

CANopen

Handbuch zur Hardware

(Übersetzung des englischen Originaldokuments)

12/2018

Die Informationen in der vorliegenden Dokumentation enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Leistungsmerkmale der hier erwähnten Produkte. Diese Dokumentation dient keinesfalls als Ersatz für die Ermittlung der Eignung oder Verlässlichkeit dieser Produkte für bestimmte Verwendungsbereiche des Benutzers und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Jeder Benutzer oder Integrator ist verpflichtet, angemessene und vollständige Risikoanalysen, Bewertungen und Tests der Produkte im Hinblick auf deren jeweils spezifischen Verwendungszweck vorzunehmen. Weder Schneider Electric noch deren Tochtergesellschaften oder verbundene Unternehmen sind für einen Missbrauch der Informationen in der vorliegenden Dokumentation verantwortlich oder können diesbezüglich haftbar gemacht werden. Verbesserungs- und Änderungsvorschläge sowie Hinweise auf angetroffene Fehler werden jederzeit gern entgegengenommen.

Sie erklären, dass Sie ohne schriftliche Genehmigung von Schneider Electric dieses Dokument weder ganz noch teilweise auf beliebigen Medien reproduzieren werden, ausgenommen zur Verwendung für persönliche nichtkommerzielle Zwecke. Darüber hinaus erklären Sie, dass Sie keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder seinem Inhalt einrichten werden. Schneider Electric gewährt keine Berechtigung oder Lizenz für die persönliche und nichtkommerzielle Verwendung dieses Dokument oder seines Inhalts, ausgenommen die nichtexklusive Lizenz zur Nutzung als Referenz. Das Handbuch wird hierfür „wie besehen“ bereitgestellt, die Nutzung erfolgt auf eigene Gefahr. Alle weiteren Rechte sind vorbehalten.

Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

© 2018 Schneider Electric. Alle Rechte vorbehalten.



	Sicherheitshinweise	5
	Über dieses Buch	7
Kapitel 1	Einführung in CANopen	9
	Grundlagen von CANopen	9
Kapitel 2	CANopen-Netzwerktopologien	11
	Allgemeine Architektur eines CANopen-Netzwerks	12
	Einfache Topologie	13
	Topologie mit einem Repeater	14
	Topologie mit einer Bridge	16
	Kaskadieren von Abzweigen	17
	Topologie mit externer Stromversorgung	18
Kapitel 3	Netzwerkaufbau	21
3.1	Installation	22
	Grundsätze	23
	Kabelinstallation	24
	Schrankinterne CANopen-Verkabelung	25
3.2	Einschränkungen auf der physischen Ebene	27
	Übertragungsgeschwindigkeit und Kabellänge	28
	Einschränkungen bei Abzweigkabeln	30
	Netzwerk mit externer Stromversorgung	32
	Überprüfungen und Fehlersuche	34
Kapitel 4	CANopen-Infrastrukturkomponenten	35
4.1	CANopen-Kabel	36
	CANopen-Kabel	37
	Kabeltypen	38
4.2	CANopen-Kabelstecker	39
	SUB-D 9-Kabelstecker	40
	Offene Kabelstecker	44
	IP67 M12-Kabelstecker	46
4.3	CANopen-Abzweige	48
	TSX CAN TDM4	49
	VW3 CAN TAP2	53
4.4	CANopen – Steckverbinder für Prioritätsverkettung	55
	CANopen – Steckverbinder für Prioritätsverkettung	55

4.5	Fertige Kabelsätze	57
	Fertige Kabelsätze	57
Kapitel 5	CANopen – Steckverbinder	59
	Anschlussbelegung von CANopen-Gerätesteckern	59
Glossar	63
Index	65



Wichtige Informationen

HINWEISE

Lesen Sie sich diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb, Bedienung 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.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs „Gefahr“ oder „Warnung“ angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung der Anweisungen unweigerlich Verletzung zur Folge hat.



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 gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge hat**.

WARNUNG

WARNUNG macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Verletzungen **zur Folge haben kann**.

VORSICHT

VORSICHT macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen **zur Folge haben kann**.

HINWEIS

HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

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.

Als qualifiziertes Fachpersonal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs elektrischer Geräte und deren Installation verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

Über dieses Buch



Auf einen Blick

Ziel dieses Dokuments

Dieses Handbuch enthält grundlegende Informationen zu den von Schneider Electric verwendeten CANopen-Netzwerken. Daneben werden die CANopen-Infrastrukturkomponenten (Stecker, Kabel, Abzweige) beschrieben, die von Schneider Electric zur Einrichtung eines CANopen-Netzwerks bereitgestellt werden.

Gültigkeitsbereich

Dieses Handbuch gilt für CANopen-Netzwerke, so wie diese von Schneider Electric verwendet werden.

Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
Elektromagnetische Verträglichkeit, praktische Montageanweisungen	DEG999
Maschinen & Installationen mit Industriekommunikationen (Teil 4 des Katalogs)	MKTED207012EN

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website <https://www.schneider-electric.com/en/download> zum Download bereit.

Kapitel 1

Einführung in CANopen

Grundlagen von CANopen

CAN

Das CAN (Controller Area Network) wurde ursprünglich für die Bordsysteme von Kraftfahrzeugen entwickelt und wird heute in einer Vielzahl von Bereichen eingesetzt. Zum Beispiel:

- Transport
- Tragbare Ausrüstungen
- Medizinische Ausrüstungen
- Gebäudetechnik
- Industrielle Steuerungen

Das CAN-System weist folgende Vorteile auf:

- Buszuordnung
- Fehlererkennung
- Zuverlässigkeit des Datenaustauschs

CANopen

CANopen ist das Protokoll der höheren Ebene und basiert auf dem CAN.

Master/Slave-Struktur

Das CANopen-Netzwerk verwendet eine Master/Slave-Struktur für die Bus-Verwaltung und besteht aus einem Master und einem oder mehreren Slaves.

Der Master übernimmt die folgenden Funktionen:

- Initialisierung der Slaves
- Überwachung der Slaves
- Bereitstellung von Statusinformationen zu den Slaves

Zugriff auf Medien und Topologie

Das CAN-Protokoll ermöglicht es jedem Knoten, die Übertragung eines Frames zu starten, wenn sich der Bus im Ruhemodus befindet. Wenn zwei oder mehrere Knoten gleichzeitig die Übertragung von Frames starten, wird der Buszugriffskonflikt durch einen Busverwalter anhand der in jedem Frame enthaltenen Kennung gelöst.

Der Sender, der die Kennung mit der höheren Priorität hat, erhält den Buszugriff. Die Frames der anderen Sender werden automatisch zu einem späteren Zeitpunkt erneut gesendet.

Dieser Busverwalter verwendet einen rezessiven und einen dominanten Pegel auf dem Bus und wird bei der Übertragung jedes Bits ausgeführt. Jeder Sender testet den Buspegel während der Übertragung seiner Bits. Wenn ein rezessives Bit übertragen wird und sich der Bus in einem dominanten Zustand befindet, verliert der Sender die Oberhand und unterbricht die Übertragung.

Aufgrund dieses Prinzips hat ein übertragenes Signal während der Übertragung jedes Bits Zeit, sich bis zu dem am weitesten entfernten Knoten auszubreiten. Anschließend kehrt es in einem dominanten Zustand zurück. Daher weist der Bus abhängig von der Übertragungsrate verschiedene Längenbegrenzungen auf.

CANopen auf Maschinen- und Installationsebene

Entsprechend der Netzwerkstrategie von Schneider Electric ist CANopen hauptsächlich auf die Maschinen- und Installationsebene ausgerichtet.

Kapitel 2

CANopen-Netzwerktopologien

Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Topologietypen und möglichen Verbindungen auf einem CANopen-Bus beschrieben.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Allgemeine Architektur eines CANopen-Netzwerks	12
Einfache Topologie	13
Topologie mit einem Repeater	14
Topologie mit einer Bridge	16
Kaskadieren von Abzweigen	17
Topologie mit externer Stromversorgung	18

Allgemeine Architektur eines CANopen-Netzwerks

Überblick

Das CANopen-Netzwerk überträgt die verschiedenen Signale über ein paarig verdrehtes Kabel, das an beiden physischen Enden durch 120-Ω-Widerstände abgeschlossen wird (LT in der Abbildung unten). Eine separate Signalmasse wird als gemeinsamer Bezugsleiter für die CANopen-Knoten verwendet.

Graphische Darstellung

Die folgende Zeichnung veranschaulicht eine allgemeine CANopen-Architektur:



Jede CANopen-Komponente von Schneider Electric ermöglicht die Verdrahtung der folgenden Signalkabel:

Bezeichnung	Beschreibung
CAN_H	Leiter des CAN_H-Busses (CAN High)
CAN_L	Leiter des CAN_L-Busses (CAN Low)
CAN_GND	Masse des CAN-Busses

HINWEIS: Neben den drei oben beschriebenen Drähten verfügen einige Kabel von Schneider Electric für dieses Merkmal über einen vierten Draht für die Fernspeisung der Geräte.

Einfache Topologie

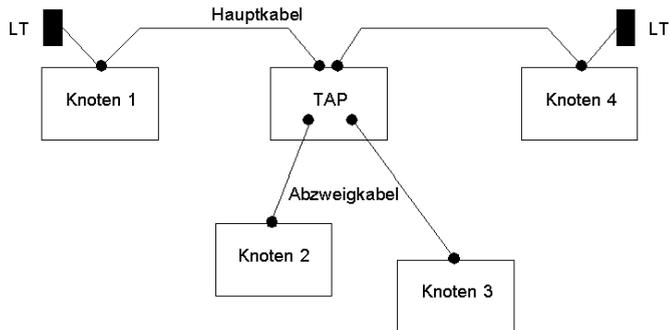
Allgemein

Das CANopen-Netzwerk besteht aus einer Übertragungsleitung, bei der sich an beiden physischen Enden Endwiderstände befinden müssen.

Ein Abzweig in Verbindung mit Abzweigkabeln bildet eine teilweise Sterntopologie. Verwenden Sie möglichst kurze Abzweigkabel, um Reflexionen zu minimieren. Die maximale Länge von Abzweigkabeln hängt von der Übertragungsgeschwindigkeit ab. Die zulässigen Kabellängen können Sie der Tabelle Maximale Kabellänge (*siehe Seite 28*) entnehmen.

Beispiel für eine einfache Topologie

Das folgende Schaubild zeigt ein Beispiel einer einfachen Topologie:



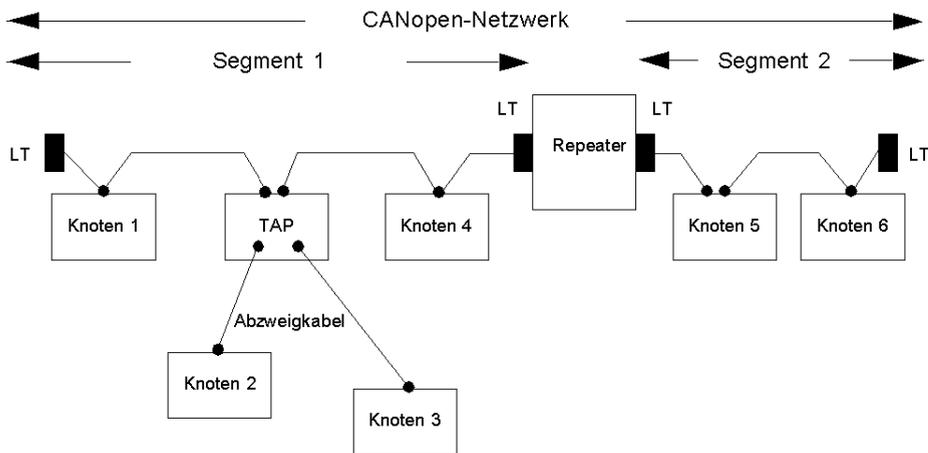
Topologie mit einem Repeater

Allgemein

Das CANopen-Netzwerk kann aus einem einzigen Segment oder aus mehreren untereinander durch einen CAN-Repeater physisch verbundenen Segmenten bestehen.

Beispiel einer Topologie mit Repeater

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel einer Topologie mit einem Repeater:



Repeater-Funktionen

Ein Repeater:

- aktualisiert die CAN-Signale, sodass mehr als 64 Knoten verwendet werden können.
- kann eine Potentialtrennung zwischen den Segmenten bereitstellen. Alle diese Segmente müssen über einen Endwiderstand verfügen.
- ist aus Netzwerksicht transparent, weil er die CAN-Signale lediglich weiterleitet. Dies bedeutet, dass die an den Bus angeschlossenen Geräte vom gleichen Busverwalter verwaltet werden.
- ermöglicht keine Erhöhung der Gesamtlänge des Kabels. Die maximal zulässigen Kabellängen können Sie der Tabelle Maximale Kabellänge (*siehe Seite 28*) entnehmen.

Verkettung des Kabels

Die Verkettung des Kabels von einem Knoten zum nächsten kann über die Kabelstecker auf zwei verschiedene Weisen erfolgen:

- Durch die Verbindung von zwei Kabeln mit demselben Kabelstecker. Bei diesem gängigen Verkettungsverfahren kann der Kabelstecker vom Gerät (etwa zum Geräteaustausch) abgezogen werden, ohne dass der Netzwerkbetrieb unterbrochen wird.
- Durch die Verbindung der beiden Kabel mit einzelnen Kabelsteckern an Geräten, die zwei Kabelstecker bereitstellen (Knoten 5 im Beispiel oben). Dieses Verkettungsverfahren wird besonders bei Geräten mit hohen Schutzanforderungen (etwa bei IP67-Geräten) oder für optimierte Kabelsysteme im Schrank verwendet.

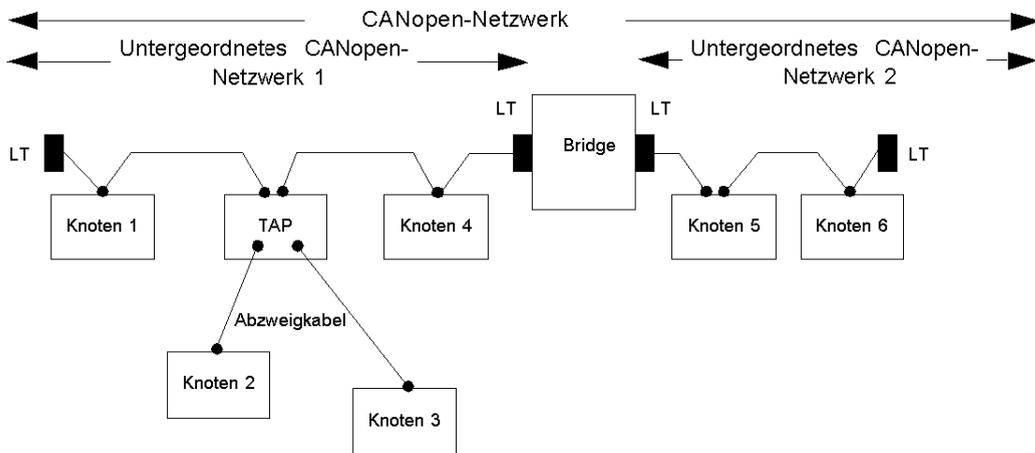
Topologie mit einer Bridge

Allgemein

Ein CANopen-Gesamtnetzwerk kann mithilfe einer CAN-Bridge in mehr oder weniger unabhängige Unternetzwerke geteilt werden.

Beispiel einer Topologie mit Bridge

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel einer Topologie mit einer Bridge:



Bridge-Funktionen

Eine Bridge:

- teilt das CAN-Gesamtnetzwerk in mehr oder weniger unabhängige Unternetzwerke.
- stellt für jedes Unternetzwerk eine individuelle Busverwaltung bereit.
- ermöglicht es, dass für jedes Unternetzwerk eine eigene Übertragungsgeschwindigkeit besteht.
- basiert auf dem Prinzip der Speicherung und Weiterleitung, d.h. CAN-Meldungen werden von einem Unternetzwerk empfangen und anschließend an ein anderes Unternetzwerk weitergeleitet.
- ermöglicht die Verwendung von Übersetzungs- und Filterregeln.
- ermöglicht die Durchführung einer Protokollanpassung zwischen den Unternetzwerken.

Im Gegensatz zum CAN-Repeater kann die maximale Netzwerkgröße mit einer CAN-Bridge erweitert werden.

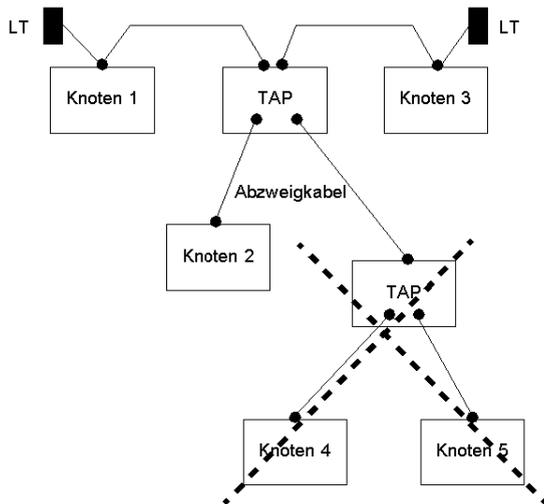
Kaskadieren von Abzweigen

Allgemein

Bei CANopen-Netzwerken ist das Kaskadieren von Abzweigen nicht zulässig, da dadurch die Übertragungsleitung negativ beeinflusst würde.

Beispiel für kaskadierte Abzweige

Die folgende Abbildung zeigt, dass kaskadierte Abzweige in CANopen-Netzwerken nicht zulässig sind:



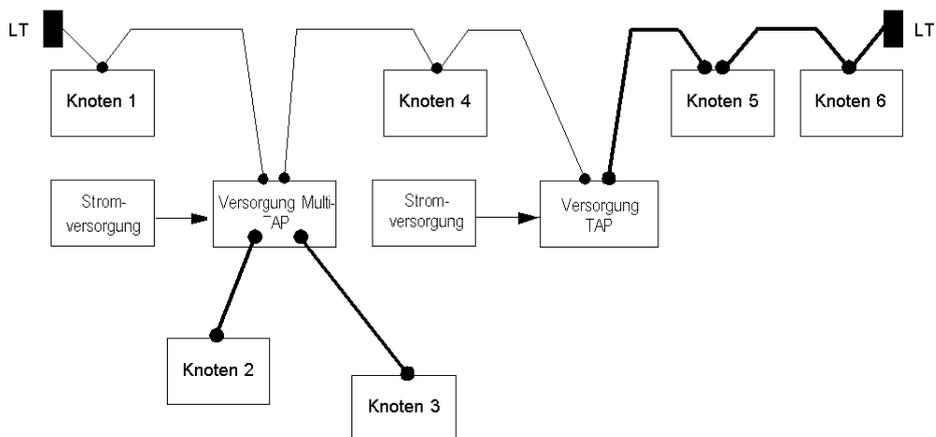
Topologie mit externer Stromversorgung

Allgemein

Um die Knoten des CANopen-Netzwerks mit Strom zu versorgen, kann eine externe Stromversorgung mit einem Abzweig verbunden werden.

Beispiel für ein Netzwerk mit externer Stromversorgung

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel einer Topologie mit externer Stromversorgung:



Versorgungsabzweige

Es sind zwei Typen von Abzweigen zur Stromversorgung verfügbar:

Abzweigtyp	Funktion	Mit Strom versorgte Knoten im obigen Beispiel
Mehrfachversorgungsabzweig	Versorgt die Abzweigkabel mit Strom	2 und 3
Versorgungsabzweig	Versorgt das ausgehende Kabel mit Strom, wodurch die folgenden Knoten mit Strom versorgt werden	5 und 6

Stromsignalkabel

Strom wird über die Signalkabel `CAN_V+` und `CAN_GND` übertragen. Für diese Signalkabel werden herkömmliche CAN-Kabel verwendet, weshalb für die Stromversorgung keine speziellen Kabel erforderlich sind.

Stromleitung durch das Kabel

Um Strom durch das Kabel zu leiten, muss das Signalkabel `CAN_V+` mit dem Kabelstecker an jedem Knoten verbunden sein, und zwar auch dann, wenn ein Knoten selbst keinen Strom verbraucht, sondern diesen zum nachfolgenden Knoten weiterleitet.

HINWEIS: Repeater, Bridges und RJ45-Kabel leiten Strom über das Signalkabel `CAN_V+` nicht weiter.

Weitere Informationen zur Stromverteilung über das Netzwerk finden Sie unter Einschränkungen auf der physischen Ebene (*siehe Seite 27*).

Kapitel 3

Netzwerkaufbau

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält Verweise auf Dokumente, in denen die Regeln für den Netzwerkaufbau erläutert werden, und es werden die Beziehung zwischen Kabellänge und Übertragungsgeschwindigkeit, die Einschränkungen bei Abzweigkabeln und die Spezifikationen beschrieben, die für Netzwerke mit externer Stromversorgung gelten.

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
3.1	Installation	22
3.2	Einschränkungen auf der physischen Ebene	27

Abschnitt 3.1

Installation

Allgemeines

Dieser Abschnitt enthält Grundregeln für CANopen-Netzwerke sowie Vorsichtsmaßnahmen zur elektromagnetischen Verträglichkeit, und es werden Referenzdokumente aufgeführt, die bei der Installation berücksichtigt werden müssen.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Grundsätze	23
Kabelinstallation	24
Schrankinterne CANopen-Verkabelung	25

Grundsätze

Überblick

Dokumentieren Sie den Netzwerkaufbau mit den zugehörigen Berechnungen genau, weil diese Aufzeichnungen bei der Planung künftiger Änderungen sehr nützlich sein können. Diese unterstützen auch die Beibehaltung der Bus-Leistungen.

Grundsätze zum Netzwerkaufbau

Berücksichtigen Sie bei der Einrichtung des CANopen-Busses die folgenden Regeln:

- Weisen Sie jedem Knoten eine eindeutige CANopen-Knotenadresse zu.
- Stellen Sie sicher, dass die Knoten eines Netzwerks über dieselbe Übertragungsgeschwindigkeit verfügen.
- Überprüfen Sie die Länge und Dichte dieser Abzweigkabel.
- Überprüfen Sie, ob die Segmente an jedem Leitungsende mit einem Endwiderstand verfügen.

Auf alle Fälle muss der Netzwerkaufbau die technischen Regeln, die in den folgenden Abschnitten aufgeführt sind, berücksichtigen und ihnen entsprechen.

Kabelinstallation

Überblick

Der CANopen-Bus ist für Innenräume in einer Werkstatt- oder Fabrikumgebung konzipiert. Wie für alle anderen industriellen Busse auch, ist es jedoch erforderlich, strenge Installationsvorschriften einzuhalten, um die volle Leistungsfähigkeit des Busses zu gewährleisten.

Verweise auf Installationsvorschriften

Beachten Sie besonders die Vorschriften im Dokument Elektromagnetische Verträglichkeit, praktische Montageanweisungen (*siehe Seite 7*).

Schirm und Masse

Um Störungen im Gleichtaktbetrieb zu begrenzen und einen hohen Grad elektromagnetischer Verträglichkeit zu erreichen, treffen Sie die folgenden Vorkehrungen:

- Verbinden Sie eine gemeinsame Masse (CAN_GND) mit den CANopen-Geräten. Zusammen mit der elektrischen Isolierung wird hierdurch sichergestellt, dass sich die CANopen-Geräte auf derselben Referenzebene befinden.
- Treffen Sie bei Geräten ohne elektrische Isolierung (ob eine Isolierung vorhanden ist, erfahren Sie im Benutzerhandbuch des Herstellers) andere Maßnahmen. Verwenden Sie beispielsweise einen separaten äquipotentialen Anschlussdraht, um dieselbe Referenzebene zu erreichen.

CANopen verwendet geschirmte, paarig verdrehte Kabel. Der Schirm ist an jedem Gerät mit der Masse verbunden. Über das Metallgehäuse des SUB-D 9-Kabelsteckers wird dies beispielsweise automatisch erreicht.

Schrankinterne CANopen-Verkabelung

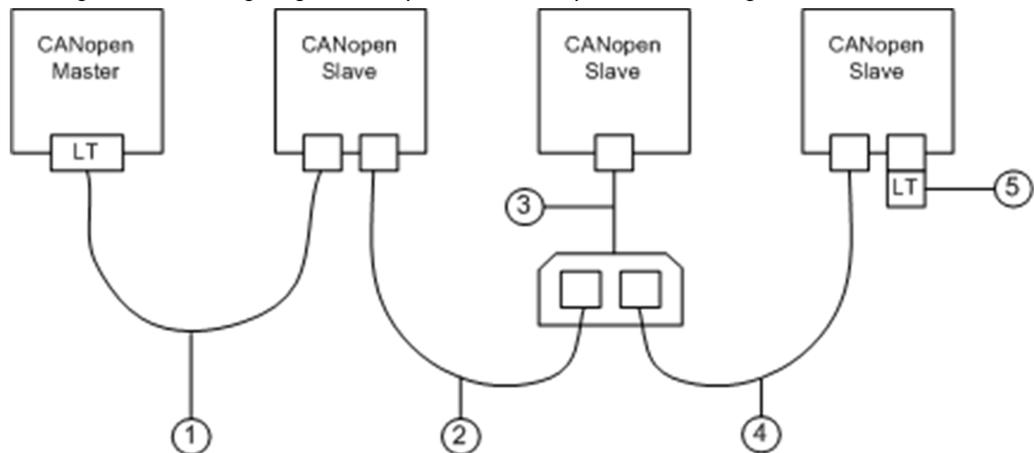
Allgemein

Schneider Electric bietet fertige Kabelsätze zur Erleichterung der Verkabelung von CANopen-Geräten in einem Schrank.

Diese Kabelsätze, in Verbindung mit dem Steckverbinder für Prioritätsverkettung, befreien den Kunden von der Notwendigkeit einer manuellen Installation der Anschlüsse. Die schrankinterne Verkabelung erfolgt auf der Basis von RJ45-Steckverbindern. Wenn jedes im Schrank verwendete CANopen-Gerät mit einem RJ45-Steckverbinder ausgestattet ist, handelt es sich bei der Netzwerktopologie um eine einfache Prioritätsverkettung ohne Abzweige.

Beispiel

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel einer CANopen-Verkabelung in einem Schrank:



- 1 VW3 M3 805R010
- 2 VW3 CAN CARR03
- 3 TCSCNT023F13M03
- 4 VW3 CAN CARR01
- 5 TCSCAR013M120

Infrastrukturelemente

Für die schrankinterne Verkabelung werden die folgenden Infrastrukturelemente bereitgestellt:

Katalog-Nr.	Elementtyp	Anschlussstyp	Kabellänge
VW3 CAN CARR03	fertiger Kabelsatz	RJ45 an beiden Enden	0,3 m
VW3 CAN CARR01	fertiger Kabelsatz	RJ45 an beiden Enden	1,0 m
VW3 M3 805R010	fertiger Kabelsatz	1 RJ45 und 1 SUB-D9 mit Abschlusswiderstand	1,0 m
TCSCNT023F13M03	Steckverbinder für Prioritätsverkettung	1 RJ45-Stecker und 2 RJ45-Buchsen	–
TCSCAR013M120	–	RJ45-Abschlusswiderstand	–
TCS CCN 4F3 M05T	fertiger Kabelsatz	1 RJ45 und 1 SUB-D9 mit Abschlusswiderstand	0,5 m
TCS CCN 4F3 M1T	fertiger Kabelsatz	1 RJ45 und 1 SUB-D9	1,0 m
TCS CCN 4F3 M3T	fertiger Kabelsatz	1 RJ45 und 1 SUB-D9	3,0 m

Einschränkungen

Bei Verwendung eines dieser Infrastrukturelemente in der Hauptleitung gelten die folgenden Einschränkungen:

- Die maximale Kabellänge ist im Vergleich zu einem CANopen-Standardkabel um 50 % reduziert (siehe TabelleMaximale Kabellänge (*siehe Seite 28*) und TabelleMaximale Kabellänge und Anzahl der Knoten (*siehe Seite 29*)).
- Verwenden Sie diese Infrastrukturelemente für schrankinterne Verkabelung nur innerhalb eines einzigen Schrankes. Um das CANopen-Netzwerk auf mehrere verschiedene Schränke zu verteilen, verwenden Sie zur Verbindung der Schränke CANopen-Standardkabel (TSXCANCA***, TSXCANCB***, TSXCANCD***).
- RJ45-Steckverbinder verfügen nicht über CAN_V+ und bieten somit keine Spannungsverteilung.

Abschnitt 3.2

Einschränkungen auf der physischen Ebene

Allgemeines

In diesem Abschnitt werden die Einschränkungen aufgeführt, die Sie bei der Einrichtung eines CANopen-Netzwerks berücksichtigen müssen, und es sind Informationen zur Fehlersuche enthalten, mit denen Sie mögliche Probleme bei der Installation beheben können.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
Übertragungsgeschwindigkeit und Kabellänge	28
Einschränkungen bei Abzweigkabeln	30
Netzwerk mit externer Stromversorgung	32
Überprüfungen und Fehlersuche	34

Übertragungsgeschwindigkeit und Kabellänge

Einleitung

CANopen ermöglicht den Anschluss von 127 Geräten (der Bus-Master und 126 dezentrale Slaves). Die Übertragungsgeschwindigkeit hängt allein vom verwendeten Kabeltyp ab.

Im CAN-Protokoll wird die Priorität der Frames durch eine Kollision zwischen den dominanten und rezessiven Ebenen der Leitung geregelt. Diese Kollision muss während der Übertragung eines Bits aufgelöst werden, was die Ausbreitungsdauer des Signals zwischen zwei Knoten begrenzt.

Die folgende Tabelle gibt die maximale Länge des Hauptkabels ausgehend von dem von Schneider Electric bereitgestellten CANopen-Kabel (TSXCANCA***, TSXCANCB*** and TSXCANCD***) an.

Maximale Kabellänge

Folglich ist der maximale Abstand zwischen den beiden am weitesten voneinander entfernten Knoten eines CAN-Busses von der Geschwindigkeit abhängig. Er ist in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Geschwindigkeit in Bit/s	Maximale Kabellänge
1 Mbit/s	20 m
800 Kbit/s	40 m
500 Kbit/s	100 m
250 Kbit/s	250 m
125 Kbit/s	500 m
50 Kbit/s	1000 m
20 Kbit/s	2500 m
10 Kbit/s	5000 m

Gemäß der Netzwerkstrategie von Schneider Electric werden für Automatisierungslösungen auf Rechner- und Installationsebene die Geschwindigkeiten 1 Mbit/s, 800 Kbit/s, 500 Kbit/s, 250 Kbit/s und 125 Kbit/s empfohlen.

HINWEIS: Die maximale Länge geht von einer angemessenen internen Ausbreitungsverzögerung und einem geeigneten Bit-Sample-Punkt des Geräts aus. Wenn Geräte eine lange interne Ausbreitungsverzögerung aufweisen, wird die maximale Kabellänge reduziert, die andernfalls möglich wäre.

Zu den Kabellängen der obigen Tabelle kann ein Abzweigkabel zählen, wenn es sich am physischen Ende des Hauptkabels befindet.

Repeater verkürzen die Kabellänge

Die oben angegebenen Werte geben die maximale Kabellänge ohne Repeater an. Repeater sorgen im Bus für eine zusätzliche Ausbreitungsverzögerung, wodurch die maximale Bus-Länge reduziert wird. Eine Ausbreitungsverzögerung von 5 ns führt zu einer Längenreduzierung von 1 m.

Beispiel: Ein Repeater mit einer Ausbreitungsverzögerung von 150 ns reduziert die maximale Kabellänge um 30 m.

Maximale Kabellänge und Anzahl der Knoten

Neben den Längenbegrenzungen im Zusammenhang mit der Übertragungsgeschwindigkeit wird die maximale Kabellänge auch durch den Lastwiderstand beeinflusst.

Die maximale Anzahl der Knoten, die mit demselben Segment verbunden werden können, ist immer auf 64 begrenzt. Verwenden Sie einen Repeater, um mehrere Knoten mit einem Segment zu verbinden.

Die folgende Tabelle zeigt, wie sich die Anzahl der Knoten auf die Kabellänge auswirkt:

Anzahl der Knoten	Maximale Kabellänge
2	229 m
16	210 m
32	195 m
64	170 m

Elektrische Isolierung von CANopen-Geräten

In Dokumenten zu CANopen wird häufig ein Maximalwert von 40 m bei einer Übertragungsgeschwindigkeit von 1 Mbit/s angegeben. Bei der Berechnung dieses Werts wird die elektrische Isolierung, die bei CANopen-Geräten von Schneider Electric verwendet wird, nicht berücksichtigt.

Mit dieser elektrischen Isolierung wird eine Mindestnetzwerklänge von 4 m bei einer Übertragungsgeschwindigkeit von 1 Mbit/s berechnet. Die Erfahrung zeigt jedoch, dass 20 m die praktische Länge darstellt, die durch Abzweigkabel oder sonstige Einflüsse gekürzt werden könnte.

Einschränkungen bei Abzweigkabeln

Überblick

Ein Abzweigkabel führt zu einer Signalreflexion an der Übertragungsleitung des Hauptkabels. Verwenden Sie möglichst kurze Abzweigkabel, um Reflexionen einzuschränken.

Maximale Länge des Abzweigkabels

Halten Sie die in der folgenden Tabelle aufgeführten Werte ein:

Übertragungsrate	L _{max}	ΣL _{max}	Abzweigabstand	ΣLG _{max}
1 Mbit/s	0,3 m	0,6 m		1,5 m
800 Kbit/s	3 m	6 m	3,6 m	15 m
500 Kbit/s	5 m	10 m	6 m	30 m
250 Kbit/s	5 m	10 m	6 m	60 m
125 Kbit/s	5 m	10 m	6 m	120 m
50 Kbit/s	60 m	120 m	72 m	300 m
20 Kbit/s	150 m	300 m	180 m	750 m
10 Kbit/s	300 m	600 m	360 m	1500 m

L_{max} ist die maximale Länge eines Abzweigkabels.

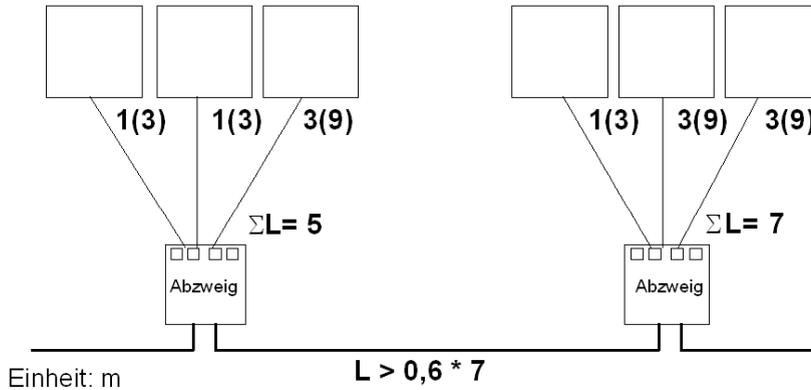
ΣL_{max} ist der maximale Wert der Summe von Abzweigkabeln am selben Abzweig.

Abzweigabstand ist der erforderliche Mindestabstand zwischen zwei Abzweigen und kann für jeden Abzweig berechnet werden (muss größer als 60 % des größten der beiden Werte für ΣL_{max} sein).

ΣLG_{max} ist der maximale Wert der Summe von Abzweigkabeln im Netzwerk.

Berechnungsbeispiel

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel einer Abzweigabstandsberechnung mit zwei Abzweiggehäusen und sechs Geräten:



Der Abzweigabstand im obigen Beispiel wird folgendermaßen berechnet:

Schritt	Beschreibung	Ergebnis
1	Berechnung der Summe der Abzweigkabel­längen für jedes Abzweiggehäuse.	5 m und 7 m
2	Die längste Länge wird beibehalten.	7 m
3	Berechnung der Mindestkabel­länge zwischen zwei Abzweigen.	60 % von 7 m

Halten Sie sich auch dann den Anzweigabstand, wenn sich ein Gerät dazwischen befindet.

Netzwerk mit externer Stromversorgung

Grundlegende Eigenschaften

Die Nennspannung der Stromversorgung muss 24 V betragen.

Der gesamte Strom, der durch die gespeisten Geräte von einer Stromversorgung aufgenommen wird, darf 1.500 mA nicht überschreiten. Dies gilt auch für ein einzelnes Gerät.

Auswahl der Stromversorgung

Die folgende Tabelle enthält die Anforderungen, die von der Stromversorgung erfüllt werden sollten:

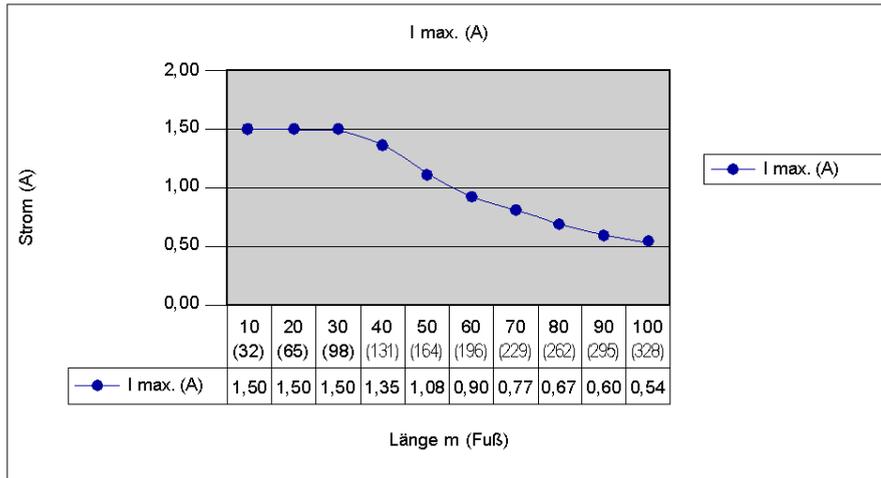
Standard	IEC61131-2:2003, PELV oder SELV
Anfangstoleranz	24 V +/- 3 % oder besser (Leerlaufspannung)
Ausregelung von Netzspannungsschwankungen	max. +/- 3 %
Ausregelung von Lastschwankungen	max. +/- 3 %
Ausgangswelligkeit	max. 200 mV Spitze-Spitze
Kapazität der Last	max. 7000 µF
Potentialtrennung	Ausgang von Wechselstrom und Gehäuseerdung getrennt
Min. Ausgangsspannung	19,2 V bei Volllast
Strombegrenzung	2 A

Es sollten Schneider Electric-Stromversorgungen aus der Phaseo-Produktfamilie verwendet werden, wie ABL-7RE2402 oder ABL-7CEM24••.

Begrenzung der Kabellänge

Abhängig von der Strommenge tritt am Kabel ein bestimmter Spannungsabfall auf. Dieser Spannungsabfall und damit die Kabellänge muss begrenzt werden.

Die folgende Abbildung zeigt die Begrenzungen, die Sie für die empfohlenen Kabel TSXCANCA.../TSXCANCB.../TSXCANCD... berücksichtigen müssen:



Überprüfungen und Fehlersuche

Allgemeines

Führen Sie die im Folgenden beschriebenen Überprüfungen durch, um eine zuverlässige CANopen-Netzwerkcommunication zu gewährleisten.

Überprüfung der Gerätekonfiguration

Führen Sie die folgenden Schritte durch, um die Konfiguration Ihrer Geräte zu überprüfen:

Schritt	Aktion
1	Überprüfen Sie, dass die angeschlossenen Geräte für dieselbe Übertragungsgeschwindigkeit konfiguriert sind.
2	Überprüfen Sie, dass jedes Gerät über eine eindeutige Knotenadresse verfügt.

Überprüfung der Topologie

Führen Sie die folgenden Schritte durch, um die Topologie Ihres CANopen-Netzwerks zu überprüfen:

Schritt	Aktion
1	Überprüfen Sie die maximale Kabellänge für die Übertragungsgeschwindigkeit.
2	Überprüfen Sie die Länge des Segments und die Anzahl der Knoten im Segment.
3	Überprüfen Sie die Länge der Abzweigkabel und den Abzweigabstand für die Übertragungsgeschwindigkeit.

Überprüfung der Verdrahtung

Führen Sie die folgenden Schritte zur Überprüfung der Verdrahtung nur durch, wenn die Geräte ausgeschaltet oder vom Netzwerk getrennt sind:

Schritt	Aktion
1	Überprüfen Sie den Widerstand zwischen CAN_L und CAN_H: <ul style="list-style-type: none"> • wenn $R > 65 \Omega$ fehlt möglicherweise ein Endwiderstand oder ein Draht ist beschädigt • wenn $R < 50 \Omega$ ist möglicherweise ein redundanter Endwiderstand vorhanden oder es ist ein Kurzschluss zwischen CAN-Signalen aufgetreten
2	Überprüfen Sie, dass keine Kurzschlüsse zwischen CAN_L- oder CAN_H-Signalen und zwischen CAN_GND- und CAN_V+-Signalen und dem Schirm auftreten.

Verwenden Sie zur Vornahme dieser Messungen einen Standardmultimeter oder noch besser einen Installationstester, z.B. CANcheck von IXXAT.

Kapitel 4

CANopen-Infrastrukturkomponenten

Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel werden die CANopen-Infrastrukturkomponenten beschrieben, die standardmäßig von Schneider Electric bereitgestellt werden.

Eine vollständige Liste aller verfügbaren Infrastrukturkomponenten erhalten Sie im *CANopen-Katalog* von Schneider Electric (Teil 4: *Maschinen & Installationen mit Industriekommunikationen*).

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Abschnitte:

Abschnitt	Thema	Seite
4.1	CANopen-Kabel	36
4.2	CANopen-Kabelstecker	39
4.3	CANopen-Abzweige	48
4.4	CANopen – Steckverbinder für Prioritätsverkettung	55
4.5	Fertige Kabelsätze	57

Abschnitt 4.1

CANopen-Kabel

Allgemeines

Dieser Abschnitt enthält die Merkmale von CANopen-Kabeln.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
CANopen-Kabel	37
Kabeltypen	38

CANopen-Kabel

Allgemeines

Schneider Electric stellt einen Kabeltyp bereit, der die folgenden Funktionen übernimmt:

- Hauptkabel
- Abzweigkabel
- Spannungsverteilung über das Netzwerk

Das CANopen-Kabel enthält zwei paarig verdrehte Drähte. Jedes Drahtpaar verfügt über eine separate Schirmung, um Störungen der CANopen-Signalkabel durch die stromführenden Drähte zu reduzieren. Beide Drahtpaare verfügen über eine gemeinsame verzinnte Flechtschirmung aus Kupfer und einen zusätzlichen Ableitdraht.

Merkmale der Drahtpaare

Die folgende Tabelle enthält die Merkmale der einzelnen Drahtpaare eines CANopen-Kabels:

Draht	Merkmal	Signal	Farbe
Paar A	Leiterstärke: 0,34 mm ² (22 AWG)	CAN_V+	Rot
Paar A	Linearer Widerstand: 55 Ω/km	CAN_GND	Schwarz
Paar B	Leiterstärke: 0,2 mm ² (24 AWG)	CAN_H	Weiß
Paar B	Linearer Widerstand: 90 Ω/km	CAN_L	Blau
Paar B	Typische Impedanz: 120 Ω	–	–

Allgemeine Kabelmerkmale

Die folgende Tabelle enthält die allgemeinen Merkmale eines CANopen-Kabels:

Schirm	Verzinnete Flechtschirmung aus Kupfer und Ableitdraht
Farbe des Kabelmantels	Magenta RAL 4001
Betriebstemperatur	-10° bis +80 °C (14 bis 176 °F)
Lagertemperatur	-25° bis +80 °C (-13 bis 176 °F)
Gesamtdurchmesser	7,4 bis ± 0,2 mm (0,29 bis 0,007 Zoll)

Kabeltypen

Verfügbare Kabel

Schneider Electric stellt drei verschiedene Kabeltypen bereit, bei denen die Merkmale des Kabelmantels voneinander abweichen:

- TSXCANCA••• ist für den europäischen Markt bestimmt, LSZH (Kabelmantel aus halogenfreiem Material)
- TSXCANCB••• ist für den amerikanischen Markt bestimmt, UL- und CSA-zertifiziert, feuerhemmend
- TSXCANCD••• ist ein flexibles Kabel für anspruchsvolle Umgebungen, sehr gute chemische Widerstandsfähigkeit gegen Öl und Fett, LSZH, für mobile Anwendungen geeignet

Alle Kabeltypen sind in den Längen 50 m (164 Fuß), 100 m (328 Fuß) oder 300 m (984 Fuß) erhältlich.

Spezifische Kabelmerkmale

Die Kabel von Schneider Electric verfügen über die folgenden Merkmale:

Merkmale	TSXCANCA	TSXCANCB	TSXCANCD
Min. Kurvenradius – stationäre Anwendungen	67 mm (2,63 Zoll)	67 mm (2,63 Zoll)	37 mm (1,45 Zoll)
Min. Kurvenradius – mobile Anwendungen	–	–	74 mm (2,91 Zoll)
Feuerhemmend	IEC 60332-1	IEC 60332-3	IEC 60332-1
Ölbeständig	–	–	VDE 0472 Teil 803B
Raucharm	VDE 0207-24	–	VDE 0207-24
Halogenfrei	EN50290-2-27	–	EN50290-2-27
Anwendung mit Kabelverkettung			
Max. Zyklusanzahl	–	–	1.000.000
Max. Hochlauf	–	–	5 m/s ² (16,4 Fuß/s ²)
Geschwindigkeit	–	–	200 m/mn (656 Fuß/mn)
Gegenbiegewechsel			
Biegewinkel	–	–	180°
Max. Zyklen	–	–	30.000
Max. Raddurchmesser	–	–	200 mm (7,87 Zoll)

Abschnitt 4.2

CANopen-Kabelstecker

Allgemeines

Dieser Abschnitt bietet eine Übersicht über die verschiedenen CANopen-Kabelstecker.

Inhalt dieses Abschnitts

Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
SUB-D 9-Kabelstecker	40
Offene Kabelstecker	44
IP67 M12-Kabelstecker	46

SUB-D 9-Kabelstecker

Steckertypen

Schneider Electric stellt die folgenden Typen von SUB-D 9-Kabelsteckern bereit:

Kabelstecker von Schneider Electric	Merkmale
TSXCANKCDF90T	90°-Kabel
TSXCANKCDF180T	180°-Kabel
TSXCANKCDF90TP	<ul style="list-style-type: none"> ● 90°-Leitung ● Stecker für den temporären Anschluss eines Diagnosegeräts verfügbar

Gemeinsame Funktionen

Die oben angegebenen Steckertypen haben die folgenden gemeinsamen Funktionen:

- Verbindung von ein oder zwei Kabeln an Schraubenklemmen (Anschlussklemmen)
- Schirmverdrahtung der beiden Kabel und des Steckermetallgehäuses
- Integrierter Endwiderstand, schaltbar über EIN-/AUS-Schalter

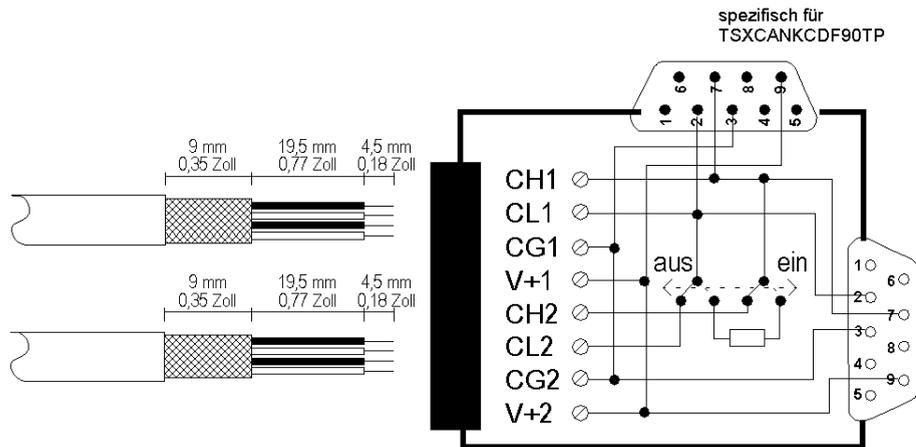
Verkettungsfunktion

Die Kabelstecker können zur Verkettung von Kabeln zwischen CANopen-Geräten verwendet werden:

Wenn ...	Dann ...
sich das Gerät am Anfang oder am Ende des Netzwerks befindet,	ist das Kabel an der Klemmenleiste 1 (eingehendes Kabel) angeschlossen und der Leitungsabschlusschalter ist eingeschaltet.
sich das Gerät in der Mitte des Busses befindet,	sind zwei Kabel im Stecker miteinander verbunden und der Leitungsabschlusschalter ist ausgeschaltet.

Verdrahtung

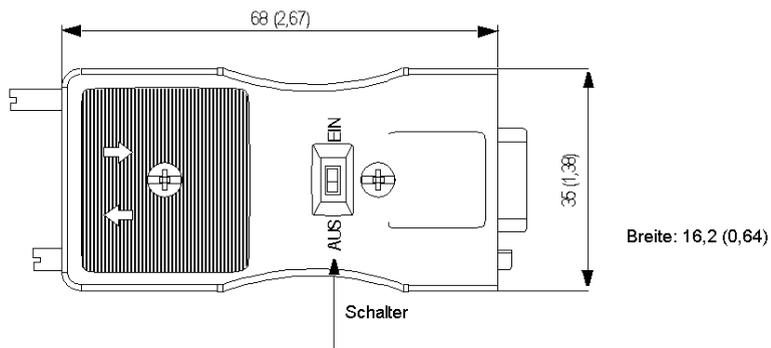
Die folgende Abbildung zeigt die Verdrahtung von TSXCANKCDF90T, TSXCANKCDF180T und TSXCANKCDF90TP:



TSXCANKCDF180T

Die folgende Abbildung zeigt den TSXCANKCDF180T-Kabelstecker:

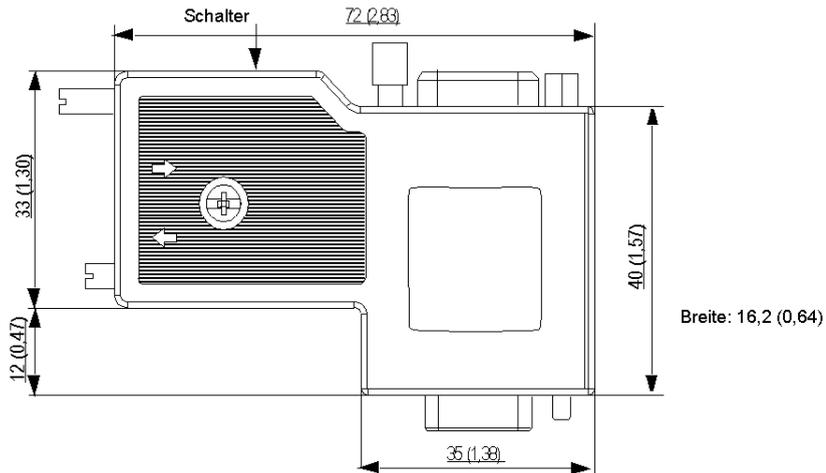
Einheit: mm (Zoll)



TSXCANKCDF90T/TSXCANKCDF90TP

Die folgende Abbildung zeigt die Abmessungen der TSXCANKCDF90T-/TSXCANKCDF90TP-Kabelstecker:

Einheit: mm (Zoll)



Anschlüsse

⚠ VORSICHT**UNERWARTETER BETRIEB DES CANopen-NETZWERKS**

Das Signalkabel CAN_V+ (roter Draht) darf nur für die Stromverteilung verwendet werden. Die Drahtverbindungen müssen den in der folgenden Tabelle beschriebenen Kombinationen entsprechen.

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

Wenn Sie das CANopen-Standardkabel von Schneider Electric (TSXCANCA***, TSXCANCB*** oder TSXCANCD***) verwenden, müssen Sie die in der folgenden Tabelle aufgeführten Zuordnungen (Signalkabel, Drahtfarbe) berücksichtigen.

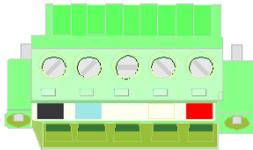
In der folgenden Tabelle ist die Verkabelung der Drähte an der Klemmenleiste abhängig vom Signalkabel beschrieben.

Signalkabel	Klemmenleiste 1, eingehendes Kabel	Klemmenleiste 2, ausgehendes Kabel	Drahtfarbe
CAN_H	CH1	CH2	Weiß
CAN_L	CL1	CL2	Blau
CAN_GND	CG1	CG2	Schwarz
CAN_V+	V+1	V+2	Rot

Offene Kabelstecker

Abbildung

Die folgende Abbildung zeigt den offenen Kabelstecker:



Informationen zur Verdrahtung

⚠ VORSICHT

UNERWARTETER BETRIEB DES CANopen-NETZWERKS

Das Signalkabel CAN_V+ (roter Draht) darf nur für die Stromverteilung verwendet werden. Die Drahtverbindungen müssen den in der folgenden Tabelle beschriebenen Kombinationen entsprechen.

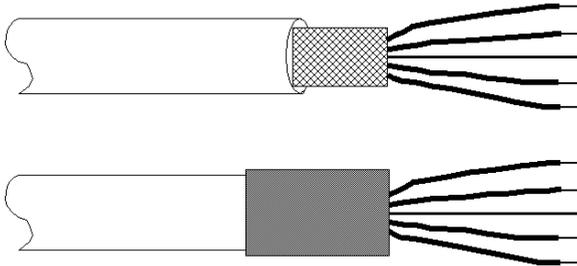
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

Pin	Signalkabel	Farbmarkierung des Steckers	Drahtfarbe	Endwiderstand
1	CAN_GND	Schwarz	Schwarz	Fügen Sie einen Widerstand (120 Ω 0,25 W, 5 %) zwischen CAN_H und CAN_Lein, wenn dies das physische Ende des Hauptkabels darstellt.
2	CAN_L	Blau	blau	
3	CAN_Shield	keine	Verzinnter Ableitdraht aus Kupfer	
4	CAN_H	Weiß	weiß	
5	CAN_V+	Rot	blau	

Vorbereitung des Kabels

Bereiten Sie das Kabel folgendermaßen für den Anschluss an einen offenen Stecker vor:

Schritt	Aktion
1	Entfernen Sie den Kabelmantel vom Ende des Kabels.
2	Entfernen Sie den Flechtschirm aus Kupfer, und belassen Sie dabei den Ableitdraht.
3	Umwickeln Sie das Ende des Kabels mit Schrumpffolie.



IP67 M12-Kabelstecker

Steckertypen

Schneider Electric stellt zwei Typen von IP67 M12-Steckern bereit:

Stecker	FTX CN 12M5
Steckbuchse	FTX CN 12F5

Verkettung

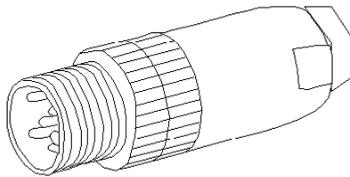
Da bei diesen Steckern nur ein Kabel angeschlossen werden kann, erfolgt die Verkettung des Kabels über das Gerät. Es stellt spezifische Ports für die ein- und ausgehenden Kabel bereit.

Das eingehende Kabel wird an den BUS IN-Port des Geräts angeschlossen.

Das ausgehende Kabel wird an den BUS OUT-Port des Geräts angeschlossen.

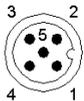
Abbildung

Die folgende Abbildung zeigt einen IP67 M12-Kabelstecker:



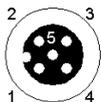
BUS IN-Stecker

Die folgende Abbildung zeigt den 5-poligen M12-BUS IN-Stecker:



BUS OUT-Stecker

Die folgende Abbildung zeigt die 5-polige M12-BUS IN-Steckbuchse:



Zuordnung der Pins

VORSICHT

UNERWARTETER BETRIEB DES CANopen-NETZWERKS

Das Signalkabel CAN_V+ (roter Draht) darf nur für die Stromverteilung verwendet werden. Die Drahtverbindungen müssen den in der folgenden Tabelle beschriebenen Kombinationen entsprechen.

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

Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Pins für die BUS IN- und BUS OUT-Stecker:

Pin	Signalkabel	Bedeutung
1	(CAN_SHLD)	optionaler CAN-Schirm
2	(CAN_V+)	optionale positive Stromversorgung
3	CAN_GND	0 V
4	CAN_H	CAN_H-Busleitung
5	CAN_L	CAN_L-Busleitung

Abschnitt 4.3

CANopen-Abzweige

Allgemeines

Dieser Abschnitt bietet eine Übersicht über die verschiedenen CANopen-Abzweige.

Inhalt dieses Abschnitts

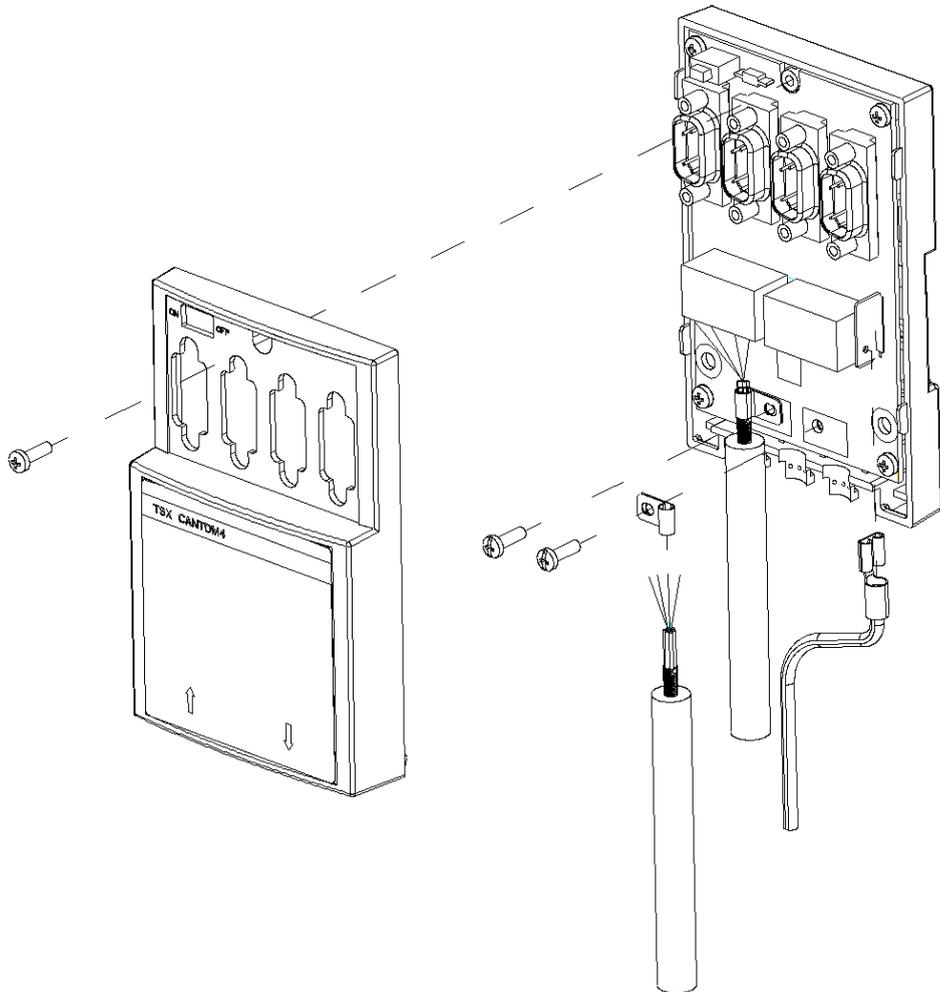
Dieser Abschnitt enthält die folgenden Themen:

Thema	Seite
TSX CAN TDM4	49
VW3 CAN TAP2	53

TSX CAN TDM4

Allgemeines

Der TSX CAN TDM4-Abzweig ermöglicht die Verbindung von vier Geräten durch die Verzweigung des Abzweigkabels zu den vier SUB-D 9-Steckern.



Verdrahtung

CAN-Signale (CAN_H, CAN_L, CAN_GND und CAN_V+) von ein- und ausgehenden Kabeln und den vier SUB-D 9-Steckern werden im Gehäuse verknüpft. Entsprechend ist der Steckerschirm mit dem Kabelschirm verbunden. Zur Verbindung mit der PE-Klemme (Masse) muss das grün-gelbe Kabel verwendet werden.

Befestigung

Der TSX CAN TDM4-Abzweig kann an einer Montageplatte festgeschraubt oder in einer DIN-Schiene eingerastet werden.

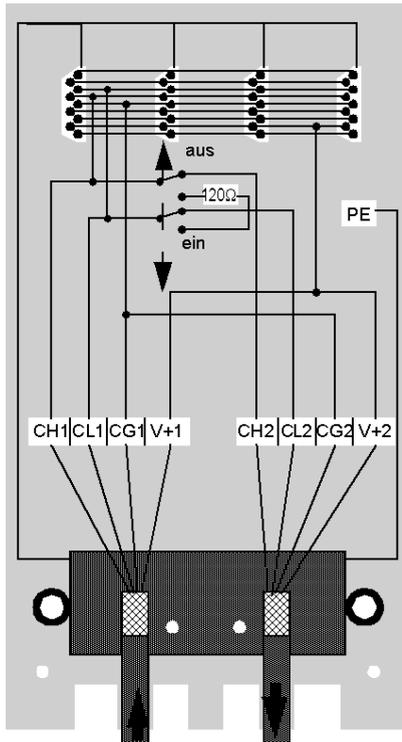
Erdung

Zusätzlich zu der über die DIN-Schiene erfolgende Erdung kann der TSX CAN TDM4-Abzweig mittels der als "PE" gekennzeichneten Klemme im Gehäuse und eines kurzen Kabels (Querschnitt von 2,5 mm² (AWG13) oder mehr) geerdet werden.

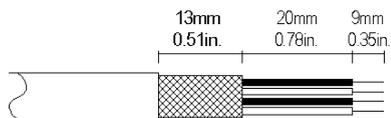
Leitungsabschlusschalter

Über einen Leitungsabschlusschalter kann ein integrierter Endwiderstand geschaltet werden. Wenn der Leitungsabschlusschalter ausgeschaltet ist, werden die Signale `CAN_H` und `CAN_L` des ausgehenden Kabels getrennt.

Anzeige des TSX CAN TDM4 mit Leitungsabschlusschalter



Vorlage zur Kabelvorbereitung



Verdrahtung

VORSICHT

UNERWARTETER BETRIEB DES CANopen-NETZWERKS

Das Signalkabel CAN_V+ (roter Draht) darf nur für die Stromverteilung verwendet werden. Die Drahtverbindungen müssen den in der folgenden Tabelle beschriebenen Kombinationen entsprechen.

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

In der folgenden Tabelle ist die Verkabelung der Drähte an der Klemmenleiste abhängig vom Signalkabel beschrieben.

Signalkabel	Klemme 1	Klemme 2	Drahtfarbe
CAN_H	CH1	CH2	Weiß
CAN_L	CL1	CL2	Blau
CAN_GND	CG1	CG2	Schwarz
CAN_V+	V+1	V+2	Rot

VW3 CAN TAP2

Allgemeines

Der VW3 CAN TAP2 ermöglicht den Anschluss von zwei Geräten, wie ATV31, ATV71 oder Lexium05, durch die Verzweigung des Abzweigkabels zu den beiden Steckern S1 und S2. Daneben ermöglicht es den Anschluss eines Modbus-basierten Geräts am Stecker S3.

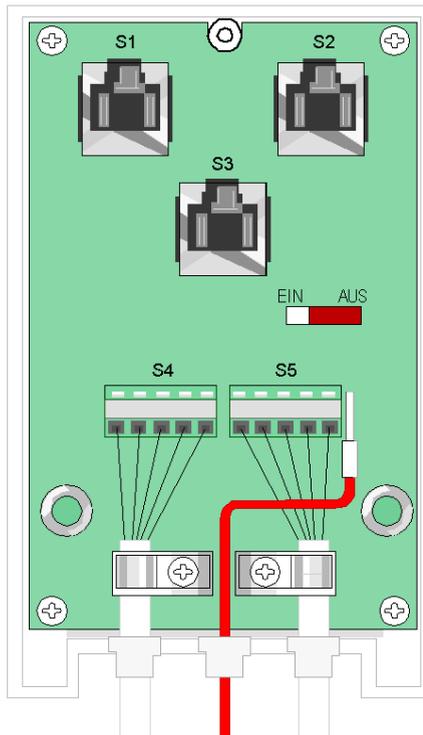
Verdrahtung

CAN-Signalkabel (CAN_H, CAN_L und CAN_GND) von ein- und ausgehenden Kabeln und den beiden RJ45-Steckern (S1, S2) werden im Gehäuse verknüpft. Entsprechend ist der Steckerschirm mit dem Kabelschirm verbunden. Zur Verbindung mit der PE-Klemme (Masse) muss das grün-gelbe Kabel verwendet werden.

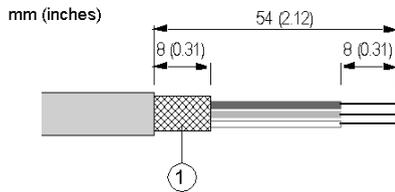
Leitungsabschlusschalter

Über einen Leitungsabschlusschalter kann ein integrierter Endwiderstand geschaltet werden.

Anzeige des VW3 CAN TAP2 mit Leitungsabschlusschalter



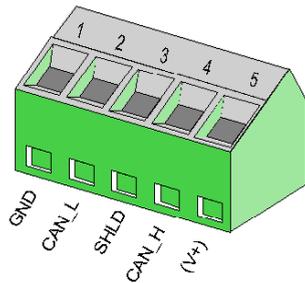
Vorlage zur Kabelvorbereitung



1 Schirm

Zuordnung der Pins

Die folgende Abbildung zeigt einen S4-/S5-Stecker:



⚠ VORSICHT

UNERWARTETER BETRIEB DES CANopen-NETZWERKS

Das Signalkabel v+ (roter Draht) darf nur für die Stromverteilung verwendet werden. Die Drahtverbindungen müssen den in der folgenden Tabelle beschriebenen Kombinationen entsprechen.

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

Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Pins zusammen mit der Drahtfarbe:

Pin	Signalkabel	Drahtfarbe	Beschreibung
1	GND	Schwarz	Masse
2	CAN_L	Blau	CAN_L-Busleitung
3	SHLD	(Kabelfschirm ohne Markierung)	optionaler Schirm
4	CAN_H	Weiß	CAN_H-Busleitung
5	(V+)	Rot	optionale positive Stromversorgung

Abschnitt 4.4

CANopen – Steckverbinder für Prioritätsverkettung

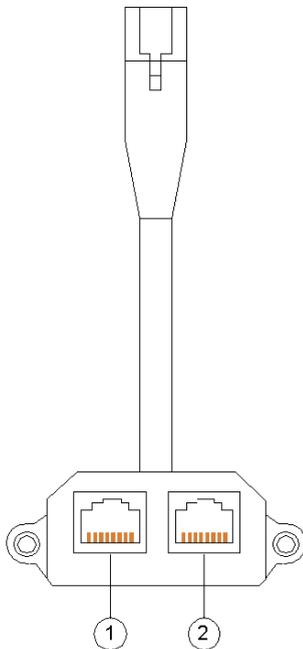
CANopen – Steckverbinder für Prioritätsverkettung

Überblick

Der TCSCCTN023F13M03 verfügt über eine Y-Verzweigung für RJ45-Steckverbinder und ermöglicht somit die Prioritätsverkettung des CAN-Kabels.

Mechanische Ansicht

Die folgende Abbildung bietet eine mechanische Ansicht des Steckverbinders für die Prioritätsverkettung:

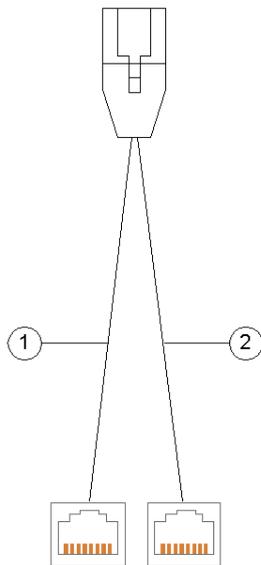


- 1 Eingangssteckverbinder
- 2 Ausgangssteckverbinder

Obwohl die sichtbare Kabellänge dieses Steckverbinders 0,30 m beträgt, müssen Sie aufgrund seiner elektrischen Verdrahtung (siehe Abbildung unten) bei der Berechnung der maximalen Kabellänge eine absolute Länge von 0,60 m berücksichtigen.

Elektrische Verdrahtung

Die folgende Abbildung zeigt die elektrische Verdrahtung des Steckverbinders für die Prioritätsverkettung:



- 1 CAN_H, CAN_L, CAN_GND
- 2 CAN_H, CAN_L, CAN_GND

Abschnitt 4.5

Fertige Kabelsätze

Fertige Kabelsätze

Allgemeines

Schneider Electric bietet verschiedene fertige Kabelsätze zur einfachen CANopen-Verkabelung in IP20- und IP67-Umgebungen.

Aufbau

Diese Kabelsätze bestehen aus einem Kabel mit einer bestimmten Länge und vormontierten Steckern. Die CAN-Signalkabel (CAN_H, CAN_L, CAN_GND, CAN_V+) und der Kabelschirm sind über die Kabel verdrahtet.

Eine vollständige Liste fertiger Kabelsätze finden Sie im CANopen-Katalog von Schneider Electric.

Kapitel 5

CANopen – Steckverbinder

Anschlussbelegung von CANopen-Gerätesteckern

Überblick

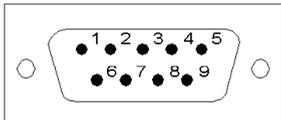
Die Geräte von Schneider Electric verfügen über die folgenden Typen von CANopen-Steckern:

- SUB-D 9
- offen
- IP67 M12
- RJ45-Stecker

 VORSICHT
UNERWARTETER BETRIEB DES CANopen-NETZWERKS
Das Signalkabel CAN_V+ (roter Draht) darf nur für die Stromverteilung verwendet werden. Die Drahtverbindungen müssen den in den folgenden Tabellen beschriebenen Kombinationen entsprechen.
Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

SUB-D 9-Stecker

Die folgende Abbildung zeigt den SUB-D 9-Stecker:

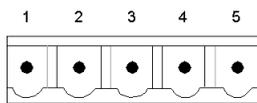


Die folgende Tabelle zeigt die Pinbelegung beim SUB-D 9-Stecker:

Pin	Signalkabel	Bedeutung
1	–	Reserviert
2	CAN_L	CAN_L-Busleitung
3	CAN_GND	CAN-Masse
4	–	Reserviert
5	(CAN_SHLD)	optionaler CAN-Schirm
6	GND	Masse, Anschluss an Pin 3
7	CAN_H	CAN_H-Busleitung
8	–	Reserviert
9	(CAN_V+)	optionale externe positive Stromversorgung

Offener Stecker

Die folgende Abbildung zeigt den offenen Gerätestecker:



Die folgende Tabelle zeigt die Pinbelegung beim offenen Gerätestecker:

Pin	Signalkabel	Bedeutung
1	CAN_GND	CAN-Masse
2	CAN_L	CAN_L-Busleitung
3	CAN_Shield	CAN_Shield
4	CAN_H	CAN_H-Busleitung
5	(CAN_V+)	optionale externe positive Stromversorgung

IP67 M12-Stecker

Informationen zur Anschlussbelegung des IP67 M12-Steckers finden Sie unter IP67 M12-Stecker (*siehe Seite 46*).

RJ45-Steckvorrichtung

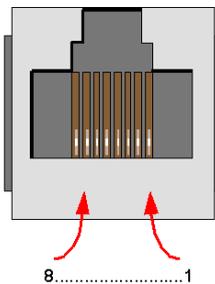
Schneider Electric stellt CANopen-Geräte mit einer oder mit zwei RJ45-Steckvorrichtungen bereit.

Die Geräte mit zwei Anschlüssen ermöglichen eine einfache Prioritätsverkettung des CAN, da diese beiden Steckvorrichtungen intern verbunden sind.

Für Geräte mit einer RJ45-Steckvorrichtung (z. B. ATV31, ATV71, Lexium05) sind folgende Adapter erforderlich:

Katalog-Nr.	Adaptertyp
VW3 CAN A71	passt den ATV71 an SUB-D9 an
VW3 CAN TAP2	Abzweig für den Anschluss von 2 Abzweigdabeln
TCSTN023F13M03	Steckverbinder für Prioritätsverkettung

Die folgende Abbildung zeigt den RJ45-Stecker:



Die folgende Tabelle zeigt die Pinbelegung beim RJ45-Stecker:

Pin	Signalkabel	Bedeutung
1	CAN_H	CAN_H-Busleitung
2	CAN_L	CAN_L-Busleitung
3	CAN_GND	CAN-Masse
4	D1*	Modbus-Signal
5	D0*	Modbus-Signal
6	nicht angeschlossen	–
7	VP*	Stromversorgung für RS323-/RS485-Konverter oder dezentrale Station
8	Gemeinsame Leitung*	Gemeinsame Modbus-Leitung

* Diese Signalkabel sind bei ATV31, ATV71, Lexium05 und VW3 CAN TAP2 vorhanden. Andernfalls sind die entsprechenden Pins nicht angeschlossen.



A

Abzweigkabel

Ein Ableitkabel ohne Endwiderstand zur Verbindung von Abzweig und Gerät.

C

CAN

Controller Area Network: Ein ursprünglich für Fahrzeuganwendungen entwickelter Feldbus, der jetzt in vielen Bereichen, vom Industrie- bis zum Tertiärbereich, zum Einsatz kommt.

CANopen

CANopen ist das Protokoll der höheren Ebene und basiert auf dem CAN.

H

Hauptkabel

Das Hauptkabel, bei dem sich an beiden physischen Enden Endwiderstände befinden.

K

Kabelstecker

Der am Kabel befestigte Teil eines Steckers. Über einen Kabelstecker können zwei Kabel im Rahmen eines Verkettungsverfahrens verbunden werden. In einen Kabelstecker kann der Endwiderstand integriert sein.

L

LT

Leitungsabschluss: Abschluss des Hauptkabels mit 120- Ω -Widerstand, wobei der Widerstand in den Abzweig oder den Kabelstecker integriert sein kann.

T

TAP

Abzweig: Mit dem Hauptkabel verbundenes Abzweiggehäuse, in das Abzweigkabel eingesteckt werden können.



A

Abzweig
 Architektur, 17
Abzweigkabel, 30
Anschlussbelegung, 59
Architektur, 12

B

Bridge
 Architektur, 16

C

CANopen
 Grundlagen, 9

E

Externe Stromversorgung, 32

F

Fehlersuche, 34

G

Gerätestecker, 59

I

Installieren
 Kabel, 24
IP67 M12-Stecker, 46

K

Kabel, 24, 32
Kabelmerkmale, 37
Kabelsätze, 57

Kabelstecker

 IP67 M12, 46
 offen, 44
 SUB-D 9, 40

Kabeltypen, 38

M

M12-Stecker, 46

O

offene Stecker, 44

P

Phaseo, 32
Prioritätsverkettungs-Steckverbinder, 55

R

Repeater
 Architektur, 14

S

Schrankinterne Verkabelung, 25
Stecker
 Anschlussbelegung, 59
Stromversorgung, 32
SUB-D 9-Kabelstecker, 40

T

Topologie, 12
 Bridge, 16
 einfach, 13
 kaskadierte Abweige, 17
 Repeater, 14
Tpologie
 Netzwerk mit externer Stromversorgung,

18

TSX CAN TDM4, *50*

V

Verkabelung

 schrankintern, *25*

VW3 CAN TAP2, *53*