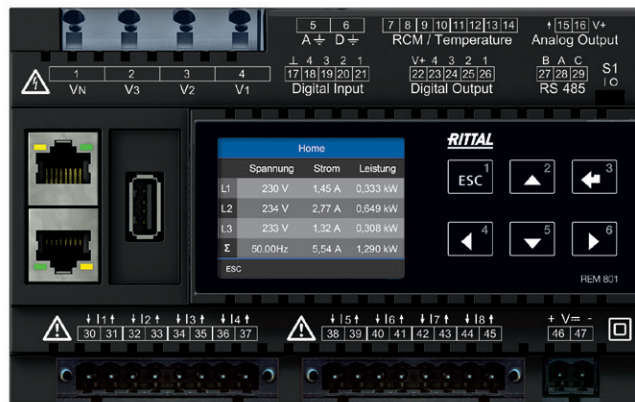


## Modularer Power Analyser

# REM 801

## Benutzerhandbuch und technische Daten



## REM 801

### Modulares Multifunktionsmessgerät zur Erfassung von Energiemessgrößen

Dok.-Nr.: D-0000-00003418-00

Stand: 03/2024

Die deutsche Version ist die Originalausführung der Dokumentation

---

#### **INFORMATION**

**Der Inhalt dieses Dokuments entspricht zum Zeitpunkt der Erstellung der Messgeräte-Firmware-Version 1.5.0! Informieren Sie sich über die aktuelle Version und halten Sie die Messgeräte-Firmware auf dem neuesten Stand (Firmware-Update über die Messgeräte-Homepage)!**

---

## Technische Änderungen vorbehalten

Die Inhalte unserer Dokumentation wurden mit größter Sorgfalt zusammengestellt und entsprechen unserem derzeitigen Informationsstand. Dennoch weisen wir darauf hin, dass die Aktualisierung dieses Dokuments nicht immer zeitgleich mit der technischen Weiterentwicklung unserer Produkte durchgeführt werden kann. Informationen und Spezifikationen können jederzeit geändert werden.

Bitte informieren Sie sich über die aktuelle Version unter [www.rittal.com](http://www.rittal.com).

# INHALTSVERZEICHNIS

|                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Hinweise zum Gerät und Benutzerhandbuch</b>                            | <b>12</b> |
| 1.1 Haftungsausschluss                                                       | 12        |
| 1.2 Urheberrechtsvermerk                                                     | 12        |
| 1.3 Technische Änderungen                                                    | 12        |
| 1.4 Über dieses Benutzerhandbuch                                             | 12        |
| 1.5 Defektes Gerät/Entsorgung                                                | 13        |
| <b>2. Sicherheit</b>                                                         | <b>14</b> |
| 2.1 Darstellung der Warn- und Sicherheitshinweise                            | 14        |
| 2.2 Gefahrenstufen                                                           | 14        |
| 2.3 Produktsicherheit                                                        | 14        |
| 2.4 Gefahren im Umgang mit dem Gerät                                         | 15        |
| 2.5 Elektrotechnisch qualifiziertes Personal                                 | 16        |
| 2.6 Gewährleistung bei Schäden                                               | 16        |
| 2.7 Sicherheitshinweise zum Umgang mit Stromwandlern                         | 16        |
| 2.8 Sicherheitshinweise zum Umgang mit Messgeräten mit Differenzstrommessung | 17        |
| 2.9 Umgang mit Batterien/Akkumulatoren                                       | 17        |
| <b>3. Produktbeschreibung</b>                                                | <b>18</b> |
| 3.1 Gerätebeschreibung                                                       | 18        |
| 3.2 Eingangskontrolle                                                        | 19        |
| 3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung                                             | 19        |
| 3.4 Leistungsmerkmale                                                        | 20        |
| 3.5 Konformitätserklärung                                                    | 20        |
| 3.6 FCC-Konformitätserklärung                                                | 20        |
| 3.7 Lieferumfang                                                             | 21        |
| 3.8 Lieferbares Zubehör                                                      | 21        |
| 3.9 Messverfahren                                                            | 22        |
| 3.10 Messwandler                                                             | 22        |
| 3.11 Bedienkonzept                                                           | 22        |
| 3.12 Webserver mit Messgeräte-Homepage                                       | 23        |
| 3.13 Funktionsumfang im Überblick                                            | 23        |
| 3.13.1 Konfiguration am Gerät (über 6 Tasten)                                | 23        |
| 3.13.2 Kommunikation                                                         | 23        |
| 3.13.3 Messwerte (mit Spannungskomponente)                                   | 24        |
| 3.13.4 Messwerte (mit Stromkomponente)                                       | 24        |



|                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4. Aufbau des Geräts</b>                                 | <b>26</b> |
| 4.1 Gerätefront und Display                                 | 26        |
| 4.2 Seitenansichten (Gerät ohne Klemmen)                    | 28        |
| 4.3 Ansicht von unten (Gerät ohne Klemmen)                  | 28        |
| 4.4 Kennzeichnung des Geräts (Typenschild)                  | 29        |
| <b>5. Montage</b>                                           | <b>30</b> |
| 5.1 Einbauort                                               | 30        |
| 5.2 Busverbinder                                            | 31        |
| 5.3 Hutschienenmontage des Geräts                           | 31        |
| <b>6. Netzsysteme</b>                                       | <b>33</b> |
| <b>7. Installation</b>                                      | <b>34</b> |
| 7.1 Nennspannungen                                          | 34        |
| 7.2 Trennschalter                                           | 35        |
| 7.3 Versorgungsspannung                                     | 35        |
| 7.4 Spannungsmessung                                        | 36        |
| 7.4.1 Überspannung                                          | 36        |
| 7.4.2 Netzfrequenz                                          | 36        |
| 7.4.3 Anschlussvarianten Spannungsmessung                   | 37        |
| 7.5 Strommessung                                            | 38        |
| 7.5.1 Anschlussvarianten Strommessung                       | 39        |
| 7.5.2 Summenstrommessung                                    | 40        |
| 7.5.3 Amperemeter                                           | 40        |
| 7.6 Multifunktionskanäle                                    | 40        |
| 7.7 Differenzstrommessung (RCM)                             | 41        |
| 7.7.1 Stromrichtung der Differenzstromwandler               | 42        |
| 7.7.2 Beispiel Differenzstromwandler                        | 42        |
| 7.7.3 Wichtige Hinweise zu den Differenzstrom-Messeingängen | 42        |
| 7.7.4 Anschlussbeispiele - Differenzstrommessung            | 43        |
| 7.7.5 Anschlussbeispiel - Differenzstromüberwachung         | 44        |

|       |                                                                                |    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7.8   | Differenzstrommessung - Grenzwertberechnung.....                               | 45 |
| 7.8.1 | Statische Grenzwertberechnung.....                                             | 45 |
| 7.8.2 | Dynamische Grenzwertberechnung.....                                            | 46 |
| 7.8.3 | Schrittweise Grenzwertberechnung.....                                          | 47 |
| 7.8.4 | Beispiel: Differenzstrom-Grenzwert-Überschreitung.....                         | 48 |
| 7.8.5 | Kabelbrucherkennung (Ausfallüberwachung) RCM für die Multifunktionskanäle..... | 49 |
| 7.9   | Temperaturmessung.....                                                         | 50 |
| 8.    | Kommunikation über die Ethernet-Schnittstellen.....                            | 52 |
| 8.1   | Funktionen der Ethernet-Schnittstellen.....                                    | 52 |
| 8.2   | Anschluss „Switched mode“.....                                                 | 53 |
| 8.3   | Bedeutung der Ethernet-Schnittstellen-LEDs:.....                               | 53 |
| 9.    | PC-Verbindungen und weitere Schnittstellen.....                                | 54 |
| 9.1   | PC-Verbindungen.....                                                           | 54 |
| 9.2   | RS485-Schnittstelle (serielle Schnittstelle).....                              | 56 |
| 9.2.1 | Abschirmung.....                                                               | 57 |
| 9.2.2 | Abschlusswiderstände/Terminierung.....                                         | 57 |
| 9.2.3 | Bus-Struktur (Bussegment).....                                                 | 58 |
| 9.3   | JanBus-Schnittstelle.....                                                      | 58 |
| 9.4   | Digitale Eingänge.....                                                         | 59 |
| 9.5   | Digitale Ausgänge.....                                                         | 60 |
| 9.6   | Analoger Ausgang.....                                                          | 61 |
| 10.   | Bedienung und Tastenfunktionen.....                                            | 62 |
| 10.1  | Bedienelemente.....                                                            | 62 |
| 10.2  | Funktionstasten.....                                                           | 62 |
| 10.3  | Messwertanzeige.....                                                           | 62 |
| 10.4  | Menü.....                                                                      | 62 |
| 10.5  | PIN (Passwort).....                                                            | 63 |
| 10.6  | Übersicht Menüanzeigen.....                                                    | 64 |

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 11. Konfiguration.....                                                                                | 66 |
| 11.1 Das Fenster Konfiguration.....                                                                   | 66 |
| 11.2 Ethernet (TCP/IP) konfigurieren.....                                                             | 66 |
| 11.2.1 Kommunikation über TCP/IP.....                                                                 | 67 |
| 11.2.2 Kommunikation über OPC UA.....                                                                 | 67 |
| 11.3 Feldbus konfigurieren (RS485-Schnittstelle).....                                                 | 68 |
| 11.3.1 Einstellungen zur Kommunikation.....                                                           | 68 |
| 11.4 Stromwandler konfigurieren.....                                                                  | 69 |
| 11.5 Spannungswandler konfigurieren.....                                                              | 70 |
| 11.6 Temperatur-Messung konfigurieren.....                                                            | 71 |
| 11.7 Anzeige konfigurieren .....                                                                      | 72 |
| 11.7.1 Sprache.....                                                                                   | 72 |
| 11.7.2 Standby (nach).....                                                                            | 72 |
| 11.7.3 Helligkeit.....                                                                                | 73 |
| 11.8 System konfigurieren.....                                                                        | 73 |
| 11.8.1 PIN.....                                                                                       | 73 |
| 11.8.2 Neustart (Reboot).....                                                                         | 74 |
| 11.8.3 Uhrzeit.....                                                                                   | 74 |
| 11.8.4 Datum.....                                                                                     | 74 |
| 11.9 Reset (Zurücksetzen).....                                                                        | 75 |
| 11.9.1 Werkseinstellungen.....                                                                        | 75 |
| 11.9.2 Konfiguration zurücksetzen.....                                                                | 75 |
| 11.9.3 Minimal-, Maximal- und Mittelwerte zurücksetzen.....                                           | 76 |
| 11.9.4 Energie-Werte zurücksetzen.....                                                                | 76 |
| 11.9.5 Historische Daten zurücksetzen.....                                                            | 77 |
| 11.10 Modul-Identifikation / Diagnose.....                                                            | 77 |
| 11.11 Ereignisse und Transienten.....                                                                 | 78 |
| 11.11.1 Ereignisse.....                                                                               | 78 |
| 11.11.2 Transienten.....                                                                              | 78 |
| 11.11.3 Ereignis- und Transienten-Aufzeichnung.....                                                   | 79 |
| 11.11.4 Konfiguration der Wellenform für Ereignisse und Transienten.....                              | 80 |
| 11.11.5 Halbwelleneffektivwerte für Ereignisse.....                                                   | 80 |
| 11.11.6 Aktualisierungszeit für Transienten.....                                                      | 81 |
| 11.11.7 Ereignisse- und Transienten-Konfiguration in der <b>herstellerspezifischen Software</b> ..... | 81 |
| 11.11.8 Flicker.....                                                                                  | 82 |

|                                                                                |            |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>12. Digitale Ein- und Ausgänge</b>                                          | <b>84</b>  |
| 12.1 4 digitale Eingänge                                                       | 84         |
| 12.2 4 digitale Ausgänge                                                       | 86         |
| 12.3 Vergleicher                                                               | 88         |
| <b>13. Analoger Ausgang</b>                                                    | <b>90</b>  |
| <b>14. Inbetriebnahme</b>                                                      | <b>92</b>  |
| 14.1 Versorgungsspannung                                                       | 92         |
| 14.2 Messspannung                                                              | 92         |
| 14.3 Messstrom                                                                 | 93         |
| 14.4 Frequenzmessung                                                           | 93         |
| 14.5 Drehfeldrichtung                                                          | 94         |
| 14.6 Grundlagen Zeigerdiagramm                                                 | 94         |
| 14.7 Kontrolle der Spannungs- und Stromeingänge mittels Zeigerdiagramm         | 95         |
| 14.8 Phasenzuordnung prüfen                                                    | 95         |
| 14.9 Leistungsmessung prüfen                                                   | 96         |
| 14.10 Messung prüfen                                                           | 96         |
| 14.11 Einzelleistungen prüfen                                                  | 96         |
| 14.12 Summenleistungen prüfen                                                  | 96         |
| 14.13 Schleppzeiger-Funktion                                                   | 97         |
| 14.13.1 Schleppzeiger-Synchronisation konfigurieren                            | 97         |
| 14.13.2 Schleppzeiger - Messgeräte-Anzeige                                     | 99         |
| 14.13.3 Schleppzeiger zurücksetzen                                             | 100        |
| 14.14 Mittelwert - gerasteter und gleitender                                   | 100        |
| 14.14.1 Gerasteter Mittelwert                                                  | 100        |
| 14.14.2 Gleitender Mittelwert                                                  | 101        |
| 14.14.3 Gerasteter und gleitender Mittelwert in der herstellereigenen Software | 101        |
| <b>15. Übersicht Messwert- und Geräteanzeigen</b>                              | <b>102</b> |
| <b>16. Anschlussbeispiel</b>                                                   | <b>116</b> |
| <b>17. Demontage</b>                                                           | <b>117</b> |

|                                                                       |            |
|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>18. Messgeräte-Homepage</b>                                        | <b>118</b> |
| 18.1 Startseite „Home“                                                | 118        |
| 18.1.1 Login                                                          | 119        |
| 18.1.2 Passwort ändern                                                | 120        |
| 18.2 Menüleisteneintrag „Messwerte“                                   | 121        |
| 18.2.1 Details                                                        | 121        |
| 18.2.2 Ereignisse und Transienten                                     | 122        |
| 18.3 Menüleisteneintrag „Einstellungen“                               | 123        |
| 18.3.1 Firmware-Update                                                | 124        |
| 18.3.2 Whitelist (Modbus port 502)                                    | 125        |
| 18.4 Menüleisteneintrag „Informationen“                               | 126        |
| 18.4.1 Geräte-Informationen                                           | 126        |
| 18.4.2 Modbus-Adressenliste                                           | 127        |
| 18.4.3 Impressum                                                      | 127        |
| <b>19. Service und Wartung</b>                                        | <b>128</b> |
| 19.1 Instandsetzung und Kalibrierung                                  | 128        |
| 19.2 Frontfolie und Display                                           | 128        |
| 19.3 Service                                                          | 128        |
| 19.4 Gerätejustierung                                                 | 129        |
| 19.5 Firmware-Update über die Messgeräte-Homepage                     | 129        |
| 19.6 Firmware-Update über die herstellerspezifische Software          | 129        |
| 19.7 Uhr/Batterie                                                     | 129        |
| 19.8 Batteriewechsel                                                  | 129        |
| <b>20. Fehlermeldungen</b>                                            | <b>130</b> |
| 20.1 Messbereichsüberschreitung                                       | 130        |
| 20.2 Vorgehen im Fehlerfall                                           | 131        |
| <b>21. Technische Spezifikationen</b>                                 | <b>132</b> |
| 21.1 Technische Daten                                                 | 132        |
| 21.2 Kenngrößen von Funktionen                                        | 140        |
| 21.3 Parameter- und Modbus-Adressenliste                              | 141        |
| 21.4 Information zum Speichern von Messwerten und Konfigurationsdaten | 141        |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 22. Maßbilder.....            | 142 |
| 22.1 Basisgerät REM 801 ..... | 142 |
| 22.2 Busverbinder.....        | 143 |



## 1. Hinweise zum Gerät und Benutzerhandbuch

### 1.1 Haftungsausschluss

Die Beachtung der Informationsprodukte zu den Geräten ist Voraussetzung für den sicheren Betrieb und um angegebene Leistungsmerkmale und Produkteigenschaften zu erreichen.

Für Personen-, Sach- oder Vermögensschäden, die durch Nichtbeachtung der Informationsprodukte entstehen, übernimmt die RITTAL GmbH & Co. KG keine Haftung.

Sorgen Sie dafür, dass Ihre Informationsprodukte leserlich zugänglich sind.

### 1.2 Urheberrechtsvermerk

© 2024 - RITTAL GmbH & Co. KG - Herborn. Alle Rechte vorbehalten.

Jede, auch auszugsweise, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und sonstige Verwertung dieses Informationsprodukts ist verboten.

Alle Markenzeichen und ihre daraus resultierenden Rechte gehören den jeweiligen Inhabern dieser Rechte.

### 1.3 Technische Änderungen

- Achten Sie darauf, dass Ihr Gerät (Modul/Komponente) mit dem Benutzerhandbuch übereinstimmt.
- Dieses Benutzerhandbuch ist gültig für das REM 801. Gesonderte Gültigkeiten und Unterscheidungen sind gekennzeichnet.
- Lesen und verstehen Sie zunächst produktbegleitende Nutzungsinformationen.
- Halten Sie produktbegleitende Nutzungsinformationen während der gesamten Lebensdauer verfügbar und geben Sie diese gegebenenfalls an nachfolgende Benutzer weiter.
- Informieren Sie sich über Geräte-Revisionen und die damit verbundenen Anpassungen der produktbegleitenden Nutzungsinformationen auf unserer Website.

### 1.4 Über dieses Benutzerhandbuch

Haben Sie Fragen, Anregungen oder Verbesserungsvorschläge zum Benutzerhandbuch, informieren Sie uns bitte per E-Mail: [info@rittal.de](mailto:info@rittal.de).

---

#### **INFORMATION**

Dieses Benutzerhandbuch beschreibt das REM 801 und liefert Informationen zum Betrieb des Geräts.

Beachten Sie zu diesem Benutzerhandbuch auch die weiterführende Dokumentation, wie:

- die Installationsanleitung.
- das Datenblatt.
- den Beileger „Sicherheitshinweise“.
- ggf. die Nutzungsinformationen der integrierten Module und Komponenten Ihrer Messgeräte- und Modul-Topologie (z. B. Stromwandler).

Darstellungen und Abbildungen in diesem Benutzerhandbuch können vom Ist-Zustand des gelieferten Geräts abweichen!

---

#### **INFORMATION**

Unsere Nutzungsinformationen verwenden die nach der Grammatik männliche Form im geschlechtsneutralen Sinne! Sie sprechen immer Frauen, Männer und Diverse an. Um Texte leichter lesbar zu halten, wird auf Unterscheidungen verzichtet. Wir bitten um Verständnis für diese Vereinfachungen.

---



## 1.5 Defektes Gerät/Entsorgung

Bevor Sie **defekte Geräte, Module oder Komponenten** zur Überprüfung zurück an den Hersteller senden:

- Kontaktieren Sie den Support des Herstellers.
- Versenden Sie Geräte, Module oder Komponenten komplett mit Zubehör.
- Berücksichtigen Sie hierbei die Transportbedingungen.

Versuchen Sie nicht, das Gerät (das Modul, die Komponente) eigenständig zu öffnen oder zu reparieren, da ansonsten der Anspruch auf Gewährleistung erlischt!

Für die **Entsorgung** des Geräts (des Moduls, der Komponente) beachten Sie bitte nationale Bestimmungen! Entsorgen Sie gegebenenfalls einzelne Teile, je nach Beschaffenheit und existierende länderspezifische Vorschriften, z. B. als

- Elektroschrott,
- Batterien und Akkumulatoren,
- Kunststoffe,
- Metalle.

Beauftragen Sie unter Umständen einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb mit der Verschrottung.

Informationen zu Service und Wartung Ihres Geräts finden Sie im Kap. „19. Service und Wartung“ auf Seite 128.

## 2. Sicherheit

Das Kapitel Sicherheit enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit und zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen.

### 2.1 Darstellung der Warn- und Sicherheitshinweise

Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise

- finden Sie in der gesamten Dokumentation.
- finden Sie auf den Geräten selbst.
- verweisen auf potenzielle Risiken und Gefahren.
- bekräftigen Informationen, die Vorgehensweisen verdeutlichen oder vereinfachen.



Das zusätzliche Symbol auf dem Gerät selbst deutet auf eine elektrische Gefahr hin, die zu schweren Verletzungen oder Tod führen kann.



Das allgemeine Warnsymbol macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um mögliche Verletzungen oder gar Todesfälle zu vermeiden.



### 2.2 Gefahrenstufen

Warn- und Sicherheitshinweise sind durch ein Warnsymbol hervorgehoben und die Gefahrenstufen sind je nach Gefährdungsgrad wie folgt dargestellt:

|                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>⚠ GEFAHR</b>                                                                                                                    |
| Warnt vor einer unmittelbar drohenden Gefahr, die bei Nichtbeachtung zu schweren bzw. tödlichen Verletzungen führt.                |
| <b>⚠ WARNUNG</b>                                                                                                                   |
| Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation, die bei Nichtbeachtung zu schweren Verletzungen oder Tod führen kann.       |
| <b>⚠ VORSICHT</b>                                                                                                                  |
| Warnt vor einer unmittelbar gefährlichen Situation, die bei Nichtbeachtung zu geringfügigen oder mäßigen Verletzungen führen kann. |
| <b>⚠ ACHTUNG</b>                                                                                                                   |
| Warnt vor einer unmittelbar gefährlichen Situation, die bei Nichtbeachtung zu Sachschäden oder Umweltschäden führen kann.          |

### **i INFORMATION**

Verweist auf Vorgänge bei denen **keine** Gefahr von Personen- oder Sachschäden besteht.

### 2.3 Produktsicherheit

Die Geräte, Komponenten und Module entsprechen dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln, trotzdem können Gefahren entstehen.

Beachten Sie Sicherheitsvorschriften und Warnhinweise. Sollten Sie den Hinweisen nicht folgen, kann dies Personenschäden und/oder Schäden am Produkt hervorrufen.

Jegliche unerlaubte Manipulation oder Verwendung dieses Geräts,

- die über die angegebenen mechanischen, elektrischen oder anderweitigen Betriebsgrenzen hinausgeht, kann Personenschäden und/oder Schäden am Produkt hervorrufen.
- begründet „Missbrauch“ und/oder „Fahrlässigkeit“ im Sinne der Gewährleistung für das Produkt und schließt somit die Gewährleistung für die Deckung möglicher daraus folgender Schäden aus.

Lesen und verstehen Sie vor der Installation, dem Betrieb, der Wartung und dem Gebrauch des Geräts, das Benutzerhandbuch und die Nutzungsinformationen zum Gerät. Beachten Sie ggf. auch alle weiterführenden Nutzungsinformationen zu den Komponenten und Module Ihrer Anlage.

Betreiben Sie das Gerät nur in einwandfreiem Zustand unter Beachtung dieses Benutzerhandbuchs und den beiliegenden Nutzungsinformationen. Senden Sie defekte Geräte unter Beachtung der Transportbedingungen zurück an den Hersteller. Bewahren Sie das Benutzerhandbuch während der gesamten Lebensdauer des Geräts auf und halten es zum Nachschlagen bereit.

Beachten Sie bei Gebrauch des Gerätes zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften für Ihre Anlage.

## 2.4 Gefahren im Umgang mit dem Gerät

Beim Betrieb elektrischer Geräte, Komponenten oder Module stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung. Es können deshalb schwere Körperverletzung oder Sachschäden auftreten, wenn nicht fachgerecht gehandelt wird.

Beachten Sie im Umgang mit unseren Geräten, Komponenten oder Modulen deshalb grundsätzlich:

- die im Benutzerhandbuch und auf dem Typenschild genannten Grenzwerte nicht überschreiten! Dies ist auch bei der Prüfung und Inbetriebnahme zu beachten!
- Sicherheits- und Warnhinweise in allen Nutzungsinformationen, die zu den Geräten, Komponenten oder Modulen gehören!

### **WARNUNG**

**Die Missachtung von Anschlussbedingungen der Rittal-Messgeräte, -Module oder -Komponenten kann zu Verletzungen bis hin zum Tod oder zu Sachschäden führen!**

- Rittal-Messgeräte, -Module oder -Komponenten nicht für kritische Schalt-, Steuerungs- oder Schutzanwendungen verwenden, bei denen die Sicherheit von Personen und Sachwerten von dieser Funktion abhängt.
- Schalthandlungen mit den Rittal-Messgeräten, -Modulen oder -Komponenten nicht ohne vorherige Prüfung Ihres Anlagenverantwortlichen mit Fachkenntnis vornehmen! Dabei sind insbesondere die Sicherheit von Personen, Sachwerten und einschlägige Normen zu berücksichtigen!

### **WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch elektrische Ströme und Spannungen!**

Schwere Körperverletzungen oder Tod können erfolgen! Beachten Sie deshalb:

- **Vor Arbeitsbeginn an Ihrer Anlage, die Anlage spannungsfrei schalten! Gegen Wiedereinschalten sichern! Spannungsfreiheit feststellen! Erden und Kurzschließen! Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken!**
- **Achten Sie auch bei der Bedienung und Fehlersuche (insbesondere bei Hutschienengeräten) die Umgebung auf gefährliche Spannungen zu prüfen und gegebenenfalls abzuschalten!**
- **Tragen Sie für Arbeiten an Elektroanlagen Schutzkleidung und eine Schutzausrüstung nach geltenden Richtlinien!**
- **Vor Anschluss von Verbindungen das Gerät/ die Komponente/das Modul am Schutzleiteranschluss, wenn vorhanden, erden!**
- **Berühren Sie keine blanken, abisolierten Adern oder berührungsgefährliche Eingänge der Geräte, Komponenten und Module. Leiter aus Einzeldrähten mit Aderendhülsen versehen!**
- **Gefährliche Spannungen können in allen mit der Spannungsversorgung verbundenen Schaltungsteilen anstehen.**
- **Ihre Leitungen, Kabel und Geräte mit einem geeigneten Leitungsschutzschalter/einer Sicherung sichern!**
- **Sicherheitsvorrichtungen niemals abschalten, demontieren oder manipulieren!**
- **Auch nach Abtrennen der Versorgungsspannung können gefährliche Spannungen im Gerät oder in der Komponente (Modul) vorhanden sein (Kondensatorspeicher).**
- **Betriebsmittel mit Stromwandlerkreisen mit .../5A (1A)-Stromwandlern nicht offen betreiben.**
- **Nur Schraubklemmen und Federzugklemmen mit gleicher Polzahl und Bauart verbinden!**
- **Die im Benutzerhandbuch und auf dem Typenschild genannten Grenzwerte nicht überschreiten! Dies ist auch bei der Prüfung und der Inbetriebnahme zu beachten.**
- **Sicherheits- und Warnhinweise in den Nutzungsinformationen, die zu den Geräten, Komponenten oder Modulen gehören!**

## 2.5 Elektrotechnisch qualifiziertes Personal

Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, darf nur elektrotechnisch qualifiziertes Personal an Geräten und deren Komponenten, Modulen, Baugruppen, Systemen und Stromkreisen arbeiten mit Kenntnissen

- der nationalen und internationalen Unfallverhütungsvorschriften.
- in Standards der Sicherheitstechnik.
- in Installation, Inbetriebnahme, Bedienung, Freischalten, Erden und Kennzeichnen von elektrotechnischen Betriebsmitteln.
- in den Anforderungen an die persönliche Schutzausrüstung.

Elektrotechnisch qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise aller zum Gerät und dessen Komponenten (Module) gehörenden Nutzungsinformationen sind Personen, die eine fachliche Qualifikation als Elektrofachkraft nachweisen können.

### **WARNUNG**

#### **Warnung vor unerlaubten Manipulationen oder unsachgemäßer Verwendung des Geräts oder dessen Komponenten (Module)!**

Das Öffnen, Zerlegen oder unerlaubtes Manipulieren des Geräts und dessen Komponenten, das über die angegebenen mechanischen, elektrischen oder anderweitigen Betriebsgrenzen hinausgeht, kann zu Sachschaden oder Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- **Es darf nur elektrotechnisch qualifiziertes Personal an Geräten und deren Komponenten (Module), Baugruppen, Systemen und Stromkreisen arbeiten!**
- **Verwenden Sie Ihre Geräte oder Ihre Komponenten (Module) stets so, wie in den zugehörigen Nutzungsinformationen beschrieben.**
- **Senden Sie bei erkennbaren Beschädigungen das Gerät oder die Komponente (Modul) zurück an den Hersteller!**

## 2.6 Gewährleistung bei Schäden

Jegliche unerlaubte Manipulation oder Verwendung des Geräts, der Komponente oder des Moduls begründet „Missbrauch“ und/oder „Fahrlässigkeit“ im Sinne der Gewährleistung für das Produkt und schließt somit die Gewährleistung für die Deckung möglicher, daraus folgender Schäden aus. Beachten Sie hierzu Kap. „3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung“ auf Seite 19.

## 2.7 Sicherheitshinweise zum Umgang mit Stromwandlern

Die Wandlertechnik fasst die Gesamtheit aller Geräte, die die Funktion eines **Strom-, Spannungs- oder Messwandlers** wahrnehmen, als **Sensoren** zusammen.

In den Nutzungsinformationen unserer Geräte, Module und Komponenten stehen die Begriffe **Stromwandler, Spannungswandler** oder **Messwandler** stellvertretend für **Sensoren**.

Eine weitere Unterscheidung stellen dabei die Begriffe **Stromwandler** (engl. **CT ... Current transformer**) und **LP-Stromwandler** (engl. **LP-CT ... Low power current transformer**) dar:

Der Begriff „**Stromwandler**“ wird für Spezialtransformatoren zur primärproportionalen Umsetzung von Strömen großer Stromstärken auf direkt messbare, **kleinere Stromwerte** verwendet. Dagegen wird der Begriff „**LP-Stromwandler**“ für Spezialtransformatoren zur primärproportionalen Umsetzung von Strömen großer Stromstärken auf direkt messbare, **kleinere Spannungswerte (Low power)** verwendet.

**Stromwandler** und **LP-Stromwandler** bewirken durch ihren konstruktiven Aufbau und ihr physikalisches Wirkprinzip eine sichere galvanische Trennung zwischen Primärkreis und Messkreis. Verwenden Sie für Rittal-Messgeräte, -Module und -Komponenten ausschließlich „**Messwandler für Messzwecke**“, die sich für das Energie-Monitoring Ihrer Anlage eignen! Beachten Sie dazu die Kap. „3.10 Messwandler“ auf S. 22 und Kap. „7. Installation“ auf S. 34!

Das Basisgerät REM 801 verwendet im Display ausschließlich den Begriff „**Stromwandler**“ zur Konfiguration von **Stromwandler** und **LP-Stromwandler**.

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch große Ströme und hohe elektrische Spannungen an den Stromwandlern!**  
Sekundärseitig offen betriebene Stromwandler (hohe berührungsgefährliche Spannungsspitzen) können schwere Körperverletzungen oder Tod zur Folge haben.

- **Den offenen Betrieb der Stromwandler vermeiden, unbelastete Wandler kurzschließen!**
- **Vor Unterbrechung der Stromzuleitung, die Sekundäranschlüsse der Stromwandler kurzschließen. Prüfschalter, die Sekundärleitungen der Stromwandler automatisch kurzschließen, in den Status „Prüfen“ bringen (Prüfschalter/ Kurzschließer vorher prüfen)!**
- **Nur Stromwandler mit Basisisolierung gemäß IEC 61010-1:2010 verwenden!**
- **Vorsicht, auch offensichere Stromwandler können bei offenem Betrieb berührungsgefährlich sein!**
- **Achten Sie darauf, dass Schraubklemmen für den Stromwandleranschluss am Gerät, ausreichend befestigt sind!**
- **Befolgen Sie Hinweise und Bestimmungen in der Dokumentation Ihrer Stromwandler!**

**⚠️ VORSICHT**

**Verletzungsgefahr oder Beschädigung des Messgeräts durch hohe Messströme an den Anschlüssen der Stromwandler!**

Durch hohe Messströme können an den Anschlüssen der Stromwandler Temperaturen bis zu 80 °C (176 °F) entstehen.

- **Verwenden Sie Leitungen, die für eine Betriebstemperatur von mindestens 80 °C (176 °F) ausgelegt sind!**
- **Auch nach dem Ausschalten der Spannungsversorgung können Stromwandler heiß sein. Anschlüsse der Stromwandler und Anschlussleitungen vor dem Berühren abkühlen lassen!**

**⚠️ VORSICHT**

**Verletzungsgefahr oder Beschädigung des Basisgeräts (Moduls) und/oder Ihrer Anlage durch Kurzschluss!**

Zu geringe Isolierung an den Strommesseingängen der Module gegenüber den Netzstromkreisen des Basisgeräts kann zu berührungsgefährlichen Spannungen am Messeingang oder zur Beschädigung Ihres Geräts (Moduls)/Ihrer Anlage führen.

- **Sorgen Sie für eine verstärkte oder doppelte Isolierung zu den Netzstromkreisen!**

## 2.8 Sicherheitshinweise zum Umgang mit Messgeräten mit Differenzstrommessung

**⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsgefahr oder Beschädigung des Messgeräts durch falsche Nutzung!**

Messgeräte mit Differenzstrommessung können bei Überschreitung von Grenzwerten Warnimpulse auslösen, die ausschließlich der Überwachung von Differenzströmen oder der Ausfallüberwachung dienen. Die Verwendung der Warnimpulse als eigenständige Schutzeinrichtung gegen elektrische Schläge kann zu Verletzungen bis zum Tod führen!

- **Verwenden Sie Geräte mit Differenzstrommessung nicht als eigenständige Schutzeinrichtung. Wählen Sie geeignete Schutzeinrichtungen für Ihre Anlage!**

**⚠️ VORSICHT**

**Verletzungsgefahr oder Beschädigung des Messgeräts/Ihrer Anlage durch Kurzschluss!**

Zu geringe Isolierung der Betriebsmittel am Differenzstrom-Messeingang gegenüber den Netzstromkreisen kann zu berührungsgefährlichen Spannungen am Messeingang oder zur Beschädigung Ihres Geräts/Ihrer Anlage führen.

- **Sorgen Sie für eine verstärkte oder doppelte Isolierung zu den Netzstromkreisen!**
- **Trennen Sie Differenzstrom-Messeingänge galvanisch voneinander!**

## 2.9 Umgang mit Batterien/Akkumulatoren

Für die verwendete Batterie im Gerät gilt:

**⚠️ VORSICHT**

**Verletzungsgefahr durch Feuer oder Verätzungen!**

Die im Gerät verwendete Batterie kann bei unsachgemäßem Gebrauch zu Brand oder Verätzungen führen.

- **Die Batterie nur durch gleiche oder von Rittal empfohlene Typen ersetzen!**
- **Beim Einbau der Batterie die Polarität beachten!**
- **Batterien nur mit nicht leitenden Werkzeugen (z. B. Pinzetten aus Kunststoff) entnehmen!**
- **Batterien nicht wieder aufladen, nicht zerlegen, nicht über 100 °C (212 °F) aufheizen oder verbrennen!**
- **Batterien nicht mit dem Hausmüll entsorgen! Entsorgungsvorschriften in der jeweiligen Geräte-Dokumentation beachten!**
- **Batterien von Kindern und Tieren fernhalten!**
- **Senden Sie Geräte mit eingelöteter Batterie bei Beschädigungen, unter Beachtung der Transportbedingungen, zurück an den Hersteller!**

### 3. Produktbeschreibung

#### 3.1 Gerätebeschreibung



Abb.: Messgerät REM 801 (ohne Klemmen)

Das Messgerät ist ein multifunktionaler Netzanalysator und geeignet für

- Messungen und Berechnungen von elektrischen Größen, wie Spannung, Strom, Leistung, Energie, Oberschwingungen in der Gebäudeinstallation, an Verteilern, Leistungsschaltern und Schienenverteilern.
- eine Erweiterung des Funktionsumfangs durch Module.
- die Anbindung räumlich entfernter Messstellen im Schaltschrank oder Installationskleinverteilern durch Übergabemodule.
- Messungen von Spannungen und Strömen aus dem gleichen Netz.
- Messungen in Niederspannungsnetzen (3-Phasen-4-Leitersysteme), in denen Nennspannungen bis 480 V Leiter gegen Erde und Stoßspannungen der Überspannungskategorie III vorkommen.
- Messungen in Mittel- und Hochspannungsnetzen über Strom- und Spannungswandler.
- die Strommessung über
  - externe  $\dots/1$  A oder  $\dots/5$  A Stromwandler.
  - die Multifunktionskanäle (mA-Stromeingänge).
- den Einbau in ortsfeste Schaltschränke oder Installationskleinverteiler, bei beliebiger Einbaulage.
- die Messung von Differenzströmen (Residual Current Monitoring, RCM) einer elektrischen Anlage. Das Messgerät ist keine Schutzeinrichtung gegen elektrischen Schlag!
- den Einsatz in Industriebereichen.

Messergebnisse werden vom Messgerät dargestellt und können über Schnittstellen ausgelesen und weiterverarbeitet werden.

#### **⚠ VORSICHT**

**Fehlfunktion und Beschädigung des Geräts oder Verletzungsgefahr durch unsachgemäßen Anschluss.**

Unsachgemäß angeschlossene Geräte können fehlerhafte Messwerte liefern, das Gerät beschädigen oder eine Verletzungsgefahr für Personen bedeuten.

**Beachten Sie:**

- **Das Messspannungen und Messströme aus dem gleichen Netz stammen.**
- **Das Gerät nicht für die Messung von Gleichstrom verwenden!**
- **Leitende Schalttafeln erden!**



### 3.2 Eingangskontrolle

Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Messgeräts (mit Modulen und Komponenten) setzt sachgemäßen Transport, sachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage, Bedienung und Instandhaltung sowie Beachtung der Sicherheits- und Warnhinweise voraus.

Nehmen Sie das Aus- und Einpacken mit der üblichen Sorgfalt ohne Gewaltanwendung und nur unter Verwendung von geeignetem Werkzeug vor. Prüfen Sie:

- das Messgerät durch Sichtkontrolle auf einwandfreien mechanischen Zustand.
- den Lieferumfang auf Vollständigkeit, bevor Sie mit der Montage und Installation beginnen.

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb Ihres Messgeräts nicht möglich ist, trennen Sie das Messgerät unverzüglich vom Betrieb. Beachten Sie dazu zur Vermeidung von Stromunfällen die 5 Sicherheitsregeln nach der:

1. **Anlage (Geräte, ggf. auch Module und Komponenten) freischalten!**
2. **Gegen Wiedereinschalten sichern!**
3. **Spannungsfreiheit feststellen!**
4. **Anlage (Geräte, ggf. auch Module und Komponenten) erden und kurzschließen!**
5. **Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken!**

Ein gefahrloser Betrieb ist unmöglich, wenn das Messgerät z. B.:

- sichtbare Beschädigungen aufweist,
- trotz intakter Netzversorgung nicht mehr arbeitet,
- längere Zeit ungünstigen Verhältnissen (z. B. Lagerung außerhalb der zulässigen Klimagrenzen ohne Anpassung an das Raumklima, Betauung o.Ä.) oder Transportbeanspruchungen (z. B. Fall aus großer Höhe auch ohne sichtbare äußere Beschädigung o.Ä.) ausgesetzt war.

### ACHTUNG

**Unsachgemäßer Umgang kann das Messgerät (ggf. auch Module und Komponenten) beschädigen und zu Sachschaden führen!**

Die Kontakte von JanBus-Schnittstellen können verbiegen oder abbrechen und die Schnittstelle zerstören.

- **Kontakte von JanBus-Schnittstellen niemals berühren oder manipulieren!**
- **Busverbinder, Module und Komponenten nie mit Gewalt montieren! Beachten Sie dazu die Kap. „Montage“ und „Demontage“ hier im Benutzerhandbuch und ggf. in den Nutzungsinformationen von verwendeten Modulen und Komponenten!**
- **Schützen Sie beim Umgang, Transport und bei der Lagerung des Messgeräts (ggf. auch der Module und Komponenten) die Kontakte der Schnittstellen!**

### 3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Messgerät ist

- nur für den Einsatz im industriellen Bereich bestimmt.
- für den Einbau in Schaltschränke und Installationskleinverteiler bestimmt.
- als Innenraumzähler konzipiert.

Das Messgerät ist **nicht** für den Einbau

- in Fahrzeuge bestimmt! Der Einsatz des Geräts in nicht ortsfesten Ausrüstungen gilt als außergewöhnliche Umweltbedingung und ist nur nach gesonderter Vereinbarung zulässig.
- in Umgebungen mit schädlichen Ölen, Säuren, Gasen, Dämpfen, Stäuben, Strahlungen usw. bestimmt.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Messgeräts setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Montage, Installation, Bedienung und Instandhaltung voraus.

### 3.4 Leistungsmerkmale

#### Allgemeines

- Hutschienenmessgerät mit den Abmessungen B: 144 mm x H: 90 mm x T: 76 mm.
- Montage auf Hutschiene 35 mm (Typen siehe Kap. „Technische Daten“).
- TFT-Display.
- Bedienung über 6 Tasten.
- Passwortschutz.
- Anschluss über Schraub- und Federzugklemmen.
- 4 Spannungsmesseingänge (1000 V, CATIII).
- 2x 4 Strommeseingänge (über Stromwandler).
- RS485-Schnittstelle (Modbus RTU, mit DIP-Schalter für die Terminierung).
- 2x Ethernet-Schnittstelle (RJ45).
- 4 digitale Eingänge.
- 4 digitale Ausgänge.
- 1 analoger Ausgang (galvanisch getrennt).
- 4 Multifunktionskanäle für die Verwendung als Differenzstrom- oder Temperatur-Messeingänge und zusätzliche Strommesskanäle (mA).
- Uhr und Batterie.
- Optionale Fernanzeige (RD96) für eine komfortable Gerätebedienung.
- Erweiterbar mit Strommessmodulen und digitalen Eingangsmodulen über Übergabemodule (siehe Nutzungsinformationen zu den jeweiligen Modulen).

#### Messunsicherheit

- Wirkenergie, Messunsicherheit Klasse 0,2 S für ..1/5 A Wandler.
- Wirkenergie, Messunsicherheit Klasse 0,5 S für ..1 A Wandler.
- Wirkenergie, Messunsicherheit Klasse 0,5 S für ..1/50 mA Wandler.
- Blindenergie, Klasse 1.

#### Messung

- Messung in TN-, TT- und IT-Netzen.
- Messung in Netzen mit Nennspannungen bis L-L 830 V und L-N 480 V.
- Messbereich Spannung  $720 V_{\text{eff L-N}}$ ;  $1000 V_{\text{eff L-L}}$ ;  $100 V_{\text{N-PE}}$ .
- Messbereich Strom  $0,005 \dots 6 A_{\text{eff}}$ .
- Echte Effektivwertmessung (TRMS).
- Kontinuierliche Abtastung der Spannungs- und Strommeseingänge.
- Frequenzbereich der Grundschiwingung 40 Hz .. 70 Hz.
- Spannung: 1..127 Harmonische ( $U_{\text{L-N}}$  und  $U_{\text{L-L}}$ ) und Zwischenharmonische ( $U_{\text{L-N}}$ ).
- Strom: 1..63 Harmonische.
- Differenzstrom nach IEC/TR 60755 (2008-01), Typ A + Typ B und B+.

### 3.5 Konformitätserklärung

Die von der RITTAL GmbH & Co. KG angewendeten Gesetze, Normen und Richtlinien für die Geräte entnehmen Sie den Konformitätserklärungen auf [www.rittal.com](http://www.rittal.com).

### 3.6 FCC-Konformitätserklärung



#### Das Gerät

- erfüllt Teil 15 der FCC-Vorschriften für Grenzwerte von digitalen Geräten der Klasse B (Grenzwerte zum Schutz vor störenden Abstrahlungen in Wohngebieten).
- erzeugt, verwendet und kann Hochfrequenzenergie abstrahlen.
- kann bei unsachgemäßer Installation und Verwendung schädliche Störungen der Funkkommunikation erzeugen. Es gibt keine Garantie, dass bei bestimmten Installationen, keine Störungen auftreten.

Bei Störungen des Rundfunk- oder Fernsehempfangs, erkennbar beim Ein- und Ausschalten des Geräts, handeln Sie wie folgt:

- Empfangsantenne ausrichten oder neu platzieren.
- Abstand zwischen Gerät und Rundfunk-/Fernseh-Empfänger vergrößern.
- Gerät und Rundfunk-/Fernseh-Empfänger in unterschiedlichen Stromkreisen anschließen.
- ggf. Rittal-Support oder einen Radio-/Fernsehtech-niker kontaktieren.

*Code of Federal Regulations, Title 47, Part 15, Sub-part B - Unintentional Radiators.*



### 3.7 Lieferumfang

| Anzahl | Art. Nr. | Bezeichnung                                                    |
|--------|----------|----------------------------------------------------------------|
| 1      | 9393211  | REM 801 (Basisgerät)                                           |
|        |          | - Busverbinder für Modul-Anschluss an das REM 801 (Basisgerät) |
|        |          | - Installationsanleitung DE/EN                                 |
|        |          | - Beileger „Sicherheitshinweise“                               |
|        |          | - Patch-Kabel                                                  |
|        |          | - Beipack                                                      |

Tab. Lieferumfang

Bei Auslieferung besitzt das Gerät die erforderlichen Klemmen (Beipack).

### 3.8 Lieferbares Zubehör

| Anzahl | Art. Nr. | Bezeichnung                                                                  |
|--------|----------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 5231268  | Beipack (ausschließlich Federzugklemmen)                                     |
| 1      | 9393231  | Modul 800-CT8-A (Strommessmodul für das REM 801 ab FW-Version 1.5.0)         |
| 1      | 9393232  | Modul 800-CT8-LP (Low-Power-Strommessmodul)                                  |
| 1      | 9393230  | Set Modul 800-CON (2er-Set - Übergabemodule)                                 |
| 1      | 9393233  | Modul 800-DI14 (Digitales Eingangsmodul für das REM 801 ab FW-Version 1.5.0) |
| 1      | 9393222  | RD 96 - Externes Display                                                     |

Tab. Lieferbares Zubehör

#### **INFORMATION**

Der Lieferschein belegt alle gelieferten Optionen und Ausführungsvarianten.

### 3.9 Messverfahren

Das Gerät misst lückenlos und berechnet alle Effektivwerte über

- ein 200 ms-Perioden-Intervall.
- den echten Effektivwert (TRMS), der an den Mess-  
eingängen angelegten Spannungen und Ströme.

### 3.10 Messwandler

Verwenden Sie für Rittal-Messgeräte, -Module und -Komponenten **ausschließlich** Stromwandler für Messzwecke („Messwandler“)! Beachten Sie hierzu die Warnhinweise im Kap. „7. Installation“ auf S. 34.

„Messwandler“ gehen im Gegensatz zu „Schutzwandlern“ bei hohen Stromspitzen in Sättigung. „Schutzwandler“ besitzen dieses Sättigungsverhalten nicht und können dadurch im Sekundärstromkreis deutlich über die normierten Werte hinausgehen. Dies kann die Strommesseingänge der Messgeräte überlasten!

Beachten Sie ferner Rittal-Messgeräte, -Module und -Komponenten **grundsätzlich** nicht für kritische Schalt-, Steuerungs- oder Schutzanwendungen (Schutzrelais) zu verwenden! Beachten Sie hierzu die Sicherheits- und Warnhinweise im Kapitel „Installation“ und „Produktsicherheit“!

### 3.11 Bedienkonzept

Um das Messgerät zu bedienen, zu konfigurieren oder auszulesen bietet es folgende Optionen:

- **6 Funktionstasten mit Display** zur Konfiguration und Erfassung von Daten.
- Webserver mit Messgeräte-Homepage zur Analyse und Konfiguration der wesentlichen Messgeräte-Parameter (Näheres siehe Kap. „18. Messgeräte-Homepage“ auf S. 118).
- Das externe Display RD 96 mit 6 Funktionstasten zum Auslesen und zur Konfiguration von Daten.

---

#### **INFORMATION**

Das externe Display RD 96 in Kombination mit dem REM 801

- dient dem Fronttafeleinbau innerhalb eines Schaltschranks oder Installationskleinverteilers.
- gewährleistet das sichere Ablesen von Messwerten, ohne unter Spannung stehende Anlagen, Anlagenteile, Schaltschränke oder Installationskleinverteiler öffnen oder berühren zu müssen!

Für weitere Informationen beachten Sie bitte die Nutzungsinformationen zum RD 96!

---

Eine Standard-Modbus-Adressenliste erhalten Sie auf unserer Website.

Dieses Benutzerhandbuch beschreibt die Bedienung des Messgeräts über die 6 Tasten.

### 3.12 Webserver mit Messgeräte-Homepage

Das Messgerät besitzt eine integrierte Homepage, Informationen dazu finden Sie im Kap. „18. Messgeräte-Homepage“ auf S. 118.

#### Verbindungen zum PC

Verbindungen zur Kommunikation zwischen PC und Messgerät finden Sie im Kap. „9. PC-Verbindungen und weitere Schnittstellen“ auf S. 54.

### 3.13 Funktionsumfang im Überblick

#### 3.13.1 Konfiguration am Gerät (über 6 Tasten)

- Passwortschutz und Zeit.
- 2x Ethernet TCP/IP mit autonomer Netzwerkkommunikation.
- Feldbus.
- Stromwandler/LP-Stromwandler (Info siehe Seite 16) - Primär / Sekundär.
- Spannungswandler Primär / Sekundär.
- Sprache, LCD-Helligkeit, Standby nach.
- Werkseinstellungen, Neustart, Min.-/Max.-Werte.
- u.a Parameter, wie
  - Geräteadresse, Baudrate (RS485-Schnittstelle), Datenrahmen (Stoppbits / Parität).

#### 3.13.2 Kommunikation

- eine RS485-Schnittstelle zur Kommunikation mit Modbus/RTU-Geräten.
- Firmware-Update über Ethernet.
- 2 Ethernet-Schnittstellen zur Kommunikation über verschiedene IP-Protokolle (OPC-UA, Modbus/IP, DHCP, NTP, HTTP(S) und FTP(S)).

### 3.13.3 Messwerte (mit Spannungskomponente)

| Messwerte<br>(mit Spannungskomponente)   | Gerät-/System-<br>bezogen | Kanal<br>bezogen | Min.-Wert | Max.-Wert | Mittelwert |
|------------------------------------------|---------------------------|------------------|-----------|-----------|------------|
| Frequenz                                 | 1                         |                  | ✓         | ✓         | ✓          |
| Drehfeld-Richtung U                      | 1                         |                  | ✓ System  |           |            |
| Messung von Mit-, Gegen-, Nullsystem     | 1                         |                  | ✓         | ✓         | ✓          |
| Unsymmetrie in %                         | 1                         |                  | ✓         | ✓         | ✓          |
| Effektivspannung $U_{NPE\_eff}$          | 1                         |                  |           | ✓         |            |
| Effektivspannung $U_{LN\_eff}$           |                           | 3                | ✓         | ✓         | ✓          |
| Effektivspannung $U_{LL\_eff}$           |                           | 3                | ✓         | ✓         | ✓          |
| Verzerrungsfaktor $U_{LN\_THD}$          |                           | 3                | ✓         | ✓         | ✓          |
| Verzerrungsfaktor $U_{LL\_THD}$          |                           | 3                | ✓         | ✓         | ✓          |
| Realanteil Spannung $Re\{U_{LN}\}$       |                           | 3                | ✓         | ✓         | ✓          |
| Imaginäranteil Spannung $Im\{U_{LN}\}$   |                           | 3                | ✓         | ✓         | ✓          |
| Harmonische $U_{LN\_1..127}$             |                           | 3x127            |           | ✓         |            |
| Zwischenharmonische $U_{LN\_0,5..126,5}$ |                           | 3x127            |           | ✓         |            |
| Harmonische $U_{LL\_1..127}$             |                           | 3x127            |           | ✓         |            |
| Crest-Faktor $U_{LN\_Crest}$             | 3                         |                  | ✓ System  |           |            |

Tab. Übersicht der Messwerte, die vom Gerät erfasst werden.

Weitere Informationen zu den Messwerten finden Sie im Kap. „21.2 Kenngrößen von Funktionen“ auf Seite 140.

### 3.13.4 Messwerte (mit Stromkomponente)

| Messwerte<br>(mit Stromkomponente)       | Gerät-/System-<br>bezogen | Kanal<br>bezogen | Min.-Wert | Max.-Wert | Mittelwert |
|------------------------------------------|---------------------------|------------------|-----------|-----------|------------|
| Effektivstrom $I_{eff}$                  |                           | 12               |           | ✓         | ✓          |
| Realteil Strom $Re\{I\}$                 |                           | 12               |           | ✓         | ✓          |
| Imaginäranteil Strom $Im\{I\}$           |                           | 12               |           | ✓         | ✓          |
| Wirkleistung P                           |                           | 12               |           | ✓         | ✓          |
| Blindleistung Q                          |                           | 12               |           | ✓         | ✓          |
| Scheinleistung S                         |                           | 12               |           | ✓         | ✓          |
| Verzerrungsblindleistung D               |                           | 12               |           | ✓         | ✓          |
| Wirkleistung der Grundschiwingung $P_1$  |                           | 12               |           | ✓         | ✓          |
| Blindleistung der Grundschiwingung $Q_1$ |                           | 12               |           | ✓         | ✓          |

Tab. Übersicht der Messwerte, die vom Gerät erfasst werden.

Weitere Informationen zu den Messwerten finden Sie im Kap. „21.2 Kenngrößen von Funktionen“ auf Seite 140.

| Messwerte<br>(mit Stromkomponente)                                   | Gerät-/System-<br>bezogen | Kanal<br>bezogen | Min.-Wert   | Max.-Wert | Mittelwert |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------|-------------|-----------|------------|
| Leistungsfaktor PF                                                   |                           | 12               | ✓           | ✓         | ✓          |
| Grundschw.-Leistungsfaktor PF1 / Cos(Phi)                            |                           | 12               | ✓           | ✓         | ✓          |
| Verzerrungsfaktor I <sub>THD</sub>                                   |                           | 12               |             | ✓         | ✓          |
| Leistungsbez. Verzerrungsfaktor I <sub>TDD</sub>                     |                           | 12               |             | ✓         | ✓          |
| Crest-Faktor I <sub>Crest</sub>                                      |                           | 12               |             |           |            |
| Harmonische I                                                        |                           | 12               |             |           |            |
| Drehfeld-Richtung I                                                  |                           |                  | ✓ System    |           |            |
| Messung von Mit-, Gegen-, Nullsystem                                 | 3                         |                  |             | ✓         | ✓          |
| Berechneter Neutralleiterstrom I <sub>N_calc</sub>                   | 3                         |                  |             | ✓         | ✓          |
| Systemsumme Effektivstrom I <sub>eff</sub>                           | 3                         |                  |             | ✓         | ✓          |
| Systemsumme Wirkleistung P                                           | 3                         |                  |             | ✓         | ✓          |
| Systemsumme Blindleistung Q                                          | 3                         |                  |             | ✓         | ✓          |
| Systemsumme Scheinleistung S                                         | 3                         |                  |             | ✓         | ✓          |
| Systemsumme Verzerrungsblindleistung D                               | 3                         |                  |             | ✓         | ✓          |
| Systemsumme<br>Wirkleistung der Grundschwungung P <sub>1</sub>       | 3                         |                  |             | ✓         | ✓          |
| Systemsumme<br>Blindleistung der Grundschwungung Q <sub>1</sub>      | 3                         |                  |             | ✓         | ✓          |
| Systemsumme<br>Leistungsfaktor PF                                    | 3                         |                  | ✓           | ✓         | ✓          |
| Systemsumme<br>Grundschw.-Leistungsfaktor / Cos(Phi) PF <sub>1</sub> | 3                         |                  | ✓           | ✓         | ✓          |
| Energien (3 Tarife, bestehend aus 1 Haupttarif und 2 Nebentarifen)   |                           |                  |             |           |            |
| Wirkarbeit W <sub>P</sub>                                            | 3 x 3 Tarife              |                  | Systemsumme |           |            |
| Wirkarbeit W <sub>P</sub> bezogen                                    | 3 x 3 Tarife              |                  | Systemsumme |           |            |
| Wirkarbeit W <sub>P</sub> geliefert                                  | 3 x 3 Tarife              |                  | Systemsumme |           |            |
| Blindarbeit W <sub>Q</sub>                                           | 3 x 3 Tarife              |                  | Systemsumme |           |            |
| Blindarbeit bezogen W <sub>Q</sub> induktiv                          | 3 x 3 Tarife              |                  | Systemsumme |           |            |
| Blindarbeit bezogen W <sub>Q</sub> kapazitiv                         | 3 x 3 Tarife              |                  | Systemsumme |           |            |
| Blindarbeit geliefert W <sub>Q</sub> induktiv                        | 3 x 3 Tarife              |                  | Systemsumme |           |            |
| Blindarbeit geliefert W <sub>Q</sub> kapazitiv                       | 3 x 3 Tarife              |                  | Systemsumme |           |            |
| Scheinarbeit W <sub>S</sub>                                          | 3 x 3 Tarife              |                  | Systemsumme |           |            |

Tab. Übersicht der Messwerte, die vom Gerät erfasst werden.

Weitere Informationen zu den Messwerten finden Sie im Kap. „21.2 Kenngrößen von Funktionen“ auf Seite 140.

## 4. Aufbau des Geräts

### 4.1 Gerätefront und Display

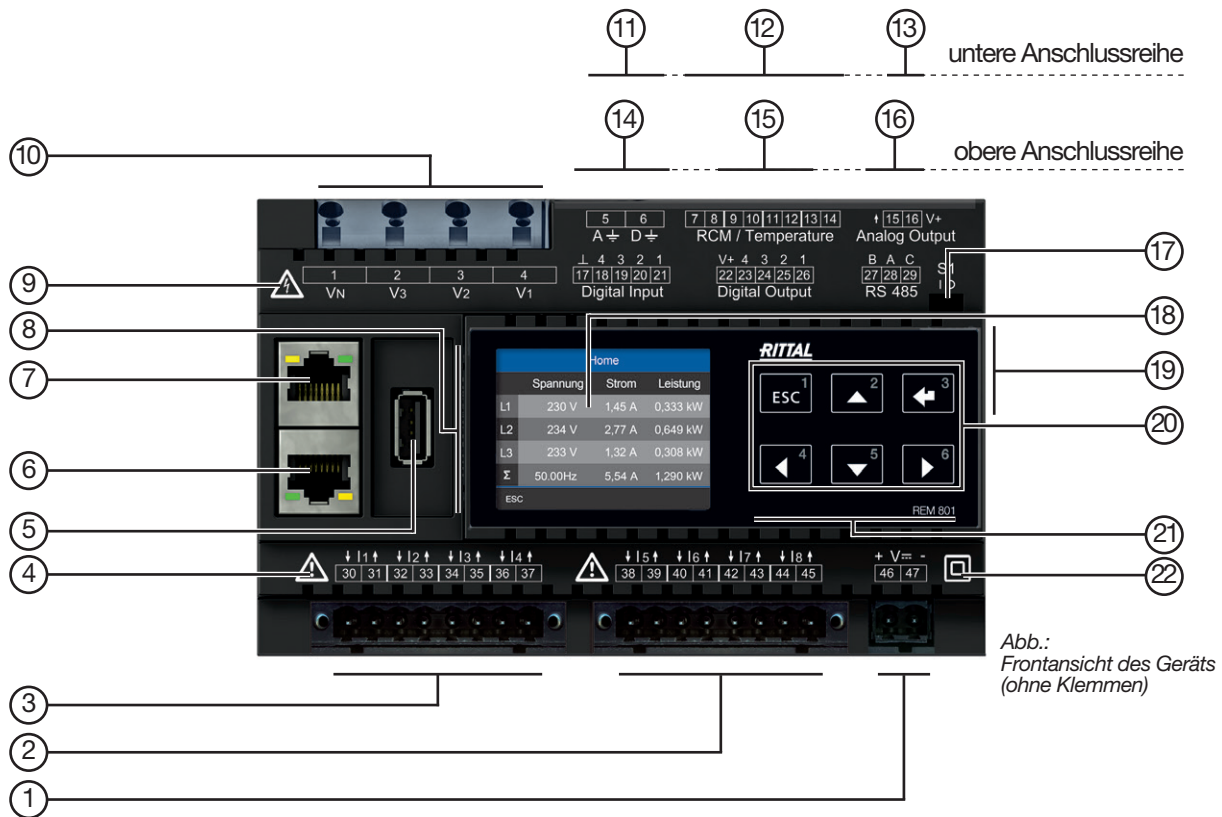


Abb.: Frontansicht des Geräts (ohne Klemmen)

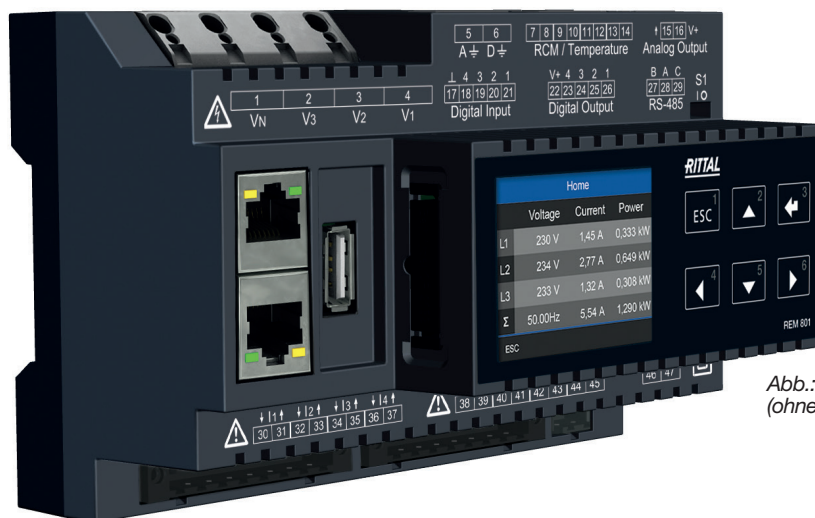
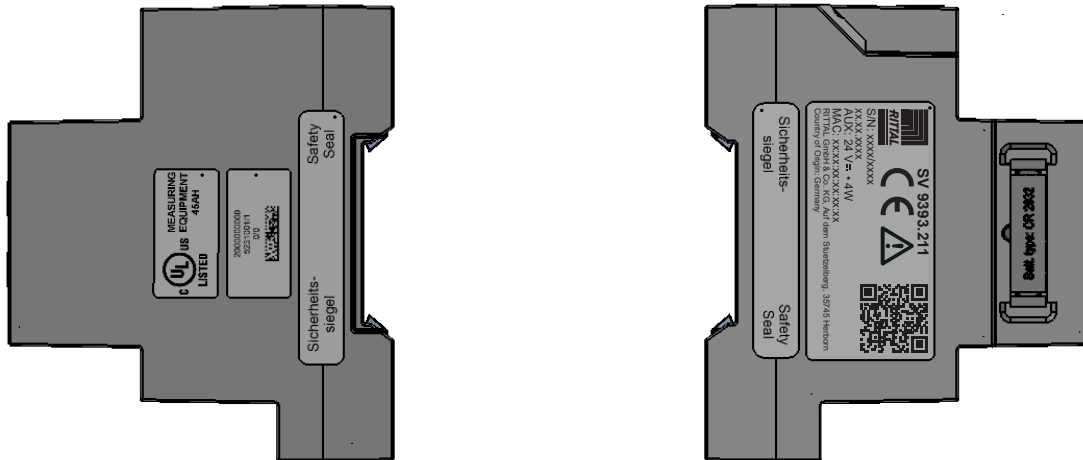


Abb.: Gerätefront - 3D (ohne Klemmen)

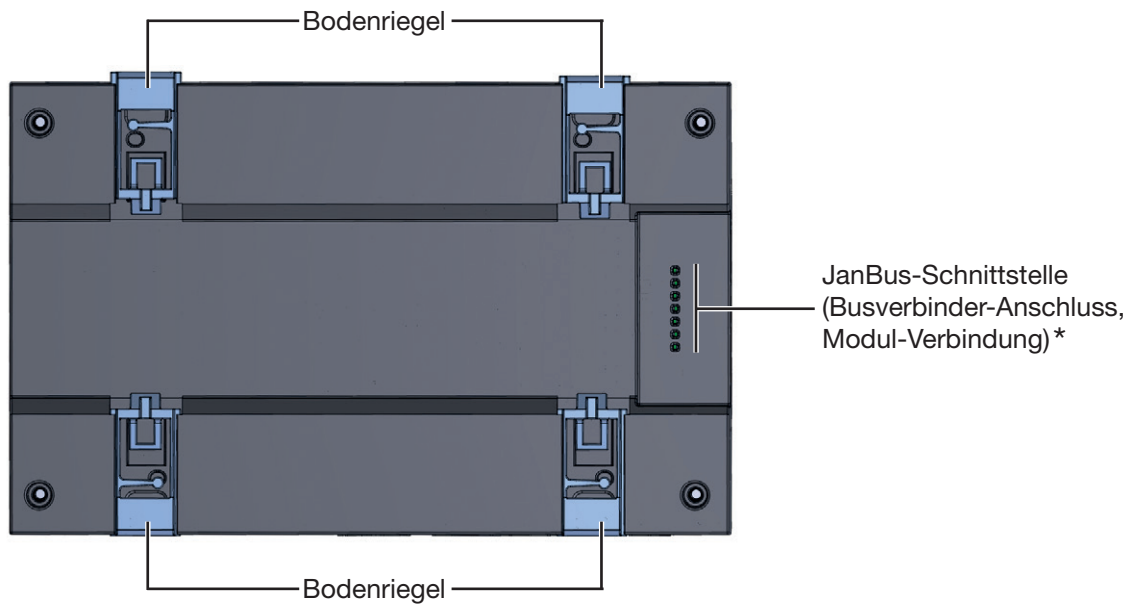
| Pos. | Funktion/Bezeichnung                                                                                                                                                                                                                          |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Anschluss Versorgungsspannung.                                                                                                                                                                                                                |
| 2    | Strommesseingänge I5 bis I8 für<br>· Messung eines zusätzlichen Systems (L1, L2, L3, N).<br>· Einzelkanalmessungen.                                                                                                                           |
| 3    | Strommesseingänge I1 bis I4 für<br>· Messung eines Systems (L1, L2, L3, N).<br>· Einzelkanalmessungen.                                                                                                                                        |
| 4    | Symbol „Gefahrenzeichen“ - Allgemeines Warnsymbol.<br>Beachten Sie die auf dem Gerät abgebildeten und in den Nutzungsinformationen aufgeführten Warnhinweise, um mögliche Verletzungen oder gar Todesfälle zu vermeiden.                      |
| 5    | USB-Schnittstelle (2.0), Typ A (z. B. Anschluss für das externe Display RD 96 - Optional).                                                                                                                                                    |
| 6    | Ethernet-Schnittstelle (RJ45) - mit autonomer Netzwerkkommunikation (Ethernet B).                                                                                                                                                             |
| 7    | Ethernet-Schnittstelle (RJ45) - mit autonomer Netzwerkkommunikation (Ethernet A).                                                                                                                                                             |
| 8    | Batterie-Fach (Typ Lithium CR2032, 3 V, Zulassung nach UL 1642).                                                                                                                                                                              |
| 9    | Symbol „Gefahrenzeichen“ - Warnsymbol, dass auf eine elektrische Gefahr hindeutet.<br>Beachten Sie die auf dem Gerät abgebildeten und in den Dokumenten aufgeführten Warnhinweise, um mögliche Verletzungen oder gar Todesfälle zu vermeiden. |
| 10   | Spannungsmesseingänge V <sub>1</sub> , V <sub>2</sub> , V <sub>3</sub> und V <sub>N</sub> .                                                                                                                                                   |
| 11   | Anschlüsse für Funktionserde.                                                                                                                                                                                                                 |
| 12   | Anschlüsse für Differenzstrom- (RCM) und Temperaturmessung, mA-Strommesskanäle.                                                                                                                                                               |
| 13   | 1 Analoger Ausgang.                                                                                                                                                                                                                           |
| 14   | 4 Digitale Eingänge.                                                                                                                                                                                                                          |
| 15   | 4 Digitale Ausgänge.                                                                                                                                                                                                                          |
| 16   | RS485-Schnittstelle.                                                                                                                                                                                                                          |
| 17   | DIP-Schalter zur RS485-Terminierung - vgl. Kap. „9.2.3 Bus-Struktur (Bussegment)“ auf Seite 58.                                                                                                                                               |
| 18   | Geräte-Display.                                                                                                                                                                                                                               |
| 19   | Geräte-Rückseite: JanBus-Schnittstelle (Busverbinder-Anschluss, Modul-Verbindung).                                                                                                                                                            |
| 20   | Funktionstasten 1 - 6 (siehe Kap. „10.2 Funktionstasten“ auf Seite 62).                                                                                                                                                                       |
| 21   | Geräte-Bezeichnung und Hersteller-Logo.                                                                                                                                                                                                       |
| 22   | Symbol „Schutzklasse“ - Schutzklasse II<br>(verstärkte oder doppelte Isolierung) nach IEC 60536 (VDE 0106, Teil 1).                                                                                                                           |

Tab.: Geräteaufbau - Anschlüsse und Bedienelemente

## 4.2 Seitenansichten (Gerät ohne Klemmen)



## 4.3 Ansicht von unten (Gerät ohne Klemmen)

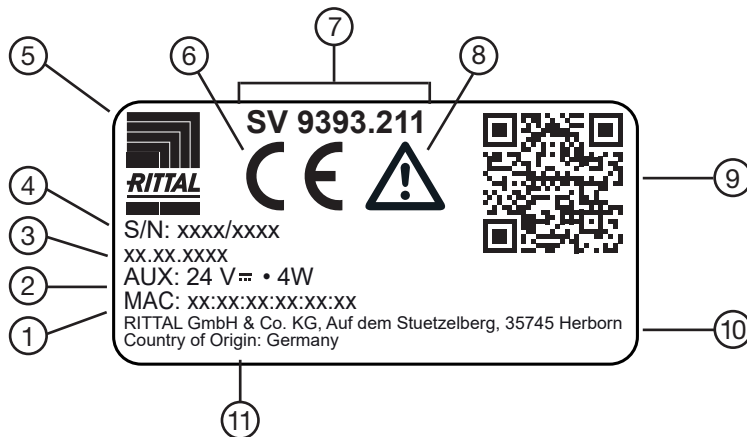


### **i** INFORMATION

\* Bei Auslieferung des Geräts stecken die Busverbinder bereits in der JanBus-Schnittstelle!



#### 4.4 Kennzeichnung des Geräts (Typenschild)



| Pos. | Bezeichnung                  | Beschreibung                                                                                                                                                                               |
|------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | MAC-Adresse                  | Eindeutige Kennzeichnung des Geräts in einem Rechner-Netzwerk.                                                                                                                             |
| 2    | Betriebsdaten                | Versorgungsspannung und maximale Leistungsaufnahme.                                                                                                                                        |
| 3    | Herstellerdatum              | Tag. Monat. Jahr                                                                                                                                                                           |
| 4    | Typ-/Seriennummer            | Nummer zur Identifikation des Geräts.                                                                                                                                                      |
| 5    | Firmenzeichen                | Hersteller - Logo.                                                                                                                                                                         |
| 6    | CE-Kennzeichnung             | Kap. „3.5 Konformitätserklärung“ auf S. 20.                                                                                                                                                |
| 7    | Artikelnummer des Messgeräts | Artikelnummer des Herstellers - Kennzeichnung zur Rückverfolgbarkeit.                                                                                                                      |
| 8    | Symbol „Gefahrenzeichen“     | Allgemeines Warnsymbol. Beachten Sie die auf dem Gerät abgebildeten und in den Nutzungsinformationen aufgeführten Warnhinweise, um mögliche Verletzungen oder gar Todesfälle zu vermeiden. |
| 9    | QR-Code                      | Weiterführende Informationen.                                                                                                                                                              |
| 10   | Hersteller-Anschrift         | Vollständige Anschrift des Geräte-Herstellers.                                                                                                                                             |
| 11   | Herkunftsbezeichnung         | Herkunftsland des Herstellers.                                                                                                                                                             |

Tab.: Gerätekennzeichnung Typenschild

## 5. Montage

### 5.1 Einbauort

#### GEFAHR

##### **Gefahr durch elektrischen Schlag!**

Elektrische Schläge führen zu ernststen Verletzungen, bis hin zum Tod.

- Vor der Montage und Anschluss des Geräts Ihre Anlage spannungsfrei schalten!
- Gegen Wiedereinschalten sichern!
- Spannungsfreiheit feststellen!
- Erden und Kurzschließen!
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken!
- Die Montage darf nur von qualifiziertem Personal mit elektrotechnischer Ausbildung durchgeführt werden!

Montieren Sie das Messgerät in Schaltschränke oder Installationskleinverteiler nach DIN 43880 auf einer 35 mm Hutschiene (Typ siehe Kap. „21. Technische Spezifikationen“ auf S. 132) nach DIN EN 60715. Die Einbaulage ist beliebig.

#### **ACHTUNG**

##### **Sachschaden durch unsachgemäßen Umgang oder Nichtbeachtung der Montagehinweise!**

Falsche Montage des REM 801 kann die Kontakte des Busverbinders (JanBus-Schnittstelle) zerstören!

- **Verwenden Sie zur Montage des Messgeräts geeignete Hutschienen nach DIN EN 60715! Geeignete Hutschienen-Typen siehe Kap. „21. Technische Spezifikationen“ auf Seite 132.**
- **Bevor Sie mit der Hutschienenmontage und Verkabelung Ihres REM 801 beginnen, stecken Sie, falls noch nicht erfolgt, den Busverbinder in die Buchsen auf der Geräte-Rückseite!**
- **Kontakte des Busverbinders niemals**
  - berühren oder manipulieren!
  - mit Gewalt in die Busverbinder-Buchsen drücken!

#### **ACHTUNG**

##### **Unsachgemäßer Umgang oder zu grobe Handhabung kann Ihre Geräte, Module und Komponenten zerstören!**

Kontakte, Bodenriegel und Halteklammern können bei der Montage oder Demontage beschädigt oder abgebrochen werden.

- **Geräte, Module und Komponenten nie mit Gewalt montieren oder demontieren! Entreißen Sie niemals Geräte, Module oder Komponenten der Hutschiene.**
- **Bei der Demontage von Geräten, Modulen und Komponenten zuvor die Verdrahtung entfernen (z. B. Kabel, Stromwandler, etc.).**
- **Entriegeln Sie achtsam mit dem Schraubendreher die Bodenriegel und Halteklammern der Geräte, Module und Komponenten!**
- **Kontakte niemals berühren oder manipulieren! Kontakte beim Umgang, Transport und Lagerung schützen!**
- **Beachten Sie weiterführende Nutzungsinformationen zu den Geräten, Modulen und Komponenten!**

#### **ACHTUNG**

##### **Sachschaden durch Nichtbeachtung der Montagehinweise!**

Nichtbeachtung der Montagehinweise kann Ihr Gerät beschädigen oder zerstören.

- Sorgen Sie in Ihrer Einbau-Umgebung für ausreichende Luftzirkulation, bei hohen Temperaturen ggf. für Kühlung!

## 5.2 Busverbinder

### **i** INFORMATION

Bei Auslieferung liegen dem Messgerät die passenden Busverbinder bei. Beachten Sie weiterhin vor dem Aufbau einer Messgeräte- und Modultopologie

- den Busverbinder zu montieren!
- die Nutzungsinformationen der integrierten Module und Komponenten.

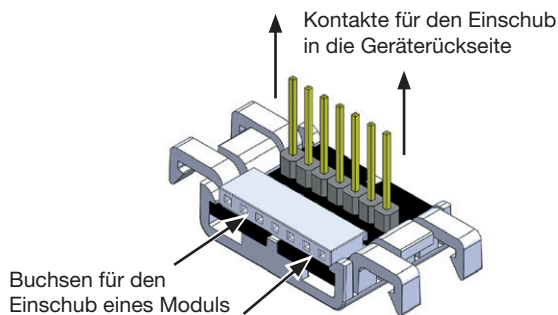


Abb.: Busverbinder des REM 801 (Lieferumfang)

## 5.3 Hutschienenmontage des Geräts

### **i** INFORMATION

Beachten Sie bei der Hutschienenmontage die Abmessungen der verwendeten Klemmen an den Anschlüssen des Geräts! Ausreichend Freiraum für die Verdrahtung vorsehen!

Bei der Hutschienenmontage des Messgeräts gehen Sie wie folgt vor:

1. Prüfen Sie die Montage des Busverbinders (im Lieferumfang enthalten, vormontiert) auf der Rückseite Ihres Geräts. Falls noch nicht geschehen, stecken Sie die Kontakte des Busverbinders in die Buchsen auf der Rückseite des Messgeräts (siehe Abbildungen 1 - 3).

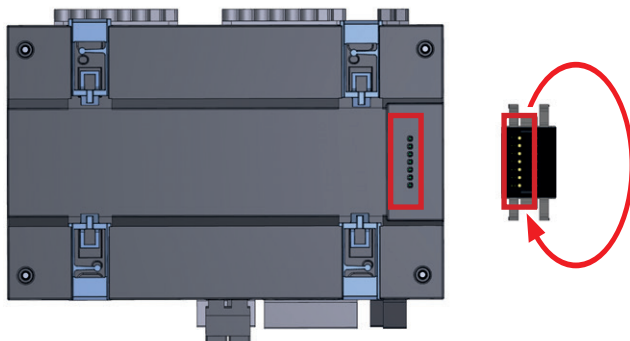


Abb. 1 - Montage des Busverbinders: Gerätekörper-Rückseite und Busverbinder-Vorderseite

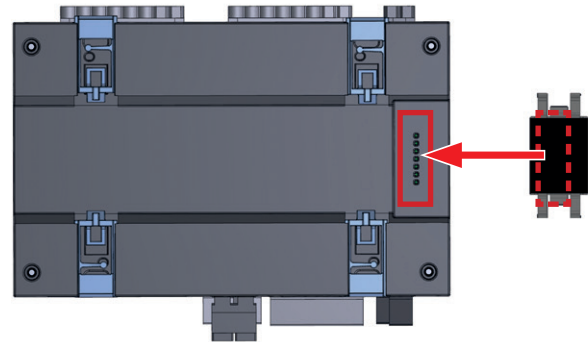


Abb. 2 - Montage des Busverbinders: Geräte- und Busverbinder-Rückseite

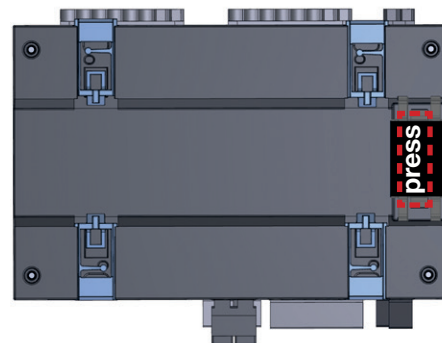


Abb. 3 - Montage des Busverbinders: Geräte-Rückseite mit montiertem Busverbinder

2. Bodenriegel des Klemmmechanismus eindrücken.

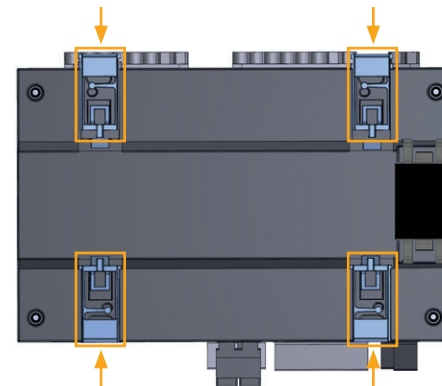


Abb. 4 - Eindrücken der Bodenriegel: Geräte-Rückseite mit montiertem Busverbinder und eingedrückten Bodenriegeln.

- ③ Das Messgerät mit dem Busverbinder senkrecht auf die Hutschiene setzen und drücken, bis die 4 Bodenriegel einrasten.

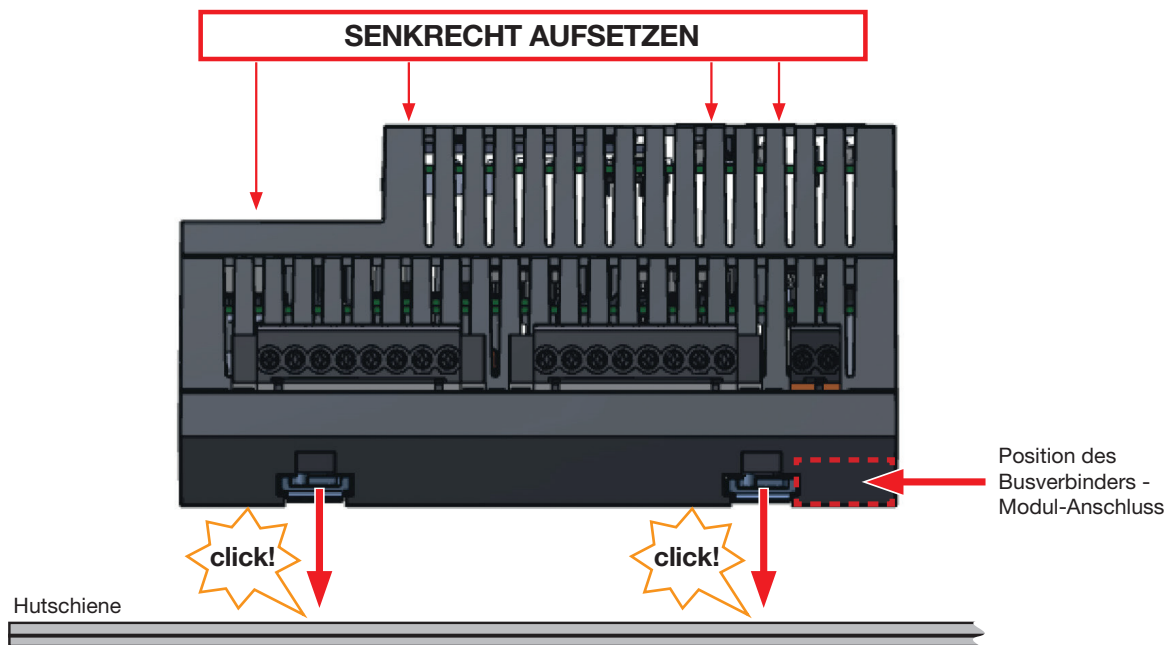


Abb. 5: Gerät mit Klemmen und Busverbindern auf Hutschiene nach DIN EN 60715 (Hutschiene-Typen siehe Technische Daten)

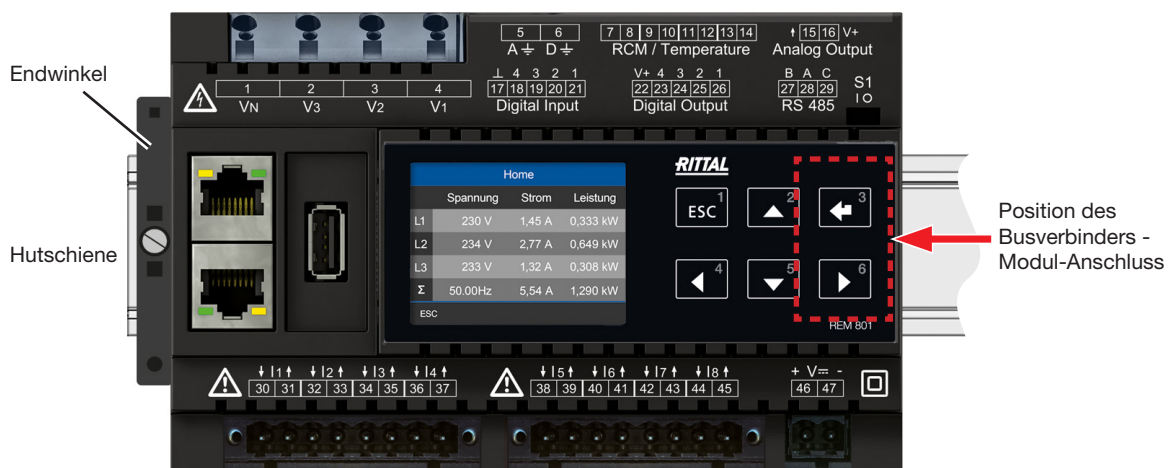


Abb. 5: Gerät mit Klemmen auf Hutschiene nach DIN EN 60715 (Frontansicht)

- ④ Prüfen Sie den Sitz Ihres Messgeräts und montieren Sie Endwinkel. Montieren Sie ebenfalls Endwinkel an alle Enden von Messgeräte- und Modulreihen!
- ⑤ Verkabeln Sie Ihr Messgerät unter Beachtung der beiliegenden Installationsanleitung.

Die maximale Anzahl von Modulen, die Sie über die Busverbinder an ein Basisgerät anschließen können, entnehmen Sie dem Benutzerhandbuch des jeweiligen Moduls.

## 6. Netzsysteme

Geeignete Netzsysteme und Maximale Nennspannungen nach DIN EN 61010-1/A1:

| Dreiphasen-Vierleitersysteme<br>mit geerdetem Neutralleiter |                                                                 |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                                                             |                                                                 |
| IEC                                                         | $U_{L-N} / U_{L-L}$ : 480 V <sub>LN</sub> / 830 V <sub>LL</sub> |
| UL                                                          | $U_{L-N} / U_{L-L}$ : 347 V <sub>LN</sub> / 600 V <sub>LL</sub> |

| Dreiphasen-Vierleitersysteme<br>mit nicht geerdetem Neutralleiter (IT-Netze) |                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|                                                                              |                                 |
| IEC                                                                          | $U_{L-L}$ : 690 V <sub>LL</sub> |
| UL                                                                           | $U_{L-L}$ : 600 V <sub>LL</sub> |

| Dreiphasen-Dreileitersysteme<br>nicht geerdet |                                 |
|-----------------------------------------------|---------------------------------|
|                                               |                                 |
| IEC                                           | $U_{L-L}$ : 690 V <sub>LL</sub> |
| UL                                            | $U_{L-L}$ : 600 V <sub>LL</sub> |

| Dreiphasen-Dreileitersysteme<br>mit geerdeter Phase |                               |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|
|                                                     |                               |
| IEC                                                 | $U_{L-L}$ 830 V <sub>LL</sub> |
| UL                                                  | $U_{L-L}$ 600 V <sub>LL</sub> |

### Einsatzbereich des Messgeräts:

- 3- und 4-Leiter-Netze (TN-, TT- und IT-Netze).
- Industriebereiche.

### **⚠️ WARNUNG**

#### **Verletzungsgefahr durch elektrische Spannung!**

Bemessungs-Stoßspannungen oberhalb der zugelassenen Überspannungskategorie können Isolierungen im Gerät beschädigen. Die Sicherheit des Geräts ist beeinträchtigt. Dies kann zu schweren Körperverletzungen oder Tod führen.

- **Das Gerät nur in Umgebungen verwenden, in denen die zulässige Bemessungs-Stoßspannung eingehalten wird.**
- **Halten Sie die im Benutzerhandbuch und auf dem Typenschild genannten Grenzwerte ein.**

### **i INFORMATION**

Die Funktionserde

- **Anschluss D** in TN-, TT- und IT-Netzen immer anschließen.
- **Anschluss A** nur in TN- und TT-Netzen anschließen (nicht in IT-Netzen).

## 7. Installation

Verwenden Sie das Messgerät für die Spannungsmessung in TN-, TT- und IT-Netzen mit der zugelassenen Überspannungskategorie von 1000 V CAT III nach IEC und 600 V CAT III nach UL (Bemessungsstoßspannung 8 kV).

### ⚠ WARNUNG

#### Verletzungsgefahr durch elektrische Spannung!

Sekundärseitige Anschlüsse von Spannungswandlern **nicht** kurzschließen! Dies kann zu schweren Körperverletzungen oder Tod führen.

- **Spannungswandler gemäß deren Dokumentation anschließen!**
- **Überprüfen Sie Ihre Installation!**

### ⚠ WARNUNG

#### Die Nichtbeachtung von Anschlussbedingungen der Messwandler an den Messgeräten oder deren Komponenten kann zu Verletzungen bis hin zum Tod oder zu Sachschäden führen!

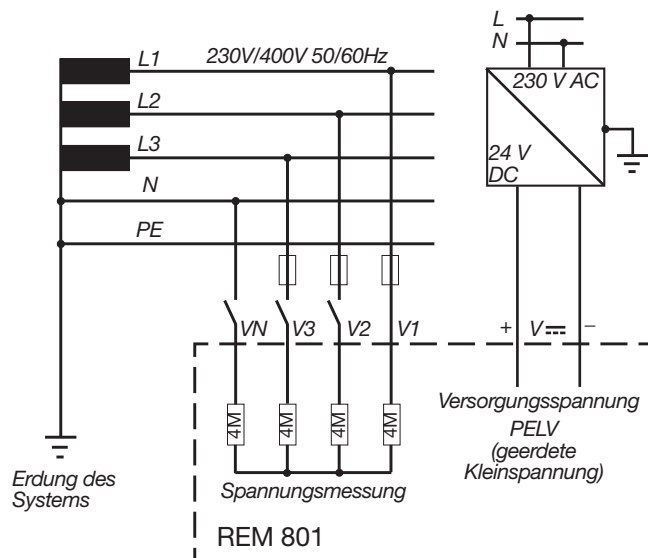
- Verwenden Sie Rittal-Messgeräte oder -Komponenten nicht für kritische Schalt-, Steuerungs- oder Schutzanwendungen (Schutzrelais)! Es ist unzulässig, Messwerte oder Messgeräteausgänge für kritische Anwendungen zu verwenden!
- Verwenden Sie für Rittal-Messgeräte und dessen Komponenten **ausschließlich „Messwandler für Messzwecke“**, die sich für das Energie-Monitoring Ihrer Anlage eignen. **Keine „Messwandler für Schutzzwecke“** verwenden!
- Beachten Sie Hinweise, Bestimmungen und Grenzwerte in den Nutzungsinformationen der **„Messwandler für Messzwecke“**, auch bei der Prüfung und Inbetriebnahme des Rittal-Messgeräts, der Rittal-Komponente und Ihrer Anlage.

### 7.1 Nennspannungen

Für die Messeingänge Ihres Messgeräts geeignete Netz-Nennspannungen im Dreiphasen-4-Leiternetz mit geerdetem Neutralleiter:

| $U_{L-N} / U_{L-L}$ |                                           |
|---------------------|-------------------------------------------|
| 66 V / 115 V        |                                           |
| 120 V / 208 V       |                                           |
| 127 V / 220 V       |                                           |
| 220 V / 380 V       |                                           |
| 230 V / 400 V       |                                           |
| 240 V / 415 V       |                                           |
| 260 V / 440 V       |                                           |
| 277 V / 480 V       |                                           |
| 347 V / 600 V       | Maximale Nennspannung des Netzes nach UL  |
| 400 V / 690 V       |                                           |
| 417 V / 720 V       |                                           |
| 480 V / 830 V       | Maximale Nennspannung des Netzes nach IEC |

Tab.: Für Messeingänge geeignete Netz-Nennspannungen nach EN 60664-1:2003



Dreiphasen-4-Leiternetz mit geerdetem Neutralleiter

### ⓘ INFORMATION

Näheres zu den Technischen Daten finden Sie im Kap. „21. Technische Spezifikationen“ auf Seite 132.



## 7.2 Trennschalter

Sehen Sie bei der Gebäude-Installation einen geeigneten Trennschalter für die Versorgungsspannung vor, um Ihre Anlage und damit Ihr Gerät strom- und spannungsfrei zu schalten.

- Installieren Sie den Trennschalter Ihrer Anlage oder Ihres Geräts für den Benutzer leicht erreichbar.
- Kennzeichnen Sie den Schalter als Trennvorrichtung für Ihre Anlage oder Ihres Geräts.

## 7.3 Versorgungsspannung

### ⚠️ WARNUNG

#### Verletzungsgefahr durch elektrische Spannung!

Schwere Körperverletzungen oder Tod können erfolgen, durch:

- Berühren von blanken oder abisolierten Adern, die unter Spannung stehen.
- Berührungsgefährliche Eingänge des Geräts.

Vor der Montage und Anschluss des Geräts Ihre Anlage

- Spannungsfrei schalten!
- Gegen Wiedereinschalten sichern!
- Spannungsfreiheit feststellen!
- Erden und Kurzschließen!
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken!

Für den Betrieb des Geräts ist eine Versorgungsspannung erforderlich. Art und Höhe der Versorgungsspannung für Ihr Gerät entnehmen Sie dem Typenschild.

Der Anschluss der Versorgungsspannung erfolgt über Steckklemmen (Lieferumfang) auf der Geräte-Vorderseite.

Stellen Sie vor dem Anlegen der Versorgungsspannung sicher, dass Spannung und Frequenz mit den Angaben auf dem Typenschild übereinstimmen.

Nach Anschluss der Versorgungsspannung, erscheint eine Anzeige auf dem Display.

### ⓘ INFORMATION

**Beachten Sie, dass das Gerät beim Start eine Initialisierungsphase (Boot-Zeit) benötigt!**

Erscheint keine Anzeige, überprüfen Sie:

- den Anschluss Ihres Geräts.
- die Versorgungsspannung.

### ⓘ INFORMATION

Die Sicherung ist ein Leitungsschutz - kein Geräteschutz!

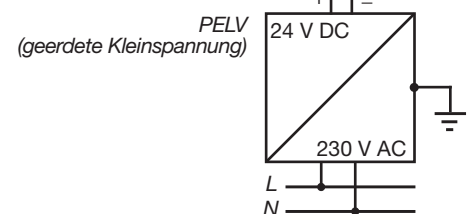
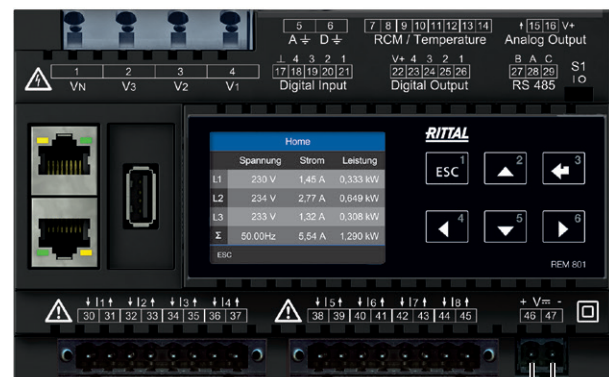
### ACHTUNG

#### Sachschaden durch Nichtbeachtung der Anschlussbedingungen.

Durch Nichtbeachtung der Anschlussbedingungen oder Überschreiten des zulässigen Spannungsbereichs kann Ihr Gerät beschädigt oder zerstört werden.

**Bevor Sie das Gerät an die Versorgungsspannung anlegen beachten Sie bitte:**

- Spannung und Frequenz müssen den Angaben des Typenschildes entsprechen!
- Grenzwerte (siehe Kap. „21. Technische Spezifikationen“ auf Seite 132), wie beschrieben, einhalten!
- In der Gebäude-Installation die Versorgungsspannung mit einem UL/IEC gelisteten Leitungsschutzschalter/einer Sicherung sichern!
- Die Trennvorrichtung:
  - für den Nutzer leicht erreichbar und in der Nähe des Geräts anbringen.
  - für das jeweilige Gerät kennzeichnen.
- Die Versorgungsspannung nicht an den Spannungswandlern abgreifen.
- Für den Neutralleiter eine Sicherung vorsehen, wenn der Neutralleiteranschluss der Quelle nicht geerdet ist.



## 7.4 Spannungsmessung

Das Gerät hat 4 Spannungsmesseingänge und eignet sich für verschiedene Anschlussvarianten.

### ⚠️ WARNUNG

**Verletzungsgefahr oder Beschädigung des Geräts durch elektrische Spannung und unsachgemäßen Anschluss!**

Durch Nichtbeachtung der Anschlussbedingungen für die Spannungsmesseingänge können Sie das Gerät beschädigen oder sich schwer verletzen, bis hin zur Todesfolge.

Beachten Sie deshalb:

- **Vor Arbeitsbeginn an Ihrer Anlage, die Anlage spannungsfrei schalten! Gegen Wiedereinschalten sichern! Spannungsfreiheit feststellen! Erden und Kurzschließen! Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken!**
- **Die Spannungsmesseingänge**
  - nicht mit Gleichspannung belegen.
  - mit einer geeigneten, gekennzeichneten und in der Nähe platzierten Sicherung und Trennvorrichtung (Alternativ: Leitungsschutzschalter) versehen.
  - sind berührungsgefährlich.
- **Spannungen, die die erlaubten Netz-Nennspannungen überschreiten über Spannungswandler anschließen.**
- **Messspannungen und -ströme müssen aus dem gleichen Netz stammen.**

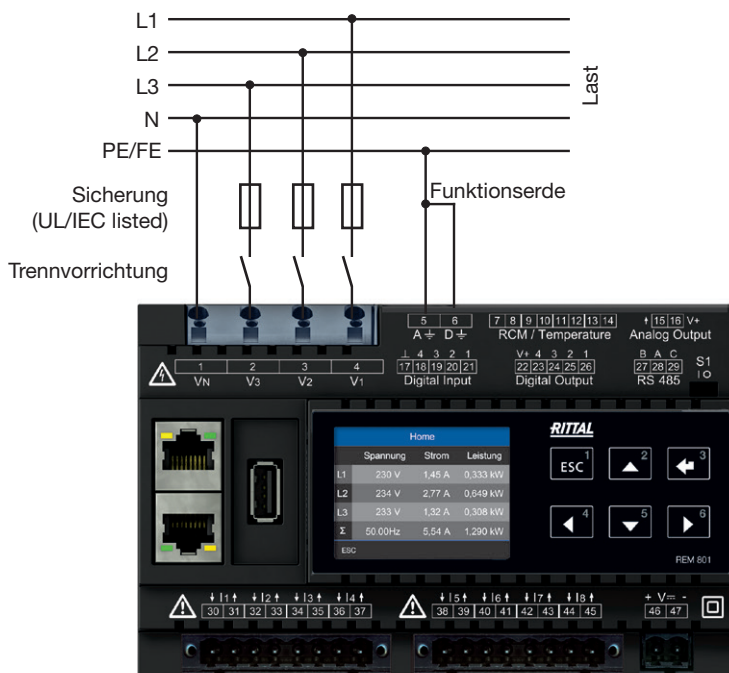


Abb. Anschlussbeispiel „Spannungsmessung“.

PELV

### ⓘ INFORMATION

Alternativ zur Sicherung und Trennvorrichtung können Sie einen Leitungsschutzschalter verwenden.

### ⓘ INFORMATION

Die Funktionserdung ist ein funktioneller Teil und für den regulären Betrieb der elektrischen Anlage wesentlich.

#### 7.4.1 Überspannung

Die Spannungsmesseingänge sind für Messungen in Niederspannungsnetzen ausgelegt, in denen Nennspannungen vorkommen, wie im Kapitel „21. Technische Spezifikationen“ auf Seite 132 beschrieben.

Angaben zu den Bemessungsstoßspannungen und zu den Überspannungskategorien finden Sie ebenfalls in den technischen Daten.

#### 7.4.2 Netzfrequenz

Das Gerät:

- benötigt für die Messung und die Berechnung von Messwerten die Netzfrequenz.
- ist für die Messung in Netzen geeignet, in denen die Grundschnwingung der Spannung im Bereich von 40 Hz bis 70 Hz liegt.
- benötigt für die automatische Ermittlung der Netzfrequenz am Spannungsmesseingang V1, eine Spannung L1-N von größer 10 V<sub>eff</sub>.
- berechnet aus der Netzfrequenz die Abtastfrequenz der Spannungs- und Strommeseingänge.

### ⓘ INFORMATION

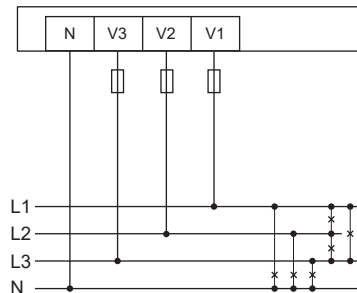
Das Gerät ermittelt Messwerte nur, wenn am Spannungsmesseingang V1 eine Spannung L1-N von größer 10 V<sub>eff</sub> (4-Leitermessung) oder eine Spannung L1-L2 von größer 18 V<sub>eff</sub> (3-Leitermessung) anliegt.

Verwenden Sie als Überstrom-Schutzeinrichtung für die Spannungsmessung einen Leitungsschutz mit IEC-/UL-Zulassung (1 - 10 A, Auslösecharakteristik B).



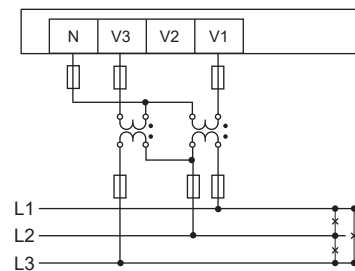
### 7.4.3 Anschlussvarianten Spannungsmessung

**Dreiphasen-Vierleitersystem**



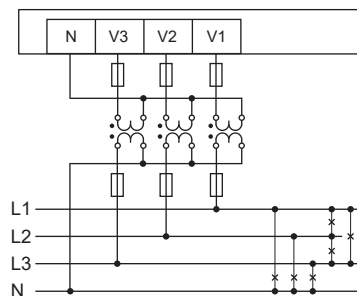
Dreiphasen-Vierleitersystem ohne Spannungswandler

**Dreiphasen-Dreileitersystem**



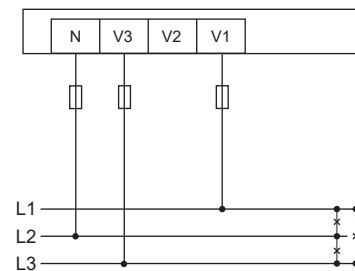
Dreiphasen-Dreileitersystem mit Spannungswandler

**Dreiphasen-Vierleitersystem**



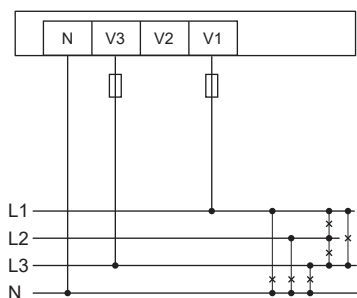
Dreiphasen-Vierleitersystem mit Spannungswandler

**Dreiphasen-Dreileitersystem**



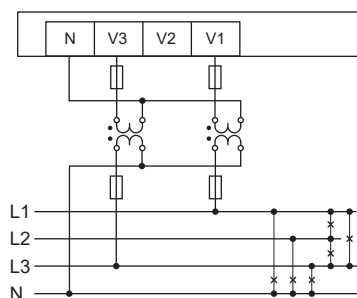
Dreiphasen-Dreileitersystem (unsymmetrische Belastung)

**Dreiphasen-Vierleitersystem**



Dreiphasen-Vierleitersystem (symmetrische Belastung)

**Dreiphasen-Vierleitersystem**



Dreiphasen-Vierleitersystem (symmetrische Belastung)

#### **i INFORMATION**

- Bei einer Messbereichsüberschreitung erscheint eine Warnmeldung in der Messgeräteanzeige (siehe Kap. „20.1 Messbereichsüberschreitung“ auf Seite 130).
- Für eine PE/N-Messung Messeingang A als Funktionserde anschließen. Verwenden Sie hierbei keine grün-gelbe Leitung, da der Leiter keine Schutzfunktion besitzt!

## 7.5 Strommessung

Das Gerät

- misst Strom ausschließlich über Stromwandler.
- erlaubt den Anschluss von Stromwandlern mit einem Wandlerverhältnis  $\dots/1$  A und  $\dots/5$  A für die Strommesseingänge I1 bis I8
- besitzt als Standardeinstellung das Stromwandlerverhältnis 5/5A (I1 bis I8).
- erlaubt eine mA-Strommessung über die Multifunktionskanäle (Klemmen 7 bis 14) nur mit geeigneten Stromwandlern ( $<40$  mA Sekundär).
- ist modular erweiterbar auf bis zu 92 Strommesskanäle (siehe Nutzungsinformationen zu den Strommessmodulen).

Die Stromwandler benötigen eine Basisisolierung gemäß IEC 61010-1:2010 für die Nennspannung des Stromkreises.

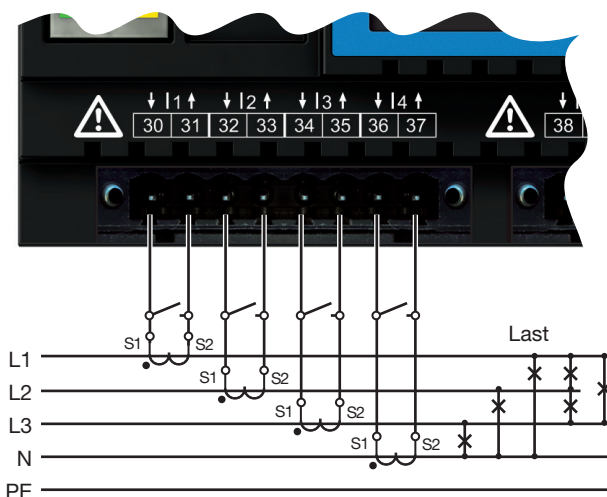


Abb. Anschlussbeispiel „Strommessung“.

### ACHTUNG

#### Sachschaden durch Nichtbeachtung der Anschlussbedingungen bei der Strommessung.

Durch Nichtbeachtung der Anschlussbedingungen Ihres Geräts, kann der zulässige Strommessbereich überschritten werden. Dies kann zur Beschädigung oder Zerstörung Ihres Geräts oder Ihrer Anlage und damit zu Sachschäden führen!

- **Stromwandler zur Strommessung verwenden!** Das Gerät erlaubt nur eine Strommessung über Stromwandler!
- **Beachten Sie Anschlussbedingungen der Strommesseingänge Ihres Geräts und der Stromwandler!**

### ⚠️ WARNUNG

#### Verletzungsgefahr durch große Ströme und hohe elektrische Spannungen!

Schwere Körperverletzungen oder Tod können erfolgen, durch:

- Berühren von blanken oder abisolierten Adern, die unter Spannung stehen.
- Berührungsgefährliche Strommesseingänge des Geräts und an den Stromwandlern.

Beachten Sie deshalb, Ihre Anlage:

- **Vor Arbeitsbeginn spannungsfrei schalten!**
- **Gegen Wiedereinschalten sichern!**
- **Spannungsfreiheit feststellen!**
- **Erden und Kurzschließen! Verwenden Sie zum Erden die Erdanschlussstellen mit Erdungssymbol!**
- **Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken!**

### ⚠️ WARNUNG

#### Verletzungsgefahr durch elektrische Spannung an Stromwandlern!

An Stromwandlern die sekundärseitig offen betrieben werden, können hohe berührungsgefährliche Spannungsspitzen auftreten, die schwere Körperverletzung oder Tod zur Folge haben können.

Beachten Sie deshalb:

- **Vor Arbeitsbeginn Ihre Anlage spannungsfrei schalten! Gegen Wiedereinschalten sichern! Spannungsfreiheit feststellen! Erden und Kurzschließen! Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken!**
- **Vermeiden Sie den offenen Betrieb der Stromwandler.**
- **Unbelastete Stromwandler kurzschließen.**
- **Vor Unterbrechung der Stromzuleitung die Sekundäranschlüsse der Stromwandler kurzschließen.**
- **Ist ein Prüfschalter vorhanden, der die Stromwandlersekundärleitungen automatisch kurzschließt, reicht es aus, diesen in die Stellung „Prüfen“ zu bringen, sofern die Kurzschließer vorher überprüft worden sind.**
- **Verwenden Sie nur Stromwandler, die über eine Basisisolierung gemäß IEC 61010-1:2010 verfügen.**
- **Fixieren Sie die aufgesetzte Schraubklemme mit den zwei Schrauben am Gerät.**
- **Auch offensichere Stromwandler sind berührungsgefährlich, wenn sie offen betrieben werden.**

### ⚠️ WARNUNG

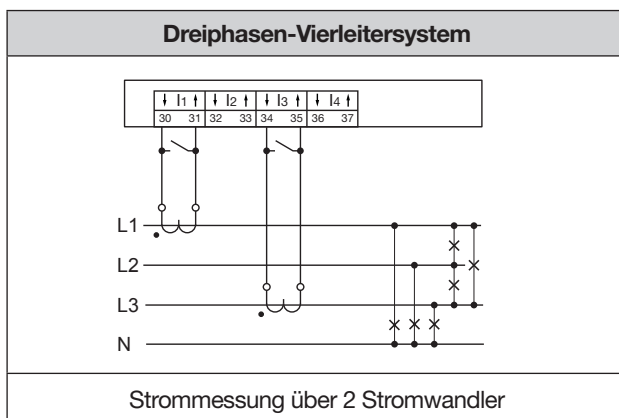
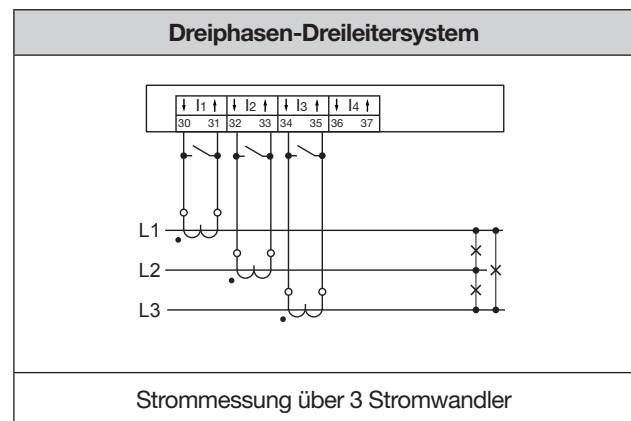
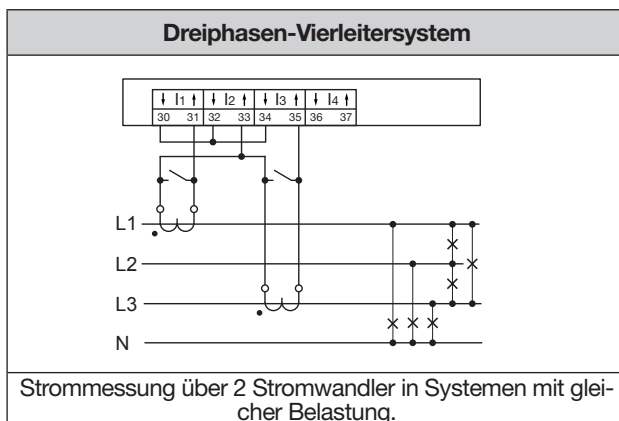
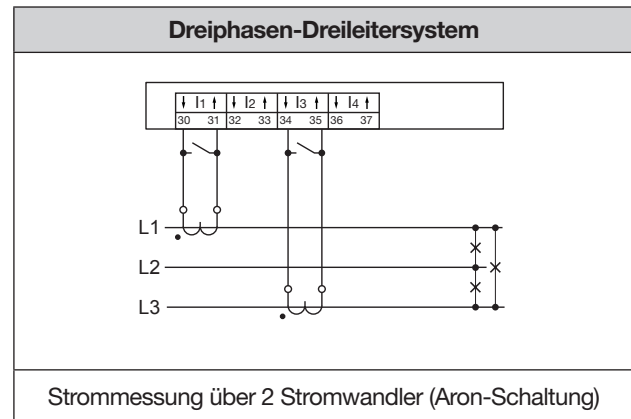
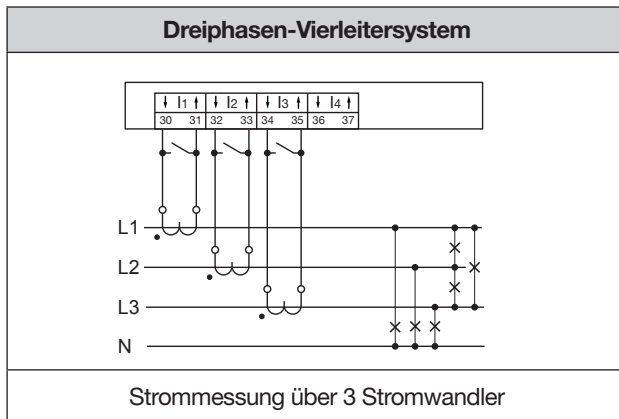
#### Verletzungsgefahr oder Beschädigung des Geräts durch elektrische Spannung und unsachgemäßen Anschluss!

Bei hohen Messströmen können an den Anschlüssen Temperaturen von bis zu 80 °C (176 °F) entstehen.

**Verwenden Sie Leitungen für eine Betriebstemperatur von bis zu 80 °C (176 °F)!**

### 7.5.1 Anschlussvarianten Strommessung

Strommessung I1 bis I4 und I5 bis I8



#### **i INFORMATION**

Stromwandler-Verhältnisse konfigurieren Sie benutzerfreundlich über

- das Geräte-Menü.
- die Messgeräte-Homepage.

Informationen zur Programmierung der Stromwandlerverhältnisse finden Sie im Kap. „11.4 Stromwandler konfigurieren“ auf Seite 69.

Bei einer Messbereichsüberschreitung zeigt die Messgeräteanzeige für den Strom einen Warnhinweis mit der Angabe der Phase (siehe Kap. „20.1 Messbereichsüberschreitung“ auf Seite 130).

#### **i INFORMATION**

##### **Einstellung in der herstellerspezifischen Software:**

Um die Aron-Schaltung im Messgruppen-Modus „Dreiphasen-Dreileiter-System“ zu aktivieren, wählen Sie „berechnen“ für den Stromkanal I2 (L2). Für den Messgruppen-Modus „Einzelmessungen“ besteht diese Funktion nicht.

### 7.5.2 Summenstrommessung

Stellen Sie für eine Summenstrommessung über zwei Stromwandler zunächst deren Gesamtübersetzungsverhältnis am Gerät ein (Einstellen der Stromwandlerverhältnisse siehe Kap. „11.4 Stromwandler konfigurieren“ auf Seite 69).

#### Beispiel:

Die Strommessung erfolgt über zwei Stromwandler. Beide Stromwandler haben ein Übersetzungsverhältnis von 1000/5 A. Die Summenmessung wird mit einem Summenstromwandler 5+5/5 A durchgeführt. Stellen Sie das Gerät wie folgt ein:

Primärstrom:  $1000\text{ A} + 1000\text{ A} = 2000\text{ A}$

Sekundärstrom: **5A**

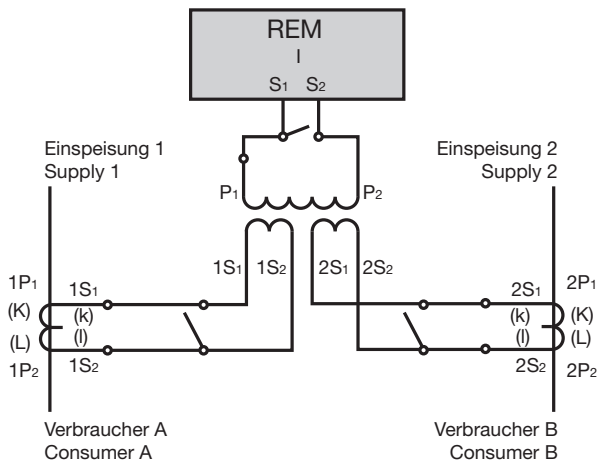


Abb. Beispiel für die Strommessung über einen Summenstromwandler.

### 7.5.3 Amperemeter

Für eine Strommessung mit einem zusätzlichen Amperemeter, schalten Sie das Amperemeter in Reihe zum REM:

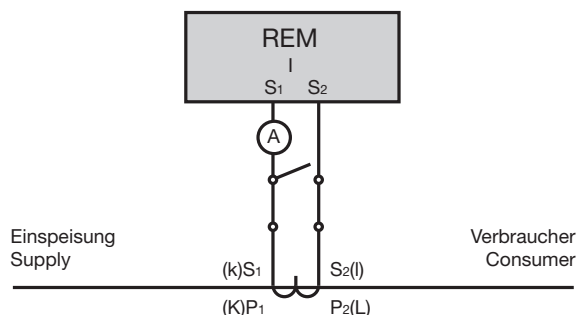


Abb. Beispiel-Schaltbild mit Amperemeter in Reihenschaltung

### 7.6 Multifunktionskanäle

Die Multifunktionskanäle 1 bis 4 (Klemmenpaare 7/8, 9/10, 11/12 und 13/14) dienen optional als Anschlüsse für folgende Messungen:

1. Differenzstrommessung (RCM).
2. Temperaturmessung (Klemmenpaar 13/14)
3. Messung weiterer Stromkanäle (mA-Bereich) über geeignete Stromwandler.

Weiterhin erlaubt das Messgerät Kombinationen aus den 3 genannten Messungen!

#### Bitte beachten Sie:

Voraussetzung der Konfiguration der Messgruppe 3 als Multifunktionskanäle für die Differenzstrom-, Temperatur- oder mA-Strommessung ist der Messgruppenmodus „**Einzelmessungen**“ in der herstellerspezifischen Software!

#### **i** INFORMATION

- Alle weiterführenden Parameter zu den jeweiligen Funktionen der Multifunktionskanäle (Differenzstrom-, Temperatur- oder mA-Strommessung) konfigurieren Sie in der herstellerspezifischen Software.
- Nach Änderung einer Messung eines Multifunktionskanals (z. B. Konfiguration des Kanals 7/8 von Differenzstrommessung auf Temperaturmessung), **Gerät neu starten (Menü Konfiguration -> Untermenü Reset -> Eintrag Neustart)!** Bei einem Neustart initialisiert das Gerät die Multifunktionskanäle neu und das jeweilige Modbusprofil enthält die entsprechenden Messwerte.

Der weitere Verlauf des Benutzerhandbuches erläutert die oben genannten Messungen der Multifunktionskanäle. Weiterführende Informationen z. B. zum Messgruppenmodus „Drei-Phasen-System“ finden Sie in der herstellerspezifischen Software.

## 7.7 Differenzstrommessung (RCM)

Das Messgerät eignet sich als Differenzstrom- Überwachungsgerät (RCM - Residual Current Monitoring) zur Überwachung von Wechselströmen, pulsierenden Gleichströmen und Gleichströmen.

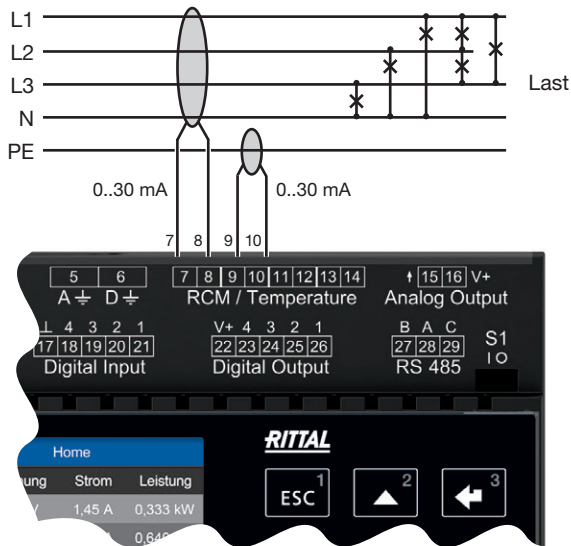


Abb. Anschlussbeispiel „Differenzstrommessung“ über Stromwandler (Typ A).

Das Messgerät misst Differenzströme nach IEC/TR 60755 (2008-01) vom:



Typ A



Typ B und Typ B+

(über entsprechende Stromwandler)

Für die Differenzstrommessung des Messgeräts eignen sich Differenzstromwandler mit einem Nennstrom von siehe Kap. „21. Technische Spezifikationen“ auf Seite 132.

### ACHTUNG

**Fehlerhafte Querströme, falsche Messungen, bis hin zur Beschädigung des Geräts und/oder Ihrer Anlage durch fehlende galvanische Trennungen!**

Eine fehlende galvanische Trennung von aktiven externen Stromwandlern (oder anderen Stromgebern) an den Multifunktionskanälen gegenüber der Versorgungsspannung des Geräts, kann zu fehlerhaften Querströmen, falschen Messungen, bis hin zur Beschädigung Ihres Geräts und/oder Ihrer Anlage führen.

- Die Hilfsspannungsversorgung aktiver externer Stromwandler (oder anderen Stromgebern) an den Multifunktionskanälen nicht der Versorgungsspannung des Geräts entnehmen! Verwenden Sie für jeden aktiven Stromwandler, galvanisch getrennte Netzgeräte (sekundärseitig).

- Passive Stromwandler an den Multifunktionskanälen nicht erden! Beachten Sie Nutzungsinformationen des Stromwandler-Herstellers.

Mit der Überwachung von Differenzströmen einer elektrischen Anlage über die Differenzstrom-Eingänge des Geräts (Klemmen 7/8, 9/10, 11/12 und 13/14), kann mit der herstellereigenen Software ein Alarm-Management aufgebaut werden. Somit kann z. B. ein Anlagenbetreiber, bevor eine Schutz-einrichtung anspricht, alarmiert werden.

Die Messung in Mittel- und Hochspannungsnetzen erfolgt grundsätzlich über Strom- und Spannungswandler.

### INFORMATION

**Das Messgerät ist keine eigenständige Schutz-einrichtung gegen einen elektrischen Schlag!**

### 7.7.1 Stromrichtung der Differenzstromwandler

Bei einer Differenzstrommessung mit Stromwandlern im AC-Betrieb an den Messeingängen, unterscheidet das Gerät nicht zwischen den Stromrichtungen. Ein fehlerhafter Anschluss der Differenzstromwandler im AC-Betrieb erfordert kein nachträgliches Umklemmen.

#### INFORMATION

##### **AC-Betrieb:**

Das Messgerät unterscheidet nicht zwischen den Stromrichtungen der Differenzströme.

Die Differenzströme der Netz- oder Lastseite sind **nicht** richtungsselektiv.

##### **AC-/DC-Betrieb:**

Achten Sie beim Einsatz von Stromwandlern im AC-/DC-Betrieb auf die Polarität!

Siehe Kap. „7.7.4 Anschlussbeispiele - Differenzstrommessung“ auf Seite 43.

#### WARNUNG

**Verletzungsgefahr durch große Ströme und hohe elektrische Spannungen an den Stromwandlern!** Sekundärseitig offen betriebene Stromwandler (hohe berührungsgefährliche Spannungsspitzen) können schwere Körperverletzungen oder Tod zur Folge haben.

- Den offenen Betrieb der Stromwandler vermeiden, unbelastete Wandler kurzschließen!
- Vor Unterbrechung der Stromzuleitung, die Sekundäranschlüsse der Stromwandler kurzschließen. Prüfschalter, die Sekundärleitungen der Stromwandler automatisch kurzschließen, in den Status „Prüfen“ bringen (Prüfschalter/ Kurzschließer vorher prüfen)!
- Nur Stromwandler mit Basisisolierung gemäß IEC 61010-1:2010 verwenden!
- Vorsicht, auch offensichere Stromwandler können bei offenem Betrieb berührungsgefährlich sein!
- Achten Sie darauf, dass Schraubklemmen für den Stromwandleranschluss am Gerät ausreichend befestigt sind!
- Befolgen Sie Hinweise und Bestimmungen in der Dokumentation Ihrer Stromwandler!
- Vorhandene Erdungsanschlüsse an den Sekundärwicklungen der Stromwandler mit der Erde verbinden!
- Beachten Sie die allgemeinen Sicherheitshinweise zum Umgang mit Stromwandlern und Geräten mit Differenzstrommessung.

### 7.7.2 Beispiel Differenzstromwandler

Angeschlossene Betriebsmittel müssen eine verstärkte oder doppelte Isolierung zu Netzstromkreisen aufweisen!

#### *Beispiel:*

Ein Differenzstromwandler soll auf isolierte Netzleitungen in einem 300 V CAT III Netz messen.

#### *Lösung:*

Für die Isolierung der Netzleitungen und die Isolierung des Differenzstromwandlers eine Basisisolierung für 300 V CAT III vorsehen. Dies entspricht einer Prüfspannung von 1500 V AC (1 Min. Dauer) für die isolierten Netzleitungen und einer Prüfspannung von 1500 V AC (1 Min. Dauer) für den Differenzstromwandler.

### 7.7.3 Wichtige Hinweise zu den Differenzstrom-Messeingängen

#### VORSICHT

**Verletzungsgefahr oder Beschädigung des Messgeräts/Ihrer Anlage durch Kurzschluss!**

Zu geringe Isolierung der Betriebsmittel am Differenzstrom-Messeingang gegenüber den Netzstromkreisen kann zu berührungsgefährlichen Spannungen am Messeingang oder zur Beschädigung Ihres Geräts/Ihrer Anlage führen.

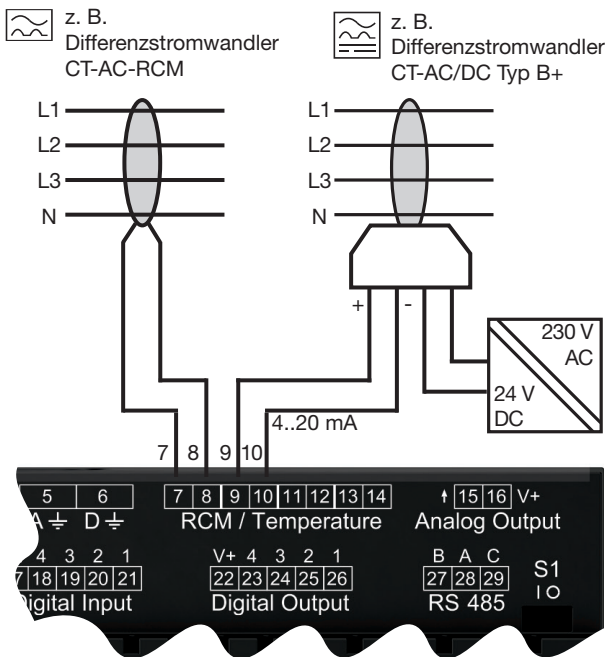
- Sorgen Sie für eine verstärkte oder doppelte Isolierung zu den Netzstromkreisen.
- Trennen Sie Differenzstrom-Messeingänge galvanisch voneinander und galvanisch zur Versorgungsspannung (24 V)!

#### INFORMATION

Übersetzungsverhältnisse für die Differenzstromwandler-Eingänge konfigurieren Sie über die herstellerspezifische Software.



#### 7.7.4 Anschlussbeispiele - Differenzstrommessung



**⚠ VORSICHT**

**Verletzungsgefahr oder Beschädigung des Messgeräts/Ihrer Anlage durch Kurzschluss!**

Zu geringe Isolierung der Betriebsmittel am Differenzstrom-Messeingang gegenüber den Netzstromkreisen kann zu berührungsgefährlichen Spannungen am Messeingang oder zur Beschädigung Ihres Geräts/Ihrer Anlage führen.

- Sorgen Sie für eine verstärkte oder doppelte Isolierung zu den Netzstromkreisen!
- Trennen Sie Differenzstrom-Messeingänge galvanisch voneinander und galvanisch zur Versorgungsspannung (24 V)!

Abb. Anschlussvariante Differenzstrommessung über Stromwandler vom Typ A und Typ B. (Netzteil mit  $U = 24 \text{ V DC}$ , Restwelligkeit  $< 5\%$ , Leistung  $= 24 \text{ W}$ .)

**INFORMATION**

Achten Sie beim Einsatz von Stromwandlern des Typs CT-AC/DC auf die Polarität!

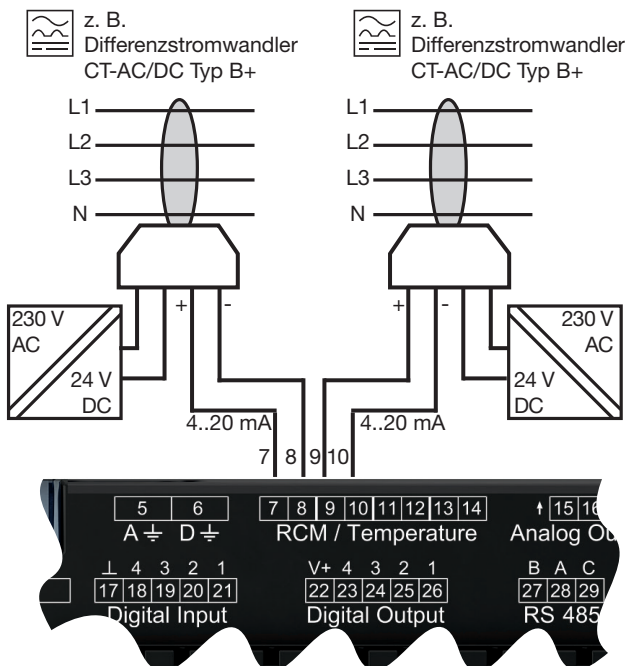


Abb. Anschlussvariante Differenzstrommessung über Stromwandler vom Typ B. Jeder Differenzstromwandler der Baureihe CT-AC/DC Typ B+ RCM benötigt ein eigenes Netzteil (mit  $U = 24\text{ V DC}$ , Restwelligkeit  $< 5\%$ , Leistung  $= 24\text{ W}$ ).

**INFORMATION**

Trennen Sie die Sekundärseiten der Netzteile (24 V DC) galvanisch voneinander und achten Sie darauf, dass die Netzteile keinen gemeinsamen Massebezug besitzen!

### 7.7.5 Anschlussbeispiel - Differenzstromüberwachung

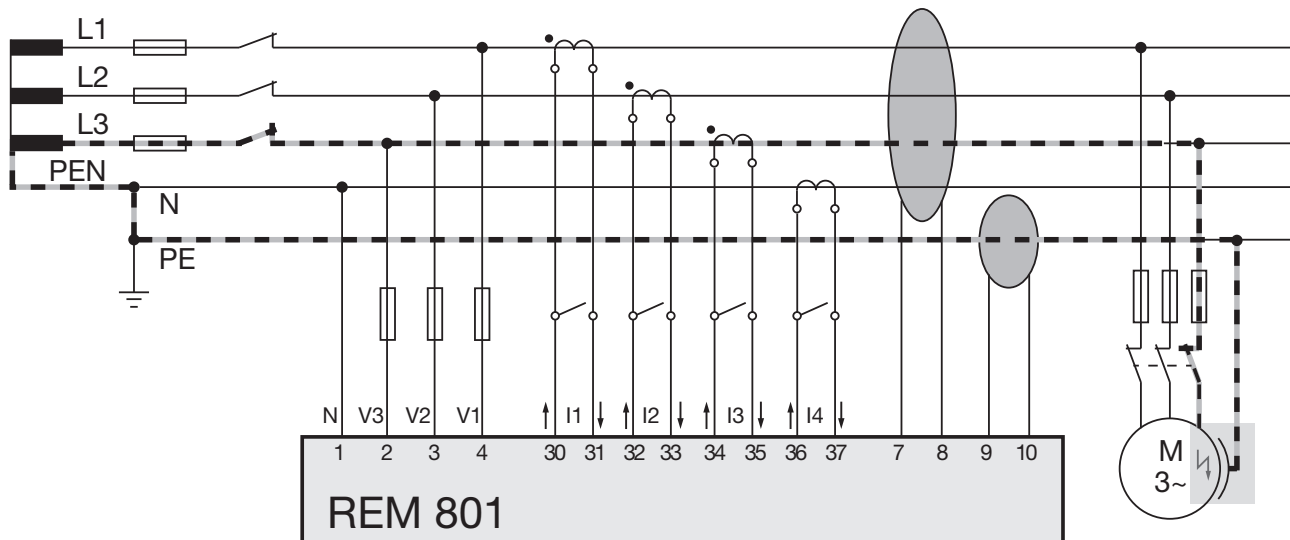


Abb. Anschlussbeispiel REM 801 mit Differenzstromüberwachung über 2 Multifunktionskanäle (7/8, 9/10) als Messeingänge für die Differenzströme.

#### **⚠ VORSICHT**

##### **Verletzungsgefahr oder Beschädigung des Messgeräts/Ihrer Anlage durch Kurzschluss!**

Zu geringe Isolierung der Betriebsmittel am Differenzstrom-Messeingang gegenüber den Netzstromkreisen kann zu berührungsgefährlichen Spannungen am Messeingang oder zur Beschädigung Ihres Geräts/Ihrer Anlage führen.

- **Sorgen Sie für eine verstärkte oder doppelte Isolierung zu den Netzstromkreisen!**
- **Trennen Sie Differenzstrom-Messeingänge galvanisch voneinander und galvanisch zur Versorgungsspannung (24 V)!**



## 7.8 Differenzstrommessung - Grenzwertberechnung

Zur Einstellung und Berechnung von Differenzstrom-Grenzwerten benötigt das Gerät Parameter, die Sie in der herstellerspezifischen Software einstellen.

Ein Referenzwert für die Differenzstrom-Grenzwertberechnung kann neben den Stromkanälen und -gruppen des Basisgeräts auch für angereicherte Strommessmodule angewendet und in der herstellerspezifischen Software konfiguriert werden.

Die Differenzstrommessung des REM 801 und der Strommessmodule besitzt 3 Arten der Grenzwertberechnung:

### 1. Die statische Grenzwertberechnung

Es wird ein konstanter Grenzwert festgelegt. Wird dieser Grenzwert überschritten, entsteht eine Grenzwertverletzung.

### 2. Die dynamische Grenzwertberechnung

Abhängig von einem Referenzwert ändert sich der Grenzwert für Verletzungen stetig und damit auch die jeweilige Warnung.

Der jeweilige Grenzwert berechnet sich aus dem Referenzwert, multipliziert mit einem Skalierungsfaktor, plus einem statischen Offset.

### 3. Die schrittweise Grenzwertberechnung

Abhängig von einem Referenzwert ändert sich der Grenzwert für Verletzungen schrittweise und damit auch die jeweilige Warnung. Es können für bis zu 10 aufsteigende Schwellenwerte des Referenzwertes (Leistungsstufen), individuelle Grenzwerte definiert werden. Die jeweiligen Grenzwerte berechnen sich aus dem statischen Offset, plus dem Grenzwert-Offset des höchsten, vom Referenzwert überschrittenen Schwellenwerts.

## 7.8.1 Statische Grenzwertberechnung

Benötigte Parameter:

- Statischer Differenzstrom-Grenzwert.
- Minimale Überschreitungszeit des Differenzstrom-Grenzwerts (RCM-Alarm).
- Warnung vor Erreichen des statischen Differenzstrom-Grenzwerts (Warnlevel in %).

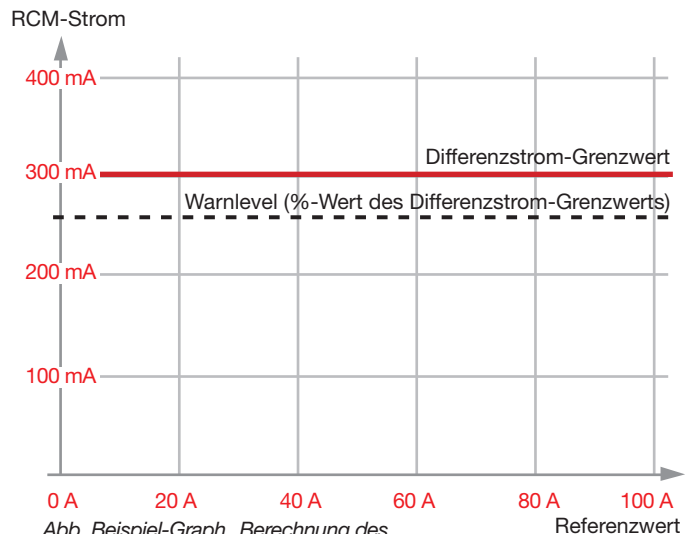
$$\text{Differenzstrom-Grenzwert} \times \text{Warnlevel} = \text{Warn-Grenzwert}$$

Prozentualer Wert des Differenzstrom-Grenzwertes

### Beispiel-Graph

Der folgende Beispiel-Graph erklärt die Differenzstrommessung mit statischer Grenzwertberechnung:

- Differenzstrom-Grenzwert: 300 mA.
- Warnlevel (in %)



Erläuterung:

- Die statische Grenzwertberechnung (konstanter Wert) ist aktiv.
- Überschreitet ein **gemessener Differenzstrom** den Warnlevel, zeigt das Gerät eine Warnung.
- Überschreitet ein **gemessener Differenzstrom** den Differenzstrom-Grenzwert, zeigt das Gerät eine Überstromverletzung an.
- Überschreitet der **gemessene Differenzstrom** den Differenzstrom-Grenzwert länger als die **minimale Überschreitungszeit** (einstellbar in der herstellerspezifischen Software), löst das Gerät einen Alarm aus.

### 7.8.2 Dynamische Grenzwertberechnung

Benötigte Parameter:

- Minimale Überschreitungszeit des Differenzstrom-Grenzwerts (RCM-Alarm).
- Warnlevel (%- Wert, Warnung vor Erreichen des Grenzwerts).
- Referenzwert - Messwert (wählbar aus den Multifunktionskanälen, den Stromkanälen des Basisgeräts oder der Module).
- Tolerierter Differenzstrom (dynamischer Grenzwertanteil im Bezug auf den Referenzwert).
- Offset (statischer Anteil) des Grenzwerts.

#### Der dynamische Grenzwert

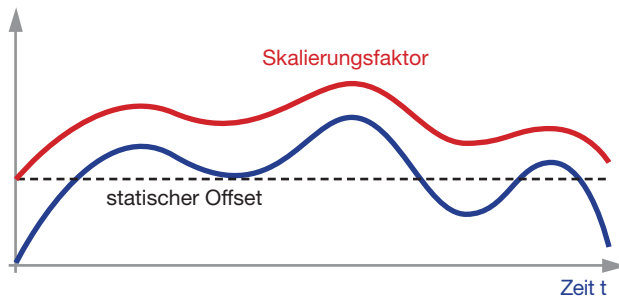
- ist abhängig von einem Referenzwert (Messwert).
- passt den Grenzwert für Verletzungen dynamisch an.

Der dynamische Grenzwert berechnet sich aus:

$$\text{Referenzwert} \times \text{Skalierungsfaktor} + \text{Offset} = \text{dyn. Grenzwert}$$

Messwert
Skalierung als Referenz zum RCM-Strom
statischer Offset

RCM-Grenzwert / Referenzwert



#### Warn-Grenzwert

Der dynamische Warn-Grenzwert ergibt sich somit aus folgender Formel:

$$\text{Warn-Level} \times (\text{Referenzwert} \times \text{Skalierungsfaktor} + \text{Offset}) = \text{Warn-Grenzwert}$$

%-Wert
vom Messgerät berechneter, dynamischer Grenzwert

#### Beispiel-Graph

Der Beispiel-Graph zum dynamischen Grenzwert zeigt den Zusammenhang zwischen Differenzstromgrenzwert und dem Referenzwert (z. B. „Leistung“) mit folgenden Einstellungen:

- Referenzwert: Leistung in kW
- Skalierung: 10 mA / kW
- Offset für Differenzstrom-Messung: 20 mA

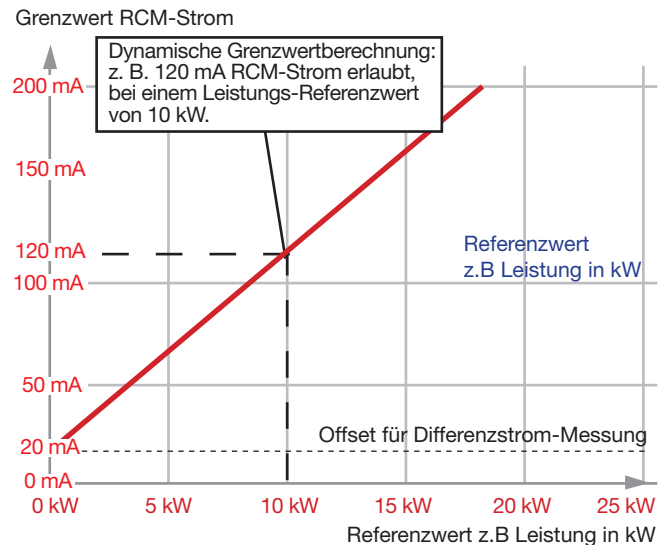


Abb. Beispiel-Graph „Berechnung des dynamischen Differenzstrom-Grenzwerts“.

### 7.8.3 Schrittweise Grenzwertberechnung

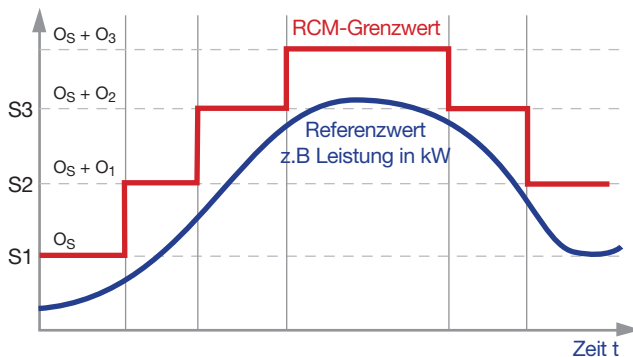
Benötigte Parameter:

- Referenzwert (z. B. Leistung in kW).
- Minimale Überschreitungszeit des Differenzstrom-Grenzwerts (RCM-Alarm).
- Warnlevel (%- Wert, Warnung vor Erreichen des Grenzwerts).
- Eingabe von Differenzstrom-Grenzwerten für die jeweiligen Leistungsstufen (Schritte).
- Offset (statischer Anteil) des Grenzwerts.

#### Der schrittweise Grenzwert

- ist abhängig von einem Referenzwert.
- passt den Differenzstrom-Grenzwert schrittweise an, entsprechend den Leistungsstufen und den dazugehörigen Grenzwert-Offsets.
- berechnet sich aus einem statischen Offset und dem jeweiligen Grenzwert-Offset (dem höchsten vom Referenzwert überschrittenen Schwellenwert).
- Ohne konfigurierte Leistungsstufe gilt der statische Offset.

RCM-Grenzwert / Referenzwert



| Kürzel          | Beschreibung                                                     |
|-----------------|------------------------------------------------------------------|
| S1, S2, S3      | Schwellenwerte der schrittweisen Differenzstrom-Grenzwerte       |
| $O_S$           | Statischer Offset                                                |
| $O_1, O_2, O_3$ | Den Differenzstrom-Schwellenwerten zugeordnete Grenzwert-Offsets |

#### Beispiel-Graph

Der Beispiel-Graph zeigt die stufenweise Erhöhung der Differenzstrom-Grenzwerte in Abhängigkeit des Referenzwerts „Leistung“ (des Systems) mit folgenden Leistungsstufen (Schritte):

- Referenzwert: Leistung in kW.
- Variabler Differenzstrom-Grenzwert pro Leistungsstufe.

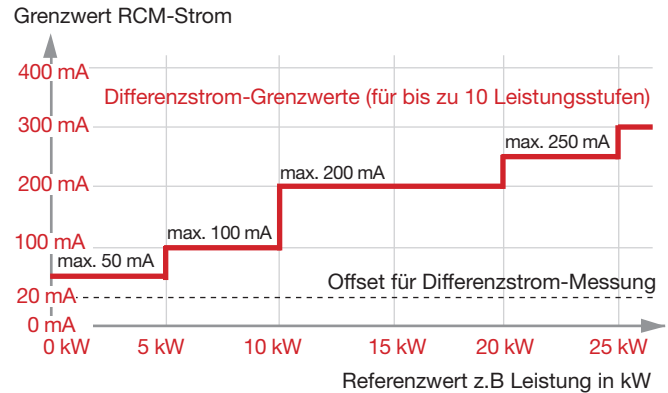
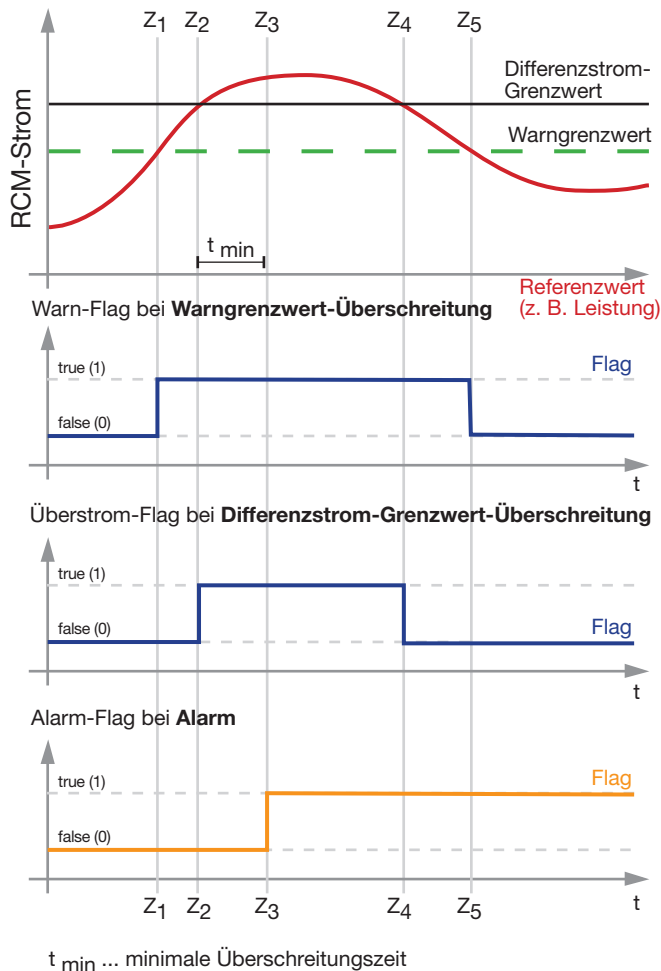


Abb. Beispiel-Graph „Berechnung des schrittweisen Differenzstrom-Grenzwerts“

#### **i** INFORMATION

Diese Grenzwertberechnung ermöglicht eine nicht-lineare Konfiguration der Schritte. Diese nichtlineare verlaufenden Schritte ermöglichen z. B. bei höheren Referenzwerten einen niedrigeren Grenzwert zu konfigurieren. Somit können z. B. Maschinen, die mit hoher Leistung einen vergleichsweise niedrigen Differenzstrom haben, optimal konfiguriert werden.

### 7.8.4 Beispiel: Differenzstrom-Grenzwert-Überschreitung



Die nebenstehenden Graphen erklären die 3 Ereignisse **Warngrenzwert-Überschreitung**, **Differenzstrom-Grenzwert-Überschreitung** und das **Alarm-Flag** mit den Zuständen:

- Warngrenzwert-Überschreitung am Zeitpunkt Z<sub>1</sub>: Warn-Flag (=1).
- Differenzstromgrenzwert-Überschreitung am Zeitpunkt Z<sub>2</sub>: Überstrom-Flag (=1).
- Differenzstrom-Grenzwert-Überschreitung über die **minimale Überschreitsdauer  $t_{min}$**  hinweg am Zeitpunkt Z<sub>3</sub>: Alarm-Flag (=1).
- Differenzstrom-Grenzwert-Unterschreitung am Zeitpunkt Z<sub>4</sub>: Das Gerät setzt das Überstrom-Flag (=0).
- Warngrenzwert-Unterschreitung am Zeitpunkt Z<sub>5</sub>: Das Gerät setzt das Warn-Flag (=0).
- Das Alarm-Flag bleibt bis zur manuellen Quittierung gesetzt.

#### **i** INFORMATION

- Das Gerät besitzt eine Alarm-Vorlaufzeit die dazu dient, dass bei geringfügigen (kurzen) Differenzstrom-Grenzwert-Überschreitungen das Gerät **keinen** Alarm auslöst.
- Grenzwerte für Alarmer und Warnungen, z. B. für den Geräte- oder Anlagenbetreiber, konfigurieren Sie in der herstellerepezifischen Software.

### 7.8.5 Kabelbrucherkennung (Ausfallüberwachung) RCM für die Multifunktionskanäle

Das Gerät besitzt über **OPC-UA** die Funktion „Kabelbrucherkennung“ (Ausfallüberwachung). Dabei kontrolliert das Gerät die Verbindungen zu den Differenzstromwandlern an den Messeingängen (Multifunktionskanälen).

---

#### **INFORMATION**

Die Kabelbrucherkennung zur Kontrolle der Stromwandler-Verbindungen funktioniert ausschließlich mit passiven Stromwandlern (AC) und Stromwandler mit 4-20 mA-Sekundärausgang.

---

## 7.9 Temperaturmessung

Wie schon im Kap. „7.6 Multifunktionskanäle“ auf S. 40 beschrieben, dienen die Klemmenpaare 7/8, 9/10, 11/12 und 13/14 optional als Anschlüsse für eine Temperaturmessung.

Die Messwerte der als Temperatureingänge deklarierten Anschlüsse entstehen durch die Bestimmung des Durchschnittswerts aus akkumulierten Widerstandswerten. Das Messgerät berechnet aus dem Durchschnittswert den Temperaturwert.

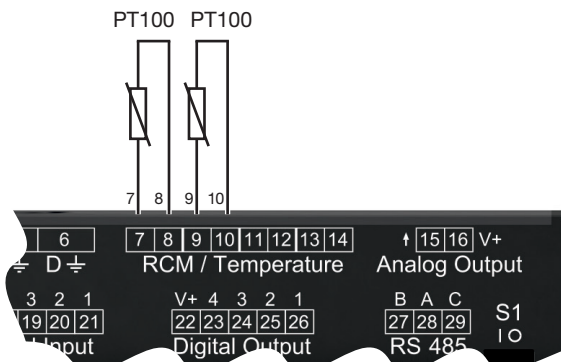


Abb. Anschlussbeispiel „2x Temperaturmessung“ über PT100.

Für eine Temperaturmessung eignen sich folgende Temperatursensoren:

- KTY83
- KTY84
- PT100
- PT1000

### Beispiel Temperatursensor:

Ein Temperatursensor soll in der Nähe von unisolierten Netzleitungen in einem 300 V CAT III Netz messen.

### Lösung:

Für den Temperatursensor eine verstärkte oder doppelte Isolierung für 300V CAT III vorsehen! Dies entspricht einer Prüfspannung für den Temperatursensor von 3000 V AC (1 Min. Dauer).

### **i** INFORMATION

Die Temperaturmessung konfigurieren Sie in der herstellereigenen Software (siehe Kap. „11.6 Temperatur-Messung konfigurieren“ auf S. 71).

## ACHTUNG

### Beschädigung des Messgeräts und/oder Ihrer Anlage durch Kurzschluss!

Zu geringe Isolierung der Betriebsmittel (z. B. des Temperatursensors) an den Temperatureingängen gegenüber den Netzstromkreisen kann zur Beschädigung Ihres Messgeräts und/oder Ihrer Anlage führen.

- Sorgen Sie für eine verstärkte oder doppelte Isolierung Ihrer Betriebsmittel zu den Netzstromkreisen!
- Verwenden Sie abgeschirmte Leitungen, um den Temperatursensor anzuschließen!
- Eine Gesamtbürde von 4 kΩ nicht überschreiten (Temperatursensor und Leitung)!



## 8. Kommunikation über die Ethernet-Schnittstellen

### 8.1 Funktionen der Ethernet-Schnittstellen

#### ACHTUNG

**Sachschaden durch Sicherheitslücken in Programmen, IT-Netzwerken und Protokollen.** Sicherheitslücken können zu Datenmissbrauch und zu Störungen bis hin zum Stillstand Ihrer IT-Infrastruktur führen.

**Zum Schutz Ihres IT-Systems, Netzwerks, Ihrer Datenkommunikation und Messgeräte:**

- Informieren Sie Ihren Netzwerkadministrator und/oder IT-Beauftragten.
- Halten Sie die Messgeräte-Firmware immer auf dem aktuellen Stand und schützen Sie die Kommunikation zum Messgerät mit einer externen Firewall. Schließen Sie ungenutzte Ports.
- Ergreifen Sie Schutzmaßnahmen zur Abwehr von Viren und Cyber-Angriffen aus dem Internet, durch z.B. Firewall-Lösungen, Sicherheits-Updates und Viren-Schutzprogramme.
- Schließen Sie Sicherheitslücken und aktualisieren oder erneuern Sie bestehende Schutzrichtungen für Ihre IT-Infrastruktur.

#### ACHTUNG

**Sachschaden durch falsche Netzwerkeinstellungen.** Falsche Netzwerkeinstellungen können Störungen im IT-Netzwerk verursachen!

**Informieren Sie sich bei Ihrem Netzwerkadministrator über die korrekten Netzwerkeinstellungen für Ihr Gerät.**

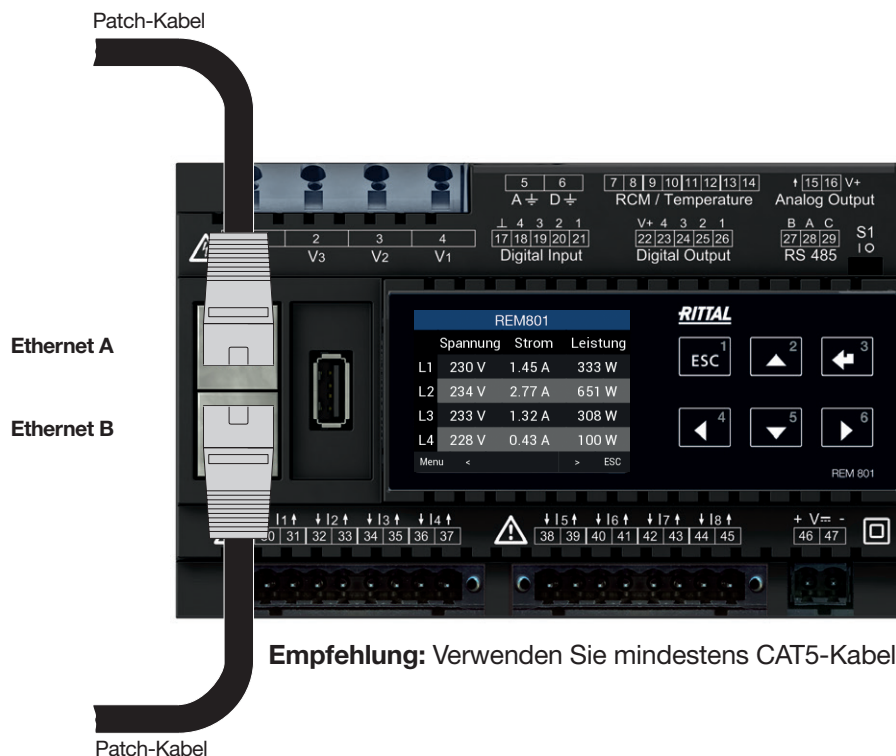
Das Messgerät besitzt zur Kommunikation in Ethernet-Netzwerken zwei Ethernet-Schnittstellen (A und B).

#### Messgeräte-Integration in einem Netzwerk mit zusätzlicher Switch-Funktion (Switched mode).

Das Messgerät bekommt z. B. von einem DHCP-Server in einem IT-Netzwerk über Ethernet-Schnittstelle A automatisch eine IP-Adresse zugeteilt. Ethernet-Schnittstelle B besitzt eine Switch-Funktion, über die weitere Geräte (Hardwarekomponenten) in Reihe angeschlossen werden können. Das Messgerät erlaubt zudem die umgekehrte Nutzung der Ethernet-Schnittstellen (z. B. „B“ für die IP-Adresse aus einem Netzwerk und „A“ für weitere Geräte)!

#### INFORMATION

Beachten Sie zur Konfiguration der IP-Adressen am Messgerät das Kap. „11.2 Ethernet (TCP/IP) konfigurieren“ auf S. 66.



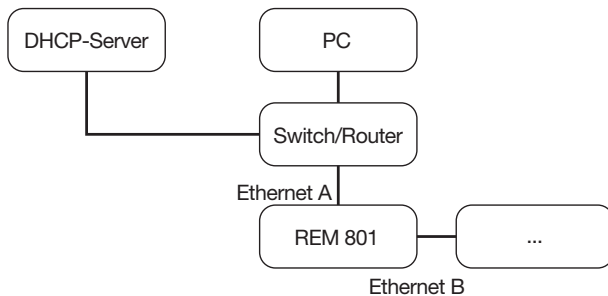
**Empfehlung:** Verwenden Sie mindestens CAT5-Kabel!

Abb.: Messgerät mit den Ethernet-Schnittstellen A und B



## 8.2 Anschluss „Switched mode“

Bei diesem Anschluss verknüpft man die Geräte (Hardwarekomponenten) in Serie miteinander:



### Switched mode:

Ethernetschnittstelle B des REM 801 zum Anschluss eines Ethernet-Geräts. Das Messgerät erlaubt auch die umgekehrte Nutzung der Ethernetschnittstellen (A für das Ethernet-Gerät und B für eine IP-Adresse aus einem Netzwerk).

## **i** INFORMATION

In diesen Abbildungen besteht die Verbindung nur, wenn

- am Messgerät die Versorgungsspannung anliegt.
- das Messgerät hochgefahren ist.

Beachten Sie ferner die Verbindungsunterbrechungen bei Neustarts!

## 8.3 Bedeutung der Ethernet-Schnittstellen-LEDs:

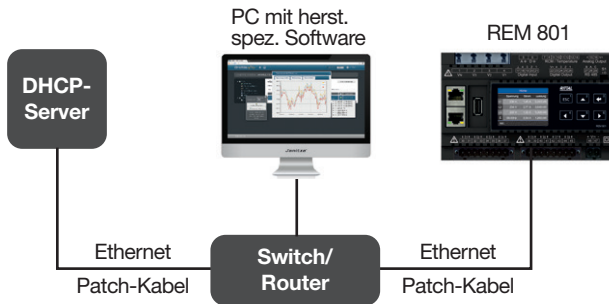
| LED  | Funktion                                   |
|------|--------------------------------------------|
| Gelb | Blinkt bei Netzwerkaktivität.              |
| Grün | Leuchtet bei bestehender Verbindung (Link) |

## 9. PC-Verbindungen und weitere Schnittstellen

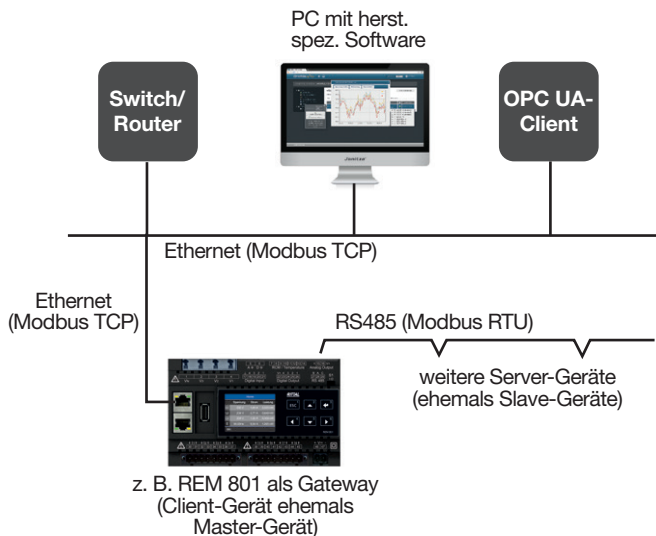
### 9.1 PC-Verbindungen

Zur Kommunikation des Messgeräts mit einem PC (mit hersteller Software) sind folgend die gängigsten Anschluss-Methoden beschrieben.

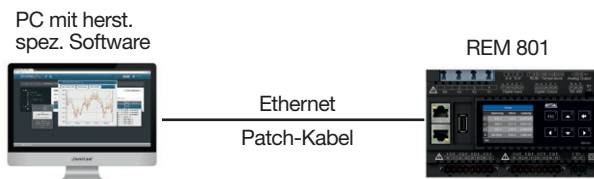
1. Verbindung mit einem DHCP-Server und PC. Der DHCP-Server vergibt automatisch IP-Adressen an das Gerät und den PC.



2. Anschluss als Client-Gerät (ehemals Master-Gerät) mit hinterlagter RS485-Busstruktur zu einem PC und OPC UA-Client.



3. PC-Direktverbindung zum Gerät. PC und Gerät benötigen eine feste IP-Adresse.



#### **i INFORMATION**

In einem Modbus-System verwendet die Modbus-Organisation (modbus.org) die Begriffe „**Client**“ und „**Server**“ zur Beschreibung der Modbus-Kommunikation, gekennzeichnet durch die Kommunikation zwischen **Client-Gerät - ehemals Master-Gerät** - das die Kommunikation initiiert und Anforderungen stellt und **Server-Geräte - ehemals Slave-Geräte** - die die Anforderungen verarbeiten und eine entsprechende Antwort (oder Fehlermeldung) zurückgeben.

#### **i INFORMATION**

Beachten Sie zur Konfiguration der IP-Adressen am Messgerät das Kap. „11.2 Ethernet (TCP/IP) konfigurieren“ auf S. 66.



## 9.2 RS485-Schnittstelle (serielle Schnittstelle)

Die RS485-Schnittstelle ist bei diesem Gerät als 3-poliger Steckkontakt ausgeführt und kommuniziert über das Modbus-RTU-Protokoll.

Anschlussvermögen der Klemmen siehe Kap. „21. Technische Spezifikationen“ auf Seite 132.

Beispiele RS485-Schnittstelle - REM 801

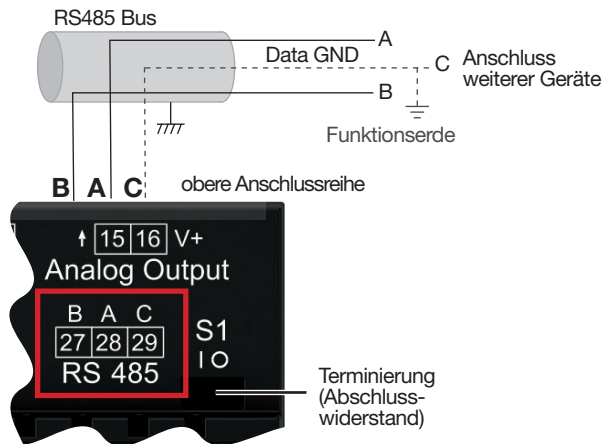


Abb.-Bsp.:  
RS485-Schnittstelle des REM 801 (am Anfang einer Bus-Topologie - 3-poliger Steckkontakt).

### **i** INFORMATION

- Das Gerät enthält einen integrierten Abschlusswiderstand (Schalter S1). Für ein REM 801 am Anfang oder Ende eines Bussegments, terminieren Sie das Gerät über den Schalter S1 - S1 auf Schalterstellung „I“ (on). Näheres siehe Kap. „9.2.2 Abschlusswiderstände/Terminierung“ auf Seite 57.
- Für die Busverdrahtung sind CAT-Kabel ungeeignet! **Empfehlung:** Verwenden Sie zur Busverdrahtung Unitronic Li2YCY(TP) 2x2x0,22 (Lapp-Kabel).
- Ein Segment einer RS485-Busstruktur kann bis zu 32 Teilnehmer/Geräte enthalten. Verwenden Sie bei mehr als 32 Teilnehmern/Geräten Repeater, um Segmente zu verbinden.
- Um bei der Verwendung von mehreren Geräten die Addition von Ableitströmen zu verhindern, montieren Sie den Data GND als Funktionserde (siehe nebenstehende Abbildungen)!

RS485-Schnittstelle - REM 801:

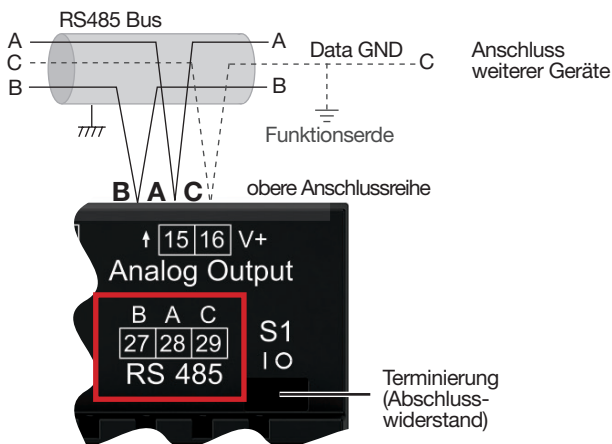


Abb.-Bsp.:  
RS485-Schnittstelle des REM 801 (inmitten einer Bus-Topologie - 3-poliger Steckkontakt).

### 9.2.1 Abschirmung

Verwenden Sie für Verbindungen über die Schnittstellen ein verdrehtes und abgeschirmtes Kabel und beachten Sie bei der Abschirmung folgendes:

- Erden Sie die Schirme aller Kabel, die in den Schaltschrank führen, am Schrankeintritt.
- Führen Sie Kabel über passende Kabeleinführungen in den Schaltschrank, z. B. PG-Verschraubungen.
- Verbinden Sie den Schirm großflächig und gut leitend mit einer fremdspannungsarmen Erde.
- Verbinden Sie den Schirm **NICHT** mit Klemme C (GND).
- Fangen Sie die Kabel oberhalb der Erdungsschelle mechanisch ab, um Beschädigungen durch Bewegungen des Kabels zu vermeiden (Zugentlastung).

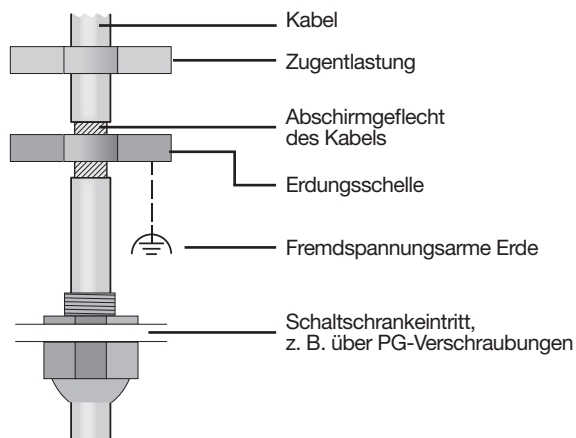
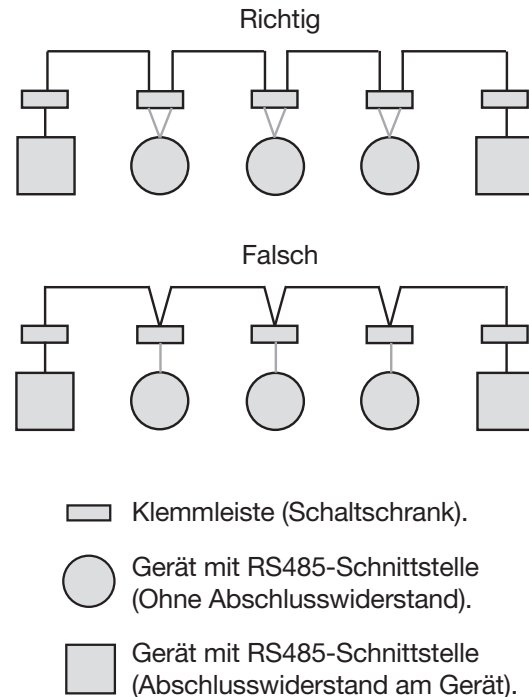


Abb. Abschirmungsauslegung bei Schaltschrankeintritt.

### 9.2.2 Abschlusswiderstände/Terminierung

Das Gerät enthält einen integrierten Abschlusswiderstand (S1). Terminieren Sie den Anfang und das Ende Ihrer Bussegmente mit Abschlusswiderständen (Schalter S1 des REM 801 = „I“ oder mit Abschlusswiderstand 120  $\Omega$ /0,25 W - siehe Kap. „9.2.3 Bus-Struktur (Bussegment)“ auf Seite 58).



#### ⚠️ WARNUNG

##### Verletzungsgefahr durch große Ströme und hohe elektrische Spannungen!

Durch atmosphärische Entladung können Fehler in der Übertragung und gefährliche Spannungen am Gerät entstehen. Beachten Sie deshalb:

- Die Kabel-Abschirmung mindestens einmal auf Funktionserde (PE) legen.
- Bei größeren Störquellen oder Frequenzumrichtern im Schaltschrank, die Abschirmung so nah wie möglich am Gerät an Funktionserde (PE) anschließen.
- Die maximale Kabellänge von 1200 m bei einer Baudrate von 38,4 kbps einhalten.
- Abgeschirmte Kabel verwenden.
- Schnittstellenleitungen räumlich getrennt oder zusätzlich isoliert zu netzspannungsführenden Anlagenteilen verlegen.

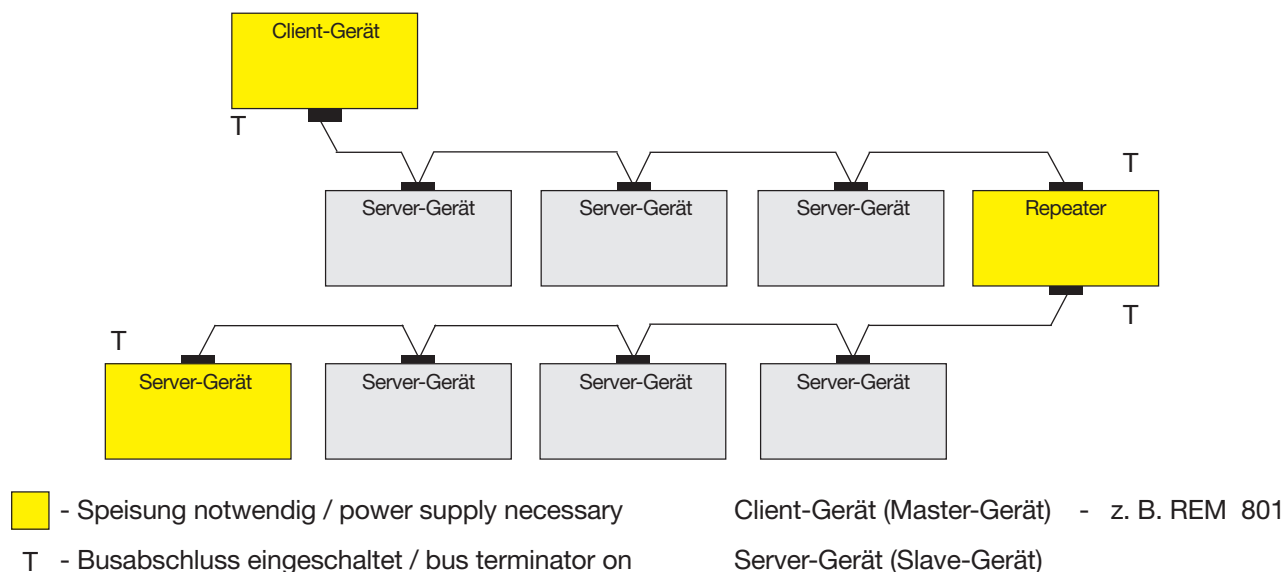
### 9.2.3 Bus-Struktur (Bussegment)

In einer Bus-Struktur:

- schließen Sie alle Geräte in Linie an.
- besitzt jedes Gerät eine eigene Geräteadresse.
- integrieren Sie bis zu 32 Geräte (Teilnehmer). Den Anfang und das Ende Ihres Bussegments terminieren Sie mit Abschlusswiderständen (geräteintern oder mit Abschlusswiderstand  $120\ \Omega/0,25\ W$ ).
- verwenden Sie bei mehr als 32 Teilnehmern Repeater (Signalverstärker), um Bussegmente zu verbinden.

- müssen Geräte mit eingeschaltetem Busabschluss unter Speisung stehen.
- wird empfohlen das Client-Gerät (ehemals Master-Gerät) an das Ende eines Segmentes zu setzen. Wird das Client-Gerät mit eingeschaltetem Busabschluss ausgetauscht, ist der Bus außer Betrieb.
- kann der Bus instabil werden, wenn ein Server-Gerät (ehemals Slave-Gerät) mit eingeschaltetem Busabschluss ausgetauscht wird oder spannungslos ist.
- können Geräte die nicht am Busabschluss beteiligt sind ausgetauscht werden, ohne dass der Bus instabil wird.

Abb. Darstellung einer Bus-Struktur



### **i** INFORMATION

In einem Modbus-System verwendet die Modbus-Organisation (modbus.org) die Begriffe „**Client**“ und „**Server**“ zur Beschreibung der Modbus-Kommunikation, gekennzeichnet durch die Kommunikation zwischen **Client-Gerät - ehemals Master-Gerät** - das die Kommunikation initiiert und Anforderungen stellt und **Server-Geräte - ehemals Slave-Geräte** - die die Anforderungen verarbeiten und eine entsprechende Antwort (oder Fehlermeldung) zurückgeben.

### 9.3 JanBus-Schnittstelle

Die JanBus-Schnittstelle

- ist eine herstellergebundene (proprietäre) Schnittstelle, die der Verbindung des REM 801 mit Modulen dient (z. B. Strommessmodulen oder digitalen Eingangsmodulen).
- befindet sich auf der Rückseite des Messgeräts und versorgt angeschlossene Module mit Spannung.
- Informationen zum Anschluss von Modulen finden Sie in den Nutzungsinformationen der Module.

## 9.4 Digitale Eingänge

Das Gerät besitzt 4 digitale Eingänge.

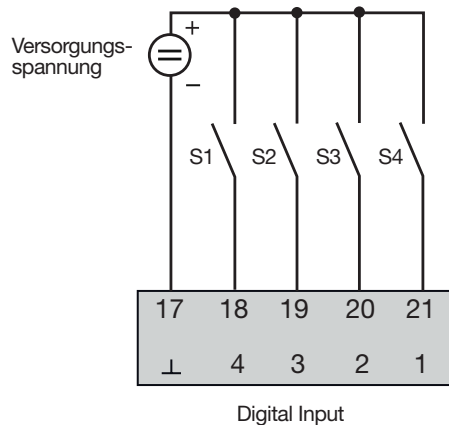
Das Gerät erkennt ein Eingangssignal am digitalen Eingang, wenn

- eine Spannung von mindestens 18 V und maximal 28 V DC (typisch bei 4 mA) anliegt.
- ein Strom von mindestens 0,5 mA und maximal 6 mA fließt.

Bei Spannungen von 0 bis 5 V und Strömen kleiner 0,5 mA liegt kein Eingangssignal an.

### **i** INFORMATION

Beachten Sie die Polung der Versorgungsspannung!



### **ACHTUNG**

#### **Übertragungsfehler und Sachbeschädigung durch elektrische Störung.**

Bei einer Leitungslänge von über 30 m besteht eine erhöhte Wahrscheinlichkeit von Übertragungsfehlern und Beschädigung des Geräts durch atmosphärische Entladung!

**Verwenden Sie für den Anschluss an die digitalen Ein- und Ausgänge abgeschirmte Leitungen!**

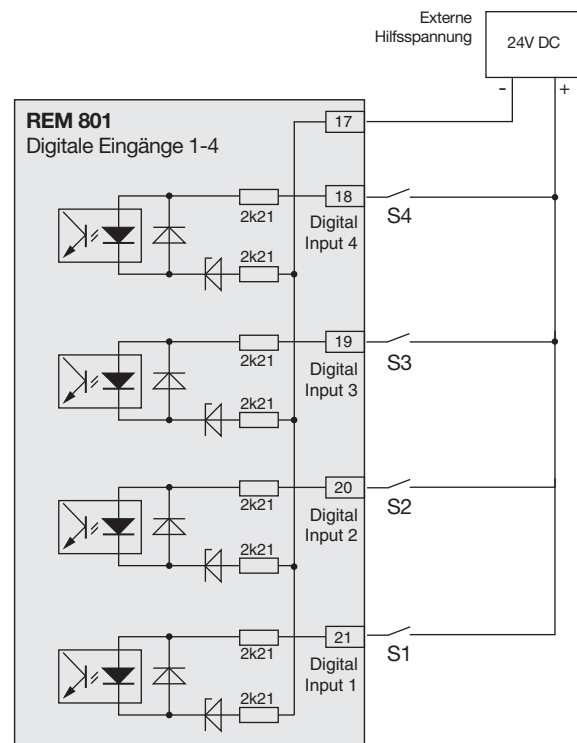


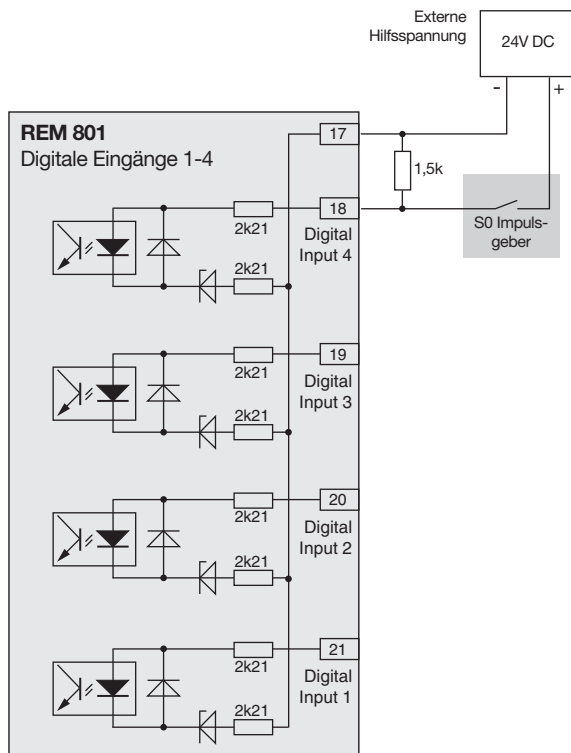
Abb. Beispiel für den Anschluss externer Schaltkontakte S1 - S4 an die digitalen Eingänge 1, 2, 3 und 4.

### **i** INFORMATION

- Näheres zur Konfiguration der digitalen Eingänge siehe Kap. „12. Digitale Ein- und Ausgänge“ auf Seite 84.
- Funktionen für die digitalen Eingänge konfigurieren Sie einfach und übersichtlich in der herstellerspezifischen Software (siehe [www.rittal.com](http://www.rittal.com)).
- Das Messgerät besitzt die Erweiterungsoption von bis zu 10 digitalen Eingangsmodulen 800-DI14 (siehe Nutzungsinformationen der digitalen Eingangsmodule).

## S0 - Impulseingang

Jeder digitale Eingang ist für den Anschluss eines S0-Impulsgebers nach DIN EN 62053-31 ausgelegt. Sie benötigen eine externe Hilfsspannung mit einer Ausgangsspannung im Bereich 18 .. 28 V DC und einen Widerstand mit 1,5 kOhm.

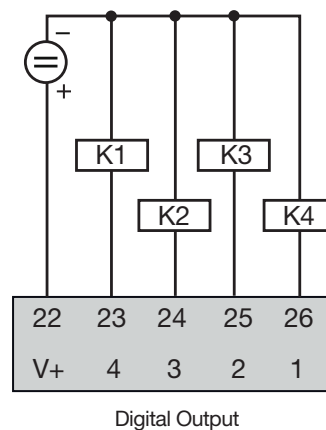


Beispiel für den Anschluss eines S0 Impulsgebers am digitalen Eingang 1.

## 9.5 Digitale Ausgänge

Das Gerät besitzt 4 digitale Ausgänge, die

- über Optokoppler galvanisch von der Auswertelektronik getrennt sind.
- einen gemeinsamen Bezug haben.
- nicht kurzschlussfest sind.
- eine externe Hilfsspannung benötigen.
- als Impulsausgänge zur Zählung des Energieverbrauchs verwendet werden können.
- Gleich- und Wechselstromlasten über Relais oder Halbleiterelektronik schalten können.
- über Modbus gesteuert werden können.



### ACHTUNG

**Anschlussfehler können das Gerät beschädigen und damit zum Sachschaden führen.**

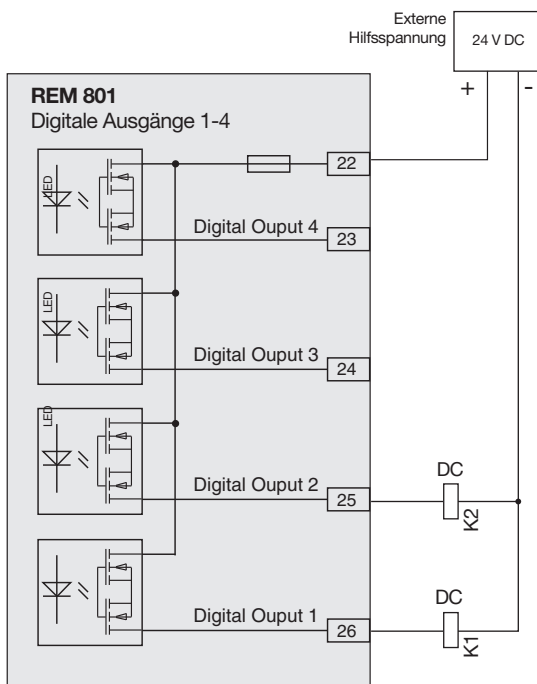
Die digitalen Ausgänge sind nicht kurzschlussfest! Anschlussfehler können daher zur Beschädigung der Anschlüsse führen.

**Achten sie beim Anschließen der Ausgänge auf eine korrekte Verdrahtung.**

### i INFORMATION

- Näheres zur Konfiguration der digitalen Ausgänge siehe Kap. „12. Digitale Ein- und Ausgänge“ auf Seite 84.
- Funktionen für die digitalen Ausgänge konfigurieren Sie einfach und übersichtlich in der herstellerspezifischen Software (siehe [www.rittal.com](http://www.rittal.com)).
- Zur Verwendung der herstellerspezifischen Software benötigt Ihr Gerät eine Verbindung (Schnittstelle) zu einem PC.
- Bei der Verwendung der digitalen Ausgänge als Impulsausgänge können Messfehler durch Restwelligkeit entstehen. Verwenden Sie für die Versorgungsspannung (DC) der digitalen Ein- und Ausgänge Netzteile, deren Restwelligkeit unter 5% der Versorgungsspannung liegt.





Anschlussbeispiel von zwei Relais an die digitalen Ausgänge

**ACHTUNG****Übertragungsfehler und Sachbeschädigung durch elektrische Störung.**

Bei einer Leitungslänge von über 30 m besteht eine erhöhte Wahrscheinlichkeit von Übertragungsfehlern und Beschädigung des Geräts durch atmosphärische Entladung!

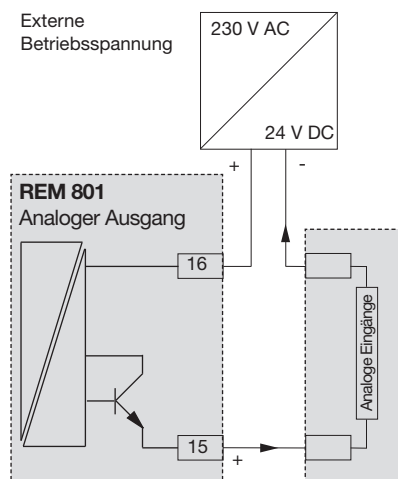
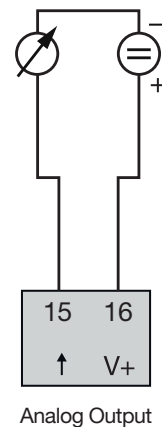
**Verwenden Sie für den Anschluss an die digitalen Ein- und Ausgänge abgeschirmte Leitungen!**

**9.6 Analoger Ausgang**

Das Gerät besitzt einen passiven analogen Ausgang, der einen Strom von 0 - 20 mA oder 4 - 20 mA ausgeben kann. Für den Betrieb ist ein externes Netzteil (24 V DC) erforderlich.

Die anschließbare Bürde darf einen Widerstand von 300 Ohm nicht überschreiten. Bei größeren Widerständen beschränkt das Gerät den Ausgabebereich des analogen Ausgangs auf 20 mA.

Der dem analogen Ausgang zugeordnete Messwert, der Start-, Mittel- und Endwert sowie der Ausgangsbereich 0 - 20 mA oder 4 - 20 mA konfigurieren Sie in der herstellerspezifischen Software (**Weitere Informationen zur Konfiguration des analogen Ausgangs**, siehe Kap. 13 auf Seite 90).



Anschlussbeispiel für den analogen Ausgang

## 10. Bedienung und Tastenfunktionen

### 10.1 Bedienelemente

Für eine Installation, Inbetriebnahme und Konfiguration ohne PC, besitzt das Gerät eine Anzeige und 6 Funktionstasten. Die 6 Funktionstasten dienen der

- Auswahl von Messwert-Anzeigen.
- Navigation innerhalb der Menüs.
- Geräte-Konfiguration.

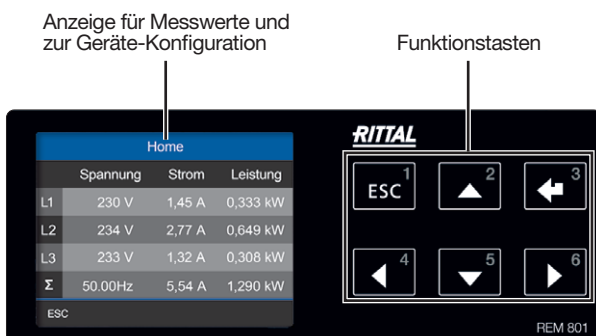


Abb. Messwert-Anzeige „Home“ und Funktionstasten.

### 10.2 Funktionstasten

| Taste | Funktion                                                                                                                                                                           |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menü anzeigen.</li> <li>• 1 Schritt zurück.</li> <li>• Aktion abbrechen (ESC)</li> <li>• Mehrmaliges Betätigen führt zum Menü.</li> </ul> |
| 2     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menü oder Position wählen (nach oben, „▲“).</li> <li>• Auswahl ändern (Ziffer +1).</li> </ul>                                             |
| 3     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl bestätigen (Enter).</li> </ul>                                                                                                    |
| 4     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Position wählen (nach links, „◀“).</li> </ul>                                                                                             |
| 5     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menü oder Position wählen (nach unten, „▼“).</li> <li>• Auswahl ändern (Ziffer -1).</li> </ul>                                            |
| 6     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Position wählen (nach rechts, „▶“).</li> </ul>                                                                                            |

Tab.: Funktionstasten

Nach einer Netzwiederkehr startet das Gerät mit der Messwert-Anzeige *Home*.

Durch Betätigen der Funktionstaste 1 *ESC* erscheint das *Menü*.

### 10.3 Messwertanzeige

Nach einer Netzwiederkehr startet das Gerät mit der Messwert-Anzeige *Home*.

#### **i** INFORMATION

Beachten Sie das die Dauer des Systemstarts (Booting) des Geräts variieren kann (z. B. abhängig von der Anzahl der angeschlossenen Module). Während des Systemstarts erscheint die „Booting-Anzeige“.

| Home |          |        |          |
|------|----------|--------|----------|
|      | Spannung | Strom  | Leistung |
| L1   | 230 V    | 1,45 A | 0,333 kW |
| L2   | 234 V    | 2,77 A | 0,649 kW |
| L3   | 233 V    | 1,32 A | 0,308 kW |
| Σ    | 50.00Hz  | 5,54 A | 1,290 kW |
| ESC  |          |        |          |

Abb. Messwert-Anzeige „Home“

### 10.4 Menü

Durch Betätigen der Taste 1 *ESC* erscheint das Menü mit der Auswahl der einzustellenden Parameter und Messgrößen (Menü-Einträge).

| Menü           |   |
|----------------|---|
| Home           |   |
| Zeigerdiagramm |   |
| Spannung       | > |
| Strom          | > |
| Leistung       | > |
| ▲ ▼ ↩          |   |

Abb. Fenster „Menü“

## 10.5 PIN (Passwort)

Die „Konfiguration“ des Gerätes erfordert die Eingabe einer PIN (Passwort). Standardeinstellung (Werkseinstellung) der Geräte-PIN:

---

**00000000**

---

Die „PIN“ dient dem Schutz vor unerlaubtem Zugriff oder vor versehentlichem Ändern der Konfigurationsdaten. Die PIN-Konfiguration erreichen Sie unter **Menü > Konfiguration > System > PIN**.

| System   |            |
|----------|------------|
|          |            |
| PIN      | 00000000   |
| Neustart | Nein       |
| Uhrzeit  | 06:27:01   |
| Datum    | 2023-04-04 |
| ESC      | ▲ ▼ ↵      |

Anzeige „System“ > Eintrag „Passwort“

### INFORMATION

- **Zur Konfiguration der PIN beachten Sie bitte Kap. 11.8.1 auf Seite 73.**
- Für die Sicherheit und zum Schutz vor versehentlichem Ändern der Konfigurationsdaten des Geräts, ändern Sie Ihre PIN!
- **PIN notieren und sicher aufbewahren!**
- Ohne PIN können Sie Ihr Gerät nicht konfigurieren! Benachrichtigen Sie bei Verlust der PIN den Support des Herstellers!

## 10.6 Übersicht Menüanzeigen

### Menü

**Home (Startbildschirm REM 801,  
1. Messwertanzeige)**

### Zeigerdiagramm

Basisgerät 1-4  
Basisgerät 5-8

### Spannung

LN  
LL  
THD U

### Strom

Strom  
Basisgerät 1-4  
Basisgerät 5-8  
THD I  
Basisgerät 1-4  
Basisgerät 5-8

### Leistung

Leistungsübersicht  
Basisgerät 1-4  
Basisgerät 5-8  
Wirkleistung  
Basisgerät 1-4  
Basisgerät 5-8  
Blindleistung  
Basisgerät 1-4  
Basisgerät 5-8  
Scheinleistung  
Basisgerät 1-4  
Basisgerät 5-8  
Leistungsfaktor  
Basisgerät 1-4  
Basisgerät 5-8

### Energie

Wirkenergie  
Basisgerät 1-4  
Basisgerät 5-8  
Blindenergie  
Basisgerät 1-4  
Basisgerät 5-8  
Scheinenergie  
Basisgerät 1-4  
Basisgerät 5-8

### Schleppzeiger

Basisgerät 1-4  
Basisgerät 5-8

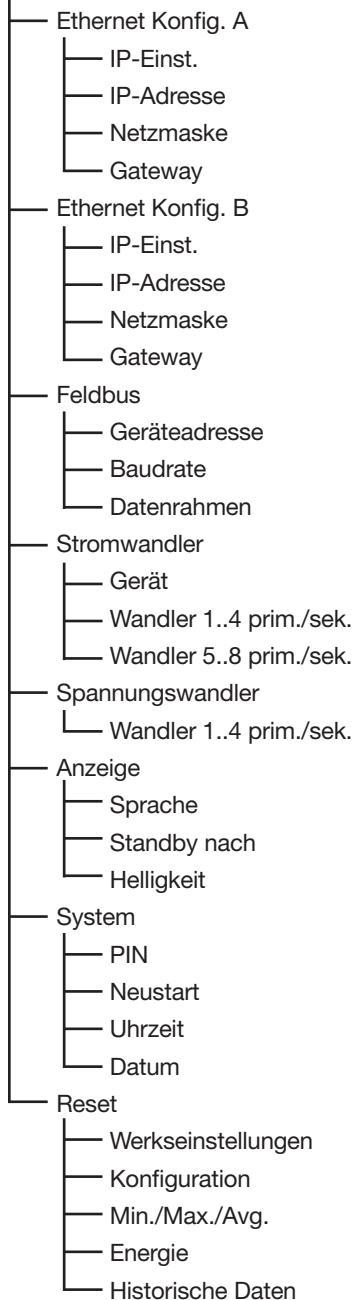
### Multifunktionskanäle

Strommessung  
Temperatur  
RCM-Übersicht  
RCM 1 & 2  
RCM 3 & 4  
RCM-Balkendiagramme  
RCM Balkendiagramm 1 & 2  
RCM Balkendiagramm 3 & 4  
Verlauf RCM  
Verlauf RCM 1  
Verlauf RCM 2  
Verlauf RCM 3  
Verlauf RCM 4

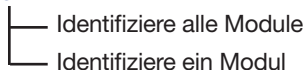
### Digital I/O Status

Basisgerät  
Digital I/O Status Module

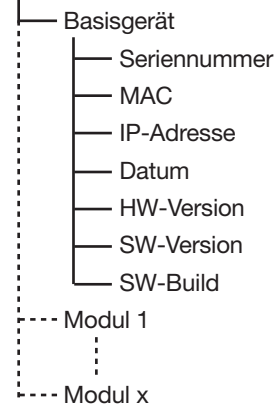
## Konfiguration



## Diagnose



## System-Informationen



### Menü-Eintrag wählen:

- Betätigen Sie Taste 1 *ESC*.
- Es erscheint das Fenster *Menü*.
- Wählen Sie mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ Ihren Menü-Eintrag.
- Bestätigen Sie Ihren Menü-Eintrag mit Taste 3 *Enter*.
- Es erscheint das Fenster des gewählten Menü-Eintrags.
- Taste 1 *ESC* macht Ihren Schritt rückgängig oder Sie gelangen durch mehrmaliges Betätigen zurück zum Fenster *Menü*.

## 11. Konfiguration

### 11.1 Das Fenster Konfiguration

Das Menü Konfiguration des Geräts enthält alle Parameter in denen Sie Einstellungen vornehmen. Zur Konfiguration benötigt das Gerät die Versorgungsspannung. Vergleichen Sie dazu Kap. „14. Inbetriebnahme“ auf Seite 92.

- Befinden Sie sich in der Messwert-Anzeige *Home*, gelangen Sie durch Betätigen der Taste 1 ESC in das Fenster *Menü*.

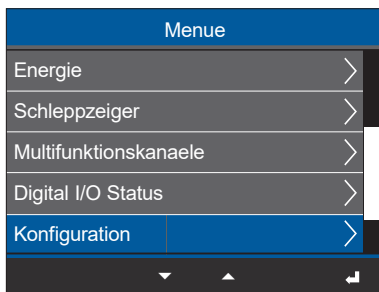


Abb. Fenster Menü -> Eintrag Konfiguration

- Wählen Sie mit den Tasten 2 (▲) und 5 (▼) den Menüeintrag *Konfiguration* und bestätigen Sie mit Taste 3 Enter.
- Es erscheint das Fenster *Konfiguration*.

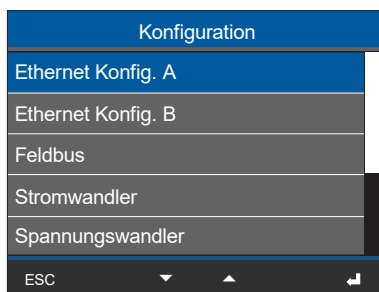


Abb. Fenster Konfiguration

#### **i INFORMATION**

Passwortgeschützte Geräte verlangen vor der Konfiguration die Eingabe eines Passworts! Falls Ihr Gerät passwortgeschützt ist, geben Sie Ihr Passwort ein, um in das Fenster *Konfiguration* zu gelangen (vgl. Kap. „10.5 PIN (Passwort)“ auf Seite 63).

### 11.2 Ethernet (TCP/IP) konfigurieren

#### **i INFORMATION**

- Informieren Sie sich bei Ihrem Netzwerkadministrator zu den **Ethernet-Netzwerkeinstellungen** für Ihr Gerät.

Nach einer Netzwiederkehr startet das Gerät mit der Messwerte-Anzeige *Home*.

- Betätigen Sie die Funktionstaste 1 *ESC*, um das Menü zu öffnen.
- Wählen Sie mit den Tasten 2 (▲) und 5 (▼) den Menüeintrag *Konfiguration* und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.
- Es erscheint das Fenster *Konfiguration* mit den Einträgen *Ethernet Konfig. A* und *Ethernet Konfig. B*.

Beachten Sie zur Konfiguration der Ethernet-Einstellungen auch die Beschreibungen im Kap. „8.1 Funktionen der Ethernet-Schnittstellen“ auf S. 52 das Kap. „11.2.1 Kommunikation über TCP/IP“ auf S. 67.

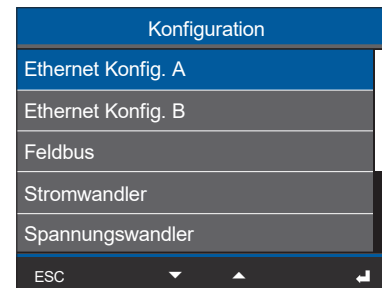


Abb. Fenster Konfiguration -> Eintrag Ethernet Extern

- Wählen Sie mit den Tasten 2 (▲) und 5 (▼) den Eintrag *Ethernet Konfig. A* und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.
- Es erscheint das Fenster *Ethernet Konfig. A* mit den Parametern zur Kommunikation über Ethernet.

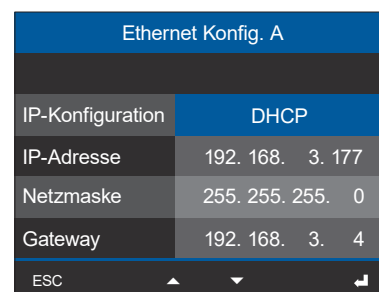


Abb. Fenster Ethernet Extern

- Konfigurieren Sie ggf. *Ethernet Konfig. B* entsprechend *Ethernet Konfig. A*.

### 11.2.1 Kommunikation über TCP/IP

Für *Ethernet Konfig. A* und *Ethernet Konfig. B* gilt: Das Gerät verfügt über 2 Arten der Adressvergabe für die Ethernet-Verbindungen (TCP/IP):

#### 1. Statisch (feste IP-Adresse)

Der Anwender wählt IP-Adresse, Netmask und Gateway am Messgerät. Verwenden Sie diesen Modus für Netzwerke ohne DHCP-Server.

#### 2. DHCP

Beim Start erhält das Messgerät automatisch IP-Adresse, Netzmaske und Gateway vom DHCP-Server.

**Standardeinstellungen des Messgeräts für die Ethernet-Schnittstellen A und B ist DHCP!**

| Ethernet Konfig. A |                  |
|--------------------|------------------|
|                    |                  |
| IP-Konfiguration   | DHCP             |
| IP-Adresse         | 192. 168. 3. 177 |
| Netzmaske          | 255. 255. 255. 0 |
| Gateway            | 192. 168. 3. 4   |
| ESC                |                  |

Abb. Fenster Ethernet (TCP/IP)

Konfigurieren Sie Ihre Ethernet (TCP/IP) Einstellungen über die Funktionstasten (vgl. Kap. 10.2 auf Seite 62) wie folgt:

- Wählen Sie den Eintrag *IP-Konfiguration* (Art der Adressvergabe) und betätigen Sie die Taste 3 *Enter*.
  - Der Eintrag *DHCP* (Standardeinstellung) blinkt „gelb“.
  - Wechseln Sie ggf. zwischen den Arten der Adressvergabe über die Tasten 2 (▲) und 5 (▼).
  - Bestätigen Sie Ihre Wahl mit Taste 3 *Enter*.
  - Wechseln Sie zum Eintrag *IP-Adresse* (Taste 2 „▲“ und 5 „▼“) und betätigen Sie die Taste 3 *Enter*.
  - Der Eintrag der IP-Adresse blinkt „gelb“.
  - Mit den Tasten 4 (◀) und 6 (▶) ändern Sie die Position der einzustellende Ziffer und mit den Tasten 2 (▲) und 5 (▼) die Ziffer (-1/+1).
- Tipp!** Beginnen Sie jeweils mit der Einstellung der rechten Ziffer eines jeden Dreierblocks.
- Bestätigen Sie abschließend Ihre Eingabe für die *IP-Adresse* mit Taste 3 *Enter*.

- Die Konfiguration der *Netzmaske* und des *Gateways* erfordern die gleiche Vorgehensweise.
- Nach Beendigung der Eingaben betätigen Sie die Taste 1 *ESC*, um zurück in das Fenster *Menü* zu gelangen.

### 11.2.2 Kommunikation über OPC UA

Die Datenübertragung mit OPC UA-Protokoll erfolgt über die Ethernet-Schnittstellen Ihres Messgeräts.

Die Ethernet-Schnittstelle und die Datenübertragung über das OPC UA-Protokoll konfigurieren Sie in der herstellerspezifischen Software.

Ab der Firmware-Version 1.6.0 unterstützt das Messgerät „Statische Node-IDs“ auf dem OPC UA-Server. Statische Nodes besitzen immer die gleiche ID!

Nodes in einem bestimmten Zahlenbereich der Node-IDs haben entweder eine statische oder eine dynamische Node-ID. Den ID-Bereich für statische Nodes entnehmen Sie den Informationen des zugehörigen „Namespace“ im Server-Bereich des OPC UA-Baums.

Im Gegensatz zu statischen Node-IDs können sich dynamische Node-IDs ändern. Zum Beispiel bei einem Neustart, einem Update, einer Neukonfiguration oder anderen Veränderungen (z. B. Änderungen der Aufzeichnungsdauer).

#### **i** INFORMATION

- Informieren Sie sich bei Ihrem Netzwerkadministrator über die Ethernet-Netzwerkeinstellungen für Ihr Messgerät.
- Informationen zur Verbindung und Kommunikation Ihres Messgeräts mit der herstellerspezifischen Software finden Sie in deren Online-Hilfe.

### 11.3 Feldbus konfigurieren (RS485-Schnittstelle)

Nach einer Netzwiederkehr startet das Gerät mit der Standardanzeige *Home*.

- Betätigen Sie die Funktionstaste 1 *ESC*, um das Menü zu öffnen.
- Wählen Sie mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Menüeintrag *Konfiguration* und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.
- Es erscheint das Fenster *Konfiguration* mit dem Eintrag *Feldbus*.

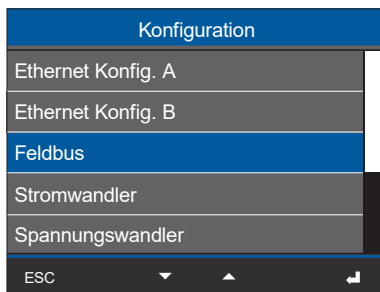


Abb. Fenster Konfiguration -> Eintrag Feldbus

- Wählen Sie mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Eintrag *Feldbus* und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.
- Es erscheint das Fenster *Feldbus* mit den Parametern:
  - Geräte-Adresse.
  - Baudrate.
  - Datenrahmen.

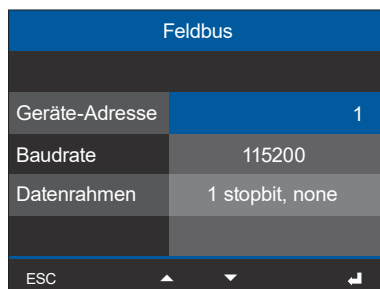


Abb. Fenster Feldbus

- Konfigurieren Sie die Parameter für den Feldbus (RS485-Schnittstelle) durch Wählen des jeweiligen Eintrags und Bestätigung mit Taste 3 *Enter*.
- Je nach gewähltem Parameter erscheint der dazu gehörige Eintrag „gelb“.
- Mit den Tasten 4 (◀) und 6 (▶) ändern Sie die Position der einzustellende Ziffer und mit den Tasten 2 (▲) und 5 (▼) die Ziffer (-1/+1).
- Bestätigen Sie Ihre Eingaben mit Taste 3 *Enter* oder beenden Sie die Aktion mit Taste 1 *ESC*.
- Nach Beendigung der Eingaben betätigen Sie die Taste 1 *ESC*, um zurück in das Fenster *Menü* zu gelangen.

#### 11.3.1 Einstellungen zur Kommunikation

##### • **Geräte-Adresse:**

Wählen Sie für das Gerät eine Geräteadresse, mit der das Gerät in der Bus-Struktur angesprochen wird. Jede Geräteadresse existiert in einer Bus-Struktur einmal! (Vgl. Kap. „9.2 RS485-Schnittstelle (serielle Schnittstelle)“ auf Seite 56)  
Einstellbereich: 1 - 247 (lt. *Modbus-Standard*)  
Standardeinstellung: 1

##### • **Baudrate:**

Wählen Sie für alle Geräte in der Busstruktur eine einheitliche Baudrate!  
Einstellbereich: 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 *kbps*.  
Standardeinstellung: 115200 *kbps*

##### • **Datenrahmen:**

Wählen Sie für alle Geräte in der Busstruktur einen einheitlichen Datenrahmen. Einstellbereich:

- „**1 stopbit, odd**“ (Parität odd bzw. ungerade, mit 1 stopbit)
- „**1 stopbit, even**“ (Parität even bzw. gerade, mit 1 stopbit)
- „**1 stopbit, none**“ (Parität none bzw. keine, mit 1 stopbit).
- „**2 stopbits**“ (Parität none bzw. keine, mit 2 stopbits).
- **Standardeinstellung: 1 stopbit, none (keine Parität).**

#### ACHTUNG

##### Sachschaden durch falsche Netzwerkeinstellungen!

Falsche Netzwerkeinstellungen können Störungen im IT-Netzwerk verursachen.

**Informieren Sie sich bei ihrem Netzwerkadministrator über die korrekten Netzwerkeinstellungen für Ihr Gerät.**



## 11.4 Stromwandler konfigurieren

### **i** INFORMATION

Beachten Sie vor der Konfiguration von Stromwandlerverhältnissen, die Messwandler gemäß ihren Angaben auf dem Geräte-Typenschild und den technischen Daten anzuschließen!

- Betätigen Sie die Funktionstaste 1 *ESC*, um das Menü zu öffnen.
- Wählen Sie mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Menüeintrag *Konfiguration* und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.
- Es erscheint das Fenster *Konfiguration*.
- Wählen Sie im Fenster *Konfiguration* mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Eintrag *Stromwandler* und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.

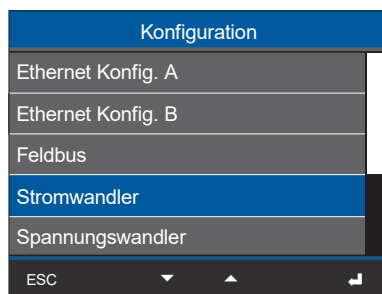


Abb. Fenster Konfiguration -> Eintrag Stromwandler

- Es erscheint das Fenster *Stromwandler*.

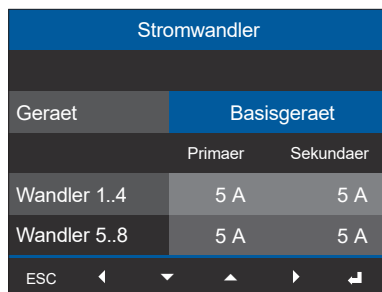


Abb. Fenster Stromwandler -> Eintrag Gerät

- Wählen Sie im Fenster *Stromwandler* den Eintrag *Gerät* und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.
- Der Eintrag *Gerät* erscheint „blau“ markiert. Im Eintrag *Gerät* wählen Sie zwischen Basisgerät und eventuell angereichten Strommessmodulen.
- Bestätigen Sie den Eintrag *Basisgerät* mit Taste 3 *Enter*.
- Wechseln Sie mit Taste 5 „▼“ zur Einstellung der Primärseite der Stromwandler (Strommesseingänge I1..I4).

- Es erscheint der Eintrag für die Primärseite der Stromwandler I1..I4 „blau“ markiert.

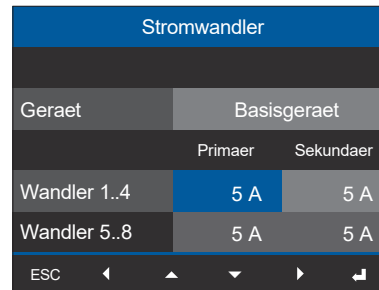


Abb. Fenster Stromwandler -> Eintrag Primär für Stromwandler 1..4.

- Betätigen Sie Taste 3 *Enter*.
- Der Eintrag für die Primärseite der Stromwandler I1..I4 „blinkt“.
- Mit den Tasten 4 (◀) und 6 (▶) ändern Sie die Position der einzustellende Ziffer und mit den Tasten 2 (▲) und 5 (▼) die Ziffer (-1/+1).
- Bestätigen Sie Ihre Eingaben mit Taste 3 *Enter* oder beenden Sie die Aktion mit Taste 1 *ESC*.
- Mit Taste 6 (▶) wechseln Sie zur Konfiguration der Sekundärseite der Stromwandler I1..I4.
- Konfigurieren Sie die Sekundärseite der Stromwandler I1..I4 auf die gleiche Weise.
- Bestätigen Sie Ihre Eingaben mit Taste 3 *Enter* oder beenden Sie die Aktion mit Taste 1 *ESC*.
- Nach Beendigung der Eingaben betätigen Sie die Taste 1 *ESC*, um zurück in das Fenster *Menü* zu gelangen.
- Für die Konfiguration der **Stromwandlerverhältnisse I5..I8**, wechseln Sie mit Taste 5 „▼“ zur Konfiguration der Primärseite der Stromwandler I5..I8.
- Konfigurieren Sie die **Stromwandlerverhältnisse I5..I8** entsprechend der Stromwandlerverhältnisse I1..I4!

### **i** INFORMATION

Strom- und Spannungswandler-Verhältnisse konfigurieren Sie zusätzlich über den integrierten Webserver (siehe Kap. „18. Messgeräte-Homepage“ auf S. 118).

### Einstellungen Stromwandler (I1..I4 und I5..I8):

Stromwandler (primär):  
Einstellbereich 1 - 10000 A  
**Standardeinstellung: 5 A**

Stromwandler (sekundär):  
Einstellbereich 1 - 5 A  
**Standardeinstellung: 5 A**

## 11.5 Spannungswandler konfigurieren

### INFORMATION

Beachten Sie vor der Konfiguration von Spannungswandlerverhältnissen, die Messwandler gemäß ihren Angaben auf dem Geräte-Typenschild und den technischen Daten anzuschließen!

- Betätigen Sie die Funktionstaste 1 *ESC*, um das Fenster *Menü* zu öffnen.
- Wählen Sie mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Menüeintrag *Konfiguration* und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.
- Es erscheint das Fenster *Konfiguration*.
- Wählen Sie im Fenster *Konfiguration* mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Eintrag *Spannungswandler* und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.

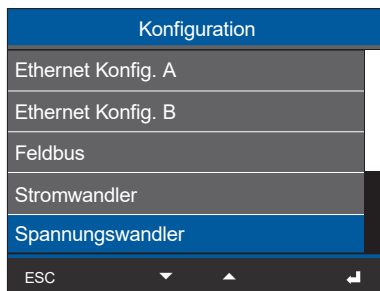


Abb. Fenster Konfiguration -> Eintrag Spannungswandler

- Es erscheint das Fenster *Spannungswandler* mit „blau“ markiertem Eintrag für die Primärseite 1..4.

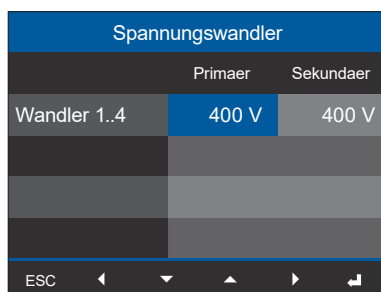


Abb. Fenster Spannungswandler -> Eintrag Primär für Spannungswandler 1..4.

- Betätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.
- Der Eintrag für die Primärseite der Spannungswandler 1..4 „blinkt“.
- Mit den Tasten 4 (◀) und 6 (▶) ändern Sie die Position der einzustellende Ziffer und mit den Tasten 2 (▲) und 5 (▼) die Ziffer (-1/+1).
- Bestätigen Sie Ihre Eingaben mit Taste 3 *Enter* oder beenden Sie die Aktion mit Taste 1 *ESC*.
- Mit Taste 6 (▶) wechseln Sie zur Konfiguration der Sekundärseite der Spannungswandler 1..4.
- Konfigurieren Sie die Sekundärseite der Spannungswandler 1..4 auf die gleiche Weise.
- Bestätigen Sie Ihre Eingaben mit Taste 3 *Enter* oder beenden Sie die Aktion mit Taste 1 *ESC*.
- Nach Beendigung der Eingaben betätigen Sie die Taste 1 *ESC*, um zurück in das Fenster *Menü* zu gelangen.

### Einstellungen Spannungswandler (1..4):

Spannungswandler (primär):  
Einstellbereich 100 - 60000 V  
**Standardeinstellung: 400 V**

Spannungswandler (sekundär):  
Einstellbereich 100 - 480 V  
**Standardeinstellung: 400 V**

## 11.6 Temperatur-Messung konfigurieren

Wie bereits im Kap. „7.6 Multifunktionskanäle“ auf S. 40 beschrieben, erfolgen Temperatur-Messungen am REM 801 optional über die Multifunktionskanäle. Die Temperatur-Messung des REM 801, mit den Temperatursensoren-Typen und einen Temperatur-Offset konfigurieren Sie in der herstellerspezifischen Software.

### **Bitte beachten Sie:**

Voraussetzung der Konfiguration der Messgruppe 3 als Multifunktionskanäle für die Differenzstrom-, Temperatur- oder mA-Strommessung ist der Messgruppenmodus „**Einzelmessungen**“ in der herstellerspezifischen Software!

## 11.7 Anzeige konfigurieren

Über den Eintrag *Anzeige* des Messgeräts konfigurieren Sie folgende Einstellungen:

1. Sprache
2. Standby (nach)
3. Helligkeit

### 11.7.1 Sprache

Im Eintrag *Sprache* des Fensters *Anzeige* konfigurieren Sie die Sprache für die Benutzeroberfläche des Geräts:

- Betätigen Sie die Funktionstaste 1 *ESC*, um das Fenster *Menü* zu öffnen.
- Wählen Sie mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Menüeintrag *Konfiguration* und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.
- Es erscheint das Fenster *Konfiguration*.
- Wählen Sie im Fenster *Konfiguration* mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Eintrag *Anzeige* und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.



Abb. Fenster Konfiguration -> Eintrag Anzeige

- Es erscheint das Fenster *Anzeige* mit „blau“ markiertem Eintrag *Sprache*.

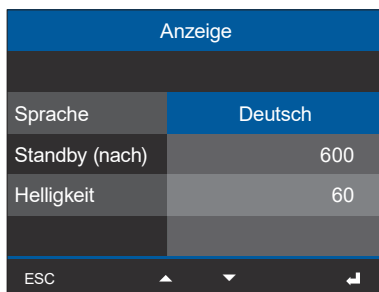


Abb. Fenster Anzeige -> Eintrag Sprache

- Betätigen Sie Taste 3 *Enter*.
- Der Eintrag *Sprache* erscheint „gelb“.

- Wählen Sie mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ die Sprache (**Deutsch** oder **Englisch**) und bestätigen mit Taste 3 *Enter*.
- Die Einträge der Benutzeroberfläche wechseln in die gewählte Sprache.
- Über Taste 1 *ESC* gelangen Sie zurück zum Menü.

### 11.7.2 Standby (nach)

Zeit in Sekunden, nach der die Anzeigen-Helligkeit auf die eingestellte Helligkeit (Standby nach) umschaltet.

Einstellbereich: 10 s - 3600 s  
Standardeinstellung: 600 s

- Öffnen Sie das Fenster *Anzeige*, wie zuvor beschrieben..
- Wählen Sie im Fenster *Anzeige* mit Taste 5 „▼“ den Eintrag *Standby (nach)*. Betätigen Sie Taste 3 *Enter*.



Abb. Fenster Anzeige -> Eintrag Helligkeit

- Der Eintrag *Standby (nach)* erscheint „gelb“.
- Mit den Tasten 4 (◀) und 6 (▶) ändern Sie die Position der einzustellende Ziffer und mit den Tasten 2 (▲) und 5 (▼) die Ziffer (-1/+1).
- Bestätigen Sie Ihre Eingaben mit Taste 3 *Enter* oder beenden Sie die Aktion mit Taste 1 *ESC*.
- Nach Beendigung der Eingaben betätigen Sie die Taste 1 *ESC*, um zurück in das Fenster *Menü* zu gelangen.

### 11.7.3 Helligkeit

Im Eintrag *Helligkeit* des Fensters *Anzeige* konfigurieren Sie die Helligkeit der Geräte-Anzeige.

Einstellbereich: 10% - 100%  
 Standardeinstellung: 60%  
 mit 10% = dunkel  
 100% = sehr hell

- Öffnen Sie das Fenster *Anzeige*, wie zuvor beschrieben.
- Wählen Sie im Fenster *Anzeige* mit Taste 5 „▼“ den Eintrag *Helligkeit*.

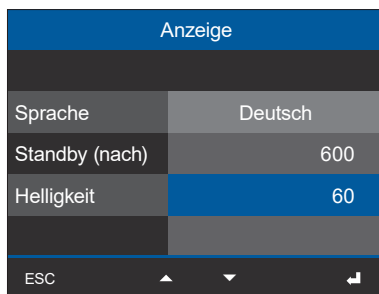


Abb. Fenster Anzeige -> Eintrag Helligkeit

- Betätigen Sie Taste 3 *Enter*.
- Der Eintrag *Helligkeit* erscheint „gelb“.
- Mit den Tasten 4 (◀) und 6 (▶) ändern Sie die Position der einzustellende Ziffer und mit den Tasten 2 (▲) und 5 (▼) die Ziffer (-1/+1).
- Bestätigen Sie Ihre Eingaben mit Taste 3 *Enter* oder beenden Sie die Aktion mit Taste 1 *ESC*.
- Nach Beendigung der Eingaben betätigen Sie die Taste 1 *ESC*, um zurück in das Fenster *Menü* zu gelangen.

### 11.8 System konfigurieren

Über den Eintrag *System* des Messgeräts konfigurieren Sie folgende Einstellungen:

1. PIN
2. Neustart (Reboot)
3. Uhrzeit
4. Datum

#### 11.8.1 PIN

Um die Konfigurationsdaten des Geräts vor unerlaubtem Zugriff oder vor versehentlichem Ändern zu schützen, verfügt das Gerät über die Funktion „PIN“. Die PIN besteht aus einer 8-stelligen Zahlenkombination. Die Standard-Einstellung der Geräte-PIN:

00000000

**Beachten Sie bitte!**

**Die PIN „00000000“ erlaubt den offenen Zugang zur Geräte-Konfiguration (keine PIN-Abfrage)!**

Für die Sicherheit und zum Schutz vor versehentlichem Ändern der Konfigurationsdaten des Geräts, ändern Sie Ihre PIN!

#### Neue PIN einstellen

- Öffnen Sie das Fenster *Konfiguration*, wie zuvor beschrieben.
- Wählen Sie im Fenster *Konfiguration* mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Eintrag *System* und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.
- Wählen Sie im Fenster *System* mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Eintrag *PIN* („blau“ markiert) und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.

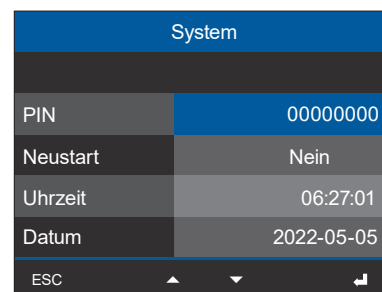


Abb. Fenster System -> Eintrag Passwort

- Der Eintrag *PIN* erscheint „gelb“.
- Mit den Tasten 4 (◀) und 6 (▶) ändern Sie die Position der einzustellende Ziffer und mit den Tasten 2 (▲) und 5 (▼) die Ziffer (-1/+1).

- Bestätigen Sie Ihre Eingaben mit Taste 3 *Enter* oder beenden Sie die Aktion mit Taste 1 *ESC*.
- Die Konfigurationsdaten des Geräts sind nun mit einer **neuen PIN** geschützt.
- Nach Beendigung der Eingaben betätigen Sie die Taste 1 *ESC*, um zurück in das Fenster *Menü* zu gelangen.

### **i INFORMATION**

- Das Messgerät besitzt ab Werk die **PIN 00000000**.
- Für die Sicherheit und zum Schutz vor versehentlichem Ändern der Konfigurationsdaten des Geräts, ändern Sie Ihre PIN!
- **PIN notieren und sicher aufbewahren!**
- Ohne PIN können Sie Ihr Gerät nicht konfigurieren! Benachrichtigen Sie bei Verlust der PIN den Support des Herstellers!

## 11.8.2 Neustart (Reboot)

Diese Funktion startet das Gerät neu.

- Öffnen Sie das Fenster Konfiguration, wie zuvor beschrieben.
- Wählen Sie im Fenster *Konfiguration* mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Eintrag *System* und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.
- Es erscheint das Fenster *System*.
- Wählen Sie im Fenster *Zurücksetzen* mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Eintrag *Neustart* („blau“ markiert) und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.

| System   |            |
|----------|------------|
| PIN      | 00000000   |
| Neustart | Nein       |
| Uhrzeit  | 06:27:01   |
| Datum    | 2022-05-05 |
| ESC      | ▲ ▼        |

Abb. Fenster System -> Eintrag Neustart

- Der Eintrag *Neustart* erscheint „gelb“.
- Wählen Sie mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ „Ja“ oder „nein“.
- Nach Bestätigung der Eingabe „Ja“ mit Taste 3 *Enter* erscheint ein Warnhinweis.
- Bestätigen Sie den Warnhinweis mit Taste 3 *Enter* oder beenden Sie die Aktion mit Taste 1 *ESC*.
- Betätigen der Taste 3 *Enter* **startet das Gerät neu** (dauert ca. 2 Minuten).
- Es erscheint die Messwert-Anzeige „Home“.

## 11.8.3 Uhrzeit

Einstellungen zur Uhrzeit, der Uhrzeitsynchronisation und der Zeitzonen ändern Sie in der herstellerspezifischen Software.

Die **Uhrzeit-Anzeige** erreichen Sie unter **Menü > Konfiguration > System > Uhrzeit**.

| System   |            |
|----------|------------|
| PIN      | 00000000   |
| Neustart | Nein       |
| Uhrzeit  | 06:27:01   |
| Datum    | 2022-05-05 |
| ESC      | ▲ ▼        |

Abb. Fenster System -> Eintrag Uhrzeit

### **i INFORMATION**

Die Synchronisation der Messgeräte-Uhrzeit mit dem Network Time Protocol (NTP) konfigurieren Sie

- in der herstellerspezifischen Software Beachten Sie dabei, dass das Messgerät **bis zu 1 h** für die Übernahme des NTP-Zeitstempels benötigt.
- über den integrierten Webserver (siehe Kap. „18. Messgeräte-Homepage“ auf S. 118).

## 11.8.4 Datum

Einstellungen zum Datum ändern Sie über die herstellerspezifische Software.

Die **Datums-Anzeige** erreichen Sie unter **Menü > Konfiguration > System > Datum**.

| System   |            |
|----------|------------|
| PIN      | 00000000   |
| Neustart | Nein       |
| Uhrzeit  | 06:27:01   |
| Datum    | 2022-05-05 |
| ESC      | ▲ ▼        |

Abb. Fenster System -> Eintrag Datum

## 11.9 Reset (Zurücksetzen)

Im Fenster Reset (Zurücksetzen) löschen Sie bestehende Konfigurationen und/oder setzen Sie zurück auf die Werkseinstellungen.

### 11.9.1 Werkseinstellungen

Mit dieser Funktion des Messgeräts setzen Sie die folgenden Parameter zurück auf die Werkseinstellungen:

- Konfigurationen
- Power-Quality-Daten und Aufzeichnungen.
- gespeicherte Messwerte (Min.-, Max.-, Mittelwerte).
- Energiewerte.
- Historische Daten.

#### **i** INFORMATION

**Beachten Sie bitte! Diese Funktion löscht die o.g. Parameter im Messgerät!**

- Öffnen Sie das Fenster Konfiguration, wie zuvor beschrieben.
- Wählen Sie im Fenster *Konfiguration* mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Eintrag *Reset* und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.
- Es erscheint das Fenster *Reset*.

| Reset              |       |
|--------------------|-------|
| Werkseinstellungen | Nein  |
| Konfiguration      | Nein  |
| Min./Max./Avg.     | Nein  |
| Energie            | Nein  |
| Historische Daten  | Nein  |
| ESC                | ▲ ▼ ↵ |

Abb. Fenster Reset -> Eintrag Werkseinstellungen

- Wählen Sie im Fenster *Reset* mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Eintrag *Werkseinstellungen* („blau“ markiert) und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*. Der Eintrag *Werkseinstellungen* erscheint „gelb“.
- Wählen Sie mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ „Ja“ oder „nein“.
- Nach Bestätigung der Eingabe „Ja“ mit Taste 3 *Enter* erscheint ein Warnhinweis.
- Bestätigen Sie den Warnhinweis mit Taste 3 *Enter* oder beenden Sie die Aktion mit Taste 1 *ESC*.
- Betätigen der Taste 3 *Enter* bootet das Messgerät und **setzt es auf Werkseinstellungen zurück** (dauert ca. 1 Minute).
- Es erscheint die Messwert-Anzeige „Home“.

## 11.9.2 Konfiguration zurücksetzen

Mit dieser Funktion löschen Sie alle Konfigurationsdaten Ihres Messgeräts. Eine Auswahl bestimmter Konfigurationsdaten ist nicht möglich.

#### **i** INFORMATION

**Beachten Sie bitte! Diese Funktion löscht alle konfigurierten Werte im Messgerät und lädt die Werkseinstellungen!**

- Öffnen Sie das Fenster Konfiguration, wie zuvor beschrieben.
- Wählen Sie im Fenster *Konfiguration* mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Eintrag *Reset* und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.
- Es erscheint das Fenster *Reset*.
- Wählen Sie im Fenster *Reset* mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Eintrag *Konfiguration* („blau“ markiert) und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.

| Reset              |       |
|--------------------|-------|
| Werkseinstellungen | Nein  |
| Konfiguration      | Nein  |
| Min./Max./Avg.     | Nein  |
| Energie            | Nein  |
| Historische Daten  | Nein  |
| ESC                | ▲ ▼ ↵ |

Abb. Fenster Reset -> Eintrag Konfiguration

- Der Eintrag *Konfiguration* erscheint „gelb“.
- Wählen Sie mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ „Ja“ oder „Nein“.
- Nach Bestätigung der Eingabe „Ja“ mit Taste 3 *Enter* erscheint ein Warnhinweis.
- Bestätigen Sie den Warnhinweis mit Taste 3 *Enter* oder beenden Sie die Aktion mit Taste 1 *ESC*.
- Betätigen der Taste 3 *Enter* bootet das Messgerät und **lädt die Werkseinstellungen** (dauert ca. 1 Minute).
- Es erscheint die Messwert-Anzeige „Home“.



### 11.9.3 Minimal-, Maximal- und Mittelwerte zurücksetzen

Mit dieser Funktion löschen Sie alle momentanen Minimal-, Maximal- und Mittelwerte sowie die Schleppzeiger im Messgerät gleichzeitig.

#### **i INFORMATION**

- **Diese Funktion löscht die Momentanwerte im Messgerät!**
- Löschen Sie vor der Inbetriebnahme mögliche produktionsbedingte Inhalte der Energiezähler, Minimal-, Maximal- und Mittelwerte und Aufzeichnungen!

- Öffnen Sie das Fenster Konfiguration, wie zuvor beschrieben.
- Wählen Sie im Fenster *Konfiguration* mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Eintrag *Reset* und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.
- Es erscheint das Fenster *Reset*.
- Wählen Sie im Fenster *Reset* mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Eintrag *Min.-/Max.-/Avg.-Werte* („blau“ markiert) und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.

| Reset              |       |
|--------------------|-------|
| Werkseinstellungen | Nein  |
| Konfiguration      | Nein  |
| Min.-/Max./Avg.    | Nein  |
| Energie            | Nein  |
| Historische Daten  | Nein  |
| ESC                | ▲ ▼ ↵ |

Abb. Fenster Reset -> Eintrag Min.-/Max.-/Avg.-Werte

- Der Eintrag *Min.-/Max.-/Avg.-Werte* erscheint „gelb“.
- Wählen Sie mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ „Ja“ oder „nein“.
- Nach Bestätigung der Eingabe „Ja“ mit Taste 3 *Enter* erscheint ein Warnhinweis.
- Bestätigen Sie den Warnhinweis mit Taste 3 *Enter* oder beenden Sie die Aktion mit Taste 1 *ESC*.
- Betätigen der Taste 3 *Enter* **löscht die Minimal-, Maximal- und Mittelwerte des Messgeräts.**
- Betätigen Sie Taste 1 *ESC*, um zurück in das Fenster *Menü* zu gelangen.

### 11.9.4 Energie-Werte zurücksetzen

Mit dieser Funktion löschen Sie alle momentanen Energie-Werte im Messgerät. Eine Auswahl bestimmter Energiewerte ist nicht möglich.

#### **i INFORMATION**

- **Diese Funktion löscht die Energie-Werte im Messgerät!**
- Löschen Sie vor der Inbetriebnahme mögliche produktionsbedingte Inhalte der Energiezähler, Minimal-, Maximal- und Mittelwerte und Aufzeichnungen!

- Öffnen Sie das Fenster Konfiguration, wie zuvor beschrieben.
- Wählen Sie im Fenster *Konfiguration* mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Eintrag *Reset* und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.
- Es erscheint das Fenster *Reset*.
- Wählen Sie im Fenster *Reset* mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Eintrag *Energie* („blau“ markiert) und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.

| Reset              |       |
|--------------------|-------|
| Werkseinstellungen | Nein  |
| Konfiguration      | Nein  |
| Min.-/Max./Avg.    | Nein  |
| Energie            | Nein  |
| Historische Daten  | Nein  |
| ESC                | ▲ ▼ ↵ |

Abb. Fenster Reset -> Eintrag Energie

- Der Eintrag *Energie* erscheint „gelb“.
- Wählen Sie mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ „Ja“ oder „nein“.
- Nach Bestätigung der Eingabe „Ja“ mit Taste 3 *Enter* erscheint ein Warnhinweis.
- Bestätigen Sie den Warnhinweis mit Taste 3 *Enter* oder beenden Sie die Aktion mit Taste 1 *ESC*.
- Betätigen der Taste 3 *Enter* **löscht die Energie-Werte des Messgeräts.**
- Betätigen Sie Taste 1 *ESC*, um zurück in das Fenster *Menü* zu gelangen.



### 11.9.5 Historische Daten zurücksetzen

Mit dieser Funktion löscht der Geräte-Nutzer alle historischen Werte und Daten. Eine Auswahl bestimmter historischen Werte ist nicht möglich.

#### **i INFORMATION**

**Diese Funktion löscht alle historischen Werte, Power-Quality-Daten, Comtrade-Dateien, Aufzeichnungen und gespeicherte Min./Max./Avg.-Werte im Messgerät!**

- Öffnen Sie das Fenster Konfiguration, wie zuvor beschrieben.
- Wählen Sie im Fenster *Konfiguration* mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Eintrag *Reset* und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.
- Es erscheint das Fenster *Reset*.
- Wählen Sie im Fenster *Reset* mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ den Eintrag *Historische Daten* („blau“ markiert) und bestätigen Sie mit Taste 3 *Enter*.

| Reset              |       |
|--------------------|-------|
| Werkseinstellungen | Nein  |
| Konfiguration      | Nein  |
| Min./Max./Avg.     | Nein  |
| Energie            | Nein  |
| Historische Daten  | Nein  |
| ESC                | ▲ ▼ ↵ |

Abb. Fenster Reset -> Eintrag Energie

- Der Eintrag *Historische Daten* erscheint „gelb“.
- Wählen Sie mit den Tasten 2 „▲“ und 5 „▼“ „Ja“ oder „nein“.
- Nach Bestätigung der Eingabe „Ja“ mit Taste 3 *Enter* erscheint ein Warnhinweis.
- Bestätigen Sie den Warnhinweis mit Taste 3 *Enter* oder beenden Sie die Aktion mit Taste 1 *ESC*.
- Betätigen der Taste 3 *Enter* **löscht die Historischen Daten des Messgeräts.**
- Betätigen Sie Taste 1 *ESC*, um zurück in das Fenster *Menü* zu gelangen.

### 11.10 Modul-Identifikation / Diagnose

#### **i INFORMATION**

Bevor Sie die Funktion Modul-Identifikation (Menüeintrag *Diagnose*) am Basisgerät starten, achten Sie bitte auf korrekt montierte und angeschlossene Module. Nur korrekt montierte und an das Basisgerät angeschlossene Module garantieren die Stromversorgung und Datenübertragung.

Das Basisgerät besitzt die Option, den Funktionsumfang durch Module zu erweitern (z. B. Strommessmodule und/oder digitale Eingangsmodule). Das Basisgerät erkennt das Modul automatisch. Über den Menüeintrag ***Diagnose*** konfigurieren Sie die Modul-Identifikation.

#### **i INFORMATION**

**Ausführliche Informationen zu den Modulen, zum Menüeintrag *Diagnose* und zur Modul-Identifikation finden Sie im Benutzerhandbuch der Module.**

### 11.11 Ereignisse und Transienten

Das Messgerät beinhaltet Funktionen und Trigger (Vorgänge auslösende Impulse), die z. B. einem Anlagenbetreiber nicht eingehaltene Qualitätsanforderungen der Energieversorgung veranschaulichen können. Ereignisse und Transienten gelten dabei als Spannungsqualitätsparameter zur Bewertung der Versorgungszuverlässigkeit.

Das Messgerät zeichnet Halbwelleneffektivwerte (HWW) und Wellenformen auf.

#### **i** INFORMATION

- Für das REM 801 konfigurieren Sie die Ereignisse und Transienten in der herstellerspezifischen Software. Das REM 801 erfasst Ereignisse und Transienten nur für die Spannungsmessgruppe sowie für die 1. und 2. Strommessgruppe!
- Die in der herstellerspezifischen Software konfigurierten Werte für die Ereignisse und Transienten können zusätzlich auf der Messgeräte-Homepage geprüft und analysiert werden.
- Der Event-Browser der herstellerspezifischen Software veranschaulicht Ereignisse und Transienten im Listenformat und in Kurvendarstellungen zur Auswertung und Analyse der Spannungsqualitätsparameter.

#### 11.11.1 Ereignisse

Das Messgerät besitzt folgende Spannungsqualitätsparameter (Ereignisse), die es aus der Betrachtung der Halbwelleneffektivwerte (HWW) gewinnt. Dabei konfigurieren Sie die Grenzwerte in Bezug zu den Nominalwerten und die entsprechende Hysterese:

##### Messung Strom

- Ereignis *Überstrom*

##### Messung Spannung

- Ereignis *Schnelle Spannungsänderung*
- Ereignis *Spannungsunterbrechung*
- Ereignis *Überspannung*
- Ereignis *Unterspannung*

##### Messung Frequenz

- Ereignis *Frequenzänderung*
- Ereignis *Überfrequenz*
- Ereignis *Unterfrequenz*

#### 11.11.2 Transienten

Die Erfassung von Transienten funktioniert im Messgerät durch

- den Vergleich des aktuellen Abtastwerts (Messwert) mit einem Grenzwert --> Modus „**Absolut**“.
- die Differenzbildung zwischen Abtastwert der aktuellen Periode und Abtastwert der vorherigen Periode. Das Ergebnis wird mit dem statischen, konfigurierten Grenzwert verglichen --> Modus „**Einhüllende**“.
- den Vergleich des aktuellen Abtastwerts (Messwert) mit dem vorherigen Abtastwert --> Modus „**Schneller Anstieg**“.

Das Messgerät besitzt folgende Spannungsqualitätsparameter (Transienten) mit der Konfiguration von Grenzwerten:

##### Messung Strom

- Transiente *Schneller Überstrom (Strom Absolut)*

##### Messung Spannung

- Transiente *Schnelle Überspannung (Spannung Absolut)*
- Transiente *Spannung Einhüllende*
- Transiente *Spannung Schneller Anstieg*

Über einen „Slide button“ in der herstellerspezifischen Software konfigurieren Sie eine automatische Erfassung von Transienten. Die folgende Tabelle zeigt entsprechende Transienten-Grenzwerte bei aktiviertem Slide button „Automatisch“:

| Transiente                               | Grenzwert „Automatisch“                            |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Schnelle Überspannung (Spannung Absolut) | <b>110%</b><br>des aktuellen 200 ms Effektivwertes |
| Spannung Einhüllende                     | <b>±5%</b><br>der Nennspannung                     |
| Spannung Schneller Anstieg               | <b>10%</b><br>des aktuellen 200 ms Effektivwertes  |

### 11.11.3 Ereignis- und Transienten-Aufzeichnung

Bei Auftreten eines Ereignisses oder einer Transiente erfasst das Messgerät Halbwellen (Halbzyklen) und Datenpunkte um den jeweiligen Ereignis-/Transienten-Trigger (Vorgänge auslösende Impulse) - Siehe Abb. Ereignisaufzeichnung des REM 801.

Dabei unterscheidet man zwischen Vorlaufzeit (Voraufzeichnungen) und Nachlaufzeit (Nachaufzeichnungen). Diese Aufzeichnungen erfolgen bei Start und Ende eines Ereignisses oder einer Transiente.

#### **i INFORMATION**

Ereignisse und Transienten für das REM 801 konfigurieren Sie in der herstellerspezifischen Software.

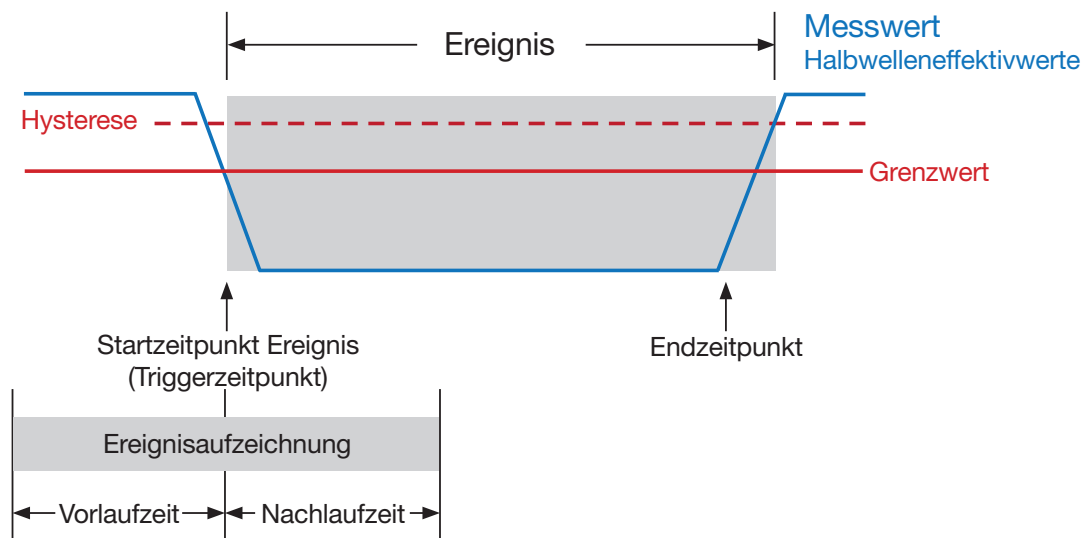


Abb. Ereignisaufzeichnung des REM 801

Die Ereignisaufzeichnung beinhaltet Mittel-, Minimum- und Maximumwert, sowie Start- und Endzeit und bei längeren Ereignissen auch die Kurvenform am Anfang und Ende eines Ereignisses.

#### 11.11.4 Konfiguration der Wellenform für Ereignisse und Transienten

Die Aufzeichnungslänge (Vorlaufzeit und Nachlaufzeit - siehe Abb. *Ereignisaufzeichnung des REM 801*) für die Ereignisse und Transienten - konfigurieren Sie im **Gerätekonfigurator in der herstellerspezifischen Software im Menü Aufzeichnung unter dem Punkt Wellenform.**

Mit der maximalen Abtastrate von 50 kHz erreicht man eine Aufzeichnungslänge von max. 400 ms und erfasst damit **20000 Datenpunkte**. Eine höhere Aufzeichnungslänge bei gleichbleibender Anzahl der Datenpunkte reduziert die Abtastrate und somit die Auflösung der Ereignisaufzeichnung wie in folgender Tabelle dargestellt:

| Ereignisse und Transienten [Aufzeichnungslängen] | Vorlauf | Nachlauf |
|--------------------------------------------------|---------|----------|
| <b>Abtastrate 50 kHz (Standardeinstellung)</b>   | 100 ms  | 300 ms   |
| <b>Abtastrate 25 kHz -</b>                       | 200 ms  | 600 ms   |
| <b>Abtastrate 12,5 kHz -</b>                     | 400 ms  | 1200 ms  |
| <b>Abtastrate 6,25 kHz -</b>                     | 800 ms  | 2400 ms  |

Tab. Aufzeichnungslängen bei 20000 Datenpunkten für Ereignisse und Transienten in Abhängigkeit der Abtastrate.

#### 11.11.5 Halbwelleneffektivwerte für Ereignisse

Innerhalb von Halbwellen (10 ms) vergleicht das Messgerät den Messwert (effektiv) mit dem vom Benutzer konfigurierten Grenzwert (in der herstellerspezifischen Software). Überschreitet ein Messwert den Grenzwert, aktualisiert das Messgerät den Ereignis-Trigger (Vorgang auslösender Impuls). Das Messgerät positioniert den Ereignis-Trigger am Anfang eines 10 ms-Fensters (Beginn des Ereignisses).

Die Aufzeichnung erfolgt anschließend wie im Kap. „11.11.4 Konfiguration der Wellenform für Ereignisse und Transienten“ auf S. 80 beschrieben.

Die Ereignis-Aufzeichnungen der Halbwelleneffektivwerte erfolgt in folgenden Zeitintervallen zwischen den Messwerten:

| Parameter/<br>Störung      | Aktualisierungszeit<br>der Halbwellen-<br>effektivwerte bei<br>f = 50 Hz <sup>1)</sup> | Aktualisierungszeit<br>der Halbwellen-<br>effektivwerte bei<br>f = 60 Hz <sup>1)</sup> |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Überstrom                  | 10 ms                                                                                  | 8,33 ms                                                                                |
| Schnelle Spannungsänderung | 10 ms                                                                                  | 8,33 ms                                                                                |
| Spannungsunterbrechung     | 10 ms                                                                                  | 8,33 ms                                                                                |
| Überspannung               | 10 ms                                                                                  | 8,33 ms                                                                                |
| Unterspannung              | 10 ms                                                                                  | 8,33 ms                                                                                |
| Frequenzänderung           | 10 ms                                                                                  | 8,33 ms                                                                                |
| Überfrequenz               | 10 ms                                                                                  | 8,33 ms                                                                                |
| Unterfrequenz              | 10 ms                                                                                  | 8,33 ms                                                                                |

1) ... Zeitraum zwischen den Messwerten.

### 11.11.6 Aktualisierungszeit für Transienten

Überschreitet ein Messwert den in der herstellereigenen Software konfigurierten Grenzwert, erkennt das Messgerät eine Transiente. Bei Auftreten von Transienten erfasst das Messgerät Datenpunkte um den jeweiligen Transienten-Trigger.

Die Aufzeichnung erfolgt wie im Kap. „11.11.4 Konfiguration der Wellenform für Ereignisse und Transienten“ auf S. 80 beschrieben.

Die Aktualisierungszeit der Transienten-Aufzeichnung erfolgt in folgenden Zeitintervallen zwischen den Messwerten:

| Parameter/<br>Störung                    | Aktualisierungszeit<br>der Halbwellen-<br>effektivwerte bei<br>$f = 50 \text{ Hz}$ <sup>1)</sup> | Aktualisierungszeit<br>der Halbwellen-<br>effektivwerte bei<br>$f = 60 \text{ Hz}$ <sup>1)</sup> |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Schneller Überstrom (Strom Absolut)      | 39 $\mu\text{s}$                                                                                 | 39 $\mu\text{s}$                                                                                 |
| Schnelle Überspannung (Spannung Absolut) | 19 $\mu\text{s}$                                                                                 | 19 $\mu\text{s}$                                                                                 |
| Spannung (Einhüllende)                   | 19 $\mu\text{s}$                                                                                 | 19 $\mu\text{s}$                                                                                 |
| Spannung (schneller Anstieg)             | 19 $\mu\text{s}$                                                                                 | 19 $\mu\text{s}$                                                                                 |

1) ... Zeitraum zwischen den Messwerten.

### 11.11.7 Ereignisse- und Transienten-Konfiguration in der herstellereigenen Software

Die herstellereigene Software bietet unter den Menüs *Messung* und *Aufzeichnung* des REM 801-Gerätekongurators alle Parameter um Ereignisse und Transienten zu konfigurieren.

#### 11.11.8 Flicker

Für die spannungs- und frequenzabhängige Messung und Berechnung der Flickerwerte (**Flickermessung nach DIN EN61000-4-15:2011**) benötigt das Messgerät die Netzgrundwerte.

Die Netzgrundwerte (Nominalwerte) konfiguriert der Geräte-Nutzer im Geräte-Konfigurator in der herstellerspezifischen Software.

Das Messgerät erfasst alle Flicker-Daten, wie Momentanwert-, Langzeit- und Kurzzeit-Flicker.

In übersichtlichen Wertebaumfenstern (*Online-Werte* und *Historische-Werte*) speichert die herstellerspezifische Software Flicker-Daten die der Geräte-Nutzer über die Graphen-Funktion analysieren und auswerten kann.



## 12. Digitale Ein- und Ausgänge

Wie schon im Kapitel „9. PC-Verbindungen und weitere Schnittstellen“ auf Seite 54 beschrieben, besitzt das Gerät jeweils 4 digitale Ein- und Ausgänge.

Die digitalen Ein- und Ausgänge konfigurieren Sie in der herstellerspezifischen Software (als Download auf [www.rittal.com](http://www.rittal.com) erhältlich).

### 12.1 4 digitale Eingänge

Über die digitalen Eingänge senden Sie Informationen von anderen Geräten mit digitalem Ausgang, an Ihr Gerät (Impulszähler).

In der Rubrik „Peripherie“ des Fensters „Konfiguration“ der herstellerspezifischen Software leitet Sie ein Assistent durch die Konfiguration der 4 digitalen Eingänge mit folgenden Einstellungen und Funktionen:

1. **Auswahlliste Wertetyp** (des ankommenden Signals, z. B. elektrische Energie, Gas-/Wasser-/Öl-Verbrauch, CO<sub>2</sub> u.a.)
2. **Name des benutzerdefinierten Wertes** - Abhängig vom Wertetyp. Optionale Namens-eingabe für den Wertetyp „Benutzerdefinierte Werte“.
3. **Einheit des benutzerdefinierten Wertes** - Abhängig vom Wertetyp. Optionale Eingabe der Einheit für den Wertetyp „Benutzerdefinierte Werte“.
4. **Skalierungsfaktor** für den **Impuls/Einheit** - Die Einheit ist abhängig vom konfigurierten Wertetyp. Die Auswahlliste Impuls/Einheit übernimmt bei eingestelltem Wertetyp „Benutzerdefinierte Werte“, die unter „Einheit des benutzerdefinierten Wertes“ eingegebene Einheit.

### Konfiguration der digitalen Eingänge als Impulszähler

Alle digitalen Eingänge können mit einer Frequenz von 20 Hz betrieben werden. Hierbei muss die Pulsdauer (Pulsbreite) und die Pulspause größer als 20 ms sein. Die typische Pulsdauer für S0-Impulse beträgt 30 ms.



*Pulsdauer/Pulspause.*

Aufgrund der Mindest-Impulsdauer und der Mindest-Impulspause ergibt sich die maximale Anzahl an Impulsen pro Stunde:

| Pulsdauer (Pulsbreite) | Impulspause (Pulspause) | Max. Impulse/h |
|------------------------|-------------------------|----------------|
| 20 ms                  | 20 ms                   | 90000 Imp./h   |
| 30 ms                  | 30 ms                   | 60000 Imp./h   |
| 50 ms                  | 50 ms                   | 36000 Imp./h   |
| 100 ms                 | 100 ms                  | 18000 Imp./h   |
| 500 ms                 | 500 ms                  | 3600 Imp./h    |
| 1 s                    | 1 s                     | 1800 Imp./h    |
| 10 s                   | 10 s                    | 180 Imp./h     |

*Beispiele für die maximale Impulse pro Stunde.*

Die Impulszähler konfigurieren Sie mit gleichzeitiger Messwert- bzw. Leistungsberechnung. Die Zählung der Impulse erfolgt als 64 Bit-Zahl und zur Erfassung besitzt das Gerät ausreichend Speicherkapazität.

### Impulswertigkeit

Die Impulswertigkeit gibt an, welcher Messwert bzw. Leistungswert (z. B. Energie) einem Impuls entsprechen soll. Jedem Digitaleingang kann eine Impulswertigkeit zugewiesen werden.

### **i** INFORMATION

Der Impulsabstand ist innerhalb der gewählten Einstellungen proportional zur Leistung.



Messwert-Berechnung:

$$\text{Messwert} = \text{Impuls} \times \text{Impulswertigkeit}$$

Leistungswert-Berechnung:

$$\text{Leistungswert} = \frac{\text{Impuls} \times \text{Impulswertigkeit}}{\text{Zeit [s]}}$$

Da der Impulsabstand sehr groß werden kann, ist eine kontinuierliche Berechnung der Mess- bzw. Leistungswerte nicht möglich. Deshalb werden nur Mittelwerte berechnet. Die Berechnung der Mittelwerte ergibt sich für die Messwertberechnung aus der Anzahl der Impulse pro Periode multipliziert mit der Impulswertigkeit. Für die Berechnung der Leistungsmittelwerte ist dieser Wert durch eine einstellbare Zeitgröße zu dividieren.

Die Periode ist jeweils dem Digitaleingang zugeordnet und im Bereich 1 bis 60 Minuten einstellbar. Nach Ablauf der Periode erreichen Sie den Wert über Modbus.

Für jeden Digitaleingang kann eine externe Synchronisation aufgeschaltet werden, wobei ein Synchronimpuls eine Periode abschließt und eine neue Periode startet. Für die externe Synchronisation ist eine Fangzeit von 30 Sekunden eingestellt. Wenn nach Ablauf der Periode kein Synchronimpuls vorliegt, übernimmt nach 30 Sekunden die Software die Synchronisation, auch der weiteren Perioden.

Standardeinstellung für eine Periode = 15 Minuten

Das Berechnungsergebnis des S0-Leistungswerts steht am Periodenende zur Verfügung.

## 12.2 4 digitale Ausgänge

Die 4 digitalen Ausgänge des Geräts dienen der Ausgabe von Impulsen zur Zählung des Energieverbrauchs. Hierbei werden die Strommesskanäle des Basisgeräts (oder des gewählten Moduls) in Form von Messgruppen als Bezug herangezogen (Messgruppe 1 - I1 bis I4, Messgruppe 2 - I5 bis I8, Messgruppe 3 - Multifunktionskanäle).

In der Rubrik „Peripherie“ des Fensters „Konfiguration“ der herstellerspezifischen Software leitet Sie ein Assistent durch die Konfiguration der 4 digitalen Ausgänge mit folgenden Einstellungen und Funktionen:

1. **Auswahlliste Segment**  
Wahl des Geräts (Basisgerät/Module).
2. **Auswahlliste Messgruppe** -  
Wahl der Messgruppe des jeweiligen Geräts.
3. **Auswahlliste Messwert** -  
Wahl des Messwerts, z. B. Wirkarbeit Gesamttarif, Scheinarbeit Gesamttarif, Blindarbeit Gesamttarif u.a.
4. **Phase/Kanal** -  
Phase/Kanal dessen Impuls für die Ausgabe herangezogen wird.
5. **Impulswertigkeit** -  
Siehe Beschreibung „Impulsausgang“.
6. **Pulsbreite (Pulsdauer)** -  
Siehe Beschreibung „Pulsdauer/Pulspause.“ auf Seite 84.

## Impulsausgang

Die Digitalausgänge können für die Ausgabe von Impulsen zur Zählung der Wirkenergie, Scheinenergie und Blindenergie genutzt werden. Dazu wird nach dem Erreichen einer bestimmten, einstellbaren Energiemenge ein Impuls am Ausgang hervorgerufen.

Um einen Digitalausgang als Impulsausgang zu verwenden, konfigurieren Sie entsprechende Einstellungen im Konfigurations-Assistenten der herstellerspezifischen Software:

- Ausgangspolarität: Schließer, Öffner
- Modus für den Digitalausgang: S0-Ausgang
- Impulswertigkeit
- Impulsbreite

## Impulswertigkeit

Die Impulswertigkeit gibt an, wieviel Energie (Wh oder varh) einem Impuls entspricht.

Die Impulswertigkeit wird durch die maximale Anschlussleistung und die maximale Impulsanzahl pro Stunde bestimmt.

Wenn Sie die Impulswertigkeit mit einem:

- positiven Vorzeichen angeben, werden nur Impulse ausgegeben, wenn auch der Messwert ein positives Vorzeichen hat.
- negativen Vorzeichen angeben, werden nur Impulse ausgegeben, wenn auch der Messwert ein negatives Vorzeichen hat.

## INFORMATION

Da der **Wirkenergiezähler** mit Rücklaufsperr arbeitet, sendet das Gerät nur bei Bezug von elektrischer Energie Impulse.

Da der **Blindenergiezähler** mit Rücklaufsperr arbeitet, sendet das Gerät nur bei induktiver Last Impulse.

### 1. Impulswertigkeit ermitteln

Legen Sie die Impulslänge entsprechend den Anforderungen des angeschlossenen Impulsenempfängers fest. Bei einer Impulsdauer von z. B. 30 ms, kann das Gerät eine maximale Anzahl von 60000 Impulsen pro Stunde abgeben (siehe Tabelle „maximale Impulse“ auf Seite 84).

## 2. Maximale Anschlussleistung ermitteln

Beispiel:

Stromwandler = 150/5 A  
Spannung L-N = max. 300 V

Leistung pro Phase = 150 A x 300 V  
= 45 kW

Leistung bei 3 Phasen = 45 kW x 3  
Max. Anschlussleistung = 135 kW

## 3. Impulswertigkeit berechnen

$$\text{Impulswertigkeit} = \frac{\text{max. Anschlussleistung}}{\text{max. Impulsanzahl/h}} \quad [\text{Wh/Impuls}]$$

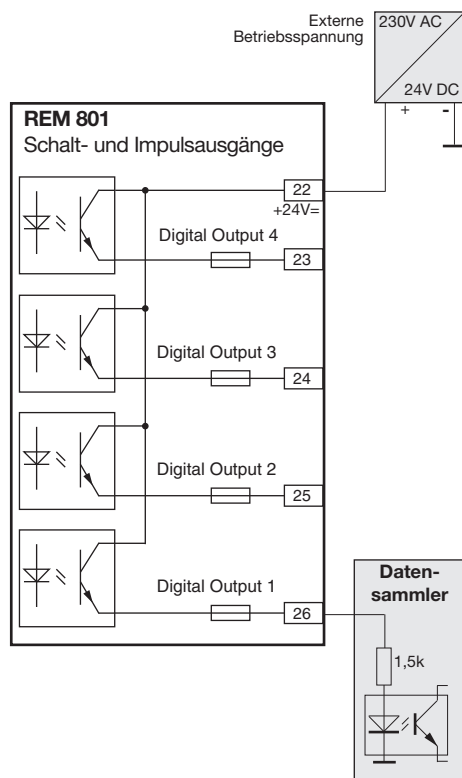
Impulswertigkeit = 135 kW / 60000 Imp/h

Impulswertigkeit = 0,00225 kWh/Imp

Impulswertigkeit = 2,25 Wh/Imp

## **i** INFORMATION

Bei der Verwendung der digitalen Ausgänge als Impulsausgänge können Messfehler durch Restwelligkeit entstehen. Verwenden Sie für die Versorgungsspannung (DC) der digitalen Ein- und Ausgänge Netzteile, deren Restwelligkeit unter 5% der Versorgungsspannung liegt.



Anschlussbeispiel für die Beschaltung als Impulsausgang.

### 12.3 Vergleicher

Zur Überwachung von Grenzwerten verfügt das Messgerät über **125 Vergleicher**, die der Anwender in der herstellerspezifischen Software auf **32 Vergleicherguppen** (Komparatorengruppen) verteilen kann.

Nach der „UND“- oder „ODER“-Verknüpfung der Vergleicher in einer Vergleichergruppe, kann das Ergebnis einem der 4 Digitalausgänge des Messgeräts zugeordnet werden.

Vergleicher- und Vergleichergruppen konfigurieren Sie im Konfigurationsfenster des Messgeräts in der herstellerspezifischen Software.

#### **i INFORMATION**

Neben der Auswahl von bereits konfigurierten Profilen für die Vergleicher, vergeben Sie in der herstellerspezifischen Software auch Namen für Vergleicher und Vergleicherguppen.

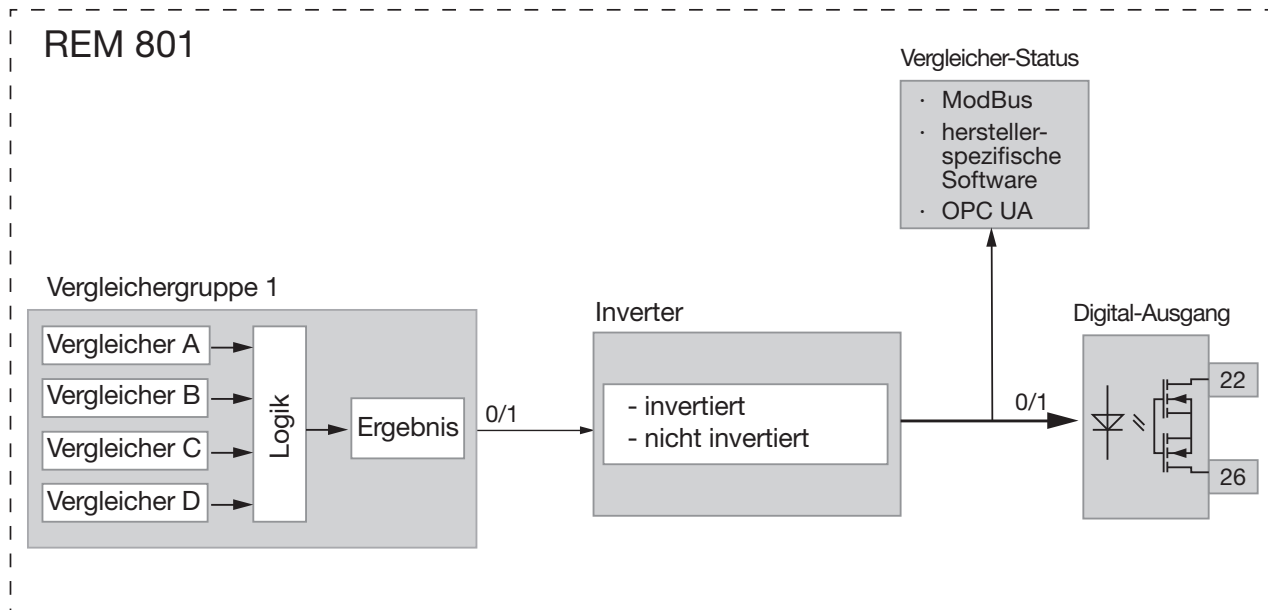


Abb. Anwendungsbeispiel: Blockschaubild "Verwendung des Digitalausgangs 1 zur Grenzwertüberwachung"

### Vergleicher ohne Hysterese

- Der eingestellte Grenzwert wird mit dem Messwert verglichen.
- Liegt eine Grenzwertverletzung für mindestens der Dauer der Vorlaufzeit an, erfolgt eine Änderung des Vergleichsergebnisses.
- Das Ergebnis bleibt mindestens für die Dauer der minimalen Aktivitätszeit und maximal für die Dauer der Grenzwertverletzung erhalten. Liegt keine Grenzwertverletzung mehr vor und die minimale Aktivitätszeit ist abgelaufen, wird das Ergebnis zurückgesetzt.

### Vergleicherlaufzeit

Die Vergleichерlaufzeit ist ein Zeit-Zähler für jeden Vergleich, der die Gesamtzeit aufsummiert, die der Vergleicherausgang aktiv gesetzt war. Wenn also die Bedingung des Vergleichers erfüllt und die Vorlaufzeit abgelaufen ist, erhöht sich der Zähler um den entsprechenden Zeitbetrag. Die minimale Aktivitätszeit (Mindesteinschaltzeit) wird hierbei berücksichtigt.

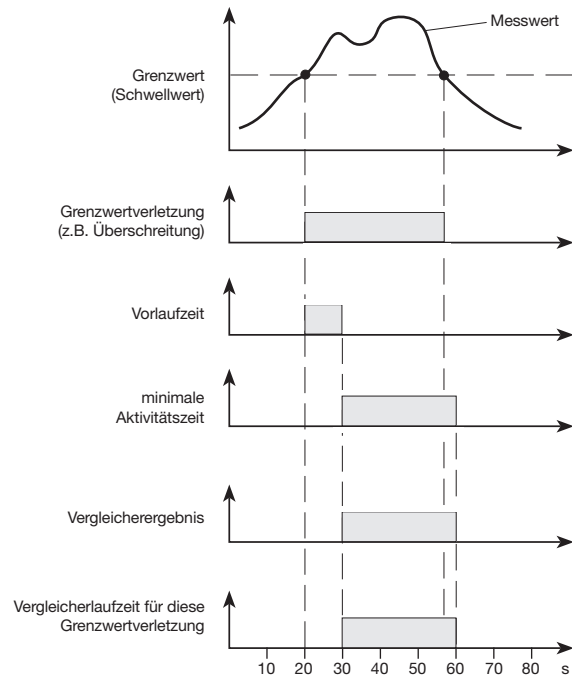


Abb. Vergleichер ohne Hysterese  
Beispiel mit 10 s Vorlaufzeit und 30 s minimaler Aktivitätszeit

### Vergleicher mit Hysterese

Mit der Hysterese in % kann das Ausschalten des Vergleichers verzögert werden (wie bei einem Ereignis).

Beispiel: Im Modus „oberhalb Schwellwert“ muss der aktuelle Messwert wieder unter den Schwellwert abzüglich der Hysterese fallen, um den Ausgang des Vergleichers zu ändern.

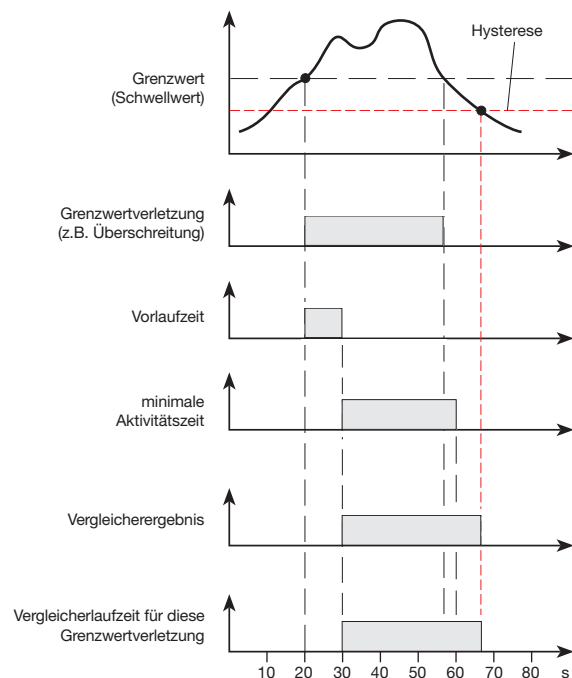


Abb. Vergleichер mit Hysterese  
Beispiel mit 10 s Vorlaufzeit und 30 s minimaler Aktivitätszeit

### 13. Analoger Ausgang

Das Gerät besitzt einen analogen Ausgang, der

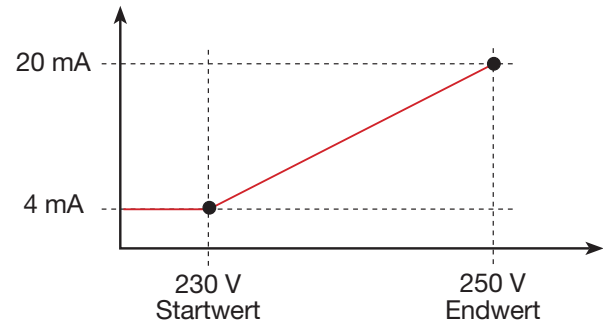
- einen Strom bis zu 20 mA liefert.
- für den Betrieb ein externes 24 V DC Netzteil benötigt.

Nach Aktivierung des analogen Ausgangs, leitet Sie in der Rubrik „Peripherie“ des Fensters „Konfiguration“ der herstellereigenen Software ein Assistent durch die Konfiguration mit folgenden Einstellungen und Funktionen:

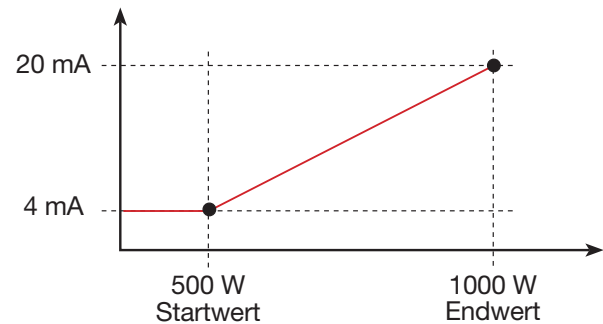
1. **Auswahlliste Segment**  
Wahl des Geräts (Basisgerät/Module).
2. **Auswahlliste Messgruppe** -  
Wahl der Messgruppe des jeweiligen Geräts.
3. **Auswahlliste Messwert** -  
Wahl des Messwerts.
4. **Phase/Kanal** -  
Phase/Kanal dessen Impuls für die Ausgabe herangezogen wird.
5. **Art des Messwertes** -  
Siehe Beschreibung „Impulsausgang“.
6. **Ausgangssignal** -  
4 - 20 mA oder 0 - 20 mA.
7. **Startwert** -  
Siehe „Prinzip Analog-Ausgang Beispiele“.
8. **Endwert** -  
Siehe „Prinzip Analog-Ausgang Beispiele“.

#### Prinzip Analog-Ausgang Beispiele:

*Überwachung der **Spannung***  
(Ausgabebereich 4 - 20 mA):

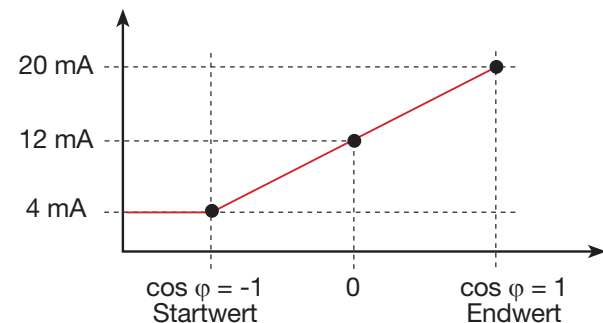


*Zuordnung **Wirkleistung L1***  
(Ausgabebereich 4 - 20 mA):



- Bei der Wirkleistung 500 W beträgt der Strom am Analogausgang 4 mA, bei einer Wirkleistung von 1000 W --> 20 mA.  
Die gemessene Wirkleistung ist proportional zum Strom am analogen Ausgang.

*Zuordnung des berechneten **Wirkleistungsfaktors cos (math.)*** (Ausgabebereich 4 - 20 mA):



- Überwachung des Wirkleistungsfaktors  $\cos \varphi$  (math.) mit:  
 $\cos \varphi$  (math.) > 0 Wirkleistung, bezogen.  
 $\cos \varphi$  (math.) < 0 Wirkleistung, geliefert.



## 14. Inbetriebnahme

### INFORMATION

Löschen Sie vor der Inbetriebnahme mögliche produktionsbedingte Inhalte der Energiezähler, Minimum- und Maximum-Werte sowie Aufzeichnungen (Näheres siehe Kap. „11.9 Reset (Zurücksetzen)“ auf S. 75).

### WARNUNG

#### **Sachschaden durch Nichtbeachtung der Anschlussbedingungen.**

Spannungen und Ströme außerhalb des zulässigen Messbereiches können das Gerät zerstören.

**Halten Sie die Messbereichsangaben aus den technischen Daten ein.**

### 14.1 Versorgungsspannung

Gehen Sie beim Anlegen der Versorgungsspannung wie folgt vor:

1. Schließen Sie die Versorgungsspannung an den Klemmen 46 und 47 des Geräts an. Die Höhe der Versorgungsspannung entnehmen Sie dem Typenschild oder dem Kap. „21. Technische Spezifikationen“ auf S. 132.
2. Es erscheint die Standardanzeige *Messwerte* auf dem Display.
3. Erscheint keine Anzeige, prüfen Sie
  - den Anschluss Ihres Geräts.
  - ob die Versorgungsspannung im Nennspannungsbereich liegt.

### INFORMATION

Zum Anschluss der Versorgungsspannung beachten Sie bitte alle Hinweise des Kap. „7.3 Versorgungsspannung“ auf Seite 35.

### 14.2 Messspannung

Messspannung anschließen:

1. Schließen Sie die Messspannung an den dafür vorgesehenen Klemmen an (vgl. Kap. „7.4 Spannungsmessung“ auf Seite 36).
2. Überprüfen Sie nach Anschluss der Messspannung die vom Messgerät angezeigten Messwerte für die Spannungen L-N und L-L (Berücksichtigen Sie gegebenenfalls eingestellte Spannungswandlerfaktoren).

### INFORMATION

- Beachten Sie in Netzen, die die angegebenen Nennspannungen überschreiten, die Spannungsmesseingänge über Spannungswandler anzuschließen (vgl. Kap. „7.1 Nennspannungen“ auf Seite 34)!
- Das Gerät misst nur, wenn an mindestens einem Spannungsmesseingang eine Spannung L-N von  $> 10 V_{\text{eff}}$  oder eine Spannung L-L von  $> 18 V_{\text{eff}}$  anliegt.

### WARNUNG

#### **Verletzungsgefahr durch elektrische Spannung!**

Wenn das Gerät Stoßspannungen oberhalb der zulässigen Überspannungskategorie ausgesetzt wird, können sicherheitsrelevante Isolierungen im Gerät beschädigt werden. Dadurch kann die Sicherheit des Produktes nicht mehr gewährleistet werden.

**Verwenden Sie das Gerät nur in Umgebungen, in denen die zulässige Überspannungskategorie nicht überschritten wird (vgl. Kap. „21. Technische Spezifikationen“ auf Seite 132).**



### 14.3 Messstrom

Das Gerät

- misst Strom ausschließlich über Stromwandler.
- ist für den Anschluss von Stromwandlern mit Sekundärströmen von  $\dots/1$  A und  $\dots/5$  A ausgelegt.
- misst keine Gleichströme.
- besitzt Strommesseingänge, die für 1 Sekunde mit 120 A (sinusförmig) belastet werden können.

Das werksseitig eingestellte Stromwandlerverhältnis liegt bei 5/5 A und muss gegebenenfalls an die verwendeten Stromwandler angepasst werden. Die Stromwandler benötigen eine Basisisolierung gemäß IEC 61010-1:2010 für die Nennspannung des Stromkreises.

1. Schließen Sie alle Stromwandlerausgänge außer einem kurz.
2. Vergleichen Sie den am Gerät angezeigten Strom mit dem angelegten Eingangsstrom.
  - Die Ströme müssen unter Berücksichtigung des Stromwandler-Übersetzungsverhältnisses übereinstimmen.
  - In den kurzgeschlossenen Strommesseingängen muss das Gerät ca. 0 Ampere anzeigen.

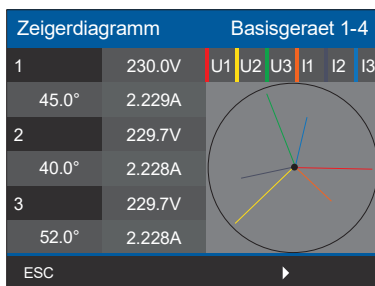
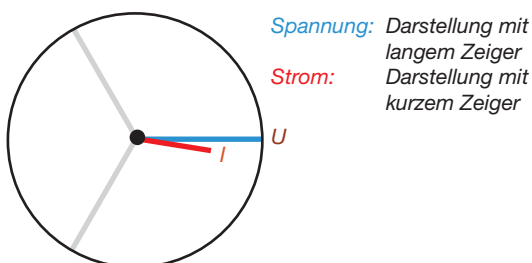


Abb. Zeigerdiagramm

Vorzeichen Phasenverschiebungswinkel (U/I):

- positiv (+) bei kapazitiver Last.
- negativ (-) bei induktiver Last.



### **i** INFORMATION

Erklärungen zum Zeigerdiagramm siehe Kap. „14.6 Grundlagen Zeigerdiagramm“ auf Seite 94.

### 14.4 Frequenzmessung

Für die Messung und die Berechnung von Messwerten benötigt das Gerät die Nenn- bzw. Netzfrequenz. Die Netzfrequenz kann entweder vom Anwender angegeben oder vom Gerät automatisch ermittelt werden.

- Für die Ermittlung der Netzfrequenz muss am Spannungsmesseingang V1 eine Spannung von größer 10 V<sub>eff</sub> (4-Leitermessung) oder eine Spannung L1-L2 von größer 18 V<sub>eff</sub> (3-Leitermessung) anliegen.
- Die Netzfrequenz muss im Bereich von 40 Hz bis 70 Hz liegen.
- Liegt keine ausreichend hohe Messspannung an, so kann das Gerät die Netzfrequenz nicht ermitteln und damit auch keine Messung durchführen.

## 14.5 Drehfeldrichtung

Um die Richtung des Spannungsdrehfeldes zu bestimmen, beachten Sie die Anzeige „Zeigerdiagramm“:

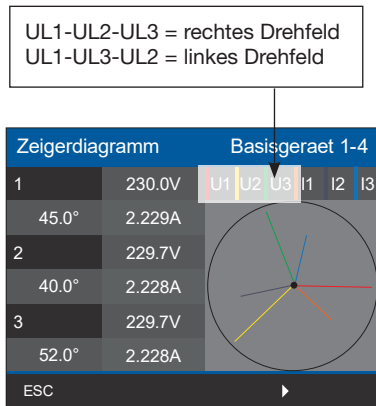


Abb. Zeigerdiagramm mit der Darstellung der Phasenreihenfolge entsprechend der Drehfeldrichtung

- Betätigen Sie die Funktionstaste 1 **ESC**, um das Menü zu öffnen.
- Wählen Sie mit den Tasten 2 „**▲**“ oder 5 „**▼**“ den Menüeintrag **Zeigerdiagramm** und bestätigen Sie mit Taste 3 **Enter**.
- Es erscheint ein Untermenü mit den Einträgen **Zeigerdiagramm 1-4** und **Zeigerdiagramm 5-8**.



Abb. Untermenüeintrag Zeigerdiagramm 1-4

- Wählen Sie mit den Tasten 2 „**▲**“ und 5 „**▼**“ z. B. den Menüeintrag **Zeigerdiagramm 1-4** und bestätigen Sie mit Taste 3 **Enter**.
- Es erscheint das Fenster **Zeigerdiagramm 1-4**.

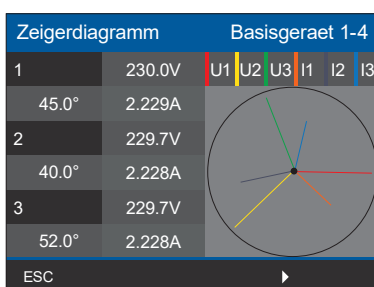


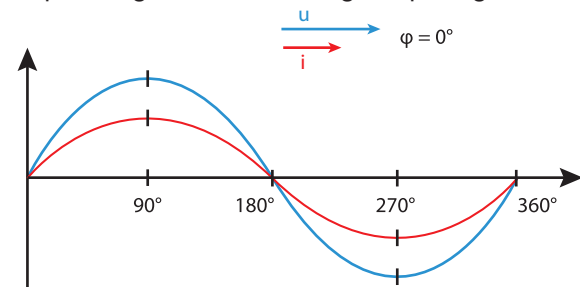
Abb. Fenster Zeigerdiagramm 1-4

## 14.6 Grundlagen Zeigerdiagramm

Das Zeigerdiagramm beschreibt grafisch die Phasenverschiebung bzw. den Phasenwinkel zwischen Spannung und Strom. Die Zeiger rotieren mit konstanter Winkelgeschwindigkeit - proportional zur Frequenz von Spannung und Strom - um einen Ursprung. Das Zeigerdiagramm zeigt somit den aktuellen Zustand der Größen in einem Wechselstromkreis.

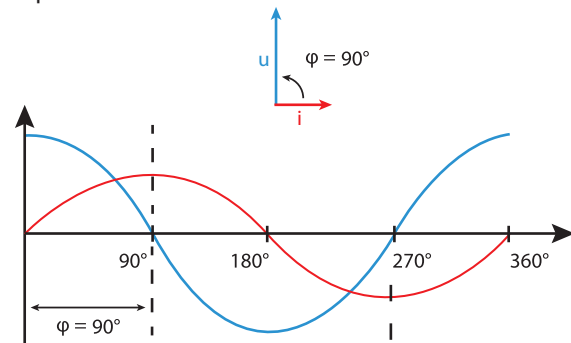
### Darstellung ohmscher Widerstand:

- Spannung und Strom sind gleichphasig



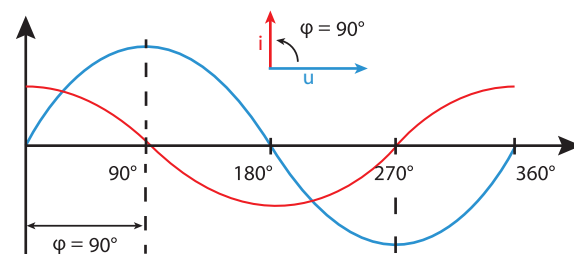
### Darstellung Induktivität:

- Die Spannung eilt dem Strom voraus
- Die Phasenverschiebung beträgt bei einer „idealen Spule“ 90°

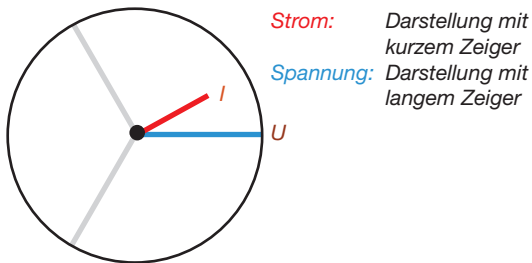


### Darstellung Kapazität:

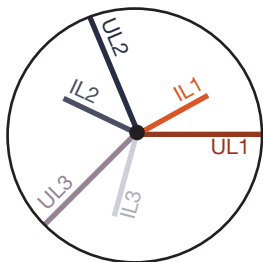
- Der Strom eilt der Spannung voraus
- Die Phasenverschiebung beträgt bei einem „idealen Kondensator“ 90°



Bei einer Kombination der Zustände kann der Phasenwinkel „Strom zu Spannung“ Werte zwischen  $-90^\circ$  und  $+90^\circ$  annehmen.



Beispiel Zeigerdiagramm (3-Phasen)



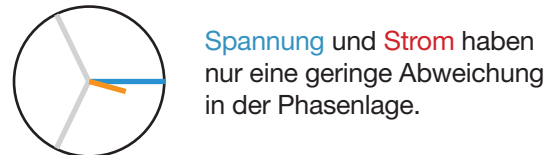
Strom und Spannung sind gegeneinander verschoben. Der Strom eilt der Spannung voraus, d.h. das Netz wird kapazitiv belastet.

#### 14.7 Kontrolle der Spannungs- und Stromeingänge mittels Zeigerdiagramm

Das Zeigerdiagramm kann zur Kontrolle falscher Anschlüsse an den Spannungs- und Stromeingängen eingesetzt werden.

##### Beispiel 1

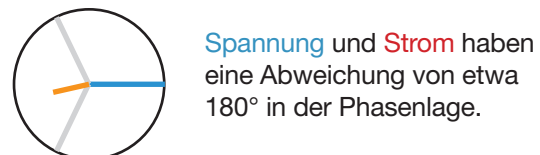
Überwiegend ohmsche Belastung.



- Der Strommesseingang ist dem richtigen Spannungsmesseingang zugeordnet

##### Beispiel 2

Überwiegend ohmsche Belastung.



- Der Messstromeingang ist dem richtigen Spannungsmesseingang zugeordnet.
- In der betrachteten Strommessung sind die Anschlüsse k und I vertauscht oder es liegt eine Rückeinspeisung in das Versorgernetz vor.

#### 14.8 Phasenzuordnung prüfen

Die Zuordnung Außenleiter (Phase) zu Stromwandler ist richtig, wenn man einen Stromwandler sekundärseitig kurzschließt und der vom Gerät angezeigte Strom im dazugehörigen Außenleiter auf 0 A sinkt.

### 14.9 Leistungsmessung prüfen

1. Schließen Sie alle Stromwandlerausgänge außer einem kurz und prüfen Sie die angezeigten Leistungen.
2. Das Gerät darf nur im Außenleiter (Phase) mit dem nicht kurzgeschlossenen Stromwandlerausgang eine Leistung anzeigen.
3. Trifft dies nicht zu, prüfen Sie die Anschlüsse der Messspannung und des Messstroms.

Stimmt der Betrag der gemessenen Wirkleistung, aber das Vorzeichen ist negativ, kann das 2 Ursachen haben:

1. Vertauschte Anschlüsse S1(k) und S2(l) am Stromwandler oder
2. Wirkenergie wird zurück ins Netz geliefert.

### 14.10 Messung prüfen

Richtig angeschlossene Spannungs- und Strommesseingänge ergeben korrekt berechnete und angezeigte Einzel- und Summenleistungen.

### 14.11 Einzelleistungen prüfen

Ist ein Stromwandler dem falschen Außenleiter (Phase) zugeordnet, wird die dazugehörige Leistung falsch gemessen und angezeigt.

Außenleiter und Stromwandler sind am Gerät korrekt zugeordnet, wenn keine Spannung zwischen Außenleiter und dem dazugehörigen Stromwandler (primär) anliegt.

Um sicherzustellen, dass ein Außenleiter am Spannungsmesseingang für die Leistungsmessung dem richtigen Stromwandler zugeordnet ist, kann man den jeweiligen Stromwandler sekundärseitig kurzschließen. Die vom Gerät angezeigte Scheinleistung muss dann in diesem Außenleiter (Phase) Null sein.

Wird die Scheinleistung korrekt angezeigt aber die Wirkleistung mit negativem („-“) Vorzeichen, dann sind die Stromwandlerklemmen vertauscht oder es wird Leistung an das Energieversorgungsunternehmen geliefert.

### 14.12 Summenleistungen prüfen

Misst und zeigt das Messgerät alle Spannungen, Ströme und Leistungen für die jeweiligen Außenleiter richtig an, stimmen folglich auch die vom Gerät gemessenen Summenleistungen.

Um Summenleistungen des Messgeräts zu prüfen, vergleichen Sie die gemessenen Energiewerte des Messgeräts mit den Energieanzeigen der Wirk- und Blindenergiezähler in der Einspeisung.

### 14.13 Schleppzeiger-Funktion

Die „Schleppzeiger“-Funktion des Messgeräts erfasst die 3 höchsten Mittelwerte von Messwerttypen über eine definierte Zeitbasis (Intervall).

- Ein Parameter mit Zeitstempel in der herstellerspezifischen Software liefert die erfassten Mittelwerte.
- Die Zeitbasis und den Synchronisationsmodus konfigurieren Sie in der herstellerspezifischen Software.
- Die Mittelwertberechnung erfolgt aus den Messwerttypen:
  - Strom L1
  - Strom L2
  - Strom L3
  - Wirkleistung L1
  - Wirkleistung L2
  - Wirkleistung L3
  - Wirkleistung Summe (L1...L3)
  - Scheinleistung L1
  - Scheinleistung L2
  - Scheinleistung L3
  - Scheinleistung Summe (L1...L3)

#### Zeitbasis:

Zeitbasis in Sekunden - Intervall in dem das Messgerät Mittelwerte berechnet (Dauer der Messwertaufnahme). Bei der internen Synchronisation erfolgt eine Neuberechnung der Mittelwerte nach Ablauf der konfigurierten Zeitbasis.

#### Synchronisationsmodus:

Der Synchronisationsmodus bestimmt den Startzeitpunkt für die Berechnungsperioden der Mittelwerte. Modi der Synchronisation:

1. Nur interne Schleppzeiger-Synchronisation über die interne Messgeräte-Uhr.
2. Externe Schleppzeiger-Synchronisation durch steigende oder fallende Flanke am Digitaleingang 4
3. Externe Schleppzeiger-Synchronisation über Modbus.

#### Die Zeitbasis und Schleppzeiger-Synchronisation konfigurieren Sie in der herstellerspezifischen Software!

Das Eingabefeld „**Zeitbasis**“ und das Auswahlfeld „**Synchronisationsmodus**“ finden Sie im Gerätekonfigurator-Fenster Ihres Messgeräts unter Register „Allgemein“ in der herstellerspezifischen Software.

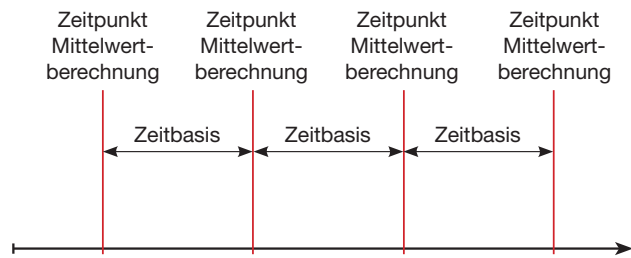


Abb.: Prinzip der Synchronisation

#### 14.13.1 Schleppzeiger-Synchronisation konfigurieren

Die Synchronisation bestimmt einen Startzeitpunkt für die Berechnungsperioden der Schleppzeiger-Mittelwerte (Mittelungsintervalle).

Das Messgerät besitzt **3 Methoden** zur Schleppzeiger-Synchronisation. Dabei charakterisiert das Messgerät eine Methode als interne Synchronisation und zwei Methoden als externe Synchronisation.

##### 1. Nur interne Synchronisation

Bei der Konfiguration „**Nur interne Synchronisation**“ erfolgt die Schleppzeiger-Synchronisation über die interne Messgeräte-Uhr.

## 2. Externe Synchronisation - Synchronisation durch steigende oder fallende Flanke am Digitaleingang 4

Bei der Konfiguration „**Synchronisation durch steigende Flanke am Digitaleingang 4**“ oder **Synchronisation durch fallende Flanke am Digitaleingang 4**“ erfolgt die Schleppzeiger-Synchronisation an der steigenden oder fallenden Flanke eines Eingangsimpulses (externer Impuls) am Digitaleingang 4.

### Voraussetzung für die externe Synchronisation:

Bevor Sie die „**Zeitbasis**“ und den „**Synchronisationsmodus**“ wählen, konfigurieren Sie im Gerätekonfigurator-Fenster Ihres Messgeräts in der **herstellerspezifischen Software** unter Register „Peripherie“ den Modus „**Synchronisation Schleppzeiger**“ des Digitaleingangs 4.

Anschließend wählen Sie im Konfigurationsfenster des Registers „Allgemein“ den Synchronisationsmodus „**Synchronisation durch steigende oder fallende Flanke am Eingang 4**“

Steigende Flanke



Abb.: Prinzip Impulsverlauf am Digitaleingang 4 - steigende Flanke

Fallende Flanke



Abb.: Prinzip Impulsverlauf am Digitaleingang 4 - fallende Flanke

## 3. Externe Synchronisation - Synchronisation über Modbus

Bei der Konfiguration „**Synchronisation über Modbus**“ erfolgt die Schleppzeiger-Synchronisation über einen externen Modbus-Befehl.

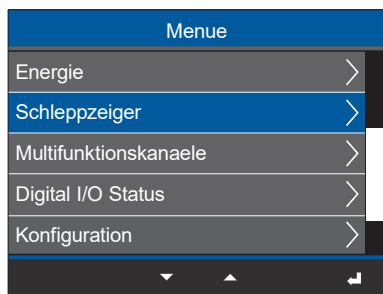
Wählen Sie in der **herstellerspezifischen Software** im Konfigurationsfenster des Registers „Allgemein“ den Synchronisationsmodus „**Synchronisation über Modbus**“.

### 14.13.2 Schleppzeiger - Messgeräte-Anzeige

Wie schon im Kapitel „Schleppzeiger-Funktion“ auf Seite 97 beschrieben, zeigt die Schleppzeiger-Funktion die **3 höchsten Mittelwerte von Wertetypen über eine definierte Periodendauer (Zeitbasis)**.

Die Schleppzeiger der jeweiligen Messwerte-Typen finden Sie am Messgeräte-Display unter *Menü* > *Schleppzeiger*. Handeln Sie dabei, wie folgt:

- Befinden Sie sich nicht im Startbildschirm, wechseln Sie durch Betätigen der Taste 3 (*Home*) in diese Ansicht.
- Öffnen Sie das Menü mit Taste 1 (*ESC*).
- Wählen Sie mit den Tasten 2 (*▲*) und 5 (*▼*) den Eintrag Schleppzeiger und bestätigen Sie mit Taste 6 (*Enter*).



Menü-Eintrag Schleppzeiger

- Es erscheint das Untermenü *Schleppzeiger* mit den Einträgen *Basisgeraet 1-4* (Messgruppe 1) und *5-8* (Messgruppe 2).



Untermenü Schleppzeiger

- Wählen Sie mit den Tasten 2 (*▲*) und 5 (*▼*) z. B. den Eintrag *Basisgeraet 1-4* und bestätigen mit Taste 3 (*Enter*).
- Das Fenster *Schleppzeiger I #1* erscheint, mit den Strom-Messwerten für die Phasen 1 - 3 des 1. Ranges (die höchsten Werte), plus der Summe und dem Zeitstempel:

| Schleppzeiger I #1 |        | Basisgeraet 1-4 |       |
|--------------------|--------|-----------------|-------|
|                    | Wert   | Datum & Uhrzeit |       |
| 1                  | 2.200A | 27.02.2023      | 11:38 |
| 2                  | 1.100A | 27.02.2023      | 11:38 |
| 3                  | 3.100A | 27.02.2023      | 11:38 |
| Σ                  | 6.400A | 27.02.2023      | 11:38 |
| ESC    ▼    ▲    ▶ |        |                 |       |

*Schleppzeiger I (Strom) #1 - höchster Schleppzeiger-Messwert für den Strom in den Phasen 1-3 plus der Summe und den jeweiligen Zeitstempel.*

- Mit den Tasten 2 (*▲*) und 5 (*▼*) navigieren Sie zu weiteren Schleppzeiger-Messwerten (mit Summe und Zeitstempel) jeweils nach Rängen (#) geordnet (bis zu 3 Ränge) wie folgt:

1. Strom I #1 (Phase 1-3, + Summe), Zeitstempel 1
2. Strom I #2 (Phase 1-3, + Summe), Zeitstempel 2
3. Strom I #3 (Phase 1-3, + Summe), Zeitstempel 3

1. Bezogene Wirkleistung P+ #1 (Phase 1-3, + Summe), Zeitstempel 1.
2. Bezogene Wirkleistung P+ #2 (Phase 1-3, + Summe), Zeitstempel 2.
3. Bezogene Wirkleistung P+ #3 (Phase 1-3, + Summe), Zeitstempel 3.

1. Gelieferte Wirkleistung P- #1 (Phase 1-3, + Summe), Zeitstempel 1
2. Gelieferte Wirkleistung P- #2 (Phase 1-3, + Summe), Zeitstempel 2
3. Gelieferte Wirkleistung P- #3 (Phase 1-3, + Summe), Zeitstempel 3

1. Scheinleistung S #1 (Phase 1-3), Zeitstempel 1
2. Scheinleistung S #2 (Phase 1-3), Zeitstempel 2
3. Scheinleistung S #3 (Phase 1-3), Zeitstempel 3

- Mit den Tasten 4 (*◀*) und 6 (*▶*) wechseln Sie in die Schleppzeiger-Messwerte der Messgruppe 2 (Basisgerät 5-8).

Nähere Informationen zur Navigation finden Sie im Kap. „15. Übersicht Messwert- und Geräteanzeigen“ auf S. 102.

### 14.13.3 Schleppzeiger zurücksetzen

Im Menü Konfiguration > *Reset* > *Min.-/Max.-/Avg.* setzen Sie neben den Minimal-, Maximal- und Mittelwerten auch die Schleppzeiger-Werte zurück.

| Reset              |      |
|--------------------|------|
| Werkseinstellungen | Nein |
| Konfiguration      | Nein |
| Min.-/Max./Avg.    | Nein |
| Energie            | Nein |
| Historische Daten  | Nein |
| ESC                |      |

Abb. Fenster Reset -> Eintrag Min.-/Max.-/Avg.-Werte

#### **i INFORMATION**

- Löschen Sie vor der Inbetriebnahme mögliche produktionsbedingte Inhalte der Energiezähler, Minimal-, Maximal- und Mittelwerte, Schleppzeiger und Aufzeichnungen!
- Das Zurücksetzen von Strom-, Wirkleistungs- oder Scheinleistungs-Schleppzeigerwerten einer Phase verursacht auch die Zurücksetzung der Schleppzeigerwerte für die anderen Phasen der jeweiligen Kategorie. Setzen Sie z. B. den Schleppzeiger „Strom“ von Phase L1 zurück, setzt das Gerät auch die Schleppzeiger „Strom“ für die Phasen L2 und L3 zurück!

| Schleppzeiger I #1 | Basisgeraet 1-4 |                 |
|--------------------|-----------------|-----------------|
|                    | Wert            | Datum & Uhrzeit |
| 1                  | 0.000A          | ---             |
| 2                  | 0.000A          | ---             |
| 3                  | 0.000A          | ---             |
| Σ                  | 0.00A           | ---             |
| ESC                |                 |                 |

Abb. Fenster mit zurückgesetzten Schleppzeiger I (Strom) #1 (Eingänge 1 - 4)

### 14.14 Mittelwert - gerasterter und gleitender

Das Messgerät erfasst Mittelwerte für die gemessenen Spannungen, Ströme, Leistungen und Temperaturen.

In der herstellerspezifischen Software legen Sie das Mittelungsintervall (Zeibasis) für die Mittelwertsbestimmung der jeweiligen Messwerte fest. Die Mittelwerte und die zugehörigen Minimal- und Maximalwerte können über Modbus-Adressen oder OPC-UA ausgelesen werden.

#### **i INFORMATION**

Das Messgerät

- überschreibt die Mittelwerte und den zugehörigen Minimal- und Maximalwert mit jedem Intervall.
- erfasst für die gerasterten und gleitenden Mittelwerte neben den Messwerten zusätzlich den Zeitstempel (Uhrzeit und Datum).
- In der herstellerspezifischen Software besteht die Option definierte oder benutzerdefinierte Aufzeichnungssets mit dem Mittelungsintervall und der Messwertberechnung zu wählen.

#### 14.14.1 Gerasteter Mittelwert

Das Messgerät berechnet gerasterte Mittelwerte für eine feste Zeitbasis (Mittelungsintervall).

Bei einer Einstellung des Messgeräts von 15 Minuten beginnen die Mittelungsintervalle immer zur vollen Stunde, eine Viertelstunde danach, zur halben Stunde und eine Viertelstunde vor der vollen Stunde.

#### **i INFORMATION**

- Das Messgerät erfasst gerasterte Mittelwerte ab Modbus-Adresse 5000.
- Die Standardeinstellung für die Zeitbasis (Mittelungsintervall) in der herstellerspezifischen Software ist 10 min.



Mit gerasterten Mittelwerten vergleichen Sie Zeiträume von mehreren, zeitlich synchronisierten Messgeräten.

Beispiel für ein 15 min. Mittelungsintervall:

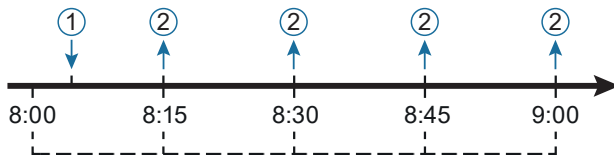


Abb. Gerasterte Mittelwerte - Mittelungsintervall = 15 min.:  
1) Einschalten (Start der Messung); 2) Neuer Mittelwert aus dem letzten 15 min Intervall verfügbar

#### 14.14.2 Gleitender Mittelwert

Gleitende Mittelwerte gelten immer für das zuletzt abgelaufene Zeitintervall (Mittelungsintervall), ausgehend von der aktuellen Uhrzeit.

In der herstellerspezifischen Software legen Sie das Zeitintervall für die Mittelwertsbestimmung fest. Das Messgerät berechnet die Mittelwerte jede Minute neu.

Das Mittelungsintervall für gleitende Mittelwerte beträgt in den Messgeräte-Standardeinstellungen 10 min.

Beispiel - Gleitender Mittelwert bei einem Mittelungsintervall von 15 min:

Das Messgerät wird um 10:05 Uhr eingeschaltet und erzeugt ab diesem Zeitpunkt dauerhaft neue Mittelwerte für die letzten 15 min.

Das Messgerät hat um

- 10:20 Uhr den Mittelwert von 10:05-10:20 Uhr
- 10:21 Uhr den Mittelwert von 10:06-10:21 Uhr
- usw.

#### 14.14.3 Gerasteter und gleitender Mittelwert in der herstellerspezifischen Software

Wie schon im Kap. 14.14 erwähnt, konfigurieren Sie das Mittelungsintervall (Zeitbasis) und die Art der Mittelwertbestimmung (Mittelung) im Gerätekonfigurator der herstellerspezifischen Software.

Es bestehen dabei 4 Optionen zur Berechnung des Messwerts (Mittelung), die folgendes bedeuten:

| Mittelung            | Berechnung                                                    |
|----------------------|---------------------------------------------------------------|
| Arithmetisch         | Gleitende, arithmetische Mittelung.                           |
| RMS                  | Gleitende, quadratische Mittelung (RMS ... root mean square). |
| Arithmetisch Diskret | Gerasterte, arithmetische Mittelung.                          |
| RMS Diskret          | Gerasterte, quadratische Mittelung.                           |

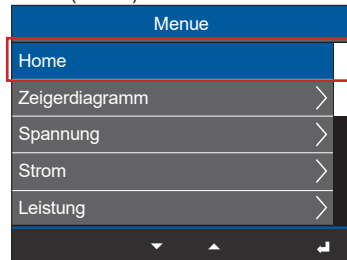
Tab. Konfigurationsoptionen für die Mittelung und deren Berechnung

## 15. Übersicht Messwert- und Geräteanzeigen

### **i** INFORMATION

Die folgenden Messwert- und Geräteanzeigen zeigen keinen konkreten Anwendungsfall und können je nach Anschluss Ihres Messgeräts und der Messumgebung abweichen, z. B. bei Messungen in 3- oder 4-Leiter-Netzen (TN-, TT- und IT-Netzen) oder bei angereichten Strommessmodulen, etc.

Menü (Home)

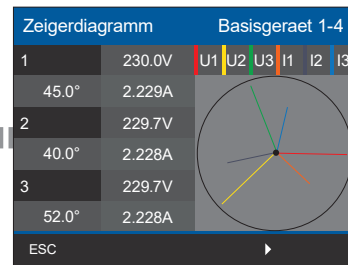
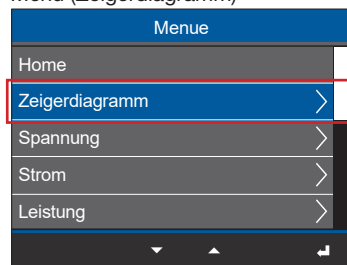


Netzanalyse (Startbildschirm)

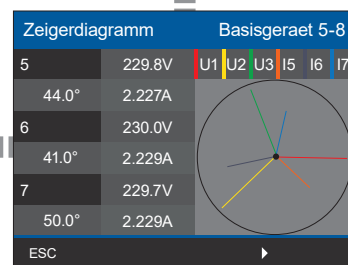
| Home |          |        |          |
|------|----------|--------|----------|
|      | Spannung | Strom  | Leistung |
| L1   | 230 V    | 1,45 A | 0,333 kW |
| L2   | 234 V    | 2,77 A | 0,649 kW |
| L3   | 233 V    | 1,32 A | 0,308 kW |
| Σ    | 50.00Hz  | 5,54 A | 1,290 kW |
| ESC  |          |        |          |

Anzeige von Spannung L1, L2, L3; Frequenz; Strom L1, L2, L3, Summe; Leistung L1, L2, L3, Summe.

Menü (Zeigerdiagramm)



Anzeige von Spannung L1, L2, L3; Strom L1, L2, L3; Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom L1, L2, L3.



Anzeige von Spannung L5, L6, L7; Strom L5, L6, L7; Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom L5, L6, L7.

### **i** INFORMATION

Je nach Messung (4-Leiter- oder 3-Leitermessung) unterscheiden sich die Darstellungen der Zeigerdiagramme (TN-/TT-Netz und IT-Netz)!

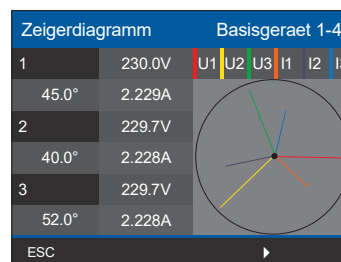


Abb. „Zeigerdiagramm“ der 4-Leitermessung (z. B. TN- oder TT-Netz)

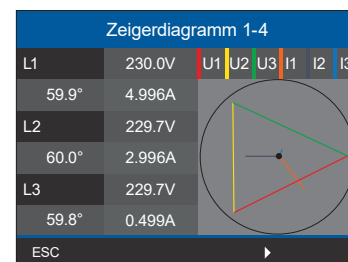
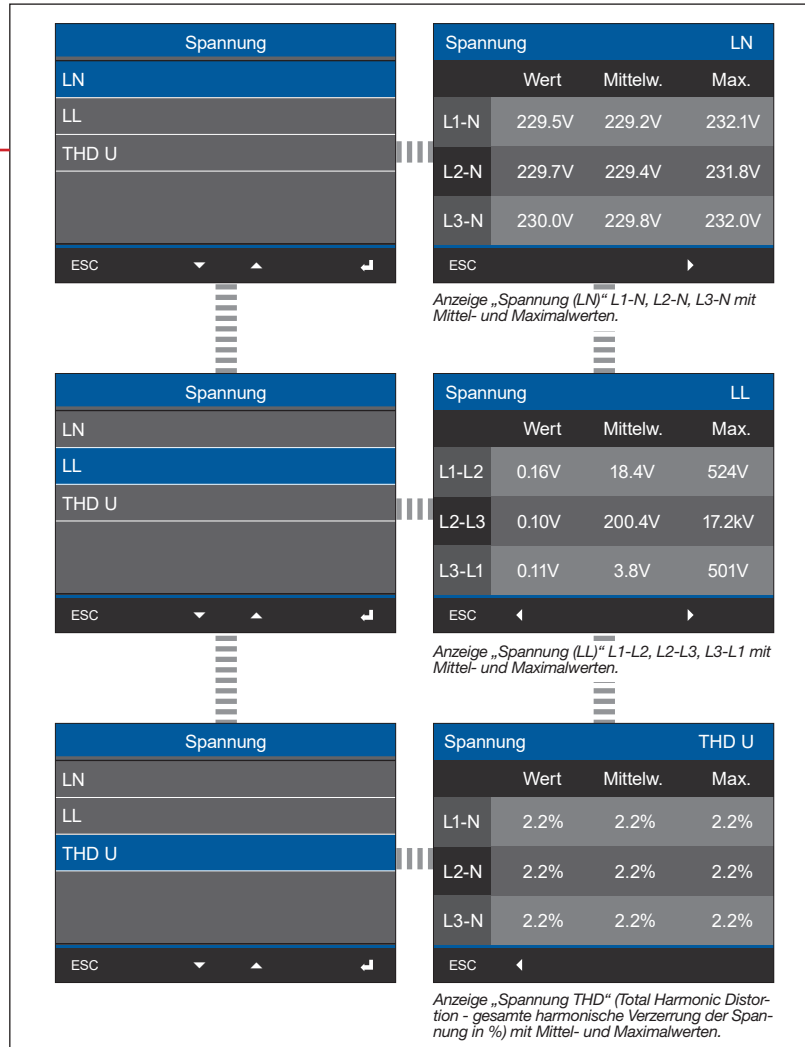


Abb. „Zeigerdiagramm“ der 3-Leitermessung (IT-Netz - ungeerdetes System)

## Menü (Spannung)

| Menue          |   |
|----------------|---|
| Home           |   |
| Zeigerdiagramm | > |
| Spannung       | > |
| Strom          | > |
| Leistung       | > |
| ▼ ▲ ↵          |   |

**i INFORMATION**

Die Total Harmonic Distortion (THD - gesamte harmonische Verzerrung) zeigt den Anteil von nichtlinearen Verzerrungen an einem elektrischen Signal in % (Vergleich des Effektivwertes aller Oberschwingungen zum Effektivwert der Grundschwingung). Dabei bedeutet THD-U die Verzerrung der Spannung und THD-I die Verzerrung des Stroms.

## Menü (Strom)

| Menue          |   |
|----------------|---|
| Home           |   |
| Zeigerdiagramm | > |
| Spannung       | > |
| <b>Strom</b>   | > |
| Leistung       | > |
| ▼ ▲ ↩          |   |

## Untermenü (Strom)

| Strom        |   |
|--------------|---|
| <b>Strom</b> | > |
| THD I        | > |
| ESC ▼ ▲ ↩    |   |

## Untermenü (THD-I)

| Strom        |   |
|--------------|---|
| Strom        | > |
| <b>THD-I</b> | > |
| ESC ▼ ▲ ↩    |   |

| Strom           |  |
|-----------------|--|
| Basisgeraet 1-4 |  |
| Basisgeraet 5-8 |  |
| ESC ▼ ▲ ↩       |  |

| Strom |        | Basisgeraet 1-4 |        |   |
|-------|--------|-----------------|--------|---|
|       | Wert   | Mittelw.        | Max.   |   |
| 1     | 1.940A | 1.940A          | 1.940A |   |
| 2     | 1.940A | 1.940A          | 1.940A |   |
| 3     | 1.940A | 1.940A          | 1.940A |   |
| 4     | 0.001A | 0.001A          | 0.001A |   |
| ESC   |        | ▼               | ▲      | ↩ |

Anzeige „Strom (1-4)“ - L1, L2, L3, L4 mit Mittel- und Maximalwerten.

| Strom                  |  |
|------------------------|--|
| Basisgeraet 1-4        |  |
| <b>Basisgeraet 5-8</b> |  |
| ESC ▼ ▲ ↩              |  |

| Strom |        | Basisgeraet 5-8 |        |   |
|-------|--------|-----------------|--------|---|
|       | Wert   | Mittelw.        | Max.   |   |
| 5     | 1.930A | 1.930A          | 1.930A |   |
| 6     | 1.930A | 1.930A          | 1.930A |   |
| 7     | 1.930A | 1.930A          | 1.930A |   |
| 8     | 0.001A | 0.001A          | 0.001A |   |
| ESC   |        | ◀               | ▼      | ▲ |

Anzeige „Strom (5-8)“ - L5, L6, L7, L8 mit Mittel- und Maximalwerten.

| THD-I           |  |
|-----------------|--|
| Basisgeraet 1-4 |  |
| Basisgeraet 5-8 |  |
| ESC ▼ ▲ ↩       |  |

| THD I |        | Basisgeraet 1-4 |        |   |
|-------|--------|-----------------|--------|---|
|       | Wert   | Mittelw.        | Max.   |   |
| 1     | 166.3% | 166.3%          | 166.3% |   |
| 2     | 166.4% | 166.4%          | 166.4% |   |
| 3     | 166.4% | 166.4%          | 166.4% |   |
| 4     | 201.1% | 207.0%          | 222.2% |   |
| ESC   |        | ▼               | ▲      | ↩ |

Anzeige „THD-I (1-4)“ - L1, L2, L3, L4 (Total Harmonic Distortion - gesamte harmonische Verzerrung des Stroms in %) mit Mittel- und Maximalwerten.

| THD-I                  |  |
|------------------------|--|
| Basisgeraet 1-4        |  |
| <b>Basisgeraet 5-8</b> |  |
| ESC ▼ ▲ ↩              |  |

| THD I |        | Basisgeraet 5-8 |        |   |
|-------|--------|-----------------|--------|---|
|       | Wert   | Mittelw.        | Max.   |   |
| 5     | 166.3% | 166.3%          | 166.3% |   |
| 6     | 166.4% | 166.4%          | 166.4% |   |
| 7     | 166.4% | 166.4%          | 166.4% |   |
| 8     | 209.3% | 212.3%          | 227.6% |   |
| ESC   |        | ◀               | ▼      | ▲ |

Anzeige „THD-I (5-8)“ - L5, L6, L7, L8 mit Mittel- und Maximalwerten.

## Menü (Leistung)

| Menue          |   |
|----------------|---|
| Home           |   |
| Zeigerdiagramm | > |
| Spannung       | > |
| Strom          | > |
| Leistung       | > |
| ▼ ▲ ↵          |   |

## Untermenü (Leistungsübersicht)

| Leistung            |   |
|---------------------|---|
| Leistungsuebersicht | > |
| Wirkleistung        | > |
| Blindleistung       | > |
| Scheinleistung      | > |
| Leistungsfaktor     | > |
| ESC ▼ ▲ ↵           |   |

## Untermenü (Wirkleistung)

| Leistung            |   |
|---------------------|---|
| Leistungsuebersicht | > |
| Wirkleistung        | > |
| Blindleistung       | > |
| Scheinleistung      | > |
| Leistungsfaktor     | > |
| ESC ▼ ▲ ↵           |   |

| Leistungsuebersicht |  |
|---------------------|--|
| Basisgeraet 1-4     |  |
| Basisgeraet 5-8     |  |
| ESC ▼ ▲ ↵           |  |

| Leistungsübersicht |        | Basisgeraet 1-4 |         |
|--------------------|--------|-----------------|---------|
|                    | P      | Q               | S       |
| 1                  | 0.10kW | -0.00kvar       | 0.19kVA |
| 2                  | 0.10kW | -0.00kvar       | 0.19kVA |
| 3                  | 0.10kW | -0.00kvar       | 0.19kVA |
| Σ                  | 0.31kW | -0.00kvar       | 0.58kVA |
| ESC                |        | ▼               | ▶       |

Anzeige „Übersicht von Wirk-, Blind- und Scheinleistung“ für L1, L2, L3 und deren Summe.

| Leistungsuebersicht |  |
|---------------------|--|
| Basisgeraet 1-4     |  |
| Basisgeraet 5-8     |  |
| ESC ▼ ▲ ↵           |  |

| Leistungsübersicht |        | Basisgeraet 5-8 |         |
|--------------------|--------|-----------------|---------|
|                    | P      | Q               | S       |
| 5                  | 0.11kW | -0.00kvar       | 0.20kVA |
| 6                  | 0.11kW | -0.00kvar       | 0.20kVA |
| 7                  | 0.11kW | -0.00kvar       | 0.20kVA |
| Σ                  | 0.34kW | -0.00kvar       | 0.61kVA |
| ESC   ◀   ▼   ▲    |        |                 |         |

Anzeige „Übersicht von Wirk-, Blind- und Scheinleistung“ für L5, L6, L7 und deren Summe.

| Wirkleistung    |  |
|-----------------|--|
| Basisgeraet 1-4 |  |
| Basisgeraet 5-8 |  |
| ESC ▼ ▲ ↵       |  |

| Wirkleistung |        | Basisgeraet 1-4 |
|--------------|--------|-----------------|
|              | Wert   | Mittelw.        |
| 1            | 0.10kW | 0.10kW          |
| 2            | 0.10kW | 0.10kW          |
| 3            | 0.10kW | 0.10kW          |
| Σ            | 0.31kW | 0.31kW          |
| ESC          |        |                 |

Anzeige „Wirkleistung 1-4“ für L1, L2, L3 mit Mittelwerten und Summen.

| Wirkleistung    |  |
|-----------------|--|
| Basisgeraet 1-4 |  |
| Basisgeraet 5-8 |  |
| ESC ▼ ▲ ↵       |  |

| Wirkleistung |        | Basisgeraet 5-8 |  |
|--------------|--------|-----------------|--|
|              | Wert   | Mittelw.        |  |
| 5            | 0.11kW | 0.11kW          |  |
| 6            | 0.11kW | 0.11kW          |  |
| 7            | 0.11kW | 0.11kW          |  |
| Σ            | 0.34kW | 0.34kW          |  |
| ESC ◀ ▼ ▲    |        |                 |  |

Anzeige „Wirkleistung 5-8“ für L5, L6, L7 mit Mittelwerten und Summen.

## Untermenü (Blindleistung)

| Leistung             |             |
|----------------------|-------------|
| Leistungsuebersicht  | >           |
| Wirkleistung         | >           |
| <b>Blindleistung</b> | <b>&gt;</b> |
| Scheinleistung       | >           |
| Leistungsfaktor      | >           |
| ESC                  | ▼ ▲ ↵       |

| Blindleistung   |       |
|-----------------|-------|
| Basisgeraet 1-4 |       |
| Basisgeraet 5-8 |       |
| ESC             | ▼ ▲ ↵ |

| Blindleistung |           | Basisgeraet 1-4 |  |
|---------------|-----------|-----------------|--|
|               | Wert      | Mittelw.        |  |
| 1             | -0.02kvar | -0.01kvar       |  |
| 2             | -0.02kvar | -0.01kvar       |  |
| 3             | -0.02kvar | -0.01kvar       |  |
| Σ             | -0.06kvar | -0.02kvar       |  |
| ESC           | ▼ ▲ ↵     |                 |  |

Anzeige „Blindleistung 1-4“ für L1, L2, L3 mit Mittelwerten und Summen.

| Blindleistung   |       |
|-----------------|-------|
| Basisgeraet 1-4 |       |
| Basisgeraet 5-8 |       |
| ESC             | ▼ ▲ ↵ |

| Blindleistung |           | Basisgeraet 5-8 |  |
|---------------|-----------|-----------------|--|
|               | Wert      | Mittelw.        |  |
| 5             | -0.02kvar | -0.01kvar       |  |
| 6             | -0.02kvar | -0.01kvar       |  |
| 7             | -0.02kvar | -0.01kvar       |  |
| Σ             | -0.06kvar | -0.03kvar       |  |
| ESC           | ◀ ▼ ▲ ↵   |                 |  |

Anzeige „Blindleistung 5-8“ für L5, L6, L7 mit Mittelwerten und Summen.

## Untermenü (Scheinleistung)

| Leistung              |             |
|-----------------------|-------------|
| Leistungsuebersicht   | >           |
| Wirkleistung          | >           |
| Blindleistung         | >           |
| <b>Scheinleistung</b> | <b>&gt;</b> |
| Leistungsfaktor       | >           |
| ESC                   | ▼ ▲ ↵       |

| Scheinleistung  |       |
|-----------------|-------|
| Basisgeraet 1-4 |       |
| Basisgeraet 5-8 |       |
| ESC             | ▼ ▲ ↵ |

| Scheinleistung |         | Basisgeraet 1-4 |  |
|----------------|---------|-----------------|--|
|                | Wert    | Mittelw.        |  |
| 1              | 0.19kVA | 0.16kVA         |  |
| 2              | 0.19kVA | 0.16kVA         |  |
| 3              | 0.19kVA | 0.16kVA         |  |
| Σ              | 0.58kVA | 0.48kVA         |  |
| ESC            | ▼ ▲ ↵   |                 |  |

Anzeige „Scheinleistung 1-4“ für L1, L2, L3 mit Mittelwerten und Summen.

| Scheinleistung  |       |
|-----------------|-------|
| Basisgeraet 1-4 |       |
| Basisgeraet 5-8 |       |
| ESC             | ▼ ▲ ↵ |

| Scheinleistung |         | Basisgeraet 5-8 |  |
|----------------|---------|-----------------|--|
|                | Wert    | Mittelw.        |  |
| 5              | 0.20kVA | 0.17kVA         |  |
| 6              | 0.20kVA | 0.17kVA         |  |
| 7              | 0.20kVA | 0.17kVA         |  |
| Σ              | 0.61kVA | 0.50kVA         |  |
| ESC            | ◀ ▼ ▲ ↵ |                 |  |

Anzeige „Scheinleistung 5-8“ für L5, L6, L7 mit Mittelwerten und Summen.

## Untermenü (Leistungsfaktor)

| Leistung            |   |
|---------------------|---|
| Leistungsuebersicht | > |
| Wirkleistung        | > |
| Blindleistung       | > |
| Scheinleistung      | > |
| Leistungsfaktor     | > |
| ESC                 |   |

| Leistungsfaktor |  |
|-----------------|--|
| Basisgeraet 1-4 |  |
| Basisgeraet 5-8 |  |
| ESC             |  |

| Leistungsfaktor |          | Basisgeraet 1-4 |
|-----------------|----------|-----------------|
|                 | cos(phi) | Leistungsfaktor |
| 1               | 0.984    | 0.513           |
| 2               | 0.985    | 0.513           |
| 3               | 0.985    | 0.513           |
| Σ               | 0.985    | 0.981           |
| ESC             |          |                 |

Anzeige „Leistungsfaktor 1-4“ für L1, L2, L3 mit cos(phi) und Summen.

| Leistungsfaktor |  |
|-----------------|--|
| Basisgeraet 1-4 |  |
| Basisgeraet 5-8 |  |
| ESC             |  |

| Leistungsfaktor |          | Basisgeraet 5-8 |
|-----------------|----------|-----------------|
|                 | cos(phi) | Leistungsfaktor |
| 5               | 0.985    | 0.513           |
| 6               | 0.985    | 0.513           |
| 7               | 0.985    | 0.513           |
| Σ               | 0.985    | 0.981           |
| ESC             |          |                 |

Anzeige „Leistungsfaktor 5-8“ für L5, L6, L7 mit cos(phi) und Summen.

## Menü (Energie)

| Menue                |   |
|----------------------|---|
| Leistung             | > |
| Energie              | > |
| Schleppzeiger        | > |
| Multifunktionskanale | > |
| Digital I/O Status   | > |
| ESC                  |   |

## Untermenü (Wirkenergie)

| Energie       |   |
|---------------|---|
| Wirkenergie   | > |
| Blindenergie  | > |
| Scheinenergie | > |
| ESC           |   |

| Wirkenergie     |  |
|-----------------|--|
| Basisgeraet 1-4 |  |
| Basisgeraet 5-8 |  |
| ESC             |  |

| Wirkenergie  |        | Basisgeraet 1-4 |
|--------------|--------|-----------------|
| Summe L1..L3 |        |                 |
| Bezogen      | 1.0kWh |                 |
| Geliefert    | 1.0kWh |                 |
| ESC          |        |                 |

Anzeige „Wirkenergie 1-4“, Summe L1..L3, Bezogen und Geliefert.

| Wirkenergie     |  |
|-----------------|--|
| Basisgeraet 1-4 |  |
| Basisgeraet 5-8 |  |
| ESC             |  |

| Wirkenergie  |        | Basisgeraet 5-8 |
|--------------|--------|-----------------|
| Summe L1..L3 |        |                 |
| Bezogen      | 0.8kWh |                 |
| Geliefert    | 0.8kWh |                 |
| ESC          |        |                 |

Anzeige „Wirkenergie 5-8“, Summe L1..L3, Bezogen und Geliefert.

## Untermenü (Blindenergie)

| Energie                  |
|--------------------------|
| Wirkenergie >            |
| <b>Blindenergie &gt;</b> |
| Scheinenergie >          |
| ESC                      |

| Blindenergie    |
|-----------------|
| Basisgeraet 1-4 |
| Basisgeraet 5-8 |
| ESC             |

| Blindenergie | Basisgeraet 1-4 |
|--------------|-----------------|
| Summe L1..L3 |                 |
| Induktiv     | 0.9kvarh        |
| Kapazitiv    | 0.9kvarh        |
| ESC          |                 |

Anzeige „Blindenergie 1-4“, Summe L1..L3, Induktiv und Kapazitiv.

| Blindenergie    |
|-----------------|
| Basisgeraet 1-4 |
| Basisgeraet 5-8 |
| ESC             |

| Blindenergie | Basisgeraet 5-8 |
|--------------|-----------------|
| Summe L1..L3 |                 |
| Induktiv     | 0.4kvarh        |
| Kapazitiv    | 0.4kvarh        |
| ESC          |                 |

Anzeige „Blindenergie 5-8“, Summe L1..L3, Induktiv und Kapazitiv.

## Untermenü (Scheinenergie)

| Energie                   |
|---------------------------|
| Wirkenergie >             |
| Blindenergie >            |
| <b>Scheinenergie &gt;</b> |
| ESC                       |

| Scheinenergie   |
|-----------------|
| Basisgeraet 1-4 |
| Basisgeraet 5-8 |
| ESC             |

| Scheinenergie | Basisgeraet 1-4 |
|---------------|-----------------|
| Summe L1..L3  |                 |
| Gesamt        | 2.7kVAh         |
| ESC           |                 |

Anzeige „Scheinenergie 1-4“, Summe L1..L3, Gesamt.

| Scheinenergie   |
|-----------------|
| Basisgeraet 1-4 |
| Basisgeraet 5-8 |
| ESC             |

| Scheinenergie | Basisgeraet 5-8 |
|---------------|-----------------|
| Summe L1..L3  |                 |
| Gesamt        | 0.1kVAh         |
| ESC           |                 |

Anzeige „Scheinenergie 5-8“, Summe L1..L3, Gesamt.



## Menü (Schleppzeiger)

| Menue                |     |   |
|----------------------|-----|---|
| Energie              | >   |   |
| Schleppzeiger        | >   |   |
| Multifunktionskanäle | >   |   |
| Digital I/O Status   | >   |   |
| Konfiguration        | >   |   |
|                      | ▼ ▲ | ↩ |

## Untermenü (Basisgeraet 1-4)

| Schleppzeiger   |     |   |
|-----------------|-----|---|
| Basisgeraet 1-4 |     |   |
| Basisgeraet 5-8 |     |   |
|                 |     |   |
|                 |     |   |
| ESC             | ▼ ▲ | ↩ |

| Schleppzeiger Strom „I“ |                 |                    |       | Schleppzeiger I #3                                | Basisgeraet 1-4 |
|-------------------------|-----------------|--------------------|-------|---------------------------------------------------|-----------------|
|                         |                 | Schleppzeiger I #2 |       | Basisgeraet 1-4                                   | Datum & Uhrzeit |
| Schleppzeiger I #1      | Basisgeraet 1-4 | Datum & Uhrzeit    |       | Datum & Uhrzeit                                   |                 |
| Wert                    | Datum & Uhrzeit | 27.02.2023         | 11:43 | 27.02.2023                                        | 11:48           |
| 1                       | 2.200A          | 27.02.2023         | 11:38 | 27.02.2023                                        | 11:43           |
| 2                       | 1.100A          | 27.02.2023         | 11:38 | 27.02.2023                                        | 11:43           |
| 3                       | 3.100A          | 27.02.2023         | 11:38 | 27.02.2023                                        | 11:43           |
| Σ                       | 6.400A          | 27.02.2023         | 11:38 | ▲ ▶                                               |                 |
| ESC                     |                 |                    |       | Anzeige Schleppzeiger I #1-#3 des Basisgeräts 1-4 |                 |

| Schleppzeiger bezogene Wirkleistung „P+“ |                 |                     |       | Schleppzeiger P+ #3                                | Basisgeraet 1-4 |
|------------------------------------------|-----------------|---------------------|-------|----------------------------------------------------|-----------------|
|                                          |                 | Schleppzeiger P+ #2 |       | Basisgeraet 1-4                                    | Datum & Uhrzeit |
| Schleppzeiger P+ #1                      | Basisgeraet 1-4 | Datum & Uhrzeit     |       | Datum & Uhrzeit                                    |                 |
| Wert                                     | Datum & Uhrzeit | 27.02.2023          | 11:43 | 27.02.2023                                         | 11:48           |
| 1                                        | 1.22kW          | 27.02.2023          | 11:38 | 27.02.2023                                         | 11:43           |
| 2                                        | 1.22kW          | 27.02.2023          | 11:38 | 27.02.2023                                         | 11:43           |
| 3                                        | 1.22kW          | 27.02.2023          | 11:38 | 27.02.2023                                         | 11:43           |
| Σ                                        | 3.66kW          | 27.02.2023          | 11:38 | ▲ ▶                                                |                 |
| ESC                                      |                 |                     |       | Anzeige Schleppzeiger P+ #1-#3 des Basisgeräts 1-4 |                 |

| Schleppzeiger gelieferte Wirkleistung „P-“ |                 |                     |       | Schleppzeiger P- #3                                | Basisgeraet 1-4 |
|--------------------------------------------|-----------------|---------------------|-------|----------------------------------------------------|-----------------|
|                                            |                 | Schleppzeiger P- #2 |       | Basisgeraet 1-4                                    | Datum & Uhrzeit |
| Schleppzeiger P- #1                        | Basisgeraet 1-4 | Datum & Uhrzeit     |       | Datum & Uhrzeit                                    |                 |
| Wert                                       | Datum & Uhrzeit | 27.02.2023          | 11:43 | 27.02.2023                                         | 11:48           |
| 1                                          | 0.33kW          | 27.02.2023          | 11:38 | 27.02.2023                                         | 11:43           |
| 2                                          | 0.33kW          | 27.02.2023          | 11:38 | 27.02.2023                                         | 11:43           |
| 3                                          | 0.33kW          | 27.02.2023          | 11:38 | 27.02.2023                                         | 11:43           |
| Σ                                          | 0.99kW          | 27.02.2023          | 11:38 | ▲ ▶                                                |                 |
| ESC                                        |                 |                     |       | Anzeige Schleppzeiger P- #1-#3 des Basisgeräts 1-4 |                 |

| Schleppzeiger Scheinleistung „S“ |                 |                    |       | Schleppzeiger S #3                                | Basisgeraet 1-4 |
|----------------------------------|-----------------|--------------------|-------|---------------------------------------------------|-----------------|
|                                  |                 | Schleppzeiger S #2 |       | Basisgeraet 1-4                                   | Datum & Uhrzeit |
| Schleppzeiger S #1               | Basisgeraet 1-4 | Datum & Uhrzeit    |       | Datum & Uhrzeit                                   |                 |
| Wert                             | Datum & Uhrzeit | 27.02.2023         | 11:43 | 27.02.2023                                        | 11:48           |
| 1                                | 1.33kVA         | 27.02.2023         | 11:38 | 27.02.2023                                        | 11:43           |
| 2                                | 1.34kVA         | 27.02.2023         | 11:38 | 27.02.2023                                        | 11:43           |
| 3                                | 1.33kVA         | 27.02.2023         | 11:38 | 27.02.2023                                        | 11:43           |
| Σ                                | 4.00kVA         | 27.02.2023         | 11:38 | ▲ ▶                                               |                 |
| ESC                              |                 |                    |       | Anzeige Schleppzeiger S #1-#3 des Basisgeräts 1-4 |                 |

## Untermenü (Basisgeraet 5-8)

| Schleppzeiger          |
|------------------------|
| Basisgeraet 1-4        |
| <b>Basisgeraet 5-8</b> |
|                        |
| ESC   ▾   ▴   ▸        |

| Schleppzeiger Strom „I“ |                 |                 |       | Schleppzeiger I #3                                | Basisgeraet 5-8 |
|-------------------------|-----------------|-----------------|-------|---------------------------------------------------|-----------------|
| Schleppzeiger I #2      |                 | Basisgeraet 5-8 |       | Datum & Uhrzeit                                   |                 |
| Schleppzeiger I #1      | Basisgeraet 5-8 | Datum & Uhrzeit |       | Datum & Uhrzeit                                   |                 |
| Wert                    | Datum & Uhrzeit | 27.02.2023      | 11:43 | 27.02.2023                                        | 11:48           |
| 5                       | 2.200A          | 27.02.2023      | 11:38 | 27.02.2023                                        | 11:43           |
| 6                       | 1.100A          | 27.02.2023      | 11:38 | 27.02.2023                                        | 11:43           |
| 7                       | 3.100A          | 27.02.2023      | 11:38 | 27.02.2023                                        | 11:43           |
| Σ                       | 6.400A          | 27.02.2023      | 11:38 | ▲                                                 |                 |
| ESC   ▾   ▴   ▸         |                 |                 |       | Anzeige Schleppzeiger I #1-#3 des Basisgeräts 5-8 |                 |

| Schleppzeiger bezogene Wirkleistung „P+“ |                 |                 |       | Schleppzeiger P+ #3                                | Basisgeraet 5-8 |
|------------------------------------------|-----------------|-----------------|-------|----------------------------------------------------|-----------------|
| Schleppzeiger P+ #2                      |                 | Basisgeraet 5-8 |       | Datum & Uhrzeit                                    |                 |
| Schleppzeiger P+ #1                      | Basisgeraet 5-8 | Datum & Uhrzeit |       | Datum & Uhrzeit                                    |                 |
| Wert                                     | Datum & Uhrzeit | 27.02.2023      | 11:43 | 27.02.2023                                         | 11:48           |
| 5                                        | 1.22kW          | 27.02.2023      | 11:38 | 27.02.2023                                         | 11:43           |
| 6                                        | 1.22kW          | 27.02.2023      | 11:38 | 27.02.2023                                         | 11:43           |
| 7                                        | 1.22kW          | 27.02.2023      | 11:38 | 27.02.2023                                         | 11:43           |
| Σ                                        | 3.66kW          | 27.02.2023      | 11:38 | ▲                                                  |                 |
| ESC   ▾   ▴   ▸                          |                 |                 |       | Anzeige Schleppzeiger P+ #1-#3 des Basisgeräts 5-8 |                 |

| Schleppzeiger gelieferte Wirkleistung „P-“ |                 |                 |       | Schleppzeiger P- #3                                | Basisgeraet 5-8 |
|--------------------------------------------|-----------------|-----------------|-------|----------------------------------------------------|-----------------|
| Schleppzeiger P- #2                        |                 | Basisgeraet 5-8 |       | Datum & Uhrzeit                                    |                 |
| Schleppzeiger P- #1                        | Basisgeraet 5-8 | Datum & Uhrzeit |       | Datum & Uhrzeit                                    |                 |
| Wert                                       | Datum & Uhrzeit | 27.02.2023      | 11:43 | 27.02.2023                                         | 11:48           |
| 5                                          | 0.33kW          | 27.02.2023      | 11:38 | 27.02.2023                                         | 11:43           |
| 6                                          | 0.33kW          | 27.02.2023      | 11:38 | 27.02.2023                                         | 11:43           |
| 7                                          | 0.33kW          | 27.02.2023      | 11:38 | 27.02.2023                                         | 11:43           |
| Σ                                          | 0.99kW          | 27.02.2023      | 11:38 | ▲                                                  |                 |
| ESC   ▾   ▴   ▸                            |                 |                 |       | Anzeige Schleppzeiger P- #1-#3 des Basisgeräts 5-8 |                 |

| Schleppzeiger Scheinleistung „S“ |                 |                 |       | Schleppzeiger S #3                                | Basisgeraet 5-8 |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|-------|---------------------------------------------------|-----------------|
| Schleppzeiger S #2               |                 | Basisgeraet 5-8 |       | Datum & Uhrzeit                                   |                 |
| Schleppzeiger S #1               | Basisgeraet 5-8 | Datum & Uhrzeit |       | Datum & Uhrzeit                                   |                 |
| Wert                             | Datum & Uhrzeit | 27.02.2023      | 11:43 | 27.02.2023                                        | 11:48           |
| 5                                | 1.33kVA         | 27.02.2023      | 11:38 | 27.02.2023                                        | 11:43           |
| 6                                | 1.34kVA         | 27.02.2023      | 11:38 | 27.02.2023                                        | 11:43           |
| 7                                | 1.33kVA         | 27.02.2023      | 11:38 | 27.02.2023                                        | 11:43           |
| Σ                                | 4.00kVA         | 27.02.2023      | 11:38 | ▲                                                 |                 |
| ESC   ▾   ▴   ▸                  |                 |                 |       | Anzeige Schleppzeiger S #1-#3 des Basisgeräts 5-8 |                 |

## Menü (Multifunktionskanäle)

| Menü                 |   |
|----------------------|---|
| Energie              | > |
| Schleppzeiger        | > |
| Multifunktionskanäle | > |
| Digital I/O Status   | > |
| Konfiguration        | > |
| ▲ ▼ ▢                |   |

## Untermenü (Strommessung)

| Multifunktionskanäle |   |
|----------------------|---|
| Strommessung         |   |
| Temperatur           |   |
| RCM-Uebersicht       | > |
| RCM-Balkendiagramme  | > |
| Verlauf RCM          | > |
| ESC ▼ ▲ ▢            |   |

| Strommessung |        |        |
|--------------|--------|--------|
|              | Wert   | Max.   |
| Ch1          | 0.56mA | 0.65mA |
| Ch2          | 0.55mA | 0.63mA |
| Ch3          | 0.57mA | 0.66mA |
| Ch4          | 0.59mA | 0.68mA |
| ESC          |        |        |

Anzeige „Strommessung“ für die Multifunktionskanäle 1-4 mit Strom- und Maximalwert

## Untermenü (Temperatur)

| Multifunktionskanäle |   |
|----------------------|---|
| Strommessung         |   |
| Temperatur           |   |
| RCM-Uebersicht       | > |
| RCM-Balkendiagramme  | > |
| Verlauf RCM          | > |
| ESC ▼ ▲ ▢            |   |

| Temperatur |        |         |
|------------|--------|---------|
|            | Wert   | Max.    |
| Ch1        | 24.3°C | 253.4°C |
| Ch2        | --     | --      |
| Ch3        | --     | --      |
| Ch4        | --     | --      |
| ESC        |        |         |

Anzeige „Temperatur“ des Multifunktionskanals 1 mit Temperatur- und Maximalwert (Kanäle 2-4 ohne Messung).

## Untermenü (RCM-Übersicht)

| Multifunktionskanäle |   |
|----------------------|---|
| Strommessung         |   |
| Temperatur           |   |
| RCM-Uebersicht       | > |
| RCM-Balkendiagramme  | > |
| Verlauf RCM          | > |
| ESC ▼ ▲ ▢            |   |

| RCM-Uebersicht |  |
|----------------|--|
| RCM 1 & 2      |  |
| RCM 3 & 4      |  |
| ESC ▼ ▲ ▢      |  |

| RCM 1 & 2   |        |        |
|-------------|--------|--------|
|             | RCM 1  | RCM 2  |
| Strom       | 5090mA | 5100mA |
| Strom (max) | 5090mA | 5100mA |
| Grenzwert   | 2000mA | 2000mA |
| Referenz    | --     | --     |
| ESC ▶       |        |        |

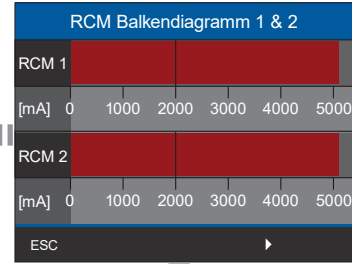
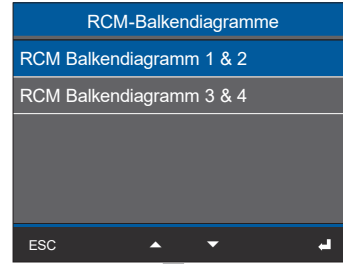
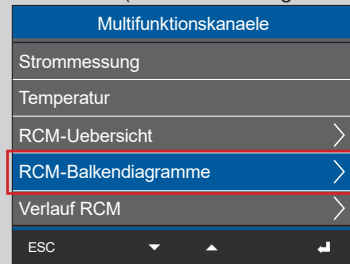
Anzeige „RCM 1 & 2“.

| RCM-Uebersicht |  |
|----------------|--|
| RCM 1 & 2      |  |
| RCM 3 & 4      |  |
| ESC ▼ ▲ ▢      |  |

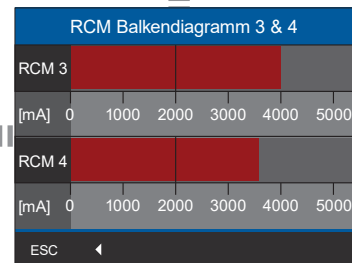
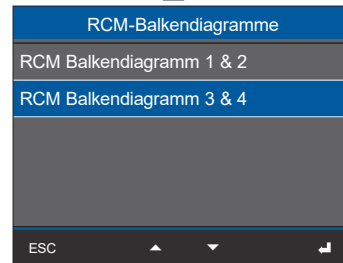
| RCM 3 & 4   |       |       |
|-------------|-------|-------|
|             | RCM 3 | RCM 4 |
| Strom       | --    | --    |
| Strom (max) | --    | --    |
| Grenzwert   | --    | --    |
| Referenz    | --    | --    |
| ESC ◀       |       |       |

Anzeige „RCM 3 & 4“.

## Untermenü (RCM-Balkendiagramme)

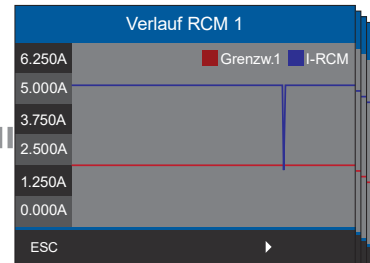
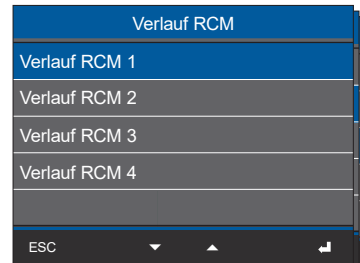
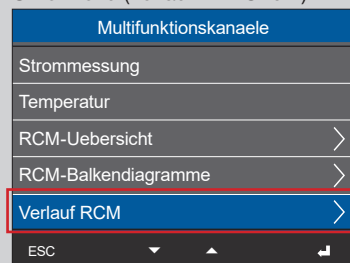


Anzeige „Balkendiagramm 1 &amp; 2“.



Anzeige „Balkendiagramm 3 &amp; 4“.

## Untermenü (Verlauf Diff. Strom)



Anzeige „Verlauf Diff. Strom 1“, I-RCM und Grenzwert 1.

## Menü (Digitale I/O Status)

| Menue                |   |
|----------------------|---|
| Schleppzeiger        | > |
| Multifunktionskanäle | > |
| Digitale I/O Status  | > |
| Konfiguration        | > |
| Diagnose             | > |

| Digitale I/O Status        |   |
|----------------------------|---|
| Basisgeraet                | > |
| Digitale I/O Status Module | > |
| ESC                        |   |

| Digitale I/O Status Basisgeraet |     |     |     |
|---------------------------------|-----|-----|-----|
| DI1                             | DI2 | DI3 | DI4 |
| 0                               | 0   | 0   | 0   |
| 0                               | 0   | 0   | 0   |
| DO1                             | DO2 | DO3 | DO4 |
| ESC                             |     |     |     |

Anzeige Statusmeldungen der digitalen Ein- und Ausgänge des Basisgeräts.

### **i** INFORMATION

Das Untermenü *Digitale I/O Status Module* erscheint nur bei Messgeräten mit angereichten Modulen des Typs 800-DI14! Beachten Sie bitte die Nutzungsinformationen zu den Modulen oder projektspezifischen Anwendungen mit integrierten Modulen!

## Menü (Konfiguration)

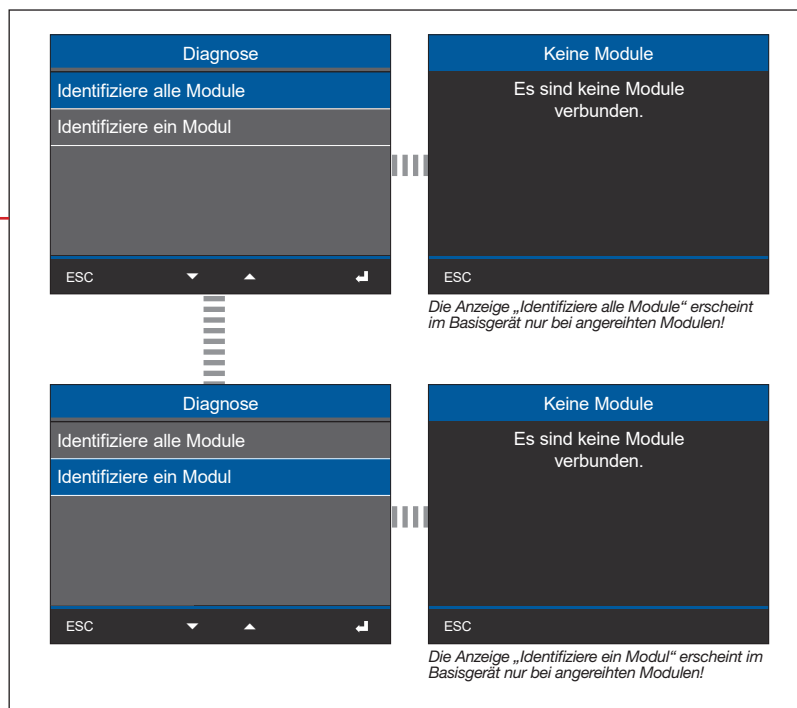
| Menue                |   |
|----------------------|---|
| Leistung             | > |
| Energie              | > |
| Multifunktionskanäle | > |
| Konfiguration        | > |
| Diagnose             | > |

### **i** INFORMATION

- Beschreibungen zu den Konfigurationsanzeigen des Geräts, finden Sie im Kap. „11. Konfiguration“ auf Seite 66.
- Beschreibungen zu modulspezifischen Messgeräte- und Menüanzeigen finden Sie in den Nutzungsinformationen der Module.

## Menü (Diagnose)

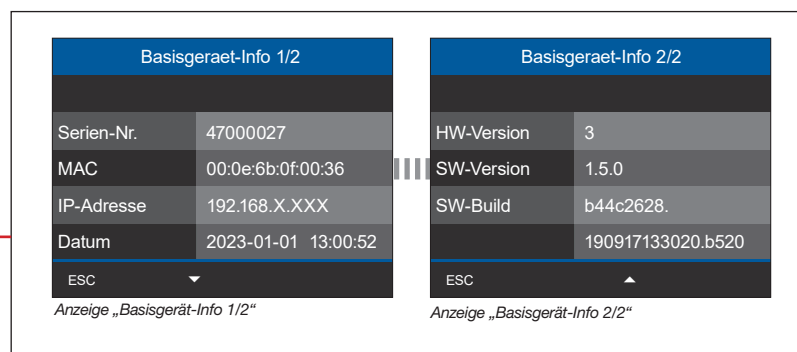
| Menue                |         |
|----------------------|---------|
| Energie              | >       |
| Multifunktionskanäle | >       |
| Konfiguration        | >       |
| Diagnose             | >       |
| System-Informationen | >       |
| ESC                  | ⏮ ⏪ ⏩ ⏭ |

**i INFORMATION**

Ausführliche Informationen zu den Modulen, zum Menüeintrag *Diagnose* und zur Modul-Identifikation finden Sie im Benutzerhandbuch der Module.  
Beachten Sie bitte ggf. die Nutzungsinformationen zu projektspezifischen Anwendungen mit integrierten Modulen.

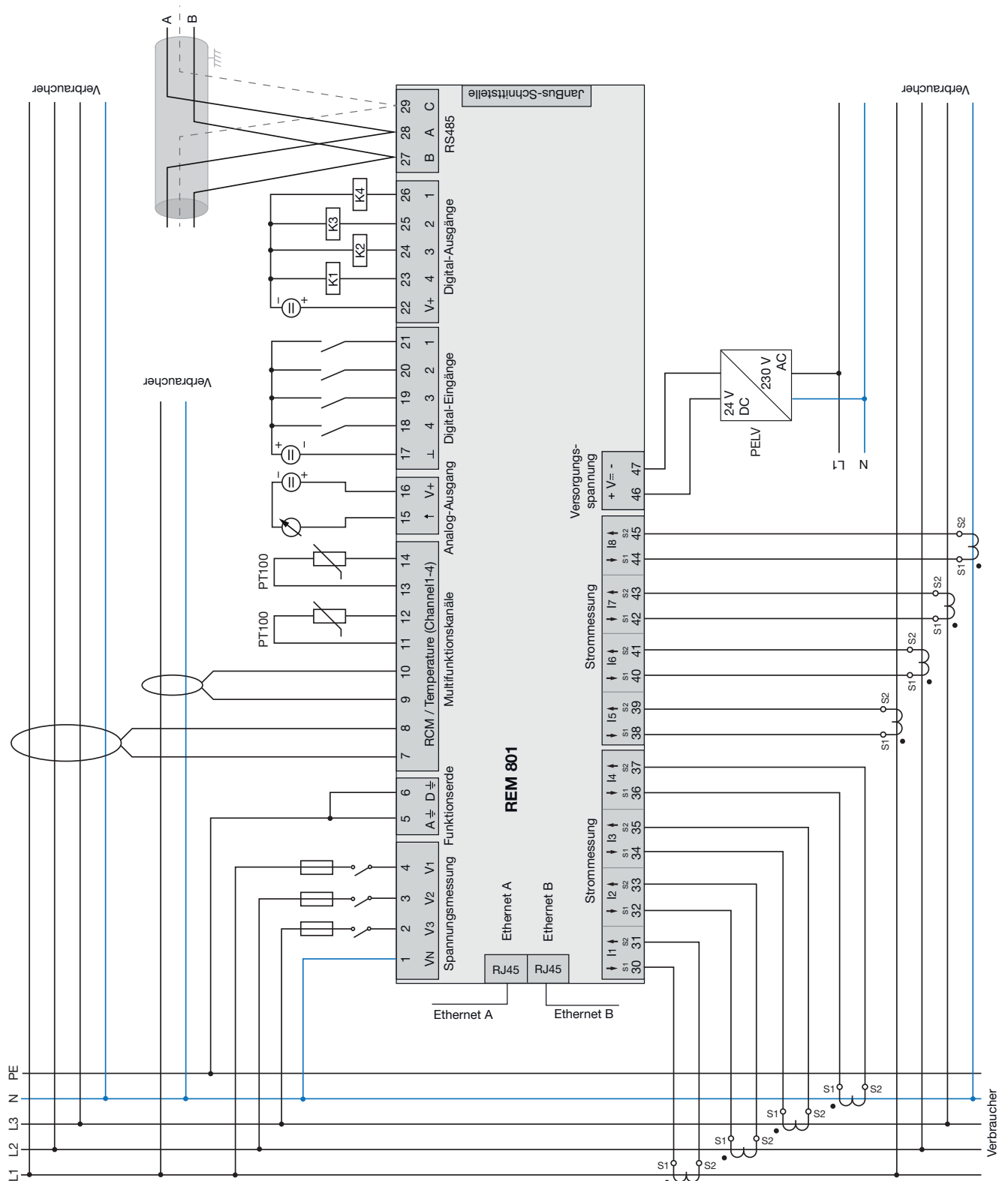
## Menü (System-Informationen)

| Menue                |         |
|----------------------|---------|
| Energie              | >       |
| Multifunktionskanäle | >       |
| Konfiguration        | >       |
| Diagnose             | >       |
| System-Informationen | >       |
| ESC                  | ⏮ ⏪ ⏩ ⏭ |





## 16. Anschlussbeispiel





## 17. Demontage

Demontieren des Messgeräts:

- ①. **Vor Arbeitsbeginn die Anlage/das Messgerät spannungsfrei schalten! Gegen Wiedereinschalten sichern! Spannungsfreiheit feststellen! Erden und Kurzschließen! Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken!**
- ②. Verdrahtung und Anschlussklemmen des Messgeräts und ggf. von angereichten Modulen lösen.
- ③. Endwinkel, ggf. auch Endwinkel von angereichten Modulreihen, demontieren.
- ④. Alle Bodenriegel des Messgeräts entriegeln. Ggf. einen Schraubendreher verwenden. Bei Messgeräte- und Modulreihen zuvor die Module vom Messgerät REM 801 trennen!
- ⑤. Messgerät senkrecht aus dem Busverbinder ziehen.
- ⑥. Busverbinder durch Öffnen der Halteklammern demontieren (Schraubendreher).

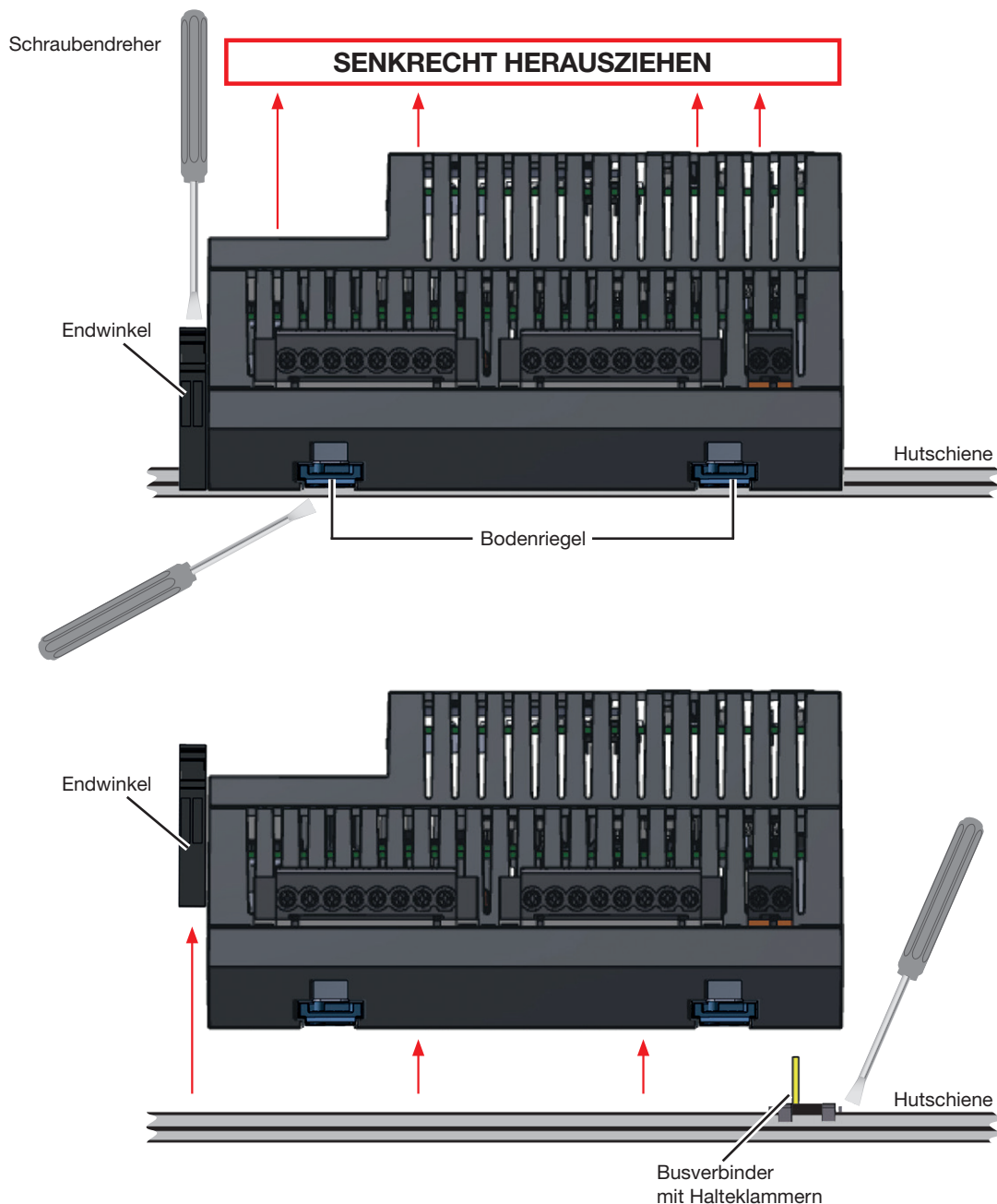


Abb. Demontage des Messgeräts

## 18. Messgeräte-Homepage

Das REM 801 verfügt über einen integrierten Webserver, der die unterschiedlichsten Daten in übersichtlicher Form auf einer Messgeräte-Homepage darstellt. Die Messgeräte-Homepage erreichen Sie mit einem Webbrowser.

Somit können Sie ohne separate Software über einen PC mit installiertem Webbrowser:

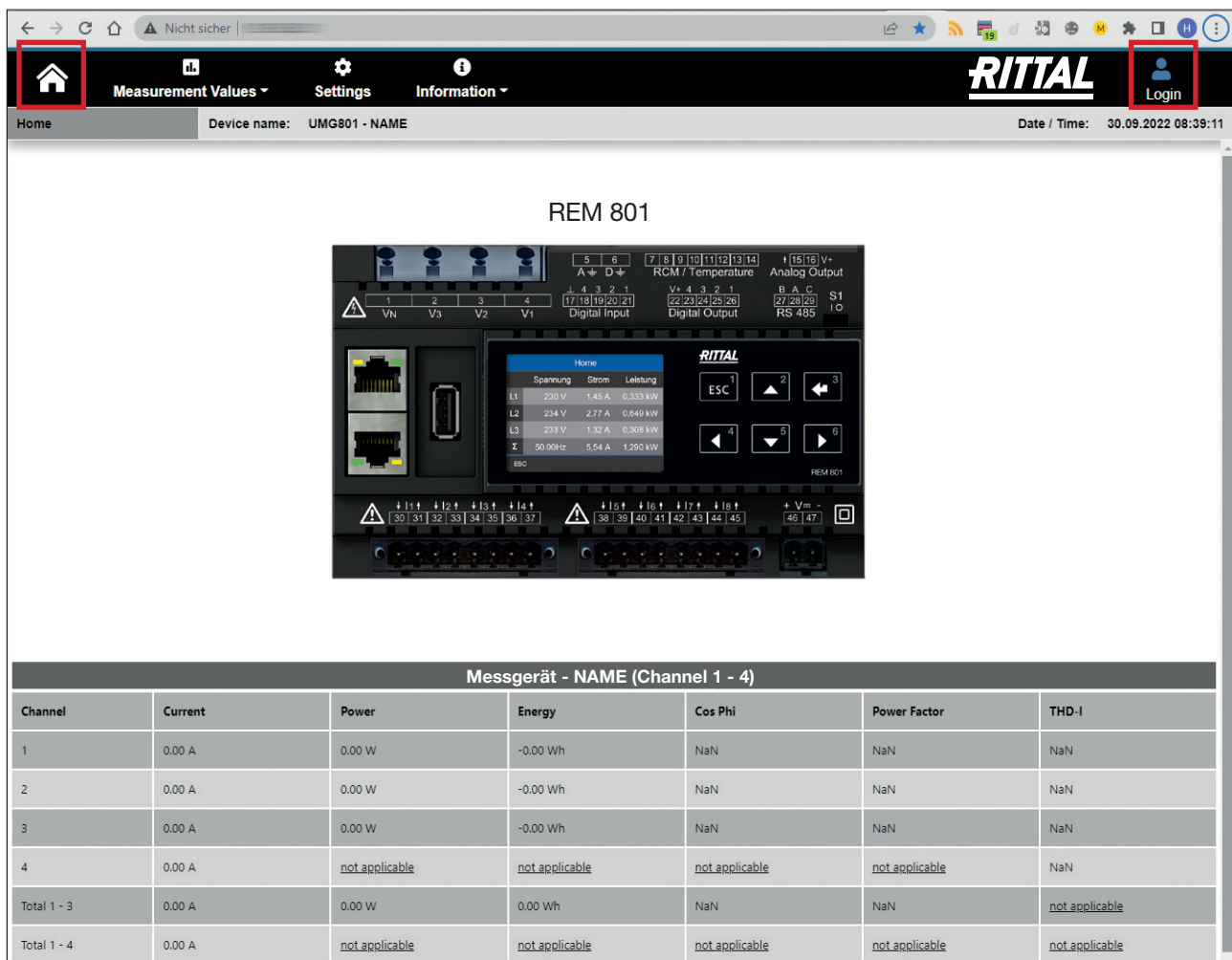
- aktuelle Messwerte abrufen.
- grundlegende Einstellungen am Messgerät konfigurieren.
- den Power-Quality-Status Ihres Messgeräts oder Ihrer Anwendung in einer einfachen und verständlichen Darstellung abrufen (als PQDIF-/COMTRADE-Dateien-Downloads oder in einer Ereignisse- und Transienten-Übersicht).

- eine „IP-Adressen-Whitelist“ erstellen - mit legitimen und verifizierten Geräten, die über die Ethernet-Schnittstellen des REM 801 Zugriff auf den Modbus haben.

Die Messgeräte-Homepage verwendet das standardisierte Übertragungsprotokoll HTTP.

**Sie erreichen die Messgeräte-Homepage durch die Eingabe der Messgeräte-IP-Adresse in den Webbrowser Ihres Endgeräts (vgl. Kap. „8.1 Funktionen der Ethernet-Schnittstellen“ auf S. 52 und ab Kap. „11.2 Ethernet (TCP/IP) konfigurieren“ auf S. 66).**

### 18.1 Startseite „Home“



The screenshot displays the Rittal REM 801 web interface. At the top, there is a navigation bar with a home icon, 'Measurement Values', 'Settings', and 'Information'. The 'Home' page shows a digital readout of power and energy data for four channels. Below the display is a table titled 'Messgerät - NAME (Channel 1 - 4)' showing detailed measurements for each channel.

| Channel     | Current | Power          | Energy         | Cos Phi        | Power Factor   | THD-I          |
|-------------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1           | 0.00 A  | 0.00 W         | -0.00 Wh       | NaN            | NaN            | NaN            |
| 2           | 0.00 A  | 0.00 W         | -0.00 Wh       | NaN            | NaN            | NaN            |
| 3           | 0.00 A  | 0.00 W         | -0.00 Wh       | NaN            | NaN            | NaN            |
| 4           | 0.00 A  | not applicable | not applicable | not applicable | not applicable | NaN            |
| Total 1 - 3 | 0.00 A  | 0.00 W         | 0.00 Wh        | NaN            | NaN            | not applicable |
| Total 1 - 4 | 0.00 A  | not applicable | not applicable | not applicable | not applicable | not applicable |

Startseite „Home“ der Messgeräte-Homepage des Messgeräts.

### 18.1.1 Login

Um das Messgerät (oder Module) über die Messgeräte-Homepage zu konfigurieren, benötigen Sie die Login-Daten, bestehend aus einem unveränderlichen **User-Name** und dem dazugehörigen **Passwort** (**Standardeinstellung: Rittal**).

Standardeinstellungen:

- User-Name (unveränderlich): **admin**
- Passwort: **Rittal**

#### **i** INFORMATION

Schützen Sie sich vor Datenmissbrauch und ändern Sie nach erstmaliger Eingabe Ihr Passwort! Passwort sicher dokumentieren!

The screenshot displays the Rittal REM 801 web interface. At the top, there's a navigation bar with 'Home', 'Measurement Values', 'Settings', and 'Information'. The 'Login' button is highlighted in the top right corner. Below the navigation bar, the device name 'UMG801 - NAME' and the date/time '30.09.2022 08:39:11' are shown. The main area features a diagram of the device's terminal block with various inputs and outputs labeled. A 'Login' dialog box is open in the center, showing 'Username: admin' and a password input field. Below the dialog, a table titled 'Messgerät - NAME (Channel 1 - 4)' displays measurement data for four channels.

| Channel     | Current | Power          | Energy         | Cos Phi        | Power Factor   | THD-I          |
|-------------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1           | 0.00 A  | 0.00 W         | -0.00 Wh       | NaN            | NaN            | NaN            |
| 2           | 0.00 A  | 0.00 W         | -0.00 Wh       | NaN            | NaN            | NaN            |
| 3           | 0.00 A  | 0.00 W         | -0.00 Wh       | NaN            | NaN            | NaN            |
| 4           | 0.00 A  | not applicable | not applicable | not applicable | not applicable | NaN            |
| Total 1 - 3 | 0.00 A  | 0.00 W         | 0.00 Wh        | NaN            | NaN            | not applicable |
| Total 1 - 4 | 0.00 A  | not applicable | not applicable | not applicable | not applicable | not applicable |

Dialogfenster „Login“ der Messgeräte-Homepage des Messgeräts.

### 18.1.2 Passwort ändern

Nach dem erstem Login ändern Sie das Passwort im Dialogfenster „**Change password**“ unter dem Menüleisteneintrag „**Settings**“ (*Einstellungen*).

The screenshot shows the RITTAL REM 801 web interface. The top navigation bar includes a home icon, 'Measurement Values', 'Settings' (highlighted with a red box), and 'Information'. The 'Settings' menu is expanded, showing a list of settings: NTP server, Network, Whitelist (Modbus port 502), Events and transients, Current transformer and nominal values, 'Change password' (highlighted with a red box), Firmware update, and Reset options. The 'Change password' dialog is open, displaying a warning: 'Warning! This will affect all admin related logins!'. Below the warning are three input fields: 'Old password', 'New password', and 'Confirm password'. A 'Save settings' button is located at the bottom of the dialog. The top right of the interface shows the user 'admin' and a 'Logout' link. The date and time are 30.09.2022 09:13:37.

Dialogfenster „Change password“ unter Menüleisteneintrag „Settings“.

## 18.2 Menüleisteneintrag „Messwerte“

### 18.2.1 Details

The screenshot shows the Rittal REM 801 web interface. At the top, there is a navigation bar with 'Measurement Values', 'Settings', and 'Information'. The 'Details' menu is highlighted, showing 'Details' and 'Events and transients'. Below the navigation bar, the main content area displays the 'REM 801' device interface. The device interface shows various measurement data points, including voltage (V1, V2, V3), current (I1, I2, I3), power (P1, P2, P3), and energy (E1, E2, E3). The 'Details' menu is highlighted, showing 'Details' and 'Events and transients'. Below the device interface, there is a list of measurement categories with corresponding icons:

- ⑤ Current
- ④ Voltage
- ③ Power
- ② Harmonics
- ① Energy

| Pos. | Steuerelement                                   | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Auswahlfeld <i>Energy</i>                       | Anzeige der Energiewerte (Wirk-, Blind- und Scheinenergie) pro Kanal und Summenwerte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2    | Auswahlfeld <i>Harmonics</i>                    | Anzeige der Werte pro Kanal und Summenwerte - Gesamte harmonische Verzerrung/ Total Harmonic Distortion - Strom (THD-I), Total Harmonic Distortion -Spannung (THD-U), Total Demand Distortion (TDD) und Mittelwerte (Average THD-I, TDD)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3    | Auswahlfeld <i>Power</i>                        | Anzeige der Werte pro Kanal und Summenwerte (Wirk-, Blind-, Scheinleistung, Verzerungsleistung, CosPhi, Leistungsfaktor)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4    | Auswahlfeld <i>Voltage</i>                      | Anzeige der Werte pro Kanal und Summenwerte - Spannung effektiv, 3-phasen Werte, Frequenz und Mittelwerte der Spannung LL und LN.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5    | Auswahlfeld <i>Current</i>                      | Anzeige der Werte pro Kanal und Summenwerte - Strom effektiv und Mittelwerte des Stroms.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6    | Schaltfläche <i>Login (blau) / Logout (rot)</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Login (blau)</b> - öffnet das Dialogfenster „Login“ mit unveränderlichem <i>User-Namen (admin)</i> und der Eingabe des <i>Passwords</i> zur Messgeräte-Homepage-Konfiguration. Standardeinstellungen: User-Name (unveränderlich): <b>admin</b> - Passwort: <b>Rittal</b></li> <li>Nach dem erstem Login ändern Sie das Passwort unter „<b>Settings</b>“ (<b>Einstellungen</b>) (vgl. Kap. „18.1.1 Login“ auf S. 119 und Kap. „18.1.2 Passwort ändern“ auf S. 120).</li> <li>• <b>Logout (rot)</b> - schließt die Messgeräte-Homepage-Konfiguration.</li> </ul> |

Tab. Messgeräte-Homepage: Messwerte > Details

## 18.2.2 Ereignisse und Transienten

Events and transients

Details

Date / Time: 17.05.2022 11:10:30

Filter

Type

Period

Event

Transient

24 hours (0) 7 days (0) 30 days (5) Show all (8)

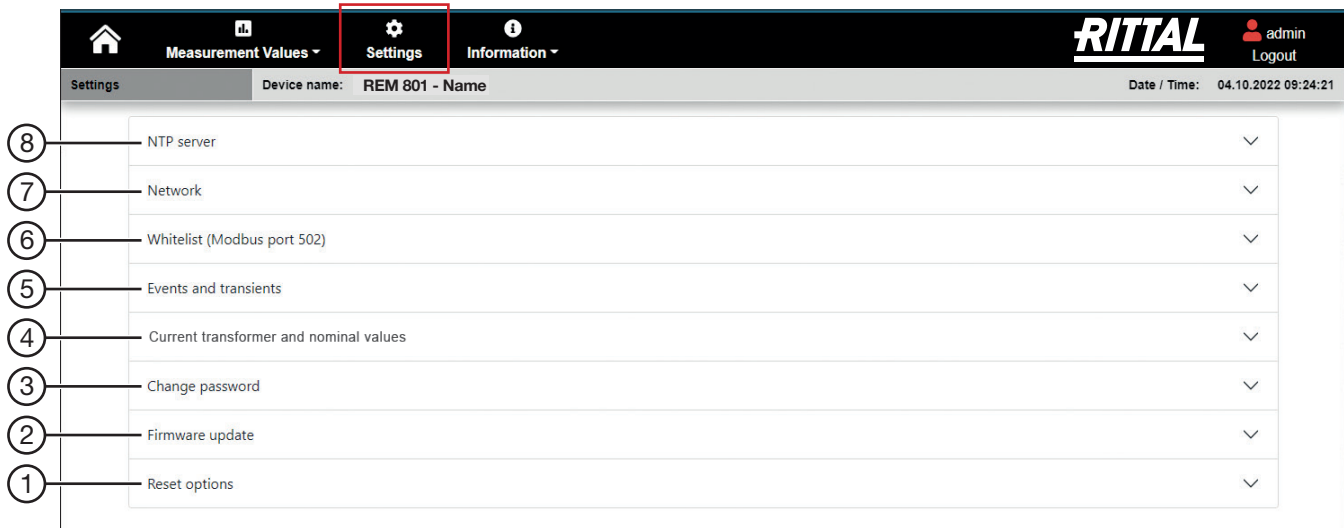
Download events and transients

| ID   | Type                | Date Universal      | PQDIF   | COMTRADE    |
|------|---------------------|---------------------|---------|-------------|
| 1004 | Event and transient | 08.05.2022 08:01:20 | [PQDIF] | [DAT] [CFG] |
| 1003 | Event               | 01.05.2022 11:01:10 | [PQDIF] | [DAT] [CFG] |
| 1002 | Event               | 25.04.2022 08:01:20 | [PQDIF] | [DAT] [CFG] |
| 1001 | Event               | 24.04.2022 11:01:10 | [PQDIF] | [DAT] [CFG] |
| 1000 | Event and transient | 25.04.2022 14:01:12 | [PQDIF] | [DAT] [CFG] |
| 999  | Event and transient | 08.03.2022 12:01:10 | [PQDIF] | [DAT] [CFG] |
| 998  | Event               | 07.03.2022 19:02:10 | [PQDIF] | [DAT] [CFG] |
| 997  | Event               | 07.03.2022 10:01:50 | [PQDIF] | [DAT] [CFG] |

| Pos. | Steuerelement                                      | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                      |
|------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Listenelement<br><i>Ereignisse und Transienten</i> | Listenanzeige von <b>Ereignissen und Transienten</b> mit Zeitstempel und Fehlerschrieb (als Download im PQDIF-Format / COMTRADE im DAT- und CFG-Format), abhängig vom eingestellten Zeitraum (Pos.4).                             |
| 2    | Slide button<br><i>Transienten</i>                 | Anzeige von <b>Transienten</b> mit Zeitstempel und Fehlerschrieb (als Download im PQDIF- und COMTRADE-Format), abhängig vom eingestellten Zeitraum (Pos.4).                                                                       |
| 3    | Slide button<br><i>Ereignisse</i>                  | Anzeige von <b>Ereignissen</b> mit Zeitstempel und Fehlerschrieb (als Download im PQDIF- und COMTRADE-Format), abhängig vom eingestellten Zeitraum (Pos.4).                                                                       |
| 4    | Schaltflächen<br><i>Zeitraum</i>                   | Anzeige von Ereignissen und Transienten, sortiert nach den Zeiträumen:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>· die letzten 24 Stunden</li> <li>· die letzten 7 Tage</li> <li>· die letzten 30 Tage</li> <li>· Alle</li> </ul> |

Tab. Messgeräte-Homepage: Messwerte > Ereignisse und Transienten

### 18.3 Menüleisteneintrag „Einstellungen“



| Pos. | Steuerelement                                         | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Ausklapp-Dialog<br><i>Zurücksetzen</i>                | Dialogfeld mit den Optionen <b>Energiewerte</b> und/oder <b>Statistiken</b> zurückzusetzen.                                                                                                                                                                                                       |
| 2    | Ausklapp-Dialog<br><i>Firmware-Update</i>             | Öffnet das Dialogfeld <b>Firmware-Update</b> (vgl. Kap. „19.6 Firmware-Update über die herstellerspezifische Software“ auf S. 129).                                                                                                                                                               |
| 3    | Ausklapp-Dialog<br><i>Passwort ändern</i>             | Option zur Passwort-Änderung mit den Eingabefeldern:<br>· <b>Altes Passwort</b><br>· <b>Neues Passwort</b><br>· <b>Passwort bestätigen</b>                                                                                                                                                        |
| 4    | Ausklapp-Dialog<br><i>Stromwandler und Nennwerte</i>  | Konfiguration der <b>Stromwandler und Nennwerte</b> für die Spannungs- und Strommessungen.                                                                                                                                                                                                        |
| 5    | Ausklapp-Dialog<br><i>Ereignisse und Transienten</i>  | Konfiguration (nur lesbar - unveränderlich) von <b>Ereignissen und Transienten</b> .                                                                                                                                                                                                              |
| 6    | Ausklapp-Dialog<br><i>Whitelist (Modbus port 502)</i> | Öffnet das Dialogfeld <b>Whitelist (Modbus port 502)</b> - (vgl. Kap. „18.3.2 Whitelist (Modbus port 502)“ auf S. 125).                                                                                                                                                                           |
| 7    | Ausklapp-Dialog<br><i>Netzwerk</i>                    | Konfiguration des Messgeräte- <b>Netzwerks</b> (Ethernet-Kommunikation). Konfiguration der Ethernet-Schnittstellen „extern (A)“ und „intern (B)“ - (Standardeinstellungen für A = „ <b>dynamisch</b> “ und B = „ <b>statisch</b> “ - vgl. Kap. „11.2 Ethernet (TCP/IP) konfigurieren“ auf S. 66). |
| 8    | Ausklapp-Dialog<br><i>NTP-Server</i>                  | Konfiguration von bis zu 6 <b>NTP-Servern</b> (Standard-Server zur Zeitsynchronisation)                                                                                                                                                                                                           |

Tab. Messgeräte-Homepage: Einstellungen

### 18.3.1 Firmware-Update

The screenshot displays the RITTAL web interface for the REM 801 device. The top navigation bar includes 'Measurement Values', 'Settings' (highlighted with a red box), and 'Information'. The 'Settings' tab is active, showing a list of configuration options on the left: NTP server, Network, Whitelist (Modbus port 502), Events and transients, Current transformer and nominal values, Change password, and 'Firmware update' (highlighted in blue and marked with a circled '1'). The 'Firmware update' section shows the 'Current firmware version' as 1.3.1-dev+98d9c949.22043000641.b182.rwd.head, a file selection area with 'Datei auswählen' and 'Keine ausgewählt' buttons, a status 'Ready', and an 'Upload' button. A 'Reset options' link is also visible at the bottom.

| Pos. | Steuerelement                             | Beschreibung                                                                                                                                            |
|------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Ausklapp-Dialog<br><i>Firmware-Update</i> | Auswahlfeld mit Upload-Schaltfläche zum <b>Firmware-Update</b> Ihres Messgeräts. Die aktuelle Firmware für das REM 801 finden Sie auf unserer Homepage. |

Tab. Messgeräte-Homepage: Einstellungen > Firmware-Update



### 18.3.2 Whitelist (Modbus port 502)

The screenshot shows the RITTAL REM 801 web interface. The top navigation bar includes 'Measurement Values', 'Settings' (highlighted with a red box and a circled '1'), and 'Information'. The 'Settings' menu is expanded, showing 'Whitelist (Modbus port 502)' as the selected option. The main content area is divided into two columns: 'Interface A' and 'Interface B'. Each column contains 10 input fields for IP addresses, labeled 'IP Address 1' through 'IP Address 10'. A 'Save settings' button is located at the bottom of the IP address input area. Below the IP address inputs, there are several expandable sections: 'Events and transients', 'Current transformer and nominal values', 'Change password', 'Firmware update', and 'Reset options'.

| Pos. | Steuerelement                                         | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                          |
|------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Ausklapp-Dialog<br><i>Whitelist (Modbus port 502)</i> | Konfiguration einer Whitelist - Liste mit legitimen, verifizierten Geräten die über die Ethernet-Schnittstellen des REM 801 Zugriff auf den Modbus haben.<br>Wird kein Gerät in die <i>Whitelist</i> eingetragen, ist das „Whitelisting“ deaktiviert. |

Tab. Messgeräte-Homepage: Einstellungen > Whitelist

## 18.4 Menüleisteneintrag „Informationen“

### 18.4.1 Geräte-Informationen

The screenshot shows the RITTAL REM 801 web interface. The top navigation bar includes 'Measurement Values', 'Settings', and 'Information'. The 'Information' menu is expanded, showing 'Device information' (highlighted with a red box and a circled '1'), 'Modbus address list', and 'Imprint'. The 'Device information' section displays a table with general information about the device.

| General information |                                               |
|---------------------|-----------------------------------------------|
| Description         | Actual value                                  |
| Device name         | REM801-4700-0093                              |
| Device description  |                                               |
| Production number   | 2000503804                                    |
| Hardware version    | 2                                             |
| Serial number       | 47000093                                      |
| Software version    | 1.3.1-dev+98d9c949.220430000641.b182.rwd.head |

| Voltage transformer ratios |               |
|----------------------------|---------------|
| Description                | Actual value  |
| L1, L2, L3                 | 400 V / 400 V |

| Current transformer ratios |           |           |           |           |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Group                      | L1        | L2        | L3        | L4        |
| Measurement Group 1        | 5 A / 5 A | 5 A / 5 A | 5 A / 5 A | 5 A / 5 A |
| Channel 5 - 8              | 5 A / 5 A | 5 A / 5 A | 5 A / 5 A | 5 A / 5 A |
| Multifunction Channel      | 2 A / 0 A | 3 A / 0 A | 4 A / 0 A | 5 A / 1 A |

| Pos. | Steuerelement                                          | Beschreibung                                                                                                                                            |
|------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Ausklapp-Dialog<br><i>Geräte-Informationen REM 801</i> | Übersicht zum Messgerät in Ihrer Anwendung mit allgemeinen Informationen, Informationen zu Spannungswandlerverhältnissen und Stromwandlerverhältnissen. |

Tab. Messgeräte-Homepage: Informationen > Geräte-Informationen

## 18.4.2 Modbus-Adressenliste

Modbus address list download

Download as .csv

| Address | ArrayIndex | Browsepath                        | Description                                                                                        | Length | Name                  | Permissions | Type        | Unit |
|---------|------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------|-------------|-------------|------|
| 4100    | 0          | Device/Info/Name                  | A user-defined name.                                                                               | 18     | Name                  | RD          | String      |      |
| 4132    | 0          | Device/Info/SoftwareVersionString | The stringified semantic software version.                                                         | 45     | SoftwareVersionString | RD          | String      |      |
| 4164    | 0          | Device/Info/HardwareVersion       | The read-only hardware version.                                                                    | 1      | HardwareVersion       | RD          | UInt64      |      |
| 4168    | 0          | Device/Maintenance/State          | Holds the device state that indicates if is initialized, operating normally or in bad/error state. | 1      | State                 | RD          | DeviceState |      |
| 4169    | 0          | Device/Info/Kind                  | Holds the device kind/variant.                                                                     | 1      | Kind                  | RD          | DeviceKind  |      |
| 4170    | 0          | Device/Info/ProductionNumber      | The read-only and unique production number.                                                        | 1      | ProductionNumber      | RD          | UInt64      |      |

| Pos. | Steuerelement                                                                        | Beschreibung                                                                            |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Schaltfläche<br><i>Download als csv-Datei</i> im Fenster <i>Modbus-Adressenliste</i> | Liste der Modbus-Adressen (mit der Schaltfläche <b><i>Download als csv-Datei</i></b> ). |

Tab. Messgeräte-Homepage: Informationen > Modbus-Adressenliste

## 18.4.3 Impressum

Imprint

Address

Represented by

Contact

Register entry

Tax-ID

Telefon: +49 (0)2772-505-0  
E-Mail: info@rittal.de  
www.rittal.com

| Pos. | Steuerelement               | Beschreibung         |
|------|-----------------------------|----------------------|
| 1    | Fenster<br><i>Impressum</i> | Hersteller-Impressum |

Tab. Messgeräte-Homepage: Informationen > Impressum

## 19. Service und Wartung

Die RITTAL GmbH & Co. KG als Hersteller unterzieht das Gerät vor der Auslieferung verschiedenen Sicherheitsprüfungen und kennzeichnet es mit einem Siegel.

### INFORMATION

- Geöffnete Geräte (beschädigtes oder entferntes Siegel) erfordern für den sicheren Betrieb erneute Sicherheitsüberprüfungen!
- Der Hersteller übernimmt nur für ungeöffnete Geräte die Gewährleistung!

### 19.1 Instandsetzung und Kalibrierung

Instandsetzung und Kalibrierung des Geräts nur vom Hersteller oder einem akkreditierten Labor durchführen lassen!

Der Hersteller empfiehlt alle 5 Jahre eine Kalibrierung des Geräts!

### WARNUNG

#### **Warnung vor unerlaubten Manipulationen oder unsachgemäße Verwendung des Geräts.**

Das Öffnen, Zerlegen oder unerlaubtes Manipulieren des Geräts, das über die angegebenen mechanischen, elektrischen oder anderweitigen Betriebsgrenzen hinausgeht, kann zu Sachschaden oder Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- **Nur elektrotechnisch qualifiziertes Personal darf an Geräten und deren Komponenten, Baugruppen, Systemen und Stromkreisen arbeiten!**
- **Verwenden Sie Ihr Gerät oder Komponente stets so, wie in der zugehörigen Dokumentation beschrieben.**
- **Senden Sie bei erkennbaren Beschädigungen, auch zur Instandsetzung und zur Kalibrierung, das Gerät zurück an den Hersteller!**

### 19.2 Frontfolie und Display

Bitte beachten Sie bei der Pflege und Reinigung der Frontfolie und des Displays:

#### **ACHTUNG**

#### **Sachschaden durch falsche Pflege und Reinigung des Geräts.**

Die Verwendung von Wasser oder anderen Lösungsmitteln, wie z. B. denaturiertem Alkohol, Säuren, säurehaltigen Mitteln für die Frontfolie oder das Display können das Gerät beim Reinigen beschädigen oder zerstören. Wasser kann z. B. in Geräte-Gehäuse eindringen und das Gerät zerstören.

- **Reinigen Sie das Gerät, die Frontfolie oder das Display mit einem weichen Tuch.**
- **Benutzen Sie bei starker Verschmutzung ein mit klarem Wasser angefeuchtetes Tuch.**
- **Reinigen Sie z. B. Fingerabdrücke auf der Frontfolie oder dem Display mit einem speziellen LCD-Reiniger und einem fusselfreien Tuch.**
- **Verwenden Sie keine Säuren oder säurehaltigen Mittel zum Reinigen der Geräte.**

### 19.3 Service

Für Fragen, die in diesem Handbuch nicht beantwortet oder beschrieben werden, wenden Sie sich an den Hersteller. Für die Bearbeitung von Fragen unbedingt folgende Angaben bereit halten:

- Gerätebezeichnung (siehe Typenschild).
- Seriennummer (siehe Typenschild).
- Software Release (siehe Systemanzeige der herstellerspezifischen Software).
- Messspannung und Versorgungsspannung.
- Genaue Fehlerbeschreibung.

#### 19.4 Gerätejustierung

Vor der Auslieferung justiert der Hersteller die Geräte. Eine Nachjustierung ist bei Einhaltung der Umgebungsbedingungen nicht notwendig.

#### 19.5 Firmware-Update über die Messgeräte-Homepage

Für ein Firmware-Update über die Messgeräte-Homepage beachten Sie bitte die Beschreibungen im Kap. „18. Messgeräte-Homepage“ auf S. 118.

#### 19.6 Firmware-Update über die herstellerspezifische Software

Für ein Firmware-Update, verbinden sie Ihr Gerät mit einem Computer und greifen Sie über die herstellerspezifische Software darauf zu:

- Öffnen Sie den Firmware-Update-Assistenten über einen Klick auf „Gerät aktualisieren“ im Menü „Extras“.
- Wählen Sie Ihre Update-Datei und führen Sie das Update durch.

#### 19.7 Uhr/Batterie

Die Versorgungsspannung versorgt die interne Uhr des Messgeräts. Fällt die Versorgungsspannung aus, übernimmt die Batterie die Spannungsversorgung der Uhr. Die Uhr liefert Datum und Zeitinformationen für z. B. Aufzeichnungen, Minimum-/Maximum-Werte und Ereignisse.

Die Lebenserwartung der Batterie beträgt bei einer Lagertemperatur von +45°C (113 °F) mindestens 5 Jahre. Die typische Lebenserwartung der Batterie beträgt 8 bis 10 Jahre.

#### 19.8 Batteriewechsel

Lassen Sie einen Batteriewechsel von elektrotechnisch qualifiziertem Personal durchführen und beachten Sie folgende Warnhinweise:

##### **WARNUNG**

**Verletzungsgefahr durch elektrische Spannung!** Schwere Körperverletzungen oder Tod können erfolgen durch:

- Berühren von blanken oder abisolierten Adern, die unter Spannung stehen.
- Berührungsgefährliche Eingänge des Geräts.

**Beachten Sie ebenfalls im Umgang mit Ihrem Gerät und beim Wechseln der Batterie, vor Arbeitsbeginn:**

- Die Anlage/das Gerät spannungsfrei schalten!
- Gegen Wiedereinschalten sichern!
- Spannungsfreiheit feststellen!
- Erden und Kurzschließen!
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken!

##### **VORSICHT**

**Verletzungsgefahr durch Feuer oder Verätzungen!**

Die im Gerät verwendete Batterie kann bei unsachgemäßem Gebrauch zu Brand oder Verätzungen führen.

- **Die Batterie nur durch Gleiche oder vom Hersteller empfohlene Typen ersetzen!**
- **Beim Einbau der Batterie die Polarität beachten!**
- **Batterien nur mit nicht leitenden Werkzeugen (z. B. Pinzetten aus Kunststoff) entnehmen!**
- **Batterien nicht wieder aufladen, nicht zerlegen, nicht über 100 °C (212 °F) aufheizen oder verbrennen!**
- **Batterien nicht mit dem Hausmüll entsorgen! Entsorgungsvorschriften in der jeweiligen Geräte-Dokumentation beachten!**
- **Batterien von Kindern und Tieren fernhalten!**
- **Senden Sie Geräte mit eingelöteter Batterie bei Beschädigungen unter Beachtung der Transportbedingungen zurück an den Hersteller!**

##### **INFORMATION**

Fett oder Schmutz auf den Kontaktflächen bildet einen Übergangswiderstand, der die Lebensdauer der Batterie verkürzt. Fassen Sie die Batterie nur an den Rändern an oder mit nicht leitenden Werkzeugen.

## 20. Fehlermeldungen

### 20.1 Messbereichsüberschreitung

Eine Messbereichsüberschreitung erfolgt, wenn mindestens einer der Spannungs- oder Strommess-  
eingänge außerhalb seines Messbereiches liegt.

#### ACHTUNG

##### Sachschaden durch Nichtbeachtung der Anschlussbedingungen.

Spannungen und Ströme außerhalb des zulässigen Messbereiches können das Gerät zerstören.

- Befolgen Sie die Messbereichsangaben aus Kap. „21. Technische Spezifikationen“ auf Seite 132!
- Kontrollieren Sie bei einer Messbereichsüberschreitung Ihre Installation und Anschlüsse!

Bei einer Messbereichsüberschreitung erscheint in der Geräteanzeige, z. B. für die Spannung, der Warnhinweis „Messbereichsüberschreitung“ mit der Angabe des Spannungspfades.

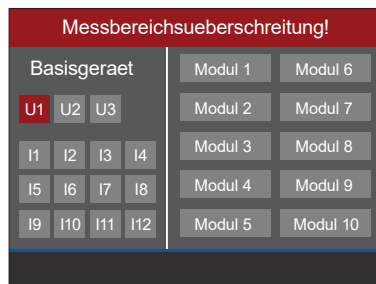


Abb. Beispiel-Warnhinweis: Überspannung U1

#### **i** INFORMATION

Das Gerät zeigt die Messbereichsüberschreitung, bis sie behoben wurde! Nach Beendigung der Messbereichsüberschreitung erscheint die entsprechende Messwertanzeige.

Grenzwerte für Messbereichsüberschreitungen  
(200 ms Effektivwerte):

$$\begin{aligned} I &= 6 A_{\text{eff}} \\ U_{\text{L-N}} &= 720 V_{\text{eff}} \end{aligned}$$

## 20.2 Vorgehen im Fehlerfall

| Fehlermöglichkeit                                       | Ursache                                                                                                                                                          | Abhilfe                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Keine Anzeige                                           | Externe Sicherung für die Versorgungsspannung hat ausgelöst.                                                                                                     | Sicherung ersetzen.                                                                                                                                                          |
| Keine Stromanzeige                                      | Messspannung nicht angeschlossen.                                                                                                                                | Messspannung anschließen.                                                                                                                                                    |
|                                                         | Messstrom nicht angeschlossen.                                                                                                                                   | Messstrom anschließen.                                                                                                                                                       |
| Angezeigter Strom ist zu groß oder zu klein.            | Strommessung in der falschen Phase.                                                                                                                              | Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.                                                                                                                                   |
|                                                         | Stromwandlerfaktor falsch programmiert.                                                                                                                          | Stromwandler-Übersetzungsverhältnis am Stromwandler ablesen und programmieren.                                                                                               |
|                                                         | Stromüberschwingung überschreitet den Stromscheitelwert am Messeingang                                                                                           | Stromwandler mit größeren Stromwandler-Übersetzungsverhältnis einbauen.                                                                                                      |
|                                                         | Der Strom am Messeingang wurde unterschritten.                                                                                                                   | Stromwandler mit kleinerem Stromwandler-Übersetzungsverhältnis einbauen.                                                                                                     |
| Angezeigte Spannung ist zu groß oder zu klein.          | Messung in der falschen Phase.                                                                                                                                   | Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.                                                                                                                                   |
|                                                         | Spannungswandler falsch programmiert.                                                                                                                            | Spannungswandler-Übersetzungsverhältnis am Spannungswandler ablesen und programmieren.                                                                                       |
| Angezeigte Spannung ist zu groß.                        | Messbereichsüberschreitung.                                                                                                                                      | Spannungswandler verwenden.                                                                                                                                                  |
|                                                         | Der Spannungsscheitelwert am Messeingang wurde durch Oberschwingungen überschritten.                                                                             | Achtung! Stellen Sie sicher, dass die Messeingänge nicht überlastet werden.                                                                                                  |
| Falsche Anzeige „Phasenverschiebung induktiv/kapazitiv“ | Strompfad dem falschen Spannungspfad zugeordnet.                                                                                                                 | Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.                                                                                                                                   |
| Wirkleistung Bezug/Lieferung ist vertauscht.            | Mindestens ein Stromwandleranschluss ist vertauscht.                                                                                                             | Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.                                                                                                                                   |
|                                                         | Ein Strompfad dem falschen Spannungspfad zugeordnet.                                                                                                             | Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.                                                                                                                                   |
| Wirkleistung zu klein oder zu groß.                     | Falsch programmiertes Stromwandler-Übersetzungsverhältnis.                                                                                                       | Stromwandler-Übersetzungsverhältnis am Stromwandler ablesen und programmieren.                                                                                               |
|                                                         | Strompfad dem falschen Spannungspfad zugeordnet.                                                                                                                 | Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.                                                                                                                                   |
|                                                         | Falsch programmiertes Spannungswandler-Übersetzungsverhältnis.                                                                                                   | Spannungswandler-Übersetzungsverhältnis am Spannungswandler ablesen und programmieren.                                                                                       |
| Ein Ein-/Ausgang reagiert nicht.                        | Falsch programmierter Ein-/Ausgang.                                                                                                                              | Programmierung überprüfen und ggf. korrigieren.                                                                                                                              |
|                                                         | Falsch angeschlossener Ein-/Ausgang.                                                                                                                             | Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren.                                                                                                                                   |
| Anzeige „Messbereichsüberschreitung“                    | Es besteht eine Überschreitung des Messbereiches.                                                                                                                | Anschluss überprüfen und ggf. korrigieren. Strom-/Spannungswandler-Übersetzungsverhältnis korrigieren.                                                                       |
| Keine Verbindung zum Gerät                              | OPC UA:<br>- Falsche IP-Adresse/Port                                                                                                                             | - IP-Adresse/Port korrigieren.                                                                                                                                               |
|                                                         | RS485:<br>- Falsche Geräteadresse<br>- Unterschiedliche Bus-Geschwindigkeiten (Baudrate) und/oder Datenrahmen.<br>- Falsches Protokoll.<br>- Terminierung fehlt. | - Geräteadresse korrigieren.<br>- Geschwindigkeit (Baudrate) korrigieren. Datenrahmen korrigieren.<br>- Protokoll korrigieren.<br>- Bus mit Abschlusswiderstand abschließen. |
| Trotz obiger Maßnahmen funktioniert das Gerät nicht.    | Gerät defekt.                                                                                                                                                    | Gerät und Fehlerbeschreibung zur Überprüfung an den Hersteller senden.                                                                                                       |

### ACHTUNG

#### Sachschaden durch überlastete Messeingänge!

Zu hohe Strom- und Spannungswerte überlasten die Messeingänge und können das Gerät beschädigen.

- Befolgen Sie die angegebenen Grenzwerte auf dem Typenschild und in den technischen Daten ab Seite 132!
- Kontrollieren Sie Ihre Installation und Anschlüsse!

## 21. Technische Spezifikationen

### 21.1 Technische Daten

| Allgemein                                                        |                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nettogewicht                                                     | 420 g (0.93 lb)                                                                                                     |
| Geräteabmessungen                                                | ca. B = 144 mm (5.67 in), H = 90 mm (3.54 in),<br>T = 76 mm (2.99 in)                                               |
| Breite in Teilungseinheiten                                      | 8 TE (1 TE = 18 mm)                                                                                                 |
| Batterie                                                         | Typ Lithium CR2032, 3 V (UL1642-Zulassung)                                                                          |
| Integrierter Speicher                                            | 4 GB                                                                                                                |
| Lebensdauer der Hintergrundbeleuchtung                           | 40000 h (50% der Starthelligkeit)                                                                                   |
| Einbaulage                                                       | beliebig                                                                                                            |
| Befestigung/Montage -<br>geeignete Hutschienen - 35 mm (1.38 in) | <ul style="list-style-type: none"> <li>TS 35/7,5 nach EN 60715</li> <li>TS 35/10</li> <li>TS 35/15 x 1,5</li> </ul> |
| Schlagfestigkeit                                                 | IK07 nach IEC 62262                                                                                                 |

#### Transport und Lagerung

Die folgenden Angaben gelten für in der Originalverpackung transportierte und gelagerte Geräte.

|                           |                                                  |
|---------------------------|--------------------------------------------------|
| Freier Fall               | 1 m (39.37 in)                                   |
| Temperatur                | -25° C (-13 °F) bis +70° C (158 °F)              |
| Relative Luftfeuchtigkeit | 5 bis 95% RH bei 25°C (77 °F), ohne Kondensation |

#### Umgebungsbedingungen im Betrieb

Das Gerät

- wettergeschützt und ortsfest einsetzen.
- erfüllt Einsatzbedingungen nach DIN IEC 60721-3-3.
- besitzt Schutzklasse II nach IEC 60536 (VDE 0106, Teil 1), ein Schutzleiteranschluss ist nicht erforderlich!

|                                     |                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Bemessungstemperaturbereich         | -10 °C (14 °F) bis +55 °C (131 °F)             |
| Relative Luftfeuchtigkeit           | 5 bis 95% bei 25 °C (77 °F), ohne Kondensation |
| Betriebshöhe/Überspannungskategorie | 2000 m (1.24 mi) über NN                       |
|                                     | 4000 m (2.49 mi) über NN                       |
| Verschmutzungsgrad                  | 2                                              |
| Lüftung                             | keine Fremdbelüftung erforderlich.             |
| Fremdkörper- und Wasserschutz       | IP20 nach EN60529                              |

#### Versorgungsspannung

|                                                                 |                                                |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Nennbereich                                                     | DC: 24 V, PELV                                 |
| Arbeitsbereich                                                  | +/-10% vom Nennbereich                         |
| Leistungsaufnahme                                               | max. 4 W                                       |
| Maximale Leistungsaufnahme mit Modulen                          | 14 W<br>(REM 801: 4 W zzgl. Module: max. 10 W) |
| Empfohlene Überstromschutzeinrichtung<br>für den Leitungsschutz | 2-6 A, (Char. B), IEC-/UL-Zulassung            |



| Spannungsmessung                                            |                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3-Phasen-4-Leitersysteme mit Nennspannungen bis             | 480 V <sub>LN</sub> / 830 V <sub>LL</sub> (+/-10%) nach IEC<br>347 V <sub>LN</sub> / 600 V <sub>LL</sub> (+/-10%) nach UL |
| 3-Phasen-3-Leitersysteme (geerdet) mit Nennspannungen bis   | 830 V <sub>L-L</sub> (+/-10%) nach IEC<br>600 V <sub>L-L</sub> (+/-10%) nach UL                                           |
| 3-Phasen-3-Leitersysteme (ungeerdet) mit Nennspannungen bis | 690 V <sub>L-L</sub> (+/-10%) nach IEC<br>600 V <sub>L-L</sub> (+/-10%) nach UL                                           |
| Überspannungskategorie bis 2000 m                           | · 1000 V CAT III nach IEC<br>· 600 V CAT III nach UL<br>· 600 V CAT IV nach IEC                                           |
| Überspannungskategorie bis 4000 m                           | · 600 V CAT III nach IEC                                                                                                  |
| Bemessungsstoßspannung                                      | 8 kV                                                                                                                      |
| Absicherung der Spannungsmessung                            | 1 - 10 A Auslösecharakteristik B (mit IEC-/UL-Zulassung)                                                                  |
| Messbereich L-N                                             | 0 <sup>1)</sup> .. 720 V <sub>eff</sub> (max. Überspannung 1000 V <sub>eff</sub> )                                        |
| Messbereich L-L                                             | 0 <sup>1)</sup> .. 1000 V <sub>eff</sub> (max. Überspannung 1000 V <sub>eff</sub> )                                       |
| Messbereich N-PE                                            | bis 100 V                                                                                                                 |
| Auflösung                                                   | 16 Bit                                                                                                                    |
| Crest-Faktor                                                | 1,6 (bez. auf Messbereich 600 V L-N)                                                                                      |
| Impedanz                                                    | 4 MΩ/Phase                                                                                                                |
| Leistungsaufnahme                                           | ca. 0,1 VA                                                                                                                |
| Abtastfrequenz                                              | 51,2 kHz                                                                                                                  |
| Frequenz der Grundschiwingung<br>- Auflösung                | 40 Hz .. 70 Hz<br>0,01 Hz                                                                                                 |
| Harmonische                                                 | 1 .. 127.                                                                                                                 |

1) ... Das Gerät misst nur, wenn an mindestens einem Spannungsmesseingang eine Spannung L-N von >10 V<sub>eff</sub> oder eine Spannung L-L von >18 V<sub>eff</sub> anliegt.

| Strommessung (../1 A) (../5 A)          |                                                               |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Nennstrom                               | 5 A                                                           |
| Kanäle                                  | 8<br>· 2 Systeme - L1, L2, L3, N (optional)<br>· Einzelkanäle |
| Messbereich                             | 0,005 .. 6 A <sub>eff</sub>                                   |
| Crest-Faktor (bezogen auf d. Nennstrom) | 1,98                                                          |
| Überlast für 1 Sek.                     | 120 A (sinusförmig)                                           |
| Auflösung                               | 0,1 mA (Farbgrafik-Display 0,01A)                             |
| Überspannungskategorie                  | 300 V CATII                                                   |
| Bemessungsstoßspannung                  | 2,5 kV                                                        |
| Leistungsaufnahme                       | ca. 0,2 VA (R <sub>i</sub> = 5 mΩ)                            |
| Abtastfrequenz                          | 25,6 kHz                                                      |
| Harmonische                             | 1 .. 63.                                                      |

Das Gerät besitzt wahlweise 4 Multifunktionskanäle, für die Verwendung als

- Differenzstrom-Messeingänge und/oder Temperatur-Messeingänge (gemischt),
- zusätzliche Systemeingänge (L1, L2, L3; N)

| Differenzstrom-Messung (RCM) |                                                                               |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Nennstrom                    | 30 mA <sub>eff</sub>                                                          |
| Messbereich                  | 0 .. 40 mA <sub>eff</sub>                                                     |
| Ansprechstrom                | 50 µA                                                                         |
| Auflösung                    | 1 µA (Farbgrafik-Display 0,01 A)                                              |
| Crest-Faktor                 | 1,414 (bezogen auf 40 mA)                                                     |
| Bürde                        | 4 Ω                                                                           |
| Überlast für 20 ms           | 50 A                                                                          |
| Überlast für 1 s             | 5 A                                                                           |
| Überlast dauerhaft           | 1 A                                                                           |
| Norm                         | IEC/TR 60755 (2008-01), Typ A, Typ B und B+ (über entsprechende Stromwandler) |

| Temperatur-Messung                 |                                                                             |                                             |                    |                  |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------|------------------|
| Update-Zeit                        | 1 s                                                                         |                                             |                    |                  |
| Gesamtbürde (Fühler u. Leitung)    | max. 4 kΩ                                                                   |                                             |                    |                  |
| Leitung                            | bis 30 m (32.81 yd) nicht abgeschirmt<br>größer 30 m (32.81 yd) abgeschirmt |                                             |                    |                  |
| Geeignete Temperatursensoren-Typen | KTY83, KTY84, PT100, PT1000                                                 |                                             |                    |                  |
| Messgenauigkeit                    | Temperatursensor-Typ                                                        | Temp.-Bereich                               | Widerstandsbereich | Messunsicherheit |
|                                    | KTY83                                                                       | -55 °C ... +175 °C<br>(-67 °F ... +347 °F)  | 500 Ω ... 2,6 kΩ   | ±1,5% rng        |
|                                    | KTY84                                                                       | -40 °C ... +300 °C<br>(-40 °F ... +572 °F)  | 350 Ω ... 2,6 kΩ   | ±1,5% rng        |
|                                    | PT100                                                                       | -99 °C ... +500 °C<br>(-146 °F ... +932 °F) | 60 Ω ... 180 Ω     | ±1,5% rng        |
|                                    | PT1000                                                                      | -99 °C ... +500 °C<br>(-146 °F ... +932 °F) | 600 Ω ... 1,8 kΩ   | ±1,5% rng        |

| Digitale Eingänge                                             |                                   |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 4 digitale Eingänge, Halbleiterrelais, nicht kurzschlussfest. |                                   |
| Maximale Zählerfrequenz                                       | 20 Hz                             |
| Eingangssignal liegt an                                       | 18 .. 28 V DC (typisch 4 mA)      |
| Eingangssignal liegt nicht an                                 | 0 .. 5 V DC, Strom kleiner 0,5 mA |

| Digitale Ausgänge                                             |                              |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 4 digitale Ausgänge, Halbleiterrelais, nicht kurzschlussfest. |                              |
| Schaltspannung                                                | max. 60 V DC                 |
| Schaltstrom                                                   | max. 50 mA <sub>eff</sub> DC |
| Reaktionszeit                                                 | ca. 500 ms                   |
| Impulsausgang (Energie-Impulse)                               | max. 20 Hz                   |

**Leitungslänge (digitale Ein-/Ausgänge)**

|                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| bis 30 m (32.81 yd)    | nicht abgeschirmt |
| größer 30 m (32.81 yd) | abgeschirmt       |

**Analoger Ausgang**

1 Kanal

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| Externe Versorgung | max. 33 V DC      |
| Strom              | 0/4...20 mA DC    |
| Update-Zeit        | 0,2 s             |
| Bürde              | max. 300 $\Omega$ |
| Auflösung          | 10 Bit            |

**RS485-Schnittstelle**

3-Draht-Anschluss mit A, B, GND

|                  |                                                         |
|------------------|---------------------------------------------------------|
| Protokoll        | Modbus RTU/Server (ehemals Slave)<br>Modbus RTU/Gateway |
| Übertragungsrate | 9.6 kbps, 19.2 kbps, 38.4 kbps, 57.6 kbps, 115.2 kbps   |
| Terminierung     | DIP-Schalter                                            |

**Ethernet-Schnittstellen**

| Anschluss                                         | 2 x RJ45 (getrennt nutzbar)                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funktion                                          | Modbus Gateway                                                                                                                                                                                             |
| Zeitsynchronisation                               | NTP                                                                                                                                                                                                        |
| Protokolle, Dienste                               | Ports                                                                                                                                                                                                      |
| Modbus/TCP - Modbus/UDP                           | 502 (UDP / TCP), veränderbar                                                                                                                                                                               |
| DNS (Client)                                      | 53 (UDP)                                                                                                                                                                                                   |
| DHCP (Client)                                     | 67 / 68 (UDP)                                                                                                                                                                                              |
| HTTP                                              | 80 (TCP)                                                                                                                                                                                                   |
| NTP                                               | 123 (UDP)                                                                                                                                                                                                  |
| SFTP                                              | 22 (TCP)                                                                                                                                                                                                   |
| OPC-UA (Binary)                                   | 4840 (TCP)                                                                                                                                                                                                 |
| Geräte-Identifikation (seit Version 1.3.0)        | 1111 (UDP)                                                                                                                                                                                                 |
| Fehlerschrieb für Ereignisse und Transienten nach | <ul style="list-style-type: none"> <li>· PQDIF (IEEE 1159.3-2019) - Dateiformat: pqd.</li> <li>· COMTRADE (IEC 60255-24 Edition 2.0 2013-04 und IEEE Std C37.111-2013) - Dateiformat: dat, cfg.</li> </ul> |

### Potentialtrennung und elektrische Sicherheit der Schnittstellen

Die Schnittstellen (RS485, Ethernet) besitzen

- eine doppelte Isolierung zu den Eingängen der Spannungs- und Strommessung.
- eine Funktionsisolierung gegeneinander, zur Versorgungsspannung, zu den Messeingängen Differenzstrom und Temperatur, zu den digitalen Ein-/Ausgängen und zum analogen Ausgang.

Die Schnittstellen der angeschlossenen Geräte benötigen eine doppelte oder verstärkte Isolierung gegen Netzspannungen (gemäß IEC 61010-1: 2010).

### Potentialtrennung und elektrische Sicherheit der Multifunktionskanäle (RCM, Temp., mA-Strommessung)

Die Eingänge der Multifunktionskanäle besitzen

- eine doppelte Isolierung zu den Eingängen der Spannungs- und Strommessung.
- keine Isolierung untereinander und zur Versorgungsspannung.
- eine Funktionsisolierung zu den Schnittstellen Ethernet, RS485, zu den digitalen Ein-/Ausgängen und zum analogen Ausgang.

Externe Sensoren und/oder Messwandler benötigen eine doppelte Isolierung zu Anlagenteilen mit gefährlicher Berührungsspannung (gemäß IEC61010-1:2010).

### Potentialtrennung und elektrische Sicherheit der digitalen Ein- und Ausgänge (I/O) und des analogen Ausgangs

Die digitalen Ein- und Ausgänge und der analoge Ausgang besitzen

- eine doppelte Isolierung zu den Eingängen der Spannungs- und Strommessung.
- eine Funktionsisolierung gegeneinander, zur Versorgungsspannung, zu den Schnittstellen Ethernet, RS485 und zu den Multifunktionskanälen.

### Anschlussvermögen der Klemmstellen - Versorgungsspannung

Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle nur einen Leiter anschließen!

|                                                               |                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige                       | 0,2 - 2,5 mm <sup>2</sup> , AWG 26-12                                                                                                                                                               |
| Aderendhülsen (nicht isoliert)<br>- empfohlene Abisolierlänge | 0,2 - 2,5 mm <sup>2</sup> , AWG 26-12<br>- 10 mm (0.39 in)                                                                                                                                          |
| Aderendhülsen (isoliert) *<br>- empfohlene Abisolierlänge **  | 0,2 - 2,5 mm <sup>2</sup> , AWG 26-12<br>- 12 mm ( $\leq 1,5$ mm <sup>2</sup> ), 10 mm ( $> 1,5$ mm <sup>2</sup> ) /<br>0.47 in ( $\leq 1,5$ mm <sup>2</sup> ), 0.39 in ( $> 1,5$ mm <sup>2</sup> ) |
| Aderendhülsen: Länge der Kontakthülse **                      | 8 - 12 mm (0.31 - 0.47 in)                                                                                                                                                                          |

\* ... Gilt für Aderendhülsen mit einem maximalen Außendurchmesser des Kunststoffkragens bis 4,5 mm (0.18 in).

\*\*.. Abhängig vom verwendeten Aderendhülsen-Typ (Aderendhülsen-Hersteller).

### Anschlussvermögen der Klemmstellen - Strommessung

Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle nur einen Leiter anschließen!

|                                                               |                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige                       | 0,2 - 2,5 mm <sup>2</sup> , AWG 26-12                                                                                                                                                               |
| Aderendhülsen (nicht isoliert)<br>- empfohlene Abisolierlänge | 0,2 - 2,5 mm <sup>2</sup> , AWG 26-12<br>- 10 mm (0.39 in)                                                                                                                                          |
| Aderendhülsen (isoliert) *<br>- empfohlene Abisolierlänge **  | 0,2 - 2,5 mm <sup>2</sup> , AWG 26-12<br>- 12 mm ( $\leq 1,5$ mm <sup>2</sup> ), 10 mm ( $> 1,5$ mm <sup>2</sup> ) /<br>0.47 in ( $\leq 1,5$ mm <sup>2</sup> ), 0.39 in ( $> 1,5$ mm <sup>2</sup> ) |
| Anzugsdrehmoment Schraubflansch                               | 0,2 Nm (1.77 lbf in)                                                                                                                                                                                |
| Aderendhülsen: Länge der Kontakthülse **                      | 8 - 12 mm (0.31 - 0.47 in)                                                                                                                                                                          |

\* ... Gilt für Aderendhülsen mit einem maximalen Außendurchmesser des Kunststoffkragens bis 4,5 mm (0.18 in).

\*\*.. Abhängig vom verwendeten Aderendhülsen-Typ (Aderendhülsen-Hersteller).

### Anschlussvermögen der Klemmstellen - Spannungsmessung

Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle nur einen Leiter anschließen!

|                                         |                                        |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|
| Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige | 0,08 - 4 mm <sup>2</sup> , AWG 28-12   |
| Aderendhülsen (isoliert/nicht isoliert) | 0,25 - 2,5 mm <sup>2</sup> , AWG 24-14 |
| Abisolierlänge                          | 8 - 9 mm (0.31 - 0.35 in)              |

**Anschlussvermögen der Klemmstellen - Funktionserde A/D**

Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle nur einen Leiter anschließen!

|                                         |                                       |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige | 0,2 - 4 mm <sup>2</sup> , AWG 24-12   |
| Aderendhülsen (nicht isoliert)          | 0,2 - 4 mm <sup>2</sup> , AWG 24-12   |
| Aderendhülsen (isoliert)                | 0,2 - 2,5 mm <sup>2</sup> , AWG 26-14 |
| Anzugsdrehmoment                        | 0,4 - 0,5 Nm (3.54 - 4.43 lbf in)     |
| Abisolierlänge                          | 7 mm (0.28 in)                        |

**Anschlussvermögen der Klemmstellen - Multifunktionskanäle (RCM, Temp., mA-Strommessung)**

Anschließbare Leiter. Pro Klemmstelle nur einen Leiter anschließen!

|                                         |                                       |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige | 0,2 - 1,5 mm <sup>2</sup> , AWG 24-16 |
| Aderendhülsen (nicht isoliert)          | 0,2 - 1,5 mm <sup>2</sup> , AWG 26-16 |
| Aderendhülsen (isoliert)                | 0,2 - 1 mm <sup>2</sup> , AWG 26-18   |
| Anzugsdrehmoment                        | 0,2 - 0,25 Nm (1.77 - 2.21 lbf in)    |
| Abisolierlänge                          | 7 mm (0.28 in)                        |

**Anschlussvermögen der Klemmstellen - Digitale Ein-/Ausgänge, Analoger Ausgang**

|                                         |                                       |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige | 0,2 - 1,5 mm <sup>2</sup> , AWG 24-16 |
| Aderendhülsen (nicht isoliert)          | 0,2 - 1,5 mm <sup>2</sup> , AWG 26-16 |
| Aderendhülsen (isoliert)                | 0,2 - 1 mm <sup>2</sup> , AWG 26-18   |
| Anzugsdrehmoment                        | 0,2 - 0,25 Nm (1.77 - 2.21 lbf in)    |
| Abisolierlänge                          | 7 mm (0.28 in)                        |

**Anschlussvermögen der Klemmstellen - RS485**

|                                         |                                       |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige | 0,2 - 1,5 mm <sup>2</sup> , AWG 24-16 |
| Aderendhülsen (nicht isoliert)          | 0,2 - 1,5 mm <sup>2</sup> , AWG 26-16 |
| Aderendhülsen (isoliert)                | 0,2 - 1 mm <sup>2</sup> , AWG 26-18   |
| Anzugsdrehmoment                        | 0,2 - 0,25 Nm (1.77 - 2.21 lbf in)    |
| Abisolierlänge                          | 7 mm (0.28 in)                        |

**Optionaler Beipack (Art.-nr. siehe Kap. „3.8 Lieferbares Zubehör“ auf S. 21):****Anschlussvermögen der Klemmstellen - Funktionserde A/D - Federzugklemme (Push-in-Klemme)**

Anschließbare Leiter - pro Klemmstelle nur einen Leiter anschließen!

|                                                                   |                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige (min. - max.)             | 0,5 mm <sup>2</sup> - 2,5 mm <sup>2</sup> , AWG 20-13          |
| - Aderendhülsen mit Kragen *<br>nach DIN 46 228/4, (min. - max.)  | 0,5 mm <sup>2</sup> - 2,5 mm <sup>2</sup> , AWG 20-13          |
| - Aderendhülsen ohne Kragen<br>nach DIN 46 228/1, (min. - max.)   | 0,5 mm <sup>2</sup> - 2,5 mm <sup>2</sup> , AWG 20-13          |
| Aderendhülsen:<br>- Länge der Kontakthülse **<br>- Abisolierlänge | - 10 - 12 mm (0.39 - 0.47 in)<br>- 10 - 12 mm (0.39 - 0.47 in) |

\* ... Gilt für Aderendhülsen mit einem maximalen Außendurchmesser des Kunststoffkragens bis 3,5 mm (0.14 in).

\*\*.. Abhängig vom verwendeten Aderendhülsen-Typ (Aderendhülsen-Hersteller).

**Anschlussvermögen der Klemmstellen - Multifunktionskanäle (RCM, Temp., mA-Strommessung) - Federzugklemme (Push-in-Klemme)**

Anschließbare Leiter - pro Klemmstelle nur einen Leiter anschließen!

|                                                                   |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige (min. - max.)             | 0,14 mm <sup>2</sup> - 1,5 mm <sup>2</sup> , AWG 26-16        |
| - Aderendhülsen mit Kragen *<br>nach DIN 46 228/4, (min. - max.)  | 0,25 mm <sup>2</sup> - 1 mm <sup>2</sup> , AWG 22-17          |
| - Aderendhülsen ohne Kragen<br>nach DIN 46 228/1, (min. - max.)   | 0,25 mm <sup>2</sup> - 1,5 mm <sup>2</sup> , AWG 22-16        |
| Aderendhülsen:<br>- Länge der Kontakthülse **<br>- Abisolierlänge | - 8 - 12 mm (0.31 - 0.47 in)<br>- 10 - 12 mm (0.39 - 0.47 in) |

\* ... Gilt für Aderendhülsen mit einem maximalen Außendurchmesser des Kunststoffkragens bis 3,5 mm (0.14 in).

\*\*.. Abhängig vom verwendeten Aderendhülsen-Typ (Aderendhülsen-Hersteller).

**Anschlussvermögen der Klemmstellen - Digitale Ein-/Ausgänge, Analogger Ausgang - Federzugklemme (Push-in-Klemme)**

Anschließbare Leiter - pro Klemmstelle nur einen Leiter anschließen!

|                                                                   |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige (min. - max.)             | 0,14 mm <sup>2</sup> - 1,5 mm <sup>2</sup> , AWG 26-16        |
| - Aderendhülsen mit Kragen *<br>nach DIN 46 228/4, (min. - max.)  | 0,25 mm <sup>2</sup> - 1 mm <sup>2</sup> , AWG 22-17          |
| - Aderendhülsen ohne Kragen<br>nach DIN 46 228/1, (min. - max.)   | 0,25 mm <sup>2</sup> - 1,5 mm <sup>2</sup> , AWG 22-16        |
| Aderendhülsen:<br>- Länge der Kontakthülse **<br>- Abisolierlänge | - 8 - 12 mm (0.31 - 0.47 in)<br>- 10 - 12 mm (0.39 - 0.47 in) |

\* ... Gilt für Aderendhülsen mit einem maximalen Außendurchmesser des Kunststoffkragens bis 3,5 mm (0.14 in).

\*\*.. Abhängig vom verwendeten Aderendhülsen-Typ (Aderendhülsen-Hersteller).

**Anschlussvermögen der Klemmstellen - RS485 - Federzugklemme (Push-in-Klemme)**

Anschließbare Leiter - pro Klemmstelle nur einen Leiter anschließen!

|                                                                   |                                                               |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Eindrähtige, mehrdrähtige, feindrähtige (min. - max.)             | 0,14 mm <sup>2</sup> - 1,5 mm <sup>2</sup> , AWG 26-16        |
| - Aderendhülsen mit Kragen *<br>nach DIN 46 228/4, (min. - max.)  | 0,25 mm <sup>2</sup> - 1 mm <sup>2</sup> , AWG 22-17          |
| - Aderendhülsen ohne Kragen<br>nach DIN 46 228/1, (min. - max.)   | 0,25 mm <sup>2</sup> - 1,5 mm <sup>2</sup> , AWG 22-16        |
| Aderendhülsen:<br>- Länge der Kontakthülse **<br>- Abisolierlänge | - 8 - 12 mm (0.31 - 0.47 in)<br>- 10 - 12 mm (0.39 - 0.47 in) |

\* ... Gilt für Aderendhülsen mit einem maximalen Außendurchmesser des Kunststoffkragens bis 3,5 mm (0.18 in).

\*\*.. Abhängig vom verwendeten Aderendhülsen-Typ (Aderendhülsen-Hersteller).



## 21.2 Kenngrößen von Funktionen

| Funktion                  | Symbol           | Genauigkeitsklasse   | Messbereich                 | Anzeigebereich    |
|---------------------------|------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------|
| Frequenz                  | f                | 0,05 (IEC61557-12)   | 40 .. 70 Hz                 | 40,00 .. 70,00 Hz |
| Spannung                  | U <sub>L-N</sub> | 0,2 (IEC61557-12)    | 10 .. 720 V <sub>eff</sub>  | 0 .. 999 kV       |
| Spannung                  | U <sub>L-L</sub> | 0,2 (IEC61557-12)    | 18 .. 1000 V <sub>eff</sub> | 0 .. 999 kV       |
| Spannung-Oberschwingungen | Uh               | Kl. 1 (IEC61000-4-7) | 1 .. 127                    | 0 .. 999 kV       |
| THD der Spannung          | THDu             | 1,0 (IEC61557-12)    | 0 .. 999%                   | 0 .. 999%         |

| Funktion                     | Symbol     | Genauigkeitsklasse - 5 A Nennstrom                           | Messbereich                 | Anzeigebereich |
|------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------|
| Gesamt-Wirkleistung          | P          | 0,2 (IEC61557-12)                                            | 0 .. 12,6 kW                | 0 .. 999 GW    |
| Gesamt-Blindleistung         | QA, Qv     | 1 (IEC61557-12)                                              | 0..16,6 kvar                | 0 .. 999 Gvar  |
| Gesamt-Scheinleistung        | SA, Sv     | 0,5 (IEC61557-12)                                            | 0 .. 12,6 kVA               | 0 .. 999 GVA   |
| Gesamt-Wirkenergie           | Ea         | 0,2 (IEC61557-12)<br>0,2S (IEC62053-22)<br>0,5 (ANSI C12.20) | 0 .. 999 GWh                | 0 .. 999 GWh   |
| Gesamt-Blindenergie          | ErA, ErV   | 1 (IEC61557-12)                                              | 0 .. 999 Gvarh              | 0 .. 999 Gvarh |
| Gesamt-Scheinenergie         | EapA, EapV | 0,5 (IEC61557-12)                                            | 0 .. 999 GVAh               | 0 .. 999 GVAh  |
| Phasenstrom                  | I          | 0,2 (IEC61557-12)                                            | 0,005 .. 6 A <sub>eff</sub> | 0 .. 999 kA    |
| Neutralleiterstrom berechnet | INc        | 1,0 (IEC61557-12)                                            | 0,03 .. 25 A                | 0,03 .. 999 kA |
| Leistungsfaktor              | PFA, PFV   | 0,5 (IEC61557-12)                                            | 0,00 .. 1,00                | 0,00 .. 1,00   |
| Strom-Oberschwingungen       | Ih         | Kl. 1 (IEC61000-4-7)                                         | 1 .. 63.                    | 0 .. 999 kA    |
| THD des Stromes              | THDi       | 1,0 (IEC61557-12)                                            | 0 .. 999%                   | 0 .. 999%      |

| Funktion                     | Symbol     | Genauigkeitsklasse - 1 A Nennstrom      | Messbereich                 | Anzeigebereich |
|------------------------------|------------|-----------------------------------------|-----------------------------|----------------|
| Gesamt-Wirkleistung          | P          | 0,5 (IEC61557-12)                       | 0 .. 12,6 kW                | 0 .. 999 GW    |
| Gesamt-Blindleistung         | QA, Qv     | 1 (IEC61557-12)                         | 0 .. 16,6 kvar              | 0 .. 999 Gvar  |
| Gesamt-Scheinleistung        | SA, Sv     | 0,5 (IEC61557-12)                       | 0 .. 12,6 kVA               | 0 .. 999 GVA   |
| Gesamt-Wirkenergie           | Ea         | 0,5 (IEC61557-12)<br>0,5S (IEC62053-22) | 0 .. 999 GWh                | 0 .. 999 GWh   |
| Gesamt-Blindenergie          | ErA, ErV   | 1 (IEC61557-12)                         | 0 .. 999 Gvarh              | 0 .. 999 Gvarh |
| Gesamt-Scheinenergie         | EapA, EapV | 0,5 (IEC61557-12)                       | 0 .. 999 GVAh               | 0 .. 999 GVAh  |
| Phasenstrom                  | I          | 0,5 (IEC61557-12)                       | 0,005 .. 6 A <sub>eff</sub> | 0 .. 999 kA    |
| Neutralleiterstrom berechnet | INc        | 1,0 (IEC61557-12)                       | 0,03 .. 25 A                | 0,03 .. 999 kA |
| Leistungsfaktor              | PFA, PFV   | 1 (IEC61557-12)                         | 0,00 .. 1,00                | 0,00 .. 1,00   |
| Strom-Oberschwingungen       | Ih         | Kl. 1 (IEC61000-4-7)                    | 1 .. 63.                    | 0 .. 999 kA    |
| THD des Stromes              | THDi       | 1,0 (IEC61557-12)                       | 0 .. 999%                   | 0 .. 999%      |



### 21.3 Parameter- und Modbus-Adressenliste

---

#### **INFORMATION**

Eine Standard-Modbus-Adressenliste mit Erläuterungen zu Messwerten und einer Formelsammlung finden Sie im Download-Bereich auf [www.rittal.com](http://www.rittal.com).

---

### 21.4 Information zum Speichern von Messwerten und Konfigurationsdaten

---

#### **INFORMATION**

Das Gerät speichert folgende Messwerte spätestens alle 5 Minuten:

- S0-Zählerstände
- Min.- / Max.- / Mittelwerte
- Energiewerte (Arbeitswerte)

Konfigurationsdaten speichert das Gerät sofort (1-2 s)!

---

## 22. Maßbilder

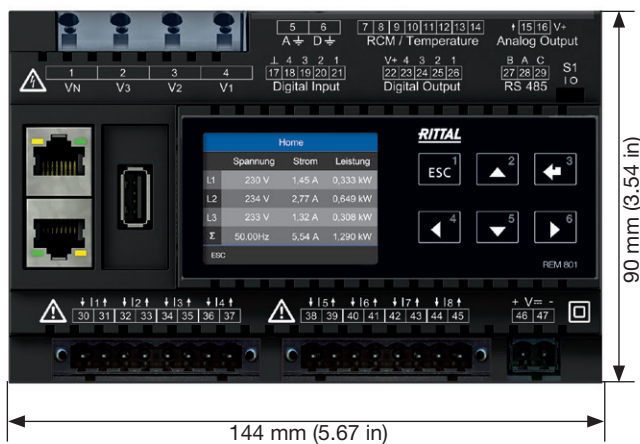
- Die Abbildungen dienen der Veranschaulichung und sind nicht maßstabsgetreu.
- Beachten Sie bei der Montage auch die Abmessungen der verwendeten Klemmen!
- Alle Maßangaben in mm (in).

### **i** INFORMATION

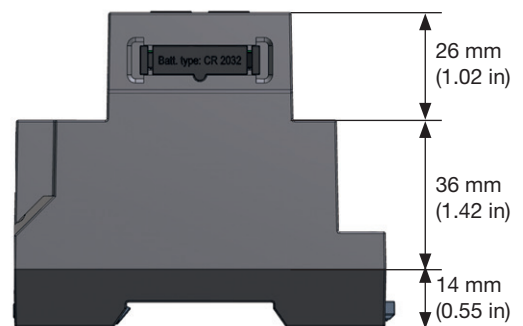
Beachten Sie zu den Maßbildern in diesem Benutzerhandbuch auch die Maßbilder in den Nutzungsinformationen zu den Erweiterungsmodulen, Komponenten und insbesondere Nutzungsinformationen zu projektspezifischen Anwendungen!

### 22.1 Basisgerät REM 801

Frontansicht



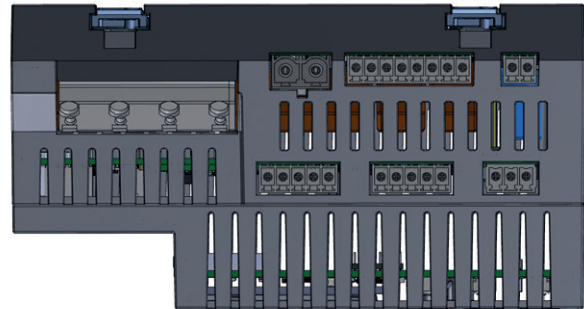
Ansicht von links



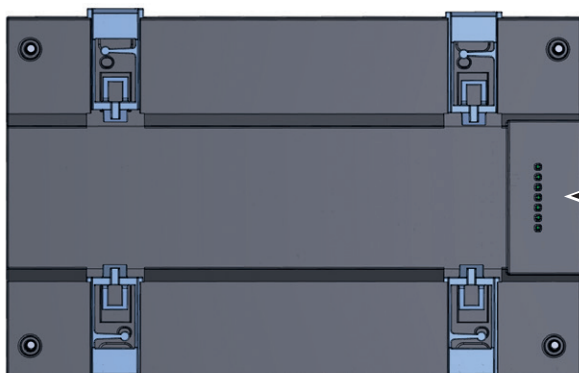
Ansicht von unten



Ansicht von oben



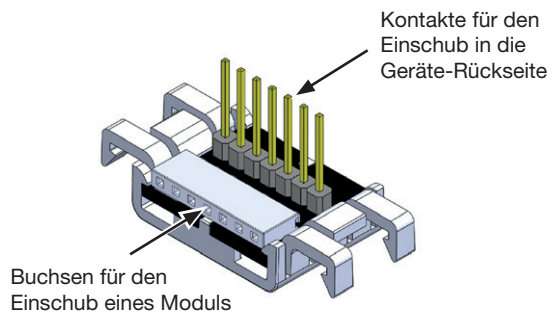
Rückansicht



Konnektor für den Busverbinder.

## 22.2 Busverbinder

Busverbinder des Basisgeräts zur Montage von Modulen:



### **i** INFORMATION

Beachten Sie zur Montage des Messgeräts mit Busverbinder Kap. „5. Montage“ auf S. 30.





RITTAL GmbH & Co. KG  
Auf dem Stuetzelberg  
D-35745 Herborn • Germany  
Phone +49 (0)2772-505-0  
E-Mail: [info@rittal.de](mailto:info@rittal.de)  
[www.rittal.com](http://www.rittal.com)

**RITTAL**