

Beschreibung:

EWM.249.11 D1



- **Erweiterungsmodul PLM 249-1**
- **Notbedienebene, analog und digital**
- **CAN-Bus Slave oder MODBUS RTU Slave**
- **11 x Digital In 24 V**
- **10 x Digital Out Relais, 8 x Digital Out 24 V**
- **4 x Digital In/Out konfigurierbar**
- **12 x Analog In 0...10V, davon 4 x 0...20 mA, 8 x Pt1000/Ni1000/Pt100**
- **5 x Analog Out 0...10V**
- **LED-Zustandsanzeigen**
- **Beschriftungsstreifen auswechselbar**
- **Schraubsteckklemmen**
- **Aluminiumgehäuse**

Frei konfigurierbares Erweiterungsmodul für Kompaktsystem PLM 200.

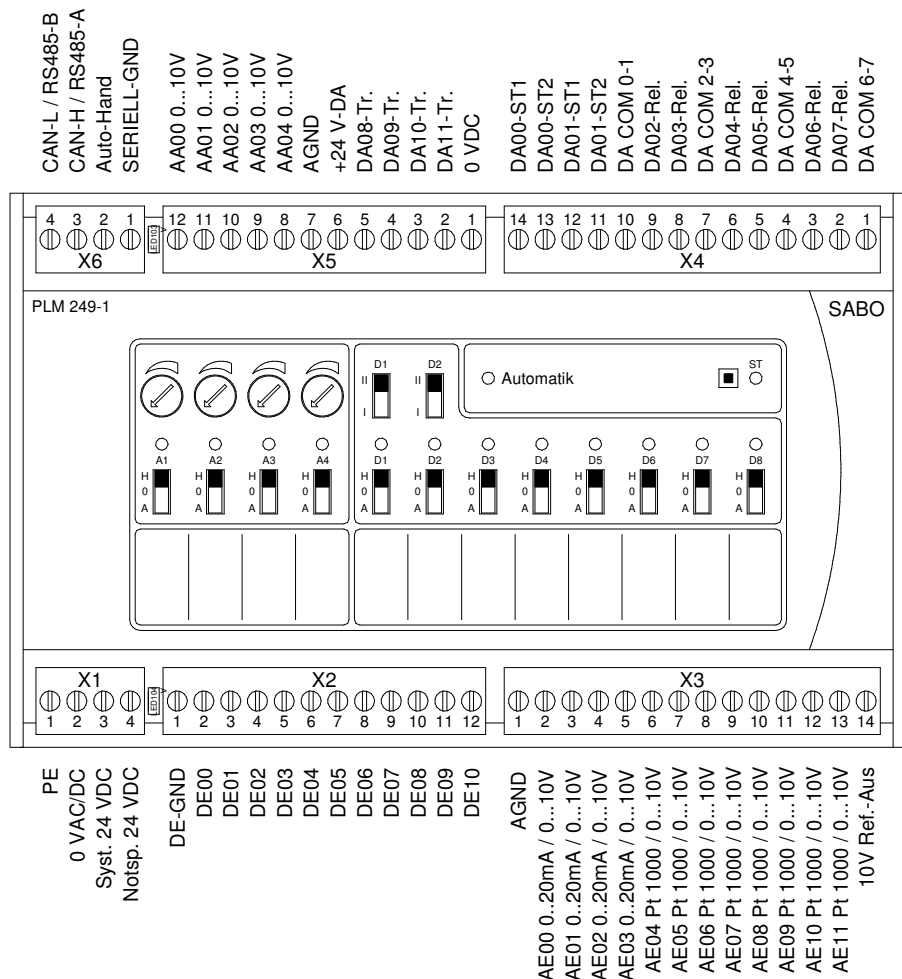
Busanpassung wahlweise über CAN-Systembus oder über MODBUS RTU (RS485).

Das Erweiterungsmodul beinhaltet standardmäßig eine Notbedienebene. Auf der Notbedienebene signalisieren 12 Schieberegler die jeweiligen Zustände (Hand-Aus-Auto) der analogen bzw. digitalen Ausgänge der Notebene.

11 Digitale Eingänge 24 V DC, davon zwei als Zählereingänge bis 2 kHz, 6 Digitale Ausgänge Relais, 2 Digitale Ausgänge Relais zweistufig, 4 Digitale Ausgänge Transistor 24 V DC, 5 Analoge Eingänge 0...10 V, 4 Analoge Eingänge 0...10 V / 0...20 mA, 8 Analoge Eingänge 0...10 V / Pt1000 / Ni1000, Pt100.

Ausführung des Erweiterungsmoduls mit Schraubsteckklemmen im Aluminiumgehäuse zur Hutschienenmontage auf TS 35.

Klemmenbelegung:



EWM24911_D1_Anschluss.pcb

Bestellbezeichnung:

Artikel-Nr.:

Erweiterungsmodul mit Notbedienebene PLM 249-1 zur Hutschienenmontage

EWM.249.11

Technische Daten:

EWM.249.11 D1

Versorgungsspannung

24 VDC $\pm 10\%$, Restwelligkeit 5 %, für Mikroprozessorsystem und Notebene

Stromaufnahme

Notebene 150 mA / 4 W

LED-Statusanzeige

LED-Anzeige für Automatikbetrieb
LED-Zustandsanzeigen der Notebenen
EIN-Zustände

Schnittstellen seriell

1 x CAN-Bus (Slave)
1 x MODBUS RTU RS485 (Slave)

Eingänge analog

8 Eingänge analog, Auflösung 12 Bit wählbar 0...10 VDC, Pt / Ni 1000, Pt 100, Eingangswiderstand 19 kOhm,
4 Eingänge analog, Auflösung 12 Bit wählbar
0...10 VDC (Eingangswiderstand 19 kOhm)
0...20 mA (Bürde 103 Ohm)
Spannungssignale galvanisch verbunden

Eingänge digital

11 Eingänge digital, 24 VDC, $\pm 10\%$, galvanisch verbunden, Eingangsstrom 6 mA, davon **2 Zähleingänge** digital, 24 VDC, $\pm 10\%$, Zählfrequenz max. 2 kHz

Ausgänge analog

4 Ausgänge analog, 0,1...10 VDC $\pm 5\%$, Spannungen galvanisch verbunden, Ausgangsstrom 2 mA / 5 kOhm,
1 Ausgang analog, 0,1...10 VDC $\pm 5\%$, Spannungen galvanisch verbunden, Ausgangsstrom 20 mA / 500 Ohm, Auflösung 12 Bit

Ausgänge digital

10 Ausgänge digital, Relais, Anschluß bis 230 VAC / 4 A ohmsch, je 4/2 Schließer mit gemeinsamer Summe, (Achtung: bei induktiver Last sind externe Entstörmaßnahmen vorzusehen)
4 Ausgänge digital, Transistor, Anschluß 24 VDC / 0,3 A dauer / 0,5 A Impuls, masseseitig galvanisch verbunden, Ausgänge nicht kurzschlußfest
separate Versorgung 24 VDC nötig

Spannungsausgang 10 VDC

Spannungsausgang 10 VDC / 5 mA, Referenzspannung für Analogeingänge

Notebene digital

8 Notbedienungen für Digitalausgänge (nur Relais), Hand-Aus-Auto
Notbedienebene 1 und 2: zweistufig
Notbedienebene 3 ... 8: einstufig

Notebene analog

4 Notbedienebenen für Analogausgänge
0,1...10V DC $\pm 5\%$, Last 2 mA / 5 kOhm, Hand-Aus-Auto

Funktionen Notebene

Erkennung der Aus- oder Handstellung, gemeinsame LED für Automatikbetrieb
Knebel der Schiebeschalter signalisieren optisch die Zustände Hand / Aus / Auto
Beschriftungseinschub für Notebene

Aufbau

Aluminiumgehäuse

Anschlusstechnik

Schraubsteckklemmen

Montage

Hutschienenmontage auf TS 35

Abmessungen

B x H x T : 171 x 106 x 60 mm

Gewicht

ca. 660 g

Lagertemperatur

-10...+50 °C

Betriebstemperatur

+5...+45 °C

Luftfeuchtigkeit

max. 85 % ohne Kondensatbildung

Schutzart

IP 20 nach IEC 529

Slave-Funktion

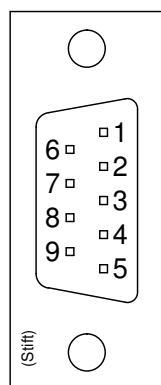
Busanschluss wahlweise über CAN-Bus oder Modbus RTU (RS485).
CAN-Funktion nur in Verbindung mit PLM-Master.

Allgemeine Hinweise

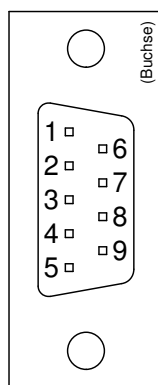
Für analoge, sowie serielle Datenleitungen sollten möglichst abgeschirmte Leitungen verwendet werden!
Das Erweiterungsmodul darf nur mit ausreichender Erdung betrieben werden!

Systemsteckverbinder:

X7 / D-Sub Stift 9-pol.



X8 / D-Sub Buchse 9-pol.



Pin	Belegung
1	Modbus RS485-A
2	CAN-L
3	LIN-Bus
4	24V Notspannung (Eing.)
5	GND
6	Modbus RS485-B
7	CAN-H
8	Auto/Hand (Ausg.)
9	24V Systemspannung (Eing.)

Installationshinweise:

Spannungsversorgung

Nach dem Anreihen von 10 Modulen ist die Spannungsversorgung neu anzulegen

Konfiguration

Achtung! Beachten Sie vor dem Einbau des Moduls die interne Konfiguration, den Software-Stand und die Einbauhinweise

Aufbau

Das Feldbusmodul darf nicht unter Spannung gesteckt werden, da sonst Schäden am Modul bzw. ein Datenverlust möglich ist.

CAN-Terminierung

Bei Standardterminierung sollte das Mikroprozessormodul bzw. das erste Feldbusmodul und zusätzlich das letzte Feldbusmodul terminiert werden. Maximal 2 Terminierungen sind zulässig.

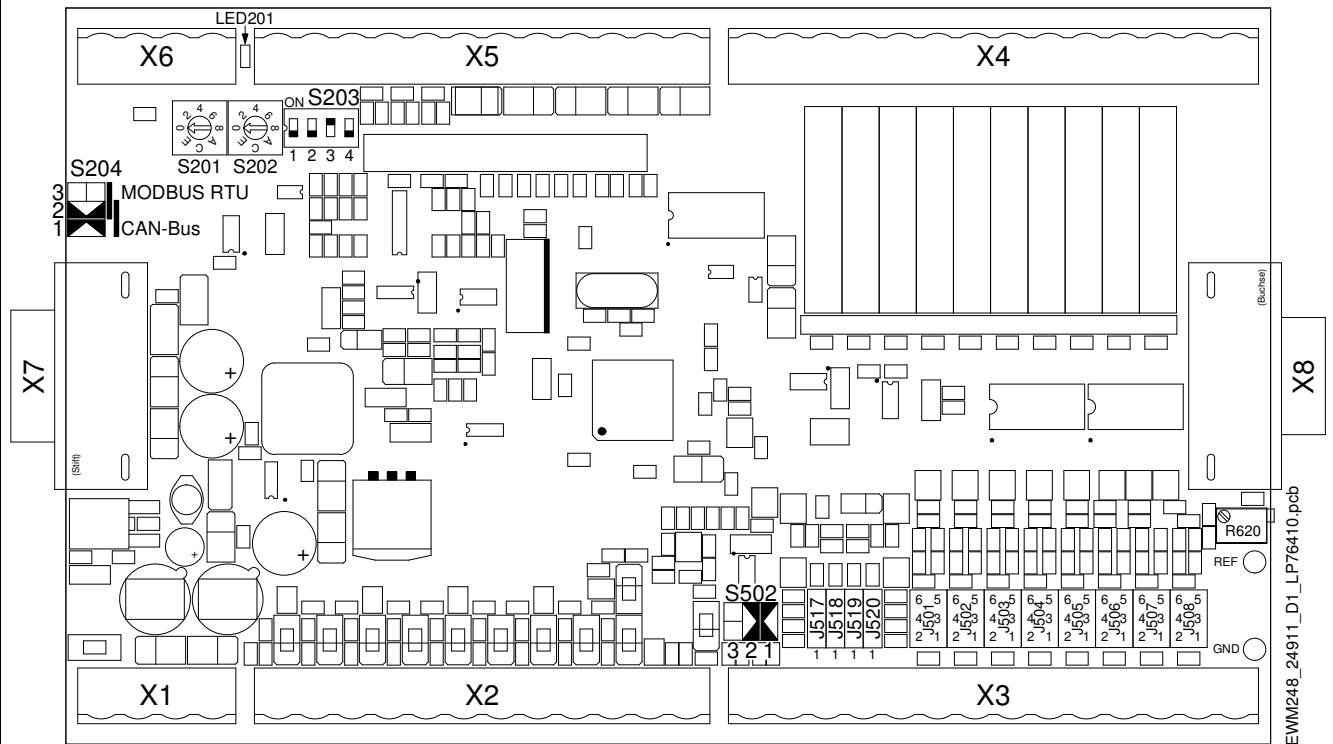
Installationshinweise

Es sind die gesonderten Hinweise zum EMV-gerechten Einbau der Hardware im Systemhandbuch der SABO Elektronik GmbH zu beachten!

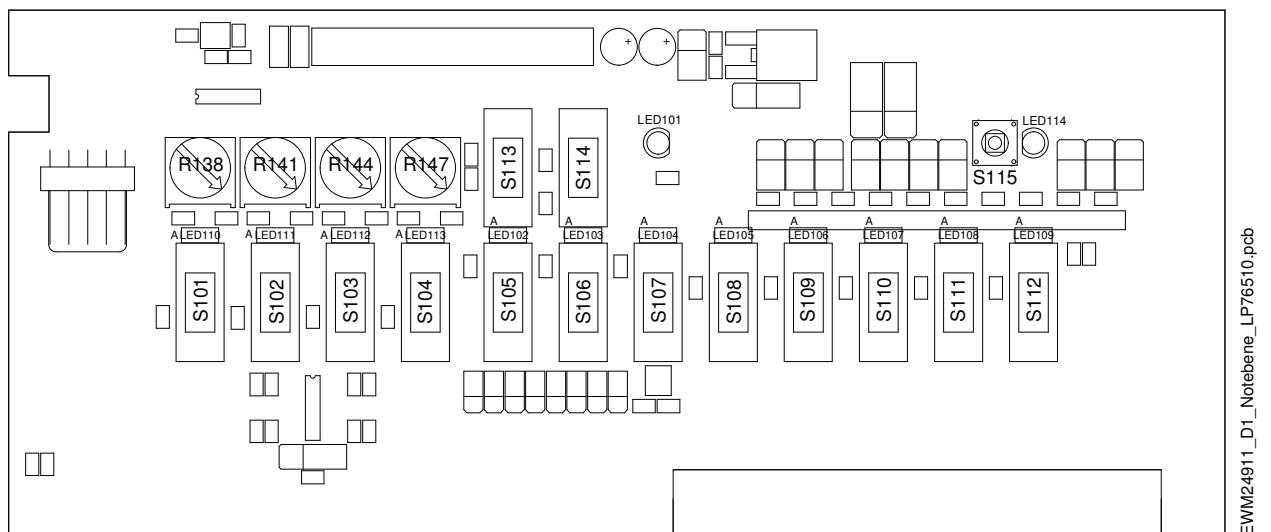
Downloadmöglichkeit unter www.sabo.de

Bestückungsplan Steuerkarte:

EWM.249.11 D1



Bestückungsplan Notebene:



Anzeigen / Bedienelemente:

LED 201 / LED 114

Slave-Status

gelb blinkend	I/O-Modul wartet auf Initialisierung durch PLM-Master
grün langsam blinkend	I/O-Modul betriebsbereit, aber noch nicht vom PLM-Master gestartet
grün schnell blinkend	I/O-Modul betriebsbereit, aber Kontakt zum PLM-Master verloren oder vom PLM-Master gestoppt
grün dauer	I/O-Modul betriebsbereit und gestartet

LED 101

Automatikbetrieb (nur bei Geräten mit Notbedienebene)

grün	Alle Schalter der Notbedienebene in Stellung "A" (Automatik)
aus	Mindestens ein Schalter in Stellung "0" oder "H" (Handbetrieb)

Konfiguration:

EWM.249.11 D1

Konfiguration CAN-Bus

CAN-Bus-Funktion nur in Verbindung mit PLM-Master.

- S204 ⇒ Slave-Typ
1 – 2 CAN-Bus Slave
 2 – 3 MODBUS RTU Slave
- S203:4 ⇒ Bus-Terminierung
 OFF keine Terminierung
 ON Terminierung mit 150 Ohm

S203:1-3 ⇒ CAN Baudrate

S203:1	S203:2	S203:3	Baudrate
OFF	OFF	OFF	(n.v.)
ON	OFF	OFF	20 k
OFF	ON	OFF	50 k
ON	ON	OFF	100 k
OFF	OFF	ON	125 k
ON	OFF	ON	250 k
OFF	ON	ON	500 k
ON	ON	ON	1000 k

- S201 ⇒ CAN Node-ID (High)
 S202 ⇒ CAN Node-ID (Low)

S201/S202 (Hex)	Node-ID
00	ungültig / aus int. EEPROM
01	ungültig
02...7F	gültige Node-ID 2...127
80...FF	ungültig

Konfiguration MODBUS RTU (RS485)

- S204 ⇒ Slave-Typ
1 – 2 CAN-Bus Slave
2 – 3 MODBUS RTU Slave
- S203:4 ⇒ RS485 Bus-Terminierung
 OFF keine Terminierung
 ON Terminierung mit 150 Ohm
- S203:1 ⇒ RS485 Protokoll
 OFF 8E1 (Even Parity)
 ON 8N1 (No Parity)

S203:2-3 ⇒ RS485 Baudrate

S203:2	S203:3	Baudrate
OFF	OFF	4800
ON	OFF	9600
OFF	ON	19200
ON	ON	57600

- S201 ⇒ MODBUS Slave-ID (High)
 S202 ⇒ MODBUS Slave-ID (Low)

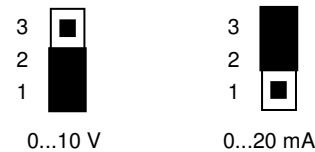
S201/S202 (Hex)	Slave-ID
00	ungültig
01...F7	gültige Node-ID 1...247
F8...FF	ungültig

Konfiguration Analogeingänge

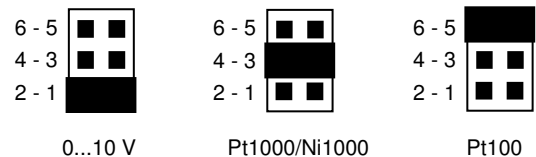
(zusätzlich ist die Einstellung von Modulparametern notwendig, siehe unter *Programmierhinweisen*)

- S502 ⇒ Messfühlertyp AE04...AE11
 1 - 2 NTC
 2 - 3 Pt1000/Ni1000/Pt100

- J517 ⇒ Konfiguration AE00
 J518 ⇒ Konfiguration AE01
 J519 ⇒ Konfiguration AE02
 J520 ⇒ Konfiguration AE03



- J501 ⇒ Konfiguration AE04
 J502 ⇒ Konfiguration AE05
 J503 ⇒ Konfiguration AE06
 J504 ⇒ Konfiguration AE07
 J505 ⇒ Konfiguration AE08
 J506 ⇒ Konfiguration AE09
 J507 ⇒ Konfiguration AE10
 J508 ⇒ Konfiguration AE11



Programmierhinweise:

EWM.249.11 D1

Gerätebeschreibungsdatei

Zur Verwendung des Moduls muss in CoDeSys die aktuelle Gerätebeschreibungsdatei (EDS-Datei) *EWM.248.11_v2.EDS* verwendet werden (Downloadmöglichkeit unter www.sabo.de). Anschließend wird das Modul unter *Ressourcen* → *Steuerungskonfiguration* eingefügt. Beispiel:

```

-Can 0 Master [VAR]
  -EWM.248.11_v2 (EDS) [VAR]
    -%QB1.0 Can-Output
      - AT %QB1.0.0: USINT; (* Digital out DA00...1/2, DA01...1/2 [COBID=0x202] *)
      - AT %QB1.0.1: USINT; (* Digital out DA02...DA07 [COBID=0x202] *)
      - AT %QB1.0.2: USINT; (* Digital out DA08...DA11 [COBID=0x202] *)
      - AT %QB1.0.3: USINT; (* (n.v.) [COBID=0x202] *)
      - AT %QB1.0.4: UINT; (* Analog out AA00 [COBID=0x202] *)
      - AT %QB1.0.5: UINT; (* Analog out AA01 [COBID=0x202] *)
      - AT %QB1.0.6: UINT; (* Analog out AA02 [COBID=0x302] *)
      - AT %QB1.0.7: UINT; (* Analog out AA03 [COBID=0x302] *)
      - AT %QB1.0.8: UINT; (* Analog out AA04 [COBID=0x302] *)
      - AT %QB1.0.9: UINT; (* Counter 0 Set value [COBID=0x402] *)
      - AT %QB1.0.10: UINT; (* Counter 0 Control [COBID=0x402] *)
      - AT %QB1.0.11: UINT; (* Counter 1 Set value [COBID=0x402] *)
      - AT %QB1.0.12: UINT; (* Counter 1 Control [COBID=0x402] *)
    -%IB1.0 Can-Input
      - AT %IB1.0.0: USINT; (* Digital In DE00...DE07 [COBID=0x182] *)
      - AT %IB1.0.1: USINT; (* Digital In DE08...DE10, Typevref, Auto/Man *)
      - AT %IB1.0.2: UINT; (* Analog In AE00 [COBID=0x282] *)
      - AT %IB1.0.3: UINT; (* Analog In AE01 [COBID=0x282] *)
      - AT %IB1.0.4: UINT; (* Analog In AE02 [COBID=0x282] *)
      - AT %IB1.0.5: UINT; (* Analog In AE03 [COBID=0x282] *)
      - AT %IB1.0.6: UINT; (* Analog In AE04 [COBID=0x382] *)
      - AT %IB1.0.7: UINT; (* Analog In AE05 [COBID=0x382] *)
      - AT %IB1.0.8: UINT; (* Analog In AE06 [COBID=0x382] *)
      - AT %IB1.0.9: UINT; (* Analog In AE07 [COBID=0x382] *)
      - AT %IB1.0.10: UINT; (* Analog In AE08 [COBID=0x482] *)
      - AT %IB1.0.11: UINT; (* Analog In AE09 [COBID=0x482] *)
      - AT %IB1.0.12: UINT; (* Analog In AE10 [COBID=0x482] *)
      - AT %IB1.0.13: UINT; (* Analog In AE11 [COBID=0x482] *)
      - AT %IB1.0.14: UINT; (* Analog In AE12 (AA00 Feedback) [COBID=0x782] *)
      - AT %IB1.0.15: UINT; (* Analog In AE13 (AA01 Feedback) [COBID=0x782] *)
      - AT %IB1.0.16: UINT; (* Analog In AE14 (AA02 Feedback) [COBID=0x782] *)
      - AT %IB1.0.17: UINT; (* Analog In AE15 (AA03 Feedback) [COBID=0x782] *)
      - AT %IB1.0.18: UINT; (* Analog In AE16 (AA04 Feedback) [COBID=0x102] *)
      - AT %IB1.0.19: UINT; (* Counter 0 Result [COBID=0x502] *)
      - AT %IB1.0.20: UINT; (* Counter 1 Result [COBID=0x502] *)
  
```

Analogausgänge

Spannungsausgabewerte werden als 16-Bit-Integer-Zahl vom Typ WORD übertragen. Die Wandlergenauigkeit beträgt 12 Bit, somit liegen zulässige Werte im Bereich 0...4095. Die Ansteuerung der Ausgabekanäle im Programm erfolgt zweckmäßigerweise durch Anlegen von Globalen Variablen vom Typ WORD, die mit einer AT-Deklaration an die Adresse des jeweilige Ausgabewerts gebunden werden. Beispiel:

```

VAR_GLOBAL
  AnalogOut1 AT %QB1.0.4: WORD;
  AnalogOut2 AT %QB1.0.5: WORD;
  AnalogOut3 AT %QB1.0.6: WORD;
  AnalogOut4 AT %QB1.0.7: WORD;
  AnalogOut5 AT %QB1.0.8: WORD;
END_VAR
  
```

Analogeingänge

Spannungs- und Strommesswerte werden als 16-Bit-Integer-Zahl vom Typ WORD übertragen. Die Wandlergenauigkeit beträgt 12 Bit, somit liegen die Werte im Bereich 0...4095.

Temperaturmesswerte werden mit 10 multipliziert als 16-Bit-Integer-Zahl vom Typ INT übertragen, z.B. "23.7 Grad" als "237".

Die Verwendung der Messwerte im Programm erfolgt zweckmäßigerweise durch Anlegen von Globalen Variablen vom Typ WORD bzw. INT, die mit einer AT-Deklaration an die Adresse des jeweilige Messwerts gebunden werden. Beispiel:

```

VAR_GLOBAL
  AnalogIn0_Volt AT %IB1.0.2: WORD;
  AnalogIn1_Temp AT %IB1.0.6: INT;
END_VAR
  
```

Die Analogeingänge %IBx.x.14...%IBx.x.18 sind intern mit den Analogausgängen AA00...AA04 verbunden und messen die dort eingestellten Spannungen (Wertebereich 0...4095).

Digitalausgänge

Die Belegung der Digitalausgänge entspricht folgender Tabelle:

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
%QBx.x.0	-	-	-	-	DA01-2	DA01-1	DA00-2	DA00-1
%QBx.x.1	-	-	DA07	DA06	DA05	DA04	DA03	DA02
%QBx.x.2	-	-	-	-	DA11	DA10	DA09	DA08

Die Relaisausgänge DA00-1 und DA00-2 sind gegeneinander verriegelt, ebenso die Relaisausgänge DA01-1 und DA02-2. Dies entspricht den zweistufigen Schaltern S105/S113 bzw. S106/S114 der Notbedienebene. Die Verriegelung kann durch die Parameter *Interlock DA00-1/2* bzw. *Interlock DA01-1/2* aufgehoben werden (s.u.).

Digitaleingänge

Die Belegung der Digitaleingänge entspricht folgender Tabelle:

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
%IBx.x.0	DE07	DE06	DE05	DE04	DE03	DE02	DE01	DE00
%IBx.x.1	MAN	S502	S115	-	-	DE10	DE09	DE08

- MAN ⇨ 0 = Alle Schalter der Notbedienebene in Stellung "A" (Automatik)
1 = Mindestens ein Schalter der Notbedienebene in Stellung "0" oder "H" (Handbetrieb)
- S502 ⇨ Stellung des Schalters S502 (Messfühlerart),
0 = Pt1000/Ni1000/Pt100
1 = NTC
- S115 ⇨ Stellung des Service-Tasters S115 (sofern vorhanden)

MAN nur bei Geräten mit Notbedienebene vorhanden.

Einstellen der Modulparameter

In CoDeSys: *Ressourcen* → *Steuerungskonfiguration* → *EWM.248.11_v2* → *Service Data Objects* (s.u.). Die in der Spalte *Wert* eingetragenen Parameter werden beim Start der Steuerung an das Modul übertragen (Initialisierung).

Index	Name	Wert	Typ	Default
2100	Periodic Datatransfer (ms, 0=off)	2000	Unsigned16	2000
2100	Send Inhibit Time (ms)	20	Unsigned16	20
3020sub1	Interlock DA00-1/2 (0=off, 1=on)	1	Unsigned8	1
3020sub2	Interlock DA01-1/2 (0=off, 1=on)	1	Unsigned8	1
2150sub1	Analog In AE00 Type (0=0-10V, 1=0-20mA)	0	Unsigned8	0
2150sub2	Analog In AE01 Type (0=0-10V, 1=0-20mA)	0	Unsigned8	0
2150sub3	Analog In AE02 Type (0=0-10V, 1=0-20mA)	0	Unsigned8	0
2150sub4	Analog In AE03 Type (0=0-10V, 1=0-20mA)	0	Unsigned8	0
2150sub5	Analog In AE04 Type (0=0-10V, 1=Pt1000, 2=Ni1000, 3=Pt100)	0	Unsigned8	0
2150sub6	Analog In AE05 Type (0=0-10V, 1=Pt1000, 2=Ni1000, 3=Pt100)	0	Unsigned8	0
2150sub7	Analog In AE06 Type (0=0-10V, 1=Pt1000, 2=Ni1000, 3=Pt100)	0	Unsigned8	0
2150sub8	Analog In AE07 Type (0=0-10V, 1=Pt1000, 2=Ni1000, 3=Pt100)	0	Unsigned8	0
2150sub9	Analog In AE08 Type (0=0-10V, 1=Pt1000, 2=Ni1000, 3=Pt100)	0	Unsigned8	0
2150suba	Analog In AE09 Type (0=0-10V, 1=Pt1000, 2=Ni1000, 3=Pt100)	0	Unsigned8	0
2150subb	Analog In AE10 Type (0=0-10V, 1=Pt1000, 2=Ni1000, 3=Pt100)	0	Unsigned8	0
2150subc	Analog In AE11 Type (0=0-10V, 1=Pt1000, 2=Ni1000, 3=Pt100)	0	Unsigned8	0
3021sub1	Analog In AE00 Low Pass Filter (0=off, 1=on)	0	Unsigned8	0
3021sub2	Analog In AE01 Low Pass Filter (0=off, 1=on)	0	Unsigned8	0
3021sub3	Analog In AE02 Low Pass Filter (0=off, 1=on)	0	Unsigned8	0
3021sub4	Analog In AE03 Low Pass Filter (0=off, 1=on)	0	Unsigned8	0
3021sub5	Analog In AE04 Low Pass Filter (0=off, 1=on)	0	Unsigned8	0
3021sub6	Analog In AE05 Low Pass Filter (0=off, 1=on)	0	Unsigned8	0
3021sub7	Analog In AE06 Low Pass Filter (0=off, 1=on)	0	Unsigned8	0
3021sub8	Analog In AE07 Low Pass Filter (0=off, 1=on)	0	Unsigned8	0
3021sub9	Analog In AE08 Low Pass Filter (0=off, 1=on)	0	Unsigned8	0
3021suba	Analog In AE09 Low Pass Filter (0=off, 1=on)	0	Unsigned8	0
3021subb	Analog In AE10 Low Pass Filter (0=off, 1=on)	0	Unsigned8	0
3021subc	Analog In AE11 Low Pass Filter (0=off, 1=on)	0	Unsigned8	0
3053sub1	Counter 0 Active Level (0=Low, 1=High)	1	Unsigned16	1
3053sub2	Counter 1 Active Level (0=Low, 1=High)	1	Unsigned16	1
6426sub1	Analog In AE00 Send Threshold	1	Unsigned16	1
6426sub2	Analog In AE01 Send Threshold	1	Unsigned16	1
6426sub3	Analog In AE02 Send Threshold	1	Unsigned16	1
6426sub4	Analog In AE03 Send Threshold	1	Unsigned16	1
6426sub5	Analog In AE04 Send Threshold	1	Unsigned16	1
6426sub6	Analog In AE05 Send Threshold	1	Unsigned16	1
6426sub7	Analog In AE06 Send Threshold	1	Unsigned16	1

Programmierhinweise:

EWM.249.11 D1

Parameter *Periodic Datatransfer*

Veranlasst das regelmäßige Übertragen der aktuellen Prozessdaten an die Steuerung, auch wenn keine Änderung der Digitaleingänge stattgefunden hat und bei Analogeingängen die bei *Input Send Threshold* eingestellte Schwelle nicht überschritten wurde. Angabe in ms, 0 ⇒ Abschalten der Funktion.

Parameter *Send Inhibit Time*

Verhindert das Übertragen von neuen Prozessdaten an die Steuerung vor Ablauf der angegebenen Zeit. Angabe in ms, 0 ⇒ Abschalten der Funktion.

Parameter *Interlock DAXX-1/2*

Aktiviert bzw. deaktiviert die Verriegelung der beiden Schaltstufen der Digitalausgänge DA00 und DA01. Bei aktivierter Verriegelung kann nur immer einer der jeweils zwei Ausgänge eingeschaltet werden. Dies entspricht dem Verhalten der Notbedienebene.

- 0 ⇒ Verriegelung inaktiv, Ausgänge einzeln schaltbar
- 1 ⇒ Verriegelung aktiv

Parameter *Direction DEA*

Legt für einen konfigurierbaren digitalen Ein-/Ausgang fest, ob es sich um einen Eingang oder Ausgang handeln soll:

- 0 ⇒ Eingang
- 1 ⇒ Ausgang

Parameter *Analog In Type*

Auswahl der Analogeingangskonfiguration. Zusätzlich sind entsprechende Jumper zu setzen (s.o. *Konfiguration der Analogeingänge*). Eingänge AE00...AE03:

- 0 ⇒ Spannungsmessung, 0...10 V
- 1 ⇒ Strommessung, 0...20 mA

Eingänge AE04...AE11:

- 0 ⇒ Spannungsmessung, 0...10 V
- 1 ⇒ Temperaturmessung mit Pt1000, -50...600 °C
- 2 ⇒ Temperaturmessung mit Ni1000, -50...150 °C
- 3 ⇒ Temperaturmessung mit Pt100, -50...600 °C

Parameter *Analog In Low Pass Filter*

Schaltet einen Software-Tiefpass zur Dämpfung des Wandlerrauschens ein oder aus:

- 0 ⇒ aus
- 1 ⇒ ein

Parameter *Counter Active Level*

Legt fest, ob ein Zählereingang auf eine steigende oder fallende Flanke reagiert. Bei Periodendauermessung wird festgelegt, ob die Dauer des High- oder des Low-Pegels gemessen wird.

- 0 ⇒ Fallende Flanke bzw. Low-Pegel
- 1 ⇒ Steigende Flanke bzw. High-Pegel

Parameter *Analog In Send Threshold*

Unterdrückt das Übertragen neuer Messwerte, bis der angegebene Schwellwert überschritten wird. Dadurch wird die Belastung des CAN-Busses verringert. Angabe bei Spannung und Strom in Digits, bei Temperaturmesswerten in 1/10 °C, 0 ⇒ Abschalten der Funktion.

Parameter *Error Mode Digital Out*

Legt das Verhalten der Digitalausgänge bei Stop oder Fehler wie folgt fest:

- 0 ⇒ Ausgang behält letzten Zustand bei
- 1 ⇒ Ausgang nimmt Zustand gemäß *Error State* an

Parameter *Error State Digital Out*

Nur wirksam, wenn *Error Mode Digital Out* 1 ist. Legt den Zustand der Digitalausgänge bei Stop oder Fehler fest. Mögliche Werte für DA00/DA01 sind 0, 1 und 2 (Aus, Stufe 1, Stufe 2), bei allen anderen Digitalausgängen 0 und 1.

Parameter *Error Mode Analog Out*

Legt das Verhalten der Analog-Ausgabewerte bei Stop oder Fehler fest:

- 0 ⇒ Ausgabewert behält letzten Wert bei
- 1 ⇒ Ausgabewert wird auf *Error Value* gesetzt

Parameter *Error Value Analog Out*

Nur wirksam, wenn *Error Mode Analog Out* 1 ist. Legt den Wert fest, der bei Stop oder Fehler ausgegeben wird.

Zählereingänge:

Konfiguration

Jeder Zählereingang verfügt über ein Steuerwort (*Counter Control*), mit dem eine der vier möglichen Zählerbetriebsarten festgelegt wird:

- Counter Mode (1),
- Period Mode (32),
- Frequency Mode (4096) und
- Pulse Width Mode (8192).

Zusätzlich existiert ein Parameter *Counter Set Value*, der je nach Zählerbetriebsart unterschiedlich ausgewertet wird.

Der Wert in *Counter Control* ergibt sich als Summe der gewünschten Bit-Werte, z.B. "Enable Counter Mode + Reset Counter" ⇒ *Counter Control* = 5. Es kann immer nur eine Zählerbetriebsart gleichzeitig aktiviert werden.

Der aktuelle Zählerwert erscheint in *Counter Result*.

Die Variablen *Counter Control*, *Counter Set Value* und *Counter Result* sind vom Typ WORD (16 Bit).

Counter Control ist wie folgt belegt:

Wert	Funktion
1	Enable Counter Mode
2	Set Counter
4	Reset Counter
8	(n.v.)
16	(n.v.)
32	Enable Period Mode
64	(n.v.)
128	(n.v.)
256	(n.v.)
512	(n.v.)
1024	(n.v.)
2048	(n.v.)
4096	Enable Frequency Mode
8192	Enable Pulse Width Mode
16384	(n.v.)
32768	(n.v.)

Zählereingänge:

EWM.249.11 D1

Counter Mode (Control = 1):

Der Zähler wird bei jeder steigenden bzw. fallenden Flanke am Eingang um eins erhöht. Die Pulsbreite am Eingang muss mind. 0,2 ms High- und mind. 0,2 ms Low-Pegel sein.

- Bei *Set Counter* wird der Zähler einmalig auf den Wert von *Set Value* gesetzt (Preset).
- Bei *Reset Counter* wird der Zähler einmalig auf Null zurückgesetzt.
- Bei Zählerstand 65535 erfolgt ein Überlauf nach 0.

Die Art der Zählflanke (steigend/fallend) wird mit dem Parameter *Counter Active Level* eingestellt.

Period Mode (Control = 32):

Der Zähler misst die Periodendauer des Eingangssignals mit einer internen Auflösung von 0,1 ms. Als *Counter Result* erscheint die gemessene Periodendauer in 0,1 ms-Einheiten.

- Set Value* enthält die gewünschte Anzahl Messperioden (mind. 1). Die Messung wird über die angegebene Anzahl Perioden aufsummiert.
- Bei *Reset Counter* wird der Zähler einmalig auf Null zurückgesetzt.
- Der maximale Zählerstand beträgt 65535. Es erfolgt kein Überlauf nach 0.

Ein neuer Messwert steht erst nach Ablauf der angegebenen Anzahl Messperioden zur Verfügung, oder wenn der max. Zählerstand erreicht ist.

Beispiel:

Control = 32, *Set Value* = 1 (Messung über 1 Periode),
Eingangssignal mit Periodendauer 1 Sekunde
⇒ *Counter Result* = 10000.

Frequency Mode (Control = 4096):

Der Zähler misst die Frequenz des Eingangssignals mit einer internen Auflösung von 0,1 ms. Die Pulsbreite am Eingang muss mind. 0,2 ms High- und mind. 0,2 ms Low-Pegel sein. Als *Counter Result* erscheint die gemessene Frequenz. Die Einheit hängt von der angegebenen Torzeit ab.

- Set Value* enthält die gewünschte Torzeit in Millisekunden. Torzeiten von 10 ms bis 6553 ms (6,5 Sek.) sind möglich. Bei einer Torzeit von 1000 ms ist das Messergebnis in Hertz.
- Bei *Reset Counter* wird die Messung auf Null zurückgesetzt.
- Ein neuer Messwert steht erst nach Ablauf der angegebenen Torzeit zur Verfügung.

Beispiel:

Control = 4096, *Set Value* = 1000 (Torzeit 1 Sek.),
Eingangssignal mit Frequenz 200 Hz
⇒ *Counter Result* = 200.

Pulse Width Mode (Control = 8192):

Der Zähler misst die Pulsbreite des Eingangssignals mit einer internen Auflösung von 0,1 ms. Die Impulsbreite am Eingang muss mind. 0,2 ms High- und mind. 0,2 ms Low-Pegel sein. Als *Counter Result* erscheint die gemessene Pulsbreite in 0,1 ms-Einheiten.

- Bei *Reset Counter* wird die Messung einmalig auf Null zurückgesetzt.
- Der maximale Zählerstand beträgt 65535. Es erfolgt kein Überlauf nach 0.
- Ein neuer Messwert steht erst nach Ablauf des zu messenden Pulspegels zur Verfügung, oder wenn der max. Zählerstand erreicht ist.
- Set Value* wird nicht ausgewertet.

Der zu messende Pulspegel (High/Low) wird mit dem Parameter *Counter Active Level* eingestellt.

Beispiel:

Control = 8192,
Periodisches Eingangssignal mit 20 ms High und 50 ms Low
Active Level = 1 ⇒ *Counter Result* = 200,
Active Level = 0 ⇒ *Counter Result* = 500.

Verwendung der Zählereingänge im IEC-Programm

Die Verwendung der Zählereingänge im Programm erfolgt zweckmäßigerweise durch Anlegen von Globalen Variablen, die mit einer AT-Deklaration an die Adresse des jeweiligen Werts gebunden werden. Beispiel:

```
VAR_GLOBAL
(* Control *)
Cnt0_Set      AT %QB1.0.9:  WORD;
Cnt0_Ctrl     AT %QB1.0.10: WORD;
Cnt1_Set      AT %QB1.0.11: WORD;
Cnt1_Ctrl     AT %QB1.0.12: WORD;
(* Result *)
Cnt0_Result   AT %IB1.0.19: WORD;
Cnt1_Result   AT %IB1.0.20: WORD;
END_VAR
```

MODBUS RTU Slave:

Function-Codes und Datentypen

Bei Verwendung des MODBUS-Interfaces stehen alle Konfigurationsdaten sowie die Input- und Output-Werte des Moduls als 16-Bit-Register zur Verfügung.

Der Zugriff kann mit folgenden Function-Codes (FC) erfolgen:

- FC 3 ⇒ Read Holding Registers
- FC 4 ⇒ Read Input Registers
- FC 6 ⇒ Write Single Register
- FC 16 ⇒ Write Multiple Registers

Alle aufgeführten Adressen bezeichnen die im MODBUS-Telegramm verwendeten Registerindices.

Die Bedeutung der Register ist oben unter *Programmierhinweise* dokumentiert.

Zusätzlich stellt das MODBUS-Interface fünf Spezialregister zur Verfügung, die der Überwachung des MODBUS-Interfaces dienen (s.u.).

Folgende Datentypen werden verwendet (Datenübertragung erfolgt immer als 16-Bit-Register) :

Datentyp	Beschreibung	Wertebereich
BOOL	Boolscher Wert	0 / 1
UINT8	8 Bit Integer unsigned	0 ... 255
UINT16	16 Bit Integer unsigned	0 ... 65535
INT16	16 Bit Integer mit Vorz.	-32768 ... 32767

Als Zugriffstypen werden verwendet:

Zugriffstyp	Beschreibung	Function-Codes
RO	Read-Only	FC 3, 4
WO	Write-Only	FC 6, 10
RW	Read / Write	FC 3, 4, 6, 10

MODBUS RTU Slave:

EWM.249.11 D1

Konfigurationsregister

Die Bedeutung der Register ist unter *Programmierhinweise* dokumentiert (s.o.).

Adr.	Datentyp	Zugriff	Name
100	UINT8	RW	Interlock DA00-1/2
101	UINT8	RW	Interlock DA01-1/2
102	UINT8	RW	Analog In Type AE00
103	UINT8	RW	Analog In Type AE01
104	UINT8	RW	Analog In Type AE02
105	UINT8	RW	Analog In Type AE03
106	UINT8	RW	Analog In Type AE04
107	UINT8	RW	Analog In Type AE05
108	UINT8	RW	Analog In Type AE06
109	UINT8	RW	Analog In Type AE07
110	UINT8	RW	Analog In Type AE08
111	UINT8	RW	Analog In Type AE09
112	UINT8	RW	Analog In Type AE10
113	UINT8	RW	Analog In Type AE11
114	BOOL	RW	Analog In Low Pass Filter AE00
115	BOOL	RW	Analog In Low Pass Filter AE01
116	BOOL	RW	Analog In Low Pass Filter AE02
117	BOOL	RW	Analog In Low Pass Filter AE03
118	BOOL	RW	Analog In Low Pass Filter AE04
119	BOOL	RW	Analog In Low Pass Filter AE05
120	BOOL	RW	Analog In Low Pass Filter AE06
121	BOOL	RW	Analog In Low Pass Filter AE07
122	BOOL	RW	Analog In Low Pass Filter AE08
123	BOOL	RW	Analog In Low Pass Filter AE09
124	BOOL	RW	Analog In Low Pass Filter AE10
125	BOOL	RW	Analog In Low Pass Filter AE11
126	UINT16	RW	Counter 0 Active Level
127	UINT16	RW	Counter 1 Active Level
128	BOOL	RW	Error Mode Digital Out DA00
129	BOOL	RW	Error Mode Digital Out DA01
130	BOOL	RW	Error Mode Digital Out DA02
131	BOOL	RW	Error Mode Digital Out DA03
132	BOOL	RW	Error Mode Digital Out DA04
133	BOOL	RW	Error Mode Digital Out DA05
134	BOOL	RW	Error Mode Digital Out DA06
135	BOOL	RW	Error Mode Digital Out DA07
136	UINT8	RW	Error State Digital Out DA00
137	UINT8	RW	Error State Digital Out DA01
138	UINT8	RW	Error State Digital Out DA02
139	UINT8	RW	Error State Digital Out DA03
140	UINT8	RW	Error State Digital Out DA04
141	UINT8	RW	Error State Digital Out DA05
142	UINT8	RW	Error State Digital Out DA06
143	UINT8	RW	Error State Digital Out DA07
144	BOOL	RW	Error Mode Analog Out AA00
145	BOOL	RW	Error Mode Analog Out AA01
146	BOOL	RW	Error Mode Analog Out AA02
147	BOOL	RW	Error Mode Analog Out AA03
148	BOOL	RW	Error Mode Analog Out AA04
149	UINT16	RW	Error Value Analog Out AA00
150	UINT16	RW	Error Value Analog Out AA01
151	UINT16	RW	Error Value Analog Out AA02
152	UINT16	RW	Error Value Analog Out AA03
153	UINT16	RW	Error Value Analog Out AA04

Input-Register

Die Bedeutung der Register ist unter *Programmierhinweise* dokumentiert (s.o.).

Adr.	Datentyp	Zugriff	Name
200	UINT8	RO	Digital In Byte 0 (s.o.)
201	UINT8	RO	Digital In Byte 1 (s.o.)
202	UINT16	RO	Analog In AE 00
203	UINT16	RO	Analog In AE 01
204	UINT16	RO	Analog In AE 02
205	UINT16	RO	Analog In AE 03
206	UINT16	RO	Analog In AE 04
207	UINT16	RO	Analog In AE 05
208	UINT16	RO	Analog In AE 06
209	UINT16	RO	Analog In AE 07
210	UINT16	RO	Analog In AE 08
211	UINT16	RO	Analog In AE 09
212	UINT16	RO	Analog In AE 10
213	UINT16	RO	Analog In AE 11
214	UINT16	RO	Analog In AE 12 (Feedback AA00)
215	UINT16	RO	Analog In AE 13 (Feedback AA01)
216	UINT16	RO	Analog In AE 14 (Feedback AA02)
217	UINT16	RO	Analog In AE 15 (Feedback AA03)
218	UINT16	RO	Analog In AE 16 (Feedback AA04)
219	UINT16	RO	Counter 0 Result
220	UINT16	RO	Counter 1 Result

Output-Register

Die Bedeutung der Register ist unter *Programmierhinweise* dokumentiert (s.o.).

Adr.	Datentyp	Zugriff	Name
300	UINT8	RW	Digital Out Byte 0 (s.o.)
301	UINT8	RW	Digital Out Byte 1 (s.o.)
302	UINT8	RW	Digital Out Byte 2 (s.o.)
303	UINT16	RW	Analog Out AA 00
304	UINT16	RW	Analog Out AA 01
305	UINT16	RW	Analog Out AA 02
306	UINT16	RW	Analog Out AA 03
307	UINT16	RW	Analog Out AA 04
308	UINT16	RW	Counter 0 Set Value
309	UINT16	RW	Counter 0 Control
310	UINT16	RW	Counter 1 Set Value
311	UINT16	RW	Counter 1 Control

MODBUS RTU Slave:

EWM.249.11 D1

Spezialregister

Die Spezialregister dienen der Überwachung des MODBUS-Interfaces und des Modul-Status'. Sie ermöglichen eine systematische Ausfallerkennung des Moduls bzw. des MODBUS' sowie eine einmalige Initialisierung von Modulregistern, wenn diese Initialisierung für den Betrieb des Moduls Voraussetzung ist.

Die Verwendung der Spezialregister ist optional, d.h. sie stellen zusätzliche Funktionen zur Verfügung, werden jedoch für eine korrekte Funktion des MODBUS' nicht benötigt.

Adr.	Datentyp	Zugriff	Name
195	UINT16	RO	Module Type
196	UINT16	RO	Firmware Version
197	UINT16	RW	Response Delay
198	UINT16	RW	Timeout Value
199	UINT16	RW	Status

- Module Type:** ⇒ Feste Modultypkennung (EWM.248.xx/EWM.249.xx = 176)
- Firmware Version:** ⇒ High Byte = Major Revision
Low Byte = Minor Revision
- Response Delay:** ⇒ Verzögerung zwischen Empfang einer Modbus-Messung und Versenden der Antwort, Angabe in ms, z.B. 20 ⇒ Response Delay 20 ms (Default)
- Timeout Value:** ⇒ Timeoutzeit, Angabe in 10 ms, 0 = Abschalten der Funktion (Default), z.B. 300 ⇒ Timeout 3 Sekunden
- Status:** ⇒ High-Byte = ReadStatusCount (s.u.),
Low-Byte = div. Bits (s.u.),
Schreibzugriff: Sonderfunktion (s.u.)

Das Register *Status* ermöglicht dem MODBUS-Master eine Überwachung des Moduls. Ein Lesezugriff auf *Status* liefert folgende Informationen:

Status Bit																		
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0			
ReadStatusCount											-	-	-	-	-	Tim	Ini	Wr

Der Wert von *ReadStatusCount* wird bei jedem Lesezugriff auf das Register *Status* um eins erhöht. Damit kann der MODBUS-Master feststellen, ob das Modul tatsächlich Anfragen beantwortet. *ReadStatusCount* wird durch einen beliebigen Schreibzugriff auf das Register *Status* auf 0 zurückgesetzt.

Das Bit *Wr* ist nach dem Einschalten zunächst 0 (FALSE) und wird 1 (TRUE) nach dem ersten Schreibzugriff auf ein beliebiges Register (auch bel. Schreibzugriff auf Register *Status*). Der Wert 0 (FALSE) kann so interpretiert werden, dass das Modul neu gestartet wurde und evtl. eine Neuinitialisierung notwendig ist.

Das Bit *Ini* ist nach dem Einschalten zunächst 0 (FALSE). Es wird durch einen beliebigen Schreibzugriff auf das Register *Status* auf 1 (TRUE) gesetzt und verbleibt in diesem Zustand bis zum Ausschalten. Damit kann der MODBUS-Master vermerken, dass die Modulinitialisierung abgeschlossen und das Modul betriebsbereit ist.

Das Bit *Tim* ist 0 (FALSE), solange kein Timeout aufgetreten ist. Es wird 1 (TRUE), sobald ein Timeout aufgetreten ist. Es kann durch einen beliebigen Schreibzugriff auf das Register *Status* oder auf das Register *Timeout Value* wieder auf 0 (FALSE) zurückgesetzt werden.

Ein beliebiger Schreibzugriff auf das Register *Status* bewirkt das Setzen von *Wr* und *Ini* auf 1 (TRUE), das Rücksetzen von *Tim* auf 0 (FALSE) und das Rücksetzen von *ReadStatusCount* auf 0. Der Datenwert selbst wird dabei ignoriert.

Timeout-Überwachung

Das Register *Timeout Value* ermöglicht das Aktivieren eines Watchdog-Timers, der den Datenaustausch über den MODBUS überwacht. Wenn innerhalb der vorgegebenen Zeit keine MODBUS-Zugriffe erfolgen (Read oder Write), werden die Modulausgänge in einen vorgegebenen Zustand gebracht und die Slave-Status-LEDs 201 und 114 beginnen zu blinken. Durch ein beliebiges MODBUS-Telegramm wird der Zustand beendet und der Timeout-Zyklus beginnt von vorne.

Die Timeout-Überwachung ist zunächst ausgeschaltet. Sie wird durch Schreiben eines Werts größer Null in das Register *Timeout Value* aktiviert. Der Registerwert ist die Timeoutzeit in 10 ms-Einheiten (z.B. 300 ⇒ Timeout 3 Sekunden).

Bei einem Timeout werden die Modulausgänge entsprechend der Parameter *Error Mode* und *Error Value* (s.o.) gesetzt sowie das Bit *Tim* im Register *Status* auf 1 (TRUE) gesetzt. Das Bit *Tim* bleibt solange gesetzt, bis entweder ein Schreibzugriff auf das Register *Timeout Value* erfolgt oder ein beliebiger Schreibzugriff auf das Register *Status*.

Im normalen Betrieb empfehlen sich Timeout-Zeiten im Bereich mehrerer Sekunden, abhängig von der Geschwindigkeit des MODBUS' und der Anzahl der Slaves.

Response Delay

Das Register *Response Delay* ermöglicht das Einstellen der Zeit zwischen Master-Anfrage (Read- oder Write-Request) und Slave-Antwort (Response). Der Registerwert ist in Millisekunden. Nach dem Einschalten ist *Response Delay* auf 20 ms eingestellt.

Durch Eintragen einer kürzeren Zeit erfolgen die Slave-Antworten schneller. Allerdings muss der MODBUS-Master schnell genug den RS485-Bus freigeben. Der minimale Wert von *Response Delay* ist 0; in diesem Fall ist die Verzögerung mind. 3,5 Byte-Zeiten gemäß MODBUS-Spezifikation.

Große Werte von *Response Delay* sind ggf. in der Timeout-Überwachung zu berücksichtigen.