

Abb. 13/34 RS485-Buskabelsystem 7XV5103 (links) / Kabel- und Steckermodule / -adapter (rechts)

### Beschreibung

Der RS485-Bus ist ein kostengünstiger Halbduplex-Kommunikationsbus, der wegen seiner relativ hohen Störfestigkeit nicht nur für die Überwachung und Steuerung in Industrieanlagen verwendet wird, sondern neuerdings auch mehr und mehr von Versorgungsunternehmen für SCADA und Schutzanwendungen in Schaltanlagen. Protokolle, wie z. B. DIGSI, IEC 60870-5-103, DNP 3 und MODBUS bis 115 kBit/s, werden zwischen einem Master und bis zu 31 Slave-Geräten auf geschirmtem Twisted-Pair-Kabel (STP) verwendet. Unter idealen Bedingungen kann die Buslänge bis zu 1000 m betragen. Das erfordert die korrekte Buskonfiguration, die Verwendung von geeigneten Kabeln und Anschlüssen sowie den korrekten Busabschluss. Geräte mit unterschiedlichen Abschlussmethoden erfordern spezielle Adapter, um die größtmögliche Störfestigkeit zu erreichen. Die RS485 Bussysteme 7XV5103 sind in dieser Hinsicht für unsere Leit- und Schutztechnik-Produktreihe optimiert.

Unter dem Bestellkennzeichen 7XV5103 gibt es zwei verschiedene RS485-Bussysteme.

Beim Zusammenstellen der benötigten Komponenten für einen RS485-Bus können die entsprechenden Anwendungsbeispiele in diesem Dokument hilfreich sein.

Das Bussystem mit 9-poligen SUB-D-Steckern wird seit langem in Systemen mit SIPROTEC Schutzgeräten, 7XV5-Konvertern und Zentraleinheiten eingesetzt. Der Anschluss an die einzelnen Geräte erfolgt direkt mit einem speziellen Y-Kabel oder mit einem geeigneten Adapterkabel an die Geräte mit unterschiedlichen Abschlussmethoden. Der Bus endet an einem 9-poligen SUB-D-Busabschlussstecker mit einem integrierten 220-Ohm-Widerstand.

Bei einigen SIPROTEC Geräten werden die seriellen Signale zu den RJ45-Buchsen am Kommunikationsmodul geführt, wie z. B. bei dem redundanten IEC 60870-5-103 Modul. Dort wird der Bus mit doppelt geschirmten CAT 5 Patchkabeln aufgebaut. Die Anbindung der einzelnen Geräte an die zwei redundanten Busse erfolgt über je zwei spezielle Y-Adapterkabel. Die Busse enden an je einem RJ45 Busabschlussstecker mit einem 120-Ohm-Widerstand.

Mit Hilfe des Y-Adapterkabels 7XV5103-2BA00 ist auch eine Kombination der beiden Bussysteme mit den verschiedenen Geräteschnittstellen oder eine Kombination der beiden Systeme möglich.

### Leistungsmerkmale

- Für Datenübertragung bis 115 kBit/s (z. B. DIGSI, IEC 60870-5-103, DNP 3)
- Variable Busstruktur mit geschirmten Kabeln unterschiedlicher Länge
- Metallisierte, geschirmte Steckergehäuse mit reduzierter Einbautiefe und Zugentlastung
- Busabschluss mit Abschlusssteckern und integriertem Widerstand
- Anschluss der SIPROTEC 4 Schutzgeräte mit redundanter IEC 60870-5-103 Schnittstelle über Y-Adapterkabel und RJ45-Stecker
- Anschluss der SIPROTEC 4 Schutzgeräte mit RS485-Schnittstelle und SUB-D-Stecker direkt oder über ein Y-Adapterkabel
- Adapter / Kabel für kompakte Schutzgeräte mit RS485-Schnittstelle an Klemmen, z. B. 7SJ600, 7SD600, 7RW600 usw.
- Anschluss an verschiedene RS485-Konverter, z. B. 7XV5650/51
- Kombination beider Bussysteme möglich
- Max. Länge des Busses innerhalb eines gemeinsamen Erdungssystems bis 1000 m.

Bitte beachten Sie, dass dieses System nicht für PROFIBUS FMS oder PROFIBUS DP verwendet werden darf. Diese haben ihr eigenes Bussystem mit den für PROFIBUS geeigneten Komponenten.

## Anwendung

### Anwendung

#### Hinweise für die Konfiguration des RS485-Bussystems

Die Gehäuse aller am Bus angeschlossenen Geräte müssen starr über eine gemeinsame Erde geerdet sein, um zu verhindern, dass gefährliche Erdströme über die Kabelschirme fließen.

Größere Entfernungen, speziell in andere Gebäude mit eigenem Erdungssystem, sollten vorzugsweise mit Hilfe von LWL-Verbindungen über Konverter (z. B. 7XV5650/51) abgedeckt sein.

Der RS485-Bus muss linear sein, d.h. es dürfen keine Abzweige vom Bus (z. B. eine Klemmleiste) zu den angeschlossenen Busgeräten eingesetzt werden. Auf diese Weise würde ein Sternsystem entstehen, das einen negativen Einfluss auf die Funktionalität hat.

Der Bus muss am ersten Gerät (gewöhnlich der Master) und am letzten Gerät mit einem Busabschlusswiderstand abgeschlossen werden, um Störung aufgrund von Reflexion zu vermeiden. Zwischen diesen Abschlüssen dürfen keine weiteren Abschlusswiderstände eingebaut werden.

Da alle Geräte, maximal 32 (einschließlich Master), am RS485-Bus mithören, müssen alle diese Geräte am Bus auf dieselbe Baudrate und dasselbe Datenformat eingestellt werden.

Sämtliche Slaves müssen unterschiedliche Geräteadressen haben.

Innerhalb des Systems darf jeweils nur ein Master aktiv sein und nur ein Slave antworten.

#### Das Bussystem mit 9-poligen SUB-D-Steckern

Das Bussystem mit 9-poligen SUB-D-Busabschlusssteckern wird seit langem in Systemen mit SIPROTEC Schutzgeräten, 7XV5-Konvertern und Zentraleinheiten von Siemens eingesetzt. Die Verbindung von einzelnen Geräten und Geräten mit unterschiedlichen Anschlussarten erfolgt direkt über spezielle Y-Kabel oder über geeignete Adapterkabel. Der Bus endet an einem 9-poligen SUB-D-Busabschlussstecker mit einem integrierten 220-Ohm-Widerstand.

#### Technische Daten

- Direkter Anschluss an SIPROTEC 4 Schutzgeräte mit RS485-Schnittstelle über einen LWL-RS485-Konverter 7XV5650/51
- Adapter /Kabel für kompakte Schutzgeräte mit RS485-Schnittstelle an Klemmen, z. B. 7SJ600, 7SD600, 7RW600 usw.
- 4 Kabellängen von 1 bis 10 m
- Geschirmtes Twisted-Pair-Kabel (STP) mit 9-poligen SUB-D-Anschlusssteckern
- Metallisierte, geschirmte Steckergehäuse mit reduzierter Einbautiefe und Zugentlastung
- Datenübertragung bis 115 kBit/s (z. B. DIGSI, IEC 60870-5/VDEW)
- Maximale Länge des Busses bis 1000 m innerhalb eines gemeinsamen Erdungsnetzes
- Busabschluss mit Abschlusssteckern und integriertem 220-Ohm-Widerstand.

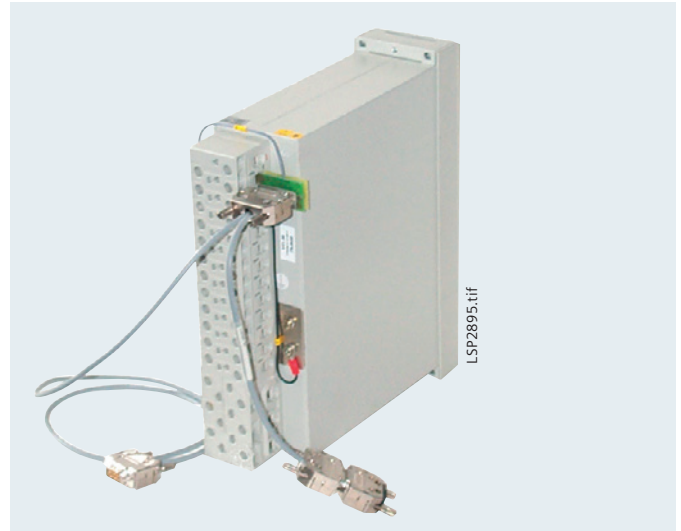


Abb. 13/35 Schutzgerät an den RS485-Bus angeschlossen

### Anwendungsbeispiel 1:

Der 9-polige Stiftstecker S1 kommt immer vom Master und stellt über das 1, 3, 5 oder 10 m lange Kabel und den 9-poligen Stiftstecker S2 die Verbindung zu den Slaves her. Der Stecker S2 ist mit einem 20-cm langen Kabel mit einer 9-poligen Buchse B3 versehen, um den Bus zu verlängern. Die kompakten Schutzgeräte, z. B. 7SJ600, sind direkt über das Adapterkabel 7XV5103-2AA00 mit der Buchse B2 oder einen RS485-Adapter 7XV5103-3AA00 verbunden. Nach dem letzten Gerät ist ein Abschlussstecker 7XV5103-5AA00 mit einem Stecker B3 verbunden, um den Bus abzuschließen.

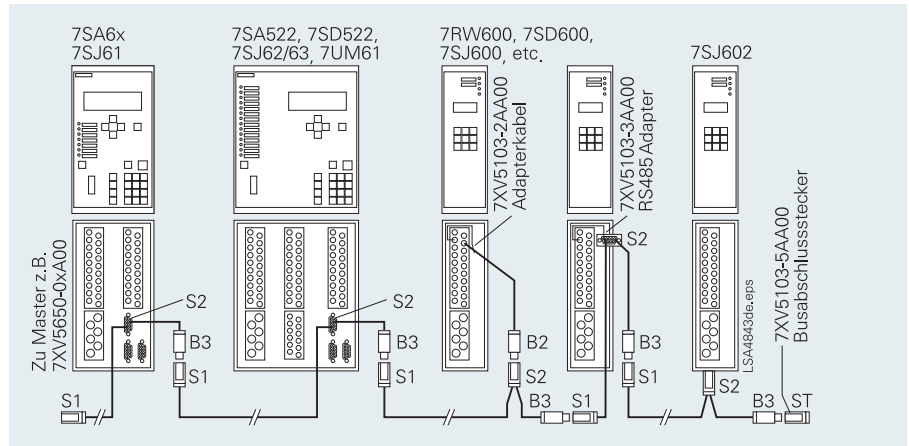


Abb. 13/36 SIPROTEC Schutzgeräte am RS485-Bus

### Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
<b>RS485-Y-Buskabel, geschirmt, Twisted-Pair, mit 9-poligen SUB-D-Steckern</b> RS485-Bus 7XV5103 mit SUB-D-Steckern	7XV5103-0AA□□
Länge 1 m	0 1
Länge 3 m	0 3
Länge 5 m	0 5
Länge 10 m	1 0
<b>RS485-Busverlängerungskabel STP mit 9-poligem SUB-D-Stecker</b>	7XV5103-1AA□□
Länge 10 m	1 0
Länge 20 m	2 0
Länge 30 m	3 0
Länge 40 m	4 0
Länge 50 m	5 0
<b>RS485-Adapter</b>	7XV5103-□AA00
Adapterkabel mit STP mit Aderendhülse / 9-poligem SUB-D-Stecker für Geräte mit Schraubanschlüssen oder kompakte Schutzgeräte, z. B. 7SJ600, 7SD600 usw.	2
RS485-Adapter mit 9-poligem SUB-D-Stecker für Montage an Schraubanschlüssen an kompakten Schutzgeräten, z. B. 7SJ600, 7SD600 usw.	3
Busabschlussstecker 220 Ohm, 9-poliger SUB-D-Stecker	5
<b>RS485-Kabel für Thermobox (RTD)</b>	7XV5103-7AA□□
Zur Verbindung von Thermobox 7XV5662-□AD10 und SIPROTEC 4 Geräten (Port C oder Port D mit RS485-Schnittstelle)	
Länge 5 m	0 5
Länge 25 m	2 5
Länge 50 m	5 0

## Anwendung

### Bussystem mit RJ45-Patchkabeln

Das Bussystem mit RJ45-Steckern wurde speziell für SIPROTEC Geräte für Kommunikationsmodule mit seriellen RJ45-Steckern entwickelt und wird mit kostengünstigen doppelt geschirmten CAT 5 Patchkabeln aufgebaut.

Die Anbindung der einzelnen Geräte an die zwei redundanten Busse erfolgt über je zwei spezielle Y-Adapterkabel. Die Busse enden jeweils mit einem RJ45-Busabschlussstecker mit einem integrierten 120-Ohm-Widerstand.

### Technische Daten

- Kostengünstige Busstruktur mit geschirmten Patchkabeln (CAT 5) mit RJ45-Steckern
- Kabellängen von 0,5 bis 20 m (7KE6000-8G)
- Anschluss von SIPROTEC 4 Schutzgeräten mit redundanten IEC 60870-5-103 Schnittstellen über Y-Adapter mit RJ45-Stecker
- Anschluss von SIPROTEC 4 Schutzgeräten mit RS485-Schnittstelle über ein Y-Kabel an den SUB-D-Stecker
- Adapter / Kabel für kompakte Schutzgeräte, z. B. 7SJ600, 7SD600, 7RW600 usw.
- Metallisierte Steckergehäuse mit Zugentlastung der Kabelverbindungen
- Kompakte Stecker
- Datenübertragung bis 115 kBit/s (z. B. DIGSI, IEC 60870-5/VDEW)
- Maximale Verlängerung des Busses bis 800 m innerhalb eines gemeinsamen Erdungsnetzes
- Busabschluss mit Abschlusssteckern und integriertem 120-Ohm-Widerstand
- Anschluss an den LWL-RS485-Konverter 7XV5650 oder das Bussystem mit SUB-D-Stecker über Y-Adapter.

### Hinweise zum Konfigurieren des RS485-Bussystems (Anwendungsbeispiele 2 und 3, siehe Seite 13/49)

Die Gehäuse aller am Bus angeschlossenen Geräte müssen starr über eine gemeinsame Erde geerdet sein, um zu verhindern, dass gefährliche Erdströme über die Kabelschirme fließen.

Größere Entfernungen, speziell in andere Gebäude mit eigenem Erdungssystem, sollten vorzugsweise mit Hilfe von LWL-Kabeln über Konverter (z. B. 7XV5650/51) abgedeckt sein.

Der RS485-Bus muss linear sein, d.h. es dürfen keine Abzweige vom Bus (z. B. eine Klemmleiste) zu den angeschlossenen Busgeräten eingesetzt werden. Auf diese Weise würde ein Sternsystem entstehen, das einen negativen Einfluss auf die Funktionalität hat.

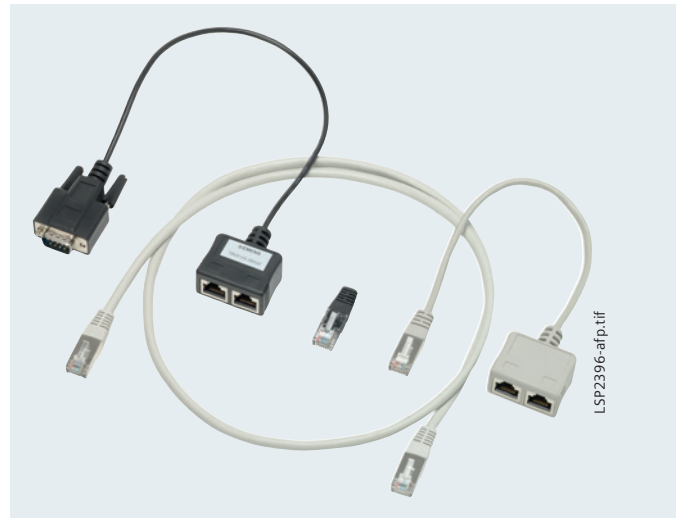


Abb. 13/37 Bussystem mit RJ45-Patchkabel

Es dürfen nur doppelt geschirmte CAT 5 Patchkabel (z. B. 7KE6000) als Buskabel verwendet werden. Die maximale Buslänge darf 800 m nicht überschreiten.

Der Bus muss am ersten Gerät (gewöhnlich der Master) und am letzten Gerät mit einem Busabschlusswiderstand abgeschlossen werden, um Störung aufgrund von Reflexion zu vermeiden. Zwischen diesen Abschlüssen dürfen keine weiteren Abschlusswiderstände eingebaut werden.

Da alle Geräte, maximal 32 (einschließlich Master), am RS485-Bus mithören, müssen alle diese Geräte am Bus auf dieselbe Baudrate und dasselbe Datenformat eingestellt werden. Sämtliche Slaves müssen unterschiedliche Geräteadressen haben.

Innerhalb des Systems darf in jedem Bus jeweils nur ein Master aktiv sein und nur ein Slave darf antworten.

LSP2396-afp.tif

### Anwendungsbeispiel 2: Anschluss eines SIPROTEC 4 an ein (redundantes) Leitsystem

Das RS485-Buskabelsystem mit Patchkabeln (CAT 5) wurde als kostengünstige Alternative zu den früheren Systemen 7XV5103 mit SUB-D-Steckern entwickelt. Die Vorteile sind die weltweite Verwendung von Patchkabeln und die kompakten Maße des RJ45-Steckers. Das erlaubt eine redundante IEC 60870-5-103 Schnittstelle mit einem einzigen Schnittstellenmodul innerhalb eines SIPROTEC 4 Geräts.

Zwei verschiedene Y-Adapter ermöglichen die Realisierung eines RS485-Busses mit Patchkabeln und den Anschluss von Geräten mit RS485-Schnittstellen und unterschiedlichen Arten von Schnittstellenanschlüssen. Beide Y-Adapter besitzen zwei parallele RJ45-Buchsen, um die Busse zu realisieren. Das ca. 20 cm lange Verbindungskabel zu dem Gerät hat entweder einen RJ45- oder einen SUB-D-Stecker.

Geräte mit SUB-D-Stecker (z. B. Master RTU, 7XV5650/51, SIPROTEC 4 Geräte mit SUB-D) werden mit dem Y-Adapter 7XV5103-2BA00 angeschlossen.

Geräte mit RJ45-Stecker, wie z. B. SIPROTEC 4 mit redundanter IEC 60870-5-103 Schnittstelle, werden mit dem Y-Adapter 7XV5103-2CA00 angeschlossen. Für das redundante Bussystem werden zwei Y-Adapter je SIPROTEC 4 Gerät benötigt.

Nach dem letzten Gerät wird der Bus mit einem Busabschlussstecker 7XV5103-5BA00 abgeschlossen. Für das redundante Bussystem wird für jeden Bus ein Busabschlusswiderstand benötigt.

### Anwendungsbeispiel 3: Zentrale Bedienung von SIPROTEC 4 Geräten mit DIGSI 4

Das RS485-Buskabelsystem mit Patchkabeln (CAT 5) wurde als kostengünstige Alternative zu den früheren Systemen 7XV5103 mit SUB-D-Steckern entwickelt. Die Vorteile sind die weltweite Verwendung von Patchkabeln und die kompakten Maße des RJ45-Steckers.

Der Y-Adapter 7XV5103-2BA00 ermöglicht die Realisierung eines RS485-Busses mit Patchkabeln und den Anschluss von verschiedenen SIPROTEC 4 Geräten mit RS485-Schnittstellen. Die Y-Adapter besitzen zwei parallele RJ45-Buchsen, um die Busse zu realisieren. Das ca. 20 cm lange Verbindungskabel zu dem Gerät hat einen RJ45-Stecker mit entsprechender Stiftbelegung.

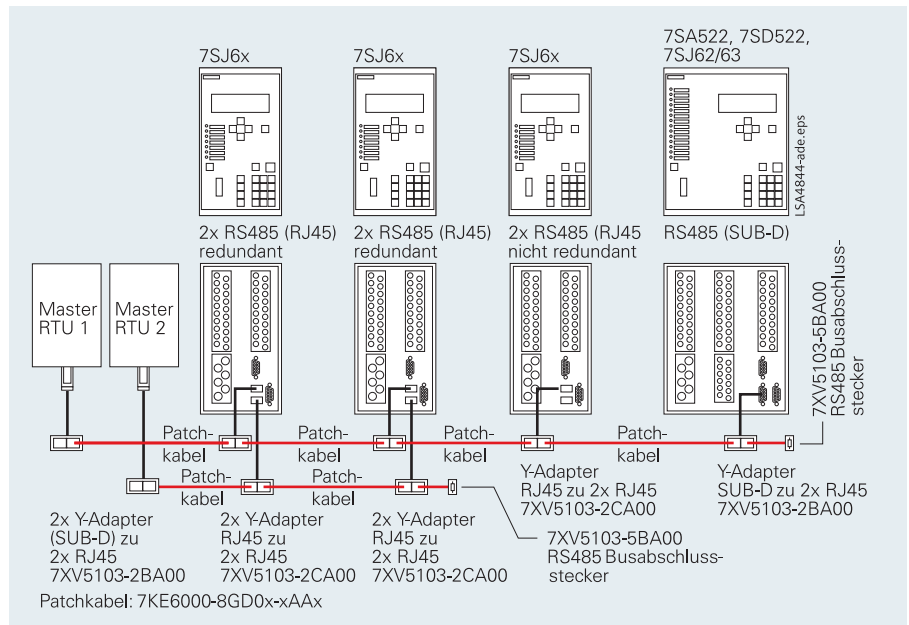


Abb. 13/38 Anschluss eines SIPROTEC 4 an ein (redundantes) Leitsystem

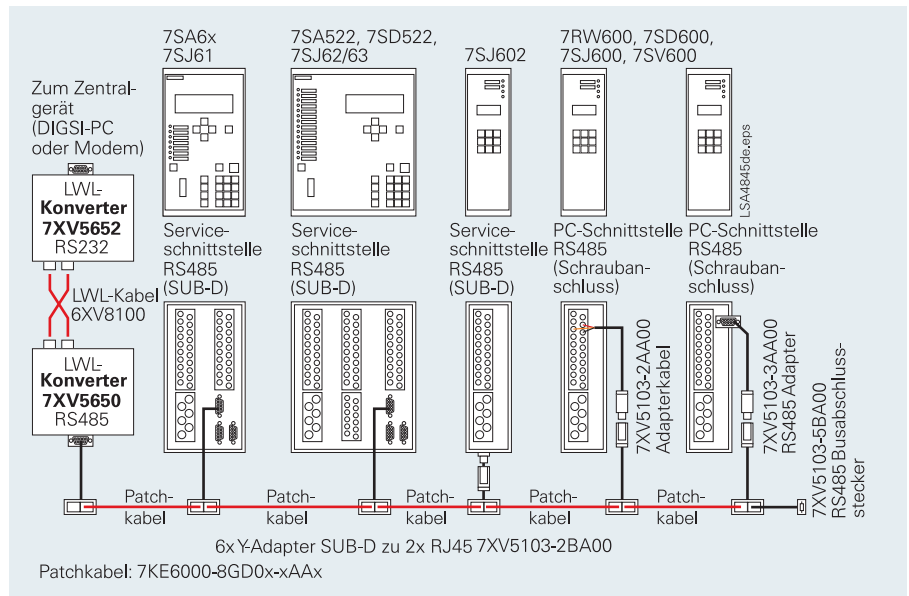


Abb. 13/39 Zentrale Bedienung von SIPROTEC 4 Geräten mit DIGSI 4

Geräte mit einer RS485-Schnittstelle und SUB-D-Stecker (7XV5650/51, SIPROTEC 4 Geräte mit SUB-D) werden mit dem Y-Adapter 7XV5103-2BA00 angeschlossen.

Geräte mit einer RS485-Schnittstelle auf Schraubsteckern erfordern einen zusätzlichen Adapter für 9-polige SUB-D-Stecker an Einleiterkabel, z. B. 7XV5103-2AA00 oder 7XV5103-3AA00.

Nach dem letzten Gerät wird der Bus mit einem Busabschlussstecker 7XV5103-5BA00 abgeschlossen.

# Zubehör/7XV5103

## Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
<b>RS485-Adapter/Zubehör</b>	<b>7XV5103-□□□00</b>
Adapterkabel STP mit Aderendhülse / 9-poliger SUB-D-Stecker für Geräte mit Schraubanschlüssen oder kompakte Schutzgeräte, z. B. 7SJ600	2 A A
Y-Adapterkabel zum Anschluss von SIPROTEC 4 oder anderen Geräten mit einem 9-poligen SUB-D-Anschluss an einen RS485-Bus mit Patchkabeln (RJ45)	2 B A
Y-Adapterkabel zum Anschluss von SIPROTEC 4 mit einem redundanten T103-Schnittstellenmodul an einen RS485-Bus mit Patchkabeln (RJ45)	2 C A
RS485-Adapter mit 9-poligem SUB-D-Stecker für Montage an Schraubanschlüssen für kompakte Schutzgeräte, z. B. 7SJ600, 7SD600, usw.	3 A A
Busabschlussstecker 220 Ohm in einem 9-poligen SUB-D-Stecker	5 A A
Busabschlussstecker 120 Ohm in einem RJ45-Stecker	5 B A
<b>Patchkabel CAT 5 geschirmt mit RJ45-Steckern</b>	<b>7KE6000-8GD0□-□AA0/BB</b>
Siehe Zubehör für Kommunikation 7KE6000-8Gx	

### Anwendungsbeispiel 4: Anschluss der zwei Bussysteme 7XV5103

Der Y-Adapter 7XV5103-2BA00 ermöglicht die Konfiguration des RS485-Busses mit RJ45-Patchkabeln und den Anschluss von SIPROTEC Geräten mit einer RS485-Schnittstelle über einen SUB-D-Stecker.

Die Verwendung eines zusätzlichen Gender-Changers (Buchse-Buchse) ermöglicht den Anschluss eines RS485-Busses über Y-Buskabel 7XV5103-0AAxx anstelle eines SIPROTEC Geräts.

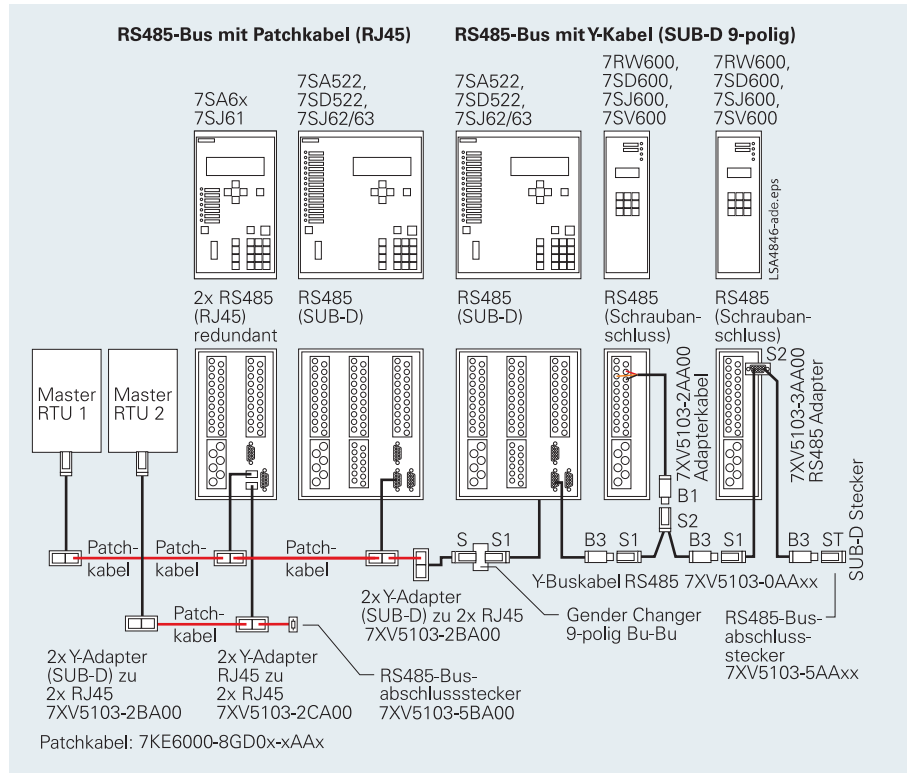


Abb. 13/40 Anschluss der zwei Bussysteme 7XV5103

# Zubehör/7XV5103

## Auswahl- und Bestelldaten

Beschreibung	Bestell-Nr.
<b>RS485-Y-Buskabel geschirmt, Twisted-Pair mit 9-poligem SUB-D-Stecker</b>	<b>7XV5103-0AA</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Länge 1 m	0 1
Länge 3 m	0 3
Länge 5 m	0 5
Länge 10 m	1 0
<b>RS485-Busverlängerungskabel STP mit 9-poligem SUB-D-Stecker</b>	<b>7XV5103-1AA</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Länge 10 m	1 0
Länge 20 m	2 0
Länge 30 m	3 0
Länge 40 m	4 0
Länge 50 m	5 0
<b>RS485-Adapter/Zubehör</b>	<b>7XV5103-</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>00</b>
Adapterkabel STP mit Aderendhülse/9-poliger SUB-D-Stecker für Geräte mit Schraubanschlüssen oder kompakte Schutzgeräte, z. B. 7SJ600	2 A A
Y-Adapterkabel zum Anschluss von SIPROTEC 4 oder anderen Geräten mit 9-poligem SUB-D-Anschluss an einen RS485-Bus mit Patchkabeln (RJ45)	2 B A
Y-Adapterkabel zum Anschluss von SIPROTEC 4 mit einem redundanten T103-Schnittstellenmodul an einen RS485-Bus mit Patchkabeln (RJ45)	2 C A
RS485-Adapter mit 9-poligem SUB-D-Stecker für Montage an Schraubanschlüssen für kompakte Schutzgeräte, z. B. 7SJ600, 7SD600, usw.	3 A A
Busabschlussstecker 220 Ohm in einem 9-poligen SUB-D-Stecker	5 A A
Busabschlussstecker 120 Ohm in einem RJ45-Stecker	5 B A
<b>RS485-Kabel für Thermobox (RTD)</b>	<b>7XV5103-7AA</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Anschlusskabel für Thermobox 7XV5662-xAD an SIPROTEC 4 Offene Kabelenden, je 5 / 20 cm mit Aderendhülsen zum 9-poligen SUB-D-Stecker mit einem integrierten 220 Ohm Abschlusswiderstand	
Länge 5 m	0 5
Länge 25 m	2 5
Länge 50 m	5 0
<b>Patchkabel CAT 5 geschirmt mit RJ45-Stecker</b>	<b>7KE6000-8GD0</b> <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> AA0/BB
Siehe Zubehör für Kommunikation 7KE6000-8Gx	