

MESSUNG UND ÜBERWACHUNG IM STARK- STROMNETZ

MULTIFUNKTIONALES
STARKSTROM-MESSGERÄT FÜR
DIE HUTSCHIENE





Hutschienen-Einbaugerät
für die umfassende
Starkstromanalyse



Der SINEAX DM5000 ist ein Kompaktgerät für die Messung und Überwachung in Starkstrom-Netzen. Er stellt eine breite Funktionalität zur Verfügung, welche sich mit optionalen Komponenten noch weiter ausbauen lässt. Die Anbindung des Prozess-Umfelds kann mit Hilfe von Kommunikations-Schnittstellen, über digitale I/Os, Analogausgänge oder Relais vorgenommen werden. Das optionale Display besticht durch die Qualität der Anzeige und intuitive Vorort-Bedienung. Das Gerät ist für den universellen Einsatz in industriellen Anlagen, der Gebäude-Automati-

sierung oder in der Energieverteilung konzipiert. In Niederspannungsnetzen können Nennspannungen bis 690V mit Messkategorie CATIII direkt angeschlossen werden. Das universelle Mess-System erlaubt den direkten Einsatz der Geräte für jede Netzform, vom Einphasennetz bis zu 4-Leiter ungleichbelastet. Das Gerät kann sowohl über einen Webserver als auch über das optionale TFT-Display an die Anforderungen vor Ort angepasst werden. Eine spezielle Software wird weder für die Konfiguration noch für die Datenvisualisierung benötigt.



Variante: mit Display, mit USV



Variante: ohne Display, ohne USV

DM5000	
Eingangskanäle Spannung / Strom Messintervall [#Perioden]	4 / 4 10/12 (50/60Hz); 1/2
MESSWERTE Momentanwerte Erweiterte Blindleistungsanalyse Unsymmetrie-Analyse Nulleiterstrom Erdleiterstrom (gerechnet) Nullpunktverlagerung UNE Energiebilanz-Analyse Oberschwingungs-Analyse Betriebsstundenzähler Gerät / allgemein Überwachungs-Funktionen Visualisierung Kurvenform U/I	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪ ▪ gemessen / gerechnet ▪ gemessen / gerechnet ▪ ▪ (inkl. Phasenwinkel) 1 / 3 ▪ ▪
MESS-UNSIKERHEIT Spannung, Strom Wirk-, Blind-, Scheinleistung Frequenz Wirkenergie Blindenergie	<p>(bei Version mit Stromwandler-Eingängen)</p> <p>±0,1% ±0,2% ±10mHz Klasse 0,2S Klasse 0,5S</p>
DATENLOGGER (Option) Periodische Aufzeichnungen Ereignisaufzeichnung Störschreiber (mit Pretrigger) a) 1/2 Perioden RMS-Verläufe U/I b) Kurvenform U/I [#Perioden]	<p>≥16GB</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ▪ <p>≤3min. 5/6 (Pretrigger) +10/12</p>
KOMMUNIKATION Ethernet: Modbus/TCP, Webserver, NTP IEC61850 PROFINET IO RS485: Modbus/RTU Standard I/Os Erweiterungsmodule (optional)	<p>(Standard) (Option) (Option) (Standard) 1 Dig. IN ; 2 Dig. OUT Siehe Bestellcodes</p>
HILFSENERGIE Nennspannung USV (optional)	<p>100 ... 230V AC/DC oder 24 ... 48V DC 5 mal 3 Minuten</p>
AUFBAU Farbdisplay (optional)	<p>TFT 3,5" (320x240px)</p>



OPTIONALE ERWEITERUNGEN

Mit Erweiterungsmodulen kann die Funktionalität des Gerätes erweitert und so optimal an das Prozessumfeld angepasst werden.

ANALOGAUSGÄNGE (4 KANÄLE)

- Bipolar $\pm 20\text{mA}$, bis zu 9 Knickpunkte
- Anbindung an Leitsysteme
- Fernsteuerbar

TEMPERATURMESSUNG

- 2 Kanäle
- Pt100- oder PTC-Sensor, 2-Draht
- Kurzschluss- / Bruch-Überwachung der Sensoren

IEC 61850 KOMMUNIKATION

- Standardisiertes Protokoll für Energieverteilssysteme
- Automatisches, konfigurierbares Reporting von Messdaten an ein Leitsystem

PROFINET IO KOMMUNIKATION

- Übermittlung eines zyklischen Prozessabbildes mit bis zu 62 Messwerten
- Anwendungen in der Automatisierung

UNTERBRECHUNGSFREIE STROMVERSORGUNG

- Überbrückung von Stromausfällen von 3 mal 5 Minuten
- Sichere Erfassung von Spannungseinbrüchen mit dem optionalen Störschreiber

RELAISAUSGÄNGE (2 KANÄLE, WECHSELKONTAKT)

Sonderausführung nur auf Anfrage und bei hohen Stückzahlen

DIGITALEINGÄNGE (4 KANÄLE)

- Zählerpuls erfassung
- Externe Schaltzustände erfassen
- Ausführungen mit aktiven oder passiven Eingängen

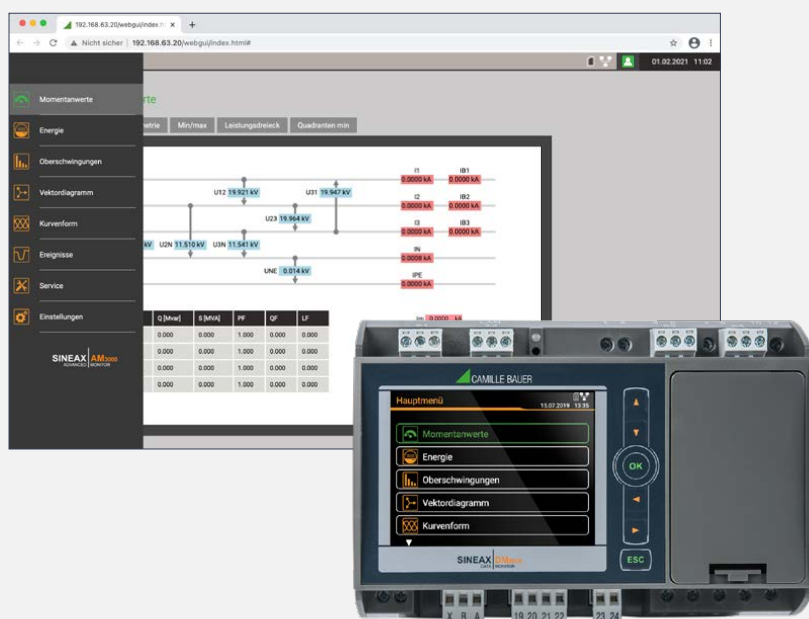
ZEITSYNCHRONISATION

- NTP (Standard)
- Sonderausführung nur auf Anfrage und bei hohen Stückzahlen:
- GPS
 - IRIG-B

PME-FUNKZENTRALE

- Anbindung von bis zu 33 PME-Funksensoren
- Energiezentrale für Abgangs- oder Verbraucherdaten
- Lastflussüberwachung

BEDIENUNG



Die lokale Bedienung am Gerät selbst (bei Geräten mit Display) und der Zugriff via WEB-Interface sind identisch aufgebaut. Der Zugriff auf

- Messdaten
- Service-Funktionen
- Einstellungen des Messgerätes

kann so intuitiv über eine thematisch gegliederte, sprachspezifische Menüstruktur erfolgen.

Der Umfang der angezeigten Menüstruktur kann für das lokale Display und die Geräte-Webseite unterschiedlich sein, falls dies über das Zugriffskontrollsystem (RBAC) so festgelegt wurde. Es kann auch erforderlich sein, dass sich der Anwender zuerst anmeldet, damit eine Menü angezeigt wird.

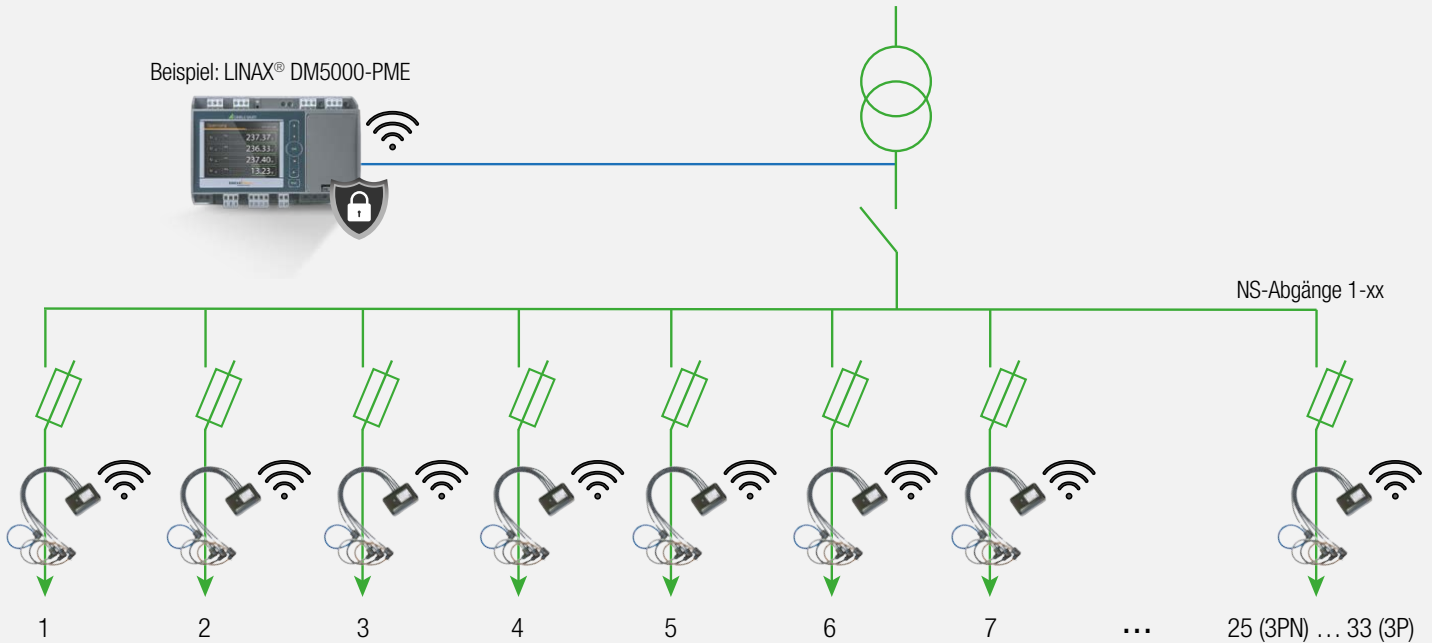
Die Statusleiste oben rechts informiert über die aktuellen Zustände der Alarmüberwachung, des Netzwerkes, des Zugriffskontrollsystem, des Datenspeichers und der USV und zeigt auch Zeit und Datum des Gerätes.



OPTION PME-FUNKZENTRALE

Diese Option erweitert die Funktionalität des Basisgerätes zu einer Energiezentrale, indem via Funk zusätzliche Informationen über die Verteilung der Energie oder den Verbrauch einzelner Lasten gesammelt werden können. Diese skalierbare Lösung macht die Energieflüsse transparent und schafft die Basis für ein umfassendes Energie-Management. Als Sensoren kommen Funkmodule auf Basis von Rogowski-Spulen zum Einsatz.

Ohne zusätzlichen Verdrahtungsaufwand können synchronisiert zur Spannungsmessung des Basisgerätes bis zu 100 Ströme, aufgeteilt auf die PME-Sensoren (Power Monitoring Energy) für jeweils 3 oder 4 Leiter, erfasst werden. Einmal pro Sekunde werden dann Strom- und Leistungs-werte bestimmt und daraus Lastprofil- und Energiezählerwerte abgeleitet.



Basisstation mit der Serie SINEAX[®] AM, SINEAX[®] DM5000, LINAX[®] PQ oder CENTRAX[®] CU, inkl. integrierter Power Monitoring Energy Zentrale (PME) und PME-Sensoren zur Erfassung von max. 100 Strömen via Funksignal.

PME Kenndaten

- Basisstation SINEAX[®] AM, SINEAX[®] DM5000, LINAX[®] PQ oder CENTRAX[®] CU
- PME-Sensoren mit jeweils 3 oder 4 Rogowski-Spulen (max. 100 Ströme) und konfigurierbaren Messbereichen (250A, 500A oder 1000A)
- Funkfrequenz 2.4GHz, Reichweite 10m
- Sicheres Protokoll für die Kommunikation zwischen Stromsensoren und Zentraleinheit (Advanced Encryption Standard AES-128, Standard für WLAN-Kommunikation)
- Schnelle Inbetriebsetzung durch Sensor-Registrierung via QR-Code
- Versorgung via Batterie (Laufzeit bis zu 10 Jahre) oder USB-C
- Dank Antikollisionserkennung bis zu 5 PME-Systeme am gleichen Ort
- Zugang zu Sensor-Daten via Modbus/RTU, Modbus/TCP, REST API, CSV-Export
- Messgrößen: I, THD_I, TDD_I, P, Q, Q(H1), S, cosφ, PF
- Strommessung $\pm 0.5\%$, Wirk-/Blindenergie Klasse 3
- Mess-Intervall 1s
- Abtastrate der Sensoren 6kHz



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



DATENAUFZEICHNUNG

Das Gerät kann mit einem leistungsfähigen Datenlogger ausgerüstet werden, der im Vollausbau die folgenden Aufzeichnungsmöglichkeiten aufweist:

• PERIODISCHE DATEN

Damit können in regelmässigen Abständen anfallende Daten, insbesondere für das Energiemanagement, erfasst werden. Als Basis dienen Leistungsmittelwerte und Ablesungen von Zählerständen. Typische Anwendungen sind die Erfassung von Lastgängen (Intervalle von 10s bis 1h) oder die Ermittlung des Energieverbrauchs aus der Differenz von Zählerablesungen.

Mittelwerte werden jeweils mit Schwankungsbandbreite, also den maximalen und minimalen RMS-Werten pro Intervall, erfasst. Mittelwerte können auch für frei auswählbare Basisgrößen erfasst werden.

Auch für Zählerablesungen können zusätzlich weitere Basisgrößen, z.B. pro Phase oder nur bezogen auf die Grundschiwingung, überwacht werden.

• EREIGNISSE

Hier wird in Listenform mit Zeitinformation, das Auftreten von selbstdefinierten Ereignissen oder Alarmen festgehalten. Es werden jeweils die Zustandsübergänge bzw. das Ansprechen und Abfallen von Grenzwertzuständen oder Überwachungsfunktionen registriert, klassifiziert als Alarm oder Ereignis, oder die Verletzung von Voralarm- oder Alarmgrenzen bei den optionalen Temperatur- und Fehlerstromeingängen.

• STÖRSCHREIBER

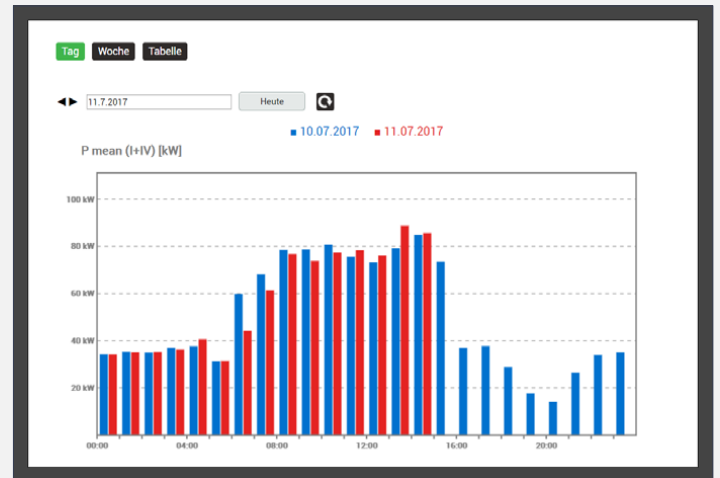
Aufzeichnen von Strom- und Spannungsverläufen bei Störungen auf Basis von 1/2-Perioden RMS-Werten, mit zusätzlicher Registrierung der Kurvenform während der Störung. Überwacht werden Spannungseinbrüche, -überhöhungen und -unterbrüche, entsprechend den Anforderungen der Netzqualitätsnorm IEC 61000-4-30.

• AUDIT-LOG

Diese im Service-Bereich angeordnete Liste protokolliert alle sicherheitsrelevanten Vorgänge, welche entweder die Datenkonsistenz beeinträchtigen oder die IT-Sicherheit gefährden könnten. Sie ersetzt die Operatorliste älterer Firmware-Versionen und kann vom Anwender nicht gelöscht oder geändert werden. Im Audit-Log wird jede Verbindungsaufnahme zum Gerät, jeder Anmelde-Versuch (ob erfolgreich oder nicht), jedes Abmelden (aktiv oder bei Timeout), jede Änderung der Gerätekonfiguration, jedes Rücksetzen von Daten, jeder Firmware-Update, jede Anzeige des Audit-Logs, uvm. jeweils mit Benutzerinformation registriert.

Der Inhalt des Audit-Logs kann auch mittels Syslog-Protokoll an einen zentralen Netzwerk-Überwachungsserver gesendet werden. Ein Beispiel eines Audit-Logs ist im Abschnitt Cyber-Security dargestellt.

Der verwendete Speicher erlaubt unter normalen Bedingungen Daten für mehrere Jahre zu sichern. Falls der den Datengruppen zugewiesene Speicheranteil voll ist, werden die ältesten Daten dieser Gruppe gelöscht. Weitergehende Analysen sind über die Webpage des Gerätes möglich.



Aktueller Tages-Lastgang mit Vortageswerten via Webseite des Gerätes

Logger Störschreiber

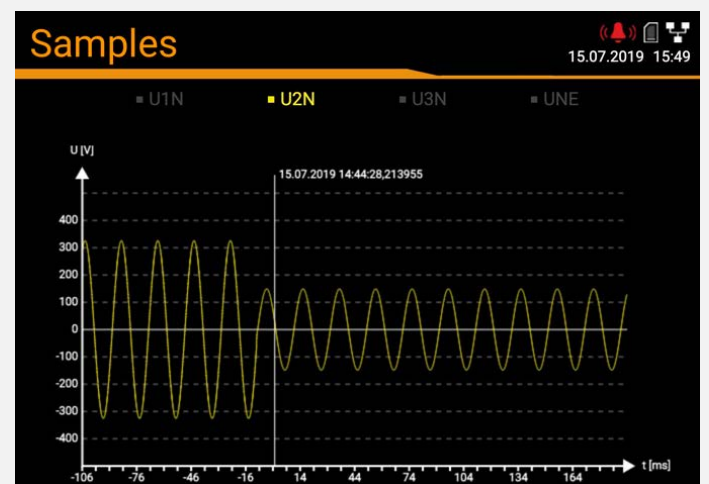
26.12.2020 → 25.01.2021

K < 1 > +5>> Ergebnisse pro Seite 25

Filter: Spannungserhöhung Spannungseinbruch Spannungsunterbruch

Zeit	Dauer [s]	Ereignistyp	Triggerkanal	Detail
25.01.2021 14:50:18,736	9288,759	Spannungseinbruch	U1, U2, U3	Restspannung: 4342,95 V Tiefe: 7157,05 V
19.01.2021 16:59:06,310	139,738	Spannungsunterbruch	U1, U2, U3	Restspannung: 1,19297 V Tiefe: 11498,8 V
19.01.2021 16:59:06,287	139,785	Spannungseinbruch	U1, U2, U3	Restspannung: 1,19297 V Tiefe: 11498,8 V
19.01.2021 16:02:11,681	305,637	Spannungsunterbruch	U1, U2, U3	Restspannung: 1,20633 V Tiefe: 11498,8 V
19.01.2021 16:02:11,661	305,677	Spannungseinbruch	U1, U2, U3	Restspannung: 1,20633 V Tiefe: 11498,8 V

Liste der aufgenommenen Störschriebe



Anzeige Spannungseinbruch auf lokalem Display



INBETRIEBSETZUNG UND SERVICE

Für die sichere und einfache Inbetriebsetzung und den Unterhalt der Geräte stehen über das Service-Menü vielfältige Werkzeuge 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.

Simulation

Die Ausgangswerte der analogen und digitalen Ausgänge können während der Inbetriebsetzung simuliert werden, um nachgeschaltete Kreise zu testen.

Kommunikationstests

Erlaubt eine Überprüfung der vorgenommenen Netzwerkeinstellungen und beantwortet schnell die Fragen:

- Ist das Gateway erreichbar?
- Kann die URL des NTP-Servers über den DNS aufgelöst werden?
- Ist der NTP ein Zeit-Server und funktioniert die Zeitsynchronisation?
- Funktioniert die Datenablage auf dem SFTP-Server?

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

IPv6: Ping

DNS

NTP

SFTP Server

Kommunikationstests: Kontrolle der Netzwerkstruktur

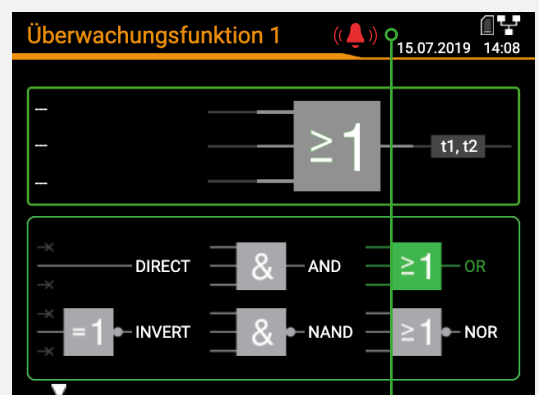
ÜBERWACHUNG UND ALARMIERUNG

Das Messgerät SINEAX DM5000 unterstützt die Vorort-Auswertung der erfassten Messdaten, um direkt unmittelbare oder verzögerte Aktionen einleiten zu können, ohne dass eine separate Steuerung erforderlich ist. Dadurch ist es möglich den Schutz von Betriebsmitteln oder auch die Überwachung von Serviceintervallen zu realisieren. Zur Verfügung stehen:

- 12 Grenzwerte
- 8 Überwachungsfunktionen mit je 3 Eingängen
- 1 Sammelalarm als Kombination aller Überwachungsfunktionen
- 3 Betriebsstundenzähler mit definierbarer Laufbedingung

Die zur Verfügung stehenden digitalen Ausgänge können direkt für die Weitergabe der Grenzwerte und Überwachungsfunktionen sowie des rücksetzbaren Sammelalarms verwendet werden.

Jeder Überwachungsfunktion kann ein Text zugewiesen werden, der sowohl für die Alarmliste als auch für Ereignisseinträge im Datenlogger verwendet wird.





DATENEXPORT

Automatisiert

Bei Geräten mit Datenlogger können Informationen über Mittelwertverläufe (z.B. Lastgänge) periodisch an einen SFTP-Server gesendet werden. Dies geschieht in Form von CSV-Dateien für einen wählbares Zeitintervall. Dateien können alternativ oder zusätzlich auch lokal im Gerät gespeichert werden.

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

Bei nicht vorhandener Netzwerkstruktur oder für Messdaten welche nicht automatisch exportiert werden können, lassen sich Messdaten auch manuell über die Webseite des Gerätes in CSV-Dateien auf einem PC sichern. Diese Exportmöglichkeit steht für Ereignislisten, Mittelwert-Verläufe, die Kurvenform-Darstellung oder Ereignisse des optionalen Störschreibers zur Verfügung.

Tägliches Speichern / Versenden von Mittelwertdaten

MESSWERTE

MESSWERT-GRUPPE	ANWENDUNG
MOMENTANWERTE U, I, IMS, P, Q, S, PF, LF, QF ... Min/Max der Momentanwerte mit Zeitstempel	Transparente Überwachung des aktuellen Netzzustands Ermitteln der Varianz der Netzgrößen mit Zeitreferenz
ERWEITERTE BLINDLEISTUNGSANALYSE Blindleistung Gesamt, Grundschwingung, Oberschwingungen cosφ, tanφ der Grundschwingung mit Min-Werten in allen Quadranten	Blindleistungs-Kompensation Überprüfen eines vorgegebenen Leistungsfaktors
OBERSCHWINGUNGS-ANALYSE (NACH EN 61 000-4-7) Gesamt-Oberschwingungsgehalt THD U/I und TDD I Individuelle Oberschwingungen U/I bis zur 50.	Bewertung der thermischen Belastung von Betriebsmitteln Analyse von Netzzrückwirkungen und der Verbraucherstruktur
UNSYMMETRIE-ANALYSE Symmetrische Komponenten (Mit-, Gegen-, Nullsystem) Unsymmetrie (aus symmetrischen Komponenten)	Schutz von Betriebsmitteln vor Überlast Fehler-/Erdschlusserkennung
ENERGIEBILANZ-ANALYSE Zähler für Bezug/Abgabe von Wirk-/Blindenergie, Hoch-/Niedertarif, Zähler mit wählbarer Grundgröße Leistungsmittelwerte Wirk-/Blindleistung, Bezug und Abgabe, und rei definierbare Mittelwerte (z.B. Phasenleistungen, U, I uvm.) Mittelwert-Trends	Erstellen (interner) Energie-Abrechnungen Ermittlung des Energieverbrauchs über die Zeit (Lastgang) für das Energiemanagement oder Energieeffizienz-Überprüfungen Energieverbrauchs-Trendanalyse für das Lastmanagement
BETRIEBSSTUNDEN 3 Betriebsstundenzähler mit programmierbarer Laufbedingung Betriebsstunden des Gerätes	Überwachen von Service- und Wartungsintervallen von Betriebsmitteln



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. Die im Gerät eingebauten Sicherheitsmechanismen unterstützen solche Konzepte und leisten so ihren Beitrag zu einer sicheren Energieversorgung.

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, versteckt, änderbar oder gesperrt sein. Sobald das RBAC aktiv ist, kann auch Software nur noch via Access Keys auf Daten des Gerätes zugreifen. 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 zugriffsberechtigten Rechner
- **Digitale signierte Firmware-Dateien** für sichere Updates

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	192.168.57.68:64687	admin	User reviewed latest security event log (allow)
24.04.2020,	cb-gui	Meldung	192.168.57.68:64678	admin	User reviewed latest security event log (allow)

Audit-Log mit Filtermöglichkeit

	admin	localgui	anonymous	Operator1	Operator2	Operator3	[API]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



TECHNISCHE DATEN

Einige der technischen Merkmale sind nur auf Anfrage erhältlich.

EINGÄNGE

NENNSTROM	1 ... 5 A (max. 7,5A)
Maximal	7,5A
Überlastbarkeit	10A dauernd 100A, 5x1 s, Intervall 300 s

Strommessung via Rogowski-Spulen

Messbereich	0 ... 3000 A (max. 3800A)
Weitere Daten siehe Betriebsanleitung der Rogowski-Spule ACF3000	

NENNSPANNUNG	57,7 ... 400V _{LN} , 100 ... 693V _{LL}
Maximal	520V _{LN} , 900V _{LL} (sinusförmig)
Überlastbarkeit	520V _{LN} , 900V _{LL} dauernd 800V _{LN} , 1386V _{LL} , 10x1 s, Intervall 10 s
Nennfrequenz	42 ... 50 ... 58 Hz, 50,5 ... 60 ... 69,5 Hz

ABTASTRATE

18 kHz

HILFSENERGIE-VARIANTEN

Nennspannung	100 ... 230V AC/DC 24 ... 48V DC
Leistungsaufnahme	≤ 27VA, ≤ 12W

UNTERBRECHUNGSFREIE STROMVERSORGUNG (USV) (optional)

Typ (3,7 V)	VARTA Easy Pack EZPACKL, UL listed MH16707
Überbrückungszeit	5 mal 3 Minuten

ANSCHLUSSARTEN

Einphasennetz oder Split Phase (2-Phasen Netz)	
3- oder 4-Leiter gleichbelastet	
3-Leiter gleichbelastet [2U, 1I]	
3-Leiter ungleichbelastet in Aron-Schaltung	
3- oder 4-Leiter ungleichbelastet	
4-Leiter ungleichbelastet in Open-Y Schaltung	

I/O-INTERFACE

ANALOGAUSGÄNGE (optional)	
Linearisierung	Linear, mit Knick
Bereich	±20 mA (24 mA max.), bipolar
Genauigkeit	±0,2% von 20 mA
Bürde	≤ 500 Ω (max. 10 V/20 mA)

DIGITALEINGÄNGE PASSIV

Nennspannung	12/24V DC (30V max.)
--------------	----------------------

DIGITALEINGÄNGE AKTIV (optional)

Leerlaufspannung	≤ 15V
Kurzschlussstrom	< 15 mA
Strom bei R _{ON} = 800 Ω	≥ 2 mA

DIGITALAUSGÄNGE

Nennspannung	12/24V DC (30V max.)
Nennstrom	50 mA (60 mA max.)

FEHLERSTROMÜBERWACHUNG Für geerdete Netze (optional)

Anzahl Messkanäle	2 (jeweils 2 Messbereiche)
Messbereich 1 (1A)	Erdstrom-Messung
• Messwandler	1/1 bis 1/1000 A
• Ansprechschwelle	30 mA bis 1000 A
Messbereich 2 (2mA)	Differenzstrom mit Anschlussüberwachung
• Messwandler	Differenzstromwandler 500/1 bis 1000/1 A
• Ansprechschwelle	30 mA bis 1 A

TEMPERATUREINGÄNGE (optional)

Anzahl Kanäle	2
Messfühler	Pt100 / PTC; 2-Leiter

RELAIS (optional)

Kontakte	Wechselkontakt
Belastbarkeit	250V AC, 2A, 500VA; 30V DC, 2A, 60W

GRUNDFEHLER NACH IEC/EN 60688

i	AUSFÜHRUNG MIT ROGOWSKI-STROMEINGÄNGEN
	Der Zusatzfehler der Rogowski-Spulen ACF 3000 ist in den nachfolgenden Werten nicht berücksichtigt: Siehe Betriebsanleitung der Rogowski-Spule ACF 3000_x/24.

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 62053-22: 2003)
Blindenergie	Klasse 0,5S (IEC 62053-24: 2014)

SCHNITTSTELLEN

ETHERNET	Standard
Anschluss	RJ45-Buchse
Physik	Ethernet 100Base TX
Mode	10/100 Mbit/s, Voll-/Halbduplex, Autonegotiation
Protokolle	Modbus/TCP, http, https, NTP, IPv4, IPv6
IEC61850	optional
Physik	Ethernet 100BaseTX, RJ45-Buchsen, 2 Ports
Mode	10/100 Mbit/s, Voll-/Halbduplex, Autonegotiation
Protokolle	IEC 61850, NTP

PROFINET IO

Konformitätsklasse	optional
Physik	CC-B
Mode	Ethernet 100BaseTX, RJ45-Buchsen, 2 Ports
Protokolle	10/100 Mbit/s, Voll-/Halbduplex, Autonegotiation PROFINET, LLDP, SNMP

MODBUS/RTU

Physik	Standard
Baudrate	RS-485, max. 1200 m (4000 ft) 9,6 bis 115,2 kBaud

ZEITREFERENZ

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

UMGEBUNGSBEDINGUNGEN, ALLGEMEINE HINWEISE

Betriebstemperatur	Gerät ohne USV: -10 bis 15 bis 30 bis +55 °C Gerät mit USV: 0 bis 15 bis 30 bis +35 °C (Bedingung für Laden des Batteriepacks)
Lagertemperatur	Basisgerät: -25 ... 70 °C Batteriepack USV: -20 ... 60 °C (<1 Monat) -20 ... 45 °C (< 3 Monate) -20 ... 30 °C (< 1 Jahr)
Temperatureinfluss	0,5 x Grundfehler pro 10 K
Langzeitdrift	0,5 x Grundfehler pro Jahr
Übrige	Anwendungsgruppe II (EN 60688)
Relative Luftfeuchte	<95 % ohne Betauung
Betriebshöhe	≤2000 m über NN
Nur in Innenräumen zu verwenden!	

MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

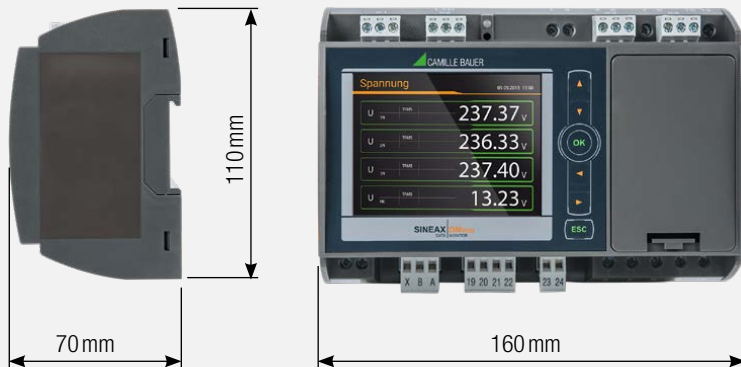
Montage	Hutschiene 35 x 15 mm oder 35 x 7.5 mm
Gehäusematerial	Polycarbonat (Makrolon)
Brennbarkeitsklasse	V-0 nach UL94,
Gewicht	600 g

SICHERHEIT

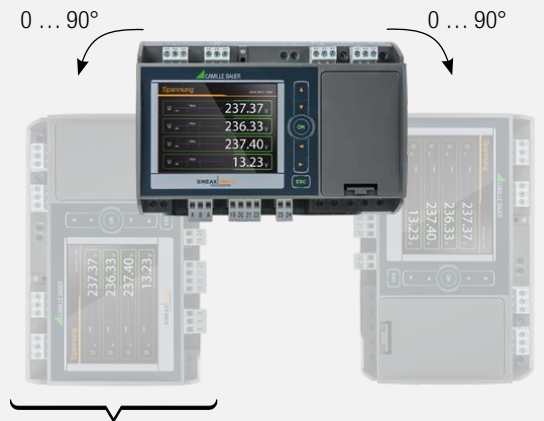
Die Stromeingänge sind untereinander galvanisch getrennt.	
Schutzklasse	II (schutzisoliert, Spannungseingänge mit Schutzimpedanz)
Verschmutzungsgrad	2
Berührungsschutz	IP40 (Front), IP30 (Gehäuse), IP20 (Klemmen)
Messkategorie	U: 600 V CAT III, I: 300 V CAT III



ABMESSUNGEN DM5000



GEBRAUCHSLAGE DM5000



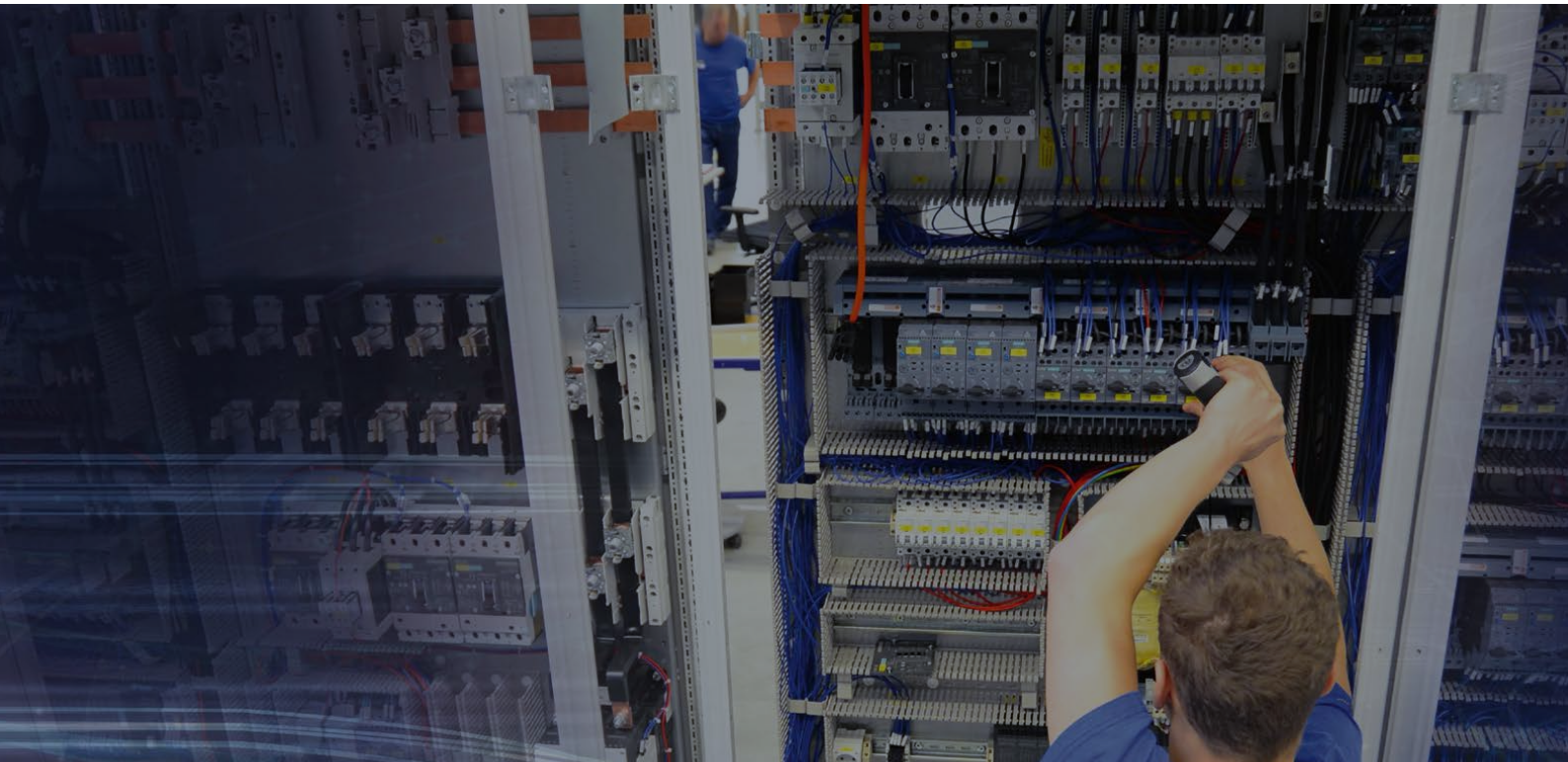
Nicht zulässig bei Geräteausführungen mit unterbrechungsfreier Stromversorgung

BESTELLCODE

SINEAX® DM5000, Multifunktionales Leistungsmessgerät mit Netzanalyse

Grundgerät	Eingang-Frequenzbereich	Hilfsenergie	Bus-Anschluss	Standard Protokoll	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	Standard I/Os	Datalogger	Erweiterung 1	Erweiterung 2	Prüfprotokoll	Artikelnummer												
Ohne Display, für Hutschienmontage	Mit TFT-Display, für Hutschienmontage	4 Stromwandlereingänge, 42...50/60...69,5Hz	Rogowski-Eingänge, 50/60 Hz	Nennspannung 100...230 V AC/DC	Nennspannung 24...48 V DC	Ethernet (TCP/IP) + RS485 (RTU)	REST Interface + Modbus	Ohne USV	Mit USV	1 Digitaler Eingang passiv	2 Digitale Ausgänge passiv	Ohne Datenlogger	Periodische Daten + Ereignisse	Ohne Erweiterung 1	4 Analogausgänge +/-20mA	Profinet-Schnittstelle	IEC61850-Schnittstelle	Temperaturüberwachung, 2-kanalig	PME-Zentrale	IRIG-B Anschlussmodul	Ohne Erweiterung 2	Prüfprotokoll Englisch	
•	-	-	•	•	-	•	•	•	-	•	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	193145
•	-	-	•	•	-	•	•	•	-	•	•	•	•	-	-	-	-	-	•	-	•	•	193153
-	•	•	-	•	-	•	•	•	-	•	•	•	-	-	•	-	-	-	-	-	•	•	193161
-	•	-	•	-	-	•	•	•	-	•	•	•	•	-	-	-	-	-	•	-	•	•	193169
•	-	•	-	•	-	•	•	•	-	•	•	•	-	-	•	-	-	-	-	-	•	•	193177
-	•	•	-	•	-	•	•	•	-	•	•	•	-	-	•	-	-	-	-	-	•	•	193185

ZUBEHÖR	ARTIKEL-NR.	ZUBEHÖR	ARTIKEL-NR.
Rogowski-Spule, einphasig, ACF3000_4/24, Ø 200mm, 2m	172 718	Schnittstellen-Konverter USB <> RS485	163 189
Rogowski-Spule, einphasig, ACF3000_31/24, Ø 200mm, 5m	173 790	Stromwandler für Fehlerstromerkennung siehe Zubehör Stromwandler	
Rogowski-Spule, einphasig, ACF3000_67/13_L1, Ø 100mm, 2,5m	191 585	PME Rogowski-Funksensor 3P, 3-kanalig, Ø 75 mm, ohne Batterien	189 281
Rogowski-Spule, einphasig, ACF3000_67/13_L2, Ø 100mm, 2,5m	191 593	PME Rogowski-Funksensor 3PN, 4-kanalig, Ø 75 mm, ohne Batterien	189 273
Rogowski-Spule, einphasig, ACF3000_67/13_L3, Ø 100mm, 2,5m	191 601		
Rogowski-Spule, einphasig, ACF3000_67/13_N, Ø 100mm, 2,5m	191 609		



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

