

MESSUNG UND ÜBERWACHUNG IM STARK- STROMNETZ

MULTIFUNKTIONALES
STARKSTROM-MESSGERÄT FÜR
DEN SCHALTTAFEINBAU



UBN AM-REIHE

UBN AM1000 UBN AM2000 UBN AM3000



Panel-Einbaugeräte für die klare Sicht ins elektrische Netz



Die Geräte der UBN AM-Reihe sind Kompaktgeräte für die Messung und Überwachung in Starkstrom-Netzen. Sie bestehen 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 (Alarmer, 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)



	AM1000	AM2000	AM3000
Eingangskanäle Spannung / Strom Messintervall [#Perioden]	3 / 3 10/12 (50/60Hz); 1/2	3 / 3 10/12 (50/60Hz)	4 / 4 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-UNSIKERHEIT			
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 (≥8GB)	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	(Standard)	(Standard)	(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 $\pm 20\text{mA}$, bis zu 9 Knickpunkte
- Anbindung an Leitsysteme
- Fernsteuerbar

TEMPERATURMESSUNG

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

RELAISAUSGÄNGE (2 KANÄLE, WECHSELKONTAKT)

- Belastbarkeit 230V AC / 2A; 30V DC / 2A
- Alarmierung oder Verbrauchersteuerung
- Fernsteuerbar

IEC 61850 KOMMUNIKATION

- Standardisiertes Protokoll für Energieverteilssysteme
- 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

GPS-ZEITSYNCHRONISATION

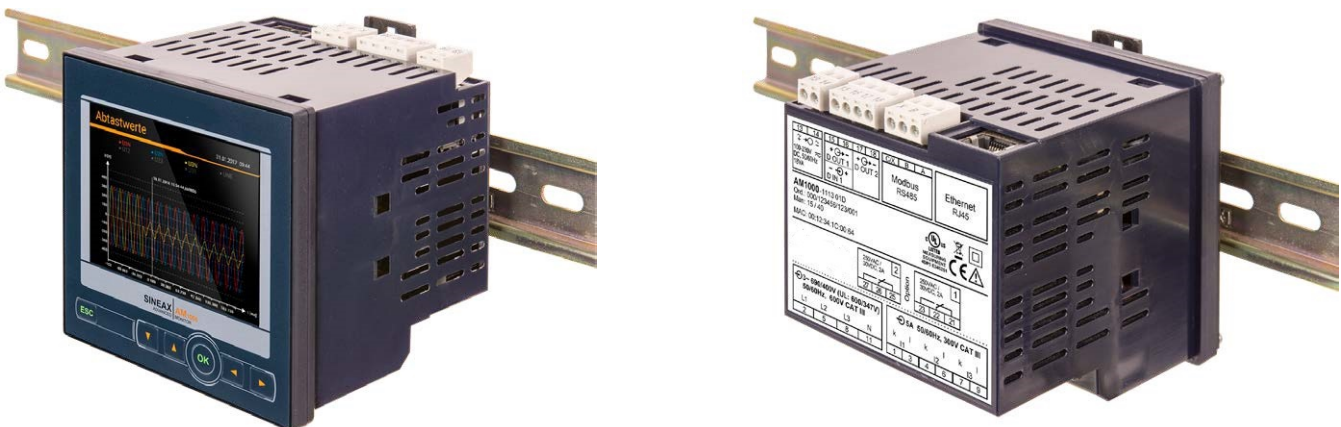
- Hochgenaue Zeitbasis für Ereignisse und Verbrauchsdaten
- Alternative zu NTP

UNTERBRECHUNGSFREIE STROMVERSORGUNG

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

ALTERNATIVE BAUFORMEN

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





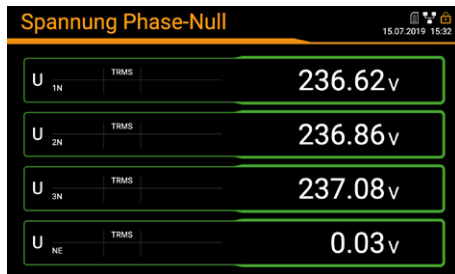
ANZEIGEMÖGLICHKEITEN



HAUPTMENÜ - via ESC erreichbar

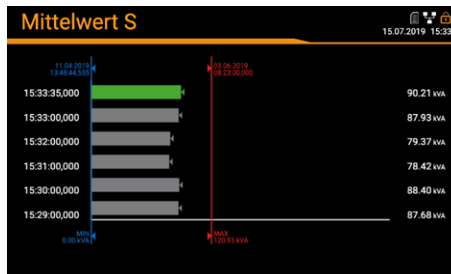
Das sprachspezifische Hauptmenü gliedert die zur Verfügung stehenden Messdaten in leicht verständliche Gruppen. Bei AM2000 und AM3000 steht auch die seitliche Hilfeleiste mit weiteren Hinweisen über die Bedienung zur Verfügung.

Die Statusleiste oben rechts ist immer sichtbar und zeigt die aktuellen Zustände der Alarmüberwachung, des Passwort-Schutzsystems und der Datenaufzeichnung sowie Zeit / Datum.



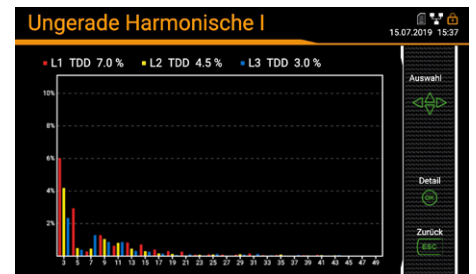
MOMENTANWERTE

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.



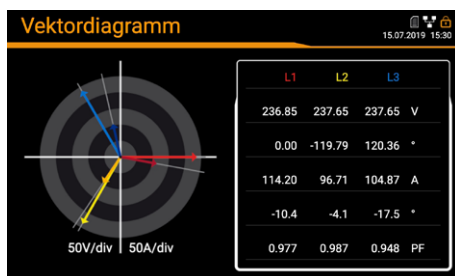
ENERGIE

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



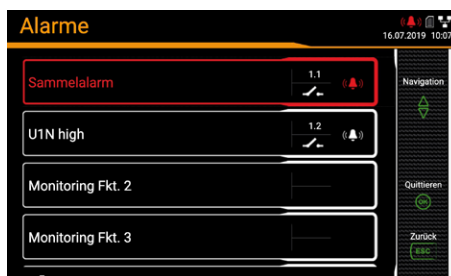
OBERSCHWINGUNGEN

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



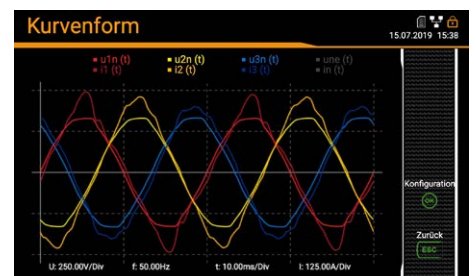
VEKTORDIAGRAMM

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 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.

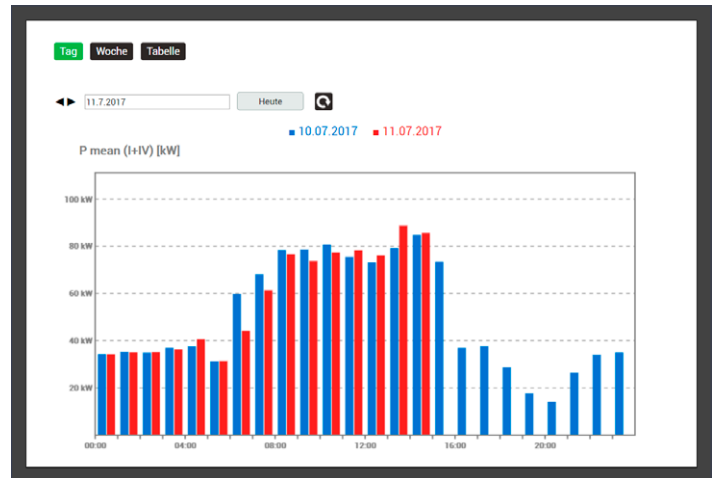
• **STÖRSCHREIBER (NUR AM1000 / AM3000)**

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.

• **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 Aktuellste Ereignisse

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 16:02:11,661	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



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



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 192.168.56.5 Testen

IPv6: Ping fd2d:bb44:97f1:3976::5:1 Testen

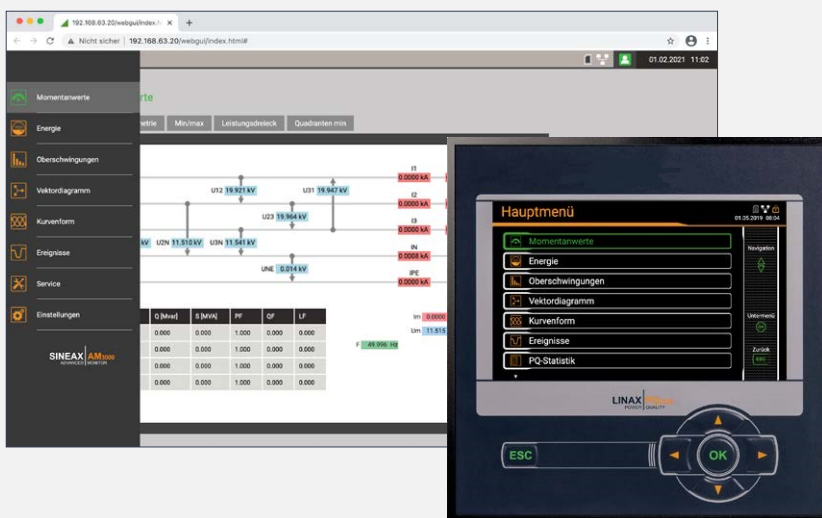
DNS 192.168.56.155 pool.ntp.org Testen

NTP pool.ntp.org Testen

SFTP Server tenserv.camillebauer.intra 22 data sftpuser **** Testen

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 ein 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.



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.

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.

Aufgabe für das tägliche Speichern / Versenden von Mittelwertdaten

CSV: Comma Separated Values

ÜBERWACHUNG UND ALARMIERUNG

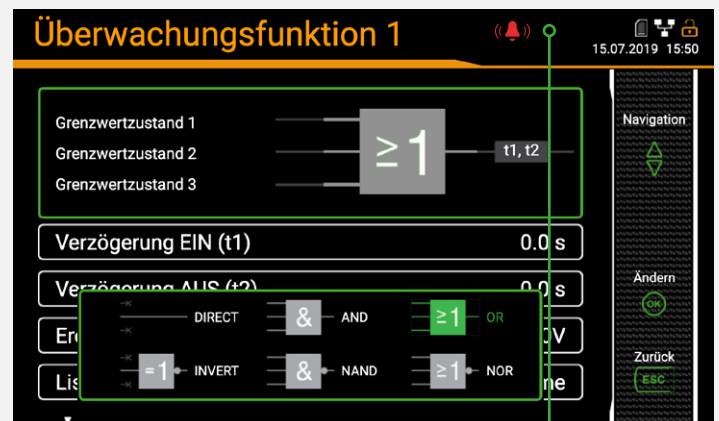
Die Messgeräte der AM-Reihe unterstützen die Vorort-Auswertung der erfassten Messdaten, um direkt unmittelbare oder verzögerte Aktionen einleiten zu können, ohne dass eine separate Steuerung erforderlich ist. Dadurch ist es möglich den Schutz von Betriebsmitteln oder auch die Überwachung von Serviceintervallen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





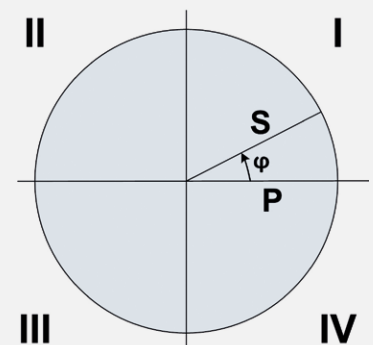
MESSWERTE

MESSWERT-GRUPPE	ANWENDUNG
MOMENTANWERTE U, I, IMS, P, Q, S, PF, LF, QF ... Winkel zwischen den Spannungsvektoren Min/Max der Momentanwerte mit Zeitstempel	Transparente Überwachung des aktuellen Netzzustands Fehlererkennung, Anschlusskontrolle, Drehrichtungskontrolle Ermitteln der Varianz der Netzgrößen mit Zeitreferenz
ERWEITERTE BLINDLEISTUNGSANALYSE Blindleistung Gesamt, Grundschiwingung, Oberschwingungen $\cos\phi$, $\tan\phi$ der Grundschiwingung 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) Abweichung vom U/I-Mittelwert	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, frei definierbare Mittelwerte (z.B. für Phasenleistungen, Spannung, Strom 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 (nur AM1000/AM3000) Betriebsstunden des Gerätes	Überwachen von Service- und Wartungsintervallen von Betriebsmitteln

BEZUG / ABGABE / INDUKTIV / KAPAZITIV

Die Geräte der UBN 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 ... <u>50</u> ... 58 Hz, 50,5 ... <u>60</u> ... 69,5 Hz

ABTASTRATE	18 kHz
-------------------	--------

HILFSENERGIE-VARIANTEN

Nennspannung	100 ... 230V AC/DC (AM1000) 110 ... 230V AC, 130 ... 230V DC (AM2000/AM3000) 110 ... 200V AC, 110 ... 200V DC (AM2000/AM3000) 24 ... 48V 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 62 053-22)
Blindenergie	Klasse 0,5S	Klasse 0,5S	(EN 62 053-24)

SCHNITTSTELLEN

ETHERNET

Physik	Standard (AM3000), optional (AM1000/AM2000)
Mode	Ethernet 100Base TX; RJ45-Buchse
Protokolle	10/100 Mbit/s, Voll-/Halbduplex, Autonegotiation Modbus/TCP, http, https, NTP, IPv4, IPv6

IEC61850

Physik	optional Ethernet 100Base TX; RJ45-Buchse, 2 Ports
Mode	10/100 Mbit/s, Voll-/Halbduplex, Autonegotiation
Protokolle	IEC 61850, NTP

PROFINET IO

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

MODBUS/RTU

Physik	Standard (AM2000), optional (AM1000, AM3000)
Baudrate	RS-485, max. 1200 m (4000 ft) 9,6 bis 115,2 kBaud

ZEITREFERENZ

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

UMGEBUNGSBEDINGUNGEN, ALLGEMEINE HINWEISE

Betriebstemperatur	Gerät ohne USV: -10 bis <u>15</u> bis 30 bis +55 °C Gerät mit USV: 0 bis <u>15</u> bis <u>30</u> 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 60 688)
Relative Luftfeuchte	<95% ohne Betauung
Betriebshöhe	≤2000 m über NN
Nur in Innenräumen zu verwenden!	

MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

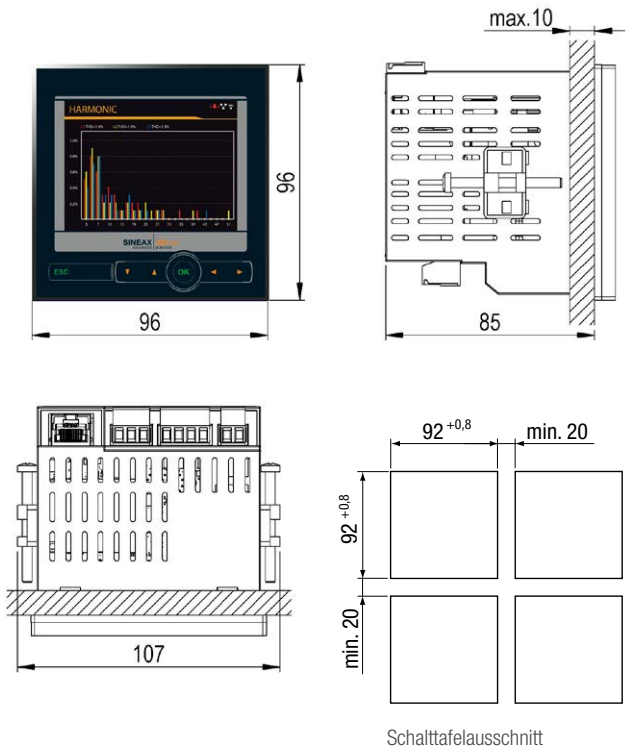
Einbaulage	Schalttafeleinbau
Gehäusematerial	Polycarbonat (Makrolon)
Brennbarkeitsklasse	V-0 nach UL94, selbstverlöschend, nicht tropfend, halogenfrei
Gewicht	800 g (AM2000/AM3000), 400 g (AM1000)

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

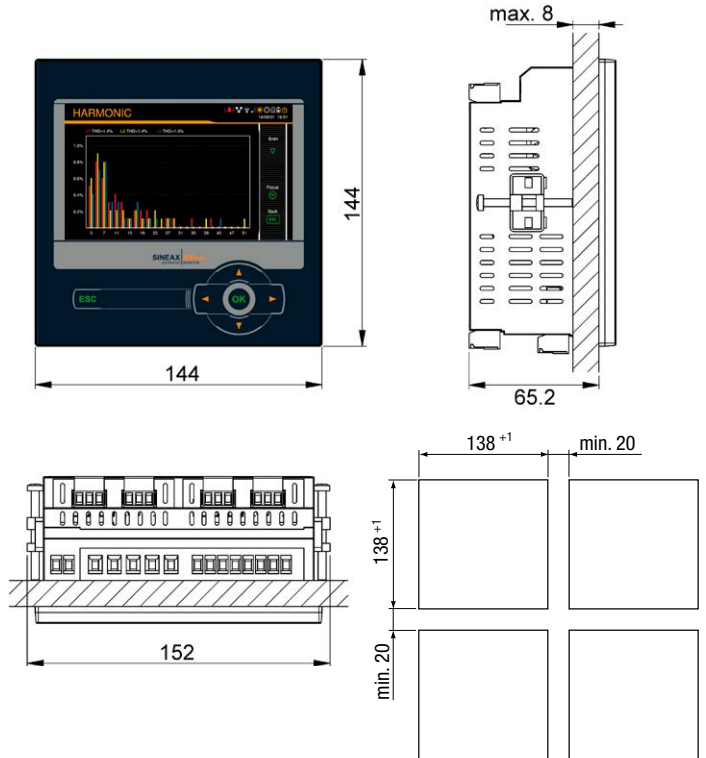


MASSBILD AM1000



Schalttafelauausschnitt

MASSBILD AM2000 / AM3000



Schalttafelauausschnitt

BESTELLCODE

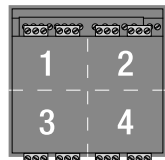
BESTELL-CODE AM1000-

1. GRUNDGERÄT, 3 U / 3 I MESSEINGÄNGE, 1 DIGITALAUSGANG, 1 DIGITALEIN- ODER AUSGANG			
Mit TFT-Display, für Schalttafeleinbau	1		
Mit TFT-Display, für Hutschienenmontage	2		
Ohne Display, für Hutschienenmontage	3		
2. EINGANG FREQUENZBEREICH			
Stromwandleingänge, 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-Schnittstelle			B
Temperaturüberwachung, 2-kanalig			C
7. PRÜFPROTOKOLL			
Ohne			0
Prüfprotokoll in Deutsch			D
Prüfprotokoll in Englisch			E
ZUBEHÖR			
DACT Differenz-Stromwandler für Fehlerstromerkennung			
XCTB Stromwandler für Netzqualitätsanalyse			
GPS-Empfänger 16x-LVS, konfiguriert			

¹⁾ Datenlogger nur für Geräteausführungen mit Ethernet möglich



BESTELL-CODE AM2000-		
1. GRUNDGERÄT, 3 U / 3 I MESSEINGÄNGE, 1 DIGITALEINGANG, 2 DIGITALAUSGÄNGE Mit TFT-Display, für Schalttafeleinbau		1
2. EINGANG I FREQUENZBEREICH Stromwandleringänge, 42 ... <u>50/60</u> ... 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
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
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.

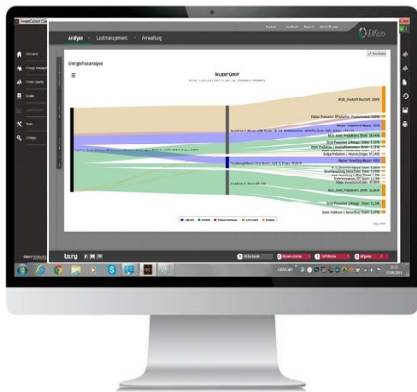
BESTELL-CODE AM3000-		
1. GRUNDGERÄT, 4 U / 4 I MESSEINGÄNGE, 1 DIGITALEINGANG, 2 DIGITALAUSGÄNGE, HTTPS, MODBUS/TCP Mit TFT-Display, für Schalttafeleinbau		1
2. EINGANG I FREQUENZBEREICH Stromwandleringänge, 42 ... <u>50/60</u> ... 69,5 Hz		1
3. HILFSENERGIE Nennspannung 110 ... 230 V AC, 130 ... 230 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
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
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

- DACT Differenz-Stromwandler für Fehlerstromerkennung
- XCTB Stromwandler für Netzqualitätsanalyse
- GPS-Empfänger 16x-LVS, konfiguriert



Efficio



Efficio ist eine Energiemanagementsoftware welche auf einfache Art und Weise Messdaten erfassen kann und diese in einer Postgre SQL-Datenbank ablegt. Die Software bietet Grundfunktionalitäten zur Datenanalyse und für ein einfaches Energie-Monitoring sowie zum einfachen Erstellen und Versenden von Reports.

Durch ein ausgereiftes grafisches Benutzer-Interface ist die Efficio übersichtlich gegliedert und leicht zu bedienen.

Efficio ist modular aufgebaut und erlaubt jederzeit Module oder Funktionen zu ergänzen.

KUNDENNUTZEN

- Direkte Administration des Meßnetzes über BDL 50
- Anbindung auch über OPC
- „Efficio certified“ Messgeräte sind bereits vorkonfiguriert und in der Software auswählbar
- optionale Templates für Geräte von Drittherstellern
- Modulares Funktionsmodell – Basisversion jederzeit ausbaubar

MODULARER AUFBAU

Das Efficio Energiemanagementsystem setzt sich aus den folgenden Komponenten zusammen:

Mobile Endgeräte



Stationäre Endgeräte



Serverbasierte Basisversion

- Grafische Visualisierung der abgefragten Daten
- Export via Excel-Datei
- Benutzeroberfläche zur Definition der auszulesenden Datenquellen sowie Fehler- und Warnmeldungen via Email.

Efficio Server



Efficio Datenbank

- SQL-Datenbank (Postgre)
- Enthält die gesammelten Daten
- Offen und unverschlüsselt

BDL 50



Efficio Server

- Sammelt die konfigurierten Daten aus den aktiven Quellen und Kanälen und schreibt diese direkt in die zentrale Datenbank.

96 x 96 mm

144 x 144 mm



UBN40

UBN309

AM1000

AM3000

PQ3000

BCM8



Zähler für Druckluft & Gase

Wärme- und Kältemengen Zähler

Wasser Zähler

Strom Zähler

Sensoren

