



Automatische Mess- und Steuerungstechnik GmbH

# Multifunktionsanzeige **MFA-3001**



## **Bedienungsanleitung**

# Dreiphasensystem (Drei-/Vierletermessung)

## Digitales Dreiphasen-Touchscreen-Multifunktionsmessgerät

### Einbau- und Bedienungsanleitung

Abschnitt	Inhalt	Seite
<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>4</b>
	Messgrößen	4
<b>2</b>	<b>LCD - Anzeige</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Programmierung</b>	<b>12</b>
3.1	Passwortschutz	12
3.1.1	Passwort ändern	13
<b>3.2</b>	<b>Menüauswahl</b>	<b>14</b>
3.2.1.1	Netzauswahl	14
3.2.1.2	Spannungswandler, Primärwert	15
3.2.1.3	Spannungswandler, Sekundärwert	15
3.2.1.4	Stromwandler, Primärwert	16
3.2.1.5	Stromwandler, Sekundärwert	16
3.2.1.6	Mittelwert - Integrationszeit	17
3.2.1.7	Bilddurchlauf	17
3.2.1.8	Störstromunterdrückung	17
3.2.1.9	Übertragungsoptionen auf RS-485 Modul	18
3.2.1.10	Energie-Zählwert zurücksetzen	18
3.2.2.1	Adresseneinstellung	19
3.2.2.2	RS-485-Baudrate	19
3.2.2.3	RS-485-Paritätsbit-Auswahl	19
3.2.3.1	Auswahl zum Zurücksetzen von Parametern	20
3.2.4.1	Ausgabe-Auswahlmenü Relais 1	20
3.2.4.1.1	Impulsausgang	20
3.2.4.1.1.1	Zuweisung des Energiemesswertes zum Impulsausgang	21
3.2.4.1.1.2	Impulsdauer-Auswahl	21
3.2.4.1.1.3	Impulsrate	22
3.2.4.1.2	Grenzwertausgang	22
3.2.4.1.2.1	Zuordnung des Grenzwertausgangs 1 zum Parameter	22
3.2.4.1.2.2	Grenzwert-Konfiguration	23
3.2.4.1.2.3	Ausschaltpunkt-Auswahl	23
3.2.4.1.2.4	Hystereseauswahl	23

3.2.4.1.2.5	Anzugs-Verzögerungszeit	24
3.2.4.1.2.6	Abfall-Verzögerungszeit	24
3.2.4.2	Ausgabe-Auswahlmenü Relais 2	25
3.2.4.3	Parametereinstellung für Analogausgang 1	25
3.2.4.4	Parametereinstellung für Analogausgang 2	25
3.2.5	Helligkeit und Kontrast	25
<b>4</b>	<b>Touchscreen-Kalibrierung</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>Bildschirm "Falsche Phasenfolge"</b>	<b>27</b>
<b>6</b>	<b>Betriebszeit</b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>Einschaltzeit</b>	<b>28</b>
<b>8</b>	<b>Zahl der Unterbrechnungen</b>	<b>28</b>
<b>9</b>	<b>Analogausgang</b>	<b>28</b>
<b>10</b>	<b>Relaisausgang</b>	<b>31</b>
10.1	Impulsausgang	31
10.2	Grenzwertausgang	33
<b>11</b>	<b>Modbus RS-485 Ausgang</b>	<b>35</b>
11.1	Vom Anwender zuweisbare Modbus-Register	52
<b>12</b>	<b>Anzeigen im 4-Quadrantenbetrieb</b>	<b>57</b>
<b>13</b>	<b>Installation</b>	<b>58</b>
13.1	EMV-Installationsanforderungen	59
13.2	Gehäuseabmessungen und Schalttafelausschnitt	60
13.3	Verdrahtung	60
13.4	Hilfsspannung	60
13.5	Absicherung	60
13.6	Erdungs- und Masseanschlüsse	60
<b>14</b>	<b>Anschlussdiagramme</b>	<b>61</b>
<b>15</b>	<b>Spezifikation</b>	<b>61</b>
<b>16</b>	<b>Anschluss für optionalen Impulsausgang/RS-485/Analogausgang</b>	<b>66</b>

## 1. Einführung

Beim vorliegenden Instrument handelt es sich um ein für Schaltschrankbau ausgelegtes digitales Messgerät im quadratischen DIN-Format 96 x 96 mm zum Messen wichtiger elektrischer Größen wie Wechselspannung, Wechselstrom, Frequenz, Leistung und Energie.

Das Instrument vereint präzise Messtechnik (alle Spannungs- und Strommessungen sind Effektivwerte bis zur 15. Harmonischen) mit einem 320 x 240 Pixel großen TFT-LCD-Touchscreen-Display.



Das Multifunktions-Messgerät kann vom Anwender konfiguriert und programmiert werden für: Spannungswandler primär, Spannungswandler sekundär, Stromwandler primär, Stromwandler sekundär (5 A oder 1 A) und 3-Phasen-Dreileiter- oder 3-Phasen-Vierleitersystem.

In der Frontplatte befindet sich ein 3,5-Zoll-Touchscreen, in dem der Anwender durch die verfügbaren Messwerte navigieren, die Energiemessung zurücksetzen, Minimum- und Maximumwerte (Systemspannung und Systemstrom) vorgeben und das Gerät konfigurieren kann.

**TABELLE 1:**

Messgrößen	Maßeinheiten
Systemspannung	Volt
Systemstrom	Ampere
Spannung VL1-N (nur im Vierleiterbetrieb)	Volt
Spannung VL2-N (nur im Vierleiterbetrieb)	Volt
Spannung VL3-N (nur im Vierleiterbetrieb)	Volt
Spannung VL1-L2	Volt
Spannung VL2-L3	Volt
Spannung VL3-L1	Volt
Strom L1	Ampere
Strom L2	Ampere
Strom L3	Ampere
Nullleiterstrom (nur im Vierleiterbetrieb)	Ampere
Frequenz	Hz
Wirkleistung (System/Phase, nur im Vierleiterbetrieb)	kW
Blindleistung (System/Phase, nur im Vierleiterbetrieb)	kVAr
Scheinleistung (System/Phase, nur im Vierleiterbetrieb)	kVA
Leistungsfaktor (System/Phase, nur im Vierleiterbetrieb)	cos $\varphi$

Messgrößen	Maßeinheiten
Phasenwinkel (Phase, nur im Vierleiterbetrieb)	Grad
Bezug-Wirkenergie (8-stellige Anzeige)	kWh
Abgabe-Wirkenergie (8-stellige Anzeige)	kWh
Bezug-Blindenergie (8-stellige Anzeige)	kVAh
Abgabe-Blindenergie (8-stellige Anzeige)	kVAh
Scheinenergie (8-stellige Anzeige)	kVAh
Amperestunden (8-stellige Anzeige)	kAh
Mittelwert Strom	Ampere
Scheinleistung	kVA
Wirkleistung Bezug	kW
Wirkleistung Abgabe	kW
Max. Mittelwert Strom	Ampere
Max. Scheinleistung	kVA
Max. Wirkleistung Bezug	kW
Max. Wirkleistung Abgabe	kW
Betriebszeit	Stunden
Einschaltzeit	Stunden
Zahl der Unterbrechungen	Anzahl
Phasenumkehranzeige (nur im Vierleiterbetrieb)	—
Klirrfaktor Spannung L1 *	%
Klirrfaktor Spannung L2 *	%
Klirrfaktor Spannung L3 *	%
Klirrfaktor Strom L1 *	%
Klirrfaktor Strom L2 *	%
Klirrfaktor Strom L3 *	%
Gesamtklirrfaktor Nennspannung	%
Gesamtklirrfaktor Nennstrom	%
Graphische Darstellung des Phasen-Zeigerdiagramms (nur im Vierleiterbetrieb)	—
Graphische Darstellung der Spannungs-Kurvenform	—
Graphische Darstellung der Strom-Kurvenform	—
Graphische Darstellung der Strom- und Spannungskurvenform pro Phase (nur im Vierleiterbetrieb)	—

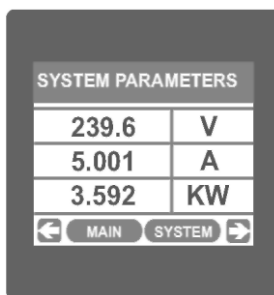
**\*Hinweis: Die Klirrfaktor-Größen sind L-N im Fall eines 3-Phasen-Vierleitersystems und L-L im Fall eines 3-Phasen-Dreileitersystems.**

## 2. Messwertbildschirme

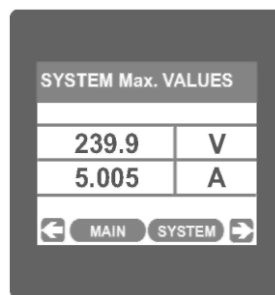
Im Normalbetrieb wird dem Anwender einer von mehreren Messwertbildschirmen präsentiert. Diese Bildschirme aus dem jeweiligen Untermenü können einzeln durchgeblättert werden, und zwar in aufsteigender Reihenfolge durch Berühren der Taste "➡" und in absteigender Reihenfolge durch Berühren der Taste "⬅" auf diesem Bildschirm. Auch das Betrachten einer einzelnen Größe in Großdarstellung (wie z.B. die Anzeige der Spannung Außenleiter – Neutraleiter von Phase L2 im Untermenü 2, Bildschirm 13) ist durch Berühren der entsprechenden Größe möglich.

### UNTERMENÜ 1: SYSTEM

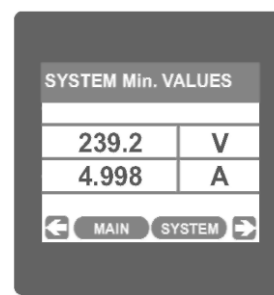
Bildschirm 1:  
Systemparameter  
(Nennspannung, Nennstrom,  
Wirkleistung)



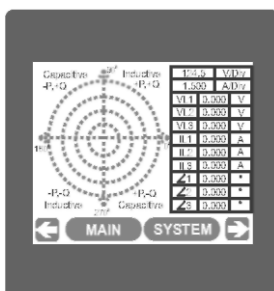
Bildschirm 2:  
Max. Systemwerte  
(Nennspannung, Nennstrom)



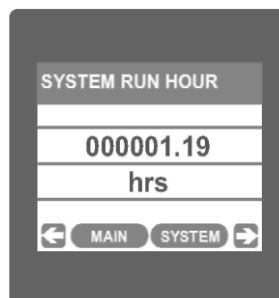
Bildschirm 3:  
Min. Systemwerte  
(Nennspannung, Nennstrom)



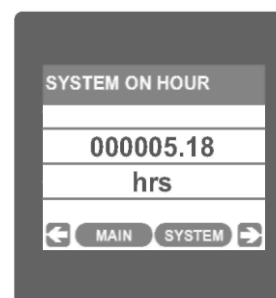
Bildschirm 4:  
Graphische Darstellung des  
Phasen-Zeigerdiagramms (nur im  
Vierleiterbetrieb)



Bildschirm 5:  
Laststundenzähler



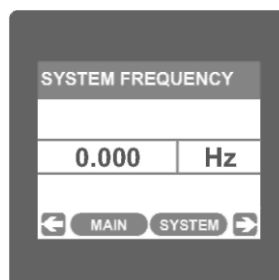
Bildschirm 6:  
Betriebsstundenzähler



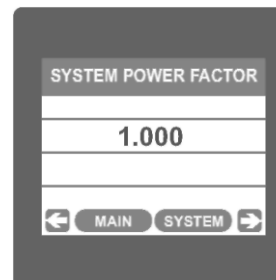
Bildschirm 7:  
Systemunterbrechungen



Bildschirm 8:  
Nennfrequenz



Bildschirm 9:  
Leistungsfaktor



Bildschirm 10:  
Gesamtklirrfaktor %

SYSTEM % THD		
V	0.000	%
A	0.000	%
← MAIN SYSTEM →		

Bildschirm 11:  
Blind-, Schein-, Wirkleistung,  
(Gesamtleistungen)

SYSTEM POWER		
0.000	kVA <sub>r</sub>	
0.000	kVA	
0.000	kW	
← MAIN SYSTEM →		

Bildschirm 12:  
Phasenfolge (nur im  
Vierleiterbetrieb), korrekte  
Phasenfolge

PHASE SEQUENCE		
L1-L2-L3		
CONNECTIONS ARE CORRECT		
← MAIN SYSTEM →		

Falsche Phasenfolge

## UNTERMENÜ 2: SPANNUNG

Bildschirm 13:  
Spannung Außenleiter -  
Neutralleiter (nur im  
Vierleiterbetrieb)

LINE-NEUTRAL VOLTAGE		
L1	239.5	V
L2	239.6	V
L3	239.3	V
← MAIN VOLTAGE →		

Spannung Außenleiter -  
Neutralleiter Phase L2 (wird nach  
Berühren eines beliebigen Punkts  
in der Zeile L2 in Bildschirm 13  
angezeigt)

VOLTAGE PHASE L2		
239.6		
V		
← BACK →		

Bildschirm 14:  
Spannung Außenleiter - Außenleiter

LINE-LINE VOLTAGE		
L12	415.1	V
L23	414.9	V
L31	415.2	V
← MAIN VOLTAGE →		

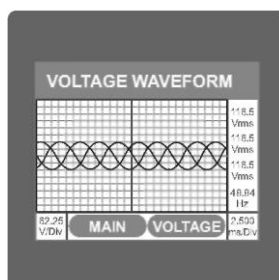
Bildschirm 15:  
Gesamtklirrfaktor Außenleiterspannung  
(bei Vierleiterbetrieb)

PHASE VOLTAGE % THD		
L1	0.000	%
L2	0.000	%
L3	0.000	%
← MAIN VOLTAGE →		

Bildschirm 15:  
Gesamtklirrfaktor Leiterspannung  
(bei Dreileiterbetrieb)

LINE VOLTAGE THD		
L12	0.000	%
L23	0.000	%
L31	0.000	%
← MAIN VOLTAGE →		

Bildschirm 16:  
Graphische Darstellung der  
Spannungs-Kurvenform (nur über  
das Auswahluntermenü Spannung  
zugänglich)



## UNTERMENÜ 3: STROM

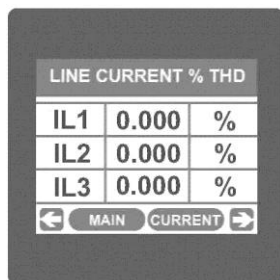
Bildschirm 17:  
Außenleiterstrom

LINE CURRENT		
IL1	0.000	A
IL2	0.000	A
IL3	0.000	A
← MAIN CURRENT →		

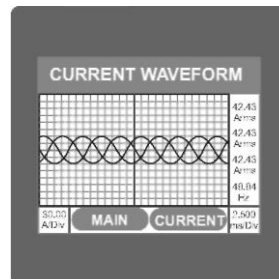
Bildschirm 18:  
Nullleiterstrom (nur im  
Vierleiterbetrieb)

NEUTRAL CURRENT		
In	0.000	A
← MAIN CURRENT →		

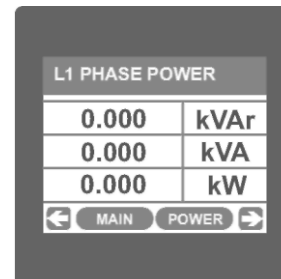
Bildschirm 19:  
Gesamtklirrfaktor Außenleiterstrom



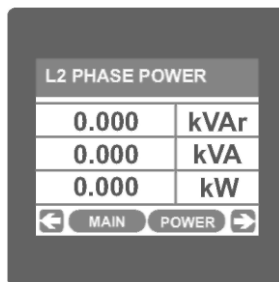
Bildschirm 20:  
Graphische Darstellung der  
Strom-Kurvenform (nur über das  
Auswahluntermenü Strom zugänglich)



**UNTERMENÜ 4: LEISTUNG**  
Bildschirm 21:  
Leistung Phase L1  
Blind-/Schein-/Wirkleistung, nur im  
Vierleiterbetrieb



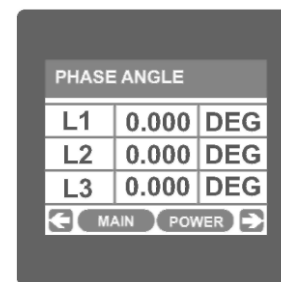
Bildschirm 22:  
Leistung Phase L2  
Blind-/Schein-/Wirkleistung,  
nur im Vierleiterbetrieb



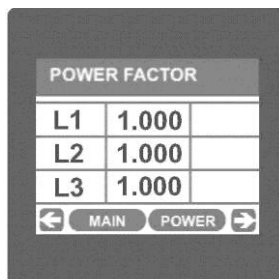
Bildschirm 23:  
Leistung Phase L3  
Blind-/Schein-/Wirkleistung,  
nur im Vierleiterbetrieb



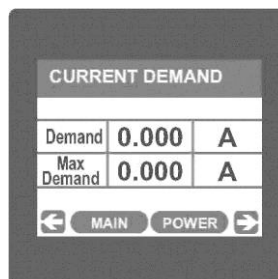
Bildschirm 24:  
Phasenwinkel (Phase L1/L2/L3),  
nur im Vierleiterbetrieb



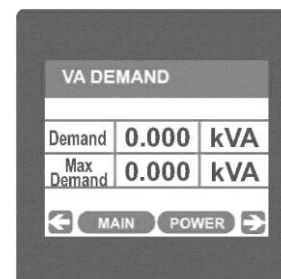
Bildschirm 25:  
Leistungsfaktor (Phase L1/L2/L3)  
nur im Vierleiterbetrieb



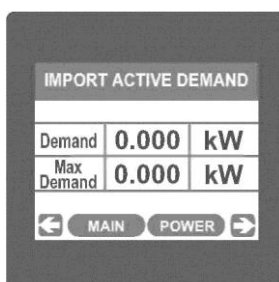
Bildschirm 26:  
Mittelwert Strom



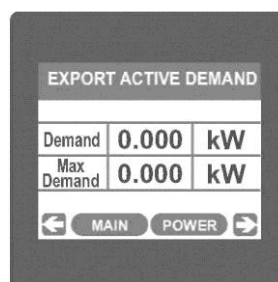
Bildschirm 27:  
Mittelwert Scheinleistung



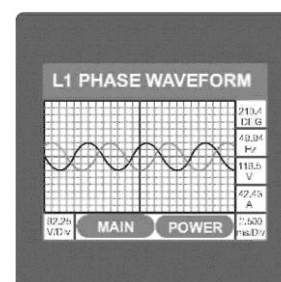
Bildschirm 28:  
Mittelwert Wirkleistung Bezug



Bildschirm 29:  
Mittelwert Wirkleistung Abgabe

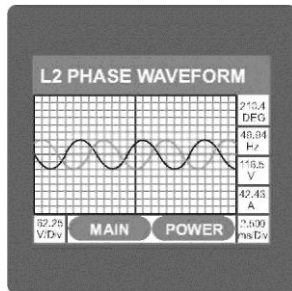


Bildschirm 30:  
Graphische Darstellung der Kurvenform  
von Phase L1 (nur im Vierleiterbetrieb),  
(nur über das Auswahluntermenü  
Leistung zugänglich)

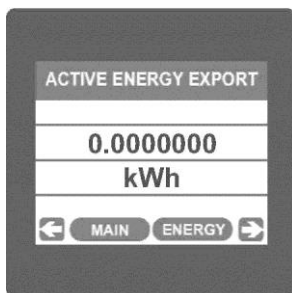




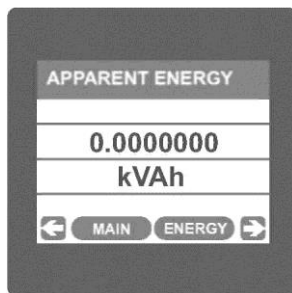
Bildschirm 31:  
Graphische Darstellung der Kurvenform  
von Phase L2 (nur im Vierleiterbetrieb)  
(nur über das Auswahlnuntermenü  
Leistung zugänglich)



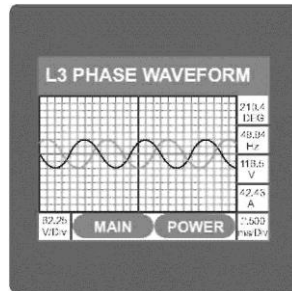
Bildschirm 34:  
Wirkenergie Abgabe



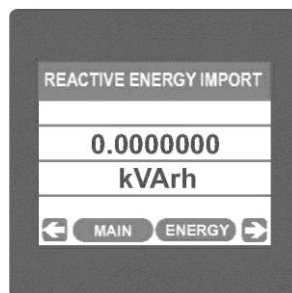
Bildschirm 37:  
Scheinenergie



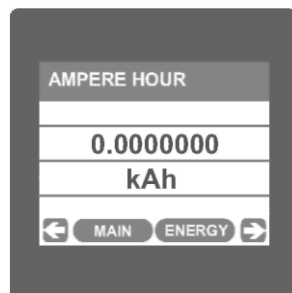
Bildschirm 32:  
Graphische Darstellung der Kurvenform  
von Phase L3 (nur im Vierleiterbetrieb)  
(nur über das Auswahlnuntermenü  
Leistung zugänglich)



Bildschirm 35:  
Blindenergie Bezug

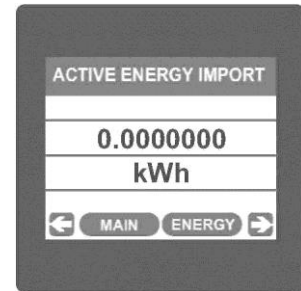


Bildschirm 38:  
Amperestunden



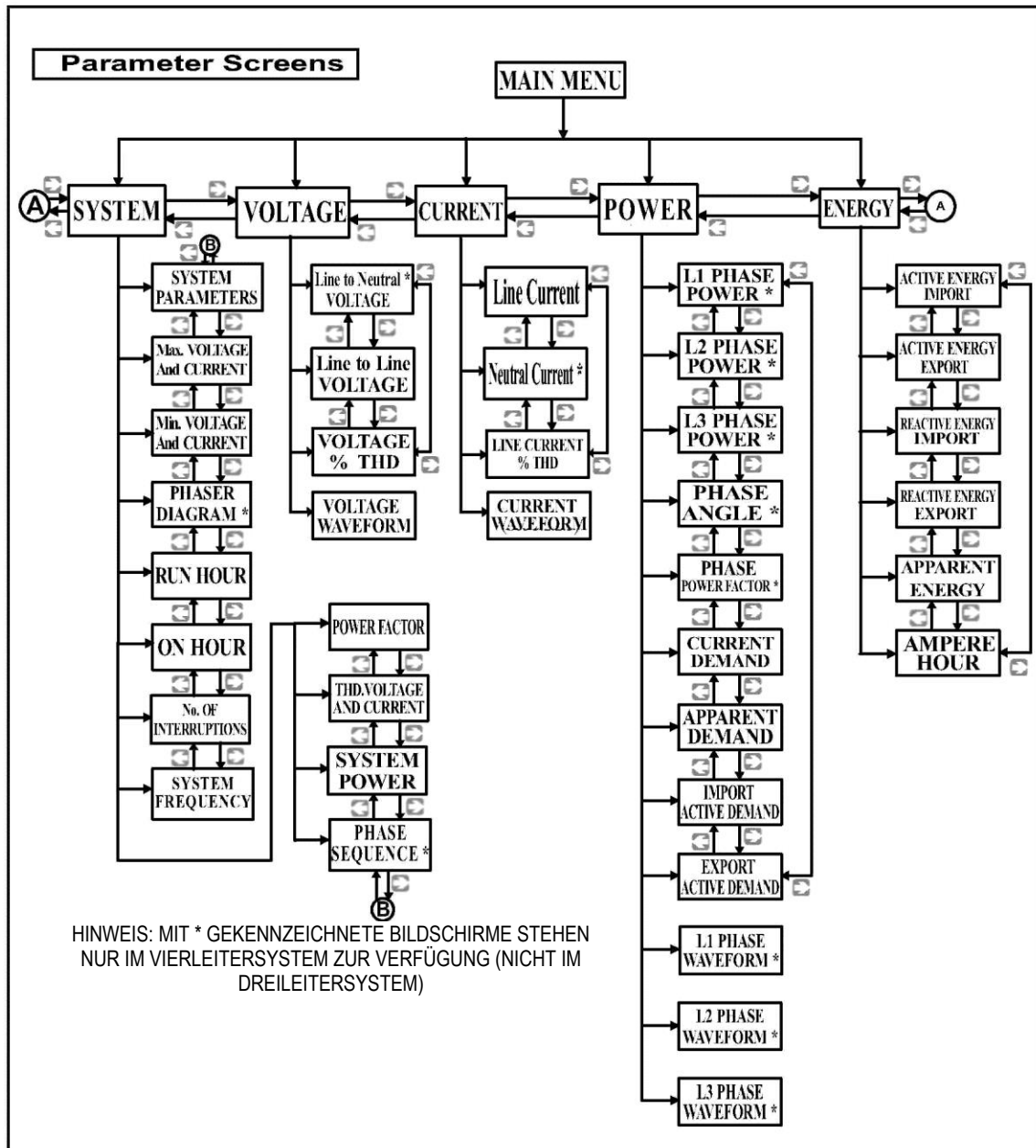
## UNTERMENÜ 5: ENERGIE

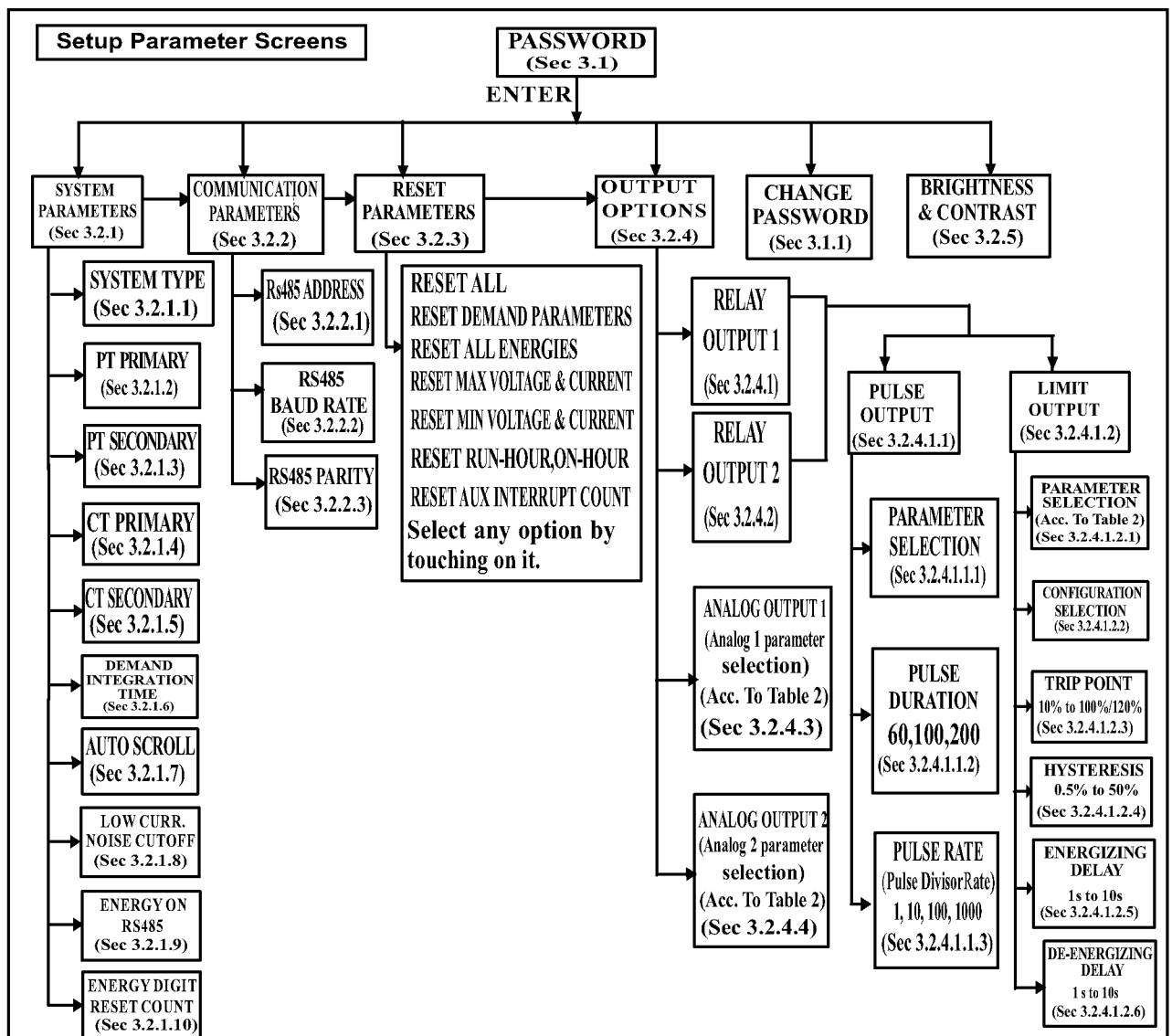
Bildschirm 33:  
Wirkenergie Bezug



Bildschirm 36:  
Blindenergie Abgabe








### 3. Programmierung

Die folgenden Abschnitte enthalten Schritt-für-Schritt-Verfahren, mit denen das Messinstrument für individuelle Anwenderbedürfnisse konfiguriert werden kann.


Um zu den Einrichtbildschirmen zu gelangen, berühren Sie das Symbol "  SETUP" im Hauptmenü. Daraufhin gelangen Sie zur Funktion des Passwortschutzes (Abschnitt 3.1).

#### 3.1. Passwortschutz


Mit dem Passwortschutz kann ein unberechtigter Zugriff auf die Einrichtbildschirme verhindert werden. Das voreingestellte Passwort ist "0000".


Der Passwortschutz wird durch Auswählen einer beliebigen vierstelligen Zahl aktiviert.

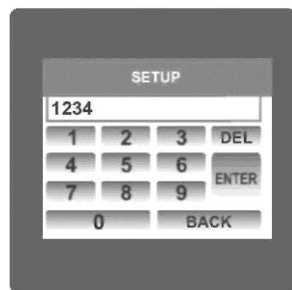


Nach Berühren des Symbols "  SETUP" erscheint der Passwortschutz-Bildschirm. Darin befindet sich ein Tastenfeld für die Ziffern 0 bis 9, das ganz ähnlich wie ein Taschenrechner auf einem Smartphone-Touchscreen aussieht und zum Eingeben des Passworts dient. Auf dem Bildschirm wird zu Beginn "ENTER PASSWORD" angezeigt, so dass der Anwender das Passwort über das angezeigte Tastenfeld eingeben kann.



Bei Berühren der Taste "  " wird in Displaybereich die Zahl 1 angezeigt. In ähnlicher Weise kann der Anwender die restlichen 3 Ziffern eingeben.

Um während der Passwordeingabe eine Ziffer zu löschen, kann der Anwender die Taste "  " berühren.



Nach Eingabe des vollständigen Passwortes muss der Anwender es durch

Berühren der Taste "  " bestätigen.



#### **Passwort bestätigt.**

Wenn das eingegebene Passwort richtig ist, erscheint auf dem Bildschirm die Meldung "Password Accepted", und der Anwender gelangt ins Setupmenü.



### Passwort fehlerhaft.

Wenn das eingegebene Passwort falsch ist, erscheint auf dem Bildschirm die Meldung "Password Rejected", und der Anwender muss das Passwort erneut eingeben.



Nach Eingabe eines falschen Passwortes muss der Anwender die Taste



"ENTER" berühren, um ein anderes Passwort einzugeben.

## 3.1.1 Passwort ändern



Die Option zum Ändern des Passwortes ist die vorletzte Option in der Liste des Untermenüs "SETUP" und kann durch einfaches Berühren einer beliebigen Stelle in der Zeile "Change Password" aufgerufen werden. In diesem Bildschirm muss der Anwender zunächst das aktuelle Passwort eingeben.



Nach Eingabe des richtigen Passwortes erscheint die Meldung "PASSWORD ACCEPTED". Der Anwender kann nun das neue vierstellige Passwort eingeben.



### Neues Passwort bestätigt.

Nach Eingabe des neuen Passwortes muss der Anwender es durch berühren der Taste "ENTER" bestätigen.



Nach dem Bestätigen erscheint die Meldung "PASSWORD CHANGED", mit der das erfolgreiche Ändern des Passwortes bestätigt wird.

## 3.2 Menüauswahl

Nach Wechseln in das Untermenü 6 (SETUP) wird der Anwender zur Passworteingabe aufgefordert. Nach Eingabe des richtigen Passwortes erscheint eine Liste der folgenden Parameter:

3.2.1 SYSTEM PARAMETER

3.2.2 KOMMUNIKATIONSPARAMETER

3.2.3 PARAMETER ZURÜCKSETZEN

3.2.4 AUSGABEOPTIONEN

3.2.5 HELLIGKEIT UND KONTRAST

Das Berühren von SYSTEM PARAMETER bewirkt das Öffnen des Bildschirms mit der Liste Systemparameter. Anschließend können die Bildschirme zum jeweiligen Parameter einzeln durchgeblättert werden, und zwar in aufsteigender Reihenfolge durch Berühren der Taste "➡" und in absteigender Reihenfolge durch Berühren der Taste "⬅" im jeweiligen Bildschirm.

### 3.2.1 Systemparameter-Auswahl

Nach dem Wechseln zu "SYSTEM PARAMETER" wird eine Liste der folgenden Parameter angezeigt:

3.2.1.1 Systemtyp

3.2.1.2 Spannungswandler Primär (L-L)

3.2.1.3 Spannungswandler Sekundär (L-L)

3.2.1.4 Stromwandler Primär

3.2.1.5 Stromwandler Sekundär

3.2.1.6 Mittelwert Integrationszeit

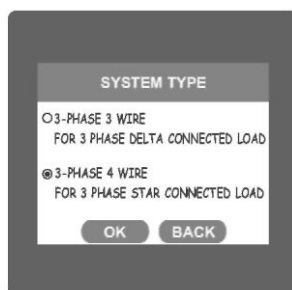
3.2.1.7 Automatischer Bildlauf

3.2.1.8 Störstromunterdrückung

3.2.1.9 Übertragungsoptionen auf RS-485 Modul

3.2.1.10 Energie-Zählwert zurücksetzen

#### 3.2.1.1 Systemtyp



Über diesen Bildschirm wird die Netzauswahl festgelegt. Es gibt zwei Typen: Auf dem Bildschirm werden ein 3-Phasen-Dreileitersystem und ein 3-Phasen-Vierleitersystem angezeigt. Bei Berühren eines Optionsfeldes vor einem Systemtyp wird der betreffende Typ ausgewählt.

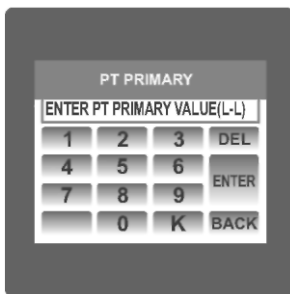
Bei Berühren der Taste "OK" wird die Netzauswahl bestätigt.

Bei Berühren der Taste "BACK" wird die bislang ausgewählte Einstellung beibehalten und das vorherige Menü wieder aufgerufen.

Hinweis: Wird die Netzauswahl geändert, so werden die Relaisparameter-Auswahl und die Analogausgangs-Auswahl auf „NONE“ eingestellt.

### 3.2.1.2 Spannungswandler, Primärwert

Für die Spannungen Außenleiter - Außenleiter wird bei allen Systemtypen jeweils die Nennspannung angezeigt.



Dieser Bildschirm ist nur vom Menü mit der Systemparameterliste aus aufrufbar. Auch hier ist ein Eingabetastentfeld mit den Ziffern 0 bis 9 zum Einstellen des Wertes für den primären Spannungswandler vorhanden, und der Anwender kann diesen Wert durch einfaches Berühren der Taste



" " bestätigen. Die Taste "  " bewirkt das Multiplizieren des Wertes mit 1000.

Sollte der gegenwärtig angezeigte Spannungswandler-Primärwert in Kombination mit dem zuvor eingestellten Stromwandler-Primärwert zu einer maximalen Leistung von mehr als 666,6 MVA pro Phase führen, wird "Invalid value" angezeigt. Anschließend wird der gültige Bereich angezeigt.



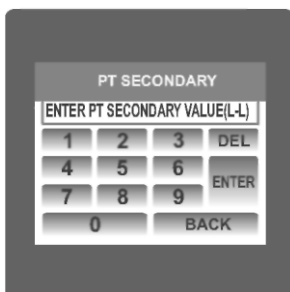
Der gültige Bereich für den Einstellwert des

Spannungswandler-Primärwertes lautet **100 V L-L bis 692,8 kV L-L**.

Wird ein Wert eingegeben, der außerhalb dieses Bereichs liegt, erscheint die Meldung "INVALID VALUE", gefolgt vom korrekten Parameterbereich.

### 3.2.1.3 Spannungswandler, Sekundärwert

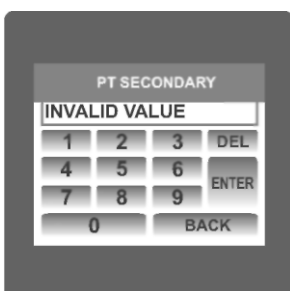
Dieser Wert muss auf den Endwert der sekundären Nennspannung eingestellt werden, die vom Messwandler geliefert wird, wenn an die Primärseite des Spannungswandlers die in 3.2.1.2 definierte Spannungswandler-Primärspannung angelegt wird. Das Verhältnis zwischen dem primären Endwert und dem sekundären Endwert ist definiert als das Übersetzungsverhältnis.



Dieser Bildschirm ist nur vom Menü mit der Systemparameterliste aus aufrufbar. Auch hier ist ein Eingabetastentfeld mit den Ziffern 0 bis 9 zum Einstellen des Wertes für den sekundären Spannungswandler vorhanden, und der Anwender kann diesen Wert durch einfaches Berühren der Taste



" " bestätigen.



Der gültige Einstellbereich für den Wert des sekundären Spannungswandlers reicht von 241,0 V bis 480,0 V bei einer L-L-Spannung von 415 V. Andere Bereiche können Sie der nachstehenden Tabelle entnehmen.

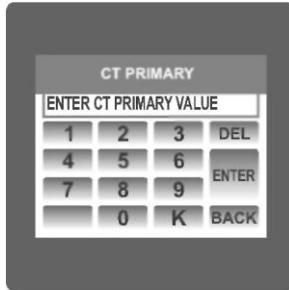
Wird ein Wert eingegeben, der außerhalb dieses Bereichs liegt, erscheint die Meldung "INVALID VALUE", gefolgt vom korrekten Parameterbereich.

## Sekundäre Spannungswandlerbereiche für verschiedene Eingangsspannungen

110 V L-L (63,5 V L-N)	100 - 120 V L-L (57,73 V - 69,28 V L-N)
230 V L-L (133,0 V L-N)	121 - 240 V L-L (69,86 V - 138,56 V L-N)
415 V L-L (239,6 V L-N)	241 - 480 V L-L (139,14 V - 277,12 V L-N)

### 3.2.1.4 Stromwandler, Primärwert

Für die Leitungsströme wird jeweils der Endwert des Nennstroms angezeigt. In diesem Bildschirm kann sich der Anwender die Leitungsströme einschließlich aller ggf. gewählten Übersetzungsverhältnisse anzeigen lassen. Angezeigt wird jeweils der Strom in Ampere.



Dieser Bildschirm ist nur vom Menü mit der Systemparameterliste aus aufrufbar.

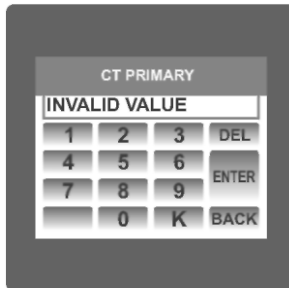
Auch hier ist ein Eingabetastenfeld mit den Ziffern 0 bis 9 zum Einstellen des Wertes für den primären Strommesswandler vorhanden, und der Anwender

kann diesen Wert durch einfaches Berühren der Taste "ENTER" bestätigen.

Die Taste "K" bewirkt das Multiplizieren des Wertes mit 1000.

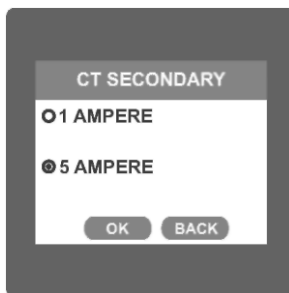
Sollte der gegenwärtig angezeigte Stromwandler-Primärwert in Kombination mit dem Spannungswandler-Primärwert zu einer maximalen Leistung von mehr als 666,6 MVA pro Phase führen, wird "Invalid value" angezeigt. Beispiel: Wenn für den Spannungswandler-Primärwert 692,8 kV L-L (Maximalwert) eingestellt ist, ist der Wert für den primären Stromwandler auf 1157 A begrenzt.

Die "Maximalleistungs"-Begrenzung von 666,6 MVA bezieht sich auf 120% des Nennstroms und 120% der Nennspannung, d.h. auf 462,96 MVA Nennleistung pro Phase.



Der gültige Bereich für den Einstellwert des Strommesswandler-Primärwertes lautet 1 bis 9999. Wird ein Wert eingegeben, der außerhalb dieses Bereichs liegt, erscheint die Meldung "INVALID VALUE", gefolgt vom korrekten Parameterbereich.

### 3.2.1.5 Stromwandler, Sekundärwert



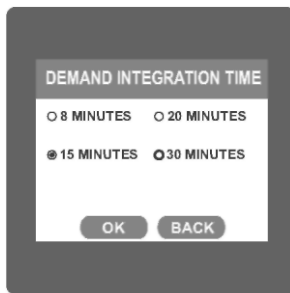
Über diesen Bildschirm wird der Sekundärwert für den Stromwandler festgelegt. Es gibt zwei Optionen: Auf dem Bildschirm werden 1 AMPERE und 5 AMPERE angezeigt. Bei Berühren eines Optionsfeldes vor einer Option wird die betreffende Option ausgewählt. Bei Berühren der Taste

"OK" wird die Einstellung bestätigt. Bei Berühren der Taste

"BACK" wird die bislang ausgewählte Einstellung beibehalten und das vorherige Menü wieder aufgerufen.



### 3.2.1.6 Mittelwert-Integrationszeit



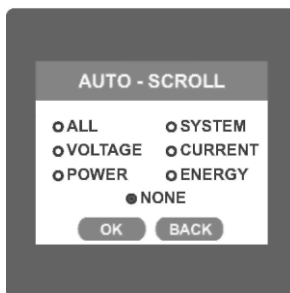
Über diesen Bildschirm wird die Zeitspanne festgelegt, über welche die Strom- und Leistungsmessungen integriert werden sollen.

Es gibt vier Optionen: Auf dem Bildschirm wird 8, 15, 20 und 30 MINUTES angezeigt. Bei Berühren eines Optionsfeldes vor einer Option wird die betreffende Option ausgewählt.

Bei Berühren der Taste "**OK**" wird die Einstellung bestätigt.

Bei Berühren der Taste "**BACK**" wird die bislang ausgewählte Einstellung beibehalten und das vorherige Menü wieder aufgerufen.

### 3.2.1.7 Automatischer Bildlauf



Über diesen Bildschirm kann der Anwender den Bildlauf aktivieren. Es gibt sieben Optionen: Auf dem Bildschirm wird ALL, SYSTEM, VOLTAGE, CURRENT, POWER, ENERGY und NONE angezeigt. Bei Berühren eines Optionsfeldes vor einer Option wird die betreffende Option ausgewählt. Bei Auswahl einer bestimmten Option erfolgt ein automatischer Bildlauf nur für Bildschirme unter dem jeweiligen Untermenü. Bei Auswahl von NONE wird der automatische Bildlauf deaktiviert. Bei Berühren der Taste "**OK**" wird die Einstellung bestätigt.

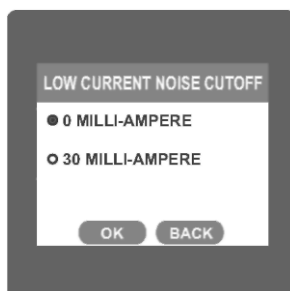
Bei Berühren der Taste "**BACK**" wird die bislang ausgewählte Einstellung beibehalten und das vorherige Menü wieder aufgerufen.

Während des Betriebs mit automatischem Bildlauf ist die Berührungserkennung für den gesamten Bildschirm deaktiviert, außer in der rechten oberen Ecke, wo dann das Symbol "A" erscheint und darauf hinweist, dass sich das Messgerät im Modus mit automatischem Bildlauf befindet.

Bei Berühren von "A" werden die beiden Optionen "ON" und "OFF" angezeigt. Bei Berühren von "ON" setzt das Gerät den automatischen Bildlauf fort, während es bei Berühren von "OFF" den automatischen Bildlauf beendet und in den Normalbetrieb zurückkehrt.

### 3.2.1.8 Störstromunterdrückung

Über diesen Bildschirm kann der Anwender den unteren Grenzwert für die Störstromunterdrückung in mA festlegen.



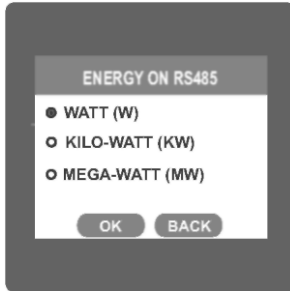
Auf dem Bildschirm werden die beiden Optionen 0 MILLI-AMPERE und 30 MILLI-AMPERE angezeigt. Bei Berühren eines Optionsfeldes vor einer Option wird die betreffende Option ausgewählt.

Bei Berühren der Taste "**OK**" wird die Einstellung bestätigt.

Bei Berühren der Taste "**BACK**" wird die bislang ausgewählte Einstellung beibehalten und das vorherige Menü wieder aufgerufen.

### 3.2.1.9 Ausgabe der Wirkenergie auf RS-485

Über diesen Bildschirm kann der Anwender je nach seinen Anforderungen die Größenordnung des Energiewertes (Wh/kWh/MWh) festlegen, der über die RS-485-Schnittstelle ausgegeben wird. Diese Einstellung gilt für alle Arten von Energie.



Es gibt drei Optionen: Auf dem Bildschirm wird WATT, KILO-WATT und MEGA-WATT angezeigt. Bei Berühren eines Optionsfeldes vor einer Option wird die betreffende Option ausgewählt.

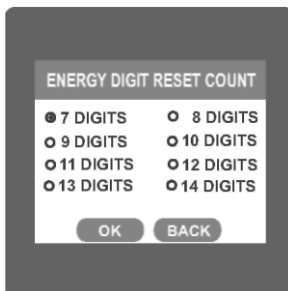
Bei Berühren der Taste "OK" wird die Einstellung bestätigt.

Bei Berühren der Taste "BACK" wird die bislang ausgewählte Einstellung beibehalten und das vorherige Menü wieder aufgerufen.

**Hinweis:** Die Voreinstellung lautet 'WATT', d.h. für den Energiewert auf dem Modbus gelten jeweils die Einheiten Wh/VArh/VAh/Ah.

### 3.2.1.10 Energie-Zählwert zurücksetzen (Überlaufwert)

In diesem Bildschirm kann der Anwender den maximalen Energie-Zählwert festlegen, nach dessen Erreichen dieser wieder bei Null beginnt, abhängig von der Einstellung von Wh, kWh oder MWh in der Option "Energie auf RS485".



Wenn für "Energie auf RS485" WATT ausgewählt ist, kann der Überlaufwert von 7 bis 14 DIGITS betragen.

Wenn für "Energie auf RS485" KILO-WATT ausgewählt ist, kann der Überlaufwert von 7 bis 12 DIGITS betragen.

Wenn für "Energie auf RS485" MEGA-WATT ausgewählt ist, kann der Überlaufwert von 7 bis 9 DIGITS betragen. Bei Berühren eines Optionsfeldes vor einer Option wird die betreffende Option ausgewählt.

Bei Berühren der Taste "OK" wird die Einstellung bestätigt.

Bei Berühren der Taste "BACK" wird die bislang ausgewählte Einstellung beibehalten und das vorherige Menü wieder aufgerufen.

**Hinweis:**

- 1) Die Standardeinstellung für das Zurücksetzen des Energiezählers lautet "14", d.h. wenn der Energiezähler den 14-stelligen Zählwert überschreitet, wird er auf Null gesetzt.
- 2) Wenn für "Ausgabe der Wirkenergie auf RS-485" kW ausgewählt und das Zurücksetzen des Energiezählers auf 12 eingestellt ist, zeigt der Energie-Bildschirm "-----" an, d.h. es erfolgt ein Energieüberlauf, wenn der Energiezähler den 11-stelligen Zählwert überschreitet.
- 3) Wenn für "Ausgabe der Wirkenergie auf RS-485" MW ausgewählt und das Zurücksetzen des Energiezählers auf 9 eingestellt ist, zeigt der Energie-Bildschirm "-----" an, d.h. es erfolgt ein Energieüberlauf, wenn der Energiezähler den 8-stelligen Zählwert überschreitet.

### 3.2.2 Auswahl der Kommunikationsparameter

Nach dem Wechseln zu "COMMUNICATION PARAMETERS" wird eine Liste der folgenden Parameter angezeigt:

- 3.2.2.1 RS485 ADDRESS
- 3.2.2.2 RS485 BAUD RATE
- 3.2.2.3 RS485 PARITY

#### 3.2.2.1 RS-485 Adresseneinstellung



Dieser Bildschirm gilt nur für den RS-485-Ausgang. Über diesen Bildschirm kann der Anwender den RS-485-Adressenparameter für das Messinstrument festlegen.

Dieser Bildschirm ist nur vom Menü mit der Kommunikationsparameterliste aus aufrufbar.

Auch hier ist ein Eingabetastenfeld mit den Ziffern 0 bis 9 zum Einstellen der RS-485-Adresse vorhanden, und der Anwender kann diesen Wert durch

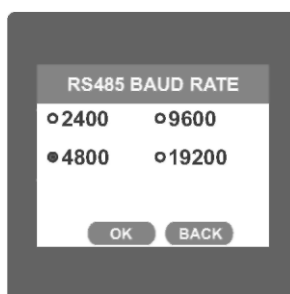
einfaches Berühren der Taste "  " bestätigen.



Der Bereich der zulässigen Adressen lautet 1 bis 247.

Wird ein Wert eingegeben, der außerhalb dieses Bereichs liegt, erscheint die Meldung "INVALID VALUE", gefolgt vom korrekten Parameterbereich.


#### 3.2.2.2 RS-485-Baudrate



Über diesen Bildschirm kann der Anwender die Baudrate für die RS-485-Schnittstelle festlegen.

Es gibt vier Optionen: Auf dem Bildschirm werden 2400, 4800, 9600 und 19200 Baud angezeigt. Bei Berühren eines Optionsfeldes vor einer Option wird die betreffende Option ausgewählt.

Bei Berühren der Taste "  " wird die Einstellung bestätigt.


Bei Berühren der Taste "  " wird die bislang ausgewählte Einstellung beibehalten und das vorherige Menü wieder aufgerufen.

#### 3.2.2.3 Auswahl der Paritäts- und Stopbits für die RS-485-Schnittstelle



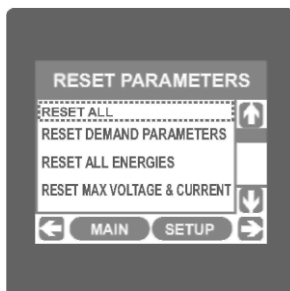
Über diesen Bildschirm kann der Anwender das Paritätsbit und die Zahl der Stopbits festlegen. Es gibt vier Optionen: Auf dem Bildschirm werden ODD PARITY WITH ONE STOP BIT, NO PARITY WITH ONE STOP BIT, NO PARITY WITH TWO STOP BITS und EVEN PARITY WITH ONE STOP BIT angezeigt. Bei Berühren eines Optionsfeldes vor einer Option wird die betreffende Option ausgewählt.

Bei Berühren der Taste "  " wird die Einstellung bestätigt.

Bei Berühren der Taste "  " wird die bislang ausgewählte Einstellung beibehalten und das vorherige Menü wieder aufgerufen.

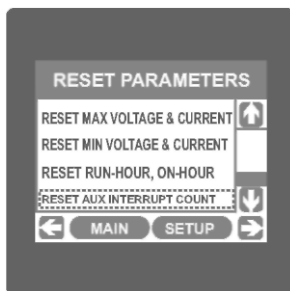
### 3.2.3 Auswahl zum Zurücksetzen von Parametern

#### 3.2.3.1 Zurücksetzen von Parametern



In diesen Bildschirmen kann der Anwender alle Parameter wie z.B. Energy, Min, Max, Demand, Run hour, On hour oder No. of Interrupts zurücksetzen.

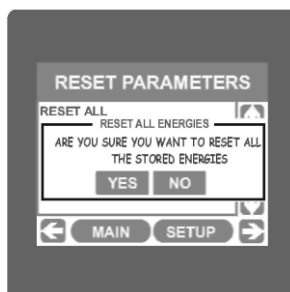
Bei Berühren der Abwärts-Taste "↓" wird die Liste in Aufwärtsrichtung verschoben.



Dieser Bildschirm wird nach wiederholtem Berühren der Abwärts-Taste "↓" angezeigt.

Bei Berühren der Aufwärts-Taste "↑" wird die Liste in Abwärtsrichtung verschoben.

Um einen bestimmten Parameter zurückzusetzen, kann der Anwender auf diesen Parameter tippen.



Beim Tippen auf einen Parameter erscheint der Bestätigungsdialog.

Anschließend wird durch Berühren der Taste "YES" das Zurücksetzen dieses Parameters bestätigt.

Das Berühren der Taste "NO" bewirkt die Rückkehr zum Menü "Parameter zurücksetzen". Beispielsweise wird beim Zurücksetzen von "Alle Energiewerte" ein Bestätigungsdialog wie im nebenstehenden Bildschirm eingeblendet. Der Anwender kann andere Parameter in ähnlicher Weise zurücksetzen.

### 3.2.4 Ausgabeoptions-Auswahlmenü

Nach dem Wechseln zu "OUTPUT OPTIONS" wird eine Liste der folgenden Parameter angezeigt:

- 3.2.4.1 RELAY-1
- 3.2.4.2 RELAY-2
- 3.2.4.3 ANALOG-1
- 3.2.4.4 ANALOG-2

#### 3.2.4.1 Ausgabe-Auswahlmenü Relais 1



Dieser Bildschirm gilt nur für die Ausgabeoptions-Auswahl "Relais 1". Es gibt zwei Optionen: Auf dem Bildschirm wird PULSE OUTPUT und LIMIT OUTPUT angezeigt. Beim Berühren einer beliebigen Option öffnen sich Bildschirme zu Parametern, die sich auf diese Option beziehen.

Das Berühren der Taste "OUTPUT OPTIONS" bewirkt die Rückkehr zum Bildschirm "Ausgabeoptionen".

### 3.2.4.1.1 Impulsausgang

Nach dem Wechseln zu "PULSE OUTPUT" wird eine Liste der folgenden Parameter angezeigt:

#### 3.2.4.1.1.1 ENERGY

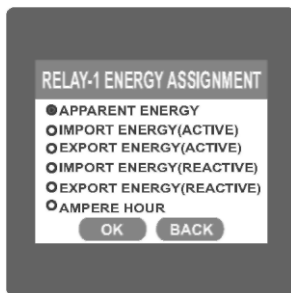
#### 3.2.4.1.1.2 PULSE DURATION

#### 3.2.4.1.1.3 PULSE RATE

Diese Einstellungen dienen dazu, Relais 1 in den Modus "Impulsausgang" zu versetzen.

#### 3.2.4.1.1.1 Zuweisung des Energiemesswertes zum Impulsausgang (Relais 1)

Über diesen Bildschirm kann der Anwender dem Impulsausgang (Relais 1) die Messgröße "Energie" zuweisen.



Es werden folgende sechs Optionen angezeigt:

APPARENT ENERGY	Scheinenergie
IMPORT ENERGY (ACTIVE)	Wirkenergie Bezug
EXPORT ENERGY (ACTIVE)	Wirkenergie Abgabe
IMPORT ENERGY (REACTIVE)	Blindenergie Bezug
EXPORT ENERGY (REACTIVE)	Blindenergie Abgabe
AMPERE HOUR	Amperestunden

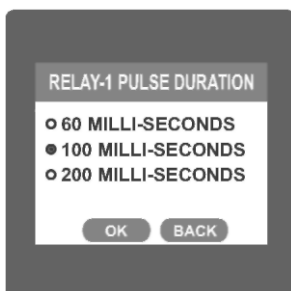
Bei Berühren eines Optionsfeldes vor einer bestimmten Option wird diese Option ausgewählt.

Bei Berühren der Taste " **OK** " wird die Einstellung bestätigt.

Bei Berühren der Taste " **BACK** " wird die bislang ausgewählte Einstellung beibehalten und das vorherige Menü wieder aufgerufen.

#### 3.2.4.1.1.2 Impulsdauer-Auswahl

Dieser Bildschirm gilt nur für den Impulsausgabe-Modus beider Relais.

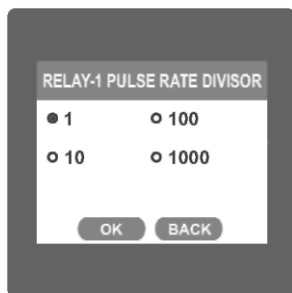


Über diesen Bildschirm kann der Anwender die Relais-Ansprechzeit in Millisekunden festlegen. Es gibt drei Optionen: Auf dem Bildschirm werden 60, 100 und 200 ms angezeigt. Bei Berühren eines Optionsfeldes vor einer Option wird die betreffende Option ausgewählt. Bei Berühren der Taste " **OK** " wird die Einstellung bestätigt.

Bei Berühren der Taste " **BACK** " wird die bislang ausgewählte Einstellung beibehalten und das vorherige Menü wieder aufgerufen.

### 3.2.4.1.1.3 Impulsrate

Dieser Bildschirm gilt nur für den Impulsausgabe-Modus beider Relais.



Über diesen Bildschirm kann der Anwender den Divisor (Teiler) für die Energie-Impulsrate festlegen. Es kann zwischen den Divisorwerten 1, 10, 100, 1000 ausgewählt werden. Bei Berühren eines Optionsfeldes vor einem bestimmten Wert wird dieser Wert ausgewählt. Bei Berühren der Taste "

**OK**" wird die Einstellung bestätigt.

Bei Berühren der Taste "**BACK**" wird die bislang ausgewählte Einstellung beibehalten und das vorherige Menü wieder aufgerufen.

Der Impulsraten-Divisor ist auf 1 eingestellt, wenn für "Energie auf RS485" kWh oder MWh ausgewählt ist.

### 3.2.4.1.2 Grenzwertausgang

Dieser Bildschirm gilt nur für die Auswahl der Betriebsart "Grenzwertausgang". Über diesen Bildschirm kann der Anwender den Grenzwertausgang entsprechend dem gemessenen Wert festlegen. Nach erstmaligem Aufrufen des (zuvor deaktivierten) Bildschirms "Grenzwertausgang" wird nur "PARAMETER:" auf dem Bildschirm angezeigt. Nach einem einfachen Berühren von "PARAMETER:" wird eine Liste von Parametern geöffnet. Die Zuordnung finden Sie in Tabelle 2, "Parameter für Analog- und Grenzwertausgang". Nach dem eventuellen Zuordnen von Parametern wird eine Liste der folgenden Einstellparameter angezeigt:

3.2.4.1.2.1 PARAMETER

3.2.4.1.2.2 CONFIG

3.2.4.1.2.3 TRIP POINT

3.2.4.1.2.4 HYSTERESIS POINT

3.2.4.1.2.5 ENERGIZING DELAY

3.2.4.1.2.6 DE-ENERGIZING DELAY

#### 3.2.4.1.2.1 Grenzwertparameter-Auswahl

Über diese Option kann der Anwender den Grenzwert für Relais 1 auf den entsprechenden gemessenen Parameter einstellen. Nach einem einfachen Berühren der Zeile "PARAMETER" öffnet sich ein Bildschirm mit einer Liste von Parametern. (Siehe Tabelle 2, "Parameter für Analog- und Grenzwertausgang".) Durch Tippen auf die Taste "**OK**" wird die Einstellung bestätigt.

Bei Berühren der Taste "**BACK**" wird die bislang ausgewählte Einstellung beibehalten und das vorherige Menü wieder aufgerufen.

### 3.2.4.1.2.2 Konfigurationsauswahl Grenzwert 1

Über diesen Bildschirm wird die Konfiguration für den Grenzwert 1 festgelegt. Es sind vier verschiedene Konfigurationsarten auswählbar.



OBERER ALARMGRENZWERT und RELAIS ANGEZOGEN  
OBERER ALARMGRENZWERT und RELAIS ABGEFALLEN  
UNTERER ALARMGRENZWERT und RELAIS ANGEZOGEN  
UNTERER ALARMGRENZWERT und RELAIS ABGEFALLEN

(Näheres siehe Abschnitt 9.2)

Bei Berühren eines Optionsfeldes vor einem Systemtyp wird der betreffende Typ ausgewählt. Bei Berühren der Taste "OK" wird die Einstellung bestätigt.

Bei Berühren der Taste "BACK" wird die bislang ausgewählte Einstellung beibehalten und das vorherige Menü wieder aufgerufen.

### 3.2.4.1.2.3 Ausschaltpunkt-Auswahl

Dieser Bildschirm gilt für die Auswahl des Ausschaltpunkts.



Über diesen Bildschirm kann der Anwender den Ausschaltpunkt für das Messinstrument in % festlegen. Dieser Bildschirm ist nur vom Menü mit der Liste der Grenzwertausgangs-Einstellungen aus aufrufbar.

Hier ist ein Eingabetastenfeld mit den Ziffern 0 bis 9 zum Einstellen des Wertes für den Ausschaltpunkt vorhanden, und der Anwender kann diesen

Wert durch einfaches Berühren der Taste "ENTER" bestätigen.

Die Taste "BACK" dient zur Rückkehr zum Menü mit der Grenzwertausgangs-Liste.



Der zulässige Bereich beträgt 10% bis 120% für den oberen Grenzwert und 10% bis 100% für den unteren Grenzwert.

Wird ein Wert eingegeben, der außerhalb dieses Bereichs liegt, erscheint die Meldung "INVALID VALUE", gefolgt vom korrekten Parameterbereich.

### 3.2.4.1.2.4 Hystereseseauswahl

Dieser Bildschirm gilt für die Auswahl der Hysterese.



Über diesen Bildschirm kann der Anwender die Schalthysterese für das Relais 1 in % festlegen. Dieser Bildschirm ist nur vom Menü mit der Liste der Grenzwertausgangs-Einstellungen aus aufrufbar. Hier ist ein Eingabetastenfeld mit den Ziffern 0 bis 9 zum Einstellen des Hysteresewertes vorhanden, und der

Anwender kann diesen Wert durch einfaches Berühren der Taste "ENTER" bestätigen.



Die Taste "BACK" dient zur Rückkehr zum Menü mit der Grenzwertausgangs-Liste.

Der zulässige Bereich beträgt 0,5 % bis 50 % vom Ausschaltpunkt.

Wird ein Wert eingegeben, der außerhalb dieses Bereichs liegt, erscheint die Meldung "INVALID VALUE", gefolgt vom korrekten Parameterbereich.

### 3.2.4.1.2.5 Ansprech-Verzögerungszeit

Über diesen Bildschirm kann der Anwender eine Verzögerungszeit für das Ansprechen des Grenzwert-Relais 1 durch Zuordnung von Parametern festlegen.



Dieser Bildschirm ist nur mit dem Untermenü der

Grenzwertausgangs-Einstellungen aus aufrufbar. Hier ist ein Eingabetastenfeld mit den Ziffern 0 bis 9 zum Einstellen des Verzögerungswertes vorhanden, und

der Anwender kann diesen Wert durch einfaches Berühren der Taste "ENTER" bestätigen.

Die Taste "BACK" dient zur Rückkehr zum Menü mit der Grenzwertausgangs-Liste.



Der zulässige Bereich beträgt 1 bis 10 Sekunden.

Wird ein Wert eingegeben, der außerhalb dieses Bereichs liegt, erscheint die Meldung "INVALID VALUE", gefolgt vom korrekten Parameterbereich.

### 3.2.4.1.2.6 Abfall-Verzögerungszeit

Über diesen Bildschirm kann der Anwender eine Verzögerungszeit für das Abfallen des Grenzwert-Relais 1 durch Zuordnung von Parametern festlegen.



Dieser Bildschirm ist nur vom Menü mit der Liste der Grenzwertausgangs-Einstellungen aus aufrufbar.

Hier ist ein Eingabetastenfeld mit den Ziffern 0 bis 9 zum Einstellen des Verzögerungswertes vorhanden, und der Anwender kann diesen Wert durch

einfaches Berühren der Taste "ENTER" bestätigen.

Die Taste "BACK" dient zur Rückkehr zum Menü mit der Grenzwertausgangs-Liste.



Der zulässige Bereich beträgt 1 bis 10 Sekunden.

Wird ein Wert eingegeben, der außerhalb dieses Bereichs liegt, erscheint die Meldung "INVALID VALUE", gefolgt vom korrekten Parameterbereich.



### 3.2.4.2 Ausgabeauswahl Relais 2

Die Konfiguration von Relais 2 für den Impuls- oder Grenzwertausgang ist mit der von Relais 1 identisch. Wenn Sie die Impulsausgangs-Option für Relais 1 auswählen, gilt dieselbe Einstellung auch für Relais 2, jedoch mit Ausnahme der Zuordnung des Energiemesswertes zum Impulsausgang (d.h. die Energiemesswert-Zuordnung kann für beide Relais unterschiedlich sein).

### 3.2.4.3 Parametereinstellung für Analogausgang 1 (optional)

Über diese Option kann der Anwender den Analogausgang 1 auf den entsprechenden gemessenen Parameter einstellen. Nach einem einfachen Berühren der Zeile "ANALOG-1" wird ein Bildschirm mit einer Liste von Parametern geöffnet (siehe Tabelle 2, "Parameter für Analog- und Grenzwertausgang").

Bei Berühren der Taste "**OK**" wird die Einstellung bestätigt.

Bei Berühren der Taste "**BACK**" wird die bislang ausgewählte Einstellung beibehalten und das vorherige Menü wieder aufgerufen.

### 3.2.4.4 Parametereinstellung für Analogausgang 2 (optional)

Über diese Option kann der Anwender den Analogausgang 2 auf den entsprechenden gemessenen Parameter einstellen. Nach einem einfachen Berühren der Zeile "ANALOG-2" wird ein Bildschirm mit einer Liste von Parametern geöffnet (siehe Tabelle 2, "Parameter für Analog- und Grenzwertausgang").

Bei Berühren der Taste "**OK**" wird die Einstellung bestätigt.

Bei Berühren der Taste "**BACK**" wird die bislang ausgewählte Einstellung beibehalten und das vorherige Menü wieder aufgerufen.

## 3.2.5 Helligkeit und Kontrast



Helligkeit und Kontrast des TFT-LCD-Bildschirms lassen sich vom Anwender durch Verschieben der Schieberegler ändern. Bei Berühren der Taste "

**OK**" wird die aktuelle Einstellung von Helligkeit und Kontrast bestätigt.

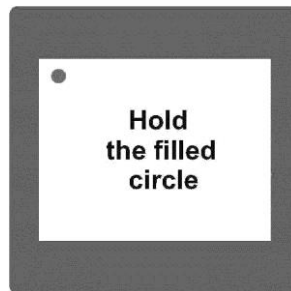
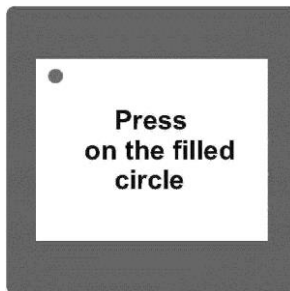
Das Berühren der Taste „**DEFAULT**“ bewirkt das Herstellen der werksseitigen Einstellungen von Helligkeit und Kontrast. Das Berühren der Taste „**BACK**“ bewirkt die Rückkehr zum Konfigurationsmenü, ohne dass Änderungen vorgenommen werden.

## 4 Touchscreen-Kalibrierung

Dieses Messinstrument kann eine Kalibrierung durchführen, damit ein einwandfreies Funktionieren der Touchscreen-Funktionen des Geräts gewährleistet ist. Mit dem Kalibrierverfahren wird das Problem einer Touchscreen-Fehlfunktion aufgrund einer Überschreitung von Toleranzen behoben. Zu beachten ist, dass sich Fehler, die mit diesem Kalibrierverfahren behoben werden, ausschließlich auf den Touchscreenbetrieb beziehen.



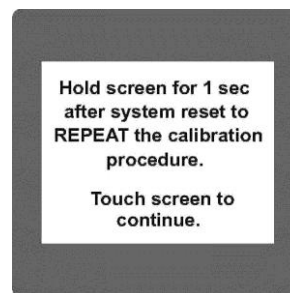
Um mit der Touchscreen-Kalibrierung zu beginnen, berühren Sie den Bildschirm eine Sekunde lang an einer beliebigen Stelle. Daraufhin beginnt die Touchscreen-Kalibrierung, und die nebenstehende Meldung wird angezeigt. Tippen Sie zum Fortfahren auf den Bildschirm.



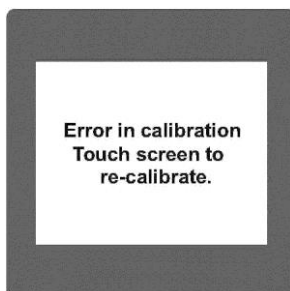
Führen Sie die angezeigten Anweisungen aus. Drücken Sie auf die Mitte der roten Kreisfläche, und halten Sie diese mindestens 2 Sekunden gedrückt. Lassen Sie den Touchscreen los, wenn die Anweisung zum Loslassen angezeigt wird. Versuchen Sie, die Mitte der roten Kreisfläche zu berühren, um möglichst genaue Ergebnisse zu erzielen.



Wiederholen Sie das Verfahren für die Kreisflächen in den übrigen 3 Ecken.

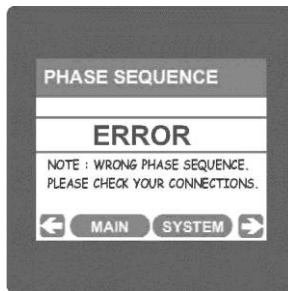


Nach erfolgreicher Kalibrierung wird die nebenstehende Meldung angezeigt. Tippen Sie zum Fortfahren auf den Bildschirm.

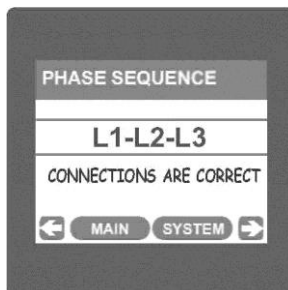


Wenn der Touchscreen nicht ordnungsgemäß kalibriert wurde, wird die Meldung "Error in calibration" ausgegeben, und der Anwender wird aufgefordert, den Touchscreen erneut zu kalibrieren. In diesem Fall behält das Messgerät die zuvor gespeicherten Touchscreen-Kalibrierungswerte bei, sofern nicht eine erfolgreiche Kalibrierung durchgeführt wird.

## 5. Bildschirm "Falsche Phasenfolge"

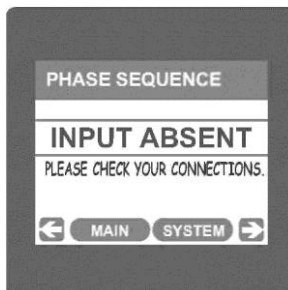


Das Messgerät zeigt eine falsche Phasenfolge an, wenn die Phasenfolge L1-L2-L3 nicht eingehalten wird. Dieser Bildschirm zeigt an, dass die Phasenfolge nicht stimmt. Der Anwender muss diesen Bildschirm kontrollieren, um korrekte Messwerte zu erhalten, wenn das Messgerät angeschlossen ist.



### Korrekte Phasenfolge

Dieser Bildschirm zeigt an, dass die Phasenfolge des angeschlossenen Messgeräts korrekt ist. Stimmt die Phasenfolge nicht, dann ist dieser Bildschirm von Nutzen, um sie durch Vertauschen von Phasen zu korrigieren und dies anhand des Bildschirms zu überprüfen.



Dieser Bildschirm zeigt an, dass entweder eine der Phasen oder alle drei Phasen (Spannungen) fehlen.

## 6. Betriebsstunden unter Last



Dieser Bildschirm zeigt die Gesamtzahl der Stunden an, während derer die Last angeschlossen ist. Selbst wenn die Hilfsspannung unterbrochen wird, bleibt die Zählung der Betriebsstunden im internen Speicher erhalten und wird im Format "Stunden.Minuten" angezeigt.

Wird beispielsweise der Zählerstand "000001.19 hrs" angezeigt, so beträgt die Betriebszeit 1 Stunde und 19 Minuten.

Nach Erreichen von 999999.59 Betriebsstunden beginnt die Zählung wieder bei Null.

Wie Sie die Betriebszeit manuell zurücksetzen können, wird in Abschnitt 3.2.3.1, "Zurücksetzen von Parametern", beschrieben.

## 7. Einschaltdauer



Dieser Bildschirm zeigt die Gesamtzahl der Stunden an, während derer die Hilfsspannung eingeschaltet ist.

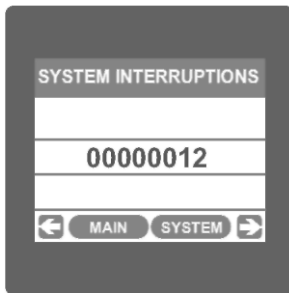
Selbst wenn die Hilfsspannung unterbrochen wird, bleibt die Zählung der Einschaltstunden im internen Speicher erhalten und wird im Format "Stunden.Minuten" angezeigt.

Wird beispielsweise der Zählerstand "000005.18 hrs" angezeigt, so beträgt die Einschaltzeit 5 Stunden und 18 Minuten.

Nach Erreichen von 999999.59 Einschaltstunden beginnt die Zählung wieder bei Null.

Wie Sie die Einschaltzeit manuell zurücksetzen können, wird in Abschnitt 3.2.3.1, "Zurücksetzen von Parametern", beschrieben.

## 8. Zahl der Unterbrechungen



Dieser Bildschirm zeigt an, wie oft die Hilfsspannung unterbrochen war.

Selbst wenn die Hilfsspannung unterbrochen wird, bleibt der Zählerstand im internen Speicher erhalten. Wie sie die Zahl der Unterbrechungen manuell zurücksetzen können, wird in Abschnitt 3.2.3.1, "Zurücksetzen von Parametern", beschrieben.

## 9. Analogausgang (optional)

Dieses Modul verfügt über zwei galvanisch getrennte DC-Ausgänge. Es gibt zwei Ausgangsoptionen:

- 1) Zwei 0-1 mA-Ausgänge, intern gespeist.
- 2) Zwei 4-20 mA-Ausgänge, intern gespeist.

Das 0-1 mA-Ausgangsmodul verfügt über eine 0-V-Rückleitung an jedem Ende des 4-poligen Steckverbinders (Näheres zur Steckverbindung siehe Abschnitt 15).

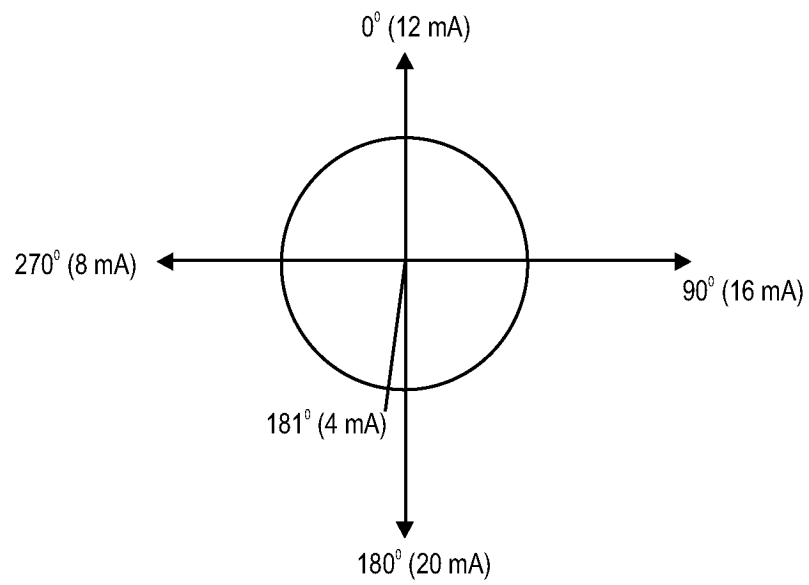
Bei beiden Modulen liegen die Ausgangssignale auf den Pins A1 (Analogausgang 1) und A2 (Analogausgang 2).

Diese Ausgänge können einzeln so zugeordnet werden, dass sie jeden beliebigen der gemessenen und angezeigten Parameter abbilden.

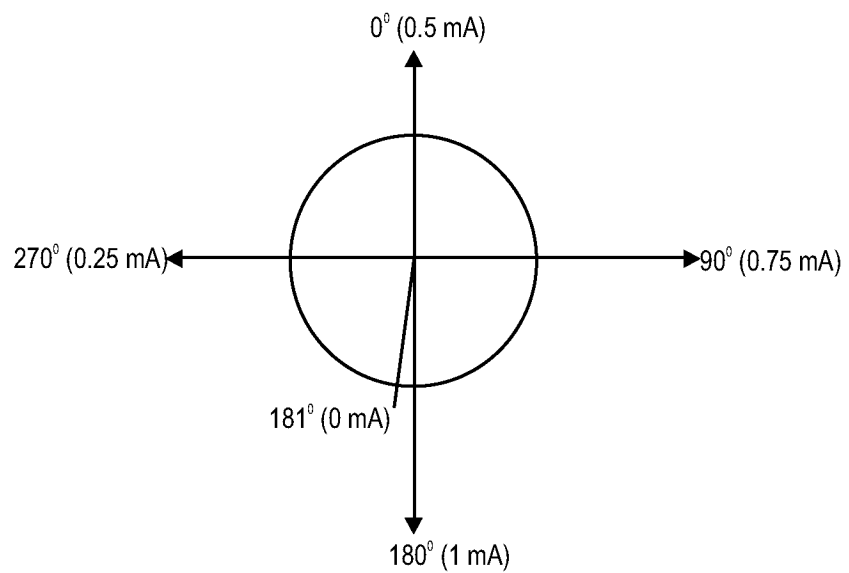
Alle Einstellungen lassen sich vom Anwender über den Bildschirm mit der Benutzeroberfläche konfigurieren. Näheres siehe "Analogausgangs-Auswahl" (Abschnitt 3.2.4.3 und Abschnitt 3.2.4.4).

**\* Hinweis: Siehe Diagramme 1 und 2**

**Diagramm 1: 4 - 20 mA**



**Diagramm 2: 0 - 1 mA**



**TABELLE 2: Parameter für Analog- und Grenzwertausgang**

Parameter Nr.	Parameter	3P 4L	3P 3L	Bereich	
				Analogausgang	Grenzwertausgang
0	Keiner	✓	✓	-	-
1	EINGANGSSPANNUNG L1	✓	✓	0-100%	10-120%
2	EINGANGSSPANNUNG L2	✓	✓	0-100%	10-120%
3	EINGANGSSPANNUNG L3	✓	✓	0-100%	10-120%
4	EINGANGSSTROM IL1	✓	✓	0-100%	10-120%
5	EINGANGSSTROM IL2	✓	✓	0-100%	10-120%
6	EINGANGSSTROM IL3	✓	✓	0-100%	10-120%
7	WIRKLEISTUNG L1	✓	✗	0-120%	10-120%
8	WIRKLEISTUNG L2	✓	✗	0-120%	10-120%
9	WIRKLEISTUNG L3	✓	✗	0-120%	10-120%
10	SCHEINLEISTUNG L1	✓	✗	0-120%	10-120%
11	SCHEINLEISTUNG L2	✓	✗	0-120%	10-120%
12	SCHEINLEISTUNG L3	✓	✗	0-120%	10-120%
13	BLINDLEISTUNG L1	✓	✗	0-120%	10-120%
14	BLINDLEISTUNG L2	✓	✗	0-120%	10-120%
15	BLINDLEISTUNG L3	✓	✗	0-120%	10-120%
16	LEISTUNGSFAKTOR L1	✓	✗	180° / 0 / -180°	180° / 0 / -180°
17	LEISTUNGSFAKTOR L2	✓	✗	180° / 0 / -180°	180° / 0 / -180°
18	LEISTUNGSFAKTOR L3	✓	✗	180° / 0 / -180°	180° / 0 / -180°
19	PHASENWINKEL L1	✓	✗	180° / 0 / -180°	180° / 0 / -180°
20	PHASENWINKEL L2	✓	✗	180° / 0 / -180°	180° / 0 / -180°
21	PHASENWINKEL L3	✓	✗	180° / 0 / -180°	180° / 0 / -180°
22	SPANNUNGS-MITTELWERT	✓	✓	0-100%	10-120%
24	STROM-MITTELWERT	✓	✓	0-100%	10-120%
27	SUMME WIRKLEISTUNG	✓	✓	0-120%	10-120%
29	SUMME SCHEINLEISTUNG	✓	✓	0-120%	10-120%
31	SUMME BLINDLEISTUNG	✓	✓	0-120%	10-120%
32	LEISTUNGSFAKTOR-MITTELWERT	✓	✓	180° / 0 / -180°	180° / 0 / -180°
34	PHASENWINKEL-MITTELWERT	✓	✓	180° / 0 / -180°	180° / 0 / -180°
36	FREQUENZ	✓	✓	45 bis 66 Hz	10 -100% <sup>(1)</sup>
43	MITTELWERT LEISTUNG BEZUG	✓	✓	0-120%	10-120%
44	MAX. MITTELWERT LEISTUNG BEZUG	✓	✓	0-120%	10-120%
45	MITTELWERT LEISTUNG ABGABE	✓	✓	0-120%	10-120%
46	MAX. MITTELWERT LEISTUNG ABGABE	✓	✓	0-120%	10-120%
51	MITTELWERT SCHEINLEISTUNG	✓	✓	0-120%	10-120%
52	MAX. MITTELWERT SCHEINLEISTUNG	✓	✓	0-120%	10-120%
53	MITTELWERT STROM	✓	✓	0-100%	10-120%

Parameter Nr.	Parameter	3P 4L	3P 3L	Bereich	
				Analogausgang	Grenzwertausgang
54	MAX. MITTELWERT STROM	✓	✓	0-100%	10-120%
101	EINGANGSSPANNUNG L1-2	✓	✗	0-100%	10-120%
102	EINGANGSSPANNUNG L2-3	✓	✗	0-100%	10-120%
103	EINGANGSSPANNUNG L3-1	✓	✗	0-100%	10-120%
113	NULLLEITERSTROM	✓	✗	0-100%	10-120%

**Hinweis:** Die Parameter 1, 2 und 3 sind die Spannung L-N für ein 3P-4L-System und die Spannung L-L für ein 3P-3L-System.

(1) Bei der Frequenz entsprechen 0% 40 Hz, während 100% 70 Hz entsprechen.

## 10. Relaisausgang

Dieses Messinstrument ist entweder mit 1 oder 2 Relais für den Impulsausgang sowie für einen Grenzscharter ausgestattet.

### 10.1 Impulsausgang

Der Impulsausgang ist der potentialfreie und sehr schnell ansprechende Relaiskontakt, der zum Ansteuern eines externen mechanischen Zählers für Energiemessungen verwendet werden kann. Der Impulsausgang dieses Messinstruments lässt sich über den Parameter-Einrichtbildschirm für jeden beliebigen der folgenden Parameter konfigurieren:

- 1) Wirkenergie (Bezug)
- 2) Wirkenergie (Abgabe)
- 3) Blindenergie (Bezug)
- 4) Blindenergie (Abgabe)
- 5) Scheinenergie
- 6) Amperestunden

**TABELLE 3: Divisor für Energieimpulsrate**

**1. Für eine Energiemesswert-Ausgabe in Wh**

Impulsrate		
Divisor	Impuls	Systemleistung*
1	1 pro Wh	Bis 3600 W
	1 pro kWh	Bis 3600 kW
	1 pro MWh	Über 3600 kW
10	1 pro 10 Wh	Bis 3600 W
	1 pro 10 kWh	Bis 3600 kW
	1 pro 10 MWh	Über 3600 kW
100	1 pro 100 Wh	Bis 3600 W
	1 pro 100 kWh	Bis 3600 kW
	1 pro 100 MWh	Über 3600 kW
1000	1 pro 1000 Wh	Bis 3600 W
	1 pro 1000 kWh	Bis 3600 kW
	1 pro 1000 MWh	Über 3600 kW
Impulsdauer 60 ms, 100 ms oder 200 ms		

**2. Für eine Energiemesswert-Ausgabe in kWh**

Impulsrate		
Divisor	Impuls	Systemleistung*
1	1 pro kWh	Bis 3600 W
	1 pro 1000 kWh	Bis 3600 kW
	1 pro 1000 MWh	Über 3600 kW

**3. Für eine Energiemesswert-Ausgabe in MWh**

Impulsrate		
Divisor	Impuls	Systemleistung*
1	1 pro MWh	Bis 3600 W
	1 pro 1000 MWh	Bis 3600 kW
	1 pro 1000 GWh	Über 3600 kW

Die obigen Optionen sind auch auf die Schein- und Blindenergie anwendbar.

\* Systemleistung =  $3 \times \text{Stromwandler (primär)} \times \text{Spannungswandler (primär)} \text{ L-N}$  für 3-Phasen-4-Leiter-System

Systemleistung = Wurzel aus  $3 \times \text{Stromwandler (primär)} \times \text{Spannungswandler (primär)} \text{ L-L}$  für 3-Phasen-3-Leiter-System



## Amperestunden

Divisor 1 (Standardeinstellung)

Stromwandler sekundär = 1 A, max. Impulsrate 3600 Impulse pro Ah \*\*

Stromwandler sekundär = 5 A, max. Impulsrate 720 Impulse pro Ah \*\*

Divisor 10

Stromwandler sekundär = 1 A, max. Impulsrate 3600 Impulse pro 10 Ah \*\*

Stromwandler sekundär = 5 A, max. Impulsrate 720 Impulse pro 10 Ah \*\*

Divisoren 100

Stromwandler sekundär = 1 A, max. Impulsrate 3600 Impulse pro 100 Ah \*\*

Stromwandler sekundär = 5 A, max. Impulsrate 720 Impulse pro 100 Ah \*\*

Divisoren 1000

Stromwandler sekundär = 1 A, max. Impulsrate 3600 Impulse pro 1000 Ah \*\*

Stromwandler sekundär = 5 A, max. Impulsrate 720 Impulse pro 1000 Ah \*\*

Impulsdauer 60 ms, 100 ms oder 200 ms

\*\*Anzahl der Impulse pro Amperestunde = Maximale Impulszahl / Stromwandler-Verhältnis, wobei das Stromwandler-Verhältnis = (Stromwandler primär/ Stromwandler sekundär) ist.

## 10.2 Grenzwertausgang

Der Grenzwertausgang kann zum Überwachen des gemessenen Parameters (siehe Tabelle 2), bezogen auf einen festgelegten Grenzwert, verwendet werden.

Der Grenzscharter kann in einem der vier nachstehenden Modi konfiguriert werden:

- 1) Oberer Alarmgrenzwert und Relais angezogen
- 2) Oberer Alarmgrenzwert und Relais abgefallen
- 3) Unterer Alarmgrenzwert und Relais angezogen
- 4) Unterer Alarmgrenzwert und Relais abgefallen

Beim Grenzscharter sind der Ausschaltpunkt, die Schalthysterese, die Anzugsverzögerung und die Abfallverzögerung vom Anwender wählbar.

### **Oberer Alarmgrenzwert:**

Wenn die Option "Oberer Alarmgrenzwert, angezogen" oder "Oberer Alarmgrenzwert, abgefallen" ausgewählt ist, wird das Relais angezogen bzw. fällt ab, wenn der ausgewählte Parameter größer als oder ebenso groß wie der Ausschaltpunkt ist.

### **Unterer Alarmgrenzwert:**

Wenn die Option "Unterer Alarmgrenzwert, angezogen" oder "Oberer Alarmgrenzwert, abgefallen" ausgewählt ist, wird das Relais angezogen bzw. fällt ab, wenn der ausgewählte Parameter kleiner als oder ebenso groß wie der Ausschaltpunkt ist.

**Ausschaltpunkt:**

Der Ausschaltpunkt kann im Bereich von 10% bis 120% vom Nennwert für den oberen Alarm und von 10% bis 100% vom Nennwert für den unteren Alarm eingestellt werden.

**Hysterese:**

Die Hysterese kann im Bereich von 0,5% bis 50% vom eingestellten Ausschaltpunkt eingestellt werden. Wenn die Option "Oberer Alarmgrenzwert, angezogen" oder "Oberer Alarmgrenzwert, abgefallen" ausgewählt ist, fällt das Relais ab bzw. wird angezogen, wenn der Parameterwert kleiner als die Hysterese ist. Entsprechendes gilt für den Fall "Unterer Alarmgrenzwert, angezogen" oder "Unterer Alarmgrenzwert, abgefallen".

**Anzugsverzögerung:**

Die Anzugsverzögerung kann im Bereich von 1 bis 10 Sekunden eingestellt werden.

**Abfallverzögerung:**

Die Abfallverzögerung kann im Bereich von 1 bis 10 Sekunden eingestellt werden.

**Hinweis:** Wenn im Fall "Unterer Alarmgrenzwert" der Ausschaltpunkt auf 100% eingestellt ist, kann eine maximale Hysterese von 20% eingestellt werden.

**Beispiele für unterschiedliche Konfigurationen:**

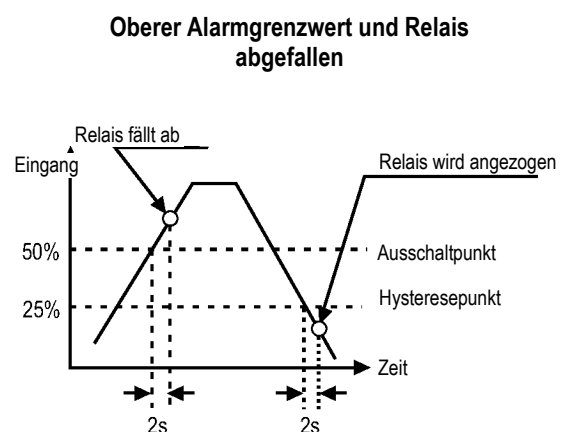
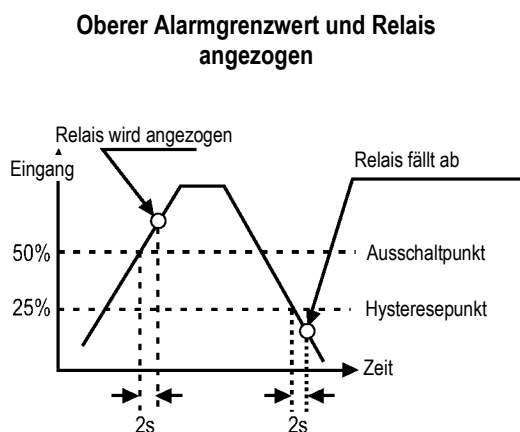
Parameter Nr. 4 (Strom 1)

Ausschaltpunkt = 50%

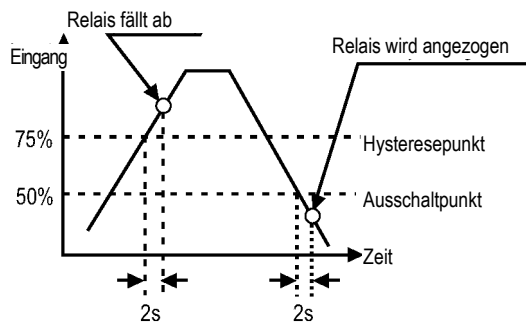
Hysterese = 50% vom Ausschaltpunkt

Anzugsverzögerung: 2 s

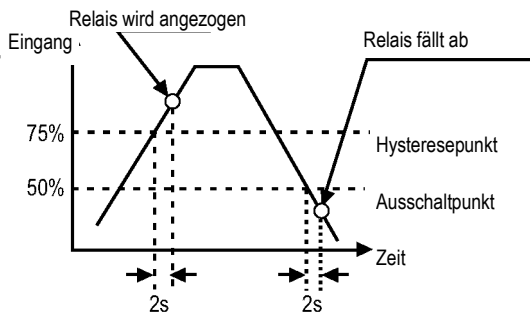
Abfallverzögerung: 2 s



**Unterer Alarmgrenzwert und Relais  
angezogen**



**Unterer Alarmgrenzwert und Relais  
abgefallen**



## 11. RS-485-Ausgang (Modbus)

Dieses Messinstrument unterstützt das MODBUS-RTU-Protokoll (RS485) (2-Draht-Betrieb).

Die Verbindung muss über ein geschirmtes Twisted-Pair-Kabel hergestellt werden. Alle "A"- und "B"-Klemmen sind miteinander zu verbinden. Die Schirmungen sollten außerdem mit der Klemme "Gnd" verbunden werden. Damit das Auftreten von Schleifenströmen vermieden wird, sollte ein Erdungsanschluss nur an einem Punkt im Netzwerk hergestellt werden. Eine Schleifentopologie (Ringtopologie) erfordert keinerlei Abschlusswiderstand. Bei einer Linientopologie können Abschlusswiderstände erforderlich sein; dies hängt vom Typ und von der Länge des verwendeten Kabels ab. Der Abschlusswiderstand sollte die gleiche Impedanz wie das Kabel aufweisen und an beiden Enden der Leitung angeordnet werden.

Das Twisted-Pair-Kabel sollte an jedem Ende mit einem 120-Ohm-Widerstand (Belastbarkeit mindestens 1/4 Watt) abgeschlossen werden.

Ein RS-485-Netzwerk unterstützt Kabellängen bis 1,2 km. Einschließlich Master-Einheit können maximal 32 Messinstrumente in ein RS-485-Netzwerk eingebunden werden. Der zulässige Adressbereich für das Messinstrument beträgt 1 bis 247 bei 32 Instrumenten. Der Broadcast-Modus (Adresse 0) ist nicht zulässig.

Die maximale Wartezeit für das Instrument beträgt 200 ms. Dies ist diejenige Zeitspanne, die vergehen kann, bevor das erste Antwortzeichen ausgegeben wird.

Nach dem Versenden einer Abfrage durch die Software (der Master-Einheit) muss eine Zeitspanne von 200 ms verstreichen dürfen, bevor angenommen wird, dass das Instrument nicht antwortet. Wenn die Slave-Einheit nicht innerhalb von 200 ms antwortet, kann die Master-Einheit die vorhergehende Abfrage ignorieren und eine neue Abfrage an die Slave-Einheit ausgeben.

Jedes Byte im RTU-Modus hat das folgende Format:

	8 Bit binär, hexadezimal 0-9, A-F 2 Hexadezimalzeichen, enthalten in jedem 8-Bit-Feld der Nachricht
<b>Format von Datenbytes</b>	4 Bytes (32 Bits) pro Parameter Fließkommaformat (gemäß IEEE 754) Höchstwertiges Byte zuerst (alternativ niedrigstwertiges Byte zuerst)
<b>Fehlerprüfungsbytes</b>	Zyklische Redundanzprüfung (Cyclical Redundancy Check, CRC) mit 2 Bytes
<b>Byteformat</b>	1 Startbit 8 Datenbits, niedrigstwertiges Bit wird zuerst gesendet 1 Bit für gerade/ungerade Parität 1 Stopbit, wenn Parität verwendet wird; 1 oder 2 Bits, wenn keine Parität verwendet wird

Die Kommunikations-Baudrate ist von der Gerätefrontseite aus von Anwender auswählbar zwischen 2400, 4800, 9600 und 19200 bps.

#### Funktionscode:

03	Haltregister lesen	Inhalt des Lese-/Schreibortes lesen (4X)
04	Eingaberegister lesen	Inhalt des Nur-Lese-Ortes lesen (3X)
16	Voreinstellungen mehrerer Register	Inhalt der Lese-/Schreiborte einstellen (4X)

**Ausnahmefälle:** Ein Ausnahmecode wird erzeugt, wenn das Instrument eine ModBus-Abfrage empfängt, die eine gültige Paritäts- und Fehlerprüfung aufweist, aber einen anderen Fehler enthält (z.B. den Versuch, einer Fließkommavariablen einen ungültigen Wert zuzuweisen). Die dann erzeugte Antwort ist "Funktionscode", ODER-verknüpft mit dem Hexadezimalwort 80. Die Ausnahmecodes sind nachstehend aufgelistet.

01	Unzulässige Funktion	Dieser Funktionscode wird vom Instrument nicht unterstützt.
02	Unzulässige Datenadresse	Versuch zum Zugriff auf eine ungültige Adresse oder Versuch zum Lesen oder Schreiben eines Teils einer Fließkommavariablen
03	Unzulässiger Datenwert	Versuch, einer Fließkommavariablen einen ungültigen Wert zuzuweisen

#### Zugriff auf 3X-Register zum Lesen von Messwerten:

Zwei aufeinanderfolgende 16-Bit-Register repräsentieren einen Parameter. Die Adressen der 3X-Register (von den Instrumenten gemessene Parameter) sind Tabelle 4 zu entnehmen.

Jeder Parameter ist in den 3X-Registern gespeichert. Für den Zugriff auf alle Parameter wird der Modbus-Code 04 verwendet.

**Beispiel:**

Zum Lesen des Parameters

Volt 3:      Startadresse 04 (Hex)      Anzahl der Register = 02

**Hinweis: Anzahl der Register = Anzahl der Parameter x 2**

Jede Abfrage zum Lesen der Daten muss auf maximal 20 Parameter begrenzt sein. Das Überschreiten des Parametergrenzwerts von 20 löst die Rücksendung eines Modbus-Ausnahmecodes aus.

**Abfrage:**

01 (Hex)	04 (Hex)	00 (Hex)	04 (Hex)	00 (Hex)	02 (Hex)	30 (Hex)	0A (Hex)
Geräte- adresse	Funktions- code	Startadresse oberes Byte	Startadresse unteres Byte	Anzahl der Hi-Register	Anzahl der Low-Register	CRC Unteres Byte	CRC Oberes Byte

Startadresse oberes Byte: Höchstwertige 8 Bits der Startadresse des angeforderten Parameters.

Startadresse unteres Byte: Niedrigstwertige 8 Bits der Startadresse des angeforderten Parameters.

Anzahl der Hi-Register: Höchstwertige 8 Bits der Anzahl der angeforderten Register.

Anzahl der Low-Register: Niedrigstwertige 8 Bits der Anzahl der angeforderten Register.

**(Hinweis: Zwei aufeinanderfolgende 16-Bit-Register repräsentieren einen Parameter.)****Antwort: Volt 3 (219,25 V)**

01 (Hex)	04 (Hex)	04 (Hex)	43 (Hex)	5B (Hex)	41 (Hex)	21 (Hex)	6F (Hex) 9B (Hex)	
Geräte- adresse	Funktions- code	Bytezahl	Datenregister 1, oberes Byte	Datenregister 1, unteres Byte	Datenregister 2, oberes Byte	Datenregister 2, unteres Byte	CRC, unteres Byte	CRC, oberes Byte

Bytezahl: Gesamtzahl der empfangenen Datenbytes.

Datenregister 1, oberes Byte: Höchstwertige 8 Bits von Datenregister 1 des angeforderten Parameters.

Datenregister 1, unteres Byte: Niedrigstwertige 8 Bits von Datenregister 1 des angeforderten Parameters.

Datenregister 2, oberes Byte: Höchstwertige 8 Bits von Datenregister 2 des angeforderten Parameters.

Datenregister 2, unteres Byte: Niedrigstwertige 8 Bits von Datenregister 2 des angeforderten Parameters.

**(Hinweis: Zwei aufeinanderfolgende 16-Bit-Register repräsentieren einen Parameter.)**

**Tabelle 4: Adressen der 3X-Register (gemessene Parameter)**

Adresse (Register)	Parameter Nr.	Parameter	Modbus Start	Adresse Hex	3P 4L	3P 3L
			Oberes Byte	Unteres Byte		
30001	1	Spannung L1	00	0	✓	✓
30003	2	Spannung L2	00	2	✓	✓
30005	3	Spannung L3	00	4	✓	✓
30007	4	Strom I1	00	6	✓	✓
30009	5	Strom I2	00	8	✓	✓
30011	6	Strom I3	00	A	✓	✓
30013	7	Wirkleistung L1	00	C	✓	✗
30015	8	Wirkleistung L2	00	E	✓	✗
30017	9	Wirkleistung L3	00	10	✓	✗
30019	10	Scheinleistung L1	00	12	✓	✗
30021	11	Scheinleistung L2	00	14	✓	✗
30023	12	Scheinleistung L3	00	16	✓	✗
30025	13	Blindleistung L1	00	18	✓	✗
30027	14	Blindleistung L2	00	1A	✓	✗
30029	15	Blindleistung L3	00	1C	✓	✗
30031	16	Leistungsfaktor L1	00	1E	✓	✗
30033	17	Leistungsfaktor L2	00	20	✓	✗
30035	18	Leistungsfaktor L3	00	22	✓	✗
30037	19	Phasenwinkel 1	00	24	✓	✗
30039	20	Phasenwinkel 2	00	26	✓	✗
30041	21	Phasenwinkel 3	00	28	✓	✗
30043	22	Spannung Mittelwert	00	2A	✓	✓
30045	23	Spannung Summe	00	2C	✓	✓
30047	24	Strom Mittelwert	00	2E	✓	✓
30049	25	Strom Summe	00	30	✓	✓
30051	26	Watt Mittelwert	00	32	✓	✓
30053	27	Watt Summe	00	34	✓	✓
30055	28	Scheinleistung Mittelwert	00	36	✓	✓
30057	29	Scheinleistung Summe	00	38	✓	✓
30059	30	Blindleistung Mittelwert	00	3A	✓	✓
30061	31	Blindleistung Summe	00	3C	✓	✓
30063	32	Leistungsfaktor Mittelwert	00	3E	✓	✓

Adresse (Register)	Parameter Nr.	Parameter	Modbus Start	Adresse Hex	3P 4L	3P 3L
			Oberes Byte	Unteres Byte		
30065	33	Leistungsfaktor Summe	00	40	✓	✗
30067	34	Phasenwinkel Mittelwert	00	42	✓	✓
30069	35	Phasenwinkel Summe	00	44	✓	✗
30071	36	Frequenz	00	46	✓	✓
30073	37	Wirkarbeit Bezug	00	48	✓	✓
30075	38	Wirkarbeit Abgabe	00	4A	✓	✓
30077	39	Blindarbeit Bezug	00	4C	✓	✓
30079	40	Blindarbeit Abgabe	00	4E	✓	✓
30081	41	Scheinarbeit	00	50	✓	✓
30083	42	Amperestunden	00	52	✓	✓
30085	43	Mittelwert Leistung Bezug	00	54	✓	✓
30087	44	Max. Mittelwert Leistung Bezug	00	56	✓	✓
30089	45	Mittelwert Leistung Abgabe	00	58	✓	✓
30091	46	Max. Mittelwert Leistung Abgabe	00	5A	✓	✓
30093	47	-	-	-	-	-
30095	48	-	-	-	-	-
30097	49	-	-	-	-	-
30099	50	-	00	-	-	-
30101	51	Mittelwert Scheinleistung <small>gem. d. Integrationszeit</small>	00	64	✓	✓
30103	52	Max. Mittelwert Scheinleistung <small>gem. d. Integrationszeit</small>	00	66	✓	✓
30105	53	Mittelwert Strom <small>gem. d. Integrationszeit</small>	00	68	✓	✓
30107	54	Max. Mittelwert Strom <small>gem. d. Integrationszeit</small>	00	6A	✓	✓
30133	67	Max. Mittelwert Spannung	00	84	✓	✓
30135	68	Min. Mittelwert Spannung	00	86	✓	✓
30141	71	Max. Mittelwert Strom	00	8C	✓	✓
30143	72	Min. Mittelwert Strom	00	8E	✓	✓
30201	101	Spannung L1-L2 (berechnet)	00	C8	✓	✗

Adresse (Register)	Parameter Nr.	Parameter	Modbus Start	Adresse Hex	3P 4L	3P 3L
			Oberes Byte	Unteres Byte		
30203	102	Spannung L2-L3 (berechnet)	00	CA	✓	✗
30205	103	Spannung L3-L1 (berechnet)	00	CC	✓	✗
30207	104	Klirrfaktor Spannung L1 (%)	00	CE	✓	✓
30209	105	Klirrfaktor Spannung L2 (%)	00	D0	✓	✓
30211	106	Klirrfaktor Spannung L3 (%)	00	D2	✓	✓
30213	107	Klirrfaktor Strom I1 (%)	00	D4	✓	✓
30215	108	Klirrfaktor Strom I2 (%)	00	D6	✓	✓
30217	109	Klirrfaktor Strom I3 (%)	00	D8	✓	✓
30219	110	Klirrfaktor Nennspannung (%)	00	DA	✓	✓
30221	111	Klirrfaktor Nennstrom (%)	00	DC	✓	✓
30225	113	Nullleiterstrom	00	E0	✓	✗
30227	114	Betriebszeit	00	E2	✓	✓
30229	115	Einschaltzeit	00	E4	✓	✓
30231	116	Zahl der Unterbrechungen	00	E6	✓	✓

**Hinweis:** Die Parameter 1, 2 und 3 sind die Spannung L-N für ein 3P-4L-System und die Spannung L-L für ein 3P-3L-System.

### Zugriff auf 4X-Register zum Lesen und Schreiben:

Jede Einstellung ist in den 4X-Registern gespeichert. Der ModBus-Code 03 wird zum Lesen der aktuellen Einstellung verwendet, Code 16 zum Schreiben bzw. Ändern der Einstellung. Zu den Adressen der 4X-Register siehe **Tabelle 5**.

#### Beispiel: Lesen des Systemtyps

Systemtyp:      Startadresse = 0A (Hex)      Anzahl der Register = 02

**Hinweis:** Anzahl der Register = Anzahl der Parameter x 2



**Abfrage:**

Geräteadresse	01 (Hex)
Funktionscode	03 (Hex)
Startadresse oberes Byte	00 (Hex)
Startadresse unteres Byte	0A (Hex)
Anzahl der Hi-Register	00 (Hex)
Anzahl der Low-Register	02 (Hex)
CRC, unteres Byte	E4 (Hex)
CRC, oberes Byte	09 (Hex)

Startadresse oberes Byte: Höchstwertige 8 Bits der Startadresse des angeforderten Parameters.

Startadresse unteres Byte: Niedrigstwertige 8 Bits der Startadresse des angeforderten Parameters.

Anzahl der Hi-Register: Höchstwertige 8 Bits der Anzahl der angeforderten Register.

Anzahl der Low-Register: Niedrigstwertige 8 Bits der Anzahl der angeforderten Register.

**(Hinweis: Zwei aufeinanderfolgende 16-Bit-Register repräsentieren einen Parameter.)**

**Antwort: Systemtyp (3 Phase, 4 Leiter = 3)**

Geräteadresse	01 (Hex)
Funktionscode	03 (Hex)
Bytezahl	04 (Hex)
Datenregister 1, oberes Byte	40 (Hex)
Datenregister 1, unteres Byte	40 (Hex)
Datenregister 2, oberes Byte	00 (Hex)
Datenregister 2, unteres Byte	00 (Hex)
CRC, unteres Byte	EE (Hex)
CRC, oberes Byte	27 (Hex)

Bytezahl: Gesamtzahl der empfangenen Datenbytes.

Datenregister 1, oberes Byte: Höchstwertige 8 Bits von Datenregister 1 des angeforderten Parameters.

Datenregister 1, unteres Byte: Niedrigstwertige 8 Bits von Datenregister 1 des angeforderten Parameters.

Datenregister 2, oberes Byte: Höchstwertige 8 Bits von Datenregister 2 des angeforderten Parameters.

Datenregister 2, unteres Byte: Niedrigstwertige 8 Bits von Datenregister 2 des angeforderten Parameters.

**(Hinweis: Zwei aufeinanderfolgende 16-Bit-Register repräsentieren einen Parameter.)**

## Beispiel: Schreiben des Systemtyps

Systemtyp:            Startadresse = 0A (Hex)            Anzahl der Register = 02

**Abfrage: (Ändern des Systemtyps zu 3 Phasen, 3 Leiter = 2)**

Geräteadresse	01 (Hex)
Funktionscode	10 (Hex)
Startadresse oberes Byte	00 (Hex)
Startadresse unteres Byte	0A (Hex)
Anzahl der Hi-Register	00 (Hex)
Anzahl der Low-Register	02 (Hex)
Bytezahl	04 (Hex)
Datenregister 1, oberes Byte	40 (Hex)
Datenregister 1, unteres Byte	00 (Hex)
Datenregister 2, oberes Byte	00 (Hex)
Datenregister 2, unteres Byte	00 (Hex)
CRC, unteres Byte	66 (Hex)
CRC, oberes Byte	10 (Hex)

Bytezahl: Gesamtzahl der empfangenen Datenbytes.

Datenregister 1, oberes Byte: Höchstwertige 8 Bits von Datenregister 1 des angeforderten Parameters.

Datenregister 1, unteres Byte: Niedrigstwertige 8 Bits von Datenregister 1 des angeforderten Parameters.

Datenregister 2, oberes Byte: Höchstwertige 8 Bits von Datenregister 2 des angeforderten Parameters.

Datenregister 2, unteres Byte: Niedrigstwertige 8 Bits von Datenregister 2 des angeforderten Parameters.

**(Hinweis: Zwei aufeinanderfolgende 16-Bit-Register repräsentieren einen Parameter.)**

**Antwort:**

Geräteadresse	01 (Hex)
Funktionscode	10 (Hex)
Startadresse oberes Byte	00 (Hex)
Startadresse unteres Byte	0A (Hex)
Anzahl der Hi-Register	00 (Hex)
Anzahl der Low-Register	02 (Hex)
CRC, unteres Byte	61 (Hex)
CRC, oberes Byte	CA (Hex)

Startadresse oberes Byte: Höchstwertige 8 Bits der Startadresse des angeforderten Parameters.

Startadresse unteres Byte: Niedrigstwertige 8 Bits der Startadresse des angeforderten Parameters.

Anzahl der Hi-Register: Höchstwertige 8 Bits der Anzahl der angeforderten Register.

Anzahl der Low-Register: Niedrigstwertige 8 Bits der Anzahl der angeforderten Register.

**(Hinweis: Zwei aufeinanderfolgende 16-Bit-Register repräsentieren einen Parameter.)**

**Tabelle 5: Adressen der 4X-Register**

Adresse (Register)	Parameter Nr.	Parameter	Lesen/Schreib	Modbus-Startadresse Hex	
				Oberes Byte	Unteres Byte
40001	1	Bedarf Reset	R/Wp	00	00
40003	2	Bedarfszeitraum	R/Wp	00	02
40005	3	Energie auf RS485	R/Wp	00	04
40007	4	Systemspannung	R	00	06
40009	5	Systemstrom	R	00	08
40011	6	Systemtyp	R/Wp	00	0A
40013	7	Impulsbreite	R/Wp	00	0C
40015	8	Energie Reset	Wp	00	0E
40017	9	Betriebs-/Einschaltzeit und Unterbrechungszahl Reset	Wp	00	10
40019	10	RS-485-Einrichtcode	R/Wp	00	12
40021	11	Knotenpunktadresse	R/Wp	00	14
40023	12	Impuls-Divisor	R/Wp	00	16
40025	13	Min. Reset	Wp	00	18
40027	14	Max. Reset	Wp	00	1A
40029	15	Analogausgang 1 - Parameterauswahl	R/Wp	00	1C
40031	16	Analogausgang 2 - Parameterauswahl	R/Wp	00	1E
40033	17	Spannungswandler primär	R/Wp	00	20
40035	18	Stromwandler primär	R/Wp	00	22

Adresse (Register)	Parameter Nr.	Parameter	Lesen/ Schreiben	Modbus-Startadresse Hex	
				Oberes Byte	Unteres Byte
40037	19	Systemleistung	R	00	24
40039	20	Energie-Zählwert	R/Wp	00	26
40041	21	Register-/Wortreihenfolge	R/Wp	00	28
40043	22	Stromwandler sekundär	R/Wp	00	2A
40045	23	Spannungswandler sekundär	R/Wp	00	2C
40047	24	Auswahl Relaisausgang 1	R/Wp	00	2E
40049	25	Parameterauswahl Impuls 1/Grenzwert 1	R/Wp	00	30
40051	26	Grenzwert 1 Ausschaltpunkt	R/Wp	00	32
40053	27	Hysterese (Grenzwert 1)	R/Wp	00	34
40055	28	Verzögerung Grenzwert 1 (ein)	R/Wp	00	36
40057	29	Verzögerung Grenzwert 1 (aus)	R/Wp	00	38
40059	30	Auswahl Relaisausgang 2	R/Wp	00	3A
40061	31	Parameterauswahl Impuls 2/Grenzwert 2	R/Wp	00	3C
40063	32	Grenzwert 2 Ausschaltpunkt	R/Wp	00	3E
40065	33	Hysterese (Grenzwert 2)	R/Wp	00	40
40067	34	Verzögerung Grenzwert 2 (ein)	R/Wp	00	42
40069	35	Verzögerung Grenzwert 2 (aus)	R/Wp	00	44
40071	36	Passwort	R/W	00	46
40073	37	Konfigurationsauswahl Grenzwert 1	R/Wp	00	48
40075	38	Konfigurationsauswahl Grenzwert 2	R/Wp	00	4A
40077	39	—	—	—	—
40079	40	Störstromunterdrückung 30 mA	R/Wp	00	4E

## Erläuterung zu den 4X-Registern:

Adresse	Parameter	Beschreibung
40001	Mittelwert Reset	Mittelwert Reset dient zum Zurücksetzen des Mittelwertparameters. In dieses Register muss ein Wert von Null geschrieben werden, um den Mittelwertzeitraum zurückzusetzen. Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.
40003	Mittelungszeitraum	Der Integrationszeitraum repräsentiert die Mittelungszeit in Minuten. Die gültigen Werte sind 8, 15, 20 oder 30. Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.
40005	Energieanzeige auf Modbus	Über diese Adresse wird die Energieanzeige auf MODBUS in Wh, kWh und MWh festgelegt. Schreiben Sie einen der folgenden Werte an diese Adresse: <b>1</b> = Energie in Wh. <b>2</b> = Energie in kWh. <b>3</b> = Energie in MWh.
40007	Nennspannung	Diese Adresse ist schreibgeschützt und zeigt die Systemspannung an
40009	Nennstrom	Diese Adresse ist schreibgeschützt und zeigt den Systemstrom an
40011	Systemtyp	Über diese Adresse wird der Systemtyp festgelegt. Schreiben Sie einen der folgenden Werte an diese Adresse: <b>2</b> = 3 Phasen, 3 Leiter <b>3</b> = 3 Phasen, 4 Leiter Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.
40013	Relais-Impulsbreite	Über diese Adresse wird die <b>Impulsbreite</b> des Impulsausgangs festgelegt. Schreiben Sie einen der folgenden Werte an diese Adresse: <b>60:</b> 60 ms <b>100:</b> 100 ms <b>200:</b> 200 ms Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.
40015	Energiezähler zurücksetzen	Über diese Adresse wird der Energiezähler zurückgesetzt. Schreiben Sie den Wert Null an dieses Register, um den Energiezähler zurückzusetzen. Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.

Adresse	Parameter	Beschreibung
40017	Betriebs-/ Einschaltzeit und Unterbrechungs- zahl zurücksetzen	Über diese Adresse werden die Betriebs-/Einschaltzeit und die Unterbrechungszahl zurückgesetzt. Schreiben Sie den Wert Null an dieses Register, um die Betriebs-/Einschaltzeit und die Unterbrechungszahl zurückzusetzen. Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.
40019	RS-485- Einrichtcode	Über diese Adresse werden die Baudrate, die Parität und die Zahl der Stopbits festgelegt. Einzelheiten siehe Tabelle 6.
40021	Knoten- punkt Adresse	Diese Registeradresse dient zum Einstellen einer Geräteadresse zwischen 1 und 247.
40023	Impuls-Divisor (Teiler)	Über diese Adresse wird der <b>Impuls-Divisor</b> des Impulsausgangs festgelegt. Schreiben Sie <b>für Wh</b> einen der folgenden Werte an diese Adresse: <b>1:</b> Divisor 1 <b>10:</b> Divisor 10 <b>100:</b> Divisor 100 <b>1000:</b> Der Teiler 1000 für kWh und der MWh-Teiler sind <b>auf 1 voreingestellt.</b> Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet. Der Impulsraten-Teiler ist auf 1 eingestellt, wenn "Energie auf RS485" auf kWh oder MWh eingestellt ist
40025	Min. Reset	Über diese Adresse wird der Min.-Parameterwert zurückgesetzt. Schreiben Sie den Wert Null an dieses Register, um die Min.-Parameter zurückzusetzen. Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.
40027	Max. Reset	Über diese Adresse wird der Max.-Parameterwert zurückgesetzt. Schreiben Sie den Wert Null an dieses Register, um die Max.-Parameter zurückzusetzen. Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.
40029	Analogausgang 1 – Parameter- einstellung	Diese Adresse dient zum Einstellen des Parameters für den Analogausgang 1. Schreiben Sie eine der Parameternummern gemäß den Optionen in Tabelle 2 für die Analog- und Grenzwertausgangs-Parameter. Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.

Adresse	Parameter	Beschreibung
40031	Analogausgang 2 – Parameter- einstellung	Diese Adresse dient zum Einstellen des Parameters für den Analogausgang 2. Schreiben Sie eine der Parameternummern gemäß den Optionen in Tabelle 2 für die Analog- und Grenzwertausgangs-Parameter. Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.
40033	Spannungs- wandler primär	Über diese Adresse kann der Anwender den Spannungswandler-Primärwert festlegen. Der maximal einstellbare Wert ist 692,8 kV. L-L hängt von der Leistungsbegrenzung pro Phase auf 666,6 MVA in Kombination mit dem Stromwandler-Primärwert ab.
40035	Stromwandler primär	Über diese Adresse kann der Anwender den Stromwandler-Primärwert festlegen. Der maximal einstellbare Wert ist 9999 und hängt ebenfalls von der Leistungsbegrenzung pro Phase auf 666,6 MVA in Kombination mit dem Spannungswandler-Primärwert ab.
40037	Systemleistung	Die Systemleistung (schreibgeschützt) ist die Systemnennleistung, basierend auf den Werten für die Systemnennspannung und den Systemnennstrom.
40039	Energie- Zählwert zurücksetzen	Über diese Adresse wird der Überlaufwert für die Energiezählung festgelegt. Wenn für "Energie auf RS485" Wh ausgewählt ist, kann ein Überlaufwert von 7 bis 14 eingestellt werden. Wenn kWh ausgewählt ist, kann ein Überlaufwert von 7 bis 12 eingestellt werden, und bei Auswahl von MWh ist ein Überlaufwert von 7 bis 9 einstellbar.
40041	Wortreihenfolge	Die Wortreihenfolge bestimmt die Reihenfolge, in der das Instrument Fließkommazahlen empfängt oder sendet. d.h. in normaler oder umgekehrter Registerreihenfolge. Im Normalmodus werden die Inhalte der beiden Register, die eine Fließkommazahl bilden, in der Reihenfolge "höchstwertige Bytes zuerst" gesendet. Im Modus mit umgekehrter Registerreihenfolge werden die Inhalte der beiden Register, die eine Fließkommazahl bilden, in der Reihenfolge "niedrigstwertige Bytes zuerst" gesendet. Schreiben Sie zur Modusfestlegung den Wert '2141.0' in dieses Register. Das Instrument erkennt die zum Senden dieses Wertes verwendete Reihenfolge und legt diese Reihenfolge für alle ModBus-Transaktionen fest, bei denen Fließkommazahlen verwendet werden.

Adresse	Parameter	Beschreibung
40043	Stromwandler sekundär	Diese Adresse wird zum Lesen und Schreiben des Stromwandler-Sekundärwertes verwendet. Schreiben Sie einen der folgenden Werte an diese Adresse: 1 = 1 A, Stromwandler sekundär 5 = 5 A, Stromwandler sekundär Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.
40045	Spannungswandler sekundär	Diese Adresse wird zum Lesen und Schreiben des Spannungswandler-Sekundärwertes verwendet. Den Bereich der einstellbaren Spannungswandler-Sekundärwerte können Sie der Tabelle in Abschnitt 3.2.1.3 entnehmen.
40047	Auswahl Relaisausgang 1	Diese Adresse wird zur Auswahl von Relais 1 als Impuls- oder Grenzwertausgang verwendet. Schreiben Sie einen der folgenden Werte an diese Adresse: 0 = Impulsausgang auf Relais 1 128 (dezimal) = Grenzwertausgang auf Relais 1 Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.
40049	Parameterauswahl Impuls1 Grenzwert 1	Diese Adresse wird für die Zuweisung des Parameters zu Relais 1 verwendet. Wenn die Grenzwertoption ausgewählt ist, entnehmen Sie die Parameternummer der Tabelle 2. Ist die Impulsoption ausgewählt, gehen Sie nach Tabelle 7 vor.
40051	Grenzwert 1 Ausschaltpunkt	Über diese Adresse wird der Ausschaltpunkt in % festgelegt. An diese Adresse kann ein beliebiger Wert von 10 bis 100 für den unteren Alarmgrenzwert und von 10 bis 120 für den oberen Alarmgrenzwert geschrieben werden. Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.
40053	Grenzwert 1 Hysterese	Diese Adresse dient zum Einstellen einer Hysterese zwischen 0,5 und 50. Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.
40055	Grenzwert 1 Anzugsverzögerung	Diese Adresse dient zum Einstellen einer Anzugsverzögerung zwischen 1 und 10. Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.
40057	Grenzwert 1 Abfallverzögerung	Diese Adresse dient zum Einstellen einer Abfallverzögerung zwischen 1 und 10. Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.



Adresse	Parameter	Beschreibung
40059	Auswahl Relaisausgang 2	Diese Adresse wird zur Auswahl von Relais 2 als Impuls- oder Grenzwertausgang verwendet. Schreiben Sie einen der folgenden Werte an diese Adresse: 0 = Impulsausgang auf Relais 2 128 (dezimal) = Grenzwertausgang auf Relais 2 Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.
40061	Parameter- auswahl Impuls 2 Grenzwert 2	Diese Adresse wird für die Zuweisung des Parameters zu Relais 2 verwendet. Wenn die Grenzwertoption ausgewählt ist, entnehmen Sie die Parameternummer der Tabelle 2. Ist die Impulsoption ausgewählt, gehen Sie nach Tabelle 7 vor.
40063	Grenzwert 2 Ausschaltpunkt	Über diese Adresse wird der Ausschaltpunkt in % festgelegt. An diese Adresse kann ein beliebiger Wert von 10 bis 100 für den unteren Alarmgrenzwert und von 10 bis 120 für den oberen Alarmgrenzwert geschrieben werden. Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.
40065	Grenzwert 2 (Hysterese)	Diese Adresse dient zum Einstellen einer Hysterese zwischen 0,5 und 50. Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.
40067	Grenzwert 2 Anzugsver- zögerung	Diese Adresse dient zum Einstellen einer Anzugsverzögerung zwischen 1 und 10. Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.
40069	Grenzwert 2 Abfallver- zögerung	Diese Adresse dient zum Einstellen einer Abfallverzögerung zwischen 1 und 10. Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.
40071	Passwort	Über diese Adresse wird das Passwort festgelegt und zurückgesetzt. Der gültige Einstellbereich für das Passwort lautet 0000 bis 9999. 1) Wenn die Passwortsperrung aktiviert ist und dieser Speicherort ausgelesen wird, wird <b>Null</b> zurückgegeben. 2) Wenn die Passwortsperrung deaktiviert ist und dieser Speicherort ausgelesen wird, wird <b>Eins</b> zurückgegeben.

Adresse	Parameter	Beschreibung
		<p>3) Wenn die Passwortsperre aktiviert ist und diese Sperre aufgehoben werden soll, senden Sie zuerst ein gültiges Passwort an diesen Speicherort und schreiben Sie anschließend "0000" an diesen Speicherort.</p> <p>4) Wenn die Passwortsperre aktiviert ist und ein 4X-Parameter modifiziert werden soll, senden Sie zuerst ein gültiges Passwort an diesen Speicherort, so dass der 4X-Parameter zum Modifizieren zugänglich ist.</p> <p>5) Wenn in einem der vorgenannten Fälle ein ungültiges Passwort gesendet wird, antwortet das Messgerät mit dem Ausnahmefehler 2.</p>
40073	Grenzwert 1 Konfigurationsauswahl	Diese Adresse dient zum Einstellen der Konfiguration für das Relais 1; siehe Tabelle 8. Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.
40075	Grenzwert 2 Konfigurationsauswahl	Diese Adresse dient zum Einstellen der Konfiguration für das Relais 2; siehe Tabelle 8. Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.
40079	Störstromunterdrückung 30 mA	<p>Diese Adresse dient zum Aktivieren oder Deaktivieren der 30-mA-Störstromunterdrückung.</p> <p>0 - Deaktivieren</p> <p>30 (dezimal) - Aktivieren</p> <p>Beim Schreiben eines anderen Wertes wird mit einer Fehlermeldung geantwortet.</p>

**Tabelle 6: RS-485-Einrichtcode**

Baudrate	Parität	Stopbit	Dezimalwert
19200	KEINE	01	12
19200	KEINE	02	13
19200	GERADE	01	14
19200	UNGERADE	01	15
9600	KEINE	01	08
9600	KEINE	02	09
9600	GERADE	01	10
9600	UNGERADE	01	11
4800	KEINE	01	04
4800	KEINE	02	05
4800	GERADE	01	06
4800	UNGERADE	01	07
2400	KEINE	01	00
2400	KEINE	02	01
2400	GERADE	01	02
2400	UNGERADE	01	03

**HINWEIS:**

Codes, die in der obigen Tabelle nicht aufgelistet sind, können zu unberechenbaren Ergebnissen wie z.B. Kommunikationsverlust führen. Gehen Sie beim Versuch, den Modus über direkte Modbus-Schreiboperationen zu ändern, umsichtig vor.

**Tabelle 7: Konfigurationsauswahl Impuls 1 und Impuls 2**

Code	Konfiguration
0	Bezug Wirkleistung
1	Abgabe Wirkleistung
2	Bezug Blindleistung
3	Abgabe Blindleistung
4	Scheinleistung

**Tabelle 8: Konfigurationsauswahl Grenzwert 1 und Grenzwert 2**

Code	Konfiguration
0	Oberer Alarmgrenzwert und Relais angezogen
1	Oberer Alarmgrenzwert und Relais abgefallen
2	Unterer Alarmgrenzwert und Relais angezogen
3	Unterer Alarmgrenzwert und Relais abgefallen

### 11.1 Vom Anwender zuweisbare Modbus-Register

Dieses Messinstrument enthält die 20 vom Anwender zuweisbaren Register im Adressbereich von 0x200 (30513) bis 0x226 (30551) (**siehe Tabelle 9**).

Jede der im Instrument zugänglichen Parameteradressen (3X-Registeradressen, siehe Tabelle 4) kann auf diese 20 vom Anwender zuweisbaren Register abgebildet werden.

Auf Parameter (3X-Registeradressen), die an unterschiedlichen Speicherorten liegen, kann durch Einzelabfrage zugegriffen werden, indem sie auf benachbarte Adressen im Bereich der vom Anwender zuweisbaren Register abgebildet werden.

Die tatsächliche Adresse der Parameter (3X-Registeradressen), auf die über die Adressen 0x200 bis 0x226 zugegriffen werden soll, sind im 4X-Register 0x200 bis 0x213 spezifiziert (**siehe Tabelle 10**).

**Tabelle 9: Vom Anwender zuweisbare 3X-Datenregister**

Adresse (Register)	Parameter-nummer	Zuweisbares Register	Modbus-Startadresse (Hex)	
			Oberes Byte	Unteres Byte
30513	257	Zuweisbares Register 1	02	00
30515	258	Zuweisbares Register 2	02	02
30517	259	Zuweisbares Register 3	02	04
30519	260	Zuweisbares Register 4	02	06
30521	261	Zuweisbares Register 5	02	08
30523	262	Zuweisbares Register 6	02	0A
30525	263	Zuweisbares Register 7	02	0C
30527	264	Zuweisbares Register 8	02	0E
30529	265	Zuweisbares Register 9	02	10
30531	266	Zuweisbares Register 10	02	12
30533	267	Zuweisbares Register 11	02	14
30535	268	Zuweisbares Register 12	02	16
30537	269	Zuweisbares Register 13	02	18
30539	270	Zuweisbares Register 14	02	1A
30541	271	Zuweisbares Register 15	02	1C
30543	272	Zuweisbares Register 16	02	1E
30545	273	Zuweisbares Register 17	02	20
30547	274	Zuweisbares Register 18	02	22
30549	275	Zuweisbares Register 19	02	24
30551	276	Zuweisbares Register 20	02	26

**Tabelle 10: Vom Anwender zuweisbare Mapping-Register (4X-Register)**

Adresse (Register)	Parameter- nummer	Mapping-Register	Modbus-Startadresse (Hex)	
			Oberes Byte	Unteres Byte
40513	257	Abgebildeter Zusatz für Register #0x0200	02	00
40514	258	Abgebildeter Zusatz für Register #0x0202	02	01
40515	259	Abgebildeter Zusatz für Register #0x0204	02	02
40516	260	Abgebildeter Zusatz für Register #0x0206	02	03
40517	261	Abgebildeter Zusatz für Register #0x0208	02	04
40518	262	Abgebildeter Zusatz für Register #0x020A	02	05
40519	263	Abgebildeter Zusatz für Register #0x020C	02	06
40520	264	Abgebildeter Zusatz für Register #0x020E	02	07
40521	265	Abgebildeter Zusatz für Register #0x0210	02	08
40522	266	Abgebildeter Zusatz für Register #0x0212	02	09
40523	267	Abgebildeter Zusatz für Register #0x0214	02	0A
40524	268	Abgebildeter Zusatz für Register #0x0216	02	0B
40525	269	Abgebildeter Zusatz für Register #0x0218	02	0C
40526	270	Abgebildeter Zusatz für Register #0x021A	02	0D
40527	271	Abgebildeter Zusatz für Register #0x021C	02	0E
40528	272	Abgebildeter Zusatz für Register #0x021E	02	0F
40529	273	Abgebildeter Zusatz für Register #0x0220	02	10
40530	274	Abgebildeter Zusatz für Register #0x0222	02	11
40531	275	Abgebildeter Zusatz für Register #0x0224	02	12
40532	276	Abgebildeter Zusatz für Register #0x0226	02	13

**Beispiel:**

**Zuweisen von Parametern zu vom Anwender zuweisbaren Registern**

Um auf die Spannung 2 (3X-Adresse 0x0002) und den Leistungsfaktor 1 (3X-Adresse 0x001E) über vom Anwender zuweisbare Register zuzugreifen, weisen Sie diese Adressen dem 4X-Register 0x0200 bzw. 0x0201 zu (Tabelle 10).

### Abfrage zuweisen:

Geräteadresse	01 (Hex)
Funktionscode	10 (Hex)
Startadresse oberes Byte	02 (Hex)
Startadresse unteres Byte	00 (Hex)
Anzahl der Hi-Register	00 (Hex)*
Anzahl der Low-Register	02 (Hex)*
Bytezahl	04 (Hex)
Datenregister 1, oberes Byte	00 (Hex)
Datenregister 1, unteres Byte	02 (Hex)
Datenregister 2, oberes Byte	00 (Hex)
Datenregister 2, unteres Byte	1E (Hex)
CRC, unteres Byte	CB (Hex)
CRC, oberes Byte	07 (Hex)

 **Spannung 2**  
(3X-Adresse 0x0002)

 **Leistungsfaktor 1**  
(3X-Adresse 0x001 E)

### Antwort:

Geräteadresse	01 (Hex)
Funktionscode	10 (Hex)
Startadresse oberes Byte	02 (Hex)
Startadresse unteres Byte	00 (Hex)
Anzahl der Hi-Register	00 (Hex)
Anzahl der Low-Register	02 (Hex)
CRC, unteres Byte	40 (Hex)
CRC, oberes Byte	70 (Hex)

### Lesen von Parameterdaten über vom Anwender zuweisbare Register:

Beim Zuweisen der Abfrage wurden die Parameter Spannung 2 und Leistungsfaktor 1 den Adressen 0x200 und 0x201 (Tabelle 10) zugewiesen, die auf die vom Anwender zuweisbaren 3X-Register 0x200 und 0x202 verweisen (Tabelle 9). Zum Lesen der Daten Spannung 2 und Leistungsfaktor 1 sollte die Leseabfrage wie unten angegeben vorgenommen werden.

**Abfrage:**

Geräteadresse	01 (Hex)
Funktionscode	04 (Hex)
Startadresse oberes Byte	02 (Hex)
Startadresse unteres Byte	00 (Hex)
Anzahl der Hi-Register	00 (Hex)
Anzahl der Low-Register	04 (Hex)**
CRC, unteres Byte	F0 (Hex)
CRC, oberes Byte	71 (Hex)

Startadresse oberes Byte: Höchstwertige 8 Bits der Startadresse des vom Anwender zuweisbaren Registers.

Startadresse unteres Byte: Niedrigstwertige 8 Bits der Startadresse des vom Anwender zuweisbaren Registers.

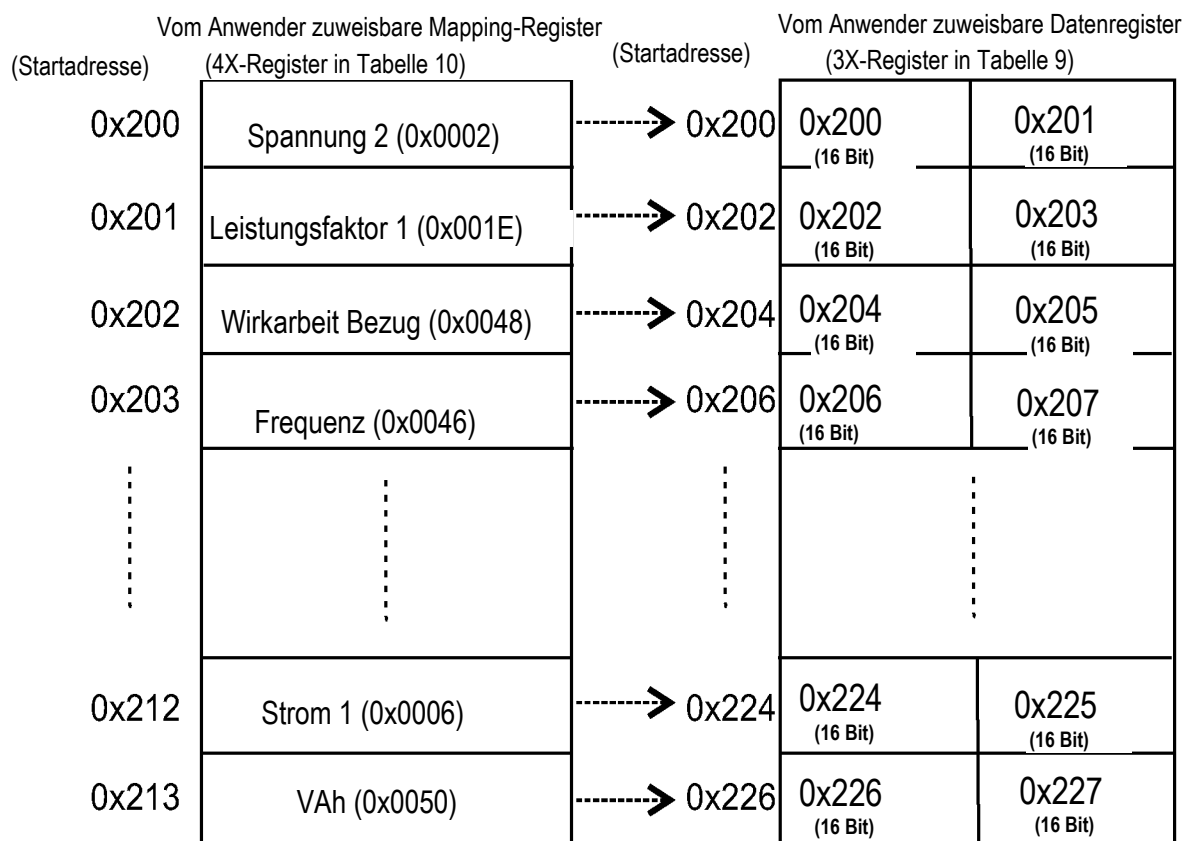
Anzahl der Hi-Register: Höchstwertige 8 Bits der Anzahl der angeforderten Register.

Anzahl der Low-Register: Niedrigstwertige 8 Bits der Anzahl der angeforderten Register.

**\*\*Hinweis:** Zwei aufeinanderfolgende 16-Bit-Register repräsentieren einen Parameter. Da zwei Parameter angefordert werden, sind vier Register erforderlich.

Antwort: (Spannung 2 = 219,30 / Leistungsfaktor 1 = 1,0)

Geräteadresse	01 (Hex)	}	Daten Spannung 2
Funktionscode	04 (Hex)		
Bytezahl	08 (Hex)		
Datenregister 1, oberes Byte	43 (Hex)		
Datenregister 1, unteres Byte	5B (Hex)		
Datenregister 2, oberes Byte	4E (Hex)		
Datenregister 2, unteres Byte	04 (Hex)	}	Daten Leistungsfaktor 1
Datenregister 3, oberes Byte	3F (Hex)		
Datenregister 3, unteres Byte	80 (Hex)		
Datenregister 4, oberes Byte	00 (Hex)		
Datenregister 4, unteres Byte	00 (Hex)		
CRC, unteres Byte	79 (Hex)		
CRC, oberes Byte	3F (Hex)		





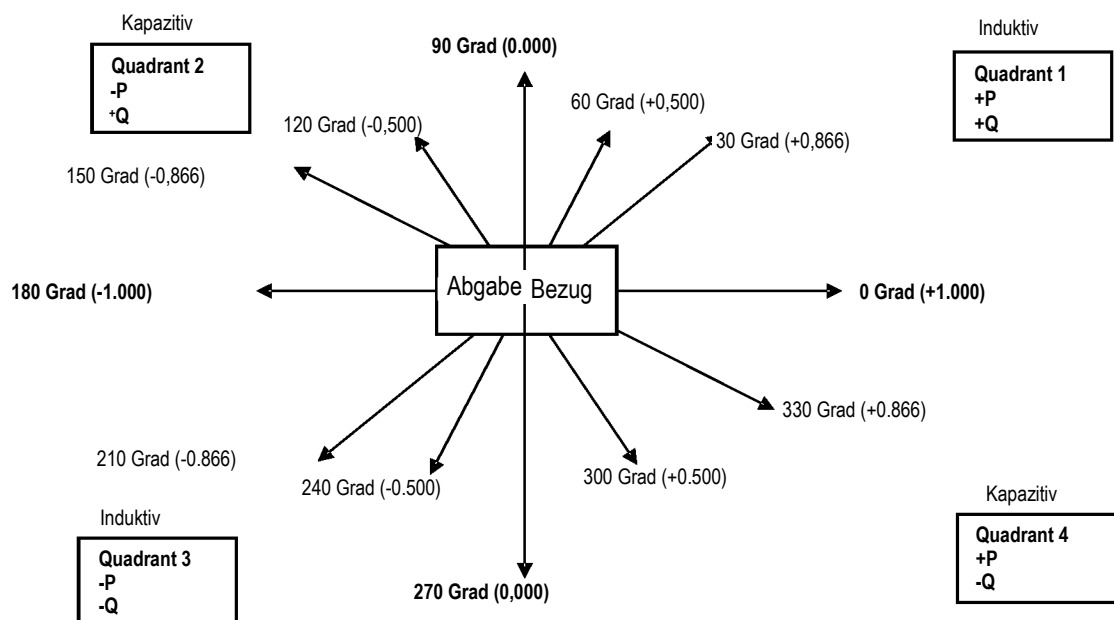
## Führen Sie zum Abrufen der Daten über vom Anwender zuweisbare Register die folgenden Schritte aus:

- 1) Weisen Sie die Startadressen (Tabelle 3) von interessierenden Parametern "vom Anwender zuweisbaren Mapping-Registern" in der Reihenfolge zu, in der auf sie zugegriffen werden soll (Siehe Abschnitt „Zuweisen von Parametern zu vom Anwender zuweisbaren Registern“).
- 2) Nachdem die Parameter abgebildet sind, können Daten über die Startadresse des "vom Anwender zuweisbaren Datenregisters" erfasst werden. Senden Sie zum Zugriff auf die Daten von Spannung 2, Leistungsfaktor 1, Wirkarbeit Bezug und Frequenz eine Abfrage mit der Startadresse 0x200 mit der Nummer von Register 8. Auch auf einzelne Parameter kann zugegriffen werden; verwenden Sie beispielsweise für den Zugriff auf den Strom 1 die Startadresse 0x212.  
(Siehe Abschnitt „Lesen von Parameterdaten über vom Anwender zuweisbare Register“).

## 12. Anzeigen im 4-Quadrantenbetrieb

Quadrant 1: 0° bis 90°  
Quadrant 2: 90° bis 180°

Quadrant 3: 180° bis 270°  
Quadrant 4: 270° bis 360°



Verbindungen	Quadrant	Vorzeichen der Wirkleistung (P)	Vorzeichen der Blindleistung (Q)	Vorzeichen des Leistungsfaktors (PF)	Induktiv/ Kapazitiv
Bezug	1	+P	+Q	+	L
Bezug	4	+P	-Q	+	C
Abgabe	2	-P	+Q	-	C
Abgabe	3	-P	-Q	-	L

**Induktiv bedeutet, dass der Strom der Spannung nacheilt**

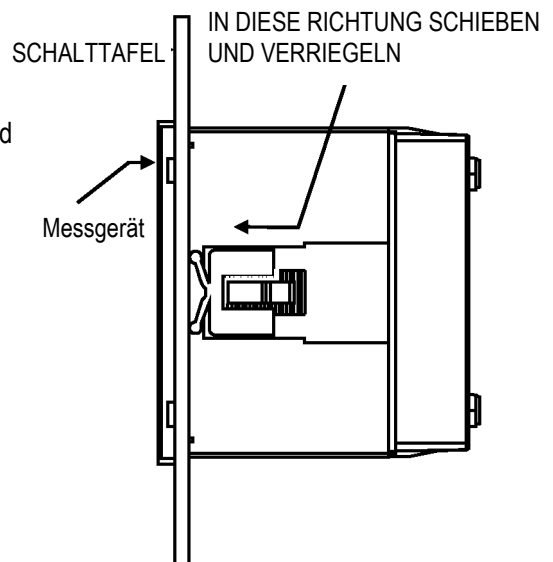
**Kapazitiv bedeutet, dass der Strom der Spannung voreilt**

Wenn das Instrument die Wirkleistung P mit "+" (Pluszeichen) anzeigt, besteht eine "**Bezug**"-Verbindung.

Wenn das Instrument die Wirkleistung P mit "-" (Minuszeichen) anzeigt, besteht eine "**Abgabe**"-Verbindung.

### 13. Installation

Die Montage erfolgt mit vier seitlichen Klemmen. Schieben Sie diese durch den seitlichen Schlitz, bis die Seitenklemmen fest in einer Nut einrasten (siehe Abb.). Es sollte darauf geachtet werden, dass hinter dem Einbauminstrument genügend Platz vorhanden ist, damit die Verbindungsleitungen angeschlossen werden können.



Da die Gehäusefront in der Schutzart IP54 aufgebaut ist, ist sie gegen Spritzwasser aus allen Richtungen geschützt. Ein zusätzlicher Schutz kann durch den Einbau einer optionalen Schalttafeldichtung erreicht werden. Die Klemmen auf der Rückseite des Instruments müssen gegen Flüssigkeiten geschützt sein.

Das Multifunktions-Messgerät muss in einer Betriebsumgebung montiert werden, in der eine stabile Umgebungstemperatur herrscht und in der die Betriebstemperatur im Bereich von -10°C bis +55°C liegt. Vibrationen sollten möglichst gering gehalten werden, und das Instrument sollte nicht an Orten montiert werden, an denen es dem direktem Sonnenlicht ausgesetzt ist.

### **Vorsicht!!!**

1. **Im Interesse der Sicherheit und Funktionsfähigkeit muss dieses Produkt von einem qualifizierten Techniker unter Einhaltung aller örtlichen Bestimmungen installiert werden.**
2. **Einige Klemmverbindungen dieses Geräts führen lebensgefährliche Spannungen. Vergewissern Sie sich, dass alle Zuleitungen spannungsfrei geschaltet sind, bevor Sie irgendwelche Verbindungen herstellen oder trennen.**
3. **Da diese Produkte keine internen Sicherungen besitzen, sind externe Sicherungen zu verwenden, damit die Sicherheit auch bei Störzuständen gewährleistet ist.**

## **13.1 EMV-Installationsanforderungen**

Dieses Produkt ist so aufgebaut, dass es die Zertifizierungsbedingungen der geltenden EU-Richtlinien erfüllt, wenn es nach ordnungsgemäßen Verfahrensregeln im Hinblick auf die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in Industrieumgebungen installiert wird. Dazu zählen beispielsweise:

1. Abgeschirmte Ausgangsleitungen und Leitungen, die schwache Eingangssignale führen, erfordern den Einbau von HF-Entstörkomponenten wie z.B. Ferritabsorbern oder Netzfiltern, falls es aufgrund von HF-Feldern zu Problemen kommt.

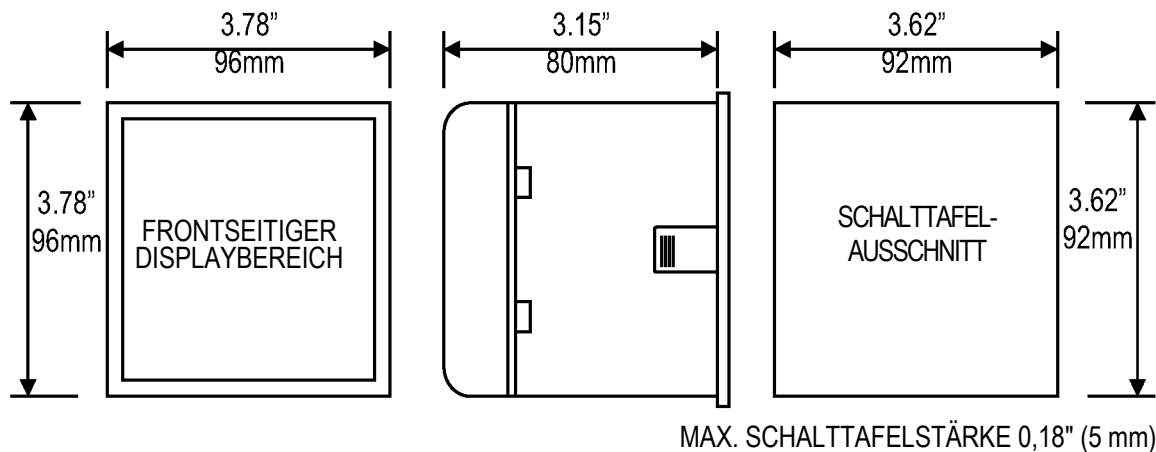
**Hinweis:** Es ist bewährte Praxis, empfindliche elektronische Instrumente, die wichtige Funktionen erfüllen, in EMV-Gehäusen zu installieren, die Schutz vor elektrischen Störungen bieten, welche die Funktionen stören könnten.

2. Vermeiden Sie es, Zuleitungen entlang von Kabeln und anderen Produkten zu verlegen, die Störquellen sind oder sein könnten.
3. Damit das Produkt gegen bleibende Schäden geschützt ist, müssen Überspannungsspitzen auf 2 kV begrenzt werden. Es ist bewährte EMV-Praxis, differenzielle Spannungsspitzen auf 2 kV an der Quelle zu begrenzen. Das Gerät ist so ausgelegt, dass es nach dem Auftreten hoher Spannungsspitzen seinen Normalbetrieb automatisch wiederherstellt. Unter extremen Umständen kann es erforderlich sein, die Hilfsspannung vorübergehend für einen Zeitraum von mehr als 5 Sekunden abzutrennen, um die korrekte Funktion wiederherzustellen.

Die Stromeingänge dieses Produkts sind für das Anschließen an Systeme ausschließlich über Stromwandler ausgelegt, wobei eine Seite geerdet ist.

4. Beim Umgang mit diesem Produkt sind stets geeignete Maßnahmen gegen elektrostatische Entladungen zu treffen.

### 13.2 Gehäuseabmessungen und Schalttafelausschnitt



### 13.3 Verdrahtung

Die Eingangsverbindungen werden direkt über Schraubklemmen mit indirekter Drahtpressung hergestellt. Die Nummerierung ist auf dem Kunststoff-Formteil deutlich gekennzeichnet. Die Kabelauswahl muss unter Einhaltung der örtlichen Bestimmungen erfolgen. Die Klemmen sowohl der Spannungs- als auch der Stromeingänge nehmen Leitungen mit einem Querschnitt von bis zu 3 mm<sup>2</sup> auf.

**Hinweis: Für den Anschluss an das Messgerät wird die Verwendung von flexiblen Leitungen mit Adernendhülsen empfohlen.**

### 13.4 Hilfsspannung

Das Multifunktions-Messgerät sollte idealerweise aus einer eigens hierfür vorgesehenen Stromversorgung gespeist werden, kann aber auch aus der Netzspannung gespeist werden, sofern diese die Toleranzgrenzen der gewählten Hilfsspannung einhält.

### 13.5 Absicherung

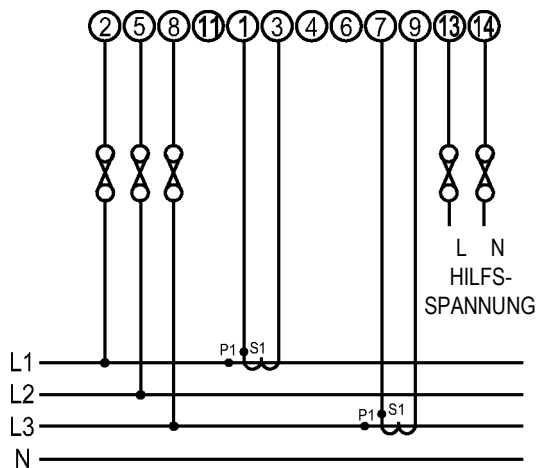
Es wird empfohlen, alle Spannungsleitungen mit 1 A Schmelzsicherungen abzusichern.

### 13.6 Erdungs- und Masseanschlüsse

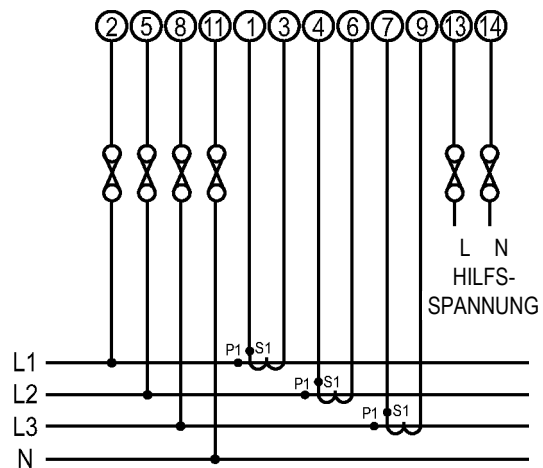
Aus Sicherheitsgründen müssen die Stromwandler-Sekundäranschlüsse in Übereinstimmung mit den örtlichen Bestimmungen geerdet werden.

## 14. Anschlussdiagramme

Anschluss mit 2 Stromwandlern im 3-Leiter Netz



Anschluss mit 3 Stromwandlern im 4-Leiter Netz



## 15. Spezifikation: System

3-Phasen-System für 3- oder 4-Leiter-Messungen, programmierbar

### Eingänge

Eingangsnennspannung (AC, effektiv)  
(Dreileiter- und Vierleiter-Konfiguration)  
Max. Dauereingangsspannung

Phase-Nullleiter 12 V bis 287 V

Phase-Phase 21 V bis 498 V

120% vom Nennwert

Max. kurzzeitige Eingangsspannung

2 x Nennwert

(1 s Dauer, 10 x im Abstand von 10 s  
wiederholend)

Eingangsspannungs-Nennlast

ca. 0,2 VA pro Phase

Eingangsnennstrom

1 A/5 A AC (effektiv), programmierbar

Max. Dauereingangsstrom

120% vom Nennwert

Eingangsstrom-Nennlast

ca. 0,6 VA pro Phase

Max. kurzzeitiger Eingangsstrom

20 x Nennwert (1 s Dauer,  
5 x im Abstand von 5 min wiederholend)

Primärwerte System-Stromwandler

Normwerte von 1 bis 9999 A  
(1 A oder 5 A sekundär)

## Hilfsspannung

Standard-AC-Versorgungsspannung	100-250 V AC
Toleranz der AC-Versorgungsspannung	+10% / -10% vom Nennwert
Frequenzbereich der AC-Versorgungsspannung	45 bis 66 Hz
AC-Leistungsaufnahme	6,5 VA

## Betriebsmessbereiche:

Spannung	5.. 120% vom Nennwert
Strom	5.. 120% vom Nennwert
Frequenz	40.. 70 Hz
Leistungsfaktor	0,5 induktiv ... 1 ... 0,8 kapazitiv

## Genauigkeit

### Genauigkeit 1:

Spannung	$\pm 0,5\%$ vom Messbereich
Strom	$\pm 0,5\%$ vom Messbereich
Frequenz	$\pm 0,15\%$ von der Mittenfrequenz
Wirkleistung	$\pm 0,5\%$ vom Messbereich
Blindleistung	$\pm 0,5\%$ vom Messbereich
Scheinleistung	$\pm 0,5\%$ vom Messbereich
Wirkenergie	$\pm 1,0\%$ vom Messbereich
Blindenergie	$\pm 1,0\%$ vom Messbereich
Scheinenergie	$\pm 1,0\%$ vom Messbereich
Leistungsfaktor	$\pm 1\%$ von 1
Phasenwinkel	$\pm 1\%$ vom Messbereich
Analogausgang	$\pm 1\%$ vom Ausgangsendwert
Gesamtklirrfaktor	$\pm 1\%$
Nullleiterstrom	$\pm 4\%$ vom Messbereich

### Genauigkeit 0,5:

Spannung	$\pm 0,5\%$ vom Messbereich
Strom	$\pm 0,5\%$ vom Messbereich
Frequenz	$\pm 0,15\%$ von der Mittenfrequenz
Wirkleistung	$\pm 0,5\%$ vom Messbereich
Blindleistung	$\pm 0,5\%$ vom Messbereich
Scheinleistung	$\pm 0,5\%$ vom Messbereich
Wirkenergie	$\pm 0,5\%$ vom Messbereich
Blindenergie	$\pm 0,5\%$ vom Messbereich
Scheinenergie	$\pm 0,5\%$ vom Messbereich
Leistungsfaktor	$\pm 1\%$ von 1
Phasenwinkel	$\pm 1\%$ vom Messbereich
Analogausgang	$\pm 1\%$ vom Ausgangsendwert
Gesamtklirrfaktor	$\pm 1\%$
Nullleiterstrom	$\pm 4\%$ vom Messbereich

## Genauigkeit 0,2:

Spannung	$\pm 0,2\%$ vom Messbereich
Strom	$\pm 0,2\%$ vom Messbereich
Frequenz	$\pm 0,15\%$ von der Mittenfrequenz
Wirkleistung	$\pm 0,2\%$ vom Messbereich
Blindleistung	$\pm 0,2\%$ vom Messbereich
Scheinleistung	$\pm 0,2\%$ vom Messbereich
Wirkenergie	$\pm 0,2\%$ vom Messbereich
Blindenergie	$\pm 0,2\%$ vom Messbereich
Scheinenergie	$\pm 0,2\%$ vom Messbereich
Leistungsfaktor	$\pm 1\%$ von 1
Phasenwinkel $\pm$	$\pm 1\%$ vom Messbereich
Analogausgang	$\pm 1\%$ vom Ausgangsendwert
Gesamtklirrfaktor	$\pm 1\%$
Nullleiterstrom	$\pm 4\%$ vom Messbereich

## Referenzbedingungen für die Genauigkeit:

Referenztemperatur	$23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
Eingangsfrequenz	50 oder 60 Hz $\pm 2\%$
Eingangskurvenform	Sinusförmig (Klirrfaktor 0,005)
Hilfsversorgungsspannung	Nennwert $\pm 1\%$
Frequenz der Hilfsversorgungsspannung	Nennwert $\pm 1\%$
Spannungsbereich	50... 100% vom Nennwert 60... 100% vom Nennwert für den Gesamtklirrfaktor
Strombereich	10... 100% vom Nennwert 20... 100% vom Nennwert für den Gesamtklirrfaktor
Leistung	$\cos\varnothing / \sin\varnothing = 1$ Für Wirk-/Blindleistung und Wirk-/Blindenergie 10... 100% vom Nennstrom 50... 100% von der Nennspannung
Leistungsfaktor/Phasenwinkel	40... 100% vom Nennstrom 50... 100% von der Nennspannung

## Betriebs-Nennbereich der Einflussgrößen für die Messgrößen

Spannung	50.. 120% vom Nennwert
Strom	10 .. 120% vom Nennwert
Eingangsfrequenz	Nennwert $\pm 10\%$
Temperatur	0 bis $+ 50^{\circ}\text{C}$
Hilfsversorgungsspannung	Nennwert $\pm 10\%$
Frequenz der Hilfsversorgungsspannung	Nennwert $\pm 10\%$
Temperaturkoeffizient	0,025% pro $^{\circ}\text{C}$ für die Spannung (50.. 120% vom Nennwert)

(bei einem  
Betriebs-Nennbereich von  
0...50°C)

Änderung des Fehlers aufgrund der  
Schwankung einer Einflussgröße

0,05% pro °C für den Strom (10..120% vom Nennwert)

2 x Fehler zulässig für die im Test herrschende  
Referenzbedingung

## Display

TFT-LCD

3,5"-Grafik-LCD, Auflösung 320 x 240

Aktualisierung

Pixel ca. 1 Sekunde

## Bedienungselemente

Benutzeroberfläche

Resistiver Touchscreen

## Standards

EMV-Störfestigkeit

IEC 61326

10 V/m min., Industrieumgebung der Stufe 3 mit  
niedriger elektromagnetischer Strahlung  
IEC 61000-4-3

Sicherheit

IEC 61010-1

IP-Schutz gegen Wasser und Staub

IEC 60529

## Isolation

Prüfung der Hochspannungsfestigkeit zwischen  
Stromkreisen und zugänglichen Oberflächen

2,2 kV (eff.), 50 Hz, für 1 Minute zwischen allen  
Stromkreisen

## Umgebungsbedingungen

Betriebstemperaturbereich

-10 bis +55°C

Lagerungstemperaturbereich

-20 bis +65°C

Relative Luftfeuchtigkeit

0 .. 90%

Höhe

2000 m (max.)

Aufwärmzeit

3 Minuten (Minimum)

Stoßfestigkeit

15 g in 3 Ebenen

Vibration

10 .. 55 Hz, Amplitude 0,15 mm

Gehäuse (nur Frontseite)

IP 54 gemäß IEC 60529

## Gehäuse

Bauform

96 mm x 96 mm, quadratisch nach DIN

Material

Polycarbonatgehäuse

selbstlöschend und tropffrei gemäß UL 94 V-0

Klemmen

Schraubklemmen

Tiefe

< 80 mm

Gewicht

ca. 0,620 kg



## Grenzwertausgang Optionen

Relais	1 Öffner- und 1 Schließerkontakt
Schaltspannung und -strom	240 V DC, 5 A
Standard-Teiler für Impulsrate	1 pro Wh (bis 3600 W) 1 pro kWh (bis 3600 kW) 1 pro MWh (über 3600 kW)
Impulsraten-Teiler	Programmierbar
10	1 pro 10 Wh (bis 3600 W) 1 pro 10 kWh (bis 3600 kW) 1 pro 10 MWh (über 3600 kW)
100	1 pro 100 Wh (bis 3600 W) 1 pro 100 kWh (bis 3600 kW) 1 pro 100 MWh (über 3600 kW)
1000	1 pro 1000 Wh (bis 3600 W) 1 pro 1000 kWh (bis 3600 kW) 1 pro 1000 MWh (über 3600 kW)
Impulsdauer	60 ms, 100 ms oder 200 ms

**Hinweis:** Die obigen Bedingungen sind auch auf die Blind- und Scheinenergie anwendbar.

**Hinweis:** Der Impulsraten-Teiler ist auf 1 eingestellt, wenn für "Energie auf RS485" kWh oder MWh eingestellt ist.

## Modbus (Option)

Protokoll	ModBus (RS 485)
Baudrate	19200, 9600, 4800 oder 2400 (programmierbar)
Parität	Gerade oder Ungerade mit 1 Stopbit Oder Keine mit 1 oder 2 Stopbits

## Analogausgang (Option)

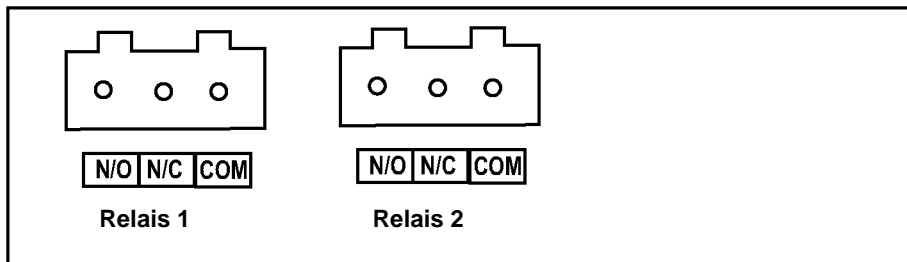
Linear	0... 1 mA DC an 0-2 kOhm Unidirektional, intern gespeist 4... 20 mA DC an 0-500 Ohm Unidirektional, intern gespeist
--------	--

## 16. Anschluss für optionalen Impulsausgang / RS 485 / Analogausgang (Geräte-Rückansicht)

### 1. Ein Impulsausgang (ein Grenzwertausgang)



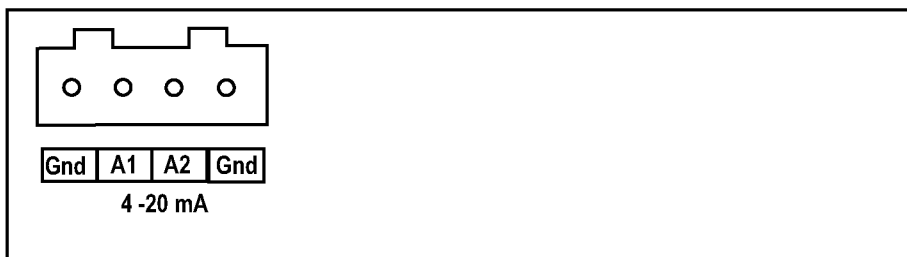
### 2. Zwei Impulsausgänge (zwei Grenzwertausgänge)



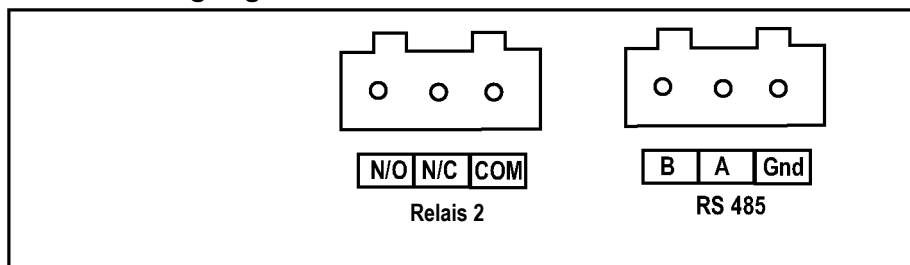
### 3. RS-485-Ausgang



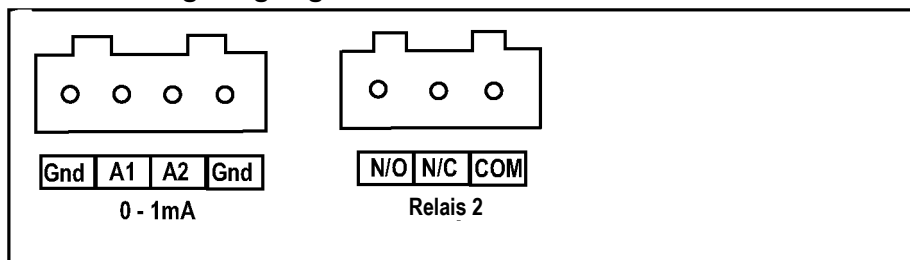
### 4. Zwei Analogausgänge



**5. Ein Impulsausgang (ein Grenzwertausgang) + RS-485-Ausgang**



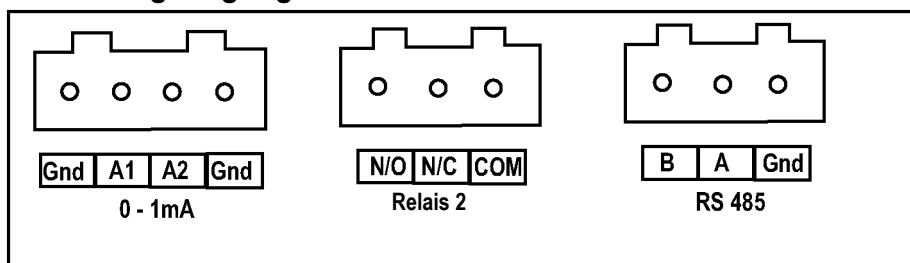
**6. Ein Impulsausgang (ein Grenzwertausgang) + zwei Analogausgänge**



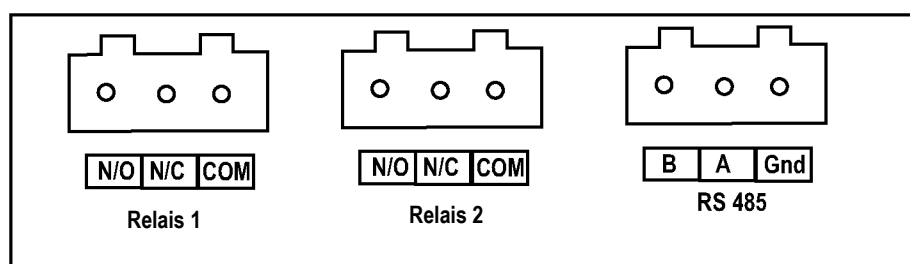
**7. RS-485-Ausgang + zwei Analogausgänge**



**8. RS-485-Ausgang + ein Impulsausgang (ein Grenzwertausgang) + zwei Analogausgänge**



**9. Zwei Impulsausgänge (zwei Grenzwertausgänge) + RS-485-Ausgang**





## VORSICHT!

**Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen zur sachgerechten Montage sowie zum Betrieb Ihres Multifunktionsmessgerätes. Bitte lesen Sie diese Anleitung vor der Montage vollständig und sorgfältig durch. Bewahren Sie die Anleitung auf und geben Sie sie gegebenenfalls an Dritte weiter.**

### **Einbauanleitung:**

Das Multifunktions-Messgerät ist montagefertig für den Schalttafeleinbau unter Verwendung der mitgelieferten Klemmhalterung. Stellen Sie vor dem Einbau in der Schalttafel einen exakten Ausschnitt mit den Maßen her (siehe 13.2). Die Anschlüsse auf der Gehäuserückseite müssen frei von Flüssigkeiten sein. Es sollte darauf geachtet werden, dass hinter dem Einbaugerät genügend Platz vorhanden ist, damit die Verbindungsleitungen angeschlossen werden können.

**Hinweis:** Sorgen Sie vor dem Einbau für eine ordnungsgemäße Erdung der Schalttafel.

### **Verwendung in Innenräumen:**

Das Gerät sollte nicht an Orten installiert werden, an denen es direktem Sonnenlicht ausgesetzt ist und Vibrationen sollten möglichst gering gehalten werden. Die Anschlussleitungen müssen so dimensioniert sein, dass sie die örtlichen Bestimmungen erfüllen.

**Messkategorie:** CAT III, 300 V. Verschmutzungsgrad 2.

**Lüftungsbedarf:** Dieses Produkt ist für den Betrieb in einer Schalttafel ausgelegt und erfordert keine zusätzliche Lüftung.

### **Verkabelung:**

Die Eingangsverbindungen werden direkt über Schraubklemmen mit indirekter Drahtpressung hergestellt. Die Nummerierung ist auf dem Kunststoff-Formteil deutlich gekennzeichnet. Die Kabelauswahl muss unter Einhaltung der örtlichen Bestimmungen erfolgen. Die Klemmen sowohl der Spannungs- als auch der Stromeingänge nehmen Leitungen mit einem Querschnitt von bis zu 3 mm<sup>2</sup> auf.

### **Hinweis:**

- 1) Für den Anschluss an das Messgerät wird die Verwendung von Leitungen mit Adernendhülsen empfohlen.
- 2) Das Instrument besitzt keinen internen Lasttrennschalter. Achten Sie beim Einbau darauf, dass ein solcher Schalter mit zugehöriger Beschriftung installiert wird und vom Bediener leicht erreichbar ist.
- 3) Das Instrument muss außer Betrieb genommen werden, wenn ein sicherer Betrieb nicht mehr möglich ist (z.B. bei sichtbaren Beschädigungen). In diesem Fall müssen alle Verbindungen abgeschaltet werden.

### Spezifikation:

Die Abschaltvorrichtung muss die einschlägigen Anforderungen nach IEC-60947-1 und IEC-60947-3 erfüllen.

Für die Hilfsspannung: Mindestens der 1,5-fache Wert der Versorgungsspannung.

Für den Messeingang: Mindestens der 1,5-fache Wert der Messeingänge.

Die Schaltzeit der Einrichtung sollte  $< 0,1$  s sowohl für die Hilfsspannung als auch für den Eingang betragen.




### Reinigung und Instandhaltung:

Es sind keine Reinigungs- und Instandhaltungsmaßnahmen erforderlich, abgesehen von einer regelmäßigen Kontrolle des Klemmenbereichs sowie der Verbindungen auf festen Sitz.

### Kennzeichnung und Bemessungsdaten:

Auf dem seitlichen Etikett sind die Funktion, die elektrischen Bemessungsdaten und das Anschlussdiagramm angegeben.

### Erläuterung der Symbole:

	CE-Konformitätszeichen	CAT III	Messkategorie 300 V CAT III für die Strom- und Spannungseingänge sowie die Stromversorgung
	Vorsicht! Allgemeine Gefahrenstelle. Bedienungsanleitung lesen.		
	Achtung Lebensgefahr! Vergewissern Sie sich, dass alle Zuleitungen spannungsfrei geschaltet sind, bevor Sie sie auflegen.	3~	Dreiphasen-Wechselstrom

**Notizen:**

# Multifunktionsanzeige



## MFA-3001

BA\_MFA-3001-1013-2014-D

Die Angaben in dieser Installationsanleitung sind nur zur Verwendung für Monteure vorgesehen, die in der Installation von Starkstromanlagen ausgebildet sind und sollen das korrekte Verfahren zur Installation dieses Produkts beschreiben. Der Hersteller hat jedoch keinen Einfluss auf die Feldbedingungen, die sich auf die Installation des Produkts auswirken können. Es obliegt dem Anwender, die Eignung des Installationsverfahrens unter den beim Anwender herrschenden Feldbedingungen zu beurteilen. Die Obliegenheiten des Herstellers beschränken sich auf diejenigen, die in den Standardverkaufsbedingungen für dieses Produkt aufgeführt sind. Der Hersteller haftet in keinem Fall für irgendwelche sonstigen zufällige, indirekte oder Folgeschäden, die sich aus dem sachgemäßen oder missbräuchlichen Gebrauch der Produkte ergeben.



Automatische Mess- und Steuerungstechnik GmbH

91275 Auerbach – Enge Gasse 1  
91270 Auerbach – Postfach 1180

Tel.: 0 96 43/92 05-0  
Fax: 0 96 43/92 05-90

Internet: [www.ams-messtechnik.de](http://www.ams-messtechnik.de)  
e-mail: [info@ams-messtechnik.de](mailto:info@ams-messtechnik.de)