

RS485-Bussysteme

Grundlagen

Die RS485-Schnittstelle ist - analog zur RS422-Schnittstelle - für serielle Hochgeschwindigkeits-Datenübertragungen über große Entfernungen entwickelt worden. Im Bereich der industriellen Automatisierung ist die RS485-Schnittstelle immer noch sehr stark verbreitet und wird erst langsam durch Ethernet-basierende Schnittstellen verdrängt.

Während die RS422 lediglich den unidirektionalen Anschluss von bis zu 10 Empfängern an einen Sender zulässt, ist die RS485 als bidirektionales Bussystem mit bis zu 32 Teilnehmern konzipiert. Mit modernen Transceiver-ICs ist durch Reduzierung der durch den Busknoten verursachten Belastung der Anschluss von bis zu 128 Teilnehmern an ein Bussystem möglich.

Physikalisch unterscheiden sich RS422- und RS485- Schnittstellen nur unwesentlich, so dass für beide Interfaces die gleichen Transceiverbausteine eingesetzt werden können.

Da mehrere Sender auf einer gemeinsamen Leitung arbeiten, muss durch ein Protokoll sichergestellt werden, dass zu jedem Zeitpunkt maximal ein Datensender aktiv ist. Alle anderen Sender müssen sich zu dieser Zeit in hochohmigem Zustand befinden.

Die RS485-Norm definiert lediglich die elektrischen Spezifikationen für Differenzempfänger und -sender in digitalen Bussystemen. Die ISO-Norm 8482 standardisiert darüberhinaus zusätzlich die Verkabelungstopologie mit einer max. Länge von 500 Metern.

Endgeräte ohne RS485-Anschluss lassen sich, je nach vorhandenen Schnittstellen, auf verschiedenen Wegen problemlos mit einer RS485-Schnittstelle nach- bzw. ausrüsten:



Übersicht
RS485-Netzwerkinterfaces



Übersicht
Serielle RS485-Interfaces

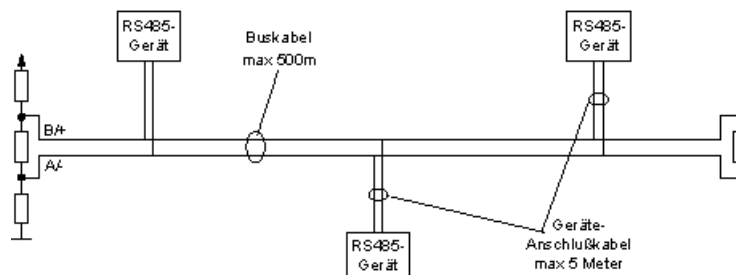


Übersicht
RS485-Schnittstellenkarten

Ein RS485-Bus kann prinzipiell entweder als 2-Draht- oder als 4-Draht-System aufgebaut werden.

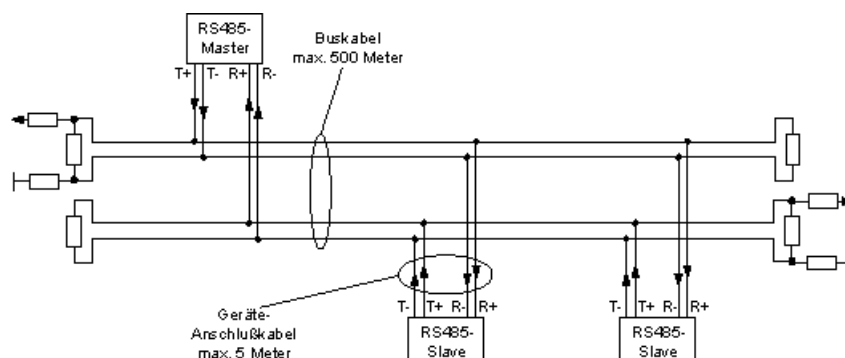
RS485 2-Draht-Bus

Der RS485-2-Draht-Bus besteht gemäß u.a. Skizze aus dem eigentlichen Buskabel mit einer max. Länge von 500m. Die Teilnehmer werden an dieses Kabel über eine max. 5 Meter lange Stichleitung angeschlossen. Der Vorteil der 2-Draht-Technik liegt im wesentlichen in der Multimaster-Fähigkeit, wobei jeder Teilnehmer prinzipiell mit jedem anderen Teilnehmer Daten austauschen kann. Der 2-Draht-Bus ist grundsätzlich nur halbduplexfähig. D.h. da nur ein Übertragungsweg zur Verfügung steht, kann immer nur ein Teilnehmer Daten senden. Erst nach Beendigung der Sendung können z.B. Antworten anderer Teilnehmer erfolgen. Die wohl bekannteste auf der 2-Draht-Technik basierende Anwendung ist der PROFIBUS.



RS485 4-Draht-Bus

Die z.B. vom DIN-Messbus (DIN 66 348) genutzte 4-Draht-Technik kann nur von Master/Slave-Anwendungen verwendet werden. Gemäß der Skizze wird hierbei der Datenausgang des Masters auf die Dateneingänge aller Slaves verdrahtet. Die Datenausgänge der Slaves sind zusammen auf den Dateneingang des Masters geführt.



Physikalisches Übertragungsverfahren:

Die seriellen Daten werden, wie bei RS422-Schnittstellen, ohne Massebezug als Spannungsdifferenz zwischen zwei korrespondierenden Leitungen übertragen. Für jedes zu übertragende Signal existiert ein Aderpaar, das aus einer invertierten und einer nicht invertierten Signalleitung besteht.

Die invertierte Leitung wird in der Regel durch den Index "A" oder "-" gekennzeichnet, während die nicht invertierte Leitung mit "B" oder "+" bezeichnet wird.

Der Empfänger wertet lediglich die Differenz zwischen beiden Leitungen aus, so dass Gleichtakt-Störungen auf der Übertragungsleitung nicht zu einer Verfälschung des Nutzsignals führen.

RS485-Sender stellen unter Last Ausgangspegel von $\pm 2V$ zwischen den beiden Ausgängen zur Verfügung; die Empfängerbausteine erkennen Pegel von $\pm 200mV$ noch als gültiges Signal.

Die Zuordnung von Differenzspannungs-Pegel zu logischem Zustand ist wie folgt definiert:

A - B < -0,3V = MARK = OFF = Logisch 1

A - B > +0,3V = SPACE = ON = Logisch 0

Leitungslänge

Durch die Verwendung eines symmetrischen Übertragungsverfahrens in Kombination mit kapazitäts- und dämpfungsarmem, paarig verseiletem (twisted pair)-Kabel lassen sich extrem zuverlässige Verbindungen über eine Distanz von bis zu 500m bei gleichzeitig hohen Übertragungsraten realisieren. Der Einsatz von hochwertigem TP-Kabel vermeidet auf der einen Seite das Übersprechen zwischen den übertragenen Signalen und mindert auf der anderen Seite, zusätzlich zur Wirkung der Abschirmung, die Empfindlichkeit der Übertragungseinrichtung gegen eingestreute Störsignale.

Ein Abschluss des Kabels mit Terminierungs-Netzwerken ist bei RS485-Verbindungen grundsätzlich erforderlich, um in den Zeiten, in denen kein Datensender aktiv ist, auf dem Bussystem den Ruhepegel zu erzwingen.

Galvanische Trennung

Obwohl für große Entfernungen in industrieller Umgebung bestimmt, zwischen denen Potentialverschiebungen unvermeidbar sind, schreibt die RS485-Norm direkt keine galvanische Trennung vor. Da jedoch die Empfängerbausteine empfindlich auf eine Verschiebung der Massepotentiale reagieren, ist für zuverlässige Installationen eine galvanische Trennung, wie sie von der ISO9549 definiert wird, unbedingt empfehlenswert.

Polarität der Aderpaare

Bei der Installation muss auf korrekte Polung der Aderpaare geachtet werden, da eine falsche Polung zur Invertierung der Datensignale führt. Besonders bei Schwierigkeiten im Zusammenhang mit der Installation neuer Endgeräte sollte jede Fehlersuche mit der Überprüfung der Buspolarität begonnen werden.



RS485-Isolator für
Hutschienen-Montage

Messungen an Bussystemen

Differenzmessungen (Messung Bus A gegen B), besonders mit einem Oszilloskop, können nur mit einem vom Massepotential galvanisch getrennten Messgerät durchgeführt werden. Viele Hersteller legen den Bezugspunkt des Messeinganges auf Masse, was bei Messungen an einem RS485-Bus zum Kurzschluss führen kann.



Wir sind gerne persönlich für Sie da:

Wiesemann & Theis
GmbH
Porschestra. 12
42279 Wuppertal
Tel.: 0202/2680-110 (Mo-Fr. 8-17
Uhr)
Fax: 0202/2680-265
info@wut.de

© Wiesemann & Theis GmbH, Irrtum und Änderungen vorbehalten: Da wir Fehler machen können, darf keine unserer Aussagen ungeprüft verwendet werden. Bitte melden Sie uns alle Ihnen bekannt gewordenen Irrtümer oder Missverständnisse, damit wir diese so schnell wie möglich erkennen und beseitigen können.

[Datenschutz](#)