. Sie können diese Parameter auf folgende Weise ändern:



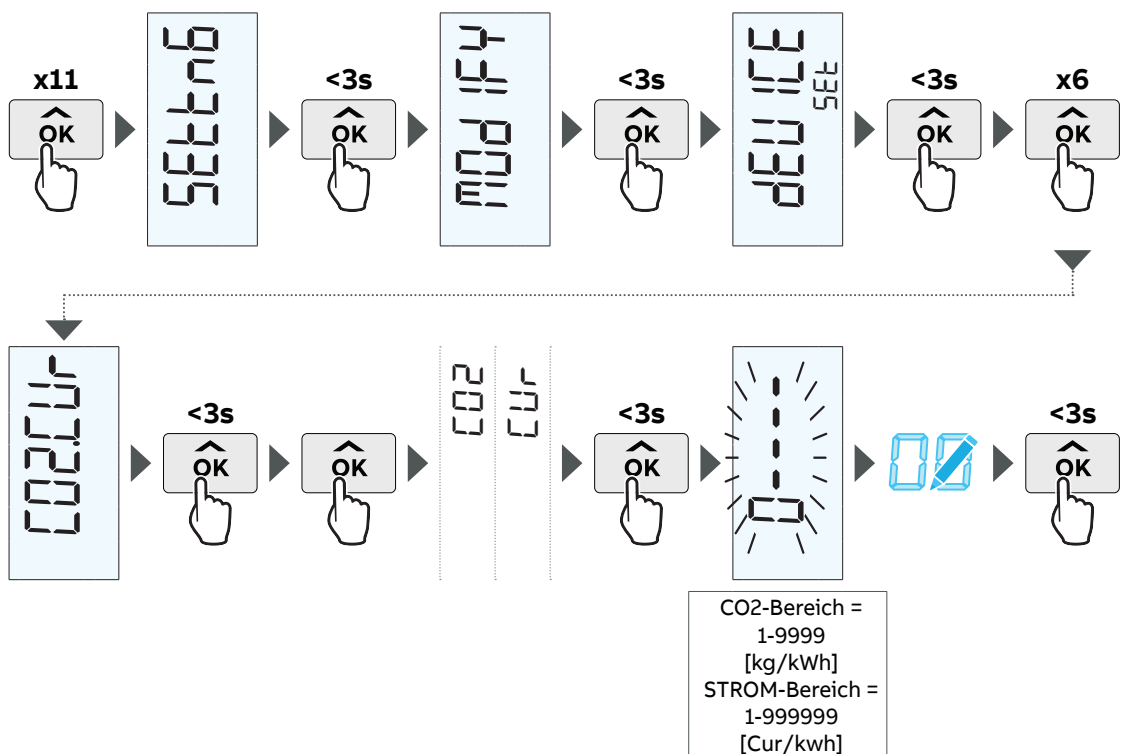
## 6.6 Einstellen von Autoscroll-Optionen

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:

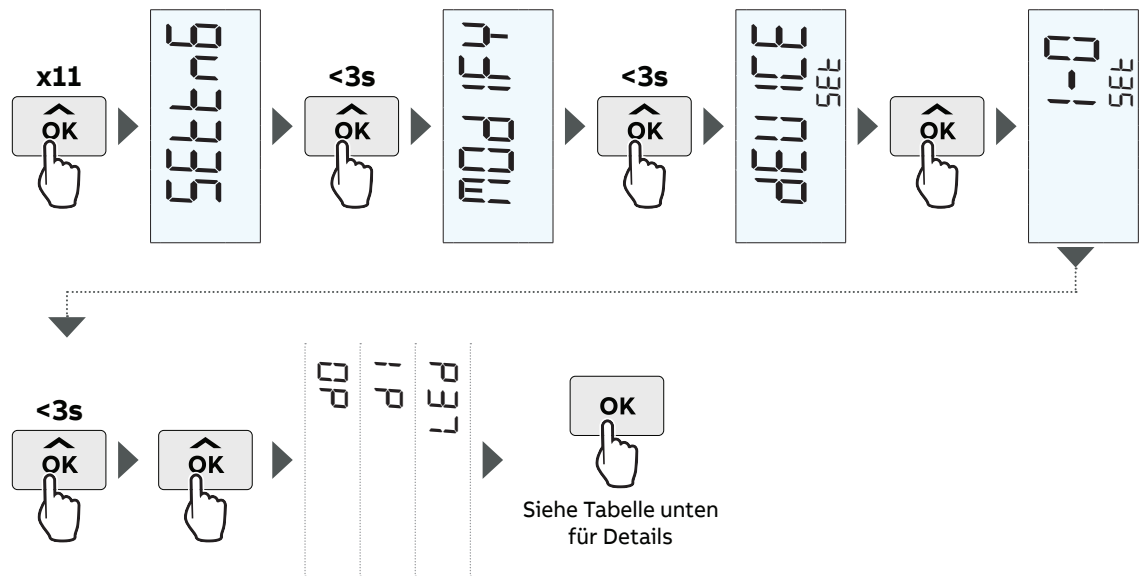
### • Auto-Scroll aktivieren/deaktivieren



Das Gerät ermöglicht die Einstellung eines Umrechnungsfaktors für Währung/CO<sub>2</sub>, folglich wird kWh in Währung und/oder kg CO<sub>2</sub> umgerechnet.



## 6.8 I-0-Einstellung



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

### Direkter 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             |

### Direkter Eingang Optionen

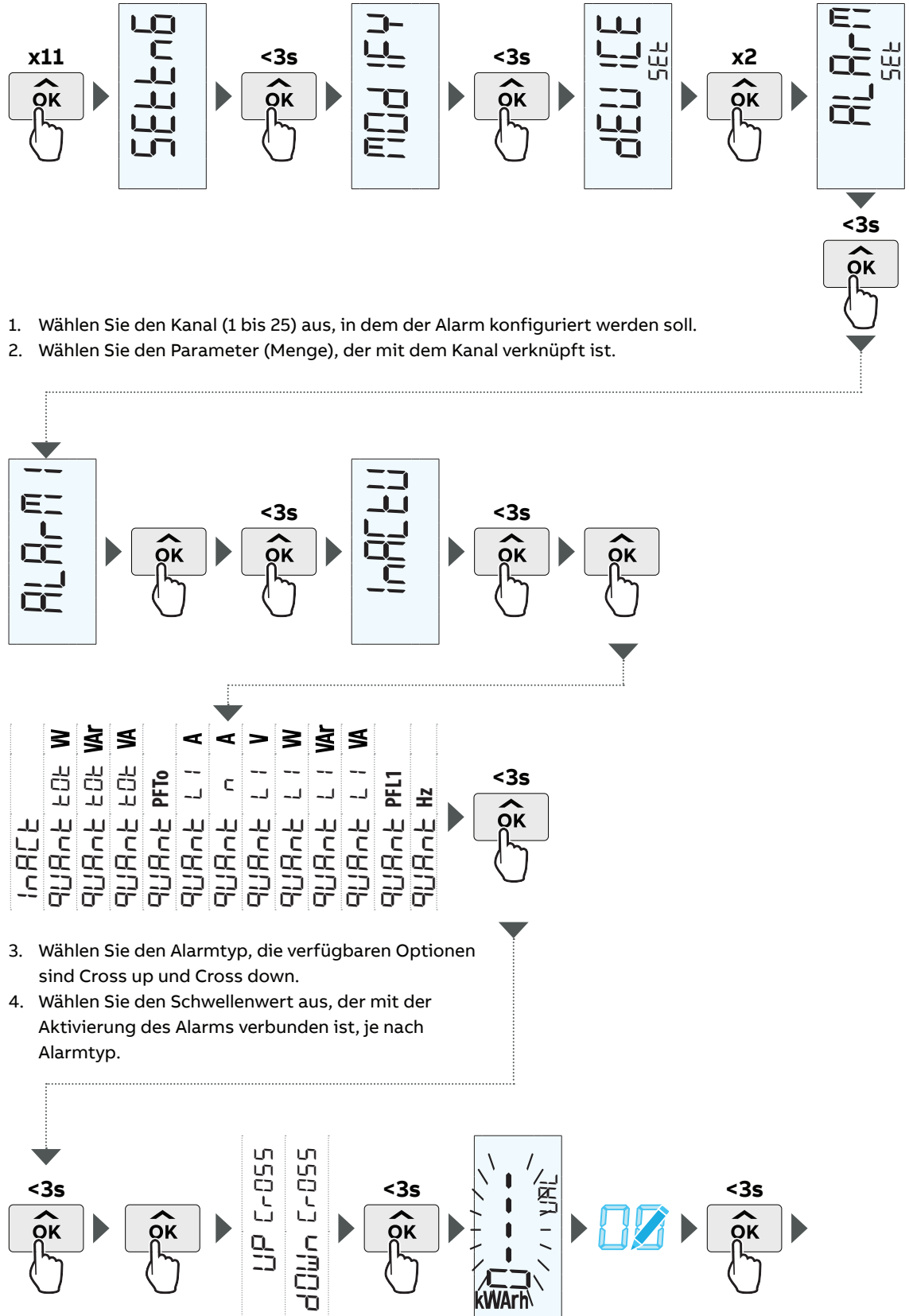
|        |                  |
|--------|------------------|
| Pulse  | Impulsverhältnis |
|        | Einheit          |
| Tariff |                  |

Für weitere Details siehe [“7.4 Eingänge und Ausgänge”](#).

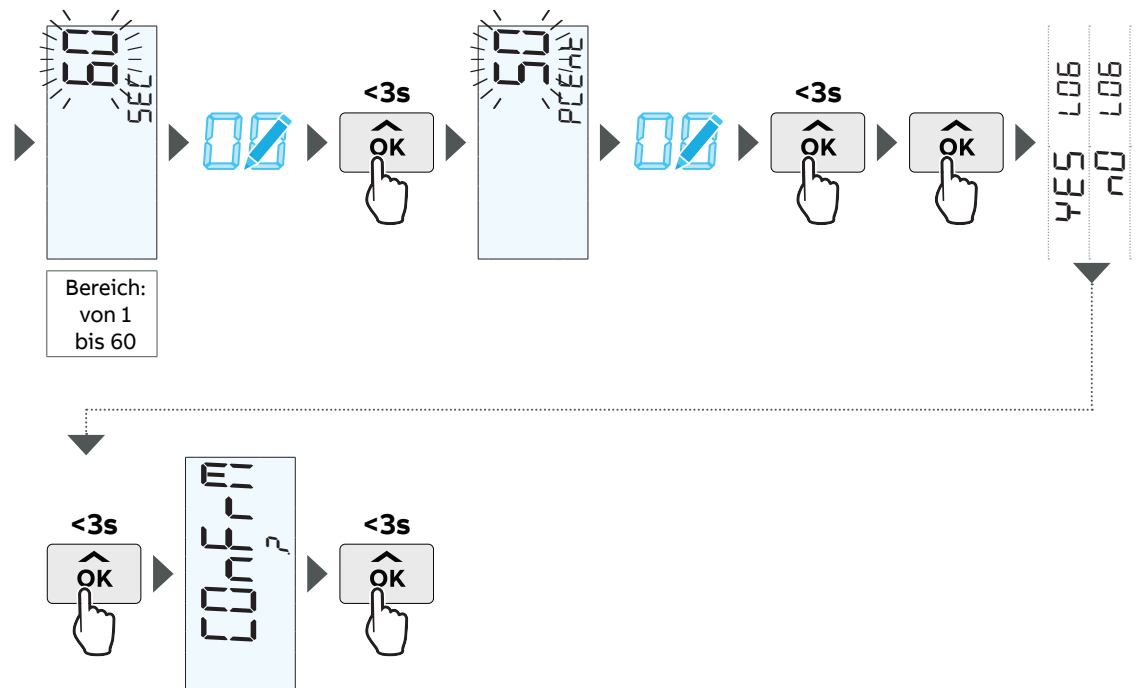
## 6.9 Alarmeinstellungen

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:

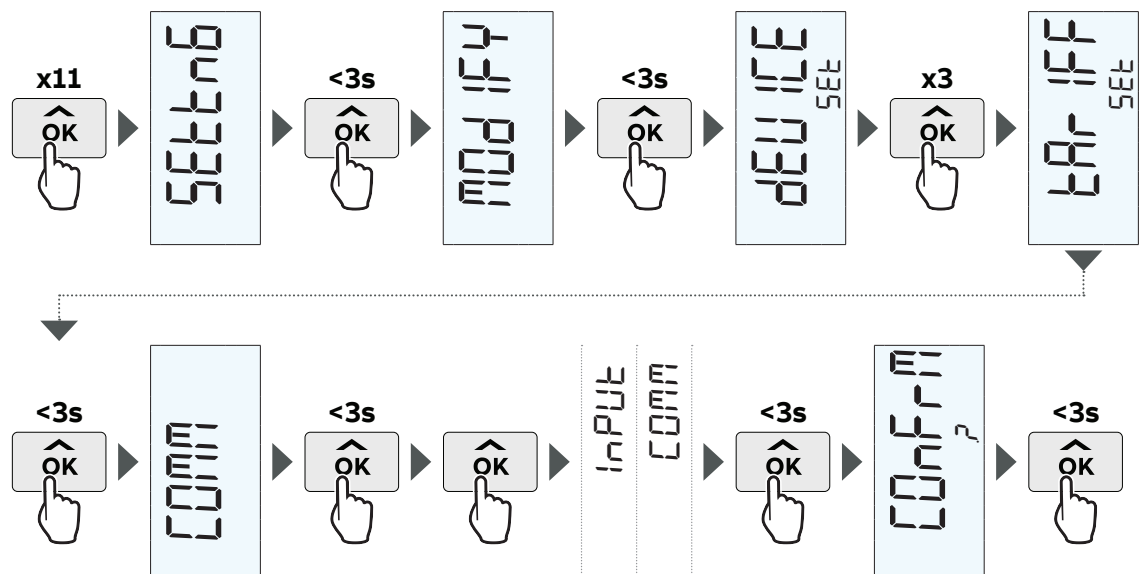


5. Wählen Sie die Verzögerungszeit aus, die mit der Aktivierung des Alarms verbunden ist, sobald der Wert den Wert Cross up bzw. Cross down überschreitet oder unterschreitet.
6. Den Prozentsatz der Hysteresis einstellen (Wert von 1 bis 99). Dies stellt den Prozentsatz des Werts dar, unter den die Messung fallen muss, bevor der Alarm deaktiviert wird.
7. Wählen Sie, ob der Alarm protokolliert werden soll oder nicht.
8. Der Alarm ist nun gesetzt.

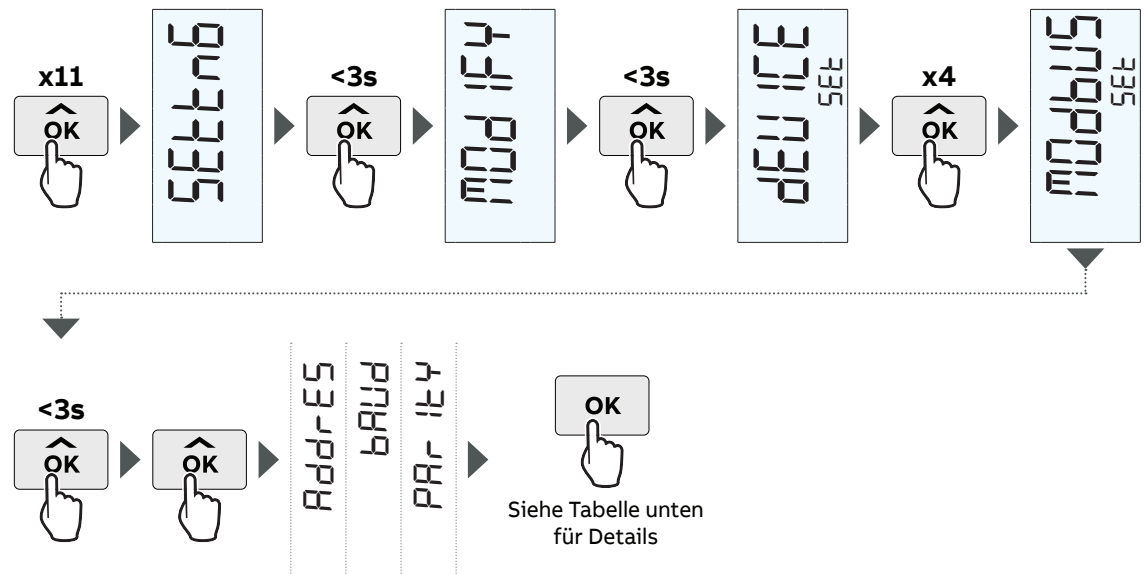


## 6.10 Tarif einstellen

Siehe "7.4 Eingänge und Ausgänge" für weitere Details.

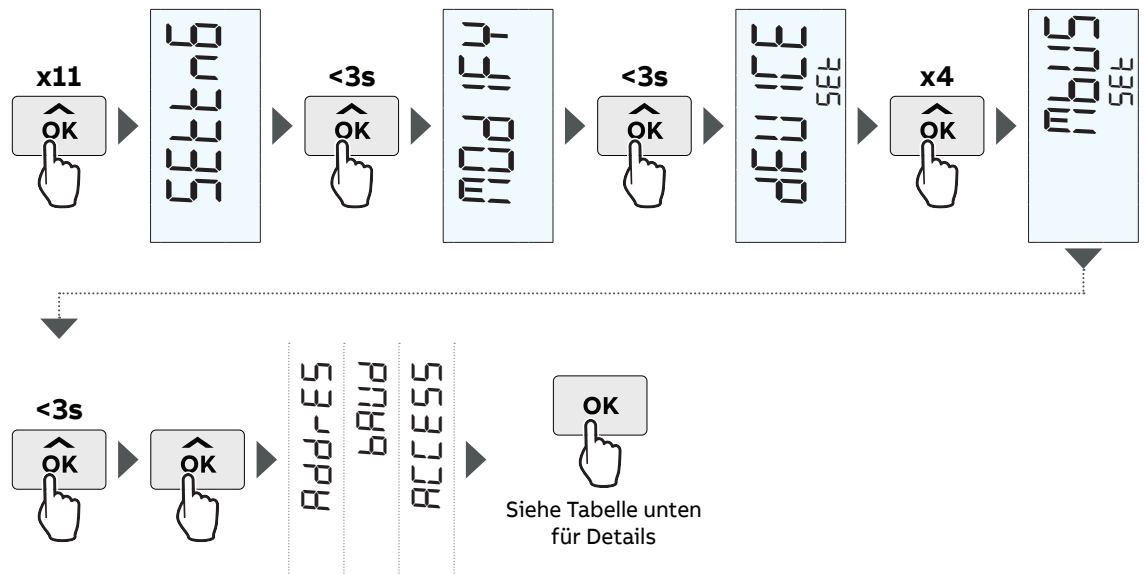


## 6.11 Modbus-Kommunikation einstellen



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

## 6.12 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 Scheinergie
- 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 D11 15 Zählern wird die Energie mit 6 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 10.000,0 kWh und zu keiner Dezimalstelle bei 100.000 kWh.

### 7.2 Instrumentenfunktionen

| Instrumentenfunktionen                | 1-phasig, 2 Drähte |
|---------------------------------------|--------------------|
| Wirkleistung, gesamt                  | ■                  |
| Blindleistung, gesamt                 | ■                  |
| Scheinleistung, gesamt                | ■                  |
| Spannung L1 – N                       | ■                  |
| Strom L1                              | ■                  |
| Frequenz                              | ■                  |
| Leistungsfaktor, gesamt               | ■                  |
| Cos $\varphi$ gesamt, Quadrant gesamt | ■                  |

#### 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

Die folgenden Größen können überwacht werden:

|                        |
|------------------------|
| Spannung               |
| Strom                  |
| Wirkleistung gesamt    |
| Blindleistung gesamt   |
| Scheinleistung gesamt  |
| Leistungsfaktor gesamt |

### Mindestregistrierungszeit

Die Energieregister sind nur verfügbar, wenn der Zähler verriegelt ist. Energiebildschirme haben 6 Ziffern in kWh, kVAh, kVArh, je nach Menge. Damit wird die Energie bis zu 999999 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 [“6.9 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 ["6.8 I-O-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

#### • Tarifsteuerung

An 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. 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

Die Tarife Tx – wobei x die Tarifnummer ist – sind auf der Vorderseite aufgedruckt. Der aktive Tarif wird durch einen Pfeil auf dem Zähler markiert.

#### • 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:

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

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 240 V, Stromstärke von 40 A, Impulslänge 100 ms und benötigter Impulspause 30 ms. Die maximal erlaubte Impulsfrequenz beträgt also:

$$1000 \cdot 3600 / 240 / 40 / 1 / (0,030 + 0,100) = 2,884 \text{ Impulse/kWh(kvarh)}$$

---

## 7.5 Logs

Der D11-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: U1 fehlt – U1 fehlt.
- Frequenzwarnung – Netzfrequenz ist nicht stabil.

#### • Alarm

- Alarm Strom L1
- Alarm Wirkleistung gesamt
- Alarm Blindleistung gesamt
- Alarm Scheinleistung gesamt
- Alarm Leistungsfaktor gesamt
- Alarm Spannung L1

### 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:

- Anzahl der Firmware-Upgrades
- Firmware-Version
- Import Wirkenergie gesamt
- Import Wirkenergie Tarif 1
- Import Wirkenergie Tarif 2
- Import Wirkenergie Tarif 3
- Import Wirkenergie Tarif 4
- Export Wirkenergie gesamt
- Snapshot Lifetime-Zähler des Audit-Logs
- Quellkennung des Firmware-Upgrades
- Erfolgsstatus des Firmware-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. Hinweis - 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  $\varphi$  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.

$$\text{Blindenergie} = \sum_k (U_{1_k} \cdot I_{1_k} \cdot \sin(\varphi_1) + U_{2_k} \cdot I_{2_k} \cdot \sin(\varphi_2) + \dots) \cdot T$$

### Blindleistung

Wie oben erwähnt, wird die Blindenergie berechnet, indem die Blindleistung mit der Zeit multipliziert wird, die bei der Messung der Grundsicherungs-Effektivwerte 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.

$$\text{Blindleistung} = \sum_k (U_{1_k} \cdot I_{1_k} \cdot \sin(\varphi_1) + U_{2_k} \cdot I_{2_k} \cdot \sin(\varphi_2) + \dots)$$

### 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

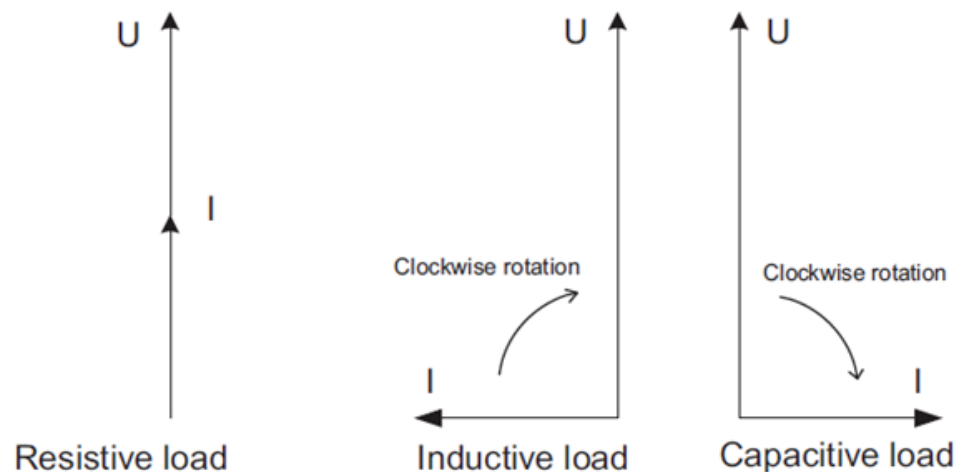
Wie oben erwähnt, wird die Scheinenergie durch Multiplikation der Scheinleistung mit der für die Messung der Grundschrwingungs-Effektivwerte benötigten Zeit berechnet. Somit ist die Berechnung der Scheinleistung die gleiche wie für die Energie, mit der Ausnahme, dass die Multiplikation der verstrichenen 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.

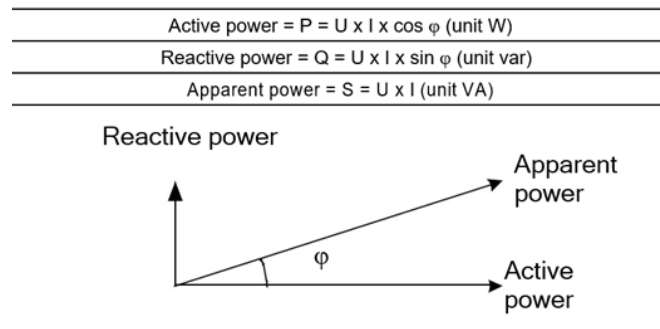
Die folgende Abbildung zeigt ein Vektordiagramm für ohmsche, induktive und kapazitive Belastungen:



### 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.

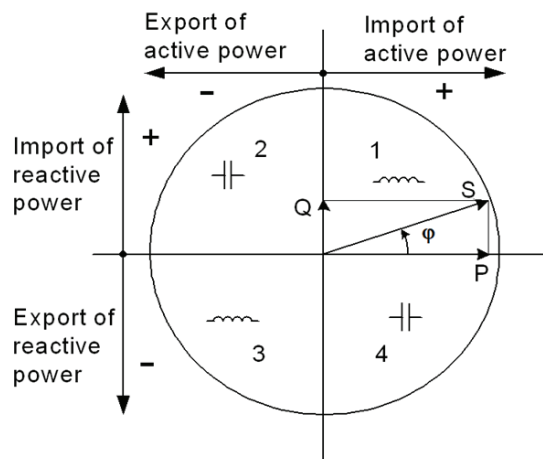
$$\cos \varphi = \cos(\text{U-zu-I-Winkel})$$

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.



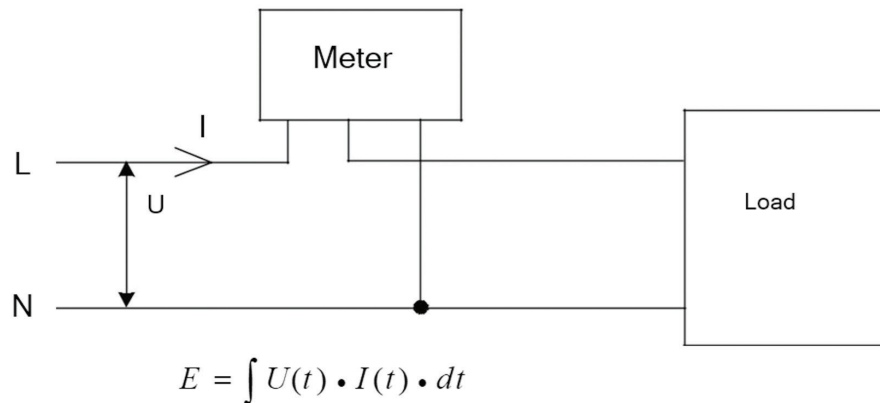
## 8.2 Einphasenzähler

### 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.

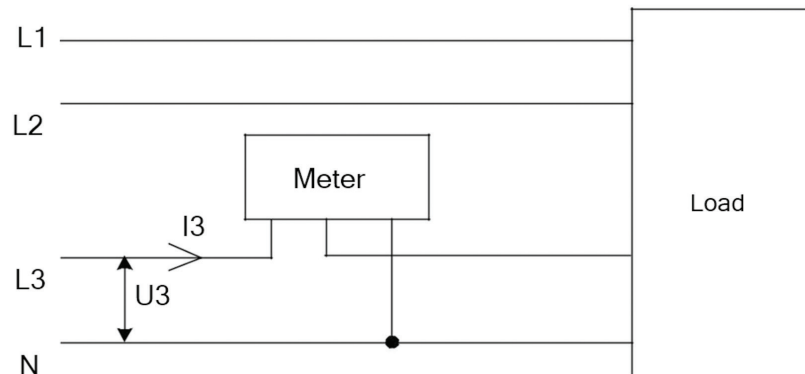
In der folgenden Abbildung ist ein direkt angeschlossener Einzelphasenzähler dargestellt, mit dem die von einer Last verbrauchte Wirkenergie (E) gemessen wird.



### 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.



## 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       | SEnSOOr, 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, MIId         | 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 dashed lines spanning the width of the page, intended for writing or drawing.





A series of horizontal dashed lines spanning the width of the page, intended for handwritten notes or answers.





---

**ABB S.p.A.**

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

