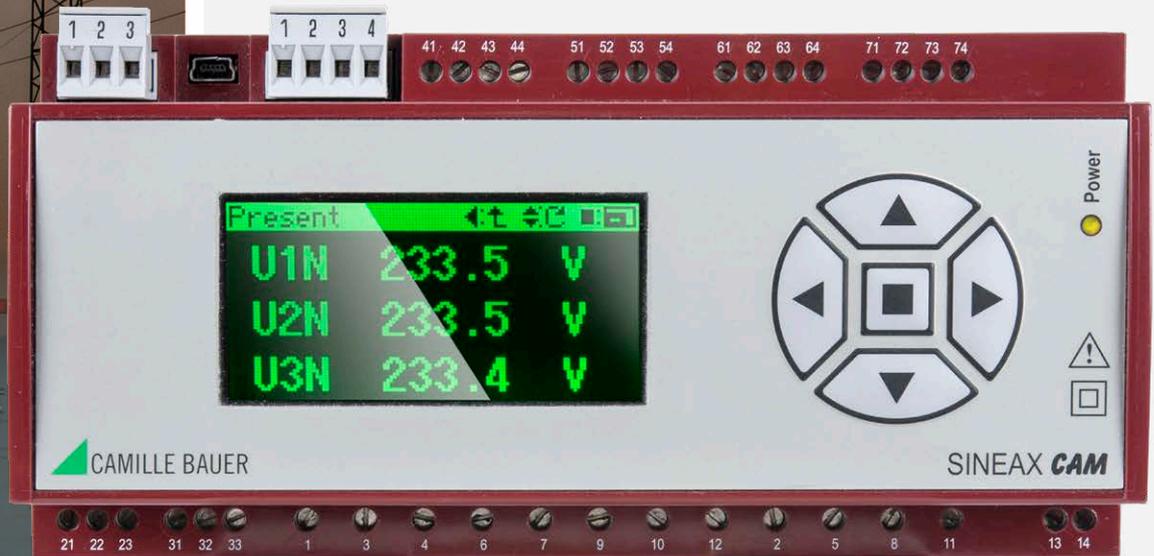


UNIVERSELLE MESSEINHEIT FÜR STARK- STROMGRÖSSEN

CONTROLLING
ANALYZING
METERING



SINEAX CAM

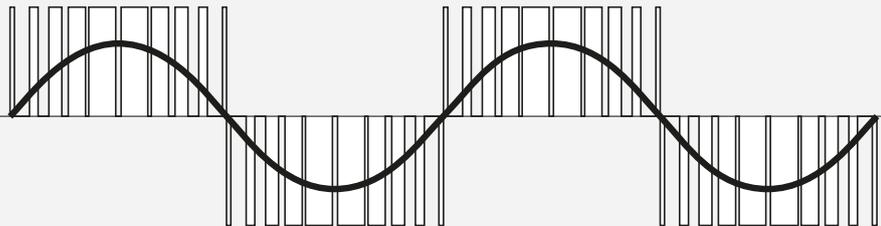


DIE MESSLÖSUNG OHNE KOMPROMISSE

Das universelle Mess-System des CAM ist für die hochgenaue und störungsempfindliche Messung in mehrphasigen Starkstrom-Systemen konzipiert. Die lückenlose (unterbruchsfreie) Messung erfasst zuverlässig jede Änderung im überwachten Netz. Mit seiner einzigartigen

Kombination von Hard- und Software-Modulen stellt dieses Messgerät eine Lösung für jede Messaufgabe bereit. Die Adaptierung an die Messaufgabe erfolgt schnell und einfach, mit Hilfe der CB-Manager Software.

- Einphasige, 2-, 3- und 4-Leiter Netze
- Stark verzerrte Netze im industriellen Umfeld
- Vollwellen- bzw. Schwingungspaket-Steuerungen
- Phasenanschnittsteuerungen
- Messung nach Frequenzumrichtern
- Rechts- oder linksdrehende Systeme
- 4-Quadranten Betrieb



Typisches Frequenzumrichter-Signal

AN ANWENDUNG ANPASSBARE MESSUNG

Die Geschwindigkeit, mit welcher der CAM arbeitet bzw. die Messwerte an die entsprechenden Ausgänge weiterleitet, lässt sich nahezu frei parametrieren. Sie sollte aber der Anwendung entsprechend angepasst werden. Ganz allgemein kann gesagt werden: Je mehr die Signalform von der idealen Sinusform abweicht, desto länger sollte das Mittelungsintervall der Messung eingestellt werden.

EINSTELLZEITEN (BEI 50 HZ, 1 PERIODE MITTELUNG)	MIN.*	MAX.*
Messwerte an Modbus-/ USB-Schnittstelle	37 ms	57 ms
Analogausgänge	47 ms	67 ms
Digitalausgänge (via Logikmodul)	45 ms	65 ms
Relaisausgänge (via Logikmodul)	67 ms	87 ms

* Reaktionszeiten bei Änderung des Eingangs. Auffrischung der Werte erfolgt nach jeder Netzperiode.

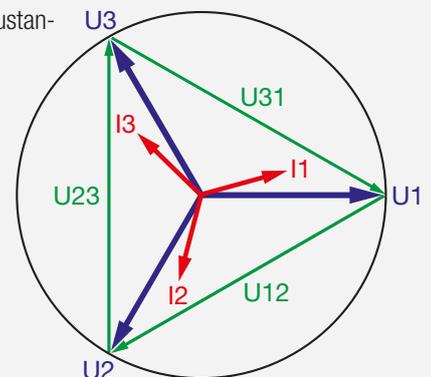
Die Genauigkeit (IEC/EN 60688), welche das System unter Referenzbedingungen erreicht, beträgt:

MESSGRÖSSE	GRUNDFEHLER	MESSGRÖSSE	GRUNDFEHLER
Spannung, Strom	± 0.1 %	Leistungsfaktor	± 0.1°
Leistung, Unsymmetrie	± 0.2 %	Energie	± 0.2 % (Full scale)
Oberwellen, THD, TDD	± 0.5 %	Wirkenergie (Direktanschluss)	Klasse 1 (EN 62053-21)
Frequenz	± 0.01 Hz	Blindenergie	Klasse 2 (EN 62053-23)

CONTROLLING - ANALYZING - METERING

Die Auswerte- und Analyse-Funktionen des CAM stellen eine hohe Anzahl von Messwerten bereit, welche sich wie folgt gruppieren lassen:

- Momentanwerte: Ein Abbild des gegenwärtigen Netzzustandes. Fremdgrößen (wie Temperaturen oder Schaltzustände) können über das I/O-Interface erfasst werden. Das Logikmodul stellt umfangreiche Auswerte- und Alarmiermöglichkeiten für diese Messdaten bereit.
- Netzanalyse: Für die Ermittlung der zusätzlichen Belastung der Betriebsmittel durch Oberschwingungen (welche durch nichtlineare Verbraucher entstehen) oder Erwärmungseffekte, welche durch die unsymmetrische Belastung des Netzes entstehen.
- Energieverbrauch: Es können Wirk- und Blindenergie sowie Mittelwerte mit Trend erfasst werden. Mit dem Datenlogger kann zudem die Varianz der Belastung über die Zeit aufgenommen werden, etwa in Form von Lastprofilen oder auch als Extremwerte innerhalb des Verrechnungsintervalls.
- Protokollierung mit Zeit: Alarme, Ereignisse, Operator-Eingriffe, Extremwerte (Minimum + Maximum).





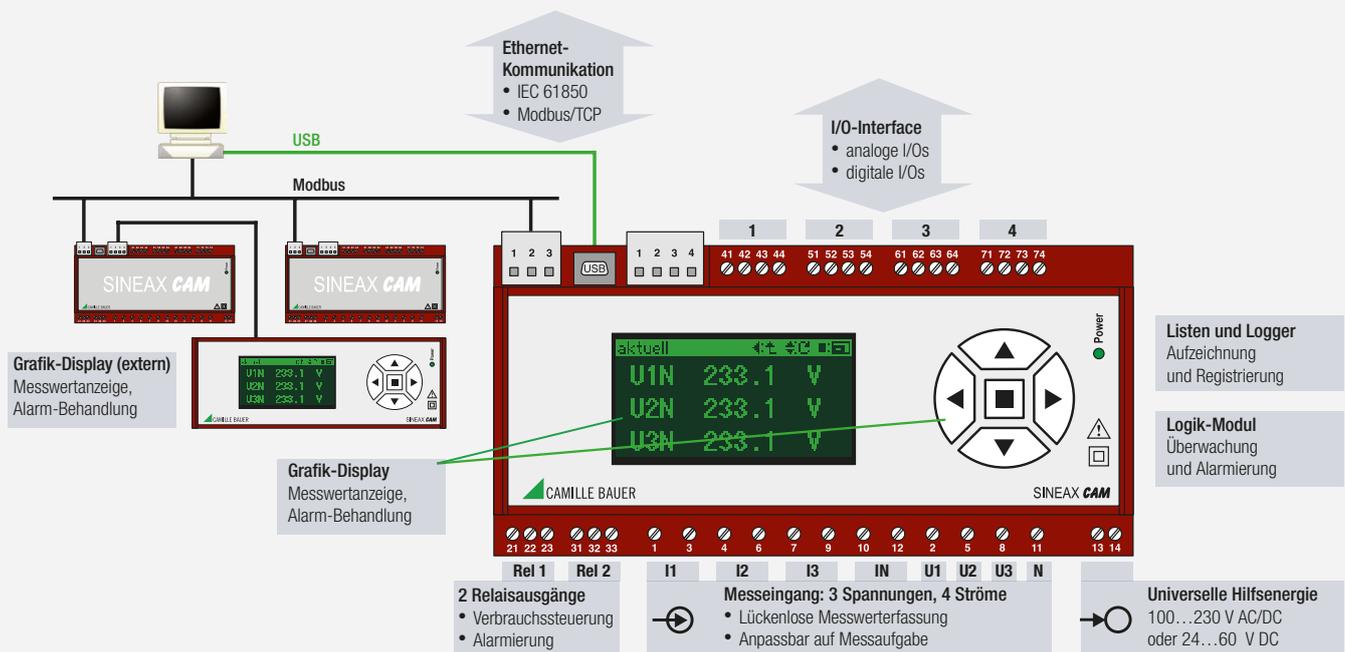
FREIE ZUSAMMENSTELLUNG DER BENÖTIGTEN FUNKTIONEN

CAM-GRUNDGERÄT ALS BASIS

- Mess-System: 3 Spannungen und 4 Ströme
- Modbus/RTU- und USB-Interface für Service, Parametrierung und Messwertabfrage
- 2 Relaisausgänge
- Logik-Modul für Steuerung/Überwachung
- Sicherheitssystem für die Einstellung der Zugriffsrechte von bis zu 3 Benutzern
- Synchronisierbare Echtzeituhr als Zeitbasis
- Betriebsstundenzähler

KUNDENSPEZIFISCHE ANPASSUNG MIT OPTIONEN

- I/O-Interface: Analoge und digitale I/Os
- Datenlogger für Messwert-Aufzeichnungen über einen längeren Zeitraum
- Listen: Protokollierung von Alarmen, Ereignissen und Systemmeldungen
- Grafik-Display: Für die Messwertanzeige und Alarm-Behandlung
- Modbus/TCP-Kommunikation via Ethernet
- IEC 61850-Kommunikation via Ethernet



ANGEPASSTER FREQUENZBEREICH

Je exakter die Grundfrequenz bestimmt werden kann, desto stabiler und genauer sind die Messresultate. Deren Bestimmung wird aber durch überlagerte niederfrequente Komponenten (wie Flicker), Oberwellenanteile oder Rundsteuersignale erschwert. Mit möglichst schmalbandigen Bandpass-Filtern hoher Qualität, welche störende Komponenten herausfiltern, werden die besten Resultate erzielt. Dazu muss aber der Frequenzbereich der Anwendung entsprechend eingeschränkt werden. Es stehen drei verschiedene Bereiche zur Auswahl:

- 45...50/60...65 Hz
Anwendung in der Energieversorgung von Verteilnetzen oder industriellen Anlagen. Abgedeckt werden die Nennfrequenzen 50 und 60 Hz, mit den Schwankungen welche im stabilen Betrieb auftreten können.

- 10...50/60...70 Hz
Mit dieser Ausführung kann auch das dynamische Verhalten von Aggregaten überwacht werden, welche für die dezentrale Energieversorgung, z.B. auf Schiffen, eingesetzt werden. Sie ist auf Grund ihrer hohen Dynamik prädestiniert für die Anwendung in Prüfständen, wo z.B. das Verhalten während des Anlaufs oder bei Laständerungen überprüft wird. Ein weiteres Anwendungsgebiet ist die Messung nach Frequenzumrichtern.
- 10...50/60...140 Hz
Diese Version deckt den vollen Anwendungsbereich von Frequenzumrichtern ab, wie sie heute in der Antriebstechnik für verschiedenste Zwecke eingesetzt werden.

ROGOWSKI-AUSFÜHRUNG

Strommessung: Spannungseingänge mit Nennwert 5 V AC, Messung bis maximal 10 V AC



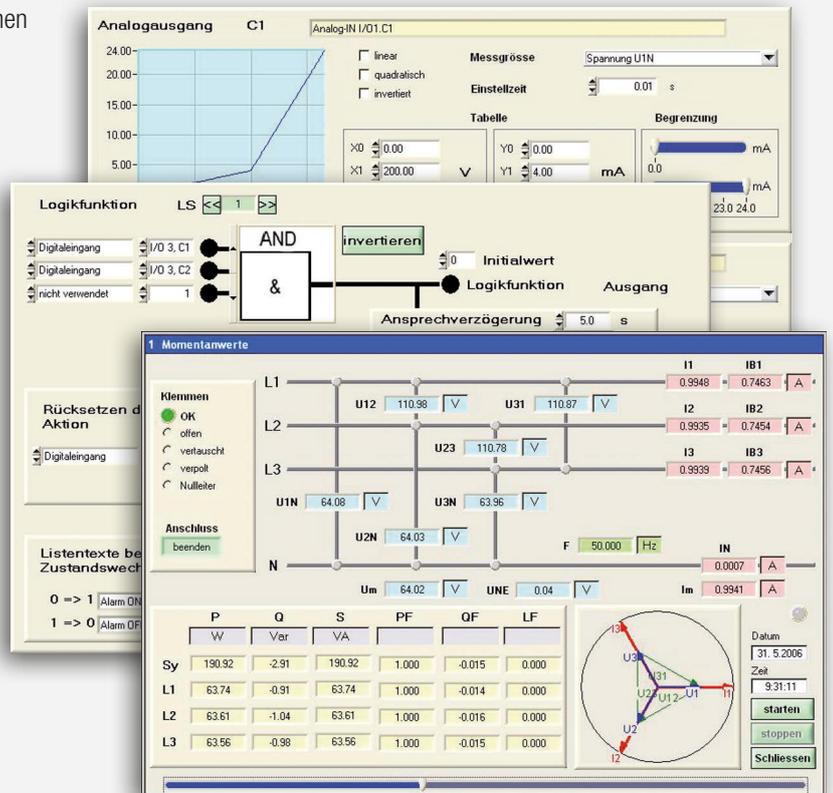


PARAMETRIERUNG, SERVICE UND ÜBERWACHUNG

Die CB-Manager Software stellt dem Anwender folgende Funktionen zur Verfügung:

- Vollständige Parametrierung des CAM (auch Offline)
- Abfrage und Aufzeichnung der erfassten Messwerte
- Archivierung von Konfigurations-/Messwertdateien
- Setzen oder Zurücksetzen von Zählerständen
- Selektives Zurücksetzen von Extremwerten
- Setzen der Schnittstellenparameter
- Justieren von Analogeingängen
- Simulation der Funktion aller I/O-Module
- Umfangreiche Hilfsfunktionen

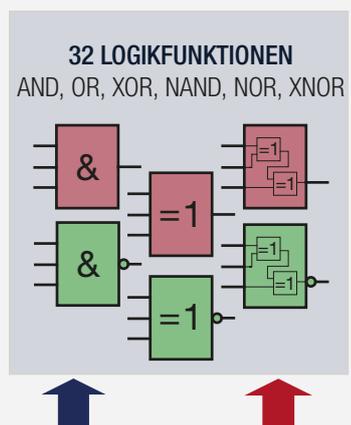
Ein aktivierbares Sicherheitsystem erlaubt den Zugriff auf das Gerät einzuschränken. So kann z.B. die Simulation oder das Verändern von Grenzwerten nur ausgewählten Anwendern zugänglich gemacht werden.



ÜBERWACHUNG UND ALARMIERUNG MIT DEM LOGIK-MODUL

Das Logik-Modul ist ein einzigartiges System, welches erlaubt beliebige logische Zustände zu verknüpfen und daraus Aktionen abzuleiten. Es besteht aus bis zu 32 Logikfunktionen mit jeweils 3 Eingängen. Die Möglichkeiten im Überblick:

- bis zu 64 Grenzwerte
- Zustände von Digitaleingängen
- Status-Vorgaben via Bus
- Resultate von Logikfunktionen



Alarmierung via Relais, Digitalausgänge, Display

Eintrag in Alarm- oder Ereignis-Liste

SIMULATION

ALARM-RESET
via Display, Bus
Digitaleingang

MÖGLICHE ANWENDUNGEN

- Grenzwert-Überwachung von Einzelgrößen (z.B. Überstrom) oder Kombinationen (z.B. Phasenausfall), auch von Fremdgrößen via I/O-Interface.
- Überwachung externer Geräte: Selbstüberwachungssignale, Schalterzustände usw.

- Umschaltungen wie Lokal-/Fernbedienung (Tag-/Nachtbetrieb) oder Normalbetrieb/Test
- Spitzenlastoptimierung
- Protokollierung: Alarmer, Ereignisse, Quittierungen, Ein-/Ausschalten von Verbrauchern usw.
- Komplexe Messwertanalysen mit Einbezug externer Messdaten und Zustände

- Fern-Steuerung (Remote I/O): Digital- oder Relaisausgänge können über die Bus-Schnittstelle, unabhängig von der Gerätefunktion, für Steuer- oder Alarmierfunktionen genutzt werden.



I/O INTERFACE

MÖGLICHKEITEN UND ANWENDUNG

I/O-Module lassen sich den Bedürfnissen entsprechend zusammenstellen. Es können bis zu 4 Module mit wählbarer Funktionalität eingesetzt werden. Es stehen 5 unterschiedliche Hardware-Module zur Verfügung.

ANALOGE AUSGÄNGE

±20 mA

2 Ausgänge pro Modul

0/4...20 mA

2 Ausgänge pro Modul

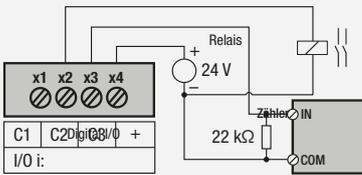
- Vorortanzeige mit Analoganzeigern
- Starkstrom-Messwerte für SPS

DIGITALE AUSGÄNGE

12/24 VDC

3 Ausgänge pro Modul (umschaltbar auf Eingänge)

- Alarmierausgang des Logik-Moduls
- Zustandsmeldung
- Pulsausgabe (SO) an externe Zählwerke
- Fernsteuerbar



ANALOGE EINGÄNGE

0/4...20 mA

2 Ausgänge pro Modul

- Externe Größen erfassen z.B. Temperatur
- Automatische Zählerbildung der Eingangsgrosse
- Skalierbar, z.B. 4...20 mA auf 0...100 °C
- Skalierter Wert auf Display anzeigbar und via Schnittstelle abfragbar

DIGITALE EINGÄNGE

12/24 VDC

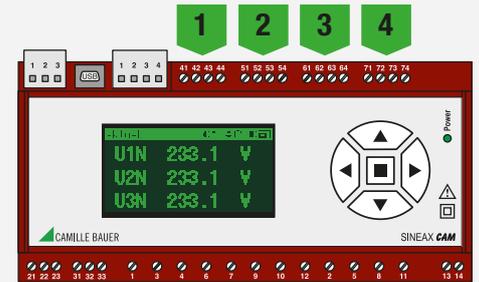
3 Eingänge pro Modul (umschaltbar auf Ausgänge)

48/125 VDC

3 Eingänge pro Modul (nur auf Steckplatz 4 möglich)

- Erfassung einer Geräte-Zustandsinformation
- Trigger-/Freischalt-Signale für Logik-Modul
- Pulseingang für Zähler

STECKPLÄTZE DER I/O-MODULE



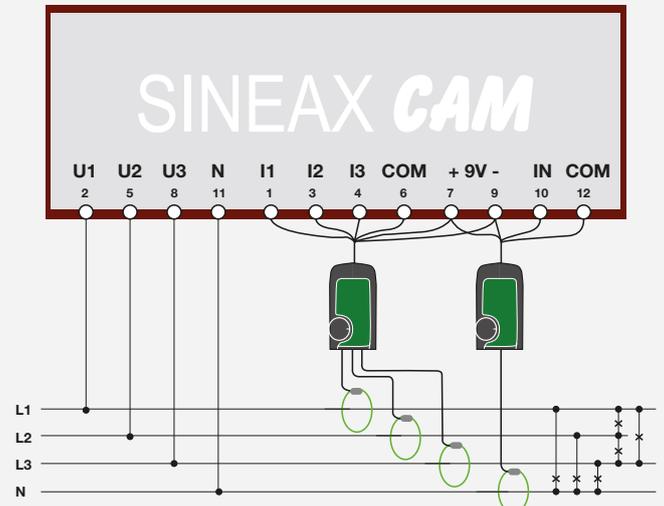
Aus Gründen der Personensicherheit muss die Auswahl der Module zum Bestell-Zeitpunkt gemacht werden. Spätere Änderungen können nur im Werk vorgenommen werden.

ZUBEHÖR

AB WERK LIEFERBARE ROGOWSKI-STROMSENSOREN

BESCHREIBUNG	ARTIKEL NR.
Einphasig, ACP FLEX 3000_5, 2m, Ø194mm, Messbereiche 30/300/3000 A, HE 9 V via CAM	169 426
Dreiphasig, ACP FLEX 3003_5, 2m, Ø194mm, Messbereiche 30/300/3000 A, HE 9 V via CAM	169 434

Die Anschlussleitungen dieser Stromsensoren sind mit Adernendhülsen versehen und können so direkt an die Schraubklemmen des CAM angeschlossen werden.



Beispiel: ACP FLEX 300x_5 Stromsensoren 30/300/3000 A, welche 9 V-Hilfsenergie benötigen



LANGZEIT-AUFZEICHNUNGEN UND PROTOKOLLIERUNG

Der Datenlogger ermöglicht Langzeit-Aufzeichnungen von Messwertverläufen oder Lastprofilen, um z.B. die variable Belastung von Transformatoren, Abgängen oder Übertragungsleitungen zu überwachen. Nebst der Aufzeichnung von Mittelwert-Verläufen, können Momentanwert-Schwankungen registriert werden, um Belastungsspitzen frühzeitig erkennen zu können.

Mit Hilfe der automatischen Zählerablesung kann z.B. wöchentlich, monatlich oder vierteljährlich eine zeitsynchrone Ablesung der Zählerstände aller Geräte gemacht werden. Diese Werte können beliebig lange gespeichert werden und erlauben die Ermittlung des Energiebedarfs pro Zeit zu Abrechnungszwecken.

endlos Modus

- Mittelwerte t1
- Mittelwerte t2
- Min / Max Werte
- Zähler
- Alarmliste
- Ereignisliste
- Operatorliste

Speicherausnutzung

Speicher	Intervall	Dauer
Mittelwerte t1	60 s	200 Tage
Mittelwerte t2	900 s	365 Tage
Min / Max Werte	900 s	365 Tage
Zähler		204
Alarmliste		5031 Alarme
Ereignisliste	Total	5031 Ereignisse
Operatorliste		10094 Ereignisse
Total		

t1: Mittelwertlogger

U1N U2N U3N

t2: Mittelwertlogger

P Q

Min / Max Werte

1	2	3	4	5	6	Intervall
Strom I1	Strom I2	Strom I3	4	5	6	15 Min

ANWENDUNGEN

- Aufnahme der auf Verrechnungs-Intervallen basierenden Energienachfrage (Lastprofile)
- Messwertschwankungen pro Erfassungsintervall ermitteln
- Überwachung von Abgängen und Transformatoren
- Abfrage des Energiebezugs durch zeitsynchrone Zählerablesungen
- Summarische Analyse mit der CB-Analyzer Software
- Aufzeichnung von Störfällen

LISTEN: PROTOKOLLIERUNG VON ALARMEN UND EREIGNISSEN

Listen erlauben die chronologische Aufzeichnung von Ereignissen, Alarmen und System-Meldungen. Jede Änderung des Netzstatus und jeder Eingriff am Gerät kann so zu einem späteren Zeitpunkt in zeitlich korrekter Reihenfolge nachvollzogen und analysiert werden. Jeder Eintrag ist mit einer Zeitreferenz versehen.

Alarme und Ereignisse werden im Logik-Modul definiert. Sie können mit einem zugehörigen Text versehen werden, welcher für den Listeneintrag und die Anzeige auf dem Display verwendet wird.

Systemereignisse, wie Hilfsenergieausfall, Änderung der Konfiguration des Gerätes oder Simulation von Ausgängen, sind vordefinierte Ereignisse. Deren Auftreten wird automatisch registriert.

Alle Listen sind vor Manipulationen geschützt. Der Anwender hat deshalb keine Möglichkeit diese direkt zu löschen.

Der zur Verfügung stehende Speicherplatz kann frei auf Listen und Logger aufgeteilt werden. Eine Änderung der Konfiguration, z.B. das nachträgliche Hinzufügen von Alarmen, Ereignissen oder zusätzlichen Mittelwerten, hat keinen Einfluss auf die Konsistenz des Loggers. Es gehen in keinem Fall bereits aufgezeichnete Daten verloren.

Operatorliste

Datum 16.09.2008 09:53:54

UTC	Operator	Ereignis	Detail Info
01.04.2008 08:35:49.34	Admin	Konfiguration geändert	I/O Module, Logger, Mittelwerte,
01.04.2008 08:57:08.81	unknown	Konfiguration geändert	
01.04.2008 14:02:18.0	Device	Hilfsenergie Aus	
02.04.2008 09:37:56.71	Device	Hilfsenergie Ein	
02.04.2008 11:54:53.0	Device	Hilfsenergie Aus	
02.04.2008 12:05:33.96	Device	Hilfsenergie Ein	
02.04.2008 12:28:32.5	unknown	Uhr geändert	
02.04.2008 12:28:33.52	unknown	Konfiguration geändert	
02.04.2008 16:32:49.0	Device	Hilfsenergie Aus	
02.04.2008 16:32:56.48	Device	Hilfsenergie Ein	
02.04.2008 16:33:07.0	Device	Hilfsenergie Aus	
03.04.2008 14:09:18.6	Device	Hilfsenergie Ein	
03.04.2008 14:12:15.0	Device	Hilfsenergie Aus	
03.04.2008 14:44:34.89	Device	Hilfsenergie Ein	
04.04.2008 08:22:37.52	Admin	Konfiguration geändert	Grenzwerte, Messeingänge, I/O Module, Logger, Mittelwerte,
04.04.2008 06:22:38.75	Admin	Konfiguration geändert	Grenzwerte, Logikmodul,

Beispiel einer Operatorliste aus der CB-Analyzer Software



VISUALISIERUNG, ALARM-BEHANDLUNG UND DATENANALYSE

MESSWERTANZEIGE

Das Display ist für die Visualisierung von Messdaten und Einträgen der Alarm-, Ereignis- und Operator-Listen vorgesehen. Es können auch Zustands- oder Messwertinformationen des I/O-Interfaces angezeigt werden. Die Anzeige kann vom Anwender nahezu frei auf seine Bedürfnisse zugeschnitten werden. Bei Bedarf lässt sich auch eine Vorzugsanzeige oder ein automatische Sequenz von Messwertanzeigen definieren. Die Navigation erfolgt über ein einfach zu bedienendes Tastenfeld.



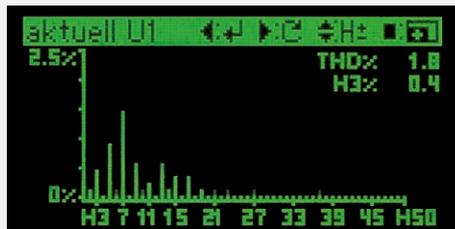
Anwenderspezifische Anzeige

ALARM-BEHANDLUNG VOR ORT

Alarmer können so konfiguriert werden, dass sie vor Ort angezeigt werden und, falls gewünscht, quittierbar sind. So kann eine Steuerung und Überwachung der Produktion oder ein Schutz der Betriebsmittel vor Überlastung realisiert werden. Mit Hilfe des Logikmoduls kann in Randzeiten eine Umschaltung der Alarmierung auf eine Zentrale realisiert werden.

RÜCKSETZ-FUNKTIONEN

Über das Tastenfeld können Zähler oder Extremwerte zurückgesetzt werden. Die Berechtigung zur Ausführung kann über ein im Gerät integriertes Zugriffssystem eingeschränkt werden. Ist das System aktiviert, muss sich der Anwender zuerst über das Display einloggen.



Oberschwingungs-Anzeige

EINSTELLMÖGLICHKEITEN

Display-Eigenschaften, Schnittstellen-Parameter und Einstellungen der Uhr können vor Ort eingestellt werden. Damit kann das Gerät optimal an die Umgebungs-Bedingungen angepasst werden.



Alarmlisten-Eintrag

SCHNELLE KOMMUNIKATION VIA ETHERNET (MODBUS/TCP)

Um die immense Anzahl von Messdaten in Echtzeit analysieren zu können, ist ein Übertragungs-Medium mit hoher Bandbreite erforderlich. Ethernet stellt diese hohe Leistungsfähigkeit zur Verfügung. Der CAM unterstützt die Protokolle Modbus/TCP und NTP.

Modbus/TCP ist ein sehr verbreitetes Protokoll für den einfachen Zugriff auf Konfigurations- und Messdaten. Es wird von vielen Visualisierungs-Tools unterstützt und erlaubt eine schnelle Implementation des Gerätes. Über die Modbus/TCP-Schnittstelle werden alle Funktionen unterstützt, welche auch über die Modbus/

RTU oder die USB-Schnittstelle möglich sind. Nebst der Messwertabfrage kann somit auch die Parametrierung des Gerätes vorgenommen werden. Ebenso werden alle Simulations-, Vorgabe- und Rücksetzmöglichkeiten für Messdaten und I/Os unterstützt.

Für die **Zeitsynchronisation** beliebiger Geräte via Ethernet ist NTP (Network Time Protocol) heute der Standard. Entsprechende Zeit-Server sind in Computer-Netzwerken eingesetzt, stehen aber auch im Internet zur freien Verfügung. Mit NTP ist es möglich alle Geräte mit einer gemeinsamen Zeitbasis zu betreiben.

ANWENDUNGEN

- Prüfung von Aggregaten: Aufnahme des dynamischen Verhaltens von Motoren und Generatoren
- Fernüberwachung und -abfrage von Energieverteilungs-Anlagen via Intranet/Internet
- Aufzeichnung der dynamischen Belastung von Energieversorgungen



LEITSYSTEM-ANBINDUNG VIA IEC 61850 (ED. 1)

Der Kommunikations-Standard IEC 61 850 („Communication networks and systems in substations“) ist die neue Norm für die Unterstations-Automatisierung. Jede mögliche Geräte- oder Systemfunktion ist standardisiert und in sogenannten logischen Knoten (LN's) abgebildet. Auch die gesamte Kommunikation und der Engineering-Prozess sind festgeschrieben. So wird ein hoher Grad an Unabhängigkeit vom Hersteller erreicht. Das Einsatzgebiet ist in Schaltanlagen und Umspannwerken im Mittel- und Hochspannungsbereich. Die Gruppe Metering and Measurement enthält diejenigen Knoten, welche für ein Messgerät wie den CAM spezifisch sind. Soweit anwendbar wird auch der Knoten GGIO (Generic process I/O) zur Verfügung gestellt. Neben den in der Norm vorgesehenen Messdaten, sind weitere Werte in Form von private extensions angefügt.

MESSDATEN

Der CAM stellt die folgenden logischen Knoten zur Verfügung:

MMXU / MMXN: Momentanwerte von Spannungen, Strömen, Frequenz, Leistungen und Leistungsfaktoren, sowie deren Maximal- und Minimalwerte. MMXU ist für unsymmetrische Drei- und Vierleiter-Netze, MMXN für Einphasen- oder gleichbelastete Dreiphasen-Netze einsetzbar.

ANWENDUNGSGEBIET

Der CAM mit IEC 61850 Unterstützung ist ein Messgerät, welches auf der Verwendung konventioneller Strom- und Spannungswandler aufbaut. Er ist deshalb speziell für die **Modernisierung von Unterstationen**, unter Beibehaltung der installierten konventionellen Wandler, geeignet.

GATEWAY-FUNKTIONALITÄT

Der CAM stellt nicht nur Messwerte und Zählerstände des gemessenen Netzes zur Verfügung. Er kann auch als IEC 61850-Gateway genutzt werden. Mit Hilfe der GGIO-Instanzen können Zustände (z.B. EIN/AUS oder ein Selbstüberwachungs-Signal), analoge Messwerte (z.B. eine Temperatur) und Zähler-Impulse (kWh/kVArh) externer Geräte verarbeitet werden, welche selbst nicht IEC 61 850-fähig sind. Diese Messdaten können dann über die IEC 61 850 Schnittstelle abgefragt werden.

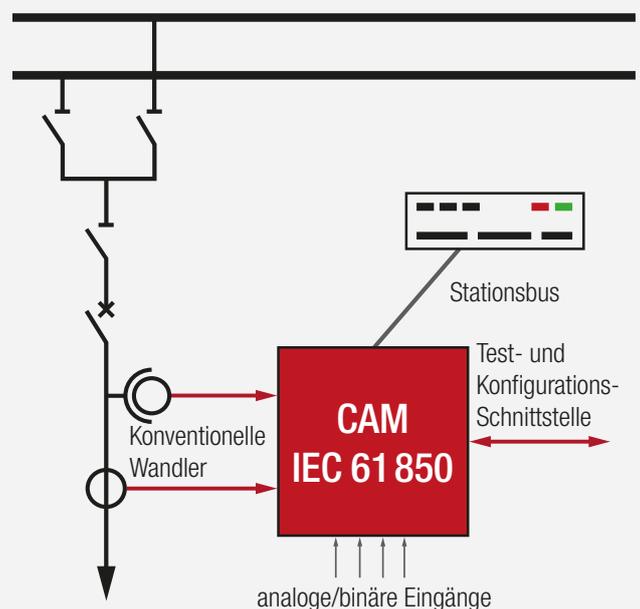
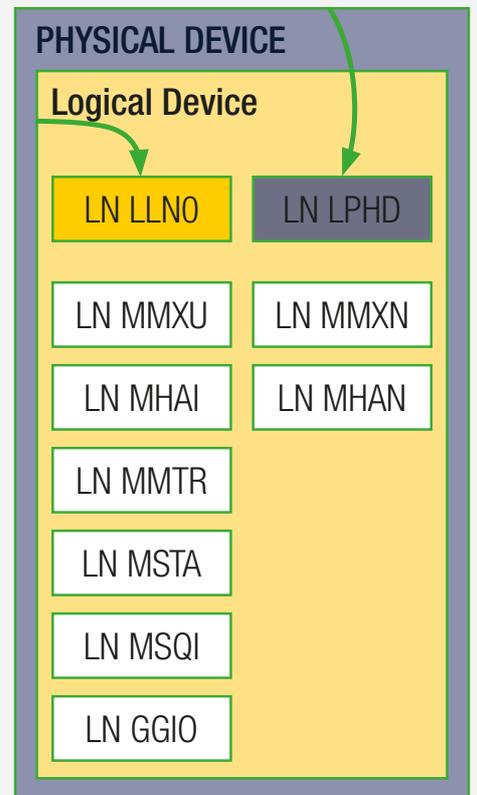
MHAI / MHAN: Individuelle Oberwellen-Anteile für Spannungen und Ströme, THD (total harmonic distortion) und TDD (total demand distortion) sowie deren Maximalwerte. MHAI ist für unsymmetrische Drei- und Vierleiter-Netze, MHAN nur für Einphasen- oder gleichbelastete Dreiphasen-Netze verwendbar.

MMTR: Wirk- und Blindenergie-Zähler für Bezug und Abgabe. Je eine Instanz für Hochtarif und für Niedertarif.

MSTA: Mittelwerte von Spannung, Strom, Wirk-, Blind- und Scheinleistung sowie deren maximale und minimale Momentanwerte während desselben Intervalls. Es werden auch die Werte jedes Leiters zur Verfügung gestellt.

MSQI: Spannungs- oder Strom-Unsymmetrie nach zwei unterschiedlichen Methoden

GGIO: Bildet die Information der bestückten analogen oder digitalen Eingangs-Module ab. Pro Eingang verarbeitet eine GGIO-Instanz einen Zustand, einen Messwert oder Zähler-Impulse eines externen Gerätes.





TECHNISCHE DATEN

Nennfrequenz: 50/60Hz
 Messung TRMS: Bis 63. Harmonische
 Messkategorie: 300 V CATIII, 600 V CATII

STROMMESSUNG

Nennstrom: 1 A (+ 20 %), 1 A (+ 100 %),
 5 A (+ 20 %), 5 A (+ 100 %)
 Übersteuerung max.: 10 A (sinusförmig)
 Eigenverbrauch: $\leq I^2 \times 0,01 \Omega$ pro Phase
 Überlastung: 12 A dauernd
 100 A, 10 x 1 s, Intervall 100 s

Bei der Ausführung für Rogowski-Spulen sind die Stromeingänge als Spannungseingänge mit Nennwert 5 V (max. 10 V) ausgeführt.

SPANNUNGSMESSUNG

Nennspannung: 57,7 ... 400 V_{LN}, 100 ... 693 V_{LL}
 Übersteuerung max.: 600 V_{LN}, 1040 V_{LL} (sinusförmig)
 Eigenverbrauch: $\leq U^2/3M\Omega$ pro Phase
 Eingangsimpedanz: 3M Ω pro Phase
 Überlastung: 480 V_{LN}, 832 V_{LL} dauernd
 600 V_{LN}, 1040 V_{LL}, 10 x 10 s, Intervall 10 s
 800 V_{LN}, 1386 V_{LL}, 10 x 1 s, Intervall 10 s

ANSCHLUSSARTEN

Einphasennetz, 1L
 Split Phase (2-Phasen Netz), 2L
 3-Leiter Netz, gleichbelastet, 3Lb
 3-Leiter Netz, ungleichbelastet, 3Lu
 3-Leiter Netz, ungleichbelastet (Aron), 3Lu.A
 4-Leiter Netz, gleichbelastet, 4Lb
 4-Leiter Netz, ungleichbelastet, 4Lu
 4-Leiter Netz, ungleichbelastet (Open-Y), 4Lu.O

GRUNDFEHLER BEI REFERENZBEDINGUNGEN NACH IEC/EN 60 688

Spannung, Strom: $\pm 0,1\%$ FS a)
 Leistung: $\pm 0,2\%$ FS b)
 Leistungsfaktor: $\pm 0,1^\circ$
 Frequenz: $\pm 0,01$ Hz
 Unsymmetrie U: $\pm 0,2\%$
 Harmonische: $\pm 0,5\%$
 THD Spannung: $\pm 0,5\%$
 TDD Strom: $\pm 0,5\%$
 Wirkenergie: Kl. 1 / EN 62 053-21 (Direktanschluss)
 Wirkenergie: Kl. 2 / EN 62 053-21 (Wandleranschluss)
 Blindenergie: Kl. 2 / EN 62 053-23

a) FS: Maximalwert der Eingangskonfiguration (Full Scale)
 b) FS: FS-Spannung x FS-Strom

HILFSENERGIE

Option 1

AC, 50 - 400Hz: 100 ... 230 V $\pm 15\%$
 DC: 100 ... 230 V $\pm 15\%$
 Leistungsaufnahme: ≤ 10 W bzw. ≤ 20 VA

Option 2

DC: 24 ... 60 V $\pm 15\%$
 Leistungsaufnahme: ≤ 10 W

SCHNITTSTELLEN

Konfiguration, Messwertabfrage

Modbus-Anschluss (Steckklappen 1, 2, 3)

Protokoll: Modbus RTU
 Physik: RS-485, max. 1200 m (4000 ft)
 Baudrate: Konfigurierbar 1,2 bis 115,2 kBAud
 Anzahl Teilnehmer: ≤ 32

USB-Anschluss (USB Mini-B, 5-polig)

Protokoll: USB 2.0

GRUND-MESSGRÖSSEN

MESSGRÖSSE	AKTUELL	MAX	MIN	1L	2L	3LB	3LU	3LU.A	4LB	4LU	4LU.O
Spannung	U	•	•	•	✓	✓			✓		
Spannung	U1N	•	•	•	✓					✓	✓
Spannung	U2N	•	•	•	✓					✓	✓
Spannung	U3N	•	•	•						✓	✓
Spannung	U12	•	•	•		✓	✓	✓		✓	✓
Spannung	U23	•	•	•		✓	✓	✓		✓	✓
Spannung	U31	•	•	•		✓	✓	✓		✓	✓
Spannung	UNE	•	•		✓					✓	✓
Strom	I	•	•		✓	✓			✓		
Strom	I1	•	•		✓		✓	✓		✓	✓
Strom	I2	•	•		✓		✓	✓		✓	✓
Strom	I3	•	•				✓	✓		✓	✓
I-Bimetall 1-60 min	IB	•	•	✓		✓			✓		
I1-Bimetall 1-60 min	IB1	•	•		✓		✓	✓		✓	✓
I2-Bimetall 1-60 min	IB2	•	•		✓		✓	✓		✓	✓
I3-Bimetall 1-60 min	IB3	•	•				✓	✓		✓	✓
Neutralleiterstrom	IN	•	•		✓					✓	✓
Wirkleistung Σ	P	•	•		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Wirkleistung	P1	•	•		✓					✓	✓
Wirkleistung	P2	•	•		✓					✓	✓
Wirkleistung	P3	•	•							✓	✓
Blindleistung Σ	Q	•	•		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Blindleistung	Q1	•	•		✓					✓	✓
Blindleistung	Q2	•	•		✓					✓	✓
Blindleistung	Q3	•	•							✓	✓
Scheinleistung Σ	S	•	•		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Scheinleistung	S1	•	•		✓					✓	✓
Scheinleistung	S2	•	•		✓					✓	✓
Scheinleistung	S3	•	•							✓	✓
Frequenz	F	•	•	•	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Powerfaktor Σ	PF	•			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Powerfaktor	PF1	•			✓					✓	✓
Powerfaktor	PF2	•			✓					✓	✓
Powerfaktor	PF3	•								✓	✓
PF Σ Bezug ind.				•	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PF Σ Bezug kap.				•	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PF Σ Abgabe ind.				•	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PF Σ Abgabe kap.				•	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Blindfaktor Σ	QF	•			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Blindfaktor	QF1	•			✓					✓	✓
Blindfaktor	QF2	•			✓					✓	✓
Blindfaktor	QF3	•								✓	✓
Leistungsfaktor Σ	LF	•			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Leistungsfaktor	LF1	•			✓					✓	✓
Leistungsfaktor	LF2	•			✓					✓	✓
Leistungsfaktor	LF3	•								✓	✓
(U1N+U2N) / 2	Um	•			✓						
(U1N+U2N+U3N) / 3	Um	•								✓	✓
(U12+U23+U31) / 3	Um	•					✓	✓			
(I1+I2) / 2	Im	•			✓						
(I1+I2+I3) / 3	Im	•					✓	✓		✓	✓

ENERGIEZÄHLER (JEWEILS HOCH- UND NIEDERTARIF)

WIRKENERGIE	Bezug	Abgabe		
BLINDENERGIE	Bezug	Abgabe	Induktiv	Kapazitiv



I/O-INTERFACE

RELAIS

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

ANALOGUE AUSGÄNGE

aktiv
Linearisierung: Linear, quadratisch, mit Knick
Bereich: 0/4...20 mA (24 mA max.), unipolar
oder
± 20 mA (24 mA max.), bipolar
Genauigkeit: ± 0,1 % von 20 mA
Bürde: ≤ 500 Ω (max. 10 V / 20 mA)
Bürdenabhängigkeit: ≤ 0,1 %
Restwelligkeit: ≤ 0,2 %
Galvanische Trennung: Gegen alle anderen Anschlüsse
(innerhalb der Klemmengruppe verbunden)

ANALOGUE EINGÄNGE

Bereich: 0/4...20 mA (24 A max.) unipolar
Genauigkeit: ± 0,1 % von 20 mA
Eingangswiderstand: < 40 Ω
Galvanische Trennung: Gegen alle anderen Anschlüsse
(innerhalb einer Klemmengruppe verbunden)

DIGITALE EIN-/AUSGÄNGE

Softwaremässig als passive Ein- oder Ausgänge konfigurierbar

Eingänge (nach EN 61 131-2 DC 24 V Typ 3):
Nennspannung: 12/24 V DC (30 V max.)
Eingangsstrom: < 7,0 mA
Zählfrequenz (SO): ≤ 50 Hz
Logisch Null: - 3 bis + 5 V
Logisch Eins: 8 bis 30 V
Schaltschwelle: Ca. 6,5 V / 2,6 mA

Ausgänge (teilweise nach EN 61 131-2):

Nennspannung: 12/24 V DC (30 V max.)
Nennstrom: 50 mA (60 mA max.)
Schaltfrequenz (SO): ≤ 20 Hz
Leckstrom: 0,01 mA
Spannungsabfall: < 3 V
Belastbarkeit: 400 Ω ... 1 MΩ
Sicherung: selbstheilend

DIGITALE EINGÄNGE 125 V DC

Nennspannung: 48/125 V DC (157 V max.)
Eingangsstrom: < 2,5 mA
Zählfrequenz (SO): ≤ 50
Logisch Null: - 6 bis + 20 V
Logisch Eins: 30 bis 157 V
Schaltschwelle: Ca. 25 V / 0,8 mA

INTERNE UHR (RTC)

Ganggenauigkeit: ± 2 Minuten / Monat (15 bis 30 °C),
trimmbar mit Hilfe der PC-Software
Synchronisation via: Messeingang, HV-Input, Synchronpuls
Gangreserve: > 10 Jahre

MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

Gebrauchslage: Beliebig
Gehäusematerial: Polycarbonat (Makrolon)
Brennbarkeitsklasse: V-0 nach UL94, selbstverlöschend, nicht tropfend,
halogenfrei
Gewicht: 500 g

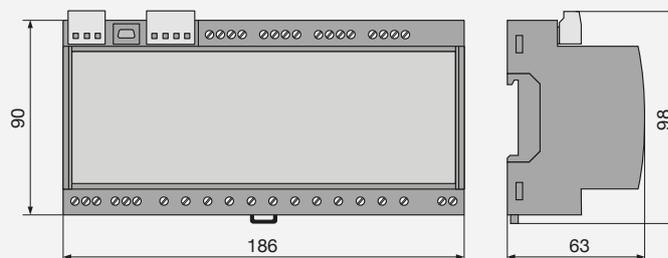
NETZANALYSE-MESSGRÖSSEN

MESSGRÖSSE		AKTUELL	MAX	1L	2L	3LB	3LU	3LU.A	4LB	4LU	4LU.0
Unsymmetrie-U	unb. U	•	•							✓	✓
THD Spannung	THD.U1N	•	•	✓	✓				✓	✓	✓
THD Spannung	THD.U2N	•	•		✓					✓	✓
THD Spannung	THD.U3N	•	•							✓	✓
THD Spannung	THD.U12	•	•			✓	✓	✓			
THD Spannung	THD.U23	•	•			✓	✓	✓			
THD Spannung	THD.U31	•	•			✓	✓	✓			
TDD Strom	TDD.I1	•	•	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TDD Strom	TDD.I2	•	•		✓		✓	✓		✓	✓
TDD Strom	TDD.I3	•	•				✓	✓		✓	✓
Harmonische	H2-50.U1	•	•	✓	✓				✓	✓	✓
Harmonische	H2-50.U2	•	•		✓					✓	✓
Harmonische	H2-50.U3	•	•							✓	✓
Harmonische	H2-50.U12	•	•			✓	✓	✓			
Harmonische	H2-50.U23	•	•			✓	✓	✓			
Harmonische	H2-50.U31	•	•			✓	✓	✓			
Harmonische	H2-50.I1	•	•	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Harmonische	H2-50.I2	•	•		✓		✓	✓		✓	✓
Harmonische	H2-50.I3	•	•				✓	✓		✓	✓

THD U (Total Harmonic Distortion): Oberwellengehalt bezogen auf den Grundwellenanteil des Effektivwertes der Spannung.

TDD I (Total Demand Distortion): Oberwellengehalt bezogen auf den Grundwellenanteil des Strom-Nennwertes.

MASS-SKIZZE



SINEAX CAM im Tragschienengehäuse für Hutschiene (35 x 15 mm oder 35 x 7,5 mm). Anschlussklemmen teilweise steckbar.

UMGEBUNGSBEDINGUNGEN, ALLGEMEINE HINWEISE

Betriebstemperatur: - 10...15...30...55 °C
Lagertemperatur: - 25 bis + 70 °C
Temperatureinfluss: 0,5 x Grundfehler pro 10 K
Langzeitdrift: 0,2 x Grundfehler pro Jahr
Übrige: Anwendungsgruppe II nach IEC/EN 60688
Relative Luftfeuchte: < 95 % ohne Betauung
Betriebshöhe: ≤ 2000 m über NN
Nur in Innenräumen zu verwenden!



VIBRATIONSBESTÄNDIGKEIT (nach EN 60 068-2-6)

Beschleunigung: ± 5g
 Frequenzbereich: 10 ... 150 ... 10Hz, durchsweepen mit 1 Oktave/Minute
 Anzahl Zyklen: Je 10, in den 3 senkrecht aufeinanderstehenden Ebenen
 Ergebnis: Ohne Defekt, keine Genauigkeitsabweichungen und keine Probleme bei der Schnappbefestigung

SICHERHEIT

Die Stromeingänge sind untereinander galvanisch getrennt.
 Schutzklasse: II (schutzisoliert, Spannungseingänge mit Schutzimpedanz)
 Verschmutzungsgrad: 2
 Berührungsschutz: IP40, Gehäuse (Prüfdraht, IEC/EN 60529)
 IP20, Anschlussklemmen und Buchsen (Prüffinger, IEC/EN 60529)
 Messkategorie: CAT III (bei ≤ 300V gegen Erde)
 CAT II (bei > 300V gegen Erde)
 Bemessungsspannung (gegen Erde):
 Hilfsenergie: 265V AC
 Relais: 250V AC
 I/O's: 30V DC (Low-Level)
 264V AC (HV-Input)
 Prüfspannungen: DC, 1 Min., nach IEC/EN 61 010-1
 4920V DC, Hilfsenergie gegen Eingänge U I, Bus, USB, I/O's, Relais
 4920V DC, Eingänge U gegen Relais, HV-Input
 3130V DC, Eingänge U gegen Eingänge I, Bus, USB, Low Level I/O's
 4920V DC, Eingänge I gegen Bus, USB, I/O's, Relais
 4690V DC, Eingänge I gegen Eingänge I
 4920V DC, Relais gegen Relais
 4250V DC, Relais gegen Bus, USB, I/O's

ANGEWENDETE VORSCHRIFTEN UND NORMEN

IEC/EN 61 010-1 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
 IEC/EN 60 688 Messumformer für die Umwandlung von Wechselgrößen in analoge oder digitale Signale
 DIN 40 110 Wechselstromgrößen
 IEC/EN 60 068-2-1/-2/-3/-6/-27: Umweltprüfungen
 -1 Kälte, -2 Trockene Wärme, -3 Feuchte Wärme, -6 Schwingungen, -27 Schocken
 Schutzarten durch Gehäuse
 IEC/EN 60 529 Schutzarten durch Gehäuse
 IEC/EN 61 000-6-2 / 61 0-6-4: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
 Fachgrundnormen Industriebereich
 Speicherprogrammierbare Steuerungen, Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen (Digital Ein-/Ausgänge 12/24V DC)
 Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz: EMV-Anforderungen
 IEC/EN 61 326 Impulseinrichtungen für Induktionszähler oder elektronische Zähler (SO-Ausgang)
 IEC/EN 62 053-1 Prüfung für die Entflammbarkeit von Kunststoffen für Bauteile in Einrichtungen und Geräten
 UL94

SINEAX® CAM, programmierbar, MODBUS-Schnittstelle, USB

Grundgerät CAM		Eingang-Frequenzbereich		Hilfsenergie		I/O-Modul 1 (Klemmen 41-44)	I/O-Modul 2 (Klemmen 51-54)	I/O-Modul 3 (Klemmen 61-64)	I/O-Modul 4 (Klemmen 71-74)	Prüfprotokoll	Option Logger	Option Listen	Bus-Anschluss		Artikelnummer
Ohne Display	Mit Display	45..50/60..65 Hz	10..50/60..70 Hz	Hr: 100..230V AC/DC	Hr: 24..60V DC	2 Analogausgänge bipolar +/- 20mA	Prüfprotokoll Englisch	Ohne Logger	Ohne Alarm-, Ereignis-, Operatorlisten	Ohne Bus-Anschluss	Ethernet, Modbus/TCP-Protokoll				
•	-	•	-	•	-	•	•	•	•	•	•	•	•	-	193233
•	-	•	-	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•	-	193241
•	-	•	-	•	-	•	•	•	•	•	•	•	-	•	193249
•	-	•	-	-	•	•	•	•	•	•	•	•	-	•	193257
•	-	-	•	•	-	•	•	•	•	•	•	•	•	-	193265
•	-	-	•	-	•	•	•	•	•	•	•	•	•	-	193273
•	-	-	•	•	-	•	•	•	•	•	•	•	-	•	193281
•	-	-	•	-	•	•	•	•	•	•	•	•	-	•	193289



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

