Schneider Electric

Modbus Master-Protokoll
XBT N/R/RT

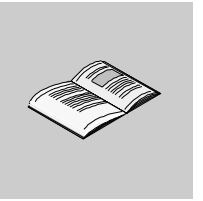
03/2009

33003986.02

www.schneider-electric.com

© 2009 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.

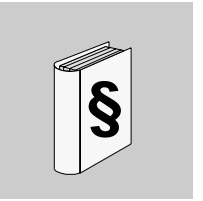
Inhaltsverzeichnis



	Sicherheitshinweise	**5**
	Über dieses Buch	**7**
Kapitel 1	**Funktionsprinzip**	**9**
	Allgemeine Informationen zur Bus-Kommunikation	11
	Master-/Slave-Kommunikationsprinzip	12
	Kommunikation nach dem OSI-Modell	14
	Modbus RTU-Übertragungsmodus	17
	Modbus RTU-Framing	18
	Modbus Frame-Beschreibung	20
	Beispiel für einen seriellen Modbus RTU-Kommunikationsbus	21
	Kabellänge und Erdung	22
	RC-Abschluss	24
	Leitungspolarisation	25
Kapitel 2	**Softwarekonfiguration**	**27**
	Vijeo Designer Lite	28
	Dialogfeld „Protokoll – Modbus"	30
	Konfiguration von Slave-Adressen	32
	Dialogfeld „Modbus-Geräteadresse"	34
Kapitel 3	**Unterstützte Variablentypen**	**35**
	Variablentypen für Modbus Master	35
Kapitel 4	**Kabel und Steckverbinder**	**37**
	Kabel	38
	SUB-D25 Pinanschlüsse	40
	RJ45 – Pinanschlüsse	43
Kapitel 5	**Diagnose**	**49**
	XBT-Anzeige erfasster Fehler	49
Anhang		**55**
Anhang A	**Modbus Master-Anfragen**	**57**
	Modbus Master-Anforderungen	57

Anhang B RS232/485 - Empfehlungen 65
RS232 - Empfehlungen 66
RS485 - Empfehlungen 67
Glossar 69
Index 73

Sicherheitshinweise



Wichtige Informationen

HINWEISE

Lesen Sie diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.



Erscheint dieses Symbol zusätzlich zu einem Warnaufkleber, bedeutet dies, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung des Hinweises Verletzungen zur Folge haben kann.



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfälle zu vermeiden.

⚠ GEFAHR

GEFAHR macht auf eine unmittelbar gefährliche Situation aufmerksam, die bei Nichtbeachtung **unweigerlich** einen schweren oder tödlichen Unfall zur Folge hat.

⚠ WARNUNG

WARNUNG verweist auf eine mögliche Gefahr, die – wenn sie nicht vermieden wird – Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben** kann.

⚠ VORSICHT

VORSICHT verweist auf eine mögliche Gefahr, die – wenn sie nicht vermieden wird – leichte Verletzungen **zur Folge haben** kann.

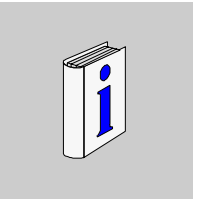
VORSICHT

VORSICHT ohne Verwendung des Gefahrensymbols verweist auf eine mögliche Gefahr, die – wenn sie nicht vermieden wird – Materialschäden **zur Folge haben** kann.

BITTE BEACHTEN

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Über dieses Buch



Auf einen Blick

Ziel dieses Dokuments

Dieses Dokument beschreibt die Kommunikation zwischen Automationssystemen und XBT N/R/RT Produktreihe unter Verwendung des Modbus Master-Protokolls.

Gültigkeitsbereich

Die in diesem Dokument enthaltenen Daten und Abbildungen sind nicht verbindlich. In Übereinstimmung mit seiner Unternehmenspolitik der kontinuierlichen Weiterentwicklung seiner Produkte behält sich Schneider Electric das Recht vor, diese zu ändern. Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen können jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden und stellen keine verbindliche Zusage seitens Schneider Electric dar.

Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Modbus-Protokoll – Anleitung	PI-MBUS-300 erhältlich unter www.modbus.org
XBT N/R/RT Kurzanleitung	W916810140111 A07
XBT N/R/RT Benutzerhandbuch	33003962
Vijeo Designer Lite	Online-Hilfe

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website www.schneider-electric.com zum Download bereit.

Produktbezogene Informationen

Schneider Electric übernimmt keine Haftung für ggf. in diesem Dokument enthaltene Fehler. Wenn Sie Verbesserungs- oder Ergänzungsvorschläge haben oder Fehler in dieser Veröffentlichung gefunden haben, benachrichtigen Sie uns bitte.

Kein Teil dieses Dokuments darf ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung durch den Herausgeber Schneider Electric in irgendeiner Weise oder mithilfe irgendeines Verfahrens elektronischer oder mechanischer Art, auch nicht durch Fotokopie, vervielfältigt werden.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle geltenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und zur Gewährleistung der Übereinstimmung mit den dokumentierten Systemdaten sollten Reparaturen an Gerätekomponenten ausschließlich vom Hersteller vorgenommen werden.

Da die Terminals vom Typ XBT N/R/RT nicht zur Steuerung sicherheitskritischer Prozesse ausgelegt sind, gelten in diesem Zusammenhang keine spezifischen Anweisungen.

Benutzerkommentar

Ihre Anmerkungen und Hinweise sind uns jederzeit willkommen. Senden Sie sie einfach an unsere E-mail-Adresse: techcomm@schneider-electric.com.

Funktionsprinzip

1

Überblick

In diesem Kapitel wird die Funktionsweise von XBT-Terminals in Applikationen mit dem Modbus Master-Protokoll erläutert.

⚠ WARNUNG

STEUERUNGSAUSFALL

- Bei der Entwicklung eines Steuerungsplans müssen potenzielle Fehlerzustände der Steuerpfade berücksichtigt und für bestimmte kritische Funktionen Mittel bereitgestellt werden, durch die nach dem Ausfall eines Pfads ein sicherer Zustand erreicht werden kann. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind die Notabschaltung (Not-Aus) und der Nachlauf-Stopp.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden.
- Systemsteuerpfade können Kommunikationsverbindungen einschließen. Dabei müssen die Auswirkungen unvorhergesehener Übertragungsverzögerungen oder Verbindungsstörungen berücksichtigt werden.*
- Jede Implementierung eines Magelis XBT N/R/RT muss individuell und sorgfältig auf einen einwandfreien Betrieb geprüft werden, bevor das Gerät an Ort und Stelle in Betrieb gesetzt wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

*Weitere Informationen finden Sie in der neuesten Ausgabe der Richtlinien NEMA ICS 1.1, *Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control* (Sicherheitsrichtlinien für die Anwendung, Installation und Wartung von Halbleitersteuerungen).

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Allgemeine Informationen zur Bus-Kommunikation	11
Master-/Slave-Kommunikationsprinzip	12
Kommunikation nach dem OSI-Modell	14
Modbus RTU-Übertragungsmodus	17
Modbus RTU-Framing	18
Modbus Frame-Beschreibung	20
Beispiel für einen seriellen Modbus RTU-Kommunikationsbus	21
Kabellänge und Erdung	22
RC-Abschluss	24
Leitungspolarisation	25

Allgemeine Informationen zur Bus-Kommunikation

Überblick

Die XBT-Terminals können unter Verwendung verschiedener Protokolle an speicherprogrammierbare Steuerungen (SPSen) angeschlossen werden. Dieses Dokument beschreibt die Kommunikation über Modbus-Feldbusse unter Verwendung des Modbus RTU-Protokolls, wobei das XBT-Terminal als Master fungiert.

Funktionen der XBT-Terminals

Die Terminals werden in der Regel über einen Feldbus an ein Kommunikationsgerät (SPS oder andere) angeschlossen. Dabei arbeiten das XBT und die SPSen unabhängig voneinander.

XBT-Terminals erfüllen folgende Funktionen:

- Überwachungsfunktion: XBT-Terminals dienen zur Anzeige der in den Steuerungen aktiven Prozesse und der Alarmzustände.
- Befehlsfunktion: XBT-Terminals senden auf Anforderung des Anwenders hin Informationen an die SPS.

Funktion der Busse

Ein Bus-System bietet die Möglichkeit, verschiedene Geräte über eine einzige Leitung anzuschließen.

Funktion der Protokolle

Das Protokoll legt die Sprache fest, die von allen an den Bus angeschlossenen Geräten verwendet wird.

Anwendungsprinzip

In der folgenden Abbildung ist eine grundlegende Modbus-Applikation mit einem XBT als Master dargestellt:



1 Modbus-Master: XBT RT
2 Modbus-Slave: Twido-SPS
3 Modbus-Bus

Master-/Slave-Kommunikationsprinzip

Überblick

Die Modbus-Kommunikation erfolgt nach dem Master-/Slave-Kommunikationsprinzip, das nachfolgend beschrieben wird.

Charakteristika des Master-/Slave-Prinzips

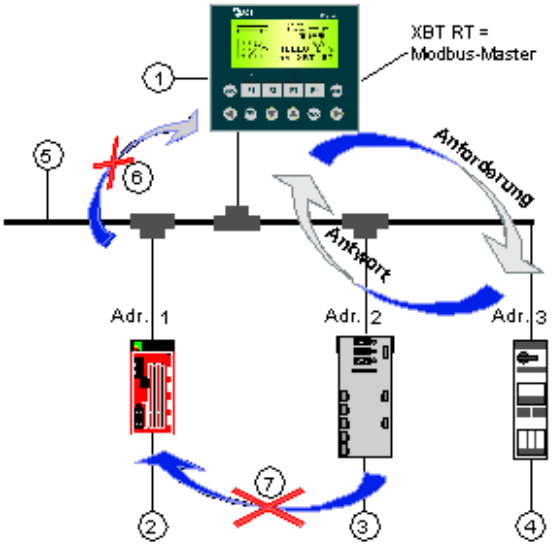
Das Master-/Slave-Prinzip ist durch folgende Eigenschaften gekennzeichnet:

- Es ist immer nur ein Master gleichzeitig an den Bus angeschlossen.
- Es können einer oder mehrere Slave-Knoten an denselben seriellen Bus angeschlossen werden.
- Nur der Master ist zur Aufnahme der Kommunikation, d. h. zum Senden von Anfragen an die Slave-Knoten berechtigt.
- Bei der Modbus-Kommunikation kann der Master kann immer nur einen Modbus-Vorgang gleichzeitig initiieren.
- Bei der Modbus-Kommunikation kann die Adressierung durch den Master an jeden Slave-Knoten einzeln (Unicast-Modus) oder an alle Slaves gleichzeitig (Broadcast-Modus) erfolgen.
- Die Slave-Knoten können nur auf vom Master gesendete Anfragen antworten.
- Die Slave-Knoten selbst können keine Kommunikation initiieren, weder mit dem Master noch mit anderen Slave-Knoten.
- Wenn bei einer Modbus-Kommunikation ein Fehler beim Empfang einer Meldung auftritt oder der Slave die geforderte Aktion nicht ausführen kann, erzeugen die Slave-Knoten eine Fehlermeldung und senden sie als Antwort an den Master.

In Modbus-Applikationen als Master fungierende Terminals

Das XBT-Terminal fungiert in Modbus Master-Applikationen als Master-Gerät, d. h. es übernimmt die Rolle des Client, während die Slave-Geräte als Server dienen.

Master-/Slave-Kommunikation



1 XBT RT
2 XPSMF40-Sicherheitssteuerung
3 XPSMF30-Sicherheitssteuerung
4 Tesys U
5 Modbus SL-Bus
6 Die Slave-Knoten können keine Kommunikation initiieren.
7 Die Slave-Knoten können nicht mit anderen Slave-Knoten kommunizieren.

Kommunikation nach dem OSI-Modell

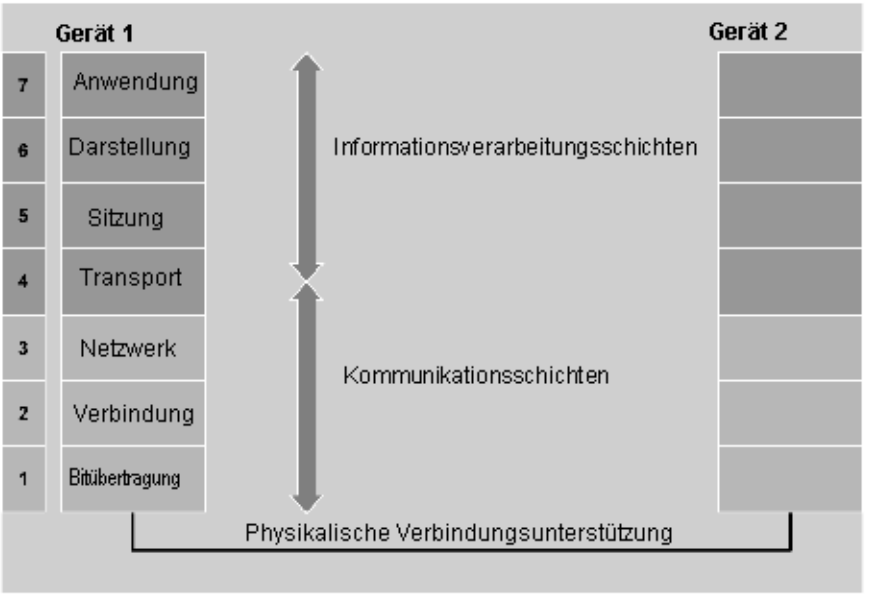
Auf einen Blick

Eine Kommunikation zwischen Geräten desselben Typs kann nur erfolgen, wenn Richtlinien für die Verbindung definiert sind, die das Verhalten jedes Geräts in Beziehung zu den übrigen Geräten festlegen. Solche Richtlinien wurden von der Internationalen Normungsorganisation ISO in Form einer standardisierten Netzwerk-Architektur entwickelt, die gemeinhin unter dem Namen OSI-Modell (Open System Interconnection) bekannt ist.

Das OSI-Modell setzt sich aus sieben hierarchisch angeordneten Schichten zusammen, von denen jede einzelne bestimmte, für die Verbindungssysteme erforderliche Funktionen ausführt.

Die Schichten kommunizieren über Standard-Protokolle mit äquivalenten Schichten anderer Geräte. Innerhalb eines Geräts kommunizieren die Schichten über Hardware- oder Software-Schnittstellen mit den unmittelbar benachbarten Schichten.

Schichten des OSI-Modells



HINWEIS: Der Modbus RTU-Bus ist hinsichtlich der Schichten mit diesem Modell kompatibel, verfügt allerdings nicht über alle Schichten. Für den Feldbus sind nur die Anwendungsschicht (Modbus), die Netzwerkschicht, die Datenverbindungsschicht und die Bitübertragungsschicht (Modbus RTU) erforderlich.

Anwendungsschicht

Die Anwendungsschicht des seriellen RTU Modbus-Feldbusses ist diejenige, die für die Programme der miteinander verbundenen Geräte sichtbar ist. Sie dient zur Formulierung der Anforderungen (Lesen/Schreiben von Worten und Bits usw.), die an das dezentrale Gerät gesendet werden.

Der Modbus RTU-Bus verwendet das Modbus-Applikationsprotokoll als Anwendungsschicht.

Beispiel für Modbus-Master: Ein XBT-Terminal, das als Master an einen Modbus RTU-Bus angeschlossen ist, sendet Modbus-Anforderungen an einen Modbus-Slave zum Lesen von Variablen, um durch die halbgrafischen Objekte auf den Terminalseiten dargestellte Werte zu aktualisieren.

Beispiel für Modbus-Slave: Ein XBT-Terminal, das als Slave an einen Modbus RTU-Bus angeschlossen ist, erhält Modbus-Anforderungen vom Master zur Aktualisierung der durch die halbgrafischen Objekte auf den Terminalseiten dargestellte Werte.

HINWEIS: Ausführliche Informationen zum Modbus-Applikationsprotokoll (Anforderungscodes, Details zu Klassen usw.) finden Sie unter *http://www.modbus.org*.

Datenverbindungsschicht

Die Datenverbindungsschicht des seriellen Modbus RTU-Busses verwendet das Master-/Slave-Kommunikationsprinzip. Aufgabe dieser Schicht ist die Definition einer systemnahen Kommunikationsmethode für das Kommunikationsmedium (Bitübertragungsschicht).

HINWEIS: Ein Grund für das Master-/Slave-Management liegt darin, dass sich für die einzelnen Geräte jederzeit die Übertragungszeiten für Anforderungen und Antworten berechnen lassen. Auf diese Weise kann das Terminal präzise die Menge über den Bus ausgetauschter Daten bestimmen und eine mögliche Sättigung oder Informationsverluste vermeiden.

HINWEIS: Bei Verwendung des Modbus (RTU)-Treibers fungiert das XBT-Terminal als Bus-Master. Bei Verwendung des Modbus (RTU) Slave-Treibers fungiert das XBT-Terminal als Slave auf dem Bus.

HINWEIS: Ausführliche Informationen hierzu (Datagramme, Blockgrößen usw.) finden Sie unter *http://www.modbus.org*.

Bitübertragungsschicht

Die Bitübertragungsschicht des OSI-Modells charakterisiert die Topologie des Kommunikationsbusses oder -netzwerks sowie das Medium (Kabel, Draht, Lichtwellenleiter usw.), das die Informationen überträgt, und die elektrische Codierung.

Im Falle eines seriellen Modbus RTU-Busses kann eine Topologie in Reihenschaltung (Daisy-Chain), eine Topologie mit Abzweigleitungen oder eine Mischung aus beiden Arten angelegt werden. Das Übertragungsmedium besteht aus geschirmten, verdrillten 2-Leiter-Kabeln, und bei dem Signal handelt es sich um ein Basisbandsignal mit einer Standardgeschwindigkeit von 19.200 Bits/Sek.

HINWEIS: Damit alle Geräte auf demselben Bus untereinander kommunizieren können, muss die Geschwindigkeitseinstellung der Geräte identisch sein.

Modbus RTU-Übertragungsmodus

Überblick

RTU ist der von XBT-Terminals unterstützte Modbus-Standardübertragungsmodus. Bei diesem Übertragungsmodus enthält jedes 8-Bit-Byte eines Telegramms zwei hexadezimale 4-Bit-Zeichen.

Der veraltete ASCII-Übertragungsmodus wird von XBT-Terminals nicht unterstützt.

Byte-Format

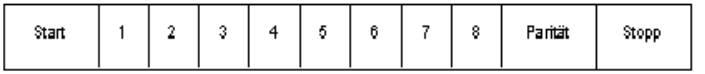
Jedes Byte (11 Bits) weist folgendes Format auf:

Codiersystem	8-Bit binär
Bits pro Byte	1 Startbit 8 Datenbits, das niederwertige Bit wird zuerst übertragen 1 Bit zur Vervollständigung der Parität 1 Stoppbit
Parität	Gerade Parität Ungerade Parität Keine Parität

Start- und Stoppbits befinden sich am Anfang (Startbit) und am Ende (Stoppbit) eines Bytes und zeigen an, dass an der entsprechenden Stelle ein Byte beginnt (Startbit) bzw. endet (Stoppbit).

In der Regel ist ein Paritätsbit im Modbus RTU-Übertragungsmodus enthalten, um den Byte-Inhalt auf Fehler zu überprüfen. Abweichend vom Modbus-Standard unterstützen XBT-Terminals außerdem die Datenübertragung mit einem Startbit, acht Datenbits, nur einem Stoppbit und ohne Paritätsbit. Sie können zwischen Datenübertragung mit oder ohne Paritätsprüfung wählen; dabei muss jedoch sichergestellt werden, dass für alle an den Modbus-Bus angeschlossenen Geräte derselbe Modus konfiguriert wird, da ansonsten keine Kommunikation möglich ist.

Bitfolge im RTU-Modus mit Paritätsprüfung



HINWEIS: Damit alle Geräte auf demselben Bus untereinander kommunizieren können, müssen die Einstellungen bezüglich Parität und Anzahl der Datenbits für alle Geräte identisch sein.

Modbus RTU-Framing

Überblick

Ein Modbus-Telegramm wird in einem Block versendet, der einen definierten Anfangs- und Endpunkt besitzt. Dies dient als Hinweis für die empfangenden Geräte, wann ein neues Telegramm beginnt und wann es endet. Die empfangenden Geräte können unvollständige Telegramme erkennen und den Master durch die Ausgabe von Fehlercodes informieren.

RTU-Block

Der RTU-Block enthält neben den Anwenderdaten die folgenden Informationen:

- Slave-Adresse (1 Byte)
- Funktionscode (1 Byte)
- Feld „Zyklische Redundanzprüfung" (CRC)

Die maximale Größe eines RTU-Blocks beträgt 256 Byte.

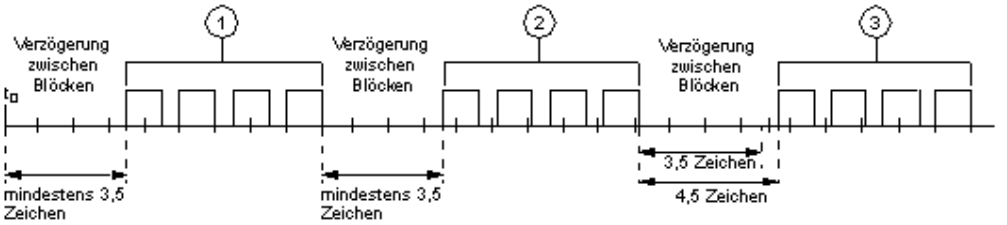
RTU-Telegrammblock

Slave-Adresse	Funktions-code	Daten	CRC	
1 Byte	1 Byte	0...252 Bytes	2 Bytes	
			CRC Low-Byte	CRC High-Byte

Trennung von Telegrammblöcken durch stille Intervalle

Einzelne Blöcke werden durch ein stilles Intervall, auch als „Verzögerung zwischen Blöcken" bezeichnet, mit einer Länge von mindestens 3,5 Zeichen pro Zeiteinheit voneinander getrennt. In den folgenden Abbildungen sind drei Blöcke dargestellt, die durch ein stilles Intervall von mindestens 3,5 Zeichen pro Zeiteinheit getrennt werden.

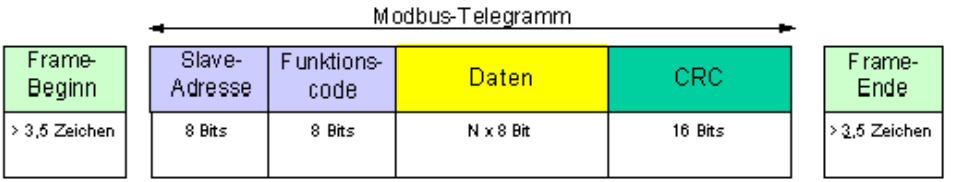
Durch stille Intervalle getrennte Telegrammblöcke



1 Block 1

2 Block 2
3 Block 3

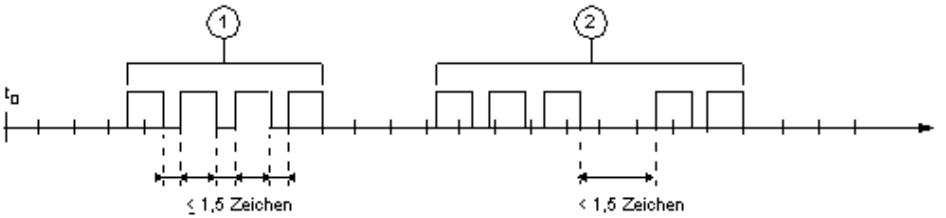
RTU-Telegrammblock mit stillen Intervallen am Anfang und Ende



Erkennen unvollständiger Blöcke

Im RTU-Modus muss der gesamte Telegrammblock als kontinuierlicher Datenstrom übertragen werden, da stille Intervalle von mehr als 1,5 Zeichen pro Zeiteinheit zwischen 2 Zeichen vom empfangenden Gerät als unvollständiger Block interpretiert werden. Daraufhin löscht das empfangende Gerät den Block.

Löschen unvollständiger Blöcke



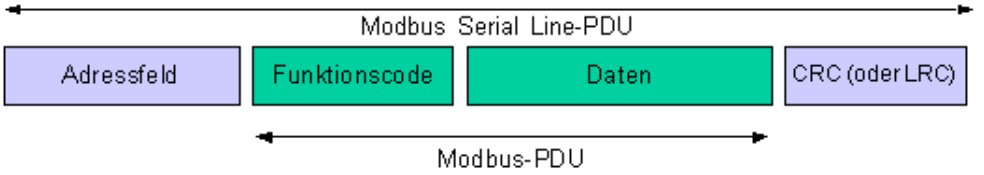
1 Block 1 OK
2 Block 2 nicht OK

Modbus Frame-Beschreibung

Überblick

Ein Modbus-Frame wird auch als Datenblock oder Telegramm bezeichnet. Das grundlegende Modbus-Telegramm besteht aus der Protokolldateneinheit (PDU), die in der Modbus SL-Kommunikation um das Adressfeld des Modbus SL-Slave und das Fehlerprüffeld erweitert wird.

Modbus-Telegramm



Telegrammsegmente

Das erweiterte Modbus Serial Line-Telegramm besteht aus den folgenden Segmenten:

Telegrammsegment	Größe	Beschreibung
Adressfeld	1 Byte	Enthält die Adresse des Slave, an den die Anfrage gerichtet ist.
Funktionscode	1 Byte	Enthält den Funktionscode.
Daten	n Byte (höherwertiges Byte, niederwertiges Byte)	Enthält die zur Anfrage gehörigen Daten.
CRC	2 Byte (höherwertiges Byte, niederwertiges Byte)	Enthält die Fehlerprüfsumme.

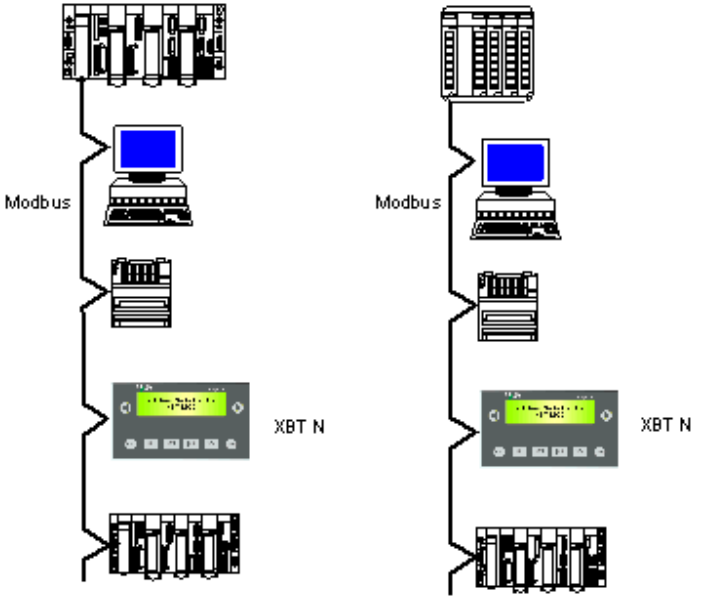
Beispiel für einen seriellen Modbus RTU-Kommunikationsbus

Auf einen Blick

Die Schneider-Geräte werden eingesetzt, um serielle Modbus RTU-Kommunikationsbusse mit Einzelstationen zu verbinden, sodass sie mit XBT-Bedienterminals kommunizieren können.

Bus-Beispiele

Nachfolgend sind zwei Beispiele für serielle Modbus RTU-Busse abgebildet, die mit Einzelstationen des Typs Premium oder Quantum eingesetzt werden können:



Kabellänge und Erdung

Überblick

Beim Einrichten einer neuen Modbus-Applikation ist immer ein geschirmtes, verdrilltes 2-Leiter-Kabel unter Berücksichtigung der maximal zulässigen Kabellänge zu verwenden. Beschränkungen gelten sowohl für das Fernleitungskabel (Bus) als auch für die einzelnen Abzweigungen.

Einflussfaktoren auf die Länge des Fernleitungskabels

Folgende Faktoren haben Einfluss auf die Länge des Fernleitungskabels:

- Übertragungsrate
- Kabeltyp (Querschnitt, Kapazität oder Kennwiderstand)
- Anzahl der direkt angeschlossenen Lasten (Daisy Chaining)
- Netzwerkkonfiguration (2- oder 4-Leiter-Technik)

HINWEIS: Wenn Sie ein Verkabelungssystem in 4-Leiter-Technik für eine Applikation in 2-Leiter-Technik verwenden, beachten Sie, dass die maximale Kabellänge durch zwei dividiert werden muss.

Beispiele für Kabellängen

In der folgenden Tabelle ist ein Beispiel zur Bestimmung der Kabellänge in Abhängigkeit von Übertragungsrate und Kabeltyp aufgeführt:

Übertragungsrate	19.200 Bit/s
Kabeltyp (Querschnitt)	0,125 bis 0,161 mm^2 (AWG 26) (oder größer)
Maximale Kabellänge	1.000 m (3,280 ft)

Erhöhung der Kabellänge mit Verstärkern

Wenn Sie die Länge des Modbus SL-Fernleitungskabels erweitern möchten, können Sie Verstärker in das System einbauen. Es sind maximal drei Verstärker pro System erlaubt. Das bedeutet, dass Sie die Kabellänge um den Faktor 4, d. h. auf maximal 4.000 m (13,123 ft), erweitern können.

Länge der Abzweigkabel

Die Länge der einzelnen Abzweigkabel darf 20 m (65 ft) nicht überschreiten.

Wenn Sie einen Mehrfachabzweig mit n Stichleitungen verwenden, stellen Sie sicher, dass alle n Abzweigungen zusammen genommen die Gesamtlänge von 40 m (131.23 ft) nicht überschreiten.

Erdung

Die Schirmung des Steckverbinders muss an mindestens einem Punkt an die Schutzerde angeschlossen werden.

RC-Abschluss

Überblick

Um zur Vermeidung unerwünschter Effekte wie Leitungsreflektionen in Ihrer Modbus-Applikation beizutragen, müssen die Übertragungsleitungen entsprechend abgeschlossen werden.

⚠ VORSICHT

PROBLEME MIT DATENVERLUSTEN UND ELEKTROMAGNETISCHER KOMPATIBILITÄT

- Bringen Sie an beiden Enden der Übertragungsleitungen Abschlüsse an. Auf diese Weise werden Schleifenstrom und Leitungsreflektionen erhöht, die elektromagnetische Kompatibilität erhöht und der Schutz eines offenen Eingangs-Receivers verbessert.
- Programmieren Sie Modbus-Slaves so, dass eine unvollständige Datenübertragung an den Modbus-Master zurückgesendet wird. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Abschließen Ihres Netzwerks mit RC-Abschluss

Gehen Sie zum Abschließen des Netzwerks per RC-Abschluss folgendermaßen vor:

Schritt	Aktion
1	Wählen Sie zwei Reihenkondensatoren mit 1 nF, 10 V Mindestleistung und zwei 120 Ω (0,25 W)-Widerstände als Leitungsabschluss.
2	Bauen Sie diese Komponenten an beiden Enden Ihrer Modbus-Kommunikationsleitung ein. Siehe hierzu Position 5 im Schaltschema des Abschnitts *Integrieren von Polarisationswiderständen in die Applikation, Seite 25* in diesem Kapitel.
3	Schließen Sie diese Leitungsabschlüsse zwischen den beiden Leitern der symmetrischen Modbus-Leitung an.

Leitungspolarisation

Überblick

Wenn keine Datenaktivität stattfindet, ist der Bus externen Störgeräuschen oder Interferenzen unterworfen. Um zu verhindern, dass die empfangenden Geräte ungewollte Zustände annehmen, müssen einige Modbus-Geräte vorbelastet werden, d. h. der konstante Zustand der Leitung muss beibehalten werden, indem ein externes Widerstandspaar an das über RS485 entlastete, symmetrische Paar angeschlossen wird.

Vorbelasten Ihres Netzwerks

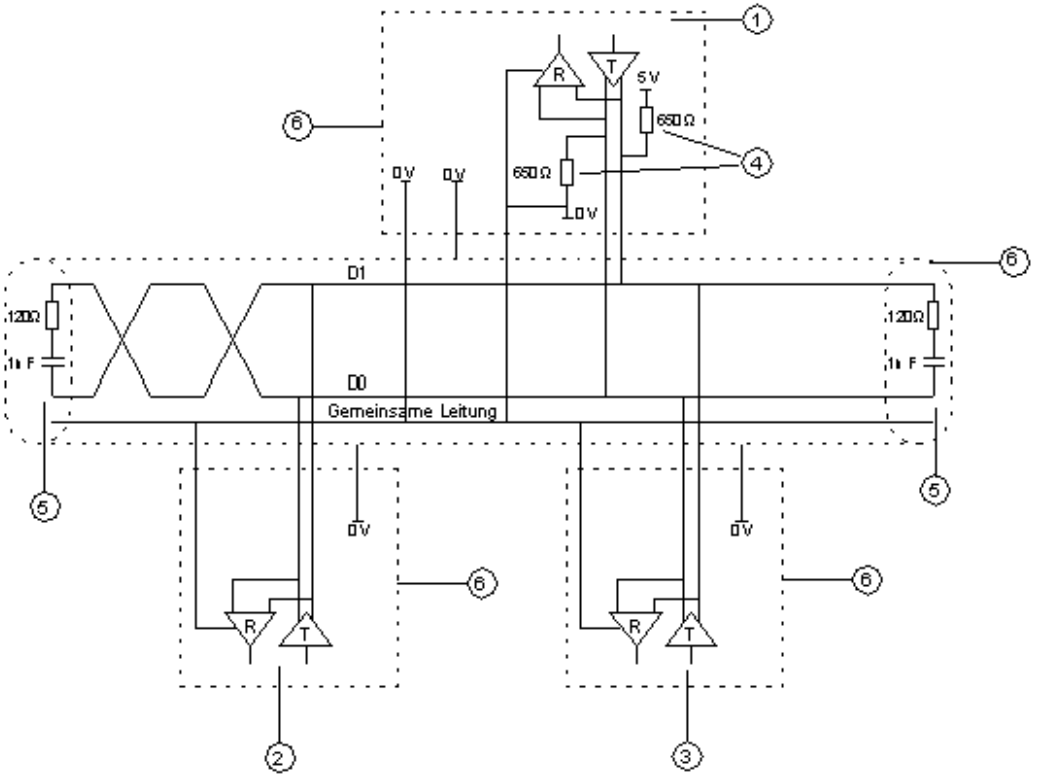
Gehen Sie folgendermaßen vor, um eine korrekte Leitungspolarisation zu erzielen:

Schritt	Aktion
1	Prüfen Sie die Geräte, die Sie in Ihre Modbus-Applikation integrieren möchten: Ist für eines der Geräte eine externe Leitungspolarisation erforderlich? Wenn dies für mindestens eines der Geräte der Fall ist, gehen Sie zu Schritt 2 über. Andernfalls ist keine externe Leitungspolarisation für Ihre aktuelle Applikation erforderlich. Weitere Angaben zu den in XBT-Terminals integrierten Polarisationswiderständen finden Sie im Kapitel über Kabel und Steckverbinder.
2	Bauen Sie einen Pull-Up-Widerstand (650 Ω empfohlen) an einer 5V-Leitung in den D1-Kreis ein.
3	Bauen Sie einen Pull-Down-Widerstand (650 Ω empfohlen) an der gemeinsamen Leitung in den D0-Kreis ein.

Integrieren von Polarisationswiderständen in die Applikation

HINWEIS: Das Polarisationswiderstands-Paar darf nur an einer Stelle für den gesamten seriellen Bus eingebaut werden. Es empfiehlt sich, diese Widerstände am Master-Gerät oder an dessen Abzweig einzubauen, wie in nachstehender Abbildung gezeigt.

Schaltbild



Elemente der Applikation

Nr.	Element
1	Master
2	Slave 1
3	Slave n
4	Polarisationswiderstände (nur für XBT N erforderlich, da in XBT R bereits enthalten)
5	Leitungsabschluss
6	Schirmung

Softwarekonfiguration

2

Überblick

Dieses Kapitel enthält die Protokollparameter, die Sie in der Vijeo-Designer Lite-Software konfigurieren müssen, um den Einsatz von XBT-Terminals als Modbus-Master zu ermöglichen.

⚠ WARNUNG

INKOMPATIBLE SOFTWARE

Nur von Schneider Electric entwickelte oder zugelassene Software zur Programmierung der Hardware verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Vijeo Designer Lite	28
Dialogfeld „Protokoll – Modbus"	30
Konfiguration von Slave-Adressen	32
Dialogfeld „Modbus-Geräteadresse"	34

Vijeo Designer Lite

Überblick

Mit der Vijeo Designer Lite-Software können Sie Ihr XBT-Terminal als Modbus-Master konfigurieren.

⚠ WARNUNG

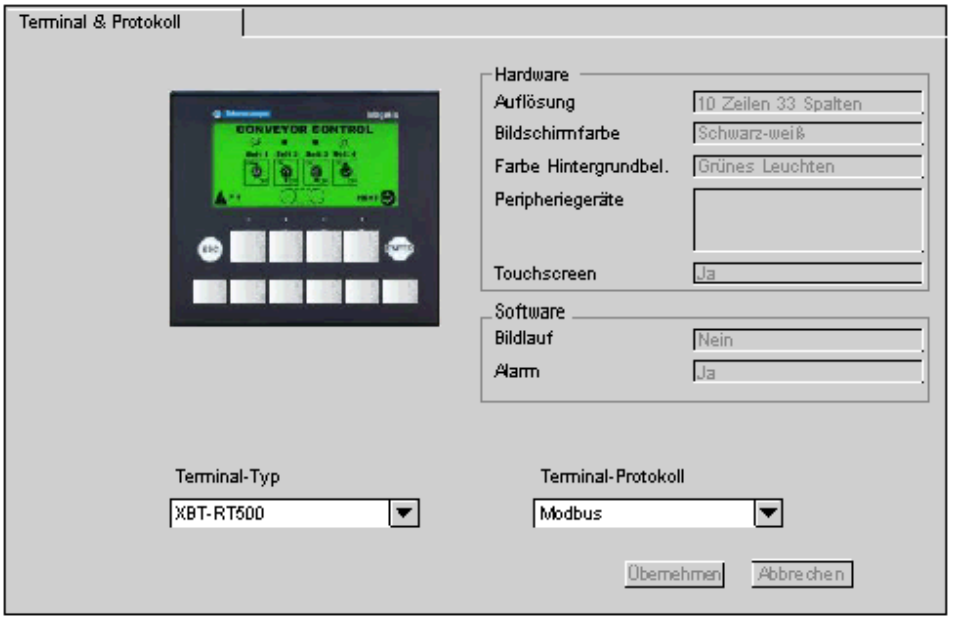
INKOMPATIBLE SOFTWARE

Nur von Schneider Electric entwickelte oder zugelassene Software zur Programmierung der Hardware verwenden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Körperverletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Öffnen des Dialogfelds Protokoll – Modbus

Gehen Sie folgendermaßen vor, um das Dialogfeld **Protokoll - Modbus** in Vijeo Designer Lite zur Einstellung der Protokollparameter zu öffnen:

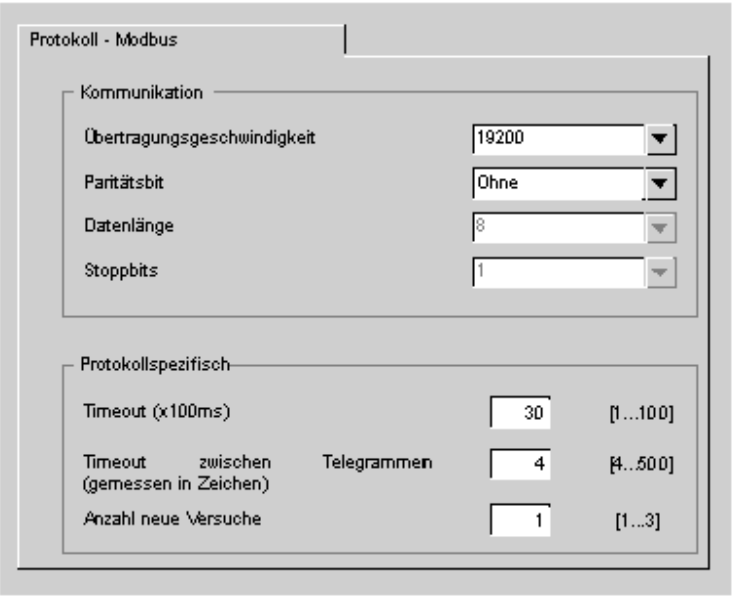
Schritt	Aktion
1	Starten Sie Vijeo Designer Lite. Wenn Sie eine neue Applikation anlegen möchten, fahren Sie mit Schritt 2 fort. Wenn Sie bereits eine Modbus-Applikation angelegt haben, überspringen Sie die Schritte 2 und 3, und machen Sie mit Schritt 4 weiter.
2	Wählen Sie im Applikations-Browser auf der linken Seite des Vijeo Designer Lite-Fensters die Option **Konfiguration → Terminal & Protokoll**. **Ergebnis**: Auf der rechten Seite des Vijeo Designer Lite-Fensters öffnet sich das nachstehende Dialogfeld. 
3	Wählen Sie aus der Liste **Terminal-Protokoll** unten rechts den Eintrag **Modbus**, und klicken Sie auf **Übernehmen**.
4	Wählen Sie im Applikations-Browser die Option **Protokoll – Modbus**. **Ergebnis**: Auf der rechten Seite des Vijeo Designer Lite-Fensters öffnet sich das Dialogfeld **Protokoll - Modbus**, in dem Sie die Protokollparameter für die Modbus Master-Kommunikation einstellen können.

Dialogfeld „Protokoll – Modbus"

Zweck

Dieses Dialogfenster dient zur Konfiguration der Protokollparameter für eine Modbus Master-Kommunikation.

Darstellung



Elemente des Dialogfelds

Element	Beschreibung
Kommunikation	
Übertragungsgeschwindigkeit	Wählen Sie die Übertragungsgeschwindigkeit (in Bit/s) auf Ihrem Modbus-Bus aus der Liste. Stellen Sie sicher, dass für alle an den Bus angeschlossenen Geräte dieselbe Übertragungsgeschwindigkeit eingestellt wird.
Paritätsbit	Sie können für die Parität zwischen den Optionen „Gerade", „Ungerade" oder „Keine" wählen. Stellen Sie sicher, dass für alle an den Bus angeschlossenen Geräte derselbe Paritätswert eingestellt wird.

Element	Beschreibung
Datenlänge	Sie können diesen Parameter nicht bearbeiten, da bei einer Modbus RTU-Kommunikation die Länge von Anwenderdaten immer 8 Bit beträgt.
Stoppbits	Sie können diesen Parameter nicht bearbeiten, da die XBT-Terminals nur ein Stopp-Bit unterstützen. Die Kombination aus „Keine Parität" und einem Stoppbit ist daher möglich, auch wenn dies nicht dem Modbus-Standard entspricht.
Protokollspezifisch	
Timeout (x100 ms)	Geben Sie eine Zeitdauer (ein Vielfaches von 100 ms) ein, die verstreichen muss, nachdem der Master eine Anforderung an einen Slave gesendet hat. Wenn der Master innerhalb dieser Zeit keine Antwort erhält, sendet der die Anfrage erneut. Die Anzahl der erneuten Versuche des Masters, die Anforderung zu senden, ist über den Parameter **Anzahl neue Versuche** festgelegt.
Timeout zwischen Telegrammen (gemessen in Zeichen)	Geben Sie eine Zeitdauer (gemessen in Zeichen) ein, die ohne jegliche Daten am Modbus-Bus verstreichen muss. Das bedeutet, dass der Master, nachdem er eine Antwort von einem Slave erhalten hat, den Ablauf dieser Zeitspanne abwarten muss, bevor er eine weitere Anforderung an einen Slave sendet.
Anzahl neue Versuche	Geben Sie ein, wie oft der Master eine Anforderung erneut an einen Slave senden soll, wenn dieser nicht antwortet.

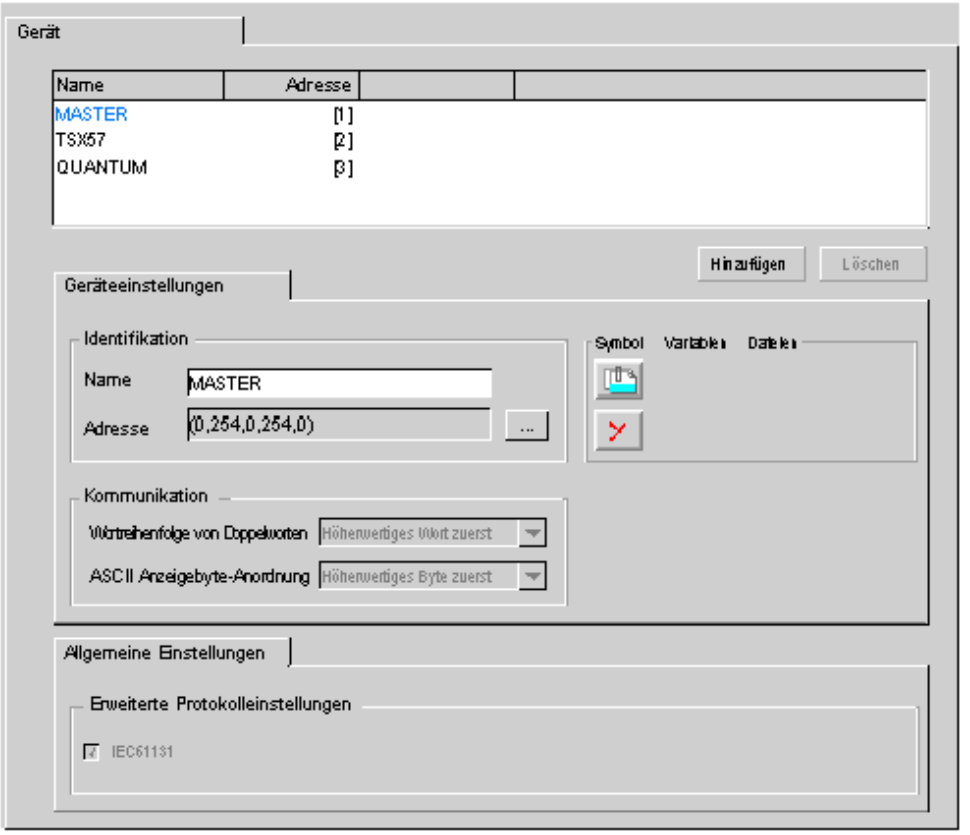
Konfiguration von Slave-Adressen

Überblick

Die Vijeo Designer Lite-Software dient zur Konfiguration von Adressen für die Slave-Geräte, mit denen Ihr XBT-Terminal kommunizieren soll.

Öffnen des Dialogfelds Modbus-Geräteadresse

Gehen Sie folgendermaßen vor, um das Dialogfeld **Modbus-Geräteadresse** in Vijeo Designer Lite zur Konfiguration von Slave-Adressen zu öffnen:

Schritt	Aktion
1	Starten Sie Vijeo Designer Lite.
2	Wählen Sie im Applikations-Browser auf der linken Seite des Vijeo Designer Lite-Fensters die Option **Geräte**. **Ergebnis**: Auf der rechten Seite des Vijeo Designer Lite-Fensters öffnet sich das nachstehende Dialogfeld. 
3	Wählen Sie im Dialogfenster **Geräte** ein Slave-Gerät aus der Liste.
4	Klicken Sie unten im Dialogfeld **Geräteeinstellungen** → **Identifikation** auf die Schaltfläche **...**, die sich rechts neben dem Textfeld **Adresse** befindet. **Ergebnis**: Das Dialogfeld **Geräteadresse** wird angezeigt. Hier können Sie eine Modbus-Adresse für das gewählte Slave-Gerät konfigurieren.

Dialogfeld „Modbus-Geräteadresse"

Zweck

Dieses Dialogfeld dient zur Adressenkonfiguration von an das Netzwerk angeschlossenen Geräten.

Darstellung

Modbus-Geräteadresse



Elemente des Dialogfelds

Element	Beschreibung
Slave	Geben Sie eine eindeutige Modbus-Adresse zwischen 1 und 247 für das gewählte Slave-Gerät ein.
Schaltfläche **OK**	Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**, um die eingegebene Adresse dem gewählten Slave-Gerät zuzuweisen.
Schaltfläche **Abbrechen**	Klicken Sie auf die Schaltfläche **Abbrechen**, um das Dialogfeld ohne Übernahme der Änderungen zu schließen.
Schaltfläche **Hilfe**	Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hilfe**, um die Vijeo Designer Lite Online-Hilfe zu öffnen.

Unterstützte Variablentypen

3

Variablentypen für Modbus Master

Tabelle der vom XBT unterstützten Variablen

In der nachstehenden Tabelle sind alle Modbus-Variablen aufgelistet, auf die XBT-Terminals zugreifen können.

Unterstützter Variablentyp	Reguläre Modbus-Syntax	IEC 61131-2 Syntax
Wort-Bit	40001+i,j	%MWi:Xj
Internes Bit und Ausgangsbit	00001+i	%Mi
Eingangsbit	10001+i	nicht vom XBT unterstützt
Eingangsregister	30001+i	nicht vom XBT unterstützt
Wort, String	40001+i	%MWi
Doppelwort	40001+i	%MDi
Gleitkomma*	40001+i	%MFi
Mnemonik-Kennung	i: (0...65535) j: (0...F)	

***** konform mit Standard IEEE754

Anmerkung zu den Protokollen

Doppelworte und Gleitkommaworte werden folgendermaßen verwaltet:

Höherwertiges Byte	%MWi+1 oder 40001+(i+1)
Niederwertiges Byte	%MWi oder 40001+i

HINWEIS: Vergewissern Sie sich, dass die angeschlossenen Geräte dasselbe Format verwenden.

Kabel und Steckverbinder

4

Überblick

Dieses Kapitel enthält Beschreibungen der Kabel und Steckverbinder, die für XBT-Terminals in Modbus Master-Applikationen erforderlich sind.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Kabel	38
SUB-D25 Pinanschlüsse	40
RJ45 – Pinanschlüsse	43

Kabel

Überblick

In der folgenden Tabelle sind die Kabel aufgelistet, die benötigt werden, um die verschiedenen XBT-Terminals unter Verwendung von RS485- oder RS232C-Verbindungen als Modbus-Master an verschiedene SPSen von Schneider anzuschließen.

Technische Daten

Angeschlossenes Gerät	XBT-Typ	Kabelreferenznummer	Länge und Typ
Twido	XBT N200/N400** XBT R400 XBT RT500/RT511	XBT Z9780	2,5 m (8.2 ft) (RJ45 <--> MiniDin)
	XBT N401/N410 XBT R410/R411	XBT Z968 (gerade) XBT Z9680 (abgewinkelt)	2,5 m (8.2 ft) 2,5 m (8.2 ft) (SUB-D25 <--> MiniDin)
Modicon M340	XBT N200/N400** XBT R400 XBT RT500/RT511	XBT Z9980	2,5 m (8.2 ft.) RJ45 <--> RJ45
Modicon Quantum 984	XBT N401/N410 XBT R410/R411 XBT RT500/511	XBT Z9710*	2,5 m (8.2 ft) (SUB-D25 <--> SUB-D9)
Modicon Momentum M1	XBT N401/N410 XBT R410/R411 XBT RT500/511	XBT Z9711*	2,5 m (8.2 ft) (SUB-D25 <--> RJ45)
Modbus Ethernet-Gateway (174CEV30010)	XBT N401/N410 XBT R410/R411	XBT Z9713	2,5 m (8.2 ft) (SUB-D25 <--> RJ45)
Advantys STB	XBT N401/N410 XBT R410/R411	XBT Z988	2,5 m (8.2 ft) (SUB-D25 <--> HE13)
	XBT RT500/511	XBT Z9715 (+ XBT ZRTPW für XBT RT500)	2,5 m (8.2 ft) (RJ45 <--> HE13)
Tesys Modell U	XBT NU400	XBT Z938	1,8 m (5.9 ft.) (SUB-D25 <--> RJ45)
Altivar	XBT N401/N410 XBT R410/R411	XBT Z938	1,8 m (5.9 ft.) (SUB-D25 <--> RJ45)
Zelio mit Kommunikationsmodul			

Angeschlossenes Gerät	XBT-Typ	Kabelreferenznummer	Länge und Typ
TSX SCA62/SCA64 (Mehrpunkt-Verkabelungsabzweig)	XBT N401 XBT R410/R411 XBT RT 511	XBT Z908*	1,8 m (5.9 ft.) (SUB-D25 <--> SUB-D15)
Modbus-Geräte Mehrpunkt	XBT RT511	VW3A8306R03 VW3A8306R10 VW3A8306R30	0,3 m (1 ft.) 1 m (3.3 ft.) 3 m (9.8 ft.) (RJ45 <--> RJ45)

*
- **XBT RT 511**: Sie müssen einen XBT ZG939 Kabeladapter (SUB-D25 <-> RJ45) (+ XBT ZRTPW für XBT RT500) hinzufügen.
- **XBT RT 500**: Sie müssen einen XBT ZG939 Kabeladapter (SUB-D25 <-> RJ45) und ein XBT ZRTPW für die Stromversorgung hinzufügen.

** Je nachdem, über welche Hardware Sie verfügen (für Anzeigeeinheiten vom Typ XBT N200/N400), müssen Sie bei Anschlussproblemen möglicherweise ein anderes Kabel benutzen (siehe *XBT-Anzeige erfasster Fehler, Seite 49*).

HINWEIS: Wenn zum Anschluss von XBT-Terminals an SPSen vom Typ Twido oder M340 Schneider-Kabel mit MiniDin-Steckverbindern, d. h. XBT Z968 (gerade), XBT Z9680 (abgewinkelt) und XBT Z9780 verwendet werden, die an der MiniDin-Seite (SPS-seitig) nicht mit Drahtbrücken ausgestattet sind, dann stellt das System die Kommunikationsparameter automatisch auf folgende Werte ein:

- 19.200 Bit/s
- Keine Parität
- RTU (8 Bits)
- 1 Stoppbit am Basis-Port

Die Kommunikationsparameter können nur dann von diesen Einstellungen abweichen, wenn die beiden folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Es ist eine Drahtbrücke vorhanden, UND
- mithilfe des Konfigurations-Tools der SPS wurde eine andere Geschwindigkeit eingestellt.

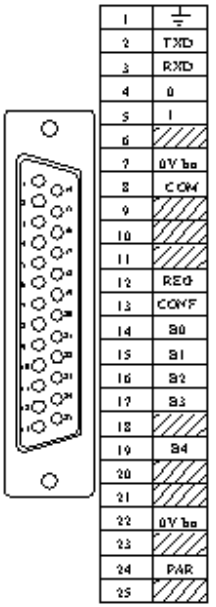
SUB-D25 Pinanschlüsse

Überblick

Die folgenden XBT-Terminals sind an der Rückseite mit einer SUB-D25-Buchse ausgestattet:

- XBT N401
- XBT NU400
- XBT N410
- XBT R410
- XBT R411

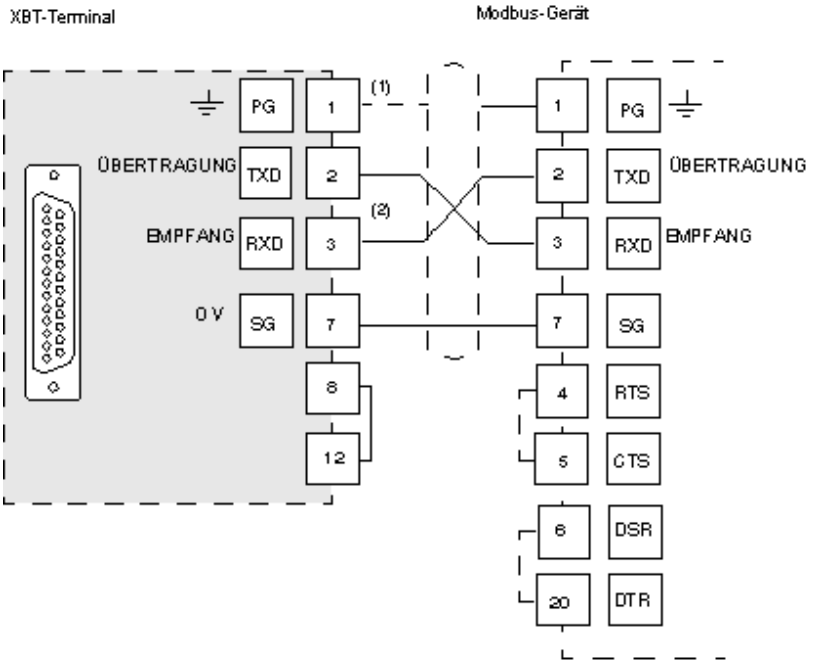
Die SUB-D25-Buchse ist für RS232- und RS485-Verbindungen ausgelegt. Die Pinbelegung ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



RS232-Verdrahtung

In der nachstehenden Abbildung ist die Verdrahtung für RS232C-Geräte dargestellt.

Beispiel für eine RS232C-Verbindung



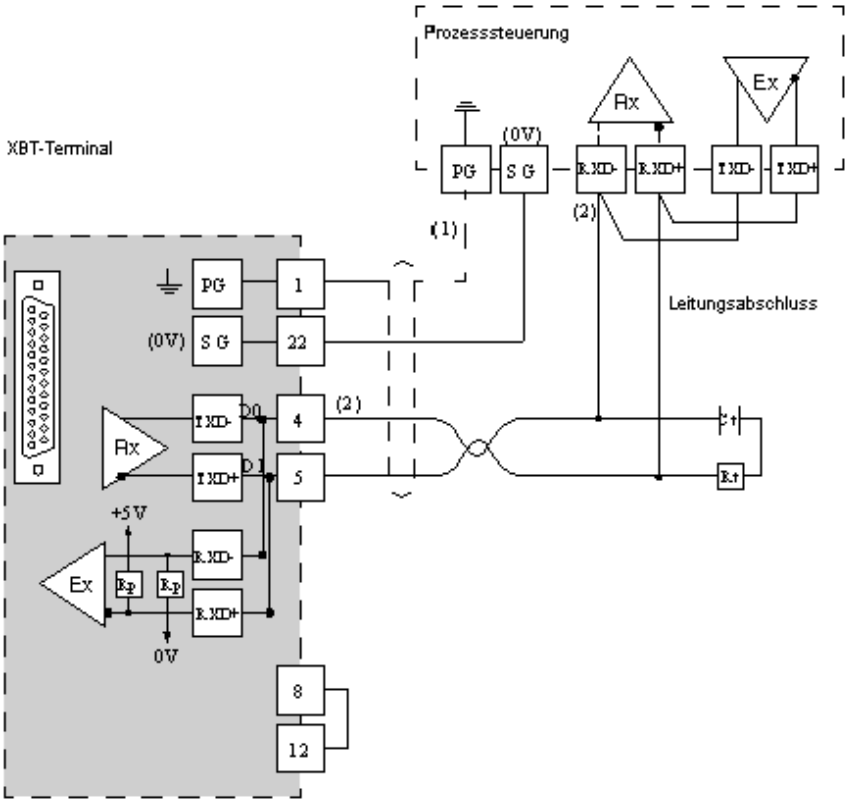
Legende

(1)	Der Anschluss der Schirmung an beiden Leitungsenden ist möglicherweise von elektrischen Beschränkungen abhängig, die Auswirkungen auf die Installation haben.
(2)	In einigen Konfigurationen ist es nicht notwendig, Pin 2 und 3 zu invertieren. Hinweise hierzu finden Sie in der Dokumentation für das verwendete Gerät.

RS485-Verdrahtung

In der nachstehenden Abbildung ist die Verdrahtung für RS485-Geräte dargestellt.

Beispiel für eine RS485-Verbindung



Legende

(1)	Der Anschluss der Schirmung an beiden Leitungsenden ist möglicherweise von elektrischen Beschränkungen abhängig, die Auswirkungen auf die Installation haben.
(2)	Wenn Ihre Steuerungssysteme über Steckverbinder für Anschlüsse in 4-Leiter-Technik verfügt, verdrahten Sie die Pins RXD und TXD wie in der Abbildung oben gezeigt, um einen Anschluss in 2-Leiter-Technik herzustellen.
(3)	Rp: Polarisationswiderstände. In die Modelle XBT N und XBT R / RT sind folgende Polarisationswiderstände eingebaut: • XBT N: Rp = 4,7 kΩ • XBT R: Rp = 470 Ω

RJ45 – Pinanschlüsse

Überblick

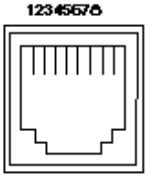
Die folgenden XBT-Terminals sind an der Rückseite mit RJ45-Buchsen ausgestattet:

- XBT N200
- XBT N400
- XBT R400
- XBT RT500
- XBT RT511

Diese XBT-Terminals sind mit unterschiedlichen RJ45-Buchsen ausgestattet. Die einzelnen Pinbelegungen sind in den nachfolgenden Tabellen angegeben.

XBT N200/XBT N400/XBT R400

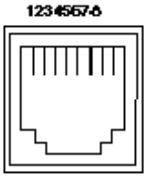
Pinbelegung der RJ45-Buchse an den XBT N/R-Terminals

Darstellung	Pin	Signal	Kommentare
RJ45 	1	CONF	Reserved
	2	TxD	TXD RS232-Signal
	3	RXD	RXD RS232-Signal
	4	D1	RS485-Signal (+)
	5	D0	RS485-Signal (-)
	6	REG	Reserved
	7	+5 V	Spannungsversorgung: +5 V, I = 200 mA
	8	GND	Masse, nicht galvanisch getrennt

HINWEIS: Einige XBT N200 oder XBT N400 Hardwaretypen erfordern unterschiedliche Kabel. Bei Anschlussproblemen mit diesen Terminals siehe *Schneider Electric, Uni-Telway-Protokoll, XBT N/R/RT*.

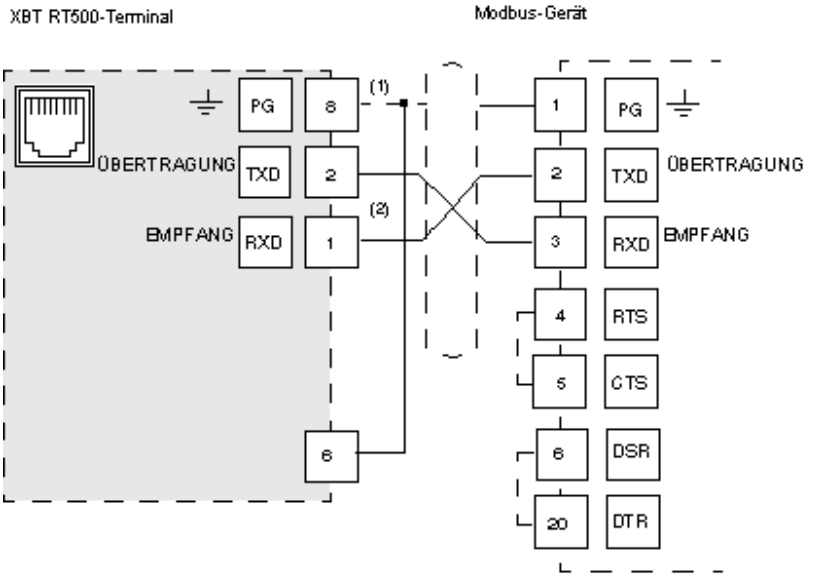
XBT RT500

Pinbelegung der RJ45-Buchse an den XBT RT500-Terminals

Darstellung	Pin	Signal	Kommentare
RJ45 	1	RXD	RXD RS232-Signal
	2	TxD	TXD RS232-Signal
	3	IN1	Eingangskonfigurations-Signal
	4	D1	RS485-Signal (+)
	5	D0	RS485-Signal (-)
	6	IN2	Eingangsbetriebs-Signal
	7	+5 V	Spannungsversorgung: +5 V, I = 200 mA
	8	GND	Masse, nicht galvanisch getrennt

In der nachstehenden Abbildung ist die Verdrahtung für RS232C-Geräte dargestellt.

Beispiel für eine RS232C-Verbindung

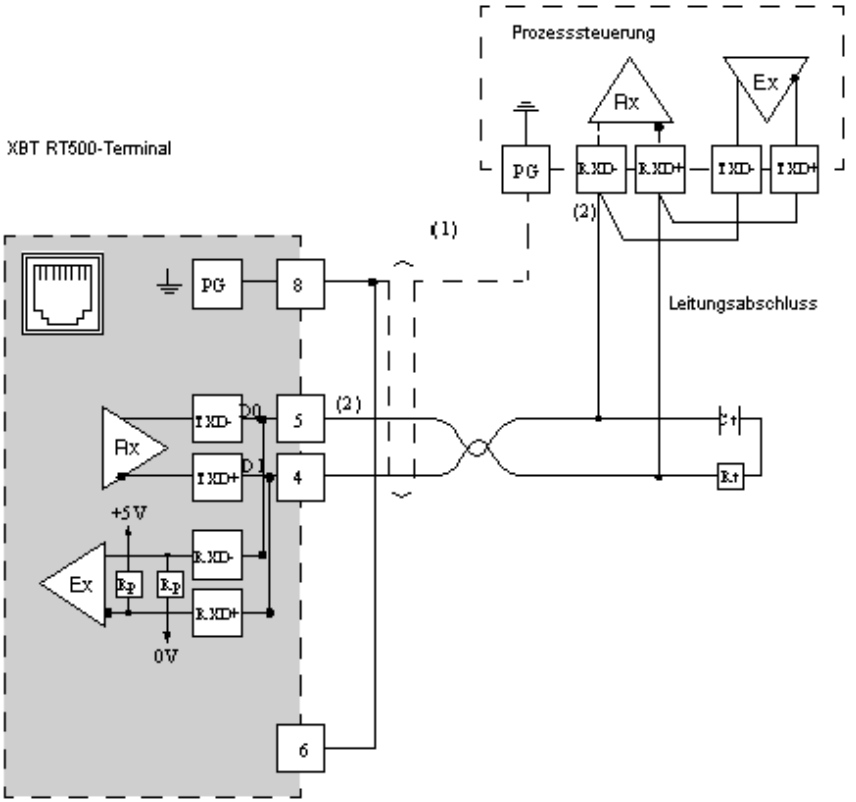


Legende

(1)	Der Anschluss der Schirmung an beiden Leitungsenden ist möglicherweise von elektrischen Beschränkungen abhängig, die Auswirkungen auf die Installation haben.
(2)	In einigen Konfigurationen ist es nicht notwendig, Pin 1 und 2 zu invertieren. Hinweise hierzu finden Sie in der Dokumentation für das verwendete Gerät.

In der nachstehenden Abbildung ist die Verdrahtung für RS485-Geräte dargestellt.

RS485-Verbindung

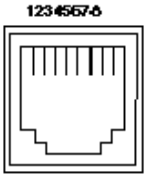


Legende

(1)	Der Anschluss der Schirmung an beiden Leitungsenden ist möglicherweise von elektrischen Beschränkungen abhängig, die Auswirkungen auf die Installation haben.
(2)	Wenn Ihre Steuerungssysteme über Steckverbinder für Anschlüsse in 4-Leiter-Technik verfügt, verdrahten Sie die Pins RXD und TXD wie in der Abbildung oben gezeigt, um einen Anschluss in 2-Leiter-Technik herzustellen.
(3)	Rp: Polarisationswiderstände: 600 Ω

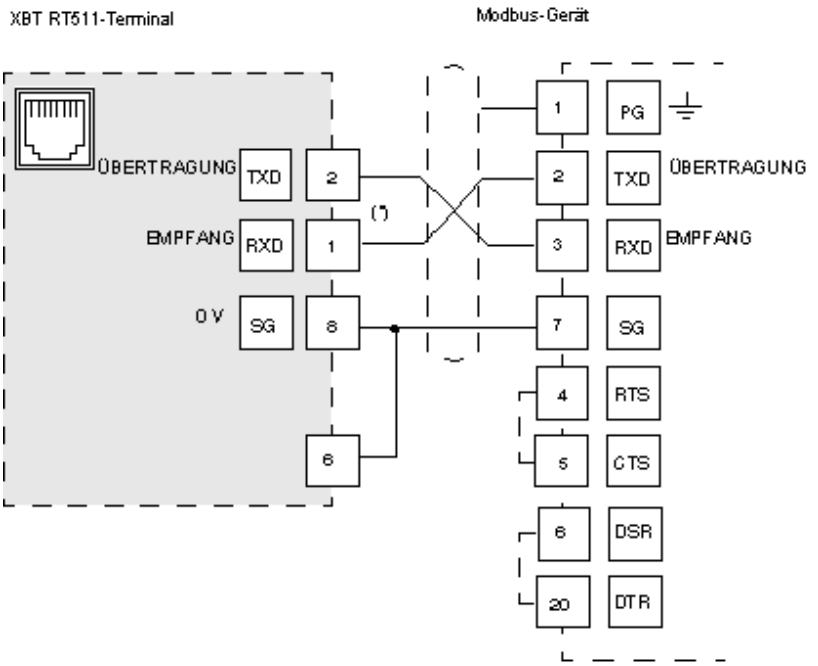
XBT RT511

Pinbelegung der RJ45-Buchse an den XBT RT511-Terminals

Darstellung	**Pin**	**Signal**	**Kommentare**
RJ45 	1	RXD	RXD RS232-Signal
	2	TxD	TXD RS232-Signal
	3	IN1	Eingangskonfigurations-Signal
	4	D1	RS485-Signal (+)
	5	D0	RS485-Signal (-)
	6	IN2	Eingangsbetriebs-Signal
	7	-	-
	8	0 V ISO	0 V galvanisch getrennt

In der nachstehenden Abbildung ist die Verdrahtung für RS232C-Geräte dargestellt.

Beispiel für eine RS232C-Verbindung

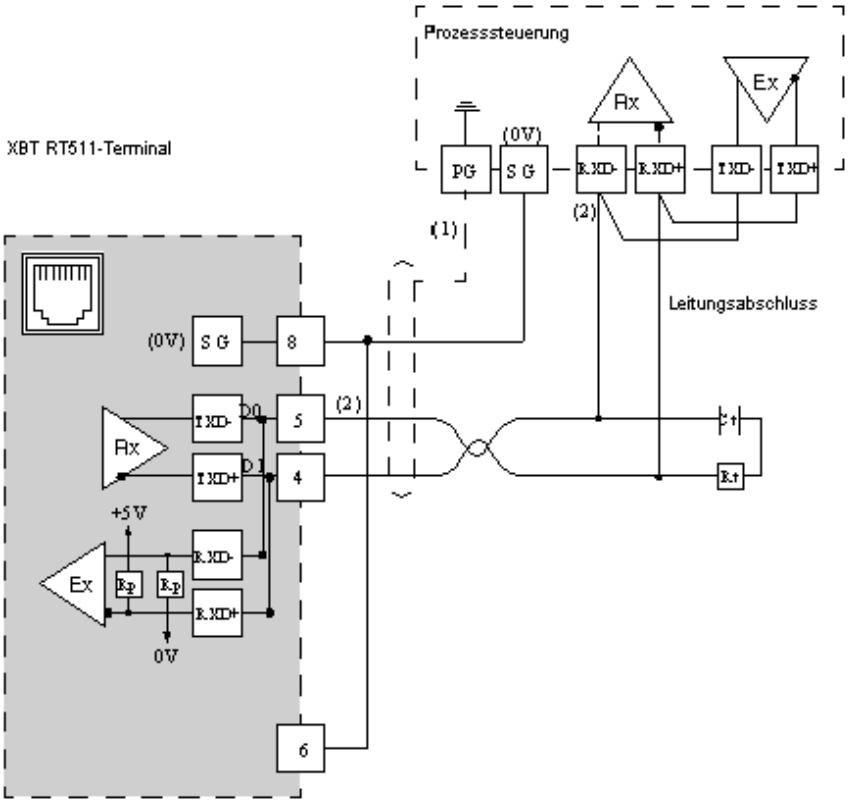


Legende

(*)	In einigen Konfigurationen ist es nicht notwendig, Pin 1 und 2 zu invertieren. Hinweise hierzu finden Sie in der Dokumentation für das verwendete Gerät.

In der nachstehenden Abbildung ist die Verdrahtung für RS485-Geräte dargestellt.

RS485-Verbindung



Legende

(1)	Der Anschluss der Schirmung an beiden Leitungsenden ist möglicherweise von elektrischen Beschränkungen abhängig, die Auswirkungen auf die Installation haben.
(2)	Wenn Ihre Steuerungssysteme über Steckverbinder für Anschlüsse in 4-Leiter-Technik verfügt, verdrahten Sie die Pins RXD und TXD wie in der Abbildung oben gezeigt, um einen Anschluss in 2-Leiter-Technik herzustellen.
(3)	Rp: Polarisationswiderstände: 600 kΩ

Diagnose

5

XBT-Anzeige erfasster Fehler

Überblick

XBT-Terminals weisen auf verschiedene Arten auf festgestellte Fehler hin:

- Anzeige von Fragezeichen ?????? in alphanumerischen Feldern
- Anzeige von X-Zeichen für Grafikobjekte
- Anzeige von Rautenzeichen in alphanumerischen Feldern
- Blinkende alphanumerische Felder
- Ausgabe von Systemfehlermeldungen

In den folgenden Abschnitten werden diese drei erfassten Fehlerarten und ihre möglichen Ursachen erläutert.

Fragezeichen und X-Zeichen

Fragezeichen ?????? und X-Zeichen XXXXXX auf der Anzeige Ihres XBT-Terminals weisen auf einen Übertragungsfehler hin. Gehen Sie wie folgt vor, um den Fehler zu beheben:

Wenn...	**dann...**
Fragezeichen angezeigt werden,	überprüfen Sie, ob alle Kabel korrekt angeschlossen sind.
Fragezeichen angezeigt werden,	wird möglicherweise ein ungeeignetes Kabel zwischen dem XBT N200/N400 und der SPS verwendet: Wenn Sie ein Kabel vom Typ XBT Z978 verwenden, tauschen Sie es gegen ein Kabel vom Typ XBT Z9780 aus. Wenn Sie ein Kabel vom Typ XBT Z9780 verwenden, fügen Sie ein Dongle vom Typ XBT ZN999 hinzu (weitere Informationen finden Sie *RJ45 – Pinanschlüsse, Seite 43*).
Fragezeichen angezeigt werden,	überprüfen Sie, ob im Dialogfeld **Protokoll - Modbus** die Kommunikationsparameter (Übertragungsgeschwindigkeit, Parität) für alle an den Modbus-Bus angeschlossenen Geräte identisch eingestellt sind.

Wenn...	dann...
Fragezeichen angezeigt werden,	hat das XBT-Terminal möglicherweise keine Antwort vom Slave-Gerät erhalten.
Fragezeichen angezeigt werden,	hat das XBT-Terminal möglicherweise eine Ausnahme-Antwort vom Slave-Gerät erhalten.

Rautenzeichen

Die Anzeige von Rautenzeichen in alphanumerischen Feldern an Ihrem XBT-Terminal weist darauf hin, dass der anzuzeigende Wert für dieses alphanumerische Feld zu lang ist und daher nicht vollständig angezeigt werden kann. Der Wert `100` beispielsweise kann nicht in einem zweistelligen alphanumerischen Feld angezeigt werden. Geben Sie zur Fehlerbehebung einen kürzeren Wert ein oder passen Sie die Größe des alphanumerischen Felds so an, dass alle möglichen Werte der SPS-Variable angezeigt werden können.

Blinkende alphanumerische Felder

Blinkende alphanumerische Felder auf der Anzeige des XBT-Terminals weisen darauf hin, dass der Wert dieses Felds einen benutzerdefinierten Schwellwert über- bzw. unterschritten hat.

Systemfehlermeldungen

Für die Terminals sind standardmäßig verschiedene Systemfehlermeldungen konfiguriert. All diesen Standard-Systemmeldungen ist eine Seitennummer 200+x zugewiesen. Dabei wird zwischen Systemfehlermeldungen unterschieden, die auf Kommunikationsunterbrechungen hinweisen, und Statusmeldungen, die durch eine Eingabe am Terminal verursacht werden.

Diese beiden Meldungstypen unterscheiden sich durch die ihnen zugewiesenen Nummern und durch die Art der Anzeige am Terminal, wie in nachfolgender Liste gezeigt:

Ursache der Systemfehlermeldung:	Systemfehlermeldungs-Nummern	Anzeigemodus
Kommunikationsausfälle	201 – 204	Zur Anzeige einer Kommunikationsausfalls erscheint die Meldung alle zehn Sekunden in einem Popup-Fenster.
Eingabe in das Terminal	241 – 258	Die Statusmeldung wird als Antwort auf eine Eingabe des Anwenders in das Terminal angezeigt.

Durch Kommunikationsausfälle verursachte Fehlermeldungen

Die Meldungen 201 bis 204 werden vom Terminal ausgegeben, um auf einen Kommunikationsausfall hinzuweisen. Die Meldungen werden alle zehn Sekunden in einem Popup-Feld angezeigt.

Wenn...	**dann...**
die Meldung `201: FREIGABE DIALOGTABELLE FALSCH` angezeigt wird,	ist das Autorisierungswort in der Dialogtabelle nicht auf den erwarteten Wert eingestellt. (Informationen über die Funktionsweise dieses Worts finden Sie in der Vijeo Designer Lite Online-Hilfe.) Prüfen Sie zur Behebung des Problems, ob: ● die richtige SPS angeschlossen ist, ● der Speicher Ihrer SPS möglicherweise beschädigt ist, ● der korrekte Wert in der SPS gespeichert ist.
die Meldung `202: SCHREIBEN DIALOGTABELLE NICHT MÖGLICH` angezeigt wird,	konnte der Schreibzyklus in die Dialogtabelle der SPS nicht beendet werden. Dieser Zustand kann folgende Ursachen haben: ● Überlastung des Kommunikationsbusses, ● EMV-Störungen auf dem Kommunikationsbus ● Wenn die Dialogtabelle in einer Twido-SPS gespeichert ist, prüfen Sie, ob alle Worte der Dialogtabelle zwischen %MW0 und dem letzten in der SPS-Applikation deklarierten Speicherwort liegen.
die Meldung `203: LESEN DIALOGTABELLE NICHT MÖGLICH` angezeigt wird,	konnte der Lesezyklus von der Dialogtabelle der SPS nicht beendet werden. Dieser Zustand kann folgende Ursachen haben: ● Überlastung des Kommunikationsbusses, ● EMV-Störungen auf dem Kommunikationsbus ● Wenn die Dialogtabelle in einer Twido-SPS gespeichert ist, prüfen Sie, ob alle Worte der Dialogtabelle zwischen %MW0 und dem letzten in der SPS-Applikation deklarierten Speicherwort liegen.

Durch Eingaben in das Terminal verursachte Meldungen

Die Meldungen 242 bis 254 werden vom XBT als Reaktion auf eine Benutzereingabe ausgegeben. Diese Fehlermeldungen werden direkt angezeigt, nachdem der Anwender einen falschen Befehl an das Terminal übermittelt hat, und bleiben solange aktiv, bis der Anwender den eingegebenen Befehl bzw. Wert berichtigt hat. Die Statusmeldungen 255 bis 258 werden angezeigt, nachdem der Anwender einen Vorgang am Terminal initiiert hat. Sie geben an, ob der Vorgang akzeptiert wurde (oder nicht) und dass er ausgeführt wird.

Wenn...	**dann...**
die Meldung `241: LESEN VARIABLE IN DER SPS NICHT MOEGLICH` angezeigt wird,	hat das Terminal versucht, eine Variable zu lesen, konnte den Wert jedoch nicht auslesen. Dieser Zustand kann folgende Ursachen haben: ● Überlastung des Kommunikationsbusses, ● EMV-Störungen auf dem Kommunikationsbus ● Für Anschlüsse an Twido-SPSen: Diese Variable ist nicht in der Twido-Applikation vorhanden.
die Meldung `242: SCHREIBEN VARIABLE IN DER SPS NICHT MOEGLICH` angezeigt wird,	hat das Terminal versucht, in einen Speicherbereich des Geräts zu schreiben und daraufhin eine negative oder gar keine Bestätigung erhalten. Dieser Zustand kann folgende Ursachen haben: ● Überlastung des Kommunikationsbusses, ● EMV-Störungen auf dem Kommunikationsbus ● Für Anschlüsse an Twido-SPSen: Diese Variable ist nicht in der Twido-Applikation vorhanden.
die Meldungen `243` bis `249` angezeigt werden,	...korrigieren Sie entsprechend der Meldung den eingegebenen Wert oder Befehl.
die Meldung `250: SPRACHE FORCIERT VON DER SPS` angezeigt wird,	gibt die SPS die vom Terminal verwendete Sprache vor. Diese Sprache kann nicht vom Bediener geändert werden. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt zu den Funktionen der Dialogtabelle in der Vijeo Designer Lite Online-Hilfe.
die Meldungen `251` oder `252` angezeigt werden,	...korrigieren Sie entsprechend der Meldung den eingegebenen Wert oder Befehl.
die Meldung `253: PASSWORT FORCIERT VON DER SPS` angezeigt wird,	können Sie das Passwort nicht über das Terminal ändern, da es von der SPS vorgegeben ist. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt zu den Funktionen der Dialogtabelle in der Vijeo Designer Lite Online-Hilfe.

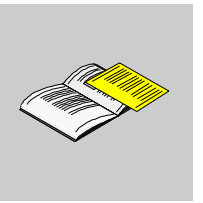
Wenn...	dann...
die Meldung `254: SEITE GESCHÜTZT` angezeigt wird,	dann haben Sie versucht, ohne die erforderliche Berechtigungsstufe auf eine passwortgeschützte Seite zuzugreifen.
die Meldungen `255` bis `258` angezeigt werden,	werden die Befehle, die Sie am Terminal eingegeben haben, ausgeführt oder nicht. Dies wird entsprechend in den Statusmeldungen angezeigt.

Modbus-Master

Die Unterfunktionscodes des Modbus-Funktionscodes „08 Diagnostics" liefern statistische Angaben zu Anfragen und Antworten, die zwischen dem Modbus-Master und den Slaves ausgetauscht werden. Diese Werte werden in den Zählern („Counters") des Protokolls angepasst, die auf der Systemseite `#100` am Terminal angezeigt werden.

Zähler	Bedeutung
1	Anzahl der vom Master erhaltenen Antworten ohne CRC-Fehler
2	Anzahl der vom Master erhaltenen Antworten mit CRC-Fehler
3	Anzahl der vom Master erhaltenen Ausnahme-Antworten Die Ausnahme-Antworten sind • Unbekannter Funktionscode • Falsche Adresse • Falsche Daten • SPS nicht bereit • Bestätigung • Negative Bestätigung • Schreibfehler • Überlappung von Schutzzonen
4	Anzahl der vom Master gesendeten Polling-Anforderungen
5	Anzahl noch nicht beantworteter Anforderungen
6	Anzahl der vom Master erhaltenen Antworten mit der Meldung `SPS nicht bereit`
7	Anzahl der erhaltenen falschen Zeichen (Format, Parität, Überlauf etc.)
8	Anzahl der korrekt ausgeführten Anforderungen (Die Anforderung zum Lesen des Slave-Ereigniszählers führt nicht zu einer Erhöhung dieses Zählers.)

Anhang



Überblick

Dieses Kapitel enthält Informationen zu Modbus Master-Anfragen und Empfehlungen für RS232/485-Verbindungen.

Inhalt dieses Anhangs

Dieser Anhang enthält die folgenden Kapitel:

Kapitel	Kapitelname	Seite
A	Modbus Master-Anfragen	57
B	RS232/485 - Empfehlungen	65

Modbus Master-Anfragen

A

Modbus Master-Anforderungen

Unterstützte Modbus-Funktionen

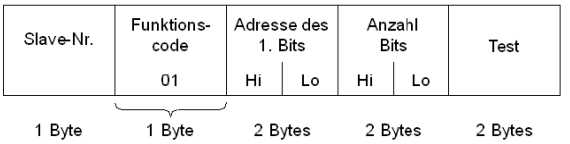
In den folgenden Abschnitten sind die unterstützten Modbus-Funktionen im Hexadezimalformat aufgelistet.

Unterstützte Modbus-Funktionen

Funktionscode		Untercode		Name des Funktionscodes	Beschreibung
Hex.	Dez.	Hex.	Dez.		
01	01	–	–	Spulen lesen	Lesen von n Ausgangsbits oder internen Bits
02	02	–	–	Digitale Eingänge lesen	Lesen von n Eingangsbits
03	03	–	–	Halteregister lesen	Lesen von n Ausgangsworten oder internen Worten
04	04	–	–	Eingangsregister lesen	Lesen von n Eingangsworten
05	05	–	–	Einzelspule voreinstellen	Schreiben eines Ausgangsbits oder eines internen Bits
06	06	–	–	Einzelregister voreinstellen	Schreiben eines Ausgangsworts oder eines internen Worts
08	08	000B – 000F	00XX	Diagnose	Lesen der Zähler Nr. 1 bis 8 und Zähler-Reset
10	16	–	–	Mehrere Register voreinstellen	Schreiben von n Worten
0B	11	–	–	Kom.-Ereigniszähler rückstellen	Lesen des Ereigniszählers

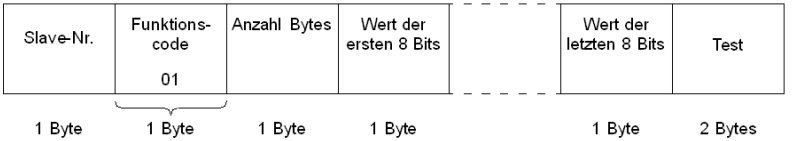
FC 01: Lesen von n Ausgangsbits oder internen Bits

Leseanforderung



Adresse des ersten Ausgangsbits oder internen Bits	Entspricht der Adresse des ersten Ausgangsbits oder internen Bits, das im Slave gelesen werden soll (Ausgangsbit oder internes Bit 1 = 0, Ausgangsbit oder internes Bit 2 = 1 usw.).
Anzahl Bits	Anzahl zu lesender Bits

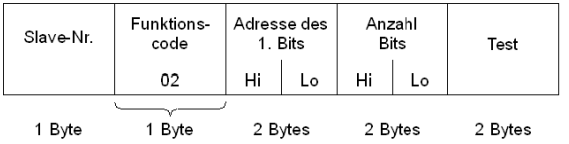
Slave-Antwort



Slave-Nummer	Wie bei Anforderung
Status des Ausgangsbits oder internen Bits gemäß der Bitposition im Byte	0000 hex bis FFFF hex

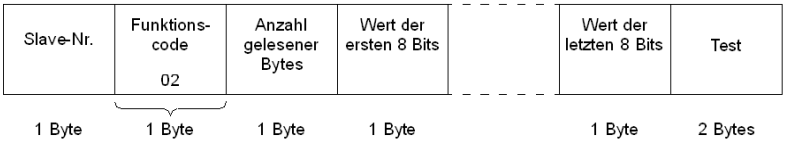
FC 02: Lesen von n Eingangsbits

Leseanforderung



Adresse des ersten Eingangsbits	Entspricht der Adresse des ersten Eingangsbits, das im Slave gelesen werden soll (Eingang 1 = 0, Eingang 2 = 1 usw.).

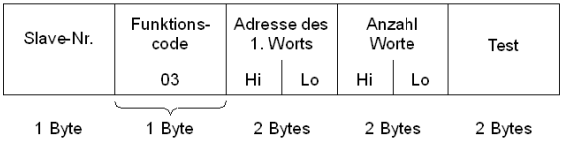
Slave-Antwort



Slave-Nummer	Wie bei Anforderung
Status des Eingangsbits gemäß der Bitposition im Byte	0000 hex bis FFFF hex

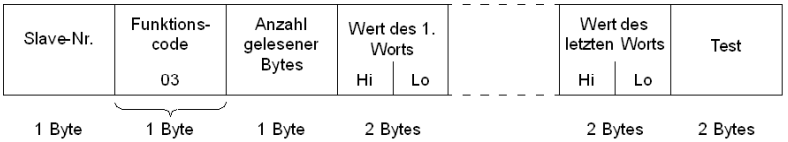
FC 03: Lesen von n Ausgangsworten oder internen Worten

Leseanforderung



Adresse des 1. Worts	Entspricht der Adresse des ersten Worts, das im Slave gelesen werden soll.
Anzahl Worte	123 Worte

Slave-Antwort

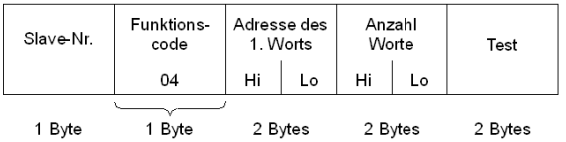


Slave-Nummer	Wie bei Anforderung
Anzahl gelesener Bytes	Das Doppelte der Anzahl gelesener Worte, da ein Wort zwei Bytes umfasst.
Wert der gelesenen Worte	0000 hex bis FFFF hex

FC 04: Lesen von n Eingangsworten

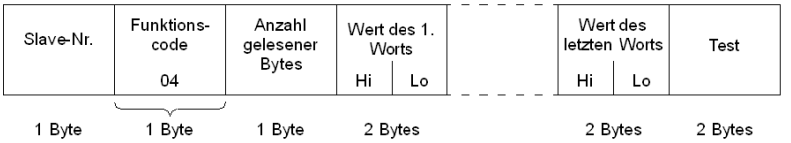
Die Wortzahl muss 125 betragen.

Leseanforderung



Adresse des 1. Worts	Entspricht der Adresse des ersten Worts, das im Slave gelesen werden soll.
Anzahl Worte	1 – 125

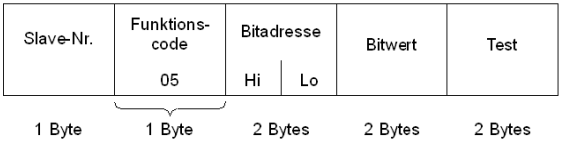
Slave-Antwort



Slave-Nummer	Wie bei Anforderung
Anzahl gelesener Bytes	Das Doppelte der Anzahl an gelesenen Worten
Wert des gelesenen Worts	0000 hex bis FFFF hex

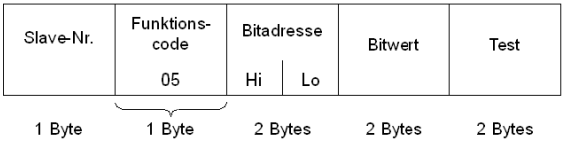
FC 05: Schreiben eines Ausgangsbits oder eines internen Bits

Schreibanforderung



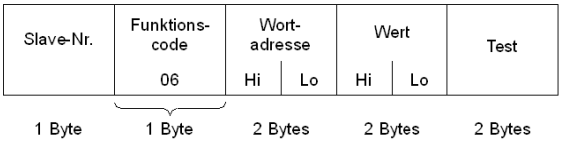
Adresse des Ausgangsbits oder des internen Bits	Entspricht der Adresse des Ausgangsbits oder des internen Bits, das im Slave gelesen werden soll (Ausgang 1 = 0, Ausgang 2 = 1 usw.).
Wert des zu schreibenden Bits	• FF00 hex: Bit EIN • 0000 hex: Bit AUS

Slave-Antwort

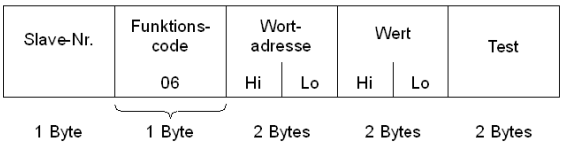


FC 06: Schreiben eines Ausgangsworts oder eines internen Worts

Schreibanforderung

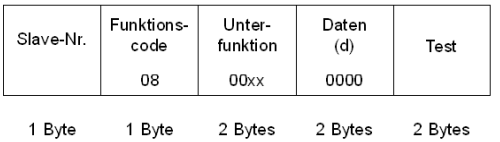


Slave-Antwort



FC 08: Lesen der Zähler Nr. 1 bis 8 und Zähler-Resets

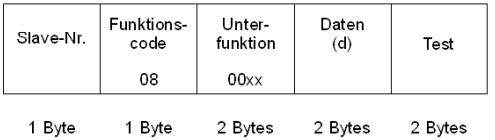
Abfrage



Ein Unterfunktionscode für jede Funktion

Lesen von Zähler 1	0x0B
Lesen von Zähler 2	0x0C
...	...
Lesen von Zähler 8	0x0012
Zähler-Reset	0x000A

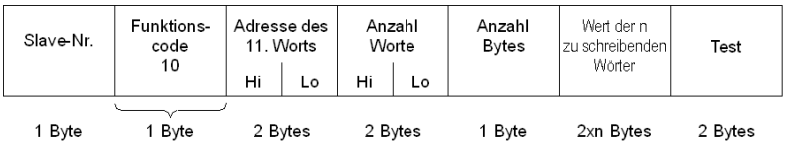
Antwort



Slave-Nummer	Wie bei Anforderung
Adresse des 1. geschriebenen Worts	Wie bei Anforderung
Anzahl geschriebener Worte	Wie bei Anforderung

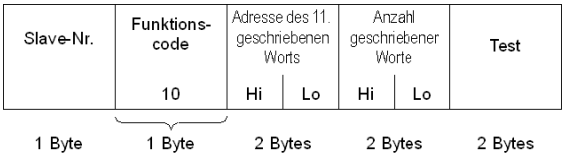
FC 10: Schreiben von n Worten

Schreibanforderung



Adresse des 1. Worts	Dasselbe Adressierfeld wie für die Leseanforderung
Anzahl Worte	125 Worte
Anzahl Bytes	Das Doppelte der Anzahl an Worten
Werte der zu schreibenden Worte	0000 hex bis FFFF hex

Slave-Antwort



Slave-Nummer	Wie bei Anforderung
Adresse des 1. geschriebenen Worts	Wie bei Anforderung
Anzahl geschriebener Worte	Wie bei Anforderung

FC 0B: Lesen des Ereigniszählers (Nr. 9)

Leseanforderung

Slave-Nr.	Funktions-code 0B	Test
1 Byte	1 Byte	2 Bytes

Antwort

Slave-Nr.	Funktions-code 0B		Daten (d)	Test
1 Byte	1 Byte	2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes

RS232/485 - Empfehlungen

B

Auf einen Blick

Dieses Kapitel enthält die Empfehlungen für RS232 und RS485.

Inhalt dieses Kapitels

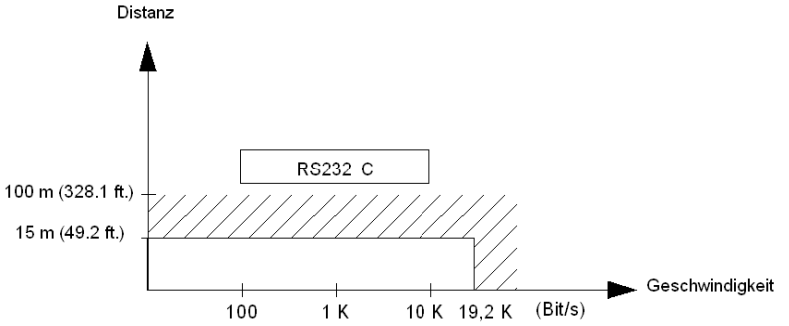
Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
RS232 - Empfehlungen	66
RS485 - Empfehlungen	67

RS232 - Empfehlungen

Diagramme für die RS232C-Verbindung

RS232C-Verbindung



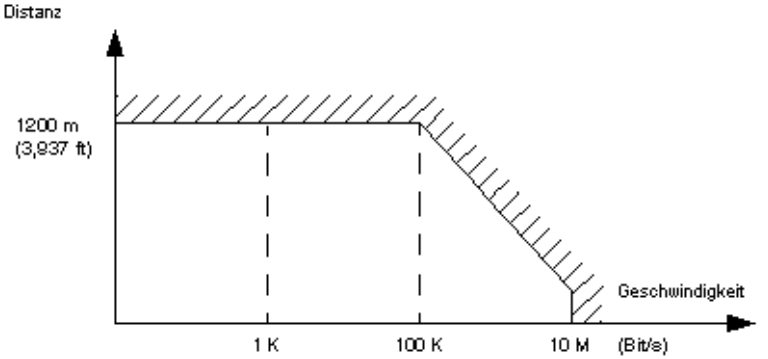
- Die maximale Länge für die Verbindung beträgt 15 m (49.2 ft).
- Verdrahtung = 3 geschirmte Leiter mit einem Mindestquerschnitt von 0,6 mm^2 (AWG22)

HINWEIS: Die maximale Länge einschließlich der RS232-Verbindung beträgt 15 m (49.21 ft), vorausgesetzt, das an das XBT-Terminal angeschlossene Gerät unterliegt keinen strikteren Beschränkungen (siehe Anleitung der angeschlossenen Geräte), und für das Terminal XBT RT500, vorausgesetzt, die Länge des Kabels beträgt weniger als 10 m (32.8 ft) (da über dieses Kabel auch die Stromversorgung erfolgt).

RS485 - Empfehlungen

Diagramme für die RS485-Verbindung

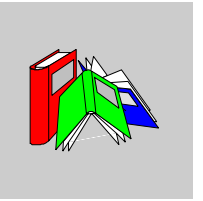
RS485-Verbindung



- Die maximale Länge für die Verbindung beträgt 1200 m (3,937 ft).
- Verdrahtung = 2 geschirmte verdrillte Leiter mit einem Mindestquerschnitt von 0,6 mm^2 (AWG22) und ein 0V-Leiter

HINWEIS: Die maximale Länge einschließlich der RS485-Verbindung beträgt 1.200 m (3,937 ft), vorausgesetzt, das an das XBT-Terminal angeschlossene Gerät unterliegt keinen strikteren Beschränkungen (siehe Anleitung der angeschlossenen Geräte), und für das Terminal XBT RT500, vorausgesetzt, die Länge des Kabels beträgt weniger als 10 m (32.8 ft) (da über dieses Kabel auch die Stromversorgung erfolgt).

Glossar



A

ASCII

American Standard Code for Information Interchange (Amerikanischer Standardcode für den Informationsaustausch) = Datenübertragungsmodus bei der Modbus-Kommunikation

AWG

American Wire Gauge (Leitungsdurchmesser)

C

CRC

Cyclic Redundancy Checking (Zyklische Redundanzprüfung)

CTS

Clear to Send (Bereit zum Senden) (Datenübertragungssignal)

D

DSR

Data Set Ready (Datensatz bereit) (Datenübertragungssignal)

DTR

Data Terminal Ready (Datenendgerät bereit) (Datenübertragungssignal)

E

EMV

Elektromagnetische Verträglichkeit

L

LRC

Longitudinal Redundancy Checking (Längsredundanzprüfung)

M

Modbus SL

Modbus Serial Line (Serielle Modbus-Leitung)

O

OSI-Modell

Open-System-Interconnection-Referenzmodell

P

PDU

Protocol Data Unit (Protokolldateneinheit)

R

RJ -45

Registered Jack = Standardisierte physikalische Schnittstelle

RS232

Empfohlener Standard zum Anschluss serieller Geräte = EIA/TIA 232

RS485

Empfohlener Standard zum Anschluss serieller Geräte = EIA/TIA 485

RTS

Request to Send (Sendeanforderung) (Datenübertragungssignal)

RTU

Remote Terminal Unit = Datenübertragungsmodus bei der Modbus-Kommunikation

RXD

Empfangen von Daten (Datenübertragungssignal)

T

TXD

Senden von Daten (Datenübertragungssignal)

Index



A

Abschluss, *24*
Adresse
    Konfiguration der Slave-Adresse, *32*
Adressenkonfiguration, *34*

B

Block
    unvollständig, *19*

D

Datentypen
    Modbus Master-Protokoll, *35*
Diagnose
    Modbus Master-Protokoll, *49*

E

Erdung, *22*, *23*

F

Fehlermeldungen, *49*
Frame-Beschreibung
    Modbus Master-Protokoll, *20*
Funktionsprinzipien
    Modbus Master-Protokoll, *11*

K

Kabel
    Modbus Master-Protokoll, *38*
Kabellänge, *22*, *22*
Kommunikationsanforderungen (Requests)
    Modbus Master-Protokoll, *57*
Kommunikationsprinzip
    Master/Slave, *12*
Kondensator, *24*
Konfiguration
    Modbus-Protokoll, *30*

M

Master-/Slave-Kommunikationsprinzip, *12*
Modbus Master-Protokoll
    Beispiel für einen seriellen Modbus RTU-Bus, *21*
    Datentypen, *35*
    Diagnose, *49*
    Frame-Beschreibung, *20*
    Funktionsprinzipien, *11*
    Kabel, *38*
    Kommunikationsanforderungen (Requests), *57*
    OSI-Modell, *14*
    RTU-Framing, *18*
    RTU-Übertragungsmodus, *17*
    Softwarekonfiguration, *28*

O

Objekte
Modbus Master-Protokoll, *35*
OSI-Modell
Modbus Master-Protokoll, *14*

P

Pinanschlüsse
RJ45, *43*
SUB-D25, *40*
Polarisation, *25*
Protokoll-Konfiguration, *30*

R

RC-Abschluss, *24*
RJ45
Pinanschlüsse, *43*
RS232
Empfehlungen, *66*
RS232-Verdrahtung, *40*
RS485
Empfehlungen, *67*
RS485-Verdrahtung, *41*
RTU-Framing
Modbus Master-Protokoll, *18*
RTU-Übertragungsmodus
Modbus Master-Protokoll, *17*

S

Slave-Adresse, *32*
Slaveadressen-Konfiguration, *34*
Softwarekonfiguration
Modbus Master-Protokoll, *28*
SUB-D25
Pinanschlüsse, *40*

T

Telegrammsegment, *20*

U

unvollständiger Block, *19*

V

Variablentypen
Modbus Master-Protokoll, *35*
Verstärker, *22*
Vorbelasten, *25*

W

Widerstand, *24*