

Zusatzplatine Modbus TCP für die SMARTCON Steuerung

1 Allgemein

Für die SCHIEBEL Stellantriebe der Reihe ACTUSMART bzw. SMARTCON steht eine Feldbusschnittstelle zum Bussystem MODBUS-TCP zur Verfügung.

MODBUS-TCP ist ein auf Ethernet basierendes Feldbussystem.

Diese Schnittstelle ist eine Hardware Option und sollte bei der Bestellung des Stellantriebes bereits bekannt sein.

2 Topologie

Da auf der Zusatzplatine für MODBUS-TCP zwei Ports ausgeführt sind, lassen sich folgende Netzwerktopologien realisieren:

- Linienstruktur
- Baumstruktur
- Sternstruktur
- Ringstruktur (wenn vom Master unterstützt)
- Mischformen

Beispiel:

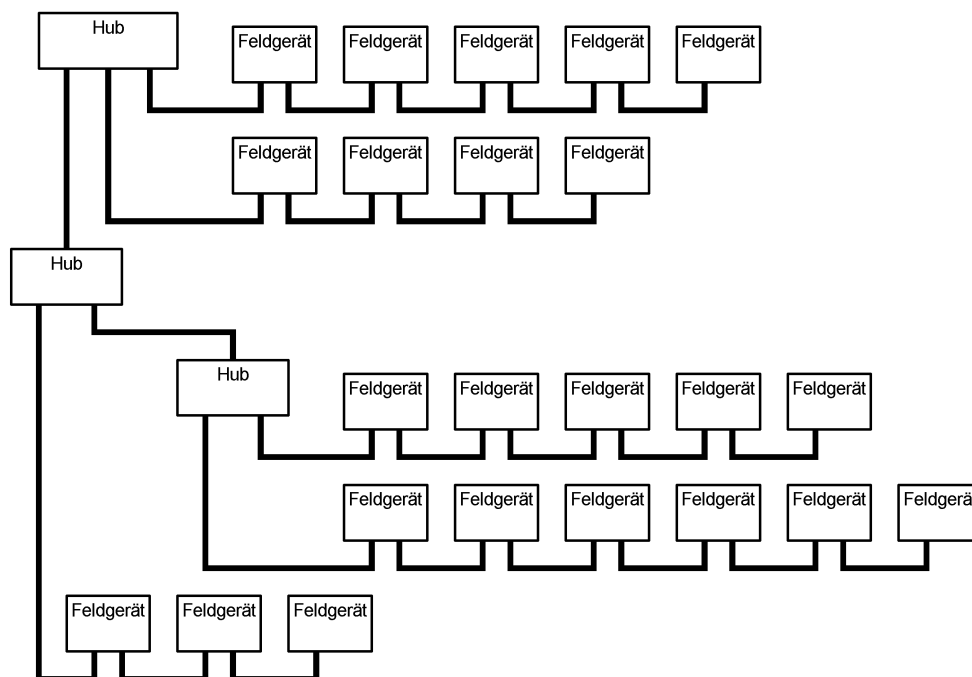


Bild 1: Topologie

3 Anschluss

Je nach Bestellung sind die folgenden Verbindungen möglich:

- Standardausführung: M12-Steckerverbinder
- Explosionsgeschützte Ausführung: Schraubklemmen

3.1 Standardausführung

Der Anschluss der ACTUSMART bzw. SMARTCON-Steuerung an das EtherNet/IP erfolgt in der Feldebene aufgrund der hohen Schutzart über 4-polige, D-kodierte, M12-Steckverbinder (siehe IEC 61076-2-101).

Die weibliche Seite befindet sich auf dem Gerät, die männliche Seite auf der Kabelseite.

An der ACTUSMART bzw. SMARTCON-Steuerung mit EtherNet/IP befinden sich zwei gleichwertige M12-Steckverbinder, die intern mit einem Hub verdrahtet sind. Damit kann eine Linienstruktur realisiert werden. Welcher Anschluss verwendet wird, ist für die Funktion nicht relevant.

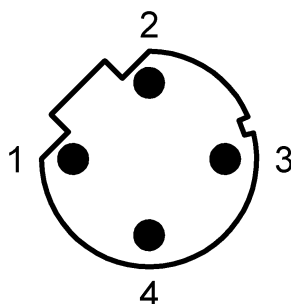


Bild 2: Steckerbelegung auf der Geräteseite (weibliche Seite)

Stecker	Funktion
1	Tx+
2	Rx+
3	Tx-
4	Rx-

Die Geräte werden über gekreuzte Kabel verbunden, das heißt:

Tx+	zu	Rx+
Tx-	zu	Rx-
Rx+	zu	Tx+
Rx-	zu	Tx-

Die empfohlenen Kabeltypen sind Standard-Patchkabel (twisted pair, S/UTP, AWG26, Cat5e).

Der Kabelschirm muss über das Steckergehäuse mit dem Antriebsgehäuse verbunden werden.

Es ist darauf zu achten, dass keine potentielle Unterschiede zwischen den einzelnen Geräten im EtherNet/IP-Netzwerk bestehen, damit keine transienten Ströme über den Kabelschirm fließen.

3.2 Explosionsgeschützte Ausführung

Bei explosionsgeschützten Antrieben und Steuergeräten erfolgt der Anschluss an den Feldbus über Schraubklemmen. Wie in Abbildung 3 dargestellt, ist ein zusätzlicher Rahmen vorgesehen, um eine ordnungsgemäße Verdrahtung zu ermöglichen. Es gibt insgesamt vier M20x1,5-Gewindebohrungen, die direkt zu den Schirmanschlussklemmen führen, um eine ordnungsgemäße Erdung der Feldbuskabel zu ermöglichen.

HINWEIS: Die Abschirmung muss mit der Schirmanschlussklemme (Windowcut) verbunden werden - siehe 3 oder 4.

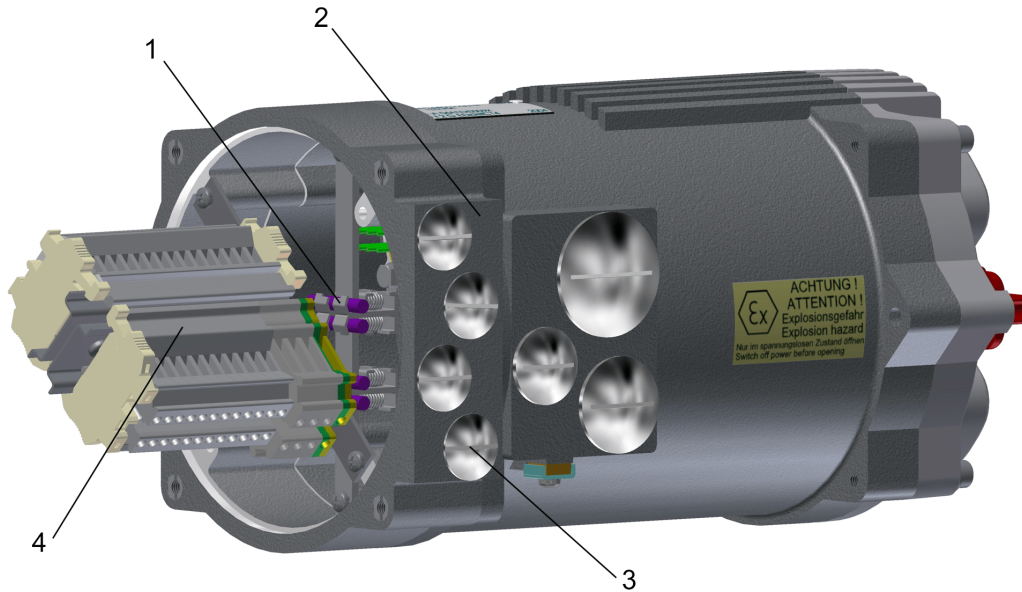


Bild 3: 1... Schirmanschlussklemme, 2... zusätzlicher Rahmen, 3... metallische Kabelverschraubungen (bei Lieferung mit Blindverschraubungen verschlossen) 4 xM20x1,5, 4... Klemmleiste

Die Geräte werden über gekreuzte Kabel verbunden, das heißt:

Tx+	to	Rx+
Tx-	to	Rx-
Rx+	to	Tx+
Rx-	to	Tx-

Die empfohlenen Kabeltypen sind Standard-Patchkabel (Twisted Pair, S/UTP, AWG26, Cat5e). Der Kabelschirm muss über die Schirmanschlussklemme mit dem Antriebsgehäuse verbunden werden. Es ist darauf zu achten, dass keine Potentialunterschiede zwischen den einzelnen Geräten im EtherNet/IP-Netzwerk bestehen, damit keine transienten Ströme über den Kabelschirm fließen.

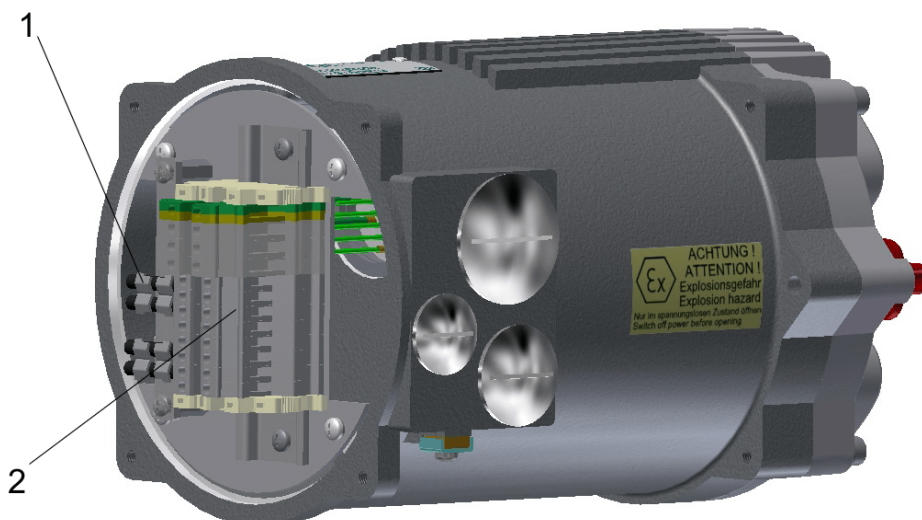


Bild 4: 1... Schirmanschlussklemme, 2... Klemmleiste

Ein zusätzlicher Rahmen mit 4xM20 Bohrungen ist auf Anfrage möglich.

4 Einstellungen

In der Steuerung des ACTUSMART bzw. des SMARTCON Stellantriebs werden bei aktivierter MODBUS-TCP-Option folgende zusätzliche Parameter sichtbar.

	Menüpunkt	Unterpunkt	mögl. Einst.	Erläuterungen / Anmerkungen
P15.1	MODBUS-TCP	Bus	0: inaktiv	MODBUS-TCP deaktiviert
			1: fixe IP	Der Stellantrieb hat eine fixe IP Adresse (Parameter P15.2 und P15.3 müssen korrekt parameteriert werden)
			2: DHCP	Der Stellantrieb erhält seine IP Adresse vom DHCP Server
			3: BOOTP	Der Stellantrieb erhält seine IP Adresse vom BOOTP Server
P15.2	MODBUS-TCP	IP Adresse	IP Adresse	Gültige IP-Adresse (nur relevant, wenn P15.1 auf 1 (fixe IP) gesetzt ist)
P15.3	MODBUS-TCP	Net Mask	Netzmaske	Gültige Netz-Maske (nur relevant, wenn P15.1 auf 1 (fixe IP) gesetzt ist)
P15.4	MODBUS-TCP	Gateway	IP Adresse	IP Adresse für Zugriffe ins Internet
P15.5	MODBUS-TCP	Swap Bytes	0, 1	Vertauschen des Low- und High Bytes in den Registern.
P15.6	MODBUS-TCP	Bus-Zeitüberschreitung	0.0 – 10.0s {0.0s}	Überwachung des vom Master gesendeten Togglebits (Bit 7 im Kommando). Dieses Bit muss bei gesetzter Buswatchdogzeit innerhalb dieser Zeit toggeln, sonst liegt ein Buswatchdogfehler vor. Die Watchdogfunktion ist bei 0.0s deaktiviert, in diesem Fall kann das Toggeln des Togglebits entfallen.
P15.7	MODBUS-TCP	Server Connection	1 bis 16	Anzahl der gleichzeitig offenen Serververbindungen
P15.8	MODBUS-TCP	Sollwertquelle	{0}: Standard	Der Sollwert wird über MODBUS-TCP vorgegeben (nur relevant bei aktiviertem Stellungsregler).
			1: Analog	Der Sollwert wird mit dem Analogsignal vorgegeben (nur relevant bei aktiviertem Stellungsregler).
			2: Bus/analog	Bei störungsfreiem Bus wird der Sollwert über MODBUS-TCP vorgegeben, bei Busfehler wird auf den Analogwert umgeschaltet (nur relevant bei aktiviertem Stellungsregler).
P15.9	MODBUS-TCP	Status 2	{0}	Standardbelegung des Status 2
			1 - 2	Reserviert für zukünftige Verwendung.
P15.10	MODBUS-TCP	Status 3	{0}	Standardbelegung des Status 3 (aktuelles Ereignis).
			1 - 2	Reserviert für zukünftige Verwendung.
P15.11	MODBUS-TCP	Status 4	{0}	Standardbelegung des Status 4
			1 - 2	Reserviert für zukünftige Verwendung.
			0: Ignorieren	Busfehler oder Watchdog-Timeout werden ignoriert.

Fortsetzung siehe nächste Seite

Fortsetzung der Tabelle

	Menüpunkt	Unterpunkt	mögl. Einst.	Erläuterungen / Anmerkungen
P15.12 ¹⁾	MODBUS-TCP	Bus Monitor	1: Stopp	Der Antrieb stoppt im Falle eines Busfehlers oder einer Watchdog-Zeitüberschreitung.
			2: Auf	Bei einer Busstörung oder einem Watchdog-Timeout fährt der Antrieb in die offene Position.
			3: Zu	Bei einer Busstörung oder einem Watchdog-Timeout fährt der Antrieb in die geschlossene Position.
			4: Not-Position	Bei einem Busfehler oder Watchdog-Timeout fährt der Antrieb in die Notstellung (siehe Parameter P8.5).
			5: Not-Auf	Im Falle eines Busfehlers oder einer Watchdog-Zeitüberschreitung fährt der Antrieb mit einem überlagerten Fahrbefehl in die offene Position.
			6: Not-Zu	Im Falle eines Busfehlers oder einer Watchdog-Zeitüberschreitung fährt der Antrieb mit einem überlagerten Fahrbefehl in die geschlossene Position.
			7: Letzter gültige Wert	Der Antrieb fährt auf den letzten gültigen Wert, den das Sollwertregister (see chapter ?? vorgibt auf Seite ??) im Falle eines Busfehlers oder einer Watchdog-Zeitüberschreitung.
			8: Failsafe	Auslösen der Failsafe-Funktion in allen Betriebsarten (nur funktionsfähig bei Failsafe-Antrieben)

HINWEIS: Nach Änderung der Parameter P15.1 ... P15.3 wird der Protokollstack des MODBUS-TCP neu gestartet, um die Änderung zu übernehmen.

HINWEIS: Um den Stellantrieb im Netzwerk eindeutig identifizieren zu können, wird im Statusbereich S5 in der untersten Zeile die MAC-Adresse angezeigt!

5 Beschreibung der Eingangs- und Ausgangsdaten

Allgemein: Abhängig vom Master kann es vorkommen, dass das Lowbyte (Bit 0 ... 7) und das Highbyte (Bit 8 ... 15) in den Registerwerten zu vertauschen sind. Mit dem Parameter P15.4 kann dieses Vertauschen durch die Steuerung erfolgen.

Grundsätzlich muss die Übertragungsart (Big Endian / Little Endian) so eingestellt werden, dass die Analogwerte korrekt übertragen werden, erst dann können die Binärdaten ausgetauscht werden.

5.1 Registerbelegung für die Eingangsdaten (Daten vom Master zum Slave)

Die Registerwerte können mit den Funktionen 6 (06_{Hex}: Write single register) und 16 (10_{Hex}: Write multiple register) geschrieben werden.

Die Registerwerte können mit der Funktion 3 (03_{Hex}: Read holding register) rückgelesen werden.

HINWEIS: Abhängig vom Master sind die Registernummern mit einem Offset belegt! Beispielsweise hat das Register 0 im Master die Adresse 1_{Dec} oder 40001_{Dec}!

¹⁾FW1515 or higher

5.1.1 Sollwert

Registernummer: 0_{Hex}

Datenformat: 16bit, verwendet werden die unteren 10 Bit (0 . . . 1023),

Restliche Bits sind reserviert für zukünftige Verwendung und müssen Null gesetzt werden!

Aufbau:

Wert	Funktion:	Beschreibung:
0 (0 _{Hex})	0 %	
512 (200 _{Hex})	50%	
1023 (3ff _{Hex})	100%	

5.1.2 Kommando

Registernummer: 1_{Hex}

Datenformat: 16bit (Bitfeld)

Aufbau:

Bitnr.:	Funktion:	Beschreibung:	
		Bit = 0	Bit = 1
0	AUF	-	AUF-Befehl in Betriebsart FERN
1	ZU	-	ZU-Befehl in Betriebsart FERN
2	STOPP	-	STOPP-Befehl in Betriebsart FERN
3	NOT-AUF	-	NOT-AUF-Befehl in Betriebsart ORT & FERN
4	NOT-ZU	-	NOT-ZU-Befehl in Betriebsart ORT & FERN
5	BLOCKIEREN	-	Antrieb BLOCKIEREN in Betriebsart ORT & FERN Antrieb ist weder durch den Wahlschalter vorort noch durch Kommandos per FERN oder MODBUS-TCP bedienbar
6	REGLERSPERRE	-	REGLERSPERRE in Betriebsart FERN Der Eingriff des Stellungsreglers wird unterdrückt
7	WATCHDOG	Togglebit vom Master für Buswatchdogüberwachung Bit muss bei gesetzter Buswatchdogzeit innerhalb dieser Zeit toggeln, sonst liegt ein Busfehler vor.	
8	AUF-SH	-	AUF-Befehl mit Selbsthaltung in Betriebsart FERN Abwurf mit STOPP
9	ZU-SH	-	ZU-Befehl mit Selbsthaltung in Betriebsart FERN Abwurf mit STOPP
10	VERRIEGELUNG-AUF	-	Verriegelung AUF auslösen (in Betriebsart ORT und FERN) Antrieb fährt mit höchster Priorität AUF, Befehl steht auch nach Erreichen der OFFEN Endlage intern weiter an. Abwurf nur mit VERRIEGELUNG-AUS, Versorgung aus oder Betriebsart AUS.
11	VERRIEGELUNG-ZU	-	Verriegelung ZU auslösen (in Betriebsart ORT und FERN) Antrieb fährt mit höchster Priorität ZU, Befehl steht auch nach Erreichen der ZU Endlage intern weiter an. Abwurf nur mit VERRIEGELUNG-AUS, Versorgung aus oder Betriebsart AUS.
12	VERRIEGELUNG-AUS	-	Abwurf der Verriegelung
13	BLOCKIEREN ORT	-	Antrieb BLOCKIEREN in Betriebsart ORT Antrieb ist durch den Wahlschalter vorort nicht bedienbar.
14	FAILSAFE	-	Auslösen der Failsafe Einheit (sofern vorhanden)
15	OVERRIDE	-	Binäre Eingänge werden nicht abgearbeitet

5.1.3 Kommando 2

Registernummer: 2_{Hex}
 Datenformat: 16bit (Bitfeld)

Aufbau:

Bitnr.:	Funktion:	Beschreibung:	
		Bit = 0	Bit = 1
0	Bus Bit 1	-	Die Binären Ausgänge können den Bus Bits zugeordnet werden. Die Zuordnung kann beliebig erfolgen, d.h. es können auch mehrere Ausgänge demselben Bit zugeordnet sein. (Verfügbar ab Firmware 1.323)
1	Bus Bit 2	-	
2	Bus Bit 3	-	
3	Bus Bit 4	-	
4	Bus Bit 5	-	
5	Bus Bit 6	-	
6	Bus Bit 7	-	
7	Bus Bit 8	-	
8	Zwischenstellung	-	Zwischenstellung, durch Bit9, Bit10 und Bit11 definiert
9	Definition Zwischenstellung	-	Einstellung für Zwischenstellung siehe Tabelle 3, Seite 7.
10	Definition Zwischenstellung	-	Einstellung für Zwischenstellung siehe Tabelle 3, Seite 7.
11	Definition Zwischenstellung	-	Einstellung für Zwischenstellung siehe Tabelle 3, Seite 7.
12	PVST-Start	-	PVST starten
13	reserviert	-	Reserviert für spätere Anwendungen
14	reserviert	-	
15	reserviert	-	

Bit11	Bit10	Bit9	Funktion
0	0	0	Zwischenstellung anfahren: Position 1
0	0	1	Zwischenstellung anfahren: Position 2
0	1	0	Zwischenstellung anfahren: Position 3
0	1	1	Zwischenstellung anfahren: Position 4
1	0	0	Zwischenstellung anfahren: Position 5
1	0	1	Zwischenstellung anfahren: Position 6
1	1	0	Zwischenstellung anfahren: Position 7
1	1	1	Zwischenstellung anfahren: Position 8

Tabelle 3: Bit-Einstellung für die Zwischenstellungen (Bit8)

5.2 Module für die Ausgangsdaten (Slave zum Master)

Die Registerwerte können mit der Funktion 4 (04_{Hex}: Read input register) gelesen werden.

HINWEIS: Abhängig vom Master sind die Registernummern mit einem Offset belegt! Beispielsweise hat das Register 0 im Master die Adresse 1_{Dec} oder 40001_{Dec}!

5.2.1 Istwert

Registernummer: 0_{Hex}

Datenformat: 16bit, verwendet werden die unteren 10Bit (0 ... 1023)

Restliche Bits sind reserviert für zukünftige Verwendung und müssen ausgeblendet werden!

Aufbau:

Wert	Funktion:	Beschreibung:
0 (0 _{Hex})	0%	
512 (200 _{Hex})	50%	
1023 (3ff _{Hex})	100%	

5.2.2 Status

Registernummer: 1Hex

Datenformat: 16bit (Bitfeld)

Aufbau:

Bitnr.:	Funktion:	Beschreibung:	
		Bit = 0	Bit = 1
0	BEREIT	-	Stellantrieb ist bereit
1	ENDLAGE OFFEN	-	Endlage OFFEN erreicht (unter Berücksichtigung der Art der Absteuerung (drehmoment- oder wegabhängig))
2	ENDLAGE ZU	-	Endlage ZU erreicht (unter Berücksichtigung der Art der Absteuerung (drehmoment- oder wegabhängig))
3	WEG AUF	-	Wegendlage OFFEN erreicht (keine Berücksichtigung der Art der Absteuerung (nur reine Weginformation))
4	WEG ZU	-	Wegendlage ZU erreicht (keine Berücksichtigung der Art der Absteuerung (nur reine Weginformation))
5	DREHMOMENT AUF	-	Abschaltdrehmoment in AUF-Richtung wurde überschritten
6	DREHMOMENT ZU	-	Abschaltdrehmoment in ZU-Richtung wurde überschritten
7	MOTORTEMP.	-	Motortemperatursensor hat angesprochen (Übertemp.)
8	LAUF AUF	-	Antrieb läuft motorisch AUF
9	LAUF ZU	-	Antrieb läuft motorisch ZU
10	ORT	-	Wahlschalter in Stellung ORT
11	FERN	-	Wahlschalter in Stellung FERN
12	VERRIEGELUNG AUF	-	Verriegelung AUF ist aktiv. Befehl AUF steht mit höchster Priorität an und wird auch in der Endlage nicht abgeworfen (siehe Kommando Bit 10 und 12)
13	VERRIEGELUNG ZU	-	Verriegelung ZU ist aktiv. Befehl ZU steht mit höchster Priorität an und wird auch in der Endlage nicht abgeworfen (siehe Kommando Bit 11 und 12)
14	LIVEBIT 1	Livebit1 toggelt im Sekundentakt	
15	LIVEBIT 2	Livebit2 ist die Kopie vom Watchdog Togglebit (siehe Kommando Bit 7)	

5.2.3 Istmoment

Registernummer: 2_{Hex}

Datenformat: 16bit, verwendet werden nur die unteren 8 Bit (Bit 7: Richtung AUF; Bit6 ... 0: 0 ... 100 entspr. 0 ... 100%).

Restliche Bits sind reserviert für zukünftige Verwendung und müssen ausgeblendet werden!

5.2.4 Istdrehzahl

(nur bei ACTUSMART)

Registernummer: 3_{Hex}

Datenformat: 16bit, verwendet werden nur die unteren 8 Bit (Bit 7: Richtung AUF; Bit6 ... 0: 0 ... 100 entspr. 0 ... 100%).

Restliche Bits sind reserviert für zukünftige Verwendung und müssen ausgeblendet werden!

5.2.5 Ext. Istwert

(nur bei Option PID-Regler!!!)

Registernummer: 4_{Hex}

Datenformat: 16bit, verwendet werden die unteren 10Bit (0 ... 1023).

Restliche Bits sind reserviert für zukünftige Verwendung und müssen ausgeblendet werden!

5.2.6 Status 2

Registernummer: 5_{Hex}

Datenformat: 16bit (Bitfeld)

Aufbau:

Bitnr.:	Funktion:	Beschreibung	
		Bit = 0	Bit 0 = 1
0	Dig. Ausgang 1	-	Entsprechender Binärer Ausgang ist gesetzt
1	Dig. Ausgang 2	-	
2	Dig. Ausgang 3	-	
3	Dig. Ausgang 4	-	
4	Dig. Ausgang 5	-	
5	Dig. Ausgang 6	-	
6	Dig. Ausgang 7	-	
7	Dig. Ausgang 8	-	
8	Dig. Eingang 1	-	Entsprechender Binärer Eingang ist gesetzt
9	Dig. Eingang 2	-	
10	Dig. Eingang 3	-	
11	Dig. Eingang 4	-	
12	Dig. Eingang 5	-	
13	PHASENFOLGE	-	Phasenfolgefehler: Fehler der Versorgungsspannung (falsche Phasenfolge, Phasenausfall, Gesamtausfall, Asymmetrie)
14	FU FEHLER	-	FU Fehler: Fehler in der Stromversorgungseinheit und/oder im Frequenzumformer (wenn vorhanden)
15	FAILSAFE FEHLER	-	Failsafe-Einheit nicht Bereit (wenn vorhanden)

Mit Parameter P15.8 können alternative Ausgangsfunktionen für den Status 2 eingestellt werden.

5.2.7 Status 3

Registernummer: 6_{Hex}

Datenformat: 16bit, Fehlernummer

Fehlernummer:	Bedeutung:
3	Motortemperaturwarnung (nur bei ACTUSMART)
4	Motortemperaturabschaltung
5	Phasenfolgefehler oder Phasenausfall
9	Fehler der Stromversorgung oder des Frequenzumformers
11	Fehler der Failsafe-Einheit (sofern vorhanden)
17	Störung Wegsensor
22	Störung Drehmomentsensor (sofern vorhanden)

Mit Parameter P15.9 können alternative Ausgangsfunktionen für den Status 3 eingestellt werden.

5.2.8 Status 4

Registernummer: 7_{Hex}

Datenformat: 16bit (Bitfeld)

Aufbau:

Bitnr.:	Funktion:	Beschreibung		
		Bit1	Bit0	Meldung
0 und 1	Kanal Aktivität	0	0	Bus: Kanal A aktiv.
		0	1	Bus: Kanal B aktiv.
		1	0	Bus: Kanal A und B aktiv, primärer Kanal für die Eingänge ist Kanal A.
		1	1	Bus: Kanal A und B aktiv, primärer Kanal für die Eingänge ist Kanal B.
2	reserviert			
3	reserviert			
4	reserviert			
5	reserviert			
6	reserviert			
7	reserviert			
8 und 9	PVST Status	Bit9	Bit8	Meldung
		0	0	PVST Funktionalität nicht aktiviert oder noch kein PVST durchgeführt.
		0	1	PVST active: Es ist gerade ein PVST aktiv.
		1	0	PVST OK: Der letzte PVST wurde erfolgreich durchgeführt.
		1	1	PVST Error: Der letzte PVST wurde nicht erfolgreich durchgeführt.
10	reserviert			
11	reserviert			
12	reserviert			
13	reserviert			
14	reserviert			
15	reserviert			

Mit Parameter P15.10 können alternative Ausgangsfunktionen für den Status 4 eingestellt werden.