

Schnittstelle EMMOD201 V2.0

Camille Bauer AG
CH-5610 Wohlen

Jede unerlaubte Verwendung dieses
Dokumentes wird gerichtlich verfolgt

Technische Änderungen vorbehalten !!



Inhaltsverzeichnis

- 1. Einführung**
- 2. Anschliessen der Geräte**
- 3. Realisation der Schnittstelle**
 - 3.1 Konfiguration der Schnittstelle
 - 3.2 Prinzip der Übertragung
 - 3.3 Allgemeine Form der Telegramme
 - 3.4 Fehlerbehandlung
 - 3.5 Berechnung des Prüfwortes (CRC16)
 - 3.6 Spezielle Datentypen
- 4. Abfrage von Messwerten**
 - 4.1 Momentanwerte
 - 4.2 Minimal- / Maximalwerte
 - 4.3 Zählerwerte
 - 4.4 Mittelwerte
 - 4.5 Verlauf der Mittelwerte (Logger)
 - 4.6 Messwerte bei Overflow
- 5. Zustandsabfrage / Fernsteuerung**
 - 5.1 Zustandsabfrage
 - 5.2 Fernsteuerung der Digitalausgänge
 - 5.3 Setzen der Tarifsituation
 - 5.4 Synchronisation über Bus-Schnittstelle
 - 5.5 Abfrage von Firmware-Versionen und Geräte-Typ
- 6. Rücksetzen von Messwerten**
 - 6.2 Rücksetzen / Setzen von Zählern
 - 6.1 Rücksetzen von Minimal- / Maximalwerten
- 7. Konfiguration**

Anhang: Anzeigematrizen, abhängig von der Anschlussart

Änderung	Datum Vis.:	Typ: EMMOD201	Nr.: 1 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung: Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

1. Einführung

Die Geräte der A200 Familie multifunktionaler Leistungsmessgeräte können optional mit dem Schnittstellen-Modul EMMOD201 versehen werden. So lassen sich drei grundsätzlich verschiedene Betriebsarten realisieren:

- Standalone: Das Modul wird nur für die Konfiguration des Gerätes verwendet, ist nicht dauernd mit einem Master (PC) verbunden oder wird nicht fest installiert.
- Bus-Betrieb: Bis zu 32 Geräte werden über die RS485-Schnittstelle verbunden. Die Messdaten werden von einem MODBUS-Master dauernd abgefragt.
- Vollständige Kontrolle der Geräte über den Bus: Nebst der Abfrage der Messwerte kann auch die Synchronisation der Leistungs-Mittelwerte, die Tarifumschaltung und die Ansteuerung der Digitalausgänge (Vorort-Alarmierung) über die Bus-Schnittstelle erfolgen. Der MODBUS-Master hält die Steuerung dauernd aufrecht und erfasst periodisch die gemessenen Daten.

Folgende Funktionen können über das Schnittstellen-Modul ausgeführt werden:

- Abfrage der Geräteeigenschaften
- Ändern der Geräteeigenschaften
- Abfrage der momentanen Messwerte
- Abfrage der aufintegrierten Leistungs-Mittelwerte
- Abfrage / Setzen / Rücksetzen der Zählerstände
- Rücksetzen der erfassten Minimal- / Maximal-Werten
- Abfrage der im Logger gespeicherten Mittelwerte
- Synchronisation, Tarifumschaltung und direkte Ansteuerung der Digitalausgänge über den Bus

Das vorliegende Manual beschreibt all diese Funktionen. Das Schnittstellen-Modul kann umschaltbar als RS232-Schnittstelle oder als RS485-Schnittstelle betrieben werden. Verwendet werden Protokolle gemäss MODBUS®-Spezifikation. Die Gesamtheit der hier zur Verfügung gestellten Information erlaubt es, eine eigenständige Software-Lösung zu erstellen, welche alle Möglichkeiten des Leistungsanzeigers ausnützen kann.

Normalerweise wird aber auf bestehende Hardware- und/oder Software-Lösungen aufgebaut. Für die verschiedenen Anwendergruppen sind die folgenden Kapitel relevant:

Hardware-Installateur

2. Anschliessen der Geräte

Anwender eines MODBUS®-Tools

3. Realisation der Schnittstelle
4. Abfrage von Messwerten

Ingenieur welcher eine eigenständige Messwernerfassung programmieren will

3. Realisation der Schnittstelle
4. Abfrage von Messwerten
5. Zustandsabfrage / Fernsteuerung
6. Rücksetzen von Messwerten

Ingenieur welcher eine eigenständige Konfiguration des Umformers programmieren will

3. Realisation der Schnittstelle
7. Konfiguration

MODBUS® - Modbus ist eine eingetragene Handelsmarke von Schneider Automation Inc.

Änderung	Datum Vis.:	Typ: EMMOD201	Nr.: 2 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung: Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

2. Anschliessen der Geräte

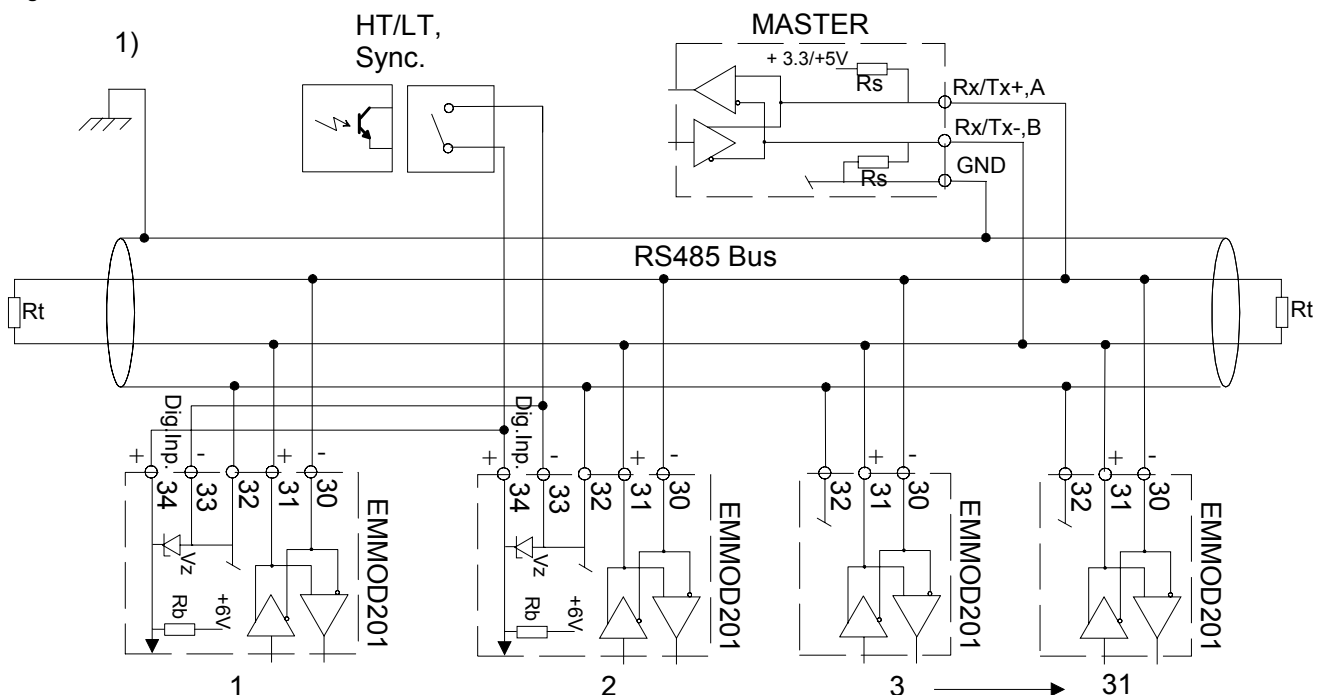
RS485: MODBUS-Schnittstelle

Der Schiebeschalter auf dem Erweiterungsmodul muss in Stellung *RS485* sein. Grundsätzlich müssen die beiden Signalleitungen verdreht sein und die Polarität muss beachtet werden. Die Verbindung des Signal-GND (Klemme 32) kann durch einen Draht, oder durch den Schirm der Leitung gemacht werden. Für Installationen in stark gestörter Umgebung ist die Verwendung von geschirmten Kabeln unbedingt erforderlich.

Bei langen Leitungen (> ca. 10m) ist je ein Bus-Abschlusswiderstand von je 120 Ohm an beiden Enden notwendig. Der Bus muss zudem mit Speise-Widerständen von 500 ..1000 Ohm auf Signal-GND und +5V versehen sein. Üblicherweise sind diese Speisewiderstände im Interface des Bus-Masters eingebaut.

Achtung: Schnittstellen-Konverter haben diese Widerstände oft nicht eingebaut. Geräte mit Speisewiderständen sind z.B. W&T 13601 (PC-Karte) bzw. W&T 86201 (Konverter) von Wiesemann & Theis GmbH).

Lange Stichleitungen sind zu vermeiden, ideal ist ein reines Linien-Netz. Es können max. 32 Geräte an den Bus angeschlossen werden.



**Alle Geräte müssen dieselben Bus-Einstellungen verwenden, aber unterschiedliche Geräte-Adressen haben.
Die Einstellungen sind über die Frontplatte mit den Tasten oder via RS232-Anschluss möglich.**

1) Der Erdanschluss soll nur an einer Stelle sein. Eventuell ist dieser schon im Master (PC) vorhanden.

- Rt Abschlusswiderstand 120 Ohm
- Rs Speisewiderstand Bus 500...1000 Ohm
- Rb Speisewiderstand Kontakt-Eingang 4.5kOhm
- Vz Zenerdiode als Schutz 6.2V

RS232: Programmier-Anschluss

Der Schiebeschalter muss in Stellung *RS232* sein. Mit einem PC, der Software *A200plus* und einem *Schnittstellen-Adapterkabel RS232* (Bestell-Nr. 152 603) lassen sich alle Einstellungen bequem und übersichtlich vornehmen. Grundsätzlich stehen alle Funktionen, wie sie für den Bus spezifiziert sind, auch über diese Schnittstelle zur Verfügung. Die Parallelschaltungen mehrerer Geräte ist aber nicht möglich.

Änderung	Datum Vis.:	Typ: EMMOD201	Nr.: 3 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung: Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

3. REALISATION DER SCHNITTSTELLE

3.1 Konfiguration der Schnittstelle

Das Schnittstellen-Modul verfügt über eine umschaltbare serielle Schnittstelle: RS232 oder RS485. Folgender Übertragungs-Modus wird verwendet:

* **RS232:** 9600Bd, 1 Startbit, 8 Datenbit, 1 Stop bit, even parity

* **RS485:** Baudrate 1200, 2400, 4800, 9600 oder 19200 Bd (wählbar)

Zeichenformat: 1 Start-, 8 Daten-, 1 Stopbit, even parity

1 Start-, 8 Daten-, 1 Stopbit, odd parity

1 Start-, 8 Daten-, 2 Stopbit, no parity

1 Start-, 8 Daten-, 1 Stopbit, no parity (gebräuchlich, aber nicht gemäss MODBUS-Spezifikation)

Die Einstellungen der Übertragungsparameter und der Geräteadresse für die RS485-Schnittstelle können entweder über das Bedienpanel des Gerätes oder über die RS232 Schnittstelle vorgenommen werden.

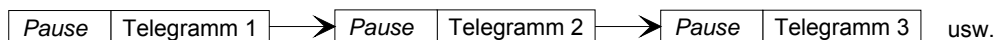
3.2 Prinzip der Übertragung

Die Übertragung wird vom Master (PC) gesteuert. Kein angeschlossenes Gerät darf ohne Anforderung durch den Master ein Telegramm senden. Dieser übernimmt auch die Überwachung eventuell auftretender Timeouts (keine Antwort vom adressierten Gerät). Telegramme werden im RTU (Remote Terminal Unit) Modus übertragen.

3.3 Allgemeine Form der Telegramme

Geräte-Adresse	Funktion	Daten	CRC-Check
8 Bits	8 Bits	n * 8 Bit	16 Bits

Gemäss MODBUS[®]-Spezifikation muss zwischen zwei Telegrammen eine Pause von mind. 3.5 Zeichen eingehalten werden. Innerhalb eines Telegramms dürfen die einzelne Zeichen nicht mehr als 1.5 Zeichen Abstand aufweisen. Eine typische Übertragung sieht z.B. so aus:



Adresse: Gibt an, welches Gerät angesprochen werden soll (Master→Slave) bzw. welches Gerät Antwort gibt (Slave→Master). Erlaubt sind bei RS-485 1..247 bzw. bei RS232 die feste Adresse 255. Die Adresse 0 wird für Mitteilungen an alle Geräte (broadcast) verwendet.

Funktion: Gibt den Zweck der Datenübertragung an. Folgende Standard-Funktionen werden verwendet:

Code	MODBUS [®] Funktion	Angewendet für ...
03 _H	READ HOLDING REGISTERS	- Auslesen von Messwerten, Zählerständen, Mittelwerten, Daten des Loggers, Konfigurationsdaten usw.
08 _H	DIAGNOSTIC	- Über die Sub-Funktion 0 kann die Verbindung zum Gerät getestet werden.
10 _H	PRESET MULTIPLE REGISTERS	- Programmierung des Messumformers - Setzen / Rücksetzen von Zählerständen - Rücksetzen von Minimal- / Maximalwerten

Daten: Enthält die zu übertragende Information. Dieses Feld wird unterteilt in Register, Anzahl zu übertragende Register und gegebenenfalls in ausgelesene oder abzuspeichernde Information. Daten werden normalerweise in Form von 16-Bit-Registern übertragen. Es werden aber auch 32-Bit-Zahlen (Doppelregister) und Doppelbytes verwendet (siehe dazu Kapitel 3.5).

Prüfwort: Die CRC16-Checksumme wird über alle Bytes eines Telegramms berechnet, um Übertragungsfehler festzustellen.

Änderung	Datum Vis.:	Typ: EMMOD201	Nr.: 4 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung: Definition MODBUS[®]-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

Funktion 03 (Hex): Auslesen von Daten

Aufforderung Master->Slave	Adresse	Funktion	Daten				CRC-Check
			Startadresse		Anzahl Register		
			High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	
addr	03 _H					crc16	

Antwort Slave->Master	Adresse	Funktion	Daten		CRC-Check
			Anzahl Datenbytes	Information	
			addr	03 _H	

Beispiel (Hex): >>>> 11 03 00 6B 00 02 crc (Auslesen von U12: Register 108/109 von Gerät 17)
 <<<< 11 03 04 **CC CD 42 8D** crc

Anmerkung: Die Register-Adresse 108 wird gemäss MODBUS-Spezifikation als Register 107 adressiert

In diesem Beispiel wird eine 32-bit-float Zahl gelesen, welche sich aus 2 Registern zusammensetzt. Die Grösse U12 kann auch durch Auslesen einzelner Register zusammengesetzt werden. Damit sich der Wert der Grösse während dem Auslesen nicht ändert, muss zuerst das tiefere (108) und dann das höhere (109) Register gelesen werden.

Funktion 08 (Hex), Subfunktion 00: Diagnose (Verbindungstest)

Aufforderung Master->Slave	Adresse	Funktion	Daten				CRC-Check
			Subfunktion		Daten		
			addr	08 _H	0	0	

Antwort Slave->Master	Adresse	Funktion	Daten				CRC-Check
			Subfunktion		Information		
			addr	08 _H	0	0	

Beispiel (Hex): >>>> 11 08 00 00 AA 55 crc (Das Telegramm wird 1:1 zurückgesendet)
 <<<< 11 08 00 00 AA 55 crc

Funktion 10 (Hex): Abspeichern von Daten im Gerät

Aufforderung Master->Slave	Adresse	Funktion	Daten					CRC-Check	
			Startadresse		Anzahl Register		Anz. Bytes		Information
			addr	10 _H	High	Low	High		Low

Antwort Slave->Master	Adresse	Funktion	Daten				CRC-Check
			Startadresse		Anzahl Register		
			addr	10 _H	High	Low	

Beispiel (Hex): >>>> 11 10 01 2D 00 02 04 **00 0A 01 02** crc (Zählerwert setzen: Register 302/303 von Gerät 17)
 <<<< 11 10 01 2D 00 02 crc

Anmerkung: Die Register-Adresse 302 wird gemäss MODBUS-Spezifikation als Register 301 adressiert

In diesem Beispiel wird eine 32-Bit Integer-Zahl gesetzt, welche sich aus 2 Registern zusammensetzt. Dieser Zählerwert kann nicht durch Setzen einzelner Register zusammengesetzt werden, da sich sein Wert sonst während dem Schreibvorgang ändern kann.

Bei Funktion 10_H wird Broadcast unterstützt. Damit können über Adresse 0 alle Geräte gleichzeitig angesprochen werden und dieselbe Aktion ausgeführt werden. Diese Art von Telegrammen wird von keinem der Empfänger quittiert. Typische Anwendung: Reset von Minimal- / Maximalwerten oder Setzen der Anzeigehelligkeit aller Geräte.

Änderung	Datum Vis.:	Typ:	EMMOD201	Nr.: 5 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung:	Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

3.4 Fehlerbehandlung

Bei einem Übertragungsfehler, wenn also das vom Empfänger berechnete CRC16 nicht mit dem empfangenen übereinstimmt, so wird keine Quittierung an den Master gesendet und somit ein Timeout provoziert. Dasselbe geschieht, wenn ein nicht vorhandenes (oder ausgeschaltetes) Gerät adressiert wird.

Falls der Empfänger einer Nachricht einen anderen Fehler entdeckt, sendet er eine entsprechende Fehlermeldung an den Master zurück.

Geräte-Antwort:

Adresse	Code	Daten	Checksumme	
			LByte	HByte
11 _H	Code+80 _H	Fehlercode	CRC16	

Der vom Gerät empfangene Funktions-Code wird zurückgeschickt. Es wird jedoch das höchstwertige Bit (MSB) gesetzt, um einen Fehler anzuzeigen. Der Fehlercode zeigt einen Bedienungs- bzw. Programmierfehler an. Folgende Fehlercodes werden verwendet:

Fehlercode	Bedeutung
01 _H	Verwendung eines nicht unterstützten Funktionscodes
02 _H	Verwendung eines unerlaubten Speicherregisters: Ungültige Registeradresse verwendet oder Versuch auf eine schreibgeschützte Registeradresse zu schreiben.
03 _H	Verwendung unerlaubter Datenwerte, z.B. eine unerlaubte Anzahl Register.
04 _H	Interner Gerätefehler

3.5 Berechnung des Prüfwortes (CRC16) (Beispiel in 'C')

Die Berechnung erfolgt über alle Zeichen des Telegramms mit Ausnahme des Prüfwortes. Das niederwertige Byte (Crc_LByte) wird an zweitletzter, das höherwertige Byte (Crc_HByte) an letzter Stelle im Telegramm eingesetzt. Der Empfänger des Telegramms berechnet das Prüfwort erneut und vergleicht es mit dem empfangenen.

```

void main()
{
    unsigned char data[NUMDATA+2];           // Telegrammbuffer
    unsigned char Crc_HByte,LByte;         //
    unsigned int Crc;
    ....
    Crc=0xFFFF;
    for (i=0; i<NUMDATA; i++) {
        Crc = CRC16 (Crc, data[i] );
    }
    Crc_LByte = (Crc & 0x00FF);           // Low-Byte bestimmen
    Crc_HByte = (Crc & 0xFF00) / 256;     // High-Byte bestimmen
}
// Berechnung CRC16
// -----
unsigned int CRC16(unsigned int crc, unsigned int data)
{
    const unsigned int Poly16=0xA001;
    unsigned int LSB, i;

    crc = ((crc^data) | 0xFF00) & (crc | 0x00FF);
    for (i=0; i<8; i++)
    {
        LSB=(crc & 0x0001);
        crc=crc/2;
        if (LSB)
            crc=crc^Poly16;
    }
    return(crc);
}

```

Änderung	Datum Vis.:	Typ: EMMOD201	Nr.: 6 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung: Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

3.6 Spezielle Datentypen

Das MODBUS[®]-Protokoll spezifiziert für die Datenübertragung ausschliesslich 16-Bit-Register. Zur einfacheren Bearbeitung der Daten bzw. zur Erhöhung der Genauigkeit werden zusätzlich folgende Datentypen verwendet:

- **32-Bit-Zahlen:** 32-Bit-Integer ohne Vorzeichen und 32-Bit Float-Zahlen werden als 2 aufeinanderfolgende 16-Bit-Register übertragen. Das Format der Float-Zahl entspricht dem normalerweise im PC verwendeten Format.

Typ	32-Bit-Float	32-Bit-Integer
Format		
Umrechnung	$\text{Wert} = (-1)^{\text{vorz}} * 2^{(\text{Exponent}-126)} * \frac{\text{Mantisse} + 2^{23}}{2^{24}}$	

Übertragungs-Reihenfolge:

Reg_L		Reg_H	
HByte	LByte	HByte	LByte

Anmerkung (siehe auch Kapitel 3.3):

- **32-Bit Zahlen können auch durch eine separate Abfrage der Register ausgelesen werden ! Es muss jedoch zuerst das tiefere (z.B. 108) und dann das höhere (z.B. 109) Register gelesen werden.**
- **Das Setzen von 32-Bit Zahlen kann nicht durch Setzen einzelner Register erfolgen !**

Änderung	Datum Vis.:	Typ: EMMOD201	Nr.: 7 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung: Definition MODBUS[®]-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

4. Abfrage von Messwerten

Die Leistungsmessgeräte erfassen die Grössen eines elektrischen Netzes. Diese Messwerte und daraus abgeleitete Grössen können über die Schnittstelle abgefragt werden. Diese Informationen lassen sich grob unterteilen in:

1. Momentanwerte
2. Minimal- / Maximalwerte
3. Zählerwerte
4. Mittelwerte (integriert über ein Synchron-Intervall)
5. Verlauf der Mittelwerte (Logger)

4.1 Momentanwerte

4.1.1 Momentanwerte allgemein

Register-Adresse	Mess-grösse	Anschluss		
		1-phasig, 3/4L gleichbel.	3L ungleich	4L ungleich
100	U	☉	-	-
102	U1N	-	-	☉
104	U2N	-	-	☉
106	U3N	-	-	☉
108	U12	-	☉	☉
110	U23	-	☉	☉
112	U31	-	☉	☉
114	I	☉	-	-
116	I1	-	☉	☉
118	I2	-	☉	☉
120	I3	-	☉	☉
122	Iavg	☉	-	-
124	I1_avg	-	☉	☉
126	I2_avg	-	☉	☉
128	I3_avg	-	☉	☉
130	IN	-	-	☉
132	P1	-	-	☉
134	P2	-	-	☉
136	P3	-	-	☉
138	P	☉	☉	☉
140	Q1	-	-	☉
142	Q2	-	-	☉
144	Q3	-	-	☉
146	Q	☉	☉	☉
148	S1	-	-	☉
150	S2	-	-	☉
152	S3	-	-	☉
154	S	☉	☉	☉
156	F	☉	☉	☉
158	PF1	-	-	☉
160	PF2	-	-	☉
162	PF3	-	-	☉
164	PF	☉	☉	☉
166	Umean	-	☉	☉
168	Imean	-	☉	☉
170	UNE	-	-	☉
172	Pint_tnd1	☉	☉	☉
174	Qint_tnd1	☉	☉	☉
176	Sint_tnd	☉	☉	☉
178	Pint_tnd2	☉	☉	☉
180	Qint_tnd2	☉	☉	☉

nur A230: Spannungs-Mittelwert

nur A230: Strom-Mittelwert

nur A230: Nullpunkt-Verlagerungsspannung

nur A230: Leistungs-Mittelwert P Bezug (Trend)

nur A230: Leistungs-Mittelwert Q Ind. / Bezug (Trend)

nur A230: Leistungs-Mittelwert S (Trend)

nur A230: Leistungs-Mittelwert P Abgabe (Trend)

nur A230: Leistungs-Mittelwert Q Kap. / Abgabe (Trend)

Die aktive Messgrösse der Blindleistungs-Intervalle beim A230 ergibt sich aus der Programmierung in 'Disp_Mode' (siehe Kapitel 7).

Legende: ☉ = Gültiger Messwert - = Nicht verwendbar (Wert=0.00)

Alle Momentanwerte sind 32-Bit float-Zahlen (2 Register pro Wert), auf Primärwerte skaliert.

Änderung	Datum Vis.:	Typ:	EMMOD201	Nr.: 8 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung:	Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

4.1.2 Momentanwerte Unsymmetrie / THD (nur A230)

Register-Adresse	Messgrösse	Anschluss 1-phasig, 3/4L gleichbel.	Anschluss 3L ungleichbel.	Anschluss 4L ungleichbel.	
184	unb.U	-	-	●	Unsymmetrie-Faktor
185	THD.Ux	U	U12	U1	Oberwellenanteil U / U12 / U1
186	THD.Ux	-	U23	U2	Oberwellenanteil U23 / U2
187	THD.Ux	-	U31	U3	Oberwellenanteil U31 / U3
188	THD.Ix	I	I1	I1	Oberwellenanteil I / I1
189	THD.Ix	-	I2	I2	Oberwellenanteil I2
190	THD.Ix	-	I3	I3	Oberwellenanteil I3

Legende: ● = Gültiger Messwert - = Nicht verwendbar (Wert=0.00)

Obige Momentanwerte sind vorzeichenlose 16-Bit Zahlen (1 Register pro Wert). 1000 entspricht 100 %.

4.1.3 Momentanwerte Oberwellen-Anteile (nur A230)

Register-Adresse	Messgrösse	Anschluss 1-phasig, 3/4L gleichbel.	Anschluss 3L ungleichbel.	Anschluss 4L ungleichbel.	
600	H2.Ux	U	U12	U1N	Anteil 2. Oberwelle
601	H3.Ux	U	U12	U1N	Anteil 3. Oberwelle
602	H4.Ux	U	U12	U1N	Anteil 4. Oberwelle
603	H5.Ux	U	U12	U1N	Anteil 5. Oberwelle
604	H6.Ux	U	U12	U1N	Anteil 6. Oberwelle
605	H7.Ux	U	U12	U1N	Anteil 7. Oberwelle
606	H8.Ux	U	U12	U1N	Anteil 8. Oberwelle
607	H9.Ux	U	U12	U1N	Anteil 9. Oberwelle
608	H10.Ux	U	U12	U1N	Anteil 10. Oberwelle
609	H11.Ux	U	U12	U1N	Anteil 11. Oberwelle
610	H12.Ux	U	U12	U1N	Anteil 12. Oberwelle
611	H13.Ux	U	U12	U1N	Anteil 13. Oberwelle
612	H14.Ux	U	U12	U1N	Anteil 14. Oberwelle
613	H15.Ux	U	U12	U1N	Anteil 15. Oberwelle
614	H2.Ux	-	U23	U2N	Anteil 2. Oberwelle
615	H3.Ux	-	U23	U2N	Anteil 3. Oberwelle
616	H4.Ux	-	U23	U2N	Anteil 4. Oberwelle
617	H5.Ux	-	U23	U2N	Anteil 5. Oberwelle
618	H6.Ux	-	U23	U2N	Anteil 6. Oberwelle
619	H7.Ux	-	U23	U2N	Anteil 7. Oberwelle
620	H8.Ux	-	U23	U2N	Anteil 8. Oberwelle
621	H9.Ux	-	U23	U2N	Anteil 9. Oberwelle
622	H10.Ux	-	U23	U2N	Anteil 10. Oberwelle
623	H11.Ux	-	U23	U2N	Anteil 11. Oberwelle
624	H12.Ux	-	U23	U2N	Anteil 12. Oberwelle
625	H13.Ux	-	U23	U2N	Anteil 13. Oberwelle
626	H14.Ux	-	U23	U2N	Anteil 14. Oberwelle
627	H15.Ux	-	U23	U2N	Anteil 15. Oberwelle
628	H2.Ux	-	U31	U3N	Anteil 2. Oberwelle
629	H3.Ux	-	U31	U3N	Anteil 3. Oberwelle
630	H4.Ux	-	U31	U3N	Anteil 4. Oberwelle
631	H5.Ux	-	U31	U3N	Anteil 5. Oberwelle
632	H6.Ux	-	U31	U3N	Anteil 6. Oberwelle
633	H7.Ux	-	U31	U3N	Anteil 7. Oberwelle
634	H8.Ux	-	U31	U3N	Anteil 8. Oberwelle
635	H9.Ux	-	U31	U3N	Anteil 9. Oberwelle
636	H10.Ux	-	U31	U3N	Anteil 10. Oberwelle
637	H11.Ux	-	U31	U3N	Anteil 11. Oberwelle
638	H12.Ux	-	U31	U3N	Anteil 12. Oberwelle
639	H13.Ux	-	U31	U3N	Anteil 13. Oberwelle
640	H14.Ux	-	U31	U3N	Anteil 14. Oberwelle

Änderung	Datum Vis.:	Typ:	EMMOD201	Nr.: 9 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung:	Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

641	H15.lx	-	U31	U3N	Anteil 15. Oberwelle
642	H2.lx	1	I1	I1	Anteil 2. Oberwelle
643	H3.lx	1	I1	I1	Anteil 3. Oberwelle
644	H4.lx	1	I1	I1	Anteil 4. Oberwelle
645	H5.lx	1	I1	I1	Anteil 5. Oberwelle
646	H6.lx	1	I1	I1	Anteil 6. Oberwelle
647	H7.lx	1	I1	I1	Anteil 7. Oberwelle
648	H8.lx	1	I1	I1	Anteil 8. Oberwelle
649	H9.lx	1	I1	I1	Anteil 9. Oberwelle
650	H10.lx	1	I1	I1	Anteil 10. Oberwelle
651	H11.lx	1	I1	I1	Anteil 11. Oberwelle
652	H12.lx	1	I1	I1	Anteil 12. Oberwelle
653	H13.lx	1	I1	I1	Anteil 13. Oberwelle
654	H14.lx	1	I1	I1	Anteil 14. Oberwelle
655	H15.lx	1	I1	I1	Anteil 15. Oberwelle
656	H2.lx	-	I2	I2	Anteil 2. Oberwelle
657	H3.lx	-	I2	I2	Anteil 3. Oberwelle
658	H4.lx	-	I2	I2	Anteil 4. Oberwelle
659	H5.lx	-	I2	I2	Anteil 5. Oberwelle
660	H6.lx	-	I2	I2	Anteil 6. Oberwelle
661	H7.lx	-	I2	I2	Anteil 7. Oberwelle
662	H8.lx	-	I2	I2	Anteil 8. Oberwelle
663	H9.lx	-	I2	I2	Anteil 9. Oberwelle
664	H10.lx	-	I2	I2	Anteil 10. Oberwelle
665	H11.lx	-	I2	I2	Anteil 11. Oberwelle
666	H12.lx	-	I2	I2	Anteil 12. Oberwelle
667	H13.lx	-	I2	I2	Anteil 13. Oberwelle
668	H14.lx	-	I2	I2	Anteil 14. Oberwelle
669	H15.lx	-	I2	I2	Anteil 15. Oberwelle
670	H2.lx	-	I3	I3	Anteil 2. Oberwelle
671	H3.lx	-	I3	I3	Anteil 3. Oberwelle
672	H4.lx	-	I3	I3	Anteil 4. Oberwelle
673	H5.lx	-	I3	I3	Anteil 5. Oberwelle
674	H6.lx	-	I3	I3	Anteil 6. Oberwelle
675	H7.lx	-	I3	I3	Anteil 7. Oberwelle
676	H8.lx	-	I3	I3	Anteil 8. Oberwelle
677	H9.lx	-	I3	I3	Anteil 9. Oberwelle
678	H10.lx	-	I3	I3	Anteil 10. Oberwelle
679	H11.lx	-	I3	I3	Anteil 11. Oberwelle
680	H12.lx	-	I3	I3	Anteil 12. Oberwelle
681	H13.lx	-	I3	I3	Anteil 13. Oberwelle
682	H14.lx	-	I3	I3	Anteil 14. Oberwelle
683	H15.lx	-	I3	I3	Anteil 15. Oberwelle

Alle Oberwellen-Anteile sind vorzeichenlose 16-Bit Zahlen (1 Register pro Wert). 1000 entspricht 100 %.
Die Werte sind auf die Grundwelle (fest 100%) bezogen.

Änderung	Datum Vis.:	Typ: EMMOD201	Nr.: 10 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung: Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

4.2 Minimal- / Maximalwerte

4.2.1 Minimal- / Maximalwerte 1

Register-Adresse	Messgrösse	Anschluss 1-phasig / 3L gleichbel. 4L gleichbelastet	Anschluss 3L ungleichbel.	Anschluss 4L ungleichbel.	
200	Umax	☉	-	-	
202	U1Nmax	-	-	☉	
204	U2Nmax	-	-	☉	
206	U3Nmax	-	-	☉	
208	U12max	-	☉	☉	
210	U23max	-	☉	☉	
212	U31max	-	☉	☉	
214	I1max	☉	-	-	
216	I1max	-	☉	☉	
218	I2max	-	☉	☉	
220	I3max	-	☉	☉	
222	Iavgmax	☉	-	-	
224	I1avgmax	-	☉	☉	
226	I2avgmax	-	☉	☉	
228	I3avgmax	-	☉	☉	
230	INmax	-	-	☉	
232	P1max	-	-	☉	
234	P2max	-	-	☉	
236	P3max	-	-	☉	
238	Pmax	☉	☉	☉	
240	Q1max	-	-	☉	
242	Q2max	-	-	☉	
244	Q3max	-	-	☉	
246	Qmax	☉	☉	☉	
248	S1max	-	-	☉	
250	S2max	-	-	☉	
252	S3max	-	-	☉	
254	Smax	☉	☉	☉	
256	Umin	☉	-	-	
258	U1Nmin	-	-	☉	
260	U2Nmin	-	-	☉	
262	U3Nmin	-	-	☉	
264	U12min	-	☉	☉	
266	U23min	-	☉	☉	
268	U31min	-	☉	☉	
270	PFmin.inc.ind	☉	☉	☉	bei A230: Bezug
272	PFmin.inc.cap	☉	☉	☉	bei A230: Bezug
274	PFmin.out.ind	☉	☉	☉	nur A230: Abgabe
276	PFmin.out.cap	☉	☉	☉	nur A230: Abgabe
278	Fmin	☉	☉	☉	nur A230
280	Fmax	☉	☉	☉	nur A230
282	UNEmax	-	-	☉	nur A230

Legende: ☉ = Gültiger Messwert - = Nicht verwendbar (Wert=0.00)

Alle Werte sind 32-Bit float-Zahlen (2 Register pro Wert), auf Primärwerte skaliert.

Änderung	Datum Vis.:	Typ: EMMOD201	Nr.: 11 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung: Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

4.2.2 Maximalwerte THD / Oberwellen-Anteile (nur A230)

Register-Adresse	Mess-grösse	Anschluss 1-phasig / 3L gleichbel. 4L gleichbelastet	Anschluss 3L ungleichbel.	Anschluss 4L ungleichbel.
700	unb.U _{max}	-	-	●
701	THD.U _{xmax}	U	U12	U1N
702	THD.U _{xmax}	-	U23	U2N
703	THD.U _{xmax}	-	U31	U3N
704	THD.I _{xmax}	I	I1	I1
705	THD.I _{xmax}	-	I2	I2
706	THD.I _{xmax}	-	I3	I3
707	H2.U _{xmax}	U	U12	U1N
708	H3.U _{xmax}	U	U12	U1N
709	H4.U _{xmax}	U	U12	U1N
710	H5.U _{xmax}	U	U12	U1N
711	H6.U _{xmax}	U	U12	U1N
712	H7.U _{xmax}	U	U12	U1N
713	H8.U _{xmax}	U	U12	U1N
714	H9.U _{xmax}	U	U12	U1N
715	H10.U _{xmax}	U	U12	U1N
716	H11.U _{xmax}	U	U12	U1N
717	H12.U _{xmax}	U	U12	U1N
718	H13.U _{xmax}	U	U12	U1N
719	H14.U _{xmax}	U	U12	U1N
720	H15.U _{xmax}	U	U12	U1N
721	H2.U _{xmax}	-	U23	U2N
722	H3.U _{xmax}	-	U23	U2N
723	H4.U _{xmax}	-	U23	U2N
724	H5.U _{xmax}	-	U23	U2N
725	H6.U _{xmax}	-	U23	U2N
726	H7.U _{xmax}	-	U23	U2N
727	H8.U _{xmax}	-	U23	U2N
728	H9.U _{xmax}	-	U23	U2N
729	H10.U _{xmax}	-	U23	U2N
730	H11.U _{xmax}	-	U23	U2N
731	H12.U _{xmax}	-	U23	U2N
732	H13.U _{xmax}	-	U23	U2N
733	H14.U _{xmax}	-	U23	U2N
734	H15.U _{xmax}	-	U23	U2N
735	H2.U _{xmax}	-	U31	U3N
736	H3.U _{xmax}	-	U31	U3N
737	H4.U _{xmax}	-	U31	U3N
738	H5.U _{xmax}	-	U31	U3N
739	H6.U _{xmax}	-	U31	U3N
740	H7.U _{xmax}	-	U31	U3N
741	H8.U _{xmax}	-	U31	U3N
742	H9.U _{xmax}	-	U31	U3N
743	H10.U _{xmax}	-	U31	U3N
744	H11.U _{xmax}	-	U31	U3N
745	H12.U _{xmax}	-	U31	U3N
746	H13.U _{xmax}	-	U31	U3N
747	H14.U _{xmax}	-	U31	U3N
748	H15.U _{xmax}	-	U31	U3N
749	H2.I _{xmax}	I	I1	I1
750	H3.I _{xmax}	I	I1	I1
751	H4.I _{xmax}	I	I1	I1
752	H5.I _{xmax}	I	I1	I1
753	H6.I _{xmax}	I	I1	I1
754	H7.I _{xmax}	I	I1	I1

Unsymmetrie U max.

Änderung	Datum Vis.:	Typ:	EMMOD201	Nr.: 12 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung:	Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

755	H8.lxmax		I1	I1
756	H9.lxmax		I1	I1
757	H10.lxmax		I1	I1
758	H11.lxmax		I1	I1
759	H12.lxmax		I1	I1
760	H13.lxmax		I1	I1
761	H14.lxmax		I1	I1
762	H15.lxmax		I1	I1
763	H2.lxmax	-	I2	I2
764	H3.lxmax	-	I2	I2
765	H4.lxmax	-	I2	I2
766	H5.lxmax	-	I2	I2
767	H6.lxmax	-	I2	I2
768	H7.lxmax	-	I2	I2
769	H8.lxmax	-	I2	I2
770	H9.lxmax	-	I2	I2
771	H10.lxmax	-	I2	I2
772	H11.lxmax	-	I2	I2
773	H12.lxmax	-	I2	I2
774	H13.lxmax	-	I2	I2
775	H14.lxmax	-	I2	I2
776	H15.lxmax	-	I2	I2
777	H2.lxmax	-	I3	I3
778	H3.lxmax	-	I3	I3
779	H4.lxmax	-	I3	I3
780	H5.lxmax	-	I3	I3
781	H6.lxmax	-	I3	I3
782	H7.lxmax	-	I3	I3
783	H8.lxmax	-	I3	I3
784	H9.lxmax	-	I3	I3
785	H10.lxmax	-	I3	I3
786	H11.lxmax	-	I3	I3
787	H12.lxmax	-	I3	I3
788	H13.lxmax	-	I3	I3
789	H14.lxmax	-	I3	I3
790	H15.lxmax	-	I3	I3

Alle Maximalwerte von Unsymmetrie, THD und Oberwellen sind vorzeichenlose 16-Bit Zahlen (1 Register pro Wert). 1000 entspricht 100 %. Alle Oberwellen-Anteile sind auf die Grundwelle (fest 100%) bezogen.

Änderung	Datum Vis.:	Typ: EMMOD201	Nr.: 13 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung: Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

4.3 Zählerwerte

Register	Ohne Tarifumschaltung	Mit aktivierter Tarifumschaltung
300	P _{Bezug}	P _{Bezug} HT
302	-	P _{Bezug} NT
304	P _{Abgabe}	P _{Abgabe} HT
306	-	P _{Abgabe} NT
308	Q _{induktiv / Bezug}	Q _{induktiv / Bezug} HT
310	-	Q _{induktiv / Bezug} NT
312	Q _{kapazitiv / Abgabe}	Q _{kapazitiv / Abgabe} HT
314	-	Q _{kapazitiv / Abgabe} NT

Alle Zählerwerte sind vorzeichenlose 32-Bit-Integer Zahlen (2 Register pro Wert). Diese Werte entsprechen den signifikanten Ziffern, welche am Anzeiger selbst dargestellt werden.

Die aktiven Blindleistungs-Zähler beim A230 ergeben sich aus der Programmierung in 'Disp_Mode' (siehe Kapitel 7).

Einheitenfaktor

Register	Ohne Tarifumschaltung	Mit aktivierter Tarifumschaltung
320	Einheitenfaktor x	

Der Einheitenfaktor ist eine vorzeichenlose 16-Bit-Integer Zahl. Er wird benötigt, um die Zählerwerte für die zugehörige physikalische Einheit zu skalieren und die Anzahl der Nachkomma-Stellen festzulegen. Er beinhaltet auch die Faktoren evtl. vorhandener Primärwandler.

$$\text{Physikal. Zählerwert} = \text{Zählerwert} * 10^x \text{ [Wh od. varh]}$$

Beispiel: P_{Bezug} = 12056; x=4
 Zählerwert=12056 x 10⁴Wh =12056 x 10⁶x10⁻²Wh =**120.56 MWh**

Änderung	Datum Vis.:	Typ: EMMOD201	Nr.: 14 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung: Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

4.4 Mittelwerte

4.4.1 Leistungs-Mittelwerte

Register	Messgrösse	A210 / A220	A230
350	P_int_0	Bezug-Abgabe (Letzter Wert)	Bezug (Letzter Wert)
352	P_int_1	Bezug-Abgabe (t – 1 Intervall)	Bezug (t – 1 Intervall)
354	P_int_2	Bezug-Abgabe (t – 2 Intervall)	Bezug (t – 2 Intervall)
356	P_int_3	Bezug-Abgabe (t – 3 Intervall)	Bezug (t – 3 Intervall)
358	P_int_4	Bezug-Abgabe (t – 4 Intervall)	Bezug (t – 4 Intervall)
360	Q_int_0	Kapaz.+indukt. (Letzter Wert)	Induktiv / Bezug (Letzter Wert)
362	Q_int_1	Kapaz.+indukt. (t – 1 Intervall)	Induktiv / Bezug (t – 1 Intervall)
364	Q_int_2	Kapaz.+indukt. (t – 2 Intervall)	Induktiv / Bezug (t – 2 Intervall)
366	Q_int_3	Kapaz.+indukt. (t – 3 Intervall)	Induktiv / Bezug (t – 3 Intervall)
368	Q_int_4	Kapaz.+indukt. (t – 4 Intervall)	Induktiv / Bezug (t – 4 Intervall)
370	S_int_0	t	t
372	S_int_1	t – 1 Intervall	t – 1 Intervall
374	S_int_2	t – 2 Intervall	t – 2 Intervall
376	S_int_3	t – 3 Intervall	t – 3 Intervall
378	S_int_4	t – 4 Intervall	t – 4 Intervall
380	P_int_0	-	Abgabe (Letzter Wert)
382	P_int_1	-	Abgabe (t – 1 Intervall)
384	P_int_2	-	Abgabe (t – 2 Intervall)
386	P_int_3	-	Abgabe (t – 3 Intervall)
388	P_int_4	-	Abgabe (t – 4 Intervall)
390	Q_int_0	-	Kapazitiv / Abgabe (Letzter Wert)
392	Q_int_1	-	Kapazitiv / Abgabe (t – 1 Intervall)
394	Q_int_2	-	Kapazitiv / Abgabe (t – 2 Intervall)
396	Q_int_3	-	Kapazitiv / Abgabe (t – 3 Intervall)
398	Q_int_4	-	Kapazitiv / Abgabe (t – 4 Intervall)

Die aktive Messgrösse der Blindleistungs-Intervalle beim A230 ergibt sich aus der Programmierung in 'Disp_Mode' (siehe Kapitel 7).

Alle Mittelwerte sind 32-Bit float-Zahlen (2 Register pro Wert), auf Primärwerte skaliert.

4.4.2 Maximum / Minimum der Leistungs-Mittelwerte (nur A230)

Register	Messgrösse	
330	P.inc-int.max	Bezug
332	Qx-int.max	Induktiv / Bezug
334	S.int.max	
336	P.out-int.max	Abgabe
338	Qx-int.max	Kapazitiv / Abgabe
340	P.inc-int.min	Bezug
342	Qx-int.min	Induktiv / Bezug
344	S.int.min	
346	P.out-int.min	Abgabe
348	Qx-int.min	Kapazitiv / Abgabe

Welche Extremwerte der Blindleistungs-Mittelwerte überwacht werden, ergibt sich aus der Programmierung in 'Disp_Mode' (siehe Kapitel 7).

Alle Mittelwerte sind 32-Bit float-Zahlen (2 Register pro Wert), auf Primärwerte skaliert.

Änderung	Datum Vis.:	Typ: EMMOD201	Nr.: 15 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung: Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

4.4.3 Frei programmierbare Mittelwerte (nur A230)

Register	Messgröße	
800	Mittelwert 1	Trend
802	Mittelwert 2	Trend
804	Mittelwert 3	Trend
806	Mittelwert 4	Trend
808	Mittelwert 5	Trend
810	Mittelwert 6	Trend
812	Mittelwert 7	Trend
814	Mittelwert 8	Trend
816	Mittelwert 9	Trend
818	Mittelwert 1	Letzter Wert
820	Mittelwert 2	Letzter Wert
822	Mittelwert 3	Letzter Wert
824	Mittelwert 4	Letzter Wert
826	Mittelwert 5	Letzter Wert
828	Mittelwert 6	Letzter Wert
830	Mittelwert 7	Letzter Wert
832	Mittelwert 8	Letzter Wert
834	Mittelwert 9	Letzter Wert

Welche Messgrößen ausgewertet werden, ergibt sich aus der Programmierung in `Mean_Messgr[0..8]` (siehe Kapitel 7).

Alle Mittelwerte sind 32-Bit float-Zahlen (2 Register pro Wert). Sofern Primärwandler vorhanden sind, enthalten sie den Primärwert der Größe.

4.4.4 Maximum / Minimum der programmierbaren Mittelwerte (nur A230)

Register	Messgröße	
840	Mittelwert 1 max	Maximum
842	Mittelwert 2 max	Maximum
844	Mittelwert 3 max	Maximum
846	Mittelwert 4 max	Maximum
848	Mittelwert 5 max	Maximum
850	Mittelwert 6 max	Maximum
852	Mittelwert 7 max	Maximum
854	Mittelwert 8 max	Maximum
856	Mittelwert 9 max	Maximum
858	Mittelwert 1 min	Minimum
860	Mittelwert 2 min	Minimum
862	Mittelwert 3 min	Minimum
864	Mittelwert 4 min	Minimum
866	Mittelwert 5 min	Minimum
868	Mittelwert 6 min	Minimum
870	Mittelwert 7 min	Minimum
872	Mittelwert 8 min	Minimum
874	Mittelwert 9 min	Minimum

Die Extremwerte welcher Messgrößen überwacht werden, ergibt sich aus der Programmierung von `Mean_Messgr[0..8]` (siehe Kapitel 7).

Alle Werte sind 32-Bit float-Zahlen (2 Register pro Wert), auf Primärwerte skaliert.

Änderung	Datum Vis.:	Typ:	EMMOD201	Nr.: 16 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung:	Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

4.5 Verlauf der Mittelwerte (Logger)

Vom Logger können folgende Informationen abgefragt werden:

- Statusinformationen:

- Anzahl der gespeicherten Messwerte. 1 Datensatz enthält jeweils einen Wert für jede ausgewählte Grösse.
- Registeradressen der durch Stromausfall unterbrochenen Messintervalle (max. 10 Ausfälle). Bei Stromausfall geht die Synchronisationsmöglichkeit auf eine externe Uhr beim Auslesen des Loggers verloren.

Register	Bedeutung	Wertebereich
950	Logger-Zustand	Bit 0..7 Anzahl Stromausfälle seit letztem Reset Bit 8 Buffer ist voll Bit 9..15 Siehe 'Logger_Modus' im Kapitel 7 (Konfiguration)
951	Anzahl gespeicherte Messwerte	0..16'000
952	Register-Adresse Stromausfall 1	- 0 falls keine Stromausfall-Information erfasst - Register-Adresse des unterbrochenen Intervalls bei Stromausfall
953	Register-Adresse Stromausfall 2	
954	Register-Adresse Stromausfall 3	
955	Register-Adresse Stromausfall 4	
956	Register-Adresse Stromausfall 5	
957	Register-Adresse Stromausfall 6	
958	Register-Adresse Stromausfall 7	
959	Register-Adresse Stromausfall 8	
960	Register-Adresse Stromausfall 9	
961	Register-Adresse Stromausfall 10	

- **Gemessene Werte** (Datensätze): Alle Werte sind 32-Bit float-Zahlen (Doppel-Register), auf Primärwerte skaliert.

Werte pro Datensatz	Speicherbare Datensätze	Registerbereich	Werte pro Datensatz	Speicherbare Datensätze	Registerbereich
1	16000	1000..32'999	8	2000	1000..32'999
2	8000	1000..32'999	9	1777	1000..32'985
3	5333	1000..32'997	10	1600	1000..32'999
4	4000	1000..32'999	11	1454	1000..32'987
5	3200	1000..32'999	12	1333	1000..32'991
6	2666	1000..32'991	13	1230	1000..32'979
7	2285	1000..32'989	14	1142	1000..32'975

Das Auslesen grösserer Datenmengen muss unterteilt werden. Es können nur komplette Datensätze gelesen werden, wobei die Anzahl gleichzeitig lesbarer Register ≤ 120 sein muss. Die Daten sind in zeitlich aufsteigender Reihenfolge gespeichert (Register 1000=ältester Wert). Die Speicherung der Werte innerhalb der Datensätze erfolgt immer in derselben Reihenfolge:

<u>A210/A220</u>		<u>A230</u>	<u>A230</u>		<u>A230</u>	
1.	P (Bezug-Abgabe)	P Bezug	6.	Progr. Mittelwert 1	11.	Progr. Mittelwert 6
2.	Q (indukt.+kapaz.)	Q induktiv / Q Bezug	7.	Progr. Mittelwert 2	12.	Progr. Mittelwert 7
3.	-	P Abgabe	8.	Progr. Mittelwert 3	13.	Progr. Mittelwert 8
4.	-	Q kapazitiv / Q Abgabe	9.	Progr. Mittelwert 4	14.	Progr. Mittelwert 9
5.	-	S	10.	Progr. Mittelwert 5		

Die Grössen 3..14 sind nur beim A230 möglich. Nicht programmierte Werte sind aus der Sequenz entfernt. Noch nicht beschriebene Register können nicht gelesen werden (Fehlermeldung 03H). Die maximal Anzahl der gespeicherten Mittelwerte ist 16'000 und ist reduziert, falls 16'000 kein Vielfaches der Anzahl der erfassten Mittelwerte ist.

Bei vollem Buffer im Endlos-Modus: Jedes Auslesen von Loggerdaten startet ein Timeout von 10s. Während dieser Zeit wird die Zuordnung der Messwerte zu den Registeradressen nicht verändert. Neue Werte werden separat gespeichert und erst nach Ablauf der Timeout-Zeit eingetragen. Damit kann sichergestellt werden, dass der Logger vollständig ausgelesen werden kann, ohne dass ein Registerversatz entsteht.

Löschen der Loggerdaten:

Register	Bedeutung	Wertebereich
970	Reset	Bit 0 gesetzt: Alle Loggerdaten werden gelöscht Bit 1 gesetzt: Intervall-Timer wird neu gestartet (bei interner Synchronisation)

Änderung	Datum Vis.:	Typ: EMMOD201	Nr.: 17 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung: Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

4.6 Messwerte bei Overflow

Messgrößen U,I,P,Q,S

Das Gerät ist für eine bestimmte Nennspannung bzw. einen bestimmten Nennstrom ausgelegt. Bei Überschreitung der Grenzen um mehr als 20% wird auf dem Gerät **"oL"** (Overload) angezeigt. Bei der Abfrage von Messwerten wird dann ein spezieller Datenwert (9.99*10E30) zurückgegeben. Diese gilt für alle Spannungs- und Stromwerte, sowie die daraus abgeleiteten Leistungsgrößen. Über- und Unterschreitung wird nicht unterschieden. Es wird immer derselbe positive Überlast-Wert verwendet.

Dasselbe gilt sinngemäss für die Minimum-, Maximum- und Mittelwerte dieser Größen.

Messgrösse F

Bei der Messung der Frequenz ist der erlaubte Bereich 45.00..65.00Hz. Falls die Frequenz nicht mehr messbar ist, z.B. bei zu kleinen Eingangsgrößen oder falls das erlaubte Frequenzband verlassen wird, ist der entsprechende Messwert knapp unterhalb 45Hz bzw. knapp oberhalb 65Hz. Auf dem Display wird dann eine blinkende Anzeige "44.99" bzw. "65.01" angezeigt.

Dasselbe gilt sinngemäss für die Minimum-, Maximum- und Mittelwerte der Frequenz.

Messgrösse PF

Der Leistungsfaktor PF liegt normalerweise im Bereich -1.00 .. 1.00. Ist der Faktor nicht messbar, z.B. bei zu kleinen Eingangsgrößen, wird "---" auf dem Display angezeigt. Der Messwert liegt dann oberhalb oder unterhalb des möglichen Bereiches.

Bei den Minimalwerten des Leistungsfaktors kann die Anzeige "---" auch auftreten, falls noch keine Messung im überwachten Quadranten vorgenommen wurde. Der ausgelesene Messwert ist in diesem Fall "1.2".

Messgrößen THD, Oberwellen-Anteile, Unsymmetriefaktor

Diese Prozent-Werte sind normalerweise im Bereich 0..100%. Bei einer Überschreitung bleibt der Wert bei 100% stehen. Dasselbe gilt für die entsprechenden Minimum-, Maximum- und Mittelwerte.

Änderung	Datum Vis.:	Typ: EMMOD201	Nr.: 18 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung: Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

5. Zustandsabfrage / Fernsteuerung

Über den Bus können Informationen über Voreinstellungen oder Zustände abgefragt werden. Es besteht auch die Möglichkeit Funktionen wie die Tarifschaltung, die Digitalausgangs-Ansteuerung oder die Synchronisation über die Schnittstelle zu steuern.

Alle diese Funktionen werden durch Lesen oder Beschreiben des Registers 400 ermöglicht. Bei der Fernsteuerung des Gerätes können mehrere Aufgaben mit einem Befehl übermittelt werden. Für nachfolgende Befehle muss der vorherige Zustand des Registers nicht berücksichtigt werden.

5.1 Zustandsabfrage

Register	Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
400											A2	A1			HN		

HN: Momentan aktive Tarif-Situation (0=Hochtarif, 1=Niedertarif)

A1: Momentaner Zustand des Digitalausgangs 1 (0=OFF, 1=ON)

A2: Momentaner Zustand des Digitalausgangs 2 (0=OFF, 1=ON)

Der Zustand der Digitalausgänge wird nur nachgeführt, wenn sie für Grenzwert-Überwachung programmiert sind.

5.2 Fernsteuerung der Digitalausgänge

Register	Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
400			A2	A1				E2	E1								

Der Zustand der Digitalausgänge lässt sich über die Bus-Schnittstelle vorgeben. Dadurch können z.B. die folgenden Funktionen ausgeführt werden.

- Test nachgeschalteter Betriebsmittel bei der Inbetriebsetzung
- Vorort-Alarmierung über die Digitalausgänge unabhängig von der Gerätefunktion

Damit diese Aufgaben ausgeführt werden können, muss sichergestellt werden, dass die Digitalausgänge für Bussteuerung konfiguriert sind. Dazu muss die programmierte Funktion des Digitalausgangs evtl. vorübergehend deaktiviert werden, indem das höchstwertige Bit im Parameter `Diga_Konfig[0]` bzw. `Diga_Konfig[1]` gesetzt wird (siehe Kapitel 7).

Ausgang 1 E1: Zustand von Digitalausgang 1 vorgeben (0=nein, 1=ja)
A1: Gewünschter Zustand für Digitalausgang 1 (0=OFF, 1=ON)

Ausgang 2 E2: Zustand von Digitalausgang 2 vorgeben (0=nein, 1=ja)
A2: Gewünschter Zustand für Digitalausgang 2 (0=OFF, 1=ON)

5.3 Setzen der Tarifsituation

Register	Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
400						EN	HN										

HN: Gewünschte Tarif-Situation (0=Hochtarif, 1=Niedertarif)

EN: Tarif-Situation setzen (0=nein, 1=ja)

5.4 Synchronisation über Bus-Schnittstelle

Register	Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
400														SY			

Die Synchronisation für die Bildung der Leistungs-Mittelwerte kann auch über die Bus-Schnittstelle erfolgen. Der Digitaleingang darf dazu nicht als Synchron Eingang konfiguriert sein. Zudem muss im Konfigurations-Byte `EnergyControl` das Energie-Synchronintervall (Bits 0..5) auf 0 gesetzt werden.

Um einen Synchron-Impuls zu übermitteln muss Bit 'SY' im Register 400 gesetzt werden. Sind mehrere Geräte angeschlossen wird diese Nachricht vorzugsweise als Broadcast (an alle Geräte) gesendet. Für eine sinnvolle Anwendung ist die dauernde Präsenz eines Masters (PCs) am Bus notwendig.

Änderung	Datum Vis.:	Typ:	EMMOD201	Nr.: 19 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung:	Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

5.5 Abfrage von Firmware-Versionen und Gerätetyp

Register-Adresse	Messgrösse	Beispiel
402	Firmware-Version Grundgerät	214 = Version 02.14
403	Firmware-Version Erweiterungsmodul	102 = Version 01.02
404	Hardware-Endwert Stromeingang	100=1A, 500=5A
405	Hardware-Endwert Spannungseingang	100=100V, 500=500V
406	Abgleich-Frequenz	1 = 16 2/3 Hz 2 = 50 Hz 4 = 60 Hz 8 = 400 Hz

Register-Adresse	Messgrösse	Beispiel
410..412	Gerätetyp (String)	"A210\0"

Änderung	Datum Vis.:	Typ: EMMOD201	Nr.: 20 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung: Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

6. Rücksetzen von Messwerten

Das Leistungsmessgerät enthält Informationen, welche den zeitlichen Verlauf von Messwerten berücksichtigen. Dies sind insbesondere Minimal-, Maximalwerte und Zähler. Diese Werte können unabhängig voneinander oder gleichzeitig zurückgesetzt werden.

6.1 Rücksetzen von Minimal- / Maximalwerten

Die vorhandenen Werte können in Gruppen beeinflusst werden. Um eine dieser Gruppen zurückzusetzen wird das entsprechende Bit im Register gesetzt. Dabei kann mit Hilfe der Broadcast-Message (Adresse 0) der Reset gleichzeitig für alle an den Bus angeschlossenen Geräte und alle ausgewählten Grössen gleichzeitig erfolgen.

Register	Messgrössen	Bit	
430	Ux_max	0	
	Ix_max	1	
	Ix_avg_max	2	
	Px_max	3	
	Qx_max	4	
	Sx_max	5	
	Ux_min	6	
	PF_min (Bezug + Abgabe)	7	
	unb.U max	¹⁾ 8	
	THD Ux max	¹⁾ 9	
	THD Ix max	¹⁾ 10	
	Oberwellen Ux max	¹⁾ 11	
	Oberwellen Ix max	¹⁾ 12	
	F_min, F_max	¹⁾ 13	
431	Mittelwerte Pint max	¹⁾ 0	Bezug
	Mittelwerte Qint max	¹⁾ 1	induktiv / Bezug
	Mittelwerte Sint max	¹⁾ 2	
	Mittelwerte Pint max	¹⁾ 3	Abgabe
	Mittelwerte Qint max	¹⁾ 4	kapazitiv / Abgabe
	prog. Mittelwert 1 max	¹⁾ 5	
	prog. Mittelwert 2 max	¹⁾ 6	
	prog. Mittelwert 3 max	¹⁾ 7	
	prog. Mittelwert 4 max	¹⁾ 8	
	prog. Mittelwert 5 max	¹⁾ 9	
	prog. Mittelwert 6 max	¹⁾ 10	
	prog. Mittelwert 7 max	¹⁾ 11	
	prog. Mittelwert 8 max	¹⁾ 12	
	prog. Mittelwert 9 max	¹⁾ 13	
432	Mittelwerte Pint min	¹⁾ 0	Bezug
	Mittelwerte Qint min	¹⁾ 1	induktiv / Bezug
	Mittelwerte Sint min	¹⁾ 2	
	Mittelwerte Pint min	¹⁾ 3	Abgabe
	Mittelwerte Qint min	¹⁾ 4	kapazitiv / Abgabe
	prog. Mittelwert 1 min	¹⁾ 5	
	prog. Mittelwert 2 min	¹⁾ 6	
	prog. Mittelwert 3 min	¹⁾ 7	
	prog. Mittelwert 4 min	¹⁾ 8	
	prog. Mittelwert 5 min	¹⁾ 9	
	prog. Mittelwert 6 min	¹⁾ 10	
	prog. Mittelwert 7 min	¹⁾ 11	
	prog. Mittelwert 8 min	¹⁾ 12	
	prog. Mittelwert 9 min	¹⁾ 13	

¹⁾ Nur für A230

Die gesetzten Bits werden nach dem Ausführen der Funktion vom Gerät selbst zurückgesetzt.

Anmerkung: Bei Benützung der Broadcast-Adresse (alle Geräte) erhält man keine Quittierung.

Änderung	Datum Vis.:	Typ: EMMOD201	Nr.: 21 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung: Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

6.2 Rücksetzen / Setzen von Zählern

Zähler können unabhängig voneinander oder gleichzeitig auf Null gesetzt werden. Sie können aber auch auf einen beliebigen Wert gesetzt werden, um z.B. bei neu eingebauten Geräten die Übernahme eines existierenden Zählerstandes zu ermöglichen.

Rücksetzen

Um Zähler zurückzusetzen wird für jeden Wert das entsprechende Bit im Register gesetzt.

Register-Adresse	Bit	Ohne Tarifumschaltung	Mit aktivierter Tarifumschaltung
420	0	P _{Bezug}	P _{Bezug} HT
	1	-	P _{Bezug} NT
	2	P _{Abgabe}	P _{Abgabe} HT
	3	-	P _{Abgabe} NT
	4	Q _{induktiv / Bezug}	Q _{induktiv / Bezug} HT
	5	-	Q _{induktiv / Bezug} NT
	6	Q _{kapazitiv / Abgabe}	Q _{kapazitiv / Abgabe} HT
	7	-	Q _{kapazitiv / Abgabe} NT

Welche Blindleistungs-Zähler aktiv sind, ergibt sich aus der Programmierung in 'Disp_Mode' (siehe Kapitel 7).

Setzen

Es werden dieselben Register benützt wie beim Lesen der Zählerstände.

Register-Adresse	Ohne Tarifumschaltung	Mit aktivierter Tarifumschaltung
300	P _{Bezug}	P _{Bezug} HT
302	-	P _{Bezug} NT
304	P _{Abgabe}	P _{Abgabe} HT
306	-	P _{Abgabe} NT
308	Q _{induktiv / Bezug}	Q _{induktiv / Bezug} HT
310	-	Q _{induktiv / Bezug} NT
312	Q _{kapazitiv / Abgabe}	Q _{kapazitiv / Abgabe} HT
314	-	Q _{kapazitiv / Abgabe} NT

Welche Blindleistungs-Zähler aktiv sind, ergibt sich aus der Programmierung in 'Disp_Mode' (siehe Kapitel 7).

Einheitenfaktor (Read only)

Register-Adresse	Ohne Tarifumschaltung	Mit aktivierter Tarifumschaltung
320	Einheitenfaktor x	

Alle Zählerwerte sind vorzeichenlose 32-Bit-Integer Zahlen (2 Register pro Wert). Diese Werte entsprechen den signifikanten Ziffern, welche am Anzeiger selbst dargestellt werden.

Der Einheitenfaktor ist eine vorzeichenlose 16-Bit-Integer Zahl. Er wird benötigt, um die Zählerwerte für die zugehörige physikalische Einheit zu skalieren und die Anzahl der Nachkomma-Stellen festzulegen (vgl.4.3). Dieser Faktor ist für alle Zählerstände gültig und kann nicht verändert werden.

Änderung	Datum Vis.:	Typ: EMMOD201	Nr.: 22 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung: Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

7. Konfiguration

Durch Veränderung der Parameter kann das Leistungsmessgerät an veränderte Gegebenheiten angepasst werden. Die Konfiguration kann register- oder blockweise erfolgen. Die hier zur Verfügung gestellte Information reicht nicht für die Erstellung einer eigenständigen Konfigurations-Software. Die beschriebenen Parameter erlauben jedoch die Interpretation einer ausgelesenen Programmierung.

Register	Bezeichnung	Typ	Wertebereich	Beschreibung
500	Pulsrate[0]	int	0...5000	Pulsrate Impulsausgang 1 (Impulse / xWvarh)
501	Pulsrate[1]	int	0...5000	Pulsrate Impulsausgang 2 (Impulse / xWvarh)
502	UPrimAnz	int	100...999	¹⁾ Primärspannung externer Spannungswandler
503	USekAnz	int	100...999	²⁾ Sekundärspannung externer Spannungswandler
504	IPrimAnz	int	100...999	³⁾ Primärstrom externer Stromwandler
505	ISekAnz	int	100...999	⁴⁾ Sekundärstrom externer Stromwandler
506	UPrimPot	char	0...+3	¹⁾ Zehnerpotenz für die Primärspannung des externen Spannungswandlers
	USekPot	char	0	²⁾ Zehnerpotenz für die Sekundärspannung des externen Spannungswandlers
507	IPrimPot	char	-2...+3	³⁾ Zehnerpotenz für den Primärstrom des externen Spannungswandlers
	ISekPot	char	-2	⁴⁾ Zehnerpotenz für den Sekundärstrom des externen Spannungswandlers
508	COM_Address	BYTE	1...247	⁵⁾ Geräteadresse Modbus
	COM_Konfig	BYTE	siehe Tabelle	Baudrate, Parität (Modbus)
509..532	COM_Info[0..47]	char	ASCII	Gerätebeschreibungstext
533	Diga_GW_close[0]	int	-12000...12000	Grenzwert EIN Digitalausgang 1
534	Diga_GW_close[1]	int	-12000...12000	Grenzwert EIN Digitalausgang 2
535	Diga_GW_open[0]	int	-12000...12000	Grenzwert AUS Digitalausgang 1
536	Diga_GW_open[1]	int	-12000...12000	Grenzwert AUS Digitalausgang 2
537	Anz_Hell	BYTE	0...12	Anzeigeelligkeit
	Anschlussart	BYTE	siehe Tabelle	Anschlussart
538	Bild_Nr	char	siehe Tabelle	Nr. der angezeigten Variablenkombination
	Diga_Konfig[0]	BYTE	siehe Tabelle	Konfiguration Digitalausgang 1
539	Diga_Konfig[1]	BYTE	siehe Tabelle	Konfiguration Digitalausgang 2
	Energy_Control	BYTE	siehe Tabelle	Synchronisation + Tarifumschaltung
540	Logger_Modus	WORD	siehe Tabelle	Logger: Betriebsmodus, aufzuzeichnende Grössen
541	Nenn_Frequenz	BYTE	siehe Tabelle	⁶⁾ Nennfrequenz
	Disp_Mode	BYTE	siehe Tabelle	⁶⁾ Anzeige-Modus, Anzeige-Intervall
542..552	Loop_Flag[0..21]	BYTE	siehe Tabelle	⁶⁾ Angezeigte Messgrössen im Loop-Anzeigemodus
553..563	User_Flag[0..21]	BYTE	siehe Tabelle	⁶⁾ Angezeigte Messgrössen im User-Anzeigemodus
564	Mean_Log	WORD	siehe Tabelle	⁶⁾ Zusätzliche Mittelwerte welche geloggt werden
565..569	Mean_Messgr[9]	BYTE	siehe Tabelle	⁶⁾ Messgrössen zusätzliche Mittelwerte
	Reserve[1]	BYTE		(Ergänzung Register 569, Wert 0)

¹⁾ Bereich: $100 \dots 999 * 10^{UPrimPot} V_{LL}$ bzw. 100V...999kV

²⁾ Bereich: $100 \dots 999 * 10^{UPrimPot} V_{LL}$ bzw. 100V...999V

³⁾ Bereich: $100 \dots 999 * 10^{IPrimPot} A$ bzw. 1.00A..999kA

⁴⁾ Bereich: $100 \dots 999 * 10^{ISekPot} A$ bzw. 1.00A..9,99A

⁵⁾ Programmierung nur über RS232 möglich

⁶⁾ Nur für A230

Änderung	Datum Vis.:	Typ: EMMOD201	Nr.: 23 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung: Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

BYTE Anschlussart

Reg.	Bit-Nr.	Funktion	Wert
537 (high)	4..0	Einphasennetz	xxx00000
		Dreileiter Drehstromnetz, gleich belastet	xxx00001
		Vierleiter Drehstromnetz, gleich belastet	xxx00010
		Dreileiter Drehstromnetz, ungleich belastet	xxx10011
		Dreileiter Drehstromnetz, ungleich belastet, Aron-Schaltung	xxx00011
		Vierleiter Drehstromnetz, ungleich belastet	xxx00100
		Vierleiter Drehstromnetz, ungleich belastet (Open-Y)	xxx10100

BYTE Disp_Mode

Reg.	Bit	Funktion	Wert
541 (low)	1..0	Anzeige-Modus Full (alle möglichen Werte)	xxxxxxx00
		Anzeige-Modus User (ausgewählter Teil der möglichen Werte)	xxxxxxx01
		Anzeige-Modus Loop (ausgewählter Teil mit period. Wechsel)	xxxxxxx10
	2	Verriegelung Anzeige-Modus (L=1)	xxxxxLxx
	6..3	Anzeigezeit im Loop-Modus 2..32[s] (0000=2s, 1111=32s)	xTTTTxxx
7	Mittelwerte + Zähler basierend auf Messgrösse Qx (nur A230)	Auswertung Q induktiv + Q kapazitiv	0xxxxxxx
		Auswertung Q Bezug + Q Abgabe	1xxxxxxx

Für A210 / A220 ist Bit 7 fest auf Null (Q induktiv + Q kapazitiv)

BYTE Nenn_Frequenz

Reg.	Bit	Funktion	Wert
541 (high)	3..0	Nennfrequenz	xxxx0001 = 16 2/3 Hz (*)
			xxxx0010 = 50 Hz
			xxxx0100 = 60 Hz
			xxxx1000 = 400 Hz (*)
			(*): noch nicht unterstützt
	6..4	not used	x000xxxx
	7	Nenn-Frequenz für Abtastung verwenden	0xxxxxxx Nein 1xxxxxxx Ja

Falls Bit 7 gesetzt ist, erfolgt die Eingangs-Abtastung basierend auf der fix eingestellten Nennfrequenz.

BYTE COM_Konfig

Einstellung der Bus-Schnittstelle RS485 (Modbus). Für RS232 sind die Einstellungen fest (siehe Kap. 3.1).

Reg.	Bit	Funktion	Kodierung
508 (high)	2...0	Baudrate	xxxxx000: 1200 Bd
			xxxxx001: 2400 Bd
			xxxxx010: 4800 Bd
			xxxxx011: 9600 Bd
			xxxxx100: 19200 Bd
	4...3	Parität	xxx00xxx: NO (2 Stopbits)
			xxx01xxx: EVEN
xxx10xxx: ODD			
		xxx11xxx: SPACE (1 Stopbit)	
6...5	Protokoll	x00xxxxx: Modbus	
7	Reserve		

BYTE Energy_Control

Reg.	Bit-Nr.	Funktion	Wert
539 (high)	5...0	Energie-Synchronintervall	xx000000 : Steuerung über serielle Schnittstelle
			xx(1..60): 1...60 min (intern)
7...6	Funktion Digital-Eingang	00xxxxxx : OFF	
		01xxxxxx : Tarifumschaltung	
		10xxxxxx : Steuerung des Synchron-Intervalls	

Änderung	Datum Vis.:	Typ: EMMOD201	Nr.: 24 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung: Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

BYTE Diga_Konfig[2] (Reg. 538 high, Reg. 539 low)

- Digitalausgänge: Programmierung als Grenzwert

Wert	Messgrösse	A210/A220	A230	einphasig 3/4L gleichbel.	3L ungl. belastet	4L ungl. belastet
0	Phasenstrom	•	•	I	I	I
1	Phasenstrom average	•	•	I.avg	I.avg	I.avg
2	Verkettete Spannung	•	•	-	U.LL	U.LL
3	Phasenspannung	•	•	U	-	U.LN
4	Wirkleistung	•	•	P	P	P
5	Blindleistung	•	•	Q	Q	Q
6	Scheinleistung	•	•	S	S	S
7	Powerfaktor	•	•	PF	PF	PF
8	P Intervall Bezug	(Bezug-Abgabe)	•	P.int	P.int	P.int
9	Q Intervall ind./Bezug	(ind.+kapaz.)	1)	Q.int	Q.int	Q.int
10	S Intervall	•	•	S.int	S.int	S.int
11	Null-Leiterstrom	•	•	-	-	in
12	Frequenz	•	•	F	F	F
13	THD Spannung	-	2)	THD.U	THD.LL	THD.LN
14	THD Strom	-	2)	THD.I	THD.I	THD.I
15	Nullpunkt-Verl.spannung	-	2)	-	-	U.NE
16	Unsymmetrie-Faktor	-	2)	-	-	unb.U
17	P Intervall Abgabe	-	2)	P.int	P.int	P.int
18	Q Intervall kap./Abgabe	-	1)2)	Q.int	Q.int	Q.int
19	P Intervall Bezug Trend	-	2)	P.int	P.int	P.int
20	Q Intervall ind./Bezug Trend	-	1)2)	Q.int	Q.int	Q.int
21	S Intervall Trend	-	2)	S.int	S.int	S.int
22	P Intervall Abgabe Trend	-	2)	P.int	P.int	P.int
23	Q Intervall kap./Abgabe Trend	-	1)2)	Q.int	Q.int	Q.int
24-63	Reserve					

Stranggrößen: Werden beim EIN-Grenzwert ODER-verknüpft, bzw. beim AUS-Grenzwert UND-verknüpft.

Beispiel für I (EIN-Grenzwert > AUS-Grenzwert): Grenzwertausgang auf "ON", sobald einer der 3 Phasenströme den EIN-Grenzwert überschreitet und "OFF" wenn alle Phasenströme den AUS-Grenzwert unterschreiten.

Beispiel für I (EIN-Grenzwert < AUS-Grenzwert): Grenzwertausgang auf "ON", sobald einer der 3 Phasenströme den EIN-Grenzwert unterschreitet und "OFF" wenn alle Phasenströme den AUS-Grenzwert überschreiten.

1) Welche Blindleistungs-Intervalle aktiv sind, ergibt sich aus der Programmierung in 'Disp_Mode'.

2) Nur für A230

Änderung	Datum Vis.:	Typ: EMMOD201	Nr.: 25 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung: Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

BYTE Diga_Konfig[2] (Reg. 538 high, Reg. 539 low)

- Digitalausgänge: Programmierung für Pulsausgabe

Wert	Messgrösse	A210/A220	A230	Pulse pro ...
64	Wirk-Energie HT	Bezug	Bezug	Pulse pro Wh
65				Pulse pro kWh
66				Pulse pro MWh
67				Pulse pro GWh
68	Wirk-Energie NT	Bezug	Bezug	Pulse pro Wh
69				Pulse pro kWh
70				Pulse pro MWh
71				Pulse pro GWh
72	Wirk-Energie HT	Abgabe	Abgabe	Pulse pro Wh
73				Pulse pro kWh
74				Pulse pro MWh
75				Pulse pro GWh
76	Wirk-Energie NT	Abgabe	Abgabe	Pulse pro Wh
77				Pulse pro kWh
78				Pulse pro MWh
79				Pulse pro GWh
80	Blind-Energie HT	induktiv	1) induktiv/Bezug	Pulse pro varh
81				Pulse pro kvarh
82				Pulse pro Mvarh
83				Pulse pro Gvarh
84	Blind-Energie NT	induktiv	1) induktiv/Bezug	Pulse pro varh
85				Pulse pro kvarh
86				Pulse pro Mvarh
87				Pulse pro Gvarh
88	Blind-Energie HT	kapazitiv	1) kapazitiv/Abgabe	Pulse pro varh
89				Pulse pro kvarh
90				Pulse pro Mvarh
91				Pulse pro Gvarh
92	Blind-Energie NT	kapazitiv	1) kapazitiv/Abgabe	Pulse pro varh
93				Pulse pro kvarh
94				Pulse pro Mvarh
95				Pulse pro Gvarh
96..127	Reserve			
>127	Keine Funktion oder externe Steuerung über Bus-Schnittstelle			

HT=Hochtarif, NT=Niedertarif

1) Messgrösse für Blindenergie-Pulsausgabe durch Programmierung in 'Disp_Mode' festgelegt.

Falls der Digitaleingang nicht für die Umschaltung Hoch-/Niedertarif programmiert ist, wird nur auf die Hochtarif-Zähler gezählt.
Ausnahme: Niedertarif wird über die Bus-Schnittstelle eingestellt.

Änderung	Datum Vis.:	Typ: EMMOD201	Nr.: 26 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung: Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

WORD Logger_Modus (Reg. 540)

Auswahl der Betriebsart des Loggers und der aufzuzeichnenden Leistungs-Mittelwerte:

Bit-Nr.	Funktion	A210 / A220	A230
9	0: Logger einmalig Bei vollem Buffer stoppt die Aufzeichnung 1: Logger endlos Bei vollem Buffer wird ältester Wert gelöscht		
10	1: Blindleistungs-Intervall aufzeichnen	Qind + Qcap	Qind / Qinc (Bezug)
11	1: Wirkleistungs-Intervall aufzeichnen	Pinc + Pout	Pinc (Bezug)
12	1: Blindleistungs-Intervall aufzeichnen	-	Qcap / Qout (Abgabe)
13	1: Wirkleistungs-Intervall aufzeichnen	-	Pout (Abgabe)
14	1: Scheinleistungs-Intervall aufzeichnen	-	S

WORD Mean_Log (nur A230)

Auswahl, welche der ausgewählten Mittelwerte (Mean_Messgr[0..8]) aufgezeichnet werden sollen.

Reg.	Bit	Aufzeichnen der Messgröße...
564	0	Mean_Messgr[0]
	1	Mean_Messgr[1]
	2	Mean_Messgr[2]
	3	Mean_Messgr[3]
	4	Mean_Messgr[4]
	5	Mean_Messgr[5]
	6	Mean_Messgr[6]
	7	Mean_Messgr[7]
	8	Mean_Messgr[8]

BYTE Mean_Messgr[9] (nur A230) (Reg. 565...Reg.569 low)

Für die hier frei wählbaren Mittelwert-Größen kann über die Bus-Schnittstelle der zuletzt gemessene Wert und der Trend für das aktuelle Intervall abgefragt werden. Nicht verwendete Messgrößen auf 255 setzen.

Wert	Messgröße	1-phasig, 3/4L gleich	3 Leiter ungleich	4 Leiter ungleich	Wert	Messgröße	1-phasig, 3/4L gleich	3 Leiter ungleich	4 Leiter ungleich
0	U	☺	-	-	63	Q2 cap/out	-	-	☺
0	U1N	-	-	☺	64	Q3 cap/out	-	-	☺
1	U2N	-	-	☺	21	S1	-	-	☺
2	U3N	-	-	☺	22	S2	-	-	☺
3	U12	-	☺	☺	23	S3	-	-	☺
4	U23	-	☺	☺	25	f	☺	☺	☺
5	U31	-	☺	☺	29	PF	☺	☺	☺
6	I	☺	-	-	26	PF1	-	-	☺
6	I1	-	☺	☺	27	PF2	-	-	☺
7	I2	-	☺	☺	28	PF3	-	-	☺
8	I3	-	☺	☺	31	U mean	-	☺	☺
12	IN	-	-	☺	32	I mean	-	☺	☺
50	P1 inc (Bez.)	-	-	☺	33	UNE	-	-	☺
51	P2 inc (Bez.)	-	-	☺	39	unb.U	-	-	☺
52	P3 inc (Bez.)	-	-	☺	40	THD U	☺	-	-
54	P1 out (Abg.)	-	-	☺	40	THD U1	-	U12	U1
55	P2 out (Abg.)	-	-	☺	41	THD U2	-	U23	U2
56	P3 out (Abg.)	-	-	☺	42	THD U3	-	U31	U3
58	Q1 ind/inc	-	-	☺	43	THD I	☺	-	-
59	Q2 ind/inc	-	-	☺	43	THD I1	-	☺	☺
60	Q3 ind/inc	-	-	☺	44	THD I2	-	☺	☺
62	Q1 cap/out	-	-	☺	45	THD I3	-	☺	☺

Welche Blindleistungs-Größen aktiv sind, ergibt sich aus der Programmierung in 'Disp_Mode'.

Änderung	Datum Vis.:	Typ:	EMMOD201	Nr.:	27 / 31	gez.:	26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung:	Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d		

BYTE Loop_Flag[22] (Reg. 542...552)

BYTE User_Flag[22] (Reg. 553...563)

Jede Anzeige aus der im Anhang aufgeführten Anzeigematrix kann im Loop- oder User-Modus zur Anzeige ausgewählt werden (Bit gesetzt) oder unterdrückt werden (Bit nicht gesetzt). Die nachfolgende Tabelle zeigt die Zordnung der Anzeigefelder auf die Bits und Bytes der Konfigurations-Register. Nicht benutzte oder benutzbare Bits müssen auf Null gesetzt werden.

Byte	Bit	Anzeigefeld			Byte	Bit	Anzeigefeld			Byte	Bit	Anzeigefeld			Byte	Bit	Anzeigefeld			
		1Ph	3LU	4LU			1Ph	3LU	4LU			1Ph	3LU	4LU			1Ph	3LU	4LU	
0	0	1-a	1-a	1-a	6	0	16-e	15-d	13-b	12	0		20-c	19-l	18	0		23-i	23-d	
	1	2-a	1-b	1-b		1	16-f	15-e	13-c		1		20-d	19-m		1		23-j	23-e	
	2	2-b	1-c	1-c		2	16-g	15-f	14-a		2		20-e	19-n		2		23-k	23-f	
	3	3-a	2-a	1-d		3	17-a	15-g	14-b		3		20-f	20-a		3		23-l	23-g	
	4	4-a	2-b	1-e		4	17-b	16-a	14-c		4		20-g	20-b		4		23-m	23-h	
	5	5-a	2-c	1-f		5	17-c	16-b	14-d		5		20-h	20-c		5		23-n	23-i	
	6	6-a	2-d	1-g		6	17-d	16-c	14-e		6		20-i	20-d		6			23-j	
	7	6-b	3-a	1-h		7	17-e	16-d	14-f		7		20-j	20-e		7			23-k	
1	0	7-a	4-a	2-a	7	0	17-f	16-e	14-g	13	0		20-k	20-f	19	0			23-l	
	1	8-a	5-a	2-b		1	17-g	16-f	15-a		1		20-l	20-g		1				23-m
	2	8-b	6-a	2-c		2	18-a	16-g	15-b		2		20-m	20-h		2				23-n
	3	8-c	6-b	2-d		3	18-b	17-a	15-c		3		20-n	20-i		3				24-a
	4	8-d	7-a	2-e		4	18-c	17-b	15-d		4		21-a	20-j		4				24-b
	5	9-a	8-a	3-a		5	18-d	17-c	15-e		5		21-b	20-k		5				24-c
	6	9-b	8-b	3-b		6	18-e	17-d	15-f		6		21-c	20-l		6				24-d
	7	9-c	8-c	3-c		7	18-f	17-e	15-g		7		21-d	20-m		7				24-e
2	0	9-d	8-d	4-a	8	0	18-g	17-f	16-a	14	0		21-e	20-n	20	0			24-f	
	1	10-a	9-a	4-b		1	18-h	17-g	16-b		1		21-f	21-a		1				24-g
	2	10-b	9-b	4-c		2	18-i	18-a	16-c		2		21-g	21-b		2				24-h
	3	10-c	9-c	5-a		3	18-j	18-b	16-d		3		21-h	21-c		3				24-i
	4	10-d	9-d	5-b		4	18-k	18-c	16-e		4		21-i	21-d		4				24-j
	5	11-a	10-a	5-c		5	18-l	18-d	16-f		5		21-j	21-e		5				24-k
	6	12-a	10-b	6-a		6	18-m	18-e	16-g		6		21-k	21-f		6				24-l
	7	13-a	10-c	6-b		7	18-n	18-f	17-a		7		21-l	21-g		7				24-m
3	0	13-b	10-d	6-c	9	0	19-a	18-g	17-b	15	0		21-m	21-h	21	0			24-n	
	1	13-c	11-a	7-a		1	19-b	18-h	17-c		1		21-n	21-i		1				
	2	13-d	11-b	8-a		2	19-c	18-i	17-d		2		22-a	21-j		2				
	3	13-e	11-c	8-b		3	19-d	18-j	17-e		3		22-b	21-k		3				
	4	13-f	12-a	8-c		4	19-e	18-k	17-f		4		22-c	21-l		4				
	5	13-g	12-b	8-d		5	19-f	18-l	17-g		5		22-d	21-m		5				
	6	14-a	12-c	9-a		6	19-g	18-m	18-a		6		22-e	21-n		6				
	7	14-b	13-a	9-b		7	19-h	18-n	18-b		7		22-f	22-a		7				
4	0	14-c	13-b	9-c	10	0	19-i	19-a	18-c	16	0		22-g	22-b						
	1	14-d	13-c	9-d		1	19-j	19-b	18-d		1		22-h	22-c						
	2	14-e	13-d	10-a		2	19-k	19-c	18-e		2		22-i	22-d						
	3	14-f	13-e	10-b		3	19-l	19-d	18-f		3		22-j	22-e						
	4	14-g	13-f	10-c		4	19-m	19-e	18-g		4		22-k	22-f						
	5	15-a	13-g	10-d		5	19-n	19-f	19-a		5		22-l	22-g						
	6	15-b	14-a	11-a		6		19-g	19-b		6		22-m	22-h						
	7	15-c	14-b	11-b		7		19-h	19-c		7		22-n	22-i						
5	0	15-d	14-c	11-c	11	0		19-i	19-d	17	0		23-a	22-j						
	1	15-e	14-d	11-d		1		19-j	19-e		1		23-b	22-k						
	2	15-f	14-e	11-e		2		19-k	19-f		2		23-c	22-l						
	3	15-g	14-f	11-f		3		19-l	19-g		3		23-d	22-m						
	4	16-a	14-g	12-a		4		19-m	19-h		4		23-e	22-n						
	5	16-b	15-a	12-b		5		19-n	19-i		5		23-f	23-a						
	6	16-c	15-b	12-c		6		20-a	19-j		6		23-g	23-b						
	7	16-d	15-c	13-a		7		20-b	19-k		7		23-h	23-c						

1Ph: 1-einphasig, 3/4 Leiter gleichbelastet / **3UL:** 3-Leiter, ungleich belastet / **4LU:** 4-Leiter, ungleich belastet

Änderung	Datum Vis.:	Typ:	EMMOD201	Nr.: 28 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung:	Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

Anhang: Anzeigematrizen, abhängig von der Anschlussart

Anzeigematrix 4-Leiter ungleich belastet

	a	b	c	d	e	f	g	h
1	U1 U2 U3	U1max U2max U3max	U1min U2min U3min	U12 U23 U31	U12max U23max U31max	U12min U23min U31min	UNE UNEmax	unb.U unb.Umax
2	I1 I2 I3	I1max I2max I3max	I1avg I2avg I3avg	I1avgmax I2avgmax I3avgmax	IN INmax			
3	P1 P2 P3	P1max P2max P3max	P Pmax					
4	Q1 Q2 Q3	Q1max Q2max Q3max	Q Qmax					
5	S1 S2 S3	S1max S2max S3max	S Smax					
6	PF1 PF2 PF3	PF PFmin.inc.ind PFmin.inc.cp	PF PFmin.out.ind PFmin.out.cp					
7	Fmax F Fmin							
8	EPinc HT	EPinc LT	EPout HT	EPout LT				
9	EQ inc/ind HT	EQ inc/ind LT	EQ out/cap HT	EQ out/cap LT				
10	P Q S	U Ø I Ø P	PF P Q	P S F				
11	P1 Q1 S1	P2 Q2 S2	P3 Q3 S3	U1 I1 P1	U2 I2 P2	U3 I3 P3		
12	thd.U1 thd.U1max	thd.U2 thd.U2max	thd.U3 thd.U3max					
13	thd.I1 thd.I1max	thd.I2 thd.I2max	thd.I3 thd.I3max					
14	P.inc-int.Trend	P.inc-int.max P.inc-int.min	P.inc-int -0	P.inc-int -1	P.inc-int -2	P.inc-int -3	P.inc-int -4	
15	P.out-int.Trend	P.out-int.max P.out-int.min	P.out-int -0	P.out-int -1	P.out-int -2	P.out-int -3	P.out-int -4	
16	Q.inc/ind-int.Trend	Q.inc/ind-int.max Q.inc/ind-int.min	Q.inc/ind-int -0	Q.inc/ind-int -1	Q.inc/ind-int -2	Q.inc/ind-int -3	Q.inc/ind-int -4	
17	Q.out/cap-int.Trend	Q.out/cap-int.max	Q.out/cap-int -0	Q.out/cap-int -1	Q.out/cap-int -2	Q.out/cap-int -3	Q.out/cap-int -4	
18	S.int.Trend	S.int.max S.int.min	S.int -0	S.int -1	S.int -2	S.int -3	S.int -4	

inc/ind
out/cap

Abhängig von der Q-Definition in 'Disp_Mode' werden Werte für Bezug-Abgabe bzw. induktiv-kapazitiv angezeigt

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
19	H2.U1 H2max.U1	H3.U1 H3max.U1	H4.U1 H4max.U1	H5.U1 H5max.U1	H6.U1 H6max.U1	H7.U1 H7max.U1	H8.U1 H8max.U1	H9.U1 H9max.U1	H10.U1 H10max.U1	H11.U1 H11max.U1	H12.U1 H12max.U1	H13.U1 H13max.U1	H14.U1 H14max.U1	H15.U1 H15max.U1
20	H2.U2 H2max.U2	H3.U2 H3max.U2	H4.U2 H4max.U2	H5.U2 H5max.U2	H6.U2 H6max.U2	H7.U2 H7max.U2	H8.U2 H8max.U2	H9.U2 H9max.U2	H10.U2 H10max.U2	H11.U2 H11max.U2	H12.U2 H12max.U2	H13.U2 H13max.U2	H14.U2 H14max.U2	H15.U2 H15max.U2
21	H2.U3 H2max.U3	H3.U3 H3max.U3	H4.U3 H4max.U3	H5.U3 H5max.U3	H6.U3 H6max.U3	H7.U3 H7max.U3	H8.U3 H8max.U3	H9.U3 H9max.U3	H10.U3 H10max.U3	H11.U3 H11max.U3	H12.U3 H12max.U3	H13.U3 H13max.U3	H14.U3 H14max.U3	H15.U3 H15max.U3
22	H2.I1 H2max.I1	H3.I1 H3max.I1	H4.I1 H4max.I1	H5.I1 H5max.I1	H6.I1 H6max.I1	H7.I1 H7max.I1	H8.I1 H8max.I1	H9.I1 H9max.I1	H10.I1 H10max.I1	H11.I1 H11max.I1	H12.I1 H12max.I1	H13.I1 H13max.I1	H14.I1 H14max.I1	H15.I1 H15max.I1
23	H2.I2 H2max.I2	H3.I2 H3max.I2	H4.I2 H4max.I2	H5.I2 H5max.I2	H6.I2 H6max.I2	H7.I2 H7max.I2	H8.I2 H8max.I2	H9.I2 H9max.I2	H10.I2 H10max.I2	H11.I2 H11max.I2	H12.I2 H12max.I2	H13.I2 H13max.I2	H14.I2 H14max.I2	H15.I2 H15max.I2
24	H2.I3 H2max.I3	H3.I3 H3max.I3	H4.I3 H4max.I3	H5.I3 H5max.I3	H6.I3 H6max.I3	H7.I3 H7max.I3	H8.I3 H8max.I3	H9.I3 H9max.I3	H10.I3 H10max.I3	H11.I3 H11max.I3	H12.I3 H12max.I3	H13.I3 H13max.I3	H14.I3 H14max.I3	H15.I3 H15max.I3

Änderung	Datum Vis.:	Typ:	EMMOD201	Nr.: 29 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung:	Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

Anzeigematrix 3-Leiter ungleich belastet

	a	b	c	d	e	f	g
1	U12 U23 U31	U12max U23max U31max	U12min U23min U31min				
2	I1 I2 I3	I1max I2max I3max	I1avg I2avg I3avg	I1avgmax I2avgmax I3avgmax			
3	P Pmax						
4	Q Qmax						
5	S Smax						
6	PF PFmin.inc.ind PFmin.inc.cp	PF PFmin.out.ind PFmin.out.cp					
7	Fmax F Fmin						
8	EPinc HT	EPinc LT	EPout HT	EPout LT			
9	EQ inc/ind HT	EQ inc/ind LT	EQ out/cap HT	EQ out/cap LT			
10	P Q S	U Ø I Ø P	PF P Q	P S F			
11	thd.U12 thd.U12max	thd.U23 thd.U23max	thd.U31 thd.U31max				
12	thd.I1 thd.I1max	thd.I2 thd.I2max	thd.I3 thd.I3max				
13	P.inc-int.Trend	P.inc-int.max P.inc-int.min	P.inc-int -0	P.inc-int -1	P.inc-int -2	P.inc-int -3	P.inc-int -4
14	P.out-int.Trend	P.out-int.max P.out-int.min	P.out-int -0	P.out-int -1	P.out-int -2	P.out-int -3	P.out-int -4
15	Q.inc/ind-int.Trend	Q.inc/ind-int.max Q.inc/ind-int.min	Q.inc/ind-int -0	Q.inc/ind-int -1	Q.inc/ind-int -2	Q.inc/ind-int -3	Q.inc/ind-int -4
16	Q.out/cap-int.Trend	Q.out/cap-int.max	Q.out/cap-int -0	Q.out/cap-int -1	Q.out/cap-int -2	Q.out/cap-int -3	Q.out/cap-int -4
17	S.int.Trend	S.int.max S.int.min	S.int -0	S.int -1	S.int -2	S.int -3	S.int -4

inc/ind Abhängig von der Q-Definition in 'Disp_Mode' werden Werte für Bezug-Abgabe bzw. induktiv-kapazitiv angezeigt
out/cap

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
18	H2.U12 H2max.U12	H3.U12 H3max.U12	H4.U12 H4max.U12	H5.U12 H5max.U12	H6.U12 H6max.U12	H7.U12 H7max.U12	H8.U12 H8max.U12	H9.U12 H9max.U12	H10.U12 H10max.U12	H11.U12 H11max.U12	H12.U12 H12max.U12	H13.U12 H13max.U12	H14.U12 H14max.U12	H15.U12 H15max.U12
19	H2.U23 H2max.U23	H3.U23 H3max.U23	H4.U23 H4max.U23	H5.U23 H5max.U23	H6.U23 H6max.U23	H7.U23 H7max.U23	H8.U23 H8max.U23	H9.U23 H9max.U23	H10.U23 H10max.U23	H11.U23 H11max.U23	H12.U23 H12max.U23	H13.U23 H13max.U23	H14.U23 H14max.U23	H15.U23 H15max.U23
20	H2.U31 H2max.U31	H3.U31 H3max.U31	H4.U31 H4max.U31	H5.U31 H5max.U31	H6.U31 H6max.U31	H7.U31 H7max.U31	H8.U31 H8max.U31	H9.U31 H9max.U31	H10.U31 H10max.U31	H11.U31 H11max.U31	H12.U31 H12max.U31	H13.U31 H13max.U31	H14.U31 H14max.U31	H15.U31 H15max.U31
21	H2.I1 H2max.I1	H3.I1 H3max.I1	H4.I1 H4max.I1	H5.I1 H5max.I1	H6.I1 H6max.I1	H7.I1 H7max.I1	H8.I1 H8max.I1	H9.I1 H9max.I1	H10.I1 H10max.I1	H11.I1 H11max.I1	H12.I1 H12max.I1	H13.I1 H13max.I1	H14.I1 H14max.I1	H15.I1 H15max.I1
22	H2.I2 H2max.I2	H3.I2 H3max.I2	H4.I2 H4max.I2	H5.I2 H5max.I2	H6.I2 H6max.I2	H7.I2 H7max.I2	H8.I2 H8max.I2	H9.I2 H9max.I2	H10.I2 H10max.I2	H11.I2 H11max.I2	H12.I2 H12max.I2	H13.I2 H13max.I2	H14.I2 H14max.I2	H15.I2 H15max.I2
23	H2.I3 H2max.I3	H3.I3 H3max.I3	H4.I3 H4max.I3	H5.I3 H5max.I3	H6.I3 H6max.I3	H7.I3 H7max.I3	H8.I3 H8max.I3	H9.I3 H9max.I3	H10.I3 H10max.I3	H11.I3 H11max.I3	H12.I3 H12max.I3	H13.I3 H13max.I3	H14.I3 H14max.I3	H15.I3 H15max.I3

Änderung	Datum Vis.:	Typ: EMMOD201	Nr.: 30 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung: Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d

Anzeigematrix Einphasig, 3/4-Leiter ungleich belastet

	a	b	c	d	e	f	g
1	U _{max} U U _{min}						
2	I I _{max}	I _{avg} I _{avgmax}					
3	P P _{max}						
4	Q Q _{max}						
5	S S _{max}						
6	PF PF _{min.inc.ind} PF _{min.inc.cp}	PF PF _{min.out.ind} PF _{min.out.cp}					
7	F _{max} F F _{min}						
8	EP _{inc HT}	EP _{inc LT}	EP _{out HT}	EP _{out LT}			
9	EQ _{inc/ind HT}	EQ _{inc/ind LT}	EQ _{out/cap HT}	EQ _{out/cap LT}			
10	P Q S	U I P	PF P Q	P S F			
11	thd.U thd.U _{max}						
12	thd.I thd.I _{max}						
13	P _{.inc-int.Trend}	P _{.inc-int.max} P _{.inc-int.min}	P _{.inc-int -0}	P _{.inc-int -1}	P _{.inc-int -2}	P _{.inc-int -3}	P _{.inc-int -4}
14	P _{.out-int.Trend}	P _{.out-int.max} P _{.out-int.min}	P _{.out-int -0}	P _{.out-int -1}	P _{.out-int -2}	P _{.out-int -3}	P _{.out-int -4}
15	Q _{.inc/ind-int.Trend}	Q _{.inc/ind-int.max} Q _{.inc/ind-int.min}	Q _{.inc/ind-int -0}	Q _{.inc/ind-int -1}	Q _{.inc/ind-int -2}	Q _{.inc/ind-int -3}	Q _{.inc/ind-int -4}
16	Q _{.out/cap-int.Trend}	Q _{.out/cap-int.max}	Q _{.out/cap-int -0}	Q _{.out/cap-int -1}	Q _{.out/cap-int -2}	Q _{.out/cap-int -3}	Q _{.out/cap-int -4}
17	S _{.int.Trend}	S _{.int.max} S _{.int.min}	S _{.int -0}	S _{.int -1}	S _{.int -2}	S _{.int -3}	S _{int -4}

inc/ind
out/cap

Abhängig von der Q-Definition in 'Disp_Mode' werden Werte für Bezug-Abgabe bzw. induktiv-kapazitiv angezeigt

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
18	H2.u H2 _{max.U}	H3.u H3 _{max.U}	H4.u H4 _{max.U}	H5.u H5 _{max.U}	H6.u H6 _{max.U}	H7.u H7 _{max.U}	H8.u H8 _{max.U}	H9.u H9 _{max.U}	H10.u H10 _{max.U}	H11.u H11 _{max.U}	H12.u H12 _{max.U}	H13.u H13 _{max.U}	H14.u H14 _{max.U}	H15.u H15 _{max.U}
19	H2.l H2 _{max.l}	H3.l H3 _{max.l}	H4.l H4 _{max.l}	H5.l H5 _{max.l}	H6.l H6 _{max.l}	H7.l H7 _{max.l}	H8.l H8 _{max.l}	H9.l H9 _{max.l}	H10.l H10 _{max.l}	H11.l H11 _{max.l}	H12.l H12 _{max.l}	H13.l H13 _{max.l}	H14.l H14 _{max.l}	H15.l H15 _{max.l}

Änderung	Datum Vis.:	Typ:	EMMOD201	Nr.: 31 / 31	gez.: 26.11.02 RR
2004-030	30.9.04 RR	Bezeichnung:	Definition MODBUS®-Schnittstelle V2.0	Zeichnr.:	W2414d