

System-Handbuch

Option PME-Zentrale

SINEAX® AM, SINEAX® DM5000, CENTRAX®CU, LINAX®PQ

Betriebsanleitung Option PME Zentrale (2025-07)



GMC INSTRUMENTS

Camille Bauer Metrawatt AG
Aargauerstrasse 7
CH-5610 Wohlen / Schweiz
Telefon: +41 56 618 21 11
Telefax: +41 56 618 35 35
E-Mail: info@camillebauer.com
<https://www.camillebauer.com>

 **CAMILLE BAUER**
GMC-INSTRUMENTS GROUP

Rechtliche Hinweise

Warnhinweise

In diesem Dokument werden Warnhinweise verwendet, welche zur persönlichen Sicherheit und zur Vermeidung von Sachschäden befolgt werden müssen. Je nach Gefährdungsstufe werden folgende Symbole verwendet:



Ein Nichtbeachten führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.



Ein Nichtbeachten **kann** zu Sach- oder Personenschäden führen.



Ein Nichtbeachten **kann** dazu führen, dass das Gerät nicht die erwartete Funktionalität erfüllt oder beschädigt wird.

Qualifiziertes Personal

Das in diesem Dokument beschriebene Produkt darf nur von Personal gehandhabt werden, welches für die jeweilige Aufgabenstellung qualifiziert ist. Qualifiziertes Personal hat die Ausbildung und Erfahrung um Risiken und Gefährdungen im Umgang mit dem Produkt erkennen zu können. Es ist in der Lage die enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise zu verstehen und zu befolgen.

Bestimmungsgemässer Gebrauch

Das in diesem Dokument beschriebene Produkt darf nur für den von uns beschriebenen Anwendungszweck eingesetzt werden. Die in den technischen Daten angegebenen maximalen Anschlusswerte und zulässigen Umgebungsbedingungen müssen dabei eingehalten werden. Für den einwandfreien und sicheren Betrieb des Gerätes wird sachgemässer Transport und Lagerung sowie fachgerechte Lagerung, Montage, Installation, Bedienung und Wartung vorausgesetzt.

Haftungsausschluss

Der Inhalt dieses Dokuments wurde auf Korrektheit geprüft. Es kann trotzdem Fehler oder Abweichungen enthalten, so dass wir für die Vollständigkeit und Korrektheit keine Gewähr übernehmen. Dies gilt insbesondere auch für verschiedene Sprachversionen dieses Dokuments. Dieses Dokument wird laufend überprüft und ergänzt. Erforderliche Korrekturen werden in nachfolgende Versionen übernommen und sind via unsere Homepage <https://www.camillebauer.com> verfügbar.

Rückmeldung

Falls Sie Fehler in diesem Dokument feststellen oder erforderliche Informationen nicht vorhanden sind, melden Sie dies bitte via E-Mail an:

customer-support@camillebauer.com

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
1.1 Bestimmung des Dokuments	4
1.2 Lieferumfang	4
1.3 Weitere Unterlagen	4
2. Sicherheitshinweise	5
3. Geräte-Übersicht	5
4. Anschluss von Funkmodulen	7
4.1 Allgemeine Warnhinweise	7
4.2 PME-Funkmodul CTR75-1000A	8
5. Inbetriebnahme	9
5.1 PME-Funkmodule mit Basisgerät verknüpfen	9
5.1.1 Stromversorgung	9
5.1.2 Funkmodul dem Basisgerät hinzufügen	10
5.1.3 Anpassen der Moduleinstellungen	12
5.1.4 Status-Übersicht der Module	12
5.2 Auswahl der Funkkanäle	13
5.3 Überprüfen der Installation	14
6. Bedienen des Gerätes	16
6.1 Bedienelemente	16
6.2 Auswahl der anzuzeigenden Information	16
6.3 Konfiguration	17
6.3.1 Konfiguration am Gerät	17
6.3.2 Konfiguration via Webbrowser	17
6.4 Datenaufzeichnungen der PME-Messsysteme	17
6.5 Messwert-Informationen in Dateiform	20
6.5.1 Vordefinierte Aufgaben	20
6.5.2 Periodische Datei-Informationen erzeugen	21
6.5.3 Zugriff auf Dateien-Informationen via Webseite	23
6.5.4 Periodisches Versenden an einen SFTP-Server	23
7. Instandhaltung, Wartung und Entsorgung	23
7.1 Batterien	23
7.2 Entsorgung	23
8. Technische Daten	24
Anhang	25
A Beschreibung der Messgrößen der PME-Messsysteme	25
A1 Grund-Messgrößen	25
A2 Oberschwingungs-Analyse	26
A3 Mittelwerte mit Schwankungsbandbreite	27
A4 Zähler	28
B Anzeige-Matrix PME-Messsysteme	29
C Verwendung einer Kamera	30
D Typische Reichweite	32
E Radio compliance	33
Stichwortverzeichnis	34

1. Einleitung

1.1 Bestimmung des Dokuments

Dieses Dokument beschreibt die Option PME-Zentrale und die zugehörigen Funkmodule für die Verwendung mit den Geräten SINEAX® AM, SINEAX® DM5000, CENTRAX® CU oder LINAX® PQ. Es richtet sich an:

- Installateure und Inbetriebsetzer
- Service- und Wartungspersonal
- Planer



Die Funktionalität, die Installation und die Inbetriebnahme des Basisgerätes sind im Gerätehandbuch des Basisgerätes beschrieben, welches über die entsprechende Produktseite auf unserer Homepage <https://camillebauer.com> oder über das Menü *Service | Geräte-Information | Betriebsanleitungen* auf der Website des Gerätes heruntergeladen werden kann.

Gültigkeitsbereich

Dieses Handbuch ist für alle Hardware-Varianten der Basisgeräte SINEAX® AM, SINEAX® DM5000, CENTRAX® CU, LINAX® PQ **mit der Option PME-Zentrale** gültig.

Vorkenntnisse

Allgemeine Kenntnisse der Elektrotechnik sind erforderlich. Für Montage und Anschluss wird die Kenntnis der landesüblichen Sicherheitsbestimmungen und Installationsnormen vorausgesetzt.

1.2 Lieferumfang

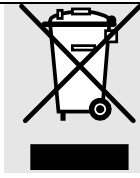
- Messgerät mit Option PME-Zentrale
- Funkmodul(e)
- Sicherheitshinweise des Funkmoduls

1.3 Weitere Unterlagen

Weitere Dokumente zu dieser Option sind über die jeweilige Produktseite des Basisgerätes auf unserer Webseite <https://camillebauer.com/> elektronisch verfügbar:

- Sicherheitshinweise des Funkmoduls
- Datenblatt Option PME
- Modbus-Schnittstelle Option PME-Zentrale

2. Sicherheitshinweise



Geräte dürfen nur fachgerecht entsorgt werden!

Installation und Inbetriebnahme dürfen nur durch geschultes Personal erfolgen.

Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, dass:

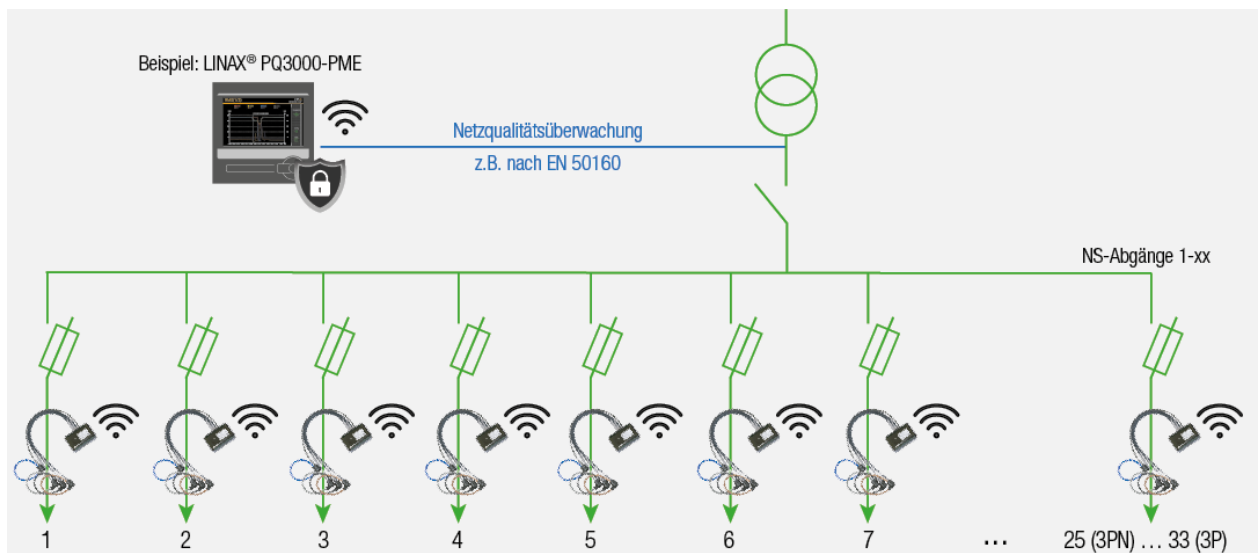
- die maximalen Werte aller Anschlüsse nicht überschritten werden, siehe Kapitel "Technische Daten",
- die Anschlussleitungen nicht beschädigt und bei der Verdrahtung spannungsfrei sind
- Energierichtung und Phasenfolge stimmen.

Das Gerät muss ausser Betrieb gesetzt werden, wenn ein gefahrloser Betrieb (z.B. sichtbare Beschädigungen) nicht mehr möglich ist. Das Gerät ist an unser Werk bzw. an eine durch uns autorisierte Servicestelle zu schicken.

Bei einem Eingriff in das Gerät erlischt der Garantieanspruch.

3. Geräte-Übersicht

Die Option PME (Power-Monitor-Energy) erweitert die Funktionalität des jeweiligen Basisgerätes zu einer eigentlichen Energiezentrale, indem via Funk zusätzliche Informationen über die Verteilung der Energie oder den Verbrauch einzelner Lasten gesammelt werden. Diese skalierbare Lösung macht die zeitlichen Leistungsflüsse transparent und schafft so die Basis für ein umfassendes Energie-Management. Eingesetzt wird sie typischerweise dort, wo die Energie verteilt wird, also zum Beispiel in Trafostationen oder der Einspeisung von Industrieanlagen oder Gebäudekomplexen. Als Sensoren kommen Funkmodule auf Basis von Rogowski-Spulen zum Einsatz, versorgt via Batterien oder USB-C.



Ohne zusätzlichen Verdrahtungsaufwand können bis zu 100 Ströme, aufgeteilt auf die PME-Funkmodule für jeweils 3 oder 4 Leiter, sicher erfasst werden (AES-128 Verschlüsselung). Einmal pro Sekunde (Grundeinstellung) werden daraus die aktuellen Stromwerte sowie umfassende Leistungsdaten bestimmt und mittlere Belastungen, Lastprofilaten und Energiezählerwerte abgeleitet, welche auch als Zeitverläufe im Gerät gespeichert werden.

Pro PME-Messsystem (3- oder 4-Leiter) sind zusätzlich folgende Messdaten verfügbar:

MESSWERT-GRUPPE	ANWENDUNG
MOMENTANWERTE • I (pro Phase) • P, Q, Q(H1), S (pro Phase und Gesamt) • PF und $\cos\varphi$ (pro Phase und Gesamt) • Temperatur (im Sensor-Anschlussgehäuse) • Ladezustand der Batterie	» Strombelastung der Leiter überwachen » Blindleistungs-Kompensation » Überprüfen eines vorgegebenen Leistungsfaktors » Umgebungstemperatur im Sensorbereich » Sensor-Management
OBERSCHWINGUNGEN • Gesamt-Oberschwingungsgehalt THD I und TDD I (pro Phase) • Kurvenform (100/120 Werte pro Periode)	» Bewertung der thermischen Belastung von Betriebsmitteln » Mögliche Rückschlüsse auf die angeschlossenen Verbraucher
ENERGIEBILANZ • Energiezähler Wirk-/Blindenergie, Bezug/Abgabe • Mittelwerte P, Q, Q(H1), S, PF und $\cos\varphi$ (pro Phase und Gesamt) • Mittelwerte I, THD I und TDD I (pro Phase)	» Erstellen (interner) Energie-Abrechnungen » Ermittlung des Energieverbrauchs über die Zeit (Lastgang) für das Energiemanagement oder Energieeffizienz-Überprüfungen » Mittlere Belastung der Stromleiter (Erwärmung) überwachen

4. Anschluss von Funkmodulen



Unbedingt sicherstellen, dass die Leitungen beim Anschliessen spannungsfrei sind!

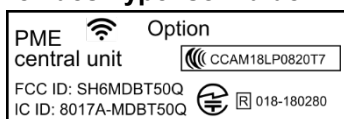
4.1 Allgemeine Warnhinweise



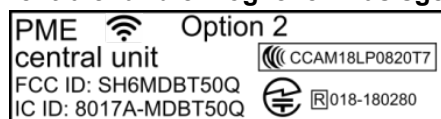
Es ist zu beachten, dass die auf dem Typenschild angegebenen Daten eingehalten werden!

Es sind die landesüblichen Vorschriften bei der Installation und Auswahl des Materials der elektrischen Leitungen zu befolgen, z.B. in Deutschland VDE 0100 "Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V "!

Teil des Typenschild der PME Zentrale für die möglichen Basisgeräte



AM1000 / PQ1000

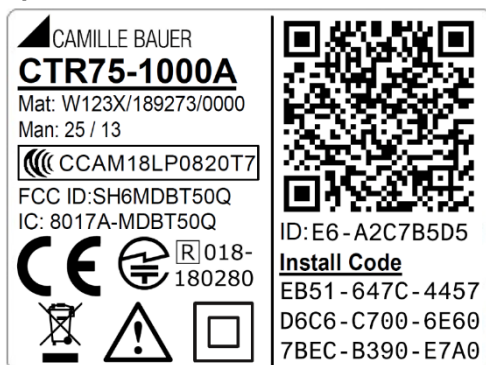


AM2000 / AM300 / PQ3000



DM5000 / PQ5000

Typenschild des Funkmoduls



Symbol	Bedeutung
	Geräte dürfen nur fachgerecht entsorgt werden
	Doppelte Isolierung, Gerät der Schutzklasse 2
	CE-Konformitätszeichen. Das Gerät erfüllt die Bedingungen der zutreffenden EU-Richtlinien.
	Achtung! Allgemeine Gefahrenstelle. Betriebsanleitung beachten.
FCC ID IC 	Länderspezifische Funkzulassungen

4.2 PME-Funkmodul CTR75-1000A

Mit der Option PME-Zentrale im Basisgerät können die Leistungsflüsse in Verteilanlagen oder zu Verbrauchern mit bis zu 33 PME-Funkmodulen überwacht werden. Funkmodule mit jeweils 3 oder 4 Stromkanälen erfassen dabei synchron zur Spannung des Basisgerätes alle für die Analyse der Energieflüsse erforderlichen Daten und senden diese per Funk an das Basisgerät.



Die Funkmodule müssen mit [Hilfsenergie](#) versorgt werden (Batterien oder USB-C).



Bei der [Inbetriebsetzung](#) muss jedes Funkmodul einzeln mit dem Basisgerät verknüpft werden, um die Messdaten eindeutig einer Messstelle zuordnen zu können. Dazu müssen die auf dem Typenschild des Moduls angegebenen Informationen verfügbar sein. Es kann deshalb sinnvoll sein, Funkmodule mit dem Basisgerät zu verknüpfen, bevor sie in der Anlage montiert werden.

Die Inbetriebsetzung der Funkmodule ist in [Kapitel 5.1](#) gezeigt.



Module dürfen nicht mit geöffnetem Gehäusedeckel verwendet werden.



Das Anschlussgehäuse des Funkmoduls kann mit Kabelbindern direkt auf einem Kabel fixiert werden, eine Montage auf blanke Leiter ist nicht zulässig.

Rogowski-Spulen

Die Rogowski-Spulen der Funk-Module sind farblich unterschieden und zusätzlich gekennzeichnet:

- L1 – Braun
- L2 – Schwarz
- L3 – Grau
- N – Blau (nur bei 4-Leiter Ausführung verfügbar)

Die Rogowski-Spulen werden direkt um die jeweiligen Stromleiter gelegt. Dabei ist die Stromrichtung zu beachten, welche mit einem Pfeil auf dem Messkopf angegeben ist.



5. Inbetriebnahme



Die Inbetriebnahme des Basisgerätes ist im jeweiligen Geräte-Handbuch detailliert beschrieben. Es muss überprüft werden, ob die Anschlussdaten des Gerätes mit den Daten der Anlage übereinstimmen (siehe Typenschild). Danach kann das Gerät durch Einschalten der Hilfsenergie und der Messeingänge in Betrieb genommen werden.

5.1 PME-Funkmodule mit Basisgerät verknüpfen

Für eine eindeutige Zuordnung der Messdaten, werden die Funkmodule bei der Installation einzeln mit dem Basisgerät verknüpft. Dabei muss:

1. Das Basisgerätes mit Hilfsenergie versorgen, damit die Webseite verfügbar ist.
2. das Funkmodul mit Strom versorgt werden (Batterien oder USB-C)
Hinweis: Die Verknüpfung kann auch mit Modulen ohne Stromversorgung gemacht werden
3. das Funkmodul via QR-Code oder manuelle Eingabe des Install-Codes dem Basisgerät hinzugefügt werden
4. das Modul einem PME-Messsystem zugeordnet werden
5. dem Messsystem eine Bezeichnung zugewiesen werden
6. das Messsystem für die Aufgabe parametrisiert werden (Anschlussart, Nennstrom, Verstärkungsfaktor(en))
7. dem Funkmodul, falls gewünscht, die Messsystem-Bezeichnung zugeordnet werden

Die Schritte 2 bis 7 werden solange wiederholt bis alle Funkmodule mit dem Basisgerät verbunden sind.

Hinweis: Diese Schritte werden unmittelbar ausgeführt, ohne dass die geänderte Konfiguration im Gerät gespeichert werden muss.

5.1.1 Stromversorgung

Das Funkmodul CTR75-1000A muss mit Hilfsenergie versorgt werden. Dies ist mit Batterien oder via USB-C (5 VDC) möglich.

Einsetzen / Auswechseln der Batterien



Das Einsetzen / Auswechseln der Batterien darf nicht im Betrieb erfolgen, das Funkmodul muss von der Anlage entfernt sein.

1. Schrauben (4x Torx Plus® 10IP) an Gehäuseboden lösen
2. Gehäusedeckel entfernen. ACHTUNG: Dieser Deckel muss später wieder auf denselben Boden montiert werden.



Stellen Sie sicher, dass sie nicht statisch aufgeladen sind, damit die Elektronik durch statische Entladung nicht geschädigt wird.

3. Legen sie 4 Batterien in den Batteriehalter ein bzw. tauschen sie die vorhandenen Batterien aus. Achten Sie dabei auf die angegebene Polarität. Tauschen Sie immer alle Batterien gleichzeitig.



Nur **Energizer Ultimate Lithium AA (1,5 V AA / FR6 / L91) Batterien** verwenden. Bei Verwendung anderer Batterien könnten Betriebssicherheit und Lebensdauer eingeschränkt werden.



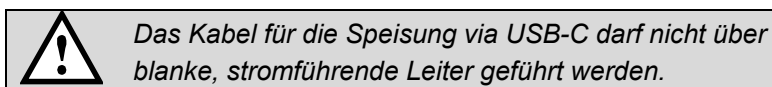
4. Elektronik und Gehäusedeckel (mit den Angaben auf dem Typenschild) bilden eine Einheit. Es muss wieder derselbe Deckel auf die Elektronik aufgesetzt werden. Danach die Schrauben wieder eindrehen (max. Drehmoment 1.0 Nm).

Der Ladezustand der Batterien kann über das Service-Menü **Status der PME-Strommodule** abgefragt werden. Bei einem Ladezustand $\leq 10\%$ sollten alle Batterien des entsprechenden Moduls ausgewechselt werden.

Name	ID	Firmwareversion	Sensortyp		Zuletzt gesehen	RSSI (e)	Link- Qualität
Einspeisung G2	E6-49991086	1.0	CTR75-1000A, 4CH	 85 %	0 s	-46 dBm (-46 dBm)	100%
Luftbefeuchter	E7-4973E8CF	1.0	CTR75-1000A, 3CH	 76 %	0 s	-38 dBm (-38 dBm)	100%
Stromschiene UG	E7-4973E8C9	1.0	CTR75-1000A, 3CH	 76 %	0 s	-38 dBm (-38 dBm)	100%

Modul via USB-C (5 VDC) speisen

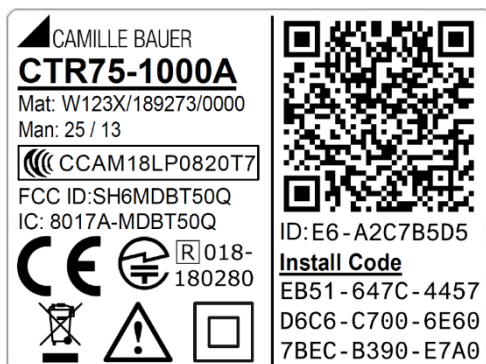
Alternativ zur Batteriespeisung kann das Modul auch über den seitlichen USB-C Anschluss mit Hilfsenergie versorgt werden. Verwenden sie nach Möglichkeit eine Versorgung mit galvanischer Trennung.



Sobald das Modul mit Hilfsenergie versorgt ist, blinkt die LED entweder rot oder grün.



5.1.2 Funkmodul dem Basisgerät hinzufügen



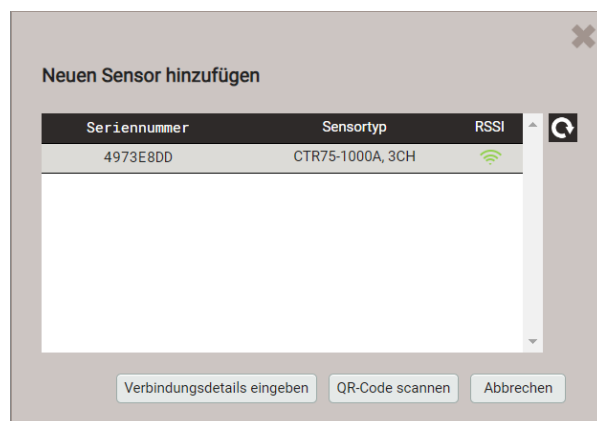
Auf der rechten Seite des Funkmodul-Typenschilds sind drei Angaben, welche zur Installation benötigt werden:

- **ID:** Identifikationsnummer des Moduls, bestehend aus dem Modultyp (E6 oder E7) und einer eindeutigen Laufnummer (hier A2C7B5D5)
- **Install-Code:** 32-stellige Nummer, welche beim Verknüpfen des Moduls mit dem Basisgerät benötigt wird und die Verschlüsselung der Kommunikation sicherstellt.
- **QR-Code:** Scanbare Version des Install-Codes, für einen schnelleren Installationsvorgang.

Das Hinzufügen der Strommodule zum Basisgerät wird über dessen Webseite gemacht. Im Einstellmenü **PME Strommodule** „Neuen Stromsensor hinzufügen“ wählen. Es

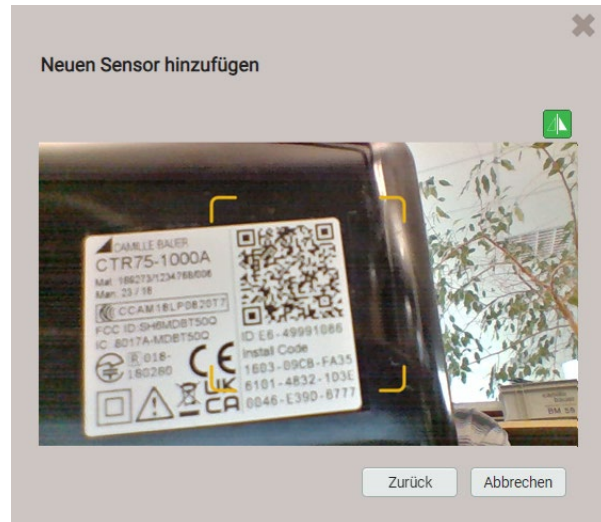
- a) werden alle Module angezeigt, welche über Funk erreichbar sind und noch keinem Basisgerät zugeordnet sind.

Hinweis: Jedes Modul kann nur einem Basisgerät zugeordnet werden



- Falls die Webseite auf einem Gerät mit Kamera (Handy, Tablet, Notebook) angezeigt wird oder eine Webcam an den PC angeschlossen ist, wählen Sie «QR-Code scannen», scannen den Code und gehen zu Punkt d).

Beachten Sie die Hinweise zur Nutzung der Kamera im [Anhang C](#).



- Falls keine Kamera zur Verfügung steht, wählen Sie
- «Verbindungsdetails eingeben» und geben **ID und Install-Code** ein
- c) ODER
- ein Gerät aus der Liste der noch nicht zugeordneten Geräte und geben den **Install-Code** ein

- Das neue Modul muss dann einem Messsystem zugeordnet werden. Für das Messsystem kann eine Bezeichnung vergeben, die Anschlussart definiert und der Nennstrom eingestellt werden. Falls einer oder mehrere der Sensoren nur einen Teil der jeweiligen
- d) Gesamtstroms messen, kann dies mit einem Verstärkungsfaktor korrigiert werden, zum Beispiel durch einen Faktor 2, falls nur einer von 2 parallelen Leitern gemessen wird.

Ein negativer Verstärkungsfaktor dreht die Stromrichtung, z.B. bei falsch angeschlossenen Sensoren.

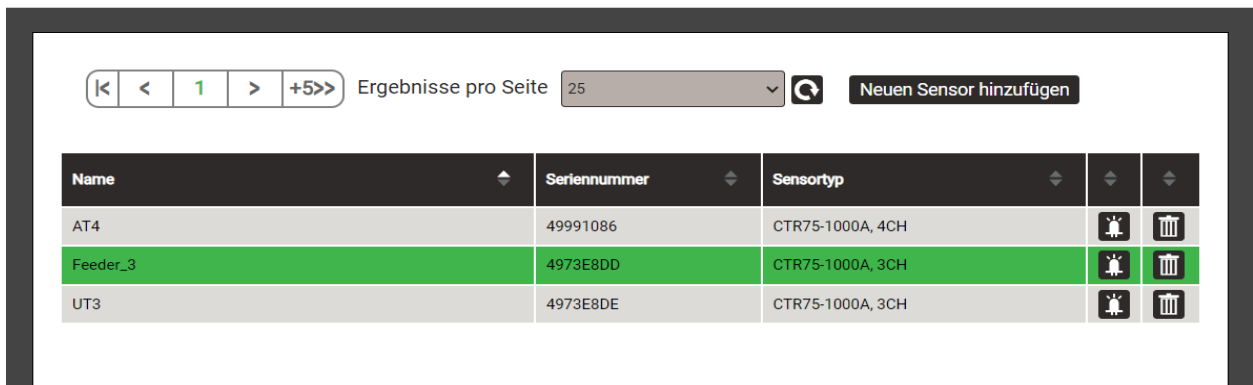
- Im letzten Schritt kann dem Sensor die Bezeichnung des Messsystems zugewiesen werden. Dies erleichtert in der Sensorübersicht die jeweilige Verwendung zu sehen.
- e)

5.1.3 Anpassen der Moduleinstellungen

Die Funkmodule verwenden Default-Einstellungen, wie z.B. eine Sendeleistung von 0 dBm (1 mW) oder ein Abrufintervall von 1 s. Werden Funkmodule in grösserer Distanz vom Basisgerät montiert, kann es erforderlich sein die Sendeleistung zu erhöhen, um einen zuverlässigen Funkempfang sicherzustellen. Dies erhöht dann den Strombedarf und kann die Lebensdauer der Batterien reduzieren. Durch eine Verlängerung des Abrufintervalls kann demgegenüber die Belastung der Batterien reduziert werden.

Um die Einstellungen einzelner Module zu ändern, kann im Konfigurationsmenü der PME-Strommodule ein Modul ausgewählt werden. Hier können auch:

-  Ein LED-Blinkmodus zur Identifikation des gewählten Moduls aktiviert werden
-  Module entfernt werden



In den Sensoreinstellungen können dann die gewünschten Anpassungen vorgenommen werden:



Sensoreinstellungen

Seriennummer: 4973E8DD

Anzahl Stromeingänge: 3

Name:

Funkübertragungsleistung:

Abrufintervall:

5.1.4 Status-Übersicht der Module

Die Status-LED gibt Auskunft über den aktuellen Betriebszustand des entsprechenden Moduls

Farbe	Zustand	Bedeutung
-	dunkel	Keine Speisung
rot	Blinkt im 5-s-Takt	Funkmodul mit Speisung , noch keinem Messsystem zugeordnet, nicht synchronisiert
grün	Blinkt im 1-s oder 10-s Takt ¹⁾	Funkmodul im Messmodus , synchronisiert auf das Basisgerät
orange	Blinkt im 1-s für 5 s	Modul-Identifikation via Web-GUI

¹⁾ 60 s nach dem Aufsynchonisieren wechselt die Blinkfrequenz auf den 10-s Takt



Über das Service-Menü können detaillierte Informationen über den **Status der PME-Strommodule** visualisiert werden:

- Bezeichnung, Seriennummer, Firmware-Version und Typ des jeweiligen Moduls
- Batterieladezustand [%]
- Zeit seit letzter erfolgreicher Kommunikation
- RSSI –Empfangspegel [dBm] der letzten Nachricht, mittlerer Pegel über die letzten 5 min. in Klammern
- Link-Qualität: Prozentsatz der erfolgreichen Abfragen in den letzten 5 Minuten

Strommodul

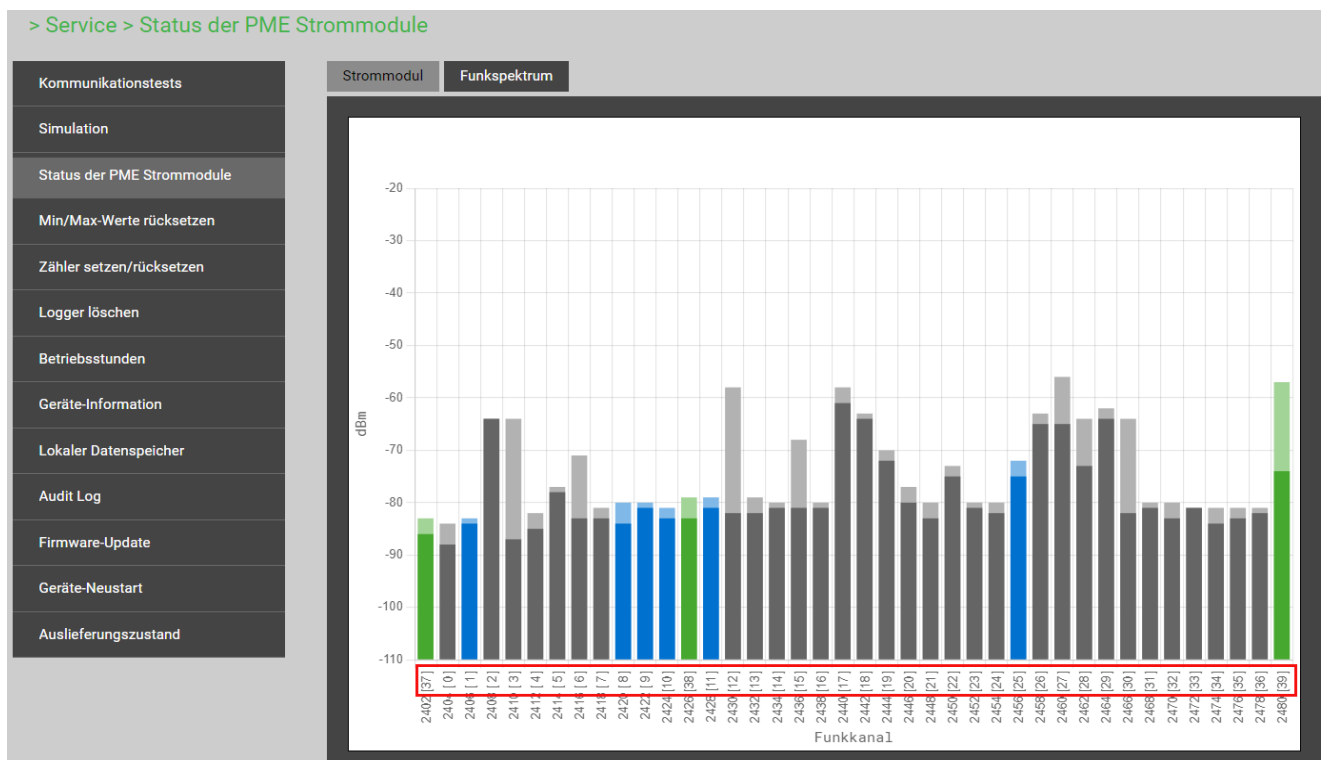
Funkspektrum

Name	Seriennummer	Firmwareversion	Sensortyp		Zuletzt gesehen	RSSI (e)	Link-Qualität
AT4	49991086	1.0	CTR75-1000A, 4CH	35 %	0 s	-53 dBm (-53 dBm)	99%
Feeder_3	4973E8DD	1.0	CTR75-1000A, 3CH	24 %	0 s	-64 dBm (-64 dBm)	99%
UT3	4973E8DE	1.0	CTR75-1000A, 3CH	35 %	0 s	-61 dBm (-60 dBm)	99%

5.2 Auswahl der Funkkanäle

Über die Anzeige des Funkspektrums können die für die Kommunikation vom Basisgerät mit den Funkmodulen genutzten Datenkanäle visualisiert werden:

- **Genutzte Datenkanäle**
- **Synchronisationskanäle**
- Nicht verwendete Kanäle



Falls die Link-Qualität unerwartet tief ist, kann durch Auswahl anderer Datenkanäle versucht werden, die Qualität der Übertragung zu verbessern. Diese Auswahl kann in den Kommunikationseinstellungen des Basisgerätes geändert werden.



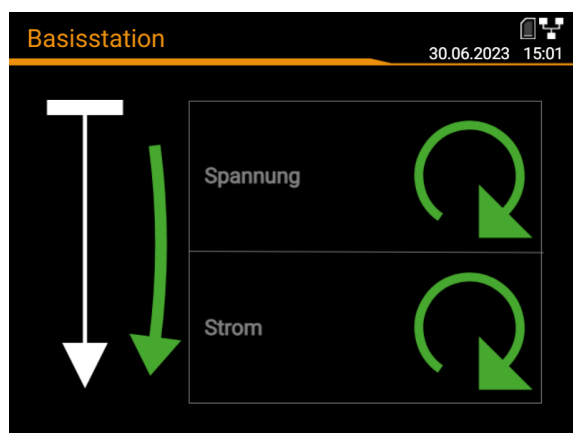
- A: Funkkanäle 0, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32
- B: Funkkanäle 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33
- C: Funkkanäle 2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, 30, 34
- D: Funkkanäle 3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, 31, 35
- E: Funkkanäle 0, 6, 11, 13, 19, 20, 26, 33, 36
- Adaptives Frequenzspringen (Grundeinstellung): Das Gerät sucht automatisch die Kanäle mit der besten Übertragungsqualität

5.3 Überprüfen der Installation

Der korrekte Anschluss der Strom- und Spannungseingänge kann auf zwei Arten überprüft werden.

- a) **Überprüfen der Drehfeldrichtung:** Aus der Sequenz der Strom- und Spannungsvektoren wird die Drehrichtung bestimmt und mit der programmierten Drehrichtung verglichen.

Voraussetzung für die Prüfung: Wert der anliegenden Spannungen mindestens 5% der Nennspannung, Betrag der anliegenden Ströme mindestens 0.2% des Nennstromes.



PQ5000 mit Option PME

Menü Momentanwerte | PME-Messsysteme

Zusätzlich wird die Energierichtung bewertet und angezeigt, hier grün: von der Sammelschiene weg.

Drehrichtung



Korrekte Drehrichtung

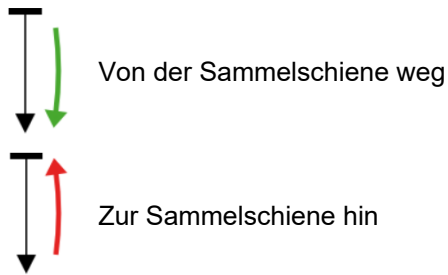


Falsche Drehrichtung

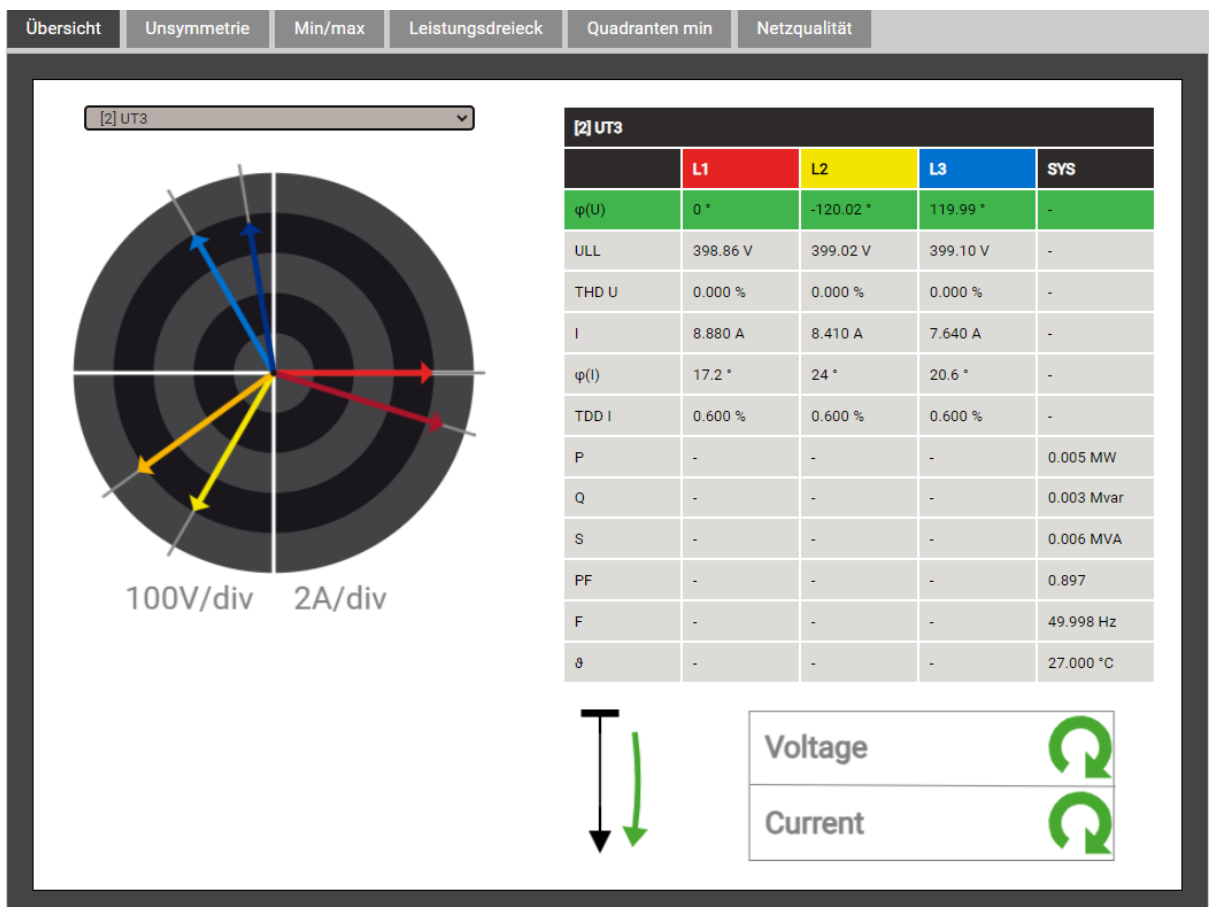


Fehlende Phase oder zu geringe Aussteuerung

Energierichtung



- b) **Überprüfung der Installation bei Geräten mit Option PME:** Vektordiagramm, Dreh- und Energierichtungsanzeige werden in demselben Bild in der Momentanwert-Übersicht des WEB-Interfaces angezeigt. Diese Informationen können nicht nur für das Basisgerät, sondern auch für jedes einzelne PME-Messsystem angezeigt werden. Das anzuzeigende System kann im Dropdown-Menü oben links ausgewählt werden.



Momentanwertanzeige eines PME-Messsystems

6. Bedienen des Gerätes

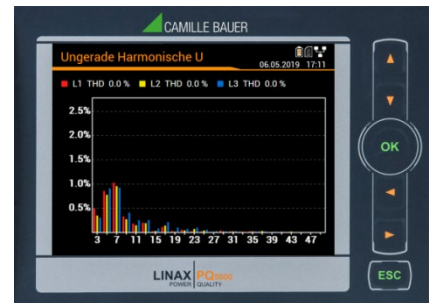
6.1 Bedienelemente



PQ1000 / AM1000



PQ3000 / AM2000 / AM3000



PQ5000 / DM5000

Die Bedienung des Gerätes erfolgt mit Hilfe von 6 Tasten.

- 4 Tasten zur **Navigation** (◀, ▲, ▼, ▶) und für die Selektierung von Werten
- OK für **Auswahl** oder Bestätigung
- ESC für **Menüanzeige**, Beenden oder Abbruch

Die **Funktion** der Bedientasten kann sich in ausgewählten Messwertanzeigen, bei der Parametrierung und in Service-Funktionen ändern. Nur beim PQ3000 wird die dann gültige Funktion in einem Hilfebalken angezeigt.

6.2 Auswahl der anzuzeigenden Information



PQ1000



PQ3000



PQ5000

Die Auswahl der Information erfolgt über ein Menü. Die Menüpunkte können Untermenüs enthalten.

Anzeige des Menüs

ESC drücken. Mit jedem Tastendruck wird auf eine, eventuell vorhandene, höhere Menüebene gewechselt.

Anzeige von Informationen

Der mit ▲, ▼ gewählte Menüpunkt kann mit **OK** selektiert werden. Vorgang in eventuellen Untermenüs wiederholen bis die gewünschte Information angezeigt wird.

Rückkehr in Messwertanzeige

Nach 2 min. ohne Interaktion, wird das Menü automatisch geschlossen und die letzte aktive Messwertanzeige dargestellt.

6.3 Konfiguration

6.3.1 Konfiguration am Gerät

Die Einstellungen des optionalen PME-Systems können lokal weder angezeigt noch geändert werden.

6.3.2 Konfiguration via Webbrowser



Via WEB-GUI können alle Einstellungen für das [optionale PME-System](#) vorgenommen werden.

Abweichend von der normalen Funktionalität des Einstellmenüs, werden Änderungen an den PME-Strommodulen und PME-Messsystemen während der Verknüpfung der Module zum Basisgerät unmittelbar in die aktuelle Konfiguration übernommen und müssen nicht explizit gespeichert werden.

6.4 Datenaufzeichnungen der PME-Messsysteme

Bei Geräten mit der Option PME-Zentrale, wird der Datenlogger des Basisgerätes zusätzlich zur Speicherung von Mittelwertverläufen und Zählerablesungen der PME-Messsysteme genutzt.

Zusätzlich können mit dem [Datenexport-Scheduler](#) auch periodisch CSV-Dateien der Mittelwertverläufe der PME-Messsysteme erzeugt werden. Diese Dateien können intern gespeichert und / oder sicher an einen SFTP-Server gesendet werden.

Gruppe	Art der Daten	Abfrage	
Periodische Daten	- Zeitliche Verläufe von Mittelwerten: - Standardgrößen (5) - Benutzerdefinierte Größen (12) - Standardgrößen der PME-Messsysteme (33) - Periodische Zählerablesungen: - Standardgrößen (4) - Benutzerdefinierte Größen (12) - Standardgrößen der optionalen PME-Messsysteme (4)	 Energie	- Mittelwertlogger - Zählerlogger

Konfiguration der periodischen Datenaufzeichnung

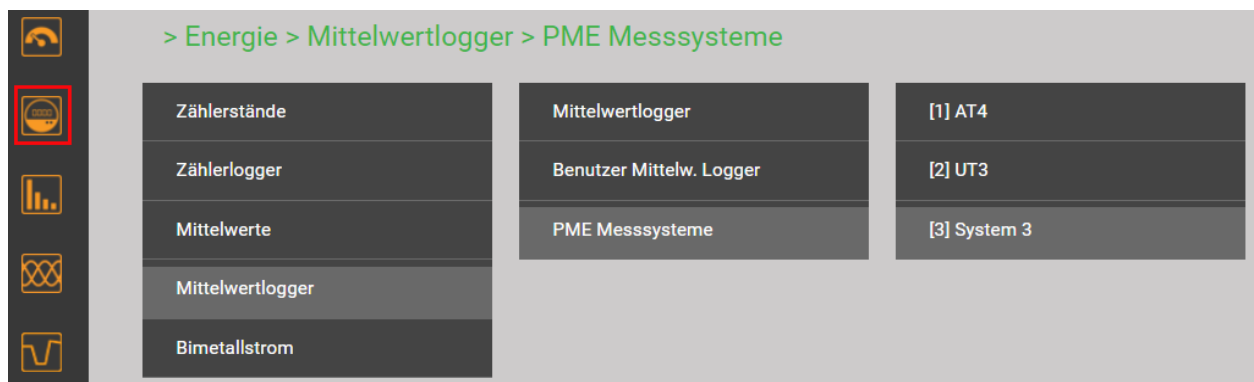
Der Anwender kann über das Einstellmenü konfigurieren:

- Das Mittelungs-Intervall der Standard-Mittelwerte der PME-Messsysteme
- Das Speicherintervall der Standard-Zähler der PME-Messsysteme

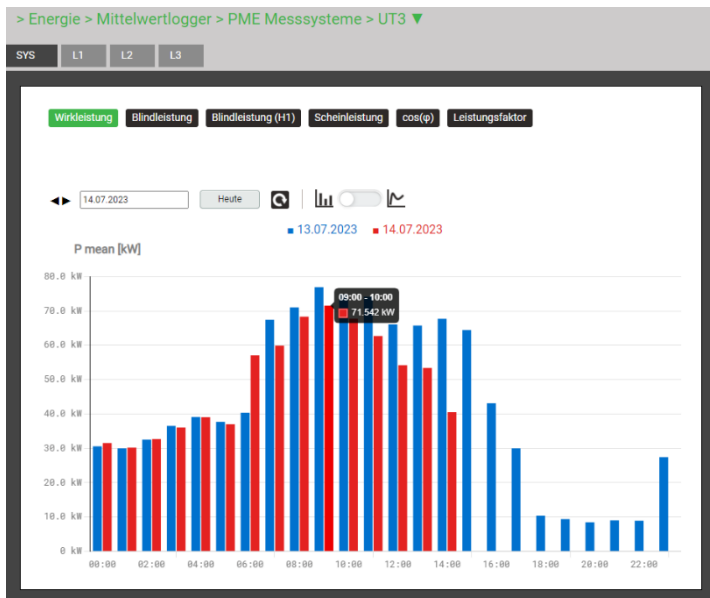
Die periodische Aufzeichnung aller konfigurierten Mittelwerte und Zählerstände startet automatisch. Die Speicherung der Mittelwerte erfolgt im Takt der entsprechenden Mittelungsintervalle.

Anzeige des zeitlichen Verlaufs von Mittelwerten

Die Mittelwert-Verläufe für die PME-Messsysteme sind über das Menü **Energie** abfragbar:

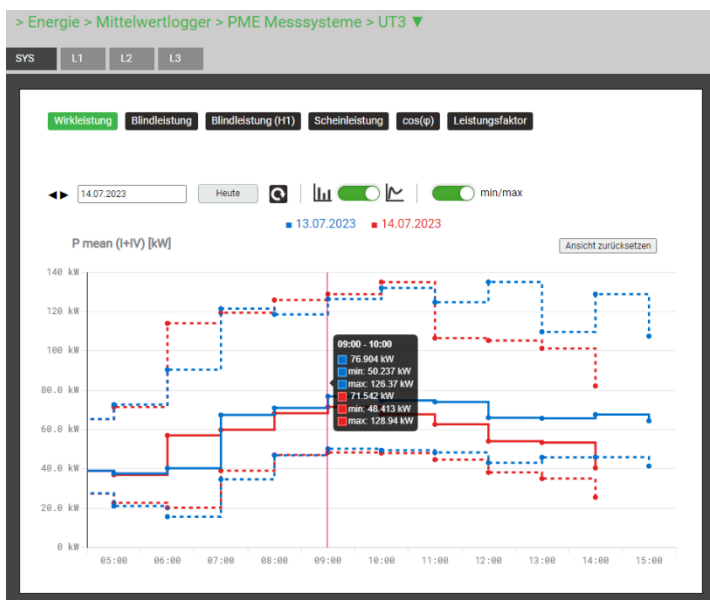


Auswahl des Mittelwert-Loggers eines PME-Messsystems



Die anzuzeigende Mittelwertgrösse kann über die entsprechenden Register gewählt werden. Es werden immer Tagesprofile angezeigt, zusammen mit den Werten des Vortages.

Mit Hilfe einer «Fly-over» Anzeige können die Werte für die einzelnen Mittelungsintervalle abgelesen werden.



Alternativ kann eine Liniendarstellung gewählt werden, in der dann auch die Anzeige von Min/Max-Werten aktiviert werden kann, um die Schwankungs-Bandbreite der Messwerte sehen zu können.

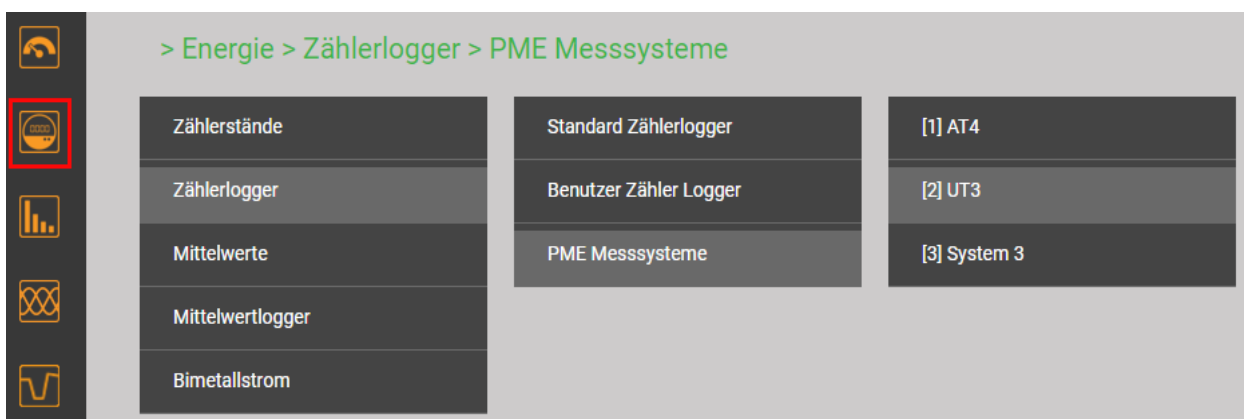
In dieser Darstellungsart kann in Zeitbereiche hineingezoomt werden. Die einzelnen Messwerte werden dann in Form von Punkten sichtbar. Mit Hilfe einer «Fly-over» Anzeige können dann Detaildaten angezeigt werden:

- Zeitintervall
- Mittelwert im Intervall
- Min. RMS-Wert innerhalb des Intervalls
- Max. RMS-Wert innerhalb des Intervalls

Anzeige des zeitlichen Verlaufs von Zählerwerten

Die Zähler-Verläufe der PME-Messsysteme sind über das Menü **Energie** abfragbar.

Aus der Differenz der aufgezeichneten Zählerablesungen lässt sich der Energieverbrauch für den zugehörigen Zeitabschnitt ermitteln.



Auswahl des Zähler-Loggers eines PME-Messsystems

> Energie > Zählerlogger > PME Messsysteme > UT3 ▼

SYS

Log. $\Sigma P(I+IV)$ Log. $\Sigma P(II+III)$ Log. $\Sigma Q(I+II)$ Log. $\Sigma Q(III+IV)$

K < 1 2 3 4 5 > +5>> Ergebnisse pro Seite 25

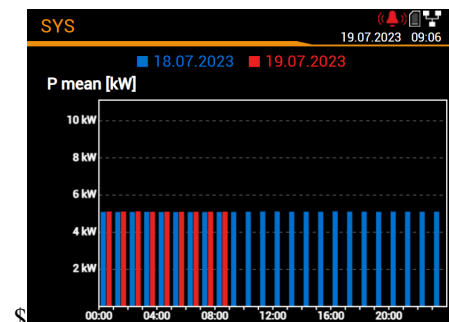
#	Zeit	P ΣT (I+IV)	
1	14.07.2023, 15:00:00,000	4153573	Wh
2	14.07.2023, 14:00:00,000	4148476	Wh
3	14.07.2023, 13:00:00,000	4143382	Wh
4	14.07.2023, 12:00:00,000	4138290	Wh
5	14.07.2023, 11:00:00,000	4133197	Wh
6	14.07.2023, 10:00:00,000	4128098	Wh
7	14.07.2023, 09:00:00,000	4123005	Wh
8	14.07.2023, 08:00:00,000	4117914	Wh
9	14.07.2023, 07:00:00,000	4112821	Wh
10	14.07.2023, 06:00:00,000	4107725	Wh
11	14.07.2023, 05:00:00,000	4102623	Wh
12	14.07.2023, 04:00:00,000	4097531	Wh
13	14.07.2023, 03:00:00,000	4092433	Wh
14	14.07.2023, 02:00:00,000	4087334	Wh

Tabellarische Darstellung der Zählerstands-Ablesungen

Datenanzeige auf dem lokalen Display

Die Auswahl funktioniert prinzipiell gleich wie beim WEB-GUI. Es bestehen die folgenden Unterschiede:

- Die einzelnen Messgrößen bei den Mittelwert-Verläufen sind in einer Anzeige-Matrix angeordnet, welche via Navigation ausgewählt werden können
- Die Anzahl der anzeigbaren Zählerablesungen ist auf 25 beschränkt
- Der Zeitbereich bei den Mittelwerten ist auf den aktuellen Tag und den Vortag beschränkt. Es besteht keine Möglichkeit zur Datumswahl. Zusätzlich werden immer Stundenmittelwerte angezeigt, unabhängig von der tatsächlichen Mittelungszeit.



Mittelwertverlauf des aktuellen Tages

Log. $\Sigma P(I+IV)$

Zeit	P ΣT (I+IV) [Wh]
09:00:00,000 19.07.2023	209489
08:00:00,000 19.07.2023	204415
07:00:00,000 19.07.2023	199308
06:00:00,000 19.07.2023	194202
05:00:00,000 19.07.2023	189093
04:00:00,000 19.07.2023	183981
03:00:00,000 19.07.2023	178866

Zählerablesungen

Manueller Datenexport von Zählerablesungen als CSV-Datei



Via  kann der Zeitbereich für die zu exportierenden Daten ausgewählt werden. Es wird eine CSV (Comma Separated Value) Datei erzeugt. Bei der Erstellung werden die [CSV-Einstellungen](#) des Datenexporters verwendet. CSV-Dateien können zum Beispiel als Textdatei in Excel importiert werden.

In derselben Datei sind jeweils die Daten für alle Zählergrößen enthalten.

6.5 Messwert-Informationen in Dateiform

Messwert-Informationen können auch mit Hilfe des Datenexport-Schedulers in Dateiform bereitgestellt werden. Solche Dateien können:

- Periodisch oder ereignisgesteuert an einen SFTP-Server gesendet werden
- Lokal im Gerät gespeichert und über das Web-Interface heruntergeladen werden

Die Verwaltung und Einrichtung von Aufgaben für die Bereitstellung von Dateien erfolgt über das Menü *Datenexport* | *Automatisierter Datenexport* im Einstellmenü.

6.5.1 Vordefinierte Aufgaben

Falls das Basisgerät ein PQ-Gerät ist, enthält der Datenexport-Scheduler drei vordefinierte Aufgaben für die Bereitstellung von Messwerten im PQDIF- oder CSV-Dateiformat. Zur besseren Lesbarkeit sind hier alle Aufgaben aktiviert, in der Werkseinstellung ist nur die Aufgabe «Periodic PQDIF» aktiv.

Aufgabe erstellen				
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

Diese Aufgaben können vom Anwender aktiviert, deaktiviert und geändert, aber nicht gelöscht werden. Lokale Speicherung und für PQDIF-Dateien auch das Senden an einen SFTP-Server können als mögliche Aktionen definiert werden.

Periodic PQIS

Wenn diese Aufgabe aktiviert ist, erzeugt das Gerät periodisch, jeweils am Ende eines Tages, CSV-Dateien mit allen Informationen über die Netzqualität, eventuell während des Tages aufgetretene Ereignisse sowie die ermittelten Lastgänge pro Current-Modul. Diese Dateien können für einen wählbaren Zeitbereich in einer ZIP-Datei komprimiert [heruntergeladen](#) werden. Sie sind so aufgebaut und formatiert, dass sie direkt in die Software PQIS® eingelesen und dort ausgewertet werden können. Folgende Dateien werden erzeugt:

- 10-Minuten Mittelwerte für die PQ-Bewertung
- 2-Stunden Flickerwerte für die PQ-Bewertung
- 10-min-Mittelwerte der jeweiligen Current-Module für die PQ-Statistik
- Mittelwerte (programmierbares Intervall) der Leistungsgrößen der jeweiligen Current-Module für die Lastanganalyse
- PQ-Ereignisliste
- Daten für jedes PQ-Ereignis:
 - Halbperiodenwerte der Spannungen
 - Halbperiodenwerte der jeweiligen Current-Module (nur beim PQ5000MOBCLM)
 - Kurvenform (Abtastwerte) der Spannungen
- Signalspannungs-Ereignisliste
- Halbperiodenwerte der Spannungen für jedes Signalspannungsereignis

PQ Events

Wenn diese Aufgabe aktiviert ist, erzeugt das Gerät eine PQDIF-Datei mit den Ereignisdaten, sobald das zugehörige PQ-Ereignis beendet ist. Typischerweise wird diese Datei dann an einen SFTP-Server gesendet.

Periodic PQDIF

Wenn diese Aufgabe aktiviert ist, erzeugt das Gerät periodisch jeweils kurz nach Mitternacht PQDIF-Datei(en) und speichert diese in einer hierarchischen Zeitstruktur (Jahr, Monat, Tag).

Durch Auswahl einer vordefinierten Aufgabe können die zugehörigen Einstellungen angepasst werden. Bei der Aufgabe *Periodic PQDIF* kann zum Beispiel gewählt werden, ob die Information in einer Datei oder in bis zu drei Dateien (Statistics, Histograms, Events) gespeichert werden soll. Der Zeitraum kann einen Tag oder sieben Tage umfassen, die Erzeugung kann täglich oder wöchentlich erfolgen.

The screenshot shows the 'Aufgabe bearbeiten' (Edit Task) dialog box for the 'Periodic PQDIF' task. The 'Name' field is 'Periodic PQDIF'. The 'Datei' (File) dropdown is set to 'PQDIF', and the 'Alles in einer Datei' (Everything in one file) dropdown is also set to 'Alles in einer Datei'. The 'Erstellung' (Creation) dropdown is open, showing options: 'Täglich (letzte 7 Tage)', 'Täglich (letzte 24 Stunden)', 'Täglich (letzte 7 Tage)' (highlighted in blue), and 'Wöchentlich (letzte 7 Tage)'. The 'Aktion' (Action) dropdown is set to 'lokal speichern' (save locally). At the bottom, there is a '+' button and 'Ok' and 'Abbrechen' (Cancel) buttons.

6.5.2 Periodische Datei-Informationen erzeugen

Zusätzlich zu den vordefinierten Aufgaben können Tasks definiert werden, welche CSV-Dateien mit Mittelwert-Daten in regelmässigen Abständen erzeugen. Diese Dateien können dann lokal gespeichert und/oder an einen SFTP-Server gesendet werden.

Via "Aufgabe erstellen" können neue Aufgaben erstellt werden. Ein Beispiel ist unten dargestellt:

The screenshot shows the 'Aufgabe bearbeiten' (Edit Task) dialog box for the 'PME data' task. The 'Name' field is 'PME data'. The 'Datei' (File) dropdown is set to 'CSV', and the 'PME Mittelwerte' (PME Averages) dropdown is also set to 'PME Mittelwerte'. The 'Erstellung' (Creation) dropdown is set to 'Täglich (letzte 24 Stunden)'. The 'aktiv' (active) checkbox is checked. The 'Aktion' (Action) dropdown is set to 'lokal speichern' (save locally). Below this, there is a '-' button and another dropdown set to 'an SFTP-Server senden' (send to SFTP server). The 'Unterverzeichnis' (Subdirectory) field is 'PME_Data_62_187'. The 'Sendefenster' (Send window) dropdown is set to 'kein' (none). At the bottom, there are 'Ok', 'Löschen' (Delete), and 'Abbrechen' (Cancel) buttons.

Die Aufgabe "PME data" erzeugt täglich Dateien mit den Mittelwerten aller PME-Messsysteme. Dabei wird für jedes Messsystem eine separate Datei erzeugt.

Die Dateien werden sowohl lokal gespeichert, als auch in den Unterordner „PME_Data_62_187“ eines SFTP-Servers gesendet. Die [Einstellungen](#) des zu verwendenden SFTP-Servers können über Kommunikation | SFTP im Einstellmenü definiert werden.

Mit dem Sendefenster könnte eine zufällige Übertragung der Datei zum SFTP-Server innerhalb des gewählten Zeitfensters bewirkt werden. Das Sendefenster kann bis zu 6 Stunden betragen. Hier ist es deaktiviert, um eine unmittelbare Übertragung zu erzwingen.

Die Aufgabenliste zeigt dann drei aktive Tasks. Die vordefinierten Aufgaben sind grau markiert, da sie nur deaktiviert aber nicht entfernt werden können. Die neue Aufgabe "PME data" dagegen kann jederzeit vollständig geändert, deaktiviert oder wieder gelöscht werden.

Aufgabe erstellen				
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
☒	PME data	Alle 15 Minuten	[CSV] PME Mittelwerte	• lokal speichern • an SFTP-Server senden

Über die Einstellungen am lokalen Display können Aufgaben nur aktiviert / deaktiviert werden.

CSV-Einstellungen

CSV-Dateien sind für die Übertragung von Mittelwertstatistiken vorgesehen. Über die unten angezeigten Parameter können die Formatierung und der Inhalt der erzeugten Dateien an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden.

Trennzeichen	Strichpunkt
Dezimaltrennzeichen	Punkt
Zeitformat	Lokalzeit +AB
Einschliesslich Min/Max-Werte	Ja
Skaliert nach...	Nominalwerte
Nachkommastellen	3

- Das **Trennzeichen** separiert die einzelnen Einträge auf einer Textzeile, für die spätere Darstellung in Tabellenform.
- Das **Dezimaltrennzeichen** definiert wie Zahlen bzw. Messwerte in die Datei geschrieben werden. Das Dezimaltrennzeichen muss dem länderspezifischen Zahlenformat des Betriebssystems entsprechen, damit die CSV-Datei ohne Importvorgang direkt in Excel geöffnet werden kann. Übliche Trennzeichen sind Punkt (123.45) oder Komma (123,45).
- **Zeitformat** legt das zu schreibende Zeitformat fest. Beim Zeitformat "Lokalzeit+AB" werden bei der Umschaltung von Sommer- auf Winterzeit die doppelt vorkommenden Einträge zwischen 2 und 3 Uhr mit den Buchstaben A und B ergänzt.
- **Einschliesslich Min/Max-Werte** legt fest ob Mittelwerte mit / ohne Minimum und Maximumwerte in die CSV-Datei geschrieben werden.
- **Skaliert nach** legt fest, ob der Zahlenwert sich an der Grundeinheit (z.B. 1087.65W) oder an den entsprechend den Nominalwerten festgelegten Einheiten (z.B. 1.0876kW), welche auch im Web-Interface verwendet werden, orientiert.
- **Nachkommastellen** legt die Anzahl der Stellen nach dem Dezimaltrennzeichen fest, mit der die Zahlen in die Datei geschrieben werden.

6.5.3 Zugriff auf Dateien-Informationen via Webseite

Über das Service-Menü **Lokaler Datenspeicher | Daten herunterladen** kann auf die im Gerät gespeicherten Dateien zugegriffen werden. Abhängig von den im Datenexport-Scheduler definierten Aufgaben kann die verfügbare Dateistruktur unterschiedlich sein:

- **csv**: Datenablage für alle CSV-Dateien welche lokal gespeichert werden
- **pqdif**: Datenablage für alle PQDIF-Dateien (nur bei LINAX PQ) welche lokal gespeichert werden

Die existierende Dateistruktur wird dann in einem neuen Tab angezeigt.



Die PME-Dateien werden im **csv**-Verzeichnis in einer hierarchischen Zeitstruktur (Jahr, Monat, Tag) abgelegt. Durch Navigation auf das gewünschte Datum und Auswahl einer Datei, kann diese einfach heruntergeladen werden.



6.5.4 Periodisches Versenden an einen SFTP-Server

Falls im Datenexport-Scheduler als Aktion das Senden an einen SFTP-Server ausgewählt wurde, werden die entsprechenden Dateien periodisch an den in den Einstellungen der Kommunikation eingestellten SFTP-Server versendet. Dies ist im Geräte-Handbuch des Basisgerätes beschrieben.

7. Instandhaltung, Wartung und Entsorgung

7.1 Batterien

Die PME-Funkmodule können Batterien enthalten. Diese können vom Anwender ausgetauscht werden, siehe [Kapitel 5.1.1](#).

7.2 Entsorgung

Das Gerät und die Funkmodule müssen in Übereinstimmung mit den lokalen Gesetzen und Vorschriften entsorgt werden. Dies gilt insbesondere für die eingebauten Batterien.

8. Technische Daten

Strommodul CTR75-1000A

Anzahl Kanäle	3 oder 4
Maximale Anzahl Module	25...33 (≤ 100 Ströme pro PME-Zentrale)
Frequenzbereich	10 Hz bis 100 kHz
Maximaler Nennstrom I_N	1000 A ¹⁾
Max. messbarer Strom	$1,2 \times I_N$
Anlaufstrom	2 A (Grundschwingungsanteil)

¹⁾ Der tatsächliche Messbereich wird anhand des für das zugehörige Messsystem gewählten Nennwertes automatisch eingestellt.

Abtastrate	6 kHz
Abfrageintervall	programmierbar 1...20 s, Grundeinstellung 1 s
Sendeleistung	programmierbar -12...8 dBm, Grundeinstellung 0 dBm
Reichweite	10 m bei Sendeleistung 0 dBm

Hilfsenergie

Quellen	4 x Batterie 1,5 V AA / FR6 / L91 oder USB-C (5 V DC)
Batterien	Energizer Ultimate Lithium AA (nicht im Lieferumfang enthalten)
Lebensdauer Batterien	ca. 10 Jahre, bei Sendeleistung 0 dBm

Messunsicherheit

Referenzbedingungen: Umgebung $23^\circ\text{C} \pm 1\text{K}$, sinusförmiger Eingang, Rogowski-Strommessung mit zentriertem Leiter und ohne Fremdfeld

Hinweis: Bei nicht zentriertem Leiter kann der Zusatzfehler bis zu $\pm 2,5\%$ vom Messwert betragen

Strom	$\pm 0,5\%$ (IEC 60688)
Wirk- / Blindenergie	Klasse 3.0 typisch (IEC 62053)

Funkkommunikation

Frequenz	2,4 GHz
Sicherheit	Advanced Encryption Standard AES-128
Anzahl PME-Systeme	Bis 5 am selben Ort

Mechanische Eigenschaften

Leiterdurchmesser	≤ 75 mm
Sensorkabel	$\varnothing 6$ mm
Länge Anschlusskabel	0,5 m

Umgebungsbedingungen, allgemeine Hinweise

Betriebstemperatur	-10 bis <u>15 bis 30</u> bis $+55^\circ\text{C}$
Lagertemperatur	-25 bis $+70^\circ\text{C}$
Temperatureinfluss	0,5 x Grundfehler (typisch) pro 10 K
Langzeitdrift	0,5 x Grundfehler pro Jahr
Relative Luftfeuchte	$< 95\%$ ohne Betauung
Betriebshöhe	≤ 2000 m über NN

Nur in Innenräumen zu verwenden!

Sicherheit

Die Stromeingänge sind untereinander galvanisch getrennt.

Berührungsschutz	IP42 (Anschlussgehäuse), bei Einbaulage wie dargestellt IP67 (Rogowski-Spulen)
Verschmutzungsgrad	2
Messkategorie	1000 V CAT III, 600 V CAT IV



Anhang

A Beschreibung der Messgrößen der PME-Messsysteme

Verwendete Abkürzungen

- 2LN 3-Leiter Last im Split Phase System (Netz mit 2 Phasen und Mittelabgriff), mit Neutralleitermessung
3L 3-phasige Last, ungleiche Belastung
4L 4-Leiter Last mit ungleicher Belastung, ohne Neutralleitermessung
4LN 4-Leiter Last mit ungleicher Belastung, mit Neutralleitermessung

A1 Grund-Messgrößen

Die Erfassung der Ströme mit Hilfe der Funkmodule ist auf die Spannungen des Basisgerätes synchronisiert. Durch diese synchrone Erfassung können daraus Größen wie Leistungen, Leistungsfaktoren oder Zählerwerte abgeleitet werden.

Messgröße	2LN	3L	4L	4LN
Strom I1	√	√	√	√
Strom I2	√	√	√	√
Strom I3	√	√	√	√
Strom im Neutralleiter I _N	√		√ ¹⁾	√
Wirkleistung P	√	√	√	√
Wirkleistung P1	√		√	√
Wirkleistung P2	√		√	√
Wirkleistung P3			√	√
Gesamt-Blindleistung Q	√	√	√	√
Gesamt-Blindleistung Q1	√		√	√
Gesamt-Blindleistung Q2	√		√	√
Gesamt-Blindleistung Q3			√	√
Grundwellenblindleistung Q(H1)	√	√	√	√
Grundwellenblindleistung Q1(H1)	√		√	√
Grundwellenblindleistung Q2(H1)	√		√	√
Grundwellenblindleistung Q3(H1)			√	√
Scheinleistung S	√	√	√	√
Scheinleistung S1	√		√	√
Scheinleistung S2	√		√	√
Scheinleistung S3			√	√
Powerfaktor PF	√	√	√	√
Powerfaktor PF1	√		√	√
Powerfaktor PF2	√		√	√
Powerfaktor PF3			√	√
cosφ (H1)	√	√	√	√
cosφ (H1) L1	√		√	√
cosφ (H1) L2	√		√	√
cosφ (H1) L3			√	√
Winkel φ zwischen U1 und I1	√	√	√	√
Winkel φ zwischen U2 und I2	√	√	√	√
Winkel φ zwischen U3 und I3		√	√	√

¹⁾ Berechnet, so dass die Summe aller Ströme Null ergibt

A2 Oberschwingungs-Analyse

Messgrösse	2LN	3L	4L	4LN
THD Strom I1	√	√	√	√
THD Strom I2	√	√	√	√
THD Strom I3		√	√	√
THD Strom IN	√			√
TDD Strom I1	√	√	√	√
TDD Strom I2	√	√	√	√
TDD Strom I3		√	√	√
TDD Strom IN	√			√

TDD (Total Demand Distortion)

Der gesamte Oberschwingungsanteil der Ströme wird als THD (Total Harmonic Distortion) und TDD (Total Demand Distortion) angegeben. Während der THD auf den momentanen Grundschwingungsstrom skaliert ist, wird der TDD auf den Nennstrom bezogen, was die Auswirkungen der Oberschwingungen auf das Gesamtsystem besser zeigt.

A3 Mittelwerte mit Schwankungsbandsbreite

Die Intervallzeit kann im Bereich von 1 Minute bis zu zwei Stunden gewählt werden. Für die Synchronisation der Mittelungsintervalle wird die interne Uhr verwendet.

Für das Intervall werden jeweils auch die maximalen und minimalen RMS-Werte bestimmt.

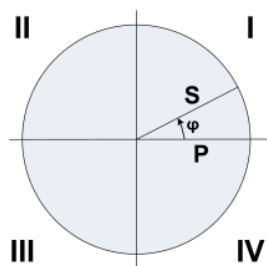
Messgröße	AVG	min	max	2LN	3L	4L	4LN
Strom I1	•	•	•	√	√	√	√
Strom I2	•	•	•	√	√	√	√
Strom I3	•	•	•	√	√	√	√
Strom im Neutralleiter I _N	•	•	•	√		√ ¹⁾	√
THD Strom I1	•	•	•	√	√	√	√
THD Strom I2	•	•	•	√	√	√	√
THD Strom I3	•	•	•		√	√	√
THD Strom I _N	•	•	•	√			√
TDD Strom I1	•	•	•	√	√	√	√
TDD Strom I2	•	•	•	√	√	√	√
TDD Strom I3	•	•	•		√	√	√
TDD Strom I _N	•	•	•	√			√
Wirkleistung P	•	•	•	√	√	√	√
Wirkleistung P1	•	•	•	√		√	√
Wirkleistung P2	•	•	•	√		√	√
Wirkleistung P3	•	•	•			√	√
Gesamt-Blindleistung Q	•	•	•	√	√	√	√
Gesamt-Blindleistung Q1	•	•	•	√		√	√
Gesamt-Blindleistung Q2	•	•	•	√		√	√
Gesamt-Blindleistung Q3	•	•	•			√	√
Grundwellenblindleistung Q(H1)	•	•	•	√	√	√	√
Grundwellenblindleistung Q1(H1)	•	•	•	√		√	√
Grundwellenblindleistung Q2(H1)	•	•	•	√		√	√
Grundwellenblindleistung Q3(H1)	•	•	•			√	√
Scheinleistung S	•	•	•	√	√	√	√
Scheinleistung S1	•	•	•	√		√	√
Scheinleistung S2	•	•	•	√		√	√
Scheinleistung S3	•	•	•			√	√
Powerfaktor PF	•	•	•	√	√	√	√
Powerfaktor PF1	•	•	•	√		√	√
Powerfaktor PF2	•	•	•	√		√	√
Powerfaktor PF3	•	•	•			√	√
cosφ (H1)	•	•	•	√	√	√	√
cosφ (H1) L1	•	•	•	√		√	√
cosφ (H1) L2	•	•	•	√		√	√
cosφ (H1) L3	•	•	•			√	√

¹⁾ Basierend auf einem berechneten Neutralleiterstrom

A4 Zähler

Die nachfolgenden Energiezählerwerte werden für jedes PME-Messsystem bereitgestellt.

Messgrösse
Wirkenergie I+IV
Wirkenergie II+III
Blindenergie I+II
Blindenergie III+IV



Programmierbare Zählerauflösung



Für die Zähler kann die Auflösung (angezeigte Einheit) nahezu frei gewählt werden. Damit können Anwendungen mit kurzer Messzeit, z.B. Energieverbrauch pro Arbeitstag oder Charge, realisiert werden. Je feiner die Grundeinheit gewählt wird, desto schneller wird auch der Zählerüberlauf erreicht.

Die Zählerskalierung kann für jedes PME-Messsystem separat eingestellt werden.

B Anzeige-Matrix PME-Messsysteme



Momentanwerte

(CTR1)



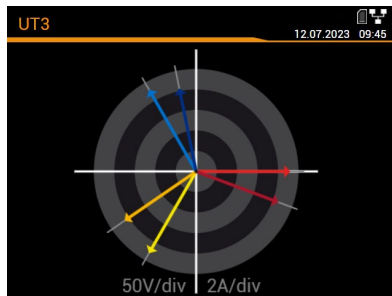
(CTR 2)



(CTR 3)



(CTR 25...33)



PHASOR_PME



UT3 12.07.2023 09:46

	L1	L2	L3	
$\varphi(U)$	0	-120.03	119.98	°
THD U	0	0	0	%
ULL	398.76	399.04	398.85	V
I	9.22	8.16	7.25	A
$\varphi(I)$	23.4	21.9	28.8	°
TDD I	0	0	0	%

INST_UI



UT3 12.07.2023 09:49

	L1	L2	L3	
P	1.62	1.68	1.36	kW
Q	0.95	0.91	0.8	kvar
S	1.88	1.92	1.58	kVA
PF	0.864	0.879	0.861	

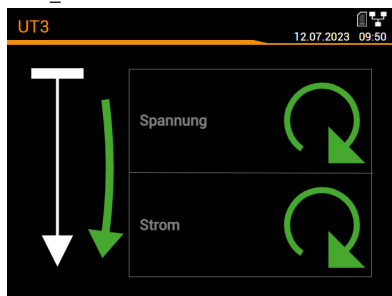
INST_PQS



UT3 12.07.2023 09:50

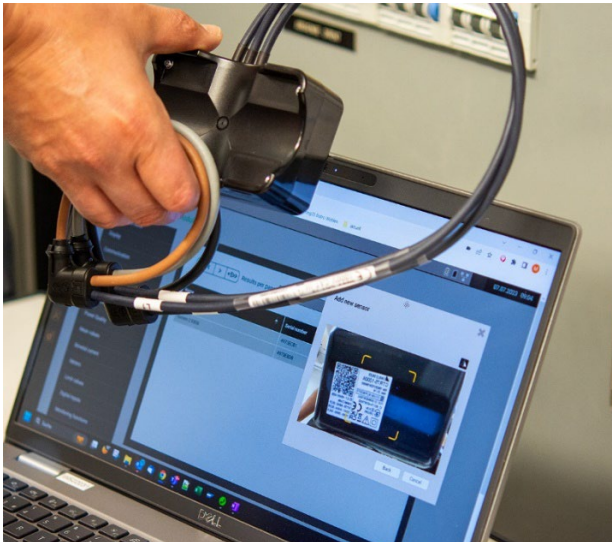
	SYS	
P	5.19	kW
Q	2.71	kvar
S	5.85	kVA
PF	0.886	
F	50	Hz
t	27	°C

INST_SYS



PHASE_SEQ

C Verwendung einer Kamera

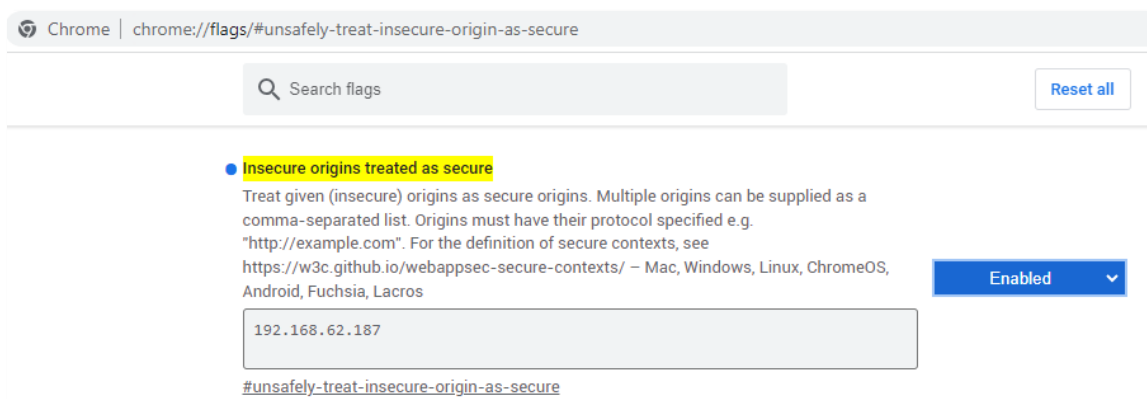


Um in einer Webseite die Kamera für das Scannen des QR-Codes verwenden zu können, müssen die folgenden Punkte beachtet werden:

- Die Website muss mit sicherer HTTPS-Kommunikation arbeiten. Hinweis: Das Freischalten der Web-Security mittels HTTPS ist im Gerätehandbuch des Basisgerätes beschrieben.

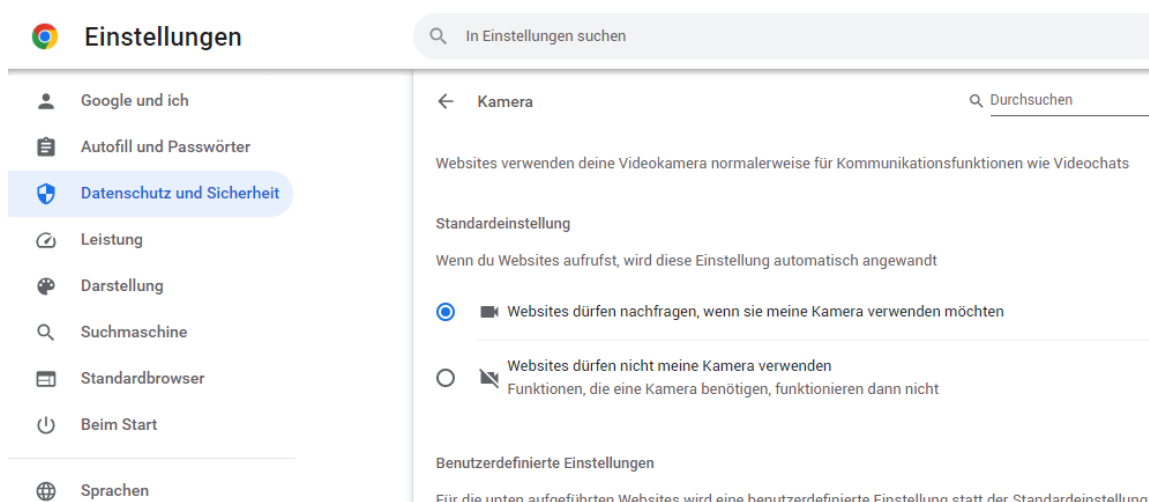
ODER

- Alternativ kann die (unsichere) Webseite des Gerätes als sichere Quelle definiert werden:



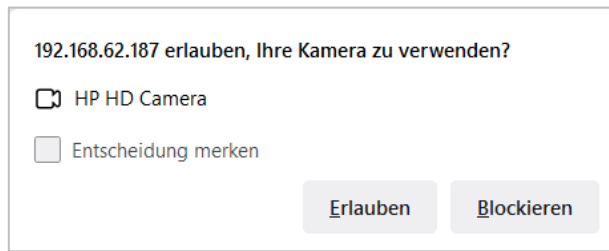
Flag-Einstellungen im Chrome-Browser

- In den Browser-Einstellungen muss in den Datenschutzeinstellungen die Verwendung der Kamera durch Websites freigeschaltet sein



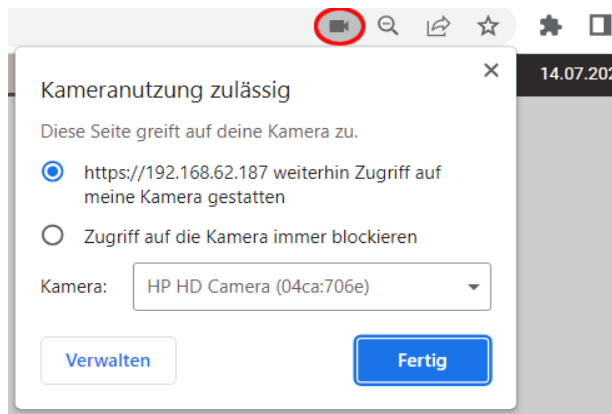
Browser: Chrome

- Je nach Browser wird vor dem Aktivieren der Kamera eine Erlaubnis verlangt.



Browser: Firefox

- Die Erlaubnis zum Verwenden der Kamera durch eine Webseite kann jederzeit widerrufen werden. Sind mehrere Kameras angeschlossen, kann die zu verwendende Kamera ausgewählt werden.



Browser: Chrome

D Typische Reichweite

Anwendungsfall 1

- Industrieumgebung
- Zentrale und Sensoren im gleichen Raum
- Funkkanal Konfiguration: Adaptives Frequenzspringen

Sendeleistung	Distanz	Erreichte Link-Qualität
0 dBm	5m	> 87%
	10m	> 61%
	15m	> 50%
	20m	> 40%
	25m	> 33%
+4 dBm	5m	> 93%
	10m	> 85%
	15m	> 74%
	20m	> 70%
	25m	> 65%
+8 dBm	5m	> 95%
	10m	> 89%
	15m	> 80%
	20m	> 75%
	25m	> 70%

Anwendungsfall 2

- Industrieumgebung
- Zentrale in Stahlschrank, 2mm geerdet; Sensoren ausserhalb
- Funkkanal Konfiguration: Adaptives Frequenzspringen

Sendeleistung	Distanz	Erreichte Link-Qualität
0 dBm	5m	> 80%
	10m	> 28%
	15m	0...8%
	20m	0...3%
+4 dBm	5m	> 92%
	10m	> 55%
	15m	> 60%
	20m	0...24%
+8 dBm	5m	> 95%
	10m	> 86%
	15m	> 66%
	20m	0...28%

E Radio compliance

FCC / IC statement

Contains
FCC ID:SH6MDBT50Q
IC: 8017A-MDBT50Q

This device complies with part 15 of the **FCC** rules and **Industry Canada** license-exempt RSS Standard(s). Operation is subject to the following two conditions.

- (1) This device may not cause harmful interference.
- (2) This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

*Le présent appareil est conforme à la partie 15 des règles de la **FCC** et aux CNR d'**Industrie Canada** applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes :*

- (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage*
- (2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement."*

Weitere Zulassungen

 R 018-180280	TELEC Certificate (Japan)
 CCAM18LP0820T7	NCC Certificate (Taiwan)
CMIIT ID: 2018DJ5128	SRRC Certificate (China)
 R-C-ryt-MDBT50Q	KC Certificate (South Korea)
E2/2018/50088-02	CE (EU) & RCM (Australia & New Zealand)

Camille Bauer Metrawatt AG is not responsible for any radio television interference caused by unauthorized modifications of this equipment or the substitution or attachment of connecting cables and equipment other than those specified by Camille Bauer Metrawatt AG. The correction of interference caused by such unauthorized modification, substitution or attachment will be the responsibility of the user

Stichwortverzeichnis

B	
Bedienelemente	16
C	
cosφ	25, 27
E	
Elektrische Anschlüsse	
Rogowski-Funkmodule	8
F	
FCC.....	33
Funkmodule verknüpfen	9
Funkspektrum	13
G	
Geräte-Übersicht	5
Grundwellenblindleistung.....	25, 27
I	
IC	33
Inbetriebnahme	9
Instandhaltung und Wartung.....	23
K	
Kamera verwenden.....	30
Konfiguration	

Menü	17
L	
Lieferumfang	4
M	
Menübedienung	16
Messgrößen.....	25
Grundgrößen	25
Mittelwerte	27
Oberschwingungs-Analyse.....	26
Zähler.....	28
R	
Radio compliance	33
Reichweite	32
S	
Sicherheitshinweise	5
T	
Technische Daten	24
U	
Überprüfen der Installation.....	14
Z	
Zählerauflösung	28