


# ZERTIFIZIERTE NETZANALYSE

MOBILE NETZQUALITÄTS-  
UND ENERGIEVERBRAUCHS-  
ÜBERWACHUNG



**UBN PQ5000 MOBILE**

IEC 61000-4-30 ED. 3.0 KLASSE A  **METAS**



## MOBILE NETZQUALITÄTS- UND ENERGIEVERBRAUCHS- ÜBERWACHUNG



Stromnetze stellen sicher, dass Verbraucher mit elektrischer Energie versorgt werden können. Die Anforderungen an die Menge, Verfügbarkeit und Qualität der Energie variieren je nach Verbraucher und werden deshalb vertraglich zwischen dem Bezüger und dem Lieferant vereinbart. So soll ein störungsfreier Betrieb von Kundeninstallationen sichergestellt werden, ohne andere Energiebezüger am selben Netz übermässig zu beeinflussen.

Mit Hilfe der mobilen Messlösung **UBN PQ5000-MOBILE** lassen sich die betriebsrelevanten Aspekte der Energieversorgung überprüfen. Der UBN PQ5000-MOBILE ist ein metrologisch unabhängig zertifiziertes Klasse A-Geräte nach IEC 61000-4-30 Ed. 3. Es baut auf standardisierten Schnittstellen auf, kann Konformitätsberichte direkt über die Webseite des Gerätes erzeugen und überzeugt durch ein umfassendes Cyber Security Konzept.



# ÜBERWACHUNGSMÖGLICHKEITEN UND NUTZEN

## Statistische Auswertung (Qualität der Versorgung)

PQ-Konformitätsbewertung nach EN 50160, IEC 61000-2-2/2-4/2-12, GB/T, IEEE 519, eigene Grenzwerte

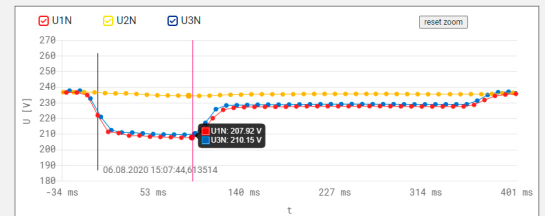
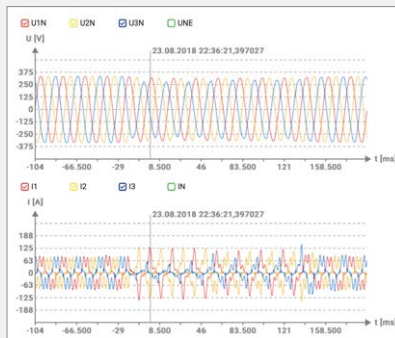
- Störungsfreien Betrieb der Verbraucher sicherstellen
- Liefervertrag eingehalten?



## Störfall-Aufzeichnung (Verfügbarkeit der Versorgung)

Erfassung von Spannungsereignissen (Einbruch, Unterbruch, Überhöhung, schnelle Spannungsänderung, Rundsteuerung)

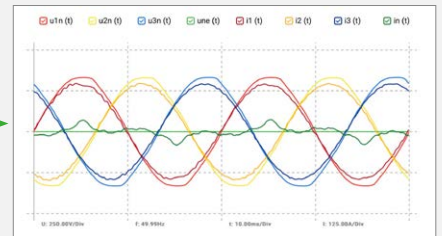
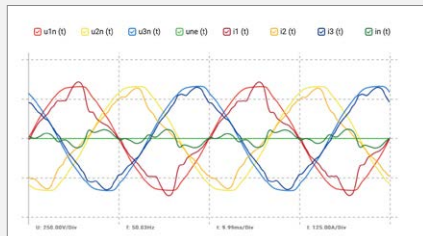
- Ursachen für Störungen finden und beheben
- Sicher dank USV



## Bewertung von Änderungen / Verbesserungsmaßnahmen

Änderungen an der Installation durch Vergleich der Ergebnisse bewerten

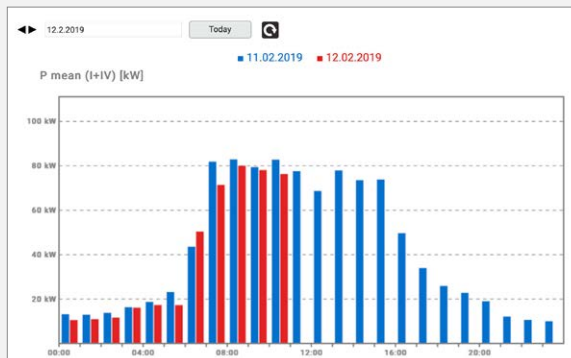
- Gewünschte Verbesserung?
- Nebeneffekte?



## Energiefluss-Analyse

Erfassung von Lastprofilen, kurzzeitigen Lastspitzen und Zählerwerten

- Kosten einsparen durch Energie-Management



time	P (I+IV) [kW]	min P (I+IV) [kW]	max P (I+IV) [kW]
12.02.2019 00:00:00,000	9,01	5,34	16,64
12.02.2019 00:10:00,000	9,45	5,29	30,01
12.02.2019 00:20:00,000	12,39	5,96	30,73
12.02.2019 00:30:00,000	13,38	5,85	17,93
12.02.2019 00:40:00,000	9,99	5,81	32,74
12.02.2019 00:50:00,000	9,17	5,82	18,2
12.02.2019 01:00:00,000	10,28	5,78	31,24
12.02.2019 01:10:00,000	9,62	5,77	29,61
12.02.2019 01:20:00,000	6,74	5,65	15,95
12.02.2019 01:30:00,000	10,44	5,74	28,92
12.02.2019 01:40:00,000	14,05	5,8	32,1
12.02.2019 01:50:00,000	12,45	5,7	17,48
12.02.2019 02:00:00,000	16,94	12,18	37,18
12.02.2019 02:10:00,000	8,27	5,79	31,4
12.02.2019 02:20:00,000	11,24	7,16	17,69
12.02.2019 02:30:00,000	11,16	7,21	30,85
12.02.2019 02:40:00,000	10,71	7,4	32,33
12.02.2019 02:50:00,000	9,51	5,76	29,22



# ANSCHLUSSMÖGLICHKEITEN UND VARIANTEN



### SICHERE KOMMUNIKATION

- Rollenbasierte Zugriffskontrolle (RBAC)
- https
- Client whitelist
- VPN auf Anfrage



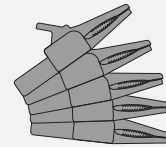
USV

5x3min.



Abschliessbar und wasserdicht

U<sub>1,2,3,N,PE</sub>



Direktmessung über abgesicherte Spannungsabgriffe

I<sub>1,2,3,N</sub>

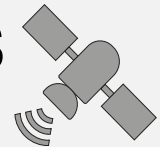
Rogowski-Spulen oder Stromzangen



WLAN

Inbetriebsetzung, Konfiguration, Datenanalyse

GPS



Zeitsynchronisation

LAN



### ZUBEHÖR



Abgesicherte Spannungsabgriffe (immer enthalten)



Stromzangen



Rogowski-Spulen



GPS Empfänger für Zeitsynchronisation



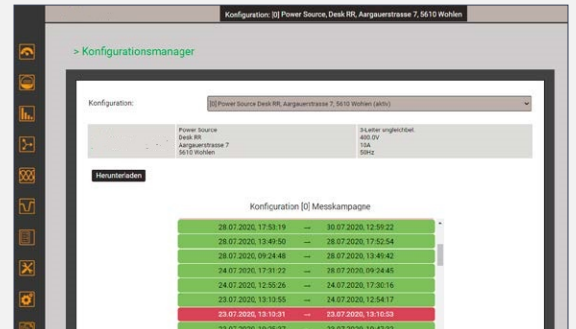




## MESSKAMPAGNEN

Das Gerät unterstützt die Durchführung von Messkampagnen, also Messungen mit begrenzter Dauer an denselben Orten, um die Veränderung der Netzqualität an diesen Stellen zu beobachten. Dazu können bis zu 20 Konfigurationen im Gerät gespeichert werden, welche jeweils vor der Durchführung der Messung aktiviert werden.

- Konfigurationsmanager für bis zu 20 Messorte
- Beliebige Anzahl Kampagnen pro Messort
- Abgrenzung der einzelnen Kampagnen durch Start / Stopp der Aufzeichnung
- Datenanalyse mit den Messdaten der aktiven Konfiguration



## BEDIENUNG UND AUSWERTUNG

Für die Parametrierung des Gerätes und die Bewertung der Messergebnisse ist keine Software erforderlich. Das **WEB-Interface** des Gerätes stellt alle erforderlichen Funktionen zur Verfügung. Diese können via Handy, Tablet oder Laptop über die LAN- oder WLAN-Schnittstelle genutzt werden.

- Vollständige Geräte-Parametrierung
- Messdaten-Visualisierung
- Leiste mit aktuellem Status von USV, Speichernutzung, Aufzeichnung, WLAN, LAN, Alarm, RBAC
- Service Funktionen
- PQ Easy-Report für Konformitätsberichte
- Datenexport im CSV-Format (Lastprofile, Kurvenform, Ereignislisten)



Statusleiste

## INBETRIEBSETZUNG UND SERVICE

Das Gerät stellt vielfältige Werkzeuge für die sichere und einfache Inbetriebsetzung und den Unterhalt der Geräte zur Verfügung. Einige sind unten aufgeführt:

### Vektordiagramm / Drehfeldanzeiger

Mit diesen Anzeigen lässt sich sehr leicht überprüfen, ob die Messeingänge korrekt angeschlossen wurden. Nicht übereinstimmende Drehrichtungen der Spannungen und Ströme, verpolte Stromanschlüsse und vertauschte Strom- oder Spannungsanschlüsse können so schnell erkannt werden.

### Kommunikationstests

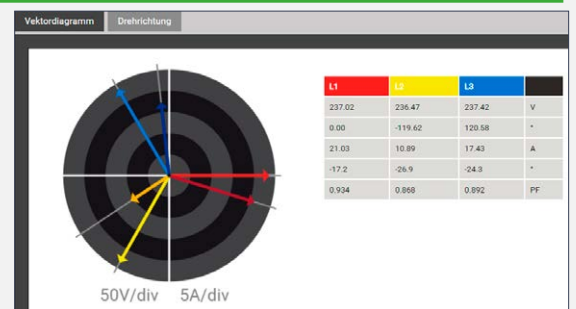
Diese Funktionen erlauben die Überprüfung der Netzwerkeinstellungen, damit Kommunikationsstruktur während des Betriebs sicher funktioniert.

### Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung ist als PDF-Datei im Gerät gespeichert und kann jederzeit im Browser geöffnet oder auf den PC heruntergeladen werden. Die Anleitung wird bei einem Firmware-Update jeweils aktualisiert und dokumentiert so immer den im Gerät implementierten Stand.

### Daten löschen

Aufzeichnungen von Messdaten können selektiv gelöscht oder zurückgesetzt werden. Jeder dieser Vorgänge kann über das Rollenbasierte Zugriffkontrollsystem (RBAC) geschützt sein und wird bei Ausführung mit Benutzeridentifikation protokolliert.



Vektordiagramm zur Anschlusskontrolle

IPv4: Ping: 192.168.56.5 [Testen]

IPv6: Ping: fd2d:bb44:97f1:3976::5:1 [Testen]

DNS: 192.168.56.155 [Testen] pool.ntp.org [Testen]

NTP: pool.ntp.org [Testen]

SFTP Server: tenserv.camillebauer.intra [Testen]

data [Testen]

sftpuser [Testen]

Kommunikationstests: Kontrolle der Netzwerkstruktur



## DATENEXPORT

### Automatisiert

Sofern das Gerät an die Netzwerkstruktur vor Ort angebunden ist, können Messwert-Informationen nicht nur direkt abgefragt, sondern auch mit Hilfe eines Datenexport-Schedulers in Form von Dateien an einen SFTP-Server gesendet werden. Diese Dateien können auch lokal im Gerät gespeichert werden. Unterstützt werden:

- CSV-Dateien: Für die Bereitstellung von Mittelwert-Verläufen, Lastprofilen oder Zählerstandsablesungen
- PQDIF für das ereignisgesteuerte Versenden / Speichern von PQ-Ereignisaufzeichnungen
- PQDIF für das periodische Versenden / Speichern aller PQ-Daten (Trends und Ereignisse)

Für die Erzeugung der Dateien können Aufgaben erstellt werden, welche dann automatisch ablaufen und mit den Aktionen lokal speichern und /oder an SFTP-Server senden verknüpft sind. Lokal im Gerät gespeicherte Dateien können über die Webseite des Gerätes oder die REST-Schnittstelle auf einen Rechner transferiert werden.

Das Secure File Transfer Protocol (SFTP) ermöglicht eine verschlüsselte Übertragung der Dateien. Es kann auch für die Übermittlung von Messwertinformationen über gesicherte Netzwerkstrukturen, zum Beispiel über Smart Meter Gateways, genutzt werden.

### Manuell

Falls keine Netzwerkstruktur vorhanden ist, kann es Sinn machen über die Webseite des Gerätes manuell Dateien zu erstellen und auf dem PC zu speichern:

- CSV-Dateien: Für Ereignislisten, Mittelwert-Verläufe, die Kurvenform-Darstellung, PQ-Ereignisaufzeichnungen
- PQDIF-Dateien aller PQ-Daten eines wählbaren Tages oder des aktuellen Tages

*Aufgabe für das tägliche Speichern und Versenden von Mittelwertdaten*

### Dateiformate

- **CSV**: Comma Separated Value
- **PQDIF**: Power Quality Data Interchange Format nach IEEE 1159.3

## ZERTIFIZIERTE NETZQUALITÄTS-ÜBERWACHUNG

- Unabhängige Zertifizierung durch Eidgenössisches Institut für Metrologie METAS
- Gerätetyp PQI-A F11 gemäss IEC 62586-1
- Geprüft bei 230 V / 50 Hz und 120 V / 60 Hz
- Flicker-Meter Klasse F1
- Markierungskonzept: Mehrphasiger Ansatz gemäss IEC 61000-4-30
- Wirkenergie Klasse 0.2S

Dank Zertifizierung gemäss IEC 62586-2 (Norm für die Prüfung der Einhaltung der IEC 61000-4-30) kann das Gerät als verlässliche und vergleichbare Informationsquelle für Regulierungsbehörden, für Verhandlungen mit Energielieferanten oder für die interne Qualitätskontrolle dienen.





# CYBER-SECURITY

Kritische Infrastrukturen – und dazu zählt zweifellos auch die Versorgung mit elektrischer Energie – sind in zunehmendem Masse das Ziel von Cyberangriffen. Dabei wird nicht nur versucht via nicht-autorisierte Zugriffe oder das Abhören der Kommunikation Daten zu stehlen, sondern durch Manipulation von Daten oder des Datenverkehrs die Versorgung mit Energie einzuschränken oder sogar zu unterbrechen.

Um solche Angriffe abzuwehren, ist ein umfassendes Sicherheitskonzept auf Anlagenebene erforderlich, welches jede im Netzwerk befindliche Komponente umfasst, wozu auch temporär installierte Messeinrichtungen gehören. Die im PQ5000-MOBILE eingebauten Sicherheitsmechanismen unterstützen solche Konzepte und leisten so ihren Beitrag zu einer sicheren Energieversorgung.

## SICHERHEITSMECHANISMEN

- Rollenbasierte Zugriffskontrolle (RBAC)**  
 Jedem Anwender werden nur die Rechte gewährt, die er für seine Tätigkeit benötigt, keine Klartextübermittlung von Anmeldeinformationen, Erhöhung der Latenzzeit bei wiederholten Anmeldeversuchen, Software-Zugriff nur via Access Keys
- Verschlüsselte Datenübertragung via HTTPS**  
 Mit Hilfe von Root-Zertifikaten (CBM- oder Kundenzertifikat)
- Audit-Log**  
 Protokollierung aller sicherheitsrelevanten Vorgänge. Möglichkeit der Übertragung an zentralen Netzwerk-Überwachungsserver mittels Syslog-Protokoll.
- Client-Whitelist**  
 Einschränkung der zugriffsberechtigten Rechner anhand der IPv4/IPv6-Adresse
- Digital signierte Firmware-Dateien**  
 Sichere Updates durch Verhinderung des Einspielens manipulierter Firmware

Uhrzeit	PID	Schweregrad	IP Adresse	Benutzername	Nachricht
27.04.2020, 17:22:41	cb-gui	Meldung	192.168.57.68:55294	admin	User logged in successfully
27.04.2020, 17:22:34	cb-gui	Warnung	192.168.57.68:55294	admin	Failed login attempt# 1
27.04.2020, 17:22:23	cb-gui	Information	192.168.57.68:55249	admin	User logged out successfully
27.04.2020, 17:21:00	cb-gui	Meldung	192.168.57.68:55249	admin	User reviewed latest security event log (allow)
27.04.2020, 17:20:55	cb-gui	Meldung	192.168.57.68:55249	admin	User logged in successfully
27.04.2020, 10:44:16	cb-gui	Information	192.168.57.68:50519	admin	User has been logged out due to inactivity
27.04.2020, 10:20:49	cb-gui	Meldung	192.168.57.68:49930	admin	User reviewed latest security event log (allow)
27.04.2020, 10:20:43	cb-gui	Meldung	192.168.57.68:49930	admin	User logged in successfully
24.04.2020, 18:59:14	cb-gui	Information	system	admin	Login session timeout
24.04.2020, 18:28:51	cb-gui	Meldung	192.168.57.68:4687	admin	User reviewed latest security event log (allow)
24.04.2020	cb-gui	Meldung	192.168.57.68:4678	admin	User reviewed latest security event log (allow)

Audit-Log mit Filtermöglichkeit

	admin	localgui	anonymous	Operator1	Operator2	Operator3	[AP]AccessKey
Lokaler Account (kein Weblogin)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Momentanwerte	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Energie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Oberschwingungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Vektordiagramm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kurvenform	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ereignisse	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
PQ-Statistik	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Service	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Werte zurücksetzen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Gerät zurücksetzen/updates	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Audit Log	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ausgänge simulieren	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Einstellungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Grundlegende Einstellungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Messung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kommunikation	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sicherheitssystem	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

RBAC-Zugriffsberechtigungen verschiedener Nutzer



# PQ-DATENANALYSE

Alle vom Gerät erfassten PQ-Daten könnten direkt über die Webseite des Gerätes visualisiert und ausgewertet werden. Es ist keine zusätzliche Software erforderlich.

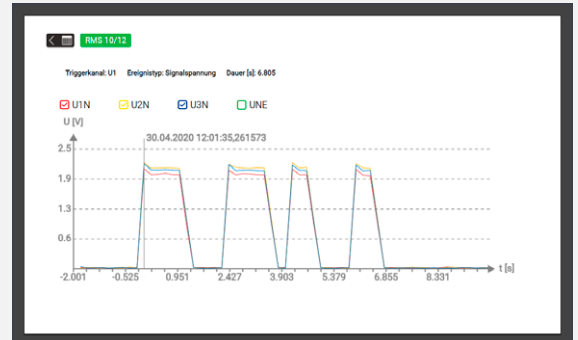
## PQ-Ereignisse

- PQ-Ereignisliste mit Triggerquelle, Ereignistyp, Ereignisdauer und charakteristischen Ereigniswerten
- Direkte Anzeige der Ereignisdetails durch Auswahl eines Eintrags aus der Ereignisliste: Messwertverläufe der RMS1/2-Werte und der Kurvenformen für alle Ströme und Spannungen mit Zeit-Zoom und Wertanzeige
- Aufzeichnungen der Rundsteuersequenzen zur Verifikation der Rundsteuerpegel und Pulsfolgen beim Empfänger

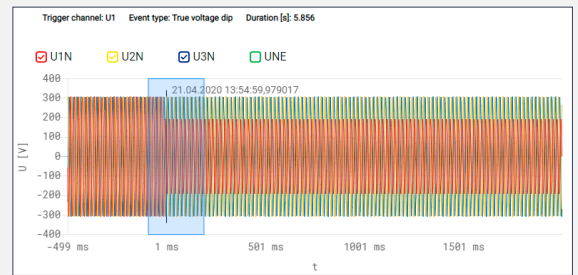
## PQ-Statistik

- Übersicht der Konformität zu einer auswählbaren Norm. Je nach ausgewählter Norm werden mehr oder weniger Kriterien berücksichtigt.
- Tagesverläufe aller erfassten PQ-Trendwerte, Anzeige mit /ohne Grenzwerte und Schwankungs-Bandbreite
- PQ-Easy Report: Erstellung eines Konformitätsberichts (pdf-Format) mit einstellbarem Umfang

Mit Hilfe der Datenexport-Möglichkeiten und dank standardisierten Formaten wie PQDIF und COMTRADE, kann die Auswertung der PQ-Daten auch an Software-Lösungen wie SMARTCOLLECT PM20 oder PQView4 delegiert werden. Für die Analyse können auch frei verfügbare Viewer, wie der PQDiffactor von Electrotek Concepts, verwendet werden.



Als Ereignis erfasste Rundsteuersequenz



Kurvenform-Aufzeichnung eines Ereignisses mit Zoom-Möglichkeit

# PQ EASY-REPORT

- Berichtserstellung via WEB-Interface des Gerätes
- Manipulationssicheres PDF-Format
- Wählbare Berichts-dauer (Vielfache von 10 Minuten - empfohlen mindestens 7 Tage)
- Wählbarer Berichtsumfang (Übersicht, Statistik-Details, Ereignisübersicht)
- Direkte Konformitätsbewertung der Normen EN 50160, IEC 61000-2-2 / 2-4 / 2-12, GB/T, IEEE 519 oder kundenspezifischer Grenzwerte
- Kundenspezifisches Firmenlogo im Bericht







## TECHNISCHE DATEN

### EINGÄNGE

<b>NENNSPANNUNG</b>	57,7 ... 400 V <sub>LN</sub> , 100 ... 693 V <sub>LL</sub>
Maximal	520 V <sub>LN</sub> , 900 V <sub>LL</sub> (sinusförmig)
Überlastbarkeit	520 V <sub>LN</sub> , 900 V <sub>LL</sub> dauernd
	800 V <sub>LN</sub> , 1386 V <sub>LL</sub> , 10x1 s, Intervall 10 s
Nennfrequenz	42 ... <u>50</u> ... 58 Hz, 50,5 ... <u>60</u> ... 69,5 Hz

### STROMSENSORIK

	abhängig von Geräte-Ausführung
Rogowski-Spulen	Messung bis 3800 A
Stromzangen	10 A, 100 A oder 1000 A

### Abtastrate

18 kHz

### Datenspeicher intern

16 GB

### HILFSENERGIE

Steckernetzteil	100 ... 230 V AC/DC
Leistungsaufnahme	≤ 20 VA

### UNTERBRECHUNGSFREIE STROMVERSORGUNG

Kapazität	1150mAh, 4,5Wh
Überbrückungszeit	5 mal 3 Minuten
Lebensdauer	3 bis 5 Jahre

### ANSCHLUSSARTEN

- Einphasennetz
- Split Phase (2-Phasennetz)
- 3 oder 4-Leiter gleichbelastet
- 3-Leiter ungleichbelastet in Aron-Schaltung
- 3 oder 4-Leiter ungleichbelastet

### GRUNDFEHLER

(Zusatzfehler der Stromsensoren nicht berücksichtigt)

Spannung, Strom	±0,1 %
Leistung	±0,2 %
Leistungsfaktor	±0,1°
Frequenz	±0,01 Hz
Unsymmetrie U, I	±0,5 %
Harmonische	±0,5 %
THD U, I	±0,5 %
Wirkenergie	Klasse 0.2S (IEC/EN 62053-22)
Blindenergie	Klasse 0.5S (IEC/EN 62053-24)

### SCHNITTSTELLEN

<b>ETHERNET</b>	Standard
Physik	Ethernet 100 Base TX; RJ45-Buchse
Mode	10/100 MBit/s, Voll-/Halbduplex, Autonegotiation
Protokolle	Modbus/TCP, http, https, IPv4, IPv6, NTP

### WLAN ACCESS POINT

	Standard
Anschluss	via USB-Buchse

### ZEITREFFERENZ

	Interne Uhr
Ganggenauigkeit	± 2 Minuten/Monat (15 bis 30 °C)
Synchronisation	via NTP-Server oder GPS

### UMGEBUNGSBEDINGUNGEN, ALLGEMEINE HINWEISE

Betriebstemperatur	-10 bis <u>15 up to 30</u> bis + 55 °C
Lagertemperatur	-25 bis +70 °C
Temperatureinfluss	0,5 x Grundfehler pro 10 K
Langzeitdrift	0,5 x Grundfehler pro Jahr
Übrige	Anwendungsgruppe II (IEC/EN 60688)
Relative Luftfeuchte	<95 % ohne Betauung
Betriebshöhe	≤2000 m über NN

### SICHERHEIT

Schutzklasse	II (schutzisoliert, Spannungseingänge mit Schutzimpedanz)
Verschmutzungsgrad	2
Berührungsschutz	IP65 (geschlossenes Gehäuse)
Messkategorie	600 V CAT III / 300 V CAT IV

### FERNZUGRIFF

Fernzugriff und Fernwartung über sicheren Kanal via Mobilfunknetz oder Internet auf Anfrage.



## BESTELLCODE

Mobiler Netzqualitätsanalysator nach IEC 61000-4-30 Klasse A, mit 5 Spannungs-Messkabeln inkl. Delphinklemmen, Standard-Steckernetzteil, Tragetasche und Geräte-Handbuch.

### BESTELLCODE PQ5000MOB- ....

<b>1. STROMMESSUNG</b>	
Anschlussbuchsen für 4 Stromzangen (/1V)	2
Anschlussbuchse für 4-fach Rogowski-Stromwandler	3
<b>2. STROMSENSORIK</b>	
Keine	0
4 Stromzangen 10 A / 1 V	1
4 Stromzangen 100 A / 1 V	2
4 Stromzangen 1000 A / 1 V	3
4-fach Rogowski-Wandler (bis 3800 A)	A
<b>3. GPS ZEITSYNCHRONISATION</b>	
Ohne	0
Mit GPS-Zeitsynchronisation, mit GPS-Empfänger	7
Mit GPS-Zeitsynchronisation, ohne GPS-Empfänger	9
<b>4. GERÄTE HANDBUCH</b>	
Deutsch	D
Englisch	E
<b>5. UNTERBRECHUNGSFREIE STROMVERSORGUNG <sup>1)</sup></b>	
Mit unterbrechungsfreier Stromversorgung	1

### ZUBEHÖR

Stromzangen 10 A / 1 V für PQ5000MOB-2
Stromzangen 100 A / 1 V für PQ5000MOB-2
Stromzangen 1000 A / 1 V für PQ5000MOB-2
4-fach Rogowski-Wandler für PQ5000MOB-3
Standard Steckernetzteil 100 ... 230 V AC/DC, mit Weltstecker-Set (im Lieferumfang)
Delphinklemme rot (im Lieferumfang)
Delphinklemme blau (im Lieferumfang)
Delphinklemme gelb/grün (im Lieferumfang)
GPS-Empfänger 16x-LVS für PQ5000MOB, konf.
RJ45 Kabel, IP-geschützt, Länge 5m
WLAN Access-Point Dongle (im Lieferumfang) T

<sup>1)</sup> Standard ab Herstelldatum 20/15

## ABMESSUNGEN UND ANSCHLÜSSE

**Masse B x H x T:** 25 cm x 12 cm x 23 cm \*



Geräteausführung für Strommessung mit 4-fach Rogowski-Wandler



Geräteausführung für Strommessung mit Stromzangen xA/1V

\* Bei der Variante mit Gateway (sicherer Kanal) ändern sich die Aussenmasse.

