

Netzanalysator für Nieder- Mittel- und Hochspannungsnetze

Modell PQ-Box 100

- ▶ **Störungsaufklärung**
- ▶ **Bewertung der Spannungsqualität nach EN50160 und IEC61000-2-2 (2-4)**
- ▶ **Störschreiberfunktionen**
- ▶ **Lastanalysen; Energiemessungen**
- ▶ **Rundsteuersignalanalyse**
- ▶ **Rundsteuerfrequenzmessung**



1. Verwendung

Die PQ-Box 100 ist ein leistungsstarker, tragbarer Netzanalysator, Leistungsmesser und Transientenrekorder. Ziel der Entwicklung war die Benutzerfreundlichkeit des Messinstrumentes.

Die PQ-Box 100 wurde entwickelt für den mobilen Betrieb (Schutzklasse IP65) und ist geeignet für Messungen im öffentlichen Netz (CAT IV) sowie für Messungen in industrieller Umgebung bis 690V Messspannung.

Das Gerät erfüllt alle Anforderungen der Messgerätenorm IEC61000-4-30 für ein Klasse A-Gerät.

Parameter	Klasse
Genauigkeit der Spannungsmessung	A
Ermittlung der Zeitintervalle	A
Markierung der Messwerte bei Ereignissen	A
Harmonische, Zwischenharmonische	A
Flicker	A
Frequenz	A
Spannungsunsymmetrie	A
Ereigniserfassung	A
Zeitsynchronisation	A

Die geringen Abmessungen ermöglichen den Einbau in engen Räumen und Schaltschränken, sogar direkt neben Stromführenden Komponenten. Durch die Spannungsversorgung über Messleitungen und die

applikationsbezogene Voreinstellung aller Triggerbedingungen ist das Gerät sehr einfach zu handhaben.

Um den Verursacher von Netzstörungen schnell zu lokalisieren, ist das Gerät mit einer Vielzahl von Triggermöglichkeiten ausgestattet.

Zur Datenübertragung steht eine schnelle USB 2.0-Schnittstelle zur Verfügung.

Bei Stromausfall übernimmt die eingebaute, unterbrechungsfreie Stromversorgung den Betrieb.

2. Messfunktionen

Die PQ-Box 100 ist in verschiedenen Ausführungsvarianten erhältlich:

▶ **PQ-Box 100 basic (B0)**

Das Gerät ist geeignet für Leistungsanalysen, als Datenlogger zur Störungssuche und für Onlinemessungen.

▶ **PQ-Box 100 light (B1)**

Diese Variante hat zusätzlich einen manuellen Trigger für Oszilloskopbilder und 10ms-Effektivwerte und erstellt automatische Normauswertungen nach EN50160, IEC61000-2-2 / 2-4 für öffentliche Netze und Industrienetze.

▶ **PQ-Box 100 expert (B2)**

Zusätzlich zur Gerätevariante „light“ besitzt diese Option umfangreiche Triggerfunktionen. Schnelle Oszilloskopbilder und 10ms Effektivwerte werden selbstständig aufgezeichnet.

▶ **Option „Rundsteuersignale“ (R1)**

Mit dieser Funktion kann auf Rundsteuersendungen im Netz getriggert werden. Diese können als schnelle Effektivwertaufzeichnung für Spannungen und Ströme erfasst und in der Software analysiert werden.

Wir regeln das.

Über eine Lizenz (Option) kann jede Variante nachträglich leicht aufgerüstet werden.

Die PQ-Box 100 erfasst über 2.500 verschiedene Messwerte in einer kontinuierlichen Aufzeichnung: Spannung, Strom, Frequenz, Leistung, Energieverbrauch, Unsymmetrie, Flicker, Oberschwingungen und

Zwischenharmonische. Ohne Einschränkung der Anzahl von Parametern kann das Messintervall für die Permanentaufzeichnung auf ein Minimum von einer Sekunde eingestellt werden.

Messgrößen / Funktionen			
PQ-Box 100	basic (B0)	light (B1)	expert (B2)
Statistik nach EN50160 / IEC61000-2-2; -2-4		x	x
PQ Ereignisse		x	x
Aufzeichnung freies Intervall:			
Spannung: Mittel-, Min.- Max-Wert	x	x	x
Strom, Mittel, Max-Wert	x	x	x
Leistung: P, Q, S, PF, cos phi, sin phi	x	x	x
Verzerrungsblindleistung D	x	x	x
Energie: P, Q, P+, P-, Q+, Q-	x	x	x
Flicker (Pst, Plt, Ausgang 5)		x	x
Unsymmetrie	x	x	x
Spannungsharmonische		bis 50.	bis 50.
Stromharmonische		bis 50.	bis 50.
Phasenwinkel der Stromharmonischen		bis 50.	bis 50.
THD U und I; PWhd U und I; PHC	x	x	x
Zwischenharmonische-Gruppen Spannung, Strom		DC bis 5kHz	DC bis 5kHz
Rundsteuersignal		x	x
Frequenz	x	x	x
15 Min Leistungswerte P, Q, S, D, cos phi, sin phi	x	x	x
Online Modus:			
Oszilloskopbild	x	x	x
10ms Effektivwertrekorder	x	x	x
Spannungs- Stromharmonische	x	x	x
Zwischenharmonische Gruppen (U, I)	x	x	x
Richtung der Harmonischen	x	x	x
Triggerfunktionen (Rec A / Rec B)			
Manueller Trigger über Taste		x	x
Effektivwert-Trigger Unter- Überschreitung (U, I)			x
Effektivwert-Trigger Sprung (U, I)			x
Phasensprungtrigger			x
Hüllkurventrigger			x
Automatik Trigger			x
Option Rundsteueranalyse Rekorder - Optional		x	x

3. Aufbau

Der robuste mechanische Aufbau und die Schutzklasse IP65, sowie der Verzicht auf rotierende Teile wie Lüfter oder Festplatte, machen das Gerät für den härtesten Feldeinsatz tauglich.

Die PQ-Box 100 ist mit einem großen Speicher von 2 GByte ausgerüstet. Auf diese Weise ist eine Messwertspeicherung über lange Zeiträume, sogar bis zu einem Jahr möglich. Bei Netzausfall überbrückt eine interne USV für einige Minuten die Spannungsversorgung des Netzanalysators.

Für die Spannungsversorgung ist keine separate Steckdose erforderlich, sie kann direkt von den Messleitungen abgegriffen werden. Mit einer Diebstahlsicherung kann die PQ-Box 100 am Messort abgeschlossen werden.

3.1 Messdaten-Auswertung

Aufgezeichnete Daten werden über eine schnelle USB-Schnittstelle auf den Auswerte-PC übertragen. Während des Auslesens wird das Gerät über die USB-Schnittstelle des PC's versorgt und braucht keine weitere Spannungsversorgung. Die praxisorientierte Auswertesoftware ist im Lieferumfang enthalten, sie kann auf beliebig vielen PC's installiert werden.

Die Software bietet umfangreiche Auswertemöglichkeiten wie Lastanalyse oder die Ermittlung des Verursachers von Netzstörungen. Sie erstellt automatische Berichte nach EN50160/IEC61000-2-2 und bietet umfangreiche Online-Funktionen.

Updates zur Auswertesoftware sind via Internet kostenlos erhältlich (www.a-eberle.de).

3.2 Gerätevorderseite



3.3 Display

Das Gerätedisplay informiert über den richtigen Anschluss der Messleitungen und Stromzangen, zeigt Online-Daten von Spannung, Strom, THD und Leistungen.

Die Anzahl, der während der Messung aufgetretenen Ereignisse Störschriebe sowie der aufgezeichnete Messzeitraum, werden dem Benutzer im Display angezeigt.

Rec. = OFF	0d 00:00:00
free Memory:	487MB
Oscilloscope Rec.	0
RMS Recorder	0
Signal voltage	0
PQ events	0

Um Manipulation am Messgerät durch Fremde zu verhindern, kann eine Tastatursperre eingeschaltet werden.

Rec. = OFF	0d 00:00:00
free Memory:	487MB
U1N 0.027 V	I1 0.000 A
U2N 0.031 V	I2 0.000 A
U3N 0.029 V	F 0.000 Hz
Rec. = OFF	0d 00:00:00
free Memory:	487MB
P1 +0.000 W	Q1 +0.000 VAR
P2 +0.000 W	Q2 +0.000 VAR
P3 +0.000 W	Q3 +0.000 VAR
Rec. = OFF	0d 00:00:00
free Memory:	487MB
Oscilloscope Rec.	0
RMS Recorder	0
Signal voltage	0
PQ events	0
S1 0.000 VA	PF 1.000 %
S2 0.000 VA	PF 1.000 %
S3 0.000 VA	PF 1.000 %
Rec. = OFF	0d 00:00:00
free Memory:	487MB
THD U1 0.000 %	THD I1 0.000 %
THD U2 0.000 %	THD I2 0.000 %
THD U3 0.000 %	THD I3 0.000 %
	THD IN 0.000 %

3.4 Tasten

Über eine „Start/Stop“-Taste werden Messungen gestartet und gestoppt. Es können beliebig viele Messungen nacheinander aufgezeichnet werden, ohne das Gerät vorher auslesen zu müssen.

Die Taste „Manueller Trigger“ ermöglicht es, den aktuellen Zustand einer Anlage als Oszilloskopbild und als 10ms-Effektivwert-Aufzeichnung festzuhalten.

Über „Blättern“ werden eine Vielzahl von Messdaten am Display angezeigt. So kann der richtige Geräteanschluss überprüft werden.

Die Taste „Setup“ ermöglicht, z.B. Wandlerkonfigurationen für Strom- und Spannungswandler, das Messintervall oder die Nennspannung direkt an der PQ-Box 100 zu ändern.

3.5 Zeitsynchronisation

Für die Korrelation von Messdaten verschiedener Geräte ist eine Zeitsynchronisation notwendig. Zu diesem Zwecke steht eine GPS-Funkuhr zur Verfügung.

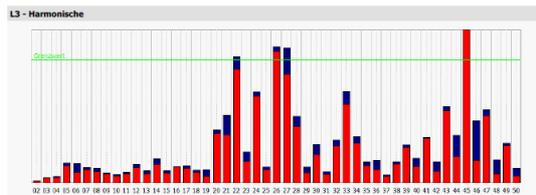
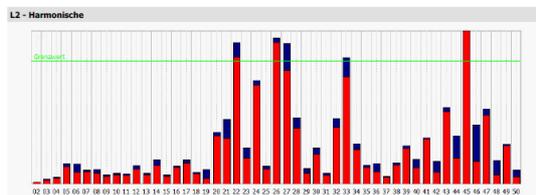
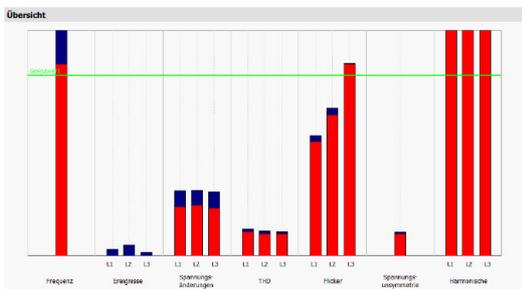
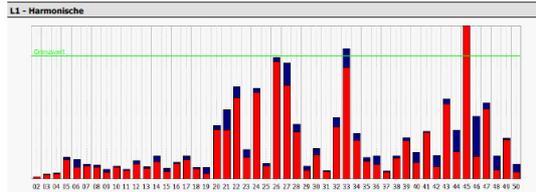
3.6 Normauswertung und Statistik

- Überblick der Versorgungsqualität; Balkendiagramme helfen bei der Übersicht relevanter Messgrößen.
- Automatische Berichterstellung nach EN50160/ IEC61000-2-2/ -2-12 (öffentliche Netze), IEC61000-2-4 (Industriernetze), NRS048, IEEE519, sowie eigene Grenzwertdateien sind möglich.
- Kundenlogo im Bericht sowie Texte und Überschriften können geändert werden.

a-eberle Auswertung nach EN50160/IEC61000-2-2 30.07.2012 Seite 1/5

a-eberle Auswertung nach EN50160/IEC61000-2-2 30.07.2012 Seite 3/5

Firma	Führhändler	Rückwirkung	Harmonische
Abteilung	In Anlage FL 625		
Kunde	Führhändler Aktiengesellschaft	Grund:	026499660
Adresse	56477 Walgandshain	Wiederholte Zerstörung von Elektronik Komponenten	1.6.25 64Bit
Contact:		SW-Version:	1109-119
Spannungssystem:	4 Leiter-Netz	Seriennummer Gerät:	6006
Nennspannung L-L / L-N:	693V / 400V	Messintervalle:	168Hz
Frequenz:	50Hz	Messung Ende:	24.05.2011 07:50:00
Messung Beginn:	16.05.2011 09:29:13	Anzahl Messintervalle:	1142
Messdauer:	76 22h 20m 47s	DSP-Version:	1.233
Firmware:	1.130		



Auswertung nach EN50160/IEC61000-2-2 Seite 1/5

Auswertung nach EN50160/IEC61000-2-2 Seite 3/5

a-eberle Auswertung nach EN50160/IEC61000-2-2 30.07.2012 Seite 4/5

a-eberle Auswertung nach EN50160/IEC61000-2-2 30.07.2012 Seite 5/5

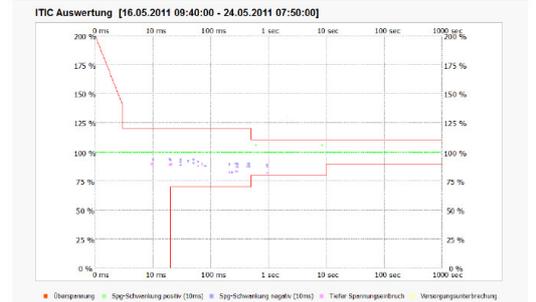
THD	Grenzwert	L1 - 99.00%	L1 - Max	L2 - 99.00%	L2 - Max	L3 - 99.00%	L3 - Max
02	8.0000	1.0962	1.1961	0.9674	1.1159	0.9777	1.0699
03	2.0000	0.0382	0.0412	0.0339	0.0371	0.0343	0.0394
04	5.0000	0.1888	0.2186	0.1691	0.2071	0.1827	0.2228
06	1.0000	0.0424	0.0501	0.0500	0.0585	0.0444	0.0544
05	6.0000	0.1985	1.0947	1.0704	1.0033	0.9579	0.9633
08	5.0000	0.0496	0.0799	0.0477	0.0823	0.0440	0.0812
07	5.0000	0.5220	0.6109	0.5159	0.5600	0.5445	0.6293
08	0.5000	0.0478	0.0778	0.0443	0.0807	0.0455	0.0622
09	1.5000	0.0820	0.1196	0.0956	0.1129	0.1029	0.1295
10	0.5000	0.0485	0.0534	0.0383	0.0439	0.0298	0.0351
11	3.5000	0.2305	0.2857	0.2355	0.2889	0.2666	0.3151
12	0.5000	0.0609	0.0760	0.0615	0.0770	0.0626	0.0785
13	3.0000	0.2693	0.3048	0.2245	0.2608	0.2341	0.3098
14	0.5000	0.0738	0.0946	0.0762	0.0987	0.0766	0.0993
15	0.5000	0.0312	0.0439	0.0308	0.0373	0.0406	0.0500
16	0.5000	0.0636	0.0894	0.0683	0.0735	0.0656	0.0682
17	2.0000	0.3225	0.3812	0.3455	0.4002	0.3274	0.2886
18	0.5000	0.0454	0.0485	0.0429	0.0494	0.0440	0.0520
19	1.5000	0.0726	0.1453	0.0725	0.1746	0.0798	0.1672
20	0.5000	0.2033	0.2202	0.1972	0.2104	0.2017	0.2177
21	0.5000	0.2004	0.2830	0.1869	0.2646	0.1961	0.2761
22	0.5000	0.3325	0.3761	0.5175	0.5758	0.4641	0.5146
23	1.5000	0.2651	0.3596	0.3161	0.4447	0.2673	0.3795
24	0.5000	0.3519	0.3705	0.4036	0.4226	0.3948	0.3720
25	1.5000	0.1570	0.1903	0.1809	0.2194	0.1627	0.1983
26	0.3500	0.3388	0.3478	0.4030	0.4171	0.3759	0.3882
27	0.2000	0.1528	0.1888	0.1849	0.2287	0.1774	0.2202
28	0.3400	0.1310	0.1517	0.1552	0.1831	0.1565	0.1857
29	1.0600	0.0777	0.1126	0.0948	0.1340	0.0907	0.1403
30	0.3200	0.0649	0.0827	0.0792	0.0980	0.0771	0.1051
31	0.9700	0.0610	0.0710	0.0692	0.0840	0.0712	0.0893
32	0.3300	0.1499	0.1660	0.1520	0.1770	0.0997	0.1159
33	0.2000	0.1818	0.1127	0.1748	0.1059	0.1284	0.1495
34	0.3000	0.1013	0.1188	0.0905	0.1053	0.1044	0.1211
35	0.8300	0.1243	0.1464	0.1122	0.1312	0.1209	0.1432
36	0.3200	0.0372	0.0612	0.0328	0.0543	0.0347	0.0595
37	0.7700	0.0450	0.0535	0.0407	0.0473	0.0421	0.0513
38	0.3200	0.0549	0.0602	0.0503	0.0554	0.0500	0.0548
39	0.2000	0.0627	0.0675	0.0582	0.0627	0.0580	0.0623
40	0.3100	0.0424	0.0579	0.0468	0.0525	0.0416	0.0628
41	0.6700	0.2540	0.2601	0.2467	0.2518	0.2424	0.2503
42	0.3100	0.0312	0.0597	0.0300	0.0578	0.0301	0.0539
43	0.3000	0.3870	0.4124	0.3727	0.3941	0.3725	0.3949
44	0.3000	0.0691	0.1239	0.0660	0.1217	0.0664	0.1208
45	0.2000	0.4140	0.4533	0.3989	0.4362	0.4013	0.4345
46	0.3000	0.0561	0.1527	0.0552	0.1442	0.0562	0.1516
47	0.5000	0.3136	0.3408	0.3101	0.3358	0.3028	0.3289
48	0.3000	0.0234	0.0575	0.0227	0.0577	0.0225	0.0573
49	0.5200	0.1674	0.1735	0.1617	0.1880	0.1609	0.1698
50	0.3000	0.0374	0.0563	0.0379	0.0537	0.0377	0.0561

Auswertung nach EN50160/IEC61000-2-2 Seite 4/5

PQ-Ereignisse

Frequenzabweichung:	305 RundsteuerSignal (3sec):	0
Überspannung:	3 Langsame Spannungsabweichung:	0
Spp-Schwankung positiv (10ms):	3 Überschreitung Langzeitflicker:	6
Tiefer Spannungseinbruch:	22 Überschreitung Unsymmetrie:	0
Versorgungsunterbrechung:	12 Überschreitung THD:	0
	0 Überschreitung Harmonische:	1470

ITIC Auswertung



Ereignis-Matrix

Residual voltage u [%]	Duration t [ms]				
	10 s ≤ t ≤ 200	200 <t ≤ 500	500 <t ≤ 1000	1000 <t ≤ 5000	5000 <t ≤ 60000
90 <= u <= 80	7	10	5	0	0
80 <= u <= 70	0	0	0	0	0
70 <= u <= 40	0	0	0	0	0
40 <= u <= 5	0	0	0	0	0
5 <= u	0	0	0	0	0

Auswertung nach EN50160/IEC61000-2-2 Seite 5/5

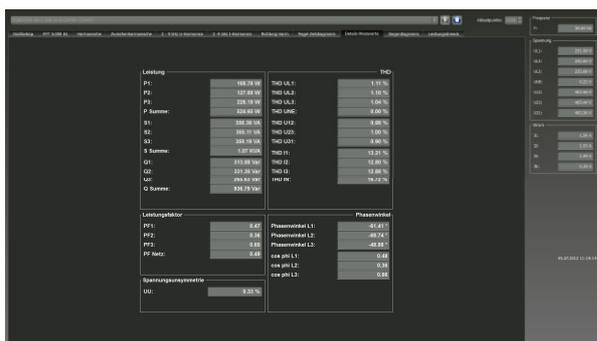
3.7 Online-Analysesoftware am PC

Eine umfangreiche Online-Analysesoftware zeigt in Echtzeit die aktuelle Kurvenform der Strom- und Spannungssignale und stellt Harmonische- sowie Zwischenharmonische von DC bis 5.000 Hz dar.

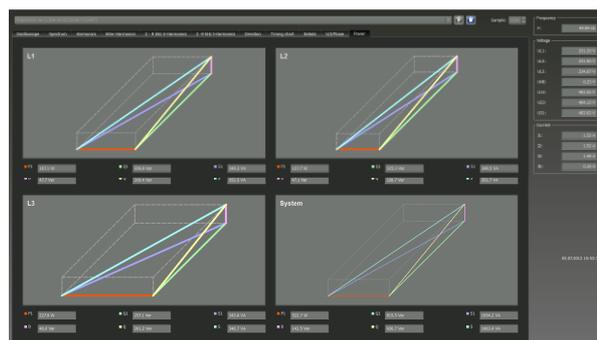
Es werden die Leistungsflussrichtung der Harmonischen am Messpunkt sowie die aktuellen Leistungswerte angezeigt (Wirkleistung, Blindleistung, Verzerrungsblindleistung, $\cos \phi$, Phasenwinkel, Leistungsfaktor).



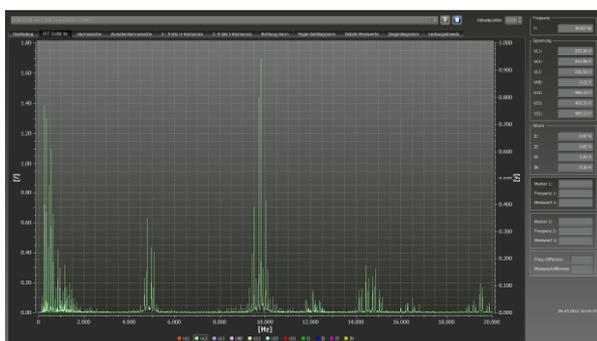
Online-Oszilloskopbild



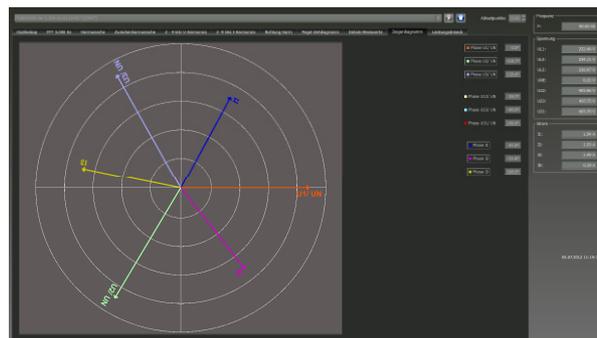
Online-Messwerttabelle



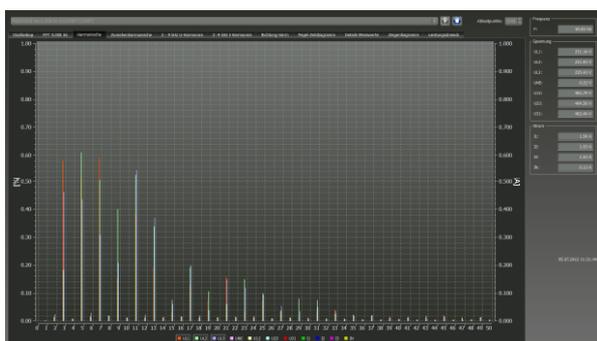
Online-Leistungsdreieck



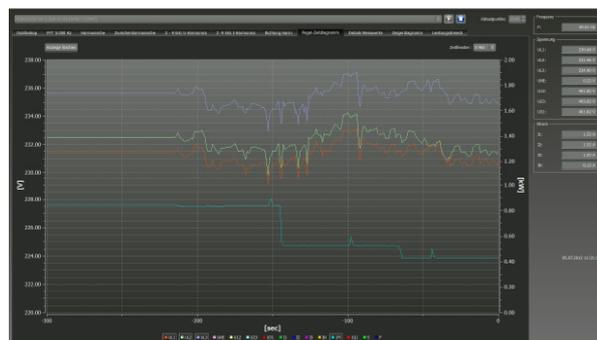
FFT Analyse DC bis 5 kHz



Online-Zeigerdiagramm



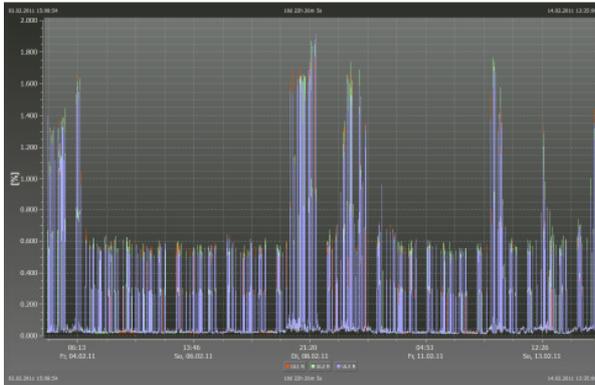
Online-Harmonische (Spannung und Strom)



Online-Pegel-Zeitdiagramm

3.8 Analyse von Rundsteuersignalen

Die PQ-Box 100 kann eine beliebige Frequenz zwischen 100 bis 4.700Hz zusätzlich zu den Harmonischen aufzeichnen. Diese Funktion eignet sich für die Bewertung der Signalhöhe von Rundsteuersignalen.



Rundsteuerpegel über mehrere Tage

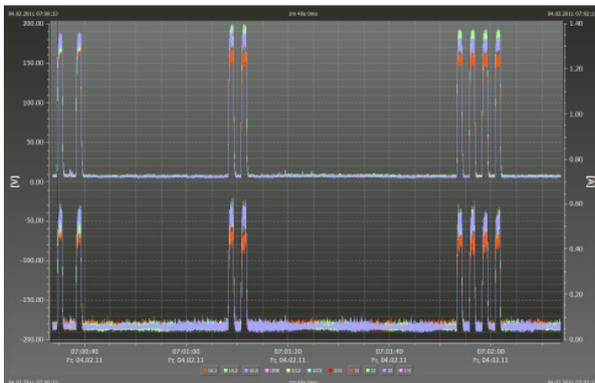
Option Rundsteuersignalanalyse:

Zusätzlich zur Rundsteuerpegelmessung (PQ-Box 100 light & expert) kann mit dieser Funktion auf eine Rundsteuerfrequenz getriggert werden. Das vollständige Telegramm bis zu einer Länge von 210 Sekunden wird dargestellt, und es können Störungen im Signalverlauf analysiert werden.

Es können mehrere Hundert an Telegrammen pro Messung erfasst werden.

Folgende Parameter können im Messgerät eingestellt werden:

- Triggerschwelle
- Aufzeichnungslänge
- Rundsteuerfrequenz
- Bandbreite der Filterkurve für Rundsteuerfrequenz



Rundsteuertelegramm Spannungen und Ströme (Option)

3.9 Triggerfunktionen

Die Geräteausführung „PQ-Box 100 expert“ bietet umfangreiche Triggerfunktionen. Triggerschwellen, Aufzeichnungsdauer sowie die Vorgeschichte eines Rekorders können vom Bediener frei eingestellt werden.

Triggerbedingungen für Spannung Leiter gegen Leiter, Leiter gegen Neutralleiter und Neutralleiter gegen Erde:

- Über-/Unterschreitung Spannung
- Spannungssprung
- Hüllkurventrigger Spannung
- Phasensprung

Triggerbedingungen Ströme L1, L2, L3 und Neutral

- Über-/Unterschreitung
- Stromsprung

Alle Triggerbedingungen laufen parallel und können einzeln aktiviert und deaktiviert werden. Für Oszilloskopaufzeichnung und Effektivwertrekorder können unterschiedliche Triggerkriterien eingestellt werden.

Ist der automatische Trigger aktiviert, greift das Messgerät selbstständig in jede einzelne Triggerbedingung ein und passt diese auf die aktuellen Netzbedingungen an. Eine Fehlbedienung der Triggereinstellungen ist somit ausgeschlossen.

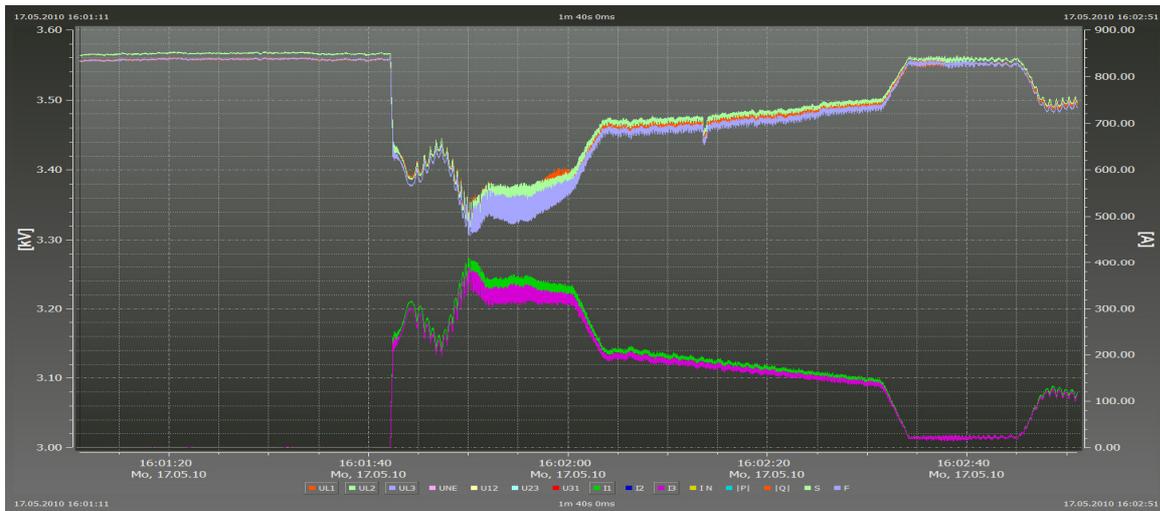
3.10 Datenspeicher

Das Messgerät verwaltet den verfügbaren Speicher (2GByte) automatisch und intelligent. Es können viele Messungen nacheinander aufgezeichnet werden, ohne dass die Daten auf einen PC überspielt werden müssen.

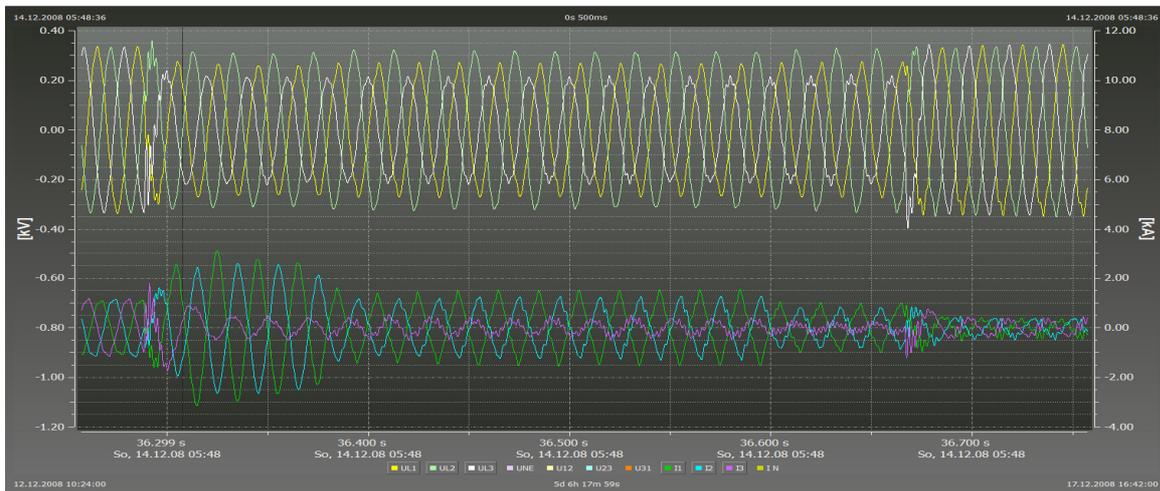
Bei Start einer neuen Messung wird der freie Speicher vom Messgerät sinnvoll für Langzeitmessdaten und Störschriebe aufgeteilt. Eine große Anzahl von Störschrieben unterbricht nicht die Langzeitmessung.

Wir regeln das.

3.11 Störschriebe als Oszilloskopbild und 10ms RMS-Schrieb



10ms-RMS-Schrieb (Motoranlauf)



Oszilloskopbild

3.12 Kontinuierliche Aufzeichnung



Spannung, Strom 3-phasig

4. Technische Daten

PQ Box100 (4U/4I)	
4 Spannungseingänge Maximale Eingangsspannung:	L1, L2, L3, N, E 565V AC/800V DC L-N 980V AC/1380V DC L-L 1 MΩ Impedanz
4 Stromeingänge:	1000 mV für Mini-stromzangen und 330mV für Rogowski Stromzangen 10 kΩ Impedanz
Abtastrate:	10,24 kHz bei 50 Hz
Automatische Synchronisation auf Grundschnwingung:	45 Hz bis 65 Hz
Messintervalle:	frei einstellbar von 1 Sek. bis 30 Minuten
Datenspeicher:	2 GB
Schnittstellen:	USB 2.0
Zeitsynchronisation:	GPS Funkuhr
Abmessungen:	220 x 146 x 57 mm
Gewicht:	1,7 kg
Schutzart:	IP 65
IEC 61000-4-30:	Klasse A
Genauigkeit:	< 0,1%
Isolationskategorie:	CAT III / 600V, CAT IV / 300V
Hochspannungsprüfung	Impuls Spannung 6 kV 5 sec 5,4 kV RMS 1 min 3,6kV RMS
A/D Wandler:	24 Bit
Klimafestigkeit / Temperatur:	Funktion: -20°60°C Lagerung:-30°....80°C
Display:	beleuchtet

PQ Box100 (4U/4I)	
Versorgungsspannung:	100 V...280 V AC oder 140 V...240 V DC

Elektromagnetische Verträglichkeit	
CE-Konformität	
<ul style="list-style-type: none"> ● Störfestigkeit <ul style="list-style-type: none"> — EN 61326 — EN 61000-6-2 ● Störaussendung <ul style="list-style-type: none"> — EN 61326 — EN 61000-6-4 	
ESD	8 kV / 16 kV
<ul style="list-style-type: none"> — IEC 61000-4-2 — IEC 60 255-22-2 	
Elektromagn. Felder	10 V/m
<ul style="list-style-type: none"> — IEC 61000-4-3 — IEC 60 255-22-3 	
Burst	4 kV / 2 kV
<ul style="list-style-type: none"> — IEC 61000-4-4 — IEC 60 255-22-4 	
Surge	2 kV / 1 kV
<ul style="list-style-type: none"> — IEC 61000-4-5 	
HF leitungsgebunden	10 V, 150 kHz ... 80 MHz
<ul style="list-style-type: none"> — IEC 61000-4-6 	
Spannungseinbrüche	100 % 1min
<ul style="list-style-type: none"> — IEC 61000-4-11 	
<ul style="list-style-type: none"> ● Gehäuse in 10 m Entfernung ● AC-Netzanschluss in 10 m Entfernung 	30...230 MHz, 40 dB 230...1000 MHz, 47 dB 0,15...0,5 MHz, 79 dB 0,5...5 MHz, 73 dB 5...30 MHz, 73 dB

5. PQ-Box 100 Stromzangen-Zubehör

- Stromzangensets werden vom Messgerät automatisch erkannt.
- Der Wandlerfaktor der Zangen wird vom Gerät automatisch übernommen.

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

Messbereich: 3000A RMS; Fehlergrenze: 1%
Rogowskizangenkopf: Länge= 610mm;
Durchmesser= 194mm; Spulenkörper Durchmesser= 9,9mm
Frequenzbereich: 10Hz bis 20kHz

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

Messbereich: 6000A RMS; Fehlergrenze: 1%
Rogowskizangenkopf: Länge= 910mm;
Durchmesser= 290mm; Spulenkörper Durchmesser= 9,9mm
Frequenzbereich: 10Hz bis 20kHz

- **Mini-Rogowskistromzangenset 4~: Ident-Nr. 111.7030**

Messbereich: 1500A RMS; Fehlergrenze: 1%
Rogowskizangenkopf: Länge= 400mm;
Durchmesser= 125mm; Spulenkörper Durchmesser= 8,3mm
Frequenzbereich: 10Hz bis 20kHz

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: 20A
Frequenzbereich: 40Hz bis 20kHz

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

Strombereiche: 20A/200A AC RMS umschaltbar
Frequenzbereich: 40Hz bis 20kHz

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

Strombereiche: 5A AC RMS
Frequenzbereich: 40Hz bis 20kHz
Freies Anschlusskabelset erforderlich

- **AC/DC Stromzange 1~: Ident-Nr. 111.7020**

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

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

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

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

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

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

Verlängerungskabel 5m für Minizangen und Rogowskizangen mit Zangenerkennung

6. Bestellungen

Für die Festlegung der Bestellungen gilt:

MERKMAL	KENNUNG
Störschreiber und Netzanalysator nach DIN EN 50160 und IEC 61000-3-40 Klasse A Mobiler Power-Quality-Netzanalysator und Leistungsmesser für Nieder-, Mittel- und Hochspannungsnetze nach DIN EN-50160/ IEC 61000-4-30 Klasse A <ul style="list-style-type: none"> ● 2 GByte Flash- Speicher ● USB Schnittstelle ● Display ● IP65 ● unterbrechungsfreier Stromversorgung ● USB-Kabelset ● Anschlusskabel für Spannung ● 2 Versorgungsleitungen ● 5 Delphinklemmen ● 3 Sicherungsadapter mit Hochleistungssicherungen ● Koffer für Stromzangen und Messleitungen incl. Auswertesoftware 	PQ-Box 100
Ausführung <ul style="list-style-type: none"> ● PQ-Box 100 (4U/4I) basic ● PQ-Box 100 (4U/4I) light ● PQ-Box 100 (4U/4I) expert 	B0 B1 B2
Betriebsanleitung und Display <ul style="list-style-type: none"> ● deutsch ● englisch ● französisch ● spanisch ● italienisch ● niederländisch ● tschechisch ● russisch ● polnisch 	G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8 G9
UPGRADES	IDENT-Nr.
Ausführung <ul style="list-style-type: none"> ● Upgrade der Version „basic“ (B0) auf „light“ (B1) ● Upgrade der Version „light“ (B1) auf „expert“ (B2) ● Upgrade der Version „basic“ (B0) auf „expert“ (B2) ● Upgrade von R0 auf R1 (Rundsteuer-Rekorder) 	900.9090 900.9091 900.9093 900.9092
ZUBEHÖR	IDENT-Nr.
<ul style="list-style-type: none"> ● Netz-Adapterstecker für Steckdosen 1~; 4mm Sicherheitsstecker ● Kalibrierset für PQ-Box 100/200; Kalibriersoftware und Adapterbox ● Silex Box, SX-3000GB; USB zu TCP-IP Konverter ● Magnet-Spannungsabgriffe Set ● GPS Funkuhr – 230V ● CAT-Booster (600V CAT IV) Spannungswandlerbox für PQ-Box 100 / 200 ● Spannungsabgriff an isolierten Kabel; Kontaktträger 1~, Anschluss für 35-240mm² ● Kabelsatz, 4-polig, 1,5mm², 2m lang, 4x Sicherung 16A, 4x 4mm Sicherheitsstecker ● Lemp Gummischutzhülle für Hausanschlusskästen 	582.0511 111.7039 111.9030.43 111.7008 111.9024.47 111.7026 111.7037 111.7038 111.7012



PQ-Box 100 mit Koffer und Zubehör

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

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

Software - Version:

Copyright 2014 by A. Eberle GmbH & Co. KG
Änderungen vorbehalten.

Netzanalysator – PQ-Box 100