



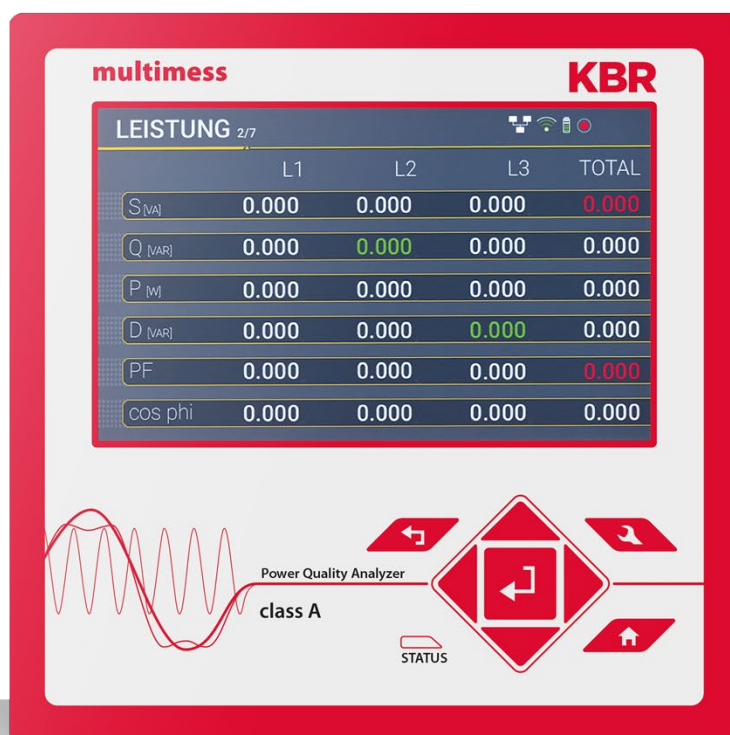
**KBR**  
Energy Management

## Bedienungsanleitung

### multimess

### F144-PQ-3-TFT-MSMT-US8 (US9)

Power-Quality Auswertesoftware WinPQ-lite





**Hinweis:**

Bitte beachten Sie, dass die vorliegende Bedienungsanleitung nicht in jedem Fall den aktuellsten Bezug zum Gerät darstellen kann. Wenn Sie beispielsweise die Firmware des Gerätes per Internet in Richtung einer höheren Firmware-Version verändert haben, passt unter Umständen die vorliegende Beschreibung nicht mehr in jedem Punkt.

In diesem Fall sprechen Sie uns entweder direkt an oder verwenden Sie die auf unserer Internetseite ([www.kbr.de](http://www.kbr.de)) verfügbare aktuellste Version der Betriebsanleitung.

**KBR Kompensationsanlagenbau GmbH**

Am Kieferschlag 7  
D-91126 Schwabach

Tel.: +49 (0) 9122 6373-0  
Fax: +49-(0) 9122 6373-83  
E-Mail: [info@kbr.de](mailto:info@kbr.de)  
<https://www.kbr.de>

**Copyright 2022 KBR Kompensationsanlagenbau GmbH**

Änderungen ohne Vorankündigung vorbehalten.

Die Firma **KBR Kompensationsanlagenbau GmbH** übernimmt keine Haftung für Schäden oder Verluste jeglicher Art, die aus Druckfehlern oder Änderungen in dieser Bedienungsanleitung entstehen.

Ebenso wird von der Firma **KBR Kompensationsanlagenbau GmbH** keine Haftung für Schäden und Verluste jeglicher Art übernommen, die sich aus fehlerhaften Geräten oder durch Geräte, die vom Anwender geändert wurden, ergeben.

**Copyright 2023**

**KBR Kompensationsanlagenbau GmbH**  
**Änderungen vorbehalten.**

---

# Inhaltsverzeichnis

---

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Benutzerführung .....</b>  | <b>8</b>  |
| 1.1       | Zielgruppe .....  | 8         |
| 1.2       | Warnhinweise .....  | 8         |
| 1.3       | Hinweise .....  | 9         |
| 1.4       | Weitere Symbole .....   | 9         |
| 1.5       | Mitgeltende Dokumente .....   | 9         |
| 1.6       | Aufbewahrung .....  | 9         |
| <b>2.</b> | <b>Lieferumfang/Bestellmerkmale .....</b>                           | <b>10</b> |
| 2.1       | Lieferumfang .....  | 10        |
| 2.2       | Bestellmerkmale .....   | 10        |
| <b>3.</b> | <b>Sicherheitshinweise .....</b>                                    | <b>14</b> |
| 3.1       | Bedeutung der auf dem Gerät verwendeten Symbole .....               | 15        |
| 3.2       | Angaben zum Aufstellungsort und Montage des multimess F144-PQ ..... | 15        |
| <b>4.</b> | <b>Bestimmungsgemäßer Einsatz .....</b>                             | <b>15</b> |
| <b>5.</b> | <b>Technische Daten .....</b>                                       | <b>16</b> |
| 5.1       | multimess F144-PQ Beschreibung .....                                | 16        |
| 5.2       | Technische Daten .....  | 18        |
| 5.2.1     | Abmessungen / Gewicht .....   | 19        |
| 5.2.2     | Spannungsversorgung .....   | 19        |
| 5.2.3     | Umgebungsbedingungen – Elektrische Sicherheit .....                 | 19        |
| 5.2.4     | Spannungs-Messeingänge .....  | 20        |
| 5.2.5     | Stromeingänge .....   | 21        |
| 5.2.6     | Differenzstromeingang .....   | 21        |
| 5.2.7     | Binäreingänge – Binärausgänge .....                                 | 22        |
| 5.2.8     | Temperatureingang .....   | 22        |
| 5.2.9     | Schutzerde .....  | 23        |
| 5.2.10    | Datenspeicher .....   | 24        |
| 5.2.11    | Kommunikationsprotokolle .....                                      | 24        |
| 5.2.12    | Zeitsynchronisations-protokoll .....                                | 24        |
| 5.2.13    | Kommunikationsschnittstellen .....                                  | 24        |
| 5.3       | Mechanischer Aufbau .....   | 25        |
| 5.3.1     | Batterie .....  | 26        |
| 5.4       | Klemmenbezeichnungen multimess F144-PQ .....                        | 27        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 5.4.1     | Montageanleitung .....                                  | 29        |
| 5.5       | Versorgungsspannungsanschluss .....                     | 30        |
| 5.6       | Netzanschluss multimes F144-PQ.....                     | 31        |
| 5.6.1     | 3-Phasen / 4-Leiter Anschluss.....                      | 31        |
| 5.6.2     | 3-Phasen / 4-Leiter Anschluss ohne N-Leiter Strom ..... | 33        |
| 5.6.3     | 4-Leiter Anschluss, 1-Phasig .....                      | 34        |
| 5.6.4     | 3-Phasen / 3-Leiter Anschluss.....                      | 35        |
| 5.6.5     | Anschluss DC-Netze .....                                | 37        |
| 5.7       | Weitere Anschlüsse .....                                | 39        |
| 5.7.1     | RS232 / RS485 Schnittstellen .....                      | 39        |
| 5.7.2     | PT100/PT1000/KYT Temperatureingang .....                | 41        |
| 5.7.3     | Differenzstromeingang (ab Firmware v2.2).....           | 42        |
| 5.7.4     | Binärausgänge.....                                      | 43        |
| 5.7.5     | Binäreingänge .....                                     | 44        |
| 5.8       | Messung / Funktionen .....                              | 45        |
| 5.8.1     | Permanente Aufzeichnung: .....                          | 45        |
| 5.8.2     | PQ-Ereignisse .....                                     | 48        |
| 5.8.3     | Trigger Auslösung von Störschrieben .....               | 48        |
| 5.8.4     | Speicherverwaltung .....                                | 48        |
| <b>6.</b> | <b>Betrieb/Bedienung multimes F144-PQ.....</b>          | <b>51</b> |
| 6.1       | Erste Inbetriebnahme .....                              | 51        |
| 6.2       | Erste Inbetriebnahme – Assistent Bedienung .....        | 51        |
| 6.3       | Erste Inbetriebnahme – Assistent - Durchführung .....   | 52        |
| 6.3.1     | Assistent: Einstellung Sprache .....                    | 52        |
| 6.3.2     | Assistent: Einstellung PQ-Norm.....                     | 52        |
| 6.3.3     | Assistent: Einstellung Netzform.....                    | 52        |
| 6.3.4     | Assistent: Einstellung Netzfrequenz .....               | 53        |
| 6.3.5     | Assistent: Einstellung Spannungswandler .....           | 53        |
| 6.3.6     | Assistent: Einstellung Refrenzspannung .....            | 54        |
| 6.3.7     | Assistent: Einstellung Stromwandler .....               | 54        |
| 6.3.8     | Assistent: Einstellung Anlagenstrom .....               | 55        |
| 6.3.9     | Assistent: Einstellung Datum, Uhrzeit & Zeitzone .....  | 55        |
| 6.3.10    | Assistent: Einstellung Kommunikationseinstellungen..... | 56        |
| 6.3.11    | Assistent: Einstellung Betriebsmodus.....               | 57        |
| 6.3.12    | Assistent: Abschluss der Inbetriebnahme .....           | 58        |
| 6.4       | Displayfunktionen .....                                 | 59        |



---

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 6.4.1     | Nummerischer Display .....                                       | 59        |
| 6.4.2     | Grafisches Display .....   | 63        |
| 6.4.3     | Pop-Up-Anzeige für Meldungen zur Differenzstrommessung.....      | 66        |
| 6.5       | Setup-Display .....  | 69        |
| 6.5.1     | Parameter .....  | 70        |
| 6.5.2     | Differenzstrom Messeingang / RCM .....                           | 72        |
| 6.5.3     | Zeiteinstellungen.....   | 73        |
| 6.5.4     | Grundeinstellung.....  | 82        |
| 6.5.5     | Passwortsperre Gerätedisplay .....                               | 83        |
| 6.5.6     | Speicherverwaltung .....   | 84        |
| 6.5.7     | TCP/IP Schnittstelle einrichten .....                            | 84        |
| 6.5.8     | Display.....   | 85        |
| 6.6       | Displaysperre .....  | 86        |
| <b>7.</b> | <b>Software WinPQ lite.....</b>                                  | <b>87</b> |
| 7.1       | Installation der Auswertesoftware .....                          | 87        |
| 7.2       | Grundeinstellung Software .....                                  | 89        |
| 7.3       | Messgerät in der Software WinPQ lite anlegen.....                | 90        |
| 7.3.1     | Messgerät anlegen.....   | 90        |
| 7.3.2     | Messgeräteassistent im Sicherheitsmodus abschließen .....        | 94        |
| 7.3.3     | Gerätekachel löschen.....  | 97        |
| 7.4       | Geräteparametrierung.....  | 97        |
| 7.4.1     | Hauptmenü: Ansichten und Funktionen.....                         | 97        |
| 7.4.2     | Parametermenü: Geräteparameter und -einstellungen.....           | 99        |
| 7.4.3     | Grundeinstellung.....  | 100       |
| 7.4.4     | Grenzwerte .....   | 102       |
| 7.4.5     | Oszilloskop Rekorder .....                                       | 103       |
| 7.4.6     | RMS Rekorder .....   | 107       |
| 7.4.7     | Rundsteuer.....  | 108       |
| 7.4.8     | Zeiteinstellungen.....   | 109       |
| 7.4.9     | RCM (Residual Current Measurement – Differenzstrommessung) ..... | 112       |
| 7.5       | Geräteparametrierung Expertenansicht.....                        | 113       |
| 7.5.1     | Gerätebezeichnungen.....   | 113       |
| 7.5.2     | Grenzwert / Aufzeichnung .....                                   | 114       |
| 7.5.3     | Aufzeichnungsparameter.....                                      | 128       |
| 7.6       | Onlinemesswerte .....  | 130       |
| 7.6.1     | Messwerte .....  | 130       |

---

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| 7.6.2      | Vektordiagramm .....  | 131        |
| 7.6.3      | Oszilloskopbild .....   | 131        |
| 7.6.4      | Onlinespektrum FFT-Analyse .....                                | 132        |
| 7.6.5      | Harmonische .....   | 133        |
| 7.6.6      | Zwischenharmonische .....                                       | 134        |
| 7.6.7      | Frequenzbänder 2 kHz bis 9 kHz .....                            | 135        |
| 7.6.8      | Software-Trigger .....  | 135        |
| 7.7        | Messdaten-Import .....  | 136        |
| 7.8        | Messdaten Gerätespeicher löschen .....                          | 140        |
| 7.9        | Messdaten offline auswerten .....                               | 141        |
| 7.9.1      | Messdaten bearbeiten .....                                      | 142        |
| 7.9.2      | EN50160 Report .....  | 144        |
| 7.9.3      | Spannungsharmonische - Zwischenharmonische .....                | 144        |
| 7.9.4      | Stromharmonische - Zwischenharmonische .....                    | 145        |
| 7.10       | Messdaten von SD Karte importieren .....                        | 147        |
| 7.11       | Messwertüberwachung .....                                       | 148        |
| 7.11.1     | Parametrierung einer zu überwachenden Messgröße .....           | 148        |
| 7.11.2     | Parametrierung des Verhaltens bei Grenzwertüberschreitung ..... | 149        |
| 7.11.3     | Auswertung der Überwachungszustände .....                       | 150        |
| <b>8.</b>  | <b>Onlinediagnose .....</b>                                     | <b>151</b> |
| <b>9.</b>  | <b>Benutzerdatenbank und Zugriffsrechte .....</b>               | <b>152</b> |
| 9.1        | Benutzer hinzufügen und editieren .....                         | 153        |
| 9.2        | IT Sicherheitseinstellungen und Passwortanforderungen .....     | 154        |
| <b>10.</b> | <b>Firmware Update .....</b>                                    | <b>156</b> |
| 10.1       | Firmware Update über WinPQ lite Software .....                  | 156        |
| 10.2       | Automatisches Firmware Update vieler Geräte .....               | 157        |
| <b>11.</b> | <b>Kalibrierung multimes F144-PQ (lizenzpflichtig) .....</b>    | <b>158</b> |
| <b>12.</b> | <b>Lizenzupdate nmultimes F144-PQ .....</b>                     | <b>159</b> |
| <b>13.</b> | <b>Modbus .....</b>   | <b>160</b> |
| 13.1.1     | Modbus Datenpunktliste .....                                    | 160        |
| 13.1.2     | Modbus Einstellungen über Gerätedisplay .....                   | 161        |
| 13.1.3     | Modbus RTU .....  | 161        |
| 13.1.4     | Modbus TCP .....  | 162        |
| 13.1.5     | Setupeinstellungen Modbus über Software .....                   | 162        |
| 13.2       | IEC60870-104 .....  | 167        |
| 13.2.1     | IEC60870-104 Datenpunktliste .....                              | 167        |

---

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| 13.2.2     | Setupeinstellungen IEC60870-104 über Software .....     | 167        |
| 13.3       | IEC61850 .....  | 169        |
| 13.3.1     | Displaysetting MULTIMESS F144-PQ IEC61850 .....         | 169        |
| 13.3.2     | IEC61850 Datenpunktliste .....                          | 169        |
| 13.3.3     | Setupeinstellungen IEC61850 über Software .....         | 170        |
| <b>14.</b> | <b>Messdaten – Messverfahren multimes F144-PQ .....</b> | <b>171</b> |
| <b>15.</b> | <b>Wartung .....</b>                                    | <b>178</b> |
| <b>16.</b> | <b>Entsorgung.....</b>                                  | <b>178</b> |
| <b>17.</b> | <b>Produktgewährleistung .....</b>                      | <b>179</b> |

# 1. Benutzerführung

In der Bedienungsanleitung sind alle wichtigen Informationen für die Montage, die Inbetriebnahme und den Betrieb zusammengefasst. Lesen Sie die Bedienungsanleitung vollständig durch und verwenden Sie das Produkt erst, wenn Sie die Bedienungsanleitung verstanden haben.


## 1.1 Zielgruppe

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an ausgebildetes Fachpersonal sowie geschultes und geprüftes Bedienpersonal. Der Inhalt dieser Bedienungsanleitung ist den mit der Montage und dem Betrieb des Systems beauftragten Personen zugänglich zu machen.

## 1.2 Warnhinweise


### 1 Aufbau der Warnhinweise


Warnhinweise sind wie folgt aufgebaut:


|   |  |
|---|--|
| <br><b>SIGNALWORT</b> | <b>Art und Quelle der Gefahr!</b><br>Folgen bei Nichtbeachtung.<br>➡ Maßnahme, um die Gefahr zu vermeiden. |
|---|--|

### 1 Abstufung der Warnhinweise

Warnhinweise unterscheiden sich nach Art der Gefahr wie folgt:

|   |  |
|---|--|
| <br><b>GEFAHR!</b> | Warnt vor einer unmittelbar drohenden Gefahr, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird. |
|---|--|

|  |  |
|--|--|
| <br><b>WARNUNG!</b> | Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation, die zum Tod oder schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird. |
|--|--|

|   |  |
|---|--|
| <br><b>VORSICHT!</b> | Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation, die zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird. |
|---|--|

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>HINWEIS!</b> | Warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation, die zu Sach- oder Umweltschäden führt, wenn sie nicht gemieden wird. |
|-----------------|---|

---

## 1.3 Hinweise



Tipps zum sachgerechten Umgang mit dem Gerät und Empfehlungen.

## 1.4 Weitere Symbole

### 1 Handlungsanweisungen

Aufbau der Handlungsanweisungen:

➞ Anleitung zu einer Handlung.

↪ Resultats Angabe falls erforderlich.

### 1 Listen

Aufbau nicht nummerierter Listen:

○ Listenebenen 1

— Listenebene 2

Aufbau nummerierter Listen:

1) Listenebene 1

2) Listenebene 1

1. Listenebene 2

2. Listenebene 2

## 1.5 Mitgeltende Dokumente

Beachten Sie für die sichere und korrekte Verwendung der Anlage auch die zusätzlich mitgelieferten Dokumente sowie einschlägige Normen und Gesetze.

## 1.6 Aufbewahrung

Bewahren Sie die Bedienungsanleitung, inklusive der mitgeltenden Dokumente griffbereit in der Nähe des Systems auf.

## 2. Lieferumfang/Bestellmerkmale

### 2.1 Lieferumfang

- ☐ multimes F144-PQ
- ☐ Installationsanleitung
- ☐ Ethernet Kabel
- ☐ Kalibrierschein
- ☐ CD WinPQ lite Software & Bedienungsanleitung
- ☐

### 2.2 Bestellmerkmale

| Merkmale  | Kennung                     |
|---|-----------------------------|
| Power Quality Analysator und Störschreiber<br><input type="checkbox"/> 4 Spannungswandler, 4 Stromwandler<br><input type="checkbox"/> DIN EN-50160 und IEC 61000-4-30 (Klasse A)<br><input type="checkbox"/> 8 Digitaleingänge<br><input type="checkbox"/> 4 Relais-Ausgänge<br><input type="checkbox"/> WinPQ Lite Software für PQI-DA smart und MULTIMESS F144-PQ | multimes F144-PQ            |
| Versorgungsspannung (Arbeitsbereich)<br><input type="checkbox"/> AC 90 V..110 V..264 V oder DC 100 V..220 V..350 V<br><input type="checkbox"/> DC 18 V..60 V..70 V  | US8<br>US9                  |
| Spannungseingänge<br><input type="checkbox"/> 400 V / 690V 10MOhm (CAT IV 300V)   |                             |
| Stromeingänge<br><input type="checkbox"/> 4 Stromeingänge für Messwandler 1 A/5 A (MB max. 10 A)  |                             |
| Option IEC 61000-4-7 (40,96 kHz Abtaste)<br><input type="checkbox"/> 10,24 kHz Abtaste; ohne 2 kHz bis 9 kHz Messung<br><input type="checkbox"/> Frequenzmessung von Spannung und Strom von 2 kHz bis 9 kHz nach IEC61000-4-7; Oszillograph mit 40,96 kHz Abtaste   | B0<br>Option Art. Nr. 26211 |
| Kommunikationsprotokoll<br><input type="checkbox"/> Modbus RTU & TCP  |                             |
| Option RCM<br><input type="checkbox"/> Ohne Differenzstrommessung RCM (5. Strommesseingang)<br><input type="checkbox"/> Differenzstrommessung RCM (5. Strommesseingang) – (ab Firmware v2.2)  | Option Art. Nr. 26211       |
| Betriebsanleitung<br><input type="checkbox"/> Deutsch<br><input type="checkbox"/> Englisch  |                             |



Mit einem Lizenzcode ist es möglich, die Option 2kHz bis 9kHz (40,96Hz Abtastrate für Oszilloskopbilder), die Kommunikationsprotokolle (P - Merkmale) für das SCADA-System sowie die RCM-Funktion aufzurüsten.

| Software WinPQ lite  | Kennung |
|--|---------|
| <b>Software WinPQ lite</b><br>Zur Parametrierung des multimes F144-PQ sowie zum Auslesen der multimes F144-PQ Messdaten und Online-Daten als Einzelplatzlizenz - kostenlos |         |
| <b>Erweiterung WinPQ lite</b><br>zur Kalibrierung des multimes F144-PQ und Erstellung eines entsprechenden Prüfberichts  |         |
| WinPQ-Datenbank  | Kennung |



|   |              |
|---|--------------|
| <b>Software WinPQ</b><br>Zur Parametrierung, Archivierung und Auswertung von PQI-DA <i>smart</i> und multimes F144-PQ Messdaten mit folgenden Grundfunktionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>0 32-bit/64-bit Windows Programmoberfläche</li> <li>0 Datenbank zur Speicherung der Messwerte je Messstelle<br/>Datenzugriff über TCP/IP-Netzwerk</li> <li>0 Visualisierungsmöglichkeit für multimes F144-PQ E abrufbaren Messgrößen als Funktion der Zeit und als statistische Größe</li> <li>0 automatisches Reporting nach EN50160; IEC61000-2-2 / 2-4; IEEE519</li> <li>0 automatische Exportfunktionen (Comtrade , PQDIF, ASCII, PDF) und Störschreibversand</li> <li>0 eine weitere Arbeitsplatzlizenz für einen Windows Nutzer ist im Preis enthalten</li> </ul> | <b>WinPQ</b> |
| <b>Lizenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 als Einzelplatzlizenz für 2 PQ Messgeräte ( multimes F144-PQ )</li> <li>0 als Einzelplatzlizenz für 2 bis 10 PQ Messgeräte ( multimes F144-PQ )</li> <li>0 als Einzelplatzlizenz für 10- 100 PQ Messgeräte ( multimes F144-PQ )</li> <li>0 als Einzelplatzlizenz für &gt; 100 PQ Messgeräte ( multimes F144-PQ )</li> </ul>  |              |
| <b>Betriebsanleitung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 Deutsch</li> <li>0 Englisch</li> </ul>  |              |

| Zusätze zu multimes F144-PQ   | Kennung |
|---|---------|
| <b>SD-Speicherkarte extern; 4 Gigabyte Industriestandard</b>  |         |
| <b>DCF 77-Funkuhr</b>   |         |
| <b>GPS-Funkuhr</b> – Navilog Set - RS485; Hutschiene<br>GPS Empfänger, GPS Umsetzer 5m Anschlussleitung, Winkelhalterung<br><b>Netzteil für GPS – Funkuhr</b> - Hutschiene, 88-264 VAC/24 V, 10 W |         |

### 3. Sicherheitshinweise

- ➔ Bedienungsanleitung beachten.
- ➔ Die Bedienungsanleitung immer beim Gerät aufbewahren.
- ➔ Sicherstellen, dass das Gerät ausschließlich in einwandfreiem Zustand betrieben wird.
- ➔ Das Gerät niemals öffnen.
- ➔ Sicherstellen, dass ausschließlich Fachpersonal das Gerät bedient.
- ➔ Das Gerät ausschließlich nach Vorschrift anschließen.
- ➔ Sicherstellen, dass das Gerät ausschließlich im Originalzustand betrieben wird.
- ➔ Das Gerät ausschließlich mit empfohlenem Zubehör betreiben.
- ➔ Sicherstellen, dass das Gerät nicht über den Bemessungsdaten betrieben wird.  
(Siehe Kapitel 5 Technische Daten)
- ➔ Sicherstellen, dass das Original Zubehör nicht über den Bemessungsdaten betrieben wird.
- ➔ Das Gerät nicht in Umgebungen betreiben, in denen explosive Gase, Staub oder Dämpfe vorkommen.

---

### 3.1 Bedeutung der auf dem Gerät verwendeten Symbole



**ACHTUNG - GEFAHR!** Lesen Sie die Bedienungsanleitung und Sicherheitshinweise.



Schutzerde des Messgerätes



USB-Anschluss



TCP-IP Schnittstelle



Die CE-Kennzeichnung garantiert die Einhaltung der europäischen Richtlinien und der Bestimmungen bezüglich der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV).



Wechselspannung



Gleichspannung

### 3.2 Angaben zum Aufstellungsort und Montage des multimess F144-PQ

Das multimess F144-PQ ist für folgende Aufstellungsorte geeignet:

- 0 Schaltschrankbau

## 4. Bestimmungsgemäßer Einsatz

Das Produkt dient ausschließlich zur Messung und Bewertung von Spannungs- und Stromsignalen im Energienetz. Wird das Messgerät in einer vom Hersteller nicht festgelegten Weise benutzt, so kann der vom Gerät unterstützte Schutz stark beeinträchtigt werden.

Das Gerät ist für den Einsatz zur Messung im Niederspannungsbereich im CAT IV (300V) bis max. 690V Leiter /Leiter vorgesehen. Andere Spannungsebenen wie Mittel- oder Hochspannungen sind über Spannungswandler an das Gerät anzuschließen

## 5. Technische Daten

### 5.1 multimes F144-PQ Beschreibung

Der Power Quality Analysator und Störschreiber multimes F144-PQ für Nieder-, Mittel- und Hochspannungsnetze ist die zentrale Komponente eines Systems, mit dem alle Messaufgaben in elektrischen Netzen gelöst werden können.

Das multimes F144-PQ kann sowohl als Power Quality Interface nach Netzqualitätsnormen wie IEC61000-2-2 / EN50160 oder auch zur Überprüfung der technischen Anschlussrichtlinien wie DIN VDE AR 4110 und DIN VDE 4120 verwendet werden. Durch die verfügbaren SCADA Schnittstellen wie Modbus RTU/TCP als auch IEC 61850 kann das Gerät parallel zur lückenlosen Aufzeichnung von Messwerten über einen sehr langen Zeitraum zudem als hochgenauer Messumformer für alle physikalisch definierten Messgrößen in Drehstromnetzen verwendet werden.

Neben der Möglichkeit von Standardauswertungen besitzt das multimes F144-PQ auch einen Hochgeschwindigkeitsstörschreiber mit einer Aufzeichnungsrate von 40,96 kHz/10,24 kHz, sowie einen 10ms-RMS-Effektivwertschreiber. Somit ist eine detaillierte Auswertung von Netzstörungen möglich.

Das multimes F144-PQ ist mit einem fünften Stromeingang für eine kontinuierliche Überwachung von Differenzströmen (Residual Current Monitoring - RCM) ausgestattet. Es ist möglich, Ansprechschwellen für Alarmmeldungen oder Warnungen frei zu programmieren.

Moderne Spannungsqualitäts- Messgeräte arbeiten nach der Norm IEC 62586, welche die komplette Produkteigenschaft eines Power Quality Analysators beschreibt. Diese Norm definiert neben dem Einsatzzweck, dem EMV-Umfeld und den Umgebungsbedingungen auch die exakten Messmethoden IEC 61000-4-30 – Klasse A, um für den Anwender eine vergleichbare Basis zu schaffen.

Geräte unterschiedlicher Hersteller, die nach dieser Norm arbeiten, müssen gleiche Messergebnisse liefern.

Nach IEC 62586 ist das multimes F144-PQ ein Gerät der Klasse **PQI-A-FI-H** und wird entsprechend vollumfänglich in externen Labors zertifiziert.

Das multimes F144-PQ erfüllt für 100% der Parameter die Forderungen nach IEC 61000-4-30 Ed.3 (2015) für Klasse-A-Messgeräte.

| Parameter IEC61000-4-30           | Klasse |
|-----------------------------------|--------|
| Netzfrequenz                      | A      |
| Genauigkeit der Spannungsmessung  | A      |
| Spannungsschwankungen             | A      |
| Spannungseinbrüche oder -anstiege | A      |
| Spannungsunterbrechungen          | A      |
| Spannungsunsymmetrie              | A      |
| Spannungsharmonische              | A      |
| Spannungs-Zwischenharmonische     | A      |
| Rundsteuerspannung                | A      |
| Messhäufungsintervalle            | A      |
| Synchronisation                   | A      |
| Markierung bei Ereignissen        | A      |
| Anzahl der Störsignaleinflüsse    | A      |

---

Das multimess F144-PQ wurde für Messungen in öffentlichen Netzen und Messungen in Industrieumgebungen mit bis zu 690 V (L-L) Messspannung entwickelt.

- 0 Keine beweglichen Teile (Lüfter, Festplatte)
- 0 CAT IV
- 0 Der Benutzer kann den Speicherplatz mittels SD-Karte um bis zu 32 GB erweitern. Dadurch ist eine jahrelange Aufzeichnung ohne Verbindung zur Datenbank möglich.

**1 Optional: "IEC61000-4-7 - 2 kHz bis 9 kHz" (B1)**

- 0 Frequenzmessung von Spannung und Strom gemäß IEC 61000-4-7 von 2 kHz bis 9 kHz.  
Die Norm IEC61000-4-7 beschreibt die Messung von Oberschwingungen und Zwischenharmonischen in Stromversorgungsnetzen und an angeschlossenen Geräten.

**1 Optional: Differenzstromeingang**

**1 Temperatureingang für PT100 / PT1000 / KTY Sensoren**

## 5.2 Technische Daten

- 0 5-Zoll-Farbdisplay
- 0 Tastenfeld für die Grundkonfiguration am Gerät
- 0 1 GB interner Speicher (32 GB erweiterbar)
- 0 IP54 im eingebauten Zustand
- 0 Messkanalbandbreite 20 kHz (Spannung und Strom)
- 0 4 Spannungseingänge  
Genauigkeit < 0,1%
- 0 4 Stromeingänge
- 0 5. Stromeingang für die Erfassung von Differenzströmen oder Ströme des Zentraler Erdungspunkt (ZEP) (ab FW Version 2.2)
- 0 Temperatureingang für PT100 und PT1000 Fühler (ab FW Version 2.2)
- 0 Gleichzeitige Verarbeitung von abgetasteten und berechneten Spannungen und Strömen
- 0 Spannungs- und Strom-Oszillograph (Abtastfrequenz: 40,96 kHz / 10,24 kHz)
- 0 Halbzyklus-Rekorder:
  - Netzfrequenz, Effektivspannungen und -ströme (RMS), Zeiger für Spannung und Strom
  - Leistungsaufzeichnungsrate: ~10ms (50 Hz) / ~8,33ms (60 Hz)
    - 0 Leistungsstarke Trigger Auslösungen
    - 0 Online-Streaming von Spannungen und Strömen bei einer Abtastrate von 40,96 kHz
    - 0 IEC 61000-4-30, Klasse-A-Messdatenverarbeitung
    - 0 Erfassung der Spannungsqualitätsvorfälle nach DIN EN 50160; IEC61000-2-2; -2-12;-2-4.
    - 0 Energiepuffer für Netzunterbrechungen bis 2 Sekunden
    - 0 Spektralanalyse 2 kHz...9 kHz (35 Frequenzbänder, Bandbreite = 200 Hz) von Spannungen und Strömen gemäß IEC 61000-4-7
    - 0 Spannungs- und Stromharmonischen n=2..50
    - 0 8 Digitaleingänge zur Triggerung von Störschrieben, Start / Stopp der Aufzeichnung und Aufzeichnung von externen Zuständen
    - 0 4 Relais-Ausgänge zur Schutzüberwachung und Alarmmeldung
    - 0 Kostenlose Auswertungssoftware WinPQ lite

### 1 Option WinPQ Datenbanksoftware:

Analyse der Daten in einer Datenbank mit dem WinPQ-Softwarepaket. Permanente Kommunikation mit sehr vielen Geräten parallel möglich.

### 5.2.1 Abmessungen / Gewicht

| Abmessungen  |   |
|--------------|---|
| L x B x H    | 144 x 144 x 90 mm o. Klemmen<br>144 x 150 x 110mm inkl. Klemmen |
| Ausbruchmaß: | 138 x 138 mm (+0,8mm)   |
| Gewicht      |   |
| Gewicht      | 1220g   |

### 5.2.2 Spannungsversorgung

| Spannungsversorgung   |                   |           |
|---|-------------------|-----------|
| Merkmal   | US8               | US9       |
| AC Nennbereich  | 100...240 V       | -         |
| AC Arbeitsbereich   | 90...264 V        | -         |
| DC Nennbereich  | 120...320 V       | 24...60 V |
| DC Arbeitsbereich   | 108...350 V       | 18...75 V |
| Leistungsaufnahme   | ≤ 10 W<br>< 20 VA | ≤ 10 W    |
| Frequenz Nennbereich  | 50...60 Hz        | DC        |
| Frequenz Arbeitsbereich   | 40...70 Hz        | DC        |
| Externe Sicherung Charakteristik  | 6 A<br>B          | 6 A<br>B  |
| Energiespeicher   | 2 Sek.            | 2 Sek.    |
| Elektrische Sicherheit IEC 61010-1:2010 & Cor.:2011, DIN EN 61010-1: 2011 | CAT II            | CAT II    |

- ➔ Abhängig vom eingebauten Netzteil  
das Messgerät im richtigen Spannungsbereich versorgen.

### 5.2.3 Umgebungsbedingungen – Elektrische Sicherheit

| Umgebungsparameter                                 | Lagerung und Transport   | Betrieb   |
|--|--|---|
| Umgebungstemperatur:<br>Grenzbetriebsbereich       | IEC 60721-3-1 / 1K5<br><br>-40 ... +70°C<br>IEC 60721-3-2 / 2K4<br><br>-40 ... +70°C | IEC 60721-3-3 / 3K6<br><br>-25 ... +55°C                            |
| Umgebungstemperatur:<br>Nennbetriebsbereich        | IEC 60721-3-1 / 1K5<br>-40 ... +70°C<br>IEC 60721-3-2 / 2K4<br>-40 ... +70°C         | IEC DIN EN 61010<br>H1:<br>-25 ... +45°C<br>H2/H3:<br>-25 ... +50°C |
| Relative Luftfeuchtigkeit:<br>24 Std. Durchschnitt | 5...95 %<br>Keine Kondensation oder Eis  | 5...95 %<br>Keine Kondensation oder Eis                             |
| Sonneneinstrahlung                                 | ---  | 700 W/m <sup>2</sup>  |
| Vibrationen, Erderschütterungen                    | IEC 60721-3-1 / 1M1<br><br>IEC 60721-3-2 / 2M1                                       | IEC 60721-3-3 / 3M1   |

| Elektrische Sicherheit   |                                   |
|--|-----------------------------------|
| IEC 61010-1<br>IEC 61010-2-030                                   |                                   |
| Schutzklasse   | 1                                 |
| Verschmutzungsgrad   | 2                                 |
| Überspannungskategorie<br>Netzversorgungsoption:<br>H1<br>H2/ H3 | 300 V / CAT II<br>150 V / CAT II  |
| Messkategorie  | 300 V / CAT IV<br>600 V / CAT III |
| Höhe   | ≤ 2000m                           |
| IP Schutzklasse im eingebauten Zustand                           | IP54                              |

## 5.2.4 Spannungs-Messeingänge

| Spannungseingänge                           |   |                                |                              |
|---|---|--------------------------------|------------------------------|
| Merkmal                                     | E1  | E2                             | E3                           |
| Kanäle                                      | U <sub>1</sub> , U <sub>2</sub> , U <sub>3</sub> , U <sub>N/E/4</sub> |                                |                              |
| Elektrische Sicherheit<br>DIN EN 61010      | 300 V CAT IV<br>600 V CAT III   |                                |                              |
| Eingangsreferenz                            | PE  | PE                             | PE                           |
| Impedanz -> PE                              | 2 MΩ<br>  <br>25pF  | 10 MΩ<br>  <br>25pF            | 2 MΩ<br>  <br>25pF           |
| Nenn-<br>eingangsspannung U <sub>N</sub>    | 100 V <sub>AC</sub>   | 230 V <sub>AC</sub>            | 3,25<br>V <sub>AC</sub>      |
| Messbereichsendwert                         | 0...120<br>V <sub>AC</sub> L-E  | 0...480<br>V <sub>AC</sub> L-E | 0...5<br>V <sub>AC</sub> L-E |
| Wellenform                                  | Jede<br>AC / DC   | Jede<br>AC / DC                | Jede<br>AC / DC              |
| Maximaler Crest-<br>Faktor @ U <sub>N</sub> | 3   |                                |                              |
| Bandbreite                                  | DC...20 kHz   |                                |                              |
| Nenn-Netzfrequenz f <sub>N</sub>            | 50 Hz / 60 Hz   |                                |                              |
| Frequenzbereich der<br>Grundwelle           | f <sub>N</sub> ± 15%<br>42,5..50..57,5 Hz<br>51,0..60..69,0 Hz        |                                |                              |

### Genauigkeit

|   |  |
|---|--|
| Grundwelle, effektiv (RMS)                          | ±0,1% U <sub>N</sub><br>(0°C...45°C)<br>±0,2 % U <sub>N</sub> (-<br>25°C...55°C)<br>@ 10 %...150 % U <sub>N</sub>                  |
| Grundwelle, Phase                                   | ±0,01°<br>@ 10%...150%U <sub>N</sub>   |
| Harmonische n = 2..50,<br>effektiv (RMS)            | ±5% des Messwerts<br>@ U <sub>h</sub> ≥ 1 % U <sub>N</sub><br>±0,05% U <sub>N</sub><br>@ U <sub>h</sub> < 1 % U <sub>N</sub>       |
| Harmonische n = 2..50,<br>Phase                     | ±n·0,01°<br>@ U <sub>h</sub> ≥ 1 % U <sub>N</sub>  |
| Zwischenharmonische<br>n = 1..49,<br>effektiv (RMS) | ±5 % des Messwerts<br>@ U <sub>ih</sub> = ≥ 1 % U <sub>N</sub><br>±0,05 % U <sub>N</sub><br>@ U <sub>ih</sub> < 1 % U <sub>N</sub> |
| Netzfrequenz  | ±1 mHz<br>@ 10 %...200 % U <sub>N</sub>  |

| Spannungseingänge                      |   |
|--|---|
| Flickermeter<br>DIN EN 61000-4-15:2011 | Klasse F2   |
| Resteinbruchsspannung                  | ±0,2 % U <sub>N</sub><br>@ 10 %..100 % U <sub>N</sub>   |
| Dauer des Einbruchs                    | ±20 ms<br>@ 10 %..100 % U <sub>N</sub>  |
| Restspannungsanstieg                   | ±0,2 % U <sub>N</sub><br>@ 100 %..150 % U <sub>N</sub>  |
| Dauer des Anstiegs                     | ±20 ms<br>@ 100 %..150 % U <sub>N</sub>   |
| Dauer der Unterbrechung                | ±20 ms<br>@ 1 %..100 % U <sub>N</sub>   |
| Spannungsunsymmetrie                   | ±0,15 %<br>@ 1 %..5 % Mess-<br>wert   |
| Rundsteuerspannung<br>(< 3 kHz)        | ±5% des Messwerts<br>@ U <sub>s</sub> = 3%..15% U <sub>N</sub><br>±0,15% U <sub>N</sub><br>@ U <sub>s</sub> = 1 %..3 % U <sub>N</sub> |



## 5.2.5 Stromeingänge

| Stromeingänge  |                                       |                        |
|--|---------------------------------------|------------------------|
| Merkmal  | C30                                   | C31                    |
| Kanäle   | I1, I2, I3, IN/4                      |                        |
| Elektrische Sicherheit<br>IEC 61010-1:2010 &<br>Cor.:2011, DIN EN 61010-<br>1:2011 | 300V CAT III                          |                        |
| Eingangstyp  | Differential, isoliert                |                        |
| Impedanz   | ≤ 4 mΩ                                |                        |
| Nenneingangsstrom I <sub>N</sub>   | 1 A <sub>AC</sub> / 5 A <sub>AC</sub> |                        |
| Messbereichsendwert  | 10 A <sub>AC</sub>                    | 100 A <sub>AC</sub>    |
| Überlastungskapazität<br>permanent<br>≤10s<br>≤ 1s                                 | 20 A<br>100 A<br>500 A                |                        |
| Wellenform   | AC, jede                              |                        |
| Maximaler Crest-Faktor @ I <sub>N</sub>  | 4                                     |                        |
| Bandbreite   | 25 Hz...20 kHz                        |                        |
| Genauigkeit  |                                       |                        |
| Grundwelle, effektiv (RMS)   | < 0,1% MW<br>5%...100%                | <0,2% MW<br>5% ... 10% |
| Grundwelle, Phase  | ±0,1°<br>5%...100%                    | ±0,2°<br>5% ... 10%    |
| Harmonische n = 2..50,<br>effektiv (RMS)   | 5%<br>5%...100%                       | 10%<br>5% ... 10%      |
| Harmonische n = 2..50,<br>Phase  | ±n·0,1°<br>5%...100%                  | ±n·0,2°<br>5% ... 10%  |
| Zwischenharmonische n =<br>1..49, effektiv (RMS)                                   | ±5%<br>5%...100%                      | ±10%<br>5% ... 10%     |

| Stromeingänge (Rogowski) |                      |
|--------------------------|----------------------|
| Merkmal                  | C40                  |
| Kanäle                   | I1, I2, I3, IN/4     |
| Messbereich              | 0,35 V <sub>AC</sub> |
| Impedanz                 | 1MΩ                  |
| Bandbreite               | DC...20 kHz          |
| Zangenanforderung        | Galvanisch isoliert  |

| Stromeingänge (Stromzangen) |                     |                   |
|-----------------------------|---------------------|-------------------|
| Merkmal                     | C44                 | C45               |
| Kanäle                      | I1, I2, I3, IN/4    |                   |
| Messbereich                 | 0,5 V <sub>AC</sub> | 4 V <sub>DC</sub> |
| Impedanz                    | 1 MΩ                |                   |
| Bandbreite                  | DC...20 kHz         |                   |
| Zangenanforderung           | Galvanisch isoliert |                   |

## 5.2.6 Differenzstromeingang

| Differenzstromeingang (RCM)- (FW Version 2.2) |              |
|---|--------------|
| Nenneingangsstrom $I_N$                       | 30 mA        |
| Impedanz                                      | 4 Ω          |
| Überlastungskapazität                         | 5 A (1 Sek.) |
| Auflösung                                     | 24 Bit ADC   |

## 5.2.7 Binäreingänge – Binärausgänge

| Binärausgänge (BO)   |   |
|--|---|
| 4 Binärausgänge  | 3 x Schließer<br>1 x Wechsler   |
| Kontaktspezifikation (EN60947-4-1, -5-1):<br>Konfiguration<br>Nennspannung<br>Nennstrom<br>Nennlast AC1<br>Nennlast AC15, 230VAC<br>Unterbrechungsleistung DC1, 30/110/220 V | 3 x SPST (Single Pole Single Throw)<br>1 x SPDT (Single Pole Double Throw)<br>250 V <sub>AC</sub><br>6 A<br>1500 VA<br>300 VA<br>6/0,2/0,12 A |
| Anzahl der Schaltvorgänge AC1  | ≥ 60·10 <sup>3</sup> elektrisch   |
| Elektrische Isolation  | Von allen internen Potentialen isoliert   |
| Elektrische Sicherheit EN 61010  | 300 V   |

| Binäreingänge (BI)         |   |                          |
|----------------------------|---|--------------------------|
| Merkmal                    | M1  | M2                       |
| 8 Binäreingänge Bereich    | 0 V...250 V <sub>AC</sub><br>/V <sub>DC</sub> | 0 V...48 V <sub>DC</sub> |
| — H – Pegel<br>— L – Pegel | > 35 V<br>< 20 V                              | > 10 V<br>< 5 V          |
| Signalfrequenz             | DC ... 70 Hz                                  | DC ... 70 Hz             |
| Eingangswiderstand         | > 100 kΩ                                      | 6.8 kΩ                   |
| Elektrische Isolation      | Optokoppler,<br>elektrisch gewurzelt          |                          |



Zu verwendende Anschlussleitungen:

- Schutzeinrichtungen (Sicherung) für CAT II vorsehen.
- Keine Mischung von berührbaren und gefährlichen aktiven Stromkreisen

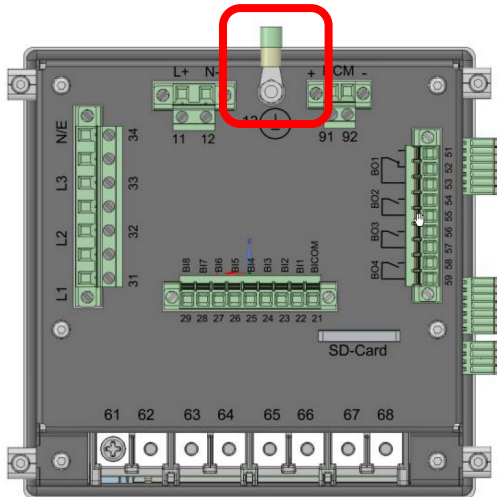
- Anschlussleitungen müssen für eine Temperatur von mindestens 62°C ausgelegt sein


## 5.2.8 Temperatureingang

| Temperatureingang PT 100 / PT 1000 / KTY (FW Version 2.2) |               |
|---|---------------|
| Anschlussart Messfühler (Softwareumschaltung)             | 2 Draht       |
|   | 3 Draht       |
|   | 4 Draht       |
| Update Rate   | 1 Sek. / 1 Hz |
| Auflösung   | 15 Bit        |
| Bürde   | 1,9 kΩ        |
| Genauigkeit   | 0.05% FSR     |

## 5.2.9 Schutz Erde

Das Gerät verfügt über eine Schutz Erde, die auch als Bezugspotential der Spannungseingänge dient.



Die Schutz Erde ist mit  und Klemme X1 / 13 am Messgerät gekennzeichnet.

Schließen Sie das Erdungskabel an die Klemme X1 / 13 des Messgerätes an und ziehen Sie die Schraube fest. Verwenden Sie für den Anschluss einen Ringkabelschuh und sorgen Sie für einen festen Sitz!

### **GEFAHR!**

#### **Lebensgefahr durch Stromschlag**

Der unsachgemäße Anschluss des Messgerätes kann zu Tod, schweren Verletzungen oder Brandgefahr führen

- ➔ Die Schutz Erde **muss immer** an PE Potential angeschlossen werden
- ➔ Die Schutz Erde darf unter keinen Umständen eine gefährliche Spannung führen.

### 5.2.10 Datenspeicher

| Speicherung der gemessenen Daten |                |
|----------------------------------|----------------|
| Interner Speicher                | 1024 MB        |
| SD-Speicherkarte                 | 1 GB bis 32 GB |

### 5.2.11 Kommunikationsprotokolle

| Kommunikationsprotokoll                             |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> MODBUS RTU                 |  |
| <input type="checkbox"/> MODBUS TCP                 |  |
| <input type="checkbox"/> IEC60870-5-104 (Option P1) |  |
| <input type="checkbox"/> IEC61850 (Option P2)       |  |

### 5.2.12 Zeitsynchronisationsprotokoll

| Zeitsynchronisierungsprotokoll (Empfangen / Slave) |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> IEEE1344 / IRIG-B000..007 |  |
| <input type="checkbox"/> GPS (NMEA +PPS)           |  |
| <input type="checkbox"/> DCF77                     |  |
| <input type="checkbox"/> NTP                       |  |

### 5.2.13 Kommunikationschnittstellen

| Schnittstellen:            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| Ethernet                   | RJ45 (10/100 MBit) |
| USB                        | USB – Type-C       |
| 2 * RS232/RS485 auf Klemme | umschaltbar        |

#### HINWEIS!

**Sachschaden durch unberechtigten IT-Zugriff über Netzwerkschnittstelle**

- ➔ IT – Sicherheitsrichtlinien des Unternehmens sind zu beachten!
- ➔ IT – Sicherheitseinstellungen des Gerätes sind zu beachten!

#### LAN-, COM Anschlüsse

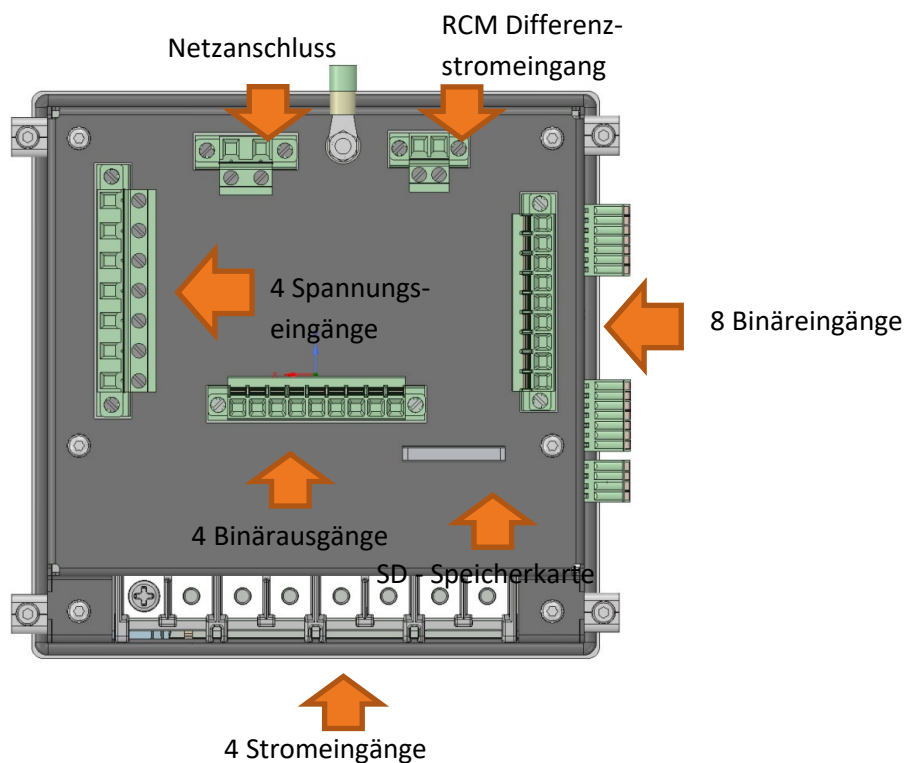
- ➔ Alle COM- und LAN-Verbindungsleitungen dürfen auch im abgezogenen Zustand nicht den Isolationsabstand zu gefährlichen Teilen unterschreiten.
- ➔ Das Lösen von Einzeladern aus der Klemmung darf nicht möglich sein.
- ➔ Ziehen der Stecker nur direkt am Stecker Gehäuse, keinesfalls am Kabel.
- ➔ Auf eine Fixierung oder Zugentlastung für Anschlusskabel ist zu achten.



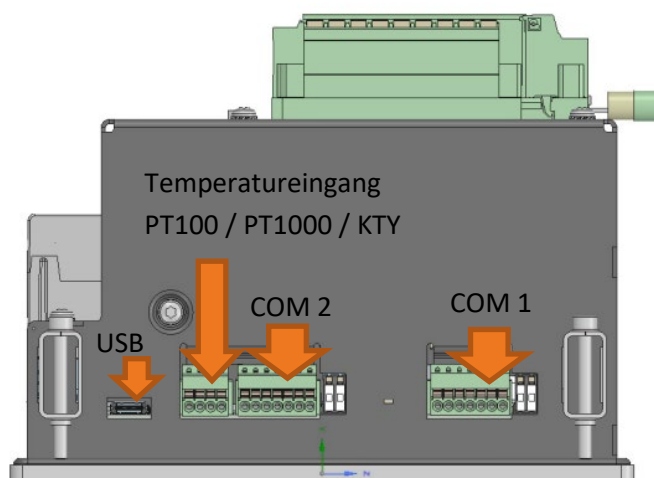
## 5.3 Mechanischer Aufbau

Das multimes F144-PQ wird als Schaltschalttafeleinbaugerät verwendet und erfüllt im eingebauten Zustand IP54. Alle Anschlüsse sind über Phoenix-Klemmen zugänglich. Mit Ausnahme der Strom- und Spannungseingänge sind die Anschlüsse in Einsteck-Klemmtechnik ausgeführt.

Für die Kommunikation steht eine TCP/IP-Schnittstelle (RJ45-Anschluss LAN) sowie eine USB Schnittstelle (Typ C Buchse) zur Verfügung. Zusätzlich zum internen Speicher von 1 GB kann der Gerätespeicher über eine externe Speicherkarte um weitere 32 GB erweitert werden. Über die Speicherkarte können auch sehr einfach Messdaten vom Gerät ausgelesen und an einen Auswerte-PC übermittelt werden.

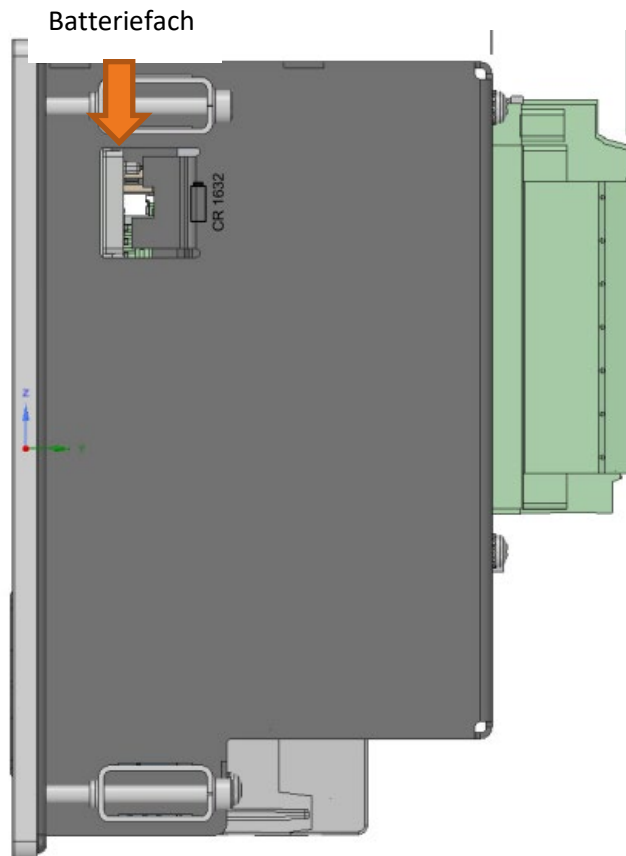


Rückansicht multimes F144-PQ



Seitenansicht links multimes F144-PQ

### 5.3.1 Batterie



Seitenansicht rechts multimes F144-PQ

#### 1 Batteriewechsel:

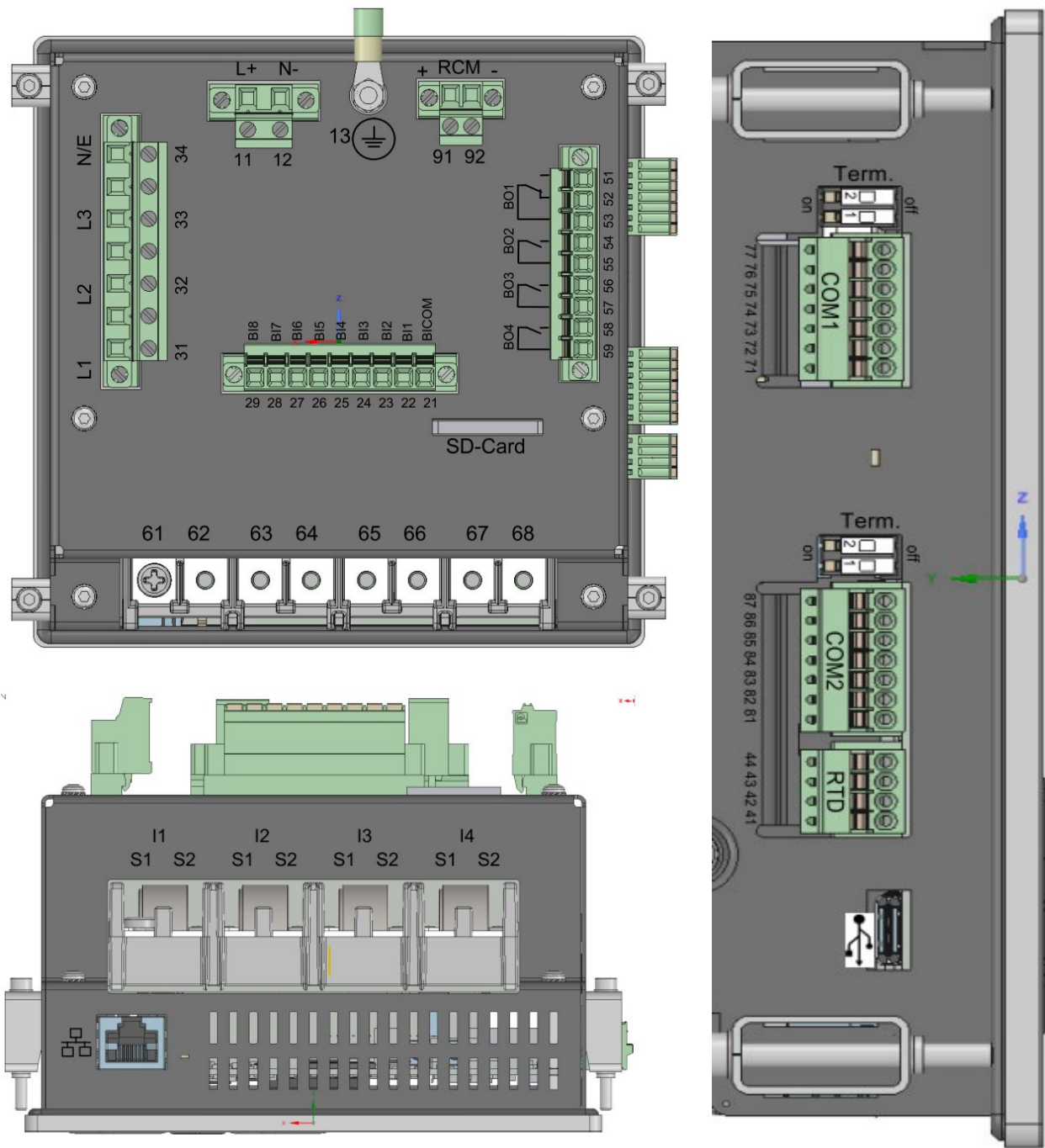
Die Lebensdauer der Batterie ist > 5 Jahre und wird nur bei fehlender Uhrzeitsynchronisation für die Uhrzeit RTC benötigt. Ein Batteriewechsel beeinflusst den Gerätebetrieb bei angeschlossener Netzversorgung nicht, da das Gerät intern mit Spannung versorgt wird.

Batterie aus dem Gehäuse ziehen und neue Batterie einsetzen.

#### 1 Batterietyp:

Li-Knopfzelle CR1632

## 5.4 Klemmenbezeichnungen multimes F144-PQ



| Anschluss-Leiste Nr. | Bezeichnung            |                | Funktion | Klemme Nr. | Querschnitt in mm <sup>2</sup> | Abisolierlänge in mm | Anzugsdrehmoment in Nm |
|----------------------|------------------------|----------------|----------|------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|
| X1                   | Hilfsspannung          | U <sub>H</sub> | L (+)    | 11         | 0,2 ... 2,5                    | 10                   | 0,5 ... 0,6            |
|                      |                        |                | N (-)    | 12         | 0,2 ... 2,5                    | 10                   | 0,5 ... 0,6            |
| X1                   | Bezugspotenzial (Erde) | GND            | PE       | 13         | Ringkabelschuh M4              | -                    | 0,5 ... 0,6            |

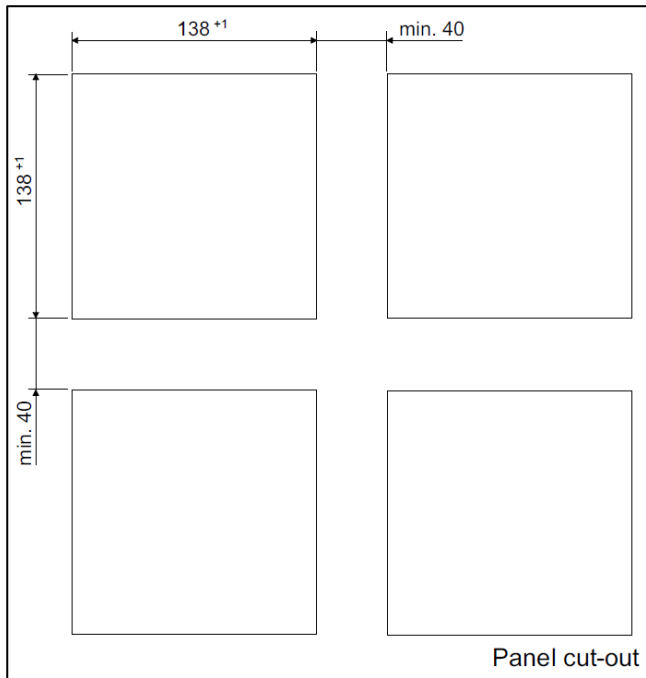
| Anschluss-Leiste Nr. | Bezeichnung                           |                | Funktion         | Klemme Nr. | Querschnitt in mm <sup>2</sup>           | Abisolierlänge in mm | Anzugsdrehmoment Nm |
|----------------------|---------------------------------------|----------------|------------------|------------|--|----------------------|---------------------|
| X2                   | Binäre Eingänge                       | BICOM          | -                | 21         | Starr: 0,2...1,5<br>Flexibel: 0,2...2,5  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      |                                       | BI1            | +                | 22         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      |                                       | BI2            | +                | 23         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      |                                       | BI3            | +                | 24         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      |                                       | BI4            | +                | 25         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      |                                       | BI5            | +                | 26         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      |                                       | BI6            | +                | 27         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      |                                       | BI7            | +                | 28         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      |                                       | BI8            | +                | 29         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
| X3                   | Phasenspannung L1 (AC)                | U <sub>1</sub> | L1               | 31         | 0,2...2,5                                | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      | Phasenspannung L2 (AC)                | U <sub>2</sub> | L2               | 32         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      | Phasenspannung L3 (AC)                | U <sub>3</sub> | L3               | 33         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      | Sternpunktspannung (AC)               | U <sub>4</sub> | N/E              | 34         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
| X4                   | PT100/PT1000/KTY<br>Temperatureingang | T1             | RTDOUT+          | 41         | 0,14 ... 0,5                             | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      |                                       |                | RTDIN+           | 42         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      |                                       |                | RTDIN-           | 43         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      |                                       |                | RTDOUT-          | 44         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
| X5                   | Relaisausgang                         | R1             | Schließer (+)    | 51         | Starr: 0,2...1,5<br>Flexibel: 0,2...2,5  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      |                                       |                | Öffner (+)       | 52         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      |                                       |                | Pol (-)          | 53         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      |                                       | R2             | Schließer (+)    | 54         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      |                                       |                | Pol (-)          | 55         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      |                                       | R3             | Schließer (+)    | 56         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      |                                       |                | Pol (-)          | 57         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      |                                       | R4             | Schließer (+)    | 58         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      |                                       |                | Pol (-)          | 59         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      |                                       |                |                  |            |  |                      |                     |
| X6                   | Phasenstrom L1                        | I1             | S1 (K)<br>S2 (L) | 61<br>62   | Ringkabelschuhe<br>1,5 – 4               | -                    | 0,5 ... 0,8         |
|                      | Phasenstrom L2                        | I2             | S1 (K)<br>S2 (L) | 63<br>64   |  | -                    | 0,5 ... 0,8         |
|                      | Phasenstrom L3                        | I3             | S1 (K)<br>S2 (L) | 65<br>66   |  | -                    | 0,5 ... 0,8         |
|                      | Neutralleiter / Summenstrom           | I4             | S1 (K)<br>S2 (L) | 67<br>68   |  | -                    | 0,5 ... 0,8         |
| X9                   | RCM - Differenzstromeingang           | I5             | +                | 91         | Starr: 0,34...2,5<br>Flexibel: 0,2...2,5 | 10                   | 0,5 ... 0,6         |
|                      |                                       |                | -                | 92         |  | 10                   | 0,5 ... 0,6         |



---

### 5.4.1 Montageanleitung

Das multimess F144-PQ wird als Schalttafeleinbaugerät verwendet und erfüllt im eingebauten Zustand IP54. Die Montage muss mit folgenden Ausbrüchen und Minimalabständen wie im Bild unten zu erkennen erfolgen. Die maximale Dicke der Schalttafel für den Einbau eines multimess F144-PQ beträgt 8mm.



#### Beispiel einer Montage von vier multimess F144-PQ's mit Ausbruchmaßen

Zur Befestigung des multimess F144-PQ sind vier Halteklammern im Lieferumfang enthalten. Diese müssen am multimess F144-PQ an allen vier Ecken ins Gehäuse eingerastet werden (siehe nachfolgendes Bild). Danach müssen die Halteklammern mithilfe eines Innensechskantschlüssels (2,5mm) auf der Rückseite des multimess F144-PQ gegen die Schalttafel mit einem maximalen Drehmoment von 5 Nm angeschraubt werden, um die sichere Montage des multimess F144-PQ im Schalttafel ausbruch zu gewährleisten.



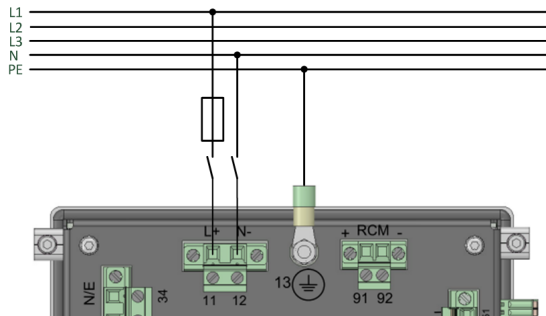
Halteklammer für multimess F144-PQ



Halteklammer eingerastet am multimess F144-PQ

## 5.5 Versorgungsspannungsanschluss

Das multimes F144-PQ ist in drei verschiedenen Versorgungsspannungsmerkmalen lieferbar. Bitte entnehmen Sie vor Anschluss die korrekte Versorgungsspannung vom Typenschild.



### Beispiel einer Anschaltung an 230V AC

Nach Anschluss und zuschalten der Spannungsversorgung leuchtet die Status LED rot, wechselt zu grün und das Display startet im Inbetriebnahme Assistent.



#### GEFAHR!

#### Lebensgefahr durch Stromschlag!

- Schwere Körperverletzungen oder Tod können erfolgen, durch:
- Berühren von blanken oder abisolierten Adern, die unter Spannung stehen.
- Berührungsgefährliche Eingänge am Gerät.
- ➔ Sicherstellen, dass das Gerät im spannungsfreien Zustand angeschlossen wird.
- ➔ Auf Fixierung und Zugentlastung aller Anschlussleitung ist zu achten.
- ➔ Alle Leitungsanforderungen der Klemmblöcke sind einzuhalten. (z.B. Abisolierlänge der Leitungen)

#### HINWEIS!

#### Sachschaden durch Nichtbeachtung der Anschlussbedingungen oder unzulässige Überspannungen!

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

Bevor am Gerät die Versorgungsspannung angelegt wird, müssen folgende Punkte beachtet werden:

- ➔ Spannung und Frequenz müssen den Angaben des Typenschildes entsprechen! Grenzwerte, wie in den technischen Daten beschrieben, einhalten!
- ➔ Merkmale des Gerätes beachten
- ➔ In der Gebäude-Installation ist die Versorgungsspannung mit einem den Anforderungen von IEC 60947-1 und IEC 60947-3 erfüllenden und gelisteten Leitungsschutzschalter oder einer Sicherung vorzunehmen!
- ➔ Den Leistungsschutzschalter
  - 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.

## 5.6 Netzanschluss multimes F144-PQ

Der Netzanschluss des multimes F144-PQ ist abhängig von der Netzform, in der gemessen werden soll.

Das Messgerät ist zur direkten Messung in der Niederspannung ( 3 Phasen / 4 Leiter Anschluss) für die Niederspannungsnetze (TN-, TT- und IT-Netz) oder für den Wohn- und Industriebereich vorgesehen (siehe Kapitel 5.6.1 und 5.6.2). Eine Sonderform der Niederspannungsmessung ist die Messung 4-Leiter / 1 Phasenanschluss (siehe Kapitel 5.6.3) mit der bei gleichen Erdungsverhältnissen drei voneinander unabhängige Spannungskreise und Stromkreise gemessen werden können.

Für die Mittel und Hochspannung kann das Gerät über geeignete Wandler angeschlossen werden. Sowohl ein Anschluss mit drei Spannungs- und Stromwandlern (siehe Kapitel 5.6.4), als auch der Anschluss über Wandlerparschaltungen (V-Schaltung, Aron Schaltung- siehe Kapitel 5.6.4.1) ist möglich.

Außerdem sind Strommessungen mit Kleinsignaleingängen mit den entsprechenden Sensorwandler möglich (siehe hierzu Kapitel 5.2.5).

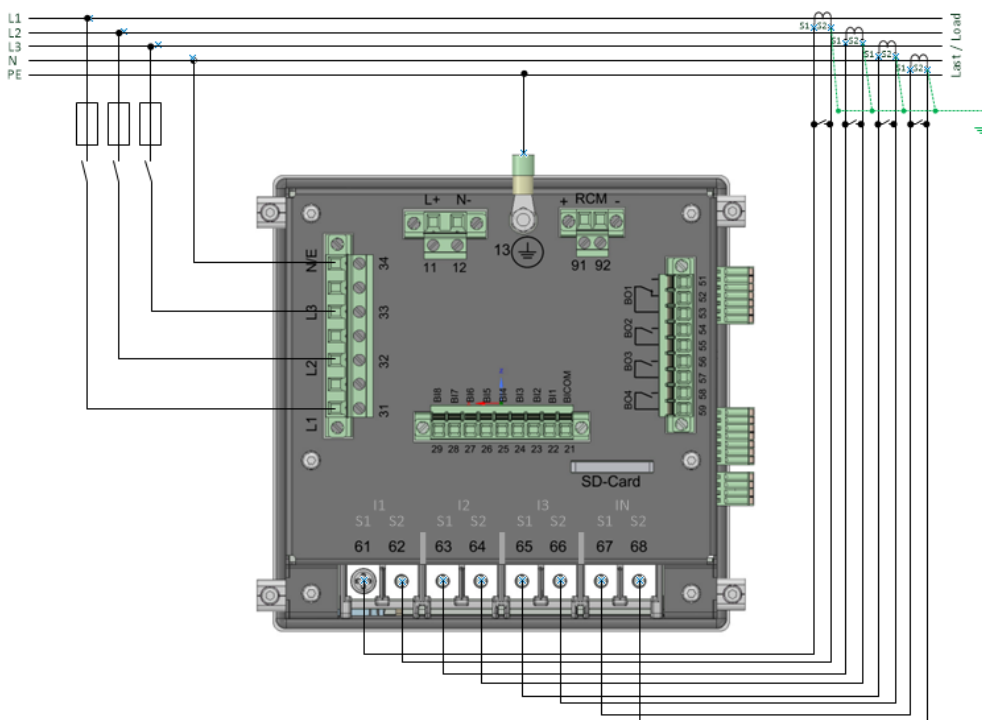


**WARNUNG!**

**Personen und Sachschaden durch Nichtbeachtung der Sicherheitsbestimmungen**

- ➔ Bitte lesen Sie vor der Durchführung von Anschlüssen das Handbuch gründlich durch und befolgen Sie die hier beschriebenen Sicherheitsmaßnahmen.

### 5.6.1 3-Phasen / 4-Leiter Anschluss



Beispiel: Anschluss eines multimes F144-PQ im 3-Phasen - 4-Leiter Anschluss

## 1 Spannungsanschlüsse

- 0 Die Spannungsanschlüsse sind wie im Schaltbild oben auszuführen.
- 0 Wenn kein N-Leiter Anschluss vorhanden, Anschlüsse E und N miteinander verbinden.
- 0 Sicherstellen, dass Schaltungsart (4-Leiter) eingestellt ist (siehe hierzu Kapitel 6.3, Kapitel 6.5.1 oder Kapitel 7.4.3.4).

## 1 Stromanschlüsse

Das multimes F144-PQ ist in Abhängigkeit der Merkmale für Messkreise oder Schutzkreise ausgelegt.

Das Stromwandlerverhältnis ist je nach Merkmal werkseitig auf Nennstrom eingestellt (z.B. 5 A) und muss gegebenenfalls an die verwendeten Wandler angepasst werden. Es können mit Merkmal nur Wechselströme, keine Gleichströme gemessen werden.

### **GEFAHR!**

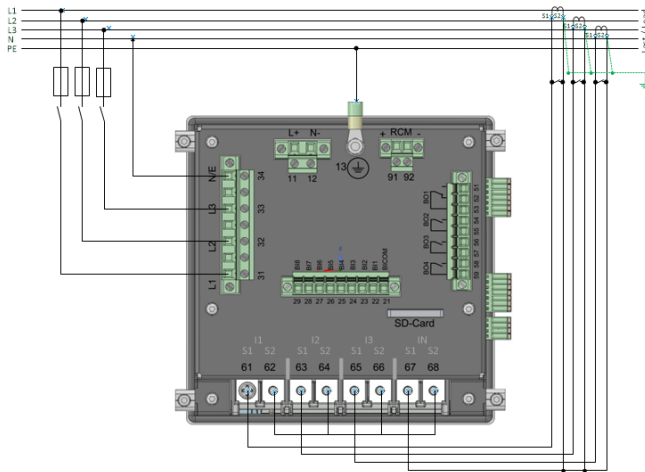
#### **Lebensgefahr durch Stromschlag**

Achtung gefährliche Berührungsspannung!

Überschlag und hohe Kurzschlussströme in CAT III und CAT IV möglich!

- ➔ Sicherstellen, dass am multimes F144-PQ der PE-Leiter (Erdung) angeschlossen ist.
- ➔ Vor Beginn der Arbeiten, Spannungsfreiheit prüfen!
- ➔ Schutzeinrichtungen für CAT II, CAT III oder CAT IV vorsehen.
- ➔ Hochlastsicherungen >10 kA bzw. >50 kA sind entsprechend der CAT einzusetzen.
- ➔ Stromwandler vor Beginn der Arbeiten kurzschließen!
- ➔ Auf Fixierung und Zugentlastung aller Anschlussleitung ist zu achten.
- ➔ Alle Leitungsanforderungen der Klemmblöcke sind einzuhalten (z.B. Abisolierlänge der Leitungen).

## 5.6.2 3-Phasen / 4-Leiter Anschluss ohne N-Leiter Strom



### multimes F144-PQ ohne N-Leiter Stromwandler im 4-Leiter Anschluss

#### 1 Spannungsanschlüsse

- 0 Wenn kein N-Leiter Anschluss vorhanden, Anschlüsse E und N miteinander verbinden.
- 0 Sicherstellen, dass Schaltungsart (4-Leiter-Netz) eingestellt ist. (siehe hierzu Kapitel 6.3, Kapitel 6.5.1 oder Kapitel 7.4.3.4).)

#### 1 Stromanschlüsse

- 0 Ist im 3-Phasen / 4-Leiter-Netz kein Neutralleiterstrom verfügbar, so müssen die S2 Stromeingänge des multimes F144-PQ alle kurzgeschlossen und die S2 Klemmen der eingesetzten Stromwandler auf S1 (Klemme X6:67) verbunden werden.
- 0 Das multimes F144-PQ ist in Abhängigkeit der Merkmale für Messkreise (C30) oder Schutzkreise (C31) ausgelegt.

### **GEFAHR!**

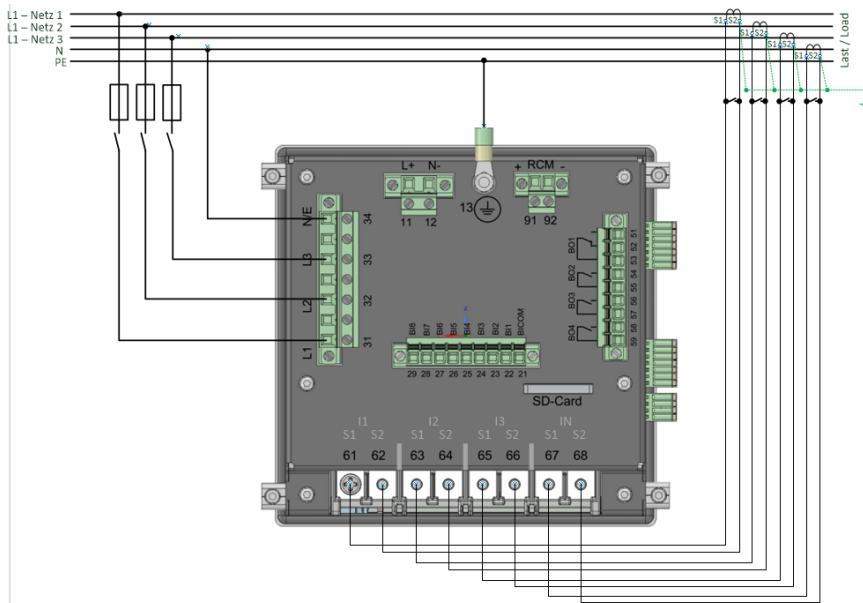
#### Lebensgefahr durch Stromschlag

Achtung gefährliche Berührungsspannung!

Überschlag und hohe Kurzschlussströme in CAT III und CAT IV möglich!

- ➔ Sicherstellen, dass am multimes F144-PQ der PE-Leiter (Erdung) angeschlossen ist.
- ➔ Vor Beginn der Arbeiten, Spannungsfreiheit prüfen!
- ➔ Schutzeinrichtungen für CAT II, CAT III oder CAT IV vorsehen.
- ➔ Hochlastsicherungen >10 kA bzw. >50 kA sind entsprechend der CAT einzusetzen.
- ➔ Stromwandler vor Beginn der Arbeiten kurzschließen!
- ➔ Auf Fixierung und Zugentlastung aller Anschlussleitung ist zu achten.
- ➔ Alle Leitungsanforderungen der Klemmblöcke sind einzuhalten (z.B. Abisolierlänge der Leitungen).

### 5.6.3 4-Leiter Anschluss, 1-Phasig



#### multimes F144-PQ im 4-Leiter Anschluss -1 phasig

In der Schaltungsart 4-Leiter-Netz, 1-Phasig werden keine Leiter-Leiter Ereignisse sowie dreiphasige Netzergebnisse bewertet.

Es können beliebige Spannungen mit dem gleichen Erdpotential (z.B. drei Netze mit der Phase L1) und beliebige Ströme angeschlossen werden.



#### Lebensgefahr durch Stromschlag

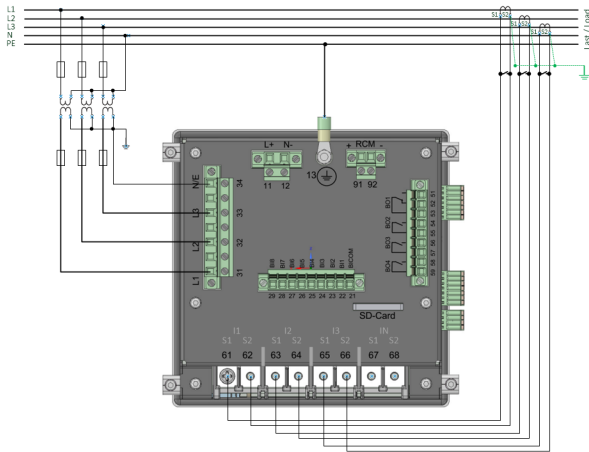
Achtung gefährliche Berührungsspannung!

Überschlag und hohe Kurzschlussströme in CAT III und CAT IV möglich!

- ➔ Sicherstellen, dass am multimes F144-PQ der PE-Leiter (Erdung) angeschlossen ist.
- ➔ Vor Beginn der Arbeiten, Spannungsfreiheit prüfen!
- ➔ Schutzeinrichtungen für CAT II, CAT III oder CAT IV vorsehen.
- ➔ Hochlastsicherungen >10 kA bzw. >50 kA sind entsprechend der CAT einzusetzen.
- ➔ Stromwandler vor Beginn der Arbeiten kurzschließen!
- ➔ Auf Fixierung und Zugentlastung aller Anschlussleitung ist zu achten.
- ➔ Alle Leitungsanforderungen der Klemmblöcke sind einzuhalten (z.B. Abisolierlänge der Leitungen).

## 5.6.4 3-Phasen / 3-Leiter Anschluss

### 1 Anschluss an Sekundärwandlern



multimes F144-PQ im 3-Leiter Anschluss für Mittel und Hochspannungsnetze über Wandler

### 1 Spannungsanschlüsse

- 0 Sicherstellen, dass bei jeder Messung die Messleitung N/E an Klemme 34 angeschlossen ist. Dies ist in der Regel der Erdungspunkt des Spannungswandlers.
- 0 Sicherstellen, dass Schaltungsart (3-Leiter-Netz) eingestellt ist (siehe hierzu Kapitel 6.3, Kapitel 6.5.1 oder Kapitel 7.4.3.4).
- 0 Spannungswanderverhältnis einstellen.
- 0 Nennspannung der Leiter-Leiter Spannung eingeben.

### 1 Stromanschlüsse

- 0 Stromwanderverhältnis einstellen.



#### Anschluss multimes F144-PQ Strom $I_N$ im 3-Leiter Netz

Wird im 3-Leiter Netz ein Strom am Eingang  $I_N$  angeschlossen, so wird dieser nicht physikalisch gemessen. Der Strom  $I_N$  wird im Dreileiterbetrieb immer berechnet.

## ⚠ GEFAHR!

### Lebensgefahr durch Stromschlag

Achtung gefährliche Berührungsspannung!

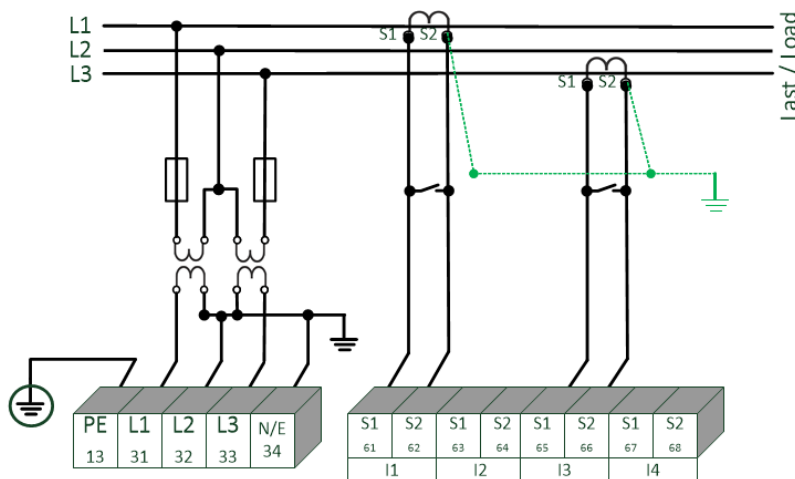
Überschlag und hohe Kurzschlussströme in CAT III und CAT IV möglich!

- ➡ Sicherstellen, dass am multimes F144-PQ der PE-Leiter (Erdung) angeschlossen ist.
- ➡ Vor Beginn der Arbeiten, Spannungsfreiheit prüfen!
- ➡ Schutzeinrichtungen für CAT II, CAT III oder CAT IV vorsehen.
- ➡ Hochlastsicherungen >10 kA bzw. >50 kA sind entsprechend der CAT einzusetzen.
- ➡ Stromwandler vor Beginn der Arbeiten kurzschließen!
- ➡ Auf Fixierung und Zugentlastung aller Anschlussleitung ist zu achten.
- ➡ Alle Leitungsanforderungen der Klemmblöcke sind einzuhalten (z.B. Abisolierlänge der Leitungen).

### 5.6.4.1 V-Schaltung; Aron-Schaltung

Die Konfigurationen V-Schaltung oder Aron-Schaltung können im Gerätesetup der Software parametrierbar werden. Diese Schaltungsarten sind nur in der Konfiguration 3-Leiter Netz möglich.

- 1) V-Schaltung (Parametrierung über WinPQ lite)
- 2) Aron-Schaltung (Parametrierung über WinPQ lite)



**multimes F144-PQ in der V-Schaltung / Aron Schaltung für Mittel und Hochspannungsnetze über Wandler**

Mögliche Anschlusskonfiguration im 3-Leiter Netz:

- 0 Spannungswandleranschlüsse: 1, 2, 3, 4.
- 0 Stromwandleranschlüsse: 1, 2, 3, 4.

Die Auswahlfelder Spannungswandler und Stromwandler können parametrierbar werden. Die jeweils geerdete Spannung, oder der nicht angeschlossene Strom wird vom Messgerät berechnet.

- 0 Sicherstellen, dass Schaltungsart (3-Leiter) eingestellt ist (siehe hierzu Kapitel 6.3, Kapitel 6.5.1 oder Kapitel 7.4.3.4).
- 0 Spannungswanderverhältnis einstellen (Kapitel 6.4)

#### **GEFAHR!**

#### **Lebensgefahr durch Stromschlag**

Achtung gefährliche Berührungsspannung!

Überschlag und hohe Kurzschlussströme in CAT III und CAT IV möglich!

- ➔ Sicherstellen, dass am multimes F144-PQ der PE-Leiter (Erdung) angeschlossen ist.
- ➔ Vor Beginn der Arbeiten, Spannungsfreiheit prüfen!
- ➔ Schutzeinrichtungen für CAT II, CAT III oder CAT IV vorsehen.
- ➔ Hochlastsicherungen >10 kA bzw. >50 kA sind entsprechend der CAT einzusetzen.
- ➔ Stromwandler vor Beginn der Arbeiten kurzschließen!
- ➔ Auf Fixierung und Zugentlastung aller Anschlussleitung ist zu achten.
- ➔ Alle Leitungsanforderungen der Klemmblöcke sind einzuhalten. (z.B. Abisolierlänge der Leitungen)



### 1 3-Phasen-Spannungswandleranschlüsse:

| Anschlusskonfiguration             | VT | Messkanal |       |       |           | Bezugspotential |
|------------------------------------|----|-----------|-------|-------|-----------|-----------------|
|                                    |    | 1         | 2     | 3     | 4         |                 |
| Spannungswandler : L1, L2, L3, N/E | 1  | $u_1$     | $u_2$ | $u_3$ | $u_{N/E}$ | E               |
| V-Schaltung, Erdung L1             | 2  | E         | $u_2$ | $u_3$ | E         |                 |
| V-Schaltung, Erdung L2             | 3  | $u_1$     | E     | $u_3$ | E         |                 |
| V-Schaltung, Erdung L3             | 4  | $u_1$     | $u_2$ | E     | E         |                 |

### 1 3-Phasen-Stromwandleranschlüsse:

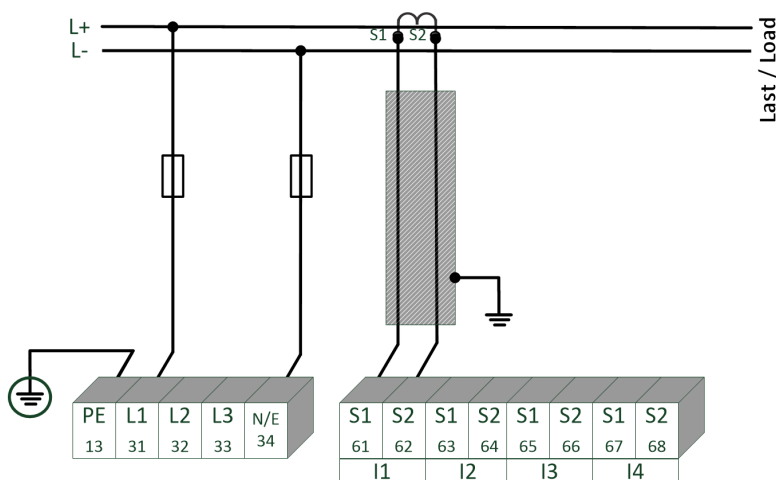
| Anschlusskonfiguration       | CT | Messkanal |       |       |   |
|------------------------------|----|-----------|-------|-------|---|
|                              |    | 5         | 6     | 7     | 8 |
| Stromwandler : L1, L2, L3, N | 1  | $i_1$     | $i_2$ | $i_3$ | - |
| Stromwandler : L2, L3        | 2  | -         | $i_2$ | $i_3$ | - |
| Stromwandler : L1, L3        | 3  | $i_1$     | -     | $i_3$ | - |
| Stromwandler : L1, L2        | 4  | $i_1$     | $i_2$ | -     | - |

## 5.6.5 Anschluss DC-Netze

Mithilfe der in Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** beschriebenen Kleinsignalwandlern für die Strommessung ist es generell unter den folgenden Voraussetzungen möglich, das multimes F144-PQ auch in DC-Netzen einzusetzen.

Für die DC-Spannungsmessung muss zwischen symmetrisch geerdeten und starr geerdeten Systemen unterschieden werden

- 0 bei IT – System mit hochohmiger Mittelpunkt-Erdung ist das Gerät für die Messung bis  $\pm 600$  V ausgelegt, bei mehr als  $\pm 300$  V wird zwingend ein Überspannungsschutz benötigt um die CAT III 600 V einzuhalten.
- 0 bei TN-S System ist das Gerät für die Messung bis 600 V ausgelegt.



Beispiel Anschluss multimes F144-PQ mit Stromwandler mit Kleinsignalausgang (z.B. 4 V)

In Abhängigkeit des Merkmales ist das Gerät geeignet für direkt abbildende Stromwandler (z.B. Open-Loop Halleffekt Stromwandler) mit einer analogen Ausgangsspannung bis  $\pm 5,6$  V (typisch sind  $\pm 4$  V oder  $\pm 1$  V). Die Messbare Bandbreite am Gerät ist DC...20 kHz. Eine Abschirmung der Signalleitungen ist empfohlen, aber nicht zwingend notwendig.

**Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Achtung gefährliche Berührungsspannung!

Überschlag und hohe Kurzschlussströme in CAT III und CAT IV möglich!

- ➔ Vor Beginn der Arbeiten, Spannungsfreiheit an prüfen!
- ➔ Schutzeinrichtungen für CAT II, CAT III oder CAT IV vorsehen.
- ➔ Hochlastsicherungen >10 kA bzw. >50 kA sind entsprechend der CAT einzusetzen.

**Gefahr durch Stromschlag!**

- ➔ Auf Fixierung und Zugentlastung aller Anschlussleitung ist zu achten.
- ➔ Alle Leitungsanforderungen der Klemmblöcke sind einzuhalten. (z.B. Abisolierlänge der Leitungen)

## 5.7 Weitere Anschlüsse

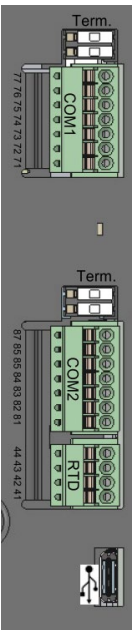
### 5.7.1.1 RS232 / RS485 Schnittstellen

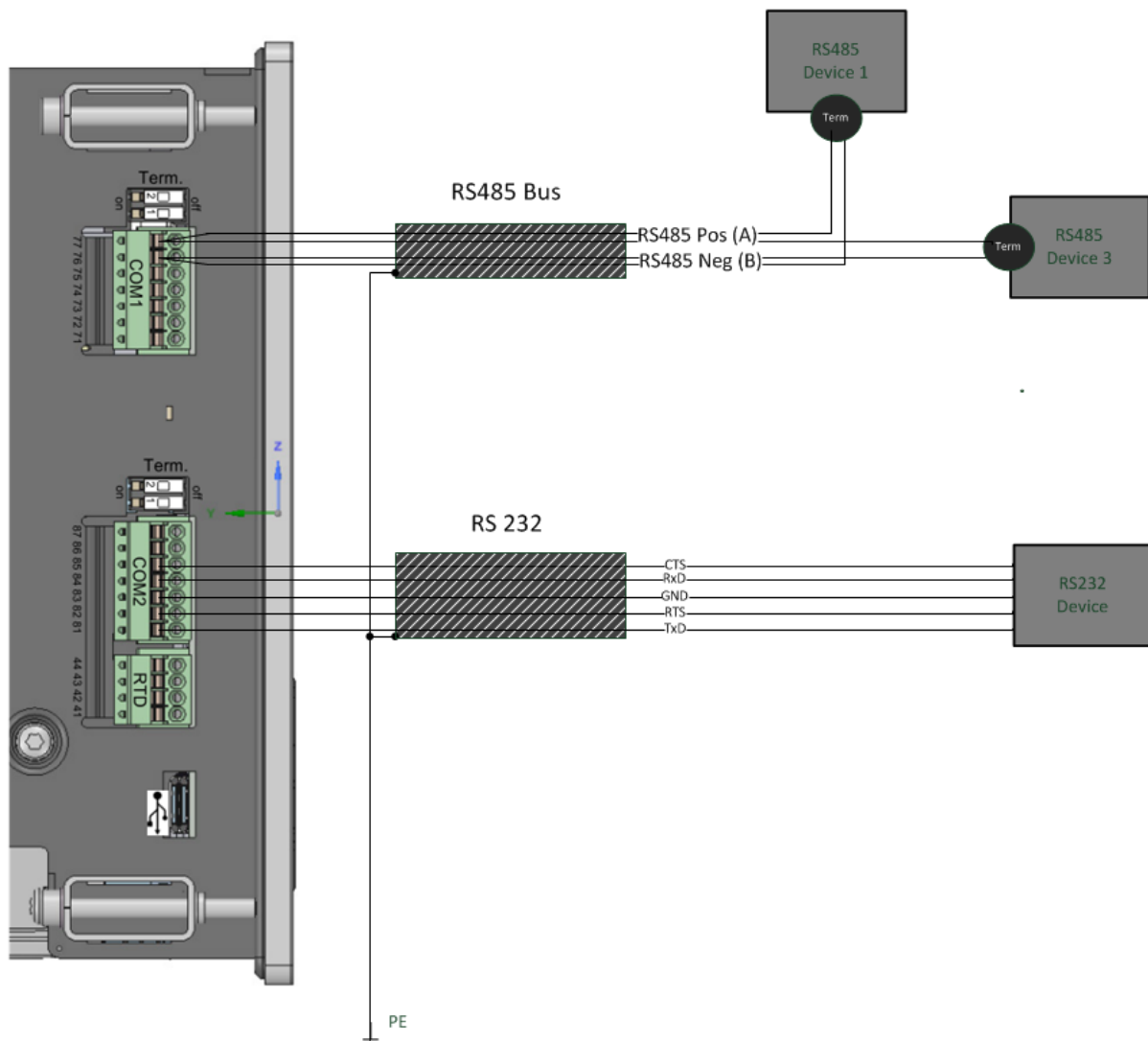
Das mutimes F144-PQ verfügt über zwei serielle Schnittstellen die wahlweise als RS232 oder RS485 verwendet werden können. Die Umschaltung und Funktionen werden durch die Parametrierung über die Software WinPQ Lite oder das Display festgelegt.

**1 Folgende Funktionen sind verfügbar:**

- 0 Modbus auf COM 1 über RS232 / RS485
- 0 Zeitsignale von verschiedenen externen Zeitgebern  
Weitere Infos hierzu finden Sie in Kapitel: 6.5.2

### 5.7.1.2 Anschluss und Terminierung RS232/RS485 Schnittstelle

| Bild   | Schnittstelle | Klemmen Nr. | Funktion      |
|--|---------------|-------------|---------------|
|  | COM 1 (X7)    | 77          | RS485 Pos (A) |
|  |               | 76          | RS485 Neg (B) |
|  |               | 75          | CTS           |
|  |               | 74          | RxD           |
|  |               | 73          | GND           |
|  |               | 72          | RTS           |
|  |               | 71          | TxD           |
|  | COM 2 (X8)    | 87          | RS485 Pos (A) |
|  |               | 86          | RS485 Neg (B) |
|  |               | 85          | CTS           |
|  |               | 84          | RxD           |
|  |               | 83          | GND           |
|  |               | 82          | RTS           |
|  |               | 81          | TxD           |



### Anschlussbeispiel multimes F144-PQ COM – Schnittstellen

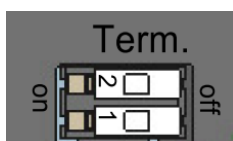


Verwenden Sie ein verdrehtes abgeschirmtes Kabel für die RS232- und RS485-Schnittstellen. Die Schirme aller Kabel sind auf eine spannungsfreie Erde möglichst nahe am Gerät anzuschließen!

Bitte beachten Sie, dass die maximale Kabellänge von 1200m bei RS485 und 15m bei RS232 nicht überschritten wird!

#### 1 Terminierung RS485

Der jeweils erste und letzte Teilnehmer am Bus ist zu terminieren. Am multimes F144-PQ sind hierfür Dip Schalter „Term 1“ für die COM 1 Schnittstelle und „Term 2“ für die COM 2 Schnittstelle vorgesehen.



- 0 Beide DIP Schalter auf ON:  
Busabschluss ist eingeschaltet.
- 0 Beide DIP Schalter auf Off:  
Busabschluss ist ausgeschaltet.

---

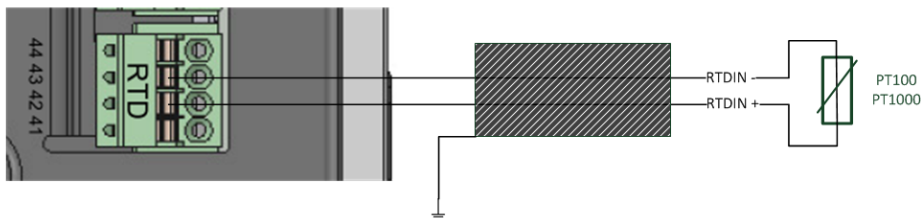
## 5.7.2 PT100/PT1000/KYT Temperatureingang

Das multimes F144-PQ verfügt über einen Temperatureingang zur Aufzeichnung von Prozesstemperaturen. Bitte beachten Sie bei Anschluss des Fühlers, dass eine geschirmte Leitung mit verdrehten, gleichlangen Adern- Paaren verwendet werden sollte. Zudem darf die Gesamtbürde von 1,9 k $\Omega$  inklusive des Thermo- elements nicht überschritten werden.

Das multimes F144-PQ hat generell drei Anschlussmöglichkeiten:

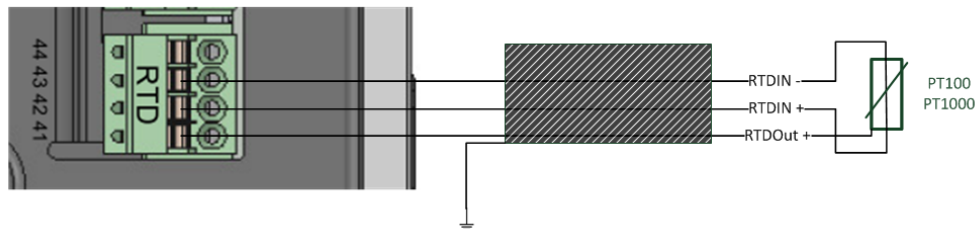
### 1 PT100 in 2-Leiter-Schaltung

Bei einer 2-Leiter-Schaltung geht der Widerstand der Zuleitung als Fehler in die Messung ein.



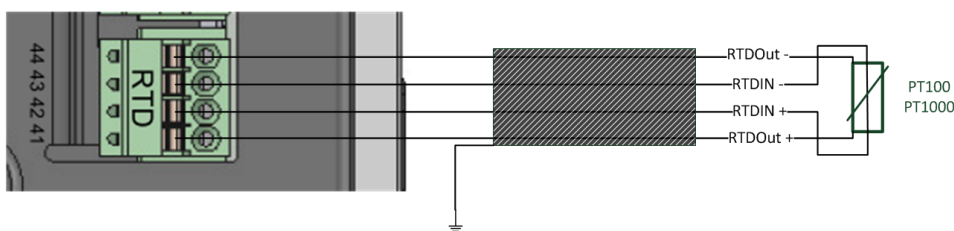
### 1 PT100 in 3-Leiter-Schaltung

Der Einfluss des Leitungswiderstandes wird mit einer 3-Leiter-Schaltung weitestgehend kompensiert.



### 1 PT100 in 4-Leiter-Schaltung

Die 4-Leiter-Schaltung eliminiert den Einfluss der Anschlussleitung auf das Messergebnis vollständig

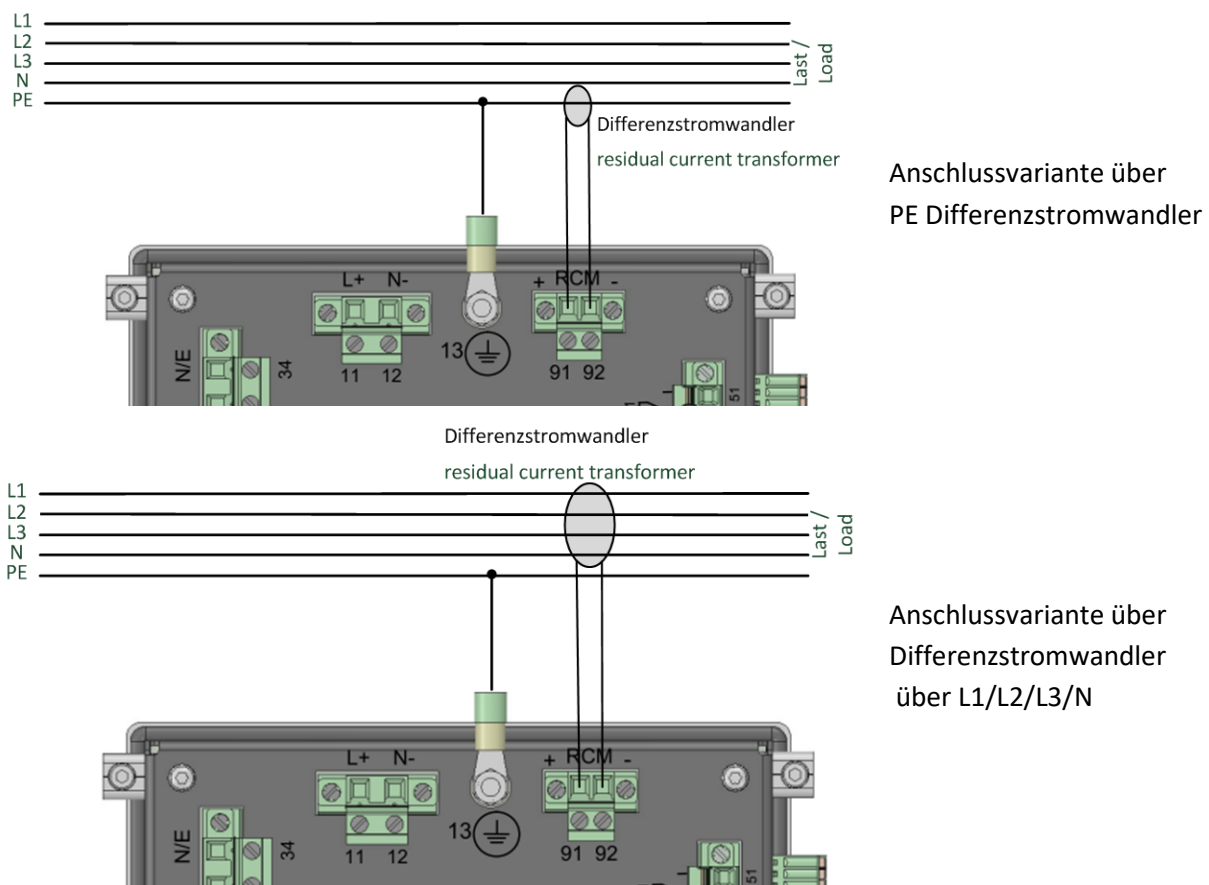


### 5.7.3 Differenzstromeingang (ab Firmware v2.2)

Das multimes F144-PQ ist auf der Rückseite mit einem Differenzstromeingang zur Differenzstromüberwachung (RCM) ausgestattet. Der Eingang ist sowohl für Wechselströme, pulsierende Gleichströme und reine Gleichströme geeignet.

Es können alle externen Differenzstromwandler mit einem Nennstrom von 30 mA an den Klemmen 91 / 92 angeschlossen werden.

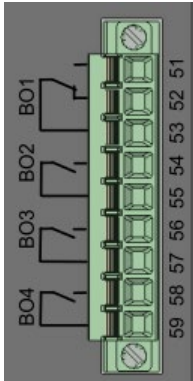
#### 1 Anschluss Differenzstromwandler



---

## 5.7.4 Binärausgänge

Das multimes F144-PQ verfügt über vier Binärausgänge, die sowohl Gleichstrom als auch Wechselstrom schalten können.



Folgende technischen Funktionen sind realisierbar:

- 0 Relais B01 – Watchdog Relais  
Eigenüberwachung des Messgerätes
- 0 Relais B02 bis B04 – Meldung Triggerereignis  
Triggermöglichkeiten und Parametrierung (siehe Kapitel 7.4.5.1).

Die Binärausgänge können AC- Lasten bis zu den angegeben technischen Angaben direkt schalten!

Der Anschluss erfolgt direkt über die Klemmen X5. Die Klemmenbelegungen ist im Kapitel 5.4 spezifiziert!

### **GEFAHR!**

#### **Lebensgefahr durch Stromschlag**

Achtung gefährliche Berührungsspannung!

Überschlag und hohe Kurzschlussströme möglich in CAT III und CAT IV möglich!

- ➔ Vor Beginn der Arbeiten, Spannungsfreiheit prüfen!
- ➔ Schutzeinrichtungen für CAT II, CAT III oder CAT IV vorsehen.
- ➔ Auf Fixierung und Zugentlastung aller Anschlussleitung ist zu achten.
- ➔ Alle Leitungsanforderungen der Klemmblöcke sind einzuhalten (z.B. Abisolierlänge der Leitungen).

### 5.7.5 Binäreingänge

Das multimes F144-PQ verfügt über acht Binäreingänge, die mit folgenden Funktionen belegt werden können:

- 0 Trigger der Rekorder
- 0 Trigger Intervall der Leistungsmittelwerte (siehe Kapitel 7.5.2.7)
- 0 für die Steuerung der Aufzeichnung

Die Binäreingänge sind für die Spannung 48 - 250 V AC/ ausgelegt, wobei die Pegelerfassung auf folgende Kennwerte festgelegt ist:

#### 1 Merkmal (230 V - Eingänge)

- 0 High Pegel > 35 V
- 0 Low Pegel < 20 V



**GEFAHR!**

#### Lebensgefahr durch Stromschlag

Achtung gefährliche Berührungsspannung!

- ➔ Vor Beginn der Arbeiten, Spannungsfreiheit prüfen!
- ➔ Auf Fixierung und Zugentlastung aller Anschlussleitung ist zu achten.
- ➔ Alle Leitungsanforderungen der Klemmblöcke sind einzuhalten. (z.B. Abisolierlänge der Leitungen)



---

## 5.8 Messung / Funktionen

multimess F144-PQ - Automatische Ereigniserkennung und Messnormen:

| Norm                            | Beschreibung                                |
|---------------------------------|---|
| EN50160                         | Europäischer PQ Standard                    |
| IEC61000-2-2                    | EMV Standard Niederspannung                 |
| IEC61000-2-12                   | EMV Standard Mittelspannung                 |
| IEC61000-3-6/7                  | EMV Standard Hochspannung                   |
| IEC61000-2-4 (Klasse 1, 2, 3)   | EMV Standard Industrie                      |
| IEC61000-3-2/3                  | Grenzwerte für Stromharmonische             |
| NRS048/IEEE519                  | Internationale PQ Standards                 |
| IEC61000-4-30 Class A Edition 3 | Verfahren zur Messung der Spannungsqualität |
| IEC61000-4-7                    | EMV Standard bis 9 kHz                      |
| IEC61000-4-15                   | Flickermeter                                |

### 5.8.1 Permanente Aufzeichnung:

Fünf feste und zwei variable Messzeitintervalle stehen für die Permanentaufzeichnung zur Verfügung. Alle Messwerte können in den Datenklassen frei aktiviert oder deaktiviert werden.

- ☐ 10/12 Perioden (200 ms)
- ☐ 1 sec
- ☐ n sec (Einstellbar von 2 Sekunden bis 60 Sekunden)
- ☐ 150/180 Perioden (3 sec)
- ☐ n min (Einstellbar von 2 Minuten bis 60 Minuten)
- ☐ 10 min
- ☐ 2 h

| Zeitintervall Spannung  | 10/<br>12T | 150/<br>180T | 10<br>min | 2<br>h | 1<br>s | N*<br>s | N*<br>min |
|---|------------|--------------|-----------|--------|--------|---------|-----------|
| Netzfrequenz  | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      | ✓      | ✓       | ✓         |
| Netzfrequenz, 10s-Wert (IEC61000-4-30)  |            |              |           |        |        |         |           |
| Extreme, Standardabweichung der Netzfrequenz (10s)  |            |              | ✓         |        |        |         |           |
| Effektivwerte (RMS) (IEC61000-4-30)   | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      | ✓      | ✓       | ✓         |
| Extreme, Standardabweichung der T/2-Werte   |            |              | ✓         |        |        |         |           |
| Einbruch [%], Überspannung [%] (IEC61000-4-30)  | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      |        |         |           |
| Harmonische Untergruppen n= 0..50 (IEC61000-4-7)  | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      |        |         |           |
| Maximalwerte von 10/12 T harmonischen Untergruppen n = 2..50  |            |              | ✓         |        |        |         |           |
| Zwischenharmonische Untergruppen n=0..49 (IEC61000-4-7)   | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      |        |         |           |
| Gesamt-Klirrfaktor (THDS) (IEC61000-4-7)  | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      | ✓      | ✓       | ✓         |
| Teilgewichteter Klirrfaktor (PWHD)  | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      | ✓      | ✓       | ✓         |
| Unsymmetrie, negative/positive Sequenz, Sequenzzeichen  | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      | ✓      | ✓       | ✓         |
| Unsymmetrie, Null-/positive Sequenz   | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      | ✓      | ✓       | ✓         |
| Positive, negative, Null-Sequenz-Zeiger   | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      | ✓      | ✓       | ✓         |
| Phasenwinkel (Grundschiwingung)   | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      | ✓      | ✓       | ✓         |
| Flicker (IEC61000-4-15)   |            |              | ✓         | ✓      |        |         |           |
| Momentanwert Flicker (IEC61000-4-15)  | ✓          |              | ✓         |        |        |         |           |
| Rundsteuerspannungen [%] (IEC61000-4-30)  | ✓          | ✓            |           |        |        |         |           |
| Phasenwinkel ( Nulldurchgänge) der Phasenspannungs-Harmonischen n=2..50 bis zur Grundwelle der Referenzspannung | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      |        |         |           |
| Frequenzbänder 1..35 , 2kHz..9kHz, Effektivwert (RMS) (IEC61000-4-7)  |            |              | ✓         | ✓      | ✓      | ✓       | ✓         |

| Zeitintervall Strom   | 10/<br>12T | 150/<br>180T | 10<br>min | 2<br>h | 1<br>s | N*<br>s | N*<br>min |
|---|------------|--------------|-----------|--------|--------|---------|-----------|
| Effektivwerte (RMS)   | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      | ✓      | ✓       | ✓         |
| Extreme der T/2-Werte   |            |              | ✓         |        |        |         |           |
| Harmonische Untergruppen n= 0..50 (IEC61000-4-7)  | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      |        |         |           |
| Maximalwerte von 10/12 T harmonischen Untergruppen n = 2..50  |            |              | ✓         |        |        |         |           |
| Zwischenharmonische Untergruppen n=0..49 (IEC61000-4-7)   | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      |        |         |           |
| Gesamt-Klirrfaktor (THD) (IEC61000-4-7)   | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      | ✓      | ✓       | ✓         |
| Gesamtstrom-Harmonische   | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      | ✓      | ✓       | ✓         |
| Teilgewichteter Klirrfaktor (PWHD)  | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      | ✓      | ✓       | ✓         |
| Gewichtete ungerade harmonische Ströme (PHC)  | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      | ✓      | ✓       | ✓         |
| K-Faktoren  | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      | ✓      | ✓       | ✓         |
| Unsymmetrie, negative/positive Sequenz, Sequenzzeichen  | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      | ✓      | ✓       | ✓         |
| Unsymmetrie, Null-/positive Sequenz   | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      | ✓      | ✓       | ✓         |
| Positive, negative, Null-Sequenz-Zeiger   | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      | ✓      | ✓       | ✓         |
| Phasenwinkel (Grundschiwingung)   | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      | ✓      | ✓       | ✓         |
| Phasenwinkel ( Nulldurchgänge) der Strom-Harmonischen n=2..50 bis zur Grundschiwingung der Referenzspannung | ✓          | ✓            | ✓         | ✓      |        |         |           |
| Frequenzbänder 1..35 , 2kHz..9kHz, Effektivwert (RMS) (IEC61000-4-7)  |            |              | ✓         | ✓      | ✓      | ✓       | ✓         |

| Zeitintervall Energie                        | 10 min | 2 h | 1 s | N* s | N* min |
|--|--------|-----|-----|------|--------|
| Wirkenergie, Phase                           | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Wirkenergie, gesamt                          | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Exportierte Wirkenergie, Phase               | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Exportierte Wirkenergie, gesamt              | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Importierte Wirkenergie, Phase               | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Importierte Wirkenergie, gesamt              | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| (Induktive) Blindenergie, Phase              | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| (Induktive) Blindenergie, gesamt             | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Exportierte (induktive) Blindenergie, Phase  | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Exportierte (induktive) Blindenergie, gesamt | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Importierte (induktive) Blindenergie, Phase  | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Importierte (induktive) Blindenergie, gesamt | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |

| Zeitintervall Leistung  | 10 min | 2 h | 1 s | N* s | N* min |
|---|--------|-----|-----|------|--------|
| Wirkleistung, Phase   | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Wirkleistung, gesamt  | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Wirkleistung, Extreme   | ✓      |     |     |      |        |
| Blindleistung, Phase  | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Blindleistung, gesamt   | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Blindleistung, Extreme  | ✓      |     |     |      |        |
| Scheinleistung, Phase   | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Scheinleistung, gesamt  | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Grundschwingungs-Wirkleistung, Phase                            | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Grundschwingungs-Wirkleistung, gesamt                           | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Grundschwingungs-Blindleistung, Phase                           | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Grundschwingungs-Blindleistung (Verlagerung), gesamt            | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Grundschwingungs-Scheinleistung, Phase                          | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Phasenwinkel der Grundschwingungs-Scheinleistung, Phase         | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Grundschwingungs-Scheinleistung, gesamt                         | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Phasenwinkel der Grundschwingungs-Scheinleistung, gesamt        | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Verzerrungsblindleistung, Phase                                 | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Verzerrungsblindleistung, gesamt                                | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Wirkleistungsfaktoren, Phase, gesamt                            | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Blindleistungsfaktoren, Phase, gesamt                           | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| COSφ + Zeichen, Phase, gesamt                                   | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| SINφ + Zeichen, Phase, gesamt                                   | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| COSφ + Zeichen der Verzerrungsblindleistung, Phase, gesamt      | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Kapazitiver, induktiver Skalierungsfaktor von COSφ (-1..0..+1): | ✓      | ✓   | ✓   | ✓    | ✓      |
| Getriggertes Intervall, mittlere Wirkleistung, Phase            |        |     |     |      |        |
| Getriggertes Intervall, mittlere Wirkleistung, gesamt           |        |     |     |      |        |
| Getriggertes Intervall, mittlere Blindleistung, Phase           |        |     |     |      |        |
| Getriggertes Intervall, mittlere Blindleistung, gesamt          |        |     |     |      |        |

## 5.8.2 PQ-Ereignisse

| Auslöseanzahl                              | untere   | obere |
|--|--|-------|
| Spannungseinbruch (T/2)                    | ✓  |       |
| Spannungsanstieg (T/2)                     |  | ✓     |
| Spannungsunterbrechung (T/2)               | ✓  |       |
| Schnelle Spannungsänderung (T/2)           | Filter für gleitenden Mittelwert<br>Mittel +/- Schwellenwert |       |
| Spannungsänderung (10min)                  | ✓  | ✓     |
| Spannungsunsymmetrie (10min)               |  | ✓     |
| Netz-Rundsteuerspannung (150/180T)         |  | ✓     |
| Spannungsharmonische (10min)               |  | ✓     |
| Spannungsgesamtverzerrung (THD) (10min)    |  | ✓     |
| Kurzzeit-Spannungsschwankungen PST (10min) |  | ✓     |
| Langzeit-Spannungsschwankungen PLT (10min) |  | ✓     |
| Netzfrequenz (10s)                         | ✓  | ✓     |

## 5.8.3 Trigger Auslösung von Störschrieben

| Trigger Auslösung  | Untere                     | Obere | Sprung |
|--|----------------------------|-------|--------|
| Effektivwert (RMS) Phasenspannungen (T/2)                          | ✓                          | ✓     | ✓      |
| Effektivwert (RMS) Phasen-Phasen-Spannungen (T/2)                  | ✓                          | ✓     | ✓      |
| Effektivwert (RMS) Rest-/Nullleiter-Erdleiter-Spannung (T/2)       |                            | ✓     | ✓      |
| Positive Sequenzspannung (T/2)                                     | ✓                          | ✓     |        |
| Negative Sequenzspannung (T/2)                                     |                            | ✓     |        |
| Nullsequenzspannung (T/2)  |                            | ✓     |        |
| Phasenspannung (T/2)   |                            |       | ✓      |
| Phasenspannungswellenformen (Hüllkurventrigger)                    | +/- Schwellenwert          |       |        |
| Phase-Phase-Spannungswellenformen (Hüllkurventrigger)              |                            |       |        |
| Rest-/Nullleiter-Erdleiter-Spannungswellenform (Hüllkurventrigger) |                            |       |        |
| Effektivwert (RMS) Phasenströme (T/2)                              | ✓                          | ✓     | ✓      |
| Effektivwert (RMS) Gesamt-/Nullleiterstrom (T/2)                   |                            | ✓     | ✓      |
| Netzfrequenz (T/2)   | ✓                          | ✓     | ✓      |
| Binäreingänge (entprellt)  | Steigende, fallende Flanke |       |        |
| Trigger Befehl   | extern                     |       |        |

## 5.8.4 Speicherverwaltung

Das multimes F144-PQ ist mit einem internen Speicher von 1 GB ausgerüstet und mit einem intelligenten Speichermanagement versehen. Diese sorgt dafür, dass nach dem First in First Out Prinzip (FiFo) immer die ältesten Datensätze von den aktuellsten Daten überschrieben werden.

Standardmäßig ist das Messgerät in zwei Speicherbereiche aufgeteilt:

- 0 Kontinuierliche Messdaten mit 50% des Gesamtspeichers,
- 0 Störschrieb und Events und weitere asynchrone Messdaten.

In der Standardparametrierung mit ca. 800 Messgrößen in der 10-Minuten-Datenklasse ist das Gerät in der Lage, über 140 Wochen kontinuierlich und lückenlos alle 800 Messgrößen wie z.B. Strom, Spannung, Harmonische und Leistungen aufzuzeichnen.

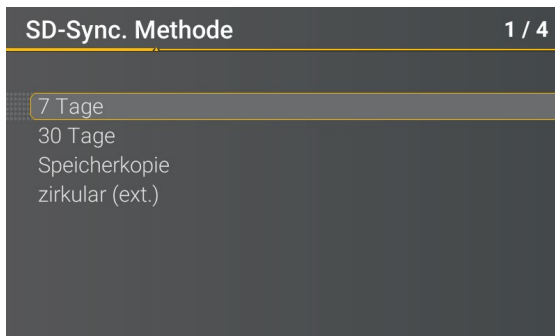


Es ist möglich die Speicheraufteilung per Parameter zu ändern. Kontaktieren Sie hierzu den Support von KBR.

#### 5.8.4.1 Speichererweiterung mit SD Karte

Wird eine separate SD-Speicherkarte in das Gerät gesteckt, so meldet sich das Gerät mit folgendem Auswahlmenü:

- 0 Kopieren aller Messdaten und Rekorder der letzten **7 Tage**,
- 0 Kopieren aller Messdaten und Rekorder der letzten **30 Tage**,
- 0 Kopieren aller Messdaten und Rekorder im Gerätespeicher (Speicherkopie),
- 0 Zirkular (ext) bedeutet, dass die SD-Speicherkarte im Gerät verbleibt und als zirkularer Ringspeicher genutzt wird. Wird eine Speicherkarte größer ein Gigabyte verwendet, so wird auch die Speicherdauer erweitert (**extended**).

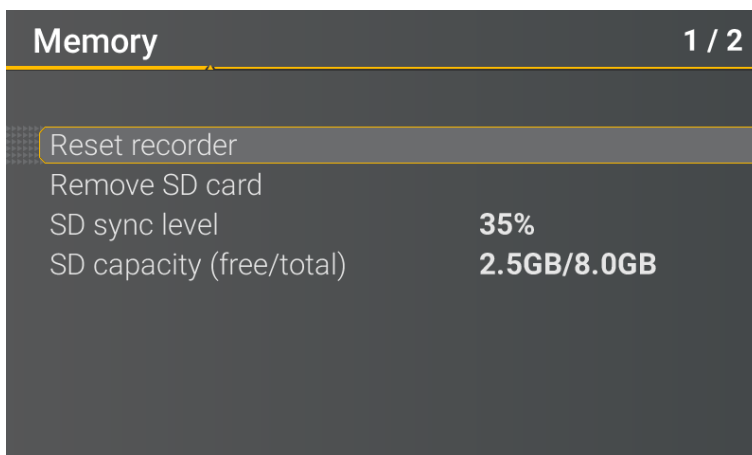


Mit der Bestätigung „OK“ beginnt das MULTIMESS F144-PQ selbstständig die Daten auf die SD-Karte zu kopieren.



Die Mindestgröße für eine externe Speicherkarte liegt bei 1 GB. Das Gerät kann Speicherkarten bis maximal 32 GB verwalten.

Unter dem Menüpunkt „Speicherverwaltung“ sieht man den Fortschritt des Kopiervorganges.



- ➡ Um die Speicherkarte zu entnehmen, Funktion „SD Karte entfernen“ betätigen.

Die Funktion „SD Karte entfernen“ stoppt die Kopierfunktion der Messdaten des internen Speichers auf die SD-Speicherkarte und gibt die Karte frei zum Entfernen.

#### HINWEIS!

##### Datenverlust!

Defekt / Datenverlust durch falsche Bedienung

- ➔ Vor Herausziehen der SD-Karte muss die Funktion „SD-Karte entfernen“ aktiviert werden, die sicherstellt, dass es zu keinem Datenverlust kommt!

### 1 Speicheraufteilung

Die Speicherverteilung des MULTIMESS F144-PQ verwendet den internen 1 GB Speicher in einem zirkularen Ringspeicher für alle Messdaten.

Der Ringspeicher ist wie folgt aufgeteilt:

- 0 512 MB zirkularer Speicher für Langzeitmessdaten,
- 0 416 MB zirkularer Speicher für Störschriebe (Oszilloskopbilder; ½ Perioden RMS Werte),
- 0 16 MB zirkularer Speicher für Logfiles und Power Quality Ereignisse.

---

## 6. Betrieb/Bedienung multimes F144-PQ

### 6.1 Erste Inbetriebnahme

Wird der Netzanalysator multimes F144-PQ zum ersten Mal gestartet, meldet sich das Gerät in einem geführten „Assistenten“ Modus. Der Bediener wird automatisch durch die Erstinbetriebnahme des Messgerätes geführt. Dieser Assistent **muss** einmalig nach vollständigem Anschluss des PQ – Messgerätes durchgeführt werden.



Es ist zu empfehlen, den Assistenten erst nach Abschluss sämtlicher Verdrahtungen vorzunehmen damit keine falschen Messdaten aufgrund nicht vorhandener Messspannung, Strömen oder nicht eingegebener Parameter aufgezeichnet werden.



Die Aufzeichnung der Messdaten erfolgt ab Firmware Version 2.0 erst nach vollständigem Abschluss des Assistenten!

### 6.2 Erste Inbetriebnahme – Assistent Bedienung

Über das Steuerkreuz am multimes F144-PQ können folgende Aktionen durchgeführt werden :



**1 Pfeiltaste rechts / unten:**

weiter im Assistenten

**1 Pfeiltaste links / oben:**

zurück im Assistenten

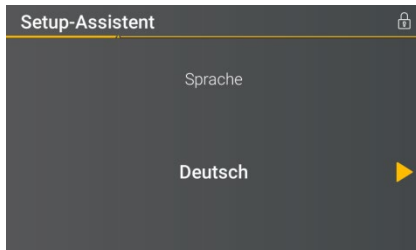
**1 Enter Taste :**



Ändern von Parametern

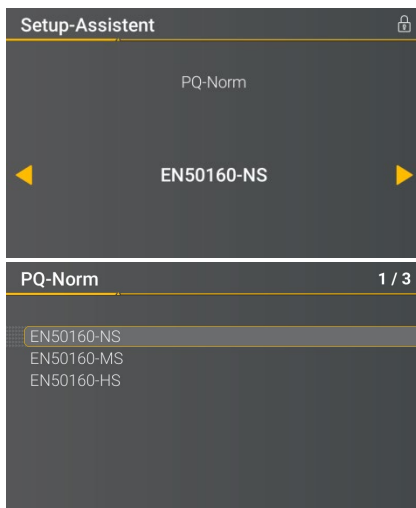
## 6.3 Erste Inbetriebnahme – Assistent - Durchführung

### 6.3.1 Assistent: Einstellung Sprache




0 Auswahl der Displaysprache

### 6.3.2 Assistent: Einstellung PQ-Norm



0 Auswahl der PowerQuality Norm



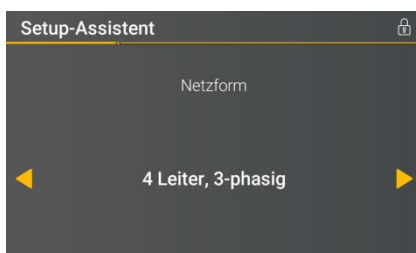
Mit Tastendruck auf  kann zwischen den folgenden PQ-Normen umgeschaltet werden.

- Niederspannungsnetz =
- > EN50160-NS
- Mittelspannungsnetz =
- > EN50160-MS
- Hochspannungsnetz =
- > EN50160-HS

Automatische Grundeinstellungen und Grenzwerte für folgende Spannungsebene nach EN50160.

Die Auswahl der Spannungsebene hat sowohl Einfluss auf die Aufzeichnung der Datenpunkte, die Grenzwerte als auch auf die IEC 61850 Schnittstelle. Bitte lesen Sie hierzu die Bedienungsanleitung im Kapitel IEC61850.

### 6.3.3 Assistent: Einstellung Netzform



0 Grundeinstellung des Netzanschlusses



Bei Auswahl des Power Quality Norm *EN50160- MS* und *EN50160-HS* entfällt die Assistent *Einstellung Netzform*, da diese standardmäßig als „3-Leiter Netz“ ausgewählt wird. Die Einstellung ist auf Grund der korrekt Power Quality Auswertung nicht editierbar (siehe nachfolgende Erläuterung).

1 Weitere Informationen zum Netzanschluss siehe Hardwareanschluss



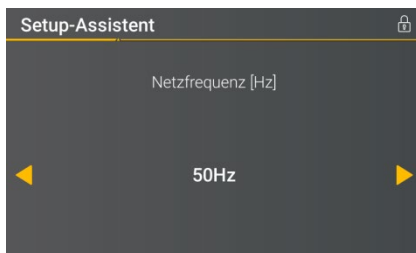
#### 0 Netzform:

Die Eingabe der Netzform „3-Leiter Netz“, „4-Leiter Netz“ bzw. „4 x 1-Leiternetz“ bestimmt die Erfassung der Power Quality Ereignisse.

Auswahl zwischen 3- und 4 Leiternetz.

- In einem 3 Leiternetz werden alle Power-Quality Ereignisse aus den Leiter-Leiter Spannungen berechnet.
- In einem 4 Leiternetz, bzw. 4 x 1 Leiternetz werden alle Power Quality Ereignisse aus den Leiter-Erde Spannungen ermittelt.

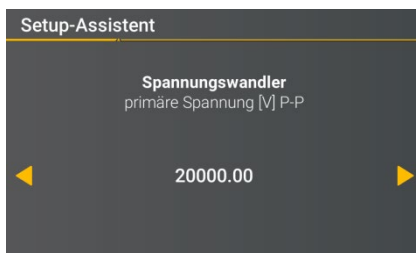
### 6.3.4 Assistent: Einstellung Netzfrequenz



#### 0 Netzfrequenz

Einstellung auf 50Hz oder 60Hz Netzfrequenz.

### 6.3.5 Assistent: Einstellung Spannungswandler



#### 0 prim. Spannung:

Entspricht der primären Nennspannung des Spannungswandlers.

#### 0 sek. Spannung:

Entspricht der sekundären Nennspannung des Spannungswandlers.

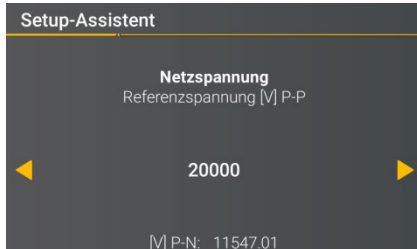


Der Spannungswandlerfaktor wird automatisch berechnet!



Bei Auswahl der PowerQuality Norm fürs Niederspannungsnetz (EN50160-NS) wird die Seite *Spannungswandler* übersprungen, da das Gerät den kompletten Bereich ohne Wandlereinstellungen abdecken kann (0-690 V L-L). Somit ist eine Eingabe nicht notwendig, da kein Spannungswandlerfaktor berechnet werden muss.

### 6.3.6 Assistent: Einstellung Referenzspannung



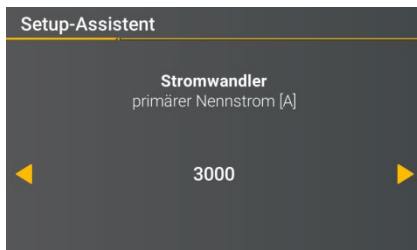
#### 0 Referenzspannung:

Einstellung der **Referenzspannung** in der Niederspannung als Leiter / Erde Spannung in Volt und in der Mittel- bzw. Hochspannung als Leiter / Leiter Spannung in Volt.



Die nicht editierbaren Spannungen werden automatisch berechnet.

### 6.3.7 Assistent: Einstellung Stromwandler

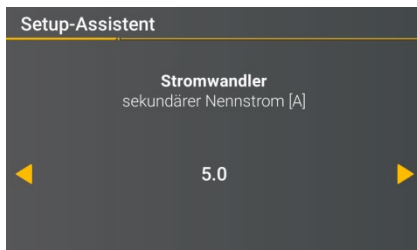


#### 0 Prim. Nennstrom:

Primärer Nennstrom des angeschlossenen Stromwandlers.

#### 0 Sek. Nennstrom:

Sekundärer Nennstrom des angeschlossenen Stromwandlers.



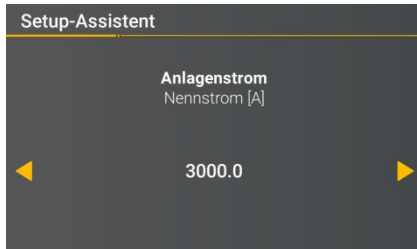
Der Stromwandlerfaktor wird automatisch berechnet!



Die Seite wird bei multimes F144-PQ mit den Merkmalen C40 (Stromeingänge Rogowski) und C44/C45 (Stromeingänge Stromzangen) ausgeblendet.

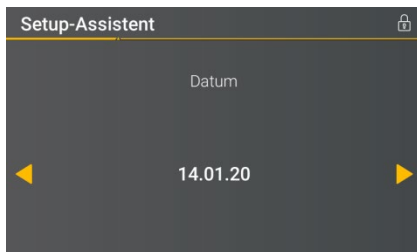
---

### 6.3.8 Assistent: Einstellung Anlagenstrom



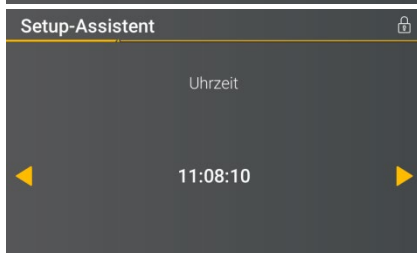
**0 Anlagenstrom:**  
Einstellung des Nennstroms der Anlage.

### 6.3.9 Assistent: Einstellung Datum, Uhrzeit & Zeitzone

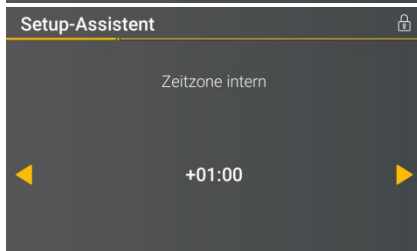


Manuelle Eingabe von Datum und Uhrzeit in Lokalzeit und im Anschluss die Zeitzone in der das Gerät installiert wird.

Weiterhin muss eingestellt werden, ob das Gerät die Sommer / Winterzeitumstellung intern berechnet (INT = interne Berechnung)



Das Gerät ist im Werksauslieferungszustand auf Zeitzone UTC+1 mit automatischer Sommer/Winterzeitumstellung eingestellt. Die Zeitzone und Sommer/Winterzeitumstellung sind den örtlichen Gegebenheiten anzupassen.



Nach IEC61000-4-30 ist eine externe Synchronisationsquelle wie NTP / DCF77 / GPS erforderlich.

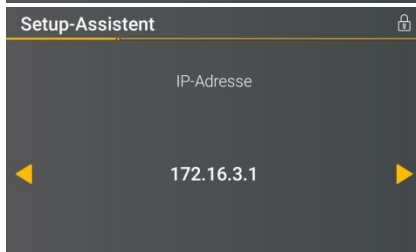
### 6.3.10 Assistent: Einstellung Kommunikationseinstellungen



#### 0 DHCP:

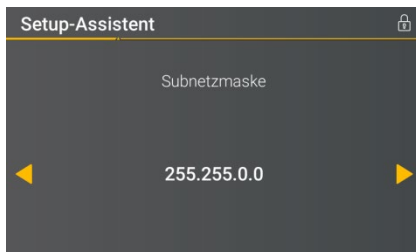
**DHCP deaktiviert:** Das Messgerät wird mit einer fest im nächsten Schritt zu vergebenden IP-Adresse verwendet.

**DHCP aktiviert:** Das Messgerät erhält seine IP-Adresse über einen im Netzwerk vorhandenen DHCP Server



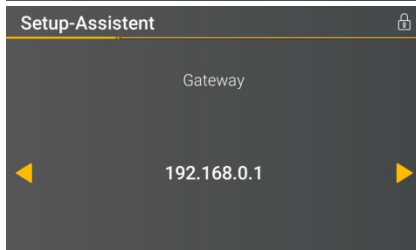
#### 0 IP-Adresse:

Eingabe einer festen IP-Adresse nach IT-Vorgabe



#### 0 Subnetzmaske:

Eingabe der Subnetzmaske



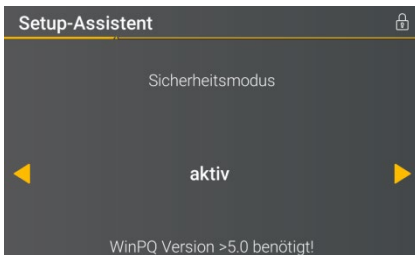
#### 0 Gateway:

Eingabe eines Gateways



Das multimes F144-PQ wird in der Werkseinstellung mit der IP-Adresse 192.168.56.95 und der Subnetzmaske 255.255.0.0 ausgeliefert.

### 6.3.11 Assistent: Einstellung Betriebsmodus



Notieren Sie sich in jedem Fall die Seriennummer Ihres Messgerätes!



Bei gesteckter SD-Karte wird bei Gerätereustart eine Identifikationsdatei mit den benötigten Zertifikaten für die Erkennung des Gerätes beschrieben im Stammverzeichnis der SD Karte abgespeichert



In der separaten Sicherheitsdokumentation für Administratoren sind sämtliche sicherheitsrelevanten Systemeinstellungen für die Einrichtung und den Betrieb des Gerätes sowie des gesamten PQ-Systems beschrieben (Anforderung des BDEW Whitepaper).

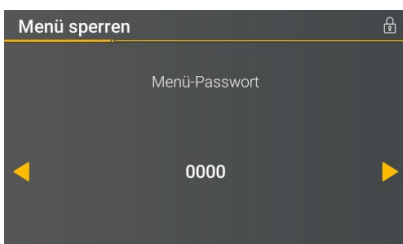
#### 0 Security Mode

##### Aktiv: Hochsicherheitsmodus

Das Gerät wird im Sicherheitsmodus eingerichtet. Die Kommunikation wird verschlüsselt sowie der Gerätezugriff geschützt. Der Abschluss der Inbetriebnahme des Sicherheitsmodus erfordert die Einrichtung der dafür notwendigen Benutzerkonten und muss mit der Software WinPQ oder WinPQ lite mit Version 5.0 oder höher erfolgen. Alle Details zu Verschlüsselungstechnologie etc. sind in der Sicherheitsdokumentation beschrieben.

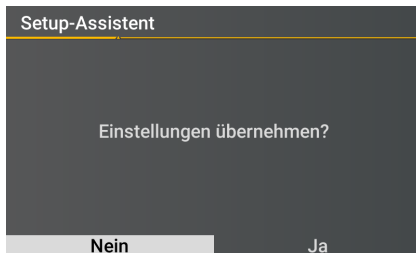
##### Inaktiv: Kompatibilitätsmodus

Die Einrichtung von Geräten im Kompatibilitätsmodus hat einen nicht IT-sicheren Betrieb des Messgerätes zur Folge, falls keine anderen Maßnahmen zur Verschlüsselung der Verbindung im eingesetzten Netzwerk vorhanden sind (z.B. VPN- Lösungen mit Verschlüsselung / abgetrenntes Netzwerk o.ä.), da weder die Kommunikation zwischen WinPQ Software und dem PQ-Gerät verschlüsselt wird noch der Gerätezugriff geschützt ist. Dieser Modus ist für die Kompatibilität mit WinPQ Systemen kleiner Version 5 vorgesehen und Systeme mit WinPQ Versionen 5 oder höher sollten im Hochsicherheitsmodus betrieben werden.



Im aktiven Security Modus wird empfohlen, zusätzlich zur Verschlüsselung auch das Display mit einem Passwort zu versehen.

### 6.3.12 Assistent: Abschluss der Inbetriebnahme



#### 0 Einstellungen übernehmen:

An dieser Stelle können alle Einstellungen für das Gerät übernommen werden oder der Einrichtungsassistent abgebrochen werden.

Bei Abbruch des Assistenten wird der Assistent bei jedem Gerätereuestart immer wieder erscheinen, da die notwendigen Grundeinstellungen nicht vorgenommen wurden.

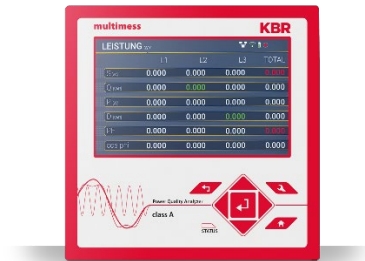
Mit der Bestätigung „Ja“

- 0 startet das Gerät neu,
- 0 übernimmt das Gerät alle Änderungen,
- 0 löscht das Gerät alle alten Messdaten im Gerätespeicher,
- 0 werden viele Parameter auf Werkseinstellungen zurückgesetzt.


Die Messkampagne wird nach dem Neustart gestartet, alle Rekorder sind aktiv.

## 6.4 Displayfunktionen

Das Farbdisplay des Geräts liefert Informationen über die richtige Verbindung der Messkabel und Messwandler und zeigt Online-Daten von Spannungen, Ströme, Gesamte Harmonische Verzerrung (THD), Leistungswerten und Energie. Sowie die Balkendiagramme für Spannungs- und Stromharmonische.



Durch Drücken der Tasten „rechts“, „links“  auf dem Tastenfeld wechselt die Seite des numerischen Displays.

Durch Drücken der Tasten „oben“, „unten“  auf dem Tastenfeld wird zu den grafischen Displayseiten gewechselt. Mit den Tasten „rechts“, „links“ auf den Tastenfeld wechselt die Seite des grafischen Displays. Wenn keine Taste betätigt wird, schaltet der Bildschirm nach 5 Minuten in den Ruhemodus.

### 6.4.1 Numerischer Display

Folgende Bildschirmseiten liefern Online-Informationen der Messdaten in numerischer Form:

#### Display Seite 1

| U, I, P |      |        |        |        |        |
|---------|------|--------|--------|--------|--------|
|         |      | L1     | L2     | L3     | N/Σ    |
| U       | [V]  | 0.079  | 0.053  | 0.053  | 0.052  |
| I       | [A]  | 25.99  | 68.58  | 26.32  | 98.23  |
| P       | [W]  | -0.289 | +0.424 | -0.215 | -0.080 |
| THD U   | [%]  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  |
| THD I   | [%]  | 0.000  | 0.000  | 0.000  | 0.000  |
| F       | [Hz] | 0.000  |        |        |        |

- 0 Leiter-Erde Spannungen
- 0 Ströme L1, L2, L3, N-Leiter
- 0 Wirkleistungen mit Vorzeichen (+/-)
- 0 Verzerrungsfaktor der Spannungen und Ströme (Total Harmonic Distortion)  
Die THD-Berechnung H2 bis H40 bzw. H2 bis H50 ist einstellbar.
- 0 Netzfrequenz

## Display Seite 2

| U <sub>L-L</sub>                     |     |       |       |       |
|--------------------------------------|-----|-------|-------|-------|
|                                      |     | L12   | L23   | L31   |
| U                                    | [V] | 0.054 | 0.013 | 0.045 |
| Extremwerte U <sub>L-L</sub> [10min] |     |       |       |       |
| U <sub>max 7T</sub>                  | [V] | 0.064 | 0.020 | 0.051 |
| U <sub>min 7T</sub>                  | [V] | 0.051 | 0.008 | 0.039 |
| U <sub>max</sub>                     | [V] | 0.064 | 0.020 | 0.051 |
| U <sub>min</sub>                     | [V] | 0.000 | 0.000 | 0.000 |



Die gewünschte Datenklasse ist über das Setup-Display oder die Software einzustellen (siehe Kapitel 6.5.4 Grundeinstellungen bzw. 7.5.2.9 Statistik)! Die vorgenommene Einstellung ist für alle Statistikwerte (Spannungs-Maximalwert, Spannungs-Minimalwert und Strom-Maximalwert) identisch.

Die Extremwerte sind über das Display rücksetzbar

- 0 Leiter-Leiter Spannungen & Extremwerte  
Leiter-Leiterspannung der gewählten Datenklasse in folgenden Zeiträumen
- 0 7 Tage
- 0 Gesamte Messzeitraum, seit dem letzten Zurücksetzen

## Display Seite 3

| P, Q, S |       |        |        |        |        |
|---------|-------|--------|--------|--------|--------|
|         |       | L1     | L2     | L3     | Total  |
| S       | [VA]  | 2.328  | 3.651  | 1.430  | 7.376  |
| Q       | [VAR] | 2.321  | 3.646  | 1.408  | 7.375  |
| P       | [W]   | +0.175 | +0.198 | -0.249 | +0.125 |
| D       | [VAR] | 2.321  | 3.646  | 1.408  | 7.375  |
| PF      |       | 1.000  | 1.000  | 1.000  | 1.000  |
| cos phi |       | 1.000  | 1.000  | 1.000  | 1.000  |

- 0 S: Scheinleistung
- 0 Q: kollektive Blindleistung (vorzeichenlos)
- 0 P: Wirkleistung
- 0 D: Verzerrungsblindleistung
- 0 PF: Power Faktor  
(Wirkleistung /Scheinleistung)
- 0 Cos phi: Wirkfaktor



#### Display Seite 4

| Ep, Eq |        | L1    | L2    | L3    | Total |
|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Ep     | [Wh]   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Ep+    | [Wh]   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Ep-    | [Wh]   | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Eq     | [VARh] | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Eq+    | [VARh] | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Eq-    | [VARh] | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

- 0 Ep: Wirkenergie gesamt
- 0 Ep +: Wirkenergie bezogen (positives Vorzeichen)
- 0 Ep -: Wirkenergie geliefert (negatives Vorzeichen)
- 0 Eq: Blindenergie gesamt
- 0 Eq+: = Blindenergie bezogen (positives Vorzeichen)
- 0 Eq -: Blindenergie geliefert (negatives Vorzeichen)

#### Display Seite 5

| I <sub>max</sub> [10min] |     | L1    | L2    | L3    | N/Σ   |
|--------------------------|-----|-------|-------|-------|-------|
| I                        | [A] | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| I <sub>max</sub> 1T      | [A] | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| I <sub>max</sub> 7T      | [A] | 0.001 | 0.001 | 0.003 | 0.002 |
| I <sub>max</sub> 30T     | [A] | 0.001 | 0.001 | 0.003 | 0.002 |
| I <sub>max</sub>         | [A] | 0.001 | 0.001 | 0.003 | 0.002 |

- 0 Strom und Strom Maximalwerte der gewählten Datenklasse in folgenden Zeiträumen im jeweiligen Zeitbereich:
  - 0 des letzten Tages
  - 0 der letzten 7 Tage
  - 0 der letzten 7 Tage
  - 0 der gesamten Messzeit



Die Extremwerte sind über das Display rücksetzbar

#### Display Seite 6

| RCM           |      | RCM <span style="color: green;">●</span> |
|---------------|------|--|
| IR            | [mA] | 0.000                                    |
| Warnschwelle  | [mA] | 10.00                                    |
| Alarmschwelle | [mA] | 18.00                                    |

- 0 IR: Differenzstrom in [mA]
- 0 Warnschwelle: Schwelle für Zustand Warnung in [mA]
- 0 Alarmschwelle: Schwelle für Zustand Alarm in [mA]



- 0 Der numerische Display wird nur bei aktiver RCM-Funktion angezeigt!

**Display Seite 7**

| Recorder    |     |     |      |
|-------------|-----|-----|------|
|             | 1T  | 7T  | 30T  |
| Oszilloskop | 0   | 0   | 0    |
| RMS         | 0   | 0   | 0    |
| PQ-Events   | 126 | 816 | 3432 |

Die Anzahl der aufgetretenen PQ-Ereignisse, Oszillograph- und Effektivwertaufzeichnungen für den letzten Tag, die letzte Woche und den letzten Monat erscheinen auf dem Gerätedisplay.



Der Umbruch der Ereigniszähler ist jeweils zum Tageswechsel um 24:00 Uhr.

**Display Seite 8**

| Geräteinformation |          |
|-------------------|----------|
| Firmware          | 2.0.0    |
| Build             | 13983    |
| Datum             | 06.08.19 |
| Uhrzeit           | 13:19:32 |
| S/N               | 19025758 |
| A/N               | 1197801  |

- 0 Aktuelle Firmware  
multimes F144-PQ
- 0 Datum & Uhrzeit vom Gerät
- 0 Serien- & Artikelnummer

**Display Seite 9**

| Lizenzstatus |  |
|--------------|--|
| Abtastrate   | <input type="checkbox"/> 40 kHz              |
| SCADA        | <input type="checkbox"/> IEC60870-5-104      |
|              | <input checked="" type="checkbox"/> IEC61850 |

Aktive Gerätelizenz wird angezeigt.

Beispielgerät hat Lizenz 40 kHz-Abtastrate und die Möglichkeit per Leittechnikanbindung IEC60870-5-104 angebunden zu werden.

## Display Seite 10

### Sicherheit

RSA2 Fingerprint (md5)

**79:c4:3f:b5: 0d:ac:a3:85:**

**7d:83:fa:3b: 7f:c1:fe:5e**

ECDSA Fingerprint (md5)

**ac:52:9a:65: cd:e0:fa:6d:**

**8c:6c:d1:78: a0:93:c4:4d**


SSH RSA Fingerprint des Public Keys des MULTIMESS F144-PQ zur Verifikation bei Verbindung über die Software WinPQ lite / WinPQ.

SSH ECDSA Fingerprint des Public Keys des MULTIMESS F144-PQs zur Verifikation bei Verbindung über die Software WinPQ lite / WinPQ.

## 6.4.2 Grafisches Display



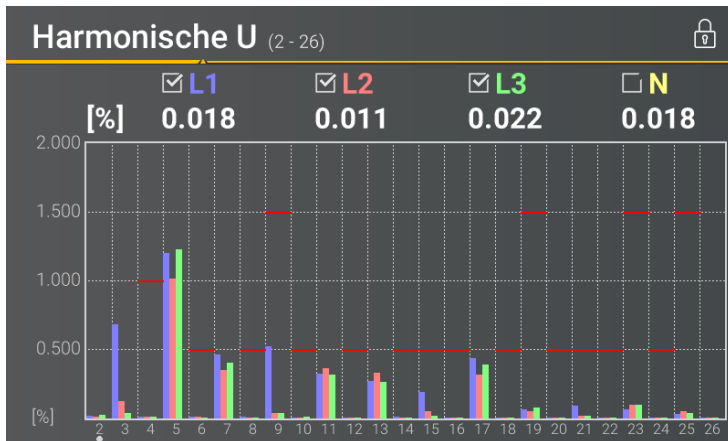
Mit den Tasten „oben“, „unten“ auf dem Tastenfeld kann ins Auswahlmenü des grafischen Displays gewechselt werden. Mit den Tasten „links“, „rechts“ auf dem Tastenfeld kann die Messgröße ausgewählt und mit der „Enter“ Taste aktiviert bzw. deaktiviert werden. Mit der Taste „unten“ auf dem Tastenfeld wird ins Balkendiagramm gewechselt. Mit den Tasten „links“, „rechts“ kann die gewünschte Harmonische ausgewählt werden. Durch Betätigung der Taste „Enter“ werden die Messdaten der ausgewählten Harmonischen unterhalb der Legende angezeigt. Die ausgewählte Harmonische ist durch einen

Punkt unterhalb des Balkendiagramms gekennzeichnet. Durch die Taste „Return“  wird das Auswahlmenü verlassen.

### 6.4.2.1 Balkendiagramm

Folgende Bildschirmseiten liefern Online-Informationen der Messdaten in grafischer Form:

#### Display Seite 1

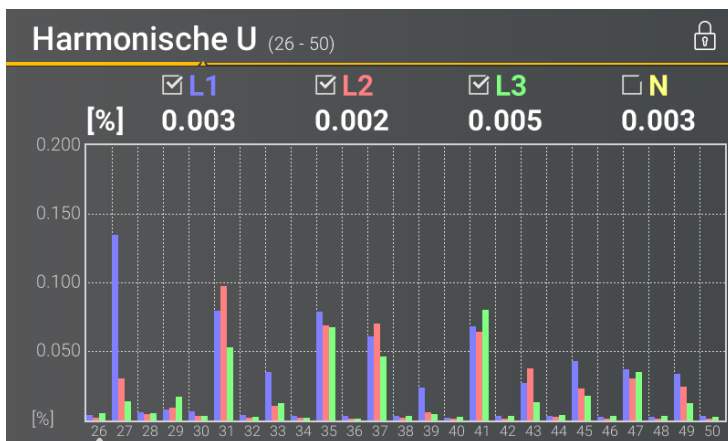


Die Darstellung der Balkendiagramme ist abhängig von der ausgewählten Netzform:

- 0 Netzform 4-Leiter: Balkendiagramme Spannungsharmonische H2 – H26 für L1, L2, L3 und N.
- 0 Netzform 3-Leiter: Balkendiagramme Spannungsharmonische H2 – H26 für L12, L23 und L31.

Die roten Grenzlinien symbolisieren den Grenzwert der jeweiligen Spannungsharmonische nach EN50160.

#### Display Seite 2

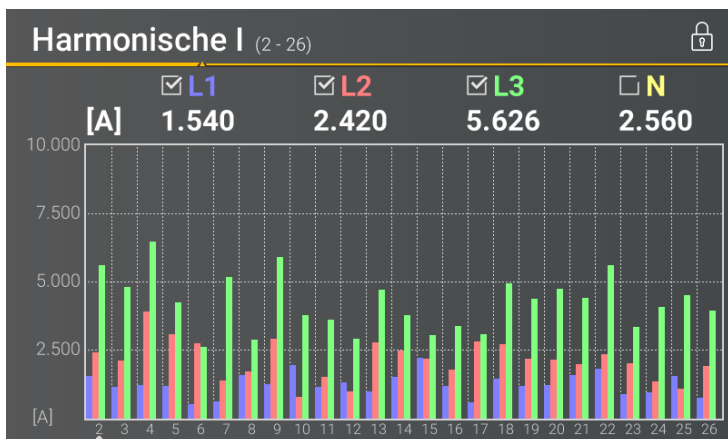


Die Darstellung der Balkendiagramme ist abhängig von der ausgewählten Netzform:

- 0 Netzform 4-Leiter: Balkendiagramme Spannungsharmonische H26 – H50 für L1, L2, L3 und N.
- 0 Netzform 3-Leiter: Balkendiagramme Spannungsharmonische H26 – H50 für L12, L23 und L31.

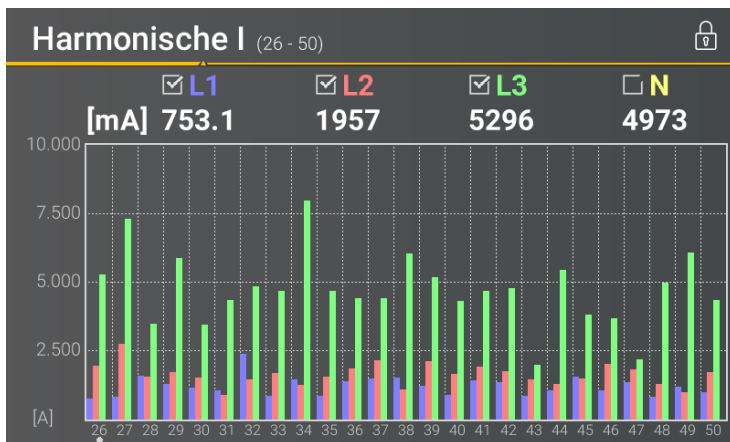
Die roten Grenzlinien symbolisieren den Grenzwert der jeweiligen Spannungsharmonische nach EN50160.

#### Display Seite 3



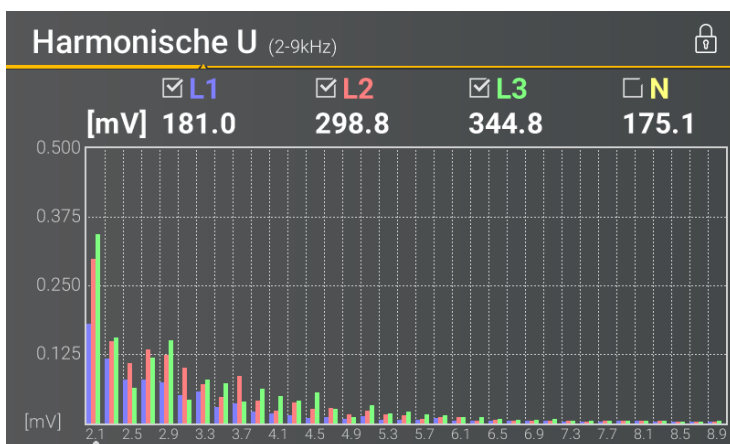
- 0 Balkendiagramme Stromharmonische H2 – H26

#### Display Seite 4



- 0 Balkendiagramme Stromharmonische H26 – H50

#### Display Seite 5

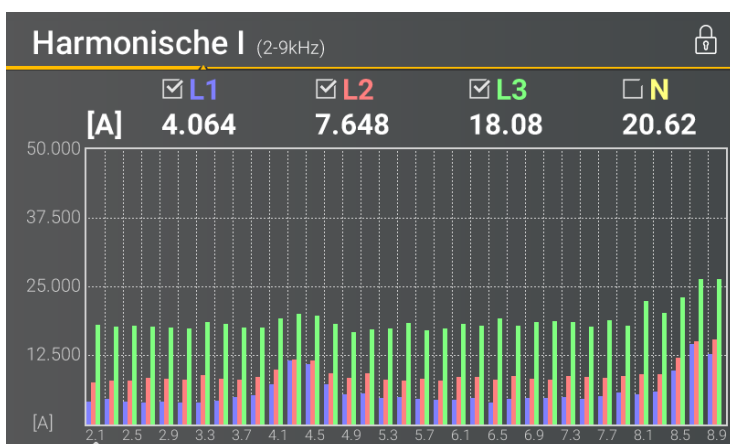


- 0 Balkendiagramme Spannungsharmonische 2 – 9 kHz.



Die Balkendiagramme für die Frequenzbänder 2 – 9 kHz werden nur mit Geräteoption B1 angezeigt.

#### Display Seite 6



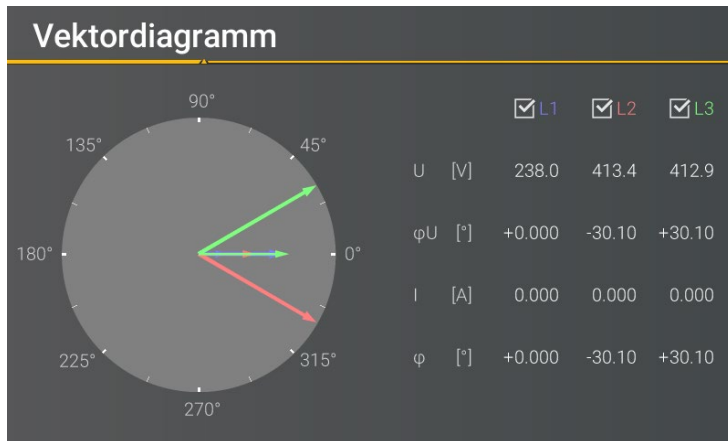
- 0 Balkendiagramme Stromharmonische 2 – 9 kHz.



Die Balkendiagramme für die Frequenzbänder 2 – 9 kHz werden nur mit Geräteoption B1 angezeigt.

### 6.4.2.2 Vektordiagramm

#### Display Seite 1



- 0 Spannungsvektor U1E, U2E, U3E.
- 0 Stromvektoren I1, I2, I3

Zusätzlich numerische Anzeige:

- 0 Phasenlage jeweiliger Spannungsvektor
- 0 Phasenverschiebung Strom-Spannung

### 6.4.3 Pop-Up-Anzeige für Meldungen zur Differenzstrommessung

Nach DIN EN 62020 besteht die Aufgabe eines Differenzstrom-Überwachungsgerätes (RCM) darin, eine elektrische Installation oder einen Stromkreis auf das Auftreten eines Differenzstromes zu überwachen und durch einen Alarm anzuzeigen, wenn dieser einen festgelegten Wert überschreitet.

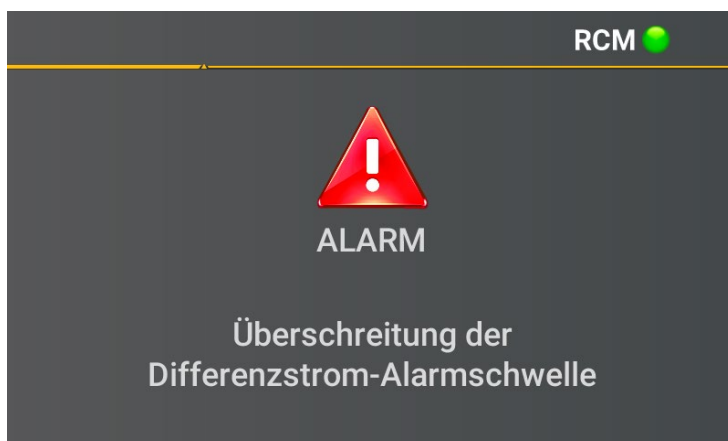
Nachfolgenden wird in diesem Kapitel auf die unterschiedlichen Pop-Up Anzeigen eingegangen, die für die RCM-Funktion implementiert wurden.



Die Parametrierung der RCM-Funktion wird in Kapitel 6.5.2, Kapitel 7.4.9, Kapitel 7.5.2.6 sowie Kapitel 7.5.2.8 detailliert behandelt.

#### 6.4.3.1 Pop-Up-Anzeige Alarmmeldung

##### Display Pop-Up-Anzeige Alarmmeldung




Bei Überschreitung der eingestellten Alarmschwelle (siehe Kapitel 6.5.2) muss nach DIN EN 62020 eine optische Alarmmeldung im Display erscheinen.

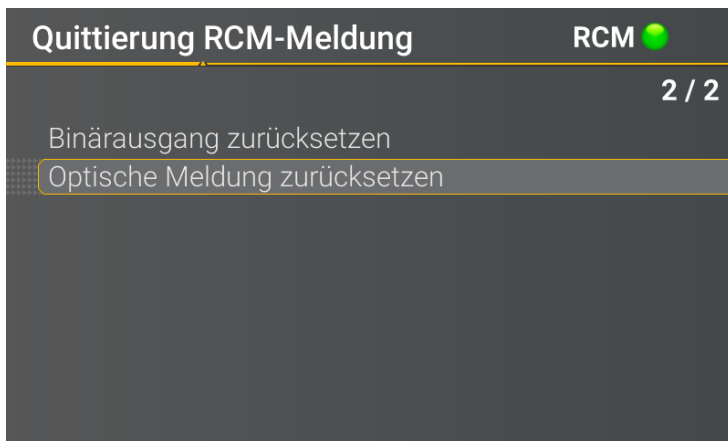


Zusätzlich zur optischen Meldung kann ein Binärausgang geschaltet werden, um z.B. ein akustisches Signal auszugeben. Die Parametrierung des Binärausgangs wird in Kapitel 7.5.2.6 beschrieben.



Mit den Taste „Eingabe“  auf dem Tastenfeld kann ins Quittierungsmenü der Alarmmeldung gewechselt werden.

#### Display Quittieren Alarmmeldung



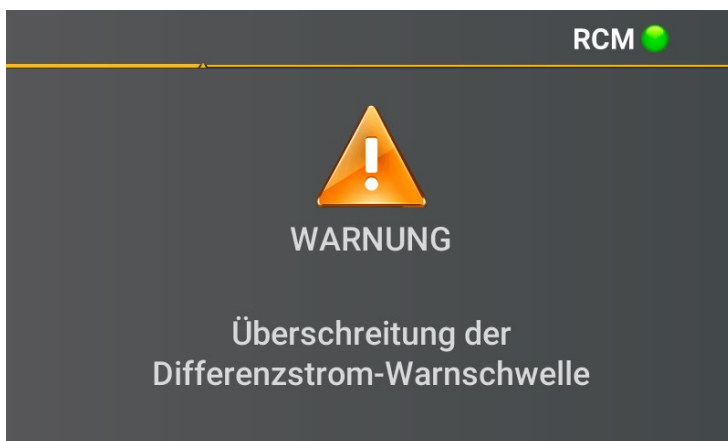
In diesem Display können die optische Meldung sowie die Binärausgänge zurückgesetzt werden.



Die optische Meldung kann nach DIN EN 62020 erst zurückgesetzt werden, wenn die Alarmschwelle nicht mehr verletzt wird.

#### 6.4.3.2 Pop-Up-Anzeige Warnmeldung

##### Display Pop-Up-Anzeige Warnmeldung




Bei Überschreitung der eingestellten Warnschwelle (siehe Kapitel 6.5.2) kann nach DIN EN 62020 eine optische Alarmmeldung im Display ausgegeben werden.

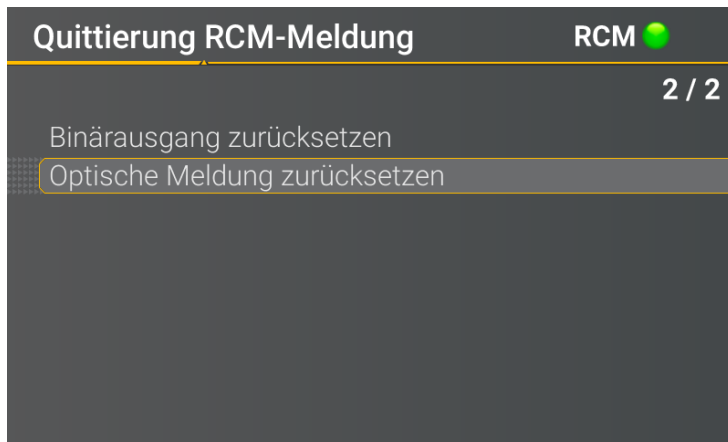


Zusätzlich zur optischen Meldung kann ein Binärausgang geschaltet werden (siehe Kapitel 7.5.2.6).



Mit den Taste „Eingabe“  auf dem Tastenfeld kann ins Quittierungsmenü der Alarmmeldung gewechselt werden.

### Display Quittieren Warnmeldung



In diesem Display können die optische Meldung sowie die Binärausgänge zurückgesetzt werden.



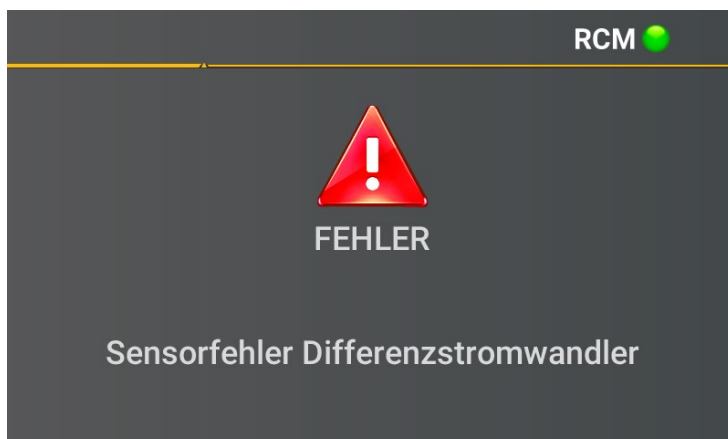
Die optische Meldung kann nach DIN EN 62020 jederzeit zurückgesetzt werden, auch wenn die Warnschwelle noch verletzt ist.



Die Warnmeldung kann bei Unterschreitung der Warnschwelle automatisch zurückgesetzt werden. Die hierzu notwendige Parametrierung wird in Kapitel 7.5.2.8 beschrieben.

### 6.4.3.3 Pop-Up-Anzeige Fehlermeldung

#### Display Pop-Up-Anzeige Fehlermeldung




Beim Auftreten eines Fehlers (z.B. Drahtbruch beim Differenzstromwandler) wird eine Fehlermeldung ausgegeben.



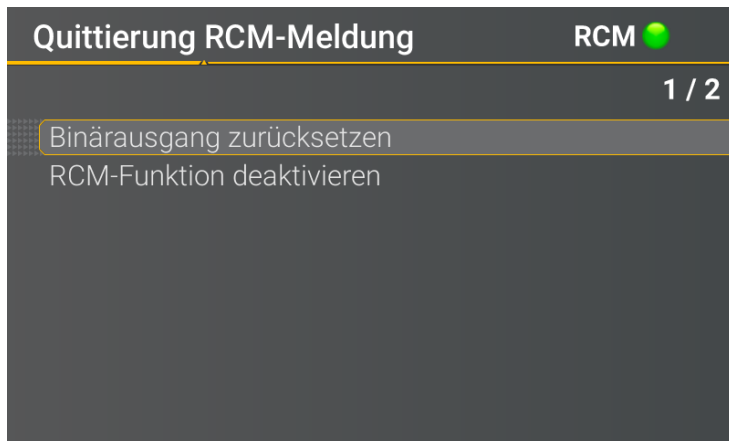
Zusätzlich zur optischen Meldung kann ein Binärausgang geschaltet werden (siehe Kapitel 7.5.2.6).



Mit der Taste „Eingabe“  auf dem Tastenfeld kann ins Quittierungsmenü der Alarmmeldung gewechselt werden.



## Display Quittieren Fehlermeldung



In diesem Display kann die Funktion RCM bis zur Fehlerbehebung deaktiviert werden. Zusätzlich kann der Binärausgang zurückgesetzt werden.



Nach Deaktivierung der RCM-Funktion startet das multimes F144-PQ neu.



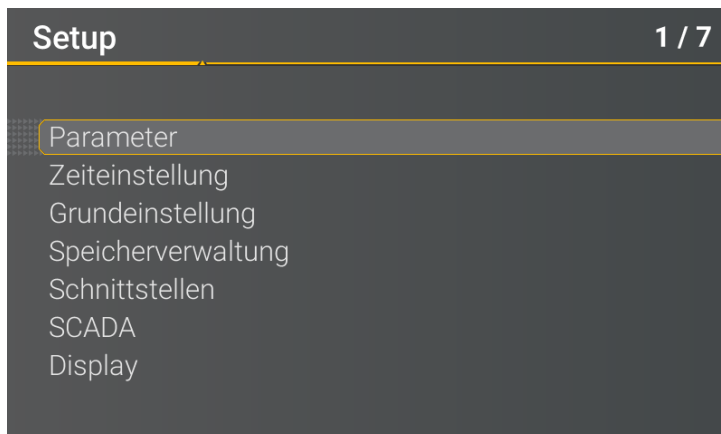
Die Fehlermeldung wird mit Behebung des Fehlers automatisch zurückgesetzt.

## 6.5 Setup-Display



Durch Drücken der Taste auf dem Tastenfeld wechselt das Displays in das Setup-Menü.

Folgende Hauptmenüs stehen im Setup zur Verfügung:



## 6.5.1 Parameter

### 1 Parameter Seite 1

| Parameter            | 1 / 8              |
|----------------------|--------------------|
| Netzform             | 4 Leiter, 3-phasig |
| Netzfrequenz [Hz]    | 50                 |
| Spannungswandler     | 1.00               |
| Stromwandler         | 900001.00          |
| Nennspannung [V]     | 230                |
| Referenzspannung [%] | 100.000            |
| Referenzspannung [V] | 398.37             |
| Nennstrom [A]        | 5                  |

### 1 Netzform

Die Eingabe der Netzform **3-Leiter-Netz**, **4-Leiter-Netz**, **3-phasig** bzw. **4 -Leiter-Netz**, **1-phasig** bestimmt die Erfassung der Power Quality Ereignisse.

| Netzform           | 1 / 3 |
|--------------------|-------|
| 4 Leiter, 3-phasig |       |
| 4 Leiter, 1-phasig |       |
| 3 Leiter           |       |

Auswahl zwischen 3- und 4-LeiterNetz.

In einem 3-Leiter-Netz werden alle Power Quality Ereignisse aus den Leiter-Leiter Spannungen berechnet.

In den 4-Leiter-Netzen, werden alle Power Quality Ereignisse aus den Leiter-Erde Spannungen ermittelt.

### 1 Netzfrequenz

Einstellung auf 50 Hz oder 60 Hz Netzfrequenz.

### 1 Spannungswandler

Entspricht dem Verhältnis zwischen Primär- und Sekundärspannung.

**Beispiel:** primär = 20.000V / sekundär = 100V; Wandlerfaktor = 200

### 1 Stromwandler

Entspricht dem Verhältnis zwischen Primär- und Sekundärstrom.

**Beispiel:** primär = 100A / sekundär = 5A; Wandlerfaktor 20

---

## 1 Nennspannung / Referenzspannung

Der angezeigte Wert der Nennspannung beträgt:

- 0 Im 4-Leiter-Netz = 230 V Leiter-Erde Spannung
- 0 Im 3-Leiter-Netz entspricht es den eingestellten Primärwert des Spannungswandlers

Über den %-Wert kann die Referenzspannung abweichend gegenüber der Nennspannung eingestellt werden.



**Beispiel 1:**  $20.000 \text{ V} * 105\% = \text{Referenzspannung } 21.000 \text{ V}$ . Dies ist der Referenzwert für alle Triggerschwellwerte, sowie Power Quality Ereignisse.

**Beispiel 2:** 500 V Netz (Leiter-Leiter):  $230\text{V} * 125\% = 287,5\text{V}$  (Leiter-Erde)

## 1 Nennstrom

Der Nennstrom entspricht dem eingestellten Anlagenstrom aus dem Inbetriebnahme-Assistent (siehe Kapitel 6.3).

## 1 Referenzkanal

| Parameter        |          | 6 / 8 |
|------------------|----------|-------|
| Referenzkanal    | U1N      |       |
| Leistungsmessung | Standard |       |
| Flicker-Lampe    | 230V     |       |

Der **Referenzkanal** legt den Messkanal für die Frequenzmessung und Netzsynchroisation fest. Alle Phasenwinkel werden auf diesen Kanal bezogen.

## 1 Leistungsmessung

Die Leistungsberechnung in der Gerätefirmware kann zwischen zwei Messfunktionen ausgewählt werden:


- 0 Leistungsberechnung nach DIN40110-Teil 2 – mit Berechnung der Unsymmetrie-Blindleistung.
- 0 Vereinfachte Leistungsberechnung ohne Beachtung der Unsymmetrieblindleistung in den 3-Phasenleistungen (Standard).



Diese Einstellung hat Einfluss auf die Leistungsmesswerte im Gerätedisplay, die Onlinemesswerte und die aufgezeichneten Messdaten. Die Unsymmetrieblindleistung spielt eine Rolle bei großer Stromunsymmetrie am Messpunkt.

## 6.5.2 Differenzstrom Messeingang / RCM



Die Funktion RCM ist standardmäßig deaktiviert. Durch Betätigen der Taste „Eingabe“  kann die Funktion aktiviert werden.

| RCM                                     |           |
|---|-----------|
|   | 1 / 7     |
| Status                                  | aktiviert |
| Wandlerfaktor Differenzstrom            | 1.00      |
| Bemessungs-Ansprech-Diff.strom [mA]     | 30.00     |
| Diff.strom-Warnschwelle [% von IRN]     | 10.00     |
| Diff.strom-Alarmschwelle [% von IRN]    | 30.00     |
| Zeitverzögerung RCM-Zustandswechsel [s] | 3         |
| Alle Binärausgänge quittieren           |           |



Mit Aktivierung der Funktion RCM werden zusätzlich automatisch die Langzeitaufzeichnung sowie die Störschrieaufzeichnung bei Überstrom des Differenzstroms mit aktiviert (siehe Kapitel 7.5.2.6 und Kapitel 7.5.3).

### 1 Wandlerfaktor Differenzstrom

Parametrierung des Wandlerfaktors des Differenzstromwandlers.

Bei Verwendung des Differenzstromwandlers mit der Artikelnummer **111.7097.020** ist folgender Wandlerfaktor Differenzstrom einzustellen:

0 600

### 1 Bemessungs-Ansprech-Diff.strom [A]

Einstellung des Bemessungs-Ansprech-Differenzstroms bei dem das RCM unter festgelegten Bedingungen ansprechen muss.

Nach DIN EN62020 sind Vorzugswerte des Bemessungs-Ansprechdifferenzstroms:

0 0,006 – 0,01 – 0,03 – 0,1 – 0,3 – 0,5 A



Der Bemessungs-Ansprech-Diff.strom dient als Grundlage zur Berechnung der Warn- und Alarmschwelle.

### 1 Diff.strom-Warnschwelle [% von IRN]

Festlegung der Warnschwelle in Abhängigkeit des Bemessungs-Ansprech-Diff.strom.

### 1 Diff.strom-Alarmschwelle [% von IRN]

Festlegung der Alarmschwelle in Abhängigkeit des Bemessungs-Ansprech-Diff.strom.

### 1 Zeitverzögerung RCM-Zustandswechsel [s]

---

1

Einstellung einer Zeitverzögerung zwischen den RCM-Zustandswechsel.

### 1 Alle Binärausgänge quittieren

Zurücksetzen aller Binärausgänge auf den Ausgangszustand. Die Parametrierung der Binärausgänge wird in Kapitel 7.5.2.6 beschrieben.



Nach Aktivierung der Funktion RCM wird das multimes F144-PQ neugestartet. Die Differenzstrommessung beginnt automatisch nach dem Neustart. Dies ist durch die Visualisierung **RCM** im Gerätedisplay ersichtlich.

## 6.5.3 Zeiteinstellungen

Das multimes F144-PQ verfügt über vielfältige Möglichkeiten die Zeit im Gerät auf die Weltzeituhr zu synchronisieren. KBR empfiehlt in jedem Fall eine hochgenaue Zeitsynchronisationsvariante zu wählen und auch die Güte des Zeitsignales zu berücksichtigen.

### 6.5.3.1 Zeiteinstellung DCF77

Das Messgerät kann über eine externe DCF77-Uhr die Zeit beziehen (Deutschland / Österreich eingeschränkt / Schweiz eingeschränkt). Im Menü müssen hierzu folgende Einstellungen vorgenommen werden.



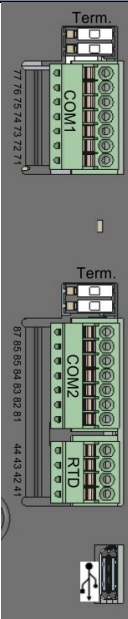
Zeitprotokoll des multimes F144-PQ auf eine externe DCF77 Funkuhr stellen.

Einstellungen des Schnittstellen-Typ auf RS232/RS485 sowie die Zeitzone des externen DCF-Signales.

### 6.5.3.2 Anschluss DCF77 Funkuhr

Es empfiehlt sich die COM2 Schnittstelle als Zeitsynchronisationsschnittstelle zu verwenden.

Um die DCF Uhr Art. Nr. 111.9024.01 ans multimes F144-PQ anzuschließen sind folgende Verdrahtungen notwendig:

| Bild   | COM        | Klemme | Funktion      | DCF Uhr Adern Beschreibung            |
|--|------------|--------|---------------|---------------------------------------|
|  | COM 1 (X7) | 77     | RS485 Pos (A) |                                       |
|  |            | 76     | RS485 Neg (B) |                                       |
|  |            | 75     | CTS           |                                       |
|  |            | 74     | RxD           |                                       |
|  |            | 73     | GND           |                                       |
|  |            | 72     | RTS           |                                       |
|  |            | 71     | TxD           |                                       |
|  | COM 2 (X8) | 87     | RS485 Pos (A) |                                       |
|  |            | 86     | RS485 Neg (B) |                                       |
|  |            | 85     | CTS           |                                       |
|  |            | 84     | RxD           | grüne Ader der DCF - Uhr = Taktsignal |
|  |            | 83     | GND           | weiße Ader der DCF - Uhr = GND        |
|  |            | 82     | RTS           | rote Ader der DCF - Uhr = +6V         |
|  |            | 81     | TxD           | schwarze Ader der DCF - Uhr = -6V     |

- 0 Schnittstellen-Typ auf RS232 parametrieren
- 0 Zeitzone extern: +1 - da DCF-Signal mit Lokalzeit (Frankfurt) kommt
- 0 Zeitzone intern: +1 - damit das Gerät intern die Zeit korrekt im Display anzeigt (Lokalzeit)

### 6.5.3.3 Zeiteinstellung Manuell

| Zeiteinstellung |          | 1 / 6 |
|-----------------|----------|-------|
| Zeitprotokoll   | Manuell  |       |
| Zeitzone intern | +01:00   |       |
| DST             | INT      |       |
| DST-Umstellung  |          |       |
| Datum           | 28.05.19 |       |
| Uhrzeit         | 08:03:09 |       |

0 Zeitprotokoll:

**Manuell:** Die Zeiteinstellung wird manuell am Gerät vorgenommen.

0 Zeitzone intern:

Festlegung der Zeitzone in dem sich das Gerät befindet

0 DST

**INT:** Die Sommer- / Winterzeiteinstellung wird vom Gerät intern ermittelt

**AUS:** Sommer- / Winterzeiteinstellung ist ausgeschaltet

0 Datum: Eingabe des lokalen Datums

0 Uhrzeit: Eingabe der aktuellen **lokalen** Uhrzeit



Das multimess F144-PQ rechnet intern über die eingegebenen Uhrzeiten sowie der eingegeben Zeitzone die Zeiten in das UTC Format um. Alle Messwerte werden mit UTC Zeitstempel gespeichert.

Es empfiehlt sich daher, die Zeitzone korrekt einzugeben.

### 6.5.3.4 Sommer- Winterzeitumstellung (DST – Daylight Saving Time)

Ist die Betriebsart Sommerzeit auf intern eingestellt, erfolgt die Sommer-/Winterzeitumstellung im multimess F144-PQ automatisch jedes Jahr. Das multimess F144-PQ verwendet einen internen Algorithmus mit den folgenden drei Parametern:

| DST-Umstellung    |         | 1 / 6 |
|-------------------|---------|-------|
| Winter auf Sommer |         |       |
| Datum             | 31.03.  |       |
| Uhrzeit           | 02:00   |       |
| Wochentag         | Sonntag |       |
| Sommer auf Winter |         |       |
| Datum             | 27.10.  |       |
| Uhrzeit           | 03:00   |       |
| Wochentag         | Sonntag |       |

Menü zur Einstellung der Parameter für Sommerzeitänderungen.

- 0 **Datum:** Dies ist nicht spezifisch das Datum der nächsten Änderung, sondern eine Methode, um die Woche in dem Monat anzugeben, in dem die Änderung stattfinden soll. Beachten Sie die folgenden Beispiele.
- 0 **Wochentag:** Der Wochentag, an dem die Umstellung immer stattfinden soll.
- 0 **Uhrzeit:** Zeitpunkt, zu dem die Umstellung erfolgt (Beginn der Umstellung).

### 1 Beispiel 1: Europa – Deutschland

Die Umstellung von Sommer- auf Winterzeit erfolgt immer am letzten Sonntag im Monat Oktober um 03:00 Uhr mit einer Zeitverschiebung zurück auf 02:00 Uhr.

Die Umstellung von Winter- auf Sommerzeit erfolgt immer am letzten Sonntag im März um 02:00 Uhr mit der Zeitverschiebung vorwärts auf 03:00 Uhr.

|                  | Sommer auf Winterzeit | Winter auf Sommerzeit |
|------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Datum</b>     | 25.10                 | 25.03                 |
| <b>Wochentag</b> | Sonntag               | Sonntag               |
| <b>Uhrzeit</b>   | 03:00.                | 02:00.                |

Mit diesen Parametern wird folgenden Algorithmus im multimes F144-PQ ausgeführt:

Umstellung von der Sommerzeit um 3 Uhr morgens am Sonntag, der am oder nach dem 25.10. stattfindet. D.h. dem ersten Sonntag, der am oder nach dem 25. des Monats stattfindet. Da es im Oktober 31 Tage gibt, ist der Sonntag, der am oder nach dem 25. stattfindet, immer der letzte Sonntag des Monats Oktober.

Umstellung auf Sommerzeit um 2 Uhr morgens am Sonntag, der am oder nach dem 25.3. stattfindet. D.h. dem letzten Sonntag des Monats März.

### 1 Beispiel 2: Australien – New South Wales

Die Umstellung von Sommer- auf Winterzeit erfolgt am ersten Sonntag im Monat April um 03:00 Uhr mit einer Zeitverschiebung zurück auf 02:00 Uhr.

Die Umstellung von Winter- auf Sommerzeit erfolgt immer am ersten Sonntag im Monat Oktober um 2:00 Uhr mit der Zeitverschiebung nach vorne auf 03:00 Uhr.

|                  | Sommer auf Winterzeit | Winter auf Sommerzeit |
|------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Datum</b>     | 01.04                 | 01.10                 |
| <b>Wochentag</b> | Sonntag               | Sonntag               |
| <b>Uhrzeit</b>   | 03:00.                | 02:00.                |

Diese Parameter stellen für alle zukünftigen Jahre sicher, dass die Umstellung von Sommer- auf Winterzeit vom multimes F144-PQ immer am ersten Sonntag am oder nach dem 01.04. und die Umstellung von Winter- auf Sommerzeit immer am ersten Sonntag am oder nach dem 01.10. automatisch durchgeführt wird.



### 6.5.3.5 Zeiteinstellung NTP

Das multimess F144-PQ hat die Möglichkeit, sich mithilfe des Network Time Protokoll (NTP) auf einen im Netzwerk vorhandenen NTP-Server zeitlich zu synchronisieren. Der eingesetzte NTP Server sollte eine hohe Zeitsignalqualität liefern können

Eine Synchronisation auf SNTP Server ist möglich und wird aufgrund der hohen Ungenauigkeiten sowieso nicht empfohlen.

**Zeiteinstellung** 1 / 5

|                 |          |
|-----------------|----------|
| Zeitprotokoll   | NTP      |
| erweitert       |          |
| Zeitzone intern | +01:00   |
| DST             | AUS      |
| DST-Umstellung  |          |
| Datum           | 28.05.19 |
| Uhrzeit         | 08:06:49 |

**NTP-Einstellungen** 1 / 8

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Zeitserver 1 IP   | 0.0.0.0 |
| Zeitserver 1 Port | 5040    |
| Zeitserver 2 IP   | 0.0.0.0 |
| Zeitserver 2 Port | 5040    |
| Zeitserver 3 IP   | 0.0.0.0 |
| Zeitserver 3 Port | 5040    |
| Zeitserver 4 IP   | 0.0.0.0 |
| Zeitserver 4 Port | 5040    |

#### Zeitprotokoll:

0 NTP:

Die Zeiteinstellung wird über einen im Netzwerk vorhandenen NTP Server durchgeführt

Mit dem Klick auf „**erweitert**“ können die NTP-Server eingegeben werden

Das multimess F144-PQ unterstützt bis zu vier Zeitserver im Netzwerk. Das Gerät verwendet automatisch den NTP-Server mit der höchsten Genauigkeit.

0 Zeitserver 1 IP:

Eingabe der IP-Adresse des Zeitserver

0 Zeitserver 1 Port:

Eingabe des Netzwerk Ports unter welchem das Gerät den NTP-Server erreichen kann



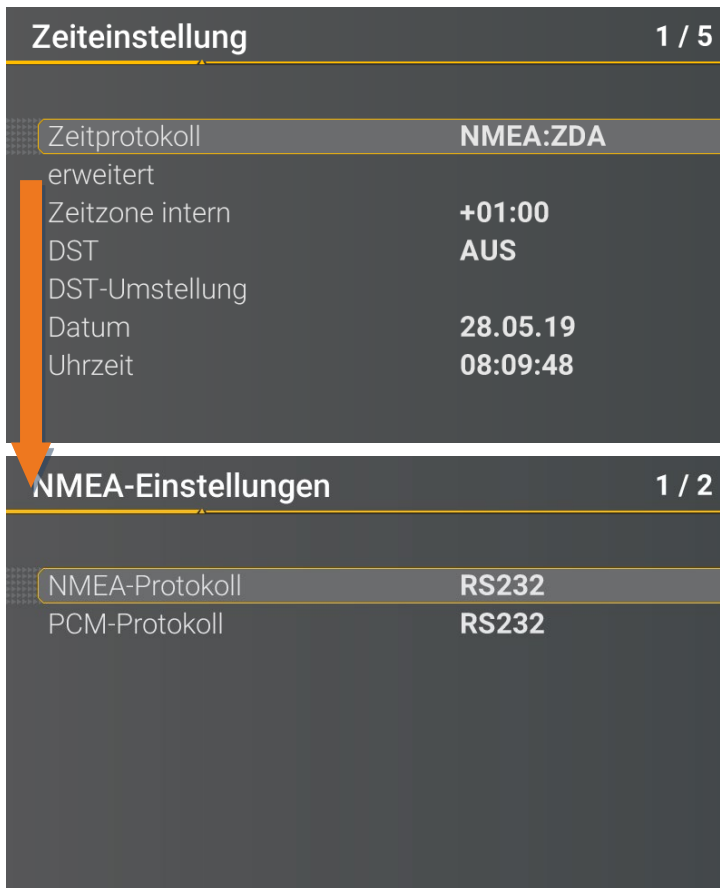
Der Port für den NTP-Server ist, standardmäßig „123“- NTP. Der NTP Server muss vom Gerät erreichbar sein.



Es wird empfohlen einen NTP-Server einzusetzen der ein Mindest-Stratum von 8 besitzt. Alle NTP-Server mit höherem Stratum werden vom Gerät ignoriert.

Siehe hierzu auch: [https://de.wikipedia.org/wiki/Network\\_Time\\_Protocol](https://de.wikipedia.org/wiki/Network_Time_Protocol)

### 6.5.3.6 Zeiteinstellung NMEA-ZDA

The screenshot shows a two-part configuration interface. The top part, titled 'Zeiteinstellung' (1 / 5), contains settings for the time protocol (NMEA:ZDA), time zone (+01:00), DST status (AUS), DST transition date (28.05.19), and current time (08:09:48). The bottom part, titled 'NMEA-Einstellungen' (1 / 2), shows the NMEA and PCM protocols both set to RS232. An orange arrow points from the 'Zeitprotokoll' field in the top section to the 'NMEA-Protokoll' field in the bottom section.

| Zeiteinstellung |          | 1 / 5 |
|-----------------|----------|-------|
| Zeitprotokoll   | NMEA:ZDA |       |
| erweitert       |          |       |
| Zeitzone intern | +01:00   |       |
| DST             | AUS      |       |
| DST-Umstellung  |          |       |
| Datum           | 28.05.19 |       |
| Uhrzeit         | 08:09:48 |       |

| NMEA-Einstellungen |       | 1 / 2 |
|--------------------|-------|-------|
| NMEA-Protokoll     | RS232 |       |
| PCM-Protokoll      | RS232 |       |

Einrichten der Schnittstelle RS232/RS485 für NMEA Protokoll

### 6.5.3.7 Zeiteinstellung NMEA-RMC

**Zeiteinstellung**

1 / 5

|                 |          |
|-----------------|----------|
| Zeitprotokoll   | NMEA:RMC |
| erweitert       |          |
| Zeitzone intern | +01:00   |
| DST             | AUS      |
| DST-Umstellung  |          |
| Datum           | 28.05.19 |
| Uhrzeit         | 08:10:46 |

**NMEA-Einstellungen**

1 / 2

|                |       |
|----------------|-------|
| NMEA-Protokoll | RS232 |
| PCM-Protokoll  | RS232 |

Einrichten der Schnittstelle RS232/RS485 für NMEA-RMC Protokoll

### 6.5.3.8 Zeiteinstellung IRIG-B

Zeitcodes zwischen Instrumentengruppen, allgemein als IRIG-Zeitcodes bekannt, sind Standardformate für die Übertragung von Zeitinformationen. Atomfrequenzstandards und GPS-Empfänger, die für präzises Timing ausgelegt sind, sind häufig mit einem IRIG-Ausgang ausgestattet.

Das multimess F144-PQ besitzt mit der COM2 Schnittstelle eine Möglichkeit, das präzise IRIG B Format für die Uhrzeitsynchronisation zu verwenden.

Am multimess F144-PQ muss das korrekte Format IRIG-BXX0..3 oder IRIG-Bxx4-7 ausgewählt werden, sowie die Angabe der Zeitzone der synchronisierten Uhrzeit, damit das multimess F144-PQ intern die Messdaten mit einem korrekten UTC Zeitstempel speichern kann. Das Format IRIG-BXX0..3 bietet keine Informationen zum aktuellen Jahr, das multimess F144-PQ übernimmt in diesem Fall das Jahr der letzten manuellen Zeiteinstellung.

IRIG-B Formate 0 bis 3

| Zeiteinstellung     |              | 1 / |
|---------------------|--------------|-----|
| Zeitprotokoll       | IRIG-Bxx0..3 |     |
| erweitert           |              |     |
| Zeitzone intern     | +01:00       |     |
| DST                 | AUS          |     |
| DST-Umstellung      |              |     |
| Datum               | 28.05.19     |     |
| Uhrzeit             | 08:12:02     |     |
| IRIGB-Einstellungen |              | 1 / |
| Schnittstellen-Typ  | RS232        |     |
| Zeitzone extern     | +00:00       |     |

IRIG-B Formate 4 bis 7

| Zeiteinstellung     |              | 1 / |
|---------------------|--------------|-----|
| Zeitprotokoll       | IRIG-Bxx4..7 |     |
| erweitert           |              |     |
| Zeitzone intern     | +01:00       |     |
| DST                 | AUS          |     |
| DST-Umstellung      |              |     |
| Datum               | 28.05.19     |     |
| Uhrzeit             | 08:12:53     |     |
| IRIGB-Einstellungen |              | 1 / |
| Schnittstellen-Typ  | RS232        |     |
| Zeitzone extern     | +00:00       |     |

- 0 Auswahl des IRIG-B Formates
- 0 Einrichten der Schnittstelle COM2 und Zeitzone die von der externen IRIG B- Uhr gesendet wird

---

### 6.5.3.9 Zeiteinstellung IEEE 1344

IEEE 1344 ist ein Standard, der Parameter für Synchrophasoren für Energiesysteme definiert. Die Standarderweiterung des IRIG-B-Zeitcodes umfasst Jahr, Zeitqualität, Sommerzeit, Ortszeitversatz und Schaltsekundeninformationen.

Am multimess F144-PQ muss neben dem Protokoll IEEE1344 auch die Schnittstelle ausgewählt werden, sowie die Angabe der Zeitzone der synchronisierten Uhrzeit, damit das multimess F144-PQ intern die Messdaten mit einem korrekten UTC Zeitstempel speichern kann.

| Zeiteinstellung |          | 1 / 5 |
|-----------------|----------|-------|
| Zeitprotokoll   | IEEE1344 |       |
| erweitert       |          |       |
| Zeitzone intern | +01:00   |       |
| DST             | AUS      |       |
| DST-Umstellung  |          |       |
| Datum           | 28.05.19 |       |
| Uhrzeit         | 08:13:38 |       |

Zeitsynchronisation auf ein IRIG-B Zeitprotokoll (nach IEEE1344)

| IEEE1344-Einstellungen |        | 1 / 2 |
|------------------------|--------|-------|
| Schnittstellen-Typ     | RS232  |       |
| Zeitzone extern        | +00:00 |       |

Einrichten der Schnittstelle und Zeitzone

## 6.5.4 Grundeinstellung

| Grundeinstellung       |         | 5 / 8 |
|------------------------|---------|-------|
| Sprache                | Deutsch |       |
| Autom. Setup           |         |       |
| Menü-Passwort          | 0000    |       |
| Menü sperren           |         |       |
| Schleppzeiger          | 10min   |       |
| Reset Ereignisse       |         |       |
| Reset Energiezähler    |         |       |
| Reset I <sub>max</sub> |         |       |

- 0 **Sprache:** Auswahl der Displaysprache
- 0 **Automatisches Setup:** Diese Funktion führt durch ein automatisiertes Gerätesetup. Diese Funktion wird bei der ersten Inbetriebnahme automatisch gestartet und danach nicht mehr aufgerufen. Mit „Autom. Setup“ kann die geführte Inbetriebnahme jederzeit erneut ausgeführt werden.



Beim ausführen des **Autom. Setup** werden alle auf dem Messgerät gesicherten Daten gelöscht. Zudem wird die komplette Parametrierung bis auf die selbst vorgenommenen Änderungen im Assistenten auf den Werkszustand zurückgesetzt.

- 0 **Menüpasswort:** Der Zugang zum Gerätesetup kann über ein 4-stelliges Passwort gesperrt werden (siehe Kapitel 6.5.5)
- 0 **Menü sperren:** Mit dieser Funktion sperren Sie das Menü
- 0 **Schleppzeiger:** Auswahl der Datenklasse für die Extremwerte von Spannung. Folgende Datenklassen sind auswählbar:
  - 0 10/12 Perioden (200ms Intervall)
  - 0 1 Sekunden Intervall
  - 0 10 Minuten Intervall
  - 0 N Minuten Intervall



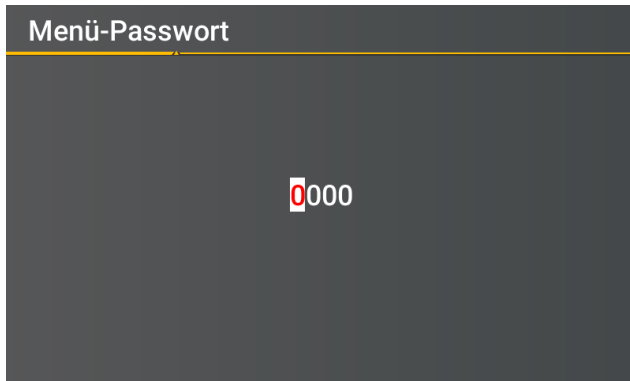
Die Extremwerte für Strom und Spannung werden bei Auswahl einer anderen Datenklasse automatisch zurückgesetzt!

- 0 **Reset Ereignisse:** Der Ereignisszähler für Störschriebe und PQ-Ereignisse im Gerätedisplay wird auf 0 zurückgesetzt. Alle Messdaten und PQ Ereignisse im Gerätespeicher bleiben erhalten.
- 0 **Reset Energiezähler:** Die Energiezähler im Gerätedisplay **und** im Gerätespeicher werden auf 0 gesetzt.
- 0 **Reset Extremwerte:** Zurücksetzen der Maximalwerte von Spannung und Strom.

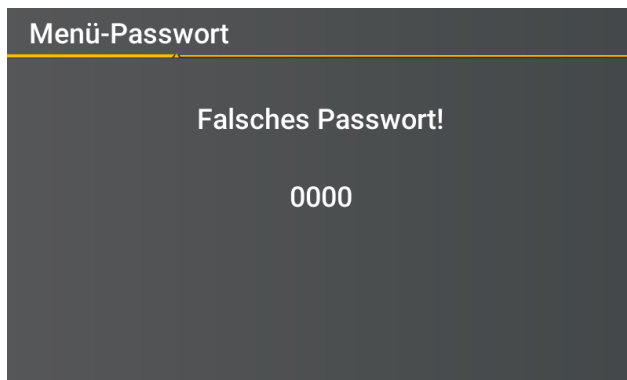
---

## 6.5.5 Passwortsperrung Gerätedisplay

Der Zugang zum Gerätesetup kann über ein 4-stelliges Passwort gesperrt werden.



Wurde ein Passwort vergeben, so ist der Zugang zur Geräteparametrierung über das Display nur nach Eingabe des richtigen Passwortes möglich.



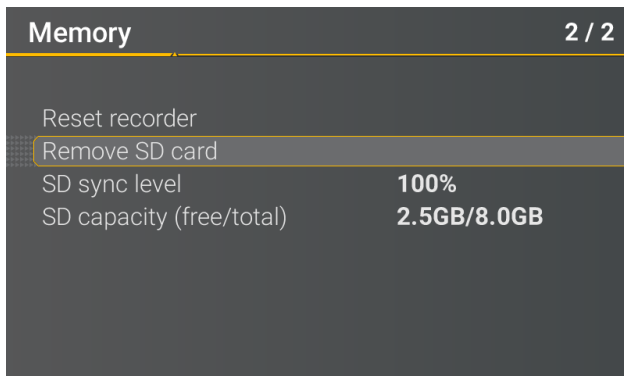
- 0 Passwort mittels den Pfeil-Tasten eingeben
- 0 Entsperren über Enter-Taste betätigen



Das Menu-Passwort hat keinen Einfluss auf die Parametrierung über die WinPQ lite Software.

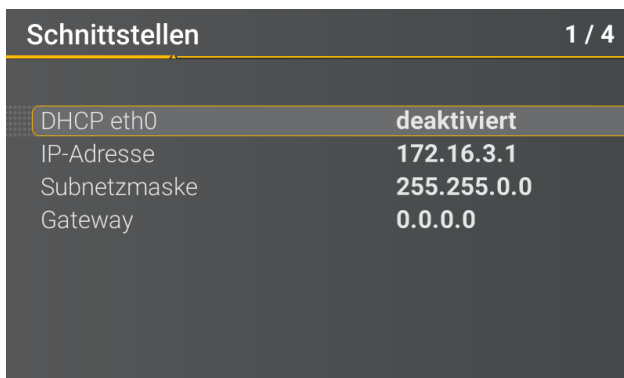
## 6.5.6 Speicherverwaltung

Die Funktion „SD Karte entfernen“ stoppt die Kopierfunktion der Messdaten des internen Speichers auf die SD-Speicherkarte und gibt die Karte frei zum Entfernen.



## 6.5.7 TCP/IP Schnittstelle einrichten

Das multimes F144-PQ verfügt über eine TCP/IP Schnittstelle zur Kommunikation mit der Client Software WinPQ Lite oder WinPQ. Im Menü Schnittstellen können die notwendigen Parameter gesetzt werden.



Das multimes F144-PQ wird in der Werkseinstellung mit der IP-Adresse **192.168.56.95** und der Subnetzmaske **255.255.0.0** ausgeliefert.

### 1 DHCP

DHCP aktivieren oder deaktivieren

#### 0 DHCP deaktiviert:

Das Messgerät wird mit einer fest vergebenen IP-Adresse verwendet. Die Vergabe der IP-Adresse wird im nächsten Schritt erläutert.

#### 0 DHCP aktiviert:

Das Messgerät erhält seine IP-Adresse über einen im Netzwerk vorhandenen DHCP Server.

### 1 IP – Adresse / Subnetzmaske / Gateway

Eingabe einer freien IP-Adresse und der dazugehörigen Subnetzmaske und Gateways. Bitte stellen Sie sicher, dass Sie IP-Adressen verwenden die im selben Subnetz wie Ihr PC liegen, wenn Sie direkt vor Ort mit dem Gerät kommunizieren möchten.



---

## 6.5.8 Display

Im Menü Display kann das Displayverhalten des multimess F144-PQ angepasst werden.

| Display                   |             | 1 / 4 |
|---------------------------|-------------|-------|
| Helligkeit [%]            | 70          |       |
| Standby [s]               | 900         |       |
| Helligkeit im Standby [%] | 10          |       |
| Bildschirmschoner         | deaktiviert |       |



Das multimess F144-PQ wird in der Werkseinstellung mit der Displayhelligkeit von 70%, einer Standby-Zeit von 900 Sekunden und der Displayhelligkeit im Standby von 10% ausgeliefert.

### 1 Helligkeit [%]

Anpassung der Displayhelligkeit in 1-Prozent-Schritten von 10% bis 100% möglich.

### 1 Standby [s]

Einstellung der Standby-Zeit in 1-Sekunden-Schritten von 60 Sekunden bis 9999 Sekunden möglich. Nach Ablauf der Standby-Zeit wird die eingestellte Helligkeit im Standby am Display aktiv.

### 1 Helligkeit im Standby [%]

Anpassung der Displayhelligkeit im Standby-Betrieb in 1-Prozent-Schritten von 0% bis 70% möglich.

### 1 Bildschirmschoner

Bildschirmschoner aktivieren oder deaktivieren.



Der Standby-Betrieb kann durch Betätigung einer beliebigen Taste verlassen werden.

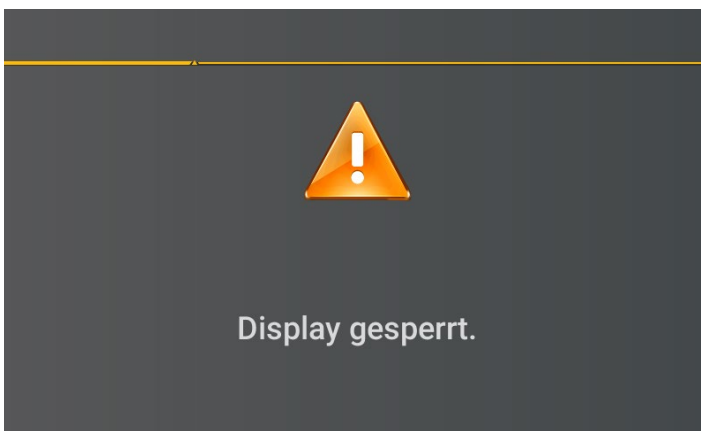
## 6.6 Displaysperre



Das Gerätedisplay vom multimes F144-PQ lässt sich durch ein fünf sekündliches Drücken der Tastenkombination „Return“  und „Home“  komplett sperren.



Bei Aktivierung der Sperre wird das Display des Geräts komplett ausgeschaltet. Eine Anzeige der Displayfunktionen, sowie des Setup-Displays ist nicht mehr möglich.

Bei Betätigung einer beliebigen Gerätetaste wird folgender Hinweis angezeigt:



Zur Entsperrung des Displays ist die Tastenkombination „Return“  und „Home“  erneut fünf Sekunden zu drücken.

---

## 7. Software WinPQ lite

Die kostenfreie Auswertesoftware WinPQ lite wurde ausschließlich für die Netzanalysatoren PQI-DA *smart* und multimess F144-PQ entwickelt und umfasst folgende Funktionen:

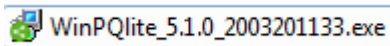
- 0 Parametrierung des Netzanalysators PQI-DA *smart* und multimess F144-PQ,
- 0 Onlineanalyse der Messdaten,
- 0 Messdaten aus dem Messgerät auslesen,
- 0 Offline Messdaten auswerten,
- 0 Firmware Update PQI-DA *smart* und multimess F144-PQ,
- 0 Kalibrierung der Netzanalysatoren (Option).



Die leistungsstarke, kostenpflichtige **Datenbank- und Auswertesoftware WinPQ** unterstützt alle mobilen und festinstallierten Netzanalysatoren von KBR in einem System. Messdaten von verschiedenen Geräten können miteinander verglichen werden. Es besteht eine vollautomatische und permanente Verbindung zu allen festinstallierten Geräten. Umfangreiche Power-Quality Berichte und Störschriebe werden automatisch vom System erstellt und können per Mail versendet werden. Für die Software WinPQ steht eine eigenständige Bedienungs- und Inbetriebnahme Anleitung zur Verfügung.

### 7.1 Installation der Auswertesoftware

Zum Starten der Installation der Auswertesoftware legen Sie die Installations-CD in Ihr CD-ROM-Laufwerk. Bei aktivierter Autostart-Funktion startet das Installationsprogramm selbsttätig. Ansonsten navigieren Sie in das Stammverzeichnis Ihres CD-ROM-Laufwerkes und starten per Doppelklick die Datei



Die Installation entspricht dem Windows üblichen Standard, einschließlich der Deinstallation des Programmsystems über die Systemsteuerung "Software". Der Installationsort der Programme (Zielverzeichnis) kann während der Installation frei gewählt werden.



Das Start-Icon  wird automatisch auf dem Desktop des PCs angelegt.

### 1 Deinstallieren der Software über die Systemsteuerung

Das Entfernen aller Komponenten vom PC erfolgt über die Windows „Systemsteuerung“.

Unter „Software“, Eintrag „WinPQ lite“ löschen Sie mit der Schaltfläche „Entfernen“ die Auswertesoftware. Es werden alle Programmteile, einschließlich der erzeugten Verknüpfungen, nach einer einmaligen Bestätigung vollständig entfernt. Vor der Deinstallation sind die gestarteten Programmkomponenten zu schließen.

### 1 Software Update

Die Auswertesoftware sowie alle Updates und aktuelle Gerätefirmware finden Sie kostenfrei auf unserer Webseite unter der Produktgruppe „Power Quality / Software WinPQ lite“: [www.kbr.de](http://www.kbr.de)



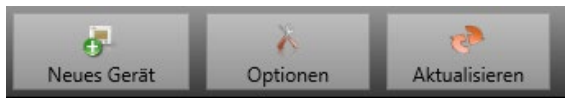
Bitte installieren Sie auch die aktuelle Gerätefirmware auf Ihrem Messgerät, um neue Funktionen nutzen zu können.



Startbildschirm WinPQ lite: Beispiel mit drei PQI-DA smart Geräten

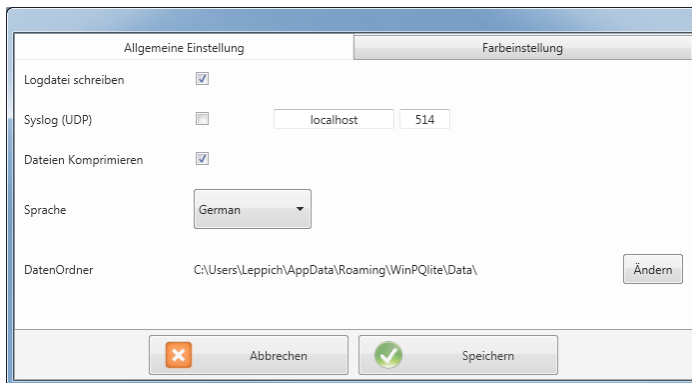
---

## 7.2 Grundeinstellung Software



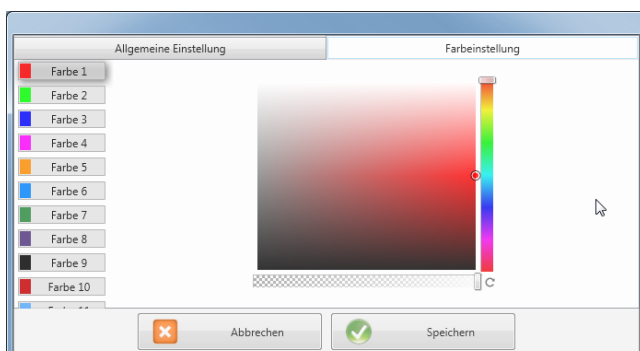
Unter dem Menüpunkt **Optionen** sind folgende Änderungen möglich

### 1 Allgemeine Einstellungen



- 0 Logdatei schreiben:  
Meldungen der Software werden in einer Datei protokolliert.
- 0 Syslog (UDP):  
Die Logbuchmeldungen werden auch über Syslog Protokoll über das Netzwerk ausgegeben.
- 0 Sprache:  
Spracheinstellung der Software. (nach einer Änderung muss die SW neu gestartet werden)
- 0 Daten Ordner:  
Ordner in dem alle Messdaten gespeichert werden. Dieser kann an die eigene Ordnerstruktur individuell angepasst werden, um beispielsweise die Messdaten des Messgerätes auf D:\Messdaten\ zu speichern.

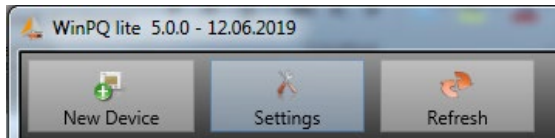
### 1 Farbeinstellungen



Es können individuelle Farben für die Darstellung der Messdaten verwendet werden. Die Farben werden in der Reihenfolge der angeklickten Messdaten verwendet.

## 7.3 Messgerät in der Software WinPQ lite anlegen

Über die Funktion „Neues Gerät“ wird ein Assistent aufgerufen, der die Messgeräte als Kachel auf dem WinPQ lite Desktop anlegt und auch die Inbetriebnahme des Gerätes abschließt.



In der separaten Sicherheitsdokumentation für Administratoren sind sämtliche sicherheitsrelevanten Systemeinstellungen für die Einrichtung und den Betrieb des Gerätes sowie des gesamten PQ-Systems beschrieben (Anforderung des BDEW Whitepaper).

### 7.3.1 Messgerät anlegen

Da die Messgeräteserie von KBR ab Firmware Version 2.0 aufgrund der gestiegenen IT-Sicherheitsanforderungen mehrere Modi besitzen, ist eine Unterscheidung beim Hinzufügen von Messgeräten in die Software WinPQ lite notwendig.

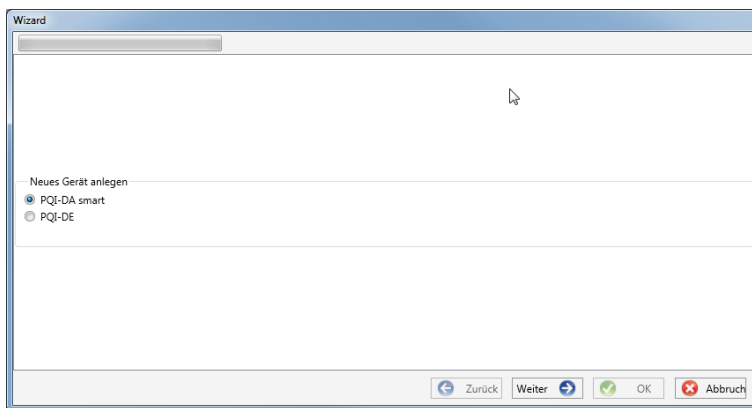
Unter folgenden Voraussetzungen kann ein Gerät ohne weitere Maßnahmen in der Software WinPQ lite angelegt werden:

- 0 Es ist ein Gerät mit einer Firmware Version kleiner 2.0 vorhanden.
- 0 Es ist ein Gerät mit Firmware V2.x und eingeschaltetem Kompatibilitätsmodus vorhanden.
- 0 Es ist ein Gerät mit Firmware V2.x und fertig eingerichtetem Benutzerverwaltung vorhanden.

Falls keine der o.g. Voraussetzungen erfüllt ist, ist das Messgerät noch nicht fertig eingerichtet. Sollte die erste Inbetriebnahme durch den Geräte-Assistenten nicht durchgeführt worden sein, sind die Anweisungen in Kapitel 6.3 auszuführen. Befindet sich das Gerät im Sicherheitsmodus sind die Anweisungen in Kapitel 7.3.2 zu befolgen.

---

### 7.3.1.1 Assistent Schritt 1 - Geräteauswahl



Geräteauswahl:

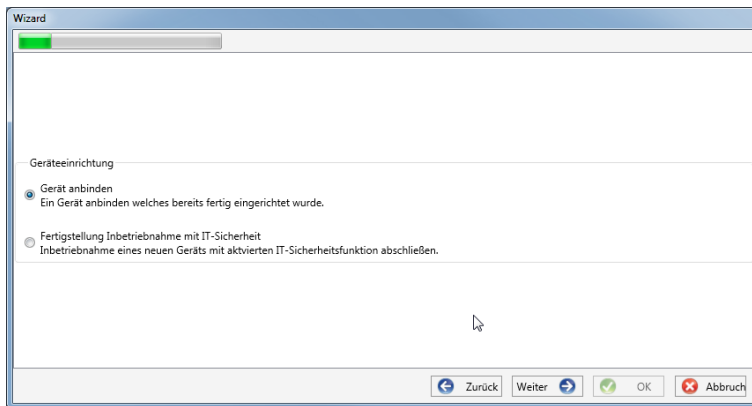
0 multimes D9-PQ



0 multimes F144-PQ



### 7.3.1.2 Assistent Schritt 2 - Geräteeinrichtung



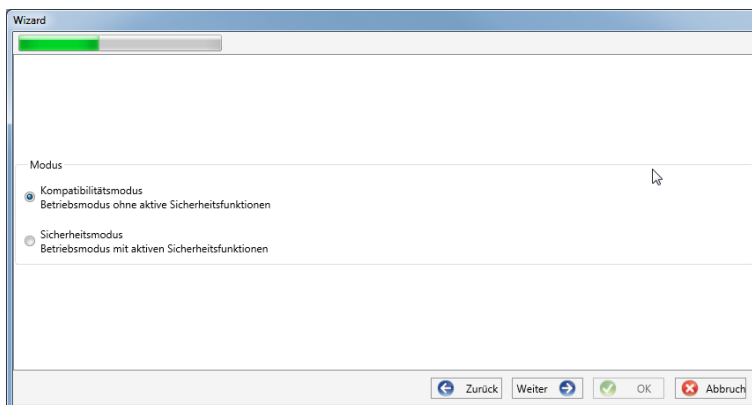
#### Auswahl der Geräteeinrichtung:

Gerät anbinden welches bereits fertig eingerichtet wurde



Bitte beachten sie die hierzu notwendigen Voraussetzungen, die zu Beginn des Kapitels ausgeführt wurden.

### 7.3.1.3 Assistent Schritt 3 - Gerätemodus



#### Auswahl des Gerätemodus:

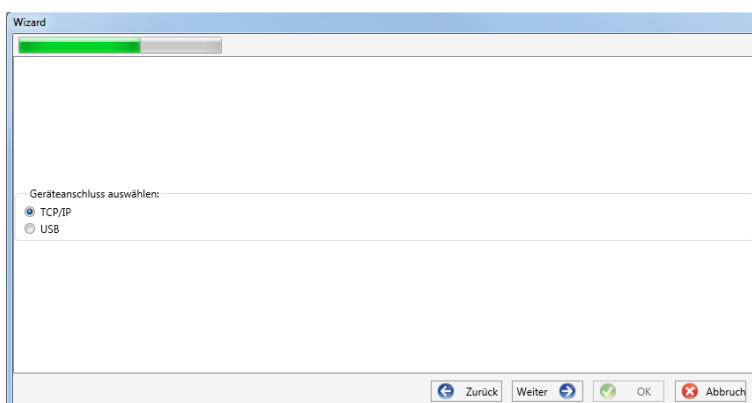
##### 0 Kompatibilitätsmodus

Die TCP/IP Kommunikation zum Gerät erfolgt unverschlüsselt.

##### 0 Sicherheitsmodus

Die TCP/IP Kommunikation Gerät wird über SSH-Protokoll verschlüsselt.

### 7.3.1.4 Assistent Schritt 4 - Geräteanschluss



#### Auswahl des Geräteanschlusses:

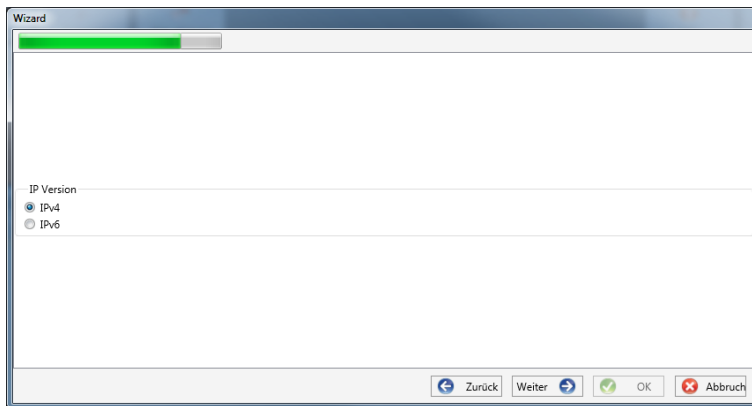
Das Gerät kann mittels USB oder TCP / IP (Netzwerk) Kommunikation angebunden werden.

Bei Auswahl der USB – Schnittstelle ist diese im anschließenden Schritt auszuwählen.



---

### 7.3.1.5 Assistent Schritt 5 – IP-Version



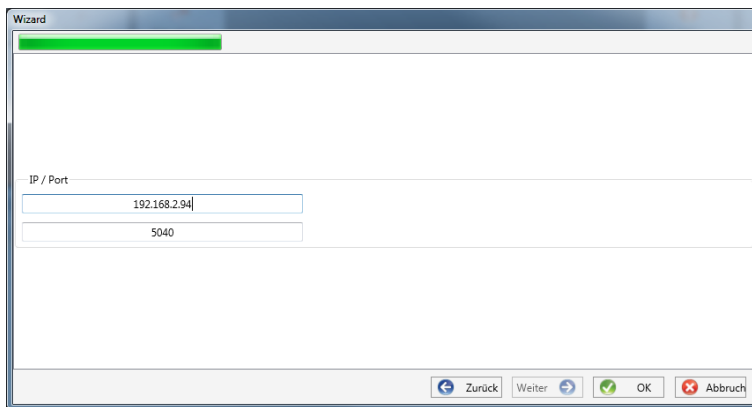
#### Auswahl der IP – Version:

Es kann zwischen IPv4 / IPv6 unterschieden werden.

IPv6 wird aktuell nur über Gateways unterstützt

Die Standardverbindung ist IPv4.

### 7.3.1.6 Assistent Schritt 6 – IP-Adresse



#### IP-Adresse des Messgerätes:

Eingabe der IPv4 Adresse und des Verbindungsports des Messgerätes.

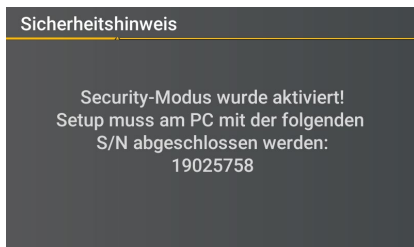
Der Standard Port nach Abschluss des unter 6.3 durchgeführten Assistenten ist abhängig vom gewählten Modus:

- 0 Sicherheitsmodus:  
Port 22
- 0 Kompatibilitätsmodus:  
Port 5040

Mit Klick auf „OK“ werden die Werte übernommen, und es wird eine Stationskachel für dieses Gerät auf der Softwareoberfläche angelegt. Es können beliebig viele Geräte angelegt werden.

### 7.3.2 Messgeräteassistent im Sicherheitsmodus abschließen

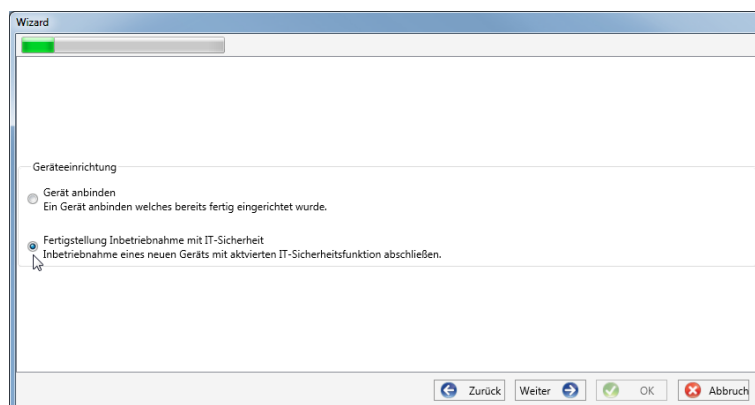
Falls die Einrichtung des Messgerätes wie unter 6.3 beschrieben im „Sicherheitsmodus“ ausgeführt wurde, zeigt das Messgerät nach dem Neustart bis zur vollständigen Einrichtung den folgenden Bildschirm an:



Bei Abschluss der Inbetriebnahme im Sicherheitsmodus wird auf dem Gerät eine Benutzerdatenbank angelegt, in welcher alle Informationen zu Benutzern, ihren Rollen und den damit verbundenen Rechten gespeichert werden.

Um individuelle Benutzer für das Gerät in dieser Datenbank anzulegen, ist die Inbetriebnahme über die Software WinPQ lite mittels des Inbetriebnahme-Assistenten abzuschließen. Der Inbetriebnahme-Assistent wird über den Button **neues Gerät** aktiviert. Das Gerät ist wie in Kapitel 7.3.1.1 beschrieben auszuwählen.

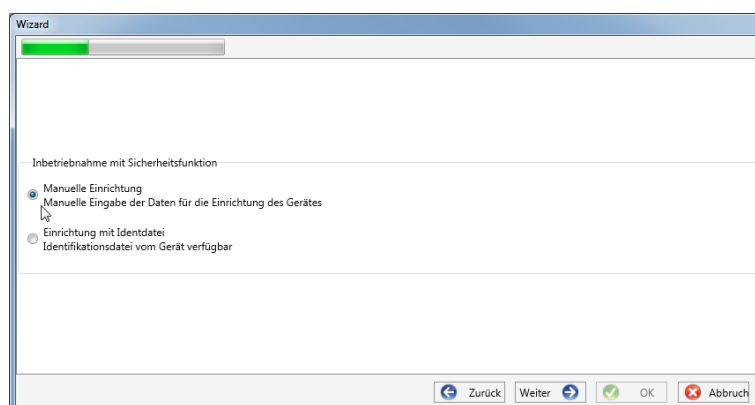
#### 7.3.2.1 Sicherheitsassistent - Fertigstellung



##### Auswahl Geräteeinrichtung:

Fertigstellung Inbetriebnahme mit IT-Sicherheit

#### 7.3.2.2 Sicherheitsassistent – Verfahrensauswahl



##### Auswahl des Verfahrens zur Fertigstellung der Geräte -

##### Sicherheitseinstellungen:

- 0 Manuelle Einrichtung (siehe Kapitel 7.3.2.3):

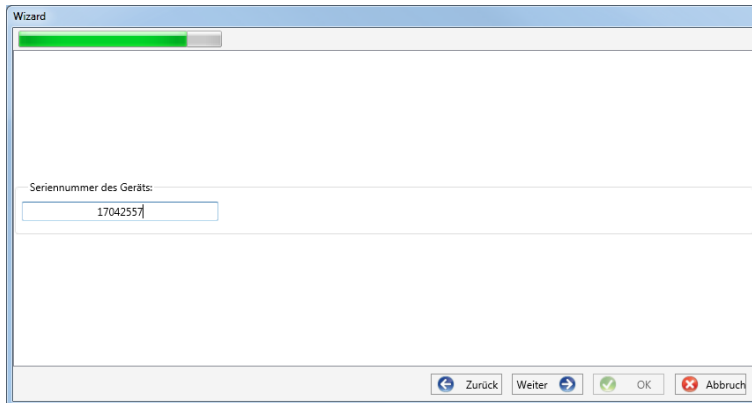
Eingabe aller Daten wie IP-Adresse / Seriennummer des Gerätes per Hand

- 0 Identifikationsdatei (siehe Kapitel 7.3.2.4)

Benutzung einer vom Gerät zur Verfü-

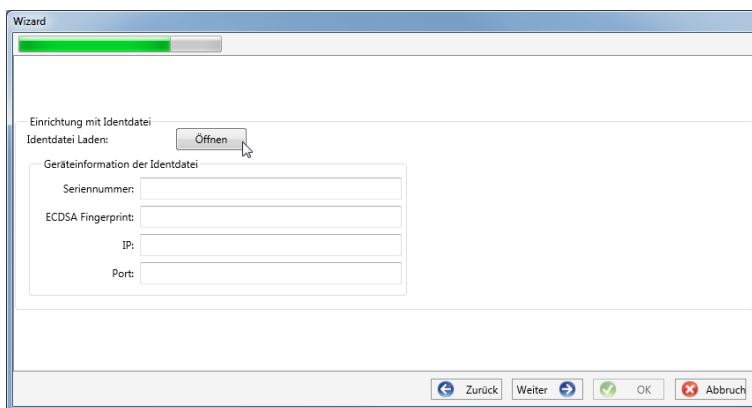
gung gestellten Identifikationsdatei

### 7.3.2.3 Sicherheitsassistent – Manuell

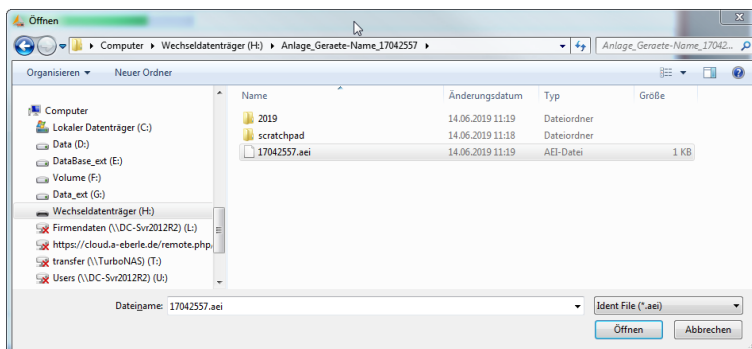


Zur Einrichtung muss die bekannte Seriennummer des Messgerätes in das Feld eingegeben werden. Mithilfe dieser Information wird die verschlüsselte Erstverbindung zum Gerät hergestellt.

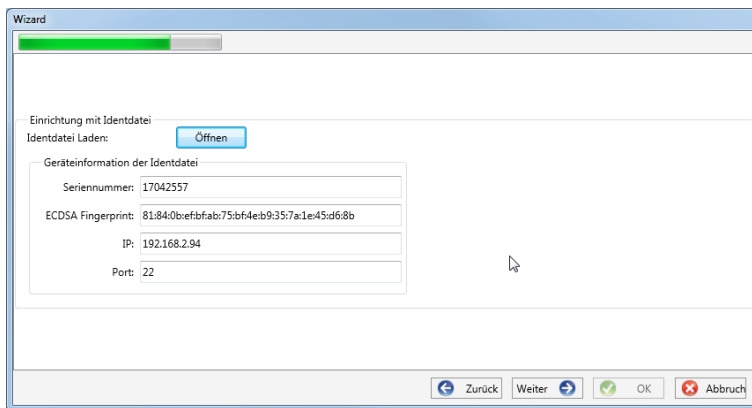
### 7.3.2.4 Sicherheitsassistent – Identifikationsdatei



Wurde in Kapitel 7.3.2.2 die Option „Identifikationsdatei“ gewählt, muss die \*.aei Datei, welche über eine SD Karte vom Messgerät zur Verfügung gestellt wird (siehe Kapitel 5.8.4) über „Öffnen“ ausgewählt werden.



Die \*.aei Datei enthält sämtliche Informationen wie Seriennummer, ECDSA Fingerprint, IP Adresse sowie den am Messgerät parametrisierten Port. Sie findet sich auf der SD Karte im Hauptverzeichnis des Messgerätes.

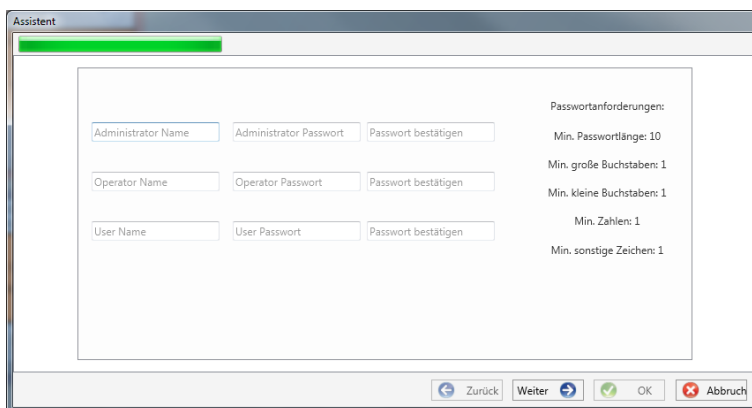


Nachdem die Datei ausgewählt wurde, werden alle zur Verbindung benötigten Informationen automatisch eingetragen.

In jedem Fall ist vor Klick auf Weiter der ECDSA Fingerprint mit dem Fingerprint auf dem Messgerät zu vergleichen um die Identifikation eindeutig zu verifizieren!

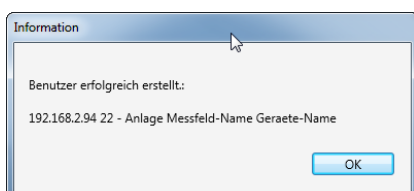
Mit Klick auf „Weiter“ werden nun die Passworrichtlinien vom Messgerät heruntergeladen.

### 7.3.2.5 Sicherheitsassistent - Benutzer Einrichtung



Das Gerät benötigt für jede der festgelegten drei Rollen (Administrator, Operator, User) jeweils einen Benutzer, der zusammen mit einem Passwort eingegeben werden muss

In Abhängigkeit der Passworrichtlinie ist ein Passwort notwendig, welches der IT Richtlinie im Unternehmen entspricht.



Wurden alle Benutzer erfolgreich angelegt und an das Messgerät übertragen, erscheint die Meldung „Benutzer erfolgreich erstellt!“

Die Inbetriebnahme im Sicherheitsmodus ist damit abgeschlossen.



Die detaillierte Beschreibung der Rechte und Rollen mit Spezifizierung der Rechte sind in der Sicherheitsdokumentation aufgeführt.

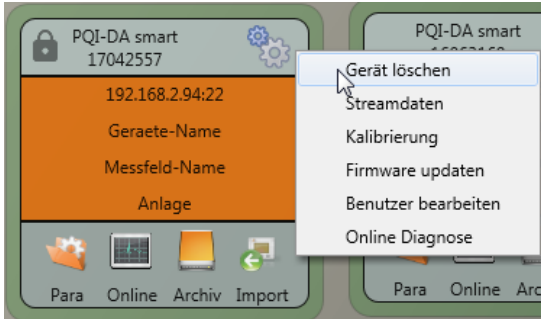


Es können neben den drei Standardbenutzern pro Rolle weitere Benutzer im Messgerät angelegt werden. Die Einstellung sind in Kapitel 9 beschrieben.

---

### 7.3.3 Gerätekachel löschen

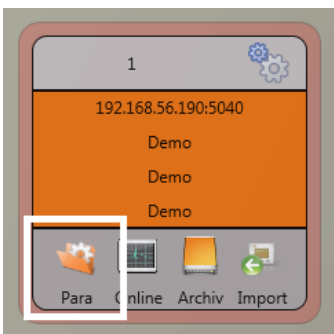
Über das Stationsmenü **Setup allgemein** kann die Gerätekachel gelöscht werden.



## 7.4 Geräteparametrierung



Die Geräteparametrierung ist bei eingeschaltetem Sicherheitsmodus nur als Administrator nach Anmeldung möglich!

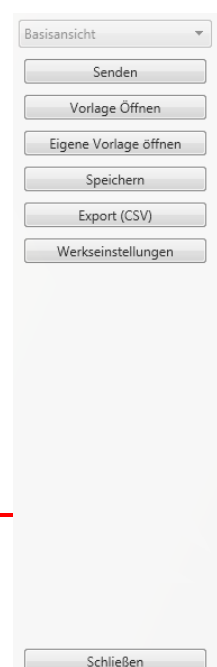


Die Parametrierung bzw. das Gerätesetup des Messgerätes wird über den **Para** Button auf der Gerätekachel gestartet. Die Parametrierung kann in einer Basis- oder Expertenansicht vorgenommen werden. Zwischen diesen Ansichten kann mit dem entsprechenden Auswahlfeld im rechten Hauptmenü des Parametrierfensters gewechselt werden.

Das **Hauptmenü** (siehe Abbildung Rechts unten) wird im rechten Bereich des Parametrierfensters angezeigt. Das **Parametermenü** mit der Auswahl der Parametergruppen ist im linken Fensterbereich dargestellt (siehe Abbildung Rechts unten).

### 7.4.1 Hauptmenü: Ansichten und Funktionen

Die **Basisansicht** ermöglicht eine anwendungsgeführte Parametrierung des Geräts, die klassische **Expertenansicht** zeigt die Parameterstruktur des Geräts in Listenform. Die dazugehörige Beschreibung ist Kaptiel 7.5 zu entnehmen. Die **Serviceansicht** sollte ausschließlich für Parametrierungen mit dem A-Eberle Service. genutzt werden.



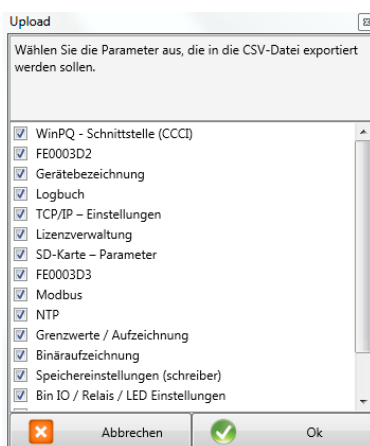


Fehlparametrierungen können zu Fehlfunktionen führen!

Mit **Senden** werden die in der Oberfläche eingestellten Parameter an das Gerät gesendet. Mit **Vorlage Öffnen** bzw. **Eigene Vorlage Öffnen** können verschiedenen Normvorlagen oder selbst erstellte Vorlagen geladen werden.

- 0 Niederspannungsnetz nach EN50160 und Triggereinstellungen
- 0 Mittelspannungsnetz nach EN50160 und Triggereinstellungen
- 0 Hochspannungsnetz nach EN50160 und Triggereinstellungen
- 0 IEEE519 für verschiedene Spannungsebenen
- 0 **Speichern** sichert die vorgenommenen Einstellungen in eine XML Datei.

Über die Funktion **Export CSV** ist es möglich alle oder ausgewählte Gerätparameter in einer CSV-Datei auszugeben.



Auswahldialog zum Export der gewünschten Daten

|    | A                              | B                  | C |
|----|--------------------------------|--------------------|---|
| 4  | IP-Adresse des Clients         | non                |   |
| 5  | Routen IP-Adresse              | 255.255.255.255    |   |
| 6  | Port                           | 5040               |   |
| 7  | Anzahl der simultanen Verbinde | 2                  |   |
| 8  | Verbindungs-Zeitlimit (Heartb  | 90                 |   |
| 9  |                                |                    |   |
| 10 | FE0003D2                       |                    |   |
| 11 |                                |                    |   |
| 12 |                                |                    |   |
| 13 | Gerätebezeichnung              |                    |   |
| 14 |                                |                    |   |
| 15 | Werksidentifikator             | Werksidentifikator |   |
| 16 | Werks Bezeichner               | Werksbezeichnung   |   |
| 17 | Betriebsname                   | Anlage             |   |
| 18 | Stationsname                   | Station            |   |
| 19 | Straße                         | Strasse            |   |
| 20 | Hausnummer                     | Nr                 |   |
| 21 | Postleitzahl                   | PLZ                |   |
| 22 | Stadt                          | Ort                |   |
| 23 | GPS Koordinaten                | GPS                |   |
| 24 | Name des Messfeldes            | Messfeld-Name      |   |
| 25 | Gruppe des Messfeldes          | Messfeld-Gruppe    |   |
| 26 | Nennspannung des Messpunkt     | Messfeld-Unenn     |   |
| 27 | Nennleistung des Messpunkte    | Messfeld-Inenn     |   |
| 28 | Nennfrequenz des Messpunkt     | Messfeld-f         |   |
| 29 | Typ des Verkabelungssystems    | Messfeld-Leitersys |   |
| 30 | Gerätename                     | Geraete-Name       |   |
| 31 | Gerätetyp                      | PQI-DA smart       |   |

Beispiel einer CSV-Datei in Excel

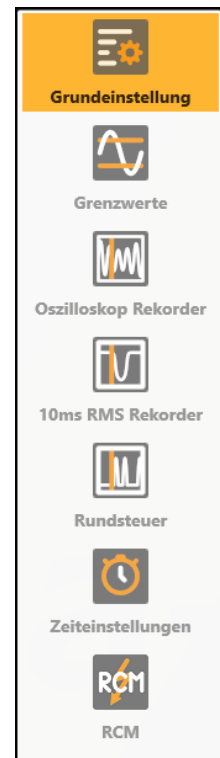
Die Option „**Werkseinstellungen**“ setzt sämtliche Einstellungen auf dem Gerät mit Ausnahme der TCP/IP-Einstellung- und Lizenzeinstellungen in den Auslieferungszustand zurück. Am Messgerät muss, nachdem es auf Werkseinstellungen zurückgesetzt wurde, nochmalig der Assistenten durchgeführt werden! Alle Messdaten werden nach der Durchführung des Assistenten vom Gerät gelöscht! Mit **Schließen** wird die Parametrierung geschlossen. Nicht gespeicherte Änderungen gehen dabei verloren!

---

## 7.4.2 Parametermenü: Geräteparameter und -einstellungen

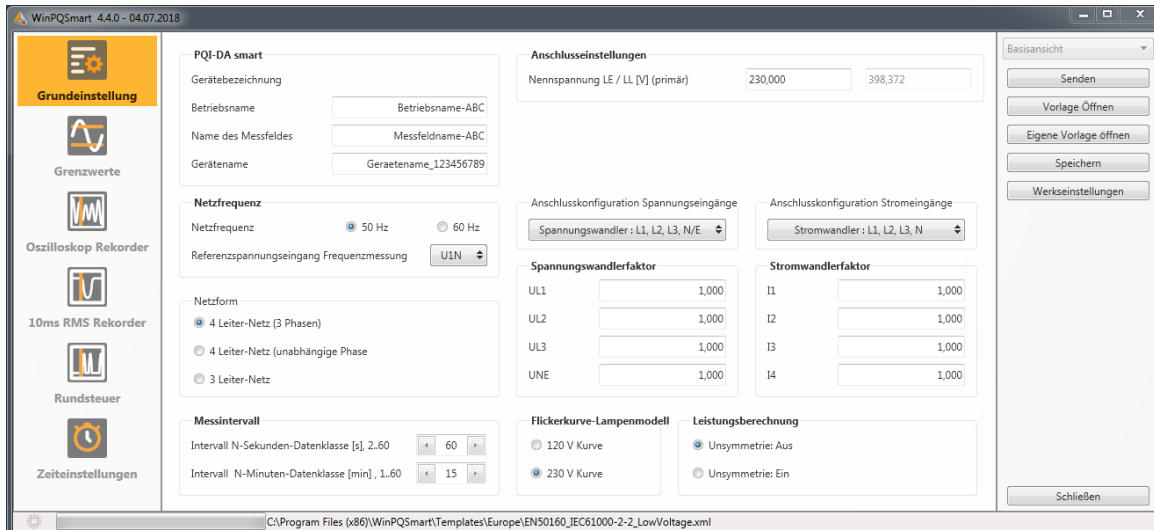
Die **Geräteparameter** bzw. Einstellungen sind in funktionale Gruppen unterteilt und können im linken Fensterbereich ausgewählt werden (siehe Abbildung rechts). Diese werden in den folgenden Abschnitten näher erläutert. Die verschiedenen Parameter sind teils voneinander als auch von der geladenen bzw. ausgewählten Vorlage bei der Inbetriebnahme des Geräts abhängig.

Weitere Erläuterungen zu den verschiedenen Einstellwerten sowie messtechnische Hintergründe sind im Kapitel 7.5 zu finden.



## 7.4.3 Grundeinstellung

In den Grundeinstellungen sind alle grundlegenden Geräteeinstellungen zu finden.



Für eine bessere Übersicht werden alle Parameter in funktionale Gruppen zusammengefasst.

### 7.4.3.1 Messgerät

Sämtliche Gerätebezeichner können und sollten für eine eindeutige Zuordnung des Messgerätes hier eingetragen werden. Diese Bezeichner werden für die Darstellung in der WinPQ lite Oberfläche, beim Kopieren der Daten auf eine SD Karte (Ordnername) sowie auch für die eindeutige Zuordnung in der WinPQ Datenbank verwendet.

### 7.4.3.2 Anschlusseinstellungen

Nennspannung (Leiter-Erde) in Volt wird hier festgelegt (Primär).

Das Messgerät bezieht alle Triggerschwellen oder PQ-Ereignisse auf die eingestellte Nennspannung. Als Nennspannung wird im 3-Leiter-Netz die vertraglich vereinbarte Leiter-Leiter-Spannung angegeben z.B. 20400 V. Im 4-Leiter-Netz wird die Leiter-Erd-Spannung angegeben z.B. 230 V.

### 7.4.3.3 Netzfrequenz

Auswahl der Netzfrequenz sowie Auswahl des Referenzspannungseingangs für die Frequenzmessung.

### 7.4.3.4 Netzform

Auswahl der Netzform:

Mit der Einstellung 3-Leiter- oder 4-Leiter-Netz unterscheidet das Gerät die zu messende Netzform. In einem isolierten 3-Leiter-Netz, werden alle Bewertungen der Norm EN50160 aus den Leiter-Leiter-Spannungen berechnet. In einem 4-Leiter-Netz (geerdetes Netz) werden alle Power-Quality-Parameter aus den Leiter-Erd-Spannungen ermittelt. In den 4 Leitern, unabhängige Phasen werden die Ereignisse ebenfalls aus den Leiter-Erd-Spannungen ermittelt. Zudem werden im 4 – Leiter-Netz mit unabhängigen Phasen die Leistungen der einzelnen Phasen eigenständig gerechnet.



---

#### 7.4.3.5 Anschlusskonfiguration Spannungs- und Stromeingänge

Auswahl der Anschlusskonfiguration sowie der Spannungswandlerfaktoren.

In den Wandlereinstellungen ist das Übersetzungsverhältnis der Strom- und Spannungswandler, an denen der Netzanalysator angeschlossen wird, einzutragen.

##### 1 Beispiel:

- 0 Spannung: primär = 20.000 V; sekundär = 100 V; Wandlerfaktor UL1 = 200
- 0 Strom: primär = 100 A, sekundär = 5 A; Wandlerfaktor = 20

#### 7.4.3.6 Messintervall

Einstellung der beiden einstellbaren Aufzeichnungsintervalle N-Sekunden und N-Minuten. Viele Messwerte können zusätzlich zu den Intervallen nach Klasse A mit in frei einstellbaren Intervallen vom Messgerät aufgezeichnet werden. Dies wird insbesondere zum Beispiel für die Maximalen Leistungen im 15-Minuten-Intervall verwendet.

Die Intervalle beginnen immer synchron zu den vollen Stunden.

#### 7.4.3.7 Flickerkurve-Lampenmodell

Auswahl des Lampenmodells für eine 120 V oder 230 V Flickerkurve. In 120 V Systemen (meist Südamerika, Amerika) ist eine andere Flickerkurve festgeschrieben, als in einem 230 V System (Europa, Asien, Afrika).

#### 7.4.3.8 Leistungsberechnung

Auswahl der Leistungsberechnung mit oder ohne Unsymmetrie.

Die Leistungsberechnung in der Gerätefirmware kann in verschiedenen Messfunktionen laufen. Die verschiedenen Blindleistungsarten können beliebig zu-, bzw. abgeschaltet werden. Dies hat Einfluss auf die Berechnung der kollektiven Gesamtbildleistung sowie der Scheinleistung.

##### 0 Unsymmetrie:

**Ein:** Leistungsberechnung nach DIN40110-Teil 2 – mit Berechnung der Unsymmetrie-Blindleistung ist die Werkseinstellung des Gerätes. Diese Einstellung wird z.B. bei Messungen am Trafo dringend empfohlen.

##### 0 Unsymmetrie:

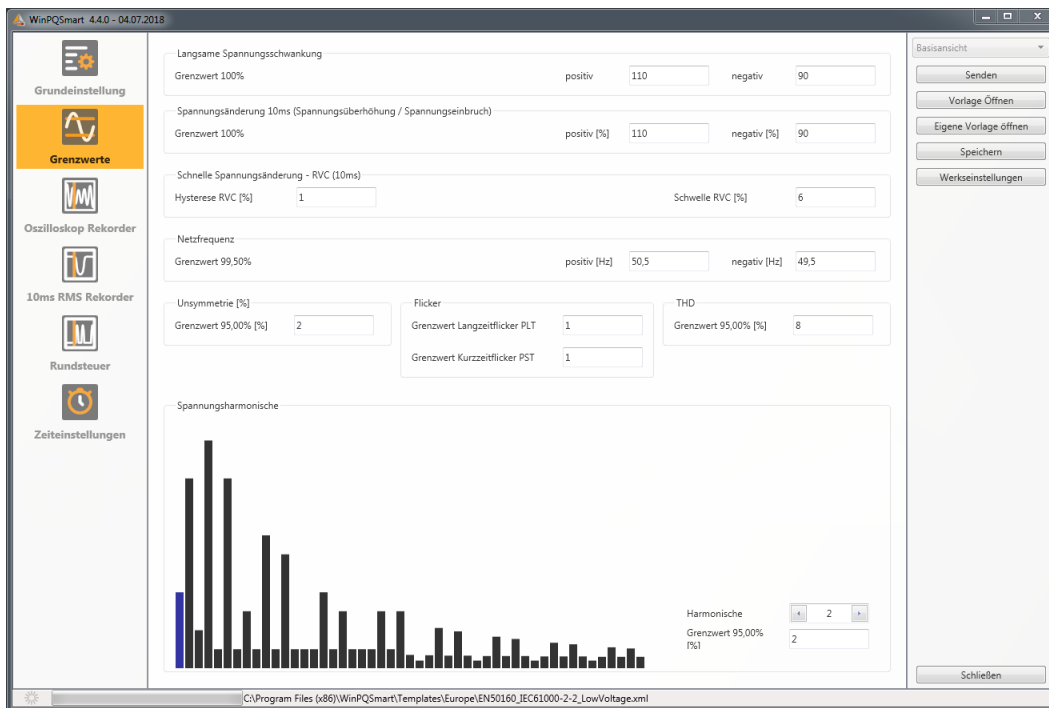
**Aus:** Die Leistungsberechnung wird ohne die unsymmetrischen Komponenten durchgeführt. (Einphasensysteme)

- 0 Diese Einstellung hat Einfluss auf die Leistungsmesswerte der Blind- und Scheinleistungen im Gerätedisplay, den Onlinemessdaten und den aufgezeichneten Messdaten sowie in der Leittechnik!

## 7.4.4 Grenzwerte

In diesem Menüpunkt werden alle Grenzwerte der jeweils eingestellten Norm bzw. geladenen Normvorlage dargestellt. Die Verträglichkeitspegel können vom Benutzer verändert werden. Diese Einstellung hat direkten Einfluss auf die Normberichte!

Im Normalfall sollte immer mit den Normvorlagen gearbeitet werden!



Für eine bessere Übersicht sind alle Parameter in funktionale Gruppen zusammengefasst. Die verschiedenen (physikalischen) Größen bzw. deren Berechnung sind in *Kapitel 14* definiert bzw. beschrieben.

### 1 Spannungsänderungen

Grenzwerte für langsame Spannungsschwankungen und (schnelle) Spannungsänderungen (Details siehe jeweilige Norm).

### 1 Netzfrequenz

Oberer und unterer Grenzwert der zugelassenen Frequenzabweichung bezogen auf die eingestellte Netzfrequenz.

### 1 Unsymmetrie

Grenzwert der Unsymmetrie.

### 1 Flicker

Grenzwerte des Lang- und Kurzzeit-Flickers.

### 1 THD

Grenzwert der Total Harmonic Distortion.

### 1 Spannungsharmonische

Grenzwerte der Spannungsharmonischen mit direkter Auswahlmöglichkeit.

## 7.4.5 Oszilloskop Rekorder

Die Triggerbedingungen bzw. -schwellen, also Auslösekriterien für Oszilloskop-Störschriebe, sowie weitere Einstellungen des Oszilloskop Rekorders sind in diesem Menüpunkt einstellbar. In der Grundeinstellung ist eine Effektivwertschwelle von +10% und -10% der Nennspannung eingestellt.

**Spannungs- / Strom Trigger**

|     | aktiv                               | passiv                   | untere Triggerschwelle [V] | aktiv                               | passiv                   | obere Triggerschwelle [V] | Effektivwert-sprung [V] | Phasensprung [°]   | Hüllkurven-trigger [%] |
|-----|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|--|------------------------|
| UL1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 90                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 110                       | 10                      | 6  | 20                     |
| UL2 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 90                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 110                       | 10                      | 6  | 20                     |
| UL3 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 90                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 110                       | 10                      | 6  | 20                     |
| UNE | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |                            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 30                        | 10                      |  | 20                     |
| U12 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 90                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 110                       | 10                      |  | 20                     |
| U23 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 90                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 110                       | 10                      |  | 20                     |
| U31 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 90                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 110                       | 10                      |  | 20                     |
| I1  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 0,05                       | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 10                        | 1                       | Anzeige der Stromwerte in<br><input type="radio"/> %<br><input checked="" type="radio"/> A vom Nennstrom 5 A |                        |
| I2  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 0,05                       | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 10                        | 1                       |  |                        |
| I3  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 0,05                       | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 10                        | 1                       |  |                        |
| I4  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |                            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 2,5                       | 1                       |  |                        |

**Trigger symmetrische Komponenten**

|        | Unterspannung Mitsystem     | Überspannung Mitsystem       | Überspannung Gegensystem    | Nullsystem                  |
|--------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| aktiv  | <input type="checkbox"/> 90 | <input type="checkbox"/> 110 | <input type="checkbox"/> 10 | <input type="checkbox"/> 30 |
| passiv | <input type="checkbox"/> 90 | <input type="checkbox"/> 110 | <input type="checkbox"/> 10 | <input type="checkbox"/> 30 |

**Trigger Frequenz**

|                             | aktiv                                    | passiv                        |
|-----------------------------|--|-------------------------------|
| Frequenz : Untergrenze [Hz] | <input checked="" type="checkbox"/> 49,5 | <input type="checkbox"/> 49,5 |
| Frequenz : Obergrenze [Hz]  | <input checked="" type="checkbox"/> 50,5 | <input type="checkbox"/> 50,5 |
| Frequenzsprung              | <input type="checkbox"/> 0,5             |                               |

**Trigger Binäreingang**

|                                 |                          |                                 |                          |  |
|---------------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|--|
| fallende Flanke Binäreingang 1  | <input type="checkbox"/> | fallende Flanke Binäreingang 2  | <input type="checkbox"/> | Trigger-Befehl <input checked="" type="checkbox"/> |
| steigende Flanke Binäreingang 1 | <input type="checkbox"/> | steigende Flanke Binäreingang 2 | <input type="checkbox"/> |  |

**Aufzeichnungslänge / Vorgesichte**

|                                    |       |                                  |      |
|------------------------------------|-------|----------------------------------|------|
| Abtastfrequenz : 40960Hz / 10240Hz | 10240 | Minimale Aufzeichnungsdauer [ms] | 400  |
| Vorgeschichte [ms]                 | 100   | Maximale Aufzeichnungslänge [ms] | 1000 |

Buttons: Senden, Vorlage Öffnen, Eigene Vorlage öffnen, Speichern, Werkseinstellungen, Schließen

Für eine bessere Übersicht sind alle Parameter in funktionale Gruppen zusammengefasst. Ist ein Feld grau hinterlegt so ist dieses Trigger-Kriterium nicht aktivierbar. Ein nicht markiertes Feld bedeutet, dass die Trigger Bedingung nicht aktiv ist. Die Parameter des Strom-Trigger können entweder absolut oder in Prozent bezüglich des Nennstroms (Einstellung in den Grundeinstellungen) angezeigt werden.



Die Parameter der Triggerschwellen des Oszilloskop- und RMS-Rekorders sind **nicht** gänzlich unabhängig voneinander einstellbar. Alle gemeinsamen Parameter werden in beiden Rekordern automatisch mit verstellt.

#### **7.4.5.1 Spannungs- und Strom-Trigger**

Die Triggerschwellen beziehen sich prozentual auf die eingestellte Nennspannung, z.B. 230 V oder 400 V im Menüpunkt Grundeinstellungen.

Bei Unterschreitung der unteren Triggerschwelle bzw. Überschreitung der oberen Triggerschwelle wird eine Rekorder Aufzeichnung gestartet, wobei die 10ms Effektivwerte die Messwertgrundlage bilden. Bei Verletzung des eingestellten Wertes (Messwertgrundlage 10ms Effektivwerte) des Effektivwertsprungs und Phasensprungs (in Grad) wird der Rekorder gestartet. Der Hüllkurventrigger startet eine Rekorder Aufzeichnung bei einer sog. Sinusverletzung. Das Messgerät ermittelt eine Verletzung der Einhüllenden der Sinuskurve auf Abtastebene (z.B. Kommutierungseinbrüche). In der Praxis ist meist eine Einstellung im Bereich von 10 bis 25% (der Nennspannung) empfehlenswert.

#### **7.4.5.2 Trigger symmetrische Komponenten**

Starten des Rekorders bei Verletzung von Werten symmetrischer Komponenten (Einstellungen der Triggerschwellen analog der von Spannungs- und Stromtrigger).

#### **7.4.5.3 Frequenztrigger und Frequenzsprung**

Starten des Rekorders bei Unter- bzw. Überschreitung der Werte bezogen auf die eingestellte Netzfrequenz (Grundeinstellungen) sowie eines Frequenzsprungs innerhalb einer Sekunde.

#### **7.4.5.4 Trigger Binäreingang**

Starten des Rekorders bei externen Trigger-Befehl (via Software) sowie auf eine fallende bzw. steigende Flanke an Binäreingang 1 bis 8.

#### **7.4.5.5 Aufzeichnungslänge / Vorgeschichte**

Die Aufzeichnungslänge ist die gesamte Aufzeichnungszeit für das Oszilloskopbild in Millisekunden. Die Vorgeschichte ist als die Zeit definiert, welche vor Eintreten eines (Trigger-) Ereignisses verstrichen ist und mit aufgezeichnet wird.

Das Messgerät verfügt über eine minimale Aufzeichnungslänge und eine maximale Aufzeichnungslänge eines Störschriebs.

Die minimale Aufzeichnungslänge wird in Abhängigkeit der Triggerbedingung bis hin zur maximalen Aufzeichnungslänge verlängert.

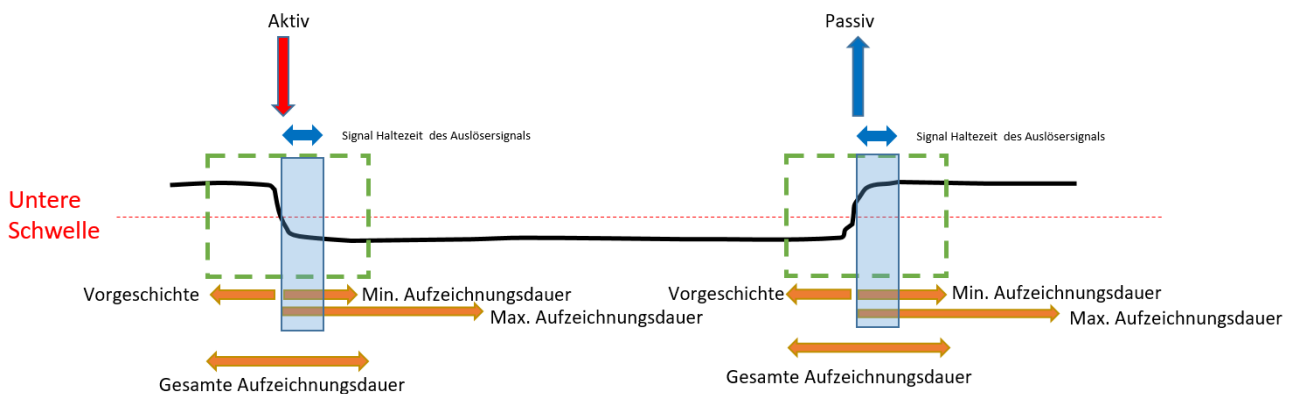
Das bietet die Möglichkeit, Daten zu reduzieren um kurze Netzereignisse, als auch sehr lange Netzereignisse vollständig mit der effizientesten Dateigröße aufzuzeichnen!

#### 7.4.5.6 Aktiver / Passiver Trigger:

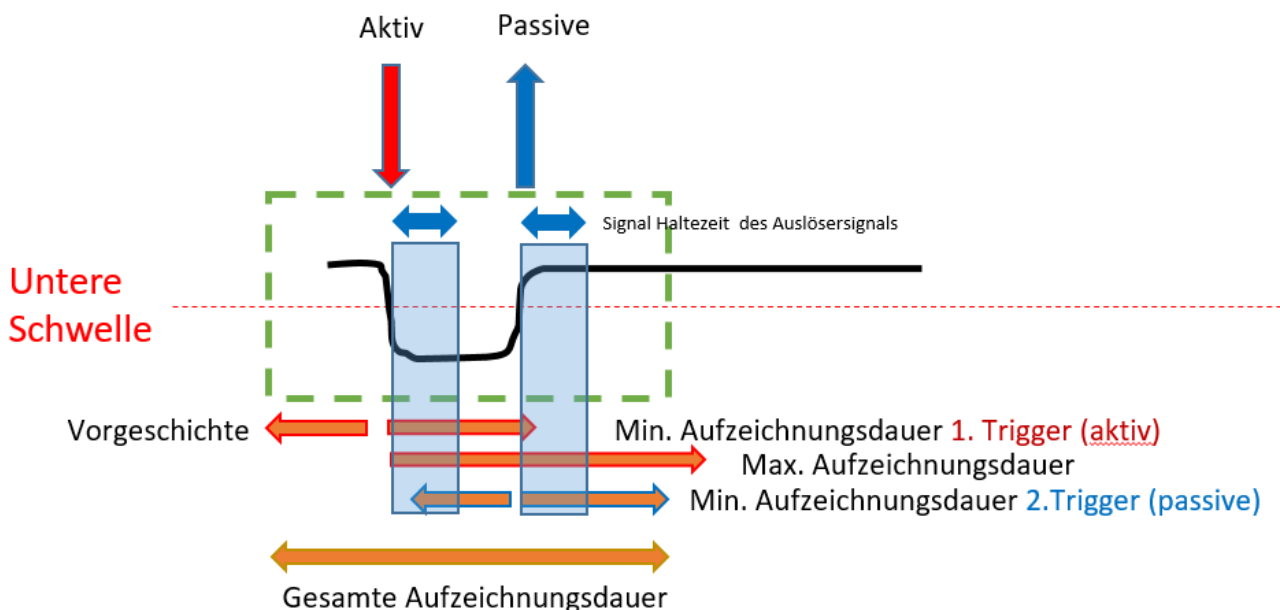
Das Messgerät besitzt pro Triggerkriterium zwei Auslösekriterien. Eine Aktive Triggerung ist immer dann gegeben, wenn sich beispielsweise die Spannung vom erlaubten Zustand in den unerlaubten Zustand verändert. Die Passive Triggerung hingegen bedeutet eine Triggerung der Rekorder vom unerlaubten Zustand in den erlaubten Zustand (z.B. kleiner 90% der Nennspannung) in den erlaubten Zustand.

Dieses Merkmal des Störschreibers bietet beispielsweise die Möglichkeit, sehr lange Erdschlüsse unter einer enormen Datenreduktion aufzuzeichnen. Bei Nutzung der aktiven und passiven Triggerung werden dabei sowohl am Beginn als auch am Ende des Netzereignisses Störschriebe mit Vorgeschichte und der eingestellten maximalen Dauer aufgezeichnet.

##### 1 Beispiel 1: - Einzelfehler mit aktiviertem " aktivem " und " passivem " Trigger

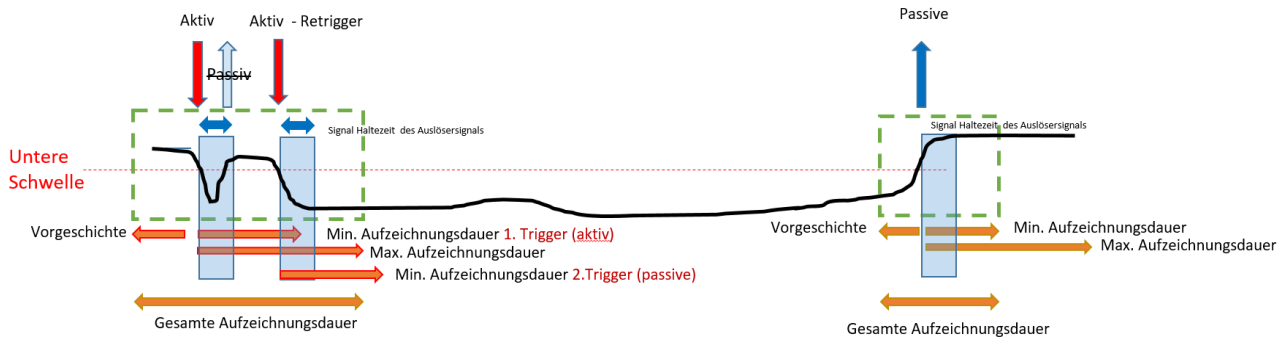


##### 1 Beispiel 2: Einzelfehler mit aktiviertem " aktivem " und " passivem " Trigger & Retrigger



Treten während der minimalen Aufzeichnungsdauer nach der Haltedauer des Triggersignals weitere Triggerkriterien auf, wird die Aufzeichnung um die minimale Länge bis zur maximalen Länge verlängert.

# 1 Doppelfehler bei aktiviertem "aktiv" und "passiv" Trigger mit Retrigger und aktivierter Triggersignal Haltezeit mit Erreichen der Maximalzeit



Info: Passive Trigger wird während der Haltezeit des Triggersignals (Einstellung zu finden im Expertenmodus) nicht ausgewertet.

## 7.4.6 RMS Rekorder

Die Triggerbedingungen bzw. -schwellen, also Auslösekriterien für RMS-Störschriebe, sowie weitere Einstellungen des RMS-Rekorders sind in diesem Menüpunkt einstellbar. In der Grundeinstellung ist eine Effektivwertschwelle von +10% und -10% der Nennspannung eingestellt.

WinPQSmart 4.4.0 - 04.07.2018

**Spannungs- / Strom Trigger**

|     | aktiv                               | passiv                   | untere Triggerschwelle [V] | aktiv                               | passiv                   | obere Triggerschwelle [V] | Effektivwert-sprung [V] | Phasensprung [°] | Hüllkurven-trigger [%] |
|-----|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------|------------------------|
| UL1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 90                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 110                       | 10                      | 6                | 20                     |
| UL2 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 90                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 110                       | 10                      | 6                | 20                     |
| UL3 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 90                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 110                       | 10                      | 6                | 20                     |
| UNE | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |                            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 30                        | 10                      |                  | 20                     |
| U12 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 90                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 110                       | 10                      |                  | 20                     |
| U23 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 90                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 110                       | 10                      |                  | 20                     |
| U31 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 90                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 110                       | 10                      |                  | 20                     |
| I1  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 0,05                       | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 10                        | 1                       |                  |                        |
| I2  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 0,05                       | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 10                        | 1                       |                  |                        |
| I3  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 0,05                       | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 10                        | 1                       |                  |                        |
| I4  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |                            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 2,5                       | 1                       |                  |                        |

Anzeige der Stromwerte in  
☐ %  
☒ A vom Nennstrom 5 A

**Trigger symmetrische Komponenten**

|        | Unterspannung Mitsystem     | Überspannung Mitsystem       | Überspannung Gegensystem    | Nullsystem                  |
|--------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| aktiv  | <input type="checkbox"/> 90 | <input type="checkbox"/> 110 | <input type="checkbox"/> 10 | <input type="checkbox"/> 30 |
| passiv | <input type="checkbox"/> 90 | <input type="checkbox"/> 110 | <input type="checkbox"/> 10 | <input type="checkbox"/> 30 |

**Trigger Frequenz**

|                             | aktiv                                    | passiv                        |
|-----------------------------|--|-------------------------------|
| Frequenz : Untergrenze [Hz] | <input checked="" type="checkbox"/> 49,5 | <input type="checkbox"/> 49,5 |
| Frequenz : Obergrenze [Hz]  | <input checked="" type="checkbox"/> 50,5 | <input type="checkbox"/> 50,5 |

Frequenzsprung ☐ 0,5

**Trigger Binäreingang**

|                                 |                          |                                 |                          |
|---------------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| fallende Flanke Binäreingang 1  | <input type="checkbox"/> | fallende Flanke Binäreingang 2  | <input type="checkbox"/> |
| steigende Flanke Binäreingang 1 | <input type="checkbox"/> | steigende Flanke Binäreingang 2 | <input type="checkbox"/> |

Trigger-Befehl ☒

**Aufzeichnungslänge / Vorgesichte**

|                   |   |                                 |    |
|-------------------|---|---------------------------------|----|
| Vorgeschichte [s] | 2 | minimale Aufzeichnungsdauer [s] | 10 |
|                   |   | maximale Aufzeichnungslänge [s] | 30 |

Schließen

C:\Program Files (x86)\WinPQSmart\Templates\Europe\EN50160\_IEC61000-2-2\_LowVoltage.xml

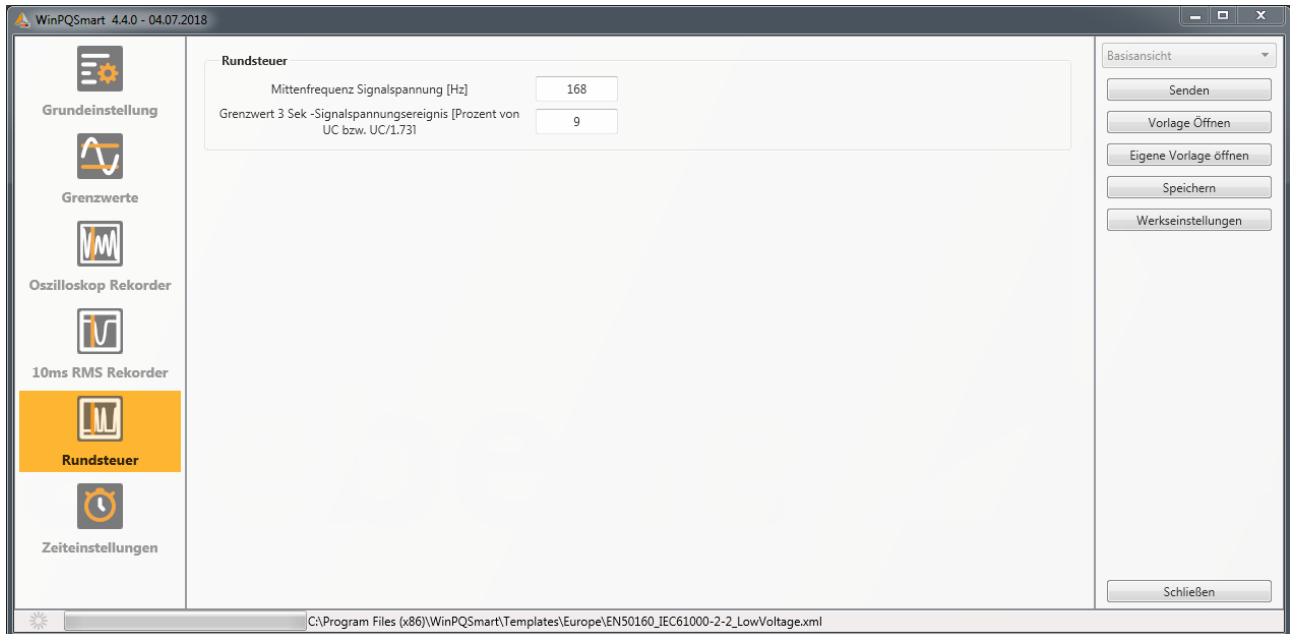
Die Einstellungen verhalten sich analog den Einstellungen des Oszilloskop-Rekorders (siehe vorheriger Abschnitt) und werden an dieser Stelle deswegen nicht noch einmal erläutert. Ist ein Feld grau hinterlegt so ist dieses Trigger-Kriterium nicht aktivierbar. Ein nicht markiertes Feld bedeutet, dass die Trigger Bedingung nicht aktiv ist.



Die Parameter der Triggerschwellen des Oszilloskop- und RMS-Rekorders sind **nicht** gänzlich unabhängig voneinander einstellbar. Alle gemeinsamen Parameter werden in beiden Rekordern automatisch mit verstellt.

### 7.4.7 Rundsteuer

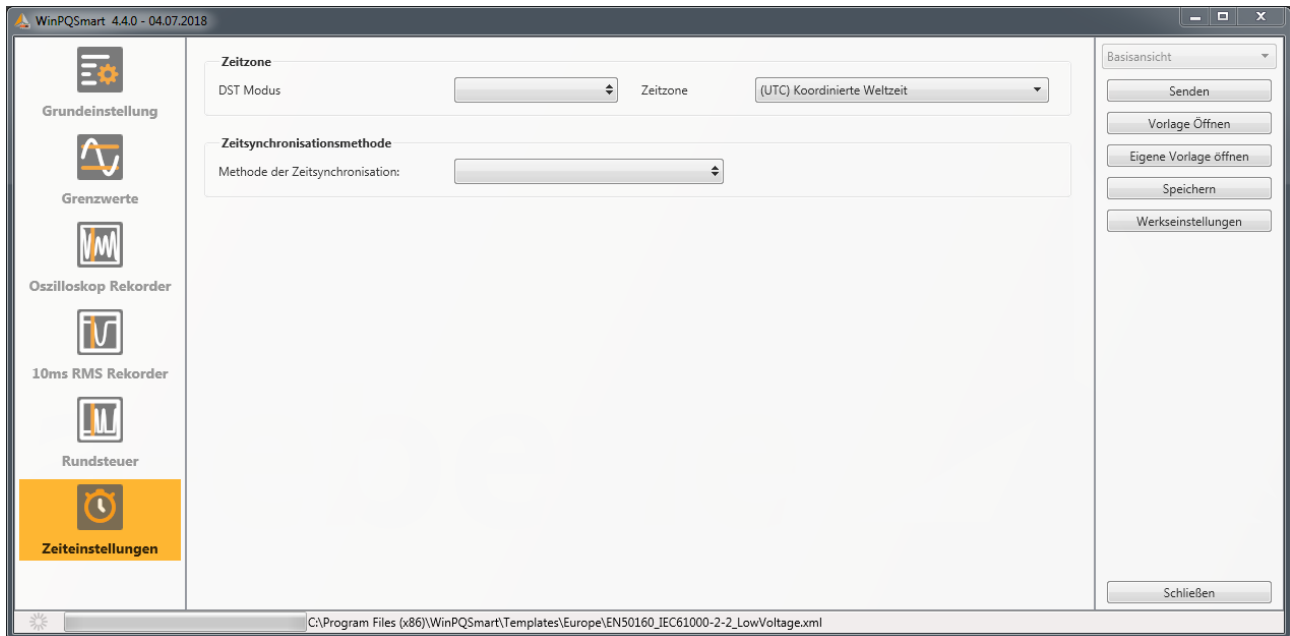
Die Parameter Mittenfrequenz Signalspannung in Hz sowie der Grenzwert des Signalspannungsereignisses in Prozent von der Nennspannung (UC) der 10/12 Perioden Rundsteueraufzeichnung in den Langzeitdaten können hier eingestellt werden.





## 7.4.8 Zeiteinstellungen

Auf dieser Seite werden die Zeiteinstellungen des Geräts parametrieren. Im oberen Bereich wird die Zeitzone und die Sommer- Winterzeitumstellung (DST - Daylight Saving Time) parametrieren.



Die Methode der Zeitsynchronisation des Messgerätes wird darunter ausgewählt.

Für eine hochgenaue Messung wird eine unabhängige Zeitquelle wie GPS / DCF oder auch NTP empfohlen! Je nach Auswahl werden die entsprechenden Einstellungen eingeblendet. Die notwendigen Einrichtungsschritte, bsp. Anschluss einer GPS Uhr etc. sind in *Kapitel 6.5.2* ausführlich beschrieben. Für die Zeitsynchronisation stehen zur Auswahl:

### 7.4.8.1 Manuelle Uhrzeit Einstellung

Manuelle Synchronisation von Uhrzeit und Datum mit der Lokalzeit des Computers. Nach einem Abgleich ist die Funktion für die aktuelle Sitzung gesperrt. Für eine erneute Ausführung muss die Parametrierungsfläche neu gestartet werden. Die Lokalzeit des Messgeräts wird nicht online aktualisiert, sondern erst nach erneutem Laden der Parametrierung.

| Zeitsynchronisationsmethode  |   |                     |   |
|--|---|---------------------|---|
| Methode der Zeitsynchronisation: <span>Manuelle Uhrzeit Einstellung</span> |   |                     |   |
| Zeiteinstellung Manuell  |   |                     |   |
| Datum PC   | <input type="text" value="06.07.2018"/> | Datum Messgerät     | <input type="text" value="06.07.2018"/> |
| Lokalzeit PC   | <input type="text" value="08:40:05"/>   | Lokalzeit Messgerät | <input type="text" value="08:39:20"/>   |
| <input type="button" value="Zeit synchronisieren"/>                        |   |                     |   |

### 7.4.8.2 DCF77

Einstellungen für eine Synchronisation mit der DCF77 Funkuhr Art. Nr. 111.9024.01.

**Zeitsynchronisationsmethode**

Methode der Zeitsynchronisation:

Zeiteinstellungen DCF 77 mit Artikel 111.9024.01

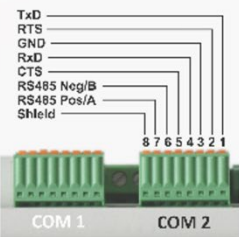
Pulscode Schnittstelle (COM2)

Protokoll

Normalzeit Zeitzone: Vorzeichen

Normalzeit Zeitzone: Stunde

Normalzeit Zeitzone: Minute



### 7.4.8.3 IEEE1344

Einstellungen für die Zeitsynchronisation nach IEEE1344.

**Zeitsynchronisationsmethode**

Methode der Zeitsynchronisation:

Zeiteinstellungen IEEE 1344

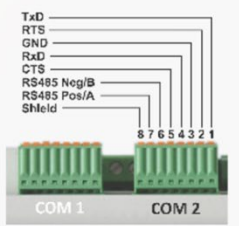
Pulscode Schnittstelle (COM2)

Protokoll

Normalzeit Zeitzone: Vorzeichen

Normalzeit Zeitzone: Stunde

Normalzeit Zeitzone: Minute



### 7.4.8.4 IRIGB0..3

Einstellungen nach der Zeitsynchronisation IRIG-B Formate 0 bis 3. Dieses Zeitsynchronisationsformat bietet keine Informationen über das aktuelle Jahr! Das multimess F144-PQ übernimmt die Jahresinformation aus der letzten manuellen Zeitstellung.

**Zeitsynchronisationsmethode**

Methode der Zeitsynchronisation:

Zeiteinstellungen IRIG-B Formate 0 bis 3

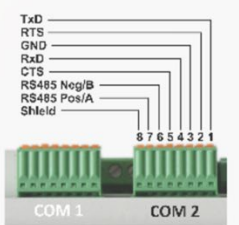
Pulscode Schnittstelle (COM2)

Protokoll

Normalzeit Zeitzone: Vorzeichen

Normalzeit Zeitzone: Stunde

Normalzeit Zeitzone: Minute



---

#### 7.4.8.5 IRIGB4..7

Einstellungen nach der Zeitsynchronisation IRIGB Formate 4 bis 7, vergleiche IRIGB Formate 0 bis 3. Die Einstellung des Jahres erfolgt hier aus dem Zeitprotokoll.

#### 7.4.8.6 NMEA:RMC (GPS-Uhr 111.7083)

Einstellungen der Zeitsynchronisation mit der GPS-Uhr 111.7083 mit NMEA Protokoll und Nachrichtenformat RMC.

The screenshot shows a configuration window titled "Zeitsynchronisationsmethode". The "Methode der Zeitsynchronisation:" dropdown is set to "NMEA:RMC (GPS-Uhr 111.7083)". Below this, the section "Zeiteinstellungen NMEA RMC mit GPS-Uhr 111.7083" contains the text "Anschluss über COM1 und COM2 mit RS485, Modbus RTU ist in diesem Modbus nicht verwendbar". There are two dropdown menus: "NMEA Schnittstelle (COM1)" and "Pulscode Schnittstelle (COM2)", both set to "RS232".

#### 7.4.8.7 NMEA:ZDA

Einstellungen der Zeitsynchronisation mit dem NMEA Protokoll im Nachrichtenformat ZDA, vergleiche Anschlusseinstellungen NMEA:RMC.

#### 7.4.8.8 NTP

Synchronisation mit dem Network Time Protocol (NTP). Das Messgerät unterstützt bis zu vier Zeitserver im Netzwerk. Das Gerät verwendet automatisch das beste im Netzwerk vorhandene Signal.

The screenshot shows a configuration window titled "Zeitsynchronisationsmethode". The "Methode der Zeitsynchronisation:" dropdown is set to "NTP". Below this, the section "Zeiteinstellung NTP" contains four rows for NTP servers. Each row has a label "NTP Sever 1: IP Adresse" through "NTP Sever 4: IP Adresse", a text input field with "0.0.0.0", a label "Port:", and a text input field with "123". At the bottom, there is a label "NTP Abfragezyklus [s]" and a text input field with "60".

Inkorrekte Zeiteinstellungen können zu Fehlern oder Problemen bei der Messdatenaufzeichnung führen! Eine gute Qualität des NTP Signals sollte bei Verwendung der Zeitsynchronisation mit NTP Protokolls unbedingt sichergestellt sein! (Mindestens Stratum 8)

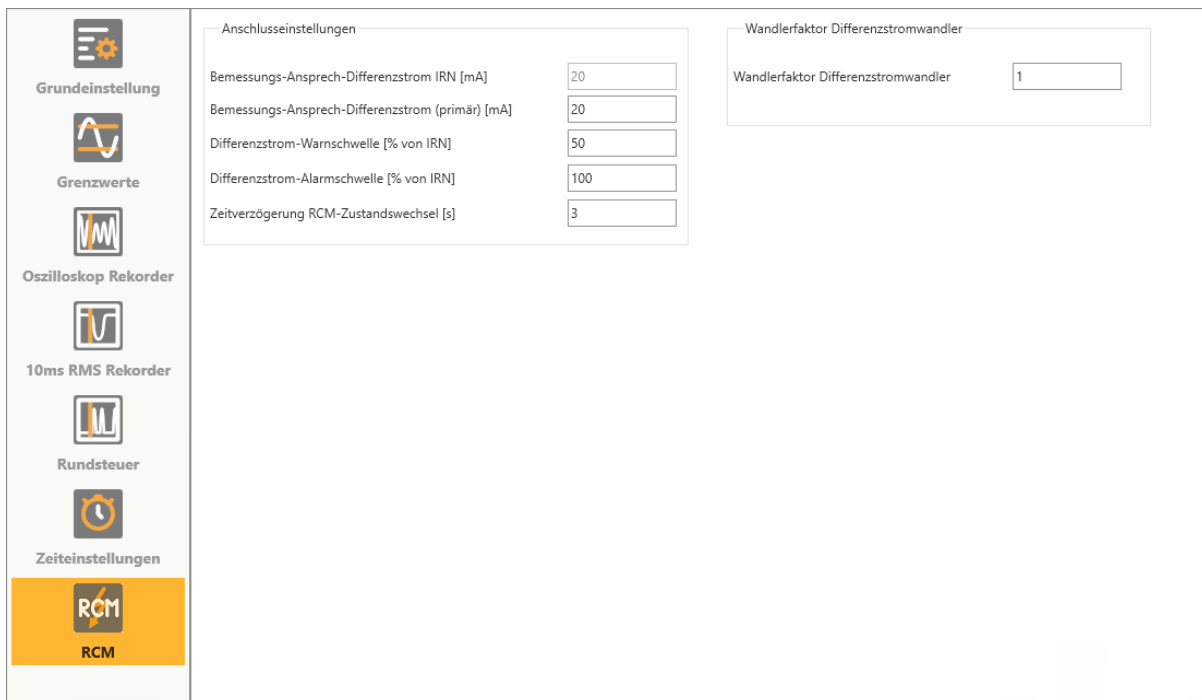


Die Erreichbarkeit des NTP Servers, das Stratum sowie die Qualität sowohl von NTP als auch der anderen Zeitsynchronisationsmethoden können mithilfe der Onlinediagnose (siehe Kapitel 8) überprüft werden!

### 7.4.9 RCM (Residual Current Measurement – Differenzstrommessung)

Im Menü RCM können die Parameter eingestellt werden, die zur Auswertung der Differenzstrommessung dienen. Hierbei beziehen sich die Differenzstrom-Warn- bzw. die Differenzstrom-Alarmschwelle auf den Bemessungs-Ansprech-Differenzstrom. Zusätzlich kann eine Zeitverzögerung für den RCM-Zustandswechsel parametrisiert werden (z.B. Wechsel von Warnung in Alarm).

Der Wandlerfaktor ist dem verbautem Differenzstromwandler zu entnehmen.



| Anschlusseinstellungen                           |     |
|--|-----|
| Bemessungs-Ansprech-Differenzstrom IRN [mA]      | 20  |
| Bemessungs-Ansprech-Differenzstrom (primär) [mA] | 20  |
| Differenzstrom-Warnschwelle [% von IRN]          | 50  |
| Differenzstrom-Alarmschwelle [% von IRN]         | 100 |
| Zeitverzögerung RCM-Zustandswechsel [s]          | 3   |

| Wandlerfaktor Differenzstromwandler |   |
|-------------------------------------|---|
| Wandlerfaktor Differenzstromwandler | 1 |

## 7.5 Geräteparametrierung Expertenansicht

Für den Zugriff auf die erweiterten Einstellungen des Geräts wie beispielsweise die Parametrierung der Datenaufzeichnung oder SCADA Protokolle steht mit der „Expertenansicht“ eine tabellarische Darstellung der Geräteeinstellungen zur Verfügung.

### 7.5.1 Gerätebezeichnungen

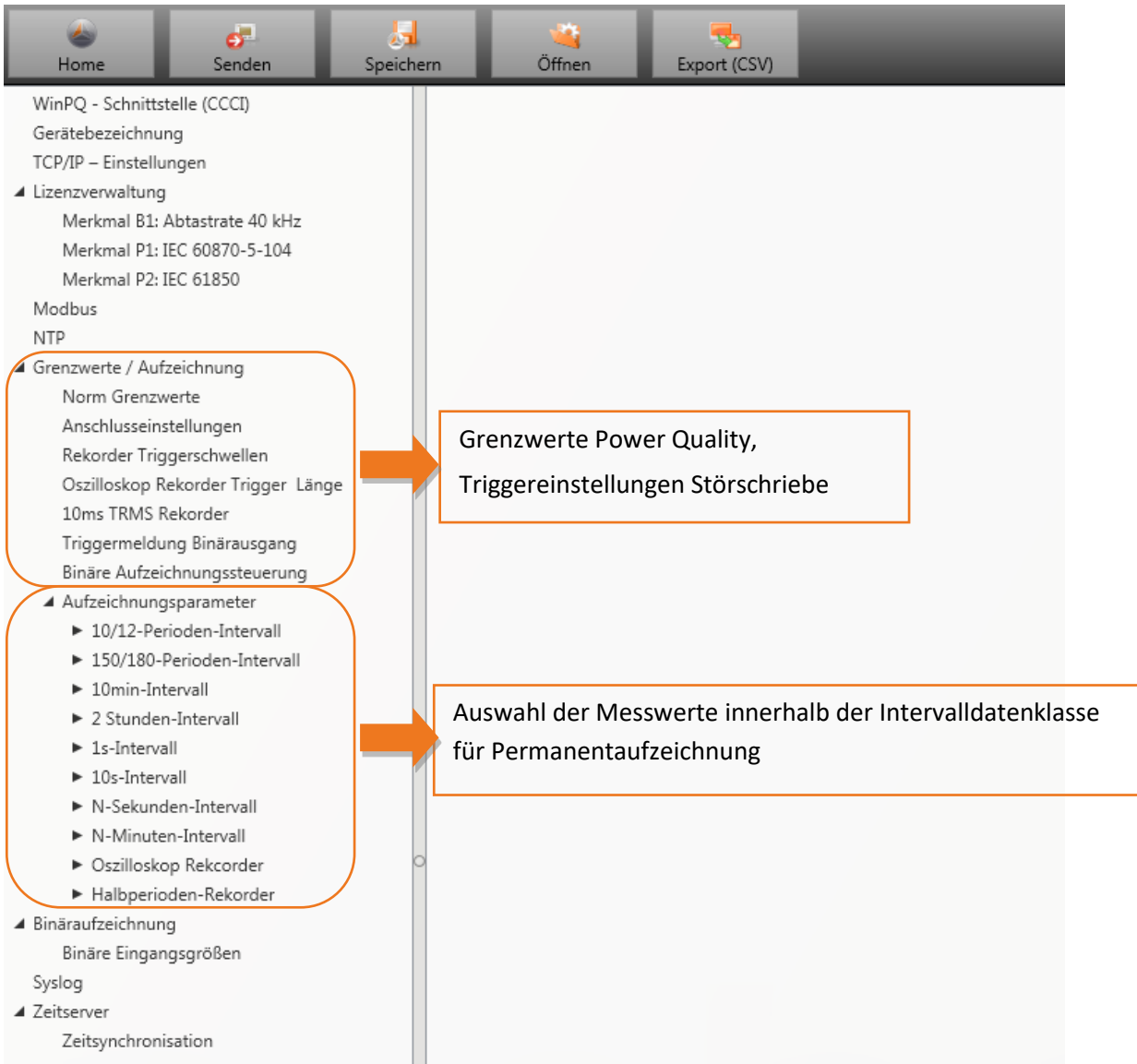
Im Menü „Gerätebezeichnungen“ wird die Beschreibung des Gerätes festgelegt.

|                                    |                              |                         |                           |
|------------------------------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| WinPQ - Schnittstelle (CCCI)       | Parametername:               | Wert:                   | Werkseinstellung:         |
| Gerätebezeichnung                  | Werksidentifikator           | Werksidentifikator      | Werksidentifikator        |
| TCP/IP – Einstellungen             | Werks Bezeichner             | Werksbezeichnung        | Werksbezeichnung          |
| ▲ Lizenzverwaltung                 | Betriebsname                 | Anlage                  | Anlage                    |
| Merkmal B1: Abtastrate 40 kHz      | Stationsname                 | Station                 | Station                   |
| Merkmal P1: IEC 60870-5-104        | Straße                       | Strasse                 | Strasse                   |
| Merkmal P2: IEC 61850              | Hausnummer                   | Nr                      | Nr                        |
| Modbus                             | Postleitzahl                 | PLZ                     | PLZ                       |
| NTP                                | Stadt                        | Ort                     | Ort                       |
| ▲ Grenzwerte / Aufzeichnung        | GPS Koordinaten              | GPS                     | GPS                       |
| Norm Grenzwerte                    | Name des Messfeldes          | Messfeld-Name           | Messfeld-Name             |
| Anschlusseinstellungen             | Gruppe des Messfeldes        | Messfeld-Gruppe         | Messfeld-Gruppe           |
| Rekorder Triggerschwellen          | Nennspannung des Messpunktes | Messfeld-Unenn          | Messfeld-Unenn            |
| Oszilloskop Rekorder Trigger Länge | Nennleistung des Messpunktes | Messfeld-Inenn          | Messfeld-Inenn            |
| 10ms TRMS Rekorder                 | Nennfrequenz des Messpunktes | Messfeld-f              | Messfeld-f                |
| Triggermeldung Binärausgang        | Typ des Verkabelungssystems  | Messfeld-Leitersys      | Messfeld-Leitersys        |
| Binäre Aufzeichnungssteuerung      | Gerätename                   | Geraete-Name            | Geraete-Name              |
| ▲ Aufzeichnungsparameter           | Gerätetyp                    | PQI-DA smart            | PQI-DA smart              |
| ► 10/12-Perioden-Intervall         | Betriebsressourcen           | Betriebsmittelkennze... | Betriebsmittelkennzeichen |
| ► 150/180-Perioden-Intervall       |                              |                         |                           |
| ► 10min-Intervall                  |                              |                         |                           |
| ► 2 Stunden-Intervall              |                              |                         |                           |

Die orange markierten Felder beschreiben die Stationskachel sowie alle Störschriebe und Messdaten im Archiv.

## 7.5.2 Grenzwert / Aufzeichnung

Im Menü Baum „Grenzwerte / Aufzeichnung“ sind alle Parameter für die Power Quality als auch alle Aufzeichnungsparameter enthalten.



The screenshot displays the WinPQ - Schnittstelle (CCCI) menu tree. The top navigation bar includes icons for Home, Senden, Speichern, Öffnen, and Export (CSV). The left sidebar lists the following menu items:

- WinPQ - Schnittstelle (CCCI)
- Gerätebezeichnung
- TCP/IP – Einstellungen
- ▲ Lizenzverwaltung
  - Merkmal B1: Abtastrate 40 kHz
  - Merkmal P1: IEC 60870-5-104
  - Merkmal P2: IEC 61850
- Modbus
- NTP
- ▲ Grenzwerte / Aufzeichnung
  - Norm Grenzwerte
  - Anschlusseinstellungen
  - Rekorder Triggerschwellen
  - Oszilloskop Rekorder Trigger Länge
  - 10ms TRMS Rekorder
  - Triggermeldung Binärausgang
  - Binäre Aufzeichnungssteuerung
- ▲ Aufzeichnungsparameter
  - ▶ 10/12-Perioden-Intervall
  - ▶ 150/180-Perioden-Intervall
  - ▶ 10min-Intervall
  - ▶ 2 Stunden-Intervall
  - ▶ 1s-Intervall
  - ▶ 10s-Intervall
  - ▶ N-Sekunden-Intervall
  - ▶ N-Minuten-Intervall
  - ▶ Oszilloskop Rekorder
  - ▶ Halbperioden-Rekorder
- ▲ Binäraufzeichnung
  - Binäre Eingangsgrößen
- Syslog
- ▲ Zeitserver
  - Zeitsynchronisation

Two orange boxes with arrows point to specific sections of the menu:

- The first box, labeled "Grenzwerte Power Quality, Triggereinstellungen Störschriebe", points to the "Grenzwerte / Aufzeichnung" section.
- The second box, labeled "Auswahl der Messwerte innerhalb der Intervalldatenklasse für Permanentaufzeichnung", points to the "Aufzeichnungsparameter" section.

### 7.5.2.1 Norm-Grenzwerte

In „**Norm-Grenzwerte**“ werden alle Grenzwerte für eine Normauswertung und für Power Quality Ereignisse eingestellt. Die Grenzwerte der EN50160 für ein Niederspannungsnetz sind in der Grundeinstellung der Auslieferung hinterlegt.

- 0 Wert: Grenzwert im Messgerät – Änderung hier eingeben
- 0 Werkseinstellung: Grundeinstellung bei Auslieferung

| WinPQ - Schnittstelle (CCCI)       | Parametername:  | Wert: | Werkseinstellung: |
|------------------------------------|---|-------|-------------------|
| Gerätebezeichnung                  | Netzfrequenz  | 50Hz  | ▼ 50Hz            |
| TCP/IP – Einstellungen             | Mittelfrequenz Signalspannung [Hz]  | 168   | 168               |
| ▲ Lizenzverwaltung                 | Flickerkurve-Lampenmodell   | 230V  | ▼ 230V            |
| Merkmal B1: Abtastrate 40 kHz      | Normierte vereinbarte L-L-Sp. [Prozent von UNOM]                              | 100   | 100               |
| Merkmal P1: IEC 60870-5-104        | Hysteresis 1/2-Perioden-Spannung [Prozent von UC bzw. UC/1.73]                | 1     | 1                 |
| Merkmal P2: IEC 61850              | Toleranzband schnelle Spannungsänderung RVC, dd [Prozent von UC bzw. UC/1.73] | 1     | 1                 |
| Modbus                             | Grenzwert Spannungseinbruch (10ms) [Prozent von UC bzw. UC/1.73]              | 90    | 90                |
| NTP                                | Grenzwert Spannungsüberhöhung (10ms) [Prozent von UC bzw. UC/1.73]            | 110   | 110               |
| ▲ Grenzwerte / Aufzeichnung        | Grenzwert Spannungsunterbrechung [Prozent von UC bzw. UC/1.73]                | 5     | 5                 |
| Norm Grenzwerte                    | unterer Grenzwert 10s-Netzfrequenz [Hz]                                       | 49,5  | 49,5              |
| Anschlusseinstellungen             | oberer Grenzwert 10s-Netzfrequenz [Hz]  | 50,5  | 50,5              |
| Rekorder Triggerschwellen          | untere Grenzwert 10min-Spannung [Prozent von UC bzw. UC/1.73]                 | 90    | 90                |
| Oszilloskop Rekorder Trigger Länge | obere Grenzwert 10min-Spannung [Prozent von UC bzw. UC/1.73]                  | 110   | 110               |
| 10ms TRMS Rekorder                 | Grenzwert 10min-THD [Prozent]   | 8     | 8                 |
| Triggermeldung Binärausgang        | Grenzwert 10min-Spannungsunsymmetrie [Prozent]                                | 2     | 2                 |
| Binäre Aufzeichnungssteuerung      | Grenzwert Kurzzeitflicker PST   | 1     | 1                 |
| ▲ Aufzeichnungsparameter           | Grenzwert Langzeitflicker PLT   | 1     | 1                 |
| ► 10/12-Perioden-Intervall         | Grenzwert 3 Sek.-Signalspannungsereignis [Prozent von UC bzw. UC/1.73]        | 9     | 9                 |
| ► 150/180-Perioden-Intervall       | Trigger-Schwelle 200ms-Signalspannungsrecorder [Prozent von UC bzw. UC/1.73]  | 1     | 1                 |
| ► 10min-Intervall                  | Grenzwert 10min-Spannungsharmonische (H2) [Prozent]                           | 2     | 2                 |
| ► 2 Stunden-Intervall              | Grenzwert 10min-Spannungsharmonische (H3) [Prozent]                           | 5     | 5                 |
| ► 1s-Intervall                     | Grenzwert 10min-Spannungsharmonische (H4) [Prozent]                           | 1     | 1                 |
| ► 10s-Intervall                    | Grenzwert 10min-Spannungsharmonische (H5) [Prozent]                           | 6     | 6                 |
| ► N-Sekunden-Intervall             | Grenzwert 10min-Spannungsharmonische (H6) [Prozent]                           | 0,5   | 0,5               |
| ► N-Minuten-Intervall              | Grenzwert 10min-Spannungsharmonische (H7) [Prozent]                           | 5     | 5                 |
| ► Oszilloskop Rekorder             | Grenzwert 10min-Spannungsharmonische (H8) [Prozent]                           | 0,5   | 0,5               |
| ► Halbperioden-Rekorder            | Grenzwert 10min-Spannungsharmonische (H9) [Prozent]                           | 1,5   | 1,5               |
| ▲ Binäraufzeichnung                | Grenzwert 10min-Spannungsharmonische (H10) [Prozent]                          | 0,5   | 0,5               |
| Binäre Eingangsgrößen              |   |       |                   |
| Syslog                             |   |       |                   |
| ▲ Zeitserver                       |   |       |                   |
| Zeitsynchronisation                |   |       |                   |

### 7.5.2.2 Anschlusseinstellung Messgerät

| WinPQ - Schnittstelle (CCCI)       | Parametername:                                     | Wert:                              | Werkseinstellung:                    |
|------------------------------------|--|------------------------------------|--------------------------------------|
| Gerätebezeichnung                  | Anschlusskonfiguration Spannungseingänge           | Spannungswandler : L1, L2, L3, N/E | ▼ Spannungswandler : L1, L2, L3, N/E |
| TCP/IP – Einstellungen             | Referenzspannungseingang Frequenzmessung           | U1N                                | ▼ U1N                                |
| ▲ Lizenzverwaltung                 | Leistungsberechnung                                | ohne Unsymmetriblindleistung       | ▼ ohne Unsymmetriblindleistung       |
| Merkmal B1: Abtastrate 40 kHz      | Anschlusskonfiguration Stromeingänge               | Stromwandler : L1, L2, L3, N       | ▼ Stromwandler : L1, L2, L3, N       |
| Merkmal P1: IEC 60870-5-104        | Netzform   | 4-Leiter Netz (3 Phasen Netz)      | ▼ 4-Leiter Netz (3 Phasen Netz)      |
| Merkmal P2: IEC 61850              | Intervall N-Sekunden-Datenklasse [s], 2..60        | 60                                 | 60                                   |
| Modbus                             | Binäreingang fuer Triggerintervall-Leistungsmittel | interne Messintervalle             | ▼ interne Messintervalle             |
| NTP                                | Intervall N-Minuten-Datenklasse [min], 1..60       | 15                                 | 15                                   |
| ▲ Grenzwerte / Aufzeichnung        | THD / THC Berechnung                               | H40                                | ▼ H40                                |
| Norm Grenzwerte                    | Wandlerfaktor Primaerspannungswandler              | 1                                  | 1                                    |
| Anschlusseinstellungen             | Wandlerfaktor Primaerstromwandler                  | 1                                  | 1                                    |
| Rekorder Triggerschwellen          | Wandler-Korrekturfaktor U1                         | 1                                  | 1                                    |
| Oszilloskop Rekorder Trigger Länge | Wandler-Korrekturfaktor U2                         | 1                                  | 1                                    |
| 10ms TRMS Rekorder                 | Wandler-Korrekturfaktor U3                         | 1                                  | 1                                    |
| Triggermeldung Binärausgang        | Wandler-Korrekturfaktor U4                         | 1                                  | 1                                    |
| Binäre Aufzeichnungssteuerung      | Wandler-Korrekturfaktor I1                         | 1                                  | 1                                    |
| ▲ Aufzeichnungsparameter           | Wandler-Korrekturfaktor I2                         | 1                                  | 1                                    |
| ► 10/12-Perioden-Intervall         | Wandler-Korrekturfaktor I3                         | 1                                  | 1                                    |
| ► 150/180-Perioden-Intervall       | Wandler-Korrekturfaktor I4                         | 1                                  | 1                                    |
| ► 10min-Intervall                  |  |                                    |                                      |
| ► 2 Stunden-Intervall              |  |                                    |                                      |
| ► 1s-Intervall                     |  |                                    |                                      |

Folgende Anschlusseinstellungen können in diesem Menüpunkt vorgenommen werden:

### 1 Anschlusskonfiguration der Spannungseingänge:

| Wert:                              | Werkseinstellung:                  |
|------------------------------------|------------------------------------|
| Spannungswandler : L1, L2, L3, N/E | Spannungswandler :                 |
| U1N                                | Spannungswandler : L1, L2, L3, N/E |
| ohne Unsymmetrie                   | V-Schaltung, Erdung L1             |
| Stromwandler : L1,                 | V-Schaltung, Erdung L2             |
| 4-Leiter Netz (3 Ph                | V-Schaltung, Erdung L3             |

V-Schaltung (2 Spannungswandler)

Erdung L2 = Wandler in L1 und L3, L2 wird von Messgerät berechnet

### 1 Referenzspannungseingang für Frequenzmessung:

Festlegung der Frequenzmessung auf festgelegten Eingangskanal: U1, U2, U3, UNE, U12, U23, U31

### 1 Leistungsberechnung:

1 = Kollektive Summenblindleistung ohne Beachtung der Unsymmetrieblindleistung

2 = Kollektive Summenblindleistung inkl. Berechnung der Unsymmetrieblindleistung

### 1 Anschlusskonfiguration Stromeingänge:

Stromwandler : L1, L2, L3, N  
 Stromwandler : L2, L3  
 Stromwandler : L1, L3  
 Stromwandler : L1, L2

Aron-Schaltung (2 Stromwandler):

Stromwandler L1, L3 angeschlossen L2 wird vom Messgerät berechnet.

### 1 Netzanschluss:

4-Leiter Netz (3 Phasen Netz)  
 4-Leiter (einzelne unabhängige Phasen)  
 3-Leiter Netz

### 1 Intervall N-Sekunden Datenklasse:

Einstellbares freies Sekundenintervall von 2 Sekunden bis 60 Sekunden.

### 1 Binäreingang für Trigger Intervall der Leistungsmittelwerte:

interne Messintervalle  
 Messintervall für Leistungsmittelwerte auf Binäreingang 1 synchronisiert  
 Messintervall für Leistungsmittelwerte auf Binäreingang 2 synchronisiert

Alle Leistungs- und Energieintervalle werden auf den Impuls des Binäreinganges synchronisiert.



---

**1 Intervall N-Minuten Datenklasse:**

Einstellbares freies Minutenintervall von einer Minute bis 60 Minuten (Grundeinstellung 15 Minuten)

**1 Berechnung THD / THC der Harmonischen:**

Berechnung 2. bis 40. Harmonische oder 2. bis 50. Harmonische ist einstellbar

**1 Wandlerfaktor Spannungswandler (Grundeinstellung = 1)**

**1 Wandlerfaktor Stromwandler (Grundeinstellung = 1)**

**1 Wandlerkorrekturfaktor**

Hier kann ein zusätzlicher Korrekturwert im Bereich von -2 bis 2 eingegeben werden. Dieser wird mit dem Spannungs- und Stromwandlerfaktor multipliziert.



Mithilfe eines Stromwandlerkorrekturfaktors von „-1“ ist es möglich, die berechnete Leistungsflussrichtung per Software zu ändern.

### 7.5.2.3 Rekorder Triggerschwellen

Unter "Rekorder Triggerschwellen" werden alle Grenzwerte für das Auslösen von Störschrieben eingestellt. Diese Grenzwerte sind unabhängig von den Grenzwerten der Power Quality Ereignisse einstellbar.

Es können jeweils obere und untere Triggerschwellen für Frequenz, Spannungen, Ströme und Unsymmetrie eingestellt werden.

| WinPQ - Schnittstelle (CCCI)       | Parametername:  | Wert: | Werkseinstellung: |
|------------------------------------|---|-------|-------------------|
| Gerätebezeichnung                  | Triggersignal-Haltezeit [s]                                 | 1     | 1                 |
| TCP/IP – Einstellungen             | Frequenz-Hysterese [Hz]                                     | 0,05  | 0,05              |
| ► Lizenzverwaltung                 | Frequenz : Obergrenze [Hz]                                  | 50,5  | 50,5              |
| Modbus                             | Frequenz : Untergrenze [Hz]                                 | 49,5  | 49,5              |
| NTP                                | Frequenz : Schwelle df 1/2 [Hz/s]                           | 0,5   | 0,5               |
| ▲ Grenzwerte / Aufzeichnung        | Spannungs-Hysterese [Prozent von UC bzw. UC/1.73]           | 2     | 2                 |
| Norm Grenzwerte                    | Stern-Sp.: Obergrenze [Prozent von UC/1.73]                 | 110   | 110               |
| Anschlusseinstellungen             | Stern-Sp.: Untergrenze [Prozent von UC/1.73]                | 90    | 90                |
| <b>Rekorder Triggerschwellen</b>   | Stern-Sp.: Schwelle dU 1/2 [Prozent von UC/1.73]            | 10    | 10                |
| Oszilloskop Rekorder Trigger Länge | Stern-Sp.: Schwelle dphi 1/2 /Grad                          | 6     | 6                 |
| 10ms TRMS Rekorder                 | Verl.-Sp.: Obergrenze [Prozent von UC/1.73]                 | 30    | 30                |
| Triggermeldung Binärausgang        | Verl.-Sp.: Schwelle dU 1/2 [Prozent von UC/1.73]            | 10    | 10                |
| Binäre Aufzeichnungssteuerung      | LL-Sp.: Obergrenze [Prozent von UC]                         | 110   | 110               |
| ► Aufzeichnungsparameter           | LL-Sp.: Untergrenze [Prozent von UC]                        | 90    | 90                |
| ► Binäraufzeichnung                | LL-Sp.: Schwelle dU 1/2 [Prozent von UC]                    | 10    | 10                |
| Syslog                             | Stern-Sp.: Schwelle Hüllkurventrigger [Prozent von UC/1.73] | 20    | 20                |
| Zeitserver                         | LL-Sp.: Schwelle Hüllkurventrigger [Prozent von UC]         | 20    | 20                |
|                                    | Verl.-Sp.: Schwelle Hüllkurventrigger [Prozent von UC/1.73] | 20    | 20                |
|                                    | Mitsys.-Sp.: Obergrenze [Prozent von UC/1.73]               | 110   | 110               |
|                                    | Mitsys.-Sp.: Untergrenze [Prozent von UC/1.73]              | 90    | 90                |
|                                    | Gegensys.-Sp.: Obergrenze [Prozent von UC/1.73]             | 10    | 10                |
|                                    | Nullsys.-Sp.: Obergrenze [Prozent von UC/1.73]              | 30    | 30                |
|                                    | Strom-Hysterese [Prozent von kni*inom]                      | 2     | 2                 |
|                                    | Ltr.-Str.: Obergrenze [Prozent von INOM]                    | 200   | 200               |
|                                    | Ltr.-Str.: Untergrenze [Prozent von INOM]                   | 1     | 1                 |
|                                    | Ltr.-Str.: Schwelle dI 1/2 [Prozent von INOM]               | 20    | 20                |
|                                    | Sum.-Str.: Obergrenze [Prozent von INOM]                    | 50    | 50                |
|                                    | Sum.-Str.: Schwelle dI 1/2 [Prozent von INOM]               | 20    | 20                |

#### Beispiel:

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| LL-Sp.: Obergrenze [Prozent von UC]  | 110 |
| LL-Sp.: Untergrenze [Prozent von UC] | 90  |

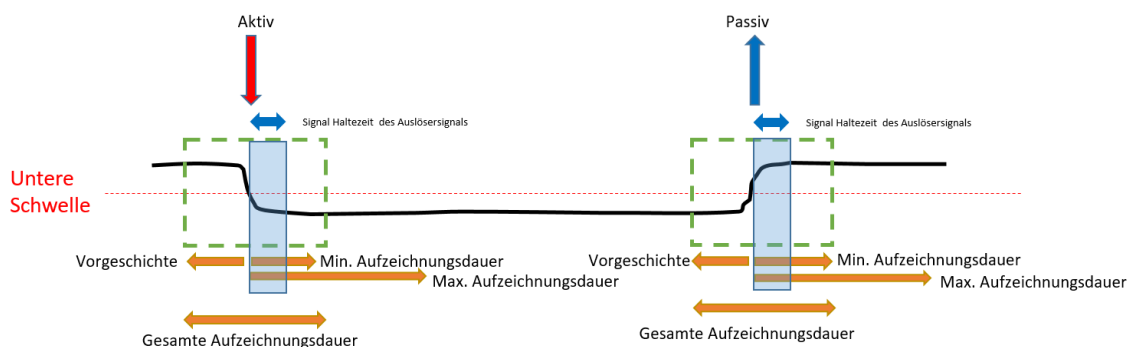
Verletzt die gemessene verkettete Spannung die eingestellten Grenzwerte von 110% bzw. 90% der eingestellten Referenzspannung UC, so wird ein Oszilloskoprekorder und/oder ein ½ Perioden-Effektivwertrekorder ausgelöst.

### 7.5.2.4 Oszilloskop Rekorder

Der Oszilloskopstörschreiber wird unter dem Menüpunkt „Grenzwerte/Aufzeichnung -> Oszilloskop Rekorder“ eingerichtet.

| WinPQ - Schnittstelle (CCCI)       | Parametername:                                  | Wert: | Werkseinstellung: |
|------------------------------------|---|-------|-------------------|
| Gerätebezeichnung                  | Minimale Störschrieblänge (Aufzeichnungspunkte) | 4096  | 4096              |
| TCP/IP – Einstellungen             | Maximale Störschrieblänge (Aufzeichnungspunkte) | 10240 | 10240             |
| ► Lizenzverwaltung                 | Rekorder Vorgeschichte (Aufzeichnungspunkte)    | 1024  | 1024              |
| Modbus                             | Unterspannung U1E -> aktiv                      | 1     | 1                 |
| NTP                                | Unterspannung U2E -> aktiv                      | 1     | 1                 |
| ▲ Grenzwerte / Aufzeichnung        | Unterspannung U3E -> aktiv                      | 1     | 1                 |
| Norm Grenzwerte                    | Unterspannung U12 -> aktiv                      | 1     | 1                 |
| Anschlusseinstellungen             | Unterspannung U23 -> aktiv                      | 1     | 1                 |
| Rekorder Triggerschwellen          | Unterspannung U31 -> aktiv                      | 1     | 1                 |
| Oszilloskop Rekorder Trigger Länge | Unterspannung U1E -> passiv                     | 0     | 0                 |
| 10ms TRMS Rekorder                 | Unterspannung U2E -> passiv                     | 0     | 0                 |
| Triggermeldung Binärausgang        | Unterspannung U3E -> passiv                     | 0     | 0                 |
| Binäre Aufzeichnungssteuerung      | Unterspannung U12 -> passiv                     | 0     | 0                 |
| ► Aufzeichnungsparameter           | Unterspannung U23 -> passiv                     | 0     | 0                 |
| ► Binäraufzeichnung                | Unterspannung U31 -> passiv                     | 0     | 0                 |
| Syslog                             |   |       |                   |
| ► Zeitserver                       |   |       |                   |

- 0 Minimale Störschrieblänge: Festlegung der Standard-Störschrieblänge für den Oszilloskoprekorder
- 0 Maximale Störschrieblänge: Treten während der minimalen Aufzeichnungsdauer nach der Haltedauer des Triggersignals weitere Triggerkriterien auf, wird die Aufzeichnung um die minimale Länge bis zur maximalen Länge verlängert.
- 0 Vorgeschichte ist der Zeitraum des Störschriebes vor dem Erreichen der Triggerschwelle



- 0 Aktiv Trigger = Triggerschwelle wird über- oder unterschritten (Beginn einer Störung)
- 0 Passiv Trigger = Messwert kommt von außerhalb der Triggerschwelle wieder zurück in den Normalbereich (Ende einer Störung)

Abtastfrequenz : 40690Hz / 10240Hz

40960

40960

10240

40960

- 0 Abtastfrequenz wahlweise 10240 Hz oder 40960 Hz (40960 Hz nur mit Option B1 möglich)

Die maximale Rekorderlänge bei 10240 Hz beträgt 16 Sekunden sowie 4 Sekunden bei 40960 Hz



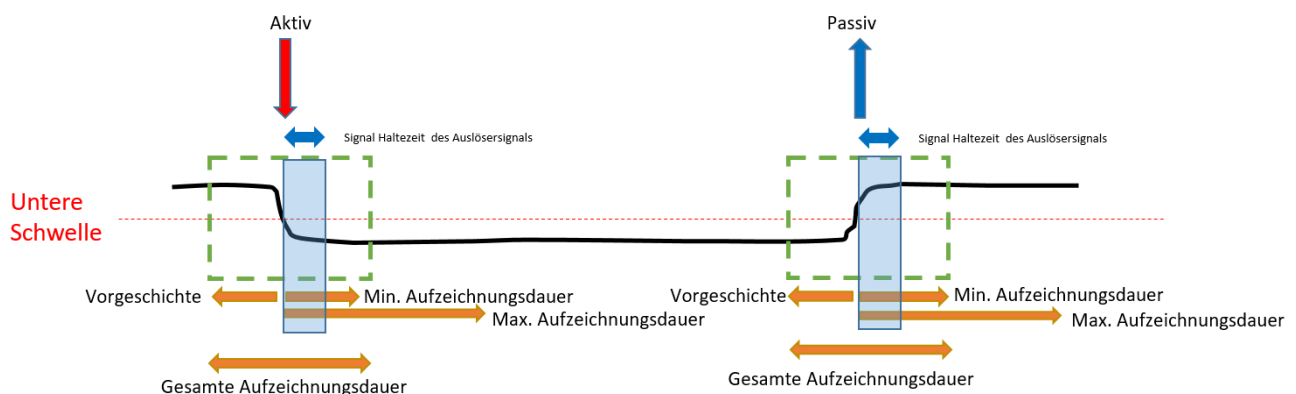
Aufzeichnungslänge 20480 bedeutet bei einer Abtastrate von 10,24 kHz eine Rekorderlänge von 2 Sekunden, bzw. eine Störschrieblänge von 500ms bei 40,96 kHz

### 7.5.2.5 ½ Perioden-Störschrieb

Der ½ Perioden Störschrieb (10ms bei 50 Hz) kann unabhängig vom Oszilloskoprekorder parametrierbar werden.

| WinPQ - Schnittstelle (CCCI)       | Parameternamen:                                 | Wert: | Werkseinstellung: |
|------------------------------------|---|-------|-------------------|
| Gerätebezeichnung                  | Minimale Störschrieblänge (Aufzeichnungspunkte) | 1000  | 1000              |
| TCP/IP – Einstellungen             | Maximale Störschrieblänge (Aufzeichnungspunkte) | 3000  | 3000              |
| ► Lizenzverwaltung                 | Rekorder Vorgeschichte (Aufzeichnungspunkte)    | 250   | 250               |
| Modbus                             | Unterspannung U1E -> aktiv                      | 1     | 1                 |
| NTP                                | Unterspannung U2E -> aktiv                      | 1     | 1                 |
| ▲ Grenzwerte / Aufzeichnung        | Unterspannung U3E -> aktiv                      | 1     | 1                 |
| Norm Grenzwerte                    | Unterspannung U12 -> aktiv                      | 1     | 1                 |
| Anschlusseinstellungen             | Unterspannung U23 -> aktiv                      | 1     | 1                 |
| Rekorder Triggerschwellen          | Unterspannung U31 -> aktiv                      | 1     | 1                 |
| Oszilloskop Rekorder Trigger Länge | Unterspannung U1E -> passiv                     | 0     | 0                 |
| 10ms TRMS Rekorder                 | Unterspannung U2E -> passiv                     | 0     | 0                 |
| Trigermeldung Binärausgang         | Unterspannung U3E -> passiv                     | 0     | 0                 |
| Binäre Aufzeichnungssteuerung      | Unterspannung U12 -> passiv                     | 0     | 0                 |
| ► Aufzeichnungsparameter           | Unterspannung U23 -> passiv                     | 0     | 0                 |
| ► Binäraufzeichnung                | Unterspannung U31 -> passiv                     | 0     | 0                 |
| Syslog                             |   |       |                   |
| ► Zeitserver                       |   |       |                   |

Erklärung der Triggerbedingungen siehe Kapitel 7.5.2.4



### Beispiel Störschrieblänge

3000 Aufzeichnungspunkte multipliziert mit 10ms RMS Werte ergibt eine Störschrieblänge von 30 Sekunden.

### 7.5.2.6 Trigger Meldung Binärausgänge 2 bis 4

Es ist möglich auf die Binärausgänge 2 bis 4 alle Trigger-Ereignisse, die Zustände der RCM-Überwachung oder die Zustände der Messwertüberwachung zu legen. Zusätzlich kann das Verhalten der jeweiligen Binärausgänge im Menü *Allgemein* festgelegt werden. Nachfolgend wird in diesem Kapitel die unterschiedlichen Parametriermöglichkeiten erläutert.

#### 1 Allgemein

Im Menü *Allgemein* kann das Verhalten der Binärausgänge 2 bis 4 definiert werden.

Hierbei kann das Relais invertiert werden, was nachfolgendes Verhalten zur Folge hat:

- 0 Relais invertieren – Das Relaisverhalten wechselt von Schließer (NO) zu Öffner (NC)
- 0 Zusätzlich kann folgendes Relaisverhalten ausgewählt werden:
- 0 Impuls – Kurzer Impulswischer des Relais von einer Sekunde.
- 0 Permanent – Das Relais bleibt dauerhaft angezogen.

#### 1 Trigger

Im Menü *Trigger* können Trigger Ereignisse definiert werden, auf denen der Binärausgang reagieren soll.

|  |                                   |      |                  |
|--|-----------------------------------|------|------------------|
| WinPQ - Schnittstelle (CCCI)           | Parametername                     | Wert | Werkseinstellung |
| SSH                                    | Unterspannung U1E -> aktiv        | ✓    | ✓                |
| Gerätebezeichnung                      | Unterspannung U2E -> aktiv        | ✓    | ✓                |
| TCP/IP – Einstellungen                 | Unterspannung U3E -> aktiv        | ✓    | ✓                |
| ► Lizenzverwaltung                     | Unterspannung U12 -> aktiv        | ✓    | ✓                |
| Modbus                                 | Unterspannung U23 -> aktiv        | ✓    | ✓                |
| ▲ Grenzwerte / Aufzeichnung            | Unterspannung U31 -> aktiv        | ✓    | ✓                |
| Norm Grenzwerte                        | Unterspannung U1E -> passiv       | □    | □                |
| Anschlusseinstellungen                 | Unterspannung U2E -> passiv       | □    | □                |
| Rekorder Triggerschwellen              | Unterspannung U3E -> passiv       | □    | □                |
| Oszilloskop Rekorder (Trigger & Länge) | Unterspannung U12 -> passiv       | □    | □                |
| TRMS Rekorder (Trigger & Länge)        | Unterspannung U23 -> passiv       | □    | □                |
| ▲ Trigger auf Binärausgang             | Unterspannung U31 -> passiv       | □    | □                |
| ▲ Binärausgang 2                       | Überspannung U1E -> aktiv         | ✓    | ✓                |
| Allgemein                              | Überspannung U2E -> aktiv         | ✓    | ✓                |
| Trigger                                | Überspannung U3E -> aktiv         | ✓    | ✓                |
| ▲ Zustände                             | Überspannung U12 -> aktiv         | ✓    | ✓                |
| Differenzstrommessung                  | Überspannung U23 -> aktiv         | ✓    | ✓                |
| Messwertüberwachung                    | Überspannung U31 -> aktiv         | ✓    | ✓                |
| ► Binärausgang 3                       | Überspannung UNE -> aktiv         | ✓    | ✓                |
| ► Binärausgang 4                       | Überspannung U1E -> passiv        | □    | □                |
| Differenzstrommessung                  | Überspannung U2E -> passiv        | □    | □                |
| Messwertüberwachung                    | Überspannung U3E -> passiv        | □    | □                |
| Statistik                              | Überspannung U12 -> passiv        | □    | □                |
| Binäre Aufzeichnungssteuerung          | Überspannung U23 -> passiv        | □    | □                |
| ► Aufzeichnungsparameter               | Überspannung U31 -> passiv        | □    | □                |
| ► Binäraufzeichnung                    | Überspannung UNE -> passiv        | □    | □                |
| ► SCADA-Manager                        | Trigger-Befehl                    | ✓    | ✓                |
| Syslog                                 | Unterspannung Mitsystem -> aktiv  | □    | □                |
| Temperaturmessung                      | Überspannung Mitsystem -> aktiv   | □    | □                |
| ► Zeiteinstellung                      | Überspannung Gegensystem -> aktiv | □    | □                |
| ► Nutzerverwaltung                     |                                   |      |                  |

Mögliche Trigger Ereignisse für alle Phasen sind:

- 0 Unterspannung / Überspannung
- 0 Mitsystem / Gegensystem
- 0 Hüllkurvenverletzung
- 0 Spannungssprung / Stromsprung
- 0 Phasensprung
- 0 Unterfrequenz / Überfrequenz
- 0 Frequenzsprung
- 0 Unterstrom / Überstrom
- 0 Binäreingänge

Alle Trigger Ereignisse können auf den Beginn der Verletzung sowie auf das Ende der Störung gesetzt werden (aktiv / passiv Trigger)



Die gleichzeitige Parametrierung eines Binärausganges von Trigger Ereignissen und Zuständen ist nicht möglich!



Mit Aktivierung der Funktion RCM (siehe Kapitel 6.5.2) wird der aktiv und passiv Trigger bei Überstrom des Differenzstroms  $I_R$  sowie des resistiven Differenzstroms  $I_{RR}$  mit aktiviert,

Eine Deaktivierung der Messgrößen ist nicht möglich, daher werden die jeweiligen Parametrierfelder ausgegraut dargestellt (ab WinPQ / WinPQlite Version 6.0.0).

## 1 Zustände - Differenzstrommessung

Im Menü *Differenzstrommessung* können die Unterschiedliche Überwachungszustände dem Binärausgang zugeordnet werden. Hierbei wird zwischen folgenden Zuständen unterschieden:

- 0 Normal
- 0 Warnung
- 0 Alarm
- 0 Fehler
- 0 Zusätzlich wird noch zwischen *quittierpflichtig* und *nicht quittierpflichtig* unterschieden:
- 0 nicht quittierpflichtig – Das Relais bleibt angesteuert, bis der Zustand wieder verlassen wird.
- 0 Quittierpflichtig – Das Relais bleibt angesteuert, bis der Zustand am Gerätedisplay quittiert wurde.

WinPQ - Schnittstelle (CCCI)  
SSH  
Gerätebezeichnung  
TCP/IP – Einstellungen  
► Lizenzverwaltung  
Modbus  
▲ Grenzwerte / Aufzeichnung  
    Norm Grenzwerte  
    Anschlusseinstellungen  
    Rekorder Triggerschwellen  
    Oszilloskop Rekorder (Trigger & Länge)  
    TRMS Rekorder (Trigger & Länge)  
    ▲ Trigger auf Binärausgang  
        ▲ Binärausgang 2  
            Allgemein  
            Trigger  
            ▲ Zustände  
                Differenzstrommessung  
                Messwertüberwachung  
        ► Binärausgang 3  
        ► Binärausgang 4  
        Differenzstrommessung  
        ► Messwertüberwachung  
        Statistik  
        Binäre Aufzeichnungssteuerung  
        ► Aufzeichnungsparameter  
    ► Binäraufzeichnung  
    ► SCADA-Manager  
        Syslog  
        Temperaturmessung  
    ► Zeiteinstellung  
    ► Nutzerverwaltung

| Parametername                     | Wert                     | Werkseinst               |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Normal (nicht quittierpflichtig)  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Warnung (nicht quittierpflichtig) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Alarm (nicht quittierpflichtig)   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Fehler (nicht quittierpflichtig)  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Warnung (quittierpflichtig)       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Alarm (quittierpflichtig)         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Fehler (quittierpflichtig)        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



Die Ansteuerung der Relais erfolgt an Hand des definierten Verhaltens mit Eintritt in den festgelegten Zustand.



Die gleichzeitige Parametrierung eines Binärausganges von Trigger Ereignissen und Zuständen ist nicht möglich!

### 1 Zustände – Messwertüberwachung

Im Menü *Messwertüberwachung* kann den Relais 2 bis 4 die Überwachungszustände 1 bis 32 zugewiesen werden. Die Parametrierung der Überwachungszustände wird im Kapitel 7.11 beschrieben.

|  |                        |                          |                          |
|--|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| WinPQ - Schnittstelle (CCCI)           | Parametername          | Wert                     | Werkseinstellung         |
| SSH                                    | Überwachungszustand 1  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Gerätebezeichnung                      | Überwachungszustand 2  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| TCP/IP – Einstellungen                 | Überwachungszustand 3  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ► Lizenzverwaltung                     | Überwachungszustand 4  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Modbus                                 | Überwachungszustand 5  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▲ Grenzwerte / Aufzeichnung            | Überwachungszustand 6  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Norm Grenzwerte                        | Überwachungszustand 7  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Anschlusseinstellungen                 | Überwachungszustand 8  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Rekorder Triggerschwellen              | Überwachungszustand 9  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Oszilloskop Rekorder (Trigger & Länge) | Überwachungszustand 10 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| TRMS Rekorder (Trigger & Länge)        | Überwachungszustand 11 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▲ Trigger auf Binärausgang             | Überwachungszustand 12 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▲ Binärausgang 2                       | Überwachungszustand 13 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Allgemein                              | Überwachungszustand 14 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Trigger                                | Überwachungszustand 15 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▲ Zustände                             | Überwachungszustand 16 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Differenzstrommessung                  | Überwachungszustand 17 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Messwertüberwachung                    | Überwachungszustand 18 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ► Binärausgang 3                       | Überwachungszustand 19 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ► Binärausgang 4                       | Überwachungszustand 20 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Differenzstrommessung                  | Überwachungszustand 21 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ► Messwertüberwachung                  | Überwachungszustand 22 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Statistik                              | Überwachungszustand 23 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Binäre Aufzeichnungssteuerung          | Überwachungszustand 24 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ► Aufzeichnungsparameter               | Überwachungszustand 25 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ► Binäraufzeichnung                    | Überwachungszustand 26 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ► SCADA-Manager                        | Überwachungszustand 27 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Syslog                                 | Überwachungszustand 28 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Temperaturmessung                      | Überwachungszustand 29 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ► Zeiteinstellung                      | Überwachungszustand 30 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ► Nutzerverwaltung                     | Überwachungszustand 31 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|  | Überwachungszustand 32 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Die Ansteuerung der Relais erfolgt an Hand des definierten Verhaltens mit Eintritt in den festgelegten Zustand.



Die gleichzeitige Parametrierung eines Binärausganges von Trigger Ereignissen und Zuständen ist nicht möglich!



---

### 7.5.2.7 Steuerung der Aufzeichnung über Binäreingänge

Über das Eingangssignal der acht Binäreingänge, ist es möglich die Aufzeichnung des Messgerätes zu steuern.

Folgende Funktionen können über die Binäreingänge gestartet oder gestoppt:

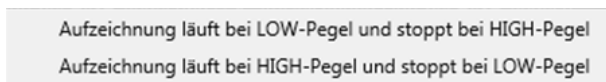
- 0 Alle Langzeitrekorder
- 0 Oszilloskop Rekorder
- 0 ½ Periondenrekorder



Die Steuerung der Aufzeichnung kann auf einen der acht Binäreingänge gelegt werden.



Mit der Funktion „Logikpegel Aufzeichnungssteuerung“ kann das Signal negiert werden.



### 7.5.2.8 Differenzstrommessung

Über das Menü Differenzstrommessung kann die Parametrierung für die Differenzstromüberwachung vorgenommen werden.

| Parametername                                     | Wert                                | Werkseinstellung         |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
| Differenzstrommessung aktiv                       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Wandlerfaktor Differenzstromwandler               | 1                                   | 1                        |
| Korrekturfaktor Differenzstromwandler 1.Harm.{Re} | 1                                   | 1                        |
| Korrekturfaktor Differenzstromwandler 1.Harm.{Im} | 0                                   | 0                        |
| Korrekturfaktor Differenzstromwandler 3.Harm.{Re} | 1                                   | 1                        |
| Korrekturfaktor Differenzstromwandler 3.Harm.{Im} | 0                                   | 0                        |
| Korrekturfaktor Differenzstromwandler 5.Harm.{Re} | 1                                   | 1                        |
| Korrekturfaktor Differenzstromwandler 5.Harm.{Im} | 0                                   | 0                        |
| Korrekturfaktor Differenzstromwandler 7.Harm.{Re} | 1                                   | 1                        |
| Korrekturfaktor Differenzstromwandler 7.Harm.{Im} | 0                                   | 0                        |
| Bemessungs-Ansprech-Differenzstrom IRN [A]        | 0,02                                | 0,00012                  |
| Differenzstrom-Warnschwelle [% von IRN]           | 50                                  | 50                       |
| Differenzstrom-Alarmschwelle [% von IRN]          | 100                                 | 100                      |
| Differenzstrom-Schwellenhysterese [% von IRN]     | 2                                   | 2                        |
| Zeitverzögerung RCM-Zustandswechsel [s]           | 3                                   | 3                        |
| Auto-Quittierung RCM-Warmmeldung                  | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |

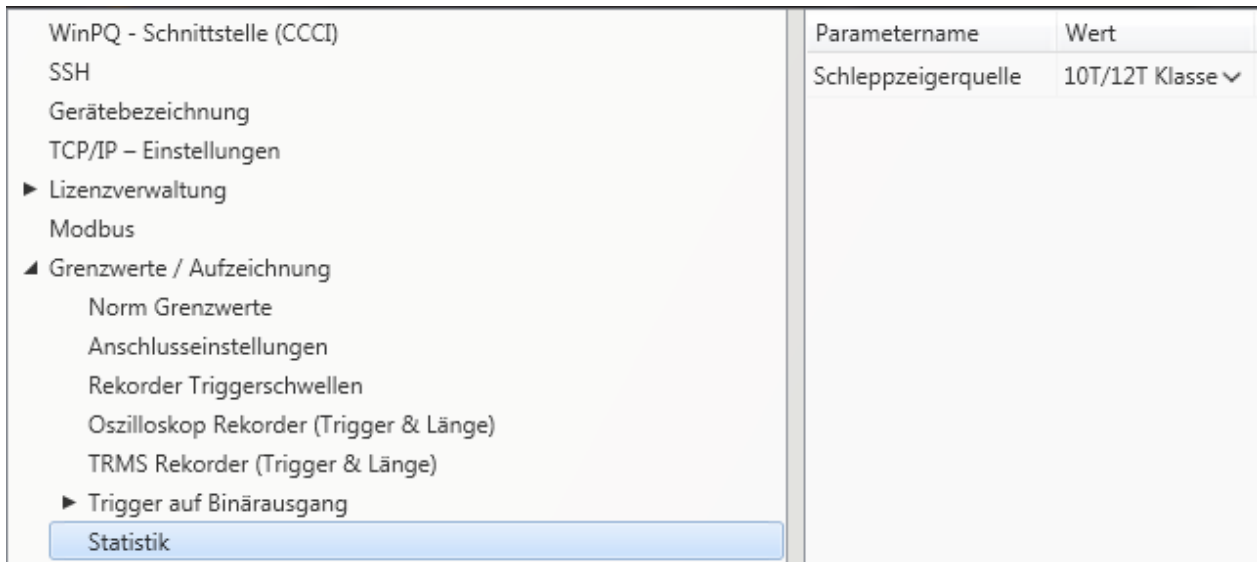


Über den Parameter *Auto-Quittierung RCM-Warmmeldung* kann das automatische Zurücksetzen der Pop-Up-Anzeige Warnmeldung aktiviert werden.

---

### 7.5.2.9 Statistik

Über das Menü Statistik kann die Datenklasse für die Extremwerte von Spannung und Strom im Geräte-Display ausgewählt werden.



Hierzu stehen folgende Datenklassen zur Verfügung:

- 0 10/12 Perioden (200ms Intervall)
- 0 1 Sekunden Intervall
- 0 10 Minuten Intervall
- 0 N x Minuten Intervall



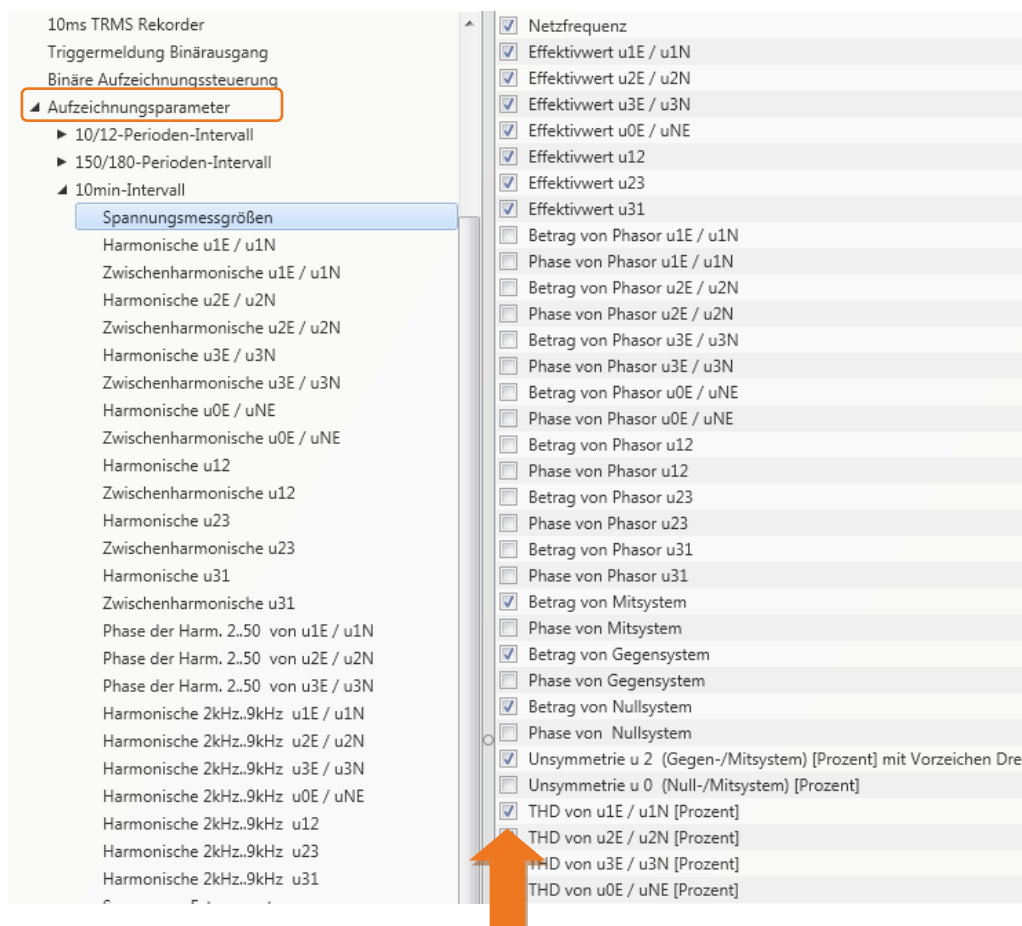
Die Aktivierung der benötigten Aufzeichnungsparameter für die jeweilige Datenklasse ist nicht notwendig!

Die Extremwerte für Strom und Spannung werden bei Auswahl einer anderen Datenklasse automatisch zurückgesetzt!

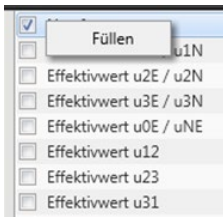
### 7.5.3 Aufzeichnungsparameter

An dieser Stelle wird die Auswahl der Messwerte innerhalb der Intervalldatenklasse für die Permanentaufzeichnung festgelegt. Es stehen folgende Intervalldatenklassen zur Verfügung (alle Datenklassen können parallel aufzeichnen):

- ☐ 10/12 Perioden (200ms Intervall)
- ☐ 150/180 Perioden (3 Sekunden Intervall)
- ☐ 10 Minuten Intervall
- ☐ 2 Stunden Intervall
- ☐ 1 Sekunden Intervall
- ☐ 10 Sekunden Intervall
- ☐ N Sekunden Intervall (Einstellbereich 2 bis 60)
- ☐ N Minuten Intervall (Einstellbereich 2 bis 60 – Grundeinstellung 15 Minuten)



Alle aktivierten Messwerte werden in dieser Datenklasse permanent aufgezeichnet.



Über die rechte Maustaste können alle Felder in der Auflistung gefüllt oder gelöscht werden.

Mit Aktivierung der Funktion RCM (siehe Kapitel 6.5.2) wird die Langzeitmessung des Differenzstroms  $I_R$ , des resistiven Differenzstroms  $I_{RR}$  sowie Harmonischen des Differenzstroms in folgenden Datenklassen mit aktiviert:

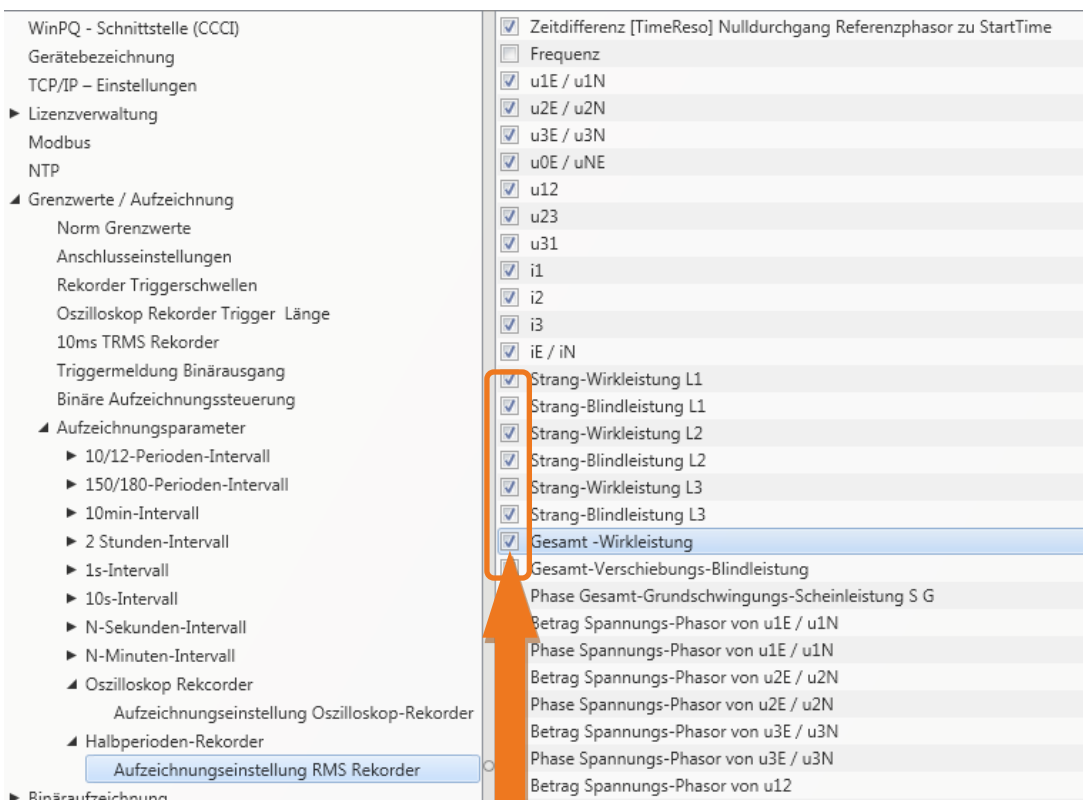


- 0 150/180 Perioden (3 Sekunden Intervall)
- 0 10 Minuten Intervall

Eine Deaktivierung der Messgrößen ist nicht möglich, daher werden die jeweiligen Parametrierfelder ausgegraut dargestellt (ab WinPQ / WinPQlite Version 6.0.0).

### 7.5.3.1 Aufzeichnungsparameter – Rekorder

Für die Aufzeichnung der Störschriebe (Oszilloskoprekorder und ½ Perioden Effektivwertrekorder) kann an dieser Stelle die Anzahl der erfassten Messwerte und Eingangskanäle parametrierbar werden.



**Beispiel:** Der Effektivwertrekorder soll zusätzlich zu den Spannungen und Strömen auch Leistungen und Frequenz als 10ms RMS Wert aufzeichnen. Es werden die Leistungen mit einem Haken aktiviert.

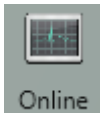


Mit Aktivierung der Funktion RCM (siehe Kapitel 6.5.2) wird die Aufzeichnung des Differenzstroms  $I_R$  sowie des resistiven Differenzstroms  $I_{RR}$  im Oszilloskop-Rekorder sowie Halbperioden-Rekorder

mit aktiviert.

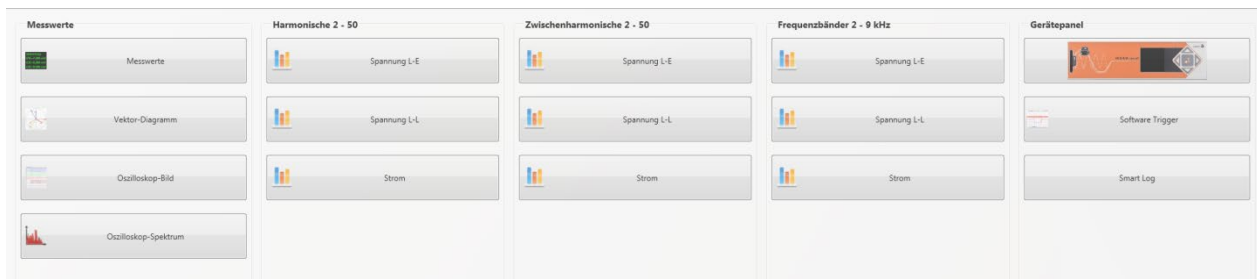
Eine Deaktivierung der Messgrößen ist nicht möglich, daher werden die jeweiligen Parametrierfelder ausgegraut dargestellt (ab WinPQ / WinPQlite Version 6.0.0).

## 7.6 Onlinemesswerte



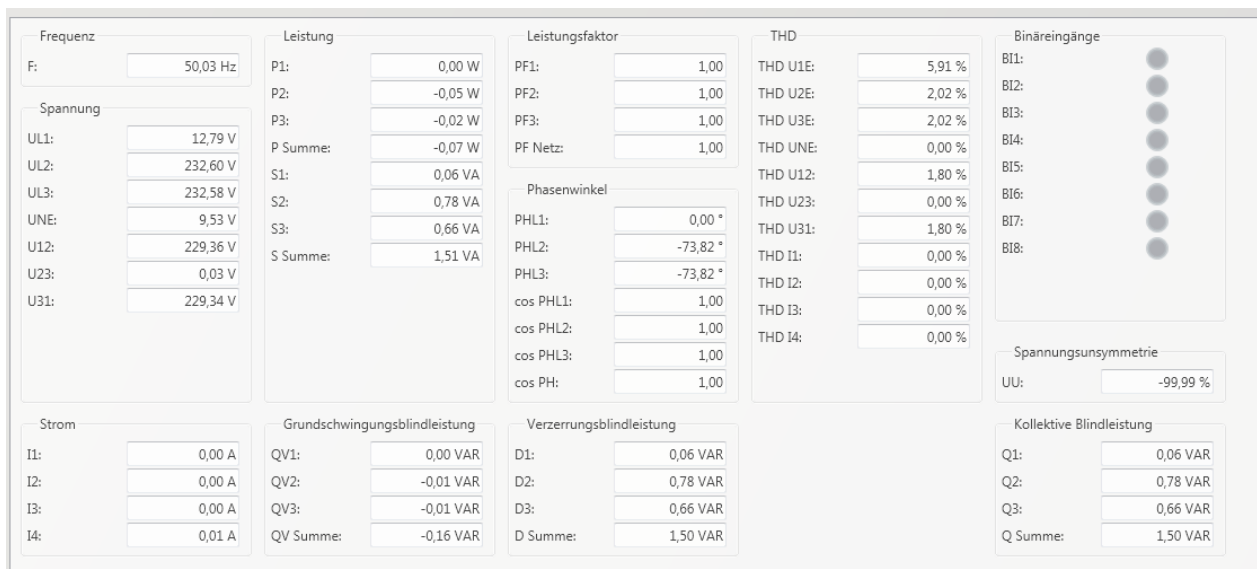
Die Funktion „Online“ bietet umfangreiche Analysefunktionen von Onlinemesswerten.

Startbildschirm der Onlinemesswerte:

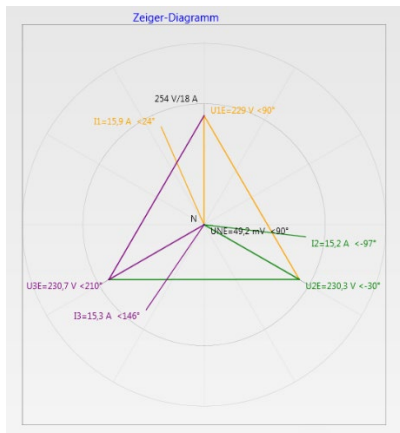


### 7.6.1 Messwerte

Anzeige von Onlinemesswerten der Spannungen, Ströme, Leistungen und Netzfrequenz.



## 7.6.2 Vektordiagramm

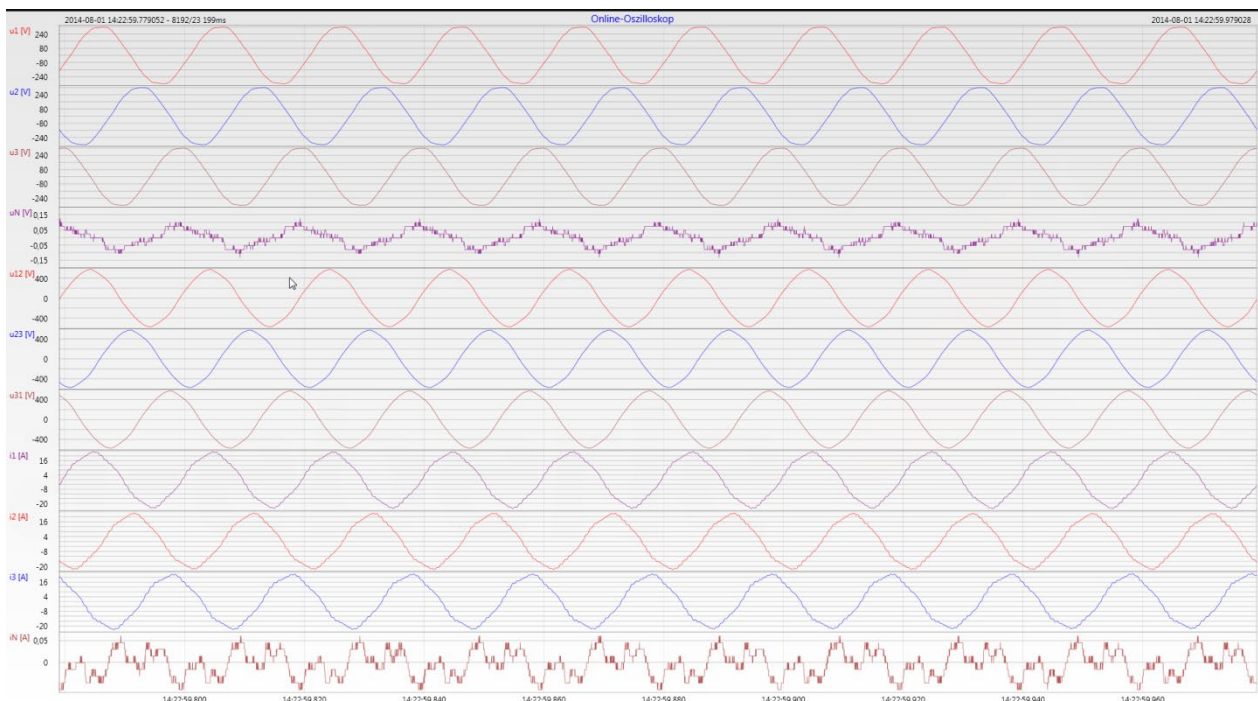


Im Vektordiagramm lassen sich Anschlussfehler sehr einfach erkennen. Es werden alle Phasenspannungen und Ströme mit Phasenwinkel dargestellt.

## 7.6.3 Oszilloskopbild

Online-Oszilloskop (41,96kHz / 10,24kHz) folgender Kanäle:

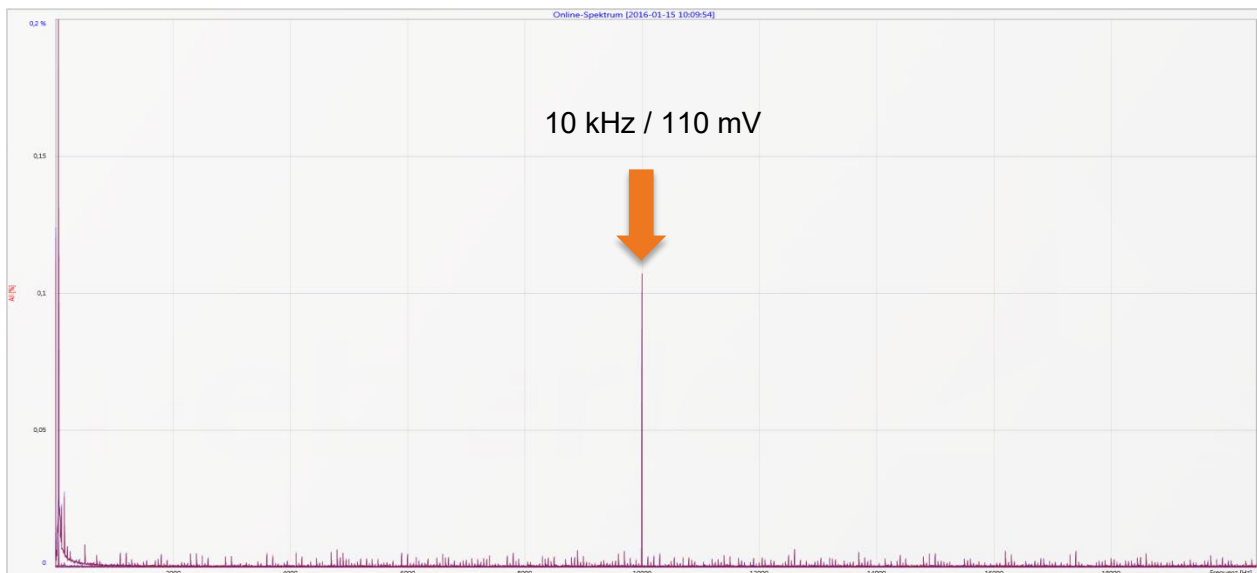
- 0 Leiter-Erde-Spannungen L1, L2, L3, NE
- 0 Leiter-Leiter-Spannungen L12, L23, L31
- 0 Ströme L1, L2, L3, N



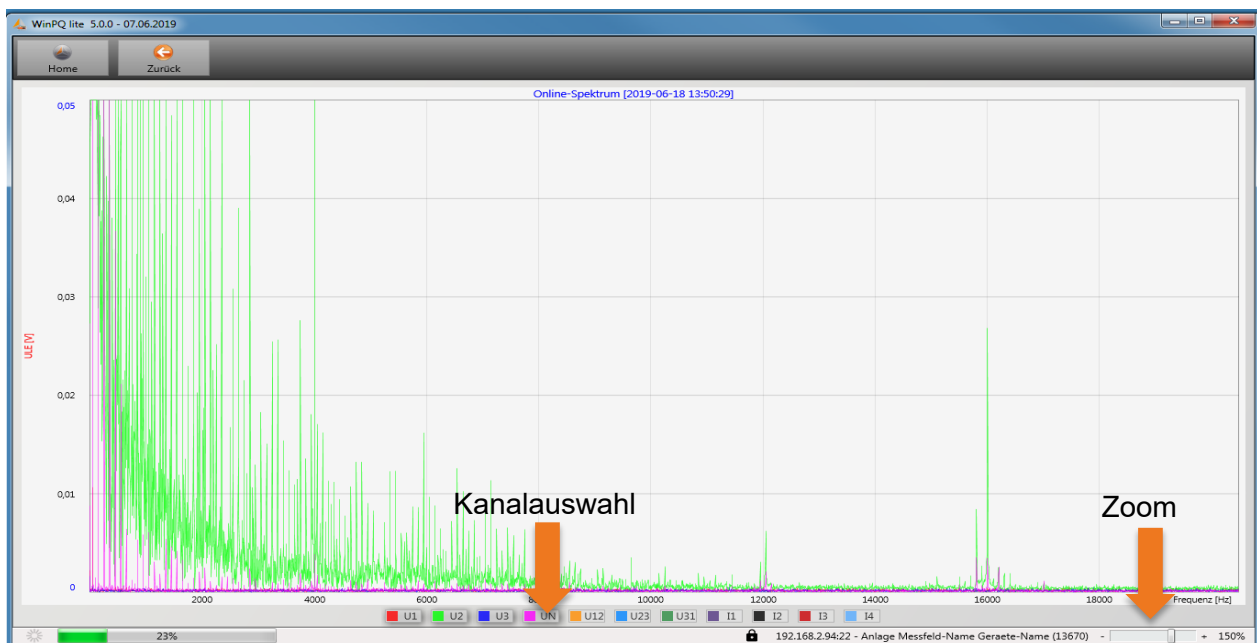
## 7.6.4 Onlinespektrum FFT-Analyse

Online-FFT Analyse abhängig von Geräteoption

- 0 Abtastrate 41,96 kHz = FFT Analyse bis 20 kHz
- 0 Abtastrate 10,24 kHz = FFT Analyse bis 5 kHz



Beispiel: Ladestation E-Mobil Taktfrequenz 10 kHz sichtbar im Spektrum



Mithilfe der Zoom Funktion ist es möglich die Skalierung der Anwendung anzupassen

Mithilfe der Buttons U1 / U2 ...I4 ist es möglich Kanäle beim sekundlichen Refresh Ein und Auszublenden



---

## 7.6.5 Harmonische

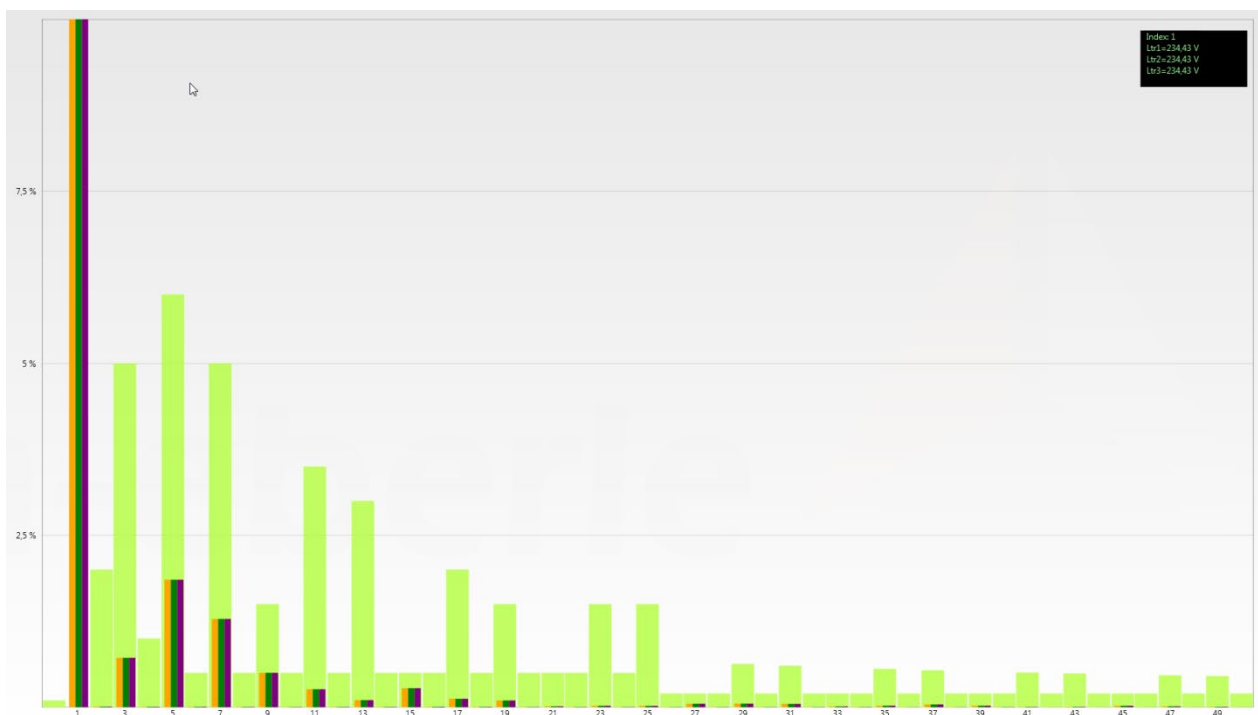
Über die Karte „Harmonische“ werden alle Strom- und Spannungsüberschwingungen (2. bis 50.) online dargestellt. Die Messdaten werden vom Messgerät gemäß der IEC61000-4-30 Klasse A berechnet und an den PC übertragen.

Es stehen drei Balkendiagramme zur Auswahl:

- ☐ Spannungsharmonische Leiter-Erde,
- ☐ Spannungsharmonische Leiter-Leiter,
- ☐ Stromharmonische.

Da die EN50160 nur Grenzwerte für Harmonische bis zur 25. Ordnungszahl vorgibt, wurden in der Grundeinstellung die Verträglichkeitspegel der IEC61000-2-2 für die 26. bis 50. Oberschwingung hinterlegt.

Verträglichkeitspegel nach EN50160 & IEC61000-2-2 werden als grüne Grenzwertbalken eingeblendet.



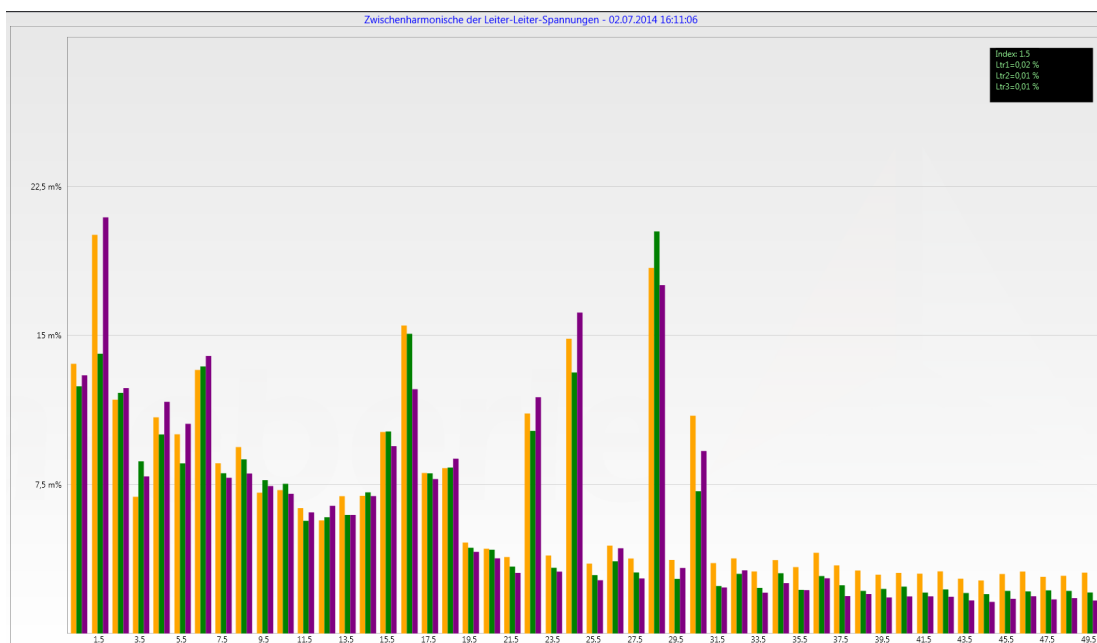
Wird mit dem Mauszeiger eine Harmonische ausgewählt, so wird dieser Messwert im Feld oben rechts angezeigt.

## 7.6.6 Zwischenharmonische

Über die Karte „Zwischenharmonische“ werden alle Strom- und Spannungszwischenharmonischen bis 2.500 Hz online dargestellt. Die Messdaten werden vom Messgerät gemäß der IEC61000-4-30 Klasse A nach dem Gruppierungsverfahren berechnet und an den PC übertragen.

Es stehen drei Balkendiagramme zur Auswahl:

- ☐ Zwischenharmonische Spannungen Leiter-Erde,
- ☐ Zwischenharmonische Spannungen Leiter-Leiter,
- ☐ Zwischenharmonische Ströme.

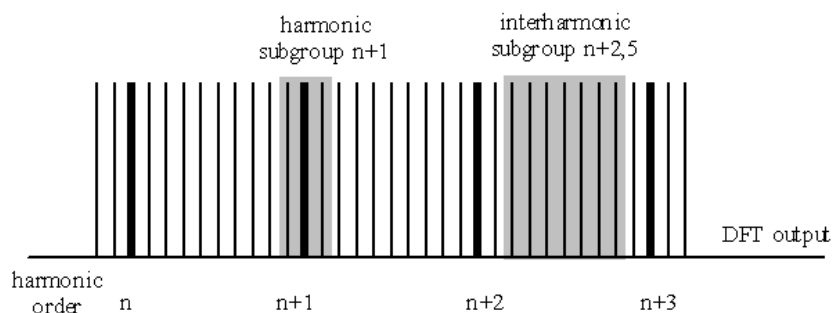


Wird mit dem Mauszeiger eine Zwischenharmonische ausgewählt, so wird dieser Messwert im Feld oben rechts angezeigt.

### 1 Erklärung zum Gruppierungsverfahren nach IEC61000-4-30

Zum Bewerten der Zwischenharmonischen im Netz werden Untergruppen gebildet. Es werden jeweils alle Zwischenharmonische zwischen zwei Harmonischen-Gruppen zu einer Harmonischen Untergruppe zusammengefasst.

Beispiel für 50 Hz: Interharmonische H2 enthält alle Frequenzen von 110 Hz bis 140 Hz.



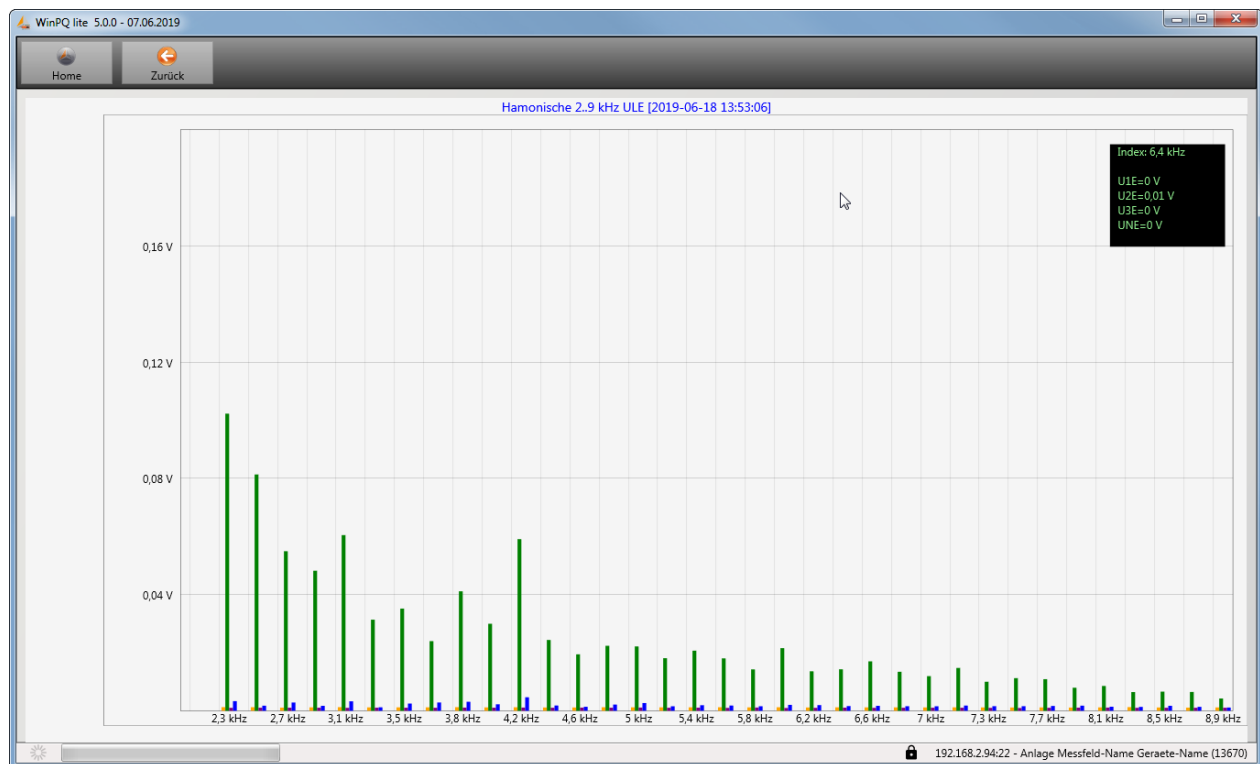
## 7.6.7 Frequenzbänder 2 kHz bis 9 kHz

### 1 Das Gerätemerkmal „Frequenzbänder 2 kHz bis 9 kHz ist eine Geräteoption

Über die Karte „2 bis 9 kHz“ werden alle Strom- und Spannungsharmonischen in 200 Hz Gruppen dargestellt. Bewertung erfolgt gemäß der Norm IEC61000-4-7.

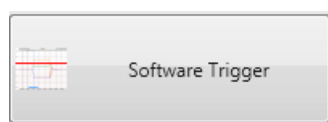
Es wird die Mittenfrequenz des jeweiligen Frequenzbandes angegeben.

**Beispiel:** Alle Frequenzen von 8.805 Hz bis 9.000 Hz befinden sich im Band 8,9kHz



Wird mit dem Mauszeiger ein Frequenzband ausgewählt so wird dieser Messwert im Feld oben rechts angezeigt.

## 7.6.8 Software-Trigger

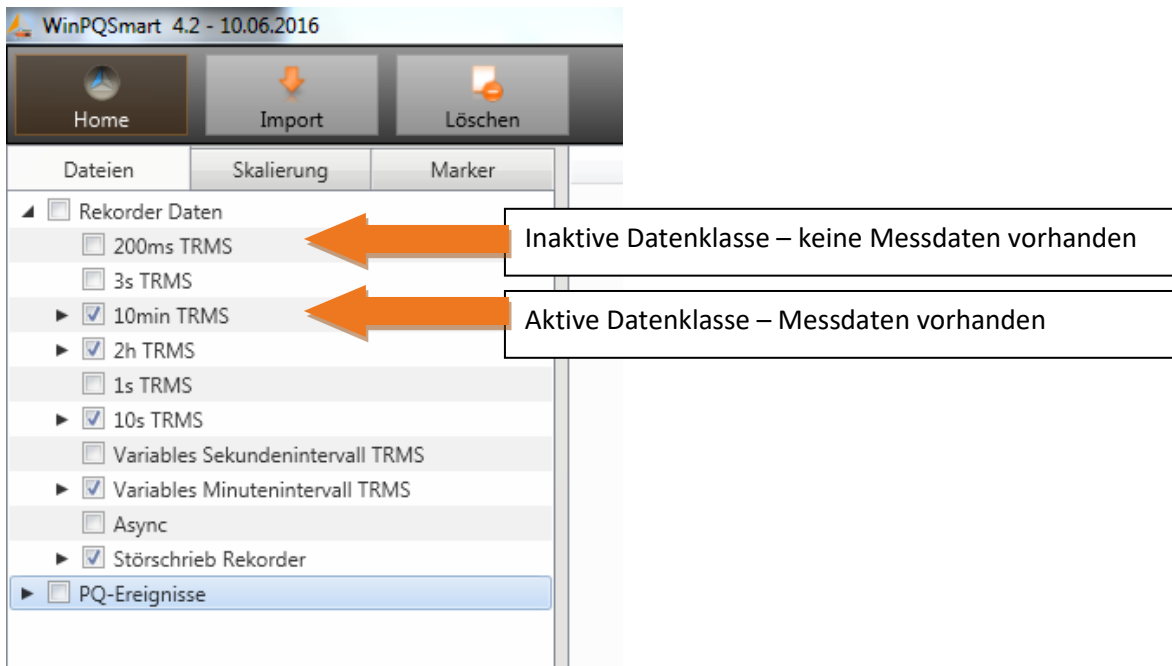


Über die Taste „Software Trigger“ ist es möglich einen manuellen Trigger des Oszilloskop Rekorders und ½-Perioden Effektivwertrekorder auszulösen. Die Rekorderlänge entspricht den Einstellungen im Setupmenü des Gerätes.

## 7.7 Messdaten-Import

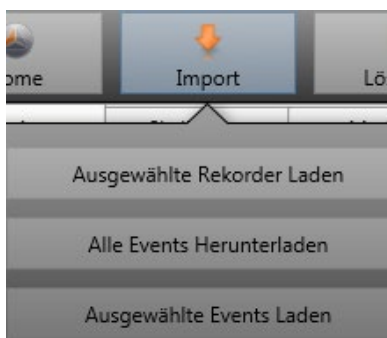


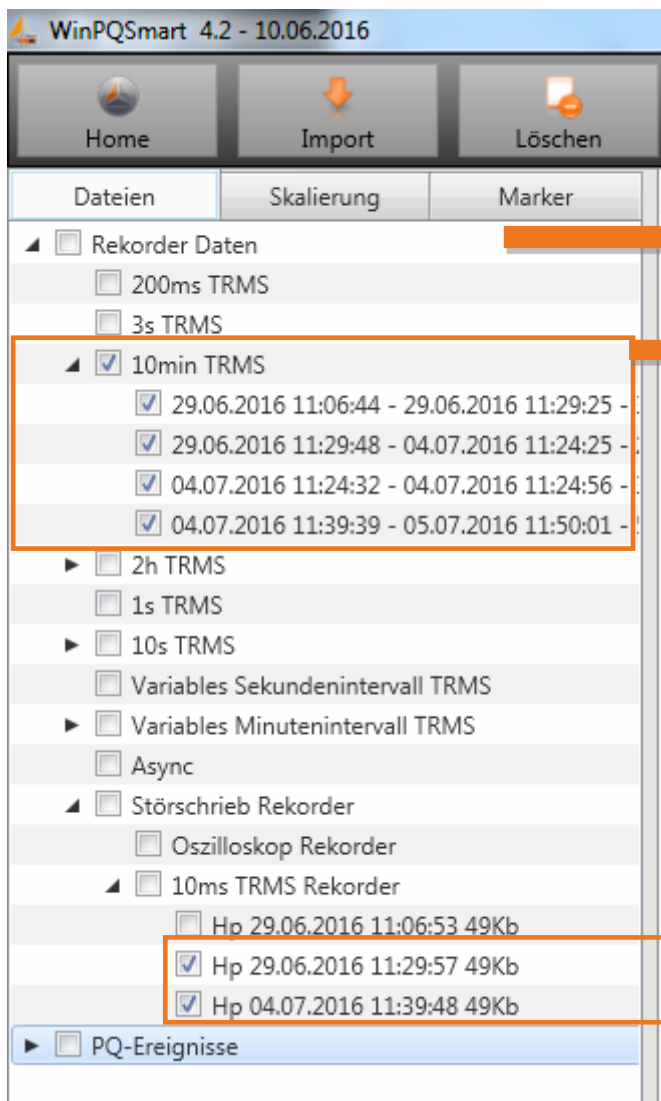
Über die Funktion „Import“ können alle Messdaten vom Messgerät auf den PC geladen und ausgewertet werden.



Datenimport vom Messgerät kann in Gruppen aufgeteilt werden.

- ☐ Nur ausgewählte Störschriebe und Langzeitrekorder
- ☐ Alle Ereignisse
- ☐ Nur ausgewählte Ereignisse





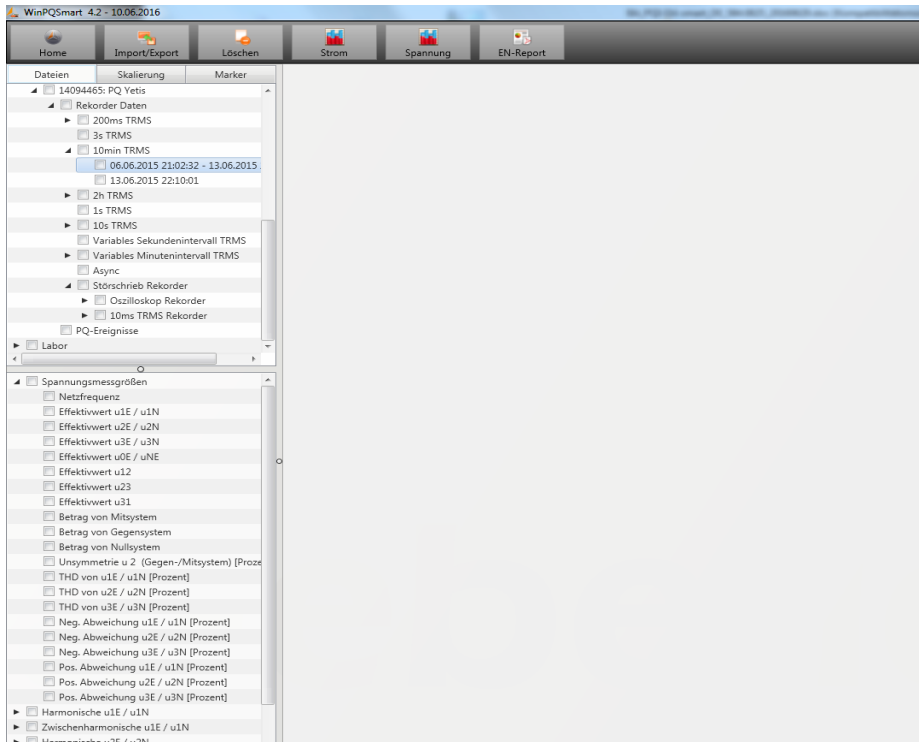
Auswahl Rekorder Daten markiert alle verfügbaren Messdaten auf dem Gerät

Beispiel:  
Auswahl alle 10 Minuten-Messfiles  
(4 Permanentrekorder verfügbar)

Beispiel:  
Auswahl bestimmter getriggerter Störschriebe (10ms RMS Rekorder)

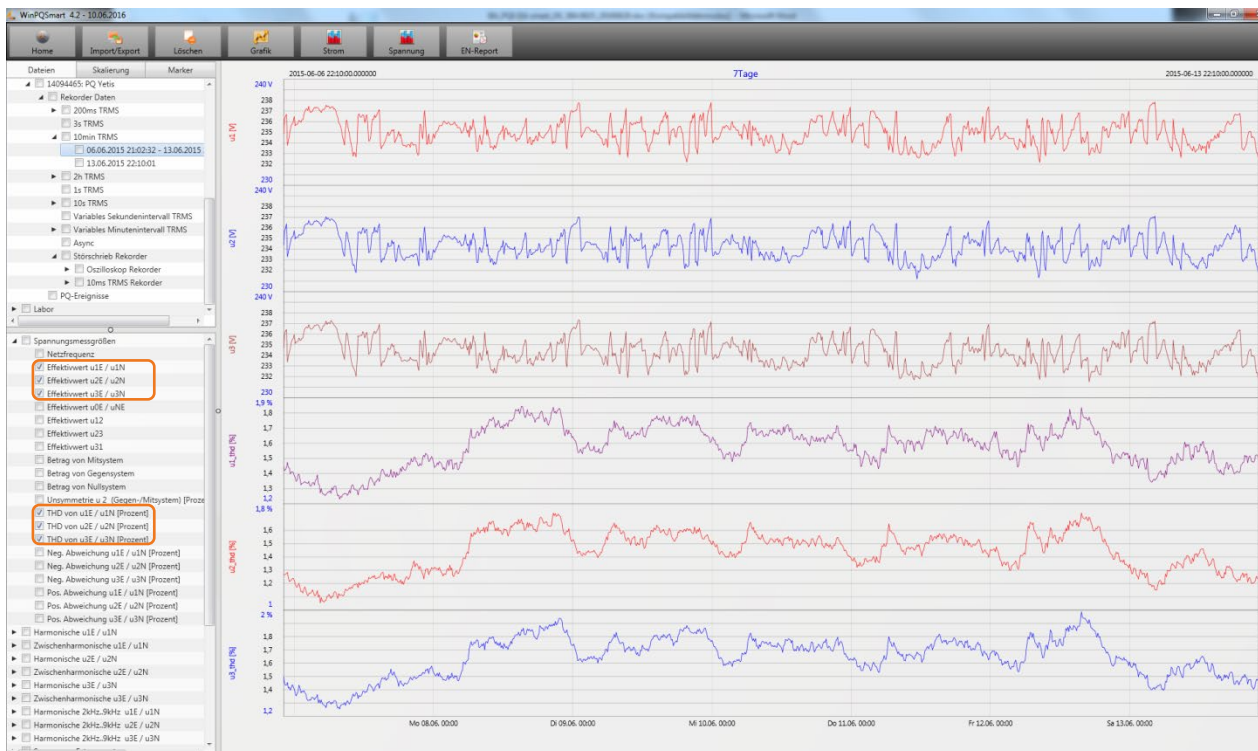
## 1 Pegel-Zeitdiagramm von Permanentmessdaten

Wird eine Messdatei ausgewählt, so erscheinen alle verfügbaren Messdaten in einem Auswahlfeld.

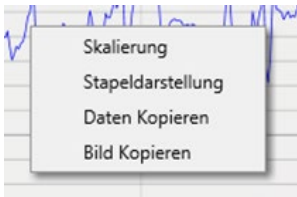


Werden einzelne Messwerte ausgewählt, so erscheinen diese als Pegel-Zeitdiagramm auf dem Bildschirm.

**Beispiel:** Effektivwertrekorder – Auswahl Spannung, THD L1, L2, L3



Mit der rechten Maustaste in der Grafik erscheint folgendes Menü:

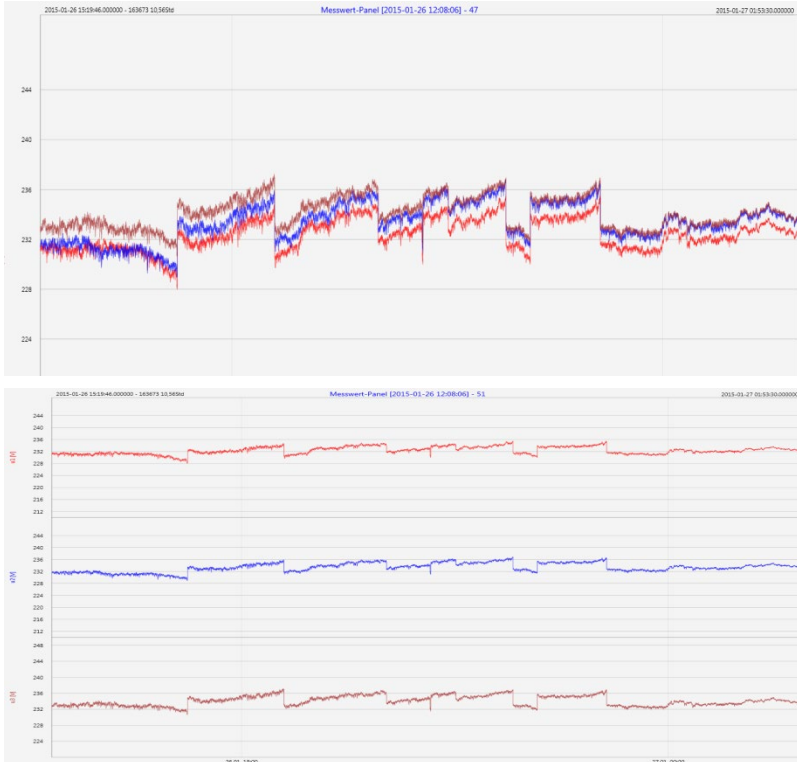


## 1 Funktionen:

- 0 **Skalierung:** Y-Achse der Messwerte kann manuell skaliert werden. Es erscheint ein Menü in dem der letzte markierte Messwert in der Grafik frei oder automatisch skaliert werden kann.

| Dateien  | Skalierung                       | Marker                                   |
|--|----------------------------------|--|
| u1   | V                                |  |
| Max  | <input type="text" value="240"/> |  |
| Min  | <input type="text" value="230"/> |  |
| <input type="button" value="Alles Autoskalieren"/> |                                  | <input type="button" value="Skalieren"/> |

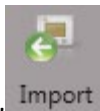
- 0 **Darstellung wechseln:** Diese Funktion verändert die Darstellung der Messdaten. Gleiche Messwerte können gruppiert oder separate Y-Skalen erhalten.



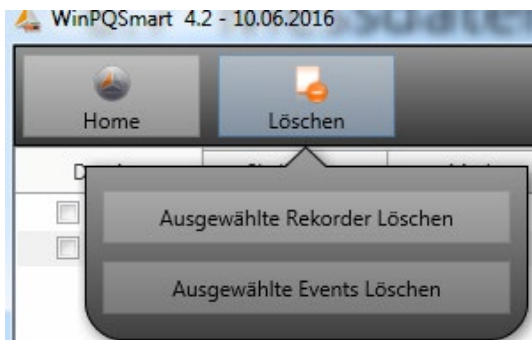
Beispiel: Darstellung Spannung L1, L2, L3 in zwei Varianten

- 0 **Daten kopieren:** Messdaten werden in die Zwischenablage kopiert und können z.B. in MS-Excel weiter verarbeitet werden.
- 0 **Bild kopieren:** Kopiert Pegel-Zeitdiagramm in die Windows-Zwischenablage und kann z.B. im MS Word eingefügt werden.

## 7.8 Messdaten Gerätespeicher löschen

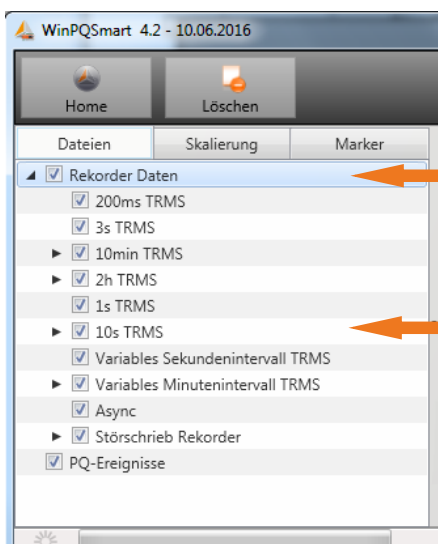


Im Hauptmenü „Import“ können Messdaten im Gerätespeicher des Messgerätes gelöscht werden.



**Ausgewählte Rekorder löschen** - Löscht nur ausgewählte Langzeitdaten und Störschriebe.

**Ausgewählte Events löschen** - löscht ausgewählte PQ Ereignisse.

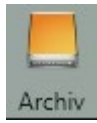


Hauptordner markiert alle Datenklassen.

Markierung einzelner Messdatenfiles löscht nur diese Auswahl.

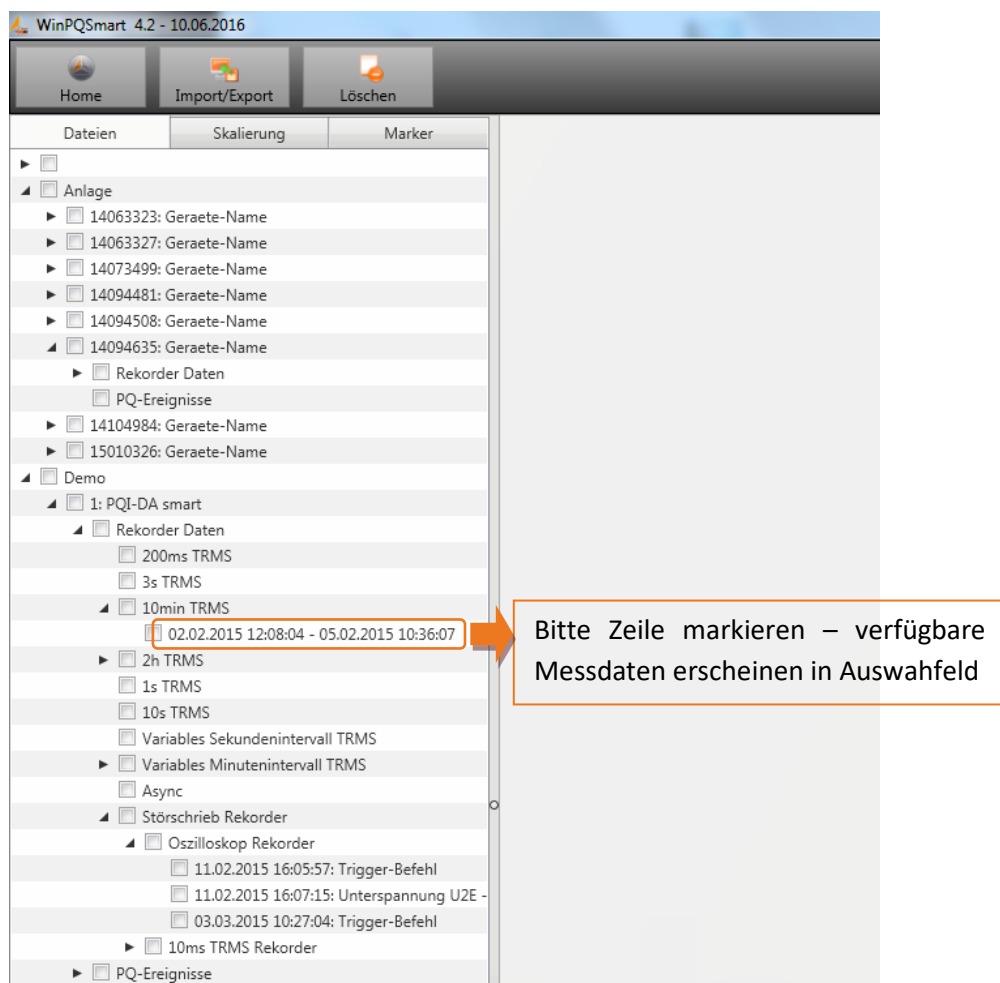


## 7.9 Messdaten offline auswerten



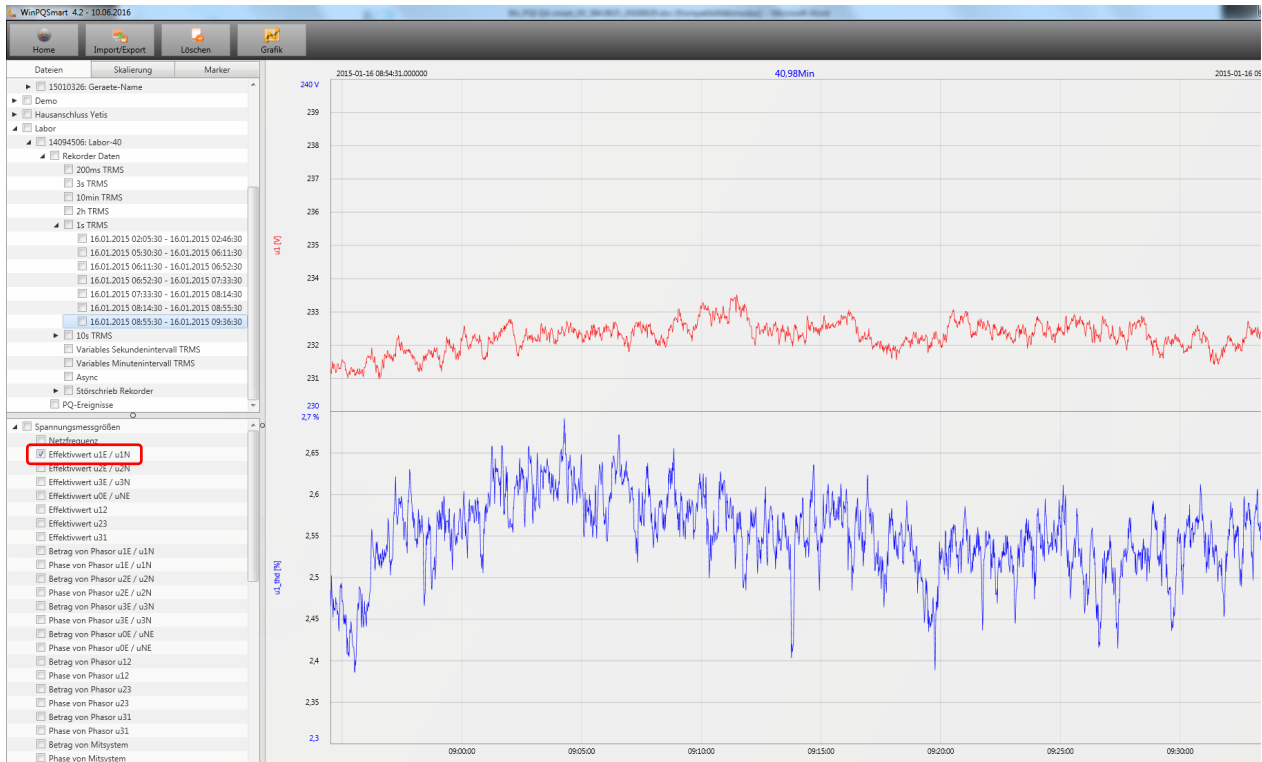
Über die Funktion „Archiv“ können alle Messdaten aller Geräte offline ausgewertet werden.

Alle Messdaten, welche in der Funktion „Import“ ausgewählt wurden, sind automatisch auf dem PC gespeichert. Diese können jederzeit ohne Verbindung zum Messgerät offline ausgewertet werden.



Bildschirm: Data-Ordner

Nach der Auswahl von Messwerten oder Messkanälen erscheint das zugehörige Pegel-Zeitdiagramm



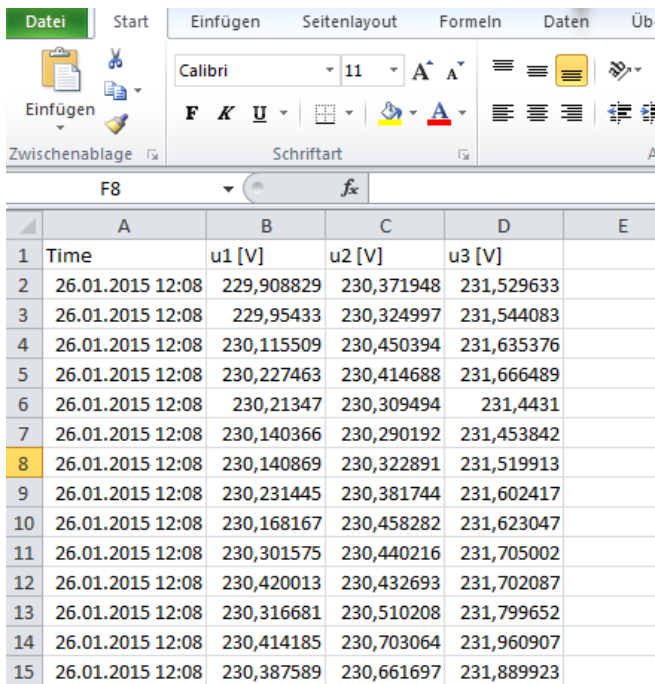
Beispiel: Auswahl L1 Spannung und THD

## 7.9.1 Messdaten bearbeiten

Über das Icon „Grafik“ sind folgende Funktionen möglich:



## 1 Daten kopieren – kopiert alle angezeigten Messdaten in die Windows-Zwischenablage



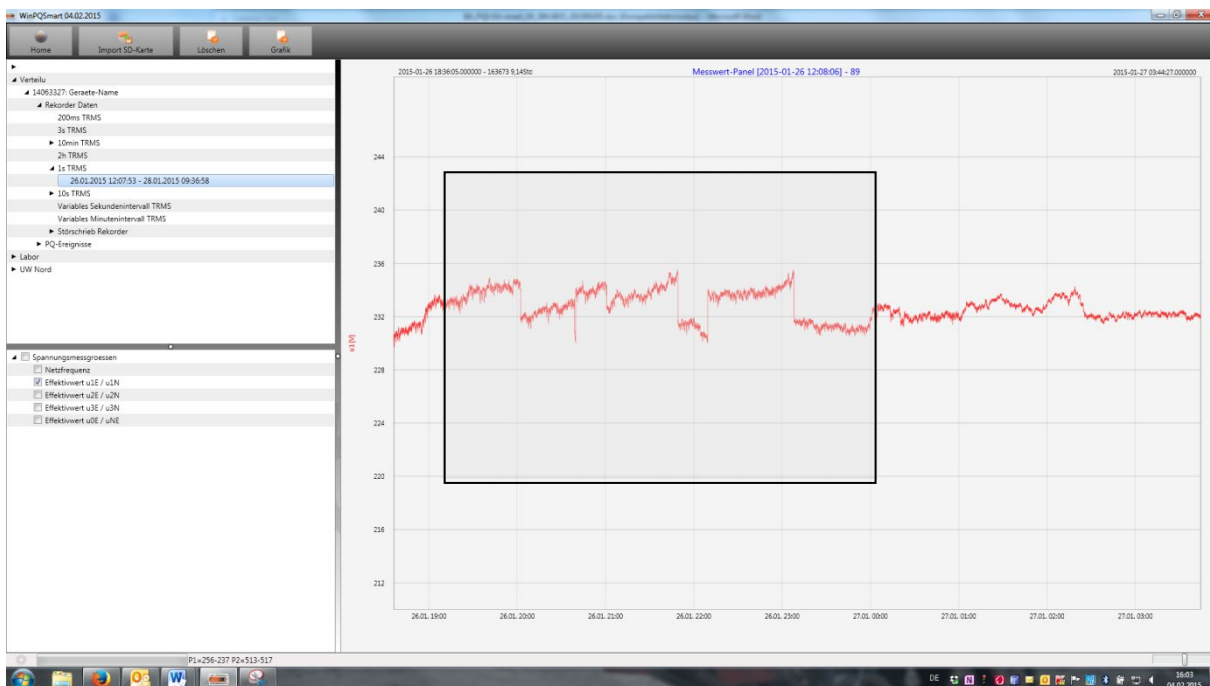
|    | A                | B          | C          | D          | E |
|----|------------------|------------|------------|------------|---|
| 1  | Time             | u1 [V]     | u2 [V]     | u3 [V]     |   |
| 2  | 26.01.2015 12:08 | 229,908829 | 230,371948 | 231,529633 |   |
| 3  | 26.01.2015 12:08 | 229,95433  | 230,324997 | 231,544083 |   |
| 4  | 26.01.2015 12:08 | 230,115509 | 230,450394 | 231,635376 |   |
| 5  | 26.01.2015 12:08 | 230,227463 | 230,414688 | 231,666489 |   |
| 6  | 26.01.2015 12:08 | 230,21347  | 230,309494 | 231,4431   |   |
| 7  | 26.01.2015 12:08 | 230,140366 | 230,290192 | 231,453842 |   |
| 8  | 26.01.2015 12:08 | 230,140869 | 230,322891 | 231,519913 |   |
| 9  | 26.01.2015 12:08 | 230,231445 | 230,381744 | 231,602417 |   |
| 10 | 26.01.2015 12:08 | 230,168167 | 230,458282 | 231,623047 |   |
| 11 | 26.01.2015 12:08 | 230,301575 | 230,440216 | 231,705002 |   |
| 12 | 26.01.2015 12:08 | 230,420013 | 230,432693 | 231,702087 |   |
| 13 | 26.01.2015 12:08 | 230,316681 | 230,510208 | 231,799652 |   |
| 14 | 26.01.2015 12:08 | 230,414185 | 230,703064 | 231,960907 |   |
| 15 | 26.01.2015 12:08 | 230,387589 | 230,661697 | 231,889923 |   |

Beispiel – Messdaten in MS Excel geöffnet

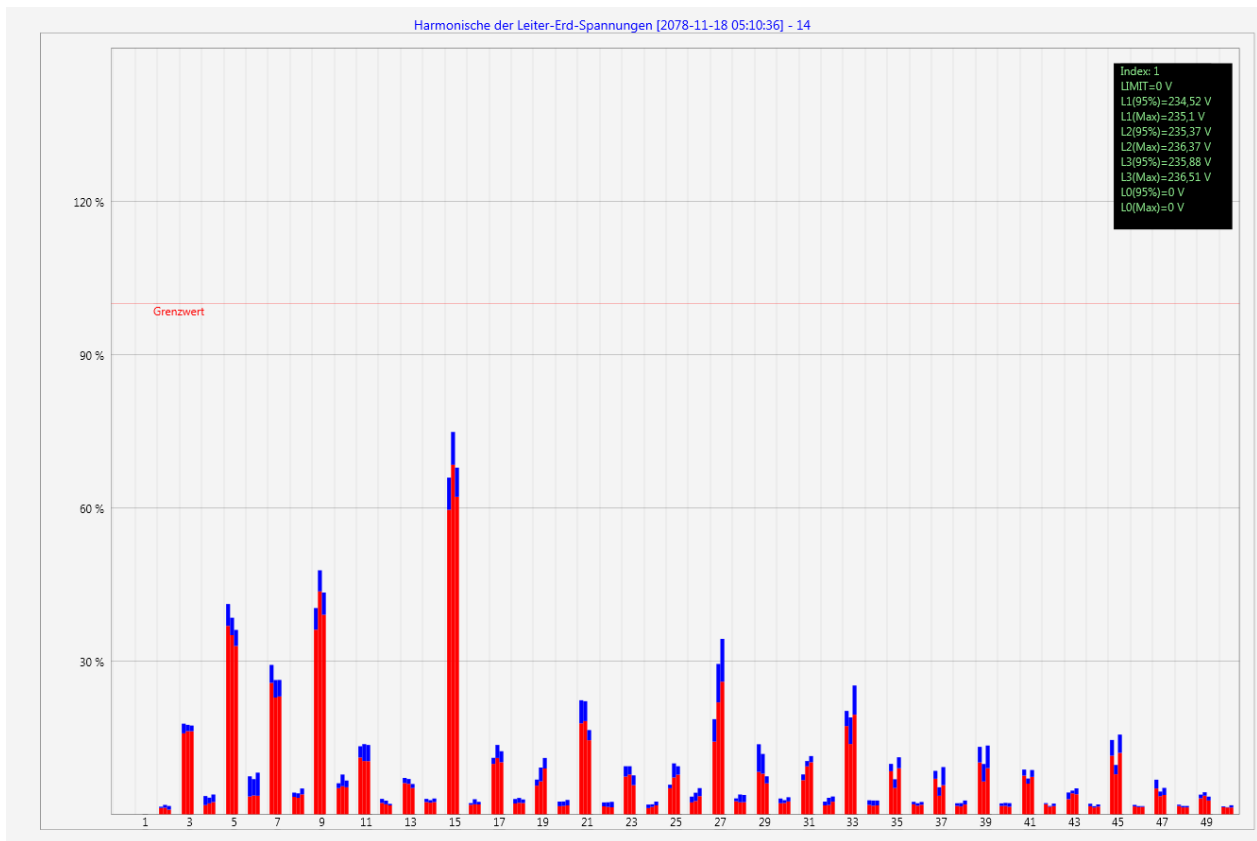
## 1 Bild kopieren – Foto wird in die Windows-Zwischenablage kopiert

## 1 Zoomfunktion

Um einen Bereich zu vergrößern zieht man mit aktivierter linker Maustaste ein Fenster von links oben nach rechts unten. Wird das Fenster entgegengesetzt gezogen, so wird die Vergrößerung zurückgesetzt. Ein mehrstufiges hineinzoomen oder herauszoomen in das Bild ist möglich.

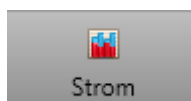






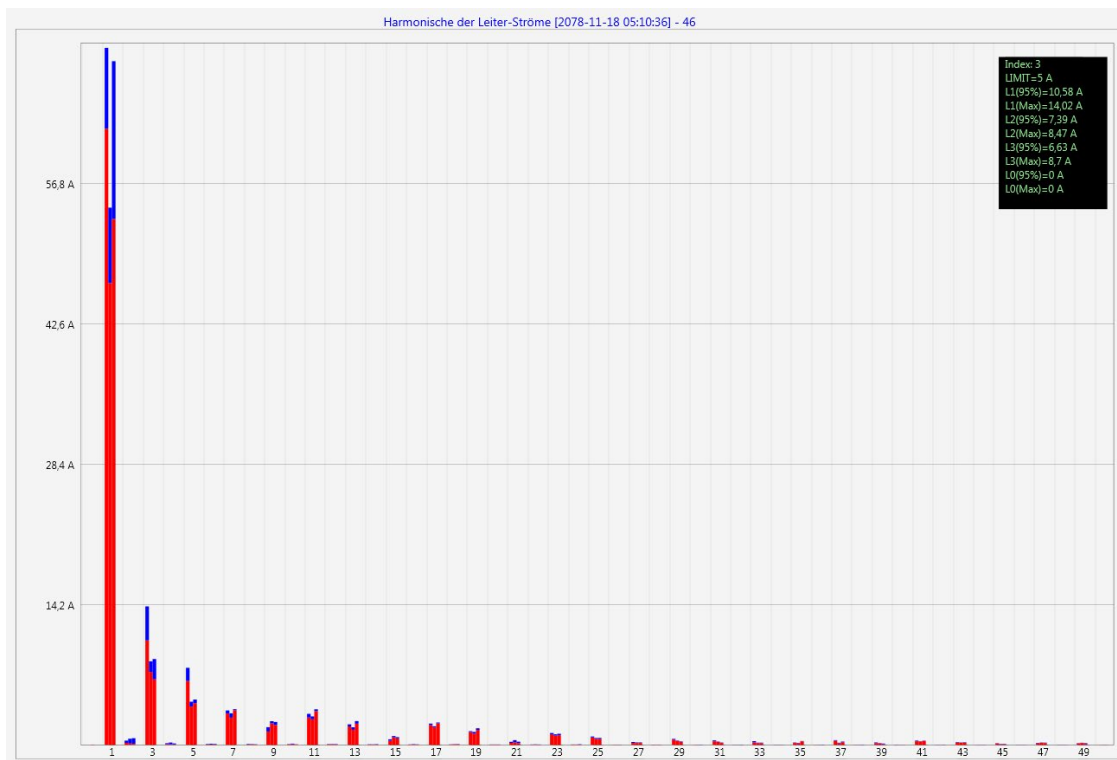
Statistik Spannungsharmonische – skaliert auf den jeweiligen Verträglichkeitspegel der eingestellten Norm

## 7.9.4 Stromharmonische - Zwischenharmonische

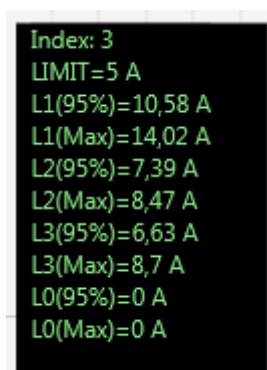


Über das Icon **Strom** kann die Statistik der Stromharmonischen, der Stromzwischenharmonischen und der Frequenzbänder 2 kHz bis 9kHz dargestellt werden.

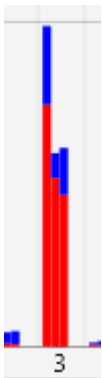




### Statistik Stromharmonische 2 bis 50 – Skalierung in Ampere



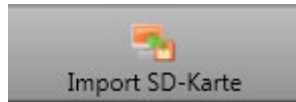
Wird mit dem Cursor eine bestimmte Harmonische ausgewählt, so werden im Anzeigefeld die entsprechenden Messwerte zu dieser Harmonischen angezeigt.



Der **rote Balken** zeigt jeweils den 95%-Wert und der **blaue Balken** den maximal aufgetretenen Messwert an.

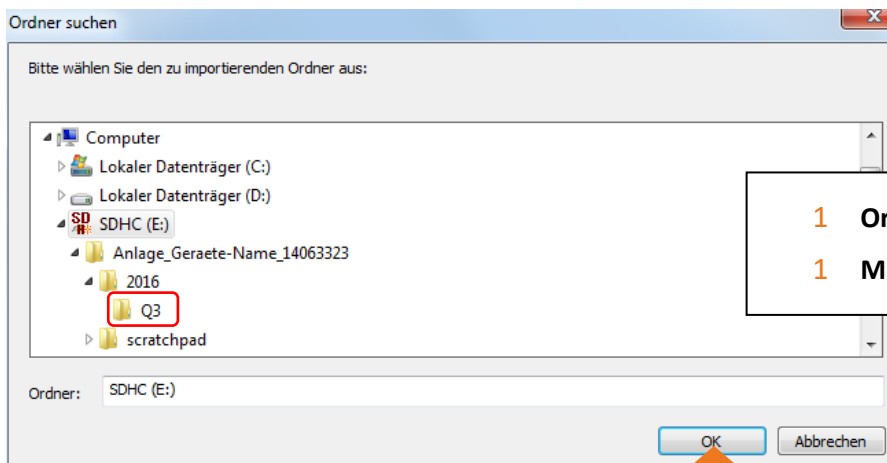
---

## 7.10 Messdaten von SD Karte importieren



Mit der Funktion werden Messdaten von der SD-Speicherkarte auf den PC übertragen.

Es kann jeweils der Geräteordner, das Jahr oder das Quartal ausgewählt werden für den Datenimport.



- 1 Ordner auswählen
- 1 Mit „OK“ importieren

## 7.11 Messwertüberwachung

Mit der Messwertüberwachung besteht die Möglichkeit bis zu 32 verschiedene Messwerte auf individuell festgelegte Grenzen zu überwachen. Neben dem reinen Grenzwert ist es möglich den Ausschaltgrenzwert in Abhängigkeit einer individuellen Hysterese festzulegen.

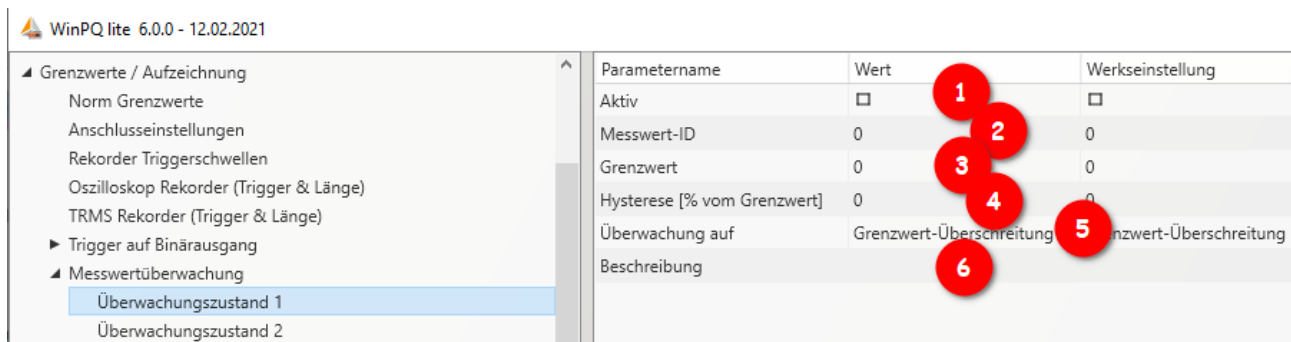
| Parametername               | Wert                                | Werkseinstellung         |
|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Aktiv                       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Messwert-ID                 | cos phi L1 (I1_cosphi) (3730...     | 0                        |
| Grenzwert                   | 0,9                                 | 0                        |
| Hysterese [% vom Grenzwert] | 1                                   | 0                        |
| Überwachung auf             | Grenzwert-Unterschreitung           | Grenzwert-Überschreitung |
| Beschreibung                | cosPhi_L1                           |                          |

Abbildung 1: Beispielhafte Parametrierung zur Überwachung des cos(Phi)

### 7.11.1 Parametrierung einer zu überwachenden Messgröße

Zur Einstellung der Messwertüberwachung ist die **Expertenansicht** in der Parametrierung zu öffnen (Abschnitt 7.4.1). Im Reiter **Grenzwerte/Aufzeichnung** ist der Reiter **Messwertüberwachung**, welcher die 32 Überwachungszustände enthält, zu wählen (siehe Abbildung 2). Alle Überwachungszustände sind standardmäßig deaktiviert.

Deshalb ist zuerst der Parameter **Aktiv** zu setzen (1). Die Messgeräte sind in der Lage mehrere tausend verschiedene Messwerte aufzunehmen. Zur eindeutigen Unterscheidung werden Messwert-IDs verwendet. Die Messwert-ID lässt eine eindeutige Zuordnung des Messwertes in Bezug auf die messende Größe und die Datenklasse zu.



| Parametername               | Wert                     | Werkseinstellung         |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Aktiv                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Messwert-ID                 | 0                        | 0                        |
| Grenzwert                   | 0                        | 0                        |
| Hysterese [% vom Grenzwert] | 0                        | 0                        |
| Überwachung auf             | Grenzwert-Überschreitung | Grenzwert-Überschreitung |
| Beschreibung                |                          |                          |

Abbildung 2: Parametrierung des Überwachungszustandes

Durch Klicken in das Feld der *Messwert-ID* öffnet sich ein weiteres Fenster (2), in dem die Überwachungsgrößen ausgewählt werden können. In diesem Setup sind alle Größen auswählbar, welche für die Messwertüberwachung in Frage kommen (siehe Abbildung 3). Dazu wird in dem Drop-Down-Menü in der Kopfzeile zuerst die Datenklasse angewählt. In Abhängigkeit davon ändern sich die zur Verfügung stehenden Größen darunter. Dazu stehen insgesamt die Gruppen Frequenz (F), Strom (I), Spannung (U), Leistung (P) und Sonstige (S) zur Verfügung. Über die einzelnen Gruppen ist es so direkt möglich den konkreten Messwert auszuwählen. Mit dem Suchfeld unten können lediglich die Messwert-IDs direkt gesucht werden, die Suche nach den deutschen Bezeichnungen der Messgrößen ist nicht möglich.



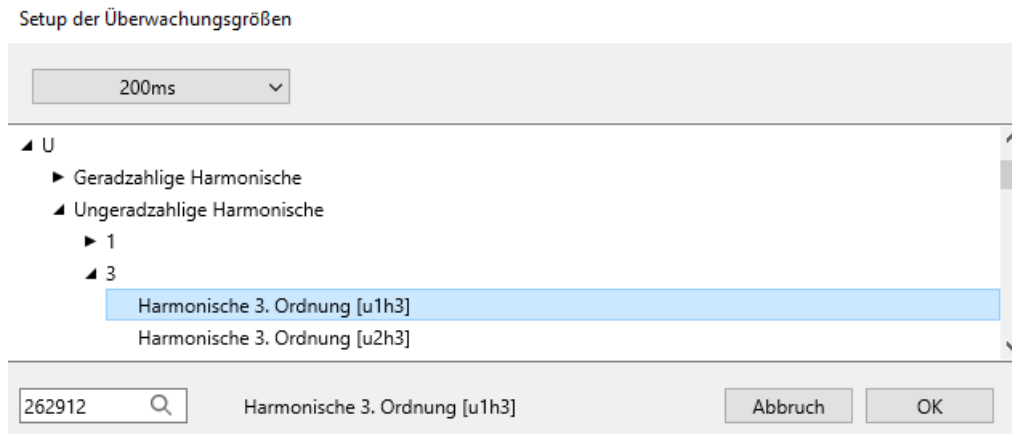


Abbildung 3: Setup der Überwachungsgrößen

Nachdem die *Messwert-ID* ausgewählt worden ist, muss eine Schwelle festgelegt werden, bei deren Unter-/Überschreitung der Überwachungszustand erreicht werden soll (3). Hierzu wird der entsprechende *Grenzwert* eingetragen. Es erfolgt keine Plausibilitätsprüfung des eingegebenen Grenzwertes durch die Software oder Firmware!

Desweiteren kann für jeden Überwachungszustand eine Hysterese festgelegt werden, welche einen vom Grenzwert unterschiedlichen Ausschaltgrenzwert ermöglicht (4). Wenn für die Hysterese 0% angegeben werden, wird der Überwachungszustand verlassen, sobald die Messgröße wieder den Grenzwert erreicht. In Abhängigkeit, ob eine Über- oder Unterschreitung des Grenzwertes untersucht wird, ergibt sich folgender Zusammenhang für den Ausschaltgrenzwert:

- 0 Grenzwertüberschreitung: Ausschaltgrenzwert=Grenzwert \* (100% - Hysterese)
- 0 Grenzwertunterschreitung: Ausschaltgrenzwert=Grenzwert \* (100% + Hysterese)

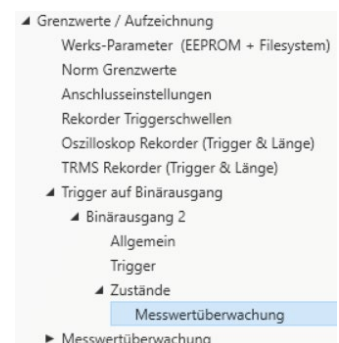
Zusätzlich kann festgelegt werden, ob die Überschreitung oder Unterschreitung des definierten Grenzwertes überwacht werden soll (5). Das Feld *Beschreibung* dient der eindeutigen und schnellen Zuordnung des Messwertes (6). Es empfiehlt sich hier zumindest die Messgröße und die Datenklasse des Messwertes zu notieren. Diese Beschreibung verbleibt in der Parametrierung des Gerätes und wird für die Auswertung nicht weiterverwendet.

### 7.11.2 Parametrierung des Verhaltens bei Grenzwertüberschreitung

Als direkte Handlungen des Gerätes bei der Über-/Unterschreitung des Grenzwertes einer Messgröße können drei verschiedene Aktionen parametrierung werden. Für die direkten Trigger stehen die Binärausgänge des Gerätes, der Oszilloskop Rekorder und der TRMS Rekorder zu Auswahl.

#### Binärausgänge:

Die Binärausgänge 2,3 und 4 können jeweils entweder auf den Oszilloskop-/TRMS-Rekorder (Schaltfläche **Trigger**) oder die Messwertüberwachung (Schaltfläche **Zustände** → **Messwertüberwachung**) getriggert werden. Wenn der Binärausgang auf die Zustände der Messwertüberwachung getriggert werden soll, müssen alle Häkchen in der Spalte *Wert* unter **Trigger** entfernt werden (siehe hierzu Abschnitt 7.5.2.6). Ansonsten kommt es bei der Parametrierung des Gerätes zu einem Fehler. Nun können die Überwachungszustände ausgewählt werden, auf die der Binärausgang getriggert werden soll.

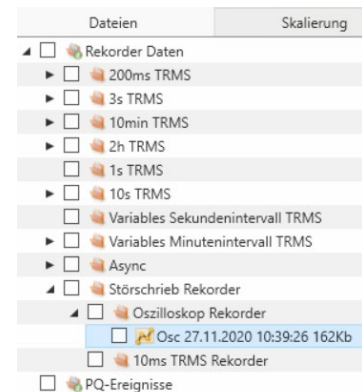


#### 1 Oszilloskop- und TRMS-Rekorder:

In der Liste der verfügbaren Events dieser Rekorder befinden sich ganz unten die Überwachungszustände, welche einzeln zu den bestehenden Triggern hinzugefügt werden können.

### 7.11.3 Auswertung der Überwachungszustände

Die Auswertung der Zustände der Messwertüberwachung, welche mit dem Oszilloskop- und/oder TRMS-Rekorder getriggert worden sind, erfolgt in der WinPQlite über die Schaltfläche **Import** in der Geräteansicht. Die von den Überwachungszuständen getriggerten Störschriebe sind in der Kategorie **Rekorder Daten** in der Gruppe **Störschrieb Rekorder** zu finden. Die Anzeige der Störschriebe und die weitere Auswertung der detektierten Grenzüberschreitungen sind analog zu Abschnitt 7.7.



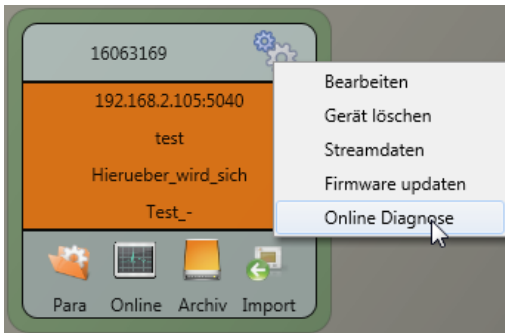
Um die Auswertung der Störschriebe zu erleichtern und die Messwertüberwachung leichter von den klassischen Störschrieben unterscheiden zu können, besteht die Möglichkeit die Parametrierung **Grenzwerte/Aufzeichnung** zu exportieren (siehe hierzu Abschnitt 7.4.1).

Desweiteren kann der Überwachungszustand mit dem Modbus abgefragt werden. Die Register sind lediglich Read-Only und geben für den jeweiligen Überwachungszustand als Rückmeldung **1** aus, wenn der Überwachungszustand aktiv, und **0**, wenn der Überwachungszustand nicht aktiv ist. Die Datenpunktliste sowie weitere Informationen zum Modbus-Protokoll sind in Abschnitt 13 zu finden. Um die Überwachungszustände via Modbus abfragen zu können, muss das Gerät nach der Parametrierung des ersten Zustands einmalig neugestartet werden.

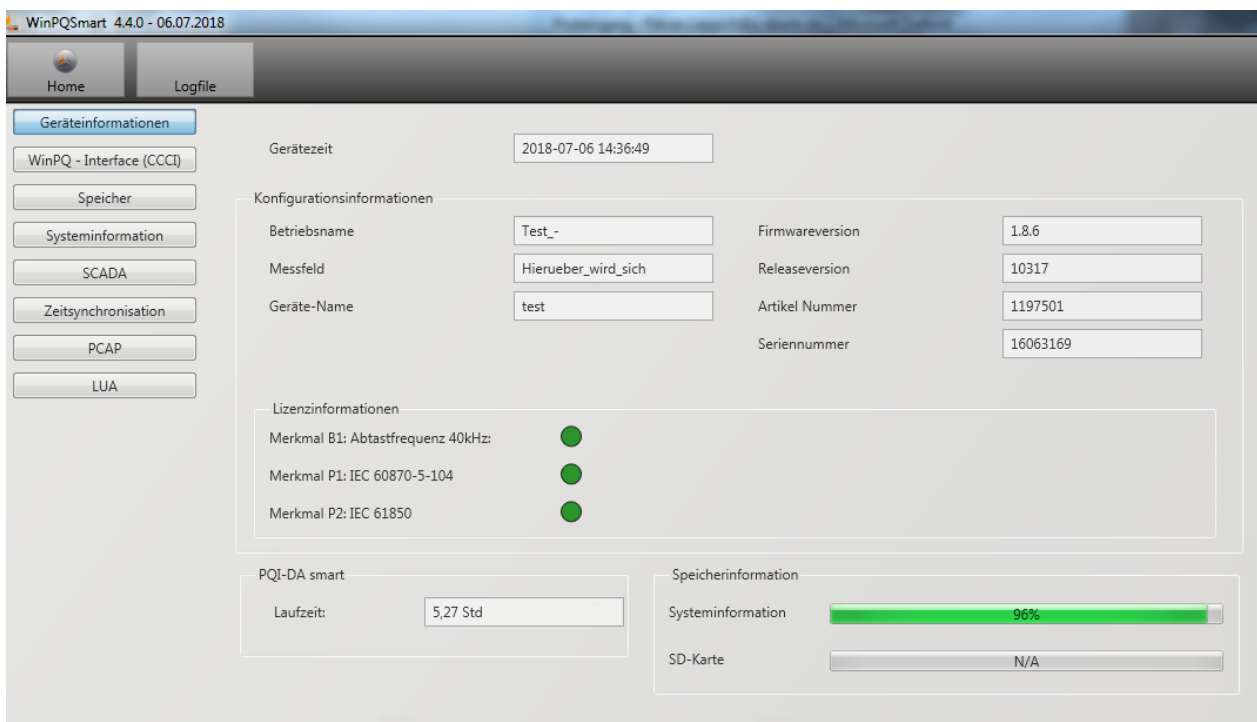
---

## 8. Onlinediagnose

Mithilfe der **Onlinediagnose** können die wichtigsten Informationen des Messgerätes ausgelesen werden, als auch der Gerätezustand und die kompletten Geräteeigenschaften angezeigt werden.



In den **Geräteinformationen** kann mithilfe des Buttons **Logfile** das Gerätelogfile aus dem Gerät geladen werden.



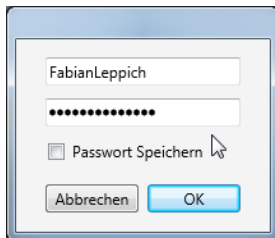
## 9. Benutzerdatenbank und Zugriffsrechte

Das Messgerät ist mit einem Benutzerrollen und -rechte Konzept inklusive Benutzerdatenbank ausgestattet, welches den aktuellen IT - Sicherheitsrichtlinien entspricht. Die Hauptfunktionen sind:

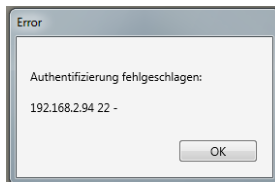
- 0 Es können beliebig viele Benutzer im Gerät mit eindeutig identifizierbarem Namen hinterlegt werden.
- 0 Die Benutzer sind einer Rolle zuzuweisen.
- 0 Die Rollen (Administrator, Operator und User) definieren die Rechte.



Die detaillierte Beschreibung der Rechte und Rollen mit Spezifizierung der Rechte sind in der Sicherheitsdokumentation aufgeführt



Bei jedem Aufruf einer Funktion aus der Software WinPQ lite wie z.B. Parametrierung auslesen (Para), Online Daten (Online), Daten Explorer (Import) prüft das Messgerät unter Eingabe des Benutzernamens und des Passwortes, ob der Benutzer für diese Funktion die benötigten Rechte besitzt.



Wird das Passwort und oder der Benutzername falsch eingegeben oder hat der Benutzer nicht das Recht auf eine Funktion zuzugreifen, wird dies entsprechend zurückgemeldet.

- ➔ Nach falschen Eingaben wird die Verbindung über den SSH Tunnel zum Messgerät automatisch getrennt!
- ➔ Die Anzahl der Fehlversuche (Werkseinstellung: 3) bevor ein Benutzer für eine gewisse Zeit (Werkseinstellung: 1 Stunde) gesperrt wird ist einstellbar.
- ➔ Fehlversuche werden intern geloggt und über Syslog ausgegeben. Sie können zusätzlich über die Benutzerverwaltung abgefragt werden.



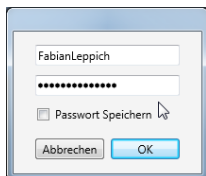
## 9.1 Benutzer hinzufügen und editieren

Ist das Messgerät im Sicherheitsmodus (siehe Kapitel 6.3) eingerichtet, können beliebige viele Benutzer im Messgerät hinterlegt werden.

Bei der ersten Einrichtung wurde bereits jeweils ein Benutzer für die Rollen „User“, „Operator“, „Administrator“ und ggf. „Machine-to-Machine (M2M)“ im Messgerät hinterlegt. Um weitere Benutzer zu hinterlegen oder bereits angelegte Benutzer zu editieren, zu sperren/entsperren oder zu löschen ist wie folgt vorzugehen:



Über die Geräteeinstellungen auf „Benutzer bearbeiten“ klicken.



Eingabe des Benutzernamens des Administrators und des dazugehörigen Passwortes.

| Benutzer       | Rolle         | Login versuche | Erläuterung |  |
|----------------|---------------|----------------|-------------|--|
| FabianLeppich  | administrator | 0 Aktiv        |             |  |
| NilsGaertnerOP | operator      | 0 Aktiv        |             |  |
| UserOP         | user          | 6 Aktiv        |             |  |
| WinPQ          | winpq-m2m     | 0 Aktiv        |             |  |

Benutzer Hinzufügen

Die Informationen zu den Benutzern werden aus dem Messgerät heruntergeladen und dargestellt.

### 1 Funktionen:



Benutzer bearbeiten

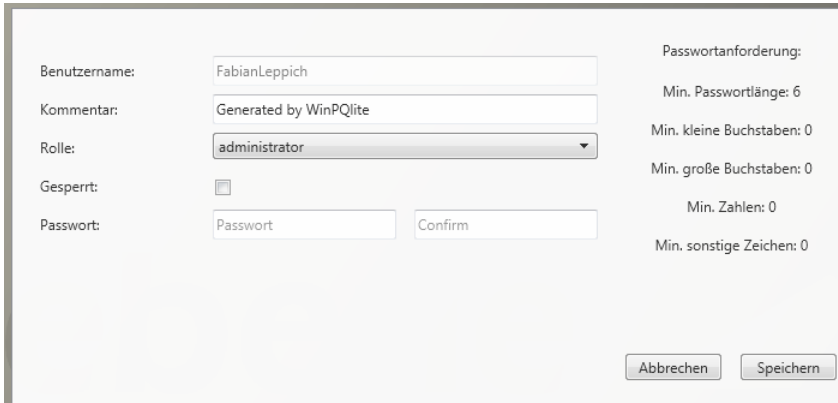


Benutzer löschen

Benutzer Hinzufügen


Neuen Benutzer hinzufügen

Beim Klick auf Editieren oder auf Benutzer hinzufügen öffnet sich eine die Eingabemaske zur Parametrierung des Benutzers.



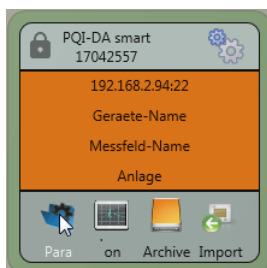
The dialog box contains the following fields and options:

- Benutzername:** FabianLeppich
- Kommentar:** Generated by WinPQlite
- Rolle:** administrator (dropdown menu)
- Gesperrt:** ☐
- Passwort:** Two input fields labeled 'Passwort' and 'Confirm'.
- Passwortanforderung:**
  - Min. Passwortlänge: 6
  - Min. kleine Buchstaben: 0
  - Min. große Buchstaben: 0
  - Min. Zahlen: 0
  - Min. sonstige Zeichen: 0
- Buttons:** Abbrechen, Speichern

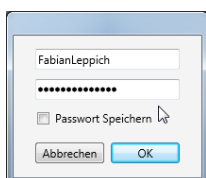
Mit Klick auf  werden die Einstellungen in das Messgerät übertragen, hinterlegt und sind ab diesem Zeitpunkt aktiviert.

## 9.2 IT Sicherheitseinstellungen und Passwortanforderungen

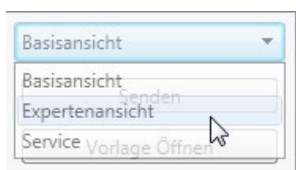
Der Administrator hat die Möglichkeit die Vergabe der Kennworte über die sogenannte Passwortrichtlinie vorzugeben. Um die Einstellungen vorzunehmen ist wie folgt vorzugehen:



Klick auf „**Para**“ um die vollständige Geräteparametrierung aus dem Messgerät herauszuladen.



Eingabe des Benutzernamens des Administrators und des dazugehörigen Passwortes, da die Richtlinie nur durch den Administrator festgelegt werden darf.



Wechsel der Oberfläche von der Basisansicht in die **Expertenansicht**.

| WinPQ lite 5.0.0 - 07.06.2019 |  |
|-------------------------------|--|
| WinPQ - Schnittstelle (CCCI)  | Parametername                                  |
| SSH                           | Wert   |
| Gerätebezeichnung             | Maximalanzahl fehlgeschlagener Anmeldeversuche |
| TCP/IP - Einstellungen        | Ablauf Nutzerpasswort [Tage]                   |
| ► Lizenzverwaltung            | Maximalanzahl Passwortänderungsversuche        |
| Modbus                        | Minimale Passwortlänge                         |
| ► Grenzwerte / Aufzeichnung   | Minimalanzahl Zahlen in Passwörtern            |
| ► Binäraufzeichnung           | Minimalanzahl Großbuchstaben in Passwörtern    |
| ► SCADA-Manager               | Minimalanzahl Kleinbuchstaben in Passwörtern   |
| Syslog                        | Minimalanzahl Sonderzeichen in Passwörtern     |
| ► Zeiteinstellung             | Minimalanzahl Zeichenklassen in Passwörtern    |
| Nutzerverwaltung              |  |

Im Menüpunkt **Benutzerverwaltung Parameter** können neben den Passortrichtlinien auch die folgenden notwendigen Parameter festgelegt werden:

- 0 **Maximalzahl fehlgeschlagener Anmeldeversuche:** Anzahl der Anmeldeversuche am Gerät bevor ein Benutzer sich für einstellbare Zeit (Werkseinstellung: 1 Stunde) wieder am Gerät anmelden darf. Über die SSH Konsole kann der Parameter bei Bedarf der Sperrzeit frei eingestellt werden.
- 0 **Ablauf Nutzerpasswort [Tage]:** Nach Ablauf der eingestellten Tage kann sich der Benutzer nicht mehr am Gerät anmelden, ohne das Passwort ändern zu müssen.
- 0 **Maximalzahl Passwortänderungsversuche:** Anzahl der Änderungsversuche des Passwortes am Gerät.

Das Passwort sollte möglichst komplex gewählt werden!



Empfohlen wird immer an die einschlägigen bekannten und länderspezifischen Richtlinien zu halten!

Deutschland: Es wird empfohlen, die Richtlinien für Passwörter des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) einzuhalten.

## 10. Firmware Update

Power Quality Geräte von KBR werden kontinuierlich weiterentwickelt. Es kann daher notwendig werden ein Gerät, z.B. aufgrund von Normänderungen, neuen Funktionen oder notwendigen Sicherheits- Patches zu aktualisieren. Die neueste Firmware finden sie unter [www.kbr.de](http://www.kbr.de)

Für ein Firmware Update sind administrative Rechte notwendig!

KBR stellt generell zwei Firmware Pakete zur Verfügung, die sich in ihrer Funktion grundsätzlich unterscheiden:

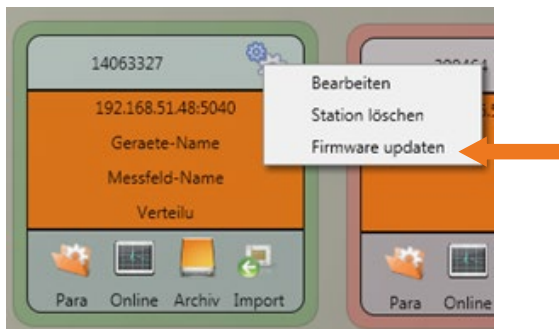
### 1 Inkrementelles Update (Patch) – auf der Homepage verfügbar

Das inkrementelle Update verändert keine Parameter und Einstellungen. Es löscht außerdem keine Messdaten, sondern erneuert lediglich die Änderungen zur letzten Version. Der Dateiname lautet z.B. „XXX\_v2.0.0\_13390.zip“. Das inkrementelle Update ist der gängige Weg um die Messgeräte auf den aktuellsten Stand zu bringen.


### 1 Werkseinstellungsupdate (Factory Update) – nur auf Rückfrage verfügbar

Dieses Update löscht alle vorgenommenen Einstellungen inklusive aller aufgezeichneten Daten und setzt das Gerät auf Werkseinstellungen zurück. Der Dateiname des Update hat die Extension „factory“ Beispiel: „XXX\_factory\_v2.0.0\_13390.zip“. Das Factory Update sollte nur in Rücksprache mit dem Produktsupport verwendet werden.

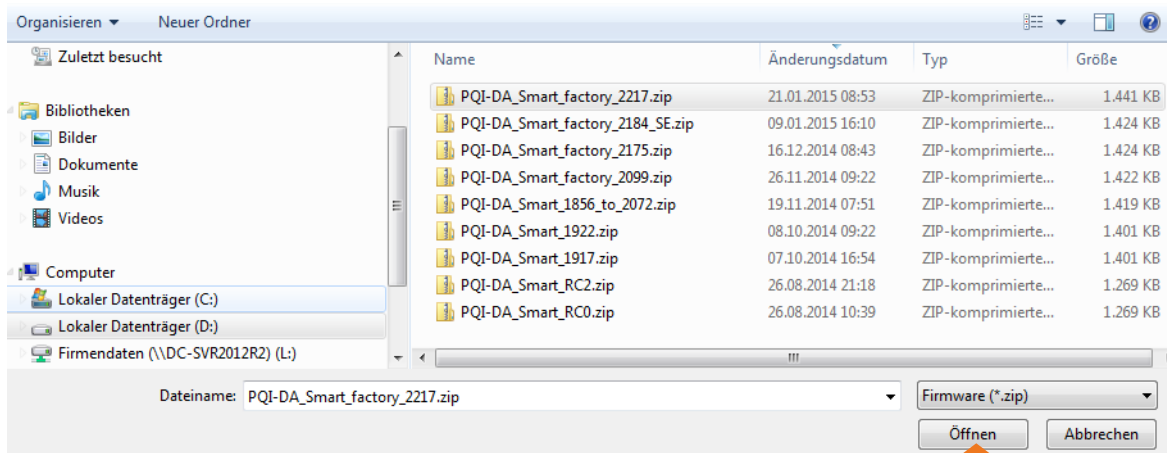
## 10.1 Firmware Update über WinPQ lite Software



Über die Funktion der **Setup allgemein** der Stationskachel kann ein Firmware Update für das Messgerät durchgeführt werden.

- 0 Wählen Sie den Ordner in dem die Datei für das Firmware update liegt (Zip-Datei)
- 0 Mit der Funktion  wird die Firmware an den Netzanalysator übertragen.





Nach der vollständigen Übertragung der Firmware an das Messgerät startet dieses automatisch neu und installiert die neue Firmware Version.

## 10.2 Automatisches Firmware Update vieler Geräte

Mithilfe der Systemsoftware WinPQ können alle Messgeräte einfach mit wenigen Klicks bei voller Übersichtlichkeit und Kontrolle upgedatet werden. Weitere Infos finden Sie hierzu in der Dokumentation der Systemsoftware WinPQ.

## 11. Kalibrierung multimes F144-PQ (lizenzpflichtig)

Der Netzanalysator MULTIMESS F144-PQ ist von Werk ab kalibriert und wird mit einem entsprechendem Prüfzertifikat ausgeliefert. Je nach Einsatzzweck kann eine Kalibrierung sowie eine Justierung direkt auch am Einbauort mithilfe der Zusatzsoftware ermöglicht werden. Diese Funktionalität der Software ist lizenzpflichtig und kann mittels eines Lizenzcodes freigeschaltet werden.

Die Kalibriersoftware ist ab Version WinPQ lite V5.1 verfügbar.

### 1 Anforderung an das verwendete Kalibrierequipment

Nach Norm IEC61000-4-30 Klasse A muss das multimes F144-PQ eine Genauigkeit  $< 0.1\%$  erfüllen. Für ein Referenzmessgerät wird eine Mindestgenauigkeit von  $0,02\%$  gefordert (Beispiel Fluke 8508A oder Agilent Multimeter 34410 A). Die Spannungsquelle muss ein Sinussignal mit  $100\text{ V}$  ( $50$  oder  $60\text{ Hz}$ ) mit einem Klirrfaktor (THD)  $< 0,1\%$  liefern. Außerdem wird eine Stromquelle benötigt die einen sinusförmigen Strom von  $5\text{ A}$  ( $50$  oder  $60\text{ Hz}$ ) generiert.

---

## 12. Lizenzupdate multimes F144-PQ

Der Netzanalysator multimes F144-PQ kann mit verschiedenen Optionen ausgerüstet werden. Diese Optionen können auch nach dem Kauf jederzeit über einen Lizenzcode freigeschaltet werden.

Für die Bestellung einer Option werden folgende Informationen für die Erstellung eines Lizenzcodes benötigt:

- 0 Seriennummer der Messgerätes
- 0 Artikelnummer des Gerätes
- 0 Gewünschte Option

Haben Sie eine, für das angeschlossene Gerät gültige, Lizenz erhalten, so fügen Sie diese in der Geräteparametrierung ein.

|                               |                 |                                     |
|-------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| WinPQ - Schnittstelle (CCCI)  | Parametername   | Wert                                |
| SSH                           | Ablaufdatum     | 2106-02-06                          |
| Gerätebezeichnung             | Lizenzschlüssel | 18095323-A1A0FB6A-176186EA-C4E6D123 |
| TCP/IP – Einstellungen        |                 |                                     |
| ▲ Lizenzverwaltung            |                 |                                     |
| Merkmal B1: Abtastrate 40 kHz |                 |                                     |
| Merkmal P1: IEC 60870-5-104   |                 |                                     |
| Merkmal P2: IEC 61850         |                 |                                     |
| Merkmal D1: RCM               |                 |                                     |

Beispiel: Aufrüsten der Option 40,96 kHz für multimes F144-PQ

### 1 Folgende Optionen stehen zur Verfügung:

- 0 40,96kHz Abtastrate (2kHz bis 9kHz permanente Aufzeichnung)
- 0 RCM (ab Firmware-Version 2.2)

## 13. Modbus

Folgende Datenklassen und Ereignisse stehen im Messgerät über Modbus TCP oder Modbus RTU zur Verfügung:

- 0 200ms Datenklasse (Frequenz, Spannung L1, L2, L3)
- 0 1 Sekunden Datenklasse (alle Messwerte)
- 0 10 Minuten Datenklasse (alle Messwerte)
- 0 N Minuten Datenklasse (Leistungswerte – 15 Minutenwerte)
- 0 2h Datenklasse Plt Langzeitflickerwert
- 0 2 Binäreingänge
- 0 Ereignisliste Display (PQ Events und Rekorderzähler)
- 0 Zähler „neuer Störschrieb“ (immer fortlaufender Zähler)
- 0 Parametrierung (Modbus-Schreiben für wichtige Einstellungen)

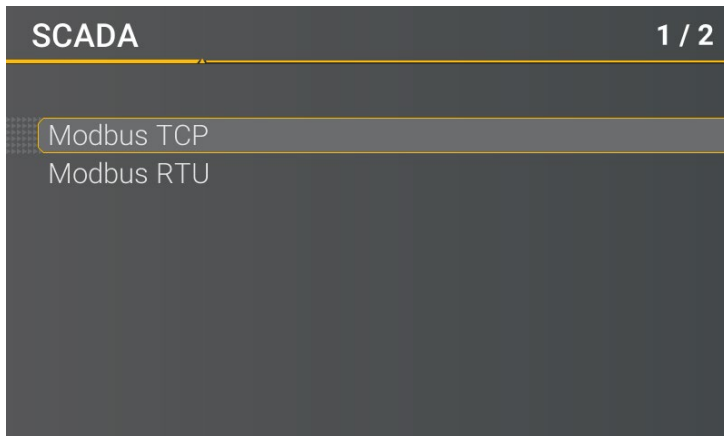
### 13.1.1 Modbus Datenpunktliste

Bitte laden Sie sich die umfangreiche Datenpunktliste von unserer Webseite [www.a-eberle.de](http://www.a-eberle.de) im Bereich der festinstallierten Power Quality Geräte herunter. Über Modbus stehen über 5000 Messwerte des MULTIMESS F144-PQ zur Verfügung.

---

### 13.1.2 Modbus Einstellungen über Gerätedisplay

Über das Gerätesetup können Einstellungen der Modbus TCP sowie Modbus RTU Schnittstellen verändert werden.



### 13.1.3 Modbus RTU

Sie können Modbus RTU aktivieren. Modbus RTU ist fest der **Schnittstelle COM 1** zugewiesen.

Die Schnittstelle kann auf Modbus RTU RS232 oder RS485 verändert werden.

| Modbus RTU    |           | 1 / 5 |
|---------------|-----------|-------|
| Modbus RTU    | aktiviert |       |
| Schnittstelle | unknown   |       |
| Datenrate     | 9600      |       |
| Parity        | Even      |       |
| Slave-ID      | 17        |       |
| Modus         | RS232     |       |

### 13.1.4 Modbus TCP

Modbus TCP ist im Auslieferungszustand deaktiviert und kann an dieser Stelle aktiviert werden.

Der Port kann parametrierbar werden. Maximal darf sich ein Client auf den TCP Server verbinden.



### 13.1.5 Setupeinstellungen Modbus über Software

| WinPQ - Schnittstelle (CCCI)  | Parametername:       | Wert:         | Werkseinstellung: |
|---|----------------------|---------------|-------------------|
| Gerätebezeichnung   | TCP Server aktiviert | 1             | 1                 |
| TCP/IP – Einstellungen  | RTU Server aktiviert | 0             | 0                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Lizenzverwaltung <ul style="list-style-type: none"> <li>Merkmal B1: Abtastrate 40 kHz</li> <li>Merkmal P1: IEC 60870-5-104</li> <li>Merkmal P2: IEC 61850</li> </ul> </li> </ul> | TCP Port             | 502           | 502               |
| Modbus  | TCP Byte-Reihenfolge | Little-Endian | ▼ Little-Endian   |
| NTP   | COM Schnittstelle    | COM 1         | ▼ COM 1           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Grenzwerte / Aufzeichnung <ul style="list-style-type: none"> <li>Norm Grenzwerte</li> <li>Anschlusseinstellungen</li> <li>Rekorder Triggerschwellen</li> </ul> </li> </ul>       | RTU Slave ID         | 17            | 17                |
|   | RTU Byte-Reihenfolge | Little-Endian | ▼ Little-Endian   |
|   | Baudrate             | 115200        | ▼ 115200          |
|   | Parität              | None          | ▼ None            |
|   | Schnittstellen Modus | RS232         | ▼ RS232           |

Über die Software WinPQ lite können Einstellungen der Modbus TCP sowie Modbus RTU Schnittstellen verändert werden. Die Aktivierung erfolgt über die Parameter TCP oder RTU Server aktiviert (0 = AUS / 1 = EIN)

#### 1 Parameter seriell:

|                       |  |
|-----------------------|--|
| COM - Schnittstelle   | Auswahl der verwendeten COM- Schnittstelle (COM1 / COM2) |
| Baudrate              | Baudrate der seriellen Schnittstelle für Modbus RTU      |
| Parität               | Parität der seriellen Schnittstelle für Modbus RTU       |
| Schnittstelle Modus   | Umschaltung zwischen RS232 und RS 485                    |
| RTU – Bytereihenfolge | Siehe 13.1.5.1   |

#### 1 Parameter TCP/IP

|                       |   |
|-----------------------|---|
| TCP - Port            | Änderung des TCP / IP Ports für Modbus TCP / IP |
| TCP - Bytereihenfolge | Siehe 13.1.5.1                                  |

---

### 13.1.5.1 Byte Reihenfolge

Gemäß der Modbus-Spezifikation werden Daten in der Byte-Reihenfolge Big-Endian übertragen. Bezogen auf ein Modbus-Register mit der Größe von 16 Bit werden die Daten auf der Client-Seite ohne Konvertierung interpretiert. Folgendes Beispiel verdeutlicht dies am Beispielwert 0x1A2B:

| Adresse   | Kommunikation<br>(Big-Endian) | Client-Seite<br>(Big-Endian) |
|-----------|-------------------------------|------------------------------|
| High Byte | 0x1A                          | 0x1A                         |
| Low Byte  | 0x2B                          | 0x2B                         |

### 13.1.5.2 Modbus-Register-Reihenfolge

Bei der Interpretation der Daten, welche mehrere Modbus-Register breit sind (z.B. 32 Bit Unsigned Integer => 2 x 16 Bit-Modbus-Register), muss zwischen den Reihenfolgen Little-Endian und Big-Endian unterschieden werden. Hierbei werden die gesamten Registerinhalte und nicht die Bytes getauscht. In der Standard-Konfiguration wird die Software im Modus Little-Endian betrieben. Folgende Beispiele veranschaulichen die Varianten:

#### 1 32 Bit-Wert 0x1A2B3C4D im Modus Little-Endian:

| Adresse              | Beispielwert<br>(Big-Endian) | Kommunikation<br>(Little-Endian) | Client-Seite<br>(Big-Endian) |
|----------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| Register 0 High Byte | 0x1A                         | 0x3C                             | 0x1A                         |
| Register 0 Low Byte  | 0x2B                         | 0x4D                             | 0x2B                         |
| Register 1 High Byte | 0x3C                         | 0x1A                             | 0x3C                         |
| Register 1 Low Byte  | 0x4D                         | 0x2B                             | 0x4D                         |

### 1 32 Bit-Wert 0x1A2B3C4D im Modus Big-Endian:

| Adresse              | Beispielwert<br>(Big-Endian) | Kommunikation<br>(Little-Endian) | Client-Seite<br>(Big-Endian) |
|----------------------|------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| Register 0 High Byte | 0x1A                         | 0x1A                             | 0x1A                         |
| Register 0 Low Byte  | 0x2B                         | 0x2B                             | 0x2B                         |
| Register 1 High Byte | 0x3C                         | 0x3C                             | 0x3C                         |
| Register 1 Low Byte  | 0x4D                         | 0x4D                             | 0x4D                         |

### 13.1.5.3 Datentypen

Die Modbus-Implementierung im multimes F144-PQ arbeitet aktuell mit den nachfolgenden Datentypen.

#### 1 Unsigned Integer 32 Bit (uint32\_t)

Dieser Datentyp speichert ganzzahlige Werte ohne Vorzeichen. Entsprechend der Breite von 32 Bit werden sie in zwei Registern gespeichert.

#### 1 Float 32 Bit (float32)

Gleitkommazahlen vom Typ Float 32 Bit werden entsprechend des Standards IEEE 754 übertragen. Diese werden in zwei Registern gespeichert. Die Interpretation der Werte wird auf [https://de.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_754](https://de.wikipedia.org/wiki/IEEE_754) detailliert beschrieben.

#### 1 Float 64 Bit (double)

Auch Gleitkommazahlen vom Typ Float 64 Bit werden entsprechend des Standards IEEE 754 übertragen. Die Breite von 64 Bit erfordert eine Speicherung in vier Registern. Die Interpretation dieser Werte ist ebenfalls auf [https://de.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_754](https://de.wikipedia.org/wiki/IEEE_754) beschrieben.



---

## 1 Status (status\_t)

Der Status-Wert hat eine Breite von 32 Bit. Er wird entsprechend in zwei Registern gespeichert. Die Bedeutung der einzelnen Bits ist in folgender Tabelle aufgelistet:

| Bit-Nummer | Bedeutung                   |
|------------|-----------------------------|
| 0          | RVC, Spannung U1E           |
| 1          | Dip, Spannung U1E           |
| 2          | Swell, Spannung U1E         |
| 3          | Unterbrechung, Spannung U1E |
| 4          | Übersteuerung, Spannung U1E |
| 5          | RVC, Spannung U2E           |
| 6          | Dip, Spannung U2E           |
| 7          | Swell, Spannung U2E         |
| 8          | Unterbrechung, Spannung U2E |
| 9          | Übersteuerung, Spannung U2E |
| 10         | RVC, Spannung U3E           |
| 11         | Dip, Spannung U3E           |
| 12         | Swell, Spannung U3E         |
| 13         | Unterbrechung, Spannung U3E |
| 14         | Übersteuerung, Spannung U3E |
| 15         | RVC, Spannung U12           |
| 16         | Dip, Spannung U12           |
| 17         | Swell, Spannung U12         |
| 18         | Unterbrechung, Spannung U12 |
| 19         | Übersteuerung, Spannung U12 |
| 20         | RVC, Spannung U23           |
| 21         | Dip, Spannung U23           |
| 22         | Swell, Spannung U23         |
| 23         | Unterbrechung, Spannung U23 |
| 24         | Übersteuerung, Spannung U23 |
| 25         | RVC, Spannung U31           |
| 26         | Dip, Spannung U31           |
| 27         | Swell, Spannung U31         |

|    |                                 |
|----|---------------------------------|
| 28 | Unterbrechung, Spannung U31     |
| 29 | Übersteuerung, Spannung U31     |
| 30 | Zustand Frequenzsynchronisation |
| 31 | reserviert                      |

### 1 Zeitstempel (uint32\_t)

Der 32 Bit breite Zeitstempel wird in zwei Registern gespeichert und muss als ganzzahliger Wert ohne Vorzeichen interpretiert werden. Es handelt sich hierbei um einen UNIX-Zeitstempel, also die Anzahl seit dem 1. Januar 1970, 00:00 Uhr (koordinierte Weltzeit UTC) vergangenen Sekunden, wobei Schaltsekunden nicht mitgezählt werden.

Am Beispiel eines Wertes: 1478787619 (0x58248223)

Ergibt sich folgender Zeitwert: 11. Oktober 2016 14:20:19 (UTC)

Weitere Informationen sowie ein Implementierungsbeispiel finden sich auf:

<https://de.wikipedia.org/wiki/Unixzeit>

### 1 Subsekunden (tmFracSec\_t)

Der Subsekunden-Wert hat eine Breite von 32 Bit und wird dementsprechend in zwei Registern gespeichert. Der Datentyp orientiert sich am Zeitformat, welches in IEEE C37.118 definiert ist. Die Bedeutung der einzelnen Bits ist in folgender Tabelle aufgelistet:

| Bit-Nummer | Bedeutung  |
|------------|--|
| 0..23      | Subsekunden in 100 ns Inkrementen                              |
| 24..27     | Zeitqualität Indikator   |
| 28         | Gesetzt als Ankündigung einer Schaltsekunde (1 min vorher)     |
| 29         | Gesetzt, 24 Stunden lang nach Durchführung einer Schaltsekunde |
| 30         | Schaltsekunde hinzufügen (0) oder entfernen (1)                |
| 31         | Indikator Winterzeit (0) oder Sommerzeit (1)                   |

---

## 13.2 IEC60870-104

Unter Geräteeinstellungen / SCADA kann das Protokoll IEC60870-104 ausgewählt und aktiviert werden.

| IEC60870-5-104  |           | 1 / 5 |
|-----------------|-----------|-------|
| Status          | aktiviert |       |
| Client 1 IP     | 0.0.0.0   |       |
| Stationsadresse | 0         |       |
| High            | 0         |       |
| Low             | 0         |       |

Am Gerät können die Stationsadresse sowie die Clientadresse parametrisiert werden.

### 13.2.1 IEC60870-104 Datenpunktliste

Bitte laden Sie sich die umfangreiche Beschreibung und Datenpunktliste von unserer Webseite [www.a-eberle.de](http://www.a-eberle.de) im Bereich der festinstallierten Power Quality Geräte.

### 13.2.2 Setupeinstellungen IEC60870-104 über Software

| WinPQ - Schnittstelle (CCCI) | Parametername:                           | Wert:         | Werkseinstellung: |
|------------------------------|--|---------------|-------------------|
| Gerätebezeichnung            | ASDU-Adresse (Decimal):                  | 104           | 104               |
| TCP/IP – Einstellungen       | Client IP Adresse 1                      | 190.123.50.10 | 0                 |
| ▶ Lizenzverwaltung           | Client IP Adresse 2                      | 0.0.0.0       | 0                 |
| Modbus                       | Client IP Adresse 3                      | 0.0.0.0       | 0                 |
| NTP                          | Client IP Adresse 4                      | 0.0.0.0       | 0                 |
| ▶ Grenzwerte / Aufzeichnung  | Verbindungsaufbau Timeout [s]            | 30            | 30                |
| ▶ Binäraufzeichnung          | ACK Timeout ACK [s]                      | 15            | 15                |
| ▲ SCADA-Manager              | Send acknowledges after [s]              | 10            | 10                |
| ▲ IEC 60870-5-104            | Idle Time-out for test frames [s]        | 20            | 20                |
| Protokolleinstellungen       | K: Max. APDU without ACK [s]             | 12            | 12                |
| ▶ Datenpunkte IEC104         | W: latest ACK after receiving w APDU [s] | 8             | 8                 |
| ▶ PQ-Ereignisse Zähler       |  |               |                   |
| ▶ Binäreingänge              |  |               |                   |

Über die Software WinPQ lite können Einstellungen der IEC60870-104 Schnittstellen verändert werden

### 1 ASDU Adresse:

Die ASDU Adresse muss unstrukturiert als Dezimalzahl eingetragen werden und hat einen Wertebereich von 0 – 256

Beispiel: Adresse des MULTIMESS F144-PQ ist „104“ – was in strukturierter Darstellung dann „0“ (High Byte) – „104“ (Low Byte) entsprechen würde.

### 1 Client IP – Adressen:

Es ist möglich mehrere Client IP – Adressen (bis maximal 4) in die Parametrierung der Schnittstelle einzugeben, wobei sich immer nur ein Client aktiv auf das MULTIMESS F144-PQ aufschalten kann. Wenn die Einstellung bei allen vier Client IP-Adressen mit „0.0.0.0“ belegt wird, könnte sich theoretisch jeder beliebige IEC60870-5-104 Server auf das MULTIMESS F144-PQ verbinden. Diese Einstellung wird aus sicherheitstechnischen Gründen jedoch nicht empfohlen!

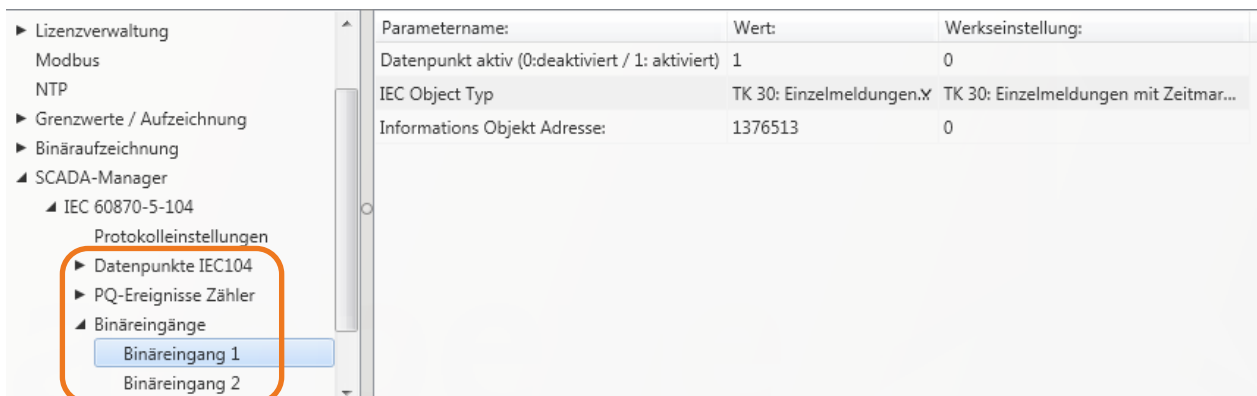
#### 13.2.2.1 Einstellungen der Datenpunkte für IEC60870-5-104

Die Schnittstelle IEC 60870-5-104 verfügt über die folgenden Datentypen mit den entsprechenden Einstellungen für jeden einzelnen Datenpunkt:

- 0 TK 30: Einzelmeldung mit Zeitstempel (UTC) z.B. Binäreingänge des MULTIMESS F144-PQs.
- 0 TK 36: Messwert Gleitkomma mit Zeitstempel (UTC) z.B. Spannung / Strom

Jeder Datenpunkt kann zur Reduzierung des Datenumfangs einzeln aktiviert oder deaktiviert werden. Eine Besonderheit ist, dass alle TK 36 Messwerte mit einer Skalierung versehen werden können.

**TIPP:** Da die Parametrierung der einzelnen Module z.B. „Grenzwerte / Aufzeichnung“ oder auch „IEC60870-5-104 „ einzeln in die gerade offene Parametrierung übernommen oder auch einzeln an das Gerät versendet werden kann, empfiehlt es sich ein Template abzuspeichern, welches für alle Geräte verwendet werden kann.



| Parametername:                                  | Wert:                    | Werkseinstellung:                     |
|---|--------------------------|---------------------------------------|
| Datenpunkt aktiv (0:deaktiviert / 1: aktiviert) | 1                        | 0                                     |
| IEC Object Typ                                  | TK 30: Einzelmeldungen.x | TK 30: Einzelmeldungen mit Zeitmar... |
| Informations Objekt Adresse:                    | 1376513                  | 0                                     |

---

## 13.3 IEC61850

Die IEC61850 Schnittstelle bietet die Möglichkeit 6 Clients direkt auf den IEC61850 Server (MULTIMESS F144-PQ) zu verbinden. Die Implementierung der IEC61850 wurde auf Basis der Edition 2.1 der IEC61850 durchgeführt. Die Schnittstelle verfügt über alle Power Quality Messdaten nach EN50160, sowie auch Stromgrößen, Leistungsgrößen und Energiemessdaten.

### 13.3.1 Displaysetting MULTIMESS F144-PQ IEC61850

Unter Geräteeinstellungen / SCADA kann das Protokoll IEC61850 ausgewählt und aktiviert werden.

| IEC61850      |           | 1 / 1 |
|---------------|-----------|-------|
| Status        | aktiviert |       |
| IED-Name      | iedName   |       |
| ICD-Dateiname | sclName   |       |
| ICD-Revision  | revision  |       |

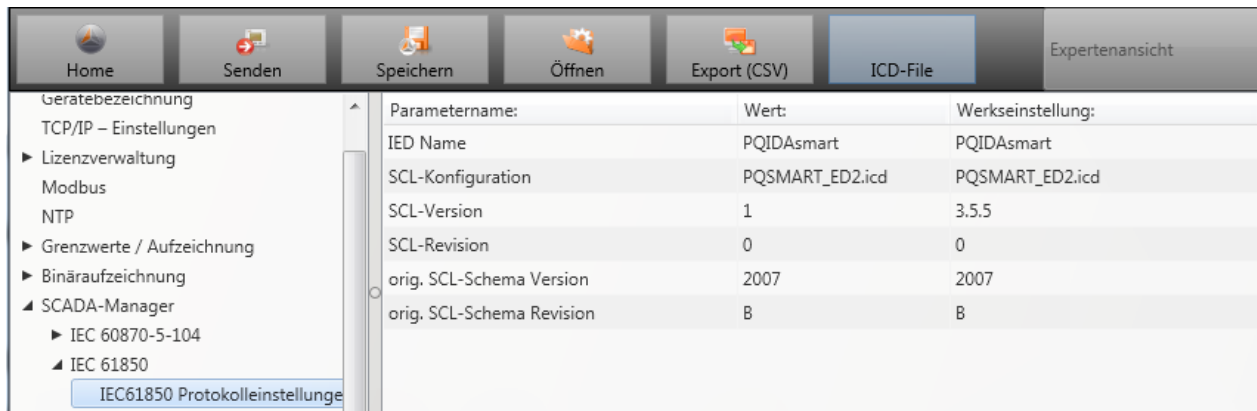
### 13.3.2 IEC61850 Datenpunktliste

Bitte laden Sie sich die umfangreiche Beschreibung und Datenpunktliste von unserer Webseite [www.kbr.de](http://www.kbr.de). Das multimeSS F144-PQ wird in der Grundausslieferung bei aktivierter IEC61850 Lizenz mit zwei Standard ICD – Files ausgeliefert. In Abhängigkeit der verwendeten Grundeinstellung (Inbetriebnahme Assistent) werden automatisiert das zur Spannungsebene passende Profil (ICD - File) ausgewählt.

- 0 Niederspannung
- 0 Mittelspannung / Hochspannung

So werden z.B. in der Niederspannung (EN50160 LV – Low Voltage) die Harmonischen und Ereignisse Leiter-Erde bewertet und entsprechend auch in der Schnittstelle so zur Verfügung gestellt. Hingegen werden bei Auswahl der EN50160 MV (Medium Voltage – Mittelspannung) oder HV (High Voltage - Hochspannung) die Harmonischen als Leiter- Leiter Größen bereitgestellt. Die Grundeinstellungen des Messgerätes wird in Kapitel 6.1 detailliert beschrieben und muss zu Beginn einmalig durchgeführt werden.

### 13.3.3 Setupeinstellungen IEC61850 über Software

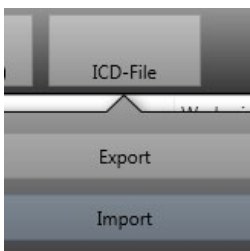


#### 1 IED – Name:

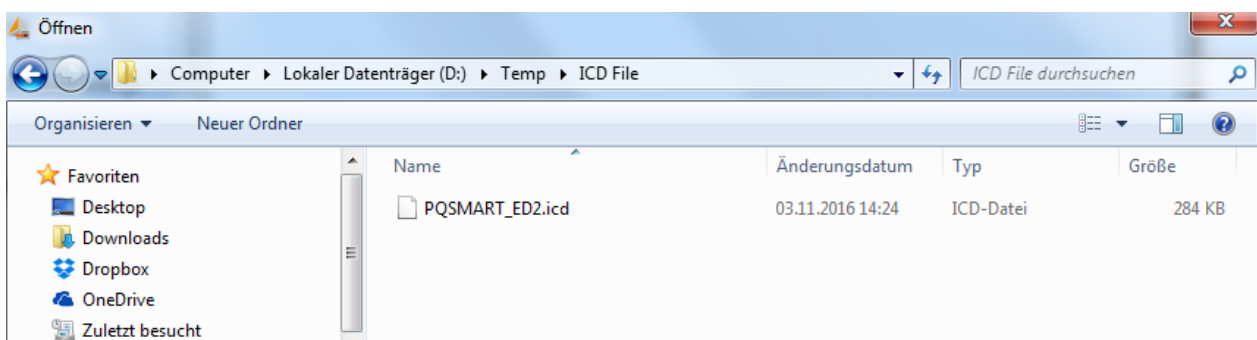
Jeder Teilnehmer in einem IEC61850 Subnetz benötigt einen eindeutigen Identifier. Dieser kann über den Parameter „IED-Name“ angepasst werden. Der IED Name muss folgendem Standard entsprechen (nach IEC61850):

- 0 Der IED - Name darf maximal aus acht Buchstaben oder Zahlen bestehen
- 0 Umlaute oder Leerzeichen sind nicht erlaubt
- 0 Das erste Zeichen muss ein Buchstabe sein

Wenn der IED Name in der Oberfläche geändert wurde und mit „Senden“ an das Messgerät gesendet wurde, wird der IED Name automatisch im ICD File übernommen. Beim nächsten Auslesen der Parametrierung wird der IED Name auch im ICD File übernommen und angezeigt.



Über das Icon „ICD File“ kann die im Gerät vorhandene ICD Datei heruntergeladen werden um diese dann wiederum in das SCADA System einspielen zu können.



---

## 14. Messdaten – Messverfahren multimes F144-PQ

Die Aggregation der Messwerte erfolgt nach der Norm IEC61000-4-30 Ed.3 (2015) für Klasse A Geräte.

### 1 Effektivwerte der Spannungen und Ströme, Min- / Maximalwerte

$U_{\text{eff}} / I_{\text{eff}}$

Der Intervallwert der Spannung oder des Stroms ist der Mittelwert der Effektivwerte (RMS) über die Länge des eingestellten Intervalls.

$U_{\text{min. / max.}}; I_{\text{min. / max.}}$

Pro Messintervall wird der jeweils höchste und niedrigste 10ms Spannungs- oder Stromeffektivwert zusätzlich zum Mittelwert festgehalten.

### 1 Rundsteuersignal

U Rundsteuersignal (200ms)

Im Setup des multimes F144-PQ kann eine beliebige Zwischenharmonische eingestellt werden. Diese wird als 200ms Maximalwert innerhalb eines Messintervalls dargestellt.

### 1 Flickerstärke $P_{\text{st}}$ / $P_{\text{lt}}$

Die **Kurzzeit-Flickerstärken**  $P_{\text{st}}$  (10min) und die **Langzeit-Flickerstärken**  $P_{\text{lt}}$  (2h) werden für Stern- und Dreiecksspannungen berechnet.  $P_{\text{st}}$  und  $P_{\text{lt}}$  sind in der EN 61000-4-15: 2010 definiert.

Realisierungsempfehlungen sind der Quelle „EMV Messung von Spannungsschwankungen und Flickern mit dem IEC-Flickermeter“ von W.Mombauer, VDE-Verlag, VDE-Schriftenreihe „Normen verständlich“, ISBN 3-8007-2525-8 zu entnehmen.

Formel zur  $P_{\text{lt}}$  Berechnung:

$$P_{\text{lt}} = \sqrt[3]{\frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} P_{\text{st},i}^3}$$

Das Flickermeter kann im Gerätesetup für folgende Netzkonstellationen parametrisiert werden:

230 V/50 Hz; 230 V/60 Hz und 120 V/50 Hz; 120 V/60 Hz

## 1 THD – PWHD – K Faktor

Gesamter Oberschwingungsanteil, die Berechnung erfolgt nach folgenden Formeln gemäß IEC61000-4-7.

Die Berechnung der THD-Werte der Spannungen und Ströme sind im Gerätesetup einstellbar.

- H2 bis H40 (Messung nach EN50160)
- H2 bis H50 (Messung nach IEC61000-x-x)

### 0 THD Spannung:

$$THD_u = \frac{\sqrt{\sum_{v=2}^{40} U_v^2}}{U_1}$$

### 0 THD Strom in %:

$$THD_i = \frac{\sqrt{\sum_{v=2}^{40} I_v^2}}{I_1}$$

### 0 THD(A) Strom in Ampere:

$$THC = \sqrt{\sum_{n=2}^{40} I_n^2}$$

### 0 PWHD - Partial Weighted Harmonic Distortion

Der partiell gewichtete THD bewertet die Harmonischen der 14. bis 40. Harmonischen.

$$PWHD = \frac{\sqrt{\sum_{n=14}^{40} n \cdot C_n^2}}{C_1}$$

### 0 PHC - Partial Odd Harmonic Current

Der PHC wird aus den ungeradzahligen Stromharmonischen n = 21..39 berechnet.

$$PHC = \sqrt{\sum_{n=21,23}^{39} C_n^2}$$



---

## 0 K-Faktor

Die Werte der K-Faktoren werden für Leiterströme aus den entsprechenden Effektivwerten  $C_n$  der Harmonischen  $n = 1..40$  berechnet.

K-Faktor ist eine Maßeinheit, welche die Fähigkeit eines Transformators angibt, den Stromharmonischen eines Systems zu widerstehen.

Verschiedene Transformatorlieferanten bieten Transformatoren mit z.B. K-Faktoren von K=4, K=13, K=20 und K=30 an.

Transformatoren werden durch Stromharmonische stärker erwärmt als mit 50 Hz Strömen.

Ein Transformator mit höherem K-Faktor hält diese besser aus und wird nicht so stark erwärmt als ein Transformator mit niedrigerem K-Faktor.

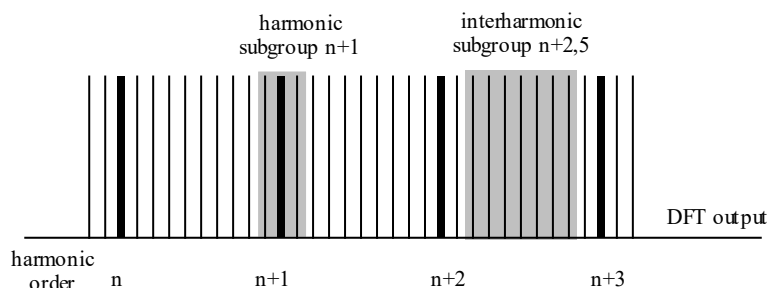
Das multimes F144-PQ gibt den K-Faktor der Ströme an. Interessant sind nur die K-Werte welche bei maximaler Leistung auftreten. Ähnlich wie der THD der Ströme in %, ist der Wert bei sehr niedrigen Strömen nicht relevant.

$$K = \frac{\sum_{n=1}^{40} (n \cdot C_n)^2}{\sum_{n=1}^{40} C_n^2}$$

## 1 Harmonische / Zwischenharmonische

Die Ermittlung der Harmonischen- und Zwischenharmonischen-Intervallwerte wird nach den Methoden der Norm IEC61000-4-30 Klasse A basierend auf 10/12 Periodenwerten gebildet.

Das multimes F144-PQ erfasst für alle Spannungs- und Stromkanäle jeweils die Harmonischen bis zur 50. Ordnungszahl. Zur Bewertung der Zwischenharmonischen werden Oberschwingungs-Untergruppen gebildet. Es werden für alle Strom- und Spannungskanäle 50 Untergruppen aufgezeichnet.



### Beispiel:

☐ Ungeradzahlige Zwischenharmonische  
☒ IH1

„IH0“ ist die erste Zwischenharmonischen-Gruppe und bewertet den Frequenzbereich von > 5 Hz bis < 45 Hz.

Es werden die Harmonischen von  $n=0...50$  berechnet

Spannungsharmonische (normiert, 10/12 Perioden):

$$U_{hn-10/12} = \frac{\sqrt{\sum_{k=n \cdot N-1}^{n \cdot N+1} U_{n-10/12}^2}}{U_{1-10/12}}$$

Stromharmonische:

$$|I_{n-10/12}| = \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \sum_{k=n \cdot N-1}^{n \cdot N+1} |C_k|^2}$$

### 1 Blindleistung / Blindenergien

Im Setup des multimess F144-PQ sind zwei Varianten der Leistungsberechnung einstellbar

#### 0 Leistungsberechnung vereinfacht

Netz-Blindleistung ohne Unsymmetrie-Komponente:

$$Q = \sqrt{Q_V^2 + D^2} \quad Q_{\Sigma} = Q_{L1} + Q_{L2} + Q_{L3}$$

#### 0 Messung nach DIN40110 Teil 2

Blindleistung inklusive der Unsymmetriblindleistung:

Blindleistung:

$$Q_{L-10/12} = \text{Sgn}(\varphi_{L-10/12}) \cdot \sqrt{S_{L-10/12}^2 - P_{L-10/12}^2}$$

$$Q_{10/12} = \text{Sgn}(\varphi_{1-10/12}) \cdot \sqrt{S_{10/12}^2 - P_{10/12}^2}$$

#### 0 Blindenergie:

„Blindenergie Lieferung“ induktiven Blindenergien +EQ:

$$\begin{aligned} Q_S(n) &= |Q_{L-10/12}(n)| & \text{für : } Q_{L-10/12}(n) \geq 0 \\ Q_S(n) &= 0 & \text{für : } Q_{L-10/12}(n) < 0 \end{aligned}$$

„Blindenergie Verbrauch“ kapazitive Blindenergien -EQ:

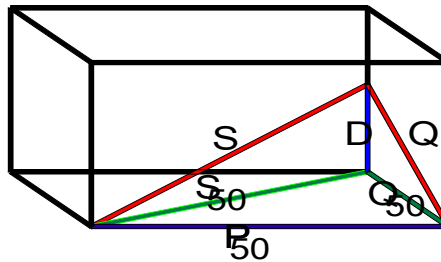
$$Q_S(n) = |Q_{L-10/12}(n)| \quad \text{für : } Q_{L-10/12}(n) < 0$$

### 1 Verzerrungsblindleistungen - D

Die Verzerrungsblindleistung - auch Oberschwingungsblindleistung genannt - beschreibt eine spezielle Form der Blindleistung, die in Wechsel- und Drehstromnetzen durch nichtlineare Verbraucher wie zum Beispiel Gleichrichter in Netzteilen verursacht wird. Die Oberschwingungen des Stromes in Kombination mit der Netzspannung ergeben Blindleistungsanteile, die als Verzerrungsblindleistungen bezeichnet werden.

Die Verzerrungsblindleistungen werden aus den Spannungen und den zugehörigen Verzerrungsströmen berechnet:

$$D = U \cdot \sqrt{\sum_{v=2}^{\infty} I_v^2}$$



### 1 Leistungsfaktor – Power Faktor PF

Als Leistungsfaktor, Wirkleistungsfaktor oder auch Wirkfaktor bezeichnet man in der Elektrotechnik das Verhältnis von Wirkleistung P zur Scheinleistung S. Der Leistungsfaktor kann zwischen 0 und 1 liegen.

- Das Verhältnis wird in folgender Formel ausgedrückt:
- Leistungsfaktor (Power Faktor PF):  $\lambda = P / S$

### 1 Scheinleistungen – S

Im Setup des multimess F144-PQ sind zwei Varianten der Leistungsberechnung einstellbar

#### 0 Leistungsberechnung vereinfacht

Netz-Scheinleistung ohne Unsymmetrie-Komponente :

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

#### 0 Netzscheinleistung inkl. Netz Unsymmetrie nach DIN40110 Teil 2

Strang-Scheinleistungen 4-Leiter-System :

$$S_L = U_{LNrms} \cdot I_{Lrms}$$

Strang-Scheinleistungen 3-Leiter-System :

$$S_L = U_{L0rms} \cdot I_{Lrms}$$

Kollektive Scheinleistung n. DIN40110 :

$$S_{\Sigma} = U_{\Sigma} \cdot I_{\Sigma}$$

$$U_{\Sigma} = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{U_{12rms}^2 + U_{23rms}^2 + U_{31rms}^2 + U_{1Nrms}^2 + U_{2Nrms}^2 + U_{3Nrms}^2}$$

4-Leiter-Netz :

$$I_{\Sigma} = \sqrt{I_{1rms}^2 + I_{2rms}^2 + I_{3rms}^2 + I_{Nrms}^2}$$

3-Leiter-Netz,  $I_1 + I_2 + I_3 \neq 0$  :

$$U_{\Sigma} = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{U_{12rms}^2 + U_{23rms}^2 + U_{31rms}^2 + U_{1Erms}^2 + U_{2Erms}^2 + U_{3Erms}^2}$$

$$I_{\Sigma} = \sqrt{I_{1rms}^2 + I_{2rms}^2 + I_{3rms}^2 + I_{Erms}^2}$$

Geometrische Grundschrwingungs-Scheinleistung :

$$S_G = 3 \cdot [\underline{U}_{1\_PS} \cdot \underline{I}_{1\_PS}^* + \underline{U}_{1\_NS} \cdot \underline{I}_{1\_NS}^* + \underline{U}_{1\_ZS} \cdot \underline{I}_{1\_ZS}^*]$$

## 1 Wirkleistung - P

Die Vorzeichen der Wirkleistungen entsprechen der Flussrichtung der Grundschrwingungs-Wirkenergie (+: Abgabe, - : Bezug).

Die Werte der Strang-Wirkleistungen werden aus den Abtastwerten eines Synchronisationszyklusses errechnet.

$$P_{L-10/12} = \frac{\sum_{n=1}^{2048} p_L(n)}{2048}$$

(200ms Werte)

mit Strangindex  $L = \{1, 2, 3, E\}$

Die 10min-Werte werden als lineare Mittelwerte errechnet.

Die kollektive Wirkleistung ist für 4-Leiter-Systeme definiert mit:

$$P_{\Sigma} = P_1 + P_2 + P_3$$

---

Die kollektive Wirkleistung ist für 3-Leiter-Systeme definiert mit:

$$P_{\Sigma} = P_1 + P_2 + P_3 + P_E$$

Grundschwingungs-Wirkleistung (Leitung):

$$P_G = \operatorname{Re}\{\underline{S}_G\}$$

$\underline{S}_G$  = Geometrische Grundschwingungs-Scheinleistung

### 0 Symmetrische Komponenten

Die komplexen symmetrischen Komponenten werden aus den entsprechenden komplexen Spektralkomponenten der Grundschwingungen der Sternspannungen und Leiterströme errechnet.

Sternspannung im 4-Leiter-System = Spannung Außenleiter-Neutralleiter

Sternspannung im 3-Leiter-System = Spannung Außenleiter-Erde

— Mitsystem :

$$\underline{U}_{1\_PS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{U}_{1N-1} + \underline{a} \cdot \underline{U}_{2N-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{3N-1})$$

$$\underline{I}_{1\_PS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{I}_{1-1} + \underline{a} \cdot \underline{I}_{2-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{I}_{3-1})$$

— Gegensystem :

$$\underline{U}_{1\_NS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{U}_{1N-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{2N-1} + \underline{a} \cdot \underline{U}_{3N-1})$$

$$\underline{I}_{1\_NS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{I}_{1N-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{I}_{2N-1} + \underline{a} \cdot \underline{I}_{3N-1})$$

— Nullsystem :

$$\underline{U}_{ZS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{U}_{1N-1} + \underline{U}_{2N-1} + \underline{U}_{3N-1})$$

$$\underline{I}_{ZS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{I}_{1N-1} + \underline{I}_{2N-1} + \underline{I}_{3N-1})$$


### 1 UU Unsymmetrie

Die Spannungsunsymmetrien werden aus den entsprechenden Werten der modalen Komponenten Mitsystem, Gegensystem und Nullsystem errechnet.

Für die EN50160 (Ereignisse) ist nur die Spannungsunsymmetrie  $u_u$  relevant und entspricht dem Verhältnis von Gegensystem zu Mitsystem. Der Wert wird in [%] ausgegeben.

## 15. Wartung

Dieses Gerät ist für Kunden wartungsfrei.

|   |  |
|---|--|
| <br><b>GEFAHR!</b> | <b>Lebensgefahr durch Stromschlag!</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➔ Gerät nicht öffnen.</li><li>➔ Wartung des Geräts ausschließlich durch KBR durchführen lassen.</li></ul> |
|---|--|

- ➔ Bei Servicefällen KBR kontaktieren

Serviceadresse:

KBR Kompensationsanlagenbau GmbH  
Am Kiefernschlag 7  
D-91126 Schwabach

### 1 Reinigung

Verwenden Sie ein weiches, leicht angefeuchtetes und fusselfreies Tuch. Achten Sie darauf, dass keine Feuchtigkeit in das Gehäuse eindringt. Verwenden Sie keine Fensterreiniger, Haushaltsreiniger, Sprays, Lösungsmittel, alkoholhaltige Reiniger, Ammoniaklösungen oder Scheuermittel für die Reinigung. Bitte zur Reinigung nur Wasser verwenden.

## 16. Entsorgung

Die Entsorgung des Gerätes übernimmt KBR

- ➔ Alle Komponenten an KBR senden:

KBR Kompensationsanlagenbau GmbH  
Am Kiefernschlag 7  
D-91126 Schwabach



---

## 17. Produktgewährleistung

A. Eberle gewährleistet, dass dieses Produkt und Zubehör, für die Dauer von drei Jahren ab Kaufdatum, frei von Material- und Fertigungsdefekten bleibt.

Gewährleistung gilt nicht für Schäden durch:

- ☐ Unfälle
- ☐ Missbrauch
- ☐ abnormale Betriebsbedingungen.

Um Gewährleistung in Anspruch zu nehmen,  
KBR Kompensationsanlagenbau GmbH in Schwabach kontaktieren.

**KBR Kompensationsanlagenbau GmbH**

Am Kiefernschlag 7  
D-91126 Schwabach

T +49 (0) 9122 / 6373-0  
F +49 (0) 9122 / 6373-83  
E [info@kbr.de](mailto:info@kbr.de)

<https://www.kbr.de>

26445\_EDEPRO0306-4323-1\_DE