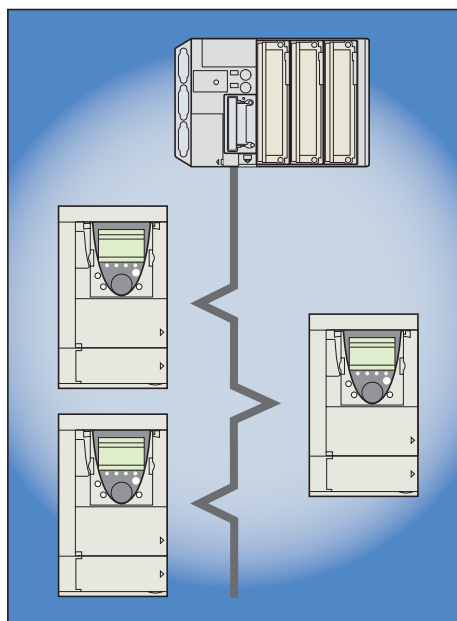


Altivar 61/71

Bedienungsanleitung

Modbus Integriert

Für spätere Verwendung
aufbewahren



Inhaltsverzeichnis

Bevor Sie beginnen	3
Aufbau der Dokumentation	4
Einführung	5
Allgemeines	5
Begriffsdefinitionen	5
Anschluß an den Bus	6
Anschluß des Altivar 71	6
Pin-Belegung der RJ45-Anschlüsse	6
Anschluß an den Bus	7
Empfehlungen zur Verkabelung	7
Standard RS485	7
Modbus-Standardschaltbild	8
Anschluß über Verdrahtungssystem RJ45	9
Anschluß über Abgangskästen	11
Anschluß über Schraubklemmen	13
Konfiguration	14
Konfiguration der Kommunikationsparameter	14
Konfiguration der Steuerungsfunktionen	15
Konfiguration des Kommunikationsscanners	18
Konfiguration der Überwachungsparameter	19
Konfiguration Management Kommunikationsfehler	20
Diagnose	21
LED-Anzeigen	21
Diagnose der Kommunikationsfunktionen	22
Diagnose der Steuerungsfunktionen	24
Modbus-Fehler (SLF)	26
Modbus-Protokoll	27
RTU-Modus	27
Prinzip	27
Modbus-Protokoll	28
Modbus Integriert im Altivar 71	28
Adressen	28
Modbus-Funktionen	29
Lesen von N Ausgangswörtern: Funktion 3	29
Schreiben eines Ausgangswortes: Funktion 6	30
Diagnose: Funktion 8	31
Schreiben von N Ausgangswörtern: Funktion 16 (16#10)	32
Identifikation: Funktion 43 (16#2B)	33
Lesen/ Schreiben von N Wörtern: Funktion 23 (16#17)	35
Kommunikationsscanner	36
Ausnahmeantworten	38
Lesen nicht vorhandener oder geschützter Parameter	38
Anlagen: Vom Standard abweichende Schaltbilder	40
Schaltbild UNI-TELWAY	40
Schaltbild Jbus	41
Verwendung von UNI-TELWAY-Slaves in einem Standard-Schaltbild	42
Empfehlung zum Aufbau eines Modbus-Netzes mit vom Standard abweichenden Geräten.	43

WICHTIG

Diese Anleitung wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Schneider Electric GmbH übernimmt jedoch keine Haftung bei fehlerhafter Darstellung oder Nichterwähnung technischer Zusammenhänge. Insbesondere wird eine Haftung für Schäden, die aus der Anwendung der technischen Beschreibung resultieren sollten, ausgeschlossen.

Die in dieser Dokumentation beschriebenen Produkte und Funktionen können jederzeit den neuesten technologischen Entwicklungen angepaßt werden. Die gegebenen Informationen können somit nicht als Vertragsgegenstand angesehen werden.

Bevor Sie beginnen

Bevor Sie Arbeiten am Frequenzumrichter durchführen, lesen Sie sich bitte diese Anweisungen genau durch und befolgen Sie sie.

ACHTUNG

BERÜHRUNGSSPANNUNGEN!

- Bevor Sie den Frequenzumrichter ATV61/71 installieren oder in Betrieb nehmen, lesen Sie sich diese Montageanleitung bitte sorgfältig durch und befolgen Sie die Anweisungen. Montage-, Einstell- und Reparaturarbeiten dürfen ausschließlich von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.
- Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, daß sämtliche Geräte entsprechend den einschlägigen nationalen und internationalen Normen geerdet sind.
- Bei eingeschaltetem Umrichter werden die Leistungselektronik sowie diverse Komponenten der Steuerung über das Netz versorgt. NICHT BERÜHREN.
Es darf ausschließlich elektrisch isoliertes Werkzeug verwendet werden.
- Bei eingeschaltetem Umrichter keine ungeschirmten Komponenten oder Schraubklemmen berühren.
- Die Klemmen PA/+ und PC/- bzw. die Kondensatoren des DC-Busses dürfen nicht kurzgeschlossen werden.
- Vor Inbetriebnahme des Umrichters sind sämtlich Abdeckungen zu montieren und zu schließen.
- Vor der Durchführung von Wartungs- oder Reparaturarbeiten am Umrichter unbedingt beachten:
 - Umrichter vom Netz trennen.
 - Warnschild „NICHT EINSCHALTEN“ am Leistungsschutz oder Leistungstrenner des Umrichters anbringen.
 - Schutz bzw. Trennschalter in geöffneter Stellung verriegeln.
- Vor der Durchführung von Arbeiten ist der Umrichter unbedingt vom Netz und von einer ggf. vorhandenen externen Versorgung zu trennen. 15 MINUTEN WARTEN, so daß sich die Kondensatoren des DC-Busses entladen können. Messen Sie anschließend die Spannung des DC-Busses wie in der Montageanleitung beschrieben; die Gleichspannung muß unter 45 V liegen. Die LED-Anzeige am Frequenzumrichter ist zum Nachweis der Spannungsfreiheit des DC-Busses nicht genau genug.

Achtung: Lebensgefahr

ACHTUNG

DEFEKTES GERÄT

Überzeugen Sie sich davon, daß der Umrichter nicht defekt ist; nicht installieren oder in Betrieb nehmen, wenn Sie Zweifel am ordnungsgemäßen Zustand des Gerätes haben. Andernfalls können schwerwiegende Schäden auftreten.

Aufbau der Dokumentation

Montageanleitung

Diese Anleitung beschreibt:

- die Montage und
- den Anschluß des Frequenzumrichters.

Programmieranleitung

Diese Anleitung beschreibt:

- die Funktionen,
- die Parameter,
- die Benutzung des Bedienterminals (integriertes Terminal oder Grafikterminal).

Leitfaden Kommunikationsparameter

Diese Anleitung beschreibt:

- die einzelnen Umrichterparameter unter besonderer Berücksichtigung der Besonderheiten (Adressen, Formate usw.) bei Einsatz eines Bussystems oder Kommunikationsnetzes,
- die diversen Kommunikationsmodi (Zustandsgrafik),
- die Interaktion zwischen Kommunikation und lokaler Steuerung.

Bedienungsanleitungen für Modbus, CANopen, Ethernet, Profibus, INTERBUS, Uni-Telway, FIPIO, Modbus Plus

Diese Anleitungen beschreiben:

- die Montage und
- den Anschluß am Bus oder Netzwerk,
- die Konfiguration der besonderen Kommunikationsparameter über den integrierten Terminal oder den Grafikterminal,
- die Diagnose,
- die Inbetriebnahme der Software,
- die Kommunikationsfunktionen des Protokolls.

Migrationsleitfaden Altivar 58/58F

Dieser Leitfaden geht ausführlich auf die Unterschiede zwischen Altivar 61/71 und Altivar 58/58F ein.

Er beschreibt die beim Austausch eines Altivar 58 bzw. 58F durchzuführenden Maßnahmen, unter besonderer Berücksichtigung von Frequenzumrichtern, die über Bussysteme oder Netzwerke kommunizieren.

Einführung

Allgemeines

Über die beiden integrierten Kommunikations-Ports ist ein direkter Zugriff auf das Modbus-Protokoll möglich.

- ein Modbus-RJ45-MMI-Port an der Frontseite des Umrichters. Dieser Port dient zum Anschließen:
 - des abnehmbaren Grafikterminals,
 - eines vollgrafischen Industrie-Bedienterminals des Typs Magelis,
 - des Software-Tools PowerSuite.
- ein Modbus-RJ45-Netzport in Höhe der Steuerungsklemmleiste des Umrichters. Sie wird zur Steuerung und Überwachung durch eine SPS oder einen anderen Controller verwendet. Sie ist auch zum Anschließen eines Bedienterminals oder bei verfügbarer Terminalbuchse für das Software-Tool PowerSuite geeignet.

Die beiden Modbus-Ports am Altivar 61/71 ermöglichen eine Nutzung der Funktionen:

- Konfiguration,
- Einstellung,
- Steuerung,
- Überwachung.

Der Altivar 61/71 unterstützt:

- die physikalische Schicht RS485, 2-Draht,
- den Übertragungsmodus RTU.

Diese Anleitung beschreibt die Inbetriebnahme des Umrichters Altivar 61/71 am Modbus sowie die in Verbindung mit dem Altivar 61/71 nutzbaren Modbus-Dienste.

Begriffsdefinitionen

Anzeigen auf dem Bedienterminal des Umrichters.

Die Menüs werden auf dem abnehmbaren Grafikterminal in eckigen Klammern dargestellt.

Beispiel: [1.9 KOMMUNIKATION].

Auf dem integrierten 7-Segment-Terminal werden die Menüs in runden Klammern dargestellt.

Beispiel: (C 0 0 -).

Parameterbezeichnungen stehen am abnehmbaren Grafikterminal in eckigen Klammern.

Beispiel: [v Rückfall]

Parametercodes werden auf dem integrierten 7-Segment-Terminal in runden Klammern angezeigt.

Beispiel: (L F F).

Formate

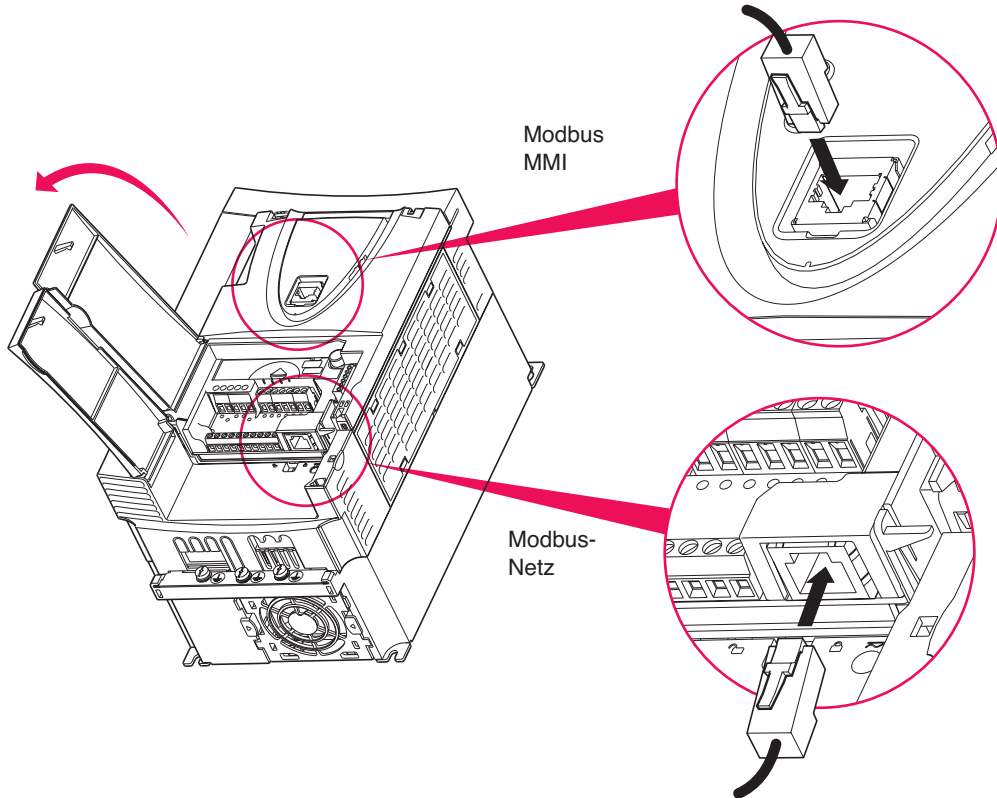
Hexadezimalwerte werden in dieser Anleitung in folgendem Format geschrieben:16#.

Anschluß an den Bus

Anschluß des Altivar 61/71

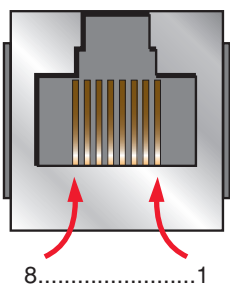
Das Anschlußzubehör ist separat zu bestellen (siehe Kataloge von Schneider-Electric).

Den RJ45-Anschluß des Kabels mit einer der beiden RJ45-Buchsen am Altivar 61/71 verbinden:



Pin-Belegung der RJ45-Anschlüsse

Vom Sockel aus gesehen



Modbus-Netz

PIN	Signal
1	CAN_H (1)
2	CAN_L (1)
3	CAN_GND (1)
4	D1
5	D0
6	Nicht beschaltet
7	VP (2)
8	Gemeinsamer

Modbus MMI

PIN	Signal
1	Nicht beschaltet
2	Nicht beschaltet
3	Nicht beschaltet
4	D1
5	D0
6	Nicht beschaltet
7	VP (2)
8	Gemeinsamer

(1) CANopen-Signal

(2) Versorgung (\approx 10 V 20 mA) für RS232 / RS485-Wandler (zu PowerSuite) oder Grafikterminal.



Die mit „Nicht beschaltet“ gekennzeichneten Klemmen bitte nicht verwenden.

Anschluß an den Bus

Empfehlungen zur Verkabelung

- Bitte Kabel von Telemecanique mit verdrehter, geschirmter 2-Drahtleitung verwenden (Bestellnummer: TSXCSA100, TSXCSA200 oder TSXCSA500).
- Buskabel mit Abstand zu Leistungskabeln verlegen (min. 30 cm).
- Beim Kreuzen von Leistungskabeln sollte das Modbus-Buskabel möglichst im rechten Winkel dazu verlegt sein.
- Die Schirmung des Kabels bitte an möglichst vielen Punkten mit Erde verbinden, zum Beispiel mit dem Massenanschluß eines jeden Gerätes, sofern dieses mit der Erdungsanlage verbunden ist.
- An beiden Enden des Busses sind Abschlußwiderstände erforderlich.
- Achten Sie auf die richtige Leitungspolarität.
- Der Gemeinsame (Signal „Common“) muß an mindestens einem Punkt des Busses mit dem Erdungsschutzleiter verbunden werden.

Weitere Angaben hierzu entnehmen Sie bitte der Anleitung TSX DG KBL F: „Compatibilité électromagnétique des réseaux et bus de terrain industriels“ (Elektromagnetische Kompatibilität industrieller Netze und Feldbusse).

Standard RS485

Der RS485-Standard ermöglicht eine Abweichung von bestimmten Kenndaten:

- Polarisierung,
- Abschlußwiderstand,
- Verteilung eines Bezugspotenzials,
- Anzahl an Slaves,
- Buslänge.

Die neue Modbus-Spezifikation in der Version von 2002 steht im Internet unter www.modbus.org zum Download bereit; in dieser Spezifikation sind die im nachfolgenden Abschnitt (Standardschaltplan) zusammenfassend dargestellten Kenndaten ausführlich definiert. Die neuen Geräte von Telemecanique entsprechen dieser Spezifikation.

Andere Geräte erfüllen die Anforderungen früherer Spezifikationen. Eine Beschreibung der am häufigsten eingesetzten Geräte entnehmen Sie bitte den Anlagen:

- „Schaltbild Uni-Telway“ Seite [40](#),
- „Schaltbild Jbus“ Seite [41](#).

Richtlinien zum Kombinieren von Geräten mit verschiedenen Schaltbildern entnehmen Sie bitte dem Anhang:

- „Schaltbild Kombination“ Seite [42](#).

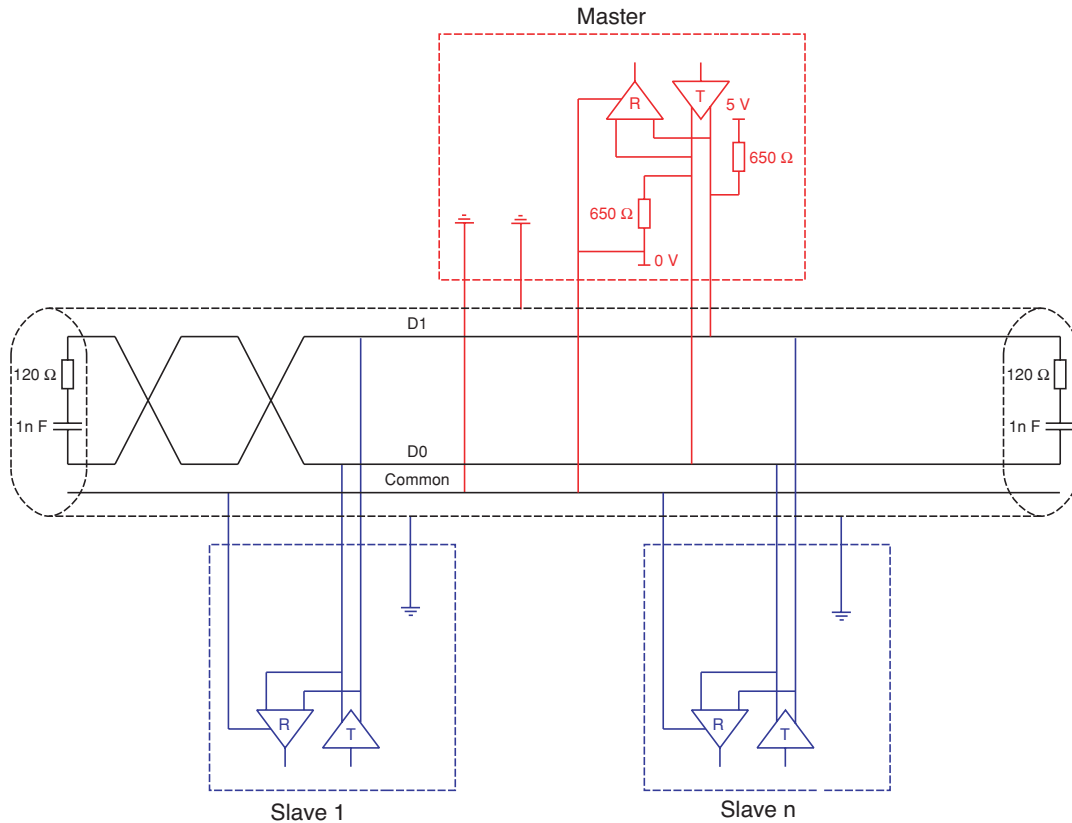
Anschluß an den Bus

Modbus-Standardschaltbild

Das Standardschaltbild entspricht der Modbus-Spezifikation in der Version 2002, die im Internet unter www.modbus.org zum Download bereit steht (Modbus_over_serial_line_V1.pdf, Nov 2002) und erfüllt insbesondere die Anforderungen an einen seriellen Multipoint-Bus in 2-Draht-Verkabelung.

Der Frequenzumrichter ATV61/71 erfüllt die Anforderungen dieser Spezifikation.

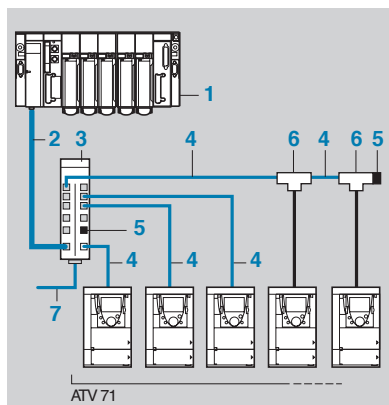
Prinzipschaltbild:



Hauptkabeltyp	Verdrillte, geschirmte Doppelleitung mit mindestens einem 3. Leiter
Maximale Buslänge	1000 m bei 19200 Bit/s mit Kabel Telemecanique TSX CSA●00
Maximale Anzahl an Stationen (ohne Repeater)	32 Stationen, davon 31 Slaves
Maximale Länge der Abzweige	<ul style="list-style-type: none"> • 20 m für einen Abzweig • 40 m, geteilt durch die Anzahl an Abzweigen mit Mehrfachabzweiggehäuse
Busvorspannungswiderstand	<ul style="list-style-type: none"> • Ein Pull-downwiderstand an 5 V mit 450 bis 650 Ω (650 Ω empfohlen) • Ein Pull-downwiderstand am Gemeinsamen mit 450 bis 650 Ω (650 Ω empfohlen) Dieser Vorspannungswiderstand sollte im Master installiert werden.
Leitungsabschluß	Ein Widerstand mit 120 Ω und 0,25 W in Reihe mit einem Kondensator 1nF 10 V
Gemeinsame Polarität	Ja (Common), an mindestens einem Punkt des Busses mit dem Erdungsschutzleiter verbunden

Anschluß an den Bus

Anschluß über Verdrahtungssystem RJ45



1. Master (SPS, PC oder Kommunikationskoppler).
2. Modbus-Kabel, abhängig vom Mastertyp (siehe Tabelle).
3. Modbus-Verteilermodul LU9 GC3.
4. Abzweiggabel VW3 A8 306 R●●.
5. Abschlusswiderstände VW3 A8 306 RC.
6. Modbus-Abzweiggehäuse VW3 A8 306 TF●● (mit Kabel).
7. Modbus-Kabel (zu weiterem Verteilermodul) TSX CSA●00.

Anschlußzubehör

Bezeichnung		Nummer	Bestell-Nr.	
Modbus-Verteilermodul	10 RJ45-Steckverbinder und 1 Schraubklemmleiste	3	LU9 GC3	
Modbus-Abzweiggehäuse	Mit integriertem, 0,3 m langem Kabel	6	VW3 A8 306 TF03	
	Mit integriertem, 1 m langem Kabel	6	VW3 A8 306 TF10	
Abschlusswiderstände	Für RJ45-Steckverbinder	R = 120 Ω, c = 1 nF	5	VW3 A8 306 RC
		R = 150 Ω (Besonderheit „Schaltbild Jbus“ Seite 41)	5	VW3 A8 306 R

Verbindungs- und Anschlußkabel

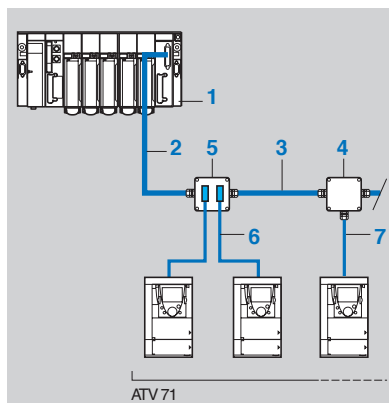
Bezeichnung	Länge in m	Anschlüsse	Nummer	Bestell-Nr.
Verbindungskabel für Modbus	3	1 Ende mit RJ45-Steckverbinder, anderes Ende blank		VW3 A8 306 D30
	0,3	2 RJ45- Anschlüsse	4	VW3 A8 306 R03
	1	2 RJ45-Anschlüsse	4	VW3 A8 306 R10
	3	2 RJ45- Steckverbinder	4	VW3 A8 306 R30
Verdrillte, geschirmte Zweidrahtleitung RS 485	100	Steckverbinder nicht enthalten	7	TSX CSA 100
	200	Steckverbinder nicht enthalten	7	TSX CSA 200
	500	Steckverbinder nicht enthalten	7	TSX CSA 500

Anschluß an den Bus

Master-Ausführung	Masterschnittstelle	Modbus-Anschlußzubehör für Verdrahtungssystem RJ45	
		Beschreibung	Bestell-Nr.
SPS Typ Twido	Adapter oder RS485-Interfacemodul, Mini-DIN	Verbindungskabel, 3 m lang, mit einem Mini-DIN und einem RJ45-Steckverbinder	TWD XCA RJ030
	Adapter oder RS485-Interfacemodul mit Schraubklemmen	Anschlußkabel, 3 m lang, eine Ende mit RJ45-Steckverbinder, anderes Ende blank	VW3 A8 306 D30
SPS Typ TSX Micro	RS485-Abschlußbuchse Mini-DIN	Verbindungskabel, 3 m lang, mit einem Mini-DIN und einem RJ45-Steckverbinder	TWD XCA RJ030
	PCMCIA-Karte (TSX SCP114)	Verbindungskabel mit blanken Enden	TSX SCP CM 4030
SPS Typ TSX Premium	Modul TSX SCY 11601 oder TSX SCY 21601 (25polige SUB-D-Buchse)	Verbindungskabel mit einem 25poligen SUB-D-Steckverbinder, anderes Ende blank (für den Anschluß an die Schraubklemmen des Verteilermoduls LU9GC3)	TSX SCY CM 6030
	PCMCIA-Karte (TSX SCP114)	Verbindungskabel mit blanken Enden	TSX SCP CM 4030
Ethernet-Gateway (174 CEV 300 10)	RS485 Schraubklemmen	Anschlußkabel, 3 m lang, ein Ende mit RJ45-Steckverbinder, anderes Ende blank	VW3 A8 306 D30
Profibus DP-Gateway (LA9P307)	RS485 RJ45	Verbindungskabel, 1 m lang, mit 2 RJ45-Steckverbindern	VW3 P07 306 R10
Fipio-Gateway (LUFPP1) oder Profibus DP-Gateway (LUFPP7) oder Device-Net-Gateway (LUFPP9)	RS485 RJ45	Anschlußkabel, 0,3 m lang, mit 2 RJ45-Steckverbindern oder Verbindungskabel, 1 m lang, mit 2 RJ45-Steckverbindern oder Verbindungskabel, 3 m lang, mit 2 RJ45-Steckverbindern	VW3 A8 306 R03 oder VW3 A8 306 R10 oder VW3 A8 306 R30
serielle PC-Schnittstelle	serielle RS232-Schnittstelle 9poliger SUB-D-Stecker	RS232- / RS485-Adapter, 3 m langes Verbindungskabel mit einem RJ45-Steckverbinder, anderes Ende blank (für den Anschluß an die Schraubklemmen des Verteilermoduls LU9GC3)	TSX SCA 72 und VW3 A8 306 D30

Anschluß an den Bus

Anschluß über Abgangskästen



1. Master (SPS, PC oder Kommunikationskoppler)
2. Modbus-Kabel, abhängig vom Mastertyp
3. Modbus-Kabel TSX CSA●00
4. Abzweiggehäuse TSX SCA 50
5. Bus-Anschlußbuchse TSX SCA 62
6. Modbus-Abzweigkabel VW3 A8 306
7. Modbus-Abzweigkabel VW3 A8 306 D30

Anschlußzubehör

Bezeichnung	Nummer	Bestell-Nr.
Abzweiggehäuse 3 Schraubklemmleisten mit RC-Glied als Netzabschluß, zur Verbindung mit Kabel VW3 A8 306 D30	4	TSX SCA 50
Busanschlußbuchsen Zwei 15polige SUB-D-Buchsen, 2 Schraubklemmleisten, mit RC-Glied als Netzabschluß, zur Verbindung mit Kabel VW3 A8 306 oder VW3 A8 306 D30	5	TSX SCA 62

Verbindungs- und Anschlußkabel

Bezeichnung	Länge in m	Anschlüsse	Nummer	Bestell-Nr.
Modbus- Verbindungskabel	3	1 RJ45-Steckverbinder, anderes Ende blank	7	VW3 A8 306 D30
	3	1 RJ45-Steckverbinder und 1 15poliger SUB-D-Stecker für TSX SCA 62	6	VW3 A8 306
Verdrillte, geschirmte Zweidrahtleitung RS 485	100	Steckverbinder nicht enthalten	3	TSX CSA 100
	200	Steckverbinder nicht enthalten	3	TSX CSA 200
	500	Steckverbinder nicht enthalten	3	TSX CSA 500

Anschluß an den Bus

Master-Ausführung	Masterschnittstelle	Modbus-Anschlußzubehör für Abzweiggehäuse mit Schraubklemmen	
		Beschreibung	Bestell-Nr.
SPS Typ Twido	Adapter oder RS485-Interface-modul mit Schraubklemmen	Modbus-Kabel	TSX CSA100 oder TSX CSA200 oder TSX CSA500
SPS Typ TSX Micro	RS485-Abschlußbuchse Mini-DIN	Abzweiggehäuse	TSX P ACC 01
	PCMCIA-Karte (TSX SCP114)	Verbindungskabel mit 1 Steckverbinder in Sonderausführung, anderes Ende blank	TSX SCP CU 4030
SPS Typ TSX Premium	Modul TSX SCY 11601 oder TSX SCY 21601 (25polige SUB-D-Buchse)	Verbindungskabel mit einem 25poligen SUB-D-Steckverbinder, anderes Ende blank	TSX SCY CM 6030
	PCMCIA-Karte (TSX SCP114)	Verbindungskabel mit 1 Steckverbinder in Sonderausführung, anderes Ende blank	TSX SCP CU 4030
Ethernet-Gateway (174 CEV 300 10)	RS485 Schraubklemmen	Modbus-Kabel	TSX CSA100 oder TSX CSA200 oder TSX CSA500
Profibus DP-Gateway (LA9P307)	RS485 RJ45	Anschlußkabel, 3 m lang, ein Ende mit RJ45-Steckverbinder, anderes Ende blank	VW3 A8 306 D30
Fipio-Gateway (LUFP1) oder Profibus DP-Gateway (LUFP7) oder DeviceNet-Gateway (LUFP9)	RS485 RJ45	Anschlußkabel, 3 m lang, ein Ende mit RJ45-Steckverbinder, anderes Ende blank	VW3 A8 306 D30
serielle PC-Schnittstelle	serielle RS232-Schnittstelle 9poliger SUB-D-Stecker	RS232-/ RS485-Adapter und Modbus-Kabel	TSX SCA 72 und TSX CSA100 oder TSX CSA200 oder TSX CSA500

Master-Ausführung	Masterschnittstelle	Modbus-Anschlußzubehör für Abzweiggehäuse mit 15poligem SUB-D-Anschluß	
		Beschreibung	Bestell-Nr.
SPS Typ Twido	Adapter oder RS485-Interface-modul mit Schraubklemmen	-	-
SPS Typ TSX Micro	RS485-Abschlußbuchse, Mini-DIN	-	-
	PCMCIA-Karte (TSX SCP114)	Verbindungskabel mit einem Spezialsteckverbinder und einem 25poligen SUB-D-Anschluß	TSX SCY CU 4530
SPS Typ TSX Premium	Modul TSX SCY 11601 oder TSX SCY 21601 (25pol. SUB-D-Anschl.)	Verbindungskabel mit 1 25poligen SUB-D-Steckverbinder, anderes Ende blank	TSX SCP CU 4530
	PCMCIA-Karte (TSX SCP114)	Verbindungskabel mit 1 Steckverbinder in Sonderausführung, anderes Ende blank	TSX SCY CU 4530
Ethernet-Gateway (174 CEV 300 10)	RS485 Schraubklemmen	-	-
Profibus DP-Gateway (LA9P307)	RS485 RJ45	-	-
Fipio-Gateway (LUFP1) oder Profibus DP-Gateway (LUFP7)	RS485 RJ45	Verbindungskabel, 3 m lang, mit 1 RJ4-Steckverbinder und einem 25poligen SUB-D-Steckverbinder	VW3 A8 306
serielle PC-Schnittstelle	serielle RS232-Schnittstelle, 9poliger SUB-D-Stecker	-	-

Anschluß an den Bus

Anschluß über Schraubklemmen

Anschlußzubehör I

Bezeichnung			Bestell-Nr.
Abschlußwiderstände	Für Schraubklemmleiste	R = 120 Ω , C = 1 nF	VW3 A8 306 DRC
		R = 150 Ω (Besonderheit „Schaltbild Jbus“ Seite 41)	VW3 A8 306 DR

Verbindungs- und Anschlußkabel

Bezeichnung	Länge in m	Anschlüsse	Bestell-Nr.
Verbindungskabel für Modbus	3	1 RJ45-Steckverbinder anderes Ende blank	VW3 A8 306 D30
Verdrillte, geschirmte Zweidrahtleitung RS 485	100	Steckverbinder nicht enthalten	TSX CSA 100
	200	Steckverbinder nicht enthalten	TSX CSA 200
	500	Steckverbinder nicht enthalten	TSX CSA 500

Konfiguration

Konfiguration der Kommunikationsparameter

Modbus-Netz

Die Konfiguration der Parameter für Modbus-Netz erfolgt über das Menü [1.9 - KOMMUNIKATION] (C O N -), Untermenü [MODBUS NETZ] (N d 1 -).

Modbus-Parameter	Beschreibung / Mögliche Werte	Anzeige am Bedienterminal	Standardwert
[Modbus-Adresse] (A d r)	1 bis 247 Modbus-Server des Umrichters gesperrt	[1] (1) à [247] (2 4 7) [Off] (O F F)	[Off] (O F F)
[Adresse Mod C.Prog] (A N O A)	1 bis 247 Modbus-Server der Karte „Controller inside“ gesperrt	[1] (1) à [247] (2 4 7) [Off] (O F F)	[Off] (O F F)
[Adresse Mod C.com.] (A N O C)	1 bis 247 Modbus-Server der Kommunikationskarte (Ethernet) gesperrt	[1] (1) à [247] (2 4 7) [Off] (O F F)	[Off] (O F F)
[Drehzahl Modbus] (t b r)	4800 Bit/s 9600 Bit/s 19200 Bit/s (1) 38400 Bit/s	[4800 Bd] (4 8) [9600 Bd] (9 6) [19200 Bd] (1 9 2) [38400 Bd] (3 8 4)	[19200 Bd] (1 9 2)
[Format Modbus] (t F D)	8 Datenbits, ungerade, 1 Stoppbit 8 Datenbits, gerade, 1 Stoppbit (1) 8 Datenbits, keine Parität, 1 Stoppbit 8 Datenbits, keine Parität, 2 Stoppbits	[8-O-1] (B o 1) [8-E-1] (B E 1) [8-N-1] (B n 1) [8-N-2] (B n 2)	[8-E-1] (B E 1)

Die Adressen gelten gleichermaßen für Modbus-Netz und Modbus-HMI. Diese 3 Adressen sind frei wählbar, müssen aber unterschiedlich sein.

Für den Zugriff auf die Umrichterparameter, die sämtlichst im Parametrierleitfaden beschrieben sind, darf ausschließlich die Adresse [Adresse Modbus] (A d r) verwendet werden. Die Adressen [Adresse Mod C.Prog] (A N O A) und [Adresse Mod C.com.] (A N O C) dienen ausschließlich zum Zugriff auf die Parameter der Optionskarten „Controller Inside“ (Bestellnummer: VW3 A3 510) und Ethernet (Bestellnummer: VW3 A3 310).

Modbus HMI

Die Konfiguration der Parameter für Modbus-HMI erfolgt über das Menü [1.9 - KOMMUNIKATION] (C O N -), Untermenü [MODBUS HMI] (N d 2 -).

Hinweis: Die Umrichteradressen bei Modbus-HMI und Modbus-Netz sind identisch. Wenn Modbus-Netz gesperrt ist (Wert 0 oder Anzeige „OFF“), bleibt Modbus-HMI für das grafische Bedienterminal und für PowerSuite aktiv.

Parameter	Mögliche Werte	Anzeige am Bedienterminal	Standardwert
[Drehzahl HMI] (t b r 2)	9600 Bit/s 19200 Bit/s (1)	[9600 Bd] (9 6) [19200 Bd] (1 9 2)	[19200 Bd] (1 9 2)
[Format HMI] (t F D 2)	8 Datenbits, gerade, 1 Stoppbit (1)	[8E1] (B E 1)	[8-E-1] (B E 1)

(1) Die Verwendung des Grafikterminals ist nur bei diesen Werten möglich.

Bei allen anderen Werten ist eine Kommunikation mit dem Grafikterminal nicht möglich.

Konfiguration

Konfiguration der Steuerungsfunktionen

Es sind diverse Konfigurationsmöglichkeiten gegeben; nähere Informationen hierzu entnehmen Sie bitte der Programmieranleitung und dem Parametrierleitfaden. Nachfolgend sind einige der Konfigurationsmöglichkeiten aufgeführt.

Ansteuerung über Modbus im E/A-Profil

Steuersignal und Sollwert kommen vom Modbus.
Die Steuerung erfolgt im E/A-Profil.

Die nachfolgend aufgeführten Parameter sind zu konfigurieren:

Parameter	Wert	Bemerkungen
Profil	E/A-Profil	Der Startbefehl wird im Bit 0 des Steuerwortes übertragen.
Konfiguration Sollwert 1	Modbus	Der Sollwert kommt vom Modbus.
Konfiguration Steuerungssignal 1	Modbus	Das Steuersignal kommt vom Modbus.

Konfiguration über abnehmbares Grafikterminal:

Menü	Parameter	Wert
[1.6 - STEUERUNG] (C L L -)	[Profil] (C H C F)	[Profil E/A] (I 0)
	[Sollwertkanal 1] (F r I)	[Modbus] (n d b)
	[Steuerkanal 1] (C d I)	[Modbus] (n d b)

Ansteuerung über Modbus oder Klemmleiste im E/A-Profil

Steuersignal und Sollwert werden vom Modbus oder von der Klemmleiste bereit gestellt. Mit Eingang LI5 der Klemmleiste kann zwischen Modbus und Klemmleiste umgeschaltet werden.
Die Steuerung erfolgt im E/A-Profil.

Die nachfolgend aufgeführten Parameter sind zu konfigurieren:

Parameter	Wert	Bemerkungen
Profil	E/A-Profil	Der Startbefehl wird im Bit 0 des Steuerwortes übertragen.
Konfiguration Sollwert 1	Modbus	Der Sollwert 1 kommt vom Modbus.
Konfiguration Sollwert 1B	Analogeingang 1 der Klemmleiste	Der Sollwert 1B wird vom Eingang AI1 der Klemmleiste bereit gestellt.
Sollwertumschaltung	Eingang LI5	Der Eingang LI5 schaltet den Sollwert um.
Konfiguration Steuerungssignal 1	Modbus	Das Steuersignal 1 kommt vom Modbus.
Konfiguration Steuerungssignal 2	Klemmleiste	Das Steuersignal 2 kommt von der Klemmleiste.
Steuerungsumschaltung	Eingang LI5	Der Eingang LI5 schaltet das Steuersignal um.

Der Sollwert 1B ist mit denjenigen Funktionen verbunden (Summe, PID usw.), die auch nach erfolgter Umschaltung aktiviert bleiben.

Konfiguration

Die nachfolgend aufgeführten Parameter sind zu konfigurieren:

Menü	Parameter	Wert
[1.6 - STEUERUNG] (CEL-)	[Profil] (CHF)	[Profil E/A] (ID)
	[Sollwertkanal 1] (Fr1)	[Modbus] (ndb)
	[Steuerkanal 1] (Cd1)	[Modbus] (ndb)
	[Steuerkanal 2] (Cd2)	[Klemmleisten] (Eer)
	[Umschalt. Strg.] (CS)	[LI5] (LI5)
[1.7 - APPL. FUNKTION] (FUN) [UMSCHALT. SOLLW.]	[Sollwertkanal 1B] (Fr1B)	[Ref. AI1] (AI1)
	[Umschalt. Sollw. 1B] (rCb)	[LI5] (LI5)

Ansteuerung über Modbus im Drivecom-Profil

Steuersignal und Sollwert kommen vom Modbus.
Die Steuerung erfolgt im Profil Drivecom.

Die nachfolgend aufgeführten Parameter sind zu konfigurieren:

Parameter	Wert	Bemerkungen
Profil	Profil Drivecom, nicht getrennter Modus	Die Startbefehle werden gemäß Drivecom-Profil abgewickelt, Steuersignal und Sollwert kommen von demselben Kanal
Konfiguration Sollwert 1	Modbus	Das Steuersignal kommt vom Modbus

Konfiguration über abnehmbares Grafikerterminal

Menü	Parameter	Wert
[1.6 - STEUERUNG] (CEL-)	[Profil] (CHF)	[Nicht getrennt] (SIN) (Werkseinstellung)
	[Sollwertkanal 1] (Fr1)	[Modbus] (ndb)

Ansteuerung über Modbus oder Klemmleiste im Drivecom-Profil

Steuersignal und Sollwert werden vom Modbus oder von der Klemmleiste bereit gestellt. Mit Eingang LI5 der Klemmleiste kann zwischen Modbus und Klemmleiste umgeschaltet werden. Die Steuerung erfolgt im Profil Drivecom.

Die nachfolgend aufgeführten Parameter sind zu konfigurieren:

Parameter	Wert	Bemerkungen
Profil	Profil Drivecom, nicht getrennter Modus	Die Startbefehle werden gemäß Drivecom-Profil abgewickelt, Steuersignal und Sollwert kommen von demselben Kanal
Konfiguration Sollwert 1	Modbus	Der Sollwert 1 kommt vom Modbus.
Konfiguration Sollwert 2	Analogeingang 1 der Klemmleiste	Der Sollwert 2 wird vom Eingang AI1 der Klemmleiste bereit gestellt.
Sollwertumschaltung	Eingang LI5	Eingang LI5 schaltet sowohl den Sollwert als auch das Steuersignal um.

Achtung: Der Sollwert 2 ist unmittelbar auf die Sollwertbegrenzung des Umrichters aufgeschaltet. Nach dem Umschalten sind die auf den Sollwert einwirkenden Funktionen (Summe, PID usw.) gesperrt.

Konfiguration über abnehmbares Grafikerterminal:

Menü	Parameter	Wert
[1.6 - STEUERUNG] (CEL-)	[Profil] (CHF)	[Nicht getrennt] (SIN)
	[Sollwertkanal 1] (Fr1)	[Modbus] (ndb)
	[Sollwertkanal 2] (Fr2)	[Ref. AI1] (AI1)
	[Umschalt. Sollw. 2] (rFc)	[LI5] (LI5)

Konfiguration

Steuerung gemäß Drivecom-Profil über Modbus und Sollwertumschaltung über Klemmleiste

Das Steuersignal kommt vom Modbus.

Der Sollwert kommt entweder vom Modbus oder von der Klemmleiste. Mit Eingang LI5 der Klemmleiste kann der Sollwert von Modbus auf Klemmleiste und umgekehrt umgeschaltet werden.

Die Steuerung erfolgt im Profil Drivecom.

Die nachfolgend aufgeführten Parameter sind zu konfigurieren:

Parameter	Wert	Bemerkungen
Profil	Drivecom-Profil, getrennter Modus	Die Steuersignale werden gemäß Drivecom-Profil abgewickelt; das Steuersignal und der Sollwert können von verschiedenen Kanälen kommen
Konfiguration Sollwert 1	Modbus	Der Sollwert 1 kommt vom Modbus.
Konfiguration Sollwert 1B	Analogeingang 1 der Klemmleiste	Der Sollwert 1B wird vom Eingang AI1 der Klemmleiste bereit gestellt.
Sollwertumschaltung	Eingang LI5	Der Eingang LI5 schaltet den Sollwert um.
Konfiguration Steuersignal 1	Modbus	Das Steuersignal 1 kommt vom Modbus.
Steuersignalumschaltung	Kanal 1	Kanal 1 ist der Steuerkanal.

Der Sollwert 1B ist mit denjenigen Funktionen verbunden (Summe, PID usw.), die auch nach erfolgter Umschaltung aktiviert bleiben.

Konfiguration über abnehmbares Grafikterminal:

Menü	Parameter	Wert
[1.6 - STEUERUNG] (CLL-)	[Profil] (CHF)	[Getrennt] (SEP)
	[Sollwertkanal1] (Frl)	[Modbus] (ndb)
	[Steuerkanal 1] (CdI)	[Modbus] (ndb)
	[Umschalt. Strg.] (CLS)	[Kanal 1 akt.] (cdI)
[1.7 - APPL. FUNKTION] (FUN) [UMSCHALT. SOLLW.]	[Sollwertkanal 1B] (FrlB)	[Ref. AI1] (RII)
	[Umschalt. Sollw. 1B] (rCb)	[LI5] (LI5)

Konfiguration

Konfiguration des Kommunikationsscanners

Vorteil des Kommunikationsscanners

Mit Hilfe des Kommunikationsscanners können die applikationsrelevanten Parameter in zwei fortlaufenden Worttabellen zusammengefaßt werden, um einen einmaligen Lesevorgang und einen einmaligen Schreibvorgang durchzuführen. Mit der Funktion 23 = 16#17 Read/Write Multiple Registers ist auch die Durchführung nur eines Vorgangs möglich.

Die 8 periodischen Ausgangsvariablen werden mit den Parametern NCA1 bis NCA8 zugewiesen. Die entsprechende Konfiguration per Grafikterminal oder den integrierten Terminal erfolgt über das Menü [1.9 - KOMMUNIKATION] (C D N -) und das Untermenü [KOMM.-SCANNER AUSGANG] (D C S -). Durch Setzen des Parameters [NCA] auf den Wert Null wird kein Parameter im Umrichter zugewiesen. Die nachfolgende Tabelle enthält eine Beschreibung der 8 Wörter:

Parameterbezeichnung	Standardzuweisung
[Adr. Scan. Out1] (N C A 1)	Steuerwort (CMD)
[Adr. Scan. Out2] (N C A 2)	Drehzahlsollwert (LFRD)
[Adr. Scan. Out3] (N C A 3)	Nicht verwendet
[Adr. Scan. Out4] (N C A 4)	Nicht verwendet
[Adr. Scan. Out5] (N C A 5)	Nicht verwendet
[Adr. Scan. Out6] (N C A 6)	Nicht verwendet
[Adr. Scan. Out7] (N C A 7)	Nicht verwendet
[Adr. Scan. Out8] (N C A 8)	Nicht verwendet

Die 8 periodischen Eingangsvariablen werden mit den Parametern NMA1 bis NMA8 zugewiesen. Die entsprechende Konfiguration per Grafikterminal erfolgt über das Menü [1.9 - KOMMUNIKATION] (C D N -) und das Untermenü [KOMM.-SCANNER EINGANG] (I C S -). Durch Setzen des Parameters NMA auf den Wert Null wird kein Parameter im Umrichter zugewiesen. Die nachfolgende Tabelle enthält eine Beschreibung der 8 Wörter:

Parameterbezeichnung	Standardzuweisung
[Adr. Scan. IN1] (N P A 1)	Statuswort (ETA)
[Adr. Scan. IN2] (N P A 2)	Ausgangsdrehzahl (RFRD)
[Adr. Scan. IN3] (N P A 3)	Nicht verwendet
[Adr. Scan. IN4] (N P A 4)	Nicht verwendet
[Adr. Scan. IN5] (N P A 5)	Nicht verwendet
[Adr. Scan. IN6] (N P A 6)	Nicht verwendet
[Adr. Scan. IN7] (N P A 7)	Nicht verwendet
[Adr. Scan. IN8] (N P A 8)	Nicht verwendet

Beispiel für die Konfiguration des Kommunikationsscanners per Grafikterminal:

RDY	Term	+00.00Hz	0A
KOMM.-SCANNEREINGANG <input type="checkbox"/>			
Adr. Scan IN1	:		3201
Adr. Scan IN2	:		8604
Adr. Scan IN3	:		0
Adr. Scan IN4	:		0
Adr. Scan IN5	:		0
Code		Quick	<input checked="" type="checkbox"/>
Adr. Scan IN6	:		0
Adr. Scan IN7	:		0
Adr. Scan IN8	:		0

RDY	Term	+00.00Hz	0A
KOMM.-SCANNERAUSGANG <input type="checkbox"/>			
Adr. Scan. Out1	:		8501
Adr. Scan. Out2	:		8502
Adr. Scan. Out3	:		0
Adr. Scan. Out4	:		0
Adr. Scan. Out5	:		0
Code		Quick	<input checked="" type="checkbox"/>
Adr. Scan. Out6	:		0
Adr. Scan. Out7	:		0
Adr. Scan. Out8	:		0



Änderungen an den Parametern NMA1 ... NMA8 bzw. NCA1 ... NCA8 dürfen nur bei stehendem Motor vorgenommen werden. Das SPS-Programm muß aktualisiert werden, damit die vorgenommen Änderungen auch berücksichtigt werden.

Konfiguration

Konfiguration der Überwachungsparameter

Im Menü [1.2 - ÜBERWACHUNG] des Grafikterminals können Sie bis zu 4 Parameter auswählen, deren Werte dann angezeigt werden.

Die Auswahl erfolgt über Menü [6 - ÜBERWACHUNG], Untermenü [6.3 - KONFIG. KOMM. IMAGE.].

Für jeden Parameter [AUSW. WORT 1] ... [AUSW. WORT 4] kann die logische Adresse ausgewählt werden. Durch Auswahl der Adresse Null kann die Funktion deaktiviert werden.

Im hier dargestellten Beispiel werden folgende Wörter überwacht:

- Parameter 1 = Motorstrom (LCR): logische Adresse 3204, signierter Dezimalwert,
- Parameter 2 = Motordrehmoment Motor (OTR): logische Adresse 3205, signierter Dezimalwert,
- Parameter 3 = Letzter aufgetretener Fehler (LFT): logische Adresse 7121, Hexadezimalformat,
- Deaktivierte Parameter: W0-Adresse; Format für Störung: Hexadezimalformat.

RDY	Term	+0.00Hz	0A
6.3 KONFIG. KOMM.MAP			<input type="checkbox"/>
AUSW. WORT 1	:	3204	
FORMAT 1	:		Signiert
AUSW. WORT 2	:	3205	
FORMAT 2	:		Signiert
AUSW. WORT 3	:	7121	
Code			Quick <input checked="" type="checkbox"/>
FORMAT 3	:		Hexa
AUSW. WORT 4	:		0
FORMAT 3	:		Hexa

Jedem der überwachten Wörter kann eines der nachfolgenden drei Anzeigeformate zugewiesen werden:

Format	Bereich	Anzeige am Terminal
Hexadezimal	0000 ... FFFF	[Hexa]
Signierter Dezimalwert	-32 767 ... 32 767	[Signiert]
Nicht signierter Dezimalwert	0 ... 65 535	[Nicht signiert]

Hinweis: Wenn ein überwachter Parameter

- einer unbekanntenen Adresse zugewiesen ist (z.B.: 3 200),
- einem geschützten Parameter zugewiesen ist
- nicht zugewiesen ist.

wird im Menü [KOMM.IMAGE] folgender Wert angezeigt: „-----“ (siehe Abschnitt „Diagnose“).

Konfiguration

Konfiguration Management Kommunikationsfehler

Falls der Umrichter keinen Modbus Request in einer vordefinierten Zeit erhält (time-out), wird ein Modbusfehler generiert. Die time-out Zeit kann über das graphische Bedienterminal oder das integrierte Terminal [MODBUS NETZWERK] (**nd I -**) Submenü eingestellt werden. Die Voreinstellung beträgt 10 s.

Die Reaktion des Umrichters im Falle eines Modbus-Kommunikationsfehlers (SLF-Fehler) kann konfiguriert werden.

Die Konfiguration kann eingestellt werden über das graphische- oder das integrierte Terminal mit den [Modbus Fehler Management] (**SL L**) Parameter im Menü [1.8 - FEHLERMANAGEMENT] (**FL E -**), Untermenü [1.8 - MANAGEMENT KOMM.-FEHLER] (**CL L -**) über den Parameter [Management Network] (**CL L**).

RDY	Term	+0.00Hz	0A
MANAGEMENT KOMM.-FEHLER			<input type="checkbox"/>
Management Network	:	Freier Auslauf	
Management CANopen	:	Freier Auslauf	
Management Mdb	:	Freier Auslauf	
Code			Quick <input type="checkbox"/>

Die Werte der [Modbus fault mgt] (**SL L**) Parameter, die einen Umrichterfehler verursachen, sind:

Wert	Bedeutung
[Freier Auslauf] (JA)	Freier Auslauf (Werkseinstellung)
[Anhalten auf Rampe] (r PP)	Anhalten gemäß Auslauframpe.
[Schnellhalt] (FSE)	Schnellhalt.
[DC-Bremung] (dCI)	Anhalten mit Gleichstromspeisung.

Die Werte der [Modbus fault mgt] (**SL L**) Parameter, die einen keinen Umrichterfehler verursachen, sind:

Wert	Bedeutung
[Fehl. ignoriert] (nd)	Fehler ignorieren
[Gemäß STT]	Anhalten entsprechend der Konfiguration [Type of stop] (SE E)
[v Rückfall] (LLF)	Wechsel zur Rückfallgeschwindigkeit. Diese wird solange aufrechtgehalten; wie der Fehler ansteht
[Freq. halten] (FSE)	Der Umrichter behält die Frequenz, die zum Zeitpunkt des Fehlers gefahren wurde, solange aufrecht, wie der Fehler ansteht

Die Rückfallgeschwindigkeit kann im Menü [1.8 - FEHLERMANAGEMENT] (**FL E -**) unter dem Parameter [v Rückfall] (**LLF -**) konfiguriert werden.

Diagnose

LED-Anzeigen



Die Anzeige-LEDs **HMI** und **MOD** befinden sich links neben dem vierstelligen 7-Segment-Terminal an der Vorderseite des Altivar 61/71. Sie zeigen den jeweiligen Kommunikationsstatus auf dem Modbus an.

HMI: Serielle Schnittstelle Modbus HMI aktiv.

MOD: Serielle Schnittstelle Modbus Netz aktiv.

Beim Transport eines Frames auf dem Modbus-Bus leuchtet die entsprechende LED 200 ms lang auf und zwar unabhängig davon, ob der Frame für den Umrichter bestimmt ist oder nicht.

Hinweis: Die Umrichter Altivar 61/71 mit höherer Leistung (>15 kW) sind nicht mit einem integrierten Bedienterminal ausgestattet. Der Status der LEDs **HMI** und **MOD** wird auf dem Grafikterminal angezeigt.

Diagnose

Diagnose der Kommunikationsfunktionen

RUN	Term	+50.00Hz	80A
KOM. IMAGE.			<input type="checkbox"/>
Steuerkanal	:		Modbus
Strg.-Wert	:		000F _{Hex}
Aktiver Sollw.-Kanal	:		Modbus
Frequenzsollwert	:		500.0Hz
Statuswort	:		827 _{Hex}
Code		Quick	<input checked="" type="checkbox"/>
W3204	:		53
W3205	:		725
W7132	:		0000 _{Hex}
W0	:		-----
COM. SCAN IN			
COM SCAN OUT			
IMAGE STRG.-WORT			
IMAGE FREQ.SOLLW.			
DIAG MODBUS NETZ			
DIAG MODBUS HMI			
IMAGE CANopen			
SCANNER PROG. KARTE			

Wechseln Sie am Bedienterminal zum Menü [1.2 - ÜBERWACHUNG] (**SUP -**), Untermenü [IMAGE COM.] (**CPN**):

- im Untermenü [DIAG MODBUS NETZ] können Sie sich den Kommunikationsstatus des Modbus-Netzes anzeigen lassen,
- im Untermenü [DIAG MODBUS HMI] können Sie sich den Kommunikationsstatus auf dem Modbus HMI anzeigen lassen.

RUN	Term	+50.00Hz	80A
DIAG MODBUS NETZ			<input type="checkbox"/>
COM-LED	:		⊗
Anz. Frames Mb1	:		568
CRC-Fehler Mb1	:		0
Code		Quick	<input type="checkbox"/>

RUN	Term	+50.00Hz	80A
DIAG MODBUS HMI			<input type="checkbox"/>
Adr. Scan. Out1	:		⊗
Anz. Frames Mb2	:		10753
CRC-Fehler Mb2	:		0
Code		Quick	<input type="checkbox"/>

LED-Anzeigen

- MOD-LEDs: Aktivität auf dem Modbus-Netz.
- HMI: Aktivität über Modbus-HMI.

das Symbol ⊗ bedeutet, daß die LED nicht leuchtet (keine Modbus-Frames);

das Symbol ⊗ bedeutet, daß die LED leuchtet (Modbus-Frame erkannt).

Jedes Mal, wenn der Umrichter einen Modbus-Frame auf dem Bus erkennt, leuchtet die LED 200 ms lang auf und zwar unabhängig davon, ob der Frame für den Umrichter bestimmt ist oder nicht.

Diese Anzeigen entsprechen den LEDs des 7-Segment-Terminals, mit dem der Umrichter ausgestattet sein kann.

Das Grafikterminal ist am Modbus HMI angeschlossen; dem Feld [LED COM] des Untermenüs [DIAG MODBUS HMI] ist immer das folgende Symbol zugeordnet ⊗.

Diagnose

Modbus-Zähler

- [\[Anz. Frames Mb1\]](#) und [\[Anz. Frames Mb2\]](#) zeigen die Anzahl an empfangenen Modbus-Frames. Dieser Zähler erfasst sowohl korrekte als auch fehlerhafte Frames.
- [\[CRC-Fehler Mb1\]](#) und [\[CRC-Fehler Mb2\]](#) zeigen die Anzahl an Modbus-Frames mit Prüfsummenfehler.

Diese beiden Zähler erfassen nur die an den Umrichter gerichteten Frames, dessen Modbus-Adresse im Parameter [\[Adresse Modbus\]](#) (**A d r**) definiert ist. Allgemein übertragene Frames werden nicht erfasst.

[\[Anz. Frames Mb1\]](#) und [\[Anz. Frames Mb2\]](#) sind Modulo-65536-Zähler, d.h., der Zähler beginnt nach Erreichen des Wertes 65 535 wieder bei Null.

Die Zähler [\[CRC-Fehler Mb1\]](#) und [\[CRC-Fehler Mb2\]](#) hören demgegenüber beim Zählerstand 65 535 auf.

Jeder Modbus-Zähler entspricht einem Umrichterparameter:

Menü	Parameterbezeichnung	Code	Logische Adresse
[DIAG MODBUS NETZ]	[Anz. Frames Mb1]	M1CT	6011
	[CRC-Fehler Mb1]	M1EC	6010
[DIAG MODBUS HMI]	[Anz. Frames Mb2]	M2CT	6031
	[CRC-Fehler Mb2]	M2EC	6030

Diagnose der Steuerungsfunktionen

Am Bedienterminal können Sie sich im Menü [1.2 - ÜBERWACHUNG] (*SUP* -), Untermenü [IMAGE COM.] (*CPN*) Diagnosedaten zu den Steuerungsfunktionen zwischen dem Umrichter Altivar 61/71 und dem Modbus-Master anzeigen lassen:

- aktiver Steuerkanal,
- Wert des Steuerwortes (CMD) aus dem aktiven Steuerkanal,
- aktiver Sollwertkanal,
- Wert des Sollwertes aus dem aktiven Sollwertkanal,
- Wert des Statuswortes,
- Werte der vier benutzerseitig ausgewählten Parameter.
- im Untermenü [COM. SCAN IN]: valeurs des mots D'entrée du scanner de communication,
- im Untermenü [COM. SCAN OUT]: Werte der Ausgangswörter des Kommunikationsscanners,
- im Untermenü [IMAGE STRG.-WORT]: Steuerwörter aus allen Kanälen,
- im Untermenü [IMAGE FREQ. SOLLW.]: Frequenzsollwerte aus allen Kanälen.

Anzeigebeispiel für Kommunikationsdiagnosedaten

RUN	Term	+50.00Hz	80A
KOM. IMAGE.			<input type="checkbox"/>
Steuerkanal	:		Modbus
Strg.-Wert	:		000F _{Hex}
Aktiver Sollw.-Kanal	:		Modbus
Frequenzsollwert	:		500.0 _{Hex}
Statuswort	:		8627 _{Hex}
Code		Quick	<input checked="" type="checkbox"/>
W3204	:		53
W3205	:		725
W7132	:		0000 _{Hex}
W0	:		-----
COM. SCAN IN			
COM SCAN OUT			
IMAGE STRG.-WORT			
IMAGE FREQ.SOLLW.			
DIAG MODBUS NETZ			
DIAG MODBUS HMI			
IMAGE CANopen			
SCANNER PROG. KARTE			

Anzeige des Steuerwortes

Der Parameter [Kanal Strg.] gibt den aktiven Steuerkanal an.

Der Parameter [Wert Strg.] zeigt den Hexadezimalwert des zur Ansteuerung des Umrichters verwendeten Steuerwortes (Strg.).

Im Untermenü [IMAGE STRG.-WORT] können Sie sich für den Parameter [Strg. Modbus] den Hexadezimalwert des vom Modbus ausgegebenen Steuerwortes anzeigen lassen.

Diagnose

Anzeige des Frequenzollwertes

Der Parameter zeigt den jeweils aktiven Sollwertkanal.

Der Parameter [Freq.-Sollw.] zeigt den zur Ansteuerung des Umrichters verwendeten Frequenzollwert LFR (Einheit 0,1 Hz).

Im Untermenü [IMAGE FREQ. SOLLW.] können Sie sich für den Parameter [Sollw. Modbus] den über Modbus ausgegebenen Drehzahlollwert (Einheit 0,1 Hz) anzeigen lassen.

Anzeige des Statuswortes

Der Parameter [Statuswort] gibt den Wert des Statuswortes (ETA) an.

Anzeige der benutzerseitig ausgewählten Parameter

Die vier Parameter [W●●●] geben den Wert der vier benutzerseitig zur Überwachung ausgewählten Wörter an.

Die Adresse und das Anzeigeformat dieser Parameter können im Menü [6 - ÜBERWACHUNG], Untermenü [6.3 - KONFIG. KOMM.MAP].

Der Wert eines überwachten Wortes ist „----“, wenn:

- die Überwachungsfunktion nicht aktiv ist (Adresse gleich W0),
- der Parameter geschützt ist,
- der Parameter unbekannt ist (z.B.: W3200).

Anzeige der Werte des Kommunikationsscaners

Wechseln Sie am Grafikterminal zum Menü [1.2 - ÜBERWACHUNG] (SUP -), Untermenü [IMAGE COM.] (C P P -):

- im Untermenü [COM. SCAN IN] (ISA -) können Sie sich den Wert der 8 Eingangsparameter NM1 bis NM8 des Kommunikationsscaners anzeigen lassen).
- im Untermenü [COM SCAN OUT] (D5A -) können Sie sich den Wert der 8 Ausgangsparameter NC1 bis NC8 des Kommunikationsscaners anzeigen lassen.

Eine Beschreibung zur Konfiguration dieser periodischen Parameter finden Sie im Abschnitt „Konfiguration“.

Beispiel für die Anzeige des Kommunikationsscaners am Grafikterminal:

RUN	MDB	+50.00Hz	80A
COM. SCAN IN			<input type="checkbox"/>
Val Com Scan In1	:		34359
Val Com Scan In2	:		600
Val Com Scan In3	:		0
Val Com Scan In4	:		0
Val Com Scan In5	:		0
Code		Quick	<input checked="" type="checkbox"/>
Val Com Scan In6	:		0
Val Com Scan In7	:		0
Val Com Scan In8	:		0

RUN	MDB	+50.00Hz	80A
COM SCAN OUT			<input type="checkbox"/>
Val Com Scan out1	:		15
Val Com Scan out2	:		598
Val Com Scan out3	:		0
Val Com Scan out4	:		0
Val Com Scan out5	:		0
Code		Quick	<input checked="" type="checkbox"/>
Val Com Scan out6	:		0
Val Com Scan out7	:		0
Val Com Scan out8	:		0

In diesem Beispiel werden nur die ersten beiden Parameter konfiguriert (Standardzuweisung).

[Val Com Scan In1]	= [34343]	Statuswort = 34359 = 16#8637	→ Drivecom-Status „Betrieb freigegeben“, Linkslauf, Drehzahl erreicht.
[Val Com Scan In2]	= [600]	Ausgangsdrehzahl = 600	→ 600 U/Min
[Val Com Scan out1]	= [15]	Steuerwort = 15 = 16#000F	→ Befehl „Betrieb freigegeben“ (Start)
[Val Com Scan out2]	= [598]	Drehzahlollwert = 600	→ 598 U/Min

Diagnose

Modbus-Fehler (SLF)

Der Modbus-Fehler (SLF) tritt bei Kommunikationsproblemen zwischen dem Umrichter Altivar 61/71 und dem Modbus-Master auf.

Der SLF-Fehler ist rückstellbar.

Eine Beschreibung des Überwachungsprinzips sowie der Konfigurationsparameter für den Modbus-Fehler (SLF) befindet sich im Abschnitt „Konfiguration“.

Modbus-Protokoll

RTU-Modus

Als Übertragungsmodus wird der RTU-Modus verwendet. Der Frame enthält kein Telegrammanfangsbyte und auch keine Telegrammendebytes.

Der Frame ist folgendermaßen definiert:



Die Daten werden binär übertragen.

CRC16: polynominaler Prüfparameter (cyclical redundancy check).

Das Frameende wird durch einen mindestens 3,5 Zeichen dauernden Ruheintervall erkannt.

Prinzip

Beim Modbus-Protokoll handelt es sich um ein Master-/Slave-Protokoll.

Auf dem Bus kann immer nur ein Gerät senden.

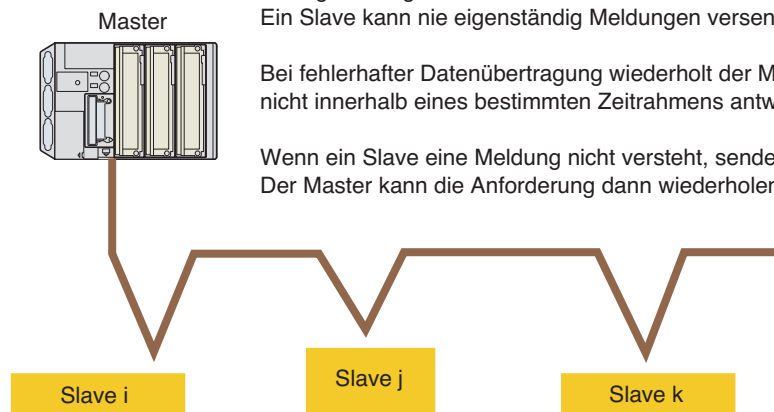
Der Master wickelt den gesamten Datenverkehr ab.

Er fragt die angeschlossenen Slaves nacheinander ab.

Ein Slave kann nie eigenständig Meldungen versenden; er muß stets dazu aufgefordert werden.

Bei fehlerhafter Datenübertragung wiederholt der Master seine Anfrage; wenn der jeweilige Slave nicht innerhalb eines bestimmten Zeitrahmens antwortet, wird er vom Master als abwesend deklariert.

Wenn ein Slave eine Meldung nicht versteht, sendet er eine Ausnahmeantwort an den Master zurück. Der Master kann die Anforderung dann wiederholen oder nicht.



Die Slaves können nicht direkt miteinander kommunizieren.

Damit die Slaves miteinander kommunizieren können, muß die Anwendungssoftware des Masters entsprechend ausgelegt sein: Abfragen eines Slaves und Weiterleitung der empfangenen Daten an den anderen Slave.

Zwischen Master und Slave sind zwei Dialogarten möglich:

- der Master sendet eine Anfrage zum Slave und wartet auf dessen Antwort,
- der Master sendet eine Anfrage an alle Slaves, ohne auf deren Antwort zu warten (allgemeiner Rundruf).

Modbus-Protokoll

Modbus Integriert Altivar 61/71

Umrichter Altivar 61/71 verfügen über 2 integrierte Modbus-Anschlüsse:

- Modbus-Netz,
- Modbus HMI.

Beide Anschlüsse sind physikalisch voneinander getrennt. Sie sind mit 2 verschiedenen Modbus-Netzen mit separatem Master verbunden. Die Geschwindigkeiten und Formate können unterschiedlich sein.

Über diese beiden Netze kann auf die 3 Modbus-Server des Umrichters zugegriffen werden, die durch ihre Adresse eindeutig definiert sind. Die Adresse eines Servers ist in beiden Netzen identisch.

Diese beiden Netze bestehen aus nur einem Kanal: der Umrichter differenziert nicht zwischen den über die beiden Anschlüsse (d.h. über die beiden Modbus-Master) zugestellten Befehle und Sollwerte.

In der Praxis wird der Umrichter über eine einzige SPS oder einen vollgrafischen Industrie-Bedienterminal (Typ Magelis) gesteuert.

Auch das externe Terminal und PowerSuite sind Modbus-Master; diese nutzen allerdings privilegierte Kanäle. Sie werden wie Inbetriebnahme-Tools eingestuft und können besondere Dienste nutzen.

Adressen

- Die Modbus-Adressen des Umrichters können auf Werte zwischen 1 und 247 parametrisiert werden.
- Die Adresse 0 in einer vom Master versendeten Anforderung ist für allgemeine Rundrufe reserviert. Die Frequenzumrichter ATV 61/71 erfassen die Anforderung, reagieren aber nicht darauf.

Bei Umrichtern mit 3 Modbus-Servern hat jeder Server eine eigene Adresse:

- ein Modbus-Server für die Umrichterparameter,
- ein Modbus-Server für die Variablen (%MW...) der programmierbaren Karte „Controller inside“,
- ein Modbus-Server für die Parameter der Kommunikationskarte (Ethernet).

Die Server-Adressen sind bei Modbus-Netz und Modbus-HMI identisch. Die Vergabe der Adressen ist grundsätzlich beliebig, nur:

- sie muß zwischen 1 und 247 liegen,
- sie darf nur einmal im Netz vergeben werden.

Modbus-Protokoll

Modbus-Funktionen

In der Tabelle unten sind die vom Altivar 61/71 verwalteten Modbus-Funktionen sowie die Grenzwerte aufgeführt. Die Funktionen „Lesen“ und „Schreiben“ beschreiben den Vorgang vom Master aus gesehen.

Code (dezimal)	Modbus-Bezeichnung	Funktionsbezeichnung	Rundruf	Max. Wert für N
3 = 16#03	Read Holding Registers	Lesen von N Ausgangswörtern	NEIN	max. 63 Wörter
6 = 16#06	Write Single Register	Schreiben eines Ausgangswortes	JA	–
8 = 16#08	Diagnostics	Diagnose	NEIN	
16 = 16#10	Write Multiple Registers	Schreiben von N Ausgangswörtern	JA	61 max. 61 Wörter
23 = 16#17	Read/Write Multiple Registers	Lesen/ Schreiben von N Wörtern	NEIN	20 / 20 max. 20
43 = 16#2B	Read Device Identification	Identifikation	NEIN	–

Lesen von N Ausgangswörtern: Funktion 3

Hinweis: LO = höchstwertigste Bits, PF = niedrigwertigste Bits

Diese Funktion ermöglicht das Auslesen sämtlichen Arten von ATV61/71-Parametern.

Anforderung

Nr. Slave	03	Nr. des ersten Wortes HI LO	Anzahl an Wörtern HI LO	CRC16 LO HI
1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes

Antwort

Nr. Slave	03	Anz. gele-sener Bytes	Wert des ersten Wortes HI LO	-----	Wert des letzten Wortes HI LO	CRC16 LO HI
1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Bytes		2 Bytes	2 Bytes

Beispiel 1: Lesen der 4 Wörter W3 102 bis W3 105 (16#0C1E bis 16#0C21) von Slave 2 mit Hilfe der Funktion 3, wobei:

- SFr = Taktfrequenz = 4 kHz (W3 102 = 16#0028)
- tFr = Maximale Ausgangsfrequenz = 60 Hz (W3 103 = 16#0258)
- HSP = Große Drehzahl = 50 Hz (W3 104 = 16#01F4)
- LSP = Kleine Drehzahl = 0 Hz (W3 105 = 16#0000)

Anforderung

02	03	0C1E	0004	276c
----	----	------	------	------

Antwort

02	03	08	0028	0258	01F4	0000	52B0
Wert von:			W3 102	W3 103	W3 104	W3 105	
Parameter:			SFr	tFr	HSP	LSP	

Modbus-Protokoll

Beispiel 2: Lesen der 5 Speicherwörter %MW20 (16#0014) bis %MW24 (16#0018) der Karte „Controller Inside“ (Bestellnummer: VW3 A3 510) mit Hilfe der Funktion 3; die Adresse des Modbus-Servers dieser Karte wird über den Parameter [Adresse Mod C.Prog] (**ADDR**) konfiguriert: Modbus-Adresse 54 (16#36). Es werden die folgenden fünf Werte ausgelesen: 16#0054, 16#0123, 16#01A3, 16#1AD5 und 16#009E.

Anforderung

36	03	0014	0005	C18A
----	----	------	------	------

Antwort

36	03	0A	0054	0123	01A3	1AD5	009E	214C
			%MW20	%MW21	%MW22	%MW23	%MW24	

Beispiel 3: Auslesen der aktuellen IP-Adresse der Ethernet-Karte (Bestellnummer: VW3 A3 310) mit Hilfe der Funktion 3; die Adresse des Modbus-Servers dieser Karte wird über den Parameter [Adresse Mod C.com.] (**ADDR**) konfiguriert: Modbus-Adresse 104 (16#68). Die 4 für diese IP-Adresse verwendeten aufeinander folgenden Adressen gehen von 60 006 (16#EA66) bis 60 009 (16#EA69) und die Werte entsprechen 16#008B, 16#00A0, 16#0045 und 16#F1 (IP-Adresse = IPC1.IPC2.PC3.IPC4 = 139.160.69.241).

Anforderung

68	03	EA66	0004	9937
----	----	------	------	------

Antwort

68	03	08	008B	00A0	0045	00F1	2E0A
			IPC1	IPC2	IPC3	IPC4	

Schreiben eines Ausgangswortes: Funktion 6

Anforderung und Antwort (identisches Frame-Format)

Nr. Slave	06	Wort Nr.		Wortwert		CRC16	
		HI	LO	HI	LO	LO	HI
1 Byte	1 Byte	2 Bytes		2 Bytes		2 Bytes	

Beispiel: Schreiben des Wertes 16#000D in das Wort W9 001 (16#2329) von Slave 2 (ACC = 13 s).

Anforderung und Antwort

02	06	2329	000D	9270
----	----	------	------	------

Modbus-Protokoll

Diagnose: Funktion 8

Untercode 16#00: Echo

Mit dieser Funktion wird der jeweilige Slave dazu aufgefordert, die empfangene Meldung komplett zum Master zurück zu schicken.

Untercode 16#0A: Rückstellen der Zähler

Mit dieser Funktion werden alle Überwachungszähler eines Slaves auf Null zurück gestellt.

Untercode 16#0c: Auslesen des Zählers für empfangene Meldungen mit Prüfsummenfehler

Untercode 16#0E: Auslesen des Zählers für die an den Slave gerichteten Meldungen

Auslesen eines Wortes mit der Summe aller an den Slave gerichteten Meldungen (ausgenommen Rundrufe).

Anforderung und Antwort

Slave-Nr.	08	Untercode		Daten		CRC16	
		HI	LO	HI	LO	LO	HI
1 Byte	1 Byte	2 Bytes		N Bytes		2 Bytes	

Untercode	Angeforderte Daten	Zurückgeschickte Daten	Ausgeführte Funktion
00	XX YY	XX YY	Echo
0A	00 00	00 00	Rückstellen der Zähler
0C	00 00	XX YY (= Zählerstand)	Auslesen des Zählers für empfangene Meldungen mit Prüfsummenfehler
0E	00 00	XX YY (= Zählerstand)	Auslesen des Zählers für die an den Slave gerichteten Meldungen

Beispiel: ECHO der Werte 16#31 und 16#32 16#32 von Slave 4

Anforderung und Antwort (bei erfolgreicher Funktion)

Slave-Nr.	Anforderungs- oder Antwortcode	Untercode		Wert des 1. Bytes	Wert des 2. Bytes	CRC16	
		HI	LO			LO	HI
04	08	00	00	31	32	74	1B

(Hexadezimalwerte)

Modbus-Protokoll

Schreiben von N Ausgangswörtern: Funktion 16 (16#10)

Anforderung

Slave-Nr.	10	Nr. d. ersten Wortes		Anz. an Wörtern		Anzahl Bytes	Wert des ersten Wortes		-----	CRC16	
		HI	LO	HI	LO		HI	LO		LO	HI
1 Byte	1 Byte	2 Bytes		2 Bytes		1 Byte	2 Bytes			2 Bytes	

Antwort

Slave-Nr.	10	Nr. des ersten Wortes		Anzahl an Wörtern		CRC16	
		HI	LO	HI	LO	LO	HI
1 Byte	1 Byte	2 Bytes		2 Bytes		2 Bytes	

Beispiel: Schreiben der Werte 20 und 30 in die Wörter W9 001 und W9 002 von Slave 2 (Beschleunigungszeit = 20 s und Bremszeit = 30 s)

Anforderung

Slave-Nr.	Anforderungscode	Nr. des ersten Wortes		Anzahl an Wörtern		Anzahl Bytes	Wert des ersten Wortes		Wert des zweiten Wortes		CRC16	
		HI	LO	HI	LO		HI	LO	HI	LO	LO	HI
02	10	23	29	00	02	04	00	14	00	1E	73	A4

Antwort

Slave-Nr.	Antwortcode	Nr. des ersten Wortes		Anzahl an Wörtern		CRC16	
		HI	LO	HI	LO	LO	HI
02	10	23	29	00	02	9B	B7

(Hexadezimalwerte)

Modbus-Protokoll

Identifikation: Funktion 43 (16#2B)

Anforderung

Slave-Nr.	2B	MEI-Typ 0E	ReadDeviceld 01	Objekt-ID 00	CRC16 LO HI	
1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Bytes	

Antwort

Slave-Nr.	2B	MEI-Typ 0E	ReadDeviceld 01	Konformitätsgrad 02	-----
1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	
-----	Anzahl an Zusatz-Frames 00		ID des Folgeobjekts 00	Objektanzahl 04	-----
	1 Byte		1 Byte	1 Byte	
-----	ID von Objekt Nr. 1 00	Länge von Objekt Nr. 1 0D	Wert von Objekt Nr. 1 „Telemecanique“		-----
	1 Byte	1 Byte	13 Bytes		
-----	ID von Objekt Nr. 2 01	Länge von Objekt Nr. 2 0B	Wert von Objekt Nr. 2 „ATV71HU15M3“		-----
	1 Byte	1 Byte	11 Bytes		
-----	ID von Objekt Nr. 3 02	Länge von Objekt Nr. 3 04	Wert von Objekt Nr. 3 „0201“		-----
	1 Byte	1 Byte	4 Bytes		
-----	ID von Objekt Nr. 4 06	Länge von Objekt Nr. 4 09	Wert von Objekt Nr. 4 „MASCHINE 4“		-----
	1 Byte	1 Byte	9 Bytes		
-----	CRC16 LO HI				
	1 Byte	1 Byte			

Die Antwort in diesem Beispiel besteht aus insgesamt 55 Bytes

Sie enthält die folgenden vier Objekte:

- Objekt Nr. 1: Name des Herstellers (immer „Telemecanique“, d.h. 13 Bytes).
- Objekt Nr. 2: Bestellnummer des Gerätes (ASCII-Zeichenkette; Beispiel: „ATV71HU15M3“, d.h. 11 Bytes). Die Länge dieses Objekts richtet sich nach dem jeweiligen Umrichtertyp. Die Länge können Sie mit Hilfe des Feldes „Länge von Objekt 2“ ermitteln.
- Objekt Nr. 3: Geräteversion im Format „MMmm“, wobei „MM“ für den Hauptindex steht und „mm“ für den Unterindex (ASCII-Zeichenkette aus 4 Bytes; Beispiel: „0201“ für die Version 2.1).
- Objekt Nr. 4: Gerätebezeichnung (ASCII-Zeichenkette; Beispiel: „MACHINE 4“, d.h. 9 Bytes). Die Länge dieses Objektes richtet sich nach Bezeichnung, die der Anwender dem Umrichter zugewiesen hat: Menü [\[7. KONFIG ANZEIGE\]](#) Untermenü [\[7.1 ANWENDERPARAMETER\]](#) Parameter [\[GERÄTEBEZ.\]](#).

Modbus-Protokoll

Negative Antwort für die Identifizierungsfunktion

Slave-Nr.	2B + 80 AB	MEI-Typ 0E	Fehlercode 00 bis 02	CRC16	
				LO	HI
1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte

Fehlercode: 16#00 = Kein Fehler
 16#01 = Der „Anforderungscode“ (16#2B), der „MEI-Typ“ (16#0E) oder der Inhalt von „ReadDeviceld“ (16#01) der Anforderung sind nicht korrekt
 16#02 = Die in der Anforderung enthaltene „Objekt-Id“ (16#00) ist nicht korrekt

Beispiel für eine positive Antwort: Nach entsprechender Anforderung durch den Modbus-Master identifiziert sich der Slave 2 folgendermaßen:

- Herstellername = „Telemecanique“
- Gerätebezeichnung = „ATV71HU15M3“
- Geräteversion = „0201“
- Gerätebezeichnung = „MACHINE 4“

Anforderung

Slave-Nr.	Anford.code	MEI-Typ	ReadDeviceld	Objekt-ID	CRC PF	CRC PF
02	2B	0E	01	00	34	77

Antwort

NR° slave	Code Antwort	MEI- Typ	ReadDeviceld	Konformitäts- grad	Anzahl an Zusatz-Frames	Id des Folgeobjekts	Objekt-Nr.
02	2B	0E	01	02	00	00	04

ID von Objekt Nr. 1	Länge von Objekt Nr.1	Wert von Objekt Nr.1												
		'T'	'e'	'L'	'e'	'm'	'e'	'c'	'A'	'nr'	'i'	'q'	'u'	'e'
00	0D	54	65	6C	65	6D	65	63	61	6E	69	71	75	65

ID von Objekt Nr.2	Länge von Objekt Nr.2	Wert von Objekt Nr.2										
		'A'	'T'	'V'	'7'	'1'	'H'	'U'	'1'	'5'	'M'	'3'
01	0B	41	54	56	37	31	48	55	31	35	4D	33

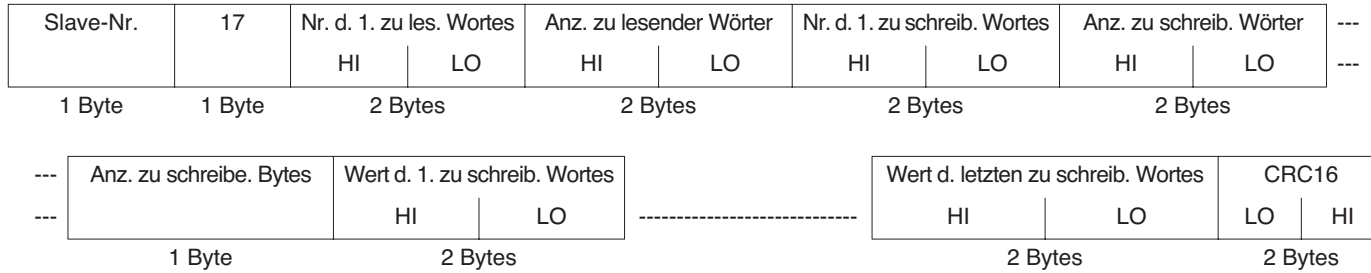
ID von Objekt Nr.3	Länge von Objekt Nr.3	Wert von Objekt Nr.3			
		'0'	'2'	'0'	'1'
02	04	30	32	30	31

ID von Objekt Nr.4	Länge von Objekt Nr.4	Wert von Objekt Nr.4									CRC LO	CRC HI
		'M'	'A'	'C'	'H'	'I'	'NR'	'E'	' '	'4'		
06	09	4D	41	43	48	49	4E	45	20	34	6F	50

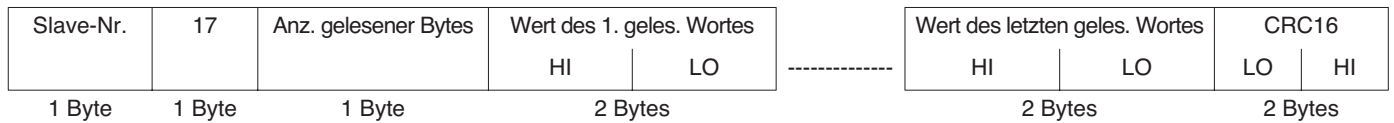
Modbus-Protokoll

Lesen/ Schreiben von N Wörtern: Funktion 23 (16#17)

Anforderung



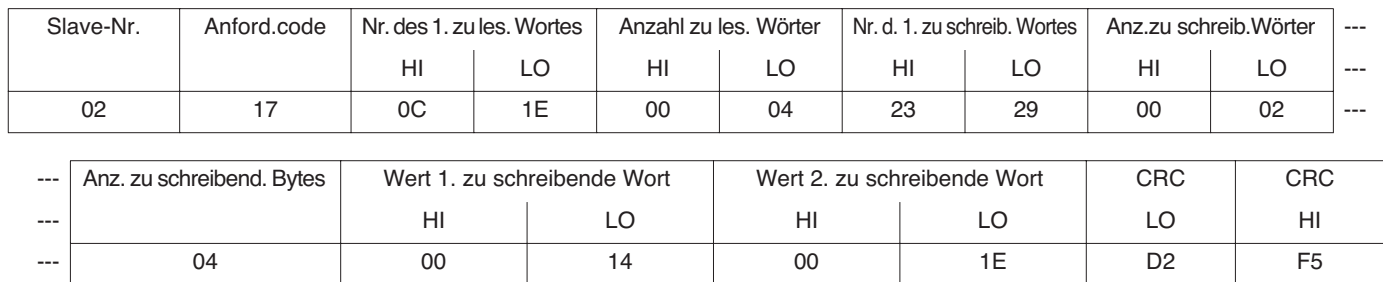
Antwort



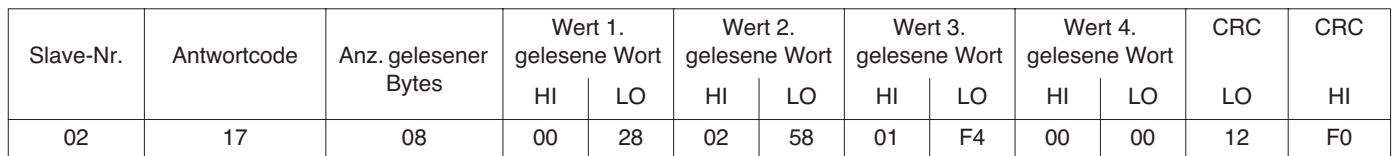
Beispiel: In diesem Beispiel sind die beiden Beispiele für die Funktionen 3 und 16 zusammengefaßt. Die Funktion 23 belegt die Leitung im Vergleich zu diesen beiden Funktionen in geringerem Maße. Allerdings ist die Anzahl an Wörtern, die gelesen und geschrieben werden können, begrenzt.

- Schreiben der 2 Wörter W9 001 und W9 002 von Slave 2 auf die Werte 20 (16#14) und 30 (16#1E);
- Auslesen der 4 Wörter W3 102 bis W3 105 ebenfalls von Slave 2 (ausgelesene Werte = 16#0028, 16#0258, 16#01F4 und 16#0000).

Anforderung



Antwort



Kommunikationsscanner

Zur Verbesserung der Kommunikation mit einem Altivar 61/71 können nicht zusammen hängende Parameter des Umrichters automatisch in zusammen hängende Parameter kopiert werden. Auf diese Weise kann in einer einzigen Schreib- und/oder Leseanforderung die Kopie mehrerer, nicht zusammen hängender Umrichterparameter gelesen bzw. geschrieben werden, was sonst mehrere Modbus-Anforderungen erforderlich gemacht hätte.

Diese Funktion wird als Kommunikationsscanner bezeichnet.

Der Kommunikationsscanner eines Altivar 61/71 unterstützt bis zu acht Befehlsscannerparameter und acht Überwachungsscannerparameter.

Der Zugriff auf diese Parameter ist über sämtliche Schreib- und Leseanforderungen möglich, die der Altivar 61/71 unterstützt.

Eine deutliche Leistungsverbesserungen läßt sich bei folgenden Funktionen erzielen:

Code (dezimal)	Modbus-Bezeichnung	Funktionsbezeichnung	Max. Wert für N
3 = 16#03	Read Holding Registers	Lesen von N Ausgangswörtern	max. 63 Wörter
16 = 16#10	Write Multiple Registers	Schreiben von N Ausgangswörtern	61 max. 61 wörter
43 = 16#2B	Read Device Identification	Identifikation	–

Bei den acht Befehlsscannerparametern handelt es sich um NC1 bis NC8 (W12 761 bis W12 708).

Die Adressen lauten NCA1 bis NCA8 (W12 721 bis W12 728).

Bei den acht Überwachungsscannerparametern handelt es sich um NM1 bis NM8 (W12 741 bis W12 748).

Die Adressen lauten NMA1 bis NMA8 (W12 701 bis W12 708).

Eine Beschreibung der Konfiguration des Kommunikationsscaners finden Sie im Abschnitt „Konfiguration“.

Beispiel für die Verwendung der Scannerparameter:

- Verwendung der Funktion „Lesen/Schreiben von N Wörtern“ (Anforderungscode = 23 = 16#17);
- Weiterleitung der Anforderung an einen Altivar 61/71 mit der Adresse 20 (16#14);
- Auslesen aller 8 Parameter des Überwachungsscaners (NM1 bis NM8: W12 741 bis W12 748 = Adressen 16#31C5 bis 16#31CC);
- Liste der Ursprungsparameter:

Nr.	Parameter	Logische Adresse	Gelesener Wert
1	ETA	W3 201	16#0007
2	RFRD	W8 604	16#1388
3	LCR	W3 204	16#0064
4	OTR	W3 205	16#0045

Nr.	Parameter	Logische Adresse	Gelesener Wert
5	ULN	W3 207	16#00F16
6	THD	W3 209	16#0065
7	THR	W9 630	16#0032
8	LFT	W7 121	16#0000

- Schreiben der 6 ersten Parameter des Befehlsscaners (NC1 bis NC6: W12 761 bis W12 766 = Adressen 16#31D9 bis 16#31DE);
- Liste der Zielparameter:

Nr.	Parameter	Logische Adresse	Zu schreibender Wert
1	CMD	W8 501	16#000F
2	LFRD	W8 602	16#1388
3	HSP	W3 104	16#1F40
4	LSP	W3 105	16#01F01

Nr.	Parameter	Logische Adresse	Zu schreibender Wert
5	ACC	W9 001	16#04B04
6	DEC	W9 002	16#0258
7	-	W0	16#0000
8	-	W0	16#0000

Modbus-Protokoll

Vorgehensweise zur Konfiguration der Parameter von Befehls- und Überwachungsscanner am Terminal:

Steuerung

Menü	Wert	Code	Parameterbezeichnung
[Adr. Scan. Out1] (n C A 1)	8 501	CMD	Steuerwort
[Adr. Scan. Out2] (n C A 2)	8 602	LFRD	Drehzahlsollwert
[Adr. Scan. Out3] (n C A 3)	3 104	HSP	Große Drehzahl
[Adr. Scan. Out4] (n C A 4)	3 105	LSP	Kleine Drehzahl
[Adr. Scan. Out5] (n C A 5)	9 001	ACC	Beschleunigungszeit
[Adr. Scan. Out6] (n C A 6)	9 002	DEC	Bremszeit
[Adr. Scan. Out7] (n C A 7)	0		
[Adr. Scan. Out8] (n C A 8)	0		

Überwachung

Menü	Wert	Code	Parameterbezeichnung
[Adr. Scan IN1] (n P A 1)	3 201	ETA	Statuswort
[Adr. Scan IN2] (n P A 2)	8 604	RFRD	Ausgangsdrehzahl
[Adr. Scan IN3] (n P A 3)	3 204	LCR	Motorstrom
[Adr. Scan IN4] (n P A 4)	3 205	OTR	Drehmoment
[Adr. Scan IN5] (n P A 5)	3 207	ULN	Netzspannung
[Adr. Scan IN6] (n P A 6)	3 209	THD	Thermischer Umrichterstatus
[Adr. Scan IN7] (n P A 7)	9 630	THR	Thermischer Motorstatus
[Adr. Scan IN8] (n P A 8)	7 121	LFT	Letzter Fehler

Anforderung

Slave-Nr.	Anford.code	Nr. des 1. zu lesenden Wortes		Anzahl zu lesender Wörter		Nr. des 1. zu schreib. Wortes		Anzahl zu schreibender Wörter		Anzahl zu schreibender Bytes
		HI	LO	HI	LO	HI	LO	HI	LO	
14	17	31	C5	00	08	31	D9	00	06	0C

Wert 1. zu schreib. Wort		Wert 2. zu schreib. Wort		Wert 3. zu schreib. Wort		Wert 4. zu schreib. Wort		Wert 5. zu schreib. Wort		Wert 6. zu schreib. Wort		CRC	CRC
HI	LO	HI	LO	HI	LO	HI	LO	HI	LO	HI	LO	LO	HI
00	0F	13	88	1F	40	01	F4	04	B0	02	58	56	3D

Antwort

Slave-Nr.	Antwortcode	Anzahl gelesener Bytes	Wert 1.gelesene Wort		Wert 2.gelesene Wort		Wert 3.gelesene Wort		Wert 4.gelesene Wort	
			HI	LO	HI	LO	HI	LO	HI	LO
14	17	10	00	07	13	88	00	64	00	45

Wert 5.gelesene Wort		Wert 6.gelesene Wort		Wert 7.gelesene Wort		Wert 8.gelesene Wort		CRC	CRC
HI	LO	HI	LO	HI	LO	HI	LO	LO	HI
00	F0	00	65	00	32	00	00	E4	90

Modbus-Protokoll

Ausnahmeantworten

Ein Slave schickt eine Ausnahmeantwort zurück, wenn er die an ihn gerichtete Anforderung nicht ausführen kann.

Format einer Ausnahmeantwort:

Slave-Nr.	Antwortcode	Fehlercode	CRC16	
			LO	HI
1 Byte	1 Byte	1 Byte	2 Bytes	

Antwortcode: Funktionscode der Anforderung + 16#80 (das höchstwertigste Bit wird auf 1 gesetzt).

Fehlercode:

- 1 = Die angeforderte Funktion wird vom Slave nicht erkannt
- 2 = Die in der Anforderung aufgeführten Wortadressen gibt es im Slave nicht
- 3 = Die in der Anforderung spezifizierten Wortwerte sind im Slave nicht zulässig
- 4 = Der Slave hat mit der Ausführung der Anforderung begonnen, kann sie aber nicht komplett abschließen

Beispiel: Schreiben des Wortes ETA = W3 201 (kann nicht geschrieben werden, weil „Nur Lesezugriff“) von Slave 4 auf den Wert 1.

Anforderung

Slave-Nr.	Anforderungscode	Nr. 1. Wort		Anz. an Wörtern		Anz. Bytes	Wert 1. Wort		CRC PF	CRC PF
		PF	PF	PF	PF		PF	PF		
04	10	0C	81	00	01	02	00	01	8A	D1

Antwort

Slave-Nr.	Antwortcode	Fehlercode	CRC PF	CRC PF
04	10 + 80 = 90	04	5D	C2

Lesen nicht vorhandener oder geschützter Parameter

Beim Einlesen einer Reihe von Parametern mit Hilfe einer Modbus-Funktion wird bei nicht vorhandenen oder geschützten Parametern der Wert 16#8000 zurück geschickt.

Wenn bei Verwendung derselben Modbus-Funktion alle Parameter nicht vorhanden oder geschützt sind, schickt der Umrichter eine Ausnahmeantwort mit dem Fehlercode 2 zurück.

Beispiel für das Lesen nicht vorhandener oder geschützter Parameter:

In diesem Beispiel wird dieselbe Leseanforderung für einen nicht vorhandenen Parameter (W8400), einen CHCF-Parameter (W8401) und einen COP-Parameter (W8402) mehrmals hintereinander wiederholt, um zu verdeutlichen, welche Auswirkungen der Schutz eines Parameters hat.

Die Leseanforderung erstreckt sich auf das Auslesen von N Ausgangswörtern (Funktion 3) eines Umrichters mit der Modbus-Adresse (16#0C). Es sollen drei aufeinander folgende Wörter ab Adresse W8400 (16#20D0) ausgelesen werden.

Der Wert von CHCF ist 16#0003 (I/O-Modus) und der von COP 16#0002 (Kopie des Befehlswortes zum Umschalten von Steuerkanal Nr. 1 auf Steuerkanal Nr. 2).

Leseanforderung für N -Ausgangswörter:

Slave-Nr.	Anforderungscode	Nr. 1. Wort		Anzahl an Wörtern		CRC16	
		HI	LO	HI	LO	LO	HI
0C	03	20	D0	00	03	0E	EF

Modbus-Protokoll

Antwort auf die Leseanforderung für N Ausgangswörter:

Fall Nr. 1: Parameter CHCF (W8 401) und COP (W8 402) nicht geschützt → Lesen dieser beiden Parameter erfolgreich, Wert 16#8000 für den nicht vorhandenen Parameter an der Adresse W8 400.

Slave-Nr.	Antwortcode	Anz. geles. Bytes	Wert W8 400		Wert W8 401		Wert W8 402		CRC16	
			HI	LO	HI	LO	HI	LO	LO	HI
0C	03	06	80	00	00	03	00	02	17	E4

Fall Nr. 2: Parameter CHCF (W8401) geschützt und COP (W8402) nicht geschützt → Lesen erfolgreich für COP und Wert 16#8000 für den nicht vorhandenen Parameter an Adresse W8 400 und für den Parameter CHCF.

Slave-Nr.	Antwortcode	Anz. geles. Bytes	Wert W8 400		Wert W8 401		Wert W8 402		CRC16	
			HI	LO	HI	LO	HI	LO	LO	HI
0C	03	06	80	00	80	00	00	02	CE	24

Fall Nr.3: Parameter CHCF (W8 401) und COP (W8 402) geschützt → Ausnahmeantwort (Antwortcode = 16#80 + Anforderungscode), weil alle gelesenen Parameter entweder nicht vorhanden oder geschützt sind; Fehlercode 2 (die in der Anforderung spezifizierten Wortadressen sind im Slave nicht vorhanden).

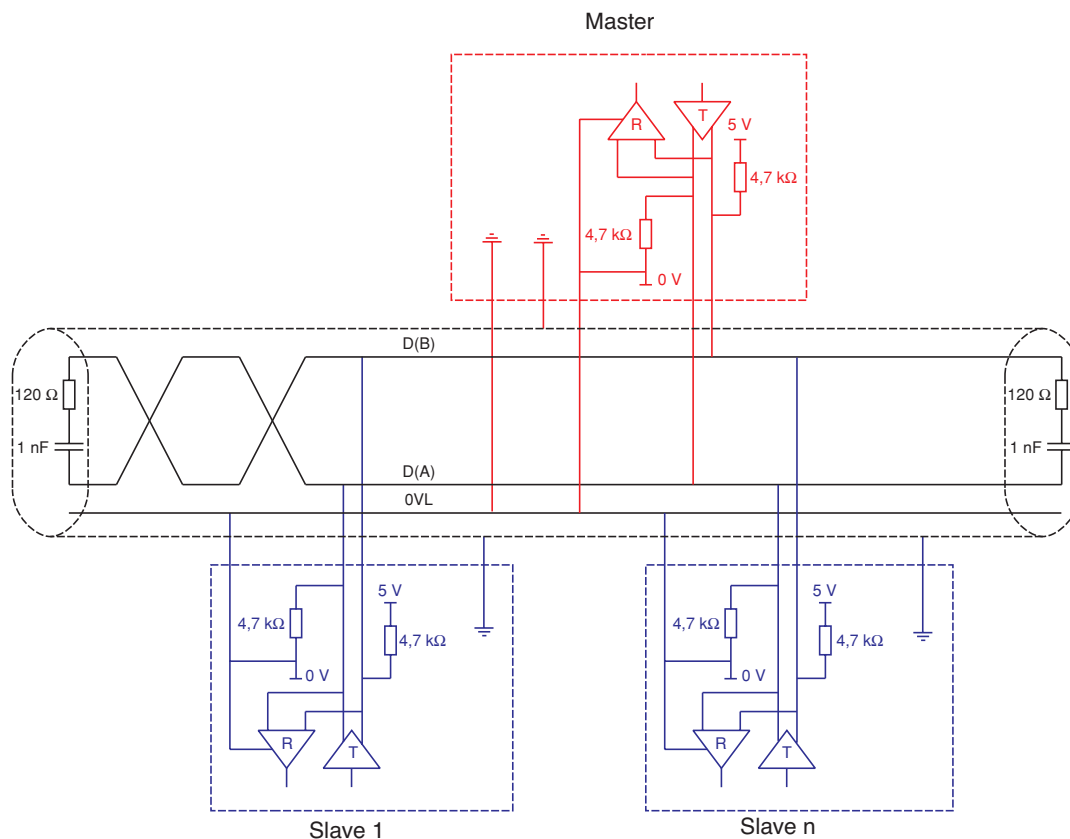
Slave-Nr.	Antwortcode	Fehlercode	CRC16	
			LO	HI
0C	80+03 = 83	02	51	32

Anlagen: Vom Standard abweichende Schaltbilder

Schaltbild UNI-TELWAY

Das Schaltbild für den UNI-TELWAY-Bus wurde von Telemecanique für Umrichter und Sanftanlasser (ATV58, ATV28, ATS48 usw.) verwendet, die vor Veröffentlichung der Modbus-Spezifikationen unter www.modbus.org vertrieben wurden. Die Frequenzumrichter ATV31 und ATV61/71 erfüllen die Anforderungen des Standardschaltbildes (siehe Seite 8).

Prinzipschaltbild:

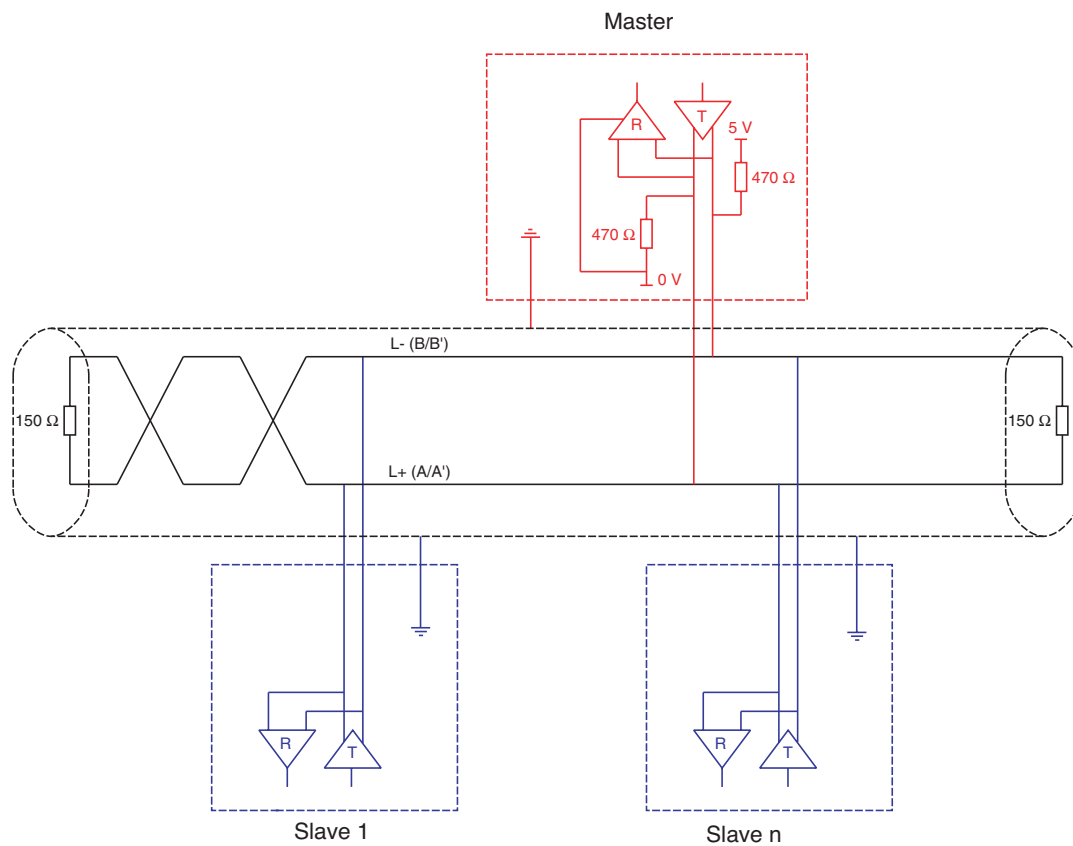


Hauptkabeltyp	Verdrillte zweipaarige Doppelleitung mit paarweiser Schirmung
Maximale Buslänge	1000 m bis zu 19200 Bit/s
Maximale Anzahl an Stationen (ohne Repeater)	29 Stationen, davon 28 Slaves
Maximale Länge der Abzweige	<ul style="list-style-type: none"> • 20m • 40m, geteilt durch die Anzahl an Abzweigen mit Mehrfachabzweiggehäuse
Busvorspannungswiderstand	Für den Master und jeden Slave: <ul style="list-style-type: none"> • Ein Pulldownwiderstand an 5 V mit 4,7 kΩ • Ein Pulldownwiderstand an 0 VL mit 4,7 kΩ
Leitungsabschluß	Ein Widerstand mit 120 Ω und 0,25 W in Reihe mit einem Kondensator 1nF 10 V
Gemeinsame Polarität	Ja (0VL) und höhere Impedanz zwischen 0VL und Masse in jeder Station

Anlagen: Vom Standard abweichende Schaltbilder

Schaltbild Jbus

Prinzipschaltbild:



Hauptkabeltyp	Verdrilltes, geschirmtes Zweileiterkabel
Maximale Buslänge	1300 m bis zu 19200 Bit/s
Maximale Anzahl an Stationen (ohne Repeater)	32 Stationen, davon 31 Slaves
Maximale Länge der Abzweige	3 m
Busvorspannungswiderstand	Ein Pulldownwiderstand an 5 V mit 470k Ω Ein Pulldownwiderstand an 0 V mit 470k Ω Dieser Vorspannungswiderstand wird häufig im Master installiert.
Abschlußwiderstand	Ein Widerstand von 150 Ω
Gemeinsame Polarität	Nein

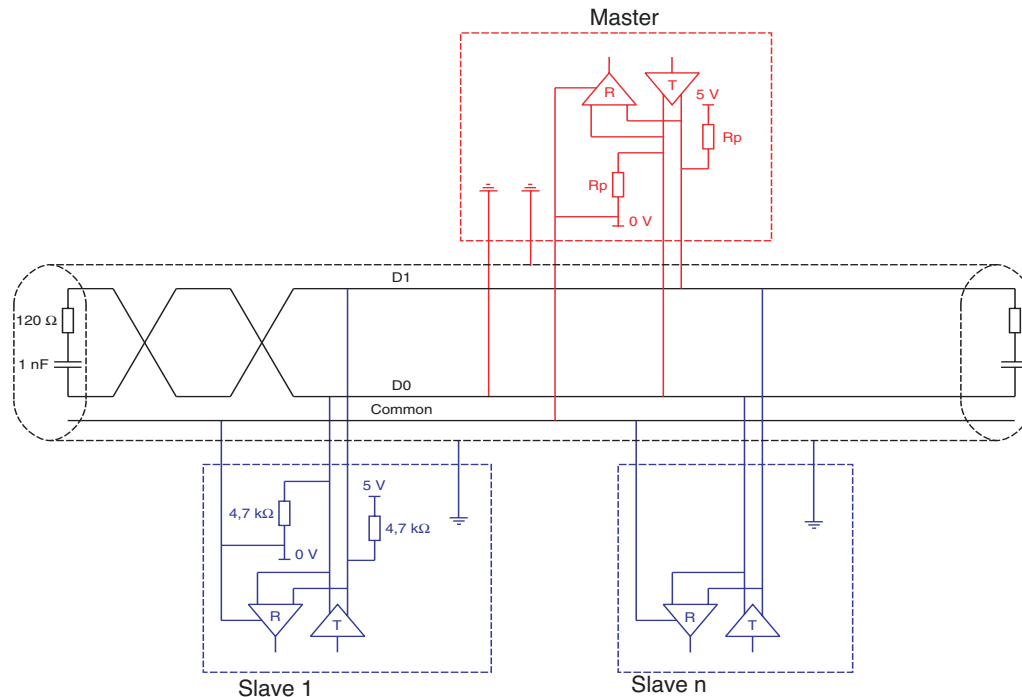
Anlagen: Vom Standard abweichende Schaltbilder

Verwendung von UNI-TELWAY-Slaves in einem Standard-Schaltbild

Slaves mit 4,7kΩ Vorspannungswiderstand können in ein Standardschaltbild integriert werden. Ein entsprechender Vorspannungswiderstand (Rp) muß berechnet werden.

Prinzipschaltbild:

In diesem Beispiel hat Slave 1 einen Vorspannungswiderstand von 4,7 kΩ



Hauptkabeltyp	Verdrillte, geschirmte Doppelleitung mit mindestens einem 3. Leiter
Maximale Buslänge	1000 m bis zu 19200 Bit/s
Maximale Anzahl an Stationen (ohne Repeater)	Maximal 32 Stationen, davon 31 Slaves (abhängig von Rp und der Anzahl an 4,7 kΩ)
Maximale Länge der Abzweige	<ul style="list-style-type: none"> • 20 m bei nur einem Abzweig • 40 m, geteilt durch die Anzahl an Abzweigen mit Mehrfachabzweiggehäuse
Busvorspannungswiderstand	<ul style="list-style-type: none"> • Ein Pulldownwiderstand an 5 V (Rp) • Ein Pulldownwiderstand am Gemeinsamen (Rp) Dieser Vorspannungswiderstand kann im Master installiert werden. Der Vorspannungswiderstand Rp kann durch Berechnung des äquivalenten Vorspannungswiderstands (Re) in Abhängigkeit von den Vorspannungswiderständen der Master- und Slavestationen bestimmt (oder festgelegt) werden. Re muß zwischen 162 Ω und 650 Ω liegen (empfohlener Wert: 650 Ω).
Leitungsabschluß	Ein Widerstand mit 120 Ω und 0,25 W in Reihe mit einem Kondensator 1nF 10 V
Gemeinsame Polarität	JA (Common)

- Bei Ausstattung des Masters mit einem Vorspannungswiderstand von 470 Ω und sämtlicher Slaves mit einem Widerstand von 4,7 kΩ können maximal 18 Slaves angeschlossen werden.
- Bei der Berechnung des Vorspannungswiderstands (Rp) ist zu berücksichtigen, daß die Vorspannungswiderstände der Stationen alle parallel geschaltet sind.

Beispiel:

Bei einem Busvorspannungswiderstand Rp von 470 Ω (am Master installiert) und Vorspannungswiderständen von 2 Slaves von 4700 Ω, beträgt der äquivalente Vorspannungswiderstand:

$$1/Re = 1/470 + 1/4700 + 1/4700,$$

$$\text{woraus folgt } Re = 1 / (1/470 + 1/4700 + 1/4700)$$

$$\text{und } Re = 390 \Omega.$$

390 Ω ist höher als 162 Ω, das Schaltbild ist korrekt.

Bei idealem äquivalenten Vorspannungswiderstand (650 Ω) kann folgender Busvorspannungswiderstand Rp installiert werden:

$$1/650 = 1/Rp + 1/4700 + 1/4700,$$

$$\text{woraus folgt } Rp = 1 / (1/650 - 1/4700 - 1/4700)$$

$$\text{und } Rp = 587 \Omega.$$

Anlagen: Vom Standard abweichende Schaltbilder

Empfehlung zum Aufbau eines Modbus-Netzes mit vom Standard abweichenden Geräten.

1. Polarität D0 und D1 feststellen

Die Kennzeichnung unterscheidet sich je nach verwendeter Spezifikation:

Modbus	D0	D1	Gemeinsamer
EIA / TIA-485	A / A'	B / B'	C / C'
UNI-TELWAY	D(A)	D(B)	OVL
Jbus	RD + / TD + L +	RD - / TD - L -	

Einige elektronische RS485-Bauteile sind allerdings genau entgegengesetzt zur Norm EIA / TIA-485 gekennzeichnet. Mitunter muß zunächst ein Master testweise mit einem Slave verbunden werden und die Polung dann ggf. gewechselt werden.

2. Vorspannungswiderstände kontrollieren.

Angaben zu den Vorspannungswiderständen sind den jeweiligen Geräteunterlagen zu entnehmen.

Sofern ein Vorspannungswiderstand vorhanden ist, bitte den Wert überprüfen (siehe Verwendung von UNI-TELWAY-Slaves in einem Standard-Schaltbild Seite [42](#))

Manchmal ist die Montage eines Vorspannungswiderstands nicht möglich. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn am Master keine 5V-Versorgung vorliegt.

3. Netzabschluß auswählen.

Bei vorhandenem Vorspannungswiderstand muß als Netzabschluß ein RC-Glied mit ($R = 120 \Omega$ und $C = 1 \text{ nF}$) ausgewählt werden

Wenn kein Vorspannungswiderstand möglich ist, muß ein Netzabschlußwiderstand von ($R = 150 \Omega$) eingesetzt werden.

Deutschland

**Schneider Electric
GmbH**

Gothaer Straße 29
D-40880 Ratingen
Tel.: (49) 21 02 4 04 - 0
Fax: (49) 21 02 4 04 - 92 56
www.schneider-electric.de

Österreich

**Schneider Electric
Austria Ges.m.b.H.**

Biróstraße 11
A-1239 Wien
Tel.: (43) 1 610 54 - 0
Fax: (43) 1 610 54 54
www.schneider-electric.at

Schweiz

**Schneider Electric
(Schweiz) AG**

Schermenwaldstrasse 11
CH-3063 Ittigen
Tel.: (41) 31 917 33 33
Fax: (41) 31 917 33 66
www.schneider-electric.ch