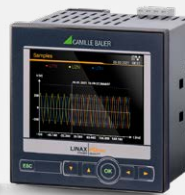


# ZENTRALE ENERGIEFLUSS- ÜBERWACHUNG

DRAHTLOSE ERFASSUNG  
UND ANALYSE VON  
ENERGIEFLÜSSEN IN  
VERTEILANLAGEN PER FUNK



## PME: DIE FUNKLÖSUNG

DIGITALISIERUNG DER ELEKTRIZITÄT LEICHT GEMACHT



## Drahtlose Erfassung von Energieflüssen (bis zu 100 Energieflüssen und Strömen)



Die Option PME (Power-Monitor-Energy) erweitert die Funktionalität eines Basisgerätes aus den Reihen SINEAX® AM, SINEAX® DM5000, CENTRAX® CU oder LINAX® PQ 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-Sensoren für jeweils 3 oder 4 Leiter, sicher erfasst werden (AES-128 Verschlüsselung). Einmal pro Sekunde werden daraus nicht nur die aktuellen Stromwerte sondern, dank Synchronisation zur Spannungsmessung des Basisgerätes, auch umfassende Leistungsdaten bestimmt und mittlere Belastungen, Lastprofilaten und Energiezählerwerte abgeleitet, welche auch als Zeitverläufe im Gerät gespeichert werden.

Der Zugriff auf die mit Hilfe der Funksensoren ermittelten Daten kann zentral über die Kommunikationsschnittstelle(n) des Basisgerätes erfolgen. Zudem wird auch ein automatisierter Datenexport der gemittelten Daten via CSV-Dateien auf einen SFTP-Server unterstützt.

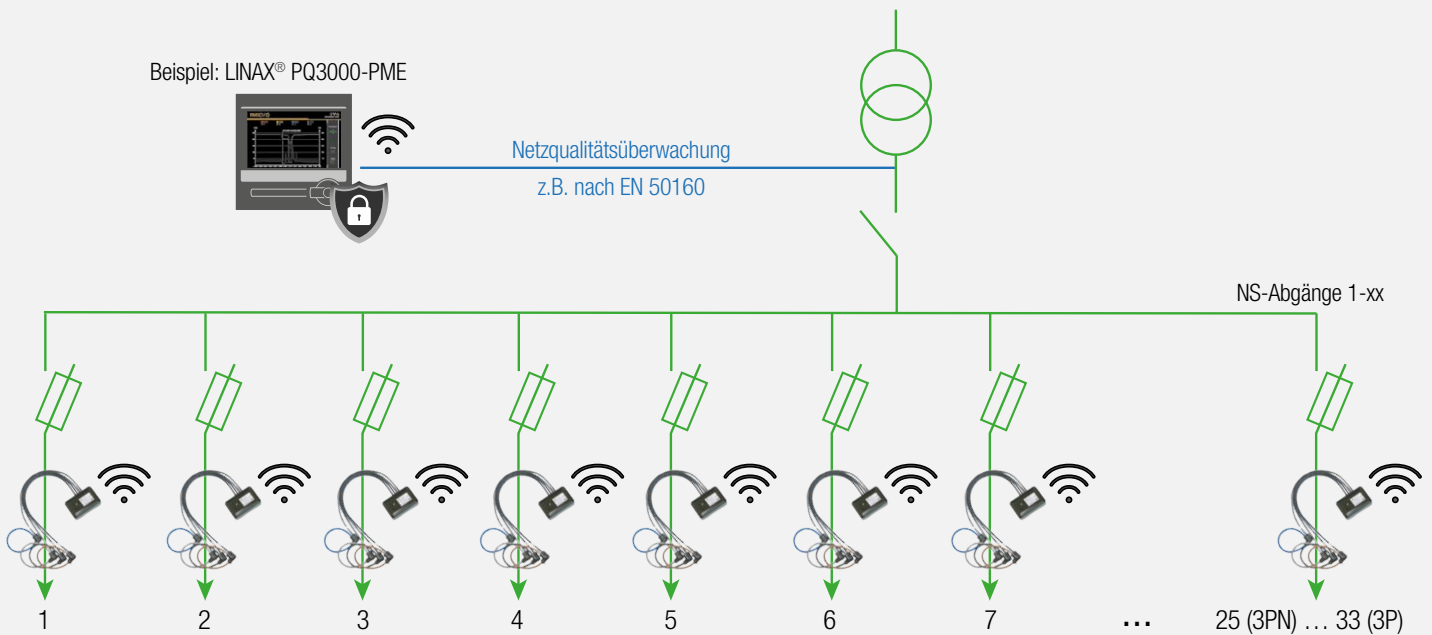
Durch Antikollisionserkennung können am gleichen Ort bis zu 5 PME-Systeme, mit bis zu **500 Stromkanälen**, eingesetzt werden.



## BEISPIELHAFT ANWENDUNG

Im unten gezeigten Fall wird in einer Trafostation die Netzqualität auf der Sekundärseite des Transformators überwacht. Die Unterverteilung der Energie wird mit PME-Sensoren gemessen. So kann ermittelt werden, wann in welchem Abgang wieviel Strom durch die Kabel fließt, wie der aktuelle Wirk- und Blindleistungsfluss ist und in welche Richtung die

Energie in den einzelnen Abgängen tatsächlich fließt. Durch Mittelung und Aggregation dieser Daten werden auch die zeitlichen Belastungen der einzelnen Phasen und die Energiebilanz pro Abgang transparent. So können der Energieverbrauch optimiert und Lastspitzen vermieden werden.



Basisstation LINAX® PQ3000 mit Power Monitoring Energy Zentrale (PME) und PME-Sensoren zur Erfassung von max. 100 Strömen via Funk

### Zusätzlich verfügbare Messdaten pro Messsystem (3- oder 4-Leiter)

MESSWERT-GRUPPE	ANWENDUNG
<b>MOMENTANWERTE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I (pro Phase)</li> <li>• P, Q, Q(H1), S (pro Phase und Gesamt)</li> <li>• PF und <math>\cos\phi</math> (pro Phase und Gesamt)</li> <li>• Temperatur (im Sensor-Anschlussgehäuse)</li> <li>• Ladezustand der Batterie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Strombelastung der Leiter überwachen</li> <li>» Blindleistungs-Kompensation</li> <li>» Überprüfen eines vorgegebenen Leistungsfaktors</li> <li>» Umgebungstemperatur im Sensorbereich</li> <li>» Sensor-Management</li> </ul>
<b>ÜBERSCHWINGUNGEN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesamt-Oberschwingungsgehalt THD I und TDD I (pro Phase)</li> <li>• Kurvenform (100/120 Werte pro Periode)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Bewertung der thermischen Belastung von Betriebsmitteln</li> <li>» Mögliche Rückschlüsse auf die angeschlossenen Verbraucher</li> </ul>
<b>ENERGIEBILANZ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiezähler Wirk-/Blindenergie, Bezug/Abgabe</li> <li>• Mittelwerte P, Q, Q(H1), S, PF und <math>\cos\phi</math> (pro Phase und Gesamt)</li> <li>• Mittelwerte I, THD I und TDD I (pro Phase)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Erstellen (interner) Energie-Abrechnungen</li> <li>» Ermittlung des Energieverbrauchs über die Zeit (Lastgang) für das Energiemanagement oder Energieeffizienz-Überprüfungen</li> <li>» Mittlere Belastung der Stromleiter (Erwärmung) überwachen</li> </ul>



## INSTALLATION UND EINSATZBEDINGUNGEN

Das Basisgerät und die Funksensoren werden typischerweise in einem Schalt- oder Verteilerschrank, beziehungsweise auf den Kabeln der Zuleitungen oder Abgänge installiert. Der Abstand zwischen Basisgerät und Funksensor ist im Auslieferungszustand für eine Distanz von 10 m ausgelegt. So kann einerseits der Funkpegel tief und andererseits die Einsatzdauer der Sensoren bis zum Batteriewechsel hoch gehalten werden (typischerweise bis zu 10 Jahre).

Bei der Inbetriebsetzung werden die Sensoren mit dem Basisgerät verknüpft, unterstützt durch die Möglichkeit der Sensor-Registrierung via QR-Code. Eine Adaptierung an die Gegebenheiten vor Ort ist einerseits durch Anpassung der Sendeleistung als auch durch Einstellen der Häufigkeit der Sensorenabfrage möglich. Ziel ist eine zuverlässige Kommunikation bei möglichst langer Batterielebensdauer zu erreichen.

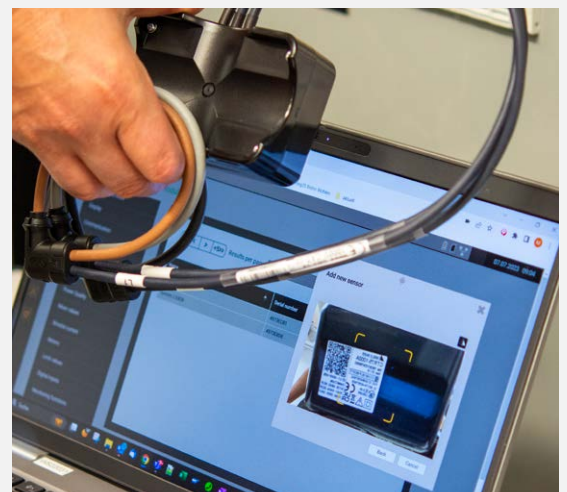


### Kommunikation

- Funkfrequenz 2.4GHz, Reichweite bei Werkseinstellung 10m
- Schnelle Inbetriebsetzung durch Sensor-Registrierung via QR-Code
- Versorgung via Batterie (**Laufzeit bis zu 10 Jahre**) oder USB-C
- Zugang über das Messgerät (PME-Zentrale)

### Sensor-Installation

- Sensor-Gehäuse öffnen und Batterien einlegen oder Speisung via USB-C
- Registrieren der Sensoren via Webseite des Basisgerätes durch Scannen des QR-Codes auf dem Typenschild des Sensors oder Eingabe des Install-Code
- Sensor einem Messsystem zuordnen
- Name und Netzform für das Messsystem vergeben



Sensor-Registrierung via QR-Code





# DAS PME-SYSTEM IST BEI FOLGENDEN GERÄTEN ERHÄLTlich

Die Option PME ist eine Erweiterung zu den Geräten der Reihen SINEAX® AM, SINEAX® DM5000, CENTRAX® CU und LINAX® PQ, wobei das PME-System unabhängig vom verwendeten Basisgerät immer dieselbe zusätzliche Funktionalität bereitstellt. Die Wahl des Basisgerätes erlaubt dem Anwender aber die Messlösung an seine individuellen Bedürfnisse anzupassen. Für eine Konformitätsbewertung der Netzqualität kann zum Beispiel

ein Basisgerät aus der PQ-Reihe gewählt werden, ein CU-Gerät macht Sinn, wenn eine Vorverarbeitung der Daten oder eine Vorort-Steuerung erforderlich sind oder weitere Messgeräte über Modbus angebunden werden sollen. Selbst ein AMx000, als einfachste Version des Basisgerätes, kann den Zustand einer Einspeisung umfassend überwachen, Spannungsereignisse nach PQ-Norm aufzeichnen sowie Fehlerströme detektieren.

## Messen und Anzeigen



SINEAX® AM1000



SINEAX® AM/2000/AM3000



SINEAX® DM5000

## Netzqualität



LINAX® PQ1000



LINAX® PQ5000



LINAX® PQ3000

## Überwachen und Steuern



CENTRAX® CU3000



CENTRAX® CU5000

## Und das passende Monitoring-System dazu



Die ideale Kombination mit SMARTCOLLECT® SC²



## AUTOMATISIEREN

Bei allen Basisgeräten können Messwert-Informationen nicht nur direkt abgefragt, sondern auch mit Hilfe eines Datenexport-Schedulers in Form von Dateien im Gerät gespeichert und/oder an einen SFTP-Server gesendet werden. Dieselbe Möglichkeit besteht auch für die Mittelwertdaten der PME-Option.

- CSV-Dateien: Für die Bereitstellung von Mittelwert-Verläufen, Lastprofilen oder Zählerstandsablesungen.
- PQDIF-Dateien: Für PQ-Daten (nur für LINAX®PQ Basisgeräte)

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.

### Dateiformate

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

Aufgabe für das stündliche Speichern +Versenden der Daten aller PME-Messsysteme

## LASTFLÜSSE

Erfassung der Belastungsprofile und Leistungsfaktoren, kurzzeitiger Lastspitzen und Zählerwerte für jede überwachte Phase und jede der bis zu 33 Messstellen.

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



Tages-Lastgang mit Vortageswerten für einen PME-Sensor via Webseite des Basisgerätes

## CYBER PROTECTION

**Sicheres Protokoll für PME-Kommunikation** zwischen Stromsensoren und PME-Zentrale im Basisgerät (Advanced Encryption Standard AES-128, Standard für die WLAN-Kommunikation)

Kennen Sie bereits unsere umfassende Cyber Security (OT) auf Ebene der Messgeräte?

Lassen Sie sich gerne durch uns beraten oder entdecken selbst unter:

<https://pq-as-a-service.com/cyber-security-loesungen/>





## TECHNISCHE DATEN PME-FUNKMODUL

### STROMSENSOR TYP CTR75-1000A

Anzahl Kanäle	3 oder 4
Max. Anzahl Sensoren	25...33 ( $\leq 100$ Ströme pro PME-Zentrale)
Frequenzbereich	10 Hz bis 100 kHz
Maximaler Nennstrom $I_N$	1000 A <sup>1)</sup>
Max. messbarer Strom	$1,2 \times I_N$
Anlaufstrom	2,0 A (Grundswingungsanteil)

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

Abtastrate	6 kHz
Abfrageintervall	programmierbar, Grundeinstellung 1 s
Sendeleistung	programmierbar, Grundeinstellung 0 dBm
Reichweite	10 m bei Sendeleistung 0 dBm

### HILFSENERGIE

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

### NETZFORMEN

4-Leiter ungleichbelastet oder  
3-Leiter ungleichbelastet oder  
Split Phase (2-Phasen Netz)

### GRUNDFEHLER

Strom	bei Referenzbedingungen $\pm 0,5\%$
Wirk- / Blindenergie	Klasse 3.0 (typisch)

### FUNK-KOMMUNIKATION

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

### UMGEBUNGSBEDINGUNGEN, ALLGEMEINE HINWEISE

Betriebstemperatur	-10 bis 15 bis 30 bis +55 °C
Lagertemperatur	-25 bis +70 °C
Temperatureinfluss	0,5 x Grundfehler (typisch) pro 10 K
Langzeitdrift	0,5 x Grundfehler pro Jahr
Relative Luftfeuchte	<95 % ohne Betauung
Betriebshöhe	$\leq 2000$ m über NN
Nur in Innenräumen zu verwenden!	

### MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

Leiterdurchmesser	$\leq 75$ mm
Sensorkabel	$\varnothing 6$ mm

### SICHERHEIT

Die Stromeingänge sind untereinander galvanisch getrennt.	
Schutzklasse	II (schutzisoliert, Spannungseingänge mit Schutzimpedanz)
Verschmutzungsgrad	2
Berührungsschutz	IP42 (Anschlussgehäuse) IP67 (Rogowski-Spulen)
Messkategorie	1000 V CAT III, 600 V CAT IV





 **CAMILLE BAUER**  
GMC-INSTRUMENTS GROUP

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

[www.camillebauer.com](http://www.camillebauer.com) ■ [sales@camillebauer.com](mailto:sales@camillebauer.com)