



## Aufzeichnung und Diagnose unter allen Bedingungen

### Merkmale

- **4 Stromeingänge**, physikalische Messung des Stromes im Neutralleiter.
- **Erfassung von bis zu 1100 Parametern**, Erfassung von Durchschnitts-, max., min. und Momentanwerten.
- **Integriertes Heizelement**, stabiler Betrieb bei Temperaturen bis zu -20°C.
- **Integrierte Batterie**, unabhängiges Messen (mind. 6 Stunden).
- **Schutzart IP65**, Betrieb bei Regen, Schnee und hoher Luftfeuchtigkeit möglich.

### Gemessene Parameter

- **Spannungen L1, L2, L3, N (vier Messeingänge)** – Durchschnittswerte, min. Werte, max. Werte, Momentanwerte im Bereich bis 760 V, kompatibel mit Spannungswandlern.
- **Ströme L1, L2, L3, N (vier Messeingänge)** – Durchschnittswerte, min. Werte, max. Werte, Momentanwerte, Strommessung im Bereich bis 6 kA (je nach verwendeter Messzange), kompatibel mit Stromwandlern.
- Crest Faktor (Scheitelfaktoren) von Strom (CFI) und Spannung (CFU).
- Frequenz im Bereich von 40 Hz bis 70 Hz.
- Wirkleistung (P), Blindleistung (Q), Verzerrungsleistung (D), Scheinleistung (S) mit Angabe der Art der Blindleistung (kapazitiv, induktiv).
- Berechnung der Blindleistung nach Budeanu und IEEE 1459.
- Wirkenergie ( $E_p$ ), Blindenergie ( $E_q$ ), Scheinenergie ( $E_s$ ).
- Leistungsfaktor (Power Factor),  $\cos\varphi$ ,  $\operatorname{tg}\varphi$ .
- Bis zur 40. Harmonischen in Spannung und Strom.
- Gesamte harmonische Verzerrung THDF für Strom und Spannung.
- Kurzzeit- ( $P_{ST}$ ) und Langzeitflicker ( $P_{LT}$ ).
- Asymmetrie von Spannungen (gemäß IEC 61000-4-30 Klasse S) und Strömen.
- Erfassung von Ereignissen für Strom und Spannung, einschließlich Oszillogramme und RMS<sub>1/2</sub>-Diagramme.
- **Alle Parameter entsprechend der Klasse S gemäß IEC 61000-4-30.**



## Analyse an folgenden Netzen

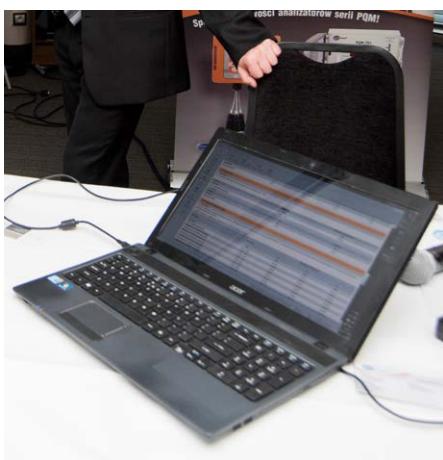
- **Nennfrequenz** 50/60 Hz
- **Nennspannung:** 64/110 V; 110/190 V; 115/200 V; 120/208 V; 127/220 V; 133/230 V; 220/380 V; 230/400 V; 240/415 V; 254/440 V; 265/460 V; 277/480 V; 290/500 V; 400/690 V
- **DC Netze**
- **Unterstützte Netzformen:**
  - » 1-phasig
  - » 2-phasig mit N-Leiter,
  - » 3-phasig Stern mit und ohne N-Leiter
  - » 3-phasig Delta
  - » 3-phasig – Stern ohne N-Leiter im Aron-System
  - » 3-phasig – Delta im Aron-System
  - » mit Spannungs- und Stromwandlern



## Eigenschaften

Der Analysator bietet umfassende Messungen der Netzqualitätsparameter der **Klasse S** gemäß IEC 61000-4-30, was eine hohe Genauigkeit der Ergebnisse garantiert. Selbst bei Temperaturen von bis zu -20°C sind die Messungen zuverlässig und der Betrieb des Geräts stabil – dank des integrierten Heizelements.

Dank der internen Batterie schaltet sich der Analysator nach einem Stromausfall nicht ab, sondern setzt die Aufzeichnung fort – **bis zu 6 Stunden** lang. Die Daten werden auf einer herausnehmbaren 2-GB-Speicherkarte aufgezeichnet. Die Protokolle können über eine USB-Verbindung oder mit einem externen Kartenleser heruntergeladen werden. Anschließend können sie mit der kostenlosen Sonel Analysis-Software analysiert werden.



## Datenanzeige

Alle aufgezeichneten Parameter – einschließlich der angezeigten Ereignisse – können mit der speziellen **Sonel Analysis**-Software einfach ausgelesen werden. Die erweiterten Funktionen der Anwendung ermöglichen es Ihnen, die gesammelten Ergebnisse anzuzeigen und auf der Festplatte Ihres Computers zu speichern – in Form von Rohdaten oder Berichten.

**Sonel Analysis** wird ständig aktualisiert und weiterentwickelt. Das bedeutet, dass der Benutzer immer auf dem neuesten Stand technischer Anforderungen und Normen bleibt.



## Anwendungsbereiche

Der PQM-700 erfüllt seine Aufgabe in der Industrie – in den Händen von Elektrikern, Instandhaltungsdiensten etc. – als kostengünstiger, multifunktionaler Leistungsanalysator. Er wird auch von Verbrauchern und Erzeugern erneuerbarer Energien (Windparks, Solarparks) eingesetzt, wo eine 4-Quadranten-Leistungsanalyse erforderlich ist.

# Parameter

Parameter	Messbereich	Max. Auflösung	Genauigkeit
<b>AC Spannung (TRMS)</b>	0,0...760,0 V	4 Kennzahlen	$\pm 0,5\% U_{\text{nom}}$
<b>Crest Faktor</b>			
Spannung	1,00...10,00 ( $\leq 1,65$ für 690 V)	0,01	$\pm 5\%$
Strom	1,00...10,00 ( $\leq 3,6$ für $I_{\text{nom}}$ )	0,01	$\pm 5\%$
<b>AC Strom (TRMS)</b>	Abh. v. Zange*	4 Kennzahlen	$\pm 0,2\% I_{\text{nom}}$ (Fehler gilt nicht für Zangenfehler)
<b>Frequenz</b>	40,00...70,00 Hz	0,01 Hz	$\pm 0,05$ Hz
<b>Wirk-, Blind-, Schein- u. Verzerrungsleistung</b>	Abh. v. Konfiguration (Wandler, Zange)	4 Kennzahlen	Abh. v. Konfiguration (Wandler, Zange)
<b>Wirk-, Blind- und Scheinenergie</b>	Abh. v. Konfiguration (Wandler, Zange)	4 Kennzahlen	wie Leistungsfehler
<b><math>\cos\varphi</math> und Leistungsfaktor (PF)</b>	0,00...1,00	0,01	$\pm 0,03$
<b><math>\text{tg}\varphi</math></b>	0,00...10,00	0,01	Abh. v. Wirk- u. Blindleistungsfehler
<b>Harmonische</b>			
Spannung	DC, 1...40	wie bei AC Spannung TRMS	$\pm 0,15\% U_{\text{nom}}$ für v.Mw. $< 3\% U_{\text{nom}}$ $\pm 5\%$ v.Mw. für v.Mw. $\geq 3\% U_{\text{nom}}$
Strom	DC, 1...40	wie bei AC Strom TRMS	$\pm 0,5\% I_{\text{nom}}$ für v.Mw. $< 10\% I_{\text{nom}}$ $\pm 5\%$ v.Mw. für v.Mw. $\geq 10\% I_{\text{nom}}$
<b>THD</b>			
Spannung	0,0...100,0% (in Bezug zum RMS Wert)	0,1%	$\pm 5\%$
Strom			$\pm 5\%$
<b>Flickerstärke</b>	0,40...10,00	0,01	$\pm 10\%$
<b>Spannungsunsymmetrien</b>			
Spannung und Strom	0,0...10,0%	0,1%	$\pm 0,3\%$ (Absoluter Fehler)

v.Mw. – vom Messwert

- \* Zange **F-1A1, F-2A1, F-3A1**: 0...1500 A AC (5000 A<sub>pp</sub>) • Zange **F-1A, F-2A, F-3A**: 0...3000 A AC (10 000 A<sub>pp</sub>) • Zange **F-1A6, F-2A6, F-3A6**: 0...6000 A AC (20 000 A<sub>pp</sub>)
- Zange **F-2AHD, F-3AHD**: 0...3000 A AC (10 000 A<sub>pp</sub>)
- Zange **C-4A**: 0...1000 A AC (3600 A<sub>pp</sub>) • Zange **C-5A**: 0...1000 A AC/DC (3600 A<sub>pp</sub>) • Zange **C-6A**: 0..10 A AC (36 A<sub>pp</sub>) • Zange **C-7A**: 0...100 A AC (360 A<sub>pp</sub>)





	C-4A	C-5A	C-6A	C-7A
	WACEGC4AOKR	WACEGC5AOKR	WACEGC6AOKR	WACEGC7AOKR
<b>Nennstrom</b>	1000 A AC	1000 A AC 1400 A DC	10 A AC	100 A AC
<b>Frequenz</b>	30 Hz...10 kHz	DC...5 kHz	40 Hz...10 kHz	40 Hz...1 kHz
<b>Max. Durchmesser der zu messenden Leitung</b>	52 mm	39 mm	20 mm	24 mm
<b>Minimale Genauigkeit</b>	≤0,5%	≤1,5%	≤1%	0,5%
<b>Batterieversorgung</b>	–	✓	–	–
<b>Leitungslänge</b>	2,2 m	2,2 m	2,2 m	3 m
<b>Messkategorie</b>	IV 300 V	IV 300 V	IV 300 V	III 300 V
<b>Schutzart</b>		IP40		

**F-1A1 / F-1A / F-1A6**WACEGF1A1OKR  
WACEGF1AOKR  
WACEGF1A6OKR**F-2A1 / F-2A / F-2A6**WACEGF2A1OKR  
WACEGF2AOKR  
WACEGF2A6OKR**F-3A1 / F-3A / F-3A6**WACEGF3A1OKR  
WACEGF3AOKR  
WACEGF3A6OKR**F-2AHD**

WACEGF2AHDOKR

**F-3AHD**

WACEGF3AHDOKR

<b>Nennstrom</b>	1500 / 3000 / 6000 A AC	1500 / 3000 / 6000 A AC	1500 / 3000 / 6000 A AC	3000 A AC
<b>Frequenz</b>		40 Hz...10 kHz		10 Hz...20 kHz
<b>Max. Durchmesser der zu messenden Leitung</b>	380 mm	250 mm	140 mm	290 mm
<b>Minimale Genauigkeit</b>		0,5%		0,5%
<b>Batterieversorgung</b>	–	–	–	–
<b>Leitungslänge</b>		2,5 m		2,5 m
<b>Messkategorie</b>		IV 600 V		IV 600 V
<b>Schutzart</b>		IP67		IP65



# SONEL ANALYSIS

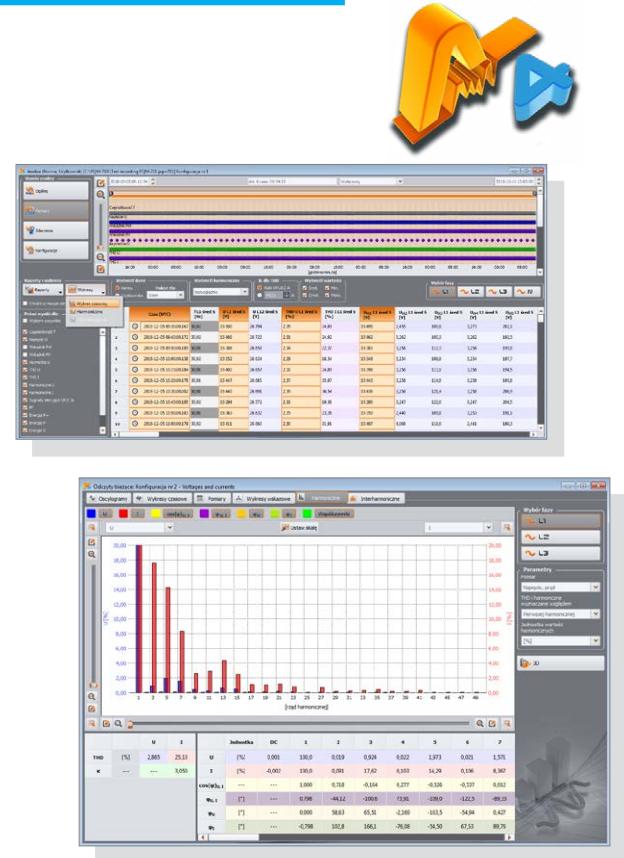
Sonel Analysis Software – Anwendung, die als Standardzubehör geliefert wird und für die Arbeit mit Analysatoren der PQM-Serie unverzichtbar ist. Je nach verwendetem Analysator ermöglicht die Software:

- Konfiguration des Analysators,
- Auslesen von Daten aus dem Logger,
- Vorschau der Netzwerkparameter in Echtzeit (über ein GSM-Modem),
- Löschen von Daten im Analysator,
- Darstellung der Daten in Tabellen,
- Darstellung der Daten in Diagrammen,
- Datenanalyse und Erstellung von Berichten gemäß EN 50160 (Berichte) und anderen benutzerdefinierten Referenzbedingungen – auch für PV-Kleinstanlagen bis 50 kW, eine Aufschlüsselung für Wirkleistungszustände  $P>0$ ,  $P<0$  und  $P=0$  unter Berücksichtigung der Graphen  $Q_1=f(U_1/U_n)$  und  $\cos\phi=f(P/P_n)$ ,
- Unabhängige Unterstützung mehrerer Analysatoren,
- Firmware-Updates für Analysatoren.

Die Software ermöglicht das Auslesen ausgewählter Parameter und deren Visualisierung in Echtzeit. Diese Parameter werden unabhängig von der auf der Speicherplatte gespeicherten Registrierung gemessen. Der Benutzer kann folgendes anzeigen:

- Diagramme des Spannungs- und Stromverlaufs (Oszilloskop),
- Diagramme von Spannung und Strom im Zeitverlauf,
- Phasendiagramm,
- Messungen mehrerer Parameter,
- Oberschwingungen und Oberschwingungsleistungen (mit Schätzung der Richtung der Oberschwingungen),
- Zwischenharmonische.

Der Bericht kann gemäß EN 50160, IEEE 519, NEC 220.87 und den Normen der folgenden Länder erstellt werden, unter anderem: Polen, Australien, Russland, Chile, Moldawien, Ecuador. Die vollständige Liste der Normen finden Sie in der Software.



**REPORT: Micro-installations up to 50 kW (P > 0, power consumption)**

**GENERAL INFORMATION**

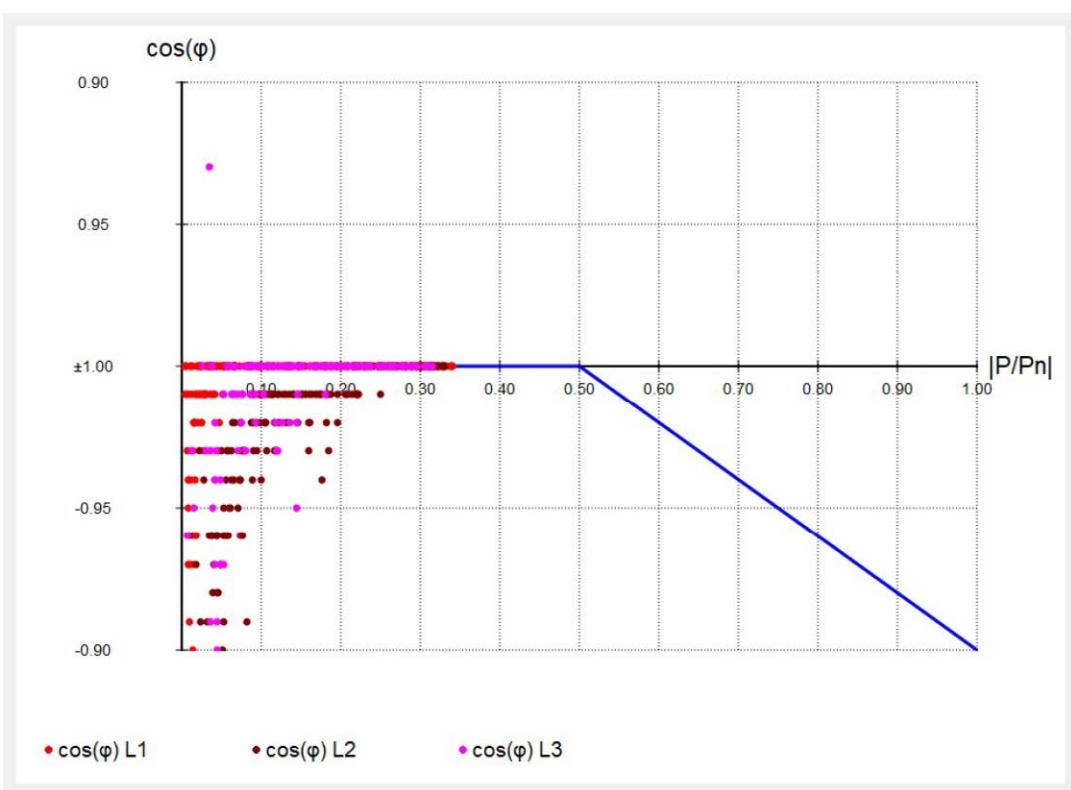
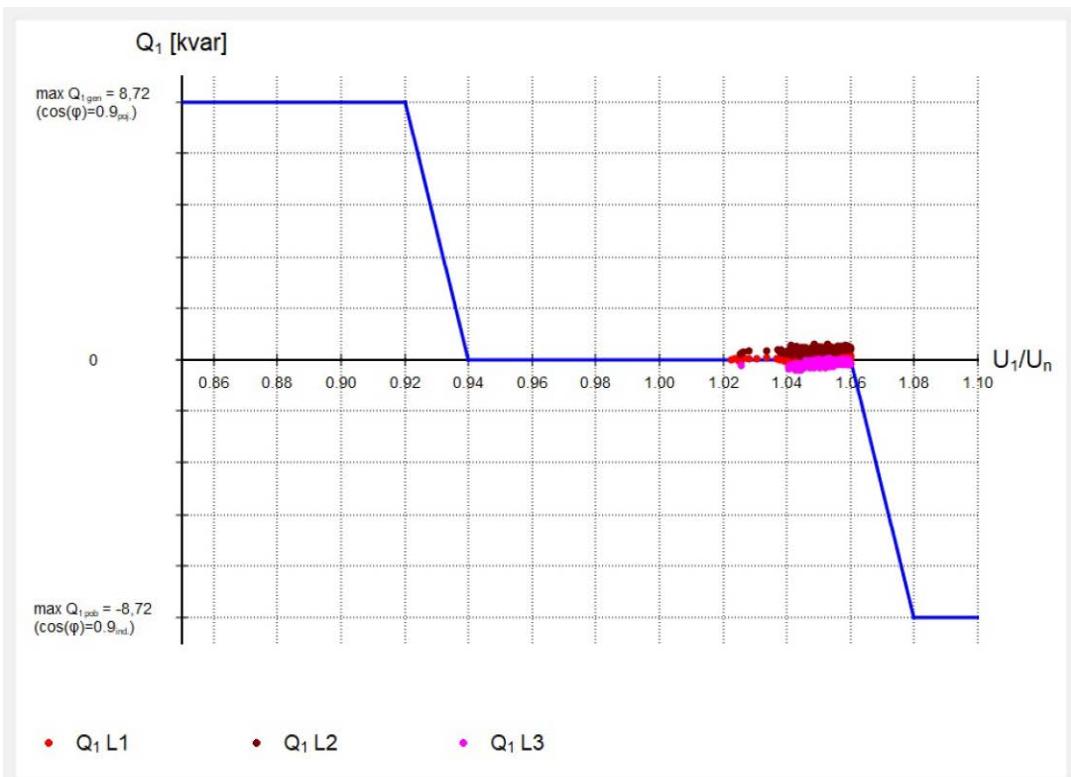
Analyzer:	Type: PQM-702   Version: FW1.50HWc   Serial number: AZ0025
Report generated using:	SONEL Analysis 4.6.0 BUILD 111
Measurement time (UTC±00:00):	Start: 2021-12-03 16:00:00.000 Stop: 2021-12-10 16:00:00.000 Time: 1w 0d 0h 0m 0s
Number of parameter's samples averaged for every 5 s:	120,960
Number of parameter's samples averaged for every 10 min:	1,008
Number of parameter's samples averaged for every 15 min:	672
Number of parameter's samples averaged for every 2 h:	84
Number of excluded samples:	0 (PLT: 0)
Number of parameter's samples averaged for every 5 s (P > 0, power consumption):	L1 28,320 L2 73,329 L3 119,605 L123-N 119,006
Number of parameter's samples averaged for every 10 min (P > 0, power consumption):	243 682 1,002 994
Number of parameter's samples averaged for every 15 min (P > 0, power consumption):	164 459 669 664
Number of excluded samples (P > 0, power consumption):	0 0 0 0 0 0

**Nominal values:**

Mains system:	3-phase 4-wire Wye
Phase voltage:	230.00 V
Phase-to-phase voltage:	400.00 V
Frequency:	50.00 Hz
Inverter power (3-p):	30.00 kW
Insensitivity threshold:	300.00 W

**Events limits:**

Swells %Un:	10.00
Dips %Un:	-10.00
Interruptions %Un:	-95.00



## Standardzubehör



3 x Krokodilklemme  
schwarz 1 kV 20 A  
WAKROBL20K01



Krokodilklemme  
blau 1 kV 20 A  
WAKROBU20K02



4 x magnetische  
Spannungsadapter  
WAADAUMAGKPL



Fixierungsbänder – 1,2 m  
WAPOZOPAKPL



Klammer zur  
DIN-Schienen-  
montage  
WAPOZUCH3  
Verbinder und  
Riemen zur Geräte-  
montage an Masten  
WAPOZUCH4



AZ-3 Netzstecker  
mit Bananenbuch-  
sen (L1 und N)  
WAADAAZ3



Tragetasche L-5  
WAFUTL5



Datenübertragung  
und Analyse  
Übertragungskabel USB  
WAPRZUSB  
Sonel Analysis Software  
WAPROANALIZA4



Werkskalibrier-  
zertifikat



## Optionales Zubehör



**Flexible Stromzange  
F-1A (Ø 360 mm)**

1,5 kA: WACEGF1A10KR  
3 kA: WACEGF1A0KR  
6 kA: WACEGF1A60KR



**Flexible Stromzange  
F-2A (Ø 235 mm)**

1,5 kA: WACEGF2A10KR  
3 kA: WACEGF2A0KR  
6 kA: WACEGF2A60KR



**Flexible Stromzange  
F-3A (Ø 120 mm)**

1,5 kA: WACEGF3A10KR  
3 kA: WACEGF3A0KR  
6 kA: WACEGF3A60KR



**Stromzange C-4A  
(Ø 52 mm)  
1000 A AC**

WACEGC4AOKR



**Stromzange C-5A  
(Ø 39 mm)  
1000 A AC/DC**

WACEGC5AOKR



**Stromzange C-6A  
(Ø 20 mm)  
10 A AC**

WACEGC6AOKR



**Stromzange C-7A  
(Ø 24 mm)  
100 A AC**

WACEGC7AOKR



**Hartschalenkoffer  
für Stromzangen**

WAWALL2



**AC Phasensplitter AC-16**

WAADAAAC16



**Spannungssonde  
(Greifer - Bananen-  
buchse) (5 Stck.)**

WASONCGB1KPL



**Spannungssonde  
mit einem Greifer  
(5 Stck.)**

WASONKGB1KPL



**Adapter für Steu-  
erklemmen (5 Stck.)  
CAT II / 1000V mit  
Bananenbuchse**

WAADAPRZKPL1



**Spannungsad-  
apter mit M4/M6  
Gewinde (4 Stck.)**

WAADAM4M64



**Magnetische  
Spannungsadapter**

schwarz  
WAADAUMAGKBL

blau  
WAADAUMAGKBU



**Piercing-Adapter  
ASX-1 für isolierte  
Leitungen (4 Stck.)**

WAADAPRZASX1KPL



**Adapter für CEE  
Steckdosen  
16 A / 32 A**

WAADAAGT16T  
WAADAAGT32T



**Adapter für Dreh-  
strom-Steckdosen  
16 A / 32 A**

WAADAAGT16C  
WAADAAGT32C



**Magnethalterung zur  
Montage des Mess-  
gerätes (2 Stck.)**

WAPOZUCH5



**Adapter für Dreh-  
strom-Steckdosen  
16 A / 32 A**

WAADAAGT16P  
WAADAAGT32P



**Adapter für  
Drehstrom-Steck-  
dosen 63 A**

WAADAAGT63P



**Hartschalenkoffer**

WAVALXL2



**Kalibrierzertifikat  
mit Akkreditierung**

**PQM-700**



Mobiler Analysator der Klasse S für Grund- und Langzeitanalyse

**PQM-707**



Unabhängiger Analysator der Klasse S für eine schnelle Diagnose von Versorgungsnetzen

**PQM-710**



Hochgenauer Netzanalysator (Klasse A)

**PQM-750**



**PQM-711**



Netzwerkanalysator der Spitzenklasse mit Transienten-Erfassung (Klasse A)



Machen Sie sich vorab mit dem Gerät vertraut.

[www.sonel.com](http://www.sonel.com)



Erweitern Sie Ihre Möglichkeiten mit zusätzlichem Zubehör