

Betriebsanleitung

Universelle Messeinheit für Starkstromgrößen

SINEAX CAM



CAM Bd

156 457-14

08.14

Camille Bauer Metrawatt AG
Aargauerstrasse 7
CH-5610 Wohlen/Schweiz
Telefon +41 56 618 21 11
Telefax +41 56 618 21 21
info@cbmag.com
www.camillebauer.com

 **CAMILLE BAUER**

Betriebsanleitung

Universelle Messeinheit für Starkstromgrößen SINEAX CAM

Sicherheitshinweise, die unbedingt beachtet werden müssen, sind in dieser Betriebsanleitung mit folgenden Symbolen markiert:



Geräte dürfen nur fachgerecht entsorgt werden!

Inhaltsverzeichnis

1. Erst lesen, dann	2
2. Lieferumfang	2
3. Kurzbeschreibung	2
4. Mechanischer Einbau	2
4.1 Befestigung	2
4.2 Demontage-Hinweis	3
5. Elektrische Anschlüsse	3
5.1 Eingänge und Ausgänge	3
5.2 Schnittstellen	5
6. Inbetriebnahme	6
6.1 Software-Installation	7
6.2 Parametrierung	7
6.3 Simulation/Messwertabfrage	7
6.4 Schutz der Geräte	7
6.5 MODBUS	7
6.6 Grafikdisplay (optional)	7
6.7 Modbus/TCP	8
6.8 IEC 61850	8
7. Technische Daten	8
7.1 Messeingang	8
7.2 I/O-Interface	10
7.3 Schnittstellen	10
7.4 Weitere Angaben	10
7.5 Logger und Listen (optional)	11
8. Wartung	12
9. Mass-Skizze	12
10. Sicherheitshinweise	12
11. Konformitätserklärung	12

1. Erst lesen, dann ...



Der einwandfreie und gefahrlose Betrieb setzt voraus, dass die Betriebsanleitung **gelesen** und verstanden wurde!

Der Umgang mit diesem Gerät sollte nur durch entsprechend geschultes Personal erfolgen, das das Gerät kennt und berechtigt ist, Arbeiten in elektrischen Anlagen auszuführen.

Das Gerät muss ausser Betrieb gesetzt werden, wenn ein gefahrloser Betrieb (z.B. sichtbare Beschädigungen) nicht mehr möglich ist. Dabei sind alle Anschlüsse abzuschalten. Das Gerät ist an unser Werk bzw. an eine durch uns autorisierte Servicestelle zu schicken.

Bei einem Eingriff in das Gerät erlischt der Garantieanspruch!

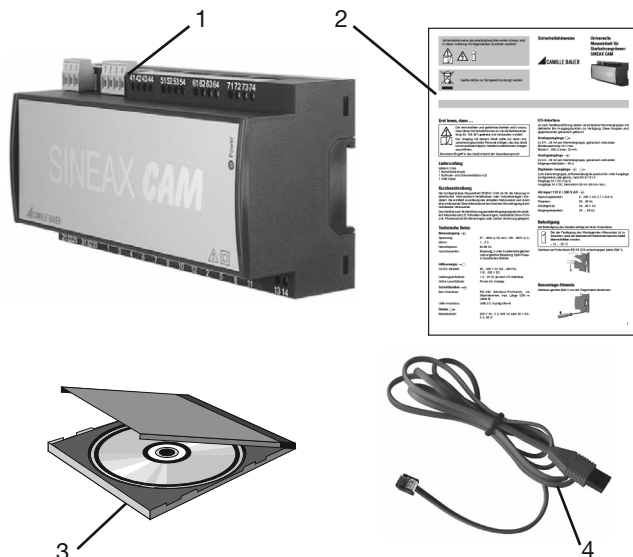
2. Lieferumfang

SINEAX CAM (1)

1 Sicherheitshinweise (2)

1 Software- und Dokumentations-CD (3)

1 USB-Kabel (4)



3. Kurzbeschreibung

Der SINEAX CAM ist für Messungen in elektrischen Verteilnetzen oder Industrieanlagen konzipiert. Nebst dem aktuellen Zustand kann die Verunreinigung durch nichtlineare Verbraucher sowie die Gesamtauslastung des Netzes ermittelt werden. Durch die lückenlose Messung wird jede Veränderung im Netz zuverlässig erfasst und in den Messdaten berücksichtigt. Das leistungsstarke Messsystem kann auch für stark verzerrte Netze, Vollwellen- oder Phasenanschnittsteuerungen eingesetzt werden.

Das I/O-Interface kann den Bedürfnissen entsprechend zusammengestellt werden. Bis zu 4 Module mit wählbarer Funktionalität können eingesetzt werden.

Der Logger ermöglicht Langzeit-Aufzeichnungen von Messwertverläufen, z.B. zur Überwachung einer variablen Transformator-Last, sowie automatische Zählerablesungen. Listen zeichnen definierbare Ereignisse, Alarmer und Systemmeldungen in chronologischer Folge auf, zur nachträglichen Analyse der Vorgänge im Netz.

Das Display ist für die Visualisierung von Messdaten, Listen und Alarmen vor Ort vorgesehen. Über die Tasten kann der Anwender z.B. Alarmer quittieren oder Extremwerte zurücksetzen.

4. Mechanischer Einbau

4.1 Befestigung

Die Befestigung des Gerätes erfolgt auf einer Hutschiene.



Bei der Festlegung des Montageortes (Messortes) ist zu beachten, dass die **Grenzen** der Betriebstemperatur **nicht überschritten** werden:

- 10 ... 55 °C

Gehäuse auf Hutschiene (EN 50 022) aufschnappen (siehe Bild 1).

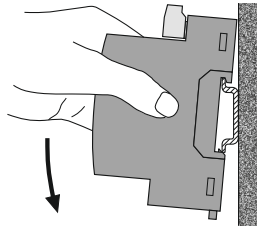


Bild 1. Befestigung auf Hutschiene 35 x 15 oder 35 x 7,5 mm.

4.2 Demontage-Hinweis

Gehäuse gemäss Bild 2 von der Tragschiene abnehmen.

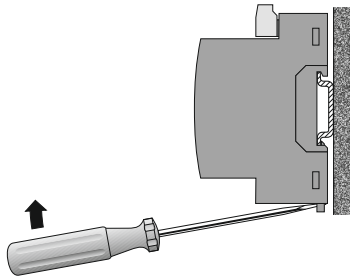


Bild 2

5. Elektrische Anschlüsse

Die Anschlüsse sind als Schraubklemmen ausgeführt. Sie sind geeignet für eindrähtige Leitungen mit 4 mm² oder mehrdrähtige Leitungen mit 2 x 2,5 mm² Leitungsquerschnitt.



Unbedingt sicherstellen, dass die Leitungen beim Anschliessen spannungsfrei sind!



Es ist zu beachten, ...

... dass die Daten auf dem Typenschild eingehalten werden!

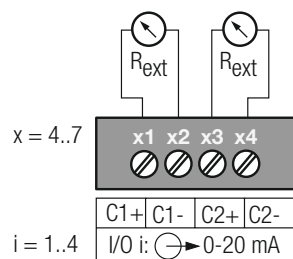
Zum Abschalten der Hilfsenergie ist in der Nähe des Gerätes ein gekennzeichneteter, leicht erreichbarer Schalter vorzusehen.

Bei einer Gleichstromversorgung > 125 V DC muss im Hilfsenergiekreis eine externe Sicherung vorgesehen werden.

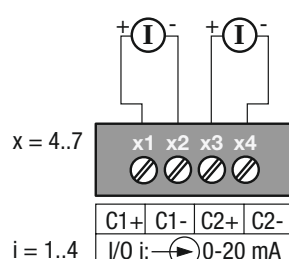
Im übrigen sind die landesüblichen Vorschriften (z.B. für Deutschland VDE 0100 «Bedingungen über das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen unter 1000 V») bei der Installation und Auswahl des Materials der elektrischen Leitungen zu befolgen!

5.1 Eingänge und Ausgänge

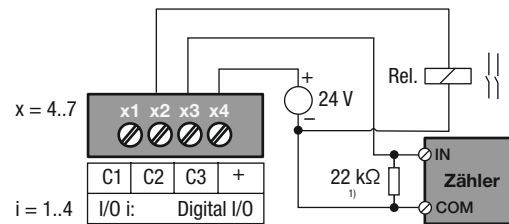
Analogausgänge



Analogeingänge

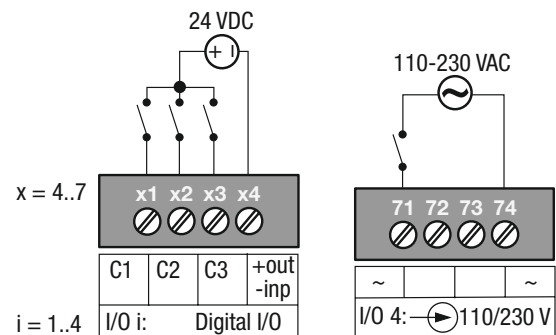


Digitalausgänge 12/24 V DC

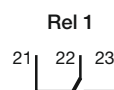
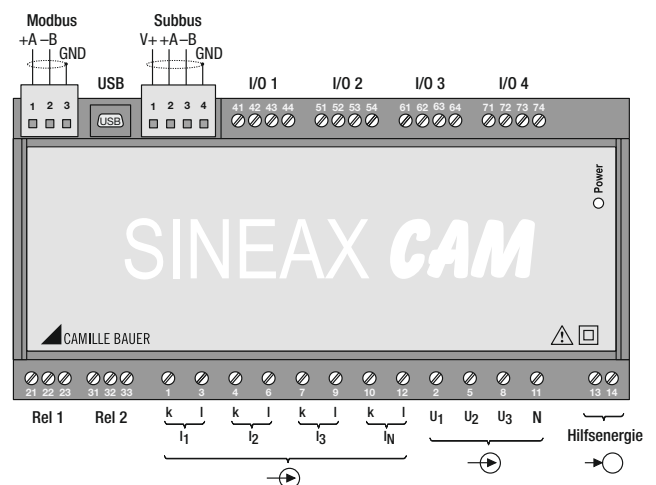
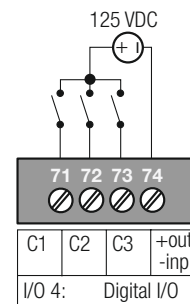


1) Empfohlen falls Eingangswiderstand > 100 kΩ

Digitaleingänge 12/24 V DC HV-Input 110/230 VAC



Digitaleingänge 125 V DC



Der Zustand des Relaiskontakts bei ausgeschaltetem Gerät ist nicht definiert. Es können gefährliche Spannungen anliegen.

Anschlussarten



Alle **Spannungs-Messeingänge** müssen durch Stromunterbrecher oder Sicherungen von 10 A oder weniger abgesichert werden. Dies gilt nicht für den Neutralleiter. Es muss eine Methode bereitgestellt werden, welche erlaubt das Gerät spannungsfrei zu schalten, wie z.B. ein deutlich gekennzeichnete Stromunterbrecher oder abgesicherter Trennschalter.

Bei Verwendung von **Spannungswandlern** dürfen deren Sekundär-Anschlüsse niemals kurzgeschlossen werden.



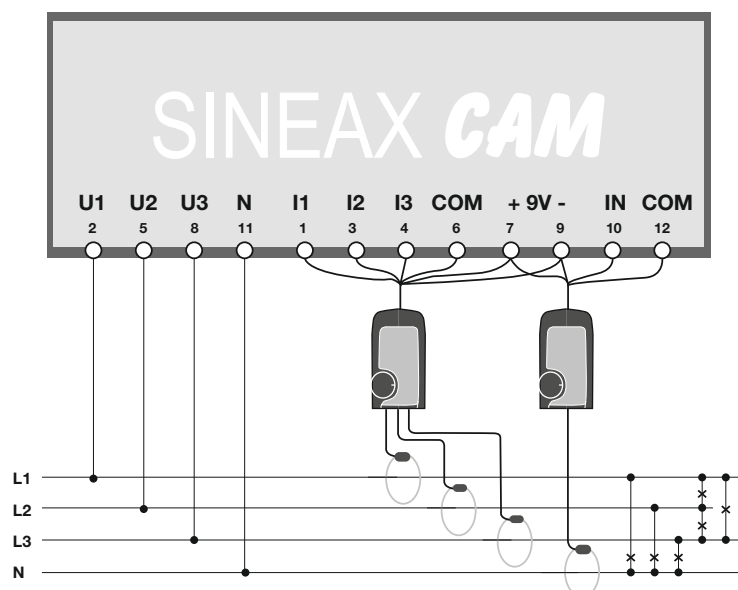
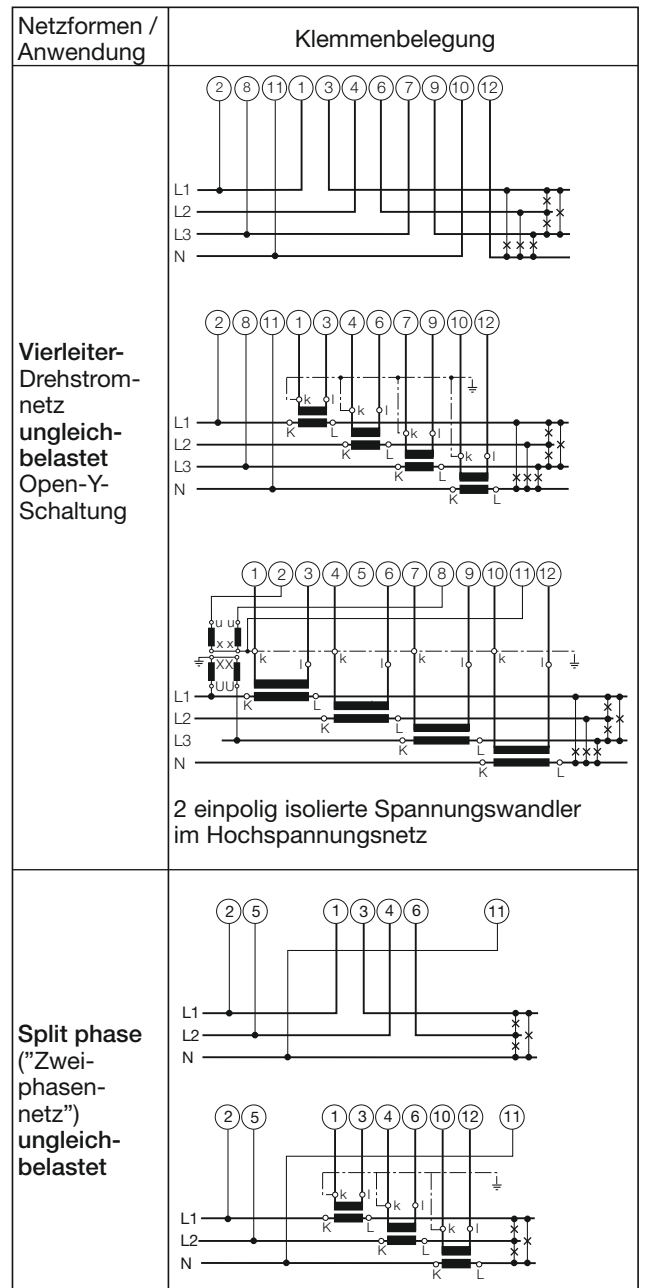
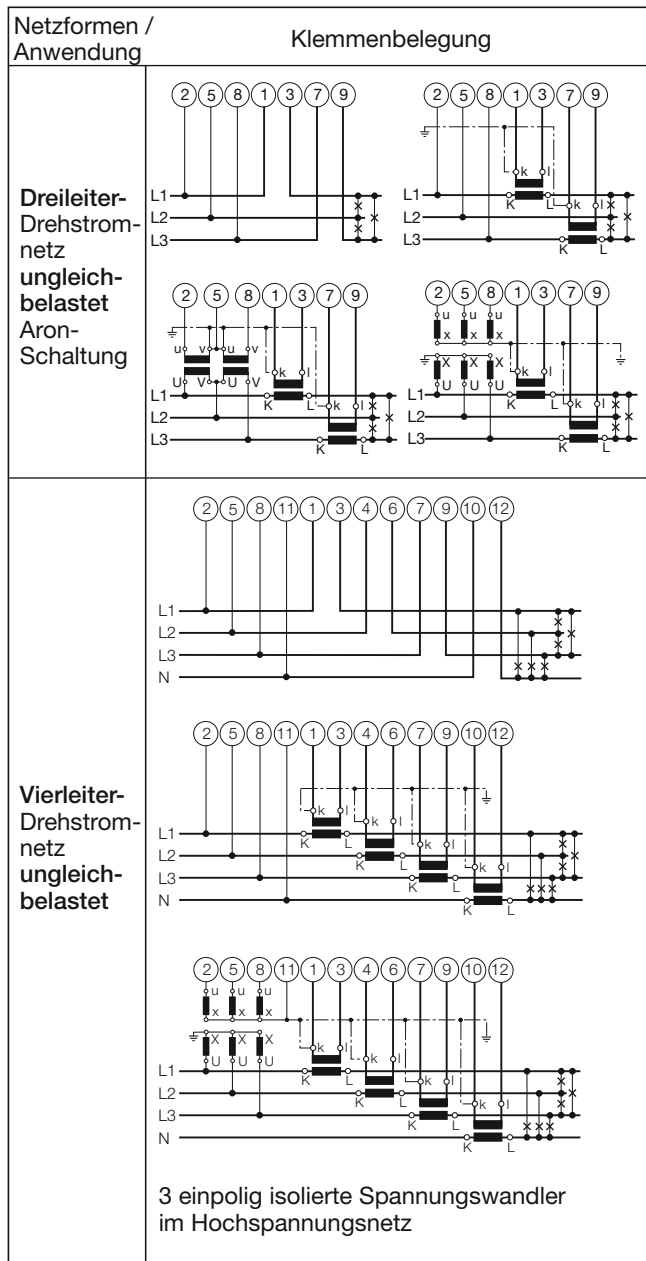
Die **Strom-Messeingänge** dürfen nicht abgesichert werden!

Bei Verwendung von **Stromwandlern** müssen die Sekundäranschlüsse bei der Montage und vor dem Entfernen des Gerätes kurzgeschlossen werden. Sekundär-Stromkreise dürfen nie unter Last geöffnet werden.

Die Beschaltung der Eingänge ist abhängig von der programmierten Anschlussart (Netzform). Die erforderliche, geräteexterne Absicherung der Spannungseingänge ist in den folgenden Anschlussschemata nicht dargestellt.

Netzformen/ Anwendung	Klemmenbelegung																		
Einphasen- Wechsel- stromnetz																			
Dreileiter- Drehstrom- netz gleich- belastet I: L1																			
	Bei Strommessung über L2 bzw. L3, Spannungsanschluss nach folgender Tabelle vornehmen:																		
	<table><tr><th>Strom- wandler</th><th colspan="2">Klemmen</th><th>2</th><th>5</th><th>8</th></tr><tr><td>L2</td><td>1</td><td>3</td><td>L2</td><td>L3</td><td>L1</td></tr><tr><td>L3</td><td>1</td><td>3</td><td>L3</td><td>L1</td><td>L2</td></tr></table>	Strom- wandler	Klemmen		2	5	8	L2	1	3	L2	L3	L1	L3	1	3	L3	L1	L2
Strom- wandler	Klemmen		2	5	8														
L2	1	3	L2	L3	L1														
L3	1	3	L3	L1	L2														

Netzformen/ Anwendung	Klemmenbelegung															
Vierleiter-Drehstrom- netz gleich- belastet I: L1	Bei Strommessung über L2 bzw. L3, Spannungsanschluss nach folgender Tabelle vornehmen: <table><tr><th>Strom- wandler</th><th colspan="2">Klemmen</th><th>2</th><th>11</th></tr><tr><td>L2</td><td>1</td><td>3</td><td>L2</td><td>N</td></tr><tr><td>L3</td><td>1</td><td>3</td><td>L3</td><td>N</td></tr></table>	Strom- wandler	Klemmen		2	11	L2	1	3	L2	N	L3	1	3	L3	N
Strom- wandler	Klemmen		2	11												
L2	1	3	L2	N												
L3	1	3	L3	N												
Dreileiter-Drehstrom- netz ungleich- belastet	3 einpolig isolierte Spannungswandler im Hochspannungsnetz															



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

5.2 Schnittstellen

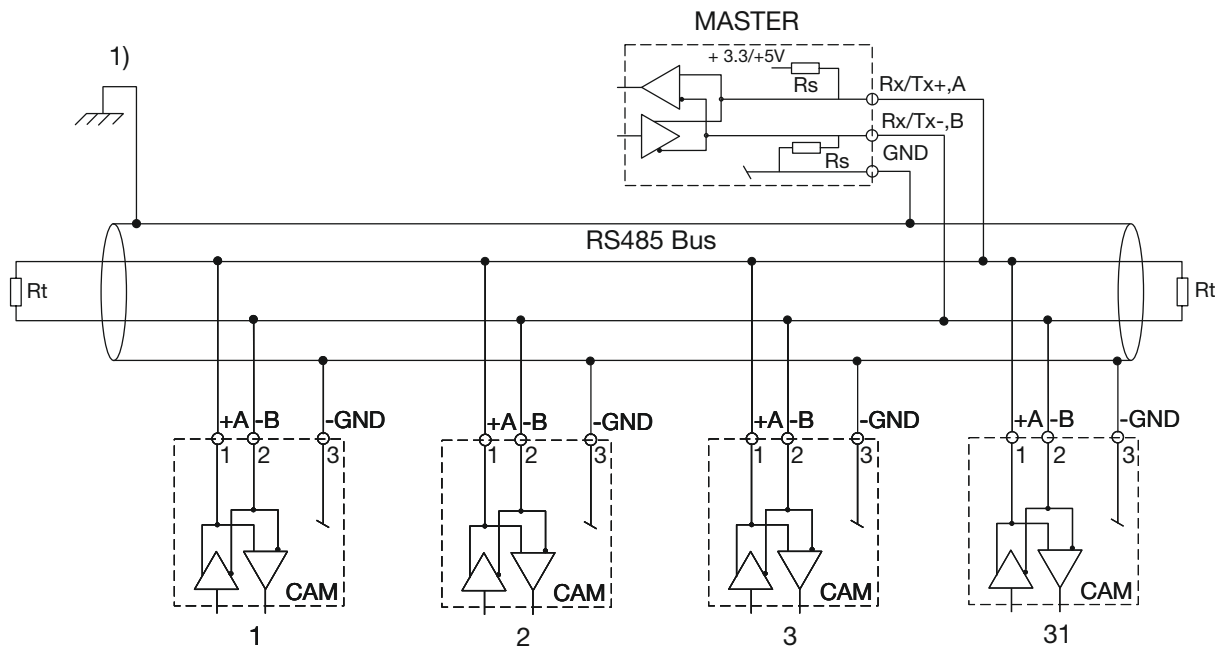
Bus-Anschluss RS485 (Modbus)

Die Klemmen (1, 2, 3) sind gegenüber dem CAM galvanisch getrennt. Die Signalleitungen (1, 2) müssen verdreht sein. GND (3) kann mit einem Draht oder durch die Leitungs-Abschirmung angeschlossen werden. In gestörter Umgebung müssen geschirmte Leitungen verwendet werden.

Speise-Widerstände (Rs) müssen im Interface des Bus-Masters vorhanden sein. Einfache RS-Konverter haben die

Widerstände nicht eingebaut. Geräte mit Widerständen sind z.B. W&T13601 (PC-Karte) bzw. W&T86201 (Konverter von Wiesemann & Theis GmbH).

Stichleitungen vermeiden, ideal ist ein reines Linien-Netz. Es können max. 32 Geräte verbunden werden. Bus-Einstellungen sind über die CB-Manager Software möglich.



1) Erdschluss nur an einer Stelle. Eventuell schon im Master (PC) vorhanden

Rt Abschlusswiderstände: je 120 Ω bei langen Leitungen (> ca. 10 m)

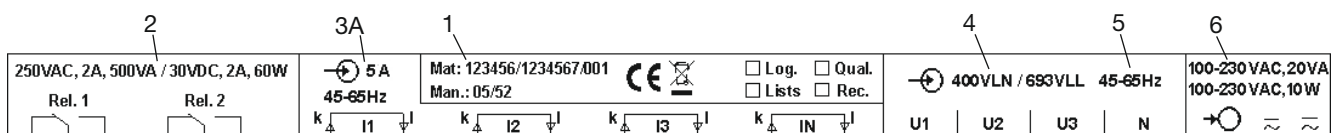
Rs Speisewiderstände Bus: je 500 ... 1000 Ω

6. Inbetriebnahme

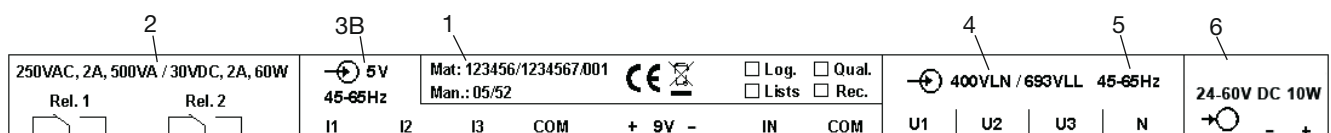


Vor der Inbetriebnahme überprüfen, ob die Anschlussdaten des Messumformers mit den Daten der Anlage übereinstimmen (siehe Typenschild).

Danach kann der Messumformer durch Einschalten der Hilfsenergie und der Messeingänge in Betrieb genommen werden.



Typenschild eines Gerätes mit konventionellen Stromeingängen

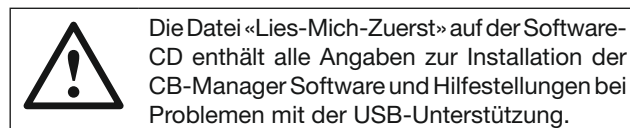


Typenschild eines Gerätes mit Rogowski-Stromeingängen (Beispiel mit 9 V-Versorgung für Rogowski-Spulen Integrator)

Symbol	Bedeutung	Pos.	Bedeutung
	Geräte dürfen nur fachgerecht entsorgt werden	1	Fabrikations-Nr., Herstell-Datum
	Doppelte Isolierung, Gerät der Schutzklasse 2	2	Klemmenbelegung der Relaisausgänge
	CE-Konformitätszeichen. Das Gerät erfüllt die Bedingungen der zutreffenden EG-Richtlinien.	3A	Klemmenbelegung der Stromeingänge
	Achtung! Allgemeine Gefahrenstelle. Betriebsanleitung beachten.	3B	Klemmenbelegung bei Anschluss von Rogowski-Spulen
	Allgemeines Symbol: Eingang	4	Klemmenbelegung Spannungseingänge
	Allgemeines Symbol: Ausgang	5	Eingangs-Frequenzbereich
	Allgemeines Symbol: Hilfsenergie	6	Klemmenbelegung Hilfsenergie

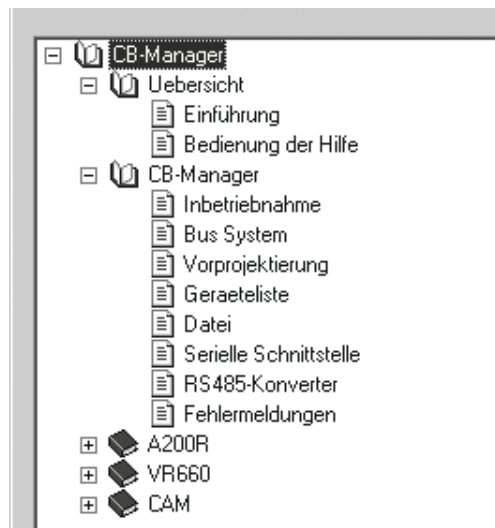
6.1 Software-Installation

Für die Parametrierung des Gerätes muss die mitgelieferte PC-Software CB-Manager installiert werden. Dazu die Datei setup.exe im Verzeichnis CB-Manager auf der CD ausführen.



6.2 Parametrierung

Die Bedienung der Software ist detailliert unter Hilfe | Inhalt beschrieben. Dort sind auch alle Detailinformationen verfügbar, welche zudem themenspezifisch angefordert werden können. Nachstehend die Übersicht über die vorhandenen Hilfe-Themen.



Die Parametrierung der Geräte kann ONLINE (mit bestehender Verbindung zum Gerät) oder OFFLINE (ohne Verbindung zum Gerät) erfolgen. Wählen Sie Parameter | Bearbeiten im Gerätemenü um eine Übersicht über die aktuellen Einstellungen zu erhalten. Dabei wird immer gefragt, ob die aktuelle Parametrierung aus dem Gerät gelesen werden soll.

Die gesamte Konfiguration eines Gerätes ist in Themen aufgeteilt und in Form von Registern dargestellt. Diese Darstellungsform ist aus der Systemsteuerung von Windows bekannt. In jedem Register kann kontextspezifisch Hilfe

angefordert werden. Hier sollen deshalb nur einige Funktionen beschrieben werden, welche Elemente aus mehreren Registern beinhalten.

Reihenfolge

Bei der Eingabe der Konfiguration eines Gerätes sollte eine sinnvolle Reihenfolge beachtet werden. Nach der Definition der Geräte-Hardware im Register Gerät, sollte der Eingang definiert werden, da alle nachfolgenden Eingaben auf diesen Vorgaben aufbauen. Eine Hilfe dazu bietet die Funktion "Weiter", welche an Hand der gewählten Hardware in einer vorbestimmten Reihenfolge durch die Register navigiert und mögliche Abhängigkeiten minimiert.

Zustandsmeldung auf Digital- oder Relaisausgänge

Nur über das Logikmodul kann ein ermittelter logischer Zustand auf einen Digital- oder Relaisausgang ausgegeben werden. Logische Zustände können aus dem Zustand von Grenzwerten oder Digitaleingängen, über den Bus empfangenen Werten oder bereits berechneten Logikzuständen ermittelt werden. All diese möglichen Logikeingänge müssen aber im voraus konfiguriert werden, die Grenzwerte über das gleichnamige Register, Digitaleingänge über das Register I/Ox, welches die Funktion Digitaleingang aufweisen muss. Weitere Angaben sind aus der Hilfe des Logikmoduls ersichtlich.

Zähler

Analog- oder Digitaleingänge können zur Bildung von Zählerständen verwendet werden. Die Definition der zu summierenden Messgrösse erfolgt über die I/Ox-Register der entsprechenden I/O-Module. Im Register Zähler werden dann alle möglichen Zähler dargestellt, mit der Möglichkeit die Tarifumschaltung zu aktivieren und so die Bildung eines Hoch- und Niedertarifanteils zu veranlassen. In dieser Auflistung nicht enthalten sind die 12 standardmässig vorhandenen Wirk- und Blindenergiezähler.

6.3 Simulation / Messwertabfrage

Das Verhalten der I/O-Module kann während der Inbetriebnahme der Geräte simuliert werden. Durch die Vorgabe von Zuständen bzw. Messwerten der einzelnen I/O-Kanäle kann getestet werden, ob sich nachgeschaltete Kreise richtig verhalten bzw. der SINEAX CAM auf vorgeschaltete Geräte richtig reagiert.

Alle Messwerte können über die USB- oder die RS485-Schnittstelle abgefragt und in der CB-Manager Software angezeigt werden. Dazu im Gerätemenü Visualisierung und den gewünschten Messwerttyp wählen. Dann die Messwerterfassung starten. Die Daten werden dargestellt und deren Verlauf aufgezeichnet. Die erfassten Daten können zur späteren Analyse auch als Messwert-Datei auf der Harddisk abgelegt werden.

6.4 Schutz der Geräte

Für jedes Gerät können abgestufte Benutzerrechte vergeben werden. Die Berechtigung für die Änderung von Konfigurationsdaten oder das Zurücksetzen von Extremwerten, Zählern oder Schleppzeigern kann selektiv für bis zu 3 Benutzer definiert werden. Die entsprechenden Funktionen können so erst nach Eingabe von Benutzername und Passwort ausgeführt werden.

Für die Definition der Benutzerrechte wird die Eingabe eines Administrator-Logins verlangt. Die Werkseinstellung ist:

Benutzer: **admin**

Passwort: **admin**

ACHTUNG: Vergessene Passwörter können nur im Werk zurückgesetzt werden!

6.5 MODBUS

Für kundenspezifische Modbus-Lösungen sind das Protokoll und die dazu notwendigen Angaben im separaten Dokument "SINEAX CAM Modbus-Schnittstelle" zusammengefasst. Dieses ist ebenfalls auf der CD zu finden.

6.6 Grafikdisplay (optional)

Die Parametrierung des Grafikdisplays und die Zusammenstellung anwenderspezifischer Messwert-Anzeigen erfolgt mit Hilfe der CB-Manager Software. Parameter wie Kontrast oder die Wahl der Anzeigesprache (englisch, deutsch, französisch, tschechisch, spanisch, niederländisch, italienisch) können aber auch über die Tasten direkt eingestellt werden.

Die Bedienung des Grafikdisplays ist in einem separaten Dokument beschrieben, welches in deutsch und englisch jedem Gerät mit Display beigelegt wird. Die entsprechenden Anleitungen für alle Sprachen sind auf der mitgelieferten Software-CD zu finden.

6.7 Rogowski-Stromeingänge (optional)

Diese Ausführung stellt anstelle der Stromeingänge Spannungseingänge für den Anschluss an den Integrator flexibler Rogowski-Spulen bereit. Diese lassen sich schnell und einfach ohne Auftrennen des Stromkreises montieren und können einen weiten Strombereich abdecken. Rogowski-Spulen können schnelle Stromanstiege sowie Oberschwingungen viel besser übertragen als konventionelle Stromwandler. Somit eignet sich diese Ausführung sowohl für Anwendungen, wo eine genaue Analyse der Oberschwingungen bzw. der Netzrückwirkung erforderlich ist, als auch für Prüffelder, wo häufig und schnell das Testobjekt gewechselt werden muss. Die Speisung des Rogowski-Spulen Integrators kann direkt über den CAM erfolgen.

6.8 Modbus/TCP

Die Ethernet-Kommunikation mit Hilfe des Modbus/TCP-Protokolls ist im separaten Dokument «Modbus/TCP-Schnittstelle SINEAX CAM» beschrieben (siehe Dokumentations-CD).

6.9 IEC 61850

Die IEC 61850-Kommunikation ist separat beschrieben. Siehe Dokumentation auf der CD oder auf unserer Homepage <http://www.camillebauer.com>.

7. Technische Daten

Die vollständigen technischen Daten sind aus dem Datenblatt ersichtlich.

7.1 Messeingang (Klemmen 1-12)

Frequenzbereich: 45...50/60...65 Hz oder
10...50/60...70 Hz oder
10...50/60...140 Hz

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 Nennwerte 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: $\leq U^2 / 3$ M Ω pro Phase

Eingangsimpedanz: 3 M 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	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, Sinus 50-60 Hz, 15 bis 30 °C

Spannung: $\pm 0,1\%$ FS ^{a)}

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: $\pm 0,5\%$

Energie: $\pm 0,2\%$ FS ^{b)}

Wirkenergie Direktanschluss: Kl. 1 / EN 62 053-21

Wirkenergie Wandleranschluss: Kl. 2 / EN 62 053-21

Blindenergie: Kl. 2 / EN 62 053-23

Einflussgrößen und Einflüsseffekte

Gemäss IEC / EN 60 688

a): FS: Maximalwert der Eingangskonfiguration (Full Scale)

b): FS: FS-Spannung x FS-Strom

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

Energiezähler (jeweils Hoch- und Niedertarif)

Wirkenergie: Bezug
 Wirkenergie: Abgabe
 Blindenergie: Bezug
 Blindenergie: Abgabe
 Blindenergie: Induktiv
 Blindenergie: Kapazitiv

Unterscheidung von PF, QF und LF

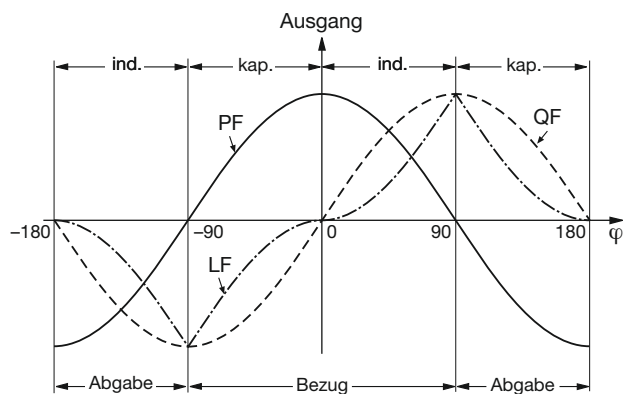


Bild 3. Wirkfaktor PF —, Blindfaktor QF -----, Leistungsfaktor LF - - - - -.

Basis-Messgrößen

Messgröße		aktuell	max	min	1L	2L	3Lb	3Lu	3Lu.A	4Lb	4Lu	4Lu.0
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	•						✓	✓		✓	✓

Messgrößenberechnung nach DIN 40 110 mit 4-Quadrantenmessung.

7.2 I/O-Interface

Relais (Klemmen 21-23, 31-33)

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

I/O-Module (optional, Klemmen 41-74)

Je nach gewählten Optionen stehen bis zu vier Klemmengruppen (Kl. 41-44, Kl. 51-54, Kl. 71-74) zur Verfügung. Diese sind gegeneinander und gegen den Rest des Gerätes galvanisch getrennt.

Es stehen folgende Varianten zur Verfügung:

Analoge Ausgänge

2 aktive Stromausgänge pro Klemmengruppe

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)
Galvanische Trennung:	gegen alle anderen Anschlüsse (innerhalb der Klemmengruppe verbunden)

Analoge Eingänge

2 Stromeingänge pro Klemmengruppe

Bereich:	0/4-20 mA (24 mA max.), unipolar
Genauigkeit:	± 0,1% von 20 mA
Galvanische Trennung:	gegen alle anderen Anschlüsse (innerhalb der Klemmengruppe verbunden)

Digitale Ein-/Ausgänge

3 pro Klemmengruppe, softwaremässig als passive Ein- oder Ausgänge konfigurierbar (alle gleich), nach EN 61 131-2

Eingänge (nach EN 61 131-2 DC 24 V Typ 3):

Funktion:	Status Eingang, Impulszähler
Nennspannung:	12/24 V DC (30 V max.)
Eingangsstrom:	< 7,0 mA
Zählfrequenz (S0):	≤ 50 Hz
Logisch Null:	- 3 bis + 5 V
Logisch Eins:	8 bis 30 V
Schaltswelle:	ca. 6,5 V / 2,6 mA

Ausgänge (teilweise nach EN 61 131-2):

Funktion:	Statusausgang, Impulsgeber, Selbstüberwachung
Nennspannung:	12/24 V DC (30 V max.)
Nennstrom:	50 mA (60 mA max.)
Schaltfrequenz (S0):	≤ 20 Hz
Belastbarkeit:	400 Ω ... 1 MΩ

Digitale Eingänge 125 V DC

3 pro Klemmengruppe

Funktion	Status Eingang
Nennspannung	48 / 125 V DC (157 V max.)

Eingangsstrom	< 2,5 mA
Zählfrequenz (S0)	≤ 50 Hz
Logisch Null	- 6 bis + 20 V
Logisch Eins	30 bis 157 V
Schaltswelle	Ca. 25 V / 0,8 mA

HV-Input 110/230 V AC (nur auf Klemmen 71, 74 möglich)

1 Eingang als Nulldurchgangszähler zur Uhrensynchronisation oder als Status Eingang verwendbar

Funktion:	Synchroneingang RTC, Logik
Nennspannung:	110 bis 230 V AC (≥ 100 V AC, ≤ 264 V AC)
Frequenzbereich:	45 bis 65 Hz
Logisch Null:	0 bis 40 V AC
Logisch Eins:	80 bis 264 V AC
Schaltswelle:	ca. 60 V AC / 1,9 mA ± 20%

7.3 Schnittstellen

Modbus-Anschluss (Steckklemmen 1, 2, 3)

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

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

Funktion:	Konfiguration, Messwertabfrage
Protokoll:	USB 2.0

Subbus-Anschluss (Steckklemmen 1, 2, 3, 4)

Funktion:	reserviert für künftige Geräteoptionen
-----------	--

Ethernet (RJ-45), optional

Funktion:	Konfiguration, Messwertabfrage
Protokoll:	Modbus/TCP oder IEC 61850 (abhängig von der bestellten Version)

7.4 Weitere Angaben

Hilfsenergie (Klemmen 13, 14)

Variante 1:

AC, 50 - 400 Hz:	100 ... 230 V ± 15%
DC:	100 ... 230 V ± 15%, Polarität egal
Leistungsaufnahme:	≤ 10 W bzw. ≤ 20 VA
Einschaltstrom:	< 25 A / 0,3 ms

Variante 2:

DC:	24 ... 60 V ± 15%, 13 (-), 14 (+)
Leistungsaufnahme:	≤ 10 W

Grenzwertmodul (Softwarefunktion, GW 1 bis 64)

64 Grenzwerte zur Überwachung von Messwert-Grenzen

Einschaltgrenze:	programmierbar
Ausschaltgrenze:	programmierbar

Logikmodul (Softwarefunktion, LS 1 bis 32)

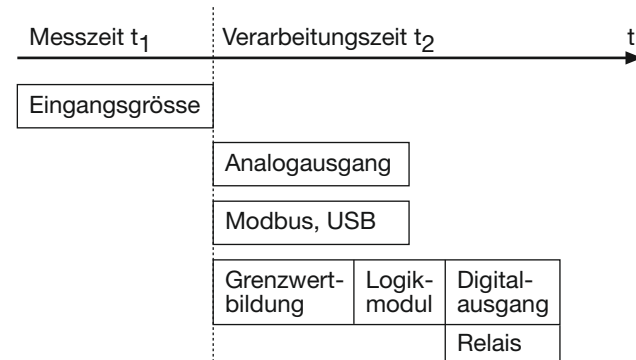
32 Logikfunktionen zur Verknüpfung logischer Zustände: Grenzwerte, Digitaleingänge, LS-Zustände und Vorgabewerte. Ausgabe an digitale Ausgänge, Relais oder weitere LS möglich.

Interne Uhr (RTC)

Funktion:	Echtzeituhr, Betriebsstunden-zähler
Ganggenauigkeit:	± 2 Minuten/Monat (15 bis 30°C) trimmbar mit Hilfe der PC-Soft- ware
Synchronisation via:	Messeingang, HV-Input 110/230 V AC, Synchronpuls (Digitaleingang)
Gangreserve:	> 10 Jahre

Einstellzeit

Die Gesamt-Einstellzeit ist die Summe aus der Messzeit t_1 für die Bestimmung der Eingangsgrößen und der Verarbeitungszeit t_2 für den entsprechenden Ausgang (Analogausgang, Bus, Digitalausgang, Relais).



Messzeit t_1

Basis-Messgrößen

Messintervall:	programmierbar, 1 .. 999 Netzperioden (Mittelungszeit Effektivwerte)
Messzeit t_1 :	2 x Mess-Intervall + 17 ms

Netzanalyse-Messgrößen

Messintervall:	18 Netzperioden
Messzeit t_1 :	2 x Mess-Intervall

Analogeingang

Messzeit t_1 :	25 ms .. 30 s (programmierbar)
------------------	--------------------------------

Digitaleingang

Messzeit t_1 :	< 25 ms
------------------	---------

HV-Input 110/230 V AC

Messzeit t_1 Status	2 bis 255 Perioden (programmierbar)
-----------------------	-------------------------------------

Gesamt-Einstellzeit $t_1 + t_2$

Analogausgang:	$t_1 + 10$ ms .. 60 s, programmierbar
Modbus / USB:	t_1
Digitalausgang:	$t_1 + 8$ ms + Logikmodul
Relais:	$t_1 + 30$ ms + Logikmodul
(Logikmodul: Ansprech-/Abfallverzögerung 0...65 s, programmierbar)	

Beispiel: Relais soll schalten, falls $P > P_{\text{limit}}$, Netzfrequenz 50 Hz, Mittelungszeit 1 Periode, Ansprechverzögerung Logik 0 s

Einstellzeit 40ms + 17ms + 0ms + 30ms = 87ms

Umgebungsbedingungen, allgemeine Hinweise

Betriebstemperatur:	- 10 bis 15 bis 30 bis 55 °C
Lagertemperatur:	- 25 bis + 70 °C
Relative Luftfeuchte:	< 95% ohne Betauung
Temperatureinfluss:	0,5x Grundfehler pro 10 K
Langzeitdrift:	0,2x Grundfehler pro Jahr
Betriebshöhe:	≤ 2000 m über NN
Übrige:	Anwendungsgruppe II nach IEC / EN 60 688

Mechanische Eigenschaften

Abmessungen:	186 x 90 x 62 mm
Hutschiene montage:	Normschiene nach DIN EN 50 022 (35 x 15 mm und 35 x 7,5 mm)
Gebrauchslage:	Beliebig
Gehäusematerial:	Polycarbonat (Makrolon)
Brennbarkeitsklasse:	V-0 nach UL 94, selbstverlöschend, nicht tropfend, halogenfrei
Gewicht:	500 g

Sicherheit

Die Stromeingänge sind untereinander galvanisch getrennt.

Schutzklasse:	II (schutzisoliert, Spannungseingänge mit Schutzimpedanz)
Verschmutzungsgrad:	2
Berührungsschutz:	IP40, Gehäuse (Prüfdraht, IEC/EN 60 529) IP20, Anschlussklemmen und Buchsen (Prüffinger, IEC/EN 60 529)
Messkategorie:	CAT III (bei ≤ 300 V gegen Erde) CAT II (bei > 300 V gegen Erde)
Bemessungsspannung (gegen Erde):	Hilfsenergie: 265 V AC Relais: 250 V AC I/O's: 30 V DC 264 V AC (HV-Input)

7.5 Logger und Listen (optional)

Mit Hilfe dieser Optionen können Messwerte und Ereignisse über einen längeren Zeitraum aufgezeichnet werden. Je nach Anwendung können 7 verschiedene Arten von Daten erfasst werden:

- Mittelwertverläufe mit Intervallzeit t_1 (1s ... 60min)
- Mittelwertverläufe mit Intervallzeit t_2 (1s ... 60min)
- Min/Max-Werte während eines Intervalls t_3 (1s ... 3h)
- Zählerablesungen
- Listeneinträge von Alarmen
- Listeneinträge von Ereignissen
- Listeneinträge von Systemmeldungen

Sie teilen sich dabei den zur Verfügung stehenden Datenspeicher von 64Mb Grösse. Die Speicheraufteilung lässt sich via CB-Manager Software vornehmen. Da der Freiheitsgrad

bei der Konfiguration des Loggers und der Listen sehr hoch ist, lassen sich keine allgemein gültigen Angaben über die maximale Aufzeichnungsdauer machen. Diese sind aber in der Software ersichtlich, wenn die Speicheraufteilung, die zu speichernden Messgrößen und die Anzahl der Listeneinträge gewählt werden.

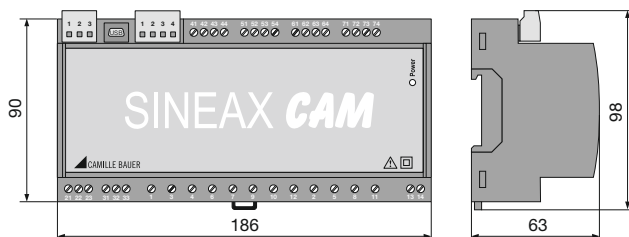
Das Auslesen und analysieren der Daten von Logger und Listen kann über die **Software CB-Analyzer** erfolgen.

8. Wartung

Vor der Auslieferung wird das Gerät zur Sicherstellung der Personensicherheit einer Prüfung unterzogen. Wird das Gerät geöffnet, so muss diese Prüfung im Werk wiederholt werden und der Garantieanspruch geht verloren.

Die Neu-Kalibrierung der Geräte sowie der Umbau der Anordnung der I/O-Module kann nur im Werk erfolgen. Eine jährliche Neu-Kalibrierung wird zur Sicherstellung der Genauigkeit der Geräte empfohlen.

9. Mass-Skizze



10. Sicherheitshinweise

- Bevor das Gerät in Betrieb genommen wird, muss geprüft werden, für welche Hilfsenergiespannung das Gerät gebaut ist.
- Überzeugen Sie sich, dass die Anschlussleitungen nicht beschädigt und während der Verdrahtung des Gerätes spannungsfrei sind.
- Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, muss das Gerät ausser Betrieb gesetzt werden (ggf. Hilfsenergie und Eingangsspannung abklemmen!).

Diese Annahme kann grundsätzlich getroffen werden, wenn das Gerät sichtbare Schäden aufweist.

Eine Wiederinbetriebnahme des Gerätes ist erst nach einer Fehlersuche, Instandsetzung und einer abschliessenden Überprüfung der Kalibrierung und der Spannungsfestigkeit in unserem Werk oder durch eine unserer Servicestellen zugelassen.

- Beim Öffnen der Abdeckung können spannungsführende Teile freigelegt werden.

Ein Abgleich, eine Wartung oder eine Reparatur am geöffneten Gerät unter Spannung darf nur durch eine Fachkraft vorgenommen werden, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist. Kondensatoren im Gerät können noch geladen sein, selbst wenn das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt wurde.

11. Konformitätserklärung

EG - KONFORMITÄTSERKLÄRUNG EC DECLARATION OF CONFORMITY		CAMILLE BAUER
Dokument-Nr. / Document No.: CAM_CE-konf.docx Hersteller/ Manufacturer: Camille Bauer Metrawatt AG Switzerland		
Anschrift / Address: Aargauerstrasse 7 CH-5610 Wohlen		
Produktbezeichnung/ Product name: Universelle Messeinheit für Starkstromgrößen Typ / Type: Universal Measuring Unit for heavy current variables SINEAX CAM		
Das bezeichnete Produkt stimmt mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein, nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Normen: The above mentioned product has been manufactured according to the regulations of the following European directives proven through compliance with the following standards:		
Richtlinie / Directive	2004/109/EG(CE) Elektromagnetische Verträglichkeit - EMV-Richtlinie Electromagnetic compatibility - EMC directive	
Norm / Standard	EN 61000-6-2: 2005 Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche Generic standards - Immunity for industrial environments IEC 61000-6-5: 2001 Fachgrundnormen - Störfestigkeit für die Umgebung von Elektrizitätswerken und Unterstationen Generic standards - Immunity for power station and substation environments EN 61000-6-4: 2007 Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche Generic standards - Emission standard for industrial environments	
Prüfungen / Tests	IEC 61000-4-2 IEC 61000-4-3 IEC 61000-4-4 IEC 61000-4-5 IEC 61000-4-6 IEC 61000-4-8 IEC 61000-4-11 IEC 61000-4-16 IEC 61000-4-17 IEC 61000-4-18 IEC 61000-4-20 IEC 61000-4-29	
Richtlinie / Directive	2006/95/EG(CE) Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen - Niederspannungsrichtlinie - CE-Kennzeichnung : 95 Electrical equipment for use within certain voltage limits - Low Voltage Directive - Attachment of CE marking : 95	
Norm / Standard	EN 61010-1: 2010 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 1: Allgemeine Anforderungen Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use - Part 1: General requirements EN 61010-2-30: 2010 Besondere Bestimmungen für Prüf- und Messstromkreise Particular requirements for testing and measuring circuits	
Ort, Datum / Place, date: Wohlen, 07. August 2014 Unterschrift / signature:		
M. Ulrich Leiter Technik / Head of engineering		J. Brem Qualitätsmanager / Quality manager