

A2000

Multifunktionales Leistungsmessgerät

3-348-981-01

13/5.03



1	Verwendung	4
2	Gerätebeschreibung	4
2.1	Geräteübersicht	4
2.2	Eingänge, Ausgänge, Schnittstellen	5
2.3	Verfügbare Messdaten	8
2.4	Mögliche Parametereinstellungen des A2000	10
2.5	Werkseinstellung der Geräteparameter	12
3	Bedienung des A2000	13
3.1	Bedienelemente	13
3.2	Verhalten beim Einschalten der Hilfsspannung	13
3.3	Anzeigemenü bei Messungen in 4-Leiter-Netzen	14
3.4	Anzeigemenü bei Messungen in 3-Leiter-Netzen	16
3.5	Fehleranzeigen	18
4	Konfiguration des A2000	19
4.1	Grenzwert-Relais konfigurieren	20
4.2	Einstellung von Anzeigehelligkeit und -Filter	22
4.3	Messeingänge, Synchroneingang konfigurieren	24
4.4	Analogausgänge konfigurieren (nicht bei Profibus-DP)	26
4.5	S0-Pulsausgänge konfigurieren	27
4.6	Data-Logger anzeigen / konfigurieren	28
4.7	Energiezähler-Modus/Niedertarif konfigurieren	32
4.8	Schnittstellen konfigurieren	34
4.9	Parameter laden / löschen, Uhr stellen	36

5	Anschlüsse, Stromkreise	38
6	Schnittstellenbeschreibung	41
6.1	Allgemein	42
6.2	Kommunikationsprotokoll	42
7	Maßzeichnung	43
8	Technische Daten	44
9	Reparatur- und Ersatzteil-Service DKD-Kalibrierlabor und Mietgeräteservice	46
10	Produktsupport	46

1 Verwendung

Das Messgerät A2000 dient zur Analyse und Überwachung von Drehstromnetzen. In Drehstromnetzen bis 5 A und 500 V Nennspannung kann das Gerät noch direkt mit den internen Wandlern betrieben werden; in Verbindung mit externen Strom- und Spannungswandlern kann das Gerät auch Messungen in Mittelspannungsnetzen vornehmen.

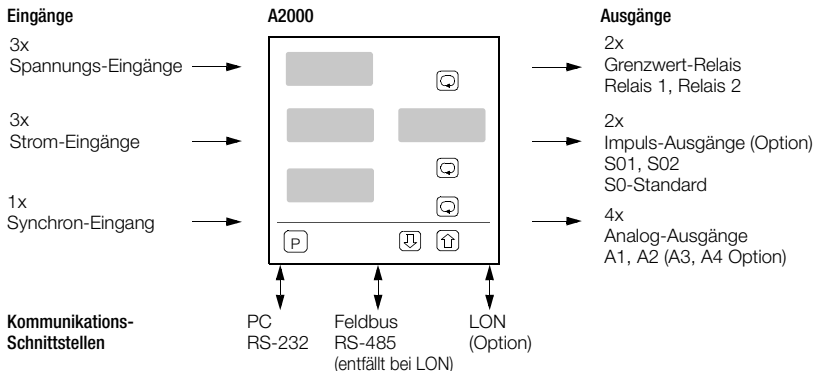
Das A2000 erfasst Spannungen, Ströme, Frequenz und Phasenverschiebungen in 3-Leiter- und 4-Leiter-Netzen. Es berechnet daraus Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Wirk- und Blindenergie, sowie den Leistungsfaktor für die einzelnen Phasen und für das Gesamtnetz.

Mit den Strömen und Phasenspannungen wird eine Oberwellenanalyse (FFT = Fast Fourier Transformation) durchgeführt und die Oberwellen bis zur 15. Harmonischen berechnet. Angezeigt werden bei den Phasenspannungen die Klirrfaktoren der einzelnen Harmonischen und der Gesamtklirrfaktor, bei den Strömen die jeweiligen Effektivwerte.

Übersetzungsverhältnisse der Wandler sind einstellbar, womit das A2000 alle Primär-Messdaten direkt anzeigen kann. Von jeder gemessenen oder berechneten Netzgröße werden Maxima gespeichert. Grenzwertüberschreitungen können über Relaisausgänge weitere Aktionen auslösen. An die Digital- und Analogausgänge können Sie Energiezähler, Schreiber, Data-Logger und Regelkreise anschließen. Über die Kommunikations-Schnittstellen kann das Gerät in ein Feldbussystem oder LON-Netzwerk eingebunden oder vom PC aus parametrierbar werden.

2 Gerätebeschreibung

2.1 Geräteübersicht

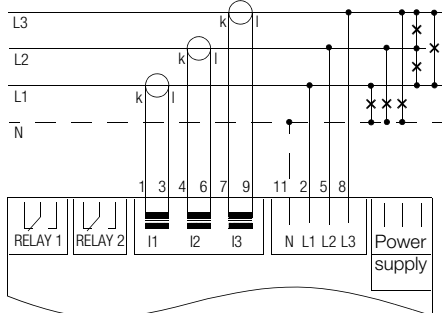


2.2 Eingänge, Ausgänge, Schnittstellen

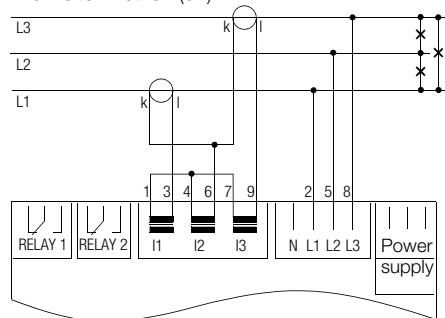
Stromeingänge

Alle Stromeingänge sind gegeneinander galvanisch getrennt. Für Messungen über Zusatzwandler geben Sie deren Primär- und Sekundärstromwerte ein, so dass Sie die gemessenen Stromwerte direkt angezeigt bekommen. Die 2 Messbereiche (1 A, 5 A) sind softwaremäßig umschaltbar.

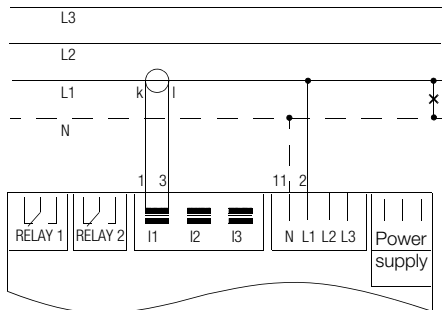
Anschluss mit 3 Stromwandlern in 3-/4-Leiter-Netzen (4L)



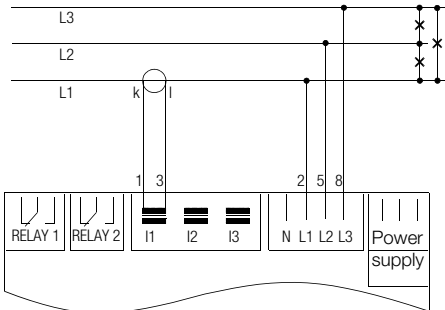
Anschluss mit 2 Stromwandlern in 3-Leiter-Netzen (3L)



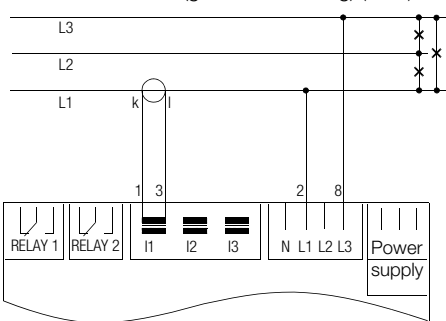
Anschluss mit 1 Stromwandler in 4-Leiter-Netzen (gleiche Belastung) (3L-1)



Anschluss mit 1 Stromwandler in 3-Leiter-Netzen (gleiche Belastung) (3L-1)

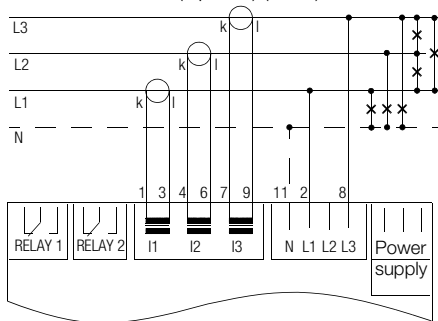


Anschluss mit 1 Stromwandler
in 3-Leiter-Netzen (gleiche Belastung) (3L13)



Bei dieser Anschlussart werden die Genauigkeitsangaben für Leistungs-, Energie- und Leistungsfaktor-Messung nur bei verzerrungsarmer Spannung eingehalten. Die Einstellung „Kompensationsblindleistung“ ist nicht möglich.

Anschluss mit 3 Stromwandlern
in 4-Leiter-Netzen (Open Y) (4L13)



Spannungseingänge

Die Spannungs-Messeingänge sind mit Schutzimpedanzen versehen (auch der N-Leiter). Ohne externe Wandler sind Messungen in Drehstromnetzen bis 500 V Außenleiterspannung direkt möglich.

Versorgungsspannung

Die Versorgungsspannung (Power supply) muss mit der Kennzeichnung auf dem Typenschild übereinstimmen. Es ist auf den richtigen Anschluss zu achten!

Synchroneingang

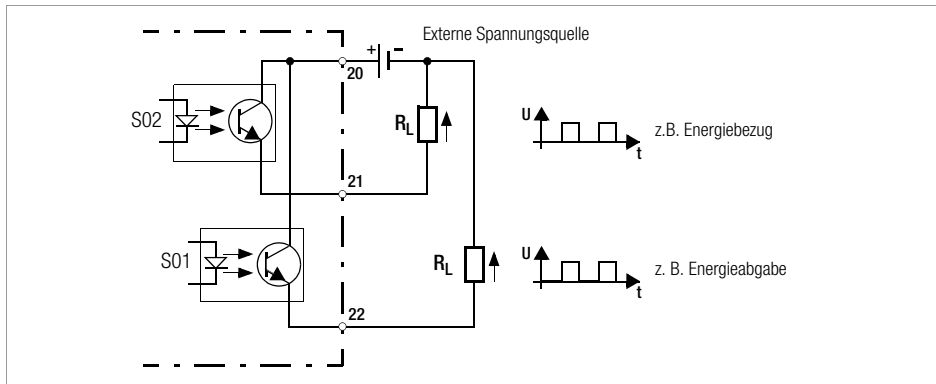
Der Synchron Eingang dient zur Vorgabe des Intervalls bei der Ermittlung des Intervall-Verbrauchs. Von extern muss diesen Eingang ein potentialfreier Kontakt ansteuern. Die Synchronvorgabe kann aber auch von intern per Software erfolgen. Alternativ kann mit dem Synchron Eingang zwischen Niedrig- und Hochtarif umgeschaltet werden. (Siehe Kap. 4.7 Seite 32).

Relaisausgänge

Von jeder gemessenen oder berechneten Netzgröße können Grenzwerte überwacht werden. Diese Grenzwerte sind den Relaisausgängen zuordenbar.

Impulsausgänge

Die Impulsausgänge können die Werte gemessener Blind- und Wirkenergie in Form von SO-Normpulsen zur Ansteuerung von elektromechanischen Zählwerken ausgeben.



Analogausgänge

Jede gemessene oder berechnete Netzgröße kann einem der Analogausgänge zugeordnet werden. Ausnahme: FFT-Werte, diese sind nur über die Schnittstelle RS-232 und RS-488 auslesbar. Eine externe Protokollierung oder Ansteuerung weiterführender Regelkreise wird somit möglich. Die Ausgänge sind als Spannungs- oder Stromausgänge über DIP-Schalter einstellbar.

Kommunikations-Schnittstellen

Das A2000 ist serienmäßig mit der RS-232- und der RS-485-Schnittstelle ausgerüstet. Bei der Geräteausführung mit LON-Schnittstelle entfällt aus Platzgründen die RS-485-Schnittstelle.

Mit der **RS-232-Schnittstelle** kann das A2000 die Messwerte an einen PC übertragen, sowie auch von extern konfiguriert werden. Für eigene Programme finden Sie im Kapitel Schnittstellenbeschreibung Seite 41 ausführliche Angaben. Die Feldbus-Schnittstelle **RS-485** ermöglicht Kopplungen von bis zu 32 Geräten.

2.3 Verfügbare Messdaten

	Einzelstränge				Kollektivwerte			
	U1 ... U3		U1 _{max} ... U3 _{max}		U _Σ ⁴⁾		U _{Σ max} ⁵⁾	
Phasenspannungen	U1 ... U3		U1 _{max} ... U3 _{max}		U _Σ ⁴⁾		U _{Σ max} ⁵⁾	
Dreiecksspannungen	U12, U23, U31		U12 _{max} ... U31 _{max}		U _{Δmittel} ⁴⁾		U _{Δmittel max} ⁵⁾	
Phasenströme	I1 ... I3		I1 _{max} ... I3 _{max}		I _Σ ⁴⁾		I _{Σ max} ⁵⁾	
gemittelte Phasenströme	I1 _{avg} ... I3 _{avg}		I1 _{avg max} ... I3 _{avg max}		I _{avg Σ} ⁴⁾		I _{avg Σ max} ⁵⁾	
Nullleiterstrom	I _n		I _{n max}		—		—	
gemittelter Nullleiterstrom	I _{n avg}		I _{n avg max}		—		—	
Netzfrequenz	—		—		f		—	
Wirkleistung	P1 ... P3		P1 _{max} ... P3 _{max}		P _Σ		P _{Σ max}	
Blindleistung	Q1 ... Q3		Q1 _{max} ... Q3 _{max}		Q _Σ		Q _{Σ max}	
Scheinleistung	S1 ... S3		S1 _{max} ... S3 _{max}		S _Σ		S _{Σ max}	
Leistungsfaktoren	PF1 ... PF3		PF1 _{min} ... PF3 _{min}		PF _Σ		PF _{Σ min}	
Energie-Mode	L123 ¹⁾	LTHT ²⁾	L123 ¹⁾	LTHT ²⁾	L123 ¹⁾	LTHT ²⁾	L123 ¹⁾	LTHT ²⁾
Wirkenergie	E _{P1} ... E _{P3}	—	—	—	E _{P Σ}	E _{P Σ L-} , E _{P Σ L+} E _{P Σ H-} , E _{P Σ H+} ³⁾	—	—
Blindenergie	E _{Q1} ... E _{Q3}	—	—	—	E _{Q Σ}	E _{Q Σ L-} , E _{Q Σ L+} E _{Q Σ H-} , E _{Q Σ H+} ³⁾	—	—
Wirkleistungsintervall	—		—		P _{int Σ}		P _{int Σ max}	
Blindleistungsintervall	—		—		Q _{int Σ}		Q _{int Σ max}	
Scheinleistungsintervall	—		—		S _{int Σ}		S _{int Σ max}	
THD, 1 ... 15. Harmon.	U1h ... U3h, I1h ... I3h		U1hmax ... U3hmax, I1hmax ... I3hmax		—		—	

1) L123 = Einzelphasen L1, L2, L3

2) LTHT = Niedertarif (LT) Hochtarif (HT)

3) L = Niedertarif, H = Hochtarif, + = Bezug, - = Abgabe

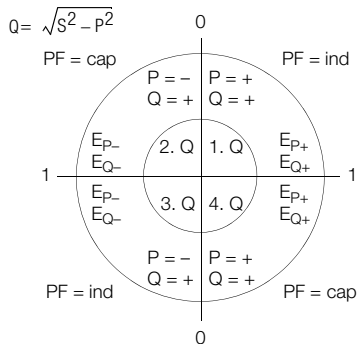
4) nur über Schnittstelle und als Quelle für Relais- und Analogausgang

5) nur über Schnittstelle

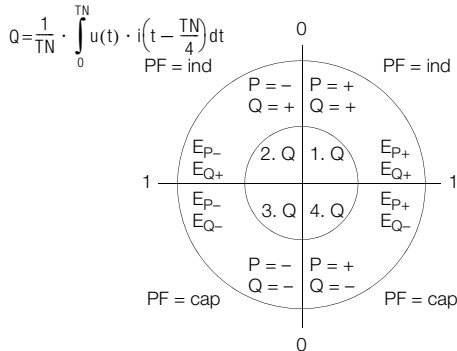
- Die Berechnungen der Mess- und Rechengrößen werden nach DIN 40110 Teil 1,2 4.96 (nichtsinusförmige Größen) durchgeführt.
- Bei der Berechnung des kollektiven Phasenstroms und der kollektiven Scheinleistung wird der Nullleiterstrom nicht berücksichtigt.
- Die Mittelung der Ströme I1_{avg} ... I3_{avg}, I_{n avg} erfolgt wie bei einem Bimetallanzeiger mit einer Einstellzeit von ca. 10 min auf 99% Endwert.

Anzeige der Blindleistung

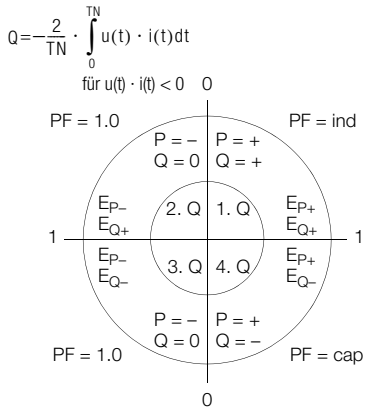
d, n = Blindleistungsberechnung nach DIN 40110 ohne Vorzeichen



S, \bar{U}_n = Blindleistungsberechnung mit Vorzeichen



$\bar{U}_n \cap P$ = Kompensationsblindleistung (Blindleistung wird nur erzeugt, wenn Strom und Spannung unterschiedliche Vorzeichen haben)



Berechnung der kollektiven Werte

$$U_{\Delta \text{mittel}} = (U_{12} + U_{23} + U_{31})/3$$

$$U_{\Sigma} = \sqrt{U_1^2 + U_2^2 + U_3^2}$$

$$I_{\Sigma} = \sqrt{I_1^2 + I_2^2 + I_3^2} \text{ (ohne } I_N)$$

$$S_{\Sigma} = U_{\Sigma} \cdot I_{\Sigma}$$

$$P_{\Sigma} = P_1 + P_2 + P_3$$

$$Q_{\Sigma} = \sqrt{S_{\Sigma}^2 - P_{\Sigma}^2} \text{ (nach DIN)}$$

$$Q_{\Sigma} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \text{ (Sonstige)}$$

$$PF_{\Sigma} = P_{\Sigma} / S_{\Sigma}$$

2.4 Mögliche Parametereinstellungen des A2000

Eingänge 4-bzw. 3-Leiter- Anschluss	Prim. Außenleiterspan- nung des Wandlers	Sek. Außenleiterspan- nung des Wandlers	Primärstrom des Wandlers	Sekundärstrom des Wandlers	Synchronimpuls
	100 V ... 750 kV	100 V ... 500 V	1 A ... 150 kA	1 A, 5 A	Extern, oder intern: 1... 60 Minuten
Relais 1, 2 Max, Min	Quelle	Grenzwert	Hysterese	Verzögerung	Alarmspeicher
	1) 4)	2)	0 ... 100 Digit	0 ... 30 min	Aus, ein
Analogausgänge 1 ... 4	Quelle	Ausgang	Anfang-Quelle	Ende-Quelle	
	1) 3)	0 ... 20 mA 4 ... 20 mA -20 ... +20 mA	2)	2)	
Impulsausgänge S01, S02	Quelle	Energieart	Energierichtung	Impulsrate	Tarif
	L1, L2, L3, Σ	Wirk-, Blindenergie	Bezug, Abgabe	1... 5000 Impulse / kWh (MWh) 1... 5000 Impulse / kVArh (MVarh)	Hoch-, Niedertarif
Display	Helligkeit 0 ... 7	Filter 0 ... 30 s			
Schnittstellen RS-232, RS-485	Adresse	Baudrate		Parität	Protokoll
	0 ... 254	1200, 2400, 4800, 9600, 19200		Even, odd, spce, no	E244, 870, Mod1, Mod2
Energiezähler	Mode			Umschaltung Hoch-, Niedertarif:	
	L123 / LTHT ⁵⁾			Uhr / Sync-Eingang	
Blindleistung	nach DIN / mit Vorzeichen / zur Kompensation				

1) Mögliche Quellen (siehe unten)

2) Grenzen abhängig vom eingestellten Übersetzungsverhältnis der Spannungs- und Stromwandler

3) Bei P_{int} , Q_{int} bzw. S_{int} gilt das Intervall -1 (für Registrierung der max. Werte)

4) Bei P_{int} , Q_{int} bzw. S_{int} gilt das Intervall 0 (aktuell laufendes Intervall für Abschaltmöglichkeiten)

5) L123 = Einzelphasen L1, L2, L3; LTHT = Niedertarif Hochtarif

Mögliche Parametereinstellungen Data-Logger

Trigger: relais 1, relais2, both, off	Pretrigger: 0%, 25%, 50%, 75%	disable Trigger: extern (Synchroneingang), off
Sampletime: 0,3 s, 0,6 s, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s, 15 s, 30 s, 1 min, 2 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min	Storetime: 1 min, 2 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 1 h, 2 h, 4 h, 8 h, 12 h, 1 day, 2 day, 4 day	Storemode: cyclic, once
Trace 1 ... 12: Quelle, off		

Mögliche Quellen für Relais, Analogausgänge und Logger

	U_{Δ}	U_{Σ}	I	I_{avg}	P	Q	S	PF	Fre- quenz	P_{int}	Q_{int}	S_{int}	Ext
Quelle	U12	U1	I1	$I1_{avg}$	P1	Q1	S1	PF1	f	$P_{int\Sigma}$	$Q_{int\Sigma}$	$S_{int\Sigma}$	Ansteuerung über Schnittstelle (nicht bei Logger)
	U23	U2	I2	$I2_{avg}$	P2	Q2	S2	PF2					
	U31	U3	I3	$I3_{avg}$	P3	Q3	S3	PF3					
	$U_{\Delta_{mittel}}$	U_{Σ}	I_{Σ}	$I_{\Sigma_{avg}}$	P_{Σ}	Q_{Σ}	S_{Σ}	PF_{Σ}					
	—	—	I_n	$I_{n_{avg}}$	—	—	—	—					
für alle Phasen (nur bei Relais)													

Zusätzliche Quellen für Logger

	EP	EQ	I hd	U hd
Quelle	EP1 / $EP_{\Sigma L-}$	EQ1 / $EQ_{\Sigma L-}$	I thd I 1.hd	U thd U 1.hd
	EP2 / $EP_{\Sigma L+}$	EQ2 / $EQ_{\Sigma L+}$.	.
	EP3 / $EP_{\Sigma H-}$	EQ3 / $EQ_{\Sigma H-}$.	.
	$EP_{\Sigma} / EP_{\Sigma H+}$	$EQ_{\Sigma} / EQ_{\Sigma H+}$	I 15.hd	U 15.hd

2.5 Werkseinstellung der Geräteparameter

Eingänge	Prim. Außenleiterspg. des Wandlers	Sek. Außenleiterspg. des Wandlers	Primärstrom des Wandlers	Sekundärstrom des Wandlers	Synchronimpuls
4-Leiter	500 V	500 V	5 A	5 A	Intern, 15 Minuten
Relais 1	Quelle	Grenzwert	Kontaktart	Hysteresese, Verzögerung	Alarmspeicher
	I1	5 A	Max	0	Aus
Relais 2	U1	240 V	Max	0	Aus
	Quelle	Ausgang	Anfang-Quelle	Ende-Quelle	
Analogausg. 1	PΣ	4 ... 20 mA	0 W	2000 W	
Analogausg. 2	QΣ	4 ... 20 mA	0 VAR	1000 VAR	
Analogausg. 3	I2	4 ... 20 mA	0 A	5 A	
Analogausg. 4	U2	4 ... 20 mA	0 V	250 V	
	Quelle	Energieart	Energierichtung	Impulsrate	Tarif
S01	EPΣ	Wirkenergie	Bezug	10 Impulse / kWh	Hochtarif
S02	EPΣ	Wirkenergie	Abgabe	10 Impulse / kWh	Hochtarif
Display	Helligkeit 5	Filter 0			
RS-232, RS-485	Baudrate 9600	Adresse 250	Parity Even	Protocol E244	
Energiezähler	Mode LTHT				
Blindleistung	nach DIN				

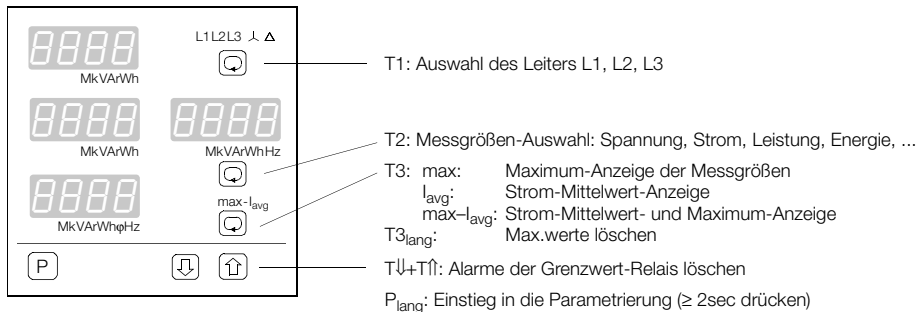
Werkseinstellung Data-Logger

Trigger: off	Pretrigger: 50%	disable Trigger: off
Sampletime: 0,3 s	Storetime: 1 min	Storemode: once
Trace 1 ... 12: alle off		

Diese Tabelle gilt für die Einstellung „Set – set default“.

3 Bedienung des A2000

3.1 Bedienelemente



3.2 Verhalten beim Einschalten der Hilfsspannung

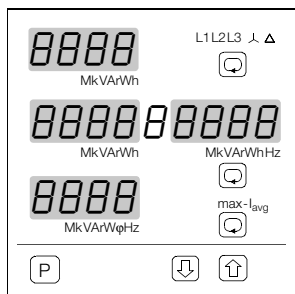
Segment-Test



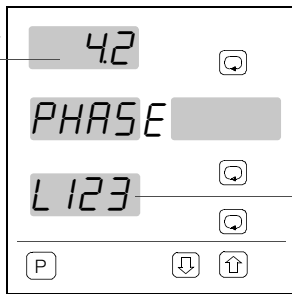
Anzeige der Drehrichtung und der angeschlossenen Stränge



Anzeige-Menü



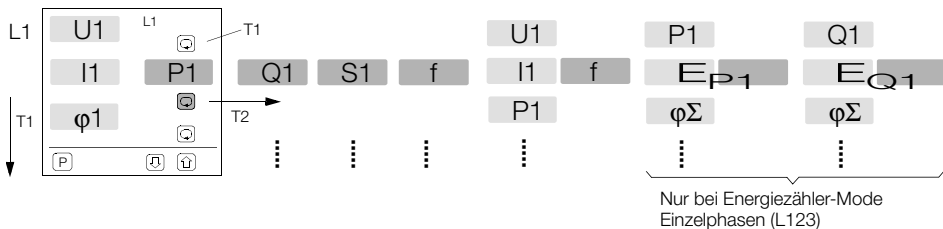
Software-Version (Beispiel)



- L 123** Drehrichtung ok
- L 132** Drehrichtung falsch
- L ---** kein Messsignal angeschlossen (weiter mit beliebiger Taste)
- sonstiger Anschluss, z.B. kein Drehstrom

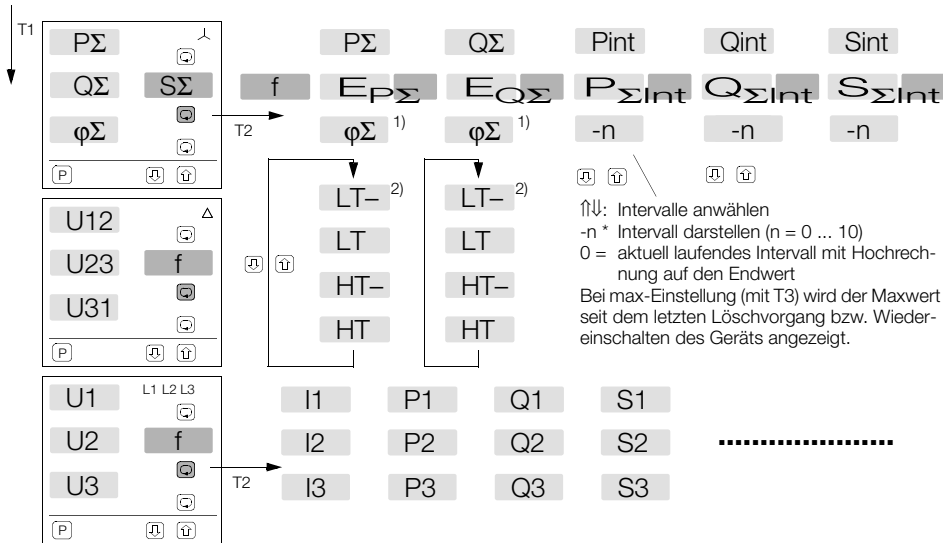
Beim Einschalten wird der vor dem Ausschalten dargestellte Mode wieder angezeigt.

3.3 Anzeigemenü bei Messungen in 4-Leiter-Netzen

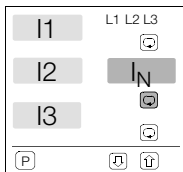


L2 Werte für L2 siehe Darstellung für L1

L3 Werte für L3 siehe Darstellung für L1



Wird an den Eingängen U bzw. I des A2000 ein Drehfeld erkannt, so wird statt der Frequenz der Nullleiterstrom angezeigt.



L1, L2, L3, \square , Δ und L123 bilden 6 Anzeigegruppen. Beim Verlassen einer Gruppe wird der aktuelle Anzeigemodus gespeichert. Beim erneuten Aufruf dieser Gruppe wird der Anzeigemodus wieder hergestellt.

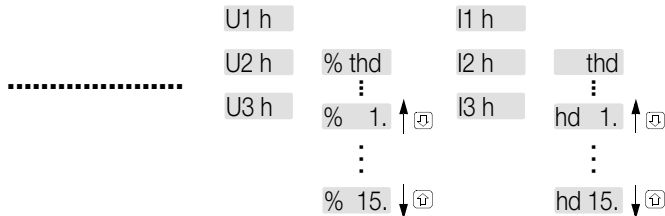
- 1) bei Energiezählermode L123
- 2) bei Energiezählermode LTHT

LT- Niedertarif Abgabe

LT Niedertarif Bezug

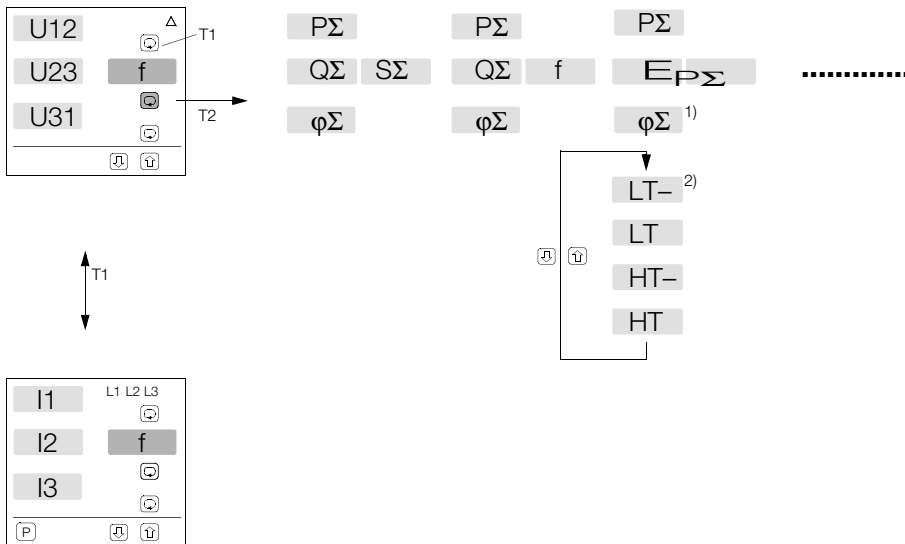
HT- Hochtarif Abgabe

HT Hochtarif Bezug

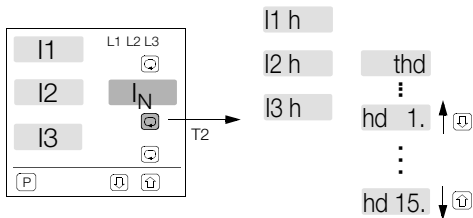


Bei der Anzeige der Max-Werte der Harmonischen kann mit der Taste \square die Uhrzeit bzw. das Datum angezeigt werden, wenn der jeweilige Max-Wert aufgetreten ist. (Nur bei Ausführung mit Daten-Logger)

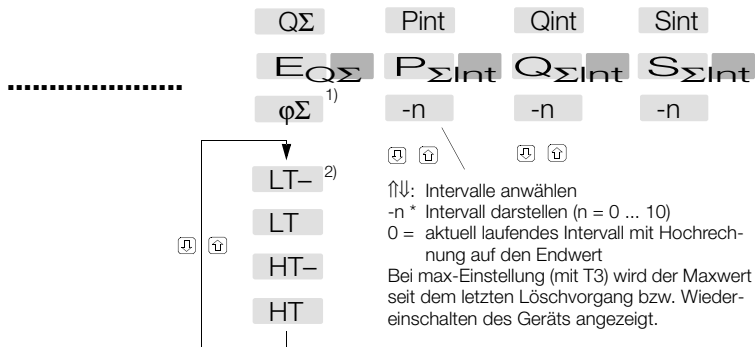
3.4 Anzeigemenü bei Messungen in 3-Leiter-Netzen



Wird an den Eingängen U bzw. I des A2000 ein Drehfeld erkannt, so wird statt der Frequenz der Nullleiterstrom angezeigt.



Bei der Anzeige der Max-Werte der Harmonischen kann mit der Taste **[P]** die Uhrzeit bzw. das Datum angezeigt werden, wann der jeweilige Max-Wert aufgetreten ist. (Nur bei Ausführung mit Daten-Logger)



1) bei Energiezählermode L123

2) bei Energiezählermode L1HT

LT- Niedertarif Abgabe

LT Niedertarif Bezug

HT- Hochtarif Abgabe

HT Hochtarif Bezug

3.5 Fehleranzeigen



Parameter-Fehler




Analogteil-Fehler



Fehler in der Kalibrierung

Ein oder mehrere Parameter sind irreparabel beschädigt.

Behebung: mit  lang ins Konfigurationsmenü

SET USER aktiviert Ihre als eigenen Parametersatz abgespeicherten Werte

SET DEFAULT setzt alle Parameter auf Werkseinstellung zurück

Überprüfen Sie mit einem Multimeter im Gleichspannungsbereich, ob die Messspannungen einen Gleichspannungsanteil $> 6\text{ V}$ aufweisen.

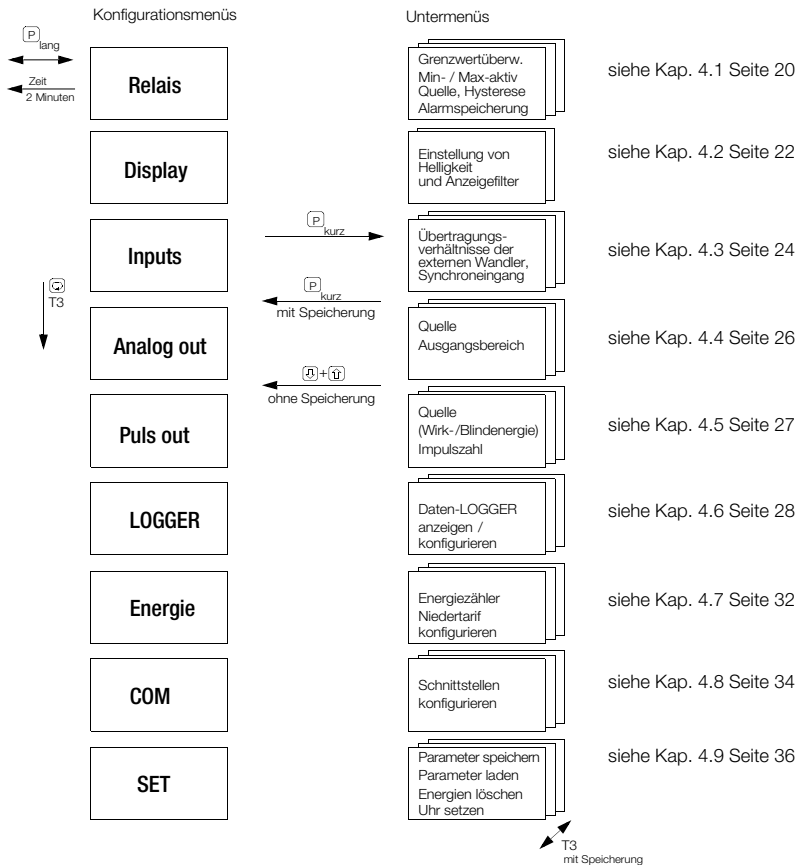
Ist dies nicht der Fall, so ist das Analogteil defekt. Schicken Sie das Gerät an unseren Service.

Die Kalibrierwerte im EEPROM sind beschädigt.

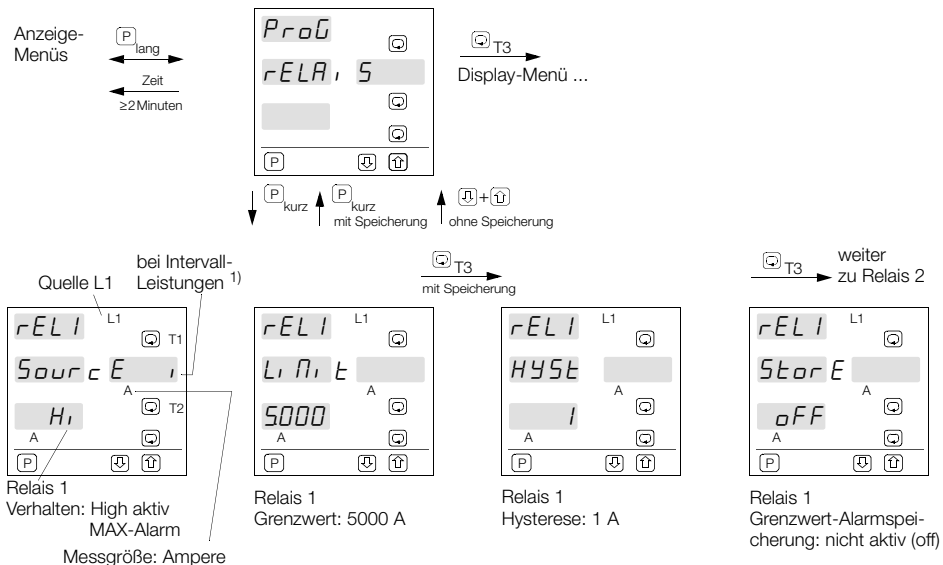
Schicken Sie das Gerät an unseren Service.

4 Konfiguration des A2000

Hier sind Änderungen nur möglich, wenn sich der DIP-Schalter 'LOCK' in Stellung 'off' befindet.



4.1 Grenzwert-Relais konfigurieren



T1: Quellen-Auswahl

L1, L2, L3 Einzelphasen
 L12, L23, L13 Außenleiterspg.
 ↳ kollektive Werte
 L123 Nullleiterstrom
 L123 ↳ für alle Phasen

T2: Messgrößen-Auswahl

V_{Δ} , V_A , A_{AVG} , W ,
 V_{Ar} , V_{φ} , Hz , W_i ,
 V_{Ar} , V_{AI} , extern

⏏⏏: Werte-Einstellung

Grenzwerte sind High-/Low-aktiv

⏏⏏: Werte-Einstellung

Hz: 40.00 ... 70.00
 V_A : 1 ... 9999 ²⁾
 W , ...
 -9999 ... 9999 ²⁾
 PF: 0.01c ... 0.99c ...
 0.99L ... 0.01L

⏏⏏: Werte-Einstellung

0, 1, ... 100 Digits

⏏⏏: Werte-Einstellung

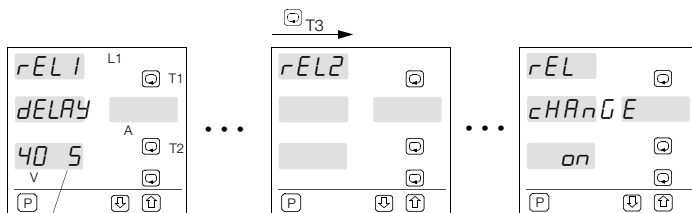
Alarmspeicherung
 on = aktiv
 off = nicht aktiv

Im Anzeigemodus wird ein gespeicherter Alarm mit ⏏⏏ (gleichzeitig) gelöscht.

¹⁾ Bei Intervall-Leistungen bezieht sich die Quelle auf den aktuellen (-) Intervall-Wert ($P_{\Sigma int}$, $Q_{\Sigma int}$, $S_{\Sigma int}$)

²⁾ Dezimalpunkt abhängig von der Einstellung der Wandlerübersetzungsverhältnisse

Beispiel: Grenzwert-Relais 2, jedoch mit anderen Größen und Werten.



Relais 1
Verzögerung 40 s

Relais 2
wie Relais 1

U **D**: Werte-Einstellung on / dip, dient der Verriegelung für Relais-Parameter:

U **D**: Werte-Einstellung

- 0
- 1, 2, 3, 5, 8, 15, 25, 40 s
- 1, 2, 3, 5, 8, 15, 30 min

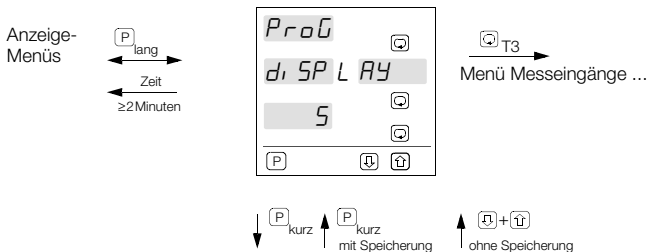
Mittels DIP-Schalter 'LOCK' kann die Parameter-Verstellung gesperrt bzw. freigegeben werden.
Beispiele:

1. alle Parameter sollen veränderbar sein:
'LOCK' = Stellung OFF, rel-change = beliebig
2. alle Parameter sollen unveränderbar sein:
'LOCK' = Stellung on, rel-change = dip
3. alle Parameter sollen unveränderbar sein,
mit Ausnahme der Relais-Parameter:
'LOCK' = Stellung on und rel-change = on

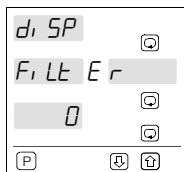
rel-change kann nur dann auf 'on' gestellt werden,
wenn vorher 'LOCK' = off gesetzt wurde

4.2 Einstellung von Anzeigehelligkeit und -Filter

Anzeigehelligkeit einstellen



Anzeigefilter einstellen



Parameter Anzeigehelligkeit

$\text{T} \text{T}$: Werte-Einstellung

0 ... 7

0 geringste Helligkeit

7 größte Helligkeit

Die Werte werden unmittelbar nach der Eingabe übernommen.

Für eine dauerhafte Übernahme empfiehlt sich jedoch eine Speicherung.

Parameter Anzeigefilter

 : Werte-Einstellung

Zeitkonstante τ in s

0 ... 30

0 keine Filterwirkung

30 größte Filterwirkung

Der Anzeigefilter ist ein Softwarefilter, der als Tiefpassfunktion mit der Zeitkonstante τ arbeitet.

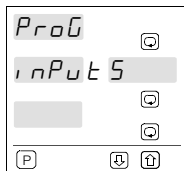
Um bei schwankenden Eingangssignalen oder Störsignalen, die Anzeige zu beruhigen, kann eine Zeitkonstante zwischen 0 und 30 s eingestellt werden. Bei einem sprunghaften Anstieg des Eingangssignals nähert sich der angezeigte Wert erst langsam dem tatsächlichen Wert, bei einer entsprechend gewählten Zeitkonstante.

Nach 5τ wird nahezu 100% des Eingangssignals angezeigt.

Sollen die Änderungen sofort und ungefiltert angezeigt werden, so ist die Zeitkonstante auf 0 einzustellen.

4.3 Messeingänge, Synchron Eingang konfigurieren

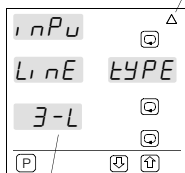
Anzeige-
Menüs



T3 →
Analogausgangs-Menü ...

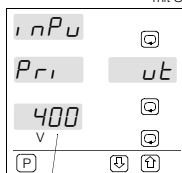


3-Leiter-Schaltung



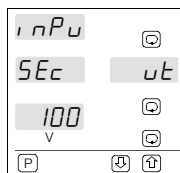
3-Leiter-Netz
ist angeschlossen

T3 →
mit Speicherung



Eingangswandler
Primärspannung:
400 V Außenleiterspannung

T3 →



Eingangswandler
Sekundärspannung:
100 V Außenleiterspannung

: Werte-Einstellung

- 4L und Anzeige von λ für 4-Leiter beliebige Belastung
- 3L und Anzeige von Δ für 3-Leiter beliebige Belastung
- 3L-1 und Anzeige von Δ für einen Stromwandler
- 3L13 und Anzeige von Δ für einen Stromwandler u. eine Außenleiterspannung
- 4L13 und Anzeige von λ für 4-Leiter beliebige Belastung u. Open-Y-Anschluss (siehe Kap. 2.2)

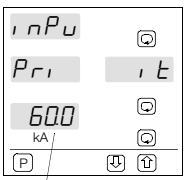
: Werte-Einstellung

- 100 V ... 750 kV
- 100V-Schritte für $U_t < 100\text{kV}$
- 1kV-Schritte für $U_t \geq 100\text{kV}$

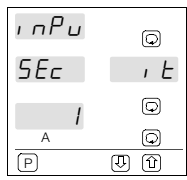
: Werte-Einstellung

- 100 V ... 500 V
- in 1V-Schritten

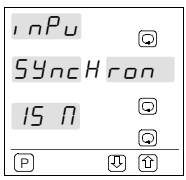
 T3 →



Eingangswandler
Primärstrom: 60.0 kA



Eingangswandler
Sekundärstrom: 1.00 A




Synchronisier-Impuls
alle 15 Minuten

: Werte-Einstellung

1 A ... 50 kA


5A-Schritte für $I_1 < 5\text{kA}$
50A-Schritte für $I_1 > 5\text{kA}$
500A-Schritte für $I_1 > 50\text{kA}$

: Werte-Einstellung

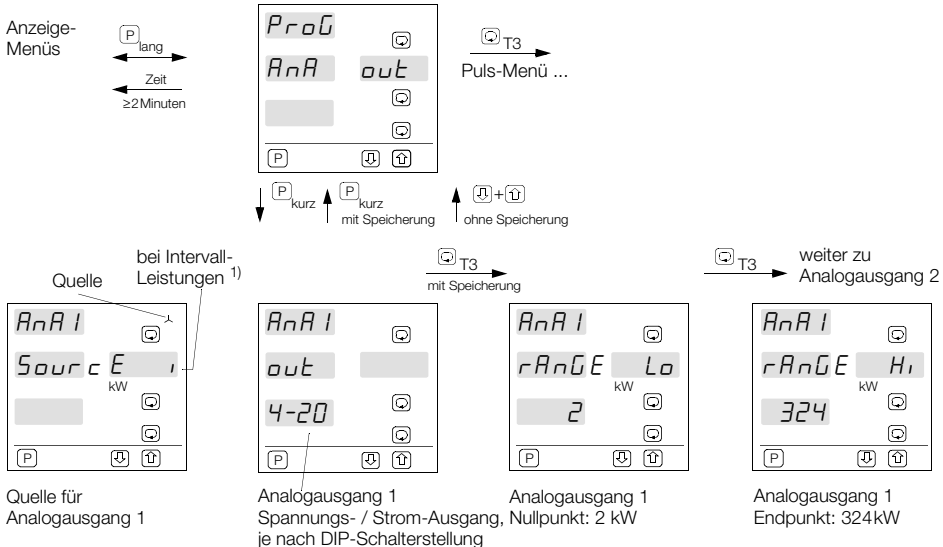
1 bzw. 5 A

: Werte-Einstellung

ext., 1 ... 60 Minuten

 externer Synchronisier-Impuls am Synchron-Eingang, oder intern durch eingestelltes Intervall von 1 ... 60 Minuten.

4.4 Analogausgänge konfigurieren (nicht bei Profibus-DP)



T1: Quellen-Auswahl

L1, L2, L3 Einzelphasen
 L12, L23, L13 Außenleitersp. g.
 人 kollektive Werte
 L123 Nullleiterstrom

T2: Messgrößen-Auswahl

V_Δ, V, A, A_{AVG}, W,
 VAr, VA, φ, Hz, Wi,
 VAri, VAi, extern

⏏ ⏏: Werte-Einstellung

4-20 = 2-10V oder 4-20mA

Ausgangs-Größen

Display	Volt	mA
0-20	0-10	0-20
4-20	2-10	4-20
2020	±10	±20

DIP A1: U=on I=on
 I=off U=off

Die zugehörigen Dip-Schalter müssen richtig gesetzt sein!

⏏ ⏏: Werte-Einstellung

0 ... 9999

bei P:
 -999 ... 9999

⏏ ⏏: Werte-Einstellung

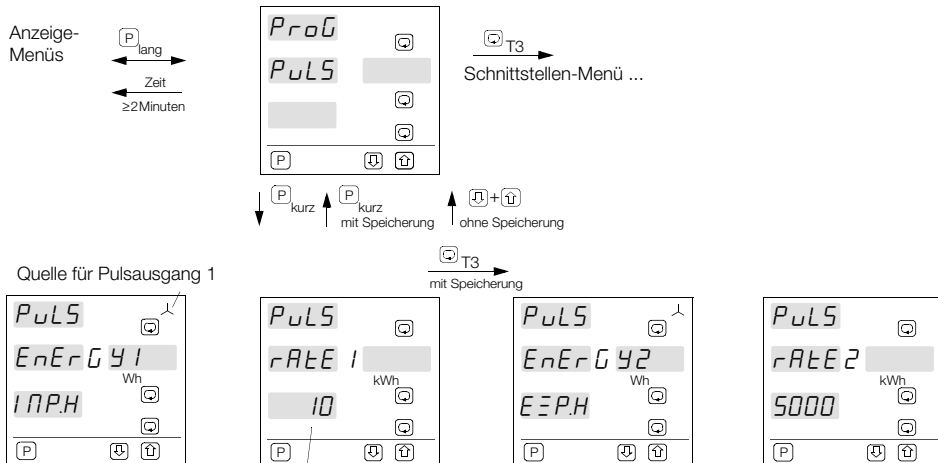
0 ... 9999

bei P:
 -999 ... 9999

Die gleichen Bilder und Werte gelten für Analogausgang 2. Optional können zusätzlich auch noch die Analogausgänge 3 und 4 vorhanden sein.

¹⁾ Bei Intervall-Leistungen bezieht sich die Quelle auf den letzten abgeschlossenen Intervall-Wert (P_{Σint}, Q_{Σint}, S_{Σint})

4.5 S0-Pulsausgänge konfigurieren



Quelle für Pulsausgang 1:
kollektive Energie (4L)

Pulsausgang 1
Pulsrate
10 Impulse / kWh

Quelle für Pulsausgang 2:
kollektive Energie (4L)

Pulsausgang 2
Pulsrate:
5000 Impulse / kWh

T1: Quellen-Auswahl
L1, L2, L3, ↵

T2: Messgrößen-Auswahl
Wirk- / Blindenergie
kWh, kVArh,
Mwh, MVArh

⏏ ⏏: Werte-Einstellung

1 ... 5000 Impulse / kWh (MWh)
bzw. kVArh (MVArh)

Auflösung:
1 Impuls bei rate < 1000
10 Impulse bei rate ≥ 1000

⏏ ⏏: Werte-Einstellung

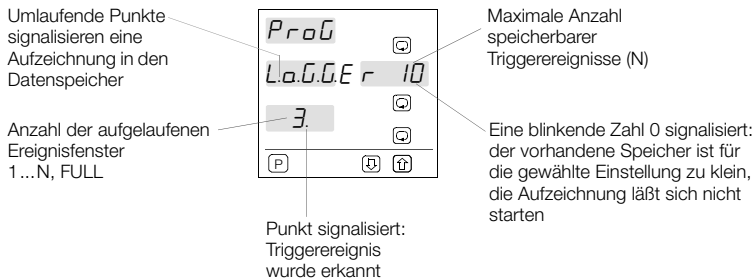
INPL = Import, Niedertarif; **INPH** = Import, Hochtarif, Bezug von Energie aus dem Netz (pos. Vorzeichen)

E3PL = Export, Niedertarif; **E3PH** = Export, Hochtarif, Abgabe von Energie an das Netz (neg. Vorzeichen)

Bei Blindenergie sind die Einstellungen „Import, Export“ ohne Bedeutung, da Blindenergie immer positiv angegeben wird.

4.6 Data-Logger anzeigen / konfigurieren

Anzeige bei Einstellung Triggerquelle rel 1, rel 2, both





Zeichnet der Data-Logger nicht auf, blinkt die Anzeige abwechselnd: Logger / stop

Achtung:

Steht die Echtzeituhr, blinkt die Anzeige abwechselnd: Logger / time date

Der Data-Logger wird angehalten wenn:

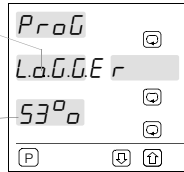
- der Speicher voll ist und Storemode = once
- bei Änderung eines Loggerparameters (Anzeige Logger / stop)
- Start des Data-Loggers mit  lang
- Stop des Data-Loggers mit  lang

Achtung: durch den Start werden vorhandene Aufzeichnungen gelöscht!

Anzeige bei Einstellung Triggerquelle OFF

Umlaufende Punkte signalisieren eine Aufzeichnung in den Datenspeicher

0...99%, FULL (Füllstand des Speichers)

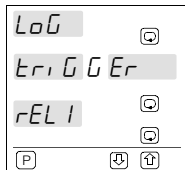
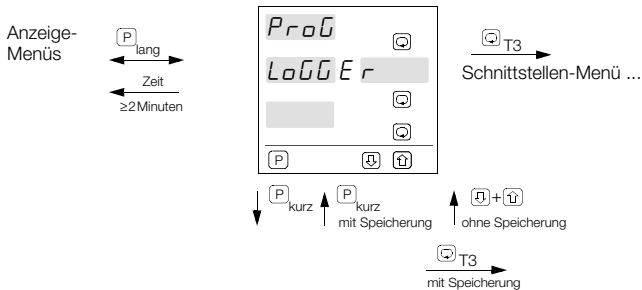


Wird während einer laufenden Aufzeichnung die Versorgungsspannung unterbrochen, ergänzt der A2000 die fehlenden Samples nach dem Wiedereinschalten:

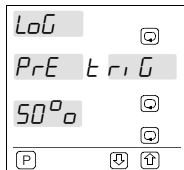
- Für alle Messgrößen wird der Wert 0 eingetragen, außer bei den Energien (letzter Zählerstand)
- Bei eingestellter Triggerquelle gilt der Beginn der Netzunterbrechung immer als Trigger.
- Bei Triggerquelle OFF wird der Beginn der Netzunterbrechung im Zeitstempel des letzten Triggers festgehalten. (Zeitstempel des ersten Triggers = Start der Aufzeichnung)
- Dauert die Netzunterbrechung länger als der Rest der Speicherdauer, wird das aktuelle Fenster abgeschlossen und bei eingestellter Triggerquelle ein neues ungetriggertes Fenster begonnen.



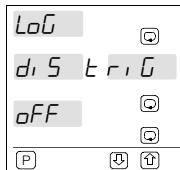
Bei Triggerquelle OFF, zyklischem Speichermodus und einer Netzunterbrechung, die länger dauert als die Speicherdauer, wird der komplette Speicher überschrieben.



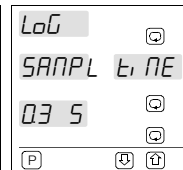
Einstellung der Triggerquelle



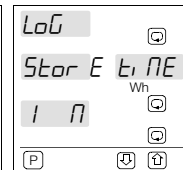
Einstellung der Triggerposition



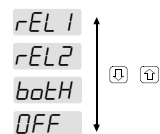
externe Triggersperre



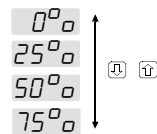
Abtastzeit



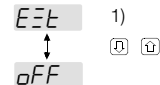
Speicherdauer



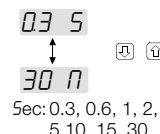
ist die Triggerquelle auf OFF, erfolgt eine kontinuierliche Aufzeichnung in den Speicher. Eine Alarmspeicherung ist für den Data-Logger nicht relevant.



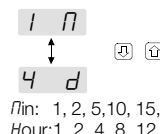
über den Synchronisierungseingang kann die Triggersperre verhindert werden



1) wird der ext. Eingang als Synchronisierung benutzt, kann nicht auf ext. geschaltet werden. (Anzeige: -no-)



Sec: 0,3, 0,6, 1, 2, 5, 10, 15, 30
Min: 1, 2, 4, 8, 12
Min: 1, 2, 5, 10, 15, 30



Min: 1, 2, 5, 10, 15, 30
Hour: 1, 2, 4, 8, 12
day: 1, 2, 4

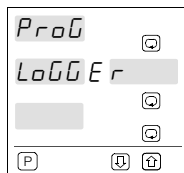
Aus Sampletime T_{sa} , Storetime T_{st} und Anzahl der aufzeichnenden Traces ΣTr ergibt sich eine maximale Anzahl von speicherbaren Triggerereignissen N bei einer Speichergröße von 128 kByte

$$N = (63000 \times T_{sa}) / (T_{st} \times \Sigma Tr)$$

(N auf ganze Zahl abrunden: $N_{min} = 1$, $N_{max} = 99$)

Blinkt während der Werteinstellung die Anzeige, so ist der Speicher für diese Einstellung zu klein

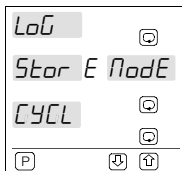
Anzeige-
Menüs



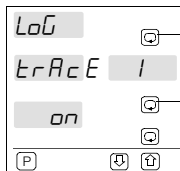
→ T3
Energiezähler-Menü ...



→ T3
mit Speicherung

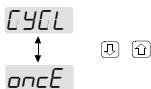
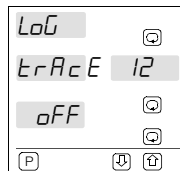


Speicher wird zyklisch über-
schrieben, wenn dieser voll ist



Einstellung
der Quelle
siehe unten T1
Einstellung
der Messgröße
siehe unten T2

Auswahl von max. 12 Größen,
die aufgezeichnet werden sollen



Data-Logger Stop, wenn
Speicher voll ist.

T1: Quellen-Auswahl

L1, L2, L3 Einzelphasen
L12, L23, L13 Außenleiterspg.
⌋ kollektive Werte
L123 Nullleiterstrom

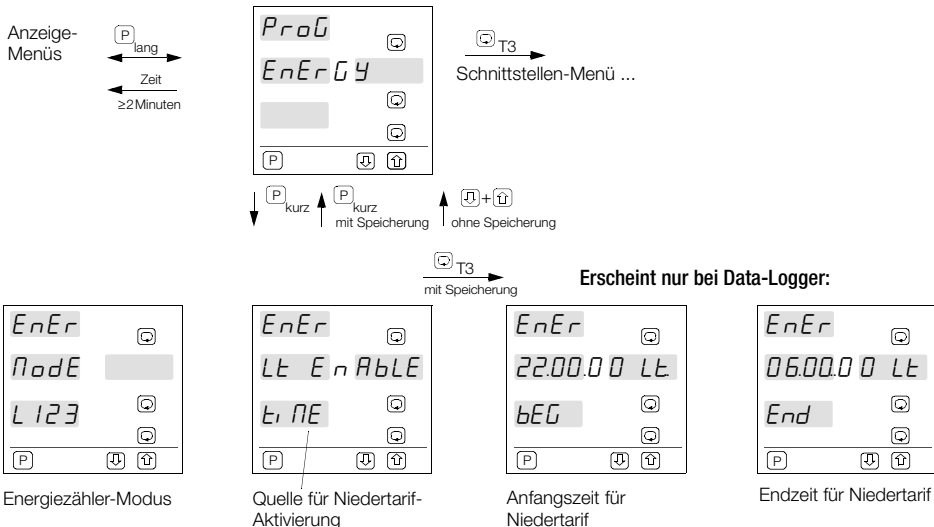
Wird die Quelle auf „off“
geschaltet, so werden alle
nachfolgenden Traces unwirksam
(Menü springt zum Anfang Trigger)

T2: Messgrößen-Auswahl

V_{Δ} , V , A , A_{AVG} , W ,
 VA_r , VA , ϕ , Hz , W_i ,
 VA_r , VA_i , Wh ,
 VA_r , Ahd , Vhd , OFF

Bei Intervall-Leistungen bezieht
sich die Quelle auf den letzten
abgeschlossenen Intervall-Wert
($P_{\Sigma int}$, $Q_{\Sigma int}$, $S_{\Sigma int}$)

4.7 Energiezähler-Modus/Niedertarif konfigurieren



$\text{T}+\text{T}$: Mode-Einstellung
L123 = Einzelphasen

LtHt = Niedertarif Hochtarif
(Bezug / Abgabe)
Wirk- und Blind-
Energie

Diese Einstellung bezieht sich nur auf die Energiezähler, nicht auf die Impuls-Ausgänge.
Nach einer Umstellung ist es sinnvoll, die Zählerstände zu löschen, siehe Kap. 4.9 Seite 36.

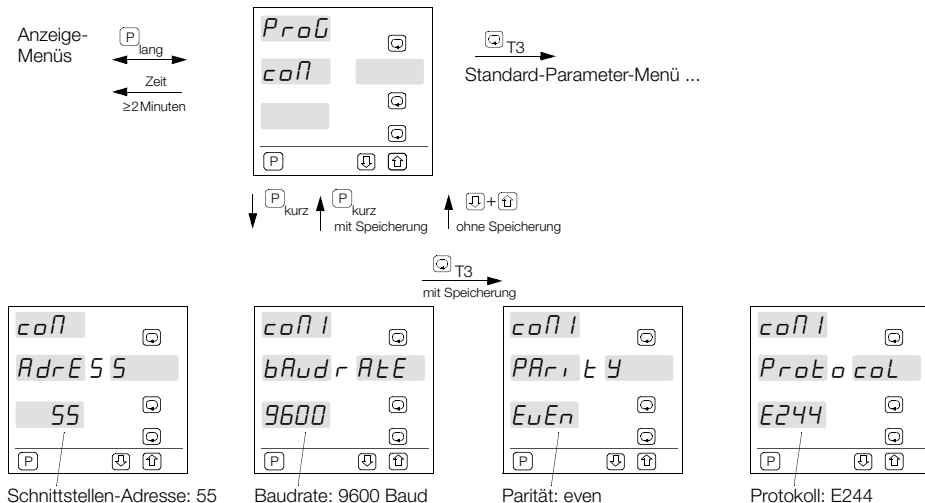
$\text{T}+\text{T}$: Quellen-Einstellung

t, nE = interne Uhr bei Data-Logger.
noLt = kein Niedertarif bei Ausführung ohne Data-Logger
E::t = Umschaltung über Synchron Eingang
Lt = Eingang kurzgeschlossen
Ht = Eingang offen

Einstellung wie bei Uhrzeit, siehe Kap. 4.9 Seite 36 (Sekunden bleiben Null)

Wird nur Hochtarif gewünscht, so sind Anfangszeit und Endzeit auf gleiche Werte zu setzen.

4.8 Schnittstellen konfigurieren



☐☐: Werte-Einstellung

0 ... 254

(Bei Ausführung mit Profibus-DP werden alle Adressen > 126 als Initialisierungsadresse 126 interpretiert!)

☐☐: Werte-Einstellung

1200, 2400, 4800,
9600, 19.20k

☐☐: Mode-Einstellung

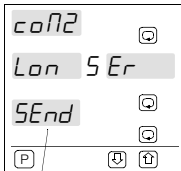
EuEn = even (gerade)
odd = odd (ungerade)
SPcE = space (null)
no = no (keine)

☐☐: Einstellung des Kommunikationsprotokolls

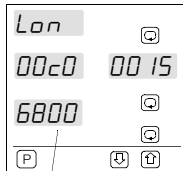
E244 = DIN Entwurf 19244
B7D = EN 60870
Mod1 = Modbus neue Version
Mod2 = Modbus bisherige Vers.

Die Werte gelten sowohl für die RS-485 als auch für die RS-232. Beide Schnittstellen dürfen / können aber nicht gleichzeitig in Betrieb sein.

Erscheint nur bei Ausführung LON-Schnittstelle:



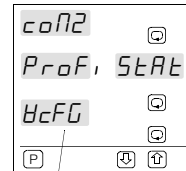
LON-Service, nur bei gedrückter Taste



LON-ID: 00c000156800

T3
mit Speicherung

Erscheint nur bei Ausführung Profibus-DP:



Zustand: Wait Config

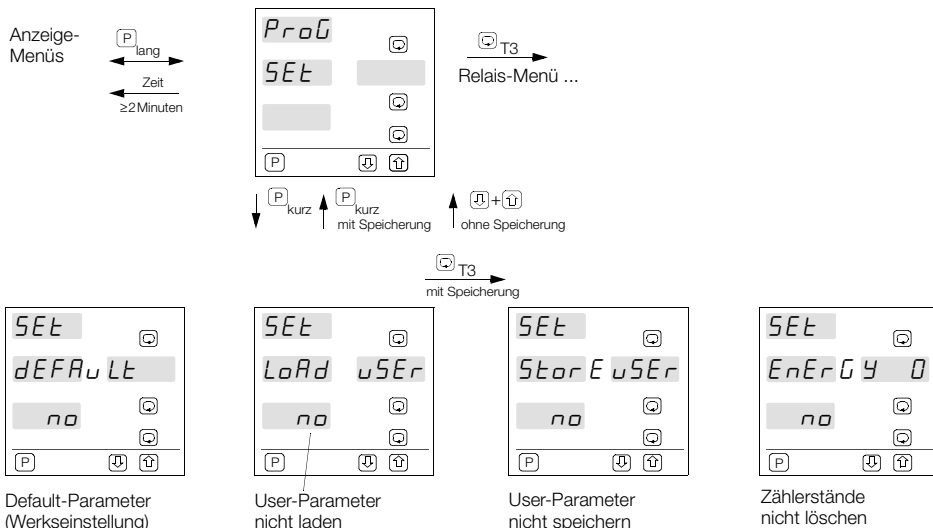
U U : LON-Service

U U : Zustand:

HcFG = Wait Config
 hPPr = Wait Parameter
 dRE.E = Data Exchange
 Errr = Error

Nur eine von beiden Ausführungen kann optional installiert sein. Bei Ausführung mit LON-Schnittstelle entfällt die RS-485-Schnittstelle und bei Ausführung mit Profibus-DP entfällt die RS-485-Schnittstelle mit den analogen Ausgängen.

4.9 Parameter laden / löschen, Uhr stellen

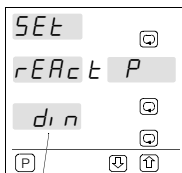


[P] **[T]**: Werte-Einstellung no / yes. Aus Sicherheitsgründen muss hier **[T]** oder **[P]** länger als 2 sec gedrückt werden.

————— yes lädt / speichert die entsprechenden Parameter —————

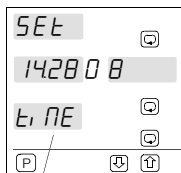
————— yes löscht alle Zählerstände —————

 T3
mit Speicherung

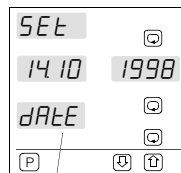


Auswahl mit und ohne Vorzeichen

Erscheint nur bei Ausführung Data-Logger:



Auswahl und Speicherung von Stunden, Minuten (entsprechende Anzeige blinkt)



Auswahl und Speicherung von Tag, Monat, Jahr

  : Zustand:



d, n = Blindleistung nach DIN 40110 ohne Vorzeichen

S, G_n = Blindleistung mit Vorzeichen

$C_{o}nP$ = Kompensationsblindleistung

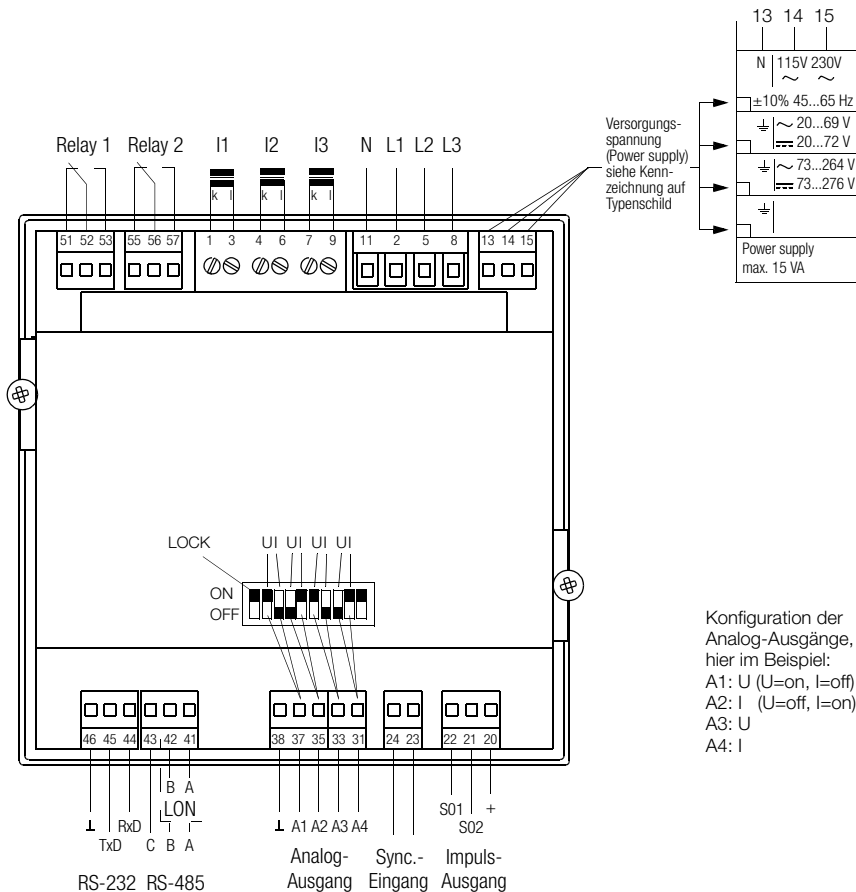
  : Auswahl:

Verstellung von Stunden, Minuten (Sekunden werden beim Abspeichern auf Null gesetzt)

  : Auswahl:

Verstellung von Tag, Monat, Jahr

5 Anschlüsse, Stromkreise



Konfiguration der Analog-Ausgänge, hier im Beispiel:
 A1: U (U=on, I=off)
 A2: I (U=off, I=on)
 A3: U
 A4: I

Anschluss RS-232

Sub-D-Stecker am PC		
Polzahl	25	9
DCD	8	1
RxD	3	2
TxD	2	3
DTR	20	4
Gnd	7	5
DSR	6	6
RTS	4	7
CTS	5	8

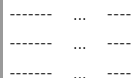
A2000
RS-232
TxD
RxD
⊥



Anschluss RS-485 (bei LON nicht vorhanden)

Master
A
B
C

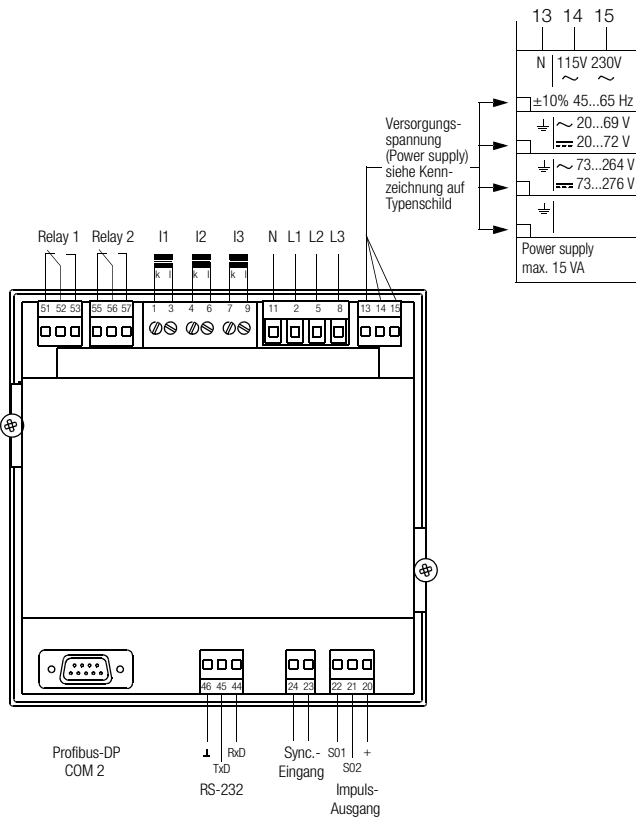
A2000
A
B
C



Master
A
B
C

Abschluss-
widerstand

Anschluss Profibus-DP (optional)



Galvanisch getrennte Kreise

Spannungs-
Eingänge

L1
L2
L3
N

Strom-
Eingänge

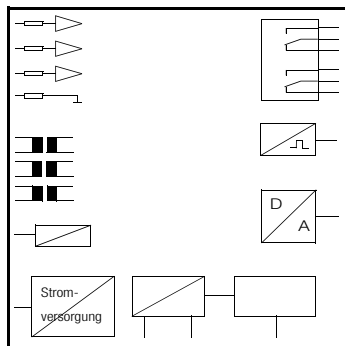
I1
I2
I3

Synchron-
Eingang



Versorgungsspannung
nach Typenschild

Achtung:
Das Gerät hat keinen
Netzschalter



Grenzwert-Relais 1

Grenzwert-Relais 2

Impuls-Ausgänge
S01, S02 (Option)
ein gemeinsamer Bezugspunkt +

Analog-Ausgänge
A1, A2, (A3, A4 Option)
ein gemeinsamer Bezugspunkt ⊥

RS-232- und
RS-485-
Schnittstelle

LON- oder
Profibus-DP-
Schnittstelle
(Optionen)

6 Schnittstellenbeschreibung

In den folgenden Unterkapiteln werden die Schnittstellen nur kurz beschrieben.

Eine ausführliche Beschreibung der Schnittstellen-Protokolle finden Sie in den folgenden Unterlagen:

Kommunikationsprotokoll nach DIN Entwurf 19244	Material-Nr.	3-349-125-01
Kommunikationsprotokoll nach EN 60870	Material-Nr.	3-349-128-01
Kommunikationsprotokoll nach Modbus – Mod 1 –	Material-Nr.	3-349-225-01
Kommunikationsprotokoll nach Modbus – Mod 2 –	Material-Nr.	3-349-129-01
LON-Schnittstelle	Material-Nr.	3-349-091-01
Profibus-Schnittstelle	Material-Nr.	3-349-092-01

6.1 Allgemein

Das Gerät ist standardmäßig mit einer RS-232- und einer RS-485-Schnittstelle ausgerüstet. Beide Schnittstellen dürfen aber nicht gleichzeitig in Betrieb sein. Falls die LON-Schnittstelle installiert ist (Option) entfällt die RS-485-Schnittstelle. Anschlussbelegung siehe Kap. 5 Seite 38. Ist anstelle der LON-Schnittstelle die optionale Profibus-DP-Schnittstelle installiert, so entfallen die RS-485-Schnittstelle und die analogen Ausgänge. Anschlussbelegung siehe Profibus-DP-Schnittstellenbeschreibung.

- Zeichenformat: 8 Datenbit, 1 Paritätsbit, 1 Stopbit
- Parität: gerade (even), ungerade (odd), null (space), keine (no)
Folgende Einstellungen sind zum Erfüllen der ausgewählten Norm notwendig:
 - DIN Entwurf 19244: gerade (even), bei Betrieb über Modem: keine (no)
 - EN 60870: gerade (even)
 - Modbus: gerade (even), ungerade (odd), keine (no)

RS-232

Masterseitig kann es je nach Treibersoftware notwendig sein, Brücken zu setzen z.B. DCD+DTR+DSR und RTS+CTS.

RS-485

Bei Verwendung der RS-485-Schnittstelle können bis zu 32 Geräte am Bus angeschlossen werden. Dabei werden alle ABC-Anschlüsse parallel miteinander verbunden. Die Verdrahtung muss von Gerät zu Gerät erfolgen und darf nicht sternförmig sein. Bei Busleitungslängen über 5 m sollte der Bus an seinen beiden Enden mit dem Wellenwiderstand abgeschlossen werden (z.B. 200 Ω zwischen A und B).

6.2 Kommunikationsprotokoll

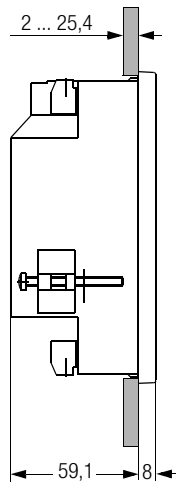
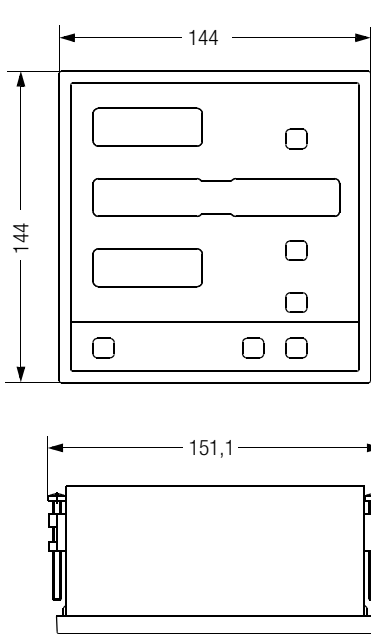
Verwendet wird das Kommunikationsprotokoll nach DIN Entwurf 19244, EN 60870 oder Modbus-Protocol zur Kommunikation zwischen Feldleit-Ebene und Geräte-Ebene. Im A2000 wird nur eine Untermenge der darin definierten Funktionen benutzt. Für die einzelnen Kommunikationsprotokolle stehen jeweils getrennte Beschreibungen zur Verfügung.

Nicht verwendete Funktionen sind: Anforderungs-Quittierung über Einzelzeichen und Übertragungssteuerung mittels Satzfolgebit.

Zeitverhalten

Sende / Empfangsbereitschaft nach Einschalten	$t_{\text{ber}} > 5 \text{ s}$
Zeichen-Verzugszeit (A2000-Sender)	$t_{\text{zvs}} < 3 \text{ ms}$
Zeichen-Verzugszeit (Master)	$t_{\text{zvm}} < 100 \text{ ms}$
Antwort-Verzugszeit (A2000-Sender)	$10 \text{ ms} < t_{\text{av}} < 100 \text{ ms}$
Anforderungs-Wartezeit nach A2000-Antwort (Master)	$t_{\text{aw}} > 10 \text{ ms}$

7 Maßzeichnung



Schalttafel Ausschnitt $138^{+1} \times 138^{+1}$ mm

Maßangaben in mm

8 Technische Daten

Messeingänge

Spannungseingänge

Leiter – Leiter 0 ... 500 ... 550 V,
40 ... 70 Hz

Leiter – N (Erde) 0 ... 290 ... 320 V,
40 ... 70 Hz

Überlast 1,2-fach

Eigenimpedanz > 4 M Ω

Eigenverbrauch < 150 mW

Stromeingänge

0 ... 1 ... 1,2 A,
0 ... 5 ... 6 A

Überlast 1,4-fach dauernd,
30 A / 10 s,
100 A / 3 s

Eigenverbrauch < 150 mW

Abtastrate 32 Abtastungen pro
Periode und Messwert

Messfehler

NW = Nennwert,

MW = Messwert

Strom $\pm (0,25\% \text{ v. NW} + 1 \text{ Digit})$
für MW > 2 % vom NW

Spannung $\pm (0,25\% \text{ v. NW} + 1 \text{ Digit})$

Leistung, Energie $\pm (0,5\% \text{ v. NW} + 1 \text{ Digit})$

Leistungsfaktor $\pm 0,02$ für U und I > 10 %
v. NW

Frequenz $\pm 0,02$ Hz

4-Quadrantenbetrieb Messung: Bezug und
Abgabe,
induktiv u. kapazitiv

Schnittstellen

RS-232 und RS-485

alternativ:

RS-232 und LON

oder

RS-232 und Profibus-DP

Baudrate 1200, 2400, 4800, 9600,
19200 Baud

Parität gerade, ungerade, null, keine

Protokolle für

RS-232 und RS-485

einstellbar:

GMC-Gerätebus (DIN Ent-
wurf 19244),
EN 60870 oder
Modbus (RTU)

Synchroneingang

Ein kurzgeschlossen mit R < 10 Ω

Aus offen mit R > 10 M Ω

Impulsausgänge

Kontakt Open Emitter

Strom ON 10 mA ... 27 mA

OFF < 2 mA

ext. Spannung 8 ... 30 V

Impulsdauer 100 ms + 50%

Impulspause ≥ 10 ms

Analogausgänge

Ausgangsgröße konfigurierbar

Strom

Bereiche 0 – 20 mA, 4 – 20 mA,
 ± 20 mA

Bürde max. 500 Ω

Bürdeneinfluss < 0,8 $\mu\text{A} / \Omega$
(0 ... 250 ... 500 Ω)

Auflösung 0,1 % v. Aussteuerbereich

Fehlergrenze $\pm 0,5\%$ v. Endwert

Spannung

Bereiche 0 – 10 V, 2 – 10 V, ± 10 V
Belastung < 20 mA

Bürdeneinfluss kein Einfluss bis > 10 K Ω

Auflösung 0,1 % v. Aussteuerbereich

Fehlergrenze $\pm 1,0\%$ v. Endwert

mit Aussteuerbereich =

Bereichsende – Bereichsanfang z.B.

1200 W = 1500 W – 300 W (frei wählbare Werte)

Relaisausgänge

Schaltvermögen	~ / \equiv 250 V, 2 A 500 VA / 50 W (Nennlast)
Lebensdauer	> 500000 Schaltspiele

Anzeige

Typ	7-Segment LED
Leuchtfarbe	rot
Ziffernhöhe	13,2 mm

Anzeigeumfang

Energie	999999999
Leistungsfaktor	1,00
sonstige Größen	9999

Stromversorgung

Versorgungsspannung	230 V / 115 V ~ \pm 10% 45 ... 65 Hz 20 ... 69 V ~ 45 ... 450 Hz 20 ... 72 V \equiv 73 ... 264 V ~ 45 ... 450 Hz 73 ... 276 V \equiv
Leistungsaufnahme	max. 15 VA

Das Gerät hat keinen eigenen Netzschalter. Es ist deshalb beim Einbau darauf zu achten, dass

- ein Schalter in der Gebäudeinstallation vorgesehen ist und
- dieser in der Nähe des Gerätes leicht vom Benutzer erreichbar ist und
- dieser als Trennvorrichtung für das Gerät gekennzeichnet ist.

Elektrische Sicherheit

Ausführungen	IEC 61010-1 / EN 61010-1
Schutzklasse	II
Überspannungskategorie	III Eingänge II Relais
Verschmutzungsgrad	2
Arbeitsspannung	300 V ~ / \equiv
Schutzart	IEC 60529 / EN 60529
Front	IP 52
Gehäuse	IP 30
Klemmen	IP 20

EMV

Störaussendung/ Störfestigkeit	IEC 61326 / EN 61326
-----------------------------------	----------------------

Umweltbedingungen

Betriebstemperatur	0 ... 50 °C
Lagertemperatur	– 25 ... 70 °C
rel. Luftfeuchte	75% ohne Betauung

Gehäuse

Frontmaß	144 x 144 mm
Schalttafelauausschnitt	138 ⁺¹ x 138 ⁺¹ mm
Frontrahmenhöhe	8 mm
Einbautiefe	59,1 mm
Gewicht	1 kg (ohne Verpackung)
Befestigung	DIN-Schraubklammern
Anschlussart	Schraubklemmblöcke

9 Reparatur- und Ersatzteil-Service DKD-Kalibrierlabor und Mietgeräteservice

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GOSSEN METRAWATT GMBH
Service-Center
Thomas-Mann-Straße 20
D-90471 Nürnberg
Telefon +49-(0)-911-8602-0
Telefax +49-(0)-911-8602-253
E-Mail service@gmc-instruments.com

Diese Anschrift gilt nur für Deutschland.
Im Ausland stehen unsere jeweiligen Vertretungen
oder Niederlassungen zur Verfügung.

10 Produktsupport

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GOSSEN METRAWATT GMBH
Hotline Produktsupport
Telefon +49-(0)-911-8602-112
Telefax +49-(0)-911-8602-709
E-Mail support@gmc-instruments.com

Gedruckt in Deutschland • Änderungen vorbehalten

GOSSSEN METRAWATT GMBH
Thomas-Mann-Str. 16-20
90471 Nürnberg • Germany
Telefon +49-(0)-911-8602-0
Telefax +49-(0)-911-8602-669
E-Mail: info@gmc-instruments.com
www.gmc-instruments.com

