CAMILLE BAUER

MESSUNG UND ÜBERWACHUNG IM STARK-STROMNETZ

MULTIFUNKTIONALES STARKSTROM-MESSGERÄT FÜR DEN SCHALTTAFELEINBAU



dataTec

Mess- und Prüftechnik. Die Experten.

Ihr Ansprechpartner / Your Partner:

dataTec AG
E-Mail: info@datatec.eu
datatec.eu



SINEAX AM-REIHE

SINEAX AM1000 ▪ SINEAX AM2000 ▪ SINEAX AM3000

Panel-Einbaugeräte für die
klare Sicht ins elektrische Netz



Die Geräte der SINEAX AM-Reihe sind Kompaktgeräte für die Messung und Überwachung in Starkstrom-Netzen. Sie bestechen durch die Qualität der Anzeige und durch intuitive Bedienung. Die Geräte stellen 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.
Die Geräte sind für den universellen Einsatz in industriellen Anlagen, der Gebäude-Automatisierung 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.
Die Geräte der AM-Reihe können via TFT-Display vollständig an die Anforderungen vor Ort angepasst werden. Für Ausführungen mit Ethernet-Schnittstelle ist auch eine Konfiguration via Webpage möglich, eine spezielle Software wird nicht benötigt.

KLAR

Hochauflösendes, farbiges TFT-Display für die gestochen scharfe Anzeige der Messdaten

Dauerhaft sichtbare Status-Informationen (Alarme, User-Management, Datenaufzeichnung, Zeit und Datum uvm.)

Übersichtliches Design

INTUITIV

Einfache Gerätebedienung dank sprachspezifischer Klartext-Menüführung

Thematische Gliederung der Messwert-Information für den schnellen Zugriff auf die gewünschten Daten

Service-Bereich für Unterhalt und Inbetriebsetzung

MULTIFUNKTIONAL

Vielseitige Überwachungsmöglichkeiten über Grenzwerte und deren logische Verknüpfung

Zentrale Alarmierungsfunktion via Display oder Webpage

Automatischer Datenexport von Lastgangdaten auf SFTP-Server

FLEXIBEL

Universelle Messeingänge für jede Netzform

Frei wählbare Mittelwert- und Zählermessgrössen

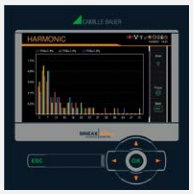
Umfassender Cyber-Security Schutz (RBAC, HTTPS, Syslog, Audit-Log)

SKALIERBAR

Zusammenstellbare Geräteausführung (Funktionalität, Schnittstellen, I/Os, Hilfsenergie)

Wählbare Frontabmessung (96x96 oder 144x144mm)

Als Standardobjekt in die SMARTCOLLECT® SC² Software integrierbar


	AM1000	AM2000	AM3000
Eingangskanäle Spannung / Strom	3 / 3	3 / 3	4 / 4
Messintervall [#Perioden]	10/12 (50/60Hz); 1/2	10/12 (50/60Hz)	10/12 (50/60Hz); 1/2
MESSWERTE			
Momentanwerte	▪	▪	▪
Erweiterte Blindleistungsanalyse	▪	▪	▪
Unsymmetrie-Analyse	▪	▪	▪
Nullleiterstrom	gerechnet	gerechnet	gemessen / gerechnet
Erdleiterstrom (gerechnet)	--	--	▪
Nullpunktverlagerung UNE	gerechnet	gerechnet	gemessen / gerechnet
Energiebilanz-Analyse	▪	▪	▪
Oberschwingungs-Analyse	▪	▪	▪ (inkl. Phasenwinkel)
Betriebsstundenzähler Gerät / allgemein	1 / 3	1 / –	1 / 3
Überwachungs-Funktionen	▪	▪	▪
Visualisierung Kurvenform U/I	▪	–	▪
MESS-UNSICHERHEIT			
Spannung, Strom	±0,2%	±0,2%	±0,1%
Wirk-, Blind-, Scheinleistung	±0,5%	±0,5%	±0,2%
Frequenz	±10mHz	±10mHz	±10mHz
Wirkenergie (IEC 62053-21/22)	Klasse 0.5S	Klasse 0.5S	Klasse 0.2S
Blindenergie (IEC 62053-24)	Klasse 0.5S	Klasse 0.5S	Klasse 0.2S
DATENLOGGER (Option, nur mit Ethernet)	intern (≥16GB)	Mikro SD-Karte (≥16GB)	Mikro SD-Karte (≥16GB)
Periodische Aufzeichnungen	▪	▪	▪
Ereignisaufzeichnung	▪	▪	▪
Störschreiber (Option)			
a) 1/2 Perioden RMS-Verläufe U/I	≤3min.	–	≤3min.
b) Kurvenform U/I [#Perioden]	5/6 (Pretrigger) +10/12	–	5/6 (Pretrigger) +10/12
KOMMUNIKATION			
Ethernet: Modbus/TCP, Webserver, NTP	(Option)	(Option)	(Standard)
IEC 61850	(Option)	(Option)	(Option)
PROFINET IO	(Option)	(Option)	(Option)
RS485: Modbus/RTU	(Option)	(Option)	(Option)
Standard I/Os	1 Dig. OUT ; 1 Dig. IN/OUT	1 Dig. IN ; 2 Dig. OUT	1 Dig. IN ; 2 Dig. OUT
Erweiterungsmodule (optional)	max. 1 Modul	max. 4 Module	max. 4 Module
HILFSENERGIE	100-230V AC/DC 24-48V DC	110-230V AC/130-230V DC 110-200V AC/DC 24-48V DC	110-230V AC/130-230V DC 110-200V AC/DC 24-48V DC
Leistungsaufnahme	≤18 VA, ≤8 W	≤30 VA, ≤13 W	≤30 VA, ≤13 W
AUFBAU			
Farbdisplay	TFT 3,5“ (320x240px)	TFT 5,0“ (800x480px)	TFT 5,0“ (800x480px)
Frontabmessungen	96 x 96 mm	144 x 144 mm	144 x 144 mm
Einbautiefe	85 mm	65,2 mm	65,2 mm

OPTIONALE ERWEITERUNGEN

Mit Erweiterungsmodulen kann die Funktionalität der Geräte erweitert und so optimal an das Prozessumfeld angepasst werden.

FEHLERSTROM-ERFASSUNG
- 2 Kanäle mit je 2 Messbereichen
- Differenzstrom-Überwachung (RCM)
- Erdleiterstrom-Überwachung

ANALOGAUSGÄNGE (2 ODER 4 KANÄLE)
- Bipolar ±20mA, bis zu 9 Knickpunkte
- Anbindung an Leitsysteme
- Fernsteuerbar

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

RELAISAUSGÄNGE (2 KANÄLE, WECHSELKONTAKT)
- Belastbarkeit 230V AC / 2A; 30V DC / 2A
- Alarmierung oder Verbrauchersteuerung
- Fernsteuerbar

IEC 61850 KOMMUNIKATION
- Standardisiertes Protokoll für Energieverteilsysteme
- Automatisches, konfigurierbares Reporting von Messdaten an ein Leitsystem

DIGITALEINGÄNGE (4 KANÄLE)
- Zählerpulserfassung
- Externe Schaltzustände erfassen
- Ausführungen mit aktiven oder passiven Eingängen

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

ZEITSYNCHRONISATION
- GPS oder IRIG-B
- Hochgenaue Zeitbasis für Ereignisse und Verbrauchsdaten
- Alternative zu NTP

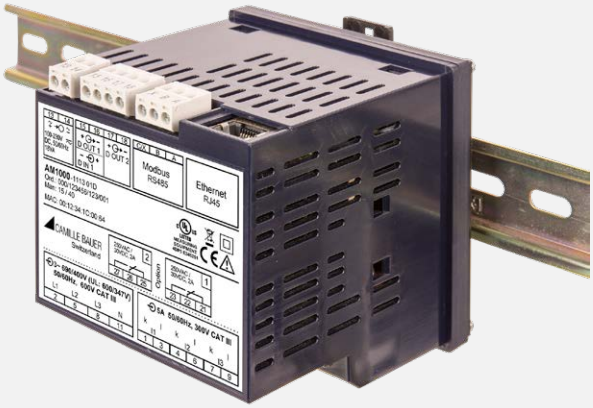
UNTERBRECHUNGSFREIE STROMVERSORGUNG
- Überbrückung von Stromausfällen von 3 mal 5 Minuten
- Sichere Erfassung von Spannungseinbrüchen mit dem optionalen Störschreiber

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

ALTERNATIVE BAUFORMEN

Der SINEAX AM1000 ist auch in Ausführungen für die Hutschienenmontage, mit oder ohne Display, erhältlich.

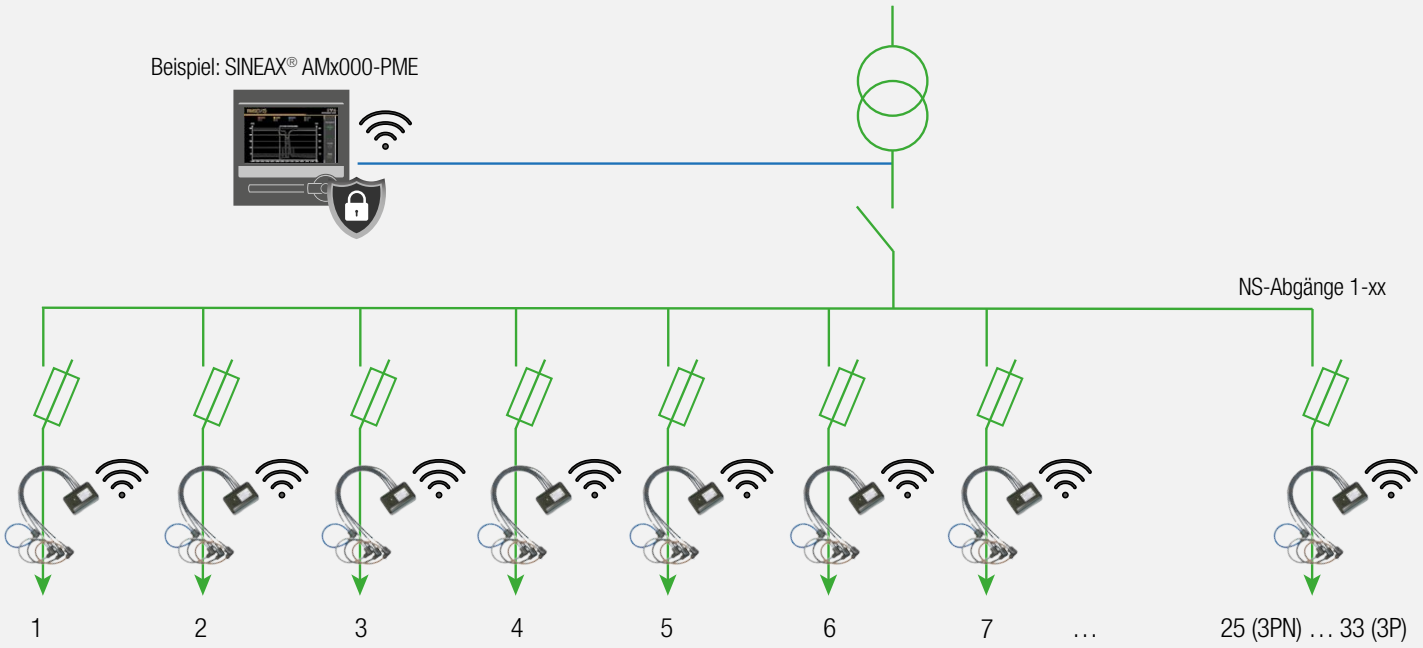




OPTION PME-FUNKZENTRALE

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.

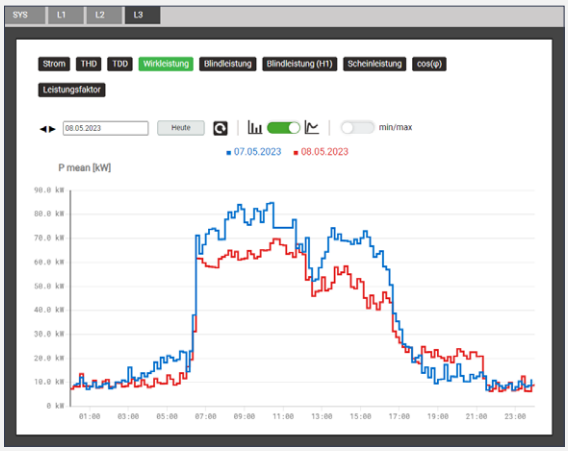
Ohne zusätzlichen Verdrahtungsaufwand können synchronisiert zur Spannungsmessung des Basisgerätes bis zu 100 Ströme, aufgeteilt auf die PME-Sensoren (Power Monitoring Energy) für jeweils 3 oder 4 Leiter, erfasst werden. Einmal pro Sekunde werden dann Strom- und Leistungswerte bestimmt und daraus Lastprofil- 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 (250 A, 500 A oder 1000 A)
- Funkfrequenz 2.4 GHz, Reichweite 10 m
- 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 ± 0.5%, Wirk-/Blindenergie Klasse 3
- Mess-Intervall 1 s
- Abtastrate der Sensoren 6 kHz

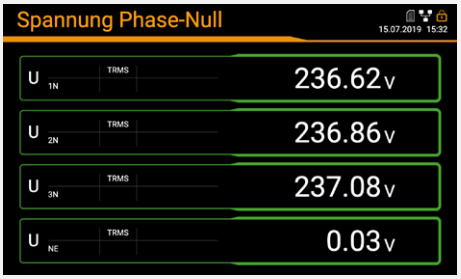


Tages-Lastgang mit Vortageswerten für einen PME-Sensor via Webseite des Basisgerätes

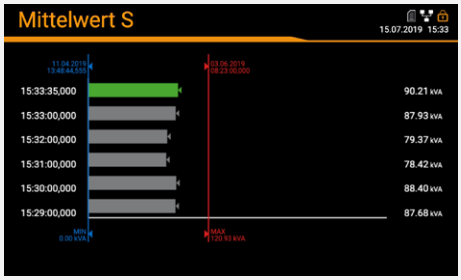
ANZEIGEMÖGLICHKEITEN



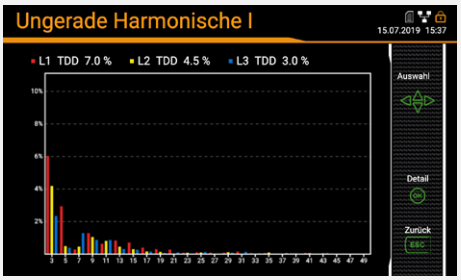
HAUPTMENÜ - via ESC erreichbar
Das sprachspezifische Hauptmenü gliedert die zur Verfügung stehenden Messdaten in leicht verständliche Gruppen. Bei AM2000 und AM3000 steht auch die seitliche Hilfeleiste mit weiteren Hinweisen über die Bedienung zur Verfügung.
Die Statusleiste oben rechts ist immer sichtbar und zeigt die aktuellen Zustände der Alarmüberwachung, des Passwort-Schutzsystems und der Datenaufzeichnung sowie Zeit / Datum.



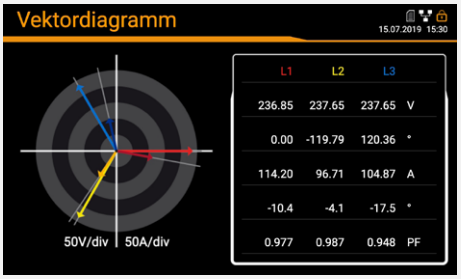
MOMENTANWERTE
In einer x/y-Matrix werden die Momentanwerte der Spannungen, Ströme, Leistungswerte, Leistungsfaktoren sowie Unsymmetriewerte und deren Min/Max-Werte entweder als Zahl oder grafisch bereitgestellt.



ENERGIE
Enthält alle Werte, welche für die Erstellung der Energiebilanz benötigt werden, insbesondere Energiezähler sowie Mittelwerte mit Verlauf und Trend.



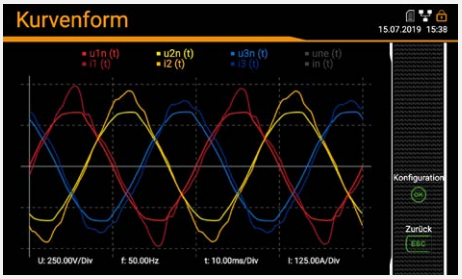
OBERSCHWINGUNGEN
Grafische Darstellung der Oberschwingungen aller Ströme und Spannungen mit TDD/THD. Ablesemöglichkeit für individuelle Oberschwingungen.



VEKTORDIAGRAMM
Zeitrichtige Anzeige der Spannungs- und Stromvektoren und der Leistungsfaktoren aller Phasen. Inkorrekte Phasenfolgen, falsche Drehrichtungen oder Verpolungen können so sicher erkannt werden.



ALARME
In dieser Liste sind die Zustände aller Überwachungsfunktionen dargestellt, ggf. mit dem Zustand des zugeordneten Ausgangs. Der erste Eintrag ist der übergeordnete Sammelalarm, welcher hier zurückgesetzt werden kann.

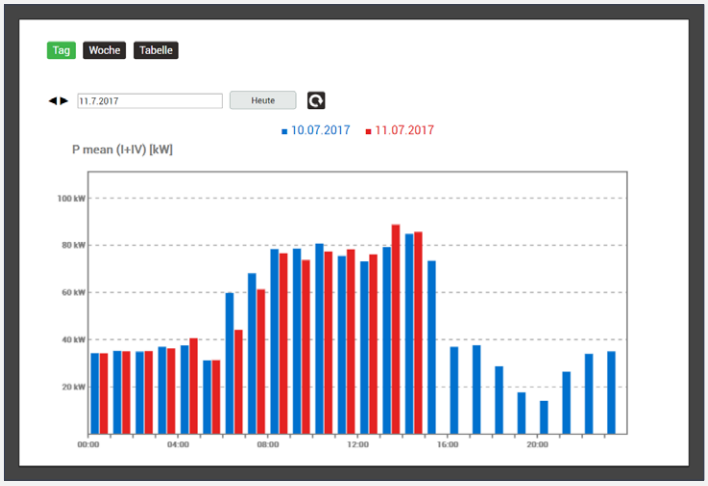


KURVENFORM
Beim AM1000 und AM3000 kann zusätzlich die Kurvenform der Spannungen und Ströme angezeigt werden.

DATENAUFZEICHNUNG

Die Geräte können mit einem leistungsfähigen Datenlogger ausgerüstet werden, der im Vollausbau die folgenden Aufzeichnungsmöglichkeiten aufweist:

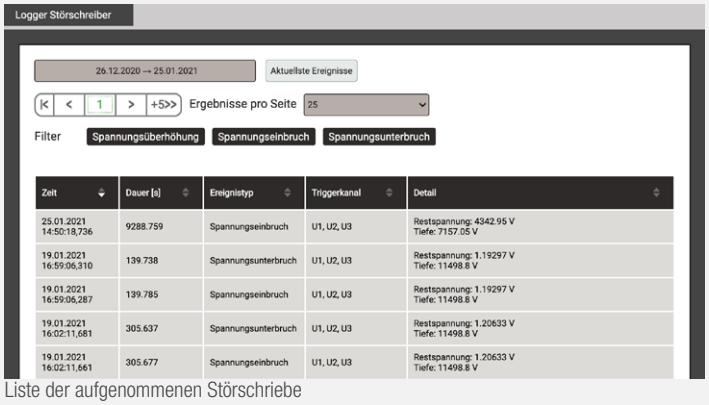
- **PERIODISCHE DATEN**
  Damit können in regelmässigen Abständen anfallende Daten, insbesondere für das Energiemanagement, erfasst werden. Als Basis dienen Leistungsmittelwerte und Ablesungen von Zählerständen. Typische Anwendungen sind die Erfassung von Lastgängen (Intervalle von 10s bis 1h) oder die 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 Grundschwingung, überwacht werden.



Aktueller Tages-Lastgang mit Vortageswerten via Webseite des Gerätes

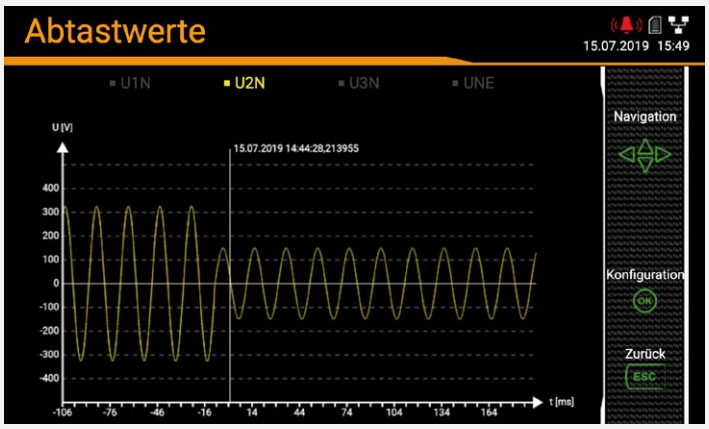
- **EREIGNISSE**
  Hier wird in Listenform mit Zeitinformation, das Auftreten von selbstdefinierten Ereignissen oder Alarmen festgehalten. Es werden jeweils die Zustandsübergänge bzw. das Ansprechen und Abfallen von Grenzwertzuständen oder Überwachungsfunktionen registriert, klassifiziert als Alarm oder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

- **STÖRSCHREIBER (NUR AM1000 / AM3000)**
  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.



Liste der aufgenommenen Störschriebe

- **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.



Anzeige Spannungseinbruch auf lokalem Display

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.

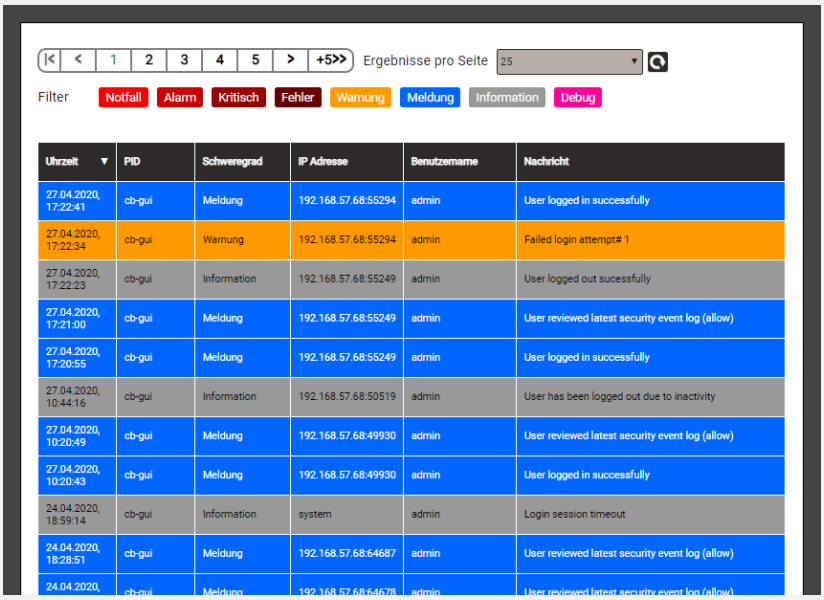
CYBER-SECURITY

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.

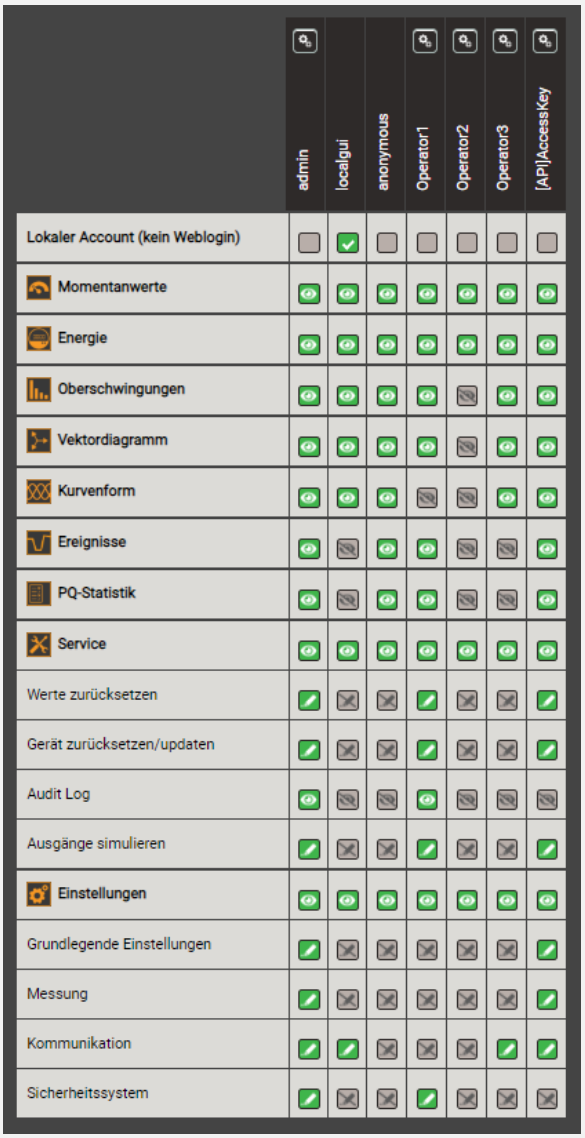
Um solche Angriffe abzuwehren, ist ein umfassendes Sicherheitskonzept auf Anlagenebene erforderlich, welches jede im Netzwerk befindliche Komponente umfasst. Die im Gerät eingebauten Sicherheitsmechanismen unterstützen solche Konzepte und leisten so ihren Beitrag zu einer sicheren Energieversorgung.

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



Audit-Log mit Filtermöglichkeit



RBAC-Zugriffsberechtigungen verschiedener Nutzer

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:

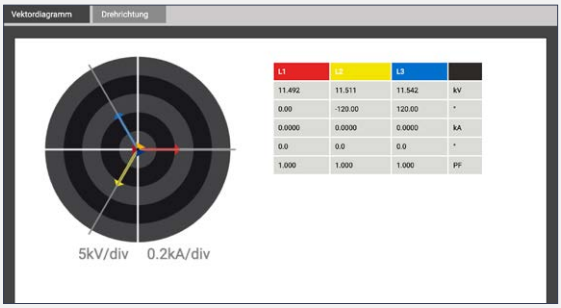
- Ist das Gateway erreichbar?
- Kann die URL des NTP-Servers über den DNS aufgelöst werden?
- Ist der NTP ein Zeit-Server und funktioniert die Zeitsynchronisation?
- Funktioniert die Datenablage auf dem SFTP-Server?

Betriebsanleitung

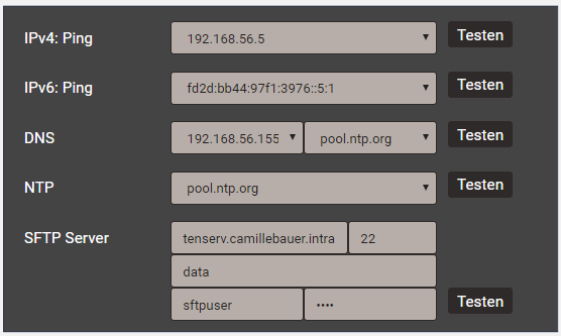
Die Betriebsanleitung ist als PDF-Datei im Gerät gespeichert und kann jederzeit im Browser geöffnet oder auf den PC heruntergeladen werden. Die Anleitung wird bei einem Firmware-Update jeweils aktualisiert und dokumentiert so immer den im Gerät implementierten Stand.

Daten löschen

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

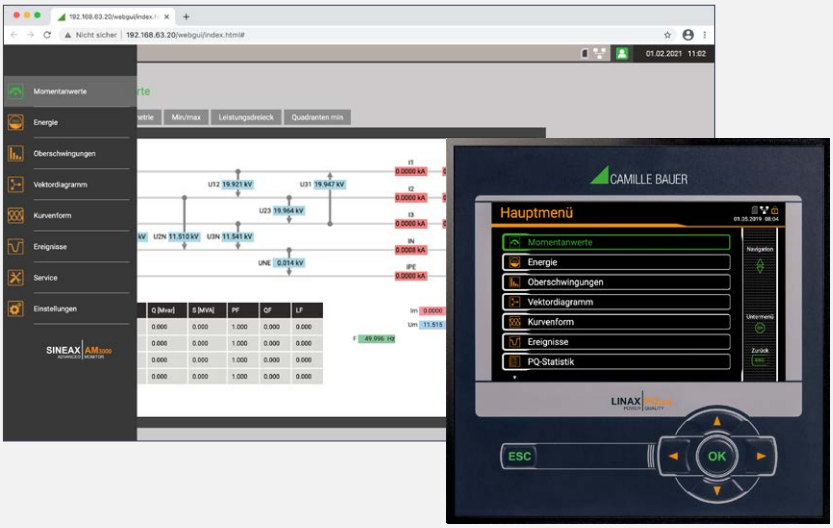


Vektordiagramm zur Anschlusskontrolle



Kommunikationstests: Kontrolle der Netzwerkstruktur

BEDIENUNG



Die lokale Bedienung am Gerät selbst und der Zugriff via WEB-Interface (bei Geräten mit Ethernet-Schnittstelle) 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 Zugriffkontrollsystem, des Datenspeichers und der USV und zeigt auch Zeit und Datum des Gerätes.

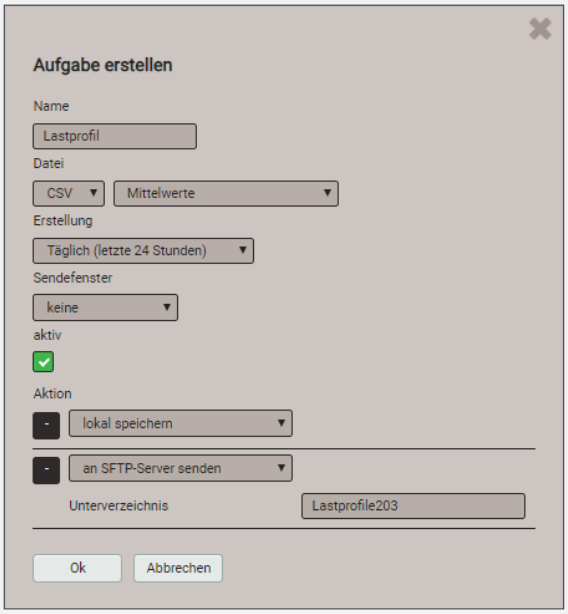
DATENEXPORT

Automatisiert

Falls das Gerät mit einem Datenlogger ausgerüstet ist, können Informationen über Mittelwertverläufe (z.B. Lastgänge) periodisch mit Hilfe des Datenexport-Schedulers an einen SFTP-Server gesendet werden. Dies geschieht in Form von CSV-Dateien für einen wählbaren Zeitbereich. 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.



Aufgabe für das tägliche Speichern / Versenden von Mittelwertdaten

***CSV**: Comma Separated Values*

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.

ÜBERWACHUNG UND ALARMIERUNG

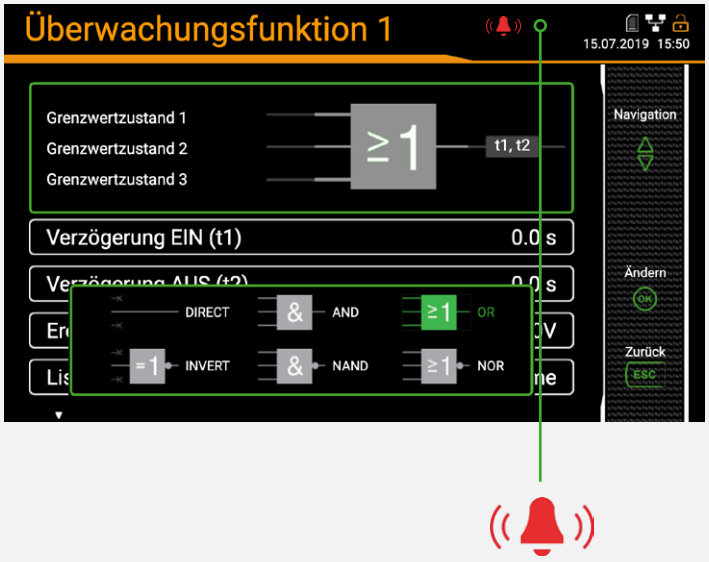
Die Messgeräte der AM-Reihe unterstützen die Vorort-Auswertung der erfassten Messdaten, um direkt unmittelbare oder verzögerte Aktionen einleiten zu können, ohne dass eine separate Steuerung erforderlich ist. Dadurch ist es möglich den Schutz von Betriebsmitteln oder auch die Überwachung von Serviceintervallen 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 Ereigniseinträge im Datenlogger verwendet wird.

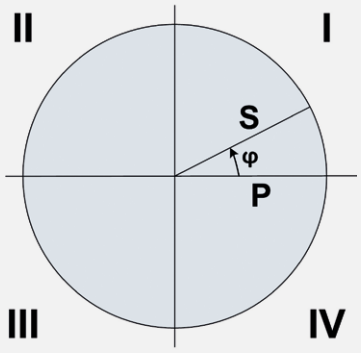


MESSWERTE

MESSWERT-GRUPPE	ANWENDUNG
MOMENTANWERTE	
U, I, IMS, P, Q, S, PF, LF, QF ...	Transparente Überwachung des aktuellen Netzzustands
Winkel zwischen den Spannungsvektoren	Fehlererkennung, Anschlusskontrolle, Drehrichtungskontrolle
Min/Max der Momentanwerte mit Zeitstempel	Ermitteln der Varianz der Netzgrössen mit Zeitreferenz
ERWEITERTE BLINDLEISTUNGSANALYSE	
Blindleistung Gesamt, Grundschwingung, Oberschwingungen	Blindleistungs-Kompensation
cosϕ, tanϕ der Grundschwingung mit Min-Werten in allen Quadranten	Überprüfen eines vorgegebenen Leistungsfaktors
OBERSCHWINGUNGS-ANALYSE (NACH EN 61 000-4-7)	
Gesamt-Oberschwingungsgehalt THD U/I und TDD I	Bewertung der thermischen Belastung von Betriebsmitteln
Individuelle Oberschwingungen U/I bis zur 50.	Analyse von Netzrückwirkungen und der Verbraucherstruktur
UNSYMMETRIE-ANALYSE	
Symmetrische Komponenten (Mit-, Gegen-, Nullsystem)	Schutz von Betriebsmitteln vor Überlast
Unsymmetrie (aus symmetrischen Komponenten)	Fehler-/Erdschlusserkennung
Abweichung vom U/I-Mittelwert	
ENERGIEBILANZ-ANALYSE	
Zähler für Bezug/Abgabe von Wirk-/Blindenergie, Hoch-/Niedertarif, Zähler mit wählbarer Grundgrösse	Erstellen (interner) Energie-Abrechnungen
Leistungsmittelwerte Wirk-/Blindleistung, Bezug und Abgabe, frei definierbare Mittelwerte (z.B. für Phasenleistungen, Spannung, Strom uvm.)	Ermittlung des Energieverbrauchs über die Zeit (Lastgang) für das Energiemanagement oder Energieeffizienz-Überprüfungen
Mittelwert-Trends	Energieverbrauchs-Trendanalyse für das Lastmanagement
BETRIEBSSTUNDEN	
3 Betriebsstundenzähler mit programmierbarer Laufbedingung (nur AM1000/AM3000)	Überwachen von Service- und Wartungsintervallen von Betriebsmitteln
Betriebsstunden des Gerätes	

BEZUG / ABGABE / INDUKTIV / KAPAZITIV

Die Geräte der SINEAX AM-Reihe stellen Informationen für alle vier Quadranten zur Verfügung. Je nachdem, ob das gemessene System aus Erzeuger- oder Verbrauchersicht betrachtet wird, ändert sich aber auch die Interpretation der Quadranten: Die Energie welche aus der Wirkleistung in den Quadranten I+IV gebildet wird, kann dann z.B. als gelieferte oder bezogene Wirkenergie angesehen werden.
Um eine unabhängige Interpretation der 4-Quadranten Information zu ermöglichen, werden die Begriffe Bezug, Abgabe sowie induktive oder kapazitive Belastung bei der Anzeige der Daten vermieden. Sie sind durch die Angabe der Quadranten I, II, III oder IV, bzw. eine Kombination derselben, ausgedrückt. Die Energierichtung kann durch Wahl des Erzeuger- oder Verbraucher-Zählpfeilsystems aktiv umgeschaltet werden. Dadurch wird die Richtung aller Ströme invertiert.



TECHNISCHE DATEN

EINGÄNGE

NENNSTROM	1 … 5 A (max. 7,5 A)
Maximal	7,5 A
Überlastbarkeit	10 A dauernd
	100 A, 5x1 s, Intervall 300 s
NENNSPANNUNG	57,7 … 400 V_{LN}, 100 … 693 V_{LL}
Maximal	480 V_{LN}, 832 V_{LL} (sinusförmig)
Überlastbarkeit	480 V_{LN}, 832 V_{LL} dauernd
	800 V_{LN}, 1386 V_{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 (AM1000)
	110 … 230 V AC, 130 … 230 V DC (AM2000/AM3000)
	110 … 200 V AC, 110 … 200 V DC (AM2000/AM3000)
	24 … 48 V DC (AM1000/2000/3000)

UNTERBRECHUNGSFREIE STROMVERSORGUNG (USV) (NUR AM3000)

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
Nur AM1000/AM3000: 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	12/24 V DC (30 V max.)

DIGITALEINGÄNGE AKTIV (optional)

Leerlaufspannung	≤ 15 V

DIGITALAUSGÄNGE

Nennspannung	12/24 V DC (30 V 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	250 V AC, 2 A, 500 VA; 30 V DC, 2 A, 60 W

GRUNDFEHLER NACH IEC/EN 60688

	AM1000/2000	AM3000	
Spannung, Strom	±0,2 %	±0,1 %	
Leistung	±0,5 %	±0,2 %	
Leistungsfaktor	±0,2°	±0,1°	
Frequenz	±0,01 Hz		
Unsymmetrie U, I	±0,5 %		
Harmonische	±0,5 %		
THD U, I	±0,5 %		
Wirkenergie	Klasse 0,5S	Klasse 0,2S	(EN 62053-22)
Blindenergie	Klasse 0,5S	Klasse 0,5S	(EN 62053-24)

SCHNITTSTELLEN

ETHERNET	Standard (AM3000), optional (AM1000/AM2000)
Physik	Ethernet 100Base TX; RJ45-Buchse
Mode	10/100 MBit/s, Voll-/Halbduplex, Autonegotiation
Protokolle	Modbus/TCP, http, https, NTP, IPv4, IPv6
IEC61850	**optional**
Physik	Ethernet 100Base TX; RJ45-Buchse, 2 Ports
Mode	10/100 MBit/s, Voll-/Halbduplex, Autonegotiation
Protokolle	IEC 61850, NTP
PROFINET IO	**optional**
Konformitätsklasse	CC-B
Physik	Ethernet 100BaseTX, RJ45-Buchsen, 2 Ports
Mode	10/100 Mbit/s, Voll-/Halbduplex, Autonegotiation
Protokolle	PROFINET, LLDP, SNMP
MODBUS/RTU	Standard (AM2000), optional (AM1000, AM3000)
Physik	RS-485, max. 1200 m (4000 ft)
Baudrate	9,6 bis 115,2 kBaud
ZEITREFERENZ	Interne Uhr
Ganggenauigkeit	± 2 Minuten/Monat (15 bis 30 °C)
Synchronisation	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

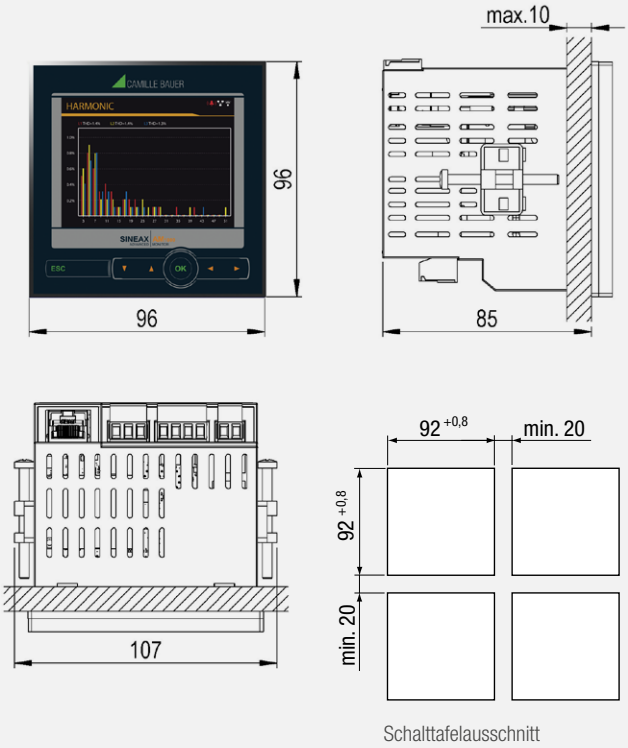
Einbaulage	Schalttafeleinbau
Gehäusematerial	Polycarbonat (Makrolon)
Brennbarkeitsklasse	V-0 nach UL94, selbstverlöschend, nicht tropfend, halogenfrei
Gewicht	800 g (AM2000/AM3000), 400 g (AM1000)

SICHERHEIT

Die Stromeingänge sind untereinander galvanisch getrennt.

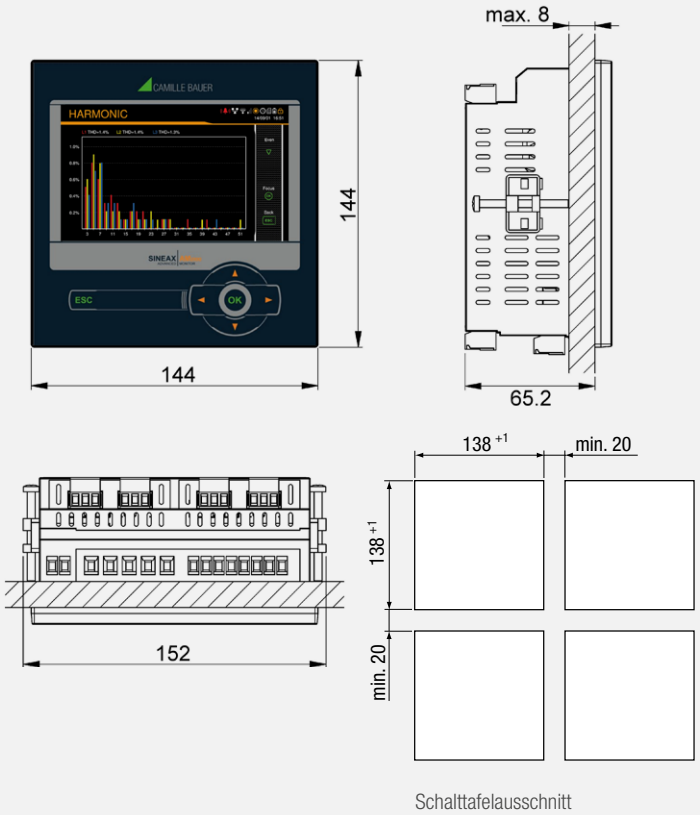
Schutzklasse	II (schutzisoliert, Spannungseingänge mit Schutzimpedanz)
Verschmutzungsgrad	2
Berührungsschutz	IP54 (Front), IP30 (Gehäuse), IP20 (Klemmen)
Messkategorie	U: 600 V CAT III, I: 300 V CAT III

MASSBILD AM1000



Schalttafelausschnitt

MASSBILD AM2000 / AM3000



Schalttafelausschnitt

BESTELLCODE

BESTELL-CODE AM1000- ....

3 U / 3 I MESSEINGÄNGE, 1 DIGITALAUSGANG, 1 DIGITALEIN- ODER AUSGANG

1.	**GRUNDGERÄT, 3 U / 3 I MESSEINGÄNGE**	
	Mit TFT-Display, für Schalttafeleinbau	1
	Mit TFT-Display, für Hutschienenmontage	2
	Ohne Display, für Hutschienenmontage	3
2.	**EINGANG I FREQUENZBEREICH**	
	Stromwandlereingänge, 42 … 50/60 … 69,5 Hz	1
3.	**HILFSENERGIE**	
	Nennspannung 100 … 230 V AC/DC	1
	Nennspannung 24 … 48 V DC	2
4.	**BUS-ANSCHLUSS**	
	Ohne	0
	Ethernet (Modbus/TCP+Webserver)	1
	RS485 (Modbus/RTU)	2
	Ethernet (Modbus/TCP+Webserver) + RS485 (Modbus/RTU)	3
5.	**DATENLOGGER**	
	Ohne	0
	Periodische Daten + Ereignisse [1)]	1
	Störschreiber + Ereignisse [1)]	2
	Periodische Daten + Ereignisse + Störschreiber [1)]	3
6.	**ERWEITERUNG**	
	Ohne	0
	2 Relais	1
	2 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	2
	4 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	3
	4 Digitaleingänge passiv	4
	4 Digitaleingänge aktiv	5
	Fehlerstromerkennung, 2-kanalig	6
	GPS-Anschlussmodul	7
	Profinet-Schnittstelle	A
	IEC61850-Schittstelle	B
	Temperaturüberwachung, 2-kanalig	C
	PME-Zentrale	E
	IRIG-B Anschlussmodul	F
7.	**PRÜFPROTOKOLL**	
	Ohne	0
	Prüfprotokoll in Deutsch	D
	Prüfprotokoll in Englisch	E

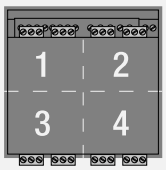
[1)] Datenlogger nur für Geräteausführungen mit Ethernet möglich

ZUBEHÖR	ARTIKEL-NR
Schnittstellen-Konverter USB <> RS485	163 189
GPS-Empfänger 16x-LVS, konfiguriert	181 131
Stromwandler für Fehlerstromerkennung siehe Zubehör Stromwandler	

BESTELL-CODE AM2000- ....

3 U / 3 I MESSEINGÄNGE, 1 DIGITALEINGANG, 2DIGITALAUSGÄNGE

1.	**GRUNDGERÄT**	
	Mit TFT-Display, für Schalttafeleinbau	1
2.	**EINGANG I FREQUENZBEREICH**	
	Stromwandlereingänge, 42 … 50/60 … 69,5 Hz	1
3.	**HILFSENERGIE**	
	Nennspannung 110 … 230 V AC, 130 … 230 V DC	1
	Nennspannung 24 … 48 V DC	2
	Nennspannung 110 … 200 V AC, 110 … 200 V DC	3
4.	**BUS-ANSCHLUSS**	
	Ohne	0
	RS485 (Modbus/RTU Slave)	1
	RS485 (Modbus/RTU Slave) + Ethernet (Webserver)	2
	RS485 (Modbus/RTU Slave) + Ethernet (Modbus/TCP Protokoll + Webserver)	3
	RS485 (Modbus/RTU) + Ethernet (Modbus/TCP + Webserver) + Datenlogger (Periodische Daten + Ereignisse)	4
5.	**ERWEITERUNG 1**	
	Ohne	0
	2 Relais	1
	2 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	2
	4 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	3
	4 Digitaleingänge passiv	4
	4 Digitaleingänge aktiv	5
	Fehlerstromerkennung, 2-kanalig	6
	GPS-Anschlussmodul	7
	Temperaturüberwachung, 2-kanalig	C
	IRIG-B Anschlussmodul	F
6.	**ERWEITERUNG 2**	
	Ohne	0
	2 Relais	1
	2 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	2
	4 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	3
	4 Digitaleingänge passiv	4
	4 Digitaleingänge aktiv	5
	Fehlerstromerkennung, 2-kanalig	6
	GPS-Anschlussmodul	7
	Profinet-Schnittstelle	A
	IEC61850-Schnittstelle	B
	Temperaturüberwachung, 2-kanalig	C
	PME-Zentrale	E
	IRIG-B Anschlussmodul	F
7.	**ERWEITERUNG 3**	
	Ohne	0
	2 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	2
	4 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	3
	4 Digitaleingänge passiv	4
	4 Digitaleingänge aktiv	5
	Fehlerstromerkennung, 2-kanalig	6
	Temperaturüberwachung, 2-kanalig	C
8.	**ERWEITERUNG 4**	
	Ohne	0
	2 Relais	1
	2 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	2
	4 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	3
	4 Digitaleingänge passiv	4
	4 Digitaleingänge aktiv	5
	Fehlerstromerkennung, 2-kanalig	6
	Temperaturüberwachung, 2-kanalig	C
9.	**PRÜFPROTOKOLL**	
	Ohne	0
	Prüfprotokoll in Deutsch	D
	Prüfprotokoll in Englisch	E



ERWEITERUNGEN AM2000/AM3000

Pro Gerät kann maximal eine Erweiterung mit Analogausgängen bestückt werden.

Erweiterung 4 nur belegbar falls Ausführung ohne Datenlogger.

BESTELL-CODE AM3000- ....

4 U / 4 I MESSEINGÄNGE, 1 DIGITALEINGANG,2 DIGITALAUSGÄNGE, MODBUS/TCP

1.	**GRUNDGERÄT**	
	Mit TFT-Display, für Schalttafeleinbau	1
2.	**EINGANG I FREQUENZBEREICH**	
	Stromwandlereingänge, 42 … 50/60 … 69,5 Hz	1
3.	**HILFSENERGIE**	
	Nennspannung 110 … 230 V AC, 130 … 230 V DC	1
	Nennspannung 24 … 48 V DC	2
	Nennspannung 110 … 200 V AC, 110 … 200 V DC	3
4.	**BUS-ANSCHLUSS**	
	Ethernet (Modbus/TCP+Webserver)	1
	Ethernet (Modbus/TCP+Webserver) + RS485 (Modbus/RTU)	2
5.	**DATENLOGGER**	
	Ohne	0
	Periodische Daten + Ereignisse	1
	Störschreiber + Ereignisse	2
	Periodische Daten + Ereignisse + Störschreiber	3
6.	**ERWEITERUNG 1**	
	Ohne	0
	2 Relais	1
	2 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	2
	4 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	3
	4 Digitaleingänge passiv	4
	4 Digitaleingänge aktiv	5
	Fehlerstromerkennung, 2-kanalig	6
	GPS-Anschlussmodul	7
	Temperaturüberwachung, 2-kanalig	C
	IRIG-B Anschlussmodul	F
7.	**ERWEITERUNG 2**	
	Ohne	0
	2 Relais	1
	2 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	2
	4 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	3
	4 Digitaleingänge passiv	4
	4 Digitaleingänge aktiv	5
	Fehlerstromerkennung, 2-kanalig	6
	GPS-Anschlussmodul	7
	Profinet-Schnittstelle	A
	IEC61850-Schnittstelle	B
	Temperaturüberwachung, 2-kanalig	C
	PME-Zentrale	E
	IRIG-B Anschlussmodul	F
8.	**ERWEITERUNG 3**	
	Ohne	0
	2 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	2
	4 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	3
	4 Digitaleingänge passiv	4
	4 Digitaleingänge aktiv	5
	Fehlerstromerkennung, 2-kanalig	6
	Unterbrechungsfreie Stromversorgung	8
	Temperaturüberwachung, 2-kanalig	C
9.	**ERWEITERUNG 4**	
	Ohne	0
	2 Relais	1
	2 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	2
	4 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	3
	4 Digitaleingänge passiv	4
	4 Digitaleingänge aktiv	5
	Fehlerstromerkennung, 2-kanalig	6
	Temperaturüberwachung, 2-kanalig	C
10.	**PRÜFPROTOKOLL**	
	Ohne	0
	Prüfprotokoll in Deutsch	D
	Prüfprotokoll in Englisch	E

ZUBEHÖR	ARTIKEL-NR
Schnittstellen-Konverter USB <> RS485	163 189
GPS-Empfänger 16x-LVS, konfiguriert	181 131
Stromwandler für Fehlerstromerkennung siehe Zubehör Stromwandler	



dataTec

Mess- und Prüftechnik. Die Experten.

Ihr Ansprechpartner /
Your Partner:

dataTec AG
E-Mail: info@datatec.eu
datatec.eu

GMC INSTRUMENTS

GOSSEN METRAWATT
CAMILLE BAUER

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

www.camillebauer.com ▪ info@camillebauer.com

Änderungen vorbehalten ▪ SM-1036-000-12-DE-06.23 1000114 000 08