



Power Quality

## Die mobilen Netzanalysatoren von A. Eberle – Extrem robust und zuverlässig



PQ-Box 50, PQ-Box 150, PQ-Box 200 und PQ-Box 300

- Störungsaufklärung
- Datenlogger für AC-, DC- und Mischsignale (Spannung, Strom und Leistung)
- Bewertung der Spannungsqualität nach EN50160, IEC61000-2-2 und IEC61000-2-4
- Permanente Frequenzanalyse bis zu 170 kHz
- Konform mit IEC61000-4-30 Ed. 3, IEC62586-1 und IEC62586-2 Ed. 2 für Klasse A Geräte
- Lastanalysen und Energiemessungen
- Rundsteuersignalanalyse
- Transientenanalyse

Power Quality



## Brennpunkt Power Quality

Neue leistungselektronische Verbraucher und Energieerzeuger verursachen Netzrückwirkungen in immer höheren Frequenzbereichen.

Die Taktfrequenz dieser Verbraucher und Erzeuger ist leistungsabhängig. Im Bereich größer 30 kW liegt die Taktfrequenz bei ca. 2,5 kHz bis 8 kHz. Kleiner 30 kW Leistung ist die Schaltfrequenz häufig wesentlich höher. Zum Beispiel liegt die Taktfrequenz von Solarwechselrichtern oder Ladestationen von E-Mobilen in der Regel weit über 10 kHz. Somit nehmen Netzstörungen im Bereich 2 kHz bis 150 kHz in unseren Netzen, aufgrund des verstärkten Einsatzes von Leistungselektronik, stetig zu.

Die PQ-Box Familie besteht aus leistungsstarken, tragbaren Netz-, Frequenzanalysatoren, Leistungsmessern und Transientenrekordern. Die Bedienerfreundlichkeit als auch der praxistaugliche Einsatz stand bei der Entwicklung im Vordergrund.

Um einen Verursacher von Netzstörungen schnell zu lokalisieren, sind die Geräte mit einer Vielzahl von Triggermöglichkeiten ausgestattet.

Die PQ-Boxen erfüllen alle Anforderungen der Messgerätenormen IEC61000-4-30 Ed.3, IEC62586-1 und IEC62586-2 Ed.2 für Klasse A Geräte.



### PQ-Box 50 - der extrem universelle Netzanalysator

Analog Eingänge AC/DC	16 Bit A/D Wandler, 20,48 kHz Abtastfrequenz, Frequenzanalyse bis 10 kHz
Speicher	1 GB
Schnittstellen	USB, WLAN / Wifi
USV	Integriert – Überbrückung bis 2 Stunden
Installationskategorie	600 V CAT IV
Größe	220 x 110 x 40 mm
Energieversorgung	Direkt über Messleitung 88 V ... 500 V AC oder 100 V ... 300 V DC



### PQ-Box 150 - der Allrounder

Analog Eingänge AC/DC	24 Bit A/D Wandler, 20,48 kHz Abtastfrequenz, Frequenzanalyse DC bis 10 kHz
Speicher	4 GB Standard; SD-Karte bis 32 GB erweiterbar
Schnittstellen	USB 2.0, Ethernet TCP/IP, WLAN / Wifi Interface, RS232 (DCF oder GPS Uhr)
USV	Integriert - Überbrückung bis 4 Stunden
Installationskategorie	600 V CAT IV / 1000 V CAT III
Größe und Gewicht	202 x 181 x 40 mm und 1,0 kg
Netzteil	IP65, AC 100 - 440 V; DC 100 - 300 V; 600 V CAT IV
Option BI IEC61000-4-7 (200 Hz Gruppierung)	2 kHz bis 9 kHz Aufzeichnung von Spannungen und Strom



### PQ-Box 200 - das Werkzeug für den PQ-Experten

Analog Eingänge AC/DC	24 Bit A/D Wandler, 40,96 kHz Abtastfrequenz, Frequenzanalyse DC bis 20 kHz
Freier Analogeingang	Für den Anschluss einer 5. Stromzange (z.B. PE Strom oder Differenzstrom) oder eines Temperaturfühlers
Binäreingang	Trigger der Rekorder über ein externes AC- oder DC-Signals von 12 - 250 V
Transientenkarte	4 MHz, Messbereich $\pm 5$ kV
Speicher	4 GB Standard; SD-Karte bis 32 GB erweiterbar
Schnittstellen	USB 2.0, Ethernet TCP/IP, WLAN / Wifi Interface, RS232 (DCF oder GPS Uhr)
USV	Integriert - Überbrückung bis 3,5 Stunden



### PQ-Box 300 - das Werkzeug für hohe Frequenzbereiche

Analog Eingänge AC/DC	24 Bit A/D Wandler
Spannung	409,6 kHz Abtastfrequenz, Frequenzanalyse bis 170 kHz
Strom	40,96 kHz Abtastfrequenz, Frequenzanalyse bis 20 kHz
Freier Analogeingang	Für den Anschluss einer 5. Stromzange (z.B. PE Strom oder Differenzstrom) oder eines Temperaturfühlers
Binäreingang	Trigger der Rekorder über ein externes AC- oder DC-Signals von 12 - 250 V
Frequenzanalyse	Einstellbar 200 Hz / 2 kHz Frequenzbänder bis 170 kHz
Transientenerfassung	409,6 kHz Abtastfrequenz
Speicher	8 GB Standard; SD-Karte bis 32 GB erweiterbar
Schnittstellen	USB 2.0, Ethernet TCP/IP, WLAN / Wifi Interface, RS232 (DCF oder GPS Uhr)
IEC61000-4-30 Ed. 3	Klasse A (Vorbereitet für IEC61000-4-3 Ed. 4)
USV	Integriert - Überbrückung bis 3,5 Stunden



### PQ-Box im harten Einsatz

Alle mobilen Netzanalysatoren erfüllen die hohe Schutzklasse IP65 und können auch im Freien installiert und betrieben werden. Außerdem verfügen die PQ-Boxen über einen sehr großen Temperaturbereich von - 20°C bis + 60°C.

#### Messdatenerfassung

Die **PQ-Pox 50** kann folgende Messintervalle parallel erfassen (ohne Einschränkung in der Anzahl von Messwerten):

- n x sec Messwerte (1 sec bis 30 min frei wählbar)
- 10 sec Frequenz
- 10/15/30 min Leistungsintervalle
- 2 Std. Langzeitflicker

Die **PQ-Boxen 150, 200** und **300** erfassen folgende Messintervalle parallel (ohne Einschränkung in der Anzahl von Messwerten):

- 200 ms Messwerte
- 3 sec Messwerte
- 10 sec Frequenz
- n x sec Messwerte (1 sec bis 30 min frei wählbar)
- 10/15/30 min Leistungsintervalle
- 2 Std. Langzeitflicker

### Power Weitbereichsnetzteil

Für die Spannungsversorgung der PQ-Boxen ist keine separate Steckdose erforderlich. Die Energieversorgung kann direkt von den Messleitungen abgegriffen werden.

- Folgende Spannungsbereiche für die Netzversorgung der Geräte sind möglich:  
100 V bis 440 V AC oder 100 V bis 400 V DC
- Das Netzteil der **PQ-Box 50** ist im Gerät integriert.
- Die **PQ-Boxen 150, 200** und **300** sind mit einem extrem robusten, externen Weitbereichsnetzteil ausgerüstet. Das Netzteil ist für die hohe Störfestigkeit von 600V CAT IV ausgelegt und erfüllt die Schutzklasse IP65. Die Geräte können somit direkt über die Messleitungen aus dem Netz mit Energie versorgt werden und benötigen keine Steckdose.

### Zeitsynchronisation

Für die Korrelation von Messdaten verschiedener Geräte kann eine externe Zeitsynchronisation verwendet werden. Zu diesem Zweck stehen Funkuhren für GPS- und DCF77-Signale zur Verfügung. Die Geräte erkennen automatisch die angeschlossene, externe Funkuhr.



# Hochwertige Analysesoftware WinPQ mobil

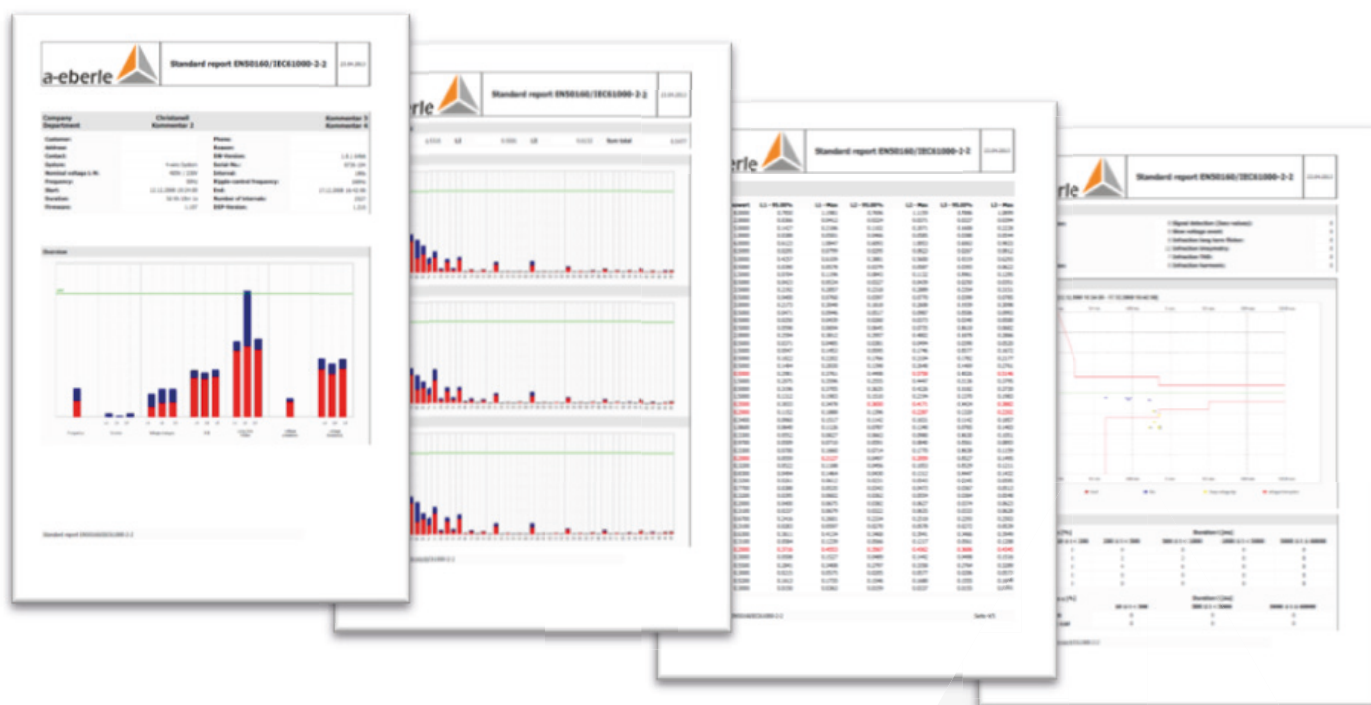
## Leistungsmerkmale

- Umfangreiche Auswertungsmöglichkeiten wie Lastanalyse oder die Ermittlung des Verursachers von Netzstörungen
- Automatische Erstellung von Berichten nach vorgegebenen oder frei parametrierbaren Grenzwerteinstellungen über einen Tastendruck
- Umfangreiche Normvorlagen mit Grenzwerten für öffentliche Netze im Nieder-, Mittel-, und Hochspannungsnetz sowie Industrienetze in der Software enthalten
- Umfassende Online-Analysefunktionen
- Kostenlose Updates der Auswertesoftware und Gerätefirmware
- **WinPQ mobil** unterstützt die Gerätefamilie **PQ-Box 50, 100, 150, 200 und 300**

## Normberichte automatisch erstellen

Über einen Mausklick werden ausführliche Berichte im PDF-Format geliefert. Alle Grenzwerte der Normen EN50160, IEC61000-2-2 oder IEC61000-2-4 (Industrienorm) sind bereits als Vorlagen in der Software hinterlegt.

Zwischen 2.800 und 4.200 verschiedene Messwerte (abhängig von Gerätetyp und Variante) erfassen die Netzanalysatoren permanent und parallel in jeder Messung. Die Erfassung der Ereignisse basieren auf  $\frac{1}{2}$  Perioden Messwerten.



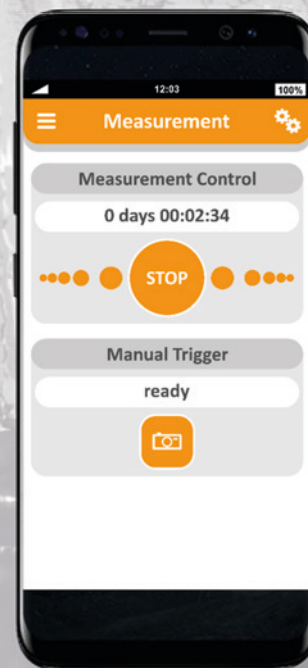
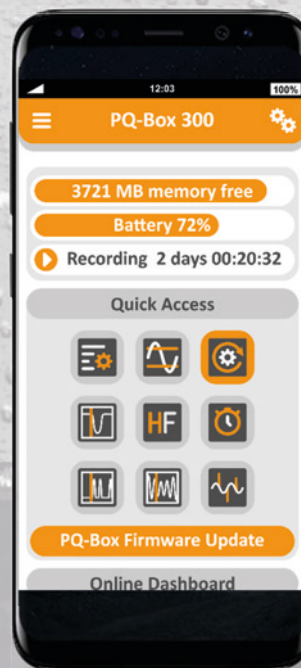
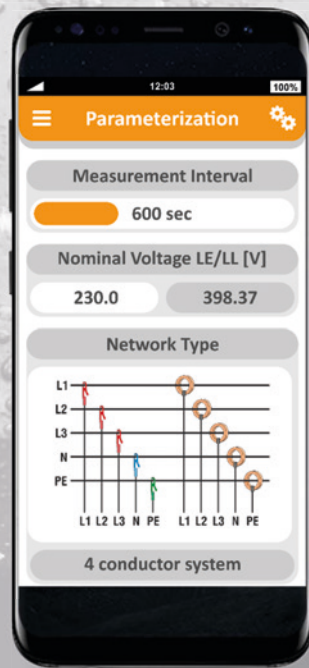
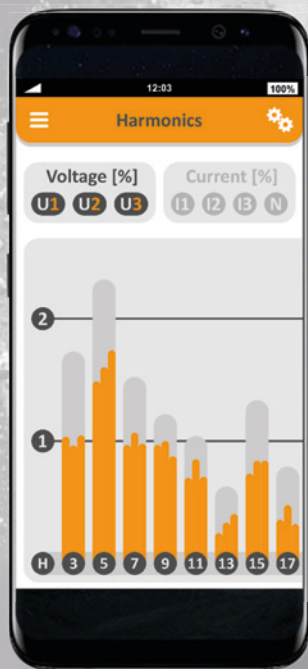
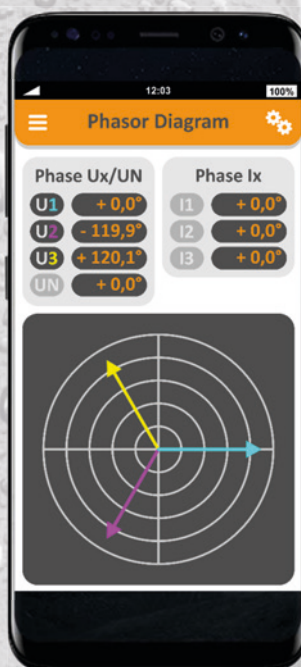
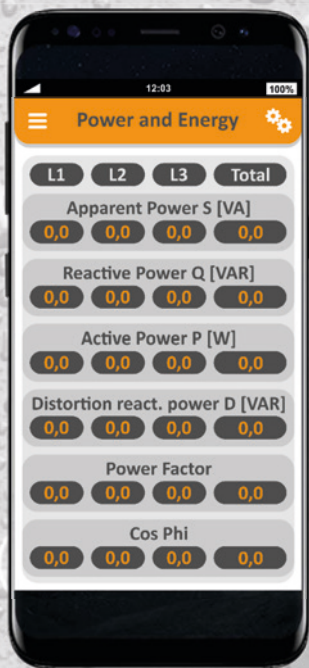
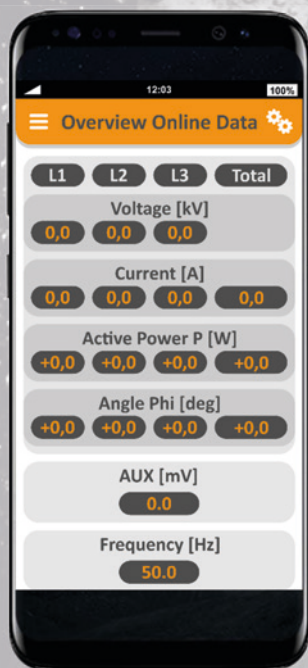
# PQ-Box App für Android & iOS Applikation



Onlinemessdaten & Parametrierung aller PQ-Boxen über WLAN/Wifi interface

Über eine kostenfreie App für Android und iOS Betriebssysteme können alle PQ-Boxen mit integrierter WLAN/Wifi Schnittstelle kabellos bedient werden. Es steht eine Vielzahl

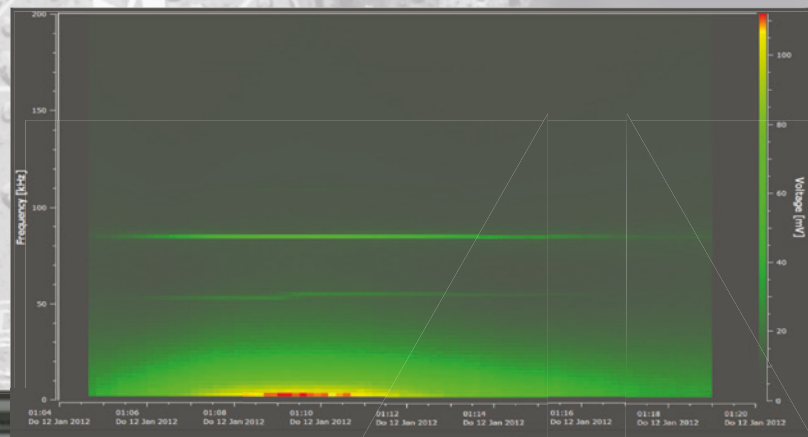
von Onlinebildschirmen zur Verfügung. Auch können alle Messgeräte über z.B. ein Smartphone sehr einfach parametrieren werden.



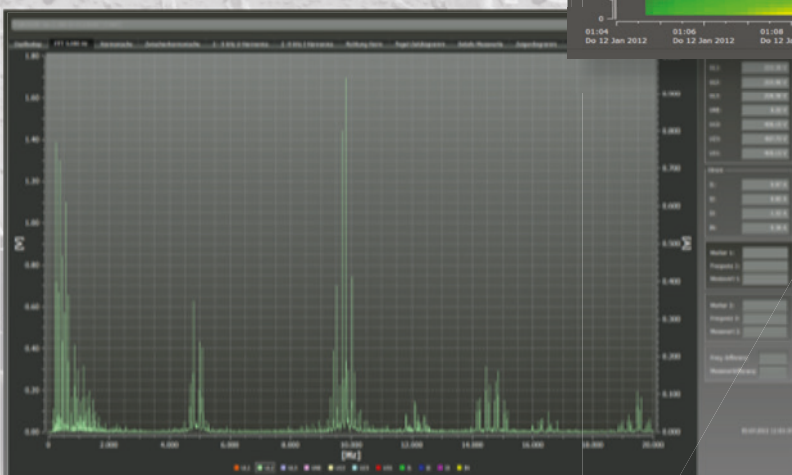


Spannungs- und Stromextremwerte mit exakten Zeitstempeln in Millisekunden

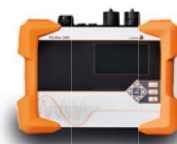
Oszilloskoprekorder – Extrem hohe Auflösung durch die Verwendung von 24-bit Eingangswandlern für alle Spannungs- und Stromkanäle



3-D Darstellung der Pegelhöhe über die Zeit aller Frequenzen bis 170 kHz (PQ-Box 300)



Frequenzanalyse, online und offline, bis 170 kHz möglich (Frequenzbereich vom Gerätetyp abhängig)



Netzanalysator Typ	PQ-Box 50			PQ-Box 150				PQ-Box 200		PQ-Box 300
	Basic	Light	Expert	Basic	Basic+	Light	Expert	T0	TI	HF
Speichergröße in Gbyte (Speicher optional)	1			4 (32)				4 (32)		8 (32)
Abtastfrequenz Spannung	20,48 kHz			20,48 kHz				40,96 kHz		409,60 kHz
Abtastfrequenz Strom	20,48 kHz			20,48 kHz				40,96 kHz		40,96 kHz
Abtastfrequenz Transientenmesskarte	-			-				-	4 MHz	409,60 kHz
Eingänge Spannung (Auflösung AD-Wandler)	4 (16-bit)			4 (24-bit)				4 (24-bit)		4 (24-bit)
Eingänge Strom (Auflösung AD-Wandler)	4 (16-bit)			4 (24-bit)				5 (24-bit)		5 (24-bit)
Betriebszeit über Akku	1,5 h			4,0 h				4,0 h	3,5 h	3,5 h
Schutzklasse	IP65			IP65				IP65		IP65
Analogeingang (1000 mV)	-	-	-	-	-	-	-	•	•	•
Binäreingang (0-250 V AC/DC)	-	-	-	-	-	-	-	•	•	•
<b>Automatische Normauswertung und Ereigniserfassung nach EN50160/IEC 61000-2-2/IEC 61000-2-12/IEC 61000-2-4 (Klasse 1; 2; 3)/NRS048 /IEEE 519/VDE AR-4105</b>	-	•	•	-	•	•	•	•	•	•
<b>Aufzeichnung freies Intervall 1 sec bis 30 min:</b>	•			•				•		•
Aufzeichnung 200 msec und 3 sec Intervall zusätzlich zu freiem Intervall	-	-	•	-	-	•	•	•	•	•
Spannung & Strom: Mittel-, 1/2 Perioden-Minimal-, Maximalwert	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Leistung: P, Q, S, PF, cos(φ), sin(φ), tan(φ)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Verzerrungs-, Grundschwingungs-, Modulations-, Unsymmetrieblindleistung	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Energie: P, Q, P+, P-, Q+, Q-	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Flicker (Pst, Plt, Pinst)	-	•	•	-	•	•	•	•	•	•
Unsymmetrie Strom und Spannung; Gegensystem, Mittsystem, Nullsystem	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Spannungsharmonische nach IEC 61000-4-30 Ed. 3 Class A - bis H50.	-	•	•	-	•	•	•	•	•	•
Spannungsharmonische Extremwerte 2. bis 50. (200 ms RMS)	-	-	•	-	-	•	•	•	•	•
Phasenwinkel der Spannungs- und Stromharmonischen	-	-	•	-	-	•	•	•	•	•
Spannungsharmonische 200 Hz Frequenzbänder - 2 kHz bis 9 kHz (IEC 61000-4-7)	-	-	-	-	-	-	•	•	•	•
Supraharmonische 2 kHz bis 170 kHz (200 Hz / 2 kHz Frequenzbänder)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•
Stromharmonische 2. bis 50.	-	•	•	-	•	•	•	•	•	•
Stromharmonische Extremwerte 2. bis 50. (200 ms RMS)	-	-	•	-	-	•	•	•	•	•
Stromharmonische 200 Hz Frequenzbänder 2 kHz bis 9 kHz	-	-	-	-	-	-	•	•	•	•
Wirk-, Blind-, Scheinleistung und Phasenwinkel Harmonische	-	-	•	-	-	•	•	•	•	•
THD U und I ; PWhd U und I ; PHC	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
FFT Berechnung bis	-	-	10 kHz	-	-	-	10 kHz	20 kHz		170 kHz
Rundsteuersignal 100 Hz bis 3 kHz (200 ms RMS Maximalwerte)	-	-	•	-	-	•	•	•	•	•
Frequenz, 10 sec, Mittel-, Minimal-, Maximalwert	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<b>10/15/30 min Intervall Leistungswerte P, Q, S, D, cos(φ), sin(φ), tan(φ)</b>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<b>Online Modus</b>										
Oszilloskopbild - Abtastfrequenz	20,48 kHz			20,48 kHz				40,96 kHz		409,60 kHz
Leistungsdreieck 3D für Wirk-, Blind, Schein- und Verzerrungsblindleistung	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Spannungs-, Strom-, Zwischenharmonische (U,I)	-	•	•	-	•	•	•	•		•
Online Spektralanalyse	-	-	DC bis 10 kHz	-	-	-	DC bis 10 kHz	DC bis 20 kHz		DC bis 200 kHz
Spannungs-, Stromharmonische 200 Hz Frequenzbänder - 2 kHz bis 9 kHz	-	-	-	-	-	-	•	•	•	•
Supraharmonische bis 200 kHz (200 Hz; 2 kHz Frequenzbänder)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•
Richtung der Harmonischen und Phasenwinkel Stromharmonische	-	-	•	-	-	•	•	•	•	•
<b>Triggerfunktionen (Oszilloskop / TRMS)</b>										
Manueller Trigger über Taste	-	-	-	-	•	•	•	•	•	•
Effektivwert-Trigger Unterschreitung und Überschreitung (U, I)	-	-	•	-	•	•	•	•	•	•
Effektivwert-Trigger Sprung (U, I)	-	-	•	-	•	•	•	•	•	•
Frequenztrigger Unterschreitung, Überschreitung, Sprung	-	-	•	-	•	•	•	•	•	•
Phasensprung-Trigger	-	-	•	-	•	•	•	•	•	•
Hüllkurven-Trigger	-	-	•	-	•	•	•	•	•	•
Intervall-Trigger; Automatik-Trigger	-	-	•	-	•	•	•	•	•	•
Trigger auf Binäreingang (0 - 250 V AC/DC; Schwelle 10 V)	-	-	-	-	-	-	-	•	•	•
<b>Option R1 Rundsteueranalyse Rekorder für Spannung und Strom 100 Hz bis 3 kHz</b>	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI	RI
<b>Option S1 WLAN / Wifi</b>	•	•	•	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI