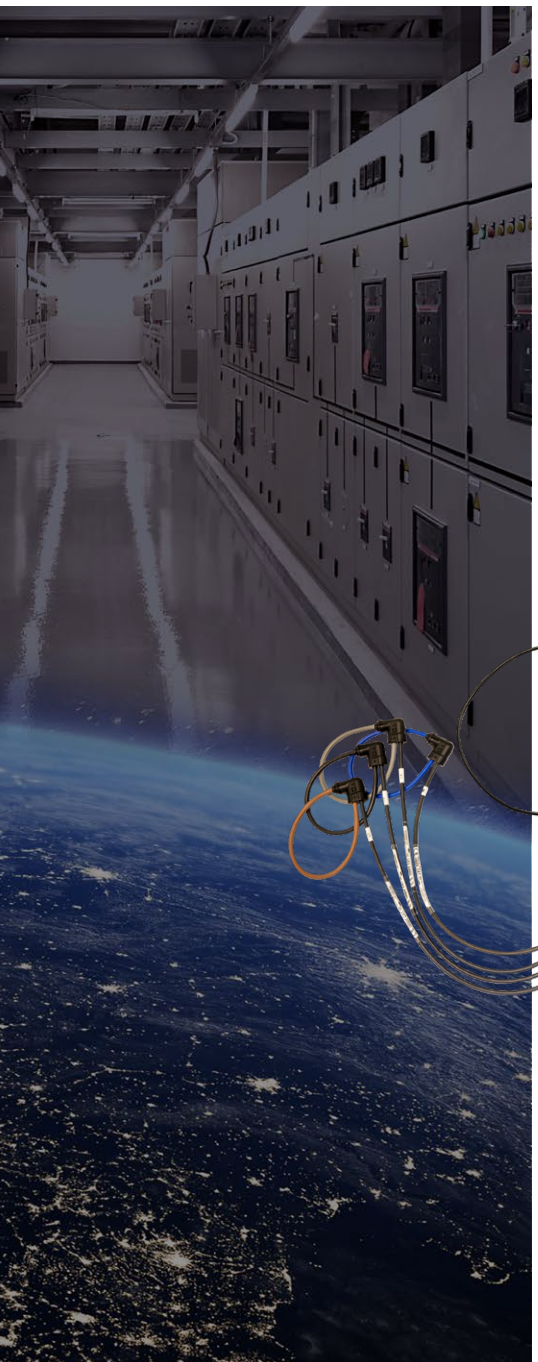
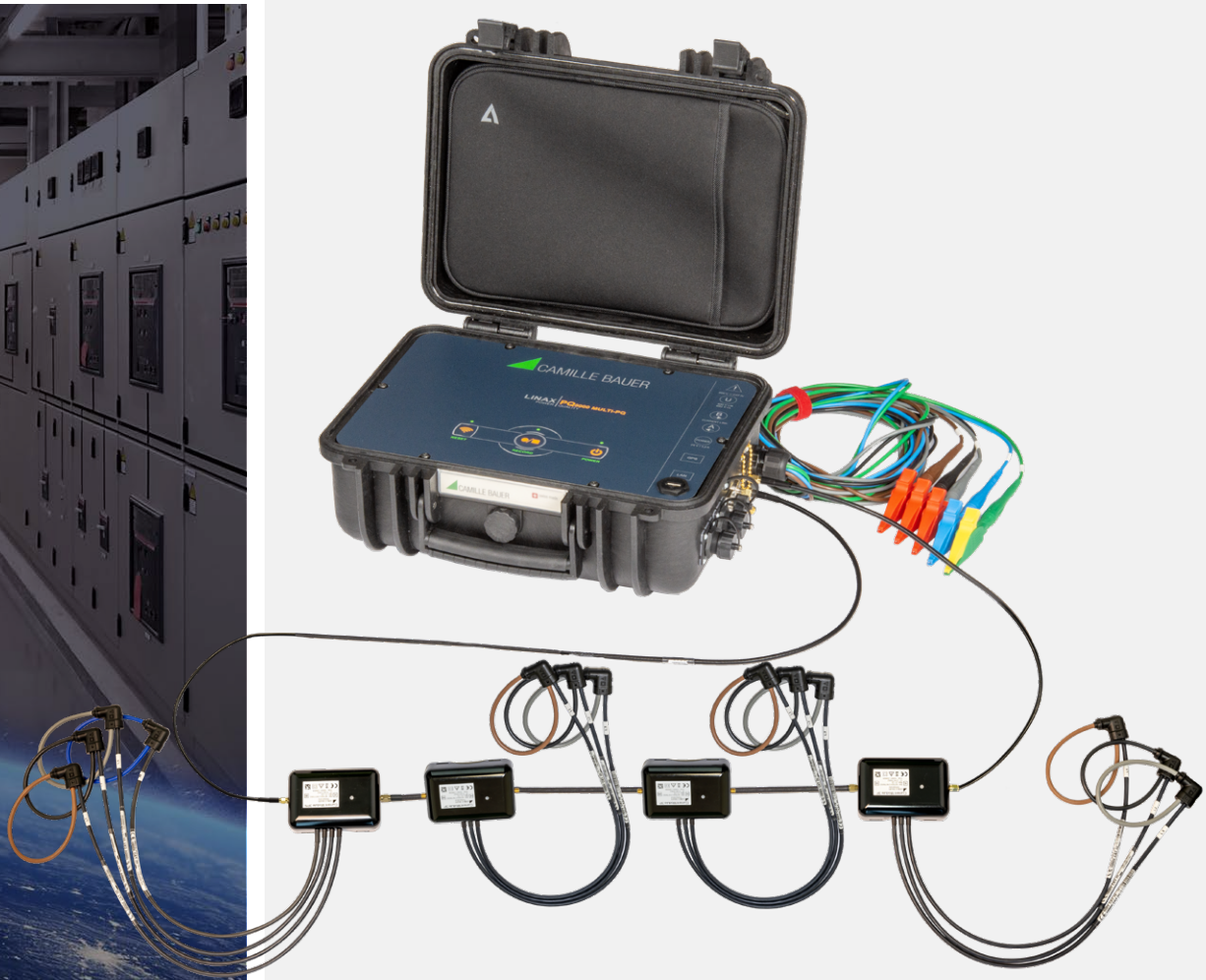
CAMILLE BAUER
GMC-INSTRUMENTS GROUP

SCHAFFUNG VON TRANSPARENZ IN DER ENERGIE-VERTEILUNG

OFFENES & SKALIERBARES SYSTEM FÜR NETZANALYSEN VOR ORT





LINAX® PQ5000MOBCLM (Multi-PQ)
LINAX® PQ5000MOBCL

Netzauslastung ■ PQ-Konformität ■ Ereignisse

Mobile, skalierbare Erfassung von Netzqualität und Lastflüssen in Energieverteilanlagen

Längst ist erkannt, dass die Stromversorgung ein Teil der kritischen Infrastruktur ist, deren Störung oder Ausfall schwerwiegende Konsequenzen für Wirtschaft und Bevölkerung nach sich ziehen können. Trotzdem sind viele Teile dieser Versorgung kaum überwacht, Überlastphasen oder Verletzungen der vom Netzbetreiber zu garantierenden Netzqualität bleiben so oft unerkannt.

Noch sind bei weitem nicht alle Trafostationen vernetzt, so dass eine 7/24 Überwachung mit festinstallierten Messgeräten nur mit hohen Aufwendungen für mobile Kommunikationslösungen umgesetzt werden kann.

Eine mobile Messlösung für die gleichzeitige Erfassung der Netzqualität und Lastgänge von bis zu 9 Messstellen, bietet sich hier als messtechnischer Kompass an. Durch Messung über einen repräsentativen Zeitraum, normal ein Vielfaches einer Woche, kann für Teilsysteme, wie etwa eine Trafostation, schnell ein aussagekräftiges Bild gewonnen werden, welches für die Beurteilung und Wartung des Systems verwendet werden kann.

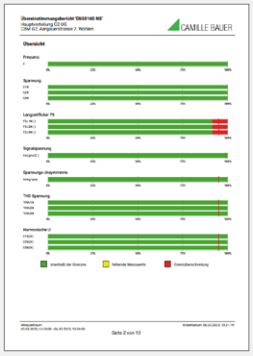
Die angebotenen Geräte PQ5000MOBCLM und PQ5000MOBCL unterscheiden sich in ihren Möglichkeiten zur Analyse von Ereignissen und der Bewertung der Stromqualität.

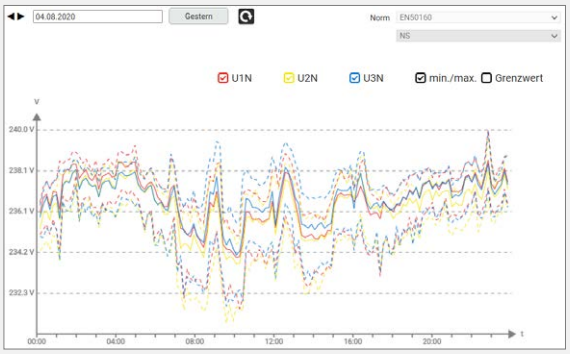
ÜBERWACHUNGSMÖGLICHKEITEN UND NUTZEN

NETZQUALITÄT

Nebst einer PQ-Konformitätsbewertung, z.B. nach EN 50160, kann beim PQ5000MOBCLM auch die Stromqualität (Pegel, Unsymmetrie, Harmonische, Zwischenharmonische) für bis zu 9 Messstellen (36 Stromkanäle) gemäss IEC 61000-4-30 Ed. 3 erfasst werden.

- **Überprüfung des Energieliefervertrags**
- **Konformitätsnachweis**
- **Zeitabhängige Netzqualität**



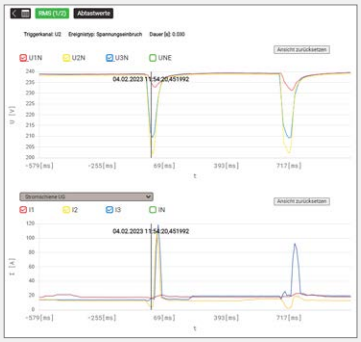


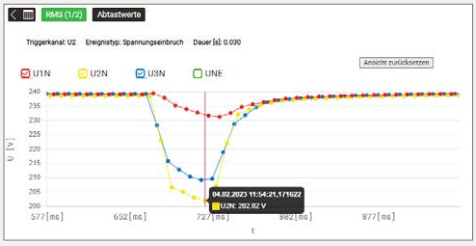
EREIGNISSE

Bei Ereignissen werden jeweils alle Spannungen und beim PQ5000MOBCLM auch bis zu 36 Ströme aufgezeichnet. Zusätzlich werden auch Rundsteuer-Sequenzen erfasst.

Stromereignisse können ausschliesslich mit dem PQ5000MOBCLM überwacht werden.

- **Störungsanalyse**
- **Fehlerlokalisierung**

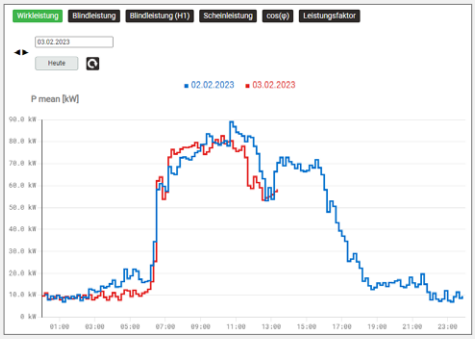


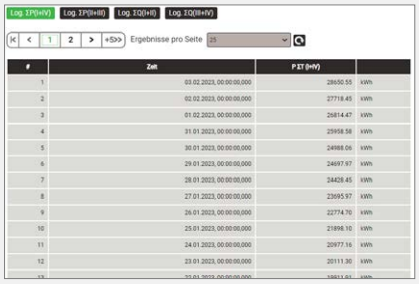


LASTFLÜSSE

Erfassung der Belastungsprofile und Leistungsfaktoren, kurzzeitiger Lastspitzen und Zählerwerte für jede überwachte Phase und jede der bis zu 9 Messstellen.

- **Transparente zeitliche Energienachfrage**
- **Analyse der Trafo- und Leitungsbelastung**
- **Überlastphasen werden sichtbar**





SKALIERBAR

Bis zu **9 Messstellen** mit jeweils 3 oder 4 Strömen können mit einem einzigen Gerät analysiert werden.

Somit können zum Beispiel gleichzeitig die Trafosammelschiene und 8 Abgänge überwacht werden.

TRANSPARENZ IN DER ENERGIEVERTEILUNG

Verteilnetzbetreiber liefern ihren Kunden Energie in vereinbarter Menge und Qualität. Damit sie die Einhaltung dieser Leistungen überprüfen können, benötigen sie Informationen über die zeitabhängigen Lastflüsse und die resultierende Spannungsqualität. Solange keine Überlastung der Netzabschnitte auftritt und die Netzqualitätsgrenzen nicht verletzt werden, kann auf eine Regelung des Verbrauchs oder auch teure Netzverstärkungen verzichtet werden.
Beim System des LINAX® PQ5000MOBCLM / PQ5000MOBCL ist eine skalierbare Strommessung im Feld mit einer metrologisch zertifizierten Netzqualitätsüberwachung in Klasse A in einem Basisgerät kombiniert. Dabei sind die einzelnen Stromkanäle der Current Link Module auf die Spannungsmessung synchronisiert, was eine umfassende Leistungsanalyse auf alle Kanälen ermöglicht. Der PQ5000MOBCLM erlaubt auch eine detaillierte Ereignisaufzeichnung mit allen Spannungen und bis zu 36 Strömen, falls ein Spannungsereignis oder eine Stromüberhöhung in einem der überwachten Kanäle auftritt. Beim PQ5000MOBCL werden nur die Spannungen überwacht und auch nur diese aufgezeichnet.

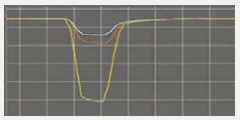
	PQ5000MOBCLM (MULTI-PQ)	PQ5000MOBCL
Spannungsanschlüsse	5	5
Anzahl Current Link Module	bis zu 9	bis zu 9
Stromkanäle der Current Module	bis zu 36	bis zu 36
Funktionsklasse nach IEC 61000-4-30	Klasse A	Klasse A
Gerätetyp nach IEC 62586-1	PQI-A FI1	PQI-A FI1
PQ-KONFORMITÄTSÜBERWACHUNG	**Spannungen und Ströme**	**Nur Spannungen**
Netzfrequenz	▪	▪
Pegelschwankungen	▪	▪
Unsymmetrie	▪	▪
THDS der Netzspannungen	▪	▪
Harmonische	▪	▪
Flicker Pst / Plt	▪	▪
Signalübertragungs-Spannungen	▪	▪
Interharmonische	▪	▪
PQ-EREIGNISAUFZEICHNUNG	**RMS ½ U + I und Kurvenform U**	**RMS ½ U und Kurvenform U**
Spannungseinbruch	▪	▪
Spannungsunterbruch	▪	▪
Spannungsüberhöhung	▪	▪
Schnelle Spannungsänderung (RVC)	▪	▪
Stromüberhöhung	▪	-
Frequenz-Anomalie	▪	▪
Rundsteuersequenzen	RMS ½ U	RMS ½ U
MESS-UNSICHERHEIT		
Spannung	±0,1%	±0,1%
Strom Current Module 3P / 3PN	±0,5%	±0,5%
Leistung Current Module 3P / 3PN	±2,0% (typisch)	±2,0% (typisch)
Wirkenergie Current Module 3P / 3PN	Klasse 3 (typisch)	Klasse 3 (typisch)
KOMMUNIKATION		
Ethernet: Webserver, NTP	▪	▪
HILFSENERGIE	100…230V AC	100…230V AC
Leistungsaufnahme	≤ 60VA	≤ 60VA
AUFBAU		
Abmessungen Basisgerät	360 x 304 x 194mm	360 x 304 x 194mm

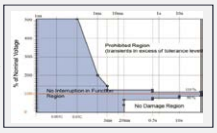
NETZQUALITÄT

Zertifiziert durch METAS

- Klasse A nach IEC 61000-4-30 Ed. 3
- Unabhängig zertifiziert durch Eidgenössisches Institut für Metrologie gemäss IEC 62586-2
- Flicker-Meter Klasse F1
- Verlässliche Informationsquelle für Regulierungsbehörden, Energielieferanten oder die interne Qualitätskontrolle

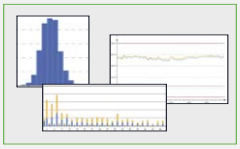
Spannungsereignisse



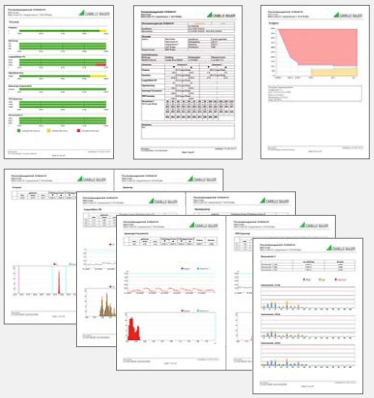


Klassifizierung nach ITIC-Kurve

Konformitätsbewertung



PQ-EASY REPORT



- Berichtserstellung via WEB-Interface des Gerätes
- Manipulationssicheres PDF-Format
- Wählbare Berichtsdauer
- Wählbarer Berichtsumfang (Übersicht, Statistik-Details, Ereignisübersicht)
- Direkte Konformitätsbewertung der Normen EN 50160, IEC 61000-2-2 / 2-4 / 2-12 oder kundenspezifischer Grenzwerte
- Kundenspezifisches Firmenlogo im Bericht
- Datenexport in Form von PQDIF- und CSV-Dateien

NETZQUALITÄTS-ANALYSE

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

Power Quality-Ereignisse

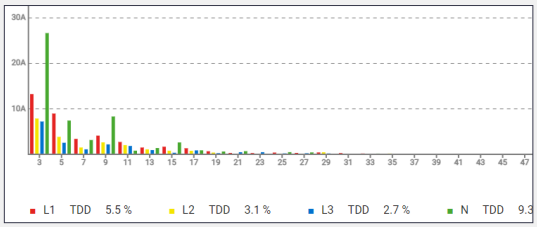
- Power Quality-Ereignisliste mit Triggerquelle, Ereignistyp, Ereignisdauer und charakteristischen Ereigniswerten
- Direkte Anzeige der Ereignisdetails durch Auswahl eines Eintrags aus der Ereignisliste, jeweils mit der Möglichkeit von Zeit-Zoom und Wertanzeige
  - Halbperioden RMS-Werte aller Spannungen
  - Halbperioden RMS-Werte aller Ströme (nur beim PQ5000MOBCLM)
  - Kurvenform aller Spannungen
- Aufzeichnungen der Rundsteuersequenzen zur Verifikation der Rundsteuerpegel und Pulsfolgen beim Empfänger

Power Quality-Statistik

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

Mit Hilfe des CSV-Datenexports, kann die Auswertung der Power Quality-Daten auch an Software-Lösungen, z.B. PQIS® delegiert werden. Alternativ können für denselben Zweck auch PQDIF-Dateien nach IEEE 1159.3 verwendet werden.

PQ-Ereignisaufzeichnung eines PQ5000MOBCLM mit Zoom-Möglichkeit



Analyse der Harmonischen / Interharmonischen aller 4 Ströme eines Current Modules, auch als 10-min Mittelwerte verfügbar

ENERGIE UND LASTFLÜSSE

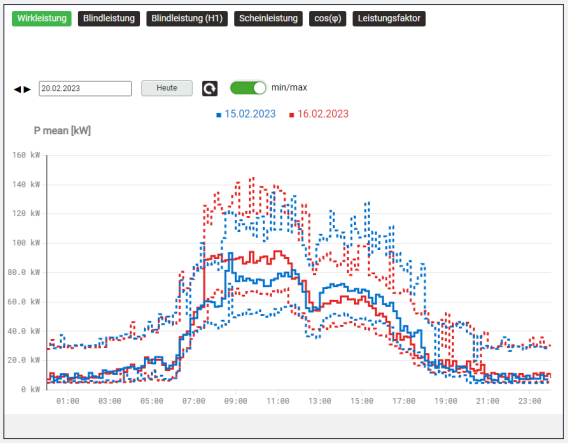
Lastflüsse

Zur Bewertung der zeitlichen Energieflüsse werden Belastungsprofile und Leistungsfaktoren sowie Zählerwerte für jede überwachte Phase und summarisch für jede der bis zu 9 Messstellen erfasst.

Das Gerät analysiert permanent die Lastflüsse auf allen Kanälen der Strom-Messmodule und speichert diese Informationen im programmierbaren Mittelungsintervall zur späteren Analyse:

- Lastprofile: P / Q / Q(H1) / S, Gesamt und pro Phase
- Leistungsfaktoren: cos(Phi) / PF, Gesamt und pro Phase

Da jeweils pro Intervall auch die Minimal- und Maximalwerte erfasst werden, wird die ganze Bandbreite der Belastungsschwankungen inklusive kurzfristiger Lastspitzen transparent.



Lastprofil mit Schwankungsbandbreite

DATENEXPORT-MÖGLICHKEITEN

Messwert-Informationen können mit Hilfe des Datenexport-Schedulers in Form von CSV- und PQDIF-Dateien im Gerät gespeichert und bei Bedarf auch an einen SFTP-Server gesendet werden. Diese Art der Kommunikation kann auch für die Übermittlung von Messwertinformationen über gesicherte Netzwerkstrukturen, zum Beispiel über Smart Meter Gateways, genutzt werden.

CSV-Datenpool

Die folgenden Lastfluss- und PQ-Informationen werden in Form von CSV-Tagesdateien im internen Datenspeicher abgelegt:

- Mittelwerte für die Bewertung der Spannungsqualität
- Mittelwerte für die Stromqualität für jedes Current-Modul (nur beim PQ5000MOBCLM)
- Mittelwerte (programmierbares Intervall) der Leistungsgrössen der jeweiligen Current-Module für die Lastganganalyse
- PQ-Ereignisliste
- Messwertverläufe der Spannungen bei PQ-Ereignissen
- Messwertverläufe der Ströme bei PQ-Ereignissen (nur beim PQ5000MOBCLM)
- Liste der Signalspannungsereignisse
- Messwertverläufe der Signalspannungsereignisse

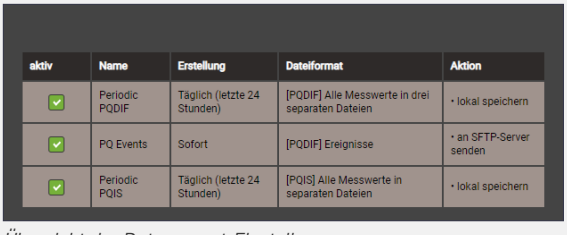
Dieser Datenpool kann jederzeit für einen wählbaren Zeitbereich heruntergeladen werden, auch bei laufender Messkampagne. Dies erlaubt, die Auswertung der Daten an eine spezifische Auswerte-Software, wie z.B. die PQIS® zu delegieren.

PQDIF-Dateien

Dieselben Messdaten können auch im standardisierten PQDIF-Format gespeichert und weitergegeben werden.

- Periodische PQDIF-Dateien beinhalten Messwert-Trends und Ereignisdaten für einen Tag oder eine Woche
- PQDIF-Dateien mit Ereignisdaten können nach einem PQ-Ereignis erzeugt und für eine unmittelbare Alarmierung verwendet werden

Auswahl der herunterzuladenden CSV-Daten

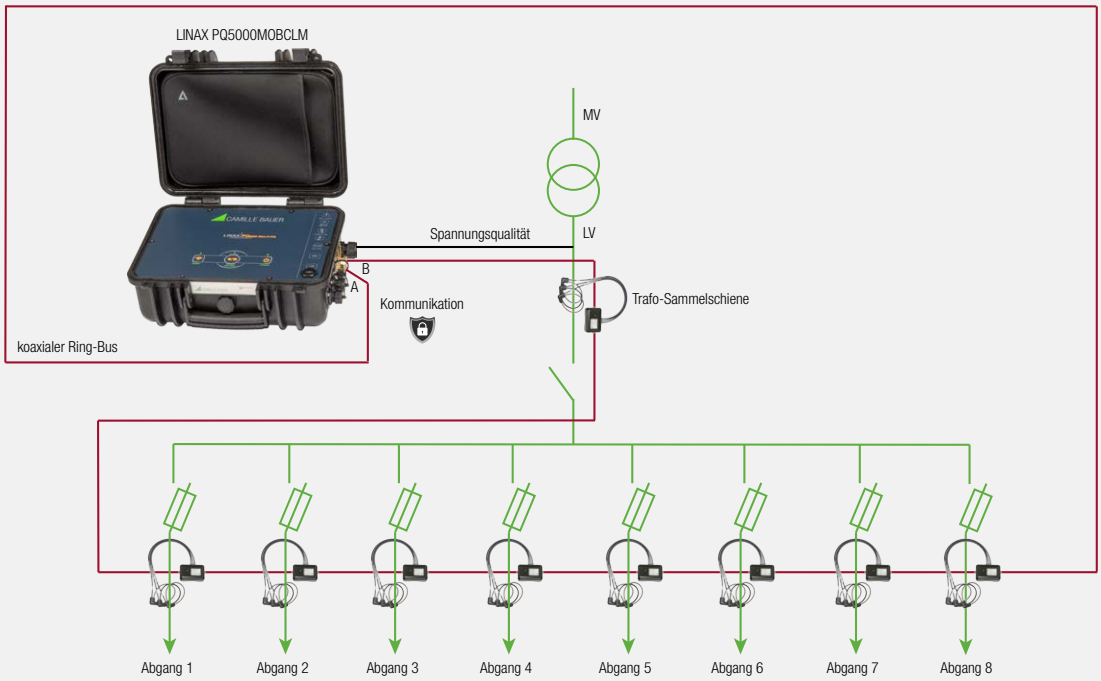


aktiv	Name	Erstellung	Dateiformat	Aktion
☑	Periodic PQDIF	Täglich (letzte 24 Stunden)	[PQDIF] Alle Messwerte in drei separaten Dateien	• lokal speichern
☑	PQ Events	Sofort	[PQDIF] Ereignisse	• an SFTP-Server senden
☑	Periodic PQIS	Täglich (letzte 24 Stunden)	[PQIS] Alle Messwerte in separaten Dateien	• lokal speichern

Übersicht der Datenexport-Einstellungen

BEISPIEL EINER MESSANORDNUNG

Gleichzeitige Messung von Trafo-Sammelschiene und 8 Abgängen



INBETRIEBNAHME UND SERVICE

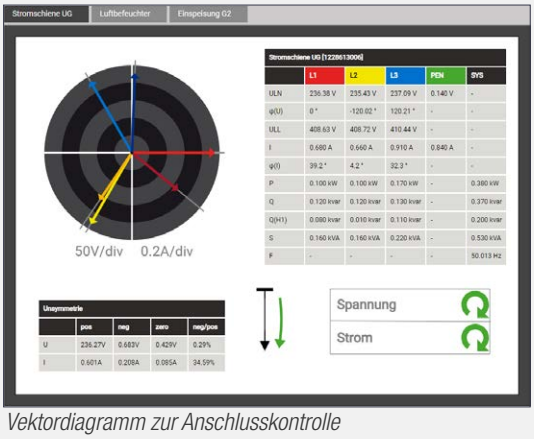
Das Gerät stellt vielfältige Werkzeuge für die sichere und einfache Inbetriebsetzung und den Unterhalt der Geräte zur Verfügung. Einige sind unten aufgeführt:

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

Kommunikationstests
Erlauben eine Überprüfung der vorgenommenen Netzwerkeinstellungen.

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 einfach gelöscht oder zurückgesetzt werden. Dies kann über das Rollenbasierte Zugriffskontrollsystem (RBAC) geschützt sein und wird bei Ausführung mit Benutzeridentifikation im AuditLog protokolliert.



Vektordiagramm zur Anschlusskontrolle

SCHNELLE INSTALLATION

Das System bietet nicht nur eine extrem hohe Mess- und Daten-Performance, sondern ermöglicht auch eine sehr schnelle Installation der Hardware-Komponenten im Feld und dies im laufenden Betrieb der Anlage.

Die nicht-invasiven Current Link Module mit der Rogowski-Technologie an den Messschlaufen sorgen für einen reibungslosen und sicheren Einbau. Auch die koaxiale Ringbusleitung kann einfach verlegt werden. Mehr ist für die Strommessung nicht erforderlich, da die Current Link Module auch über die Ringbusleitung versorgt werden.

Die Spannungen werden über abgesicherte Messleitungen angeschlossen. Die Versorgung der Messeinrichtung erfolgt über ein 300V OVC IV Netzteil, direkt über eine Steckdose mit Schutzleiter.

Im Feld installierte Current Link-Module

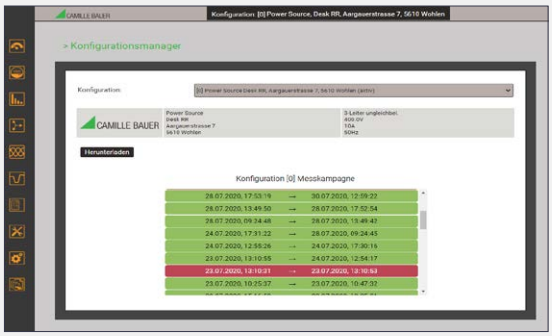
MESSKAMPAGNEN

Das Gerät unterstützt die Durchführung von Messkampagnen, also wiederholte Messungen an denselben Orten, um die Veränderung der Netzqualität und der Netzbelastung an diesen Stellen zu überwachen. Dazu können bis zu 20 Konfigurationen im Gerät gespeichert werden, welche jeweils vor dem Starten einer neuen Messung aktiviert werden.

- Konfigurationsmanager für bis zu 20 Messorte mit jeweils bis zu 9 Messstellen
- Beliebige Anzahl Kampagnen pro Messort
- Abgrenzung der einzelnen Messreihen durch Start / Stopp der Aufzeichnung
- Datenanalyse mit den Messdaten der aktiven Konfiguration

Mit dem Gerät können somit Messungen an bis zu 20 Orten gemacht werden, ohne dass zwischenzeitlich Daten ausgelesen werden müssen.

Via Konfigurationsmanager wird ersichtlich, an welchen Orten und für welche Zeiträume Messungen gemacht wurden.



Messübersicht im Konfigurationsmanager

CYBER-SECURITY

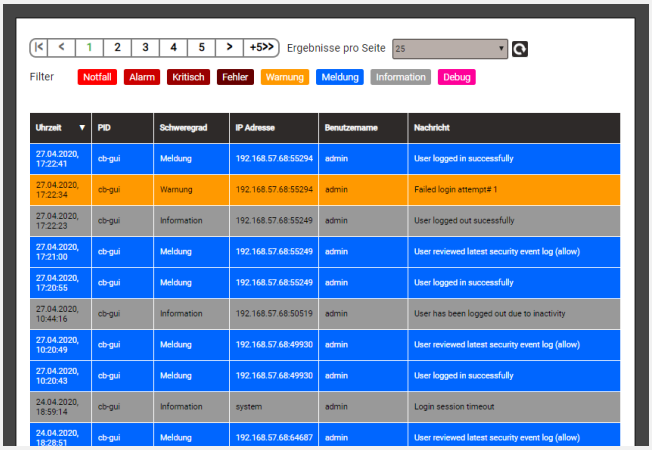
Kritische Infrastrukturen sind in zunehmendem Masse das Ziel von Cyberangriffen. Dabei wird nicht nur versucht durch nicht-autorisierte Zugriffe oder das Abhören der Kommunikation Daten zu stehlen, sondern durch Manipulation von Daten oder des Datenverkehrs die Versorgung mit Energie einzuschränken oder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

Um solche Angriffe abzuwehren, ist ein umfassendes Sicherheitskonzept auf Anlagenebene erforderlich, welches jede im Netzwerk befindliche Komponente umfasst. Die im Gerät eingebauten Sicherheitsmechanismen unterstützen solche Konzepte und leisten so ihren Beitrag zu einer sicheren Energieversorgung.

Auch wenn bei mobilen Messungen oft kein Netzwerk zur Verfügung steht oder dieses aus Sicherheitsgründen nicht genutzt werden darf, kann das RBAC sicherstellen, dass die Daten und deren Integrität vor Ort maximal geschützt bleiben.

SICHERHEITSMECHANISMEN

- **Rollenbasierte Zugriffskontrolle (RBAC)**: Erlaubt verschiedenen Anwendern individuelle Rechte zu gewähren bzw. sie auf diejenigen Tätigkeiten einzuschränken, die ihrer Rolle entsprechen. Jeder verfügbare Menüpunkt, ob Messwert, Einstellwert oder Servicefunktion, kann so angezeigt oder versteckt werden, änderbar oder gesperrt sein. Beim Anmeldevorgang werden niemals Informationen in Klartext übertragen, auch wird die Latenzzeit bei wiederholten, nicht erfolgreichen Anmeldeversuchen stetig erhöht.
- **Verschlüsselte Datenübertragung via HTTPS** mit Hilfe von Root-Zertifikaten
- **Audit-Log**: Protokollierung aller sicherheitsrelevanten Vorgänge. Möglichkeit der Übertragung an zentralen Netzwerk-Überwachungsserver mittels Syslog-Protokoll.
- **Client-Whitelist**: Einschränkung der Rechner welche Zugriff auf das Gerät haben
- **Digitale signierte Firmware-Dateien** für sichere Updates



Audit-Log mit Filtermöglichkeit

	admin	localgui	anonymous	Operator1	Operator2	Operator3	[API]AccessKey
Lokaler Account (kein Weblogin)	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐
Momentanwerte	👁	👁	👁	👁	👁	👁	👁
Energie	👁	👁	👁	👁	👁	👁	👁
Oberschwingungen	👁	👁	👁	👁	▨	👁	👁
Vektordiagramm	👁	👁	👁	👁	▨	👁	👁
Kurvenform	👁	👁	👁	▨	▨	👁	👁
Ereignisse	👁	▨	👁	👁	▨	▨	👁
PQ-Statistik	👁	▨	👁	👁	▨	▨	👁
Service	👁	👁	👁	👁	👁	👁	👁
Werte zurücksetzen	✎	☒	☒	✎	☒	☒	✎
Gerät zurücksetzen/updaten	✎	☒	☒	✎	☒	☒	✎
Audit Log	👁	▨	▨	👁	▨	▨	▨
Ausgänge simulieren	✎	☒	☒	✎	☒	☒	✎
Einstellungen	👁	👁	👁	👁	👁	👁	👁
Grundlegende Einstellungen	✎	☒	☒	☒	☒	☒	✎
Messung	✎	☒	☒	☒	☒	☒	✎
Kommunikation	✎	✎	☒	☒	☒	✎	✎
Sicherheitssystem	✎	☒	☒	✎	☒	☒	☒

RBAC-Zugriffsberechtigungen verschiedener Nutzer

TECHNISCHE DATEN LINAX® PQ5000MOBCLM / PQ5000MOBCL

MESSEINGÄNGE

SPANNUNG

Nennspannung:	57,7…400 V_{LN} (UL: 347 V_{LN}), 100…693 V_{LL}
Messbereich max.:	520 V_{LN}, 900 V_{LL} (Sinus)
Messkategorie:	600 V CAT IV
Messunsicherheit:	± 0,1%
Eigenverbrauch:	≤ U^2 / 1,54 MΩ pro Phase
Impedanz:	1,54 MΩ pro Phase
Überlastbarkeit:	dauernd: 520 V_{LN}, 900 V_{LL} 10 x 1 s, Intervall 10 s: 800 V_{LN}, 1386 V_{LL}

CURRENT LINK MODUL 3P / 3PN

Messbereich 1:	400 A (typ.), 1000 A (max.)
Messbereich 2:	8 kA (typ.), 20 kA (max.);
Messkategorie:	600 V CAT IV
Messunsicherheit:	± 0,5% (bei zentrierten Leitern und ohne Fremdfeld)
Winkelfehler:	± 1,0°
Design:	3 oder 4 Rogowski-Spulen
Gehäuse:	Polycarbonat (Makrolon) mit Schlagprüfung nach IEC 61010-1, Kapitel 8
Durchmesser:	ca. 6 mm (Rogowskispule)
Schlaufendurchmesser:	75 oder 100 mm (Rogowskispule)
Anschlussverbindung:	SMA-Verbindungsleitungen
Kommunikation:	Koaxialer Ringbus mit max. 20 m

MESSUNSICHERHEIT

Referenzbedingungen: Nach IEC/EN 60688, Umgebung 23°C±1K, sinusförmiger Eingang, Rogowski-Strommessung mit zentriertem Leiter und ohne Fremdfeld

Spannung	± 0,1 %
Strom	± 0,5 %
Leistung:	± 2,0 % (typisch)
Leistungsfaktor	± 1,0°
Frequenz	± 0,01 Hz
Wirkenergie	Klasse 3 (typisch)
Blindenergie	Klasse 3 (typisch)

ANSCHLUSSART: 4-Leiter, ungleichbelastet

NENNFREQUENZ: 42…50…58Hz

ABTASTRATE: 18 kHz (U), 54 kHz (I)

DATENSPEICHER INTERN: 64 GB

HILFSENERGIE

Nennspannung:	100…230 V AC 50/60 Hz ±15%
Überspannungskategorie:	OVC IV 300 V
Leistungsaufnahme:	≤ 55 VA (mit 9 Current Modulen)

KOMMUNIKATION

ETHERNET	via RJ45-Buchse
Standard-Protokolle:	NTP, http, https, IPv4, IPv6
Physik:	Ethernet 100BaseTX
Mode:	10/100 Mbit/s, Voll-/Halbduplex, Autonegotiation
WLAN	via USB-Buchse
Standard-Protokolle:	http, https
Access Point:	Bis 10 Clients

INTERNE UHR (RTC)

Unsicherheit:	± 2 Minuten / Monat (15 bis 30°C)
Synchronisation:	via Ethernet (NTP-Protokoll) oder GPS
Gangreserve:	> 10 Jahre

UMGEBUNGSBEDINGUNGEN, ALLGEMEINE HINWEISE

Betriebstemperatur:	–10 bis 15 bis 30 bis +55 °C
Lagertemperatur:	–25 bis +70 °C
Temperatureinfluss:	0,5 x Grundfehler pro 10 K
Langzeitdrift:	0,5 x Grundfehler pro Jahr
Anwendungsgruppe:	II (nach EN 60 688)
Relative Luftfeuchte:	< 95 % ohne Betauung
Betriebshöhe:	≤ 2000 m über NN

MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

Gewicht Basisgerät:	4.8 kg
Abmessungen Basisgerät:	L x B x H = 360 x 304 x 194 mm

SICHERHEIT

Die Stromeingänge sind untereinander galvanisch getrennt.

Schutzklasse:	II (schutzisoliert, Spannungseingänge mit Schutzimpedanz)
Verschmutzungsgrad:	2
Schutzart:	IP65 (Basisgerät, mit geschlossenem Deckel) IP67 (Rogowski-Spulen) IP43 (Current Link Modul)

BESTELL-CODE

BESTELL-CODE PQ5000MOBCLM- / PQ5000MOBCL- . . . .

Mobiler Netzqualitätsanalysator nach IEC 61000-4-30 Klasse A, CAT IV 600 V, WLAN Access Point, Anschluss für GPS-Empfänger, mit 5 Spannungs-Messkabeln inkl. Delphinklemmen und Geräte-Handbuch in Tragetasche

1.	**UNTERBRECHUNGSFREIE STROMVERSORGUNG**	
	Mit	1
2.	**SPEISUNG**	
	Netzteil 100 … 230 V AC, OVC IV 300V, CEE 7/7 Stecker	2
	Netzteil 100 … 230 V AC, OVC IV 300V, T12 Stecker	3
3.	**GPS-ZEITSYNCHRONISATION**	
	Mit GPS-Zeitsynchronisation, ohne GPS-Empfänger	1
4.	**GERÄTE-HANDBUCH**	
	Deutsch und Englisch	D

ZUBEHÖR	ARTIKEL-NR
Current-Modul 3P, mit 3-fach Rogowski-Wandler Ø75mm, ca. 0,5 m Anschlusskabel Farben: L1 = braun, L2 = schwarz, L3 = grau	187 593
Current-Modul 3PN, mit 4-fach Rogowski-Wandler Ø75mm, ca. 0,5 m Anschlusskabel Farben: L1 = braun, L2 = schwarz, L3 = grau, N = blau	187 105
Current-Modul 3P, mit 3-fach Rogowski-Wandler Ø100mm, ca. 0,5 m Anschlusskabel Farben: L1 = braun, L2 = schwarz, L3 = grau	189 137
Current-Modul 3PN, mit 4-fach Rogowski-Wandler Ø100mm, ca. 0,5 m Anschlusskabel Farben: L1 = braun, L2 = schwarz, L3 = grau, N = blau	189 129
SMA Verbindungskabel BM-RCM, Länge 0,5 m	187 634
SMA Verbindungskabel BM-RCM, Länge 1 m	188 585
SMA Verbindungskabel BM-RCM, Länge 2 m	190 777
SMA Verbindungskabel BM-RCM, Länge 5 m	187 642
SMA Verbindungskabel BM-RCM, Länge 10 m	187 650
GPS-Empfänger 16x-LVS, konfiguriert	181 131
Tragetasche 30 x 22 x 33cm, für Hauptgerät oder Zubehör	182 634
Zugbeutel grün, 25 x 30cm, für Current-Modul oder Kabel	190 545
RJ45 Kabel, IP-geschützt, Länge 5m	183 004
Auswertesoftware PQIS®: Lizenz Workstation	190 969
Auswertesoftware PQIS®: DataConverter	190 977
Auswertesoftware PQIS®: Wiederkehrende Wartungskosten	190 985

ERSATZTEILE (IM LIEFERUMFANG)	ARTIKEL-NR
Netzteil 100 … 230 V AC, OVC IV 300V, Stecker T12	189 425
Netzteil 100 … 230 V AC, OVC IV 300V, Stecker CEE 7/7	190 785
Delphinklemme rot	182 709
Delphinklemme blau	182 717
Delphinklemme gelb/grün	182 725
WLAN Access-Point Dongle	181 701

Tragetasche

Basisgerät

*Current-Modul **3P**, mit 3-fach Rogowski-Wandler*

*Current-Modul **3PN**, mit 4-fach Rogowski-Wandler*

SMA Verbindungskabel BM-RCM

Delphinklemmen

Netzteil

CAMILLE BAUER
GMC-INSTRUMENTS GROUP

Camille Bauer Metrawatt AG
Aargauerstrasse 7 ▪ 5610 Wohlen ▪ Schweiz
TEL +41 56 618 21 11

www.camillebauer.com ▪ sales@camillebauer.com

Änderungen vorbehalten ▪ SM-1060-000-00-DE-10.23
1002853.000.02