

INT1

RS232/RS485

SCHNITTSTELLENKONVERTER

Version: 1.0

Herausgeber: Bernecker und Rainer
Industrie-Elektronik Ges.m.b.H.

Best. Nr.: MAINT1-0

Bestelldaten	4
Allgemeines	5
Technische Daten	7
Übertragungsdistanz/Übertragungsrate	8
Kenndaten der Zweidrahtleitung	9
Anschlüsse	10
Versorgung	11
Installation/Erdung	12
Betriebsarten	14
Betriebsart "Punkt-zu-Punkt"	15
Betriebsart "RS422-Netzwerk"	17
Betriebsart "RS485-Netzwerk"	19
Tristate-Schaltung	21
Status-LEDs	22
Schalter für Abschlußwiderstand	23
Stichwortverzeichnis	24

BESTELLDATEN



INT1 RS232/RS485 Schnittstellenkonverter, voll duplex, galvanisch getrennt, Eingangsspannung 8 bis 30 VDC (galvanisch getrennt), max. RS485-Leitungslänge 5000 m, 6 Status-LEDs, 3 Betriebsarten (Punkt-zu-Punkt, RS422 und RS485), Schalter für Abschlußwiderstand und Betriebsart, Anschluß über Schraubklemmen

ohne Blitzschutz
mit Blitzschutz

ECINT1-1
ECINT1-11

Die RS232-Schnittstelle stellt einen weltweiten Standard für serielle Schnittstellenverbindungen dar. Viele Drucker, Terminals, Bedientableaus, SPS und andere Geräte verfügen über eine RS232-Schnittstelle.

Leider läßt die RS232-Schnittstelle in Bezug auf Industrietauglichkeit einige Wünsche offen. Die erzielbare Entfernung liegt bei etwa 10 m. Die meisten RS232-Schnittstellen sind nicht galvanisch getrennt, was im rauen Industriealltag oft Probleme verursacht.

Mit dem INT1 Schnittstellenkonverter wird Ihre RS232-Schnittstelle industrietauglich! Die RS232-Signale werden in störungsunempfindliche RS485-Pegel konvertiert und galvanisch getrennt. So werden Entfernungen von bis zu 5000 m möglich. Der Einsatz des INT1 Schnittstellenkonverters ist vorteilhaft, wenn...

- ... Datenübertragung über größere Entfernungen gefordert ist,
- ... galvanische Trennung benötigt wird,
- ... ein Gerät an einen RS485-Zweidrahtbus angekoppelt werden soll.

Sollen Geräte, die sich in verschiedenen Gebäuden befinden, Daten austauschen, kommt der INT1 Schnittstellenkonverter mit Blitzschutz zur Anwendung.

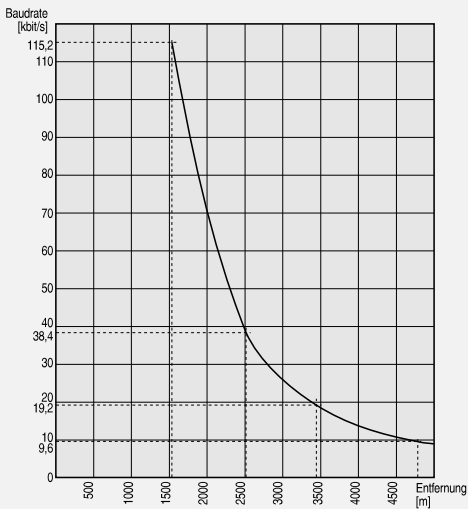
Vorteile des INT1 Schnittstellenkonverters:

- RS232/RS485-Konvertierung inkl. Übertragung der Handshakeleitungen (die Handshakeleitungen können auch als eigener Datenkanal verwendet werden)
- galvanische Trennung
- integrierter Blitzschutz (Option)
- Schutzbeschaltung für RS232- und RS485-Schnittstelle
- RS485- und RS232-Ausgänge kurzschlußfest
- Übertragungsrate bis 115,2 kBaud
- Übertragungsdistanz bis 5000 m
- Betriebsarten Punkt-zu-Punkt, RS422-Netzwerk, RS485-Netzwerk
- netzwerkfähig bis 32 Stationen
- integrierter Leitungsabschlußwiderstand (Schalter)
- automatische An-/Abkopplung an RS485-Bus
- großer Versorgungsspannungsbereich (8 bis 30 VDC)
- verpolungssicher
- einfache Installation (Hutschienen- oder Rückwandmontage)
- Status-LEDs
- kostengünstige Lösung

Bezeichnung	INT1 Schnittstellenkonverter
Versorgungsspannung	8 bis 30 VDC, verpolungsgeschützt, galvanisch getrennt, mit Überspannungssicherung
Stromaufnahme bei 8 VDC bei 24 VDC bei 30 VDC	ca. 270 mA ca. 160 mA ca. 130 mA
Baudrate	max. 115,2 kBaud
Kabellänge RS232 RS485	max. 10 m max. 5000 m
Betriebsarten	Punkt-zu-Punkt RS422-Netzwerk RS485-Netzwerk
Störfestigkeit	Schärfegrad 4
Betriebstemperatur	0 bis 60 °C
Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 %, nicht kondensierend
Gehäuseabmessungen Breite Höhe Tiefe	100 mm 73 mm 114 mm
Montage	Hutschienenmontage (Trageschiene DIN EN 50022-35) oder Rückwandmontage mit M5-Schrauben

ÜBERTRAGUNGSDISTANZ / ÜBERTRAGUNGSRATE

Übertragungsdistanz und Übertragungsrate sind abhängig von der Qualität des verwendeten Kabels und den auftretenden Störungen. Das folgende Diagramm zeigt den Zusammenhang zwischen Übertragungsdistanz und Übertragungsrate am Beispiel einer verdrehten Zweidrahtleitung (YV-Schalt-draht 2 x 0,5/0,9).



Bei Verwendung von RS485-Schnittstellenkabeln werden bessere Ergebnisse erzielt. Die für die Übertragungsdistanz und Übertragungsrate maßgeblichen Kenndaten einer Zweidrahtleitung sind der Wellenwiderstand, die Leitungskapazität und der ohm'sche Widerstand. Die dem obigen Diagramm zugrundeliegende Zweidrahtleitung hat folgende Kenndaten:

Wellenwiderstand:	110 Ω
Leitungskapazität:	41 pF/m
Ohm'scher Widerstand:	0,094 Ω /m

Wellenwiderstand:

Die Qualität eines Kabels ist besser, je höher der Wellenwiderstand ist. Z.B.: Ein Kabel mit einem Wellenwiderstand von 150 Ω erlaubt größere Entfernungen und Übertragungsraten, als ein Kabel mit einem Wellenwiderstand von 100 Ω . Der INT1 Schnittstellenkonverter verfügt intern über einen Leitungsabschlußwiderstand, der mit dem Schalter "R_T" ein- und ausgeschaltet werden kann (siehe dazu auch Abschnitt "Schalter "R_T" für Abschlußwiderstand"). Für Kabeltypen mit einem Wellenwiderstand von 110 bis 130 Ω kann der interne Abschlußwiderstand verwendet werden. Für Kabel mit einem Wellenwiderstand kleiner 110 Ω oder größer 130 Ω muß der Leitungsabschluß extern angebracht werden. Dazu werden auf der RS485-Seite die Anschlüsse RXD und $\overline{\text{RXD}}$ sowie die Anschlüsse DSR und $\overline{\text{DSR}}$ mit je einem Widerstand überbrückt, der dem Wellenwiderstand des verwendeten Kabels entspricht. Der Schalter "R_T" muß in diesem Fall in Stellung "unendlich" sein.

Leitungskapazität / Ohm'scher Widerstand:

Die Qualität eines Kabels ist besser, je niedriger die Leitungskapazität und der ohm'sche Widerstand sind. Der ohm'sche Widerstand der gesamten Leitung darf maximal 800 Ω betragen.

ANSCHLÜSSE

Die Anschlußklemmen des INT1 Schnittstellenkonverters sind mit Ziffern von 1 bis 18 bezeichnet.

Nr.	Bez.	Schnittstelle	Funktion	Ein-/Ausgang
1	TXD	RS485	Sendeleitung	Ausgang
2	$\overline{\text{TXD}}$		Sendeleitung inv.	Ausgang
3	RXD		Empfangsleitung	Eingang
4	$\overline{\text{RXD}}$		Empfangsleitung inv.	Eingang
5	DTR		Handshakeleitung	Ausgang
6	$\overline{\text{DTR}}$		Handshakeleitung inv.	Ausgang
7	DSR		Handshakeleitung	Eingang
8	$\overline{\text{DSR}}$		Handshakeleitung inv.	Eingang
9	RXD	RS232	Empfangsleitung	Eingang
11	DSR		Handshakeleitung	Eingang
13	DTR		Handshakeleitung	Ausgang
15	TXD		Sendeleitung	Ausgang
17	GND		Bezugspotential	
18	Erde		Erdungsanschluß	

Die Anschlußklemmen für die Versorgungsspannung sind mit + und - bezeichnet (siehe dazu Abschnitt "Versorgung").

In der Betriebsart "RS485-Netzwerk" sind die Anschlüsse 1 (TXD RS485) und 3 ($\overline{\text{RXD}}$ RS485) intern verbunden, ebenso die Anschlüsse 2 ($\overline{\text{TXD}}$ RS485) und 4 (RXD RS485).

Zur Versorgung des INT1 Schnittstellenconverters wird eine Eingangsspannung von 8 bis 30 VDC an die mit + und - bezeichneten Anschlüsse polaritätsrichtig angeschlossen.

Stromaufnahme:

Die Stromaufnahme des INT1 beträgt:

ca. 270 mA bei 8 VDC
ca. 160 mA bei 24 VDC
ca. 130 mA bei 30 VDC

Verpolungsschutz:

Der INT1 Schnittstellenconverter ist verpolungsgeschützt.

Überspannungsschutz:

Der INT1 Schnittstellenconverter ist durch eine Sicherung gegen Beschädigung durch Überschreiten der maximalen Eingangsspannung (30 VDC) geschützt. Die Sicherung (630 mA träge) befindet sich im Inneren des Gerätes.

"DC ON" LED:

Die "DC ON" LED leuchtet, wenn die Eingangsspannung korrekt angeschlossen ist (siehe dazu auch Abschnitt "Status-LEDs").

INSTALLATION / ERDUNG

Der INT1 Schnittstellenkonverter wird üblicherweise auf einer Hutschiene (Trageschiene DIN EN 50022-35) befestigt. Auch Rückwandmontage mit M5-Schrauben ist möglich.

Erdung:

Kabelschirme und der Minusanschluß der Versorgungsspannung müssen geerdet werden. Alle Erdungsverbindungen müssen so kurz wie möglich ausgeführt werden.

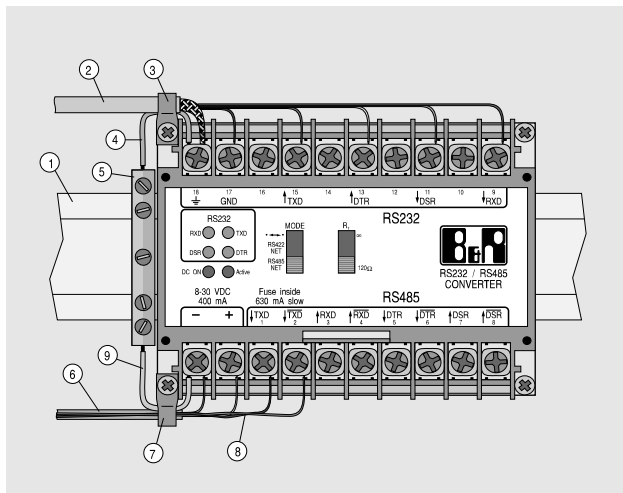
Erdung bei Hutschienenmontage:

Die Hutschiene wird geerdet und stellt das Bezugserdungspotential dar. Neben dem INT1 wird eine Schutzleiterklemme angebracht, die leitend mit der geerdeten Hutschiene verbunden sein muß. An der Schutzleiterklemme werden Kabelschirme und der Minusanschluß der Versorgungsspannung geerdet.

Erdung bei Rückwandmontage:

Unmittelbar unterhalb, oberhalb oder neben dem INT1 wird ein mit dem Erdpotential gut leitend verbundener Bezugserdungspunkt angebracht. Kabelschirme und der Minusanschluß der Versorgungsspannung werden mit diesem Bezugs-erdungspunkt verbunden.

Schema (Hutschienenmontage):



- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| 1 Hutschiene (geerdet) | 6 Versorgungsspannungskabel |
| 2 RS232-Kabel | 7 Kabelbinder |
| 3 Kabelbinder | 8 RS485-Kabel (z.B. Zweidraht) |
| 4 Kabelschirmdung | 9 Erdung des Minusanschlusses |
| 5 Schutzleiterklemme | |

BETRIEBSARTEN

Mit dem Betriebsartschalter (MODE) kann zwischen drei möglichen Betriebsarten gewählt werden:

- Punkt-zu-Punkt
- RS422-Netzwerk
- RS485-Netzwerk

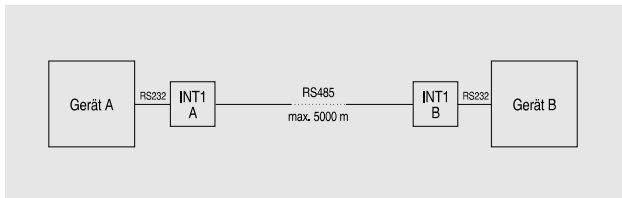
Lage des Betriebsartschalters:



Der Betriebsartschalter ist in einer Gehäusevertiefung angebracht und wird z.B. mit einem Schraubenzieher betätigt. Dadurch ist unbeabsichtigtes Betätigen des Schalters ausgeschlossen.

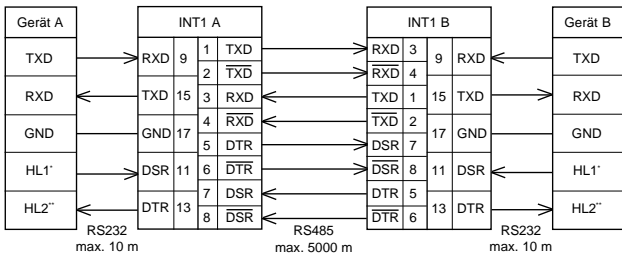
BETRIEBSART "PUNKT-ZU-PUNKT"

In der Betriebsart "Punkt-zu-Punkt" können zwei Geräte miteinander Daten austauschen. Schema:



Die Sendeleitungen TXD und $\overline{\text{TXD}}$ sind immer aktiv. Die Verbindung kann wahlweise mit oder ohne Handshakeleitungen erfolgen.

Mit Handshakeleitungen:

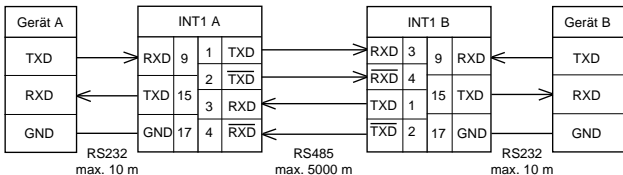


* HL1 ... Handshakeleitung (Ausgang), z.B. DTR, RTS

** HL2 ... Handshakeleitung (Eingang), z.B. DSR

BETRIEBSART "PUNKT-ZU-PUNKT"

Ohne Handshakeleitungen:

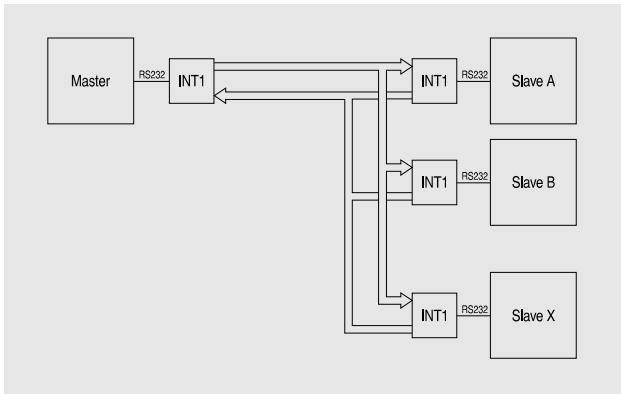


An beiden INT1-Schnittstellenconvertern muß die Leitung mit einem Widerstand abgeschlossen werden. Bei Verwendung von RS485-Kabeln mit einem Wellenwiderstand von 110Ω bis 130Ω erfolgt der Leitungsabschluß mit dem Schalter "R_T" (siehe dazu auch Abschnitt "Schalter für Abschlußwiderstand"). Für Kabel mit einem Wellenwiderstand kleiner 110Ω oder größer 130Ω muß der Leitungsabschluß extern angebracht werden. Dazu werden auf der RS485-Seite die Anschlüsse RXD und $\overline{\text{RXD}}$ sowie die Anschlüsse DSR und $\overline{\text{DSR}}$ mit je einem Widerstand überbrückt, der dem Wellenwiderstand des verwendeten Kabels entspricht. Der Schalter "R_T" muß in diesem Fall in Stellung "unendlich" sein.

In der Betriebsart "Punkt-zu-Punkt" ist es nicht zulässig, die Sende- und Empfangsleitungen zu einer Zweidrahtleitung zu verbinden, da in diesem Fall beide Sender immer aktiv wären (siehe dazu auch Abschnitt "Tristate-Schaltung").

Sollen zwei Geräte über eine Zweidrahtleitung miteinander kommunizieren, so erfolgt dies über ein RS485-Netzwerk mit zwei Stationen (siehe Abschnitt "Betriebsart RS485-Netzwerk").

In der Betriebsart "RS422-Netzwerk" wird eine physikalische Master/Slave-Struktur installiert. Schema:

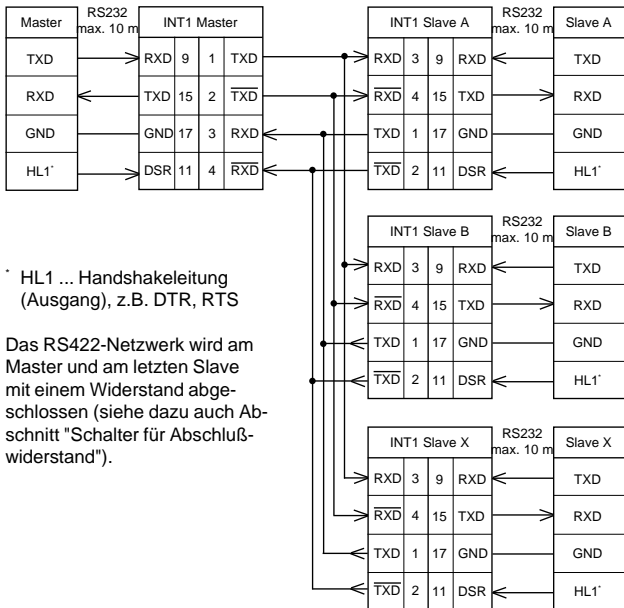


Die Sendeleitungen des Masters sind mit den Empfangsleitungen der Slaves verbunden. Die Sendeleitungen der Slaves sind miteinander und mit den Empfangsleitungen des Masters verbunden. Sendet der Master Daten, werden diese gleichzeitig von allen Slaves empfangen. Sendet ein Slave Daten, so werden diese nur vom Master empfangen.

Da die Sendeleitungen aller Slaves physikalisch miteinander verbunden sind, muß die Anwendersoftware der Slaves für die Aktiv- bzw. Passivschaltung des Senders sorgen (siehe Abschnitt "Tristate-Schaltung").

BETRIEBSART "RS422-NETZWERK"

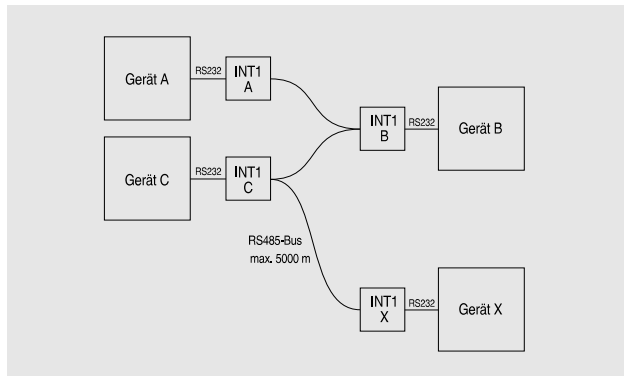
Verdrahtung:



* HL1 ... Handshakeleitung (Ausgang), z.B. DTR, RTS

Das RS422-Netzwerk wird am Master und am letzten Slave mit einem Widerstand abgeschlossen (siehe dazu auch Abschnitt "Schalter für Abschlußwiderstand").

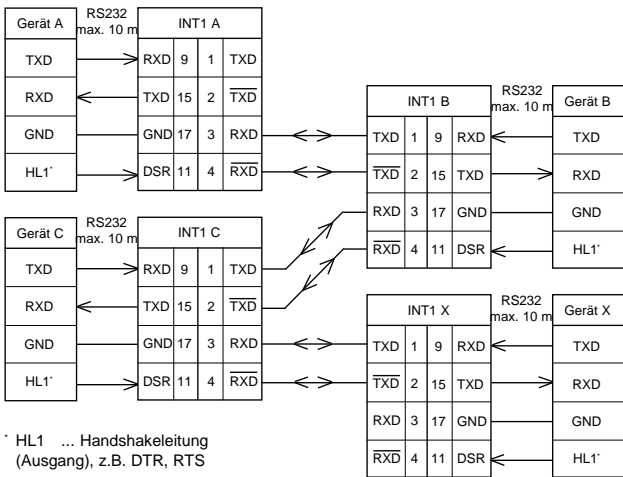
In der Betriebsart "RS485-Netzwerk" sind alle Sende- und Empfangsleitungen im INT1 miteinander verbunden (TXD mit RXD und $\overline{\text{TXD}}$ mit $\overline{\text{RXD}}$). Für den Anwender entsteht ein Zweidrahtbus. Schema:



Das Buskabel besteht aus Segmenten, die jeweils zwei INT1 miteinander verbinden. Stichleitungen sind nicht zulässig.

BETRIEBSART "RS485-NETZWERK"

Verdrahtung:



Die INT1-Anschlüsse TXD und RXD sind intern verbunden, ebenso die Anschlüsse TXD-bar und RXD-bar. Da die Sendeleitungen aller Stationen physikalisch miteinander verbunden sind, muß die Anwendersoftware für die Aktiv- bzw. Passivschaltung der Sender sorgen (siehe Abschnitt "Tristate-Schaltung"). An der ersten und der letzten Station muß die Leitung mit einem Widerstand abgeschlossen werden (siehe dazu auch Abschnitt "Schalter für Abschlußwiderstand").

In den Betriebsarten "RS422-Netzwerk" und "RS485-Netzwerk" sind mehrere Schnittstellensender physikalisch miteinander verbunden. In diesen Fällen muß die Anwendersoftware dafür sorgen, daß nur jeweils ein Sender aktiv am Bus ist.

Die Tristate-Logik des INT1:

Der Sender wird aktiv geschaltet, wenn ...

- ... ein Zeichen gesendet wird
- ... die Handshakeleitung DSR des INT1 eingeschaltet (high) wird.

Der Sender wird passiv geschaltet, wenn ...

- ... 15 ms kein Zeichen gesendet wird
- ... die Handshakeleitung DSR des INT1 ausgeschaltet (low) wird.

In der Betriebsart "RS485-Netzwerk" werden die gesendeten Zeichen gleichzeitig selbst empfangen.

STATUS-LEDs

Der INT1 Schnittstellenkonverter verfügt über sechs Status-LEDs.



Die vier Status-LEDs in dem mit RS232 bezeichneten Feld zeigen die Zustände der RS232-Signalleitungen an.

Die LED "Active" leuchtet, wenn der RS485-Sender aktiv geschaltet ist (siehe dazu auch Abschnitt "Tristate-Schaltung").

Die Status-LED "DC ON" leuchtet, wenn die Eingangsspannung korrekt angeschlossen ist.

SCHALTER FÜR ABSCHLUSSWIDERSTAND

Leitungsabschluß ist erforderlich...

- ... in der Betriebsart "Punkt-zu-Punkt" an beiden INT1
- ... in der Betriebsart "RS422-Netzwerk" am Master und am letzten Slave
- ... in der Betriebsart "RS485-Netzwerk" an der ersten und letzten Station

Bei Verwendung von RS485-Kabeln mit einem Wellenwiderstand von $110\ \Omega$ bis $130\ \Omega$ erfolgt der Leitungsabschluß mit dem Schalter "R_T" ($120\ \Omega$). Lage des Schalters:



Für Kabel mit einem Wellenwiderstand kleiner $110\ \Omega$ oder größer $130\ \Omega$ muß der Leitungsabschluß extern angebracht werden. Dazu werden auf der RS485-Seite die Anschlüsse RXD und $\overline{\text{RXD}}$ sowie die Anschlüsse DSR und $\overline{\text{DSR}}$ mit je einem Widerstand überbrückt, der dem Wellenwiderstand des verwendeten Kabels entspricht. Der Schalter "R_T" muß in diesem Fall in Stellung "unendlich" sein.

STICHWORTVERZEICHNIS

A

Active 22
Anschlussklemmen 10

B

Baudrate 7
Bestelldaten 4
Betriebsarten 14
 Punkt-zu-Punkt 15, 16
 RS422-Netzwerk 17, 18
 RS485-Netzwerk 19, 20
Betriebsartschalter 14
Betriebstemperatur 7
Bezugserdungspotential 12
Blitzschutz 4, 5
Buskabel 19

D

Datenübertragung 5
DC ON 11, 22

E

ECINT1-1 4
ECINT1-11 4
Eingangsspannung 11
Erddpotential 12
Erdung 12, 13

H

Handshakeleitung 6, 15, 18, 21
Hutschiene 12
Hutschienenmontage 13

I

Industrietauglichkeit 5
Inhaltsverzeichnis 3
Installation 12, 13
INT1 5, 7

K

Kabel 8
Kabelschirm 12

Kabelschirmung 13
Kabeltypen 9
Kenndaten 9

L

Leitungsabschluss 23
Leitungskapazität 9
Luftfeuchtigkeit 7

M

Master/Slave-Struktur 17
MODE 14

O

Ohm'scher Widerstand 9

P

Punkt-zu-Punkt 14, 15, 16

R

RS232-Kabel 13
RS232-Schnittstelle 5
RS422-Netzwerk 14, 17, 18
RS485 5
RS485-Kabel 13, 23
RS485-Netzwerk 14, 19, 20
RS485-Schnittstellenkabel 9
Rückwandmontage 12

S

Schalter für Abschlusswiderstand 23
Schrauben 12
Schutzbeschaltung 6
Schutzleiterklemme 12, 13
Sicherung 11
Status-LEDs 22
Stromaufnahme 7, 11

T

Technische Daten 7
Trageschiene 12
Tristate-Logik 21

Tristate-Schaltung 21

U

Überspannungsschutz 11
Übertragungsdistanz 8, 9
Übertragungsrate 8, 9

V

Verpolungsschutz 11
Versorgung 11
Versorgungsspannung 7
Versorgungsspannungskabel 13
voldiduplex 4

W

Wellenwiderstand 9, 23

Z

Zweidrahtbus 5, 19
Zweidrahtleitung 8