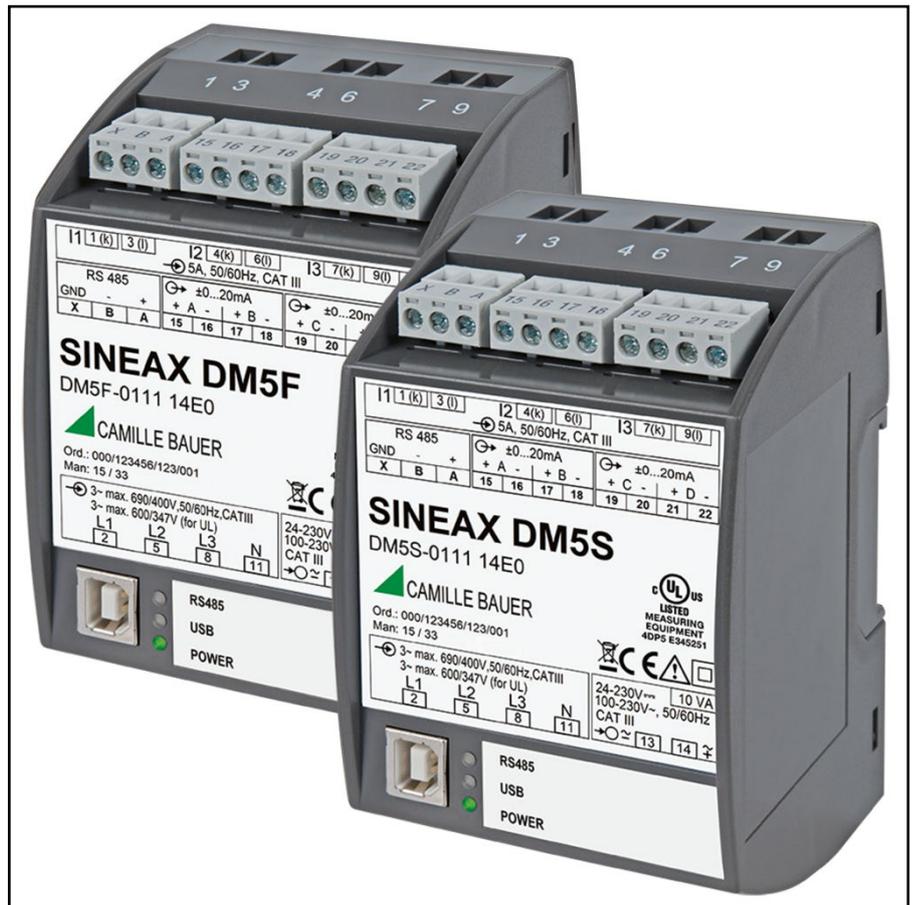


Geräte-Handbuch SINEAX DM5S / DM5F

Betriebsanleitung SINEAX DM5 (2020-08)



GMC INSTRUMENTS

Camille Bauer Metrawatt AG
Aargauerstrasse 7
CH-5610 Wohlen / Schweiz
Telefon: +41 56 618 21 11
Telefax: +41 56 618 35 35
E-Mail: info@cbmag.com
<https://www.camillebauer.com>

 CAMILLE BAUER

Rechtliche Hinweise

Warnhinweise

In diesem Dokument werden Warnhinweise verwendet, welche zur persönlichen Sicherheit und zur Vermeidung von Sachschäden befolgt werden müssen. Je nach Gefährdungsstufe werden folgende Symbole verwendet:



Ein Nichtbeachten führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.



Ein Nichtbeachten **kann** zu Sach- oder Personenschäden führen.



Ein Nichtbeachten **kann** dazu führen, dass das Gerät nicht die erwartete Funktionalität erfüllt oder beschädigt wird.

Qualifiziertes Personal

Das in diesem Dokument beschriebene Produkt darf nur von Personal gehandhabt werden, welches für die jeweilige Aufgabenstellung qualifiziert ist. Qualifiziertes Personal hat die Ausbildung und Erfahrung um Risiken und Gefährdungen im Umgang mit dem Produkt erkennen zu können. Es ist in der Lage die enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise zu verstehen und zu befolgen.

Bestimmungsgemässer Gebrauch

Das in diesem Dokument beschriebene Produkt darf nur für den von uns beschriebenen Anwendungszweck eingesetzt werden. Die in den technischen Daten angegebenen maximalen Anschlusswerte und zulässigen Umgebungsbedingungen müssen dabei eingehalten werden. Für den einwandfreien und sicheren Betrieb des Gerätes wird sachgemässer Transport und Lagerung sowie fachgerechte Lagerung, Montage, Installation, Bedienung und Wartung vorausgesetzt.

Haftungsausschluss

Der Inhalt dieses Dokuments wurde auf Korrektheit geprüft. Es kann trotzdem Fehler oder Abweichungen enthalten, so dass wir für die Vollständigkeit und Korrektheit keine Gewähr übernehmen. Dies gilt insbesondere auch für verschiedene Sprachversionen dieses Dokuments. Dieses Dokument wird laufend überprüft und ergänzt. Erforderliche Korrekturen werden in nachfolgende Versionen übernommen und sind via unsere Homepage <https://www.camillebauer.com> verfügbar.

Rückmeldung

Falls Sie Fehler in diesem Dokument feststellen oder erforderliche Informationen nicht vorhanden sind, melden Sie dies bitte via E-Mail an:

customer-support@camillebauer.com

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
1.1 Bestimmung des Dokuments	4
1.2 Lieferumfang	4
1.3 Weitere Unterlagen	4
2. Sicherheitshinweise	5
3. Geräte-Übersicht	5
3.1 Kurzbeschreibung	5
3.2 Mögliche Betriebsarten	6
3.3 Freies Modbus-Abbild	7
4. Mechanischer Einbau	8
5. Elektrische Anschlüsse	9
5.1 Allgemeine Warnhinweise	9
5.2 Stromanschlüsse	10
5.3 Mögliche Leiterquerschnitte und Drehmomente	10
5.4 Eingänge	11
5.5 Hilfsenergie	23
5.6 Analoge Ausgänge	23
5.7 Modbus-Schnittstelle RS485	23
5.8 USB-Konfigurationsschnittstelle	24
6. Inbetriebnahme	25
6.1 Software-Installation CB-Manager	25
6.2 Parametrierung der Gerätefunktionen	26
6.3 Überprüfen der Installation	27
6.4 Schutz vor Veränderung von Gerätedaten	27
6.5 Funktion der LED's	28
7. Instandhaltung, Wartung und Entsorgung	29
7.1 Schutz der Datenintegrität	29
7.2 Kalibration und Neuabgleich	29
7.3 Reinigung	29
7.4 Entsorgung	29
8. Technische Daten	30
Anhang	35
A Beschreibung der Messgrößen	35
A1 Grund-Messgrößen	35
A2 Oberschwingungs-Analyse (nur DM5S)	36
A3 Zähler (nur DM5S)	37
B Konformitätserklärung	38
B1 CE-Konformität	38
B2 FCC statement	39
Stichwortverzeichnis	40

1. Einleitung

1.1 Bestimmung des Dokuments

Dieses Dokument beschreibt das universelle Messgerät für Starkstromgrößen DM5x. Es richtet sich an:

- Installateure und Inbetriebsetzer
- Service- und Wartungspersonal
- Planer

Gültigkeitsbereich

Dieses Handbuch ist für alle Hardware-Varianten des DM5 gültig. Gewisse in diesem Handbuch beschriebene Funktionen sind nur verfügbar, falls die dazu erforderlichen optionalen Komponenten im Gerät enthalten sind.

Vorkenntnisse

Allgemeine Kenntnisse der Elektrotechnik sind erforderlich. Für Montage und Anschluss wird die Kenntnis der landesüblichen Sicherheitsbestimmungen und Installationsnormen vorausgesetzt.

1.2 Lieferumfang

- Messgerät SINEAX DM5S oder SINEAX DM5F
- Sicherheitshinweise (mehrsprachig)

1.3 Weitere Unterlagen

Auf der Doku-CD (nicht im Lieferumfang) finden sich weitere Dokumente zum DM5. Diese können auch über unsere Homepage <https://www.camillebauer.com/> heruntergeladen werden.

- Sicherheitshinweise DM5
- Datenblatt DM5
- Modbus-Grundlagen: Allgemeine Beschreibung des Kommunikationsprotokolls
- Modbus-Schnittstelle DM5: Registerbeschreibung Modbus/RTU-Kommunikation via RS-485

2. Sicherheitshinweise



Geräte dürfen nur fachgerecht entsorgt werden !

Die Installation und Inbetriebnahme darf nur durch geschultes Personal erfolgen.

Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, dass:

- die maximalen Werte aller Anschlüsse nicht überschritten werden, siehe Kapitel "Technische Daten",
- die Anschlussleitungen nicht beschädigt und bei der Verdrahtung spannungsfrei sind
- Energierichtung und Phasenfolge stimmen.

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.

Ein Öffnen des Gehäuses bzw. Eingriff in das Gerät ist verboten. Das Gerät hat keinen eigenen Netzschalter. Achten Sie darauf, dass beim Einbau ein gekennzeichnete Schalter in der Installation vorhanden ist und dieser vom Benutzer leicht erreicht werden kann.

Bei einem Eingriff in das Gerät erlischt der Garantieanspruch.

3. Geräte-Übersicht

3.1 Kurzbeschreibung

SINEAX DM5S und SINEAX DM5F sind frei programmierbare Universal-Messgeräte für Starkstromnetze: Klassische Messumformer hoher Genauigkeit, geeignet für Überwachungsaufgaben und Retrofit-Anwendungen in Energieverteilung und Industrie.

Die Geräte lassen sich – mit oder ohne angeschlossene Hilfsenergie – mit Hilfe der CB-Manager Software schnell und einfach an die Messaufgabe anpassen. Je nach Ausführung werden die Messwerte proportional auf analoge DC-Stromausgänge und / oder eine Modbus-Schnittstelle abgebildet.

Die Messung erfolgt unterbruchsfrei in allen vier Quadranten und kann optimal an das zu überwachende Netz angepasst werden. Sowohl die Mittelungszeit der Messung, als auch die erwartete maximale Signalhöhe können parametrisiert werden.

Geräte-Ausführung	SINEAX DM5S	SINEAX DM5F
Anzahl Analogausgänge	0,1,2,3 oder 4	0,1,2,3 oder 4
Modbus/RTU-Schnittstelle	optional	optional
Messzykluszeit, programmierbar	4...1024 Perioden	½,½ (1), 1,2,4,8 Perioden
Anzahl Zähler	max. 32	keine
Autoskalierung U/I-Eingänge	möglich	nicht möglich

Mit der Geräte-Ausführung SINEAX DM5F kann das Verhalten eines SINEAX DM5S emuliert werden. Der DM5F verhält sich dann wie ein DM5S.

3.2 Mögliche Betriebsarten

Der DM5x kann ohne Hardware-Varianz einen weiten Bereich möglicher Eingangsbereiche abdecken. Je nach bestellter Hardware-Version stehen aber eventuell nicht alle Netzformen zur Verfügung. Die Anpassung an das Eingangssignal geschieht mit Hilfe variabler Verstärkerstufen für die Strom- und Spannungseingänge. Je nach Einsatzgebiet macht es Sinn diese Stufen mit Hilfe der Programmierung fest vorzugeben oder die Verstärkung variabel zu lassen, um eine maximale Genauigkeit der Messung zu erreichen. Die Unterscheidung, ob die Verstärkung der Eingangssignale konstant bleibt oder sich dem Momentanwert anpasst, erfolgt bei der Definition der Eingangskonfiguration mit Hilfe des Parameters "Autoskalierung".

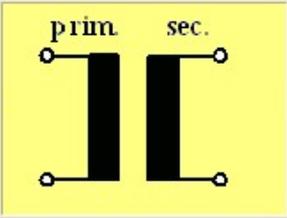
Der Nachteil der Autoskalierung liegt darin, dass bei einer Umschaltung der Verstärkerstufe mit einer Einschwingzeit von mind. 1 Periode der Netzfrequenz zu rechnen ist, bis sich die Signale stabilisiert haben. Während dieser kurzen Zeit bleiben die Messresultate eingefroren.

Unterbruchsfreie Messung

Eine absolut unterbruchsfreie Messung aller Größen setzt voraus, dass die Autoskalierung sowohl für Spannungs- als auch Stromeingänge deaktiviert wird.

Zähler-Betrieb

Die Unsicherheit der Wirkenergie-Zähler ist beim DM5S mit Klasse 0.5S definiert. Um die hohen Anforderungen der zu Grunde liegenden Zählernorm EN 62053-22 erfüllen zu können, müssen auch sehr kleine Ströme noch sehr genau gemessen werden können. Dazu muss die Autoskalierung für die Stromeingänge aktiviert werden. Für Zähleranwendungen wird die Netzspannung als nahezu konstant angenommen, Nennwert $\pm 10\%$ gemäss Norm, weshalb eine Autoskalierung der Spannungen nicht erforderlich ist.

Netzform		4-Leiter-Netz, ungleichbelastet	
		<input checked="" type="checkbox"/> rechtsdrehend	
Spannungseingang	400.00		400.00 [V]
L - L max.	480.00		480.00
Stromeingang	5.00		5.00 [A]
	max. 6.00		6.00
	Übersteuerung		Autoskalierung
Spannung	20.00 %		<input type="checkbox"/>
Strom	20.00 %		<input checked="" type="checkbox"/>



Bei der Geräte-Version **DM5F** steht die Möglichkeit der Autoskalierung der Spannungs- und Stromeingänge nicht zur Verfügung. Es werden auch keine Zähler unterstützt.

3.3 Freies Modbus-Abbild

Der Zugriff auf die Messdaten eines Modbus-Gerätes kann z.T. recht aufwändig sein, wenn die Messwerte welche von Interesse sind auf unterschiedlichen, nicht zusammenhängenden Registerblöcken liegen. So müssen mehrere Telegramme pro Gerät abgeschickt werden, um die Daten abzuholen. Dies benötigt Zeit und erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass die gelesenen Messwerte nicht mehr aus dem gleichen Messzyklus stammen.

Eine freie Zusammenstellung der auszulesenden Daten hilft da sehr. Der DM5x unterstützt, nebst dem nach wie vor verfügbaren klassischen Modbus-Abbild, die Möglichkeit ein Abbild zusammenzustellen, welches mit nur einem einzelnen Telegramm gelesen werden kann. Diese freie Zusammenstellung wird nach jedem Messzyklus aufgefrischt, stellt also immer einen konsistenten Satz der aktuellsten Werte bereit.

Das Freie Float-Abbild

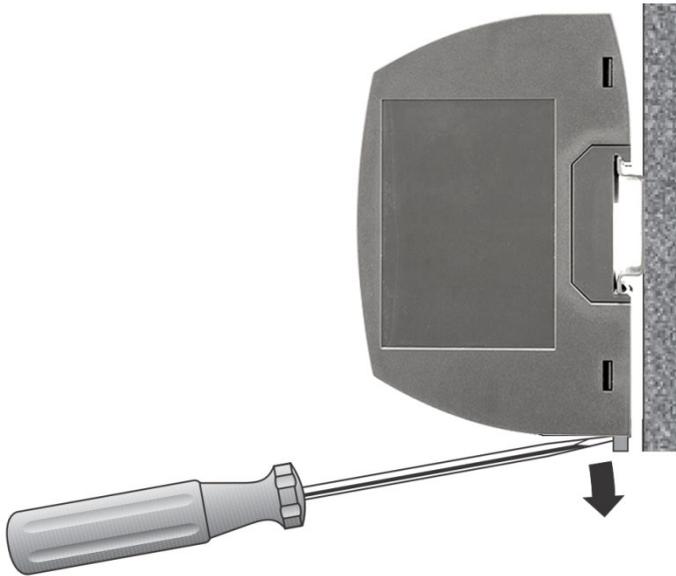
Bis zu 60 Momentan-Werte können in beliebiger Reihenfolge hintereinander auf den Registeradressen 40700-40819 angeordnet werden. Dabei handelt es sich in jedem Fall um Float-Werte, also Gleitkommazahlen, welche jeweils 2 Register pro Wert belegen. Zählerwerte sind nicht möglich, da sie ein anderes Datenformat aufweisen.

Die Modbus-Kommunikation des DM5 ist in einem separaten Dokument beschrieben. Dieses Dokument ist auf der Software-CD zu finden oder kann via unsere Homepage <https://www.camillebauer.com> heruntergeladen werden.

► **W172 437: Modbus/RTU-Schnittstelle DM5** (Kommunikations-Schnittstelle RS485)

4. Mechanischer Einbau

Die Standard-Ausführung des DM5 kann auf eine Hutschiene gemäss EN50022 aufgeschnappt werden.



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

-20 ... 55°C

5. Elektrische Anschlüsse



Unbedingt sicherstellen, dass die Leitungen beim Anschliessen spannungsfrei sind !

5.1 Allgemeine Warnhinweise



Es ist zu beachten, dass die auf dem Typenschild angegebenen Daten eingehalten werden!

Es sind die landesüblichen Vorschriften (z.B. in 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 !

I1 1 (k) 3 (l)			I2 4(k) 6(l)				I3 7(k) 9(l)		
→ 5A, 50/60Hz, CAT III									
RS 485			→ ±0...20mA				→ ±0...20mA		
GND - +			+ A -		+ B -		+ C -		+ D -
X	B	A	15	16	17	18	19	20	21 22

SINEAX DM5S
DM5S-0111 14E0

CAMILLE BAUER

Ord.: 000/123456/123/001
Man: 15 / 33

Ord.: 000/123456/123/001
Man: 15 / 33

→ 3~ max. 690/400V, 50/60Hz, CAT III				24-230V \equiv 10 VA	
3~ max. 600/347V (for UL)				100-230V~, 50/60Hz	
CAT III				→ ≈ 13 14 ↯	
L1	L2	L3	N		
2	5	8	11		

Typenschild eines SINEAX DM5S mit RS485-Schnittstelle und 4 analogen Ausgängen

Symbol	Bedeutung
	Geräte dürfen nur fachgerecht entsorgt werden
	Doppelte Isolierung, Gerät der Schutzklasse 2
	CE-Konformitätszeichen. Das Gerät erfüllt die Bedingungen der zutreffenden EG-Richtlinien. Siehe Konformitätserklärung .
	Produkte mit dieser Kennzeichnung stimmen sowohl mit den kanadischen (CSA) als auch mit den amerikanischen Vorschriften (UL) überein.
	Achtung! Allgemeine Gefahrenstelle. Betriebsanleitung beachten.
	Allgemeines Symbol: Eingang
	Allgemeines Symbol: Ausgang
	Allgemeines Symbol: Hilfsenergie
CAT III	Messkategorie CAT III für Strom- und Spannungseingänge

5.2 Stromanschlüsse

Um Zugang zu den Schraubanschlüssen der Stromeingänge zu erhalten, müssen die darüber liegenden Steckklemmen vorgängig entfernt werden.



5.3 Mögliche Leiterquerschnitte und Drehmomente

I1 1 (k) 3 (l)			I2 4(k) 6(l)				I3 7(k) 9(l)		
5A, 50/60Hz, CAT III									
RS 485			±0...20mA				±0...20mA		
GND	-	+	+ A	-	+ B	-	+ C	-	+ D
X	B	A	15	16	17	18	19	20	21 22
SINEAX DM5S									
DM5S-0111 14E0									
 CAMILLE BAUER			 LISTED MEASURING EQUIPMENT 4DP5 E345251						
Ord.: 000/123456/123/001									
Man: 15 / 33									
3~ max. 690/400V, 50/60Hz, CAT III			24-230V ⁼⁼ 10 VA				100-230V~, 50/60Hz		
3~ max. 600/347V (for UL)			CAT III						
L1	L2	L3	N	→ ≈			↯		
2	5	8	11	13			14		

Eingänge L1, L2, L3, N, I1 k-l, I2 k-l, I3 k-l
Hilfsenergie 13-14

Eindrätig

1 x 0,5...6,0mm² oder 2 x 0,5...2,5mm²

Feindrätig mit Adern-Endhülse

1 x 0,5...4,0mm² oder 2 x 0,5...2,5mm²

Drehmoment

0,5...0,6 Nm bzw. 4,42...5,31 lbf in

Analogausgänge 15,16,17,18,19,20,21,22
RS485 X, B, A

Eindrätig

1 x 0,5...2,5mm² oder 2 x 0,5...1,0mm²

Feindrätig mit Adern-Endhülse

1 x 0,5...2,5mm² oder 2 x 0,5...1,5mm²

Drehmoment

max. 0,5 Nm bzw. 4,42 lbf in

5.4 Eingänge



Alle **Spannungs-Messeingänge** müssen durch Stromunterbrecher oder Sicherungen von 5 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.

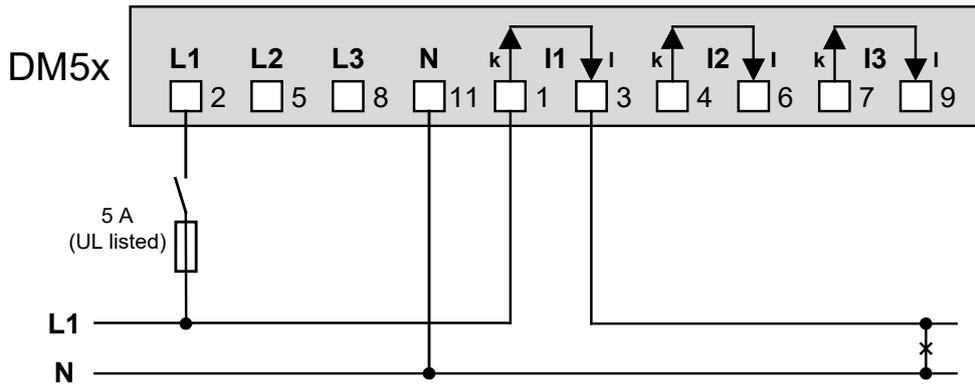
Die Beschaltung der Eingänge ist abhängig von der programmierten Anschlussart (Netzform). Je nach bestellter Hardware-Version stehen aber eventuell nicht alle Netzformen zur Verfügung.

Netzform	DM5x-x 1 xx xxxx	DM5x- x 2 xx xxxx	DM5x- x 3 xx xxxx
Einphasennetz	•	•	•
Split phase(2-Phasen Netz)	•	-	-
3-Leiter, gleichbelastet, Kunstschtung *)	•	•	-
3-Leiter, gleichbelastet	•	•	-
3-Leiter, ungleichbelastet	•	-	-
3-Leiter, ungleichbelastet, Aron-Schaltung	•	-	-
4-Leiter, gleichbelastet	•	•	•
4-Leiter, ungleichbelastet	•	-	-
4-Leiter, ungleichbelastet, Open-Y	•	-	-

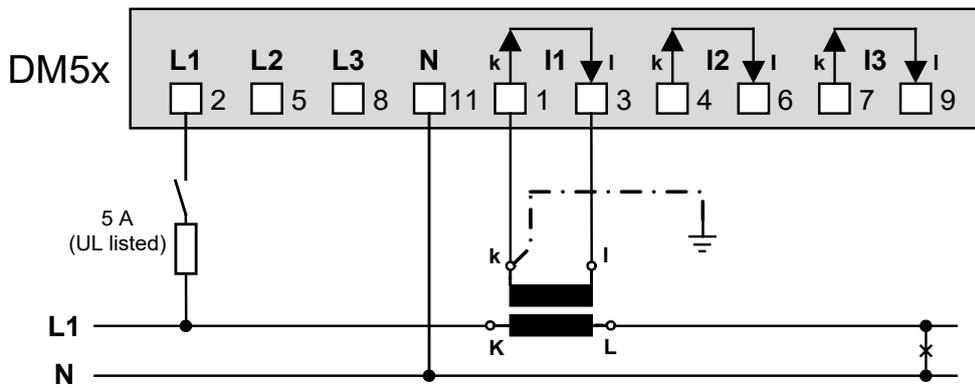
*) nicht möglich bei SINEAX DM5F

Einphasen-Wechselstrom

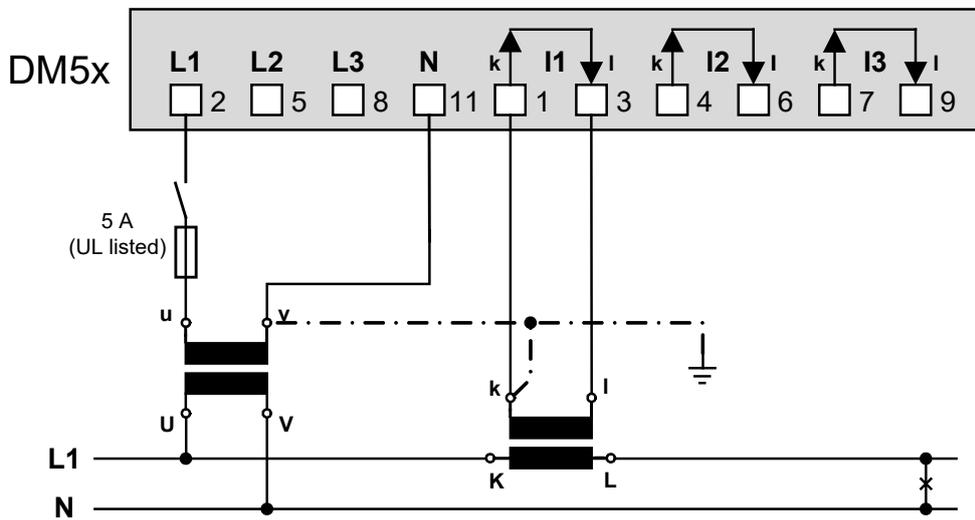
- Direktanschluss



- Mit Stromwandler

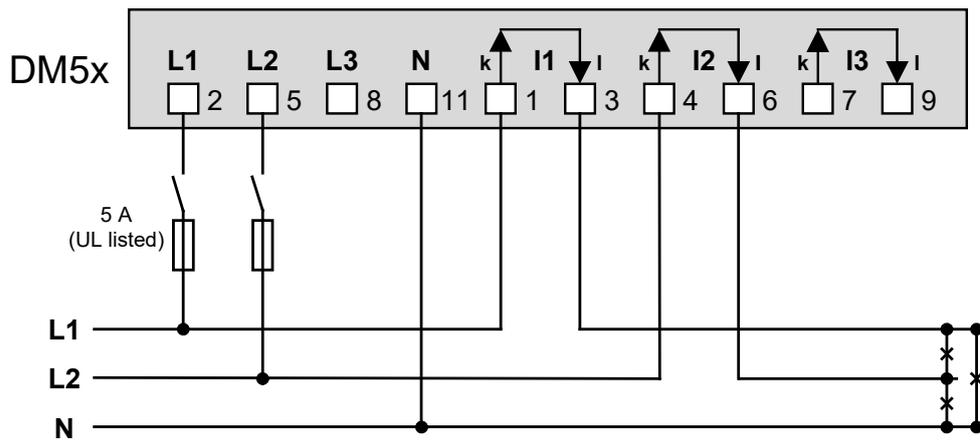


- Mit Strom- und Spannungswandler

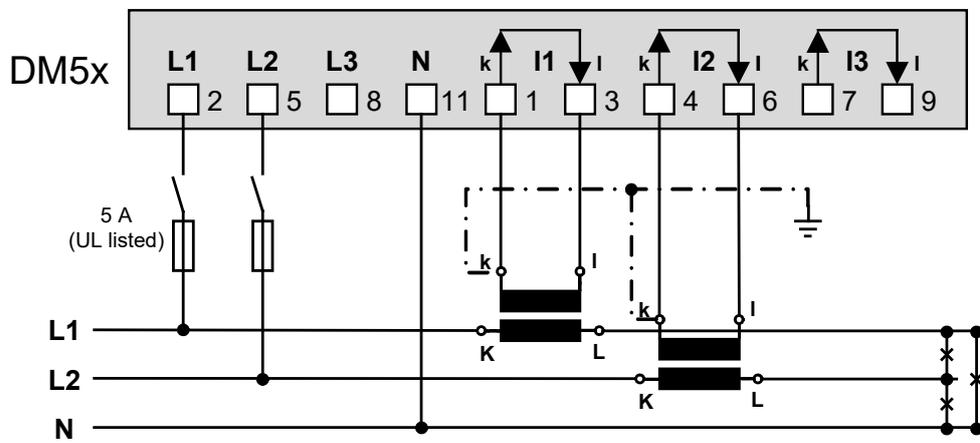


Split-phase ("Zweiphasennetz"), ungleichbelastet

- Direktanschluss

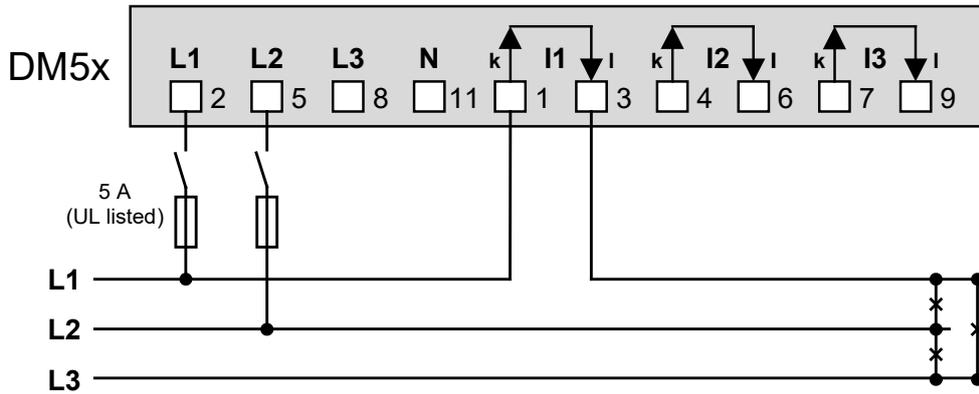


- Mit Stromwandler

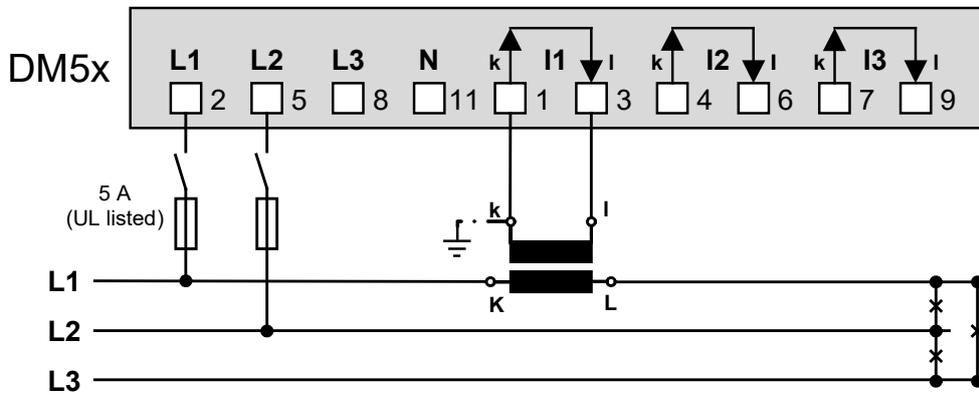


Dreileiter-Drehstromnetz, gleichbelastet, Kunstschaltung (nicht möglich bei DM5F)
Strommessung L1, Spannungsmessung L1-L2

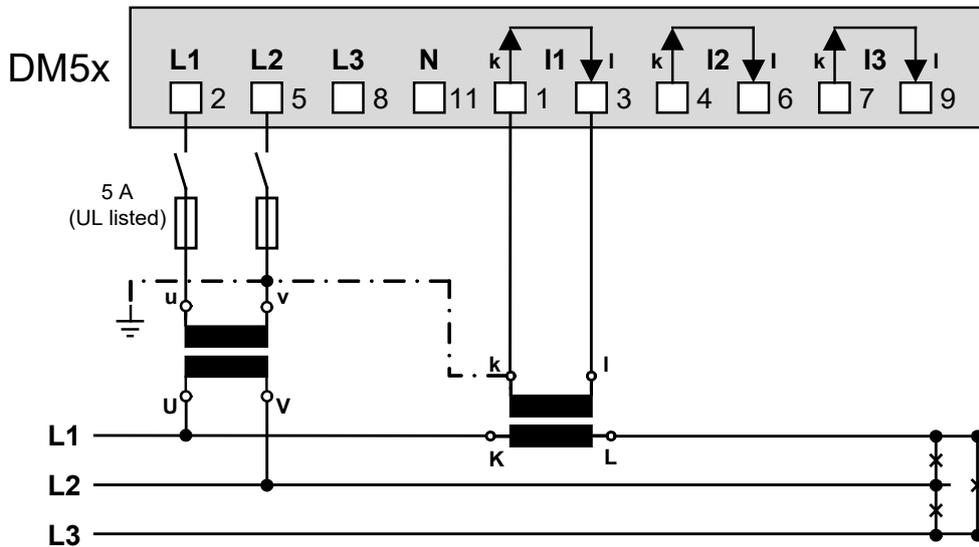
- Direktanschluss



- Mit Stromwandler



- Mit Strom- und Spannungswandler

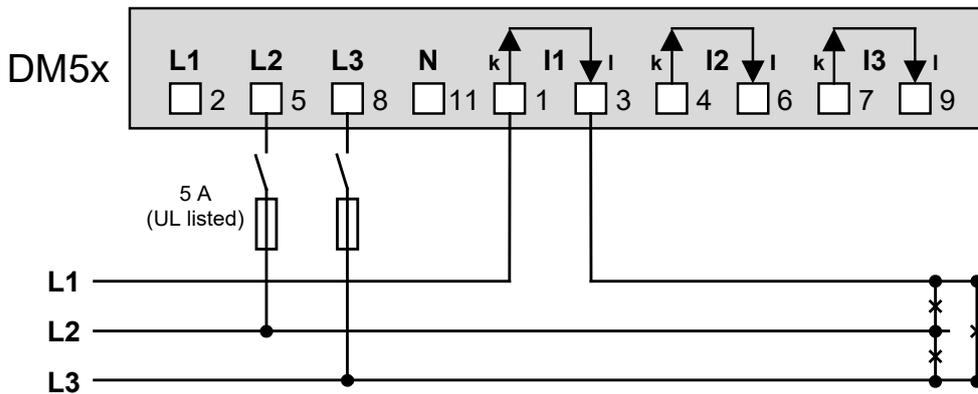


Bei Strommessung über L2 oder L3, Anschluss der Spannung nach folgender Tabelle vornehmen:

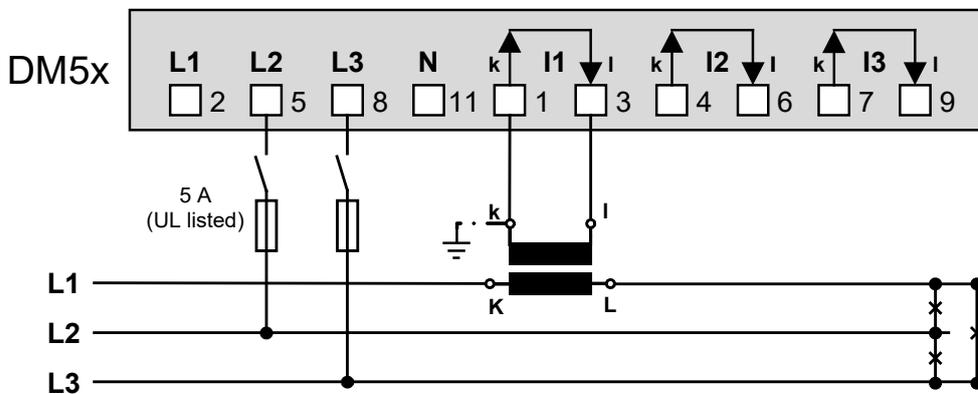
Strom	Klemmen		L1	L2
L2	I1-k	I1-I	L2	L3
L3	I1-k	I1-I	L3	L1

Dreileiter-Drehstromnetz, gleichbelastet, Kunstschaltung (nicht möglich bei DM5F)
Strommessung L1, Spannungsmessung L2-L3

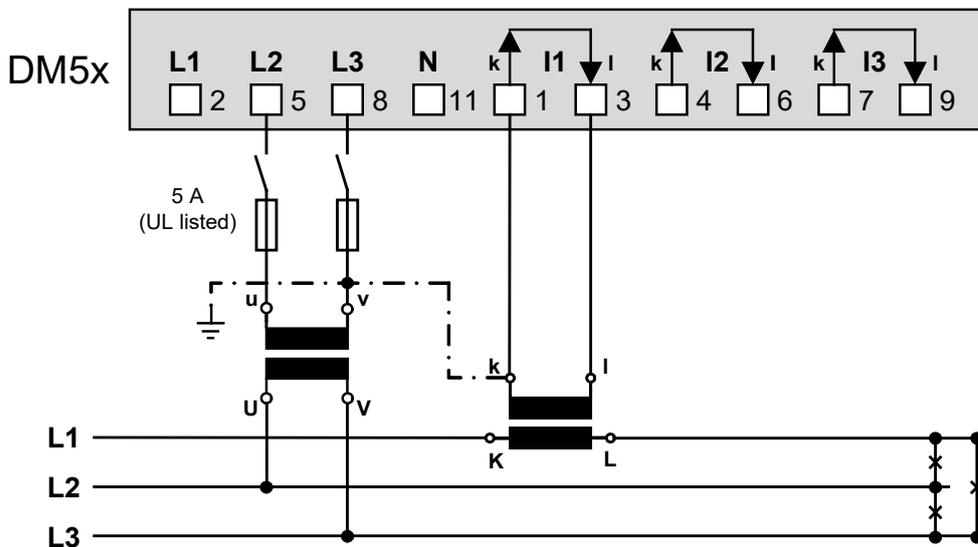
- Direktanschluss



- Mit Stromwandler



- Mit Strom- und Spannungswandler

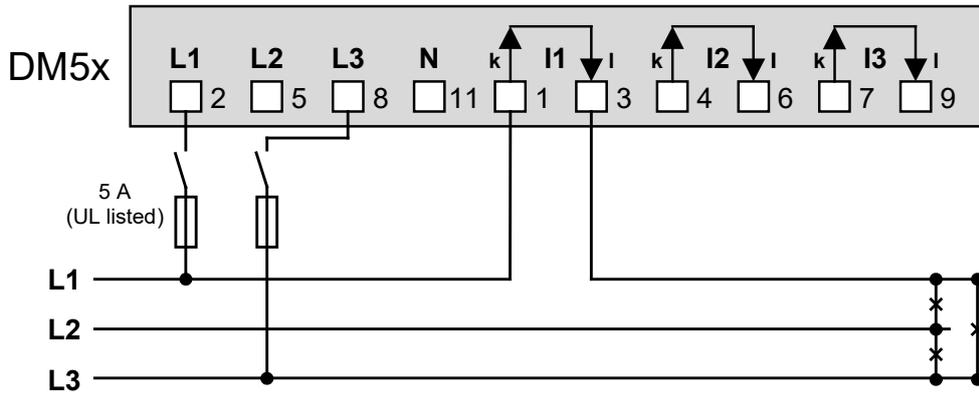


Bei Strommessung über L2 oder L3, Anschluss der Spannung nach folgender Tabelle vornehmen:

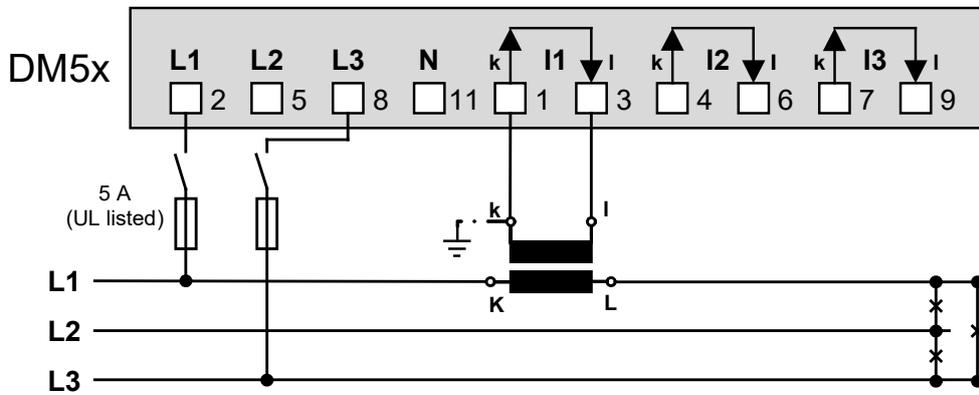
Strom	Klemmen		L2	L3
	I1-k	I1-l		
L2	I1-k	I1-l	L3	L1
L3	I1-k	I1-l	L1	L2

Dreileiter-Drehstromnetz, gleichbelastet, Kunstschaltung (nicht möglich bei DM5F)
Strommessung L1, Spannungsmessung L3-L1

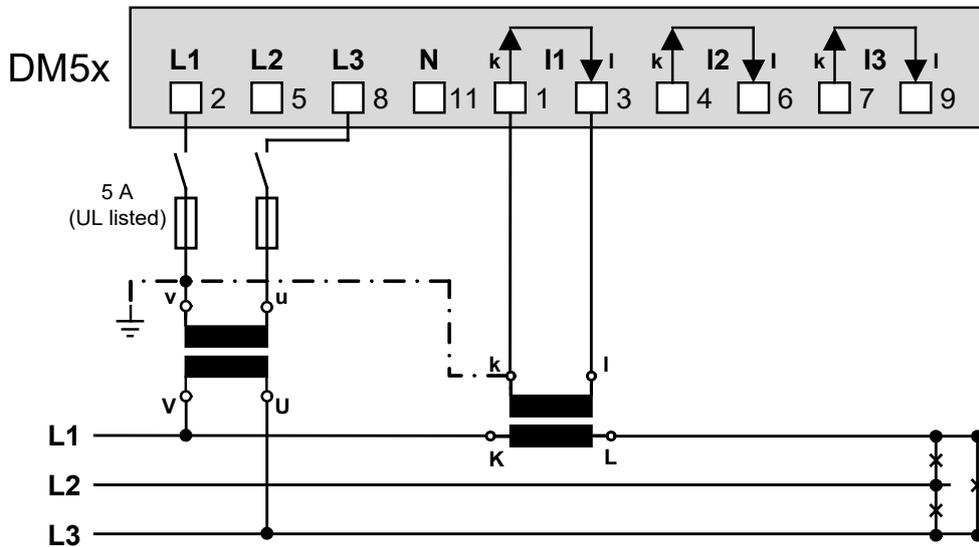
- Direktanschluss



- Mit Stromwandler



- Mit Strom- und Spannungswandler

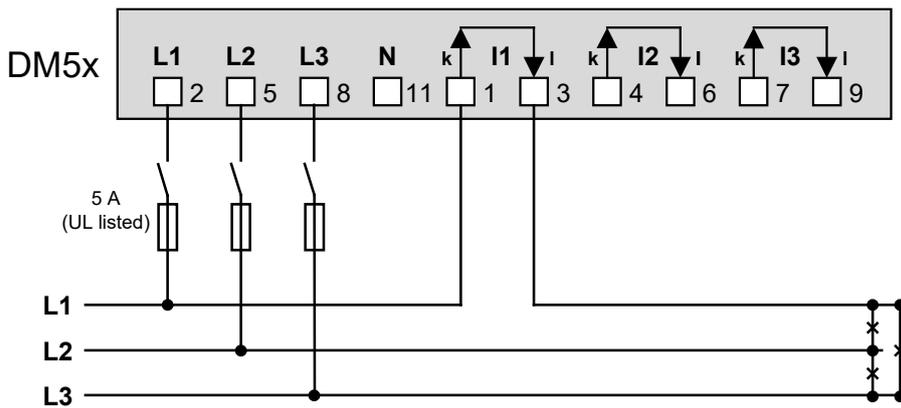


Bei Strommessung über L2 oder L3, Anschluss der Spannung nach folgender Tabelle vornehmen:

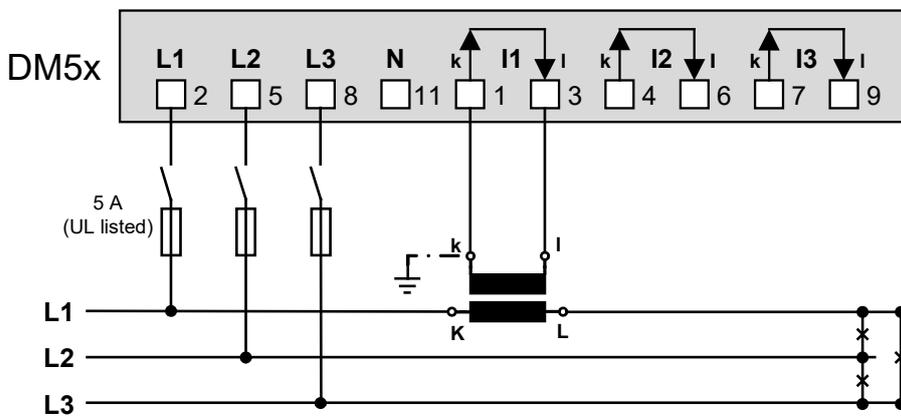
Strom	Klemmen		L1	L3
L2	I1-k	I1-I	L2	L1
L3	I1-k	I1-I	L3	L2

Dreileiter-Drehstromnetz, gleichbelastet, Strommessung L1

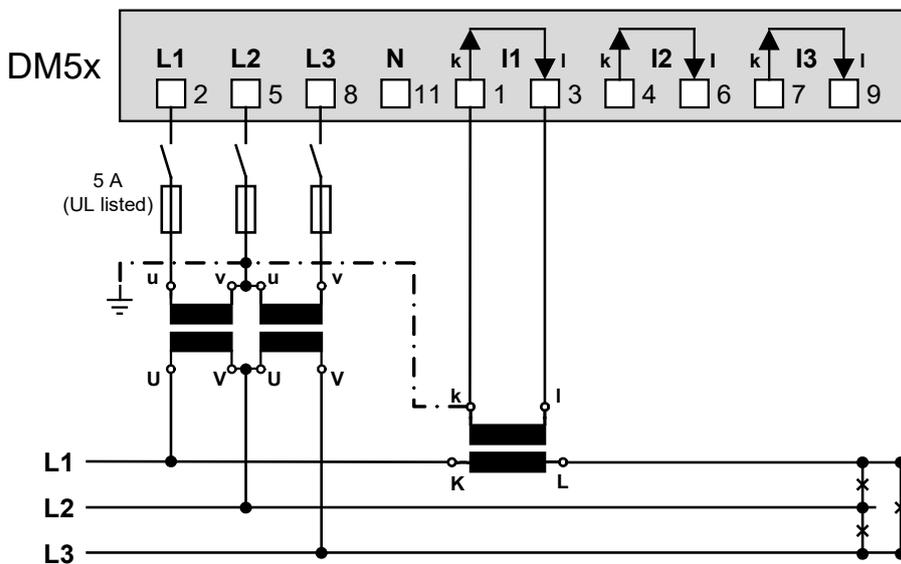
- Direktanschluss



- Mit Stromwandler



- Mit Strom- und Spannungswandler



Bei Strommessung über L2 oder L3, Anschluss der Spannung nach folgender Tabelle vornehmen:

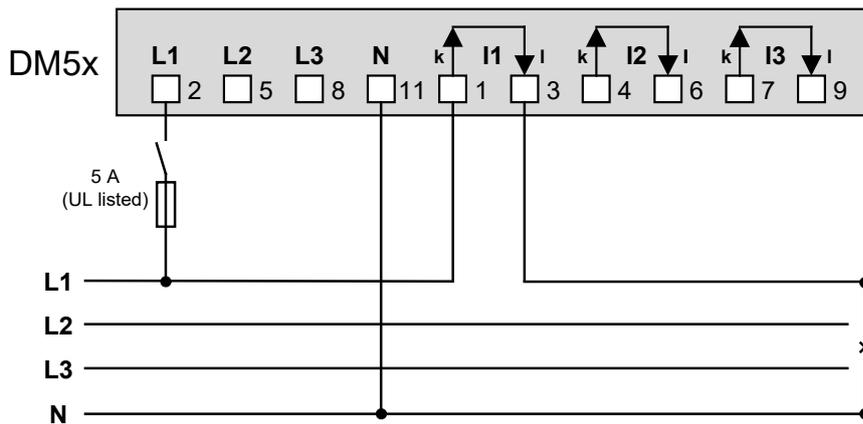
Strom	Klemmen	L1	L2	L3	
L2	I1-k	I1-I	L2	L3	L1
L3	I1-k	I1-I	L3	L1	L2



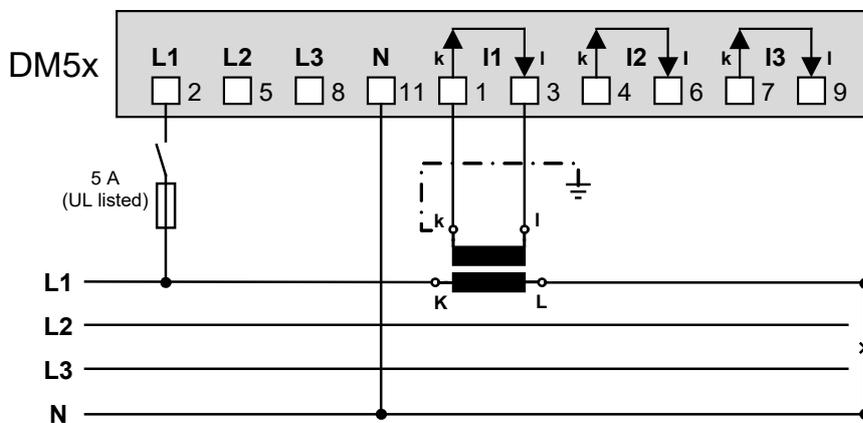
Durch die Rotation der Spannungs-Anschlüsse werden die Messwerte U_{12} , U_{23} und U_{31} vertauscht zugewiesen

Vierleiter-Drehstromnetz, gleichbelastet, Strommessung L1

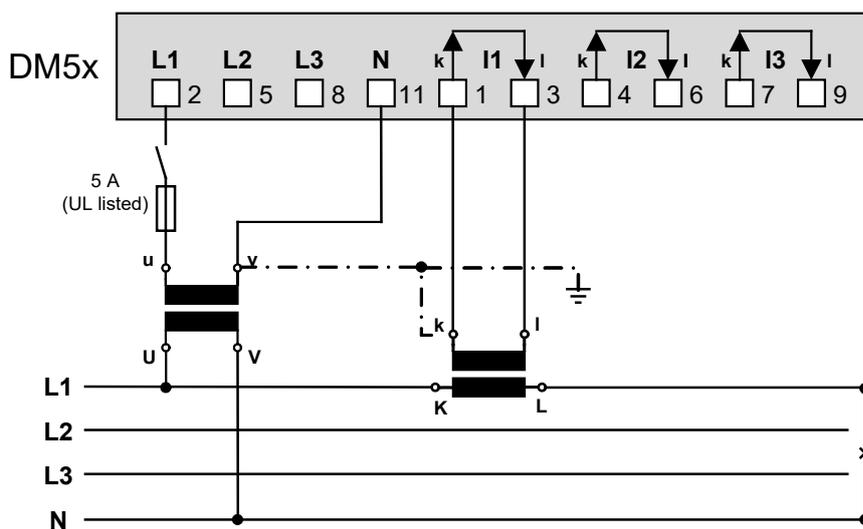
- Direktanschluss



- Mit Stromwandler



- Mit Strom- und Spannungswandler

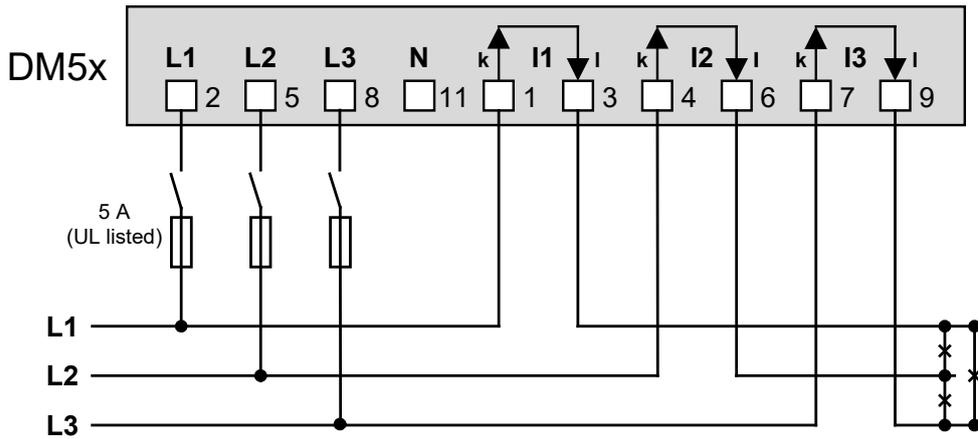


Bei Strommessung über L2 oder L3, Anschluss der Spannung nach folgender Tabelle vornehmen:

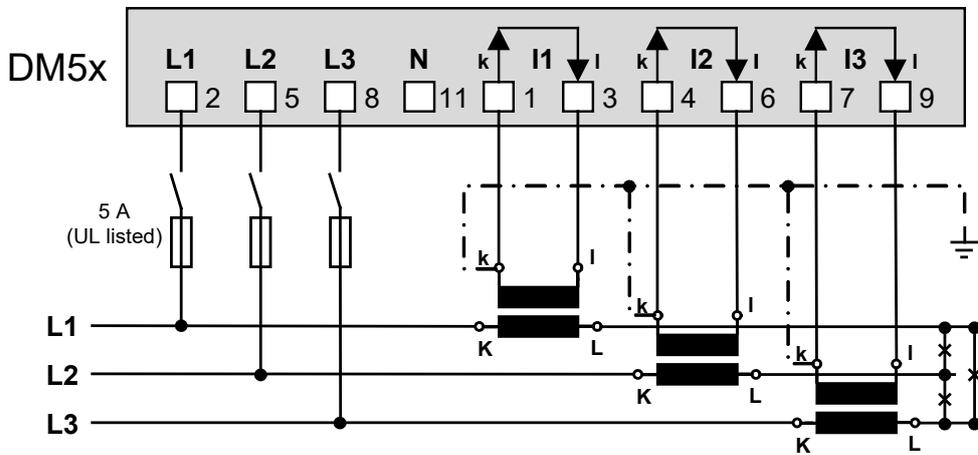
Strom	Klemmen		L1	N
	L2	L3		
L2	I1-k	I1-l	L2	N
L3	I1-k	I1-l	L3	N

Dreileiter-Drehstromnetz, ungleichbelastet

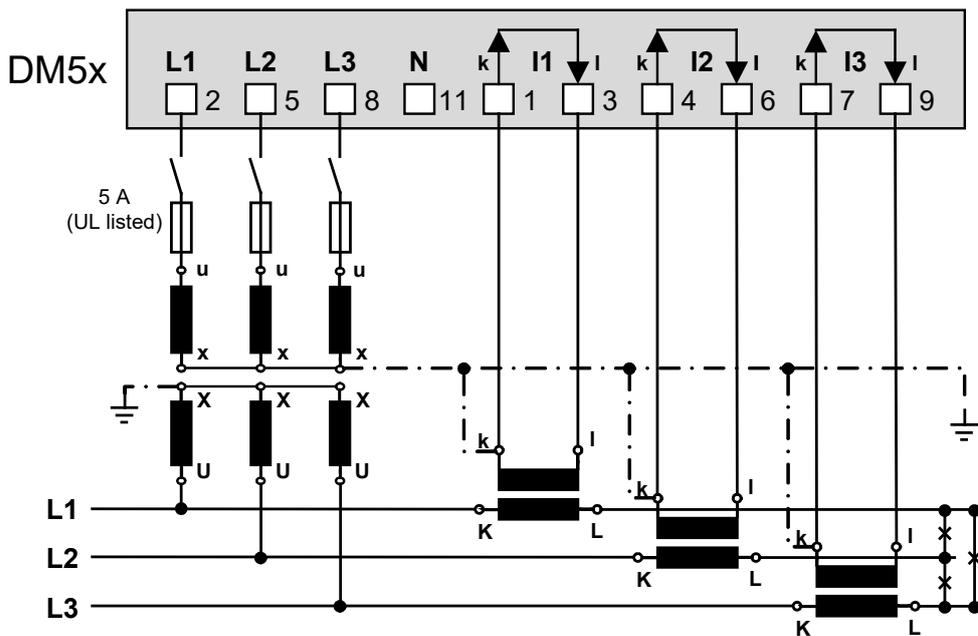
- Direktanschluss



- Mit Stromwandler

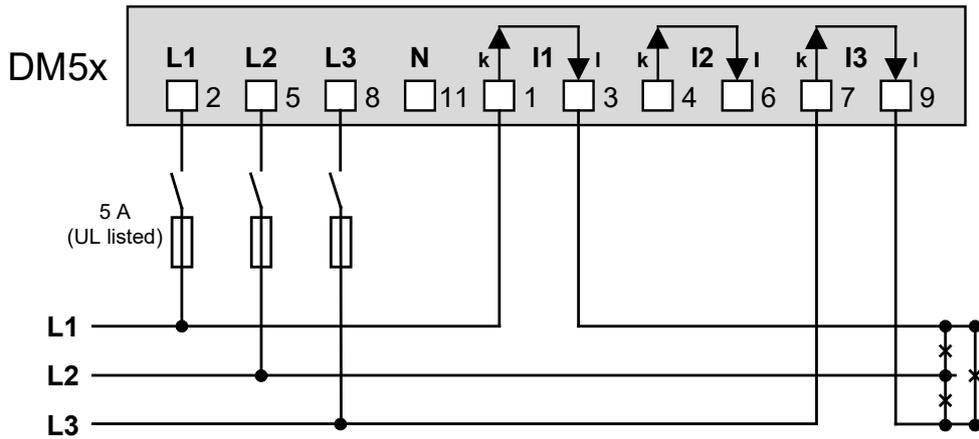


- Mit Strom- und 3 einpolig isolierten Spannungswandlern

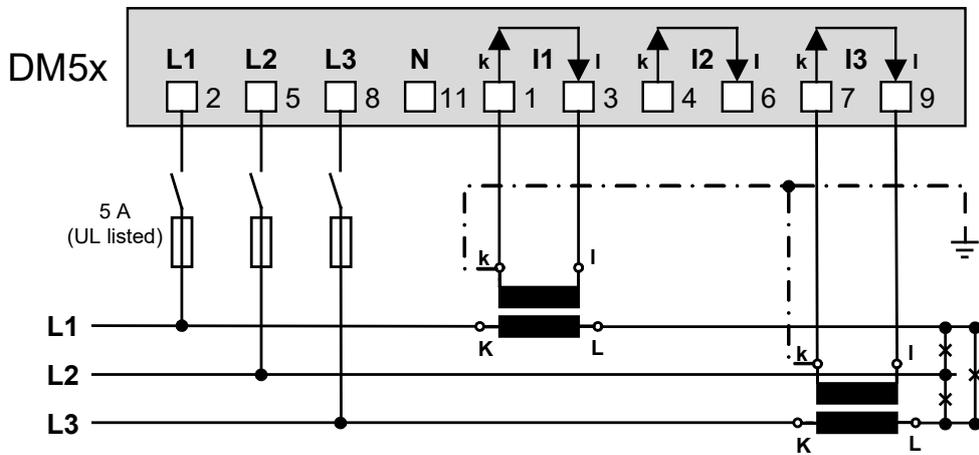


Dreileiter-Drehstromnetz, ungleichbelastet, Aron-Schaltung

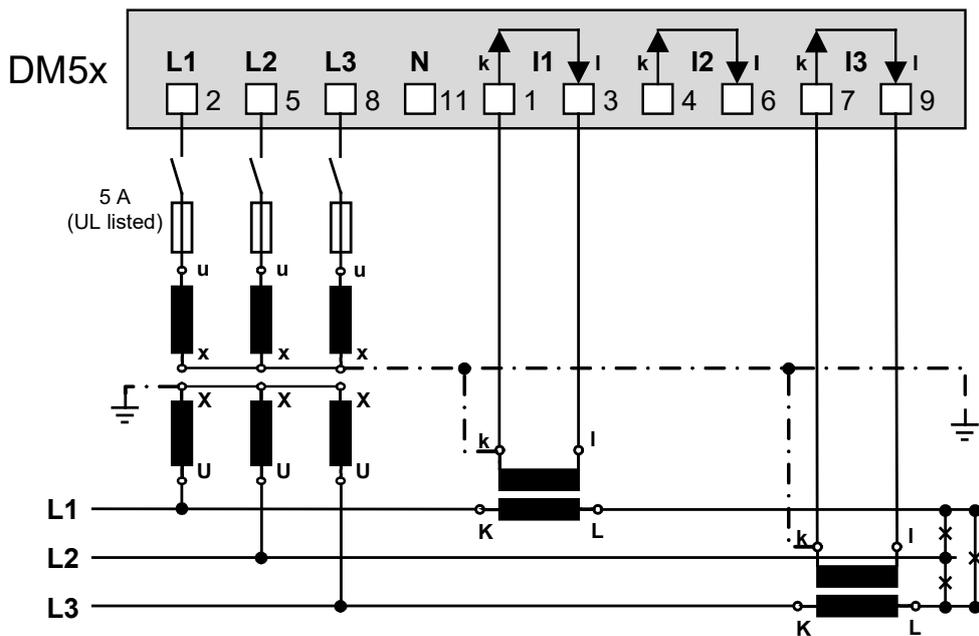
- Direktanschluss



- Mit Stromwandler

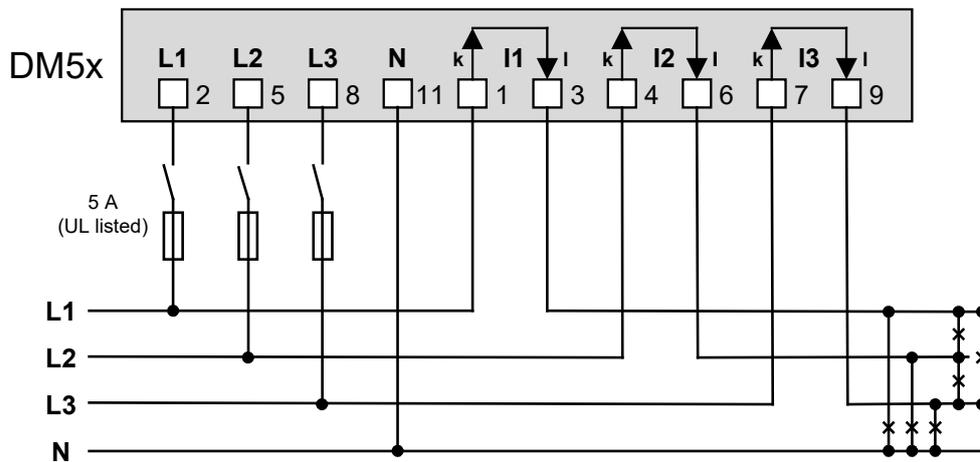


- Mit Strom- und 3 einpolig isolierten Spannungswandlern

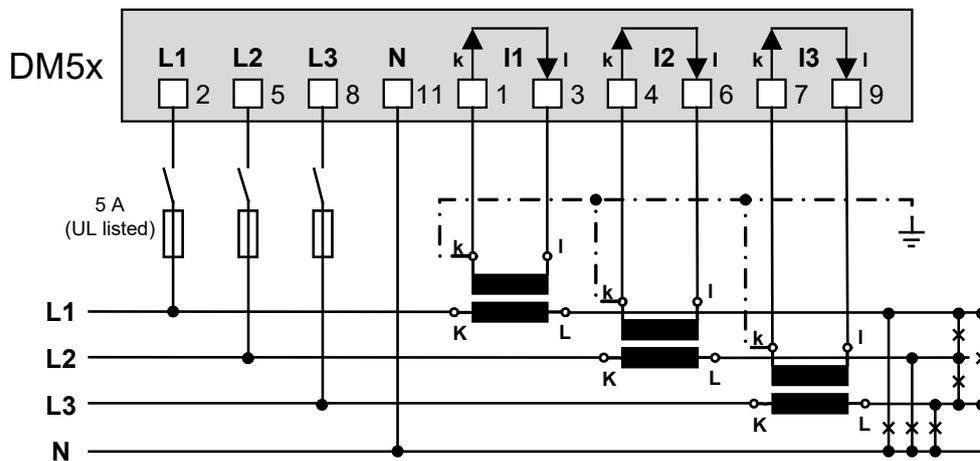


Vierleiter-Drehstromnetz, ungleichbelastet

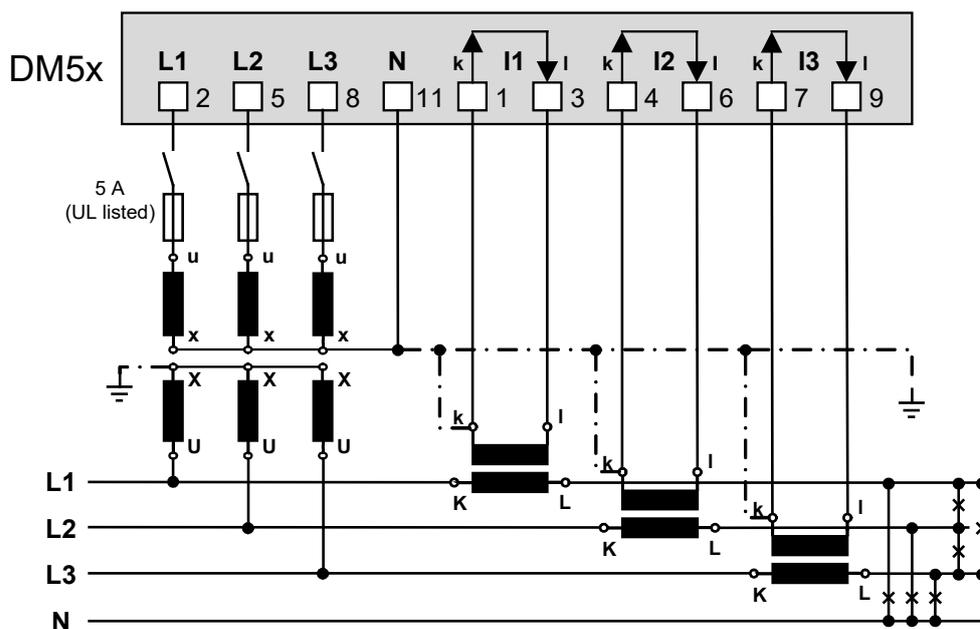
- Direktanschluss



- Mit Stromwandler

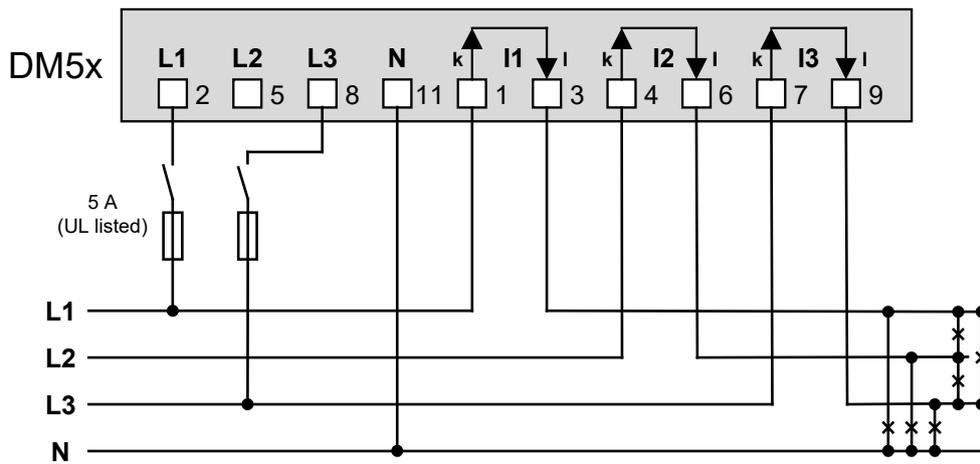


- Mit Strom- und 3 einpolig isolierten Spannungswandlern

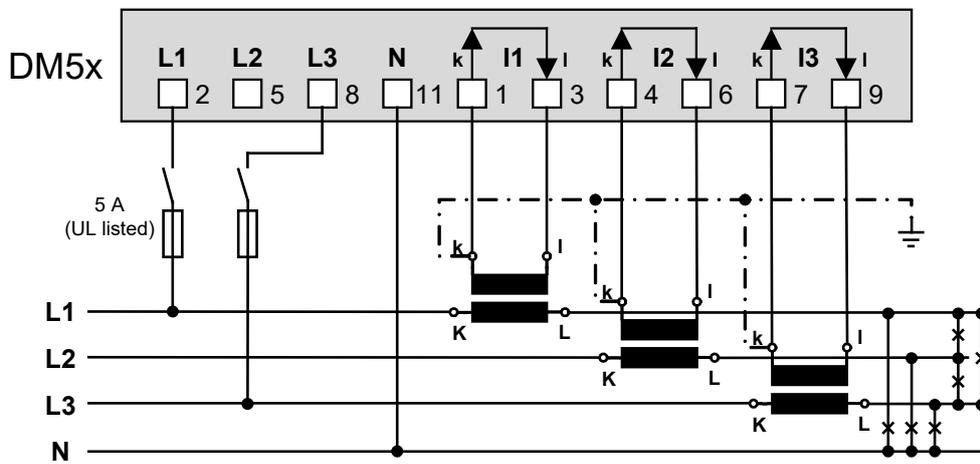


Vierleiter-Drehstromnetz, ungleichbelastet, Open-Y-Schaltung

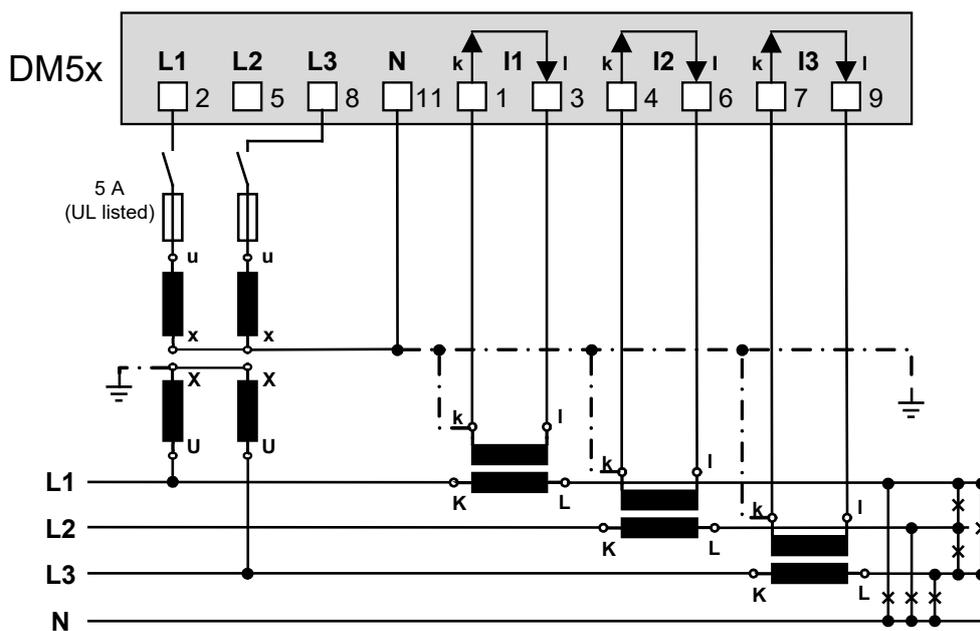
- Direktanschluss



- Mit Stromwandler



- Mit Strom- und 2 einpolig isolierten Spannungswandlern

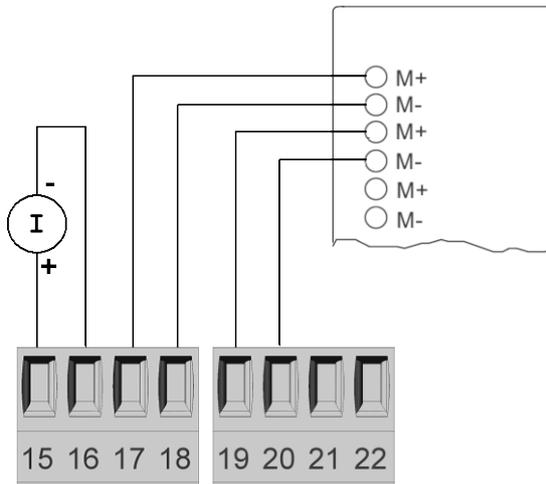


5.5 Hilfsenergie



Zum Abschalten der Hilfsenergie ist in der Nähe des Gerätes eine gekennzeichnete, leicht erreichbare Schaltvorrichtung mit Strombegrenzung vorzusehen. Die Absicherung sollte 10A oder weniger betragen und an die vorhandene Spannung und den Fehlerstrom angepasst sein.

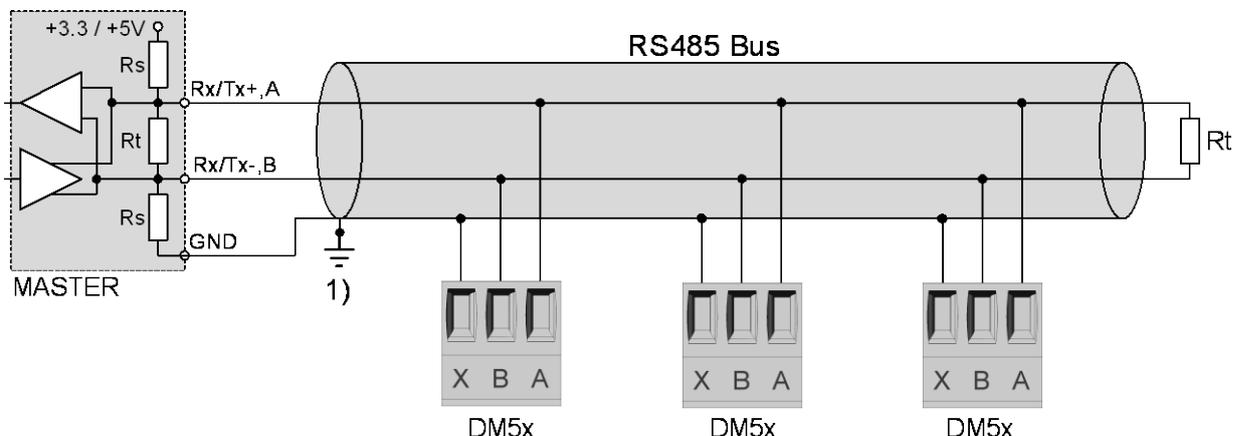
5.6 Analoge Ausgänge



Anbindung an Analogeingangsbaugruppe einer SPS oder eines Leitsystems

Der DM5 kann als isolierter Messwertgeber angesehen werden. Die einzelnen Ausgänge sind zudem galvanisch getrennt. Zur Verringerung der Störbeeinflussung sollten geschirmte und paarweise verdrehte Leitungen verwendet werden. Der Schirm sollte beidseitig geerdet werden. Bei Potenzial-Unterschieden zwischen den Leitungsenden, sollte der Schirm allerdings nur einseitig geerdet werden, um Ausgleichsströme zu vermeiden. Beachten Sie in jedem Fall auch entsprechende Hinweise in der Betriebsanleitung des anzuschliessenden Systems.

5.7 Modbus-Schnittstelle RS485



- 1) Erdanschluss 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 390 Ω

Die Signalleitungen (A, B) müssen verdreht sein. GND (X) 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 (PC, SPS, Leitsystem) vorhanden sein. Beim Anschluss der Geräte sollten Stich-Leitungen vermieden werden. Ideal ist ein reines Linien-Netz (daisy chain).

An den Bus lassen sich bis zu 32 beliebige Modbus-Geräte anschliessen. Bedingung für den Betrieb ist aber, dass alle Geräte die gleichen Kommunikations-Einstellungen (Baudrate, Übertragungsformat) haben und unterschiedliche Modbus-Adressen haben.

Das Bussystem wird halbduplex betrieben und lässt sich ohne Repeater bis zu einer Länge von 1,2 km ausdehnen.

5.8 USB-Konfigurationsschnittstelle

Die USB-Schnittstelle dient zur Konfiguration- und Inbetriebsetzung des DM5. Sie ist nicht für die Messwertverarbeitung während des Normalbetriebs vorgesehen !



Falls die USB-Schnittstelle während des Normalbetriebs angeschlossen ist, können die Messwerte leicht verfälscht werden ! Dies kann durch Verwendung eines USB-Kabels mit galvanischer Trennung verhindert werden !



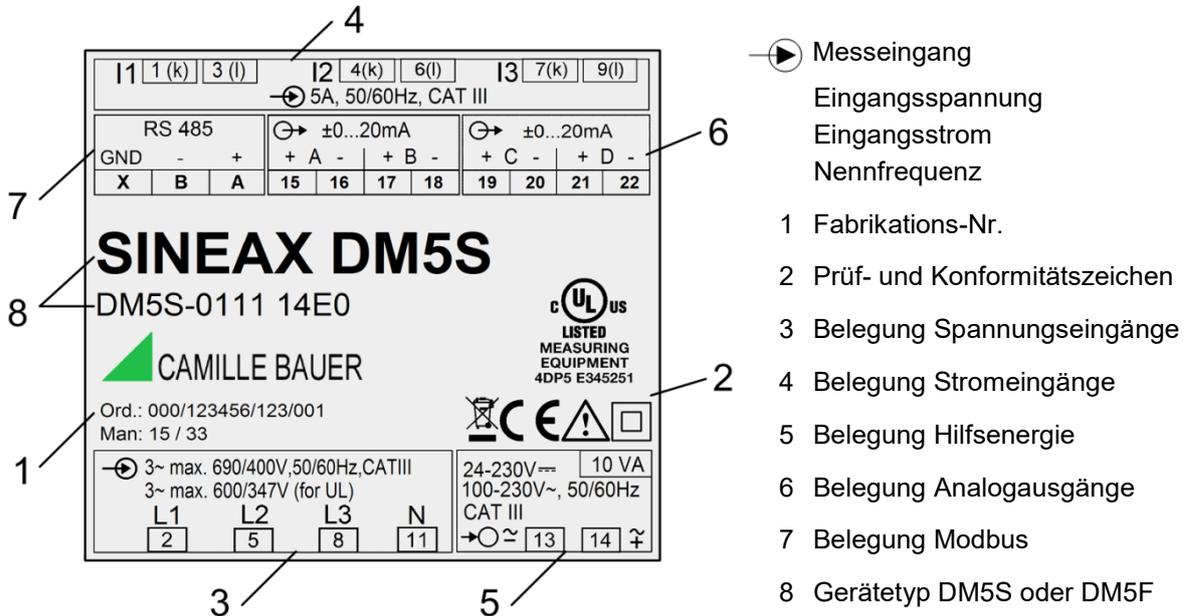
Das Gerät kann auch ohne angeschlossene Hilfsenergie über die USB-Schnittstelle konfiguriert werden.

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.



6.1 Software-Installation CB-Manager

Eine vollständige Parametrierung des Gerätes ist nur über die Konfigurationsschnittstelle, mit Hilfe der PC-Software CB-Manager, möglich. Die Software kann kostenfrei von unserer Homepage <https://www.camillebauer.com> heruntergeladen werden.



Die Datei "Lies-mich-zuerst" auf der Doku-CD enthält alle Angaben zur Installation der CB-Manager Software und Hilfestellung bei eventuellen Problemen.

Funktionalität der CB-Manager Software

Die Software ist primär ein Tool für die Konfiguration verschiedener Geräte (DM5x, APLUS, CAM, VR660, A200R, Vx604s) und unterstützt den Anwender in der Phase der Inbetriebsetzung und beim Service. Es erlaubt auch die Abfrage und Visualisierung von Messwerten.

- ▶ Auslesen und ändern aller Geräteeigenschaften
- ▶ Archivieren von Konfigurations- und Messwertdateien
- ▶ Visualisierung von aktuellen Messwerten
- ▶ Auslesen, setzen und rücksetzen von Zählerständen
- ▶ Auslesen und rücksetzen von Maximalwerten
- ▶ Aufzeichnung von Messwertverläufen während der Inbetriebsetzung
- ▶ Kontrolle des korrekten Geräteanschlusses
- ▶ Simulation von Ausgängen zum Test nachgeschalteter Kreise
- ▶ Einstellen des Sicherheitssystems zum Schutz vor unberechtigten Änderungen oder Manipulationen

Die CB-Manager Software stellt eine umfangreiche Hilfe-Funktionalität zur Verfügung, in der sowohl die Bedienung der Software als auch alle Einstell-Möglichkeiten im Detail beschrieben sind.

6.2 Parametrierung der Gerätefunktionen

Bedienung der Software

Die Konfiguration des Gerätes ist in Register unterteilt, welche thematisch die einzelnen Funktionsblöcke des Gerätes aufnehmen, z.B. "Eingang", "I/O", "Zähler". Dabei bestehen natürlich gegenseitige Abhängigkeiten, welche beachtet werden müssen. Es muss deshalb bei der Parametrierung eine sinnvolle Reihenfolge eingehalten werden. Am sinnvollsten geht man die Konfiguration Register für Register und Linie für Linie durch:

- ▶ **Gerät** (Geräte-Ausführung festlegen, falls nicht direkt vom Gerät gelesen). Mit der Geräte-Ausführung DM5F kann das Verhalten eines DM5S emuliert werden, indem das nebenstehende Feld „(DM5S)“ ausgewählt wird.
- ▶ **Eingang**, insbesondere Anschlussart und Wandler-Übersetzungsverhältnisse
- ▶ **Zähler**: Auswahl von Zählern und zugeordneten Tarifen (nur DM5S)
- ▶ Falls vorhanden: **I/O 1,2 >> I/O 3,4**
- ▶ **Modbus Image** (falls ein eigenes Modbus-Abbild verwendet werden soll)
- ▶ **LEDs**, Definition der Funktionalität der LED's

The screenshot shows a software interface for configuring a device. At the top, there are tabs for different configuration sections: Gerät, Eingang, Mittelwerte, Zähler, Grenzwerte, Logikmodul, I/O 1,2, I/O 3,4, I/O 5,6, Anzeige, Modbus Image, and LEDs. The 'Gerät' tab is active.

Gerät: A dropdown menu is set to 'DM5F'. There is a checkbox for '(DM5S)' which is currently unchecked. An 'ID' field contains the value '0'.
Beschreibung: A text field contains 'DM5F'.
TAG: A text field is empty.

Firmware-Version:
Eingang: 1.00.0000
Anzeige: 1.00.0000

Geräteausführung:
Anzeige: (unchecked)
RS485 (MODBUS): (checked)
FRAM: 16 kBit
NLB: 0
3 Spannungen, 3 Ströme

MODBUS:
Geräteadresse: 1
Baudrate: 19200
Parity: none
Anzahl Datenbits: 8
Stopbits: 1
Response Delay: 100ms

I/O's: 4 x Anout
1 Analogausgang
2 Analogausgang
3 Analogausgang
4 Analogausgang
5 ---
6 ---

Sicherheitssystem

ONLINE / OFFLINE

Die Parametrierung kann ONLINE (mit bestehender Verbindung zum Gerät) oder OFFLINE (ohne Verbindung zum Gerät) erfolgen. Bei einer ONLINE-Konfiguration wird zuerst die Konfiguration des angeschlossenen Gerätes, und damit dessen Hardware-Ausführung, gelesen. Eine geänderte Konfiguration kann dann ins Gerät geladen und zur Archivierung auf der Harddisk des Computers gespeichert werden.

Die OFFLINE-Parametrierung kann dazu verwendet werden, Geräte-Parametrierungen vorzubereiten, diese dann auf der Harddisk des Computers zu speichern und später im Feld in die Geräte zu laden. Damit das funktioniert, muss die während der Parametrierung gewählte Geräte-Ausführung mit derjenigen im Feld übereinstimmen.

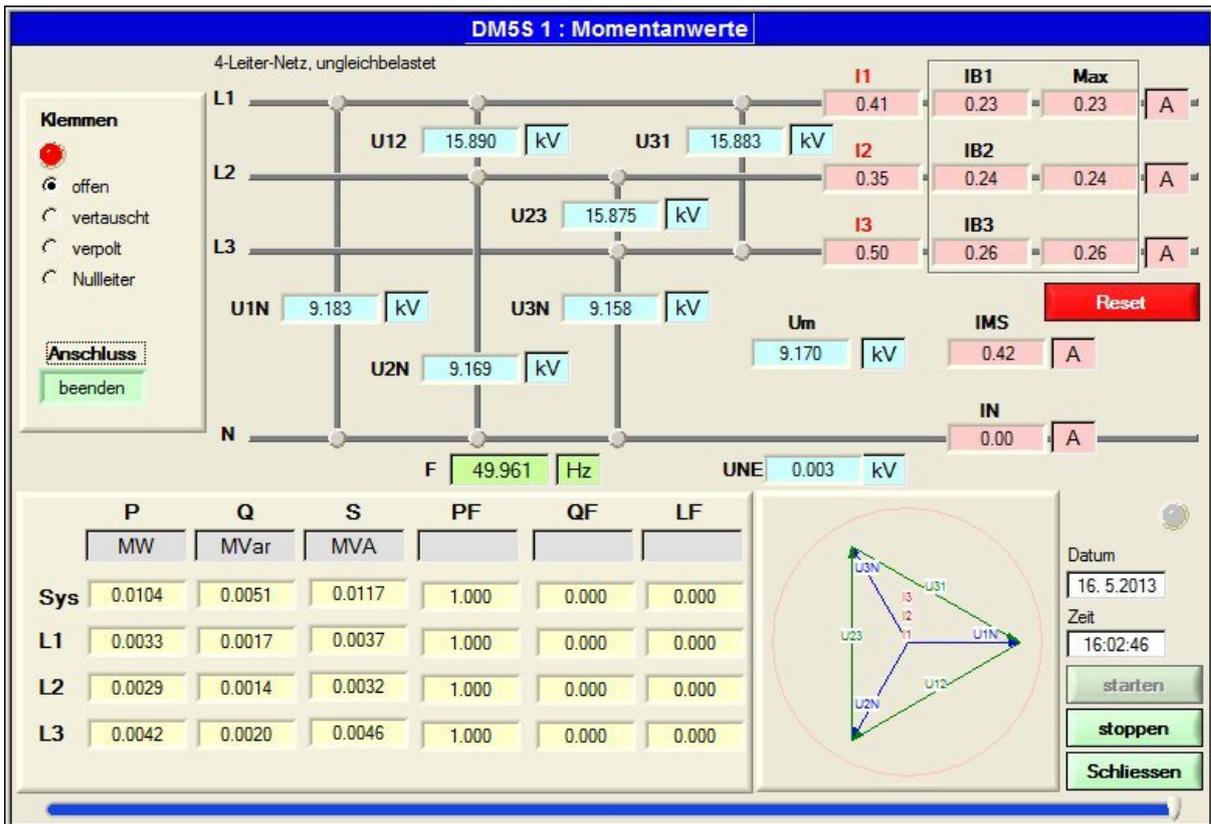
6.3 Überprüfen der Installation

Test der korrekten Beschaltung der Eingänge

► Spannung (mind. 20% U_{nenn}) und Strom (mind. 2% I_{nenn}) müssen angelegt sein

Mit Hilfe der Anschlusskontrolle, welche in der Visualisierung der Momentanwerte integriert ist, kann der korrekte Anschluss der Strom- und Spannungseingänge überprüft werden. Getestet wird die Phasenreihenfolge, auf offene Anschlüsse und ob Stromanschlüsse vertauscht sind (Änderung der Stromrichtung).

Die unten dargestellte Anzeige offener Stromanschlüsse (rote Bezeichnung I1, I2, I3) kommt zustande, weil die Aussteuerung der Stromeingänge kleiner als 2 Prozent des Nennwertes ist.



Simulation von I/Os

Um zu überprüfen, ob nachgeschaltete Kreise auf die Messdaten des DM5 richtig reagieren, können alle Analogausgänge simuliert werden, indem ein beliebiger Ausgangswert mit Hilfe der CB-Manager Software vorgegeben wird.

6.4 Schutz vor Veränderung von Gerätedaten

Im Gerät gespeicherte Daten können über die Kommunikations-Schnittstelle geändert oder zurückgesetzt werden. Um diese Möglichkeiten im Feld einzuschränken, kann via CB-Manager das Sicherheitssystem im Gerät aktiviert werden (Auslieferungszustand: nicht aktiviert). Für die Definition dieser Benutzerrechte wird in der Software die Eingabe eines Administrator-Logins verlangt. Die Werkseinstellung ist:

Benutzer: admin
Passwort: admin

 Das Administrator-Passwort kann verändert werden, ein Rücksetzen ist aber nur in unserem Werk möglich!

Für einen Benutzer kann der Zugriff auf wählbare Funktionen gewährt werden.

6.5 Funktion der LED's

Der DM5x stellt drei LED's für die Vorortanzeige zur Verfügung. Werksseitig wird den LED's die folgende Funktionalität zugewiesen (von oben nach unten):

- LED A (gelb): Modbus-Aktivität
- LED B (gelb): USB-Aktivität
- LED C (grün): Hilfsenergie vorhanden und/oder USB-Schnittstelle angeschlossen ¹⁾

Funktion und Bezeichnung der LED's A und B sind vom Anwender programmierbar. Für die Kennzeichnung des Gerätes kann auch die Bezeichnung der LED C (POWER) mit der Gerätebezeichnung überschrieben werden und das zugehörige Schild mit Hilfe der CB-Manager Software gedruckt werden.

- ¹⁾ **Hinweis:** Der DM5x kann für die Parametrierung des Gerätes über die USB-Schnittstelle gespeist werden, ohne dass die Hilfsenergie angeschlossen ist. Auch in diesem Fall leuchtet die LED C. Für die Modbus-Kommunikation, die Messung der Eingangssignale und die Ansteuerung der Analogausgänge ist aber eine Speisung über den Hilfsenergie-Anschluss erforderlich.



7. Instandhaltung, Wartung und Entsorgung

7.1 Schutz der Datenintegrität

Der DM5 unterstützt Sicherheitsmechanismen, welche dazu dienen, Manipulationen oder ungewollte Änderungen von Gerätedaten zu verhindern.

► [Schutz vor Veränderung von Gerätedaten](#)

7.2 Kalibration und Neuabgleich

Jedes Gerät wird vor der Auslieferung abgeglichen und geprüft. Der Auslieferungszustand wird erfasst und in elektronischer Form abgelegt.

Die Messunsicherheit von Messgeräten kann sich während des Betriebs ändern, falls z.B. die spezifizierten Umgebungsbedingungen nicht eingehalten werden. Auf Wunsch kann bei uns im Werk eine Kalibrierung, verbunden mit einem eventuellen Neuabgleich, zur Sicherstellung der Genauigkeit durchgeführt werden.

7.3 Reinigung

Falls erforderlich kann das Gerät mit einem sauberen, trockenen und weichen Tuch abgewischt werden.



Schäden durch Reinigungsmittel

Reinigungsmittel können Schäden am Gerät verursachen. Verwenden Sie deshalb kein Reinigungsmittel.

7.4 Entsorgung

Das Gerät muss in Übereinstimmung mit den lokalen Gesetzen und Vorschriften entsorgt werden.

8. Technische Daten

Eingänge	via Schraubklemmen 6mm ²
Nennstrom:	einstellbar 1...5 A
Maximum:	7.5 A (sinusförmig)
Eigenverbrauch:	$\leq I^2 \times 0,01 \Omega$ pro Phase
Überlastbarkeit:	10 A dauernd 100 A, 10 x 1 s, Intervall 100 s
Nennspannung:	IEC: 57,7...400 V _{LN} , 100...693 V _{LL} UL: 57,7...347 V _{LN} , 100...600 V _{LL}
Maximum:	480 V _{LN} , 832 V _{LL} (sinusförmig)
Eigenverbrauch:	$\leq U^2 / 1,54 \text{ M}\Omega$ pro Phase
Impedanz:	1,54 M Ω pro Phase
Überlastbarkeit:	480 V _{LN} , 832 V _{LL} dauernd 600 V _{LN} , 1040 V _{LL} , 10 x 10 s, Intervall 10s 800 V _{LN} , 1386 V _{LL} , 10 x 1 s, Intervall 10s
Anschlussarten:	Einphasennetz Split Phase (2-Phasen Netz) 3-Leiter, gleichbelastet 3-Leiter, gleichbelastet, Kunstschaltung (nur DM5S) 3-Leiter, ungleichbelastet 3-Leiter, ungleichbelastet, Aron-Schaltung 4-Leiter, gleichbelastet 4-Leiter, ungleichbelastet 4-Leiter, ungleichbelastet, Open-Y
Nennfrequenz:	45... <u>50 / 60</u> ...65Hz
Messung TRMS:	Bis 31. Harmonische
Hilfsenergie	via Schraubklemmen 6mm ²
Nennspannung:	100...230V AC $\pm 15\%$, 50 / 60Hz 24...230V DC $\pm 15\%$
Leistungsaufnahme:	$\leq 10 \text{ VA}$, abhängig von der verwendeten Geräteausführung

Messunsicherheit

Referenzbedingungen: Umgebung 23°C ±1K, sinusförmiger Eingang (Formfaktor 1,1107),
(IEC/EN 60688) keine feste Frequenz für Abtastung, Frequenz 50...60Hz, PF=1, Bürde 250 Ω

SINEAX DM5S

Mittelungszeit	8 Perioden
Spannung, Strom ^{1) 2)}	± 0,15% FSU, FSI
U _{NE} , I _N ^{1) 2)}	± 0,5% FSU, FSI
Leistung ²⁾	± 0,20% (FSU * FSI)
Leistungsfaktor ²⁾	± 0,1°
Frequenz	± 0,01 Hz
Wirkenergie	Klasse 0,5S, EN 62053-22
Blindenergie	Klasse 2, EN 62053-23

SINEAX DM5F

Mittelungszeit	1 Periode	1/2,1 Periode ³⁾	1/2 Periode ⁴⁾
Spannung, Strom ^{1) 2)}	± 0,15% FSU, FSI	± 0,25% FSU, FSI	± 0,35% FSU, FSI
U _{NE} , I _N ^{1) 2)}	± 0,5% FSU, FSI	± 0,5% FSU, FSI	± 0,8% FSU, FSI
Leistung ²⁾	± 0,2% (FSU * FSI)	± 0,3% (FSU * FSI)	± 0,5% (FSU * FSI)
Leistungsfaktor ²⁾	± 0,1°	± 0,2°	± 0,4°
Frequenz	± 0,01 Hz	± 0,01 Hz	± 0,01 Hz

Messung mit fixierter Netzfrequenz:

Generell	± Grundfehler x (F _{konfig} - F _{ist}) [Hz] x 10
U _{NE} , I _N	± 3 x Grundfehler U _{NE} , I _N (bis ± 0,5 Hz)

Nullpunktunterdrückung, Bereichseinschränkungen

Spezifische Messwerte können nur bestimmt und auf die Schnittstelle oder Analogausgänge ausgegeben werden, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind. Sind diese nicht erfüllt, werden Ersatzwerte als Messwert verwendet.

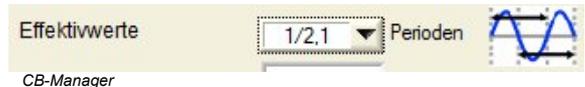
Grösse	Bedingung	Ersatzwert
Spannung	U _x < 1% U _{x,max}	0.00
Strom	I _x < 0,1% I _{x,nenn}	0.00
PF	S _x < 1% S _{x,max}	1.00
QF, LF	S _x < 1% S _{x,max}	0.00
Frequenz	Spannungs- und/oder Stromeingang zu klein ⁵⁾	44.90

¹⁾ FSU, FSI – Konfigurierter Maximalwert der Spannungs-/Stromeingänge

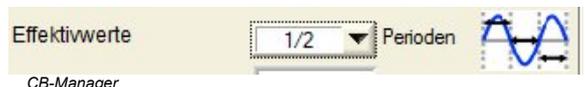
²⁾ Zusatzfehler bei Eingangsbeschaltung ohne Neutralleiter (3-Leiter Anschluss)

- Spannung, Leistung: 0,1% des Messwertes; Leistungsfaktor: 0,1°
- Energie (DM5S): Spannungseinfluss x 2, Winkelfehler x 2

³⁾ **1/2,1:** Jede 1/2 Periode werden neue Werte berechnet.
Für die Bestimmung der Effektivwerte, wird ein gleitendes 1-Perioden Fenster verwendet, gebildet aus den zwei zuletzt gemessenen Halbperioden.



⁴⁾ **1/2:** Jede 1/2 Periode werden neue Werte berechnet.
Für die Bestimmung der Effektivwerte, wird die letzte gemessene Halbperiode extrapoliert.



⁵⁾ Spezifische Ansprechschwellen von Konfiguration des Gerätes abhängig

Analoge Ausgänge

Linearisierung:	Linear, mit Knick (Lupenfunktion)
Bereich:	$\pm 20 \text{ mA}$ (24 mA max.), bipolar
Unsicherheit:	$\pm 0,1\%$ von 20 mA (im Grundfehler enthalten)
Bürde:	$\leq 500 \Omega$ (max. 10 V / 20 mA)
Bürdenabhängigkeit:	$\leq 0,1\%$
Restwelligkeit:	$\leq 0,2\%$
Einstellzeit (bei 50Hz):	DM5S: 85...165ms (bei Mittelungszeit der Effektivwerte von 4 Perioden) DM5F: 15...25ms (bei 1/2-Perioden-Messung)

Die Einstellzeit gilt für alle Messgrößen mit Ausnahme der Frequenz

Schnittstelle

Modbus/RTU	via Steckklemmen 2,5mm ²
Protokoll:	Modbus/RTU
Physik:	RS-485, max. 1200m (4000 ft)
Baudrate:	2'400, 4'800, 9'600, 19'200, 38'400, 57'600, 115'200 Baud
Anzahl Teilnehmer:	≤ 32

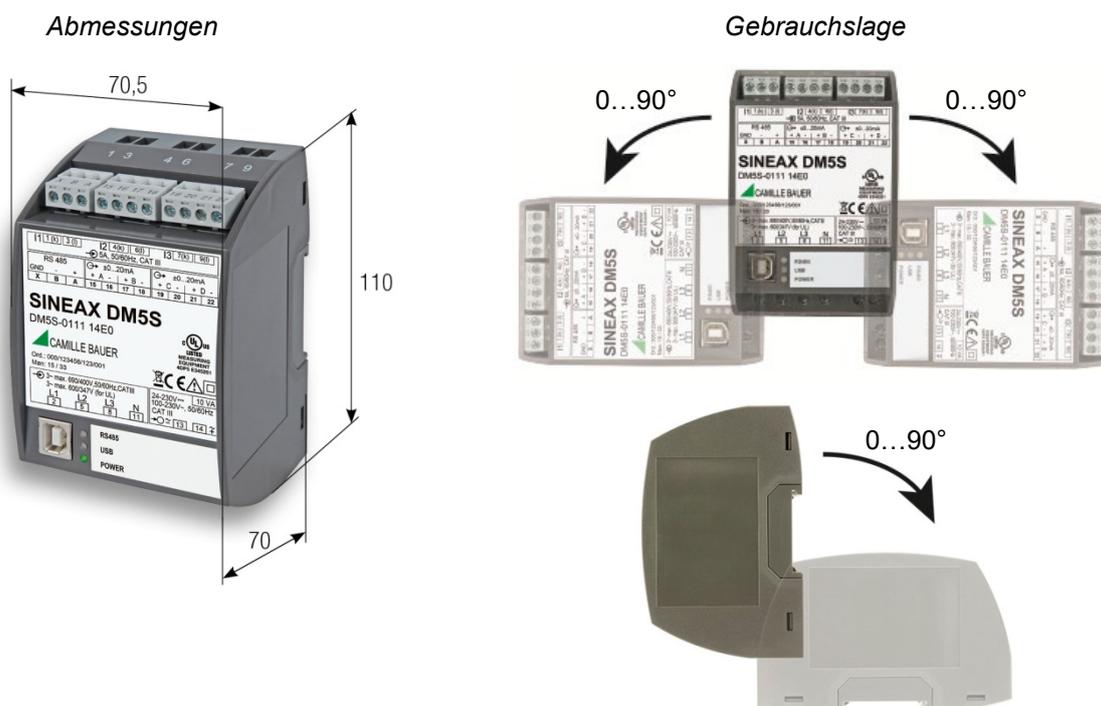
Umgebungsbedingungen, allgemeine Hinweise

Betriebstemperatur:	-20 bis <u>22</u> bis <u>24</u> bis + 55°C
Lagertemperatur:	-25 bis + 70°C
Temperatureinfluss:	0,5 x Messunsicherheit pro 10 K
Langzeitdrift:	0,5 x Messunsicherheit pro Jahr
Übrige:	Anwendungsgruppe II (EN 60 688)
Relative Luftfeuchte:	< 95% ohne Betauung
Betriebshöhe:	$\leq 2000 \text{ m}$ über NN

Nur in Innenräumen zu verwenden!

Mechanische Eigenschaften

Gehäusematerial:	Polycarbonat
Brennbarkeitsklasse:	V-0 nach UL94, selbstverlöschend, nicht tropfend, halogenfrei
Gewicht:	250 g



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

Beschleunigung:	± 2 g
Frequenzbereich:	10 ... 150 ... 10 Hz, durchsweepen mit Durchlaufgeschwindigkeit: 1 Oktave/Minute
Anzahl Zyklen:	Je 10, in den 3 senkrecht aufeinanderstehenden Ebenen

Sicherheit

Die Stromeingänge sind untereinander galvanisch getrennt.

Schutzklasse:	II (schutzisoliert, Spannungseingänge mit Schutzimpedanz)
Verschmutzungsgrad:	2
Berührungsschutz:	IP30 (Gehäuse), IP20 (Klemmen)
Messkategorie:	CAT III bis 600V
Bemessungsspannung (gegen Erde):	Hilfsenergie: 265 V AC I/O's: 30 V DC
Prüfspannungen:	AC, 60s, nach IEC/EN 61010-1 (2010) <ul style="list-style-type: none">• Hilfsenergie gegen Eingänge U, I: 3600V AC• Hilfsenergie gegen Modbus, Analogausgänge: 3000V AC• Eingänge U gegen Eingänge I: 3600V AC• Eingänge U gegen Modbus, Analogausgänge: Strombegrenzung durch Schutzimpedanz• Eingänge I gegen Modbus, Analogausgänge: 3600V AC• Eingänge I gegen Eingänge I: 1800V AC

Das Gerät verwendet im Spannungseingang das Prinzip der Schutzimpedanz, um den Schutz gegen elektrischen Schlag zu gewährleisten. Alle Kreise des Gerätes werden bei der Endprüfung getestet.



Bevor Hochspannungs- oder Isolationsprüfungen unter Einbezug der Spannungseingänge durchgeführt werden, müssen alle Ausgangsanschlüsse von SINEAX DM5S oder DM5F, insbesondere Analogausgänge, Modbus- und USB-Schnittstelle vom Gerät getrennt werden. Eine eventuelle Hochspannungs-Prüfung zwischen Ein- und Ausgangskreisen muss auf 500V DC begrenzt bleiben, da sonst elektronische Bauteile beschädigt werden können.

Angewendete Vorschriften, Normen und Richtlinien

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/ 61 000-6-4:	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) Fachgrundnormen Industriebereich
IEC/EN 61 326	Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz: EMV-Anforderungen
UL94	Prüfung für die Entflammbarkeit von Kunststoffen für Bauteile in Einrichtungen und Geräten
2002/95/EG (RoHS)	EG-Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe

Warning

This is a class A product. In a domestic environment this product may cause radio interference in which case the user may be required to take adequate measures.

This device complies with part 15 of the FCC:

Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

This Class A digital apparatus complies with Canadian ICES-0003.

Anhang

A Beschreibung der Messgrößen

Verwendete Abkürzungen

- 14 Einphasennetz oder Vierleiternetz gleicher Belastung oder Dreileiternetz gleicher Belastung in Kunstschaltung (nur DM5S)
- 2L Split phase, Netz mit 2 Phasen und Mittelabgriff
- 3G Dreileiternetz mit gleicher Belastung
- 3U Dreileiternetz mit ungleicher Belastung
- 3A Dreileiternetz mit ungleicher Belastung, Aron-Schaltung (nur 2 Ströme angeschlossen)
- 4U Vierleiternetz mit ungleicher Belastung
- 4O Vierleiternetz mit ungleicher Belastung, Open-Y (reduzierte Spannungsanschaltung)

A1 Grund-Messgrößen

Die Grundmessgrößen des elektrischen Netzes werden im vom Anwender programmierten Messintervall erfasst. Ob eine Messgröße verfügbar ist, ist von der gewählten Anschlussart abhängig.

Messgröße	14	2L	3G	3U	3A	4U	4O
Spannung im Netz	•	•	-	-	-	-	-
Spannung L1-N	-	•	-	-	-	•	•
Spannung L2-N	-	•	-	-	-	•	•
Spannung L3-N	-	-	-	-	-	•	•
Spannung L1-L2	-	-	•	•	•	•	•
Spannung L2-L3	-	-	•	•	•	•	•
Spannung L3-L1	-	-	•	•	•	•	•
Nullpunktverlagerungsspannung	-	-	-	-	-	•	•
Strom im Netz	•	-	•	-	-	-	-
Strom im Leiter L1	-	•	-	•	•	•	•
Strom im Leiter L2	-	•	-	•	•	•	•
Strom im Leiter L3	-	-	-	•	•	•	•
Neutralleiterstrom (gerechnet)	-	•	-	-	-	•	•
Wirkleistung des Netzes	•	•	•	•	•	•	•
Wirkleistung im Leiter L1	-	•	-	-	-	•	•
Wirkleistung im Leiter L2	-	•	-	-	-	•	•
Wirkleistung im Leiter L3	-	-	-	-	-	•	•
Blindleistung des Netzes	•	•	•	•	•	•	•
Blindleistung im Leiter L1	-	•	-	-	-	•	•
Blindleistung im Leiter L2	-	•	-	-	-	•	•
Blindleistung im Leiter L3	-	-	-	-	-	•	•
Scheinleistung des Netzes	•	•	•	•	•	•	•
Scheinleistung im Leiter L1	-	•	-	-	-	•	•
Scheinleistung im Leiter L2	-	•	-	-	-	•	•
Scheinleistung im Leiter L3	-	-	-	-	-	•	•

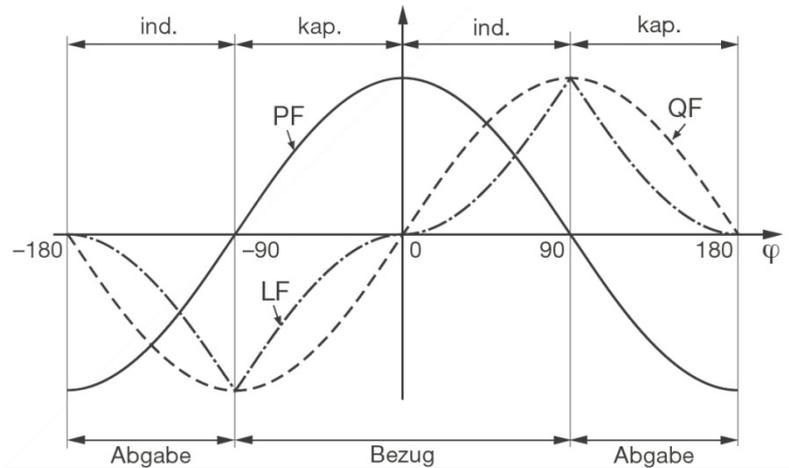
Messgröße	14	2L	3G	3U	3A	4U	4O
Frequenz des Netzes	•	•	•	•	•	•	•
Wirkfaktor des Netzes, PF=P / S	•	•	•	•	•	•	•
Wirkfaktor im Leiter L1	-	•	-	-	-	•	•
Wirkfaktor im Leiter L2	-	•	-	-	-	•	•
Wirkfaktor im Leiter L3	-	-	-	-	-	•	•
Blindfaktor des Netzes, QF=Q / S	•	•	•	•	•	•	•
Blindfaktor im Leiter L1	-	•	-	-	-	•	•
Blindfaktor im Leiter L2	-	•	-	-	-	•	•
Blindfaktor im Leiter L3	-	-	-	-	-	•	•
Leistungsfaktor Netz, sign(Q)·(1- abs(PF))	•	•	•	•	•	•	•
Leistungsfaktor im Leiter 1	-	•	-	-	-	•	•
Leistungsfaktor im Leiter 2	-	•	-	-	-	•	•
Leistungsfaktor im Leiter 3	-	-	-	-	-	•	•
Spannungsmittelwert	•	•	•	•	•	•	•
Strommittelwert	•	•	•	•	•	•	•
Strommittelwert mit Vorzeichen P	•	•	•	•	•	•	•
Bimetalstrom im Netz	•	-	•	-	-	-	-
Bimetalstrom Leiter L1	-	•	-	•	•	•	•
Bimetalstrom Leiter L2	-	•	-	•	•	•	•
Bimetalstrom Leiter L3	-	-	-	•	•	•	•
Schleppzeiger Bimetalstrom Netz	•	-	•	-	-	-	-
Schleppzeiger Bimetalstrom L1	-	•	-	•	•	•	•
Schleppzeiger Bimetalstrom L2	-	•	-	•	•	•	•
Schleppzeiger Bimetalstrom L3	-	-	-	•	•	•	•

Leistungsfaktoren

Der **Powerfaktor PF** gibt das Verhältnis der Wirkleistung zur Scheinleistung an. Falls keine Oberschwingungen im Netz vorhanden sind, entspricht dieser dem $\cos\varphi$. Der PF kann im Bereich $-1 \dots 0 \dots +1$ liegen, wobei das Vorzeichen die Enerierichtung angibt.

Der **Leistungsfaktor LF** ist eine aus dem PF abgeleitete Grösse, welche erlaubt über das Vorzeichen eine Aussage über die Belastungsart zu machen. Nur so kann z.B. ein Bereich 0.5 kapazitiv ... 1 ... 0.5 induktiv eindeutig abgebildet werden.

Der **Blindfaktor QF** gibt das Verhältnis der Blindleistung zur Scheinleistung an.

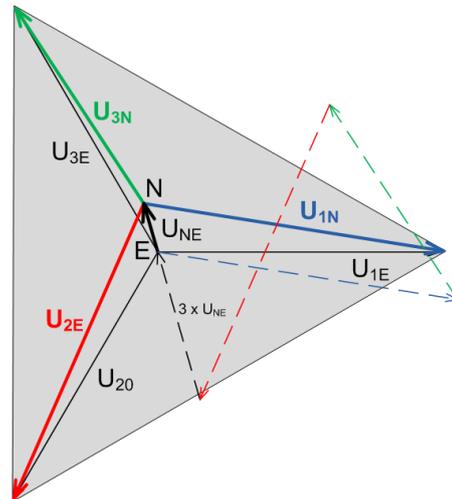


Nullpunkt-Verlagerungsspannung U_{NE}

Ausgehend vom erzeugenden System mit dem (normalerweise geerdeten) Sternpunkt E, verschiebt sich bei unsymmetrischer Belastung der Sternpunkt (N) auf Verbraucherseite. Die zwischen E und N anliegende Verlagerungsspannung lässt sich durch vektorielle Addition der Spannungszeiger der drei Phasen ermitteln:

$$U_{NE} = - (U_{1N} + U_{2N} + U_{3N}) / 3$$

Eine Verlagerungsspannung kann auch durch Oberwellen der Ordnung 3, 9, 15, 21 usw. entstehen, da sich die zugehörigen Ströme im Neutralleiter addieren.



A2 Oberschwingungs-Analyse (nur DM5S)

Die Messwerte der Oberschwingungsanalyse sind über die Modbus- und die USB-Schnittstelle verfügbar.

Messgrösse	14 ¹⁾	2L	3G	3U	3A	4U	4O
THD Spannung U1x/U	U	U1N	U12	U12	U12	U1N	U1N
THD Spannung U2x	-	U2N	U23	U23	U23	U2N	U2N
THD Spannung U3x	-	-	U31	U31	U31	U3N	U3N
Oberschwingungsanteile 2.-31. U1x/U	U	U1N	U12	U12	U12	U1N	U1N
Oberschwingungsanteile 2.-31. U2x	-	U2N	U23	U23	U23	U2N	U2N
Oberschwingungsanteile 2.-31. U3x	-	-	U31	U31	U31	U3N	U3N
Oberschwingungsanteile 2.-31. I1/I	I	I1	I	I1	I1	I1	I1
Oberschwingungsanteile 2.-31. I2	-	I2	-	I2	I2	I2	I2
Oberschwingungsanteile 2.-31. I3	-	-	-	I3	I3	I3	I3

¹⁾ Bei Anschlussart „Dreileiternetz gleicher Belastung in Kunstschaltung“ nicht verfügbar

Oberschwingungen

Oberschwingungen sind Vielfache der Grund- bzw. Netzfrequenz. Sie entstehen durch nichtlineare Verbraucher im Netz, wie z.B. drehzahlgeregelte Antriebe, Gleichrichter, Thyristorsteuerungen oder Leuchtstofflampen. Dadurch entstehen unerwünschte Nebenwirkungen, wie etwa die zusätzliche thermische Belastung von Betriebsmitteln oder Leitungen, welche zu vorzeitiger Alterung oder sogar zum Ausfall führen können. Auch die Zuverlässigkeit sensitiver Verbraucher kann beeinträchtigt werden und unerklärliche Störungen verursachen. In industriellen Netzen lässt sich aus dem Oberwellen-Abbild meist sehr gut ermitteln, welche Arten von Verbrauchern angeschlossen sind.



Die Genauigkeit der Oberschwingungs-Analyse ist stark abhängig von den eventuell eingesetzten Strom- und Spannungswandlern. Im Oberschwingungsbereich verändern diese sowohl die Amplitude als auch die Phasenlage der zu messenden Signale. Es gilt: Je höher die Frequenz der Oberschwingung, desto stärker die Dämpfung bzw. die Phasenschiebung.

A3 Zähler (nur DM5S)

Der DM5S unterstützt bis zu 32 Energiezähler. Jedem dieser Zähler kann frei eine Basismessgröße und ein Tarif zugeordnet werden. Der aktuelle Tarif wird via Modbus eingestellt.

Für Anwendungen mit kurzer Messzeit, z.B. Energieverbrauch pro Arbeitstag oder Charge, kann die Auflösung angepasst werden.

Dank der unterbrechungsfreien Messung und der automatischen Bereichsumschaltung wird eine hohe Genauigkeit erreicht.

B Konformitätserklärung

B1 CE-Konformität



EG - KONFORMITÄTSERKLÄRUNG EC DECLARATION OF CONFORMITY



Dokument-Nr./ Document.No.: DM5_CE-konf.docx
 Hersteller/ Manufacturer: **Camille Bauer Metrawatt AG**
 Switzerland
 Anschrift / Address: **Aargauerstrasse 7**
 CH-5610 Wohlen
 Produktbezeichnung/ **Multi-Messumformer mit Analogausgängen und Modbus-Schnittstelle**
 Product name: Multifunctional transducer with analog outputs and Modbus interface
 Typ / Type: **SINEAX DM5S / SINEAX DM5F**

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	2004/108/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	
	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	EN 55011

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, 03. Dezember 2014

Unterschrift / signature:

M. Ulrich
 Leiter Technik / Head of engineering

J. Brem
 Qualitätsmanager / Quality manager

B2 FCC statement

The following statement applies to the products covered in this manual, unless otherwise specified herein. The statement for other products will appear in the accompanying documentation.

NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules and meets all requirements of the Canadian Interference-Causing Equipment Standard ICES-003 for digital apparatus. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/T.V. technician for help.

Camille Bauer AG is not responsible for any radio television interference caused by unauthorized modifications of this equipment or the substitution or attachment of connecting cables and equipment other than those specified by Camille Bauer AG. The correction of interference caused by such unauthorized modification, substitution or attachment will be the responsibility of the user.

Stichwortverzeichnis

A

Autoskalierung 6

B

Betriebsarten 6

E

Elektrische Anschlüsse
 Analogausgang 23
 Hilfsenergie 23
 Leiterquerschnitte 10
 Modbus-Schnittstelle 23
 USB-Konfigurationsschnittstelle 24

F

FCC statement 39

G

Geräte-Übersicht 5

I

Inbetriebnahme 25
 Instandhaltung und Wartung 29

K

Konformitätserklärung 38

L

LED 28
 Lieferumfang 4

M

Mechanischer Einbau 8
 Messgrößen 35
 Grundgrößen 35
 Leistungsfaktoren 36
 Nullpunkt-Verlagerungsspannung 36
 Oberschwingungs-Analyse 36

Zähler 37
 Messung
 unterbruchsfrei 6
 Modbus-Abbild 7

N

Netzform
 Dreileiter Aron 20
 Dreileiter gleichbelastet 17
 Dreileiter Kunstschtung 14
 Dreileiter ungleichbelastet 19
 Einphasennetz 12
 Split phase 13
 Vierleiter gleichbelastet 18
 Vierleiter Open-Y 22
 Vierleiter ungleichbelastet 21
 Nullpunktunterdrückung 31

O

Oberschwingungs-Analyse 36

S

Sicherheitshinweise 5
 Software
 Bedienung 26
 CB-Manager 25
 Online / Offline 26
 Sicherheitssystem 27
 Simulation von I/Os 27

T

Technische Daten 30
 Typenschild 25

U

Überprüfen der Installation 27

Z

Zähler-Betrieb 6