



## Bedienungsanleitung

### Netzanalysator

### PQ-Box 150



#### Verfügbare Anleitungen:

- Bedienungsanleitung PQ-Box 150 Hardware (diese Druckversion)
- Bedienungsanleitung WinPQ mobil Software (verfügbar als PDF auf unserer Homepage unter [www.a-eberle.de/downloads/bedienungsanleitungen/](http://www.a-eberle.de/downloads/bedienungsanleitungen/) oder in der WinPQ mobil Software --> Hilfe)



**Hinweis:**

Bitte beachten Sie, dass die vorliegende Betriebsanleitung 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.a-eberle.de](http://www.a-eberle.de)) verfügbare aktuellste Version der Betriebsanleitung.

**A. Eberle GmbH & Co. KG**

Frankenstraße 160

D-90461 Nürnberg

Telefon: 0911 / 62 81 08 0

Telefax: 0911 / 62 81 08 99

E-Mail: [info@a-eberle.de](mailto:info@a-eberle.de)

Internet: [www.a-eberle.de](http://www.a-eberle.de)

Die Firma **A. Eberle GmbH & Co. KG** übernimmt keine Haftung für Schäden oder Verluste jeglicher Art, die aus Druckfehlern oder Änderungen in dieser Bedienungsanleitung entstehen.

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1.</b>	<b>Benutzerführung</b> .....	<b>5</b>
1.2	Warnhinweise.....	5
1.3	Tipps.....	5
1.4	Weitere Symbole.....	6
1.5	Mitgeltende Dokumente.....	6
1.6	Aufbewahrung.....	6
1.7	Aktualisierte Dokumentation.....	6
<b>2.</b>	<b>Sicherheitshinweise / verwendete Symbole</b> .....	<b>7</b>
2.1	Sicherheitshinweise.....	7
2.2	Bedeutung der auf dem Gerät verwendeten Symbole.....	8
<b>3.</b>	<b>Lieferumfang, Technische Daten PQ-Box 150</b> .....	<b>9</b>
3.1	Lieferumfang PQ Box 150.....	9
3.2	Bestellmerkmale.....	9
3.3	Technische Daten PQ-Box 150.....	11
<b>4.</b>	<b>Externes Netzteil für PQ-Box 150</b> .....	<b>13</b>
4.1	Anforderung an ein externes Netzteil.....	13
4.2	Weitbereichsnetzteil AC/DC.....	13
<b>5.</b>	<b>Zubehör Strommessung</b> .....	<b>15</b>
5.1.1	Rogowskistromzangen.....	15
5.1.2	Stromzangen.....	16
5.1.3	Zubehör Strommessung.....	18
<b>6.</b>	<b>Bestimmungsgemäßer Einsatz</b> .....	<b>18</b>
<b>7.</b>	<b>Beschreibung</b> .....	<b>18</b>
<b>8.</b>	<b>Hardware PQ-Box 150</b> .....	<b>19</b>
8.1	PQ-Box 150 Hardware.....	19
8.1.1	Übersicht PQ-Box 150.....	19
<b>9.</b>	<b>Akkumanagement und SD Karte</b> .....	<b>22</b>
9.1	Micro SD Karte.....	22
9.2	Akkumanagement.....	22
<b>10.</b>	<b>Netzanschluss PQ-Box 150</b> .....	<b>23</b>
10.1	Direkter Anschluss am 3-phasigen Niederspannungsnetz.....	23
10.2	Anschluss am 1-phasigen Niederspannungsnetz.....	24
10.3	Anschluss an ein IT-Netz.....	25
10.4	Anschluss an Sekundärwandlern.....	26
10.5	Besondere Schaltungsarten.....	27
<b>11.</b>	<b>Display</b> .....	<b>28</b>

---

11.1	Messung starten .....	31
11.2	Manueller Trigger .....	31
11.3	Zeitsynchronisation via RS232 Schnittstelle .....	32
11.4	Setup PQ-Box 150 .....	32
11.5	Tastensperre .....	35
11.6	Passwortschutz und Schnittstellensperre .....	35
11.7	Speicherverwaltung .....	36
11.7.2	Dauerbetrieb ohne Netz über Akkuversorgung .....	38
11.7.3	TCP/IP Adresse einstellen .....	39
11.7.4	WLAN Konfiguration (Option für PQ-Box 150) .....	40
<b>12.</b>	<b>PQ-Box App .....</b>	<b>41</b>
12.1	Verbindungsaufnahme PQ-Box .....	41
<b>13.</b>	<b>Wartung/Reinigung .....</b>	<b>42</b>
13.1	Wartung .....	42
<b>14.</b>	<b>Kalibrierintervall .....</b>	<b>43</b>
<b>15.</b>	<b>Entsorgung .....</b>	<b>43</b>
<b>16.</b>	<b>Produktgewährleistung .....</b>	<b>43</b>

# 1. Benutzerführung

## 1.1 Zielgruppe

In der Bedienungsanleitung sind alle wichtigen Informationen für die Montage, die Inbetriebnahme und den Betrieb zusammengefasst.

Lesen Sie die Bedienungsanleitung vollständig und verwenden Sie das Produkt erst, wenn Sie die Bedienungsanleitung verstanden haben.

## 1.2 Warnhinweise

### Aufbau der Warnhinweise

Warnhinweise sind wie folgt aufgebaut:

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

### Abstufung der Warnhinweise

Warnhinweise unterscheiden sich nach Art der Gefahr wie folgt:

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

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

 <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 Tipps



Tipps zum sachgerechten Umgang mit dem Gerät und Empfehlungen

## 1.4 Weitere Symbole

### **Handlungsanweisungen**

Aufbau der Handlungsanweisungen:

👉 Anleitung zu einer Handlung.

→ Resultatsangabe falls erforderlich.

### **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.

## 1.7 Aktualisierte Dokumentation

Die aktuellsten Versionen der Dokumente können unter <https://www.amberle.de/PowerQuality/downloads> bezogen werden.

## 2. Sicherheitshinweise / verwendete Symbole

### 2.1 Sicherheitshinweise

-  Bedienungsanleitung beachten.
-  Der Bediener verpflichtet sich, in dieser Bedienungsanleitung nachzulesen, sobald er auf das Symbol stößt
-  Die Bedienungsanleitung immer beim Gerät aufbewahren.
-  Sicherstellen, dass das Gerät ausschließlich in einwandfreiem Zustand betrieben wird.
-  Beim Öffnen des Gehäuses, das Gerät von der Netzspannungen trennen.
-  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 technische Daten des Gerätes)
-  Sicherstellen, dass das Original Zubehör nicht über den Bemessungsdaten betrieben wird.
-  Verwenden Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit nur die mit diesem Gerät gelieferten Leitungen und das entsprechende Zubehör: Sie entsprechen der Norm IEC 61010-031. Wenn Wandler oder Zubehörteile eine niedrigere Spannung und/oder Kategorie als das Gerät aufweisen, gilt diese Spannung und/oder Kategorie für den gesamten Messaufbau.
-  Das Gerät nicht in Umgebungen betreiben, in denen explosive Gase, Staub oder Dämpfe vorkommen.
-  Das Gerät ausschließlich mit handelsüblichen Reinigungsmitteln reinigen.
-  Die Schnittstellen (USB, TCP/IP, RS232) dürfen nur mit Geräten verbunden werden die der Niederspannungsrichtlinie entsprechen und nur Schutzkleinspannung an den entsprechenden Schnittstellen anliegen haben.
-  Die Verwendung einer persönlichen Schutzausrüstung wird empfohlen, wenn die Einsatzbedingungen des Geräts dieses erfordern.



**Gefahr!**

#### **Lebensgefahr durch Stromschlag!**

Wenn das Gerät in einer nicht vom Hersteller festgelegten Weise benutzt wird, kann der vom Gerät unterstützte Schutz beeinträchtigt werden.



Sicherheitshinweise beachten

## 2.2 Bedeutung der auf dem Gerät verwendeten Symbole



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



Schutzerde



USB-Anschluss



TCP / IP Schnittstelle



Die CE-Kennzeichnung garantiert die Einhaltung der europäischen Richtlinien und der Bestimmungen bezüglich der EMV.



Das Gerät ist umfassend durch eine doppelte oder eine verstärkte Isolation geschützt.

**IP65**

Schutz gegen Fremdkörper 6X = Staubdicht

Schutz gegen Wasser X5 = Schutz gegen Strahlwasser (Düse) aus beliebigem Winkel



Wechselspannung



Gleichspannung

**CAT IV**

**Messkategorie IV** = Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation  
(Zähler, Hauptanschluss, primärer Überstromschutz)

## 3. Lieferumfang, Technische Daten PQ-Box 150

### 3.1 Lieferumfang PQ Box 150

- PQ-Box 150
- Bedienungsanleitung
- Koffer
- Drei rote Delphinklemmen, 1 blaue Delphinklemme, 1 grüne Delphinklemme
- Drei Hochlast-Sicherungsabgriffe in den Messleitungen integriert
- USB Kabel, Ethernetkabel
- Weitbereichs AC/DC-Netzteil mit 2 x 4mm Bananenstecker
- 2 Stk. Sicherheits-Stapelstecker (zum Stapeln von Messleitung und Netzteil auf eine Delphinklemme)
- Steckdosenadapter mit länderspezifischen Adaptern

### 3.2 Bestellmerkmale

Folgende Geräteoptionen sind für das Gerät PQ-Box 150 erhältlich und können über einen Lizenzcode jederzeit freigeschaltet werden.

▶ **Option „WLAN-Wifi“ (S1)**

- WLAN-Wifi Interface für eine kabellose Kommunikation.



Mit einem Lizenzcode ist das nachträgliche Aufrüsten der PQ-Box 150 mit der Option S1 möglich.

▶ **Rundsteuersignalanalyse (R1)**

- Dient zum Triggern und Aufzeichnen von Rundsteuersignalen für Spannungen und Ströme.



Mit einem Lizenzcode ist das nachträgliche Aufrüsten der PQ-Box 150 mit Rundsteuerrekorder R1 möglich.

Netzanalysator	PQ-Box 150			
Gerätevariante	Basic	Basic+	Light	Expert
<b>Aufzeichnung freies Intervall 1sec bis 30min</b>	<b>x</b>			
Spannung: Mittel-, ½ Perioden-Minimal-, Maximalwert	x	x	x	x
Strom: Mittel-, ½ Perioden Minimal-, -Maximalwert	x	x	x	x
Leistung: P, Q, S, PF, cos phi, sin phi, tan phi	x	x	x	x
Verzerrungs-; Grundswingungs-, Modulations.- Unsymmetriblindleistung	x	x	x	x
Energie: P, Q, P+, P-, Q+, Q-	x	x	x	x
Flicker (Pst, Plt, Pinst)		x	x	x
Unsymmetrie Strom und Spannung; Gegensystem, Mittsystem, Nullsystem		x	x	x
Spannungsharmonische nach IEC 61000-4-30 Ed. 3 Class A - bis 50.		x	x	x
Spannungsharmonische Extremwerte 2. bis 50. (200ms RMS)		-	x	x
Phasenwinkel der Spannungsharmonischen		-	x	x
Spannungsharmonische 200 Hz Frequenzbänder - 2 kHz bis 9 kHz		-	-	x
Stromharmonische 2. bis 50.		x	x	x
Stromharmonische Extremwerte 2. bis 50. (200ms RMS)		-	x	x
Stromharmonische 200 Hz Frequenzbänder 2 kHz bis 9 kHz		-	-	x
Phasenwinkel der Stromharmonischen		-	x	x
Wirk.- Blind.- Scheinleistung und Phasenwinkel Harmonische		-	x	x
THD U und I ; PWHd U und I ; PHC	x	x	x	x
FFT Berechnung bis	-	-	10kHz	
Rundsteuersignal 100 Hz bis 3 kHz (200ms RMS Maximalwerte)			x	x
Frequenz, 10sec, Mittel- Minimal-, Maximalwert	x	x	x	x
<b>10/15/30 Min Intervall Leistungswerte P, Q, S, D, cos phi, sin phi, tan phi</b>	x	x	x	x
<b>Online Modus</b>				
Oszilloskopbild - Abtastfrequenz	20,46kHz			
Leistungsdreieck 3D für Wirk-, Blind, Schein- und Verzerrungsblindleistung	x	x	x	x
Spannungs- und Stromharmonische		x	x	x
Zwischenharmonische Gruppen (U, I)		x	x	x
Spannungs-, Stromharmonische 200 Hz Frequenzbänder - 2 kHz bis 9 kHz		-	-	x
Richtung der Harmonischen und Phasenwinkel Stromharmonische		-	x	x
<b>Triggerfunktionen (Rec A / Rec B)</b>				
Manueller Trigger über Taste	-	x	x	x
Effektivwert-Trigger Unterschreitung und Überschreitung (U, I)	-	x	x	x
Effektivwert-Trigger Sprung (U, I)	-	x	x	x
Frequenztrigger Unterschreitung, Überschreitung, Sprung	-	-	x	x
Phasensprung-Trigger	-	-	x	x
Hüllkurven-Trigger	-	-	x	x
Intervall-Trigger	-	-	x	x
Automatik-Trigger	-	-	x	x



Mit einem Lizenzcode ist das nachträgliche Aufrüsten der PQ-Box 150 auf eine höhere Version möglich.

### 3.3 Technische Daten PQ-Box 150

4 Spannungseingänge Maximale Eingangsspannung: Eingangsimpedanz:	L1, L2, L3, N, E 565V AC/800V DC L-N 980V AC/1380V DC L-L 10 MΩ
4 Stromeingänge (AC/DC): Eingangsimpedanz:	1000 mV-Eingang für Ministromzangen und 330 mV für Rogowski Stromzangen 10 kΩ
Abtastrate:	20,48 kHz
Synchronisation auf Grundschiwingung:	45 Hz bis 65 Hz
Messintervalle:	frei einstellbar von 1 Sek. bis 30 Minuten
Datenspeicher Mikro-SD Karte:	4 GByte Standard (Industrie SD Karte) Optional bis 32 GByte
Schnittstellen:	USB 2.0 TCP/IP 100Mbit
Zeitsynchronisation:	DCF77 oder GPS Funkuhr über RS232 (Sub-D)
Abmessungen:	202 x 181 x 40 mm
Gewicht:	1,0 kg
Schutzart:	IP 65
IEC 61000-4-30 (Ed. 3):	Klasse A
Genauigkeit Spannungs-, Stromeingang:	< 0,1%
Isolationskategorie:	CAT IV / 600V
Hochspannungsprüfung	Impuls Spannung = 12,8 kV 5 sec = 7,4 kV RMS
A/D Wandler:	24 Bit
Klimafestigkeit / Temperatur:	Funktion: -20° ....60°C Lagerung:-30°....70°C
TFT-Farbdisplay:	100 x 60 mm
Netzversorgung:	15V / 0,58A DC

## Wir regeln das

---

Spannungsmessgröße	Fehlergrenzen nach IEC 61000-4-30, Class A
Grundschiwingung : r.m.s.	$\pm 0.1\%$ von $U_{din}$ über $10\% \sim 150\%$ von $U_{din}$
Grundschiwingung : Phase	$\pm 0.15^\circ$ über $50\% \sim 150\%$ von $U_{din}$ über $f_{nom} \pm 15\%$
Harmonische 2... 50	$\pm 5\%$ der Anzeige über $U_m = 1\% \sim 16\%$ von $U_{din}$ $\pm 0.05\%$ von $U_{din}$ über $U_m < 1\%$ von $U_{din}$
Zwischenharmonische 2..49	$\pm 5\%$ der Anzeige über $U_m = 1\% \sim 16\%$ von $U_{din}$ $\pm 0.05\%$ von $U_{din}$ über $U_m < 1\%$ von $U_{din}$
Frequenz	$\pm 5\text{mHz}$ über $f_{nom} \pm 15\%$ ( $f_{nom} = 50 \text{ Hz} / 60 \text{ Hz}$ )
Flicker, Pst,Plt	$\pm 5\%$ der Anzeige über $0.02\% \sim 20\%$ von $\Delta U / U$
Dip-Restspannung	$\pm 0.2\%$ von $U_{din}$ über $10\% \sim 100\%$ von $U_{din}$
Dip-Dauer	$\pm 20 \text{ ms}$ über $10\% \sim 100\%$ von $U_{din}$
Swell-Restspannung	$\pm 0.2\%$ von $U_{din}$ über $100\% \sim 150\%$ von $U_{din}$
Swell-Dauer	$\pm 20 \text{ ms}$ über $100\% \sim 150\%$ von $U_{din}$
Unterbrechungsdauer	$\pm 20 \text{ ms}$ über $1\% \sim 100\%$ von $U_{din}$
Spannungsunsymmetrie	$\pm 0.15\%$ über $1\% \sim 5\%$ der Anzeige
Rundsteuerspannung	$\pm 5\%$ der Anzeige über $U_m = 3\% \sim 15\%$ von $U_{din}$ $\pm 0.15\%$ von $U_{din}$ über $U_m = 1\% \sim 3\%$ von $U_{din}$

## 4. Externes Netzteil für PQ-Box 150

### 4.1 Anforderung an ein externes Netzteil

Maximale Leistungsaufnahme inkl. Displaybeleuchtung PQ-Box 150	Ausgang Netzteil: Spannung: 15V DC Strom: 0,58A
--	---

**⚠ VORSICHT! Überspannungsfestigkeit**

Um die Geräteschutzklasse sowie Überspannungsfestigkeit des Netzanalysators nicht zu reduzieren, müssen folgende Anforderungen von der externen Spannungsversorgung erfüllt werden. Sollten diese Angaben unterschritten werden, so ist hierdurch das komplette Gerät auf diese geringere Anforderung herabgesetzt.

Schutzklasse	IP 65
Klimafestigkeit / Temperatur:	Funktion: -20° ...60°C Lagerung: -30°...70°C
Überspannungskategorie	EN61010-1 600V / CAT IV
Stoßspannung	12kV 1,2/50 ysec
Wechselspannung	7,4kV 5 sec

Polarität der externen Spannungsversorgung mit 15V DC



### 4.2 Weitbereichsnetzteil AC/DC

Lieferumfang PQ Box 150:

- Weitbereichs AC/DC-Netzteil (111.7069)
- 2 Stk. Sicherheits-Stapelstecker (582.2037)
- Länderspezifischer Steckdosenadapter (582.0509)

Die PQ-Box 150 ist mit einem extrem robusten Weitbereichsnetzteil ausgerüstet.

Das Netzteil ist für die hohe Störfestigkeit von 600V CAT IV ausgelegt und erfüllt die Schutzklasse IP65.

Die PQ-Box kann über diesen Adapter direkt an der Messstelle mit Energie versorgt werden und benötigt keine separate Steckdose.

## Wir regeln das

---

Folgende Spannungsbereiche für die Netzversorgung sind möglich: 100V bis 440V AC oder 100V bis 300V DC. In den beiden Messleitungen sind Hochlastsicherungen eingebaut. Diese können vom Anwender getauscht werden.



Im Sicherungsträger dürfen nur Sicherung 6,3mm x 32mm, 3 A F, mit einem Abschaltvermögen von 50kA verwendet werden. Es dürfen nur Sicherungen mit den identischen Daten eingesetzt werden.

Vorschlag: SIBA, Part.no. 7009463; 3AF

Über zwei kurze Adapterleitungen hat der Anwender die Möglichkeit das Weitbereichsnetzteil und die Spannungsmessleitungen des Netzanalysators auf eine Delfinklemme zu verbinden.



### Universal-Adapter für die Steckdose

Um das Weitbereichsnetzteil auch an einer Steckdose anschließen zu können, ist im Lieferumfang der PQ-Box ein Universal-Adapter enthalten. Dieser enthält Adapter für alle gängigen Steckdosen weltweit.



#### **VORSICHT!**

#### **Beschädigung Netzteil durch Unter- oder Überspannung**

- 👉 Gerät ausschließlich zwischen 100 und 440 V AC mit Spannung versorgen.
- 👉 Gerät ausschließlich zwischen 100 und 300 V DC mit Spannung versorgen.
- 👉 Versorgen Sie das Gerät nicht direkt von stark gestörten Spannungen.
- 👉 (z. B. am Frequenzumrichter Ausgang / Vorsicht bei hohen Taktfrequenzen)

## 5. Zubehör Strommessung

### 5.1.1 Rogowskistromzangen

▶ **Rogowskistromzangenset 4~: Ident-Nr. 111.7001**

Durchmesser= 194mm; Spulenkörper Durchmesser= 9,9mm

▶ **Rogowskistromzangenset 4~: Ident-Nr. 111.7006**

Durchmesser= 290mm; Spulenkörper Durchmesser= 9,9mm

#### Modell 111.7001/6

Modell	111.7001 Pro Flex 3000 4~	111.7006 Pro Flex 6000 4~
<b>Strombereich</b>	3.000 A AC RMS	6.000 A AC RMS
<b>Messbereich</b>	0-3300 A AC RMS	0-6.600 A AC RMS
<b>Ausgangsspannung</b>	85 mV / 1000A	42,5 mV / 1000 A
<b>Frequenzbereich</b>	10 Hz bis 20 kHz	10 Hz bis 20 kHz
<b>Typ Isolationsspannung</b>	600V AC / DC CAT IV	600 V AC / DC CAT IV
<b>Genauigkeit (20 °;50 Hz)</b>	<50 A/0,1 % v.E. 50-3000 A/1,5 % v.M.	<100 A/0,1 % v.E. 100-6000 A/1,5 % v.M.
<b>Winkelfehler (45-65 Hz)</b>	<50 A/2,5 ° 50-3000 A/1 °	<100 A/2,5 ° 100-6000 A/1 °
<b>Positionsgenauigkeit</b>	<50 A/0,2 % v.E. 50-3000 A/1,5 %v.M.	<100 A/0,1 % v.E. 100-6000 A/1 %v.M.
<b>Länge Rogowski- Spule</b>	610mm	910mm
<b>Anschlusskabellänge</b>	2m	2m

▶ **Mini-Rogowskistromzangenset 4~: Ident-Nr. 111.7085**

Messbereich: 500A RMS; Fehlergrenze: 1%

Rogowskizangenkopf: Länge= 220mm;

Durchmesser = 70 mm;

Spulenkörper Durchmesser = 6 mm

Frequenzbereich: 10Hz bis 50kHz

Automatische Zangenfaktorerkennung  
 Im Display erscheint der Faktor für die angeschlossene Stromzange.  
 Im Beispiel Faktor = 1

0d00:00:00 3802MB/3819MB			
DCF	nein	Seriennummer	1651-101
Akku	32%	BOOT-Version	0.197
Datum	24.01.2017	MCU-Version	3.008
Uhrzeit	15:17:07	DSP-Version	4.015
Zangenerkennung	1	Transienten	0.012
		Lizenz	-

### 5.1.2 Stromzangen

Die Mu-Metall-Zangen sind speziell für Messungen an Sekundärwandlern in MS- oder HS-Netzen geeignet. Sie kombinieren eine sehr hohe Genauigkeit mit einem kleinen Winkelfehler.

▶ **Mu-Metall Ministromzangen 3~: Ident-Nr. 111.7003**

Messbereich: 10mA bis 20A

Frequenzbereich: 40Hz bis 20kHz

▶ **Mu-Metall Ministromzangen 4~: Ident-Nr. 111.7015**

Messbereich	20A Messbereich	200A Messbereich
<b>Strombereich</b>	23 A AC RMS	200 A AC RMS
<b>Messbereich</b>	100 mA bis 23 A RMS	5 A bis 200 A RMS
<b>Ausgangsspannung</b>	10 mV/A	1 mV / A
<b>Frequenzbereich</b>	40 Hz bis 20 kHz	40 Hz bis 20 kHz
<b>Typ Isolationsspannung</b>	600 V AC	600 V AC
<b>Genauigkeit</b>	100 mA- 10 A/1,5 % v.M. 10-20 A/1 % v.M. >20 A/1 % v.M.	10-40 A/<2 % v.M. 40-100 A/<1,5 % v.M. 100-200 A/<1 % v.M.
<b>Winkelfehler</b>	100 mA- 10 A/2° 10-20 A/2° >20 A/2°	10-40 A/<2 ° 40-100 A/<1,5 ° 100-200 A/<1 °



**200 A Messbereich (111.7015)**

☞ Verstellen des Stromwandlerfaktors auf x10 – Dieser Faktor wird von der PQ Box nicht automatisch erkannt da die Umschaltung in der Stromzangen geschieht.

▶ **Mu-Metall Ministromzange 0...5A 1~: Ident-Nr. 111.7043**

Strombereiche: 5mA bis 5AAC RMS  
 Frequenzbereich: 40Hz bis 20kHz  
 Freies Anschluss-Kabelset erforderlich

▶ **AC/DC Stromzange 1~: Ident-Nr. 111.7099**

AC/DC Hallsensorzangen Set. inkl. Netzteil und 2 Stk. 4mm Adapterstecker  
 Strombereiche umschaltbar 60A/600A

Messbereich	AC/DC 40/60 A	AC/DC 400/600 A
<b>Strombereich</b>	60 A DC 40A AC RMS	600 A DC 400A AC RMS
<b>Messbereich</b>	bis 60 A DC	bis 600 A DC
<b>Ausgangsspannung</b>	10 mV / A	1 mV / A
<b>Frequenzbereich</b>	DC bis 10 kHz	DC bis 10 kHz
<b>Typ Isolationsspannung</b>		
<b>Genauigkeit</b>	0,5-40 A/<1,5 % +5 mV 40-60 A/1,5 %	0,5-100 A/<1,5 % +1 mV 100-400 A/<2 % 400-600 A(nur DC)/<2,5 %
<b>Winkelfehler</b>	10-20 A/<3 ° 20-40 A/<2,2 °	10-300 A/<2,2 ° 300-400 A/<1,5 °



**600 A Messbereich (AC/DC)**

☞ Verstellen des Stromwandlerfaktors auf x10

### 5.1.3 Zubehör Strommessung

▶ **Freies Adapterkabelset für Zangen: Ident-Nr.: 111.7004**

Freies Anschluss-Kabelset für 4 Stromzangen oder Shunt mit 4mm Sicherheitsbuchsen.

 <b>VORSICHT!</b>	<b>Beschädigung des Geräts durch externe Stromzangen</b>
	Vermeidung von Stromzangen mit A oder mA-Ausgang
	Vermeidung von Eingangsspannungen der Stromeingänge über 30V gegen Erde



#### **Stromwandlerfaktor**

 Korrektur des Stromwandlerfaktors; die Grundeinstellung für das freie Anschlussset beträgt 1A/10mV

Beispiel: Externe Stromzange mit Übersetzungsfaktor 500A/0,5V ergibt Faktor x10 für PQ Box

▶ **Strom-Shunt 2A: Ident-Nr.: 111.7055**

Zum Erfassen von AC- und DC-Strömen. Strommessbereich = 2A / 200mV Ausgangsspannung

▶ **Stromzangen-Kabelverlängerung: Ident-Nr.: 111.7025**

Verlängerungskabel 5m für Minizangen und Rogowskizangen mit Zangenerkennung

## 6. Bestimmungsgemäßer Einsatz

---

Das Produkt dient ausschließlich zur Messung und Bewertung von Spannungen und Strömen. Die Stromeingänge sind nur für mV-Signale geeignet. Wenn das Gerät in einer nicht vom Hersteller festgelegten Weise benutzt wird kann der vom Gerät unterstützte Schutz beeinträchtigt werden.

 Sicherheitshinweise beachten

 Sicherstellen, dass das Gerät nicht über den Bemessungsdaten betrieben wird

## 7. Beschreibung

---

Der Netzanalysator PQ-Box 150 ist für Analysen in Nieder-, Mittel- und Hochspannungsnetzen geeignet. Diese entsprechen allen Anforderungen der Messgerätenorm IEC61000-4-30 Ed. 3 der Klasse A.

Funktionen:

→ Spannungsqualitätsmessungen nach EN50160, IEC61000-2-2 und IEC61000-2-4 für

Nieder- und Mittelspannungsnetze

→ Störschreiberfunktionen

→ Lastanalysen; Energiemessungen

→ Rundsteuersignalanalysen

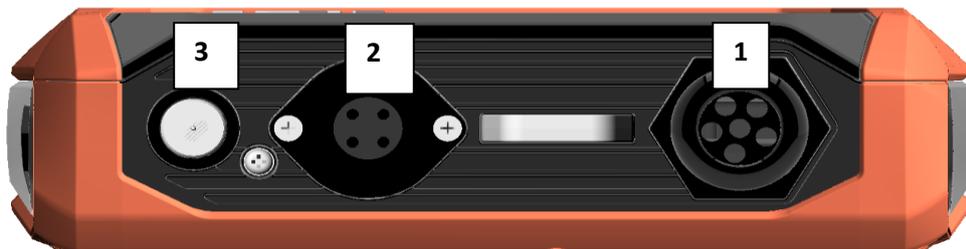
→ Transientenanalyse

## 8. Hardware PQ-Box 150

### 8.1 PQ-Box 150 Hardware

#### 8.1.1 Übersicht PQ-Box 150

##### Bild Geräteoberseite



##### 1) Spannungseingänge fest angeschlossen:

- L1 (rot + Beschriftung L1)
- L2 (rot + Beschriftung L2)
- L3 (rot + Beschriftung L3)
- N (blau + Beschriftung N)
- Messerde (grün + Beschriftung E)

<b>⚠ Gefahr!</b>	<p><b>Lebensgefahr durch Stromschlag!</b></p> <p>Die maximale Spannung der Messerde darf die Anforderung 600V CAT III bzw. 300V CAT IV nicht überschreiten.</p> <p>👉 Sicherstellen, dass das Gerät nicht über den Bemessungsdaten betrieben wird</p>
------------------	--

<b>⚠ VORSICHT!</b>	<p><b>Beschädigung Messeingänge durch Überspannung</b></p> <p>👉 Gerät nicht über maximaler DC Spannung von 800V DC anschließen.</p> <p>👉 Gerät nicht über maximaler AC Spannung von 980V AC anschließen.</p>
--------------------	--

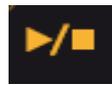
##### 2) Stromzangenanschluss (Stecker 7- polig)

##### 3) 15V DC Netzversorgung (<10W)

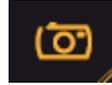


Winkel der DC Spannungsversorgung 45°

**Bild Gerätevorderseite – Tastenfeld**



Messung Start / Stopp



Manuell Rekorder triggern



Setup (Parametereinstellung)



Steuercross mit 5 Tasten zum Blättern und ändern von Parametern im Gerätesetup.

### Bild Geräteunterseite



- 1) Kensington-Schloss
- 2) TCP/IP Schnittstelle
- 3) USB 2.0 Schnittstelle

### Bild Geräte Seitenansicht



- 1) RS232 Schnittstelle – für Anschluss einer DCF77- oder GPS Funkuhr

### Bild Geräterückseite



Unter dem Gehäusedeckel befindet sich ein Akkupack sowie ein Kartenfach für eine Miko-SD Karte (4 GByte bis 32 GByte)

Die Schrauben sind zu öffnen mit einem Torx (TX15) Schraubenschlüssel.

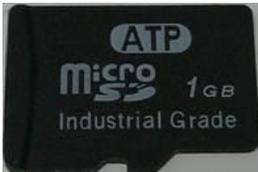
## 9. Akkumanagement und SD Karte

---

### 9.1 Micro SD Karte

Zum Wechsel der Micro-SD-Karte bitte folgendes beachten:

- Die PQ-Box 150 unterstützt Micro-SD Karten bis zu einer Größe von maximal 32 GB.
- Wir empfehlen Ihnen die Benutzung einer Industriellen Micro-SD Karte, um den Temperaturbereich von -20°C bis +60°C der PQ-Box zu erreichen.



- Die Micro-SD Karte in den dafür vorgesehenen Schacht in korrekter Richtung einlegen. Die korrekte Richtung wird durch eine Einkerbung an der Micro-SD Karte vorgegeben.

### 9.2 Akkumanagement

Die PQ Box ist mit einem Lithium-Ionen Akku und einer intelligenten Ladeschaltung ausgerüstet. Ziel ist eine lange Lebensdauer des Akkus zu erreichen. Bei 80% Kapazität kann die PQ-Box ca. 6 Std. ohne Netzversorgung betrieben werden.

Der Li-Io Akku wird erst auf 100% aufgeladen wenn die Schwelle (75%) unterschritten wird. Dies wirkt sich sehr positiv auf die Gesamtlebensdauer des LI – Akkus aus.

Alterung: Bei hoher Temperatur und vollem Akku entwickelt sich die Zell-Oxidation besonders schnell. Dieser Zustand kommt z. B. bei Notebooks häufig vor, wenn der Akku vollständig geladen ist und gleichzeitig das Gerät in Betrieb ist und warm wird. Hier würde der LI-Akku schnell altern. Der optimale Ladezustand liegt zwischen 50% und 80% bei Lagerung.

Der Akku

- Laden stoppt bei Überschreitung einer Akku-Temperatur von 50°C
- Laden beginnt nur bei Akku-Temperatur kleiner als 45°C
- Akku-Warnung bei Akku-Kapazität < 7%
- Akku-Abschaltung bei Akku-Kapazität < 5%

Akku Anzeige Display:

- Akku Stand  $\geq$  100% --> vier grüne Balken
- Akku Stand  $\geq$  75% --> drei grüne Balken
- Akku Stand  $\geq$  40% --> zwei grüne Balken
- Akku Stand  $\geq$  20% --> ein roter Balken
- Akku Stand < 20% --> leeres Akku-Symbol

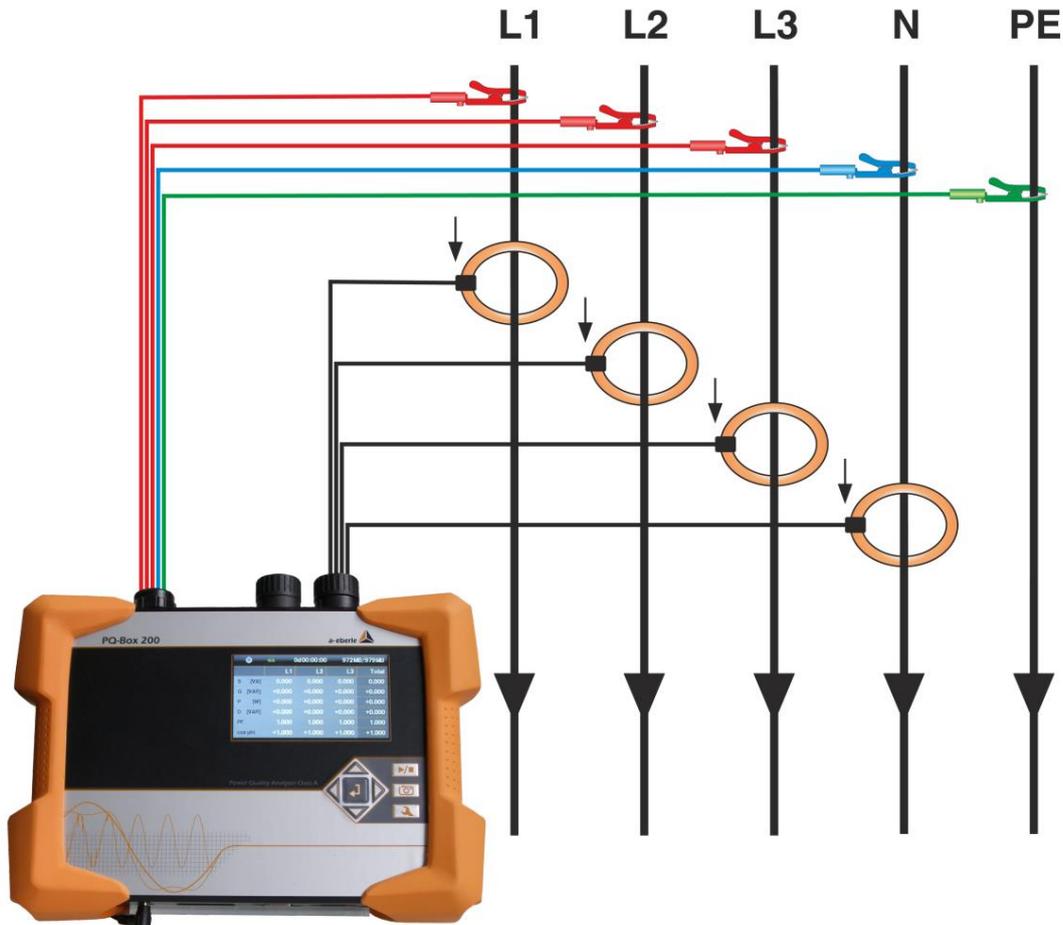


Wir empfehlen eine Lagerung des Akkus der PQ-Box bei 15 °C bei einem Ladestand von 60 % – dies ist ein Kompromiss zwischen beschleunigter Alterung und Selbstentladung. Der Akku der PQ-Box sollte aufgrund der natürlichen Selbstentladung etwa alle sechs Monate auf 55–75 % nachgeladen werden um eine langfristige Lebensdauer zu gewährleisten.

## 10. Netzanschluss PQ-Box 150

### 10.1 Direkter Anschluss am 3-phasigen Niederspannungsnetz

Anschluss in einem 3-phasigen 4 Leiter- Drehstromnetz

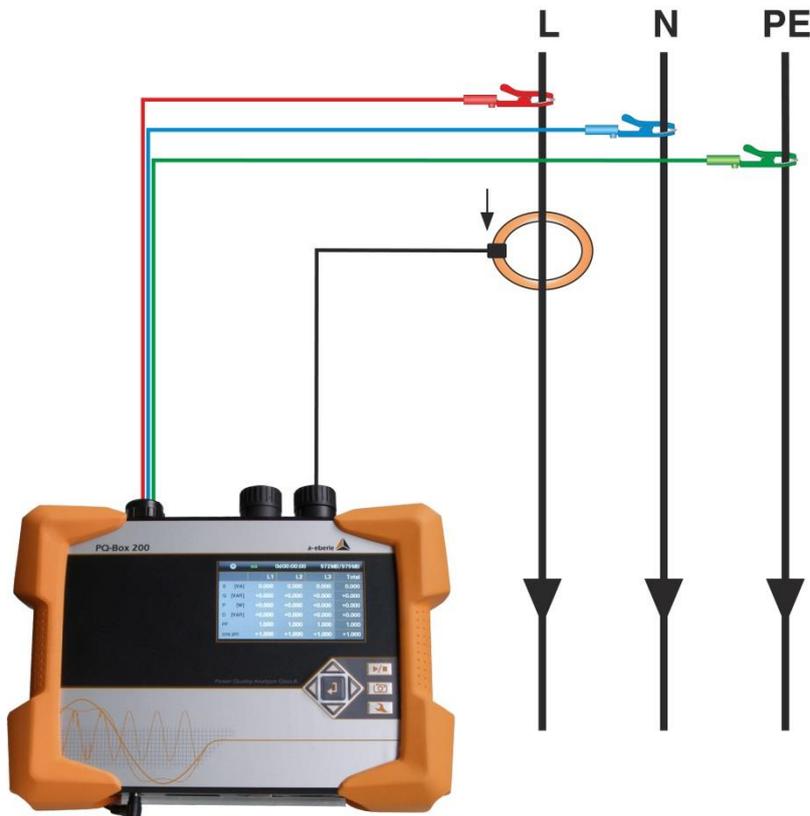


#### Spannungsanschlüsse

- 👉 Sicherstellen, dass bei jeder Messung Spannungsmessleitung PE angeschlossen ist.
- 👉 Wenn kein PE Anschluss vorhanden, Anschlüsse E und N miteinander verbinden.
- 👉 Sicherstellen, dass Schaltungsart (4-Leiter) eingestellt ist. (Einstellung über Display oder Software)

## 10.2 Anschluss am 1-phasigen Niederspannungsnetz

Anschluss für 1-phasige Messungen



### Spannungsanschlüsse

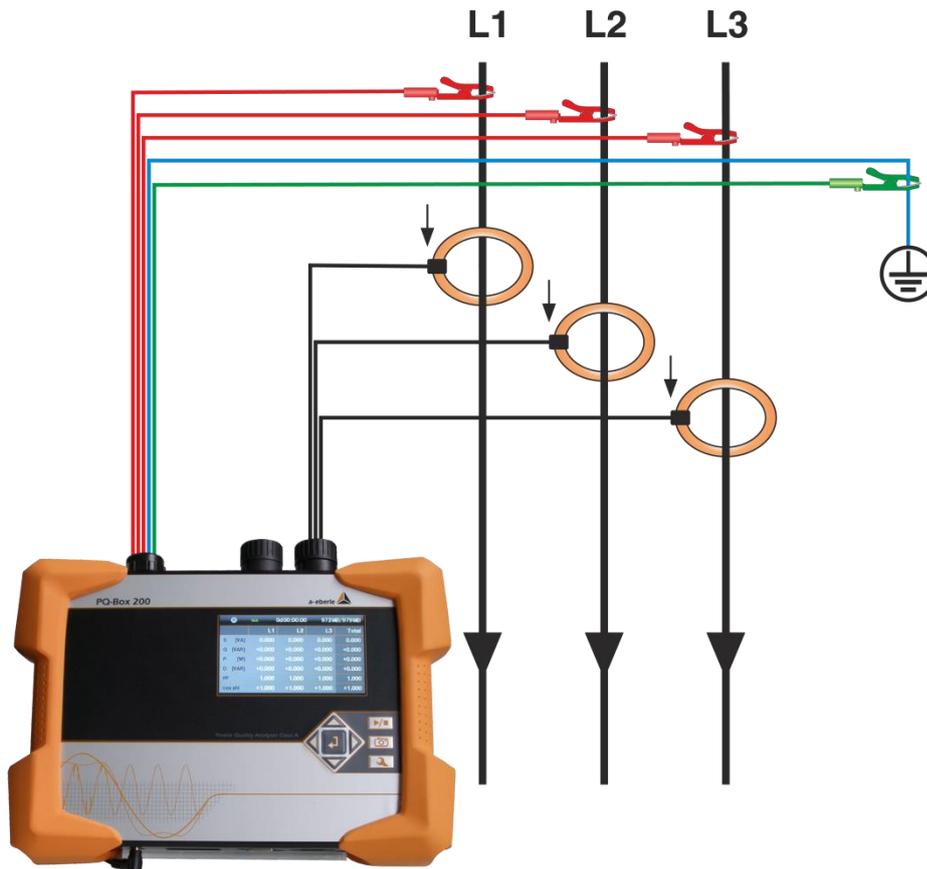
- ☞ Sicherstellen, dass bei jeder Messung Spannungsmessleitung E angeschlossen ist.
- ☞ Wenn kein PE Anschluss vorhanden, Anschlüsse E und N miteinander verbinden.
- ☞ Sicherstellen, dass Schaltungsart (1-Leiter) eingestellt ist. (Einstellung über Display oder Software)
- ☞ Spannungsmessleitungen und Stromzangen L2 und L3 müssen nicht angeschlossen werden.



In der 1-phasigen Gerätekonfiguration werden folgende Messkanäle aufgezeichnet:  
Spannung L1-N; Spannung N-PE; Strom L1

## 10.3 Anschluss an ein IT-Netz

Anschluss an ein isoliertes Niederspannungsnetz.



### Spannungsanschlüsse

- 👉 Anschlüsse E und N miteinander verbinden und an ein Erdpotential anschließen.
- 👉 Sicherstellen, dass Schaltungsart (3-Leiter) eingestellt ist. (Einstellung über Display oder Software)

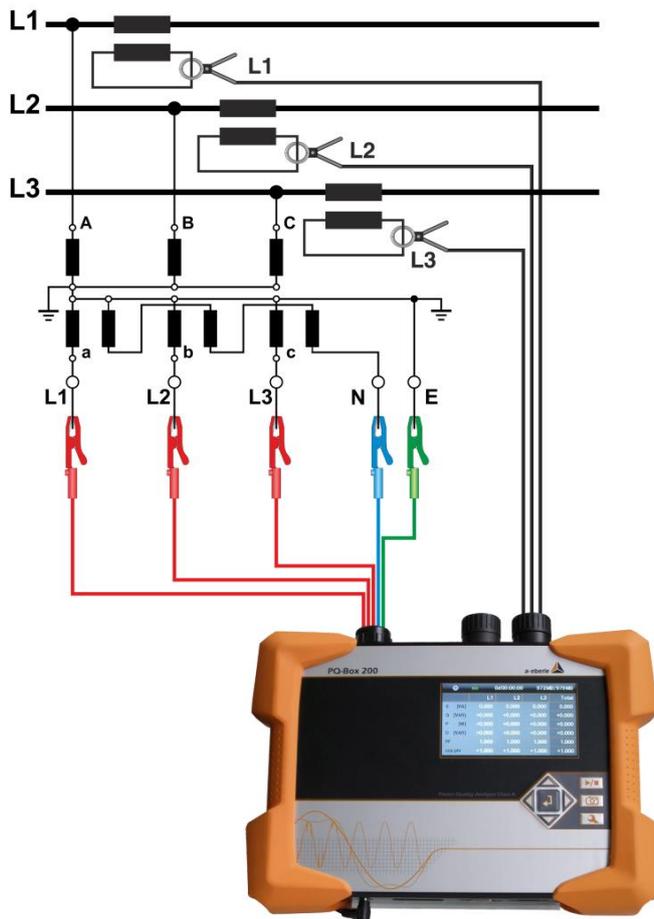


Die Eingangsimpedanz eines Messeinganges beträgt 10 MOhm.

Sollte die hochohmige Erdverbindung nicht gewünscht sein, so ist es auch möglich die Anschlüsse E und N miteinander zu verbinden und offen hängen zu lassen. Das Messgerät bildet so den Sternpunkt selbst.

**Im 3-Leiter Netz werden die Kanäle U Sternpunkt gegen Erde und I Sternpunkt vom Messgerät berechnet. Der 4. Spannungs- und Stromkanal wird nicht aufgezeichnet.**

## 10.4 Anschluss an Sekundärwandlern



### Anschlüsse

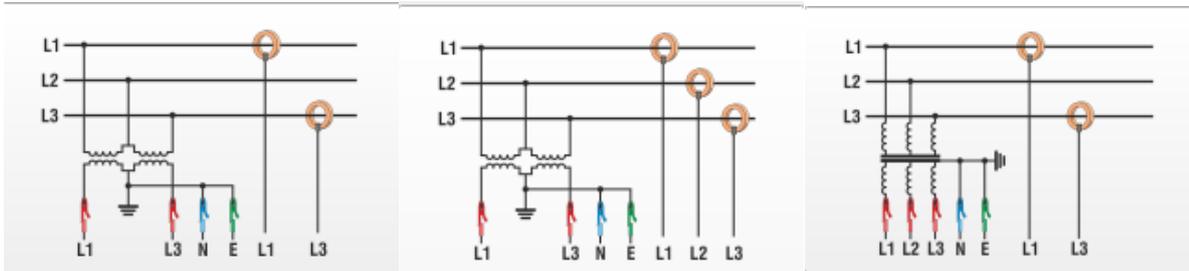
- ☞ Sicherstellen, dass bei jeder Messung Spannungsmessleitung E angeschlossen ist.
- ☞ Wenn kein PE Anschluss vorhanden, Anschlüsse E und N verbinden.
- ☞ Sicherstellen, dass Schaltungsart (3-Leiter) eingestellt ist. (Einstellung über Display oder Software)
- ☞ Spannungswanderfaktor einstellen
- ☞ Nennspannung der Leiter-Leiter Spannung eingeben
- ☞ Stromwanderfaktor einstellen



Im 3-Leiter Netz werden die Kanäle U Sternpunkt gegen Erde und I Sternpunkt vom Messgerät berechnet. Der 4. Spannungs- und Stromkanal wird nicht aufgezeichnet.

## 10.5 Besondere Schaltungsarten

Konfigurationen wie V-Schaltung oder Aron-Schaltung können parametrierbar werden.



V-Schaltung (Parametrierung über die Auswertesoftware oder Gerätesetup)

Aron-Schaltung (Parametrierung über die Auswertesoftware oder Gerätesetup)

### Isolierte Netze

#### Anschlüsse

- 👉 Spannungsmessleitung E und N auf Erde anschließen
- 👉 Wenn dies in der Anlage aufgrund einer Isolationsüberwachung nicht erwünscht ist, können die Anschlüsse E und N miteinander verbunden werden und frei ohne Anschluss bleiben.
- 👉 Sicherstellen, dass Schaltungsart (3-Leiter) eingestellt ist.
- 👉 Spannungswandurfaktor einstellen
- 👉 Nennspannung der Leiter-Leiter Spannung eingeben
- 👉 Stromwandurfaktor einstellen

# 11. Display

 Durch Drücken der rechts und links Tasten im Steuerkreuz  wechselt die Seite des Displays.

## Display Seite 1

1	2	3	4	
0d00:00:00 944MB/956MB				
	L1	L2	L3	Total
U [kV]	1.331	0.000	0.000	
I [A]	0.000	0.000	0.000	0.000
P [W]	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000
Phi [°]	+0.000	+0.000	+0.000	
F [Hz]	0.000			

- 1) Aufzeichnung „Ein“ wird durch rotes Blinklicht  gekennzeichnet
- 2) Aktuelle Ladezustand Akku
  - Akku Stand  $\geq 100\%$  --> vier grüne Balken
  - Akku Stand  $\geq 75\%$  --> drei grüne Balken
  - Akku Stand  $\geq 40\%$  --> zwei grüne Balken
  - Akku Stand  $\geq 20\%$  --> ein roter Balken
  - Akku Stand  $< 20\%$  --> leeres Akku-Symbol
- 3) Aktuelle Aufzeichnungsdauer
- 4) Freier Speicher für Aufzeichnung / Größe SD-Karte

Um den Benutzer auf evtl. Fehlanschlüsse aufmerksam zu machen, wie z.B. eine falsche Richtung von Stromzangen, wird die Schriftfarbe gewechselt. Es werden negative Wirkleistungen P in roter Farbe angezeigt. Der Winkel Phi (°) wird im Bereich von  $-30^\circ$  bis  $+60^\circ$  in Weiß und außerhalb von diesem Bereich in Rot dargestellt.

## Display Seite 2

0d00:04:01 2332MB/3780MB	
Rekorder	Anzahl
Oszilloskop Rekorder	3/4
RMS Rekorder	2/2
Rundsteuersignal	0/0
PQ Ereignisse	174
Transiente Ereignisse	0/0

→ Anzeige der Anzahl aller PQ-Ereignisse und Rekorder während der laufenden Messung

### Display Seite 3

0d00:00:00 944MB/956MB				
	L1	L2	L3	Total
S [VA]	0.000	0.000	0.000	0.000
Q [VAR]	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000
P [W]	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000
D [VAR]	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000
PF	1.000	1.000	1.000	1.000
cos phi	+1.000	+1.000	+1.000	+1.000

→ Anzeige der Schein-, Wirk- und Blindleistung mit Vorzeichen (einzelne Phasen und Summenleistung)

### Display Seite 4

0d00:00:00 944MB/956MB				
	L1	L2	L3	N
THD [k%]	2.408	0.000	0.000	0.000
THD I [%]	0.000	0.000	0.000	0.000
	L12	L23	L31	
U [kV]	1.337	0.000	1.337	
Ep [Wh]	-0.000	0.000	0.000	-0.000
Eq[VARh]	0.000	0.000	0.000	0.000

→ Anzeige des THD von Spannung und Strom (einzelne Phasen, Neutralleiter)

→ Anzeige der Leiter-Leiter Spannungen

→ In den letzten beiden Zeilen werden die Wirk- und Blindenergie ab dem Start der Messung angezeigt.

### Display Seite 5

0d00:00:00 3802MB/3819MB			
DCF	nein	Seriennummer	1651-101
Akku	32%	BOOT-Version	0.197
Datum	24.01.2017	MCU-Version	3.008
Uhrzeit	15:17:07	DSP-Version	4.015
Zangenerkennung	1	Transienten	0.012
		Lizenz	-

→ Anzeige von Datum, Uhrzeit, Geräteversion, aktuelle Firmwareversion und Zeitsynchronisation.

→ Nach erneutem Wechsel der Displayseiten, erscheint wieder Displayseite 1.

Wir regeln das

---

## Grafikdisplay PQ-Box

Über das Steuerkreuz mit der Taste „oben“ oder „unten“ gelangt man in die Grafikbildschirme.



### Bildschirm 1: Phasendiagramm



Durch blättern nach rechts oder links erreicht man die Oszilloskopbildschirme.

### Bildschirm 2: Oszilloskopbild Spannungen und Ströme

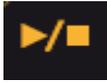
### Bildschirm 3: Oszilloskopbild Spannungen

### Bildschirm 4: Oszilloskopbild Ströme



Mithilfe der „Enter“ Taste im Steuerkreuz ist es möglich jederzeit wieder in die Übersichtsdarstellung der Messdaten zurückzukommen.

## 11.1 Messung starten

 Durch Drücken der Taste  Messung starten bzw. stoppen.

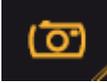
- Aufzeichnung „Ein“ wird durch rotes Blinklicht  gekennzeichnet



### Für eine positive Anzeige der Wirkleistung

Sicherstellen, dass die Pfeile der Stromzangen in Richtung Verbraucher zeigen.

## 11.2 Manueller Trigger

 Durch Drücken der Taste  manuellen Trigger auslösen.

→ Festhalten der aktuellen Spannungen und Ströme mit:

- Oszilloskop-Rekorder
- 10ms-RMS-Rekorder
- Transienten mit der im Setup eingestellten Abtastrate (nur PQ-Box 200 mit Transientenkarte)

Die Rekorderlänge des manuellen Triggers ist von der eingestellten Rekorderkonfiguration im Setup der Software abhängig.

Rekorder	Anzahl
Oszilloskop Rekorder	3/4
RMS Rekorder	2/2
Rundsteuersignal	0/0
PQ Ereignisse	174
Transiente Ereignisse	0/0

Beispiel 3/4 bedeutet:

4 Störschriebe wurden getriggert, wobei 3 Störschriebe bereits auf der SD Karte gespeichert wurden.

- 1) Die Anzahl der Aufzeichnung des Oszilloskops erhöht sich um 1.
- 2) Die Anzahl der Aufzeichnung des Effektivwerts erhöht sich um 1.
- 3) Die Anzahl der Transienten Ereignisse erhöht sich um 1.



Der manuelle Trigger startet die Aufzeichnung sofort bei Betätigung der Taste.

Insbesondere bei kurzen Messungen mit vielen Triggern, bitte warten bis der Zählerstand der SD-Karte alle aufgezeichneten Rekorder aufgeholt hat.

Beispiel für Anwendung manueller Trigger:

Netzurückwirkungen eines Verbrauchers im Netz bewerten:

👉 Vor Start des Verbrauchers, manuellen Trigger betätigen.

👉 Nach Start des Verbrauchers, manuellen Trigger betätigen.

Es ist möglich, alle Bilder und das zugehörige Frequenzspektrum in der Software zu vergleichen. Die Bilder geben Aufschluss über den Verursacher der Netzurückwirkungen.

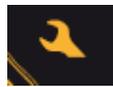
### 11.3 Zeitsynchronisation via RS232 Schnittstelle

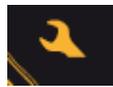
→ RS232-Schnittstelle ist standardmäßig für den Anschluss eines DCF77- oder GPS-Empfänger vorgesehen.

- Automatische Synchronisation des Messgeräts nach Anschluss des Empfängers. Bei fehlender Synchronisation läuft die PQ-Box mit einer internen Quarzuhr.

- Eine erkannte externe Funkuhr wird im Gerätedisplay auf der 5. Bildschirmseite angezeigt.

### 11.4 Setup PQ-Box 150



Durch Drücken der Taste  Setup öffnen.

Ein weiteres betätigen dieser Taste verlässt das Setup Menü.

→ Displayseite wechselt auf Hauptmenü.



- 1) Parameter der Netzdaten ändern (Messintervall, Nennspannung, Wandlerfaktoren)
- 2) Gerätegrundeinstellungen (Displaysprache, Datum, Uhrzeit)
- 3) TCP-IP Parameter einstellen
- 4) PQ-Box als USB Massenspeicher am PC anmelden (sehr schnelle Datenübertragung über USB Verbindung möglich)



## Parametrierung Seite 1

Setup   Parametrierung		1 2
Messintervall [sec]	1	
Netzform	4 Leiter	
Nennspannung LL [V]	400	
Nennspannung LE [V]	230,940	
Spannungswandler L	1	
Spannungswandler N	10	

- 1) Messintervall frei einstellbar: 1s bis 30min (Grundeinstellung Intervall = 600sec)  
Einstellungen < 1 min sollten nur für kurze Messungen verwendet werden.
- 2) Auswahl zwischen 1~; 3~ und 4~ Leiternetz.  
In einem 1 Phasennetz werden nur die Eingangskanäle L1, N und Erde bewertet.  
In einem 3 Leiternetz werden alle Bewertungen der Normberichte aus den Leiter- Leiter Spannungen berechnet.  
In einem 4 Leiternetz werden alle Bewertungen der Normberichte aus den Leiter- Erde Spannungen ermittelt.  
Weitere Schaltungsarten sind: V-Schaltung für zwei Spannungswandler, Delta high leg und split-phase Netzwerk.
- 3) Nennspannung bezieht sich auf die vertraglich vereinbarte Leiter-Leiter Spannung.  
Sämtliche Rekorder beziehen sich prozentual auf diesen Wert.
- 4) Spannungswandler entspricht dem Verhältnis zwischen Primär- und Sekundärspannung.

 blättern mit den Steuertasten rechts/links

## Parametrierung Seite 2

Setup   Parametrierung		1 2
Stromwandler L	1	
Stromwandler N	1	
Aronschaltung	aus	

- 1) Stromwandler entspricht dem Verhältnis zwischen Primär- und Sekundärstrom.
- 2) Aronschaltung für 2-Stromwandler-Messung ein- und ausschalten

### Parameter ändern

Setup   Parametrierung		1 2
Messintervall	0001	
Nennspannung	400	
Spannungswandler L	1	
Spannungswandler N	1	
Stromwandler L	1	
Stromwandler N	1	



drücken.

→ gewählter Parameter wechselt auf Farbe orange

 Stelle auswählen mit dem Pfeilen links und rechts

→ mit den Pfeilen auf und ab kann der Wert nun verändert werden



drücken um geänderten Wert zu übernehmen

→ neuer Wert erscheint im Menü

### Einstellungen Seite 1

Setup   Einstellungen		1 2
Sprache	Deutsch	
Datum	28.09.2017	
Uhrzeit	13:57	
Akku-Dauerbetrieb	aus	
Speicherbegrenzung (680MB)	aktiv	
Schnittstellensperre	aus	

- 1) Displaysprache ändern
- 2) Datum ändern
- 3) Uhrzeit ändern
- 4) Akku Dauerbetrieb (Aktiv = Box schaltet nicht ab bei Beenden der Messung)
- 5) Speicherbegrenzung auf 680MB – aktiv oder Speicherbegrenzung ausgeschaltet (siehe Speicherverwaltung)
- 6) Schnittstellen und Display über Passwort sperren (siehe Kapitel Passwortsperr)

## 11.5 Tastensperre



 Setuptaste bei laufender Messung für >5sec gedrückt halten.

→ Tastensperre aktiv.

 Anschließend >5 sec gedrückt halten.

→ Tastensperre inaktiv.

Bei aktivierter Tastensperre ist es möglich, die Messwerte einzusehen.

Das Setupmenü und das Blättern der Bildschirme sind gesperrt.

## 11.6 Passwortschutz und Schnittstellensperre

Um die PQ-Box während einer Messung vor Fremdzugriff zu schützen verfügt das Gerät über eine Schnittstellensperre welche mit einem Passwort (PIN) geschützt ist. Die Schnittstellensperre kann im Menü Setup Einstellungen aktiviert werden und mit einem vierstelligen numerischen Passwort, eine PIN aus Kombinationen von 0000 bis 9999, versehen werden.

Setup   Einstellungen		1 2
Datum	13.12.2016	
Uhrzeit	08:58	
Akku-Dauerbetrieb	aus	
Speicherbegrenzung (680MB)	aus	
Schnittstellensperre	aktiv	
PIN ändern		

Die PIN (Werkseinstellung 0000) wird unter PIN ändern eingestellt.

Setup   PIN ändern		1
alte PIN	****	
neue PIN	****	
neue PIN, zweite Eingabe	****	

Ist die Schnittstellensperre aktiv, sperrt der Passwortschutz das Gerät automatisch eine Minute nach Start einer Messung. Über die Funktion der Tastensperre, siehe Beschreibung oben, kann das Gerät mit dem Passwortschutz auch manuell gesperrt werden. Im gesperrten Zustand sind die USB und Ethernet Schnittstellen deaktiviert sowie die Displayanzeige gesperrt.



Im gesperrten Zustand kann das Gerät nur durch Eingabe der korrekten PIN entsperrt werden. Wird diese 11-mal falsch eingegeben, wird das Gerät dauerhaft gesperrt und muss an die A. Eberle Supportadresse geschickt werden.

## 11.7 Speicherverwaltung

Damit bei einem zu empfindlich oder falsch eingestellten Triggerpegel die Rekorderdaten nicht den kompletten Speicher füllen und somit die Langzeitaufzeichnung angehalten wird, limitiert die PQ Box am Anfang der Messung den maximalen verfügbaren Speicheranteil für alle Störschriebe. Wird diese Speichergröße erreicht, so ist dies im Display mit einem \* hinter der Anzahl der Störschriebe zu erkennen.

z.B. Anzeige: Oszilloskoprekorder = 1312\*

Ist die Speicherkarte zu 100% gefüllt, so erscheint im Display die Meldung „Speicher voll“ und die Messung wird angehalten.

**Das Speichermanagement kann in zwei Betriebsarten laufen, Speicherbegrenzung (680MB) aktiv / aus:**



### **Speicherbegrenzung (680MB) aus** (Grundeinstellung PQ Box)

Eine Messung kann bis zur maximalen Größe der eingebauten Speicherkarte gefüllt werden. (bis maximal 32 GByte möglich).

Es werden jeweils Speicherblöcke von 3,41 GByte erzeugt.

Die Gesamtgröße alle Rekorder ist auf 1 GByte begrenzt in einem 3,41GByte File.

Achtung, diese Betriebsart benötigt zur Auswertung die WinPQ mobil SW mit 64bit

### **Speicherbegrenzung (680MB) aktiv**

Ein Datenfile ist limitiert auf eine maximale Größe von 680Mbyte pro Messung. Ist die Datengröße erreicht so beginnt die PQ Box automatisch ein neues Messfile. Dies wird wiederholt bis die maximale Speichergröße der micro SD Karte erreicht ist (z.B.

32GByte). Die einzelnen Messabschnitte können separat von der PQ-Box geladen werden.

Die Gesamtgröße alle Rekorder in einem 680MB File ist auf 300 MB begrenzt.

In der Auswertesoftware können bei Bedarf die einzelnen Teilmessungen zu einer Messdatei zusammengefügt werden. (Kapitel: Data Converter)



- Auto: Das Gerät limitiert die maximale Datengröße aller Rekorder wie oben beschrieben
- Aus: Das Limit ist deaktiviert. Alle Rekorder können den gesamten Gerätespeicher füllen.

### 11.7.1.1 Gerätespeicher manuell löschen

Über die Gerätetasten ist es möglich den Gerätespeicher der PQ-Box 150 und 200 zu löschen.

👉 Netzversorgung anschließen



👉 Sobald A. Eberle erscheint die Entertaste betätigen.

→ Meldung erscheint im Display: „Bitte Starttaste betätigen um Gerätespeicher zu löschen“



👉 Starttaste betätigen

→ Gerätespeicher wird formatiert

→ PQ-Box startet

### 11.7.1.2 Speicherbedarf Messdaten

Speicherbedarf Langzeitmessdaten:

Beispiel:

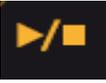
- Ein 1 sec Messintervall erzeugt ca. 33MB Daten pro Stunde
- Ein 10 min Messintervall erzeugt ca. 15MB Daten pro Woche

Ereignisse und Störschriebe müssen zu dieser Datenmenge noch hinzugerechnet werden. Die Datenmenge ist stark abhängig vom Auftreten dieser Ereignisse und den Triggereinstellungen des Messgerätes.

## 11.7.2 Dauerbetrieb ohne Netz über Akkuversorgung

Wird die Funktion „Akku-Dauerbetrieb“ im Gerätemenü aktiv geschaltet, so schaltet sich das Messgerät nach abziehen des Netzteiles nicht aus. Das Messgerät läuft so lange über Batterie (maximal ca. 6 Stunden) bis die Akkukapazität 5% erreicht hat. Man kann beliebig oft Messungen starten und stoppen. Bei 7% Kapazität, ca. 10 Minuten vor dem Abschalten erscheint eine Warnmeldung im Display.

Die PQ-Box 150 kann auch direkt ohne Netzversorgung gestartet werden.

 Starttaste  > 10 Sekunden betätigen

→ PQ-Box 150 startet ohne Netzversorgung über Akkubetrieb.

→ PQ-Box 150 befindet sich nun im „Akku Dauerbetrieb“

Deaktivierung des Akkubetriebes über das Menü auf „aus“ stellen.



### 11.7.3 TCP/IP Adresse einstellen

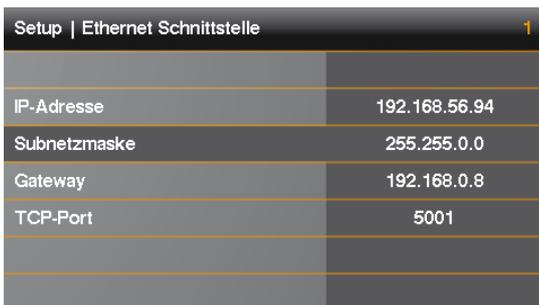
Über den Menüpunkt „Ethernet Schnittstelle“ gelangt man zur Parametrierung der IP Adresse.



Über den Netzwerk-Modus kann WLAN oder LAN eingestellt werden. Es kann immer nur eine der beiden Verbindungsarten aktiv sein.



Das Beispiel zeigt die Grundeinstellung der PQ Box 150. Alle Parameter können über die Steuertasten geändert werden.

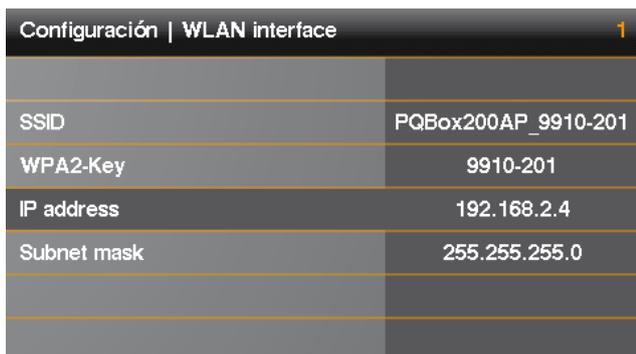


Zur Übernahme der geänderten Parameter muss das Gerät neu gestartet werden.  
Netzversorgung trennen.

### 11.7.4 WLAN Konfiguration (Option für PQ-Box 150)

Das Display zeigt die Grundeinstellung der WLAN Konfiguration mit den folgenden Parametern. IP-Adresse und Subnetzmaske des WLAN Moduls können über das Steuerkreuz eingestellt werden.

Parameter	Bedeutung
SSID	Name der PQ-Box im Netzwerk
WPA2-Key	Passwort
IP-Adresse	IP Adresse der PQ-Box
Subnetzmaske	Einschränkung des DHCP Adressbereichs



Im 4.Block der IP Adresse bitte den Adressbereich 2 bis 99 verwenden.

Verbindungsaufbau mit der WinPQ mobil Software oder PQ-Box App:

- ▶ Bei aktiviertem WLAN Modul wird die PQ-Box in den Drahtlosnetzwerkverbindungen unter ihrer SSID angezeigt.
- ▶ Für die Verbindungsaufnahme muss der WPA2-Key eingegeben werden. SSID und Passwort für eine WPA2-Verbindung stehen auf dem Typenschild des Netzanalysators. (Beispiel: „SSID: PQBox150AP\_1804-204“, das Passwort wäre hier „1804-204“)



Der Verbindungsaufbau kann einige Sekunden dauern, da viele PCs zuerst versuchen eine Internetverbindung über die PQ-Box aufzubauen.

## 12. PQ-Box App

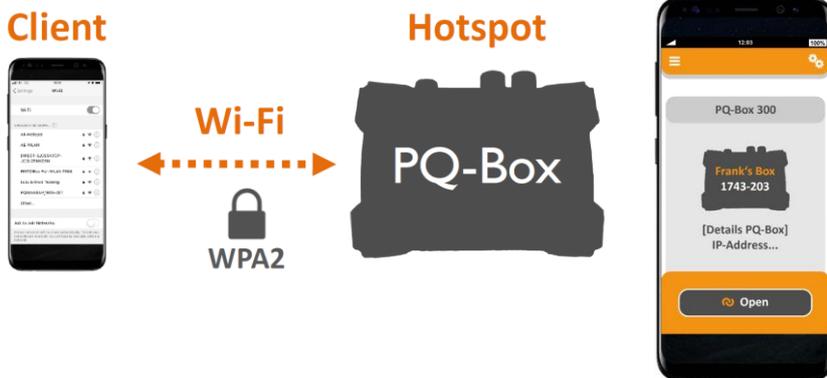


Über eine App für Android und IOS Betriebssysteme können alle PQ-Boxen mit integrierter WLAN/Wifi Schnittstelle kabellos bedient werden. Die App steht kostenfrei in Apple App Store sowie im Google Play Store zum Download zur Verfügung.

Es steht eine Vielzahl von Onlinebildschirmen zur Verfügung. Auch können alle Messgeräte über z.B. ein Smartphone sehr einfach parametrieren werden. Eine detaillierte Parametrierung der PQ-Box (Triggergrenzen, Rundsteuersignalanalyse,...) ist nur über die WinPQ mobil Software möglich.

### 12.1 Verbindungsaufnahme PQ-Box

Die PQ-Box fungiert als WLAN Router. SSID und Passwort für eine WPA2-Verbindung stehen auf dem Typenschild des Netzanalysators. (Beispiel: „SSID: PQBox150AP\_1804-204“, das Passwort wäre hier „1804-204“)



## 13. Wartung/Reinigung

---

### 13.1 Wartung

Dieses Gerät ist für Kunden wartungsfrei.

Die Ausnahme sind, der Akkupack, die Mikro-SD Karte, sowie die Sicherungen in dem Spannungsmessleitungen. Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung.

- Öffnen des Gehäusedeckels durch lösen der 6 Schrauben auf der Rückseite.
- Das Drehmoment für die Montage der acht Gehäuseschrauben beträgt ca. 120Ncm.

Bestellnummern Ersatzteile:

SD Speicherkarte, 4GByte Industrie-Standard	900.9099-4
Ersatz-Akkublock	570.0010
Schmelzsicherung 500mA (FF); 30kA AC/DC – 1000V 6,3mmx32mm	582.1058

 <b>Gefahr!</b>	<b>Lebensgefahr durch Stromschlag!</b>  Gerät nicht öffnen.   Wartung des Geräts ausschließlich durch A-Eberle durchführen lassen.
--	--

Bei Servicefällen A-Eberle kontaktieren.

**Serviceadresse:**

A. Eberle GmbH & Co. KG  
Frankenstraße 160  
D-90461 Nürnberg

**Reinigung von Beschriftungsfeldern**

Verwenden Sie ein weiches, leicht angefeuchtetes und fusselfreies Tuch. Verwenden Sie keine Fensterreiniger, Haushaltsreiniger, Sprays, Lösungsmittel, alkoholhaltige Reiniger, Ammoniaklösungen oder Scheuermittel für die Reinigung.

## 14. Kalibrierintervall

---

Wir empfehlen ein Kalibrierintervall von drei Jahren für den Netzanalysator PQ-Box 150, um die geforderte Genauigkeit der IEC61000-4-30 für Klasse A Messgeräte beizubehalten. Die Geräte werden im Hause der A. Eberle GmbH & Co. KG justiert und kalibriert.

## 15. Entsorgung

---

Zur Entsorgung des Geräts und des Zubehörs, alle Komponenten an A-Eberle senden.

## 16. Produktgewährleistung

---

A-Eberle gewährleistet, dass dieses Produkt für die Dauer von drei Jahren ab dem Kaufdatum frei von Material- und Fertigungsdefekten bleibt.

Für das Zubehör, Stromzangen und den Geräteakku gilt ein Zeitraum von einem Jahr.

Diese Gewährleistung gilt nicht für Schäden durch Unfälle, Missbrauch und abnormalen Betriebsbedingungen.

Um die Garantieleistung in Anspruch zu nehmen, kontaktieren Sie A-Eberle GmbH & Co KG in Nürnberg.

A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160  
D-90461 Nürnberg

Tel.: +49 (0) 911 / 62 81 08-0  
Fax: +49 (0) 911 / 62 81 08-99  
E-Mail: [info@a-eberle.de](mailto:info@a-eberle.de)

<http://www.a-eberle.de>

Nr. 584.0840