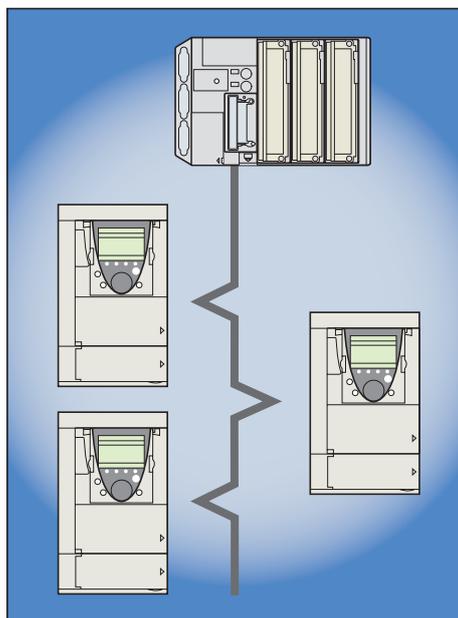


Altivar 61/71

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

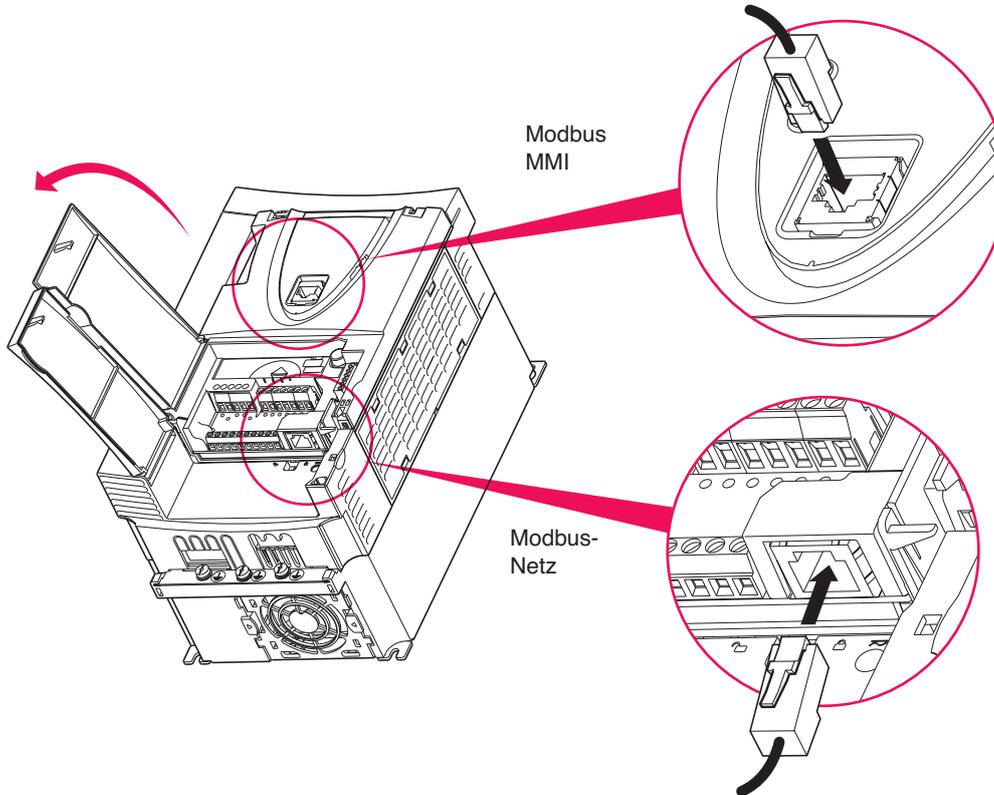
Hexadezimalwerte werden in dieser Anleitung in folgendem Format geschrieben:16#.

Anschluß an den Bus

Anschluß des Altivar 61/71

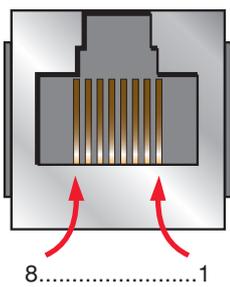
Das Anschlußzubehör ist separat zu bestellen (siehe Kataloge von Schneider-Electric).

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](#).

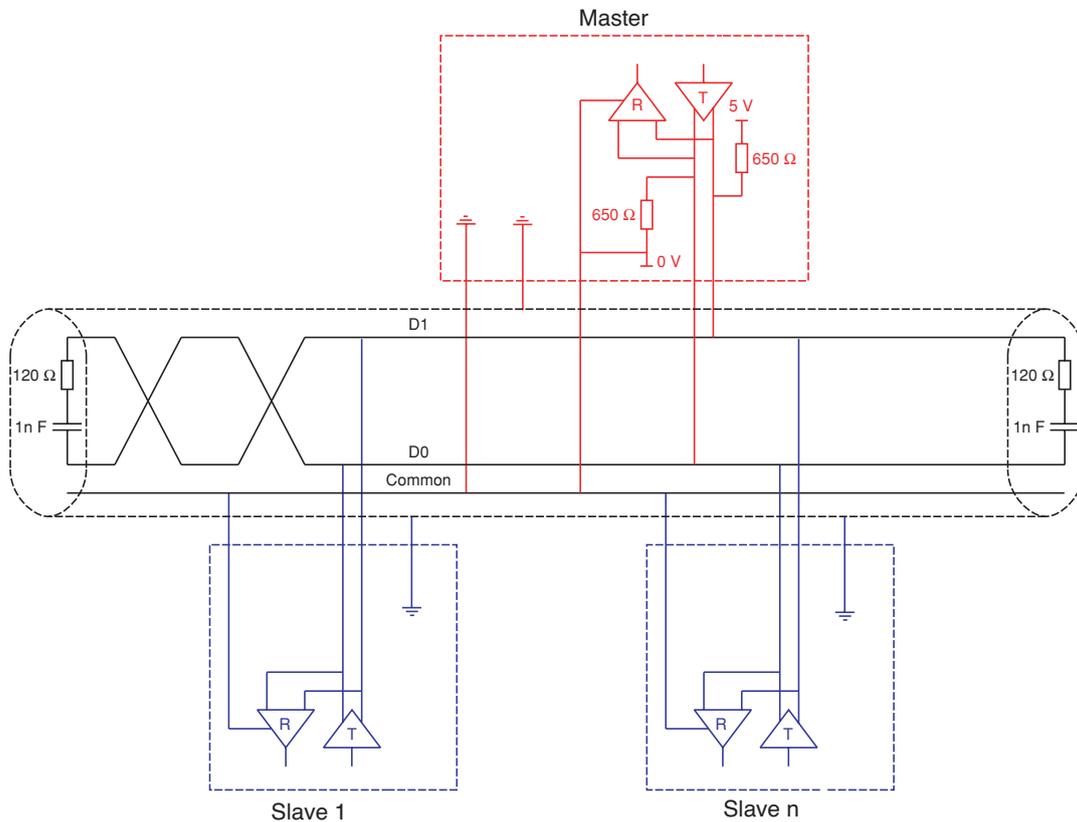
Anschluß an den Bus

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.

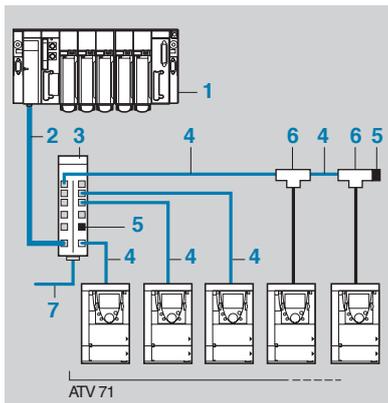
Prinzipschaltbild:



| | |
|--|---|
| 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 Pulldownwiderstand an 5 V mit 450 bis 650 Ω (650 Ω empfohlen) • Ein Pulldownwiderstand 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. Abzweigkabel 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

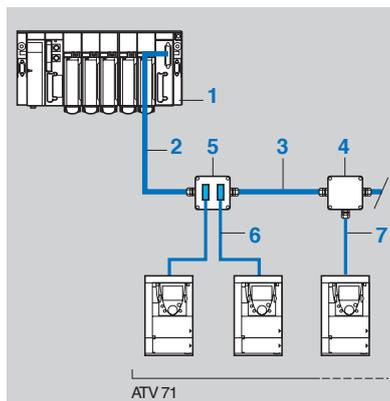
| Bezeichnung | Länge in m | Anschlüsse | Nummer | Bestell-Nr. |
|--|------------|--|--------|----------------|
| Verbindungskabel für Modbus | 3 | 1 Ende mit RJ45-Steckverbinder, anderes Ende blank | | VW3 A8 306 D30 |
| | 0,3 | 2 RJ45- Anschlüsse | 4 | VW3 A8 306 R03 |
| | 1 | 2 RJ45-Anschlüsse | 4 | 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 (LUFP1) oder Profibus DP-Gateway (LUFP7) oder Device-Net-Gateway (LUFP9) | 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 Stoppsbits | [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 E 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 Grafikterminal

| 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 Grafikterminal:

| 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] (FrI) | [Modbus] (ndb) |
| | [Steuerkanal 1] (CdI) | [Modbus] (ndb) |
| | [Umschalt. Strg.] (CLS) | [Kanal 1 akt.] (cdI) |
| [1.7 - APPL. FUNKTION] (FUN) [UMSCHALT. SOLLW.] | [Sollwertkanal 1B] (FrIB) | [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 Grafikerterminal 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 [\[Adresse Modbus\] \(Adr\)](#) 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] (*S U P -*), Untermenü [IMAGE COM.] (*Ц П П*) 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.

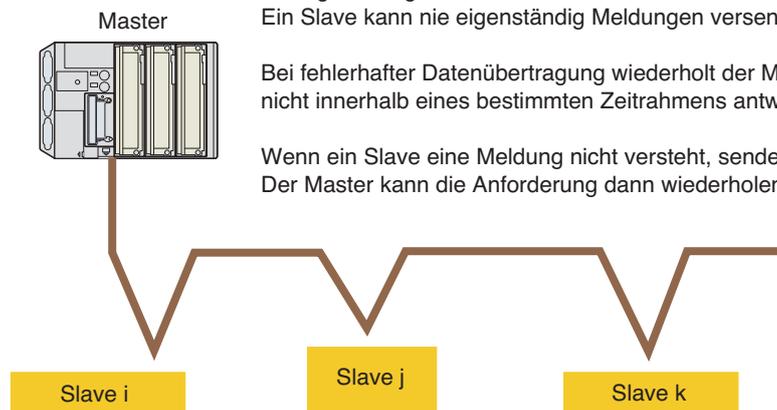
Der Master wickelt den gesamten Datenverkehr ab.

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 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 | |
| 1 Byte | 1 Byte | 1 Byte | 1 Byte | 1 Byte | LO | HI |
| | | | | | 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 | 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 |

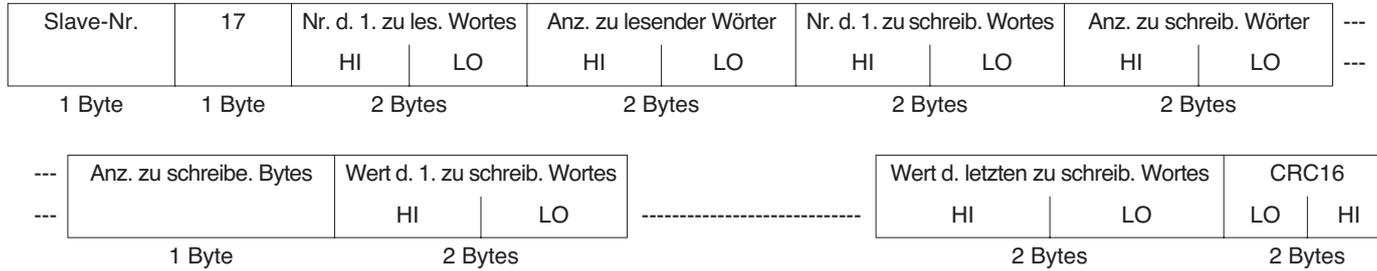
| ID von Objekt Nr.3 | Länge von Objekt Nr.3 | Wert von Objekt Nr.3 | | | |
|--------------------------|--------------------------|----------------------|-----|-----|-----|
| | | '0' | '2' | '0' | '1' |
| 02 | 04 | 30 | 32 | 30 | 31 |

| 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 |

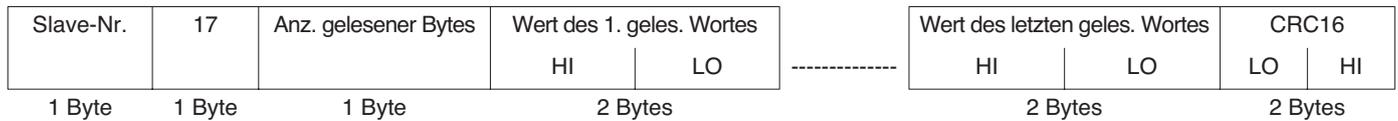
Modbus-Protokoll

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 | 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).

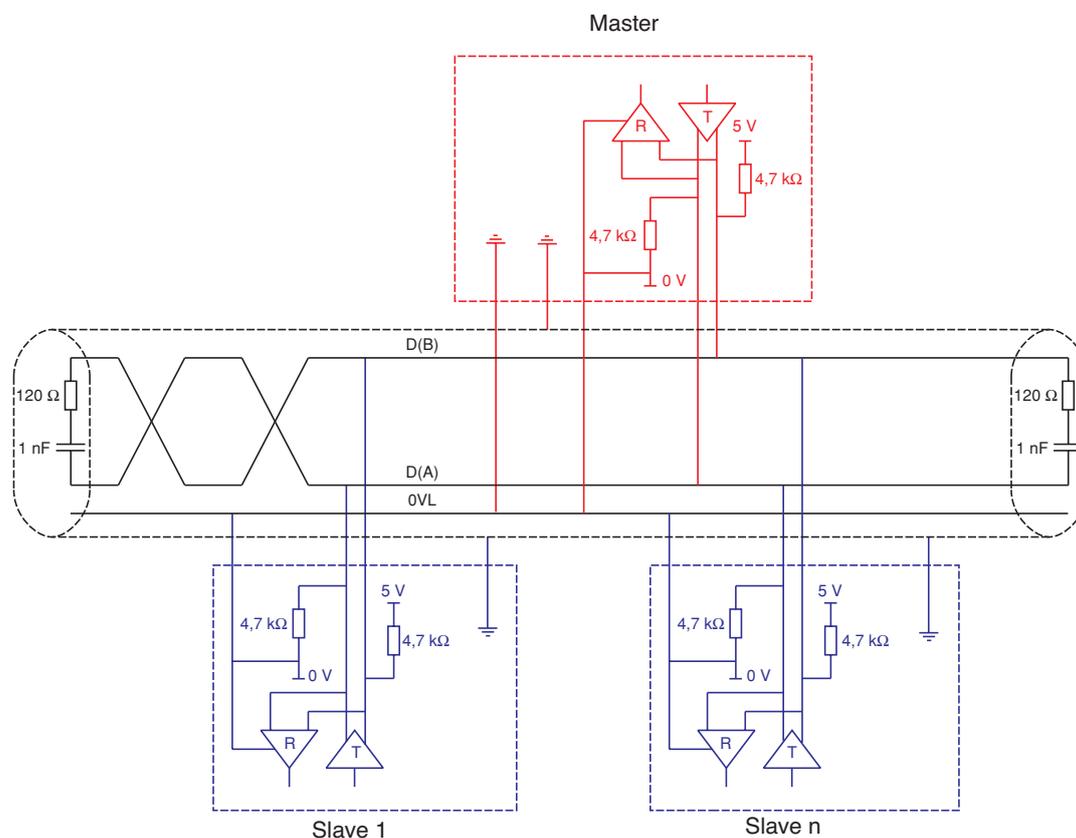
| Slave-Nr. | Antwortcode | Fehlercode | CRC16 | |
|-----------|-------------|------------|-------|----|
| | | | LO | HI |
| 0C | 80+03 = 83 | 02 | 51 | 32 |

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:

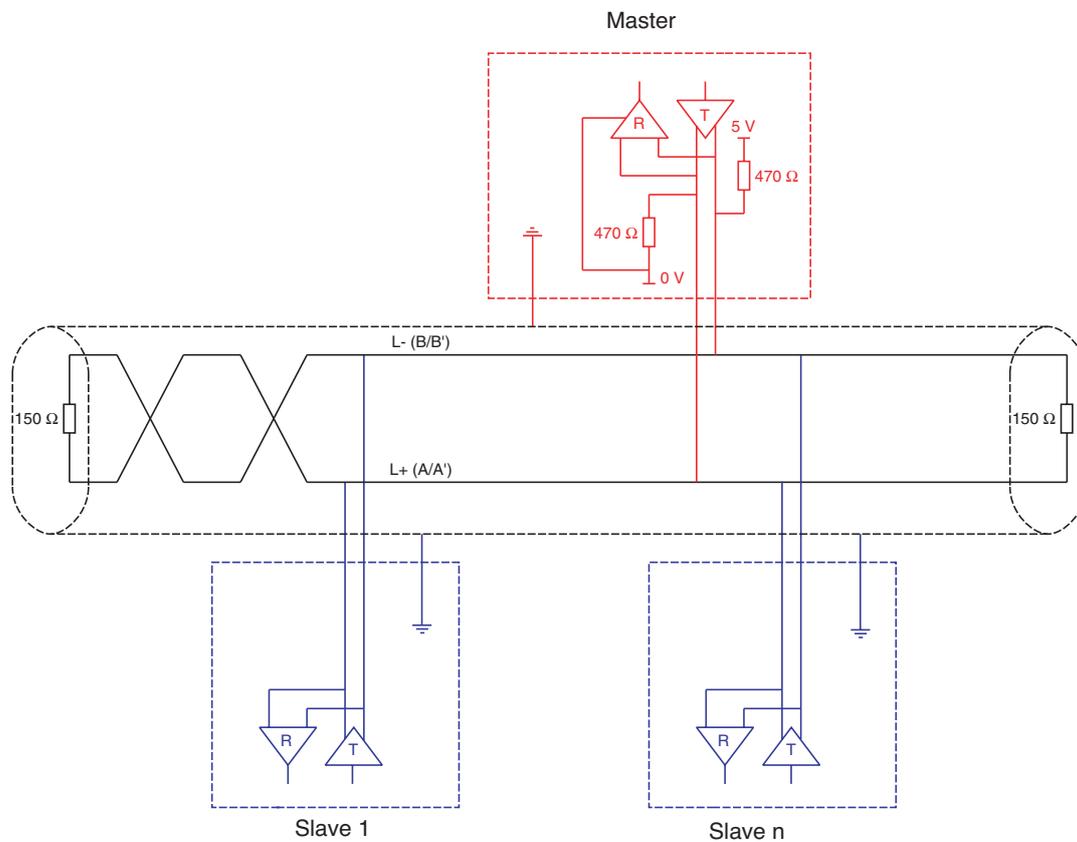


| | |
|--|---|
| Hauptkabeltyp | Verdrillte zweipaarige Doppelleitung mit paarweiser Schirmung |
| Maximale Buslänge | 1000 m bis zu 19200 Bit/s |
| Maximale Anzahl an Stationen (ohne Repeater) | 29 Stationen, davon 28 Slaves |
| Maximale Länge der Abzweige | <ul style="list-style-type: none"> • 20m • 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 |

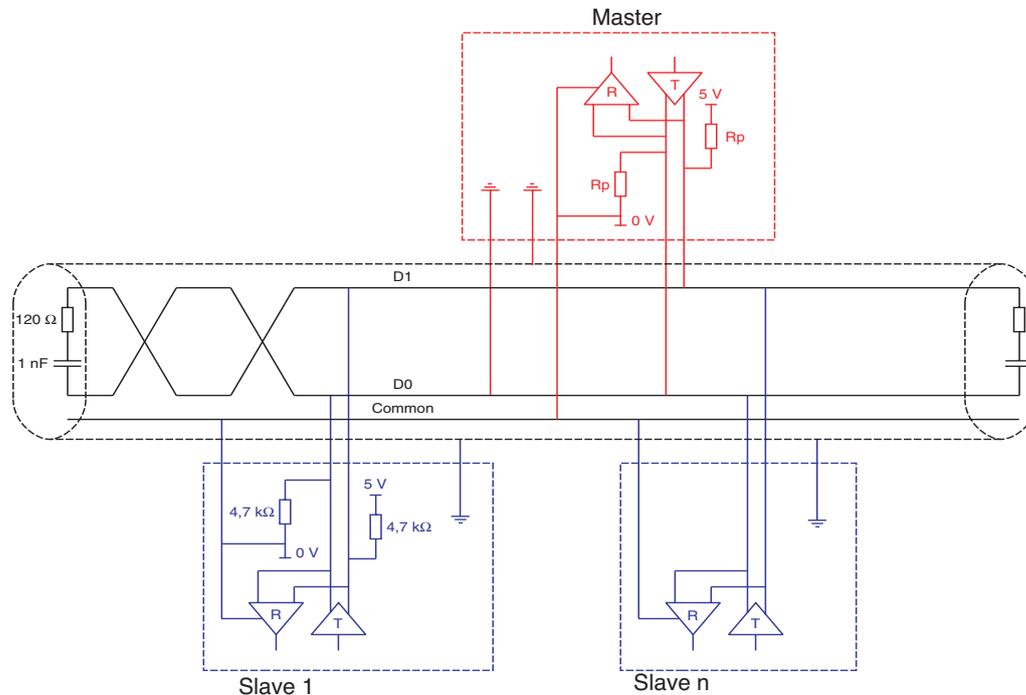
Anlagen: Vom Standard abweichende Schaltbilder

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