

Universelle Messeinheit für Starkstromgrößen

Hauptmerkmale

- Lückenlose (unterbrechungsfreie) Messung
- Geeignet für stark verzerrte Netze, Vollwellen- oder Phasenanschnittsteuerungen
- I/O-Interface auf individuelle Bedürfnisse anpassbar
- Konfiguration und Messwertabfrage via USB- und Modbus-Schnittstelle
- Erfassung von Minimal- und Maximalwerten mit Zeitstempel
- Grafik-Display mit frei zusammenstellbarer Messwert-Anzeige und Alarmbehandlung
- Logger für Langzeitaufzeichnung von Messwertverläufen
- Listen für die Protokollierung von Ereignissen, Alarmen und Systemmeldungen

Anwendung

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



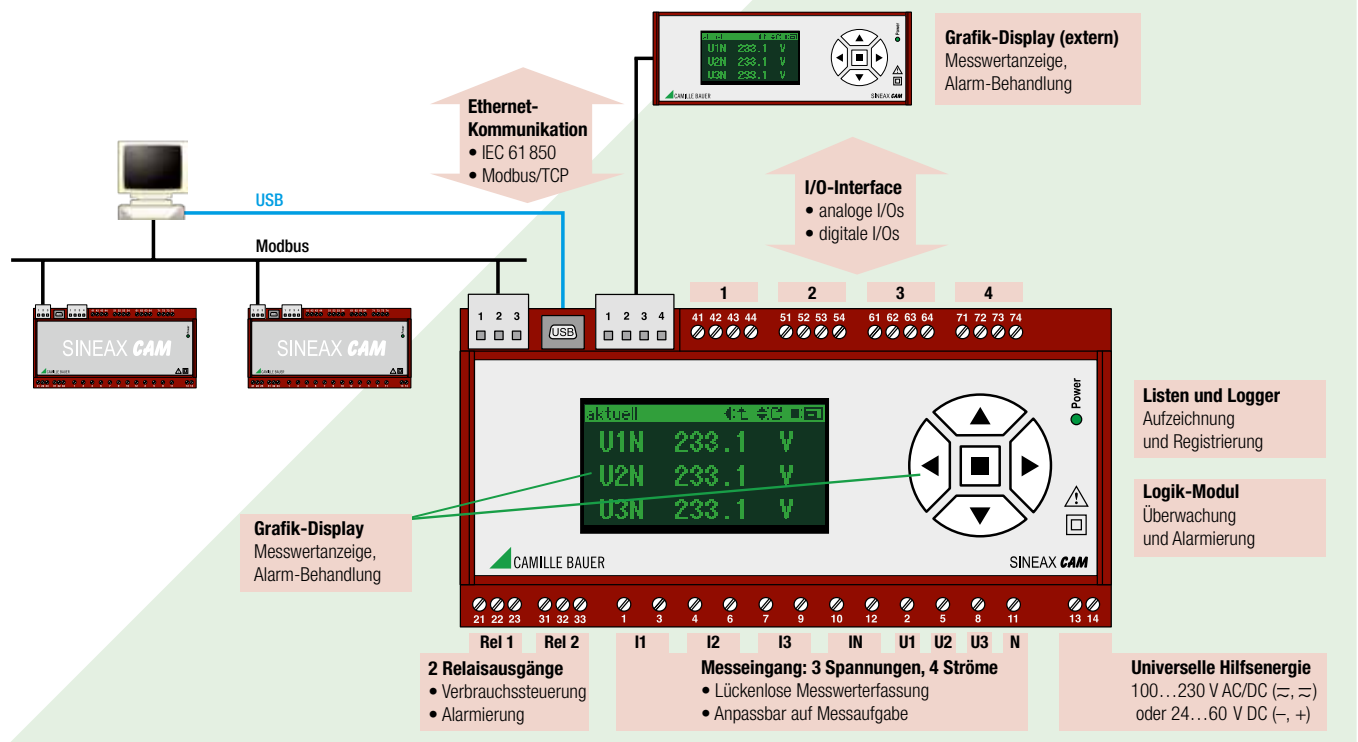
Bild 1. SINEAX CAM im Hutschienengehäuse.

für stark verzerrte Netze, Vollwellen- oder Phasenanschnitt-Steuerungen 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-Belastung, sowie automatische Zählerablesungen. Listen zeichnen definierbare Ereignisse, Alarme 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. Alarme quittieren oder Extremwerte zurücksetzen.



SINEAX CAM

Universelle Messeinheit für Starkstromgrößen

Angewendete Vorschriften und Normen

(Stand: Mai 2006)

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
IEC/EN 60 529	Schutzarten durch Gehäuse
IEC/EN 61 000-6-2/-6-4:	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Fachgrundnormen Industriebereich
IEC/EN 61 131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
IEC/EN 61 326	Elektrische Betriebsmittel für Leitungstechnik und Laboreinsatz - EMV-Anforderungen
IEC/EN 62 053-31	Impulseinrichtungen für Induktionszähler oder elektronische Zähler (S0-Ausgang)
UL94	Prüfung für die Entflammbarkeit von Kunststoffen für Bauteile in Einrichtungen und Geräten

Technische Daten

Messeingang →

Nennfrequenz:	50 ... 60 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:	≤ I ² x 0,01Ω 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:	≤ U ² / 3 MΩ pro Phase
Eingangsimpedanz:	3 MΩ 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

Spannung:	± 0,1% FS ^{a)}
Strom:	± 0,1% FS ^{a)}
Leistung:	± 0,2% FS ^{b)}
Leistungsfaktor:	± 0,1°
Frequenz:	± 0,01 Hz
Unsymmetrie U:	± 0,2%
Harmonische:	± 0,5%
THD Spannung:	± 0,5%
TDD Strom:	± 0,5%
Energie:	± 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

Zusatzfehler aufgrund der Eingangskonfiguration

Beschaltung ohne Anschluss N (3-Leiter ungl. bel. 3Lu, 3Lu.A):

Spannung	0,1% des Ablesewertes
Leistung	0,1% des Ablesewertes
Energie	Spannungseinfluss x 2, Winkelfehler x 2
Leistungsfaktor	0,1°

^{a)} FS: Maximalwert der Eingangskonfiguration (Full Scale)

^{b)} FS: FS-Spannung x FS-Strom

SINEAX CAM

Universelle Messeinheit für Starkstromgrößen

Eingangssignal mit Unterbrüchen:

Spannung	0,2% FS
Strom	0,2% FS
Leistung	0,5% FS
Energie	Grundfehler x 3
Leistungsfaktor	0,1°

Messung mit fixierter Netzfrequenz:

Generell	$\pm$ Grundfehler x $(F_{\text{konfig}} - F_{\text{ist}})$ [Hz] x 10
Unsymmetrie U	$\pm$ 1,5% bis $\pm$ 0,5 Hz
Harmonische	$\pm$ 1,5% bis $\pm$ 0,5 Hz
THD, TDD	$\pm$ 2,0% bis $\pm$ 0,5 Hz

Nullpunktunterdrückung, Bereichseinschränkung

PF	1, wenn $S_x < 0,2\%$ range-S
QF, LF	0, wenn $S_x < 0,2\%$ range-S
Strom	0, wenn $I_x < 0,1\%$ range-I
unb. U	0, wenn $\emptyset U < 5,0\%$ range-U
H-U, THD-U	0, wenn $H1 < 5,0\%$ range-U
H, THD, TDD, unb. U	0, wenn ΔF länger als 1s > 5 Hz/s
F	45 ... 65 Hz oder 10 ... 70 Hz

range-U bei Konfiguration Spannungseingang L-L sec. max.:

$\leq 132 V_{LL}$	Bereich range-U = $76,2 V_{LN}, 132 V_{LL}$
$\leq 264 V_{LL}$	Bereich range-U = $152,4 V_{LN}, 264 V_{LL}$
$\leq 528 V_{LL}$	Bereich range-U = $304,8 V_{LN}, 528 V_{LL}$
$\leq 1040 V_{LL}$	Bereich range-U = $600,0 V_{LN}, 1040 V_{LL}$

range-I bei Konfiguration Stromeingang sec. max.:

$\leq 1,2 A$	Bereich range-I = $1,2 A$
$\leq 2,0 A$	Bereich range-I = $2,0 A$
$\leq 6,0 A$	Bereich range-I = $6,0 A$
$\leq 10,0 A$	Bereich range-I = $10,0 A$

range-S Bereich range-S = range-U x range-I

Unterscheidung von PF, QF und LF

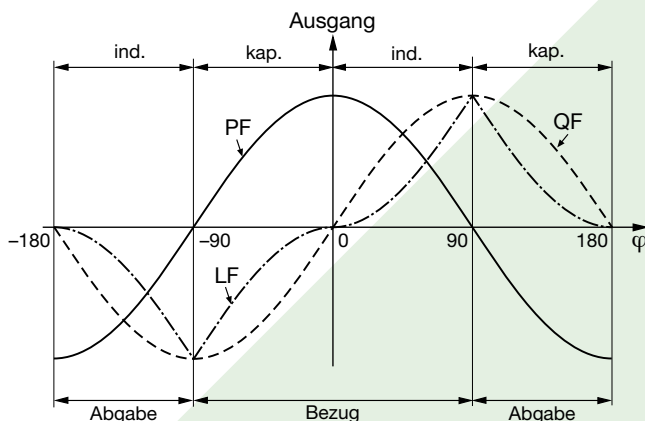


Bild 2. Wirkfaktor PF —, Blindfaktor QF ----, Leistungsfaktor LF - - - -.

Messgrößenberechnung nach DIN 40 110 mit 4-Quadrantenmessung.

Basis-Messgrößen

Messgröße	aktuell	max	min	1L	2L	3Lb	3Lu	3LuA	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	•						✓	✓		✓	✓

SINEAX CAM

Universelle Messeinheit für Starkstromgrößen

Netzanalyse-Messgrößen

Messgrösse		aktuell	max	1L	2L	3Lb	3Lu	3LuA	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

I/O-Interface

Relais

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

I/O-Module (optional)

Je nach gewählten Optionen stehen bis zu vier Klemmengruppen (Kl. 41-44, Kl. 51-54, Kl. 61-64, Kl. 71-74) zur Verfügung. Diese sind gegeneinander und gegen den Rest des Gerätes galvanisch getrennt.

Es stehen folgende Varianten zur Auswahl:

Analoge Ausgänge

2 aktive Stromausgänge pro Klemmengruppe

Funktion: Vorortanzeige, SPS-Ansteuerung

Linearisierung:

Bereich:

Genauigkeit:

Bürde:

Bürdenabhängigkeit:

Restwelligkeit:

Galvanische Trennung:

Linear, quadratisch, mit Knick

0/4-20 mA (24 mA max.), unipolar oder

± 20 mA (24 mA max.), bipolar

± 0,1% von 20 mA

≤ 500 Ω (max. 10 V / 20 mA)

≤ 0,1%

≤ 0,2%

Gegen alle anderen Anschlüsse (innerhalb der Klemmengruppe verbunden)

Analoge Eingänge

2 Stromeingänge pro Klemmengruppe

Funktion:

Externe Messgrößen (z.B. Temperatur), Summenbildung für Zähler, Beliebig skalierbar, Abfragbar über Schnittstelle

Bereich:

0/4 - 20 mA (24 mA max.) unipolar

Genauigkeit:

± 0,1% von 20 mA

Eingangswiderstand:

< 40 Ω

Galvanische Trennung:

Gegen alle anderen Anschlüsse (innerhalb einer 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

Zustandserfassung, Trigger-/ Freischaltssignal, Pulseingang für Zähler

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

Schaltschwelle

Ca. 6,5 V / 2,6 mA

Ausgänge (teilweise nach EN 61 131-2):

Funktion

Alarmierung, Zustandsmeldung, Pulsausgabe

Nennspannung

12 / 24 V DC (30 V max.)

Nennstrom

50 mA (60 mA max.)

Schaltfrequenz (S0)

≤ 20 Hz

Leckstrom

0,01 mA

Spannungsabfall

< 3 V

Belastbarkeit

400 Ω ... 1 MΩ

Sicherung

selbstheilend

Digitale Eingänge 125 V DC

3 pro Klemmengruppe

Funktion

Zustandserfassung, Trigger-/ Freischaltssignal, Pulseingang für Zähler

SINEAX CAM

Universelle Messeinheit für Starkstromgrößen

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

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)

Hilfsenergie

Option 1

AC, 50 – 400 Hz:	100 ... 230 V ± 15%
DC:	100 ... 230 V ± 15%
Leistungsaufnahme:	≤ 10 W bzw. ≤ 20 VA
Einschaltstrom:	< 25 A / 0,3 ms
Netzunterbruch mit optionalen I/O's:	< 200 ms (230 V AC) < 40 ms (115 V AC)
Netzunterbruch ohne optionale I/O's:	< 400 ms (230 V AC) < 80 ms (115 V AC)

Option 2

DC:	24 ... 60 V ± 15%
Leistungsaufnahme:	≤ 10 W

Grenzwertmodul (Softwarefunktion)

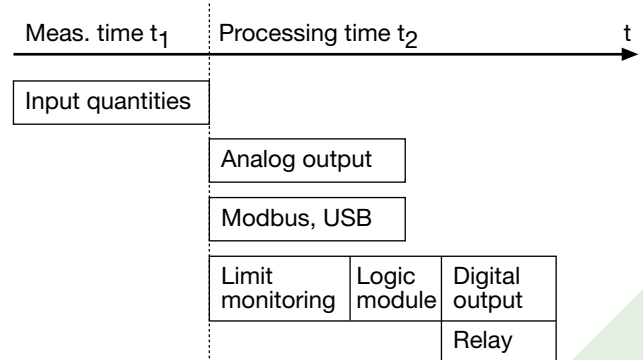
64 Grenzwerte zur Überwachung von Messwert-Grenzen	
Einschaltgrenze:	Programmierbar
Ausschaltgrenze:	Programmierbar

Logikmodul (Softwarefunktion)

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

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
------------------	---------

Gesamt-Einstellzeit $t_1 + t_2$

Analogausgang:	$t_1 + 10 \text{ ms} \dots 60 \text{ s}$, programmierbar
Modbus / USB:	t_1
Digitalausgang:	$t_1 + 8 \text{ ms} + \text{Logikmodul}$
Relais:	$t_1 + 30 \text{ ms} + \text{Logikmodul}$
(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 $40 \text{ ms} + 17 \text{ ms} + 0 \text{ ms} + 30 \text{ ms} = 87 \text{ ms}$	

Interne Uhr (RTC)

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

SINEAX CAM

Universelle Messeinheit für Starkstromgrößen

Vibrationsbeständigkeit (Test nach DIN EN 60 068-2-6)

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

Umgebungsbedingungen, allgemeine Hinweise

Betriebstemperatur:	– 10 bis 15 bis 30 bis + 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 60 688
Relative Luftfeuchte:	< 95% ohne Betauung
Betriebshöhe:	≤ 2000 m über NN
Nur in Innenräumen zu verwenden!	

Mechanische Eigenschaften

Abmessungen:	186 x 90 x 62 mm
Hutschienenmontage:	Normschielen nach DIN EN 50 022 (35 x 15 mm und 35 x 7,5 mm)
Gebrauchslage:	Beliebig
Gehäusematerial:	Polycarbonat (Makrolon)
Brennbarkeitsklasse:	V-0 nach UL94, 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 (Low-Level) 264 V AC(HV-Input)
Prüfspannungen:	DC, 1 Min., nach IEC/EN 61 010-1 4920 V DC, Hilfsenergie gegen Eingänge U I, Bus, USB, I/O's, Relais 4920 V DC, Eingänge U gegen Relais, HV-Input 3130 V DC, Eingänge U gegen Eingänge I, Bus, USB, Low Level I/O's

4920 V DC, Eingänge I gegen Bus, USB, I/O's, Relais
4690 V DC, Eingänge I gegen Eingänge I
4920 V DC, Relais gegen Relais
4250 V DC, Relais gegen Bus, USB, I/O's

Grafikdisplay (optional)

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 rücksetzen. 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.

Rogowski-Stromeingänge (optional)

siehe Anhang A

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 Dateien erfasst werden:

- Mittelwertverläufe mit Intervallzeit t1 (1s ... 60 min)
- Mittelwertverläufe mit Intervallzeit t2 (1s ... 60 min)
- Min/Max-Werte während eines Intervalls t3 (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.

Ethernet mit Modbus/TCP-Protokoll (optional)

Ethernet stellt ein Übertragungs-Medium mit hoher Bandbreite zur Verfügung, um Messdaten in Echtzeit analysieren zu können. Der CAM unterstützt die Protokolle Modbus/TCP und NTP. *Modbus/TCP* ist ein weit verbreitetes Standard-Protokoll, welches von vielen Visualisierungs-Tools direkt unterstützt wird und so eine schnelle Implementation des Gerätes erlaubt. Über die Modbus/TCP-Schnittstelle werden alle Funktionen unterstützt, welche auch über die Modbus/RTU oder die USB-Schnittstelle möglich sind.

Für die *Zeitsynchronisation* von Geräten via Ethernet ist *NTP* (Network Time Protokoll) 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.

SINEAX CAM

Universelle Messeinheit für Starkstromgrößen

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.

IEC 61850-Anbindung (optional)

Der Kommunikations-Standard IEC 61850 ("Communication networks and systems in substations") ist die neue Norm für die Unterstations-Automatisierung. 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. Er stellt die folgenden logischen Knoten (Nodes) zur Verfügung:

MMXU / MMXN: Momentanwerte von Spannungen, Strömen, Frequenz, Leistungen und Leistungsfaktoren, sowie deren Maximal- und Minimalwerte.

MHAI / MHAN: Individuelle Oberwellen-Anteile für Spannung und Strom, THD (total harmonic distortion) und TDD (total demand distortion) sowie deren Maximalwerte.

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 Werte pro Phase zur Verfügung gestellt.

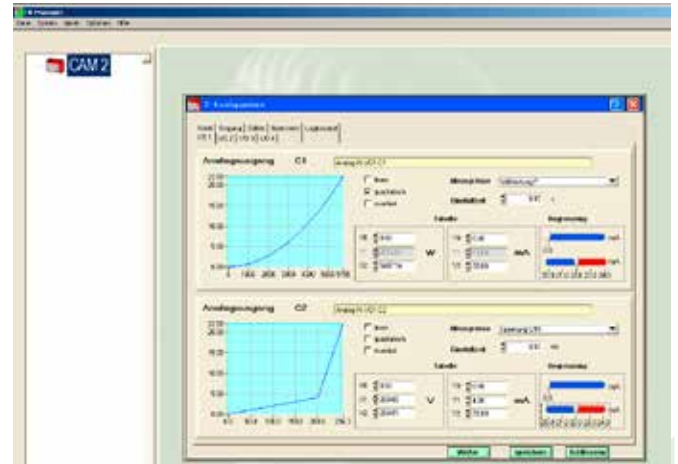
MSQI: Spannungs- oder Strom-Unsymmetrie, berechnet nach zwei unterschiedlichen Methoden.

GGIO: Bildet die Information der bestückten analogen oder digitalen Eingangs-Module ab. So kann der CAM als IEC 61850-Gateway genutzt werden. Mit Hilfe der 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 61850-fähig sind. Diese Messdaten sind dann über die IEC 61850-Schnittstelle abfragbar.

CB-Manager-Software

Die mit jedem Gerät mitgelieferte PC-Software CB-Manager kann für die Parametrierung des SINEAX CAM eingesetzt werden. Über die USB-, RS485- oder Ethernet-Schnittstelle können auch alle Messwerte abgefragt und aufgezeichnet werden.

Die Zugriffsmöglichkeit auf das Gerät kann durch die Aktivierung eines Passwortschutzes eingeschränkt werden. Bis zu 3 Benutzern kann dabei selektiv das Recht für Konfigurations-, Reset- oder Simulationsfunktionen gewährt werden.



- Vollständige Parametrierung des Gerätes (ONLINE, OFFLINE)
- Abfrage und Aufzeichnung aller erfassten Messwerte
- Archivierung von Konfigurations- und Messwertdateien
- Setzen oder Rücksetzen von Zählerständen
- Selektives Rücksetzen von Minimal- und Maximalwerten
- Setzen der Schnittstellenparameter
- Justieren von Analogeingängen
- Simulation der Funktion aller I/O-Module
- Umfangreiche Hilfefunktion

Bestellangaben

CAM, programmierbar, Modbus-Schnittstelle, USB	CAM
Merkmale, Varianten	
1. Grundgerät CAM, für Hutschienenmontage	
ohne Display	1
mit Grafik-Display	2
ohne Display, mit Rogowski-Stromeingängen (3V)	3
mit Grafik-Display und Rogowski-Stromeingängen (3V)	4
ohne Display, mit Rogowski-Stromeingängen (4.5V)	5
mit Grafik-Display, mit Rogowski Stromeingängen (4.5V)	6
ohne Display, mit Rogowski-Stromeingängen (6V)	7
mit Grafik-Display, mit Rogowski Stromeingängen (6V)	8
ohne Display, mit Rogowski-Stromeingängen (9V)	9
mit Grafik-Display, mit Rogowski Stromeingängen (9V)	A
2. Eingangs-Frequenzbereich	
45 ... 50/60 ... 65 Hz	1
10 ... 50/60 ... 70 Hz	2
10 ... 50/60 ... 140 Hz	3
3. Hilfsenergie	
Nennbereich 100 ... 230 V AC/DC	1
Nennbereich 24 ... 60 V DC	2
4. I/O-Modul 1 (Klemmen 41-44)	

SINEAX CAM

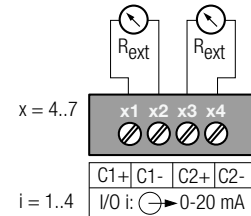
Universelle Messeinheit für Starkstromgrößen

CAM, programmierbar, Modbus-Schnittstelle, USB	CAM
Merkmale, Varianten	
Nicht verwendet	0
2 Analogausgänge, unipolar (0/4...20 mA)	1
2 Analogeingänge (0/4...20 mA)	2
3 Digitalausgänge oder 3 Digitaleingänge 24 V DC	3
2 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	5
5. I/O-Modul 2 (Klemmen 51-54)	
Nicht verwendet	0
2 Analogausgänge, unipolar (0/4...20 mA)	1
2 Analogeingänge (0/4...20 mA)	2
3 Digitalausgänge oder 3 Digitaleingänge 24 V DC	3
2 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	5
6. I/O-Modul 3 (Klemmen 61-64)	
Nicht verwendet	0
2 Analogausgänge, unipolar (0/4...20 mA)	1
2 Analogeingänge (0/4...20 mA)	2
3 Digitalausgänge oder 3 Digitaleingänge 24 V DC	3
2 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	5
7. I/O-Modul 4 (Klemmen 71-74)	
Nicht verwendet	0
2 Analogausgänge, unipolar (0/4...20 mA)	1
2 Analogeingänge (0/4...20 mA)	2
3 Digitalausgänge oder 3 Digitaleingänge 24 V DC	3
2 Analogausgänge, bipolar (± 20 mA)	5
3 Digitaleingänge 125 V DC	6
8. Prüfprotokoll	
Ohne	0
Prüfprotokoll in Deutsch	D
Prüfprotokoll in Englisch	E
9. Option Datenlogger	
Ohne Datenlogger	0
Mit Datenlogger	1
10. Option Listen	
Ohne Alarm-, Ereignis-, Operatorliste	0
Mit Alarm-, Ereignis-, Operatorliste	1
11. Busanschluss	
ohne	0
Ethernet, Modbus/TCP-Protokoll	1
Ethernet, IEC 61850-Protokoll	2

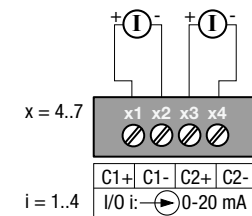
Elektrische Anschlüsse

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.

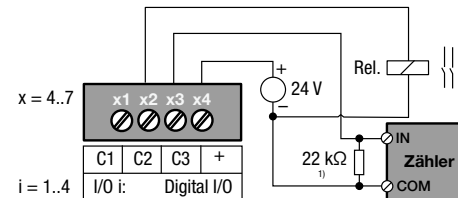
Analogausgänge



Analogeingänge

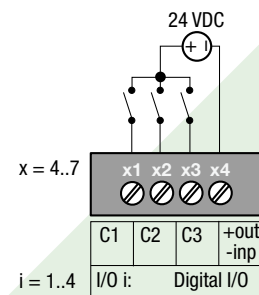


Digitalausgänge

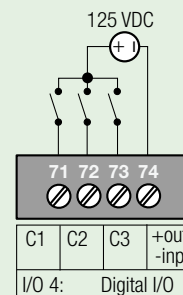


¹⁾ Empfohlen, falls Eingangswiderstand < 100 k Ω

Digitaleingänge 12/24 V DC

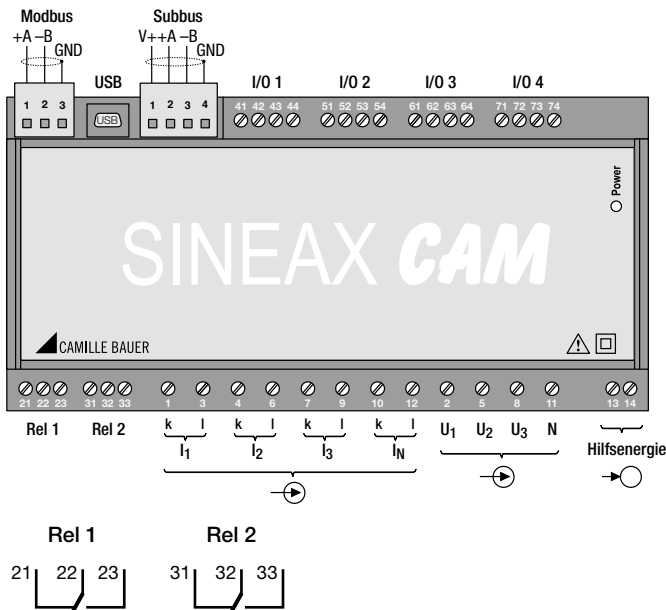


Digitaleingänge 125 V DC

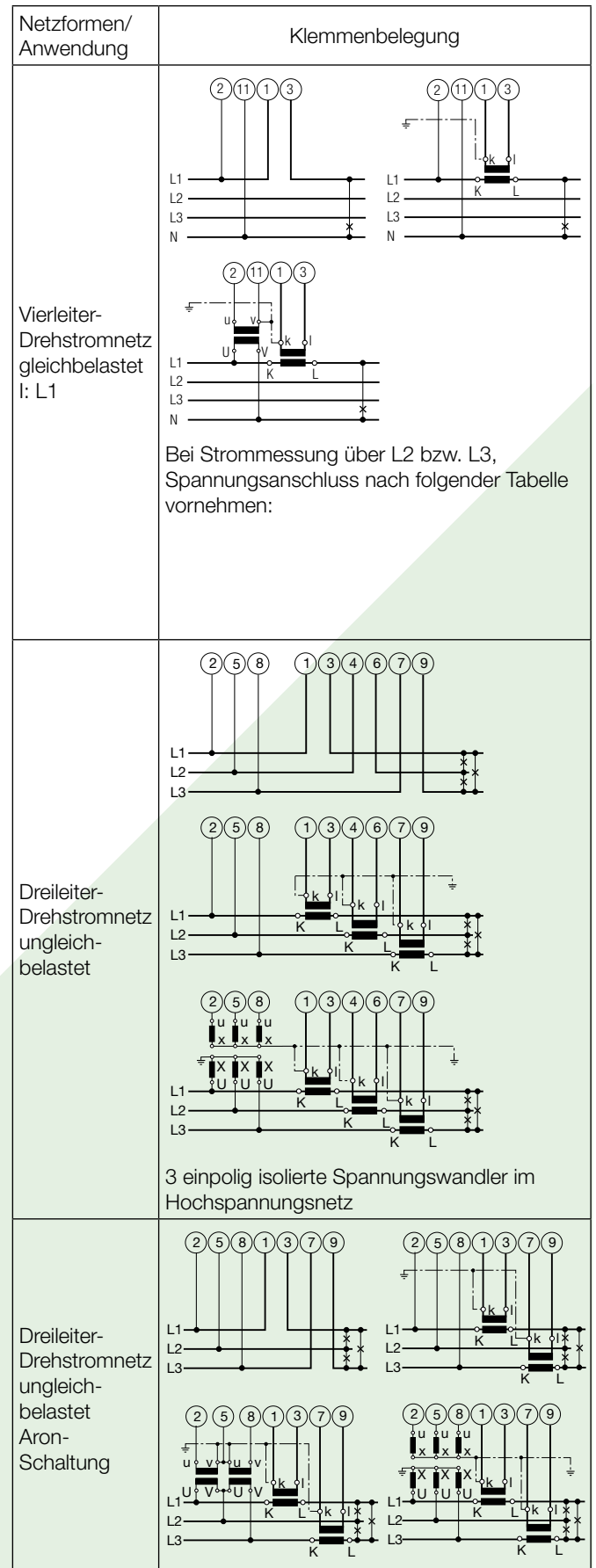
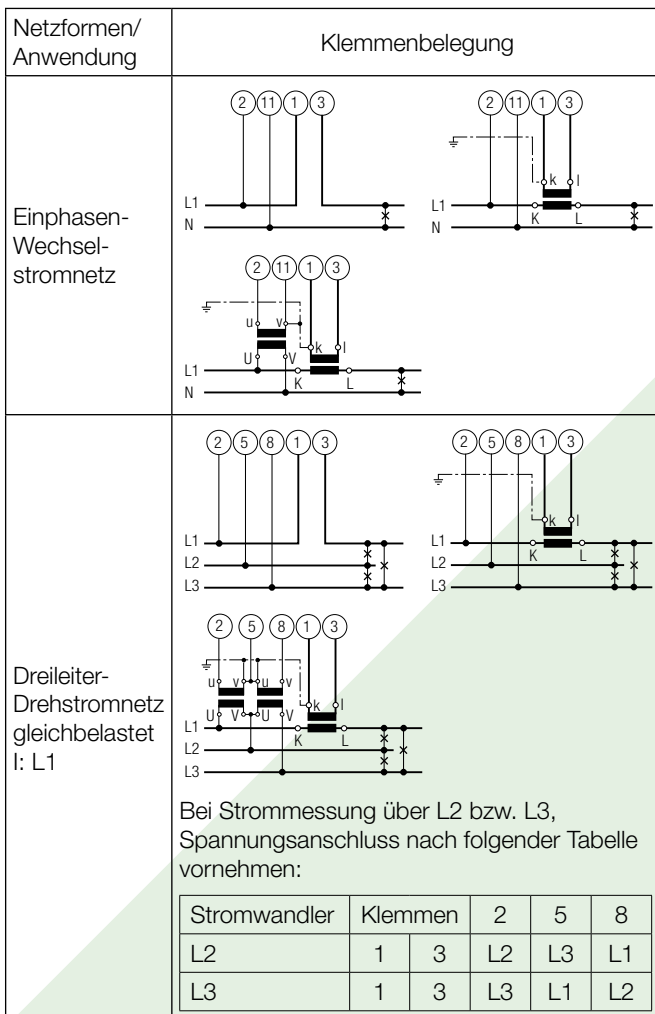


SINEAX CAM

Universelle Messeinheit für Starkstromgrößen



Anschlussarten



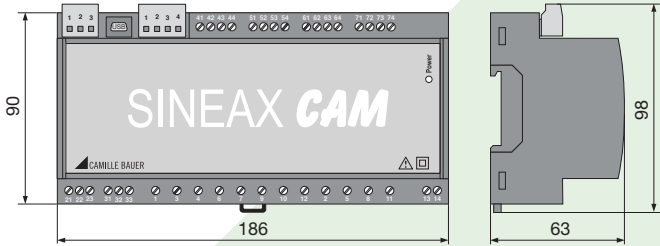
SINEAX CAM

Universelle Messeinheit für Starkstromgrößen

Netzformen/ Anwendung	Klemmenbelegung
Vierleiter- Drehstromnetz ungleich- belastet	
3 einpolig isolierte Spannungswandler im Hochspannungsnetz	
Vierleiter- Drehstromnetz ungleich- belastet Open-Y- Schaltung	
2 einpolig isolierte Spannungswandler im Hochspannungsnetz	

Netzformen/ Anwendung	Klemmenbelegung
Split phase ("Zweileiter- netz") ungleich- belastet	

Mass-Skizze



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

Zubehör

Beschreibung	Artikelnummer
Software und Dokumentations-CD (im Lieferumfang)	156027
USB-Kabel (im Lieferumfang)	158750
Grafikdisplay EDS-CAM für externe Schalttafelmontage, Hilfsenergie ab SINEAX CAM	157968
Verbindungskabel EDS-CAM zu SINEAX CAM, Länge 2m (andere Längen auf Anfrage)	168949
Schnittstellen-Konverter USB <> RS485	163189

SINEAX CAM

Universelle Messeinheit für Starkstromgrößen

Anhang A

Ausführung mit Rogowski-Stromeingängen

Diese Ausführung stellt anstelle von Stromeingängen Spannungseingänge für den Anschluss an den Integrator flexibler Rogowski-Spulen bereit.

Rogowski-Spulen lassen sich schnell und einfach, ohne Auftrennen des Stromkreises, montieren und können über umschaltbare Bereiche einen weiten Strombereich abdecken. Sie können viel besser schnelle Stromanstiege und Oberschwingungen übertragen als konventionelle Stromwandler. Diese Ausführung eignet sich somit für Anwendungen wo eine genaue Analyse der Oberschwingungen bzw. der entsprechenden Netzzrückwirkung erforderlich ist, für die Erfassung dynamischer Stromflüsse und für Prüffelder, wo häufig und schnell das Testobjekt gewechselt werden muss.

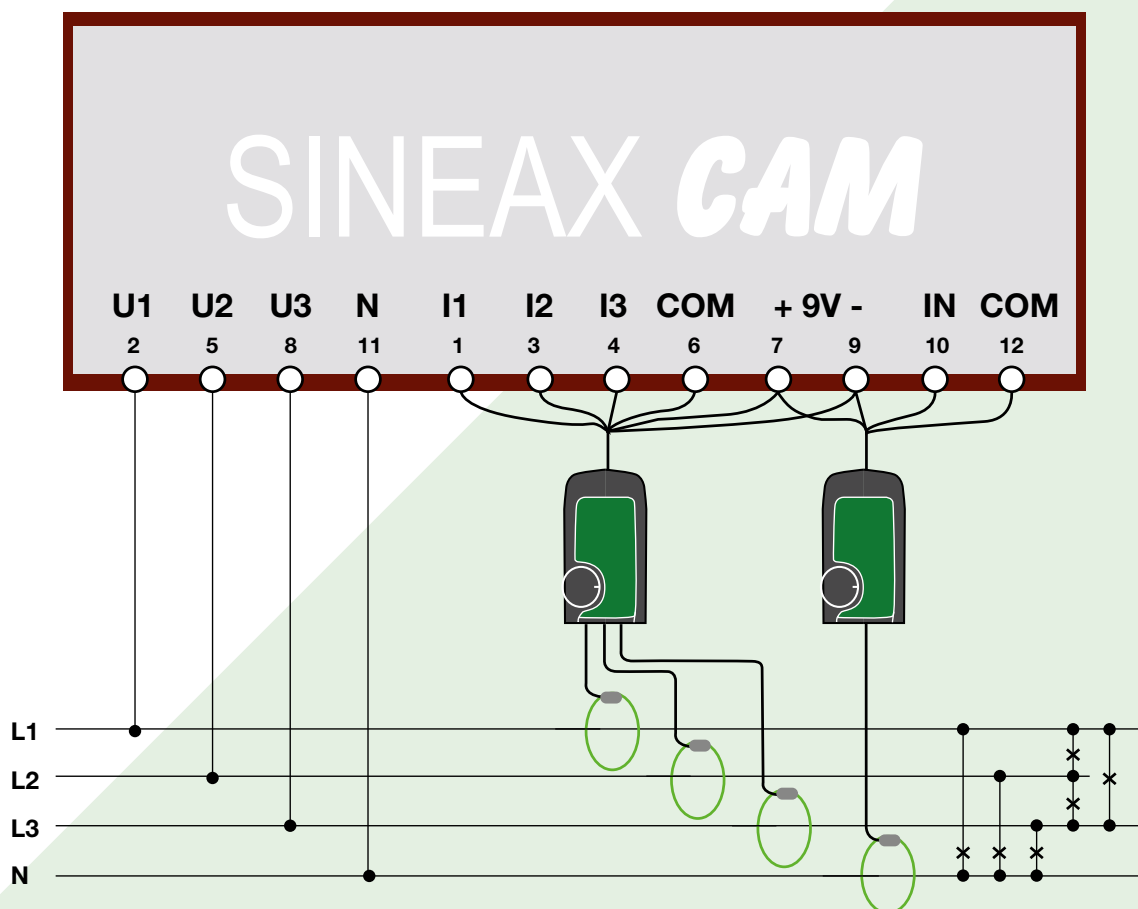
Um eine Anwendung im industriellen Umfeld zu ermöglichen, kann die Speisung des Integrators der Rogowski-Spulen direkt über den CAM erfolgen. Da nicht alle Spulen mit derselben Hilfsenergie arbeiten, stehen verschiedene Hardware-Ausführungen (3V, 4.5V, 6V und 9V) zur Auswahl.

Die Eingänge für den Anschluss der Rogowski-Spulen sind für 5V ausgelegt und messen ohne Einschränkung bis zu einer maximalen Spannung von 10V.

Rogowski-Spulen sind normalerweise für mehrere Strombereiche einsetzbar, wobei bei anliegendem Stromnennwert immer derselbe Spannungswert, zumeist 3V, resultiert. Die Umschaltung des Strom-Messbereiches erfolgt über einen Drehschalter am Integrator. Die Konfiguration des CAM für denselben Strombereich muss separat mit Hilfe der CB-Manager Software vorgenommen werden.

Lieferbare Rogowski-Stromsensoren

Beschreibung	Artikel-Nr.
Einphasig ACP FLEX 3000_5, 2m, Ø194mm, Messbereiche 30/300/3000 A, HE 9 V via CAM	169426
Dreiphasig ACP FLEX 3003_5, 2m, Ø194mm, Messbereiche 30/300/3000 A, HE 9 V via CAM	169434



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

SINEAX CAM

Universelle Messeinheit für Starkstromgrössen



CAMILLE BAUER

Auf uns ist Verlass.

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