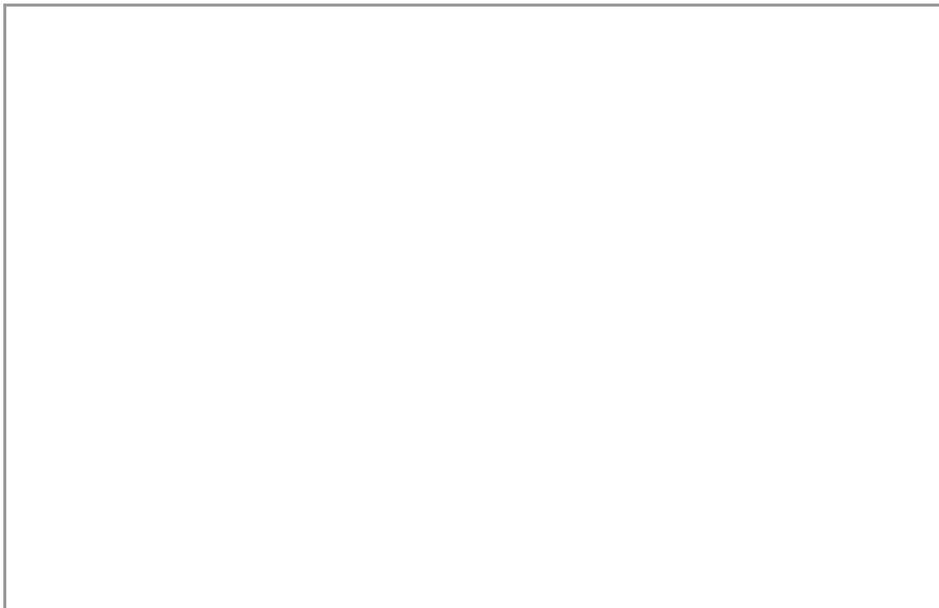


# A2000

**Multifunktionales Leistungsmessgerät  
Profibus-Schnittstelle**

3-349-092-01  
12/1.10



Inhalt	Seite
<b>1 Allgemeines</b>	<b>3</b>
1.1 Schnittstellenhardware	3
1.2 Kommunikationsprotokoll	4
<b>2 Telegrammformate</b>	<b>4</b>
2.1 Prinzipieller Aufbau der Ausgangsdaten im Data_Exchange Sendetelegramm (Profibus Master → A2000)	4
2.2 Prinzipieller Aufbau der Eingangsdaten im Data_Exchange Antworttelegramm (A2000 → Profibus Master)	5
2.3 Funktionsfeld	5
2.3.1 Funktionscodierung des Funktionsfeldes im Sendetelegramm	6
2.3.2 Funktionscodierung des Funktionsfeldes im Antworttelegramm	6
2.3.3 Funktionscode (FC)	7
2.4 Parameterindex (PI)	7
2.5 Länge und Format des Datenblocks	8
2.6 Parameter lesen und schreiben	8
2.7 Fehlerstatuswort	9
2.7.1 Fehlerstatuswort 1 (Messkreis) lesen	9
2.7.2 Fehlerstatuswort 2 (Verschiedenes) lesen	10
<b>3 Die einzelnen Funktionen</b>	<b>11</b>
3.1 Zyklusdaten	11
3.1.1 Anforderungstelegramm Zyklusdaten	11
3.2 Messwerte und Parameter	13
3.2.1 Übersicht (PI = 00h bis 3Fh)	13
3.2.2 Messwert-Einheiten, -Bereiche und Auflösung	15
3.2.3 Hauptgruppe 0: Messwerte	16
3.2.4 Hauptgruppe 1: Grenzwerte	20
3.2.5 Hauptgruppe 2: Steueranweisungen und Statusabfragen	23
3.2.6 Hauptgruppe 3: Gerätespezifikation	25
<b>4 Produktsupport</b>	<b>27</b>

# 1 Allgemeines

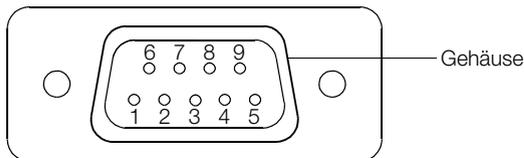
## 1.1 Schnittstellenhardware

Zur Kommunikation mit einem Leitrechner, einer SPS, usw. ist das A2000 mit einer seriellen Schnittstelle RS-485 nach DIN 19245 Teil 3 (Profibus-DP) ausgerüstet.

Alle Messwerte können mit Ausnahme der gespeicherten Data-Logger-Werte über die Busankopplung gelesen werden. Baudraten bis 12 Mbit / sec werden unterstützt.

Die Einstellung der Teilnehmeradresse für den Profibus-Betrieb kann über die Tastatur oder über den Profibus (SetSlaveAddress) erfolgen.

Anschlussbelegung des 9-poligen Standardsteckers an der Geräterückseite:



Profibus-DP  
COM 2

Anschluss-Nummer	Anschlussbelegung / Verwendung
1	Schirm
2	Nicht belegt
3	Empfangs- / Sende-Daten B
4	RTS (Control-A)
5	Datenbezugspotential (Masse +5 V)
6	Versorgungsspannung +5 V
7	Nicht belegt
8	Empfangs- / Sende-Daten A
9	Nicht belegt
Gehäuse	Schirm

## 1.2 Kommunikationsprotokoll

Verwendet wird das Übertragungsprotokoll nach DIN 19245 Teil 3 zur Kommunikation zwischen Feldleit-Ebene und Geräte-Ebene.

## 2 Telegrammformate

### 2.1 Prinzipieller Aufbau der Ausgangsdaten im Data\_Exchange Sendetelegramm (Profibus Master → A2000)

Byte-Nummer	Inhalt	Bedeutung
0		Funktionsfeld (FF)
1		Parameterindex (PI)
2, 3	= 0000	Nicht verwendet
4, 5	= 0000	Nicht verwendet
6, 7		Parameter 1
8, 9		Parameter 2
10, 11		Parameter 3
12, 13		Parameter 4
14, 15		Parameter 5
16, 17		Parameter 6
18, 19		Parameter 7
20, 21		Parameter 8
22, 23		Parameter 9
24, 25		Parameter 10
26, 27		Parameter 11
28, 29		Parameter 12

## 2.2 Prinzipieller Aufbau der Eingangsdaten im Data\_Exchange Antworttelegramm (A2000 → Profibus Master)

Byte-Nummer	Inhalt	Bedeutung
0		Funktionsfeld (FF)
1		Parameterindex (PI)
2, 3		Fehlerstatus 1 (FS1)
4, 5		Fehlerstatus 2 (FS2)
6, 7		Wert 1
8, 9		Wert 2
10, 11		Wert 3
12, 13		Wert 4
14, 15		Wert 5
16, 17		Wert 6
18, 19		Wert 7
20, 21		Wert 8
22, 23		Wert 9
24, 25		Wert 10
26, 27		Wert 11
28, 29		Wert 12

## 2.3 Funktionsfeld

Das Funktionsfeld beinhaltet Richtungs- und Steuerinformationen für die übertragenen Anwenderdaten.

### 2.3.1 Funktionscodierung des Funktionsfeldes im Sendetelegramm

Bit-Nummer	Funktion	Bedeutung
0 ... 3	Funktionscode (FC)	Siehe Kap. 2.3.3 Seite 7
4, 5		Nicht verwendet
6	S-Toggel	Der Profibus-DP-Master kann dieses Bit in Verbindung mit dem entsprechenden Quittungsbit im FF des Antworttelegramms dazu benutzen, die Bearbeitung einer Parameter-Schreib- oder Leseanforderung durch den Slave zu überwachen. Dazu setzt der Master dieses Bit in seiner Anforderung auf den inversen Wert des aktuellen S-Toggel-Quittungsbits und wartet, bis der Slave die Bearbeitung dieser Anforderung dadurch anzeigt, dass er den Zustand des Quittungsbits im Antworttelegramm an denjenigen des S-Toggelbits im Anforderungstelegramm anpasst. Die Verwendung der S-Toggelbit-Funktion ist nur für Parameter-Schreibanforderungen zwingend erforderlich, da das A2000 einen internen Schreibvorgang nur nach einem Zustandswechsel des S-Toggelbits ausführt!
7		Nicht verwendet

### 2.3.2 Funktionscodierung des Funktionsfeldes im Antworttelegramm

Bit-Nummer	Funktion	Bedeutung
0 ... 3	Funktionscode (FC)	Siehe Kap. 2.3.3 Seite 7
4		Nicht verwendet
5	Busy	Dieses Bit zeigt an, dass momentan keine weiteren Schreibzugriffe auf das Parameter-EEPROM möglich sind, siehe Kap. 2.6 Seite 8
6	S-Toggel-Quittung	Der A2000-Profibus-DP-Slave passt den Zustand dieses Bits an den des S-Toggelbits im Anforderungstelegramm an, wenn er dieses bearbeitet hat.
7	L-Toggel	Dieses Bit wird immer dann invertiert, wenn das A2000 ein Data_Exchange-Sendetelegramm bearbeitet hat. Mit Hilfe des L-Toggelbits kann der Master feststellen, ob die angeforderten Werte aktualisiert wurden. Dazu muß sich der Master immer den letzten Zustand diese Bits merken. Stimmt der empfangene Wert nicht mit dem letzten Wert überein, so wurden die Werte gerade aktualisiert.

### 2.3.3 Funktionscode (FC)

Wert	Funktion
0	Idle
1	Zyklische Daten lesen
2	Parameter mit Parameterindex (PI) lesen
3	Parameter mit Parameterindex (PI) schreiben
4 ... 5	nicht verwendet

Alle Funktionscodes, außer 1, 2, 3, werden mit einem Leer-Telegramm (siehe Kap. 2.4 Seite 7) beantwortet.

### 2.4 Parameterindex (PI)

Über den Parameterindex wird die Art der zu übertragenden Daten festgelegt. Das Zeichen "PI" wird wie folgt interpretiert:

Bit 7 ... 4	Bit 3 ... 0
0 ... F <sub>n</sub>	0 ... F <sub>n</sub>
Auswahlnummer für Parameter-Hauptgruppe	Auswahlnummer für speziellen Parameter der Hauptgruppe

In den Parameter-Hauptgruppen sind funktionell verwandte Daten bzw. Einstellparameter zusammengefasst.

Beim A2000 sind nur die im Kap. 3.2 Seite 13 bis Seite 26 dokumentierten Parameter-Indizes ansprechbar, alle anderen werden mit einem Leer-Telegramm beantwortet. Das Leer-Telegramm besteht aus einem Data\_Exchange-Antwort-Telegramm (siehe Kap. 2.2 Seite 5) mit:

- FF
- PI = unzulässiger Parameterindex
- FS1 und FS2 mit aktuellem A2000-Fehlerstatus
- Datenworte Wert 1 ... 12 = 0

## 2.5 Länge und Format des Datenblocks

Die Länge und das Format sind variabel und abhängig von PI bzw. FF; es können ein oder mehrere Einzelwerte mit folgenden Formaten übertragen werden:

Format	Interpretation
8 Bit	Bitfeld
	Zahl                    -128 ... +127
16 Bit	Zahl                    0 ... +255
	Bitfeld
	Zahl                    -32768 ... +32767      LS-Byte zuerst
	Zahl                    0 ... +65535            LS-Byte zuerst
32 Bit	Zahl                    -2147483648 ... +2147483647    LS-Byte zuerst
	Zahl                    0 ... +4294967295      LS-Byte zuerst

## 2.6 Parameter lesen und schreiben

Mit dem Funktionscode 2 können Parameter die in Gruppen eingeteilt sind gelesen werden. Dazu wird im Data\_Exchange Sendetelegramm die gewünschte Parametergruppe (PI) eingetragen. Im Data\_Exchange Antworttelegramm werden daraufhin die gewünschten Parameter nach der Slave Reaktionszeit übermittelt.

Mit Hilfe des L-Toggelbits kann der Master feststellen, ob die angeforderten Werte aktualisiert wurden. Dazu muß sich der Master immer den letzten Zustand diese Bits merken. Stimmt der empfangene Wert nicht mit dem letzten Wert überein, so wurden die Werte gerade aktualisiert.

Mit dem Funktionscode 3 können Parameter beschrieben werden. Dazu wird im Data\_Exchange Sendetelegramm die gewünschte Parametergruppe (PI) eingetragen und die zugehörigen Parameter mit dem gewünschten Wert beschrieben.

Um einen Schreibvorgang auszulösen muß nun das S-Toggel-Bit auf den inversen Wert des aktuellen S-Toggel-Quittungsbits (siehe Antworttelegramm Kap. 2.3.2 Seite 6) gesetzt werden. Daraufhin werden, falls alles fehlerfrei ist, alle übermittelten Parameter beschrieben und im Data\_Exchange Antworttelegramm die geänderten Parameter nach der Slave Reaktionszeit übermittelt. Das S-Toggel-Quittungsbit wird dabei auf den Wert des S-Toggel-Bits gesetzt, und somit angezeigt, dass die Schreib Anforderung registriert wurde. Das A2000 schreibt die geänderten Werte dann ins EEPROM. Über das Busy-Bit im Funktionsfeld wird signalisiert, dass der interne Schreibvorgang im A2000 noch nicht abgeschlossen ist und somit z. Zt. keine weiteren Schreib Anforderungen ausgeführt werden können. Solange dieses Bit gesetzt ist, darf kein weiterer Schreibzugriff angefordert werden.

## 2.7 Fehlerstatuswort

### 2.7.1 Fehlerstatuswort 1 (Messkreis) lesen

Bit-Nummer	Bedeutung	Bemerkung
0	=1: U1 < 0,7 % vom Messbereich, bzw. nicht vorhanden	
1	=1: U2 < 0,7 % vom Messbereich, bzw. nicht vorhanden	
2	=1: U3 < 0,7 % vom Messbereich, bzw. nicht vorhanden	
3	=1: I1 < 0,8 % vom Messbereich, bzw. nicht vorhanden	
4	=1: I2 < 0,8 % vom Messbereich, bzw. nicht vorhanden	
5	=1: I3 < 0,8 % vom Messbereich, bzw. nicht vorhanden	
6	=1: DC-Offset zu groß (Bits 0 ... 5 geben Kanal an)	Messeingang defekt
7	=1: Frequenz < 40Hz / nicht vorhanden	Bei keinem der 6 Messeingänge
8	=1: U1 Überlauf	
9	=1: U2 Überlauf	
10	=1: U3 Überlauf	
11	=1: I1 Überlauf	
12	=1: I2 Überlauf	
13	=1: I3 Überlauf	
14	=1: Frequenz > 70 Hz	Bei keinem der 6 Messeingänge
15	=1: Gerät unkalibriert	Neukalibrierung erforderlich

## 2.7.2 Fehlerstatuswort 2 (Verschiedenes) lesen

Bit-Nummer	Bedeutung	Bemerkung
0	=1: Alarm 1 (Relais 1) aktiv	
1	=1: Alarm 2 (Relais 2) aktiv	
2	=1: Bedingung für Alarm 1 erfüllt (wird nicht gespeichert)	
3	=1: Bedingung für Alarm 2 erfüllt (wird nicht gespeichert)	
4	=1 Dreileiter-Anschluss mit Reihenfolge L1, L3, L2	=0 nach Korrektur und Wiedereinschalten des Gerätes
5	=0	
6	=0	
7	=0	
8	=1: Messeingang defekt	=0 nach Korrektur des Fehlers
9	=1: Parameterwert unzulässig, die übergebenen Werte werden nicht ins EEPROM übernommen	=0 nach lesen
10	=0	
11	=1: Spannungsausfall Echtzeituhr; Echtzeitwert falsch	=0 nach RTC schreiben, PI = 90h, 91h
12	=1: Echtzeituhr defekt	=0 nach Korrektur des Fehlers
13	=1: Einstellparameter aus EEPROM fehlerhaft	=0 nach Korrektur des Fehlers
14	=1: Energiezählerstand aus EEPROM fehlerhaft	=0 nach Korrektur des Fehlers
15	=1: EEPROM defekt	=0 nach Korrektur des Fehlers

### 3 Die einzelnen Funktionen

#### 3.1 Zyklusdaten

Auf den Funktionscode 1 antwortet das A2000 mit Zyklusdaten.

Dessen Inhalt ist eine Auswahl aus der PI-Gruppe 0xh. Die Auswahl wird im Anforderungstelegramm mit dem Parametern 1 ... 12 getroffen.

##### 3.1.1 Anforderungstelegramm Zyklusdaten

Zeichen- Nummer	Funktion	Inhalt	Einheit / Format	Bemerkung
0	FF	1		Funktionsfeld
1	PI			Parameterindex
2, 3	=0000			Nicht verwendet
4, 5	=0000			Nicht verwendet
6, 7	Parameter 1			Auswahl der Zyklusdaten
28, 29	Parameter 12			Auswahl der Zyklusdaten

Die Auswahl, welche Werte in den Zyklusdaten übertragen werden sollen, erfolgt über die Parameter im Sendetelegramm. In diesen 12 Words werden im high byte der Parameterindex, und im low byte die Nummer des entsprechenden Wertes angegeben. Es müssen alle 12 Auswahlparameter mit gültigen Parameterindizes (00 ... 0C, 0F) und den jeweils dafür zulässigen Nummer eingetragen werden.

Ist ein Parameterindex oder eine Nummer unzulässig, so wird für diesen Parameter der Wert 0000 zurückgegeben und im Fehlerstatuswort 2 wird Bit 9 („unzulässiger Parameterwert“) gesetzt.

Beispiel:

Zeichen 7 PI = 00	Zeichen 6 Nummer = 2
----------------------	-------------------------

Phasenspannung  $U_2$  übertragen

Zeichen 9 PI = 02	Zeichen 8 Nummer = 6
----------------------	-------------------------

Maximalen Phasenstrom  $I_{2\max}$  übertragen

Zeichen 11 PI = 07	Zeichen 10 Nummer = 8
-----------------------	--------------------------

Minimaler Gesamtpowerfaktor übertragen

Wird ein 32 Bit-Wert gewählt (Energiezähler), so wird der Eintrag im nächsten Auswahlparameterwort ignoriert und erst das übernächste Wort wieder ausgewertet.

Beispiel:

PI	Nummer
08	04
xx	xx
0F	01

Gesamtenergie übertragen

Eintrag ohne Belang

Frequenz übertragen

## 3.2 Messwerte und Parameter

### 3.2.1 Übersicht (PI = 00h bis 3Fh)

Hauptgruppe	PI	Anzahl Zeichen	Wert	Bemerkung
0			<b>Messwerte</b>	nur lesen
	00h	16	Phasenspannungen	
	01h	16	Dreieckspannungen	
	02h	16	Phasenströme	
	03h	16	gemittelte Phasenströme	
	04h	16	Wirkleistungen	
	05h	16	Blindleistungen	
	06h	16	Scheinleistungen	
	07h	8	Leistungsfaktoren	
	08h	16	Wirkenergie-Zähler	
	09h	24	Intervall-Wirkleistungen	
	0Ah	24	Intervall-Blindleistungen	
	0Bh	24	Intervall-Scheinleistungen	
	0Ch	16	Blind-Energie-Zähler	
0Dh	8	Nullleiter-Ströme		
0Fh	2	Netzfrequenz		
1			<b>Grenzwerte</b>	
	10h	8	Relais Hysterese / Limit	
	11h	4	Relais Quelle / Konfiguration	
	12h	4	Impulsausgang Rate	
	13h	2	Impulsausgang Quelle	
	18h	1	Impulsausgang Länge	

Hauptgruppe	PI	Anzahl Zeichen	Wert	Bemerkung
2			<b>Steueranweisungen / Statusabfragen</b>	
	20h	2	Steuerstatus	
	21h	4	Fehlerstatus	nur lesen
	24h	2	Max. Spannungen, Ströme löschen	nur schreiben
	25h	3	Max. Leistungen / FFT löschen	nur schreiben
	26h	2	Energie-Zähler löschen	nur schreiben
	27h	2	Standard-Parameter setzen	nur schreiben
	29h	1	Datenlogger Start / Stop	nur bei Merkmal R1
	2Ah	1	Intervall triggern	nur schreiben
3			<b>Gerätespezifikation</b>	
	30h	1	Geräteerkennung	nur lesen
	31h	1	Bestückung	nur lesen
	32h	4	Messwert-Dimensionen	nur lesen
	33h	1	Anschlussart	
	34h	1	Synchron-Intervall	
	35h	1	Software-Version	nur lesen
	36h	1	Energiezähler-Modus	
	37h	4	Niedertarif-Zeitintervall	nur bei Merkmal R1
	38h	1	Art der Blindleistungs-Messung	
	39h	1	Frequenz-Quelle	
	3Bh	4	Spannungs-Messbereich	
	3Ch	4	Strom-Messbereich	
3Fh	1	Anzeigehelligkeit/Anzeigefilter		

### 3.2.2 Messwert-Einheiten, -Bereiche und Auflösung

Diese Angaben gelten für alle Telegramminhalte, sowohl für die Messwerte wie auch für die Parameter. Die Multiplikatoren (Lage der Dezimalpunkte, "dim"-Parameter) werden festgelegt mit der Eingabe der primären Messbereiche (vgl. PI = 3Bh, 3Ch) und können mit PI = 32h gelesen werden.

Messgröße	Grund-einheit	Multiplikator-Bereich	entspr. Wert des „dim“-Parameters PI = 32h	Wertebereich des Datenfelds	physikalischer Wertebereich	Anzeige-auflösung vergl. PI = 32h
Netzfrequenz	Hz	0.01	—	4000 ... 7000	40,00 ... 70,00 Hz	0,01 Hz
Powerfaktor	1	0.01	—	-100 ... 0 ... +100	1,00 ... cap ... 0 ... ind ... 1,00	0,01
Spannung	V	$10^{-1} \dots 10^2$	dim.U= -1 ... 2	0 ... 9999	0 V ... 999.9 V ... 999.9 kV	dim. U (V)
Spannungs-kirrfaktor	%	0,1	—	0 ... 1000	0 ... 100,0 %	0,1 %
Strom, -oberwelle	A	$10^{-3} \dots 10^2$	dim.I = -3 ... 2	0 ... 9999	0 A ... 9.999 A ... 999.9 kA	dim. I (A)
Leistung, Intervall-Leistung	W, VA, VAR	$10^{-1} \dots 10^8$	dim.P= -1 ... 8	-9999 ... 0 ... 9999	0 ... 999.9 W / VA / VAR ... 999.9 GW / GVA / GVAr	dim. P (W)
Energiezähler	Wh, VARh	$10^{-1} \dots 10^8$	dim.E= -1 ... 8	-99999999 ... 0 ... 999999999	0 ... 99999999.9 Wh / VARh ... 99999999.9 GWh / GVArh	dim. E (Wh)

### 3.2.3 Hauptgruppe 0: Messwerte

Die Messwerte können nur gelesen werden, ein Schreibvorgang ist nicht möglich.

Die Dimension der Messwerte liegt in Hauptgruppe 3, siehe Kap. 3.2.6 Seite 25, unter PI 32h.

PI	Nummer	Messwerte	Format	Bemerkung
00h		Phasenspannungen:		
	1	U1	16 Bit	
	2	U2	16 Bit	
	3	U3	16 Bit	
	4	UΣ	16 Bit	$= \sqrt{(U1^2 + U2^2 + U3^2)}$
	5	U1 <sub>max</sub>	16 Bit	
	6	U2 <sub>max</sub>	16 Bit	
	7	U3 <sub>max</sub>	16 Bit	
	8	UΣ <sub>max</sub>	16 Bit	Max. Wert von UΣ
01h		Dreiecksspannungen:		
	1	U12	16 Bit	
	2	U23	16 Bit	
	3	U31	16 Bit	
	4	UΔΣ	16 Bit	$= (U12 + U23 + U31) / 3$
	5	U12 <sub>max</sub>	16 Bit	
	6	U23 <sub>max</sub>	16 Bit	
	7	U31 <sub>max</sub>	16 Bit	
	8	UΔΣ <sub>max</sub>	16 Bit	Max. Wert von UΔΣ
02h		Phasenströme:		
	1	I1	16 Bit	
	2	I2	16 Bit	
	3	I3	16 Bit	
	4	IΣ	16 Bit	$= \sqrt{(I1^2 + I2^2 + I3^2)}$
	5	I1 <sub>max</sub>	16 Bit	
	6	I2 <sub>max</sub>	16 Bit	
	7	I3 <sub>max</sub>	16 Bit	
	8	IΣ <sub>max</sub>	16 Bit	Max. Wert von IΣ

Pl	Nummer	Messwerte	Format	Bemerkung
03h		Gemittelte Phasenströme:		Entspricht einem Bimetall-Messgerät
	1	$I1_{avg}$	16 Bit	
	2	$I2_{avg}$	16 Bit	
	3	$I3_{avg}$	16 Bit	
	4	$I\Sigma_{avg}$	16 Bit	avg-Wert aus $I\Sigma$
	5	$I1_{avg\ max}$	16 Bit	Max. Wert aus den jeweiligen avg-Werten
	6	$I2_{avg\ max}$	16 Bit	
	7	$I3_{avg\ max}$	16 Bit	
04h		Wirkleistungen:		
	1	P1	$\pm 15$ Bit	
	2	P2	$\pm 15$ Bit	
	3	P3	$\pm 15$ Bit	
	4	$P\Sigma$	$\pm 15$ Bit	
	5	$P1_{max}$	$\pm 15$ Bit	
	6	$P2_{max}$	$\pm 15$ Bit	
	7	$P3_{max}$	$\pm 15$ Bit	
05h		Blindleistungen:		
	1	Q1	16 Bit	
	2	Q2	16 Bit	
	3	Q3	16 Bit	
	4	$Q\Sigma$	16 Bit	
	5	$Q1_{max}$	16 Bit	
	6	$Q2_{max}$	16 Bit	
	7	$Q3_{max}$	16 Bit	
	8	$Q\Sigma_{max}$	16 Bit	

PI	Nummer	Messwerte	Format	Bemerkung	
06h		Scheinleistungen:			
	1	S1	16 Bit		
	2	S2	16 Bit		
	3	S3	16 Bit		
	4	S $\Sigma$	16 Bit		
	5	S1 <sub>max</sub>	16 Bit		
	6	S2 <sub>max</sub>	16 Bit		
	7	S3 <sub>max</sub>	16 Bit		
	8	S $\Sigma$ <sub>max</sub>	16 Bit		
07h		Leistungsfaktoren:			
	1	PF1	± 7 Bit	} PF < 0: kapazitiv <sup>1)</sup> PF > 0: induktiv <sup>1)</sup>	
	2	PF2	± 7 Bit		
	3	PF3	± 7 Bit		
	4	PF $\Sigma$	± 7 Bit		
	5	PF1 <sub>min</sub>	± 7 Bit		
	6	PF2 <sub>min</sub>	± 7 Bit		
	7	PF3 <sub>min</sub>	± 7 Bit		
8	PF $\Sigma$ <sub>min</sub>	± 7 Bit			
08h		Wirkenergie-Zähler			
		L123-Mode	LTHT-Mode	Bei LTHT-Modus:	
	1	EP1	EP $\Sigma$ -NT	± 31 / 32 Bit	Gesamte in Niedertarif-Zeit abgegebene Wirk-Energie
	2	EP2	EP $\Sigma$ +NT	± 31 / 32 Bit	Gesamte in Niedertarif-Zeit bezogene Wirk-Energie
	3	EP3	EP $\Sigma$ -HT	± 31 / 32 Bit	Gesamte in Hochtarif-Zeit abgegebene Wirk-Energie
	4	EP $\Sigma$	EP $\Sigma$ +HT	± 31 / 32 Bit	Gesamte in Hochtarif-Zeit bezogene Wirk-Energie
				Alle angezeigten Zählerstände sind hier positiv!	

PI	Nummer	Messwerte	Format	Bemerkung	
09h	1	$P_{\text{Int } \Sigma}$	1 x $\pm$ 15 Bit	Aktuell laufendes Intervall	
	2 ... 11	$P_{\text{Int } \Sigma}$	10 x $\pm$ 15 Bit	1. bis 10. Intervall davor	
	12	$P_{\text{Int } \Sigma \text{ max}}$	1 x $\pm$ 15 Bit	Max. Intervallwert seit Einschalten bzw. Rücksetzen des Wertes (siehe 0 PI=25h)	
0Ah	1	$Q_{\text{Int } \Sigma}$	1 x 16 Bit	Aktuell laufendes Intervall	
	2 ... 11	$Q_{\text{Int } \Sigma}$	10 x 16 Bit	1. bis 10. Intervall davor	
	12	$Q_{\text{Int } \Sigma}$	1 x 16 Bit	Max. Intervallwert seit Einschalten bzw. Rücksetzen des Wertes (siehe 0 PI=25h)	
0Bh	1	$S_{\text{Int } \Sigma}$	1 x 16 Bit	Aktuell laufendes Intervall	
	2 ... 11	$S_{\text{Int } \Sigma}$	10 x 16 Bit	1. bis 10. Intervall davor	
	12	$S_{\text{Int } \Sigma}$	1 x 16 Bit	Max. Intervallwert seit Einschalten bzw. Rücksetzen des Wertes (siehe 0 PI=25h)	
0Ch		Blindenergie-Zähler			
		L123-Mode	LTHT-Mode		
				Bei LTHT-Modus:	
	1	EQ1	$EQ\Sigma\text{-NT}$	32 Bit	Gesamte in Niedertarif-Zeit abgegebene Blind-Energie
	2	EQ2	$EQ\Sigma\text{+NT}$	32 Bit	Gesamte in Niedertarif-Zeit bezogene Blind-Energie
	3	EQ3	$EQ\Sigma\text{-HT}$	32 Bit	Gesamte in Hochtarif-Zeit abgegebene Blind-Energie
	4	EQΣ	$EQ\Sigma\text{+HT}$	32 Bit	Gesamte in Hochtarif-Zeit bezogene Blind-Energie
0Dh		Nullleiterstrom			
	1	$I_N$		16 Bit	
	2	$I_{N \text{ max}}$		16 Bit	
	3	$I_{N \text{ avg}}$		16 Bit	
	4	$I_{N \text{ avg max}}$		16 Bit	
0Fh	1	Netzfrequenz	16 Bit		

<sup>1)</sup> Das Ergebnis ( $\pm$  7Bit) ist mit 0,01 zu multiplizieren um den PF zu erhalten.

### 3.2.4 Hauptgruppe 1: Grenzwerte

PI	Parameter	Format	Einheit	Wertebereich	Bemerkung
10h	Relais 1 Hysterese	16 Bit	Einheit der zu überwachenden	0 ... 9999	
	Relais 2 Hysterese	16 Bit			
	Relais 1 Limit	± 15 Bit	Größe (Quelle)	-10000 ... 9999	
	Relais 2 Limit	± 15 Bit			
11h	Relais 1 Quelle	8 Bit		Siehe Kap. 3.2.4.1 Seite 21, Kodierung der Quelle ...	
	Relais 2 Quelle	8 Bit			
	Relais 1 Konfiguration	8 Bit		Siehe Kap. 3.2.4.2 Seite 22, Kodierung der Konfiguration ...	
	Relais 2 Konfiguration	8 Bit			
12h	Impulsausgang 1 Rate	16 Bit	1 / kWh (MWh)	0 ... 5000	
	Impulsausgang 2 Rate	16 Bit	1 / kWh (MWh)		
13h	Impulsausgang 1 Quelle	8 Bit		Siehe Kap. 3.2.4.3 Seite 22, Kodierung der Quelle ...	
	Impulsausgang 2 Quelle	8 Bit			
18h	Impulslänge	8 Bit		0 ... 7	0,1 s ... 0,8 s

### 3.2.4.1 Kodierung der Quelle für Alarm (Relais) - (PI = 11h)

Bit-Nr.	Wert	Bedeutung	Funktion
3 ... 0	0	Phase 1 bzw. 1→2	Phasen-Nummer des Quellwerts (Bei Frequenz ohne Funktion)
	1	Phase 2 bzw. 2→3	
	2	Phase 3 bzw. 3→1	
	3	Summe	
	4	Nullleiterstrom	
	5	für alle 3 Phasen	nur bei Relais (PI = 11h)
7 ... 4	0	Dreiecksspannung	Art des Quellwertes
	1	Phasenspannung	
	2	Phasenstrom	
	3	Phasenstrom, gemittelt	
	4	Wirkleistung	
	5	Blindleistung	
	6	Scheinleistung	
	7	Leistungsfaktor	
	8	Frequenz <sup>1)</sup>	
	9	Gesamt-Wirkleistungs-Intervall <sup>2)</sup>	
	10	Gesamt-Blindleistungs-Intervall <sup>2)</sup>	
	11	Gesamt-Scheinleistungs-Intervall <sup>2)</sup>	
12	Externer Wert (Ansteuerung über Schnittstelle möglich)		

<sup>1)</sup> Frequenzwert unabhängig von Phasen-Nummer

<sup>2)</sup> Leistungs-Intervallwerte unabhängig von Phasen-Nummer, für Alarmausgang wird das aktuell laufende Intervall verwendet

### 3.2.4.2 Kodierung der Konfiguration für Relais (PI = 11h)

Bit-Nr.	Wert	Bedeutung	Funktion
0	0	low	low- / high-Alarm-Funktion
	1	high	
1	0	nonstore	Alarmspeicher
	1	store	
2	0	Abhängig von DIP-Schalter	Alarmfreigabe
	1	Immer frei	
3	0		Z. Zt. keine Funktion
4 ... 7	0 ... 15	0 = keine      9 = 1 min 1 = 1 s        10 = 2 min 2 = 2 s        11 = 3 min 3 = 3 s        12 = 5 min 4 = 5 s        13 = 8 min 5 = 8 s        14 = 15 min 6 = 15 s       15 = 30 min 7 = 25 s 8 = 40 s	Alarmverzögerung

### 3.2.4.3 Kodierung der Quelle für Impulsausgang (PI = 13h)

Bit-Nr.	Wert	Bedeutung	Funktion
3 ... 0	0	Phase 1 bzw. 1 → 2	Phasen-Nummer des Quellwertes
	1	Phase 2 bzw. 2 → 3	
	2	Phase 3 bzw. 3 → 1	
	3	Summe	
4	0	Wirk-Energie	Art des Quellwertes
	1	Blind-Energie	
5	0	Bezug	Art des Quellwertes
	1	Abgabe (nur bei Wirk-Energie)	
6	0	Impulse pro kWh	
	1	Impulse pro MWh	
7	0	Impulse bei Hochtarif	Tarifumschaltung
	1	Impulse bei Niedertarif	

### 3.2.5 Hauptgruppe 2: Steueranweisungen und Statusabfragen

PI	Parameter	Format	Wertebereich	Bemerkung
20h	Steuerstatus A2000	Bitfeld, 16 Bit	Siehe Seite 23	
21h	Fehlerstatus 1 Fehlerstatus 2	Bitfelder, 2 x 16 Bit	Siehe Kap. 2.7 Seite 9	Schreibdaten ohne Funktion, Schreibdatenfunktion siehe "Fehlerstatuswort 2 schreiben" auf Seite 24
24h	U <sub>max</sub> [0 ... 3] clear U <sub>max</sub> [0 ... 3] clear I <sub>max</sub> [0 ... 3] clear I <sub>avg max</sub> [0 ... 3] clear	Bitfeld, 16Bit	Siehe Seite 24 Bitfeld Spitzenwerte von Spannung, ...	Nur schreiben
25h	P <sub>max</sub> [0 ... 3] clear Q <sub>max</sub> [0 ... 3] clear S <sub>max</sub> [0 ... 3] clear PF <sub>min</sub> [0 ... 3] clear P <sub>int max</sub> clear Q <sub>int max</sub> clear S <sub>int max</sub> clear Max. FFT clear	Bitfeld, 8 Bit  Bitfeld, 8 Bit  Bitfeld, 8 Bit	Siehe Seite 24 Bitfeld Spitzenwerte von Wirk- / Blind- leistung, ...	Nur schreiben
26h	Energy clear all	16 Bit	=55AAh	Nur schreiben
27h	Standardparameter setzen	16 Bit	=A965h	Nur schreiben, setzt 1. und 2. Parametersatz auf Werksauslieferungswerte
29h	Data-Logger Start / Stop	8 Bit	=55h: Stop =AAh: Start	Neustart nur nach vorherigem Stop Funktion nur bei Merkmal R1
2Ah	Intervall triggern	8 Bit	=AAh: Trigger	Nur schreiben

#### Steuerstatus A2000 (PI = 20h)

Bit-Nr.	Wert	Funktion	Bemerkung
0 ... 6	0		
7	1	Impulseingang aktiv	Nur lesen
8	0	Relais 1 aktiv	Wenn Quelle = extern
	1	Relais 1 inaktiv	
9	0	Relais 2 aktiv	Wenn Quelle = extern
	1	Relais 2 inaktiv	
10 ... 15	0		

## Fehlerstatuswort 2 schreiben

Bit-Nr.	Funktion	Bemerkung
0	=1: Alarm 1 rücksetzen	Erforderlich bei Alarm-Speichermodus
1	=1: Alarm 2 rücksetzen	
2 ... 15	=0	nicht verwendet

## Bitfeld: Spitzenwerte von Spannung, Strom rücksetzen (PI = 24h)

Bit-Nr.	Wert	Funktion
0	1	$U_{12 \max} = 0$
1	1	$U_{23 \max} = 0$
2	1	$U_{31 \max} = 0$
3	1	$U_{\Delta \Sigma \max} = 0$
4	1	$U_1 \max = 0$
5	1	$U_2 \max = 0$
6	1	$U_3 \max = 0$
7	1	$U_{\Sigma} \max = 0$
8	1	$I_1 \max = 0$
9	1	$I_2 \max = 0$
10	1	$I_3 \max = 0$
11	1	$I_{\Sigma} \max = 0, I_N \max = 0$
12	1	$I_1 \text{ avg max} = 0$
13	1	$I_2 \text{ avg max} = 0$
14	1	$I_3 \text{ avg max} = 0$
15	1	$I_{\Sigma} \text{ avg max} = 0, I_N \text{ avg max} = 0$

## Bitfeld: Spitzenwerte von Wirk- / Blindleistung, Scheinleistung / Leistungsfaktor und Intervallleistung rücksetzen (PI = 25h)

Bit-Nr.	Wert	Funktion
0	1	$P_1 \max = 0$
1	1	$P_2 \max = 0$
2	1	$P_3 \max = 0$
3	1	$P_{\Sigma} \max = 0$
4	1	$Q_1 \max = 0$
5	1	$Q_2 \max = 0$
6	1	$Q_3 \max = 0$
7	1	$Q_{\Sigma} \max = 0$
0	1	$S_1 \max = 0$
1	1	$S_2 \max = 0$
2	1	$S_3 \max = 0$
3	1	$S_{\Sigma} \max = 0$
4	1	$PF_1 \min = 0$
5	1	$PF_2 \min = 0$
6	1	$PF_3 \min = 0$
7	1	$PF_{\Sigma} \min = 0$
0	1	$P_{\text{int}} \max = 0$
1	1	$Q_{\text{int}} \max = 0$
2	1	$S_{\text{int}} \max = 0$
3	1	Max. FFT = 0
4 ... 7	0	Nicht verwendet

### 3.2.6 Hauptgruppe 3: Gerätespezifikation

PI	Parameter	Format	Wertebereich	Bemerkung
30h	Geräteerkennung	8 Bit	A2h	Nur lesen
31h	Bestückung	8 Bit	Siehe Bestückungsvarianten Seite 26	Nur lesen
32h	Messwert – Dimension			Nur lesen, wird aus primären Spannungs- und Strommessbereich (PI = 3B, 3Ch) bestimmt
	U in V	± 7 Bit		
	I in A	± 7 Bit		
	P in W	± 7 Bit		
	E in Wh	± 7 Bit		
33h	Anschluss 3-L/4-L/3L-1/3L13/4L13	8 Bit	55h/AAh/33h/CCh/66h	
34h	Energie-Synchron-Intervall	8 Bit	0, 1 ... 60	0 = extern, 1 ... 60 Minuten
35h	Software-Version	8 Bit	0 ... 255	Nur lesen
36h	Energiezähler-Modus	8 Bit		Modus Niedertarif aktiv
			00h	L123 per Zeiteinstellung <sup>1)</sup>
			04h	LTHT per Zeiteinstellung <sup>1)</sup>
			08h	L123 mit Synchron-Eingang
	0Ch	LTHT mit Synchron-Eingang		
37h	Niedertarif-Zeiten-Intervall			Nur aktiv, wenn Merkmal R1
	Anfangszeit Minuten	8 Bit	0 ... 59	
	Anfangszeit Stunden	8 Bit	0 ... 23	
	Endezeit Minuten	8 Bit	0 ... 59	
	Endezeit Stunden	8 Bit	0 ... 23	
38h	Blindleistungsdarstellung	8 Bit	Siehe "Blindleistungsdarstellung (PI = 38h)" auf Seite 26	
39h	Frequenz-Quelle	8 Bit	00h	Alle Phasen werden berücksichtigt
			40h	Nur auf Spannungen wird synchronisiert
3Bh	Spannungswandler-Übersetzungsverhältnis			
	U <sub>t prim</sub>	100 V / 16 Bit	- 600 ... 0 / 1 ... 8000	= 100 V ... 700 V / 100 V ... 800 kV
	U <sub>t sek</sub>	1 V / 16 Bit	100 ... 500	= 100 V ... 500 V
3Ch	Stromwandler-Übersetzungsverhältnis			
	I <sub>t prim</sub>	1 A, 5 A / 16 Bit	0, 1 ... 30000	= 1 A, 5 A ... 150000 A
	I <sub>t sek</sub>	Bit 0	0,1	= 5 A, 1 A
		Bit 1 ... 7	—	—
	Bit 8 ... 15	- 100 ... 100	0,900 ... 1,100 Justierung	
3Fh	Anzeigehelligkeit	Bit 0 ... 2	0 ... 7	0,5 Helligkeitsstufen
	Anzeigefilter	Bit 3 ... 7	0 ... 30	Zeitkonstante

<sup>1)</sup> Bei Ausführung ohne Datenlogger: kein Niedertarif

## Bestückungsvarianten (PI = 31h)

Bit-Nr.	Wert	Funktion	Merkmal
0	1	Analogausgänge 3 und 4 bestückt	A1
1	1	S0-Ausgänge bestückt	P1
2	1	Synchroneingang bestückt	S1
3	1	LON-Schnittstelle bestückt	L1
4	1	Data-Logger bestückt	R1
5	1	Uhr bestückt	R1
6	1	Profibus-Schnittstelle bestückt	L2
7	0	Reserviert	

## Blindleistungsdarstellung (PI = 38h)

Wert	Darstellung	Bemerkung
00h	nach DIN 40110	$Q = \sqrt{S^2 - P^2}$
10h	mit Vorzeichen	$Q = \frac{1}{T_N} \cdot \int_0^{T_N} U(t) \cdot J\left(t - \frac{T_N}{4}\right) dt \quad ^1)$
20h	Kompensations-Blindleistung	
30h	mit Vorzeichen	Powerfaktor wie Ferraris-Zähler

<sup>1)</sup> TN ist die Periodendauer der Grundfrequenz von U bzw. I

## **4 Produktsupport**

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Messtechnik GmbH

Hotline Produktsupport

Telefon +49 911 8602-500

Telefax +49 911 8602-340

E-Mail [support@gossenmetrawatt.com](mailto:support@gossenmetrawatt.com)

---

Erstellt in Deutschland • Änderungen vorbehalten • Eine PDF-Version finden Sie im Internet



GMC-I Messtechnik GmbH  
Südwestpark 15  
90449 Nürnberg • Germany

Telefon+49 911 8602-111  
Telefax+49 911 8602-777  
E-Mail [info@gossenmetrawatt.com](mailto:info@gossenmetrawatt.com)  
[www.gossenmetrawatt.com](http://www.gossenmetrawatt.com)