

2fach-Seriell-Schnittstellenkarte

Die hier vorgestellte PC-Einsteckkarte erweitert den PC um zwei weitere Standard-Seriell-Schnittstellen, die unabhängig voneinander konfigurierbar sind und wahlweise als V24/RS232C-, RS422- oder RS485-Schnittstelle arbeiten können.

Allgemeines

Die Standard-V24/RS232C-Schnittstelle des PCs hat eine Reichweite von maximal 15 m. In vielen Anwendungsfällen sind aber größere Distanzen zu überbrücken. Durch die Umkonfigurierung zur RS422/RS485-Schnittstelle ist es möglich, diese Länge auf über 1000 m auszuweiten.

In Verbindung mit dem im „ELVjour-

nal“ 1/93 Seite 85ff vorgestellten V24-RS422-V24-Wandler kann wiederum eine Anpassung bzw. Wandlung auf V24/RS232C-Peripheriegeräte vorgenommen werden.

Selbstverständlich können auch beidseitig PC-Einsteckkarten mit RS422/RS485-Schnittstellen Verwendung finden, die dann mit einem entsprechenden Kabel zu verbinden sind.

Neben den Standard-I/O-Adressen für

COM1 bis COM4 können noch weitere 12 I/O-Adressen über jeweils 4 DIP-Schalter eingestellt werden, wodurch ein Betrieb von bis zu 16 seriellen Schnittstellen in einem PC möglich ist.

Bei einem vollbestückten PC mangelt es häufig an freien Interrupt-Leitungen. Diesem Problem wurde von der hier vorgestellten PC-Einsteckkarte Rechnung getragen, indem auch die im AT verwendeten höheren Interrupt-Leitungen IRQ 10 bis 15 ansprechbar sind. Selbstverständlich muß die benutzte Treibersoftware diese auch unterstützen.

Die RS422/RS485-Schnittstelle

Über die RS422/RS485-Schnittstelle lassen sich serielle Datenübertragungen auf große Entfernungen störicher realisieren.

Tabelle 1 zeigt die mit der hier vorgestellten PC-Einsteckkarte realisierbaren Schnittstellen.

Gemeinsam ist allen die asynchrone Datenübertragung in serieller Form.

Die V24- oder auch RS232C genannte Schnittstelle stellt eine reine Spannungsschnittstelle dar. Den logischen Pegeln „high“ bzw. „low“ ist jeweils eine Spannung von +3 V bis +15 V bzw. -3 V bis -15 V bezogen auf die gemeinsame Masseleitung zugeordnet. Der besondere Vorteil dieser im PC verwendeten Standard-Schnittstelle liegt in der einfachen Handhabung und der weiten Verbreitung, da fast alle Geräte (Computer und Peripherie) diese Schnittstelle unterstützen. Nachteilig ist allerdings die begrenzte Reichweite.

Demgegenüber stehen die symmetrischen Spannungs-Differenzschnittstellen RS422 und RS485. Hier erfolgt die Datenübertragung jeweils mit zwei Differenz-Spannungsleitungen auf zwei zueinander gehörenden paarig verdrehten Leitungen und nicht wie bei V24/RS232C gegenüber einer gemeinsamen Masseleitung. Die Information steckt daher in der Differenz-

Tabelle 1: Vergleich zwischen den Schnittstellenarten RS232C, RS422 und RS485

	V24/RS232C	RS422	RS485
Funktion Schnittstellenart	Punkt-zu-Punkt-Verbindung unsymmetrische Spannungsschnittstelle	Punkt-zu-Punkt-Verbindung symmetrische Spannungsdifferenzschnittstelle	Bus-Verbindung symmetrische Spannungsdifferenzschnittstelle mit Tri-State-Möglichkeit
Störsicherheit	gering	hoch	hoch
max. Treiber	1	1	32
max. Empfänger	1	10	32
max. Leitungslänge	15m	1200m	1200m
max. Übertragungsrate	20 (100) kBaud	10 MBaud	10 MBaud
Treiberausgangsspannung			
- unbelastet	+/- 15 V	±5 V	±5 V
- belastet	+/- 5V	±2V	±1,5V
Treiberausgangswiderstand	3-7kΩ	100Ω	54-60Ω
Empfängereingangswiderst.	3-7kΩ	>4kΩ	>12kΩ
Empfängerempfindlichkeit	±3V	±200mV	±200mV

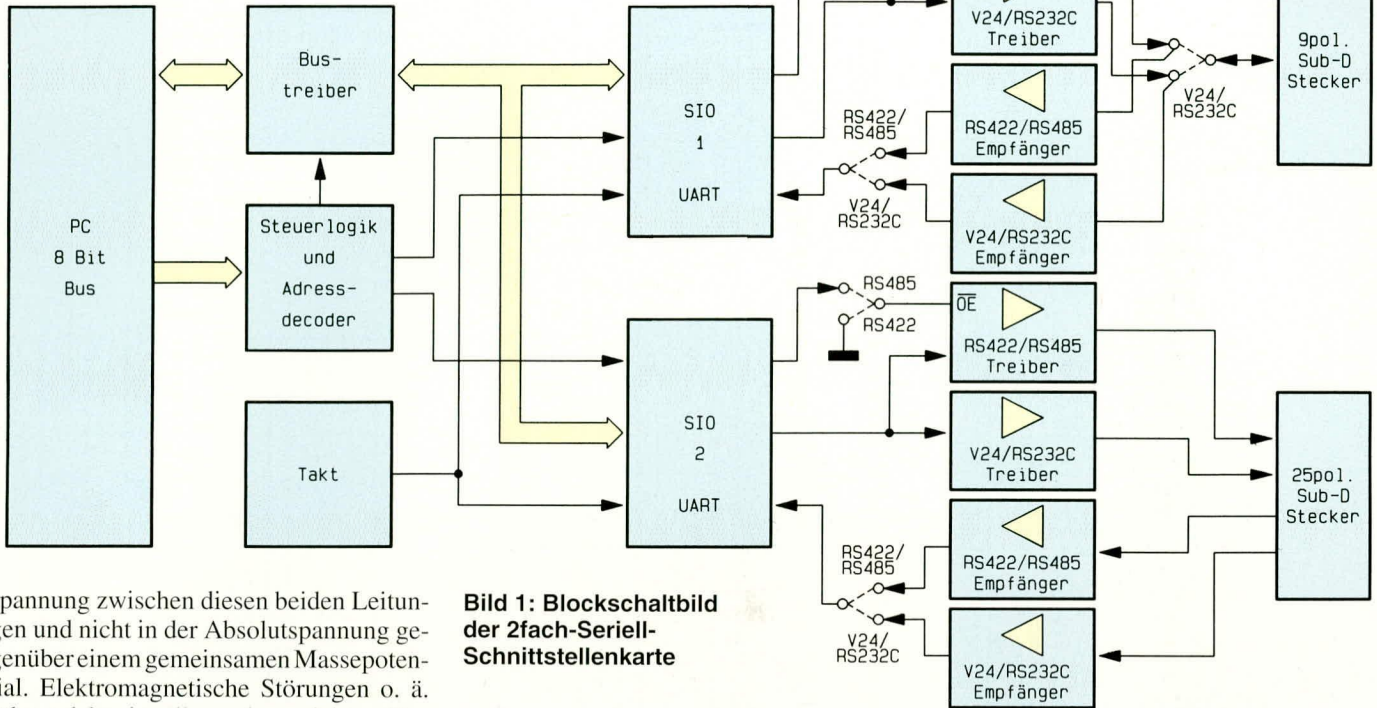


Bild 1: Blockschaltbild der 2fach-Seriell-Schnittstellenkarte

spannung zwischen diesen beiden Leitungen und nicht in der Absolutspannung gegenüber einem gemeinsamen Massepotential. Elektromagnetische Störungen o. ä. führen daher im allgemeinen nicht zu Datenfehlerübertragungen. Durch die geringe Differenzspannung wird außerdem erreicht, daß die maximale Übertragungsrates bis zu 10 Megabit pro Sekunde betragen kann.

Die RS422- und RS485-Schnittstellen unterscheiden sich im wesentlichen dadurch, daß die erstgenannte eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung unterstützt (also keine Bus-Verbindung), während die Treiber der RS485-Schnittstelle in den hochohmigen Zustand geschaltet werden können und somit eine Bus-Struktur erlauben. Darüber hinaus besitzen die RS422/485-Schnittstellen den Vorteil, daß sie auch ohne galvanische Trennung Potentialverschiebungen von einigen Volt unterdrücken können.

Blockschaltbild

Abbildung 1 zeigt das Blockschaltbild der 2fach-Seriell-Schnittstellenkarte. Ganz links im Bild ist der PC-Bus zu sehen. Die Kommunikation und Pufferung der 8 Datenleitungen zwischen PC-Bus und internem Bus erfolgt über einen bidirektionalen Bus-Treiber. Die beiden UART-Bausteine (Universal Asynchrones Receiver Transmitter) SIO1 und SIO2 sind direkt an den internen Datenbus angeschlossen.

Die Steuer- und Adreßdecoderlogik übernimmt die Ansteuerung der beiden Bausteine. Die Ausgangssignale der ersten seriellen Schnittstelle gelangen über die V24/RS232C- bzw. RS422/RS485-Treiber an einen Mehrfachumschalter, der je nach eingestellter Schnittstellenkonfiguration die Signale eines der beiden Treiber mit dem 9poligen Sub-D-Steckverbinder verbindet. In umgekehrter Richtung wer-

den über den Mehrfachumschalter die Signale je nach Schnittstellenkonfiguration einem RS422/RS485- oder V24/RS232C-Empfänger zugeleitet, deren Ausgangssignale je nach Konfiguration auf den ersten Schnittstellenbaustein geleitet werden.

Die Signale des zweiten Schnittstellenbausteins SIO2 gelangen ebenfalls direkt über V24/RS232C- bzw. RS422/RS485-Treiber auf einen 25-poligen Sub-D-Steckverbinder. In diesem Schaltungsteil ist ein Umschalter nicht erforderlich, da für die RS422/RS485-Schnittstelle die von der V24/RS232C-Schnittstelle des PCs üblicherweise nicht verwendeten Pins belegt sind.

In umgekehrter Richtung gelangen die am Sub-D-Steckverbinder anliegenden Eingangssignale über getrennte V24/RS232C bzw. RS422/RS485-Empfänger mit einem nachgeschalteten Eingangswahlschalter auf die zweite serielle Schnittstelle.

Einsatzmöglichkeiten

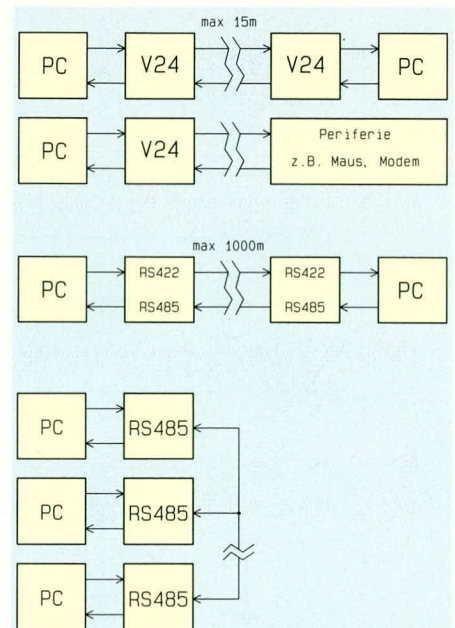
Kommen wir jetzt zu den verschiedenen Einsatzfällen dieser universellen PC-Einsteckkarte.

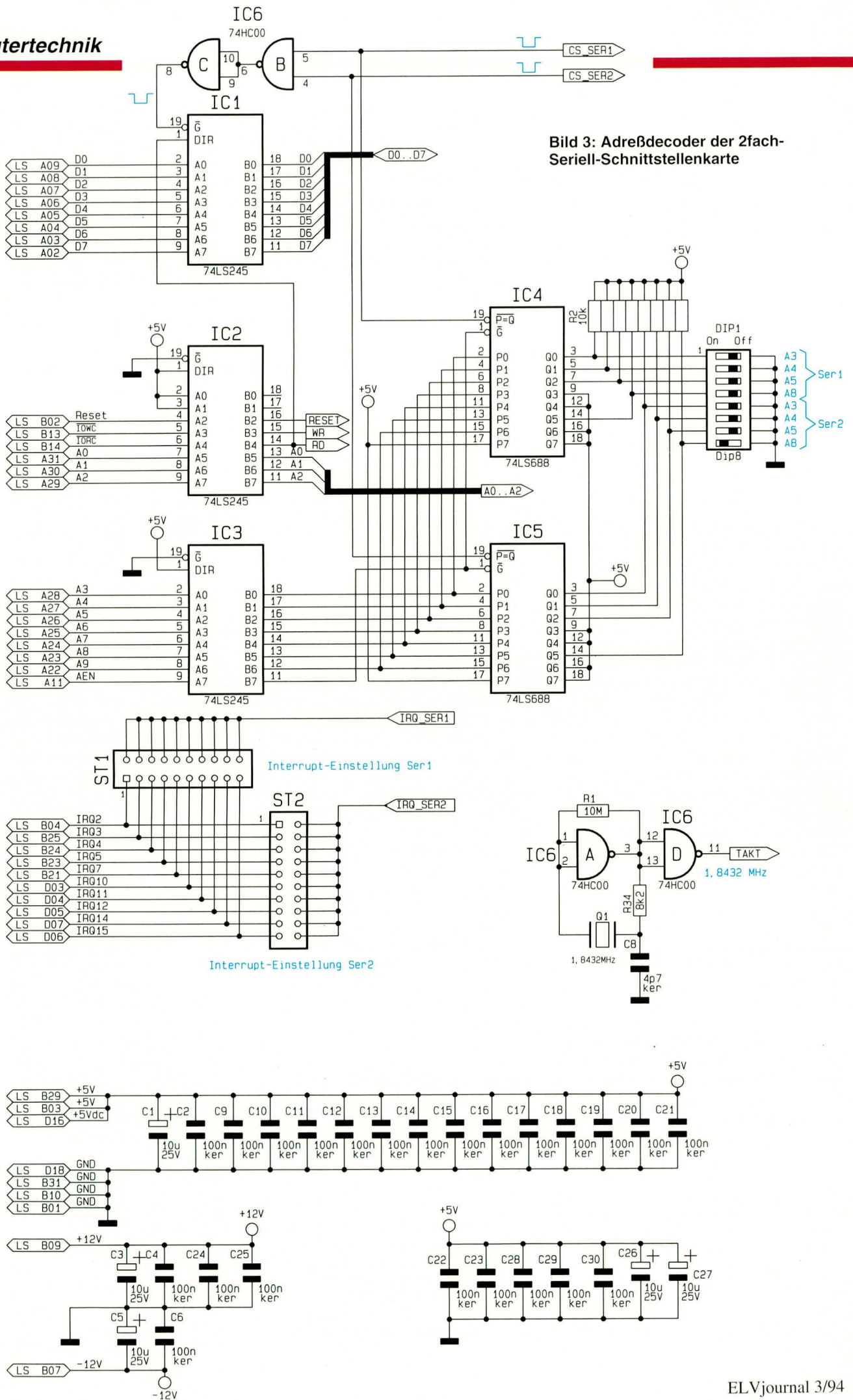
Abbildung 2A zeigt schematisch die Ver-

Bild 2 A (oben): Verbindung zweier PCs miteinander bzw. mit einer Standard-Peripherie über die V24-Schnittstelle
Bild 2 B (in der Mitte): Verbindung zweier PCs über die RS422/485-Schnittstelle
Bild 2 C (unten): Busverbindung mehrerer miteinander über die RS485-Schnittstelle

bindung zweier PCs über die Standard-V24/RS232C-Schnittstelle und die Verbindung vom PC zu einer Standardperipherie wie beispielsweise Maus oder Modem. Für eine Reichweite über 15 m ist diese Schnittstelle nicht ohne weiteres verwendbar. Für diesen Einsatzfall kann dann auch die in Abbildung 2B schematisch dargestellte Verbindung über die RS422- bzw. RS485-Schnittstelle erfolgen, die eine maximale Reichweite von über 1000 m erlaubt.

Abbildung 2C zeigt die Möglichkeit, mit der RS485-Schnittstelle eine Bus-Schnittstelle zu realisieren, an der bis zu 32 Teilnehmer anschließbar sind.







Schaltung

Abbildung 3 zeigt den Adreßdecoderteil, der 2fach-Seriell-Schnittstellenkarte, während Abbildung 4 die Schaltung für die erste und Abbildung 5 die Schaltung für die zweite serielle Schnittstelle beinhaltet.

Die Trennung zwischen PC und internem Datenbus übernimmt der bidirektionale Bustreiber IC 1 vom Typ 74LS245

(Bild 3), dessen Treiberichtung über Pin 1 bestimmt wird. Freigegeben wird das IC über die beiden NAND-Gatter IC 6 B, IC 6 C, sobald einer der Decoderausgänge von IC 4 oder IC 5 auf Low-Pegel wechselt.

Die Adreß- und Steuerleitungen werden über die beiden Bustreiber IC 2 und IC 3 vom Typ 74LS245 gepuffert. Die Adreßdecodierung für die beiden seriellen Schnittstellen erfolgt über die voneinander unabhängigen 8-Bit-Vergleicher IC 4 und IC 5.

Die Adreßbits 3, 4, 5 und 8 lassen sich

über jeweils 4 DIP-Schalter einstellen, während die Adreßbits 6, 7 und 9 fest auf High-Pegel gelegt sind. Die Adressen A0 bis A2 werden über die UART-Bausteine direkt ausgewertet. Es lassen sich somit bis zu 16 verschiedene I/O-Basisadressen einstellen. Tabelle 2 zeigt in übersichtlicher Form die Einstellmöglichkeiten für die unterschiedlichen Adreßbits.

Die Interrupt-Leitungen der beiden seriellen Schnittstellen lassen sich über jeweils eine Stiftleiste ST 1 und ST 2 mit je

Bild 4: Schaltung der ersten seriellen Schnittstelle

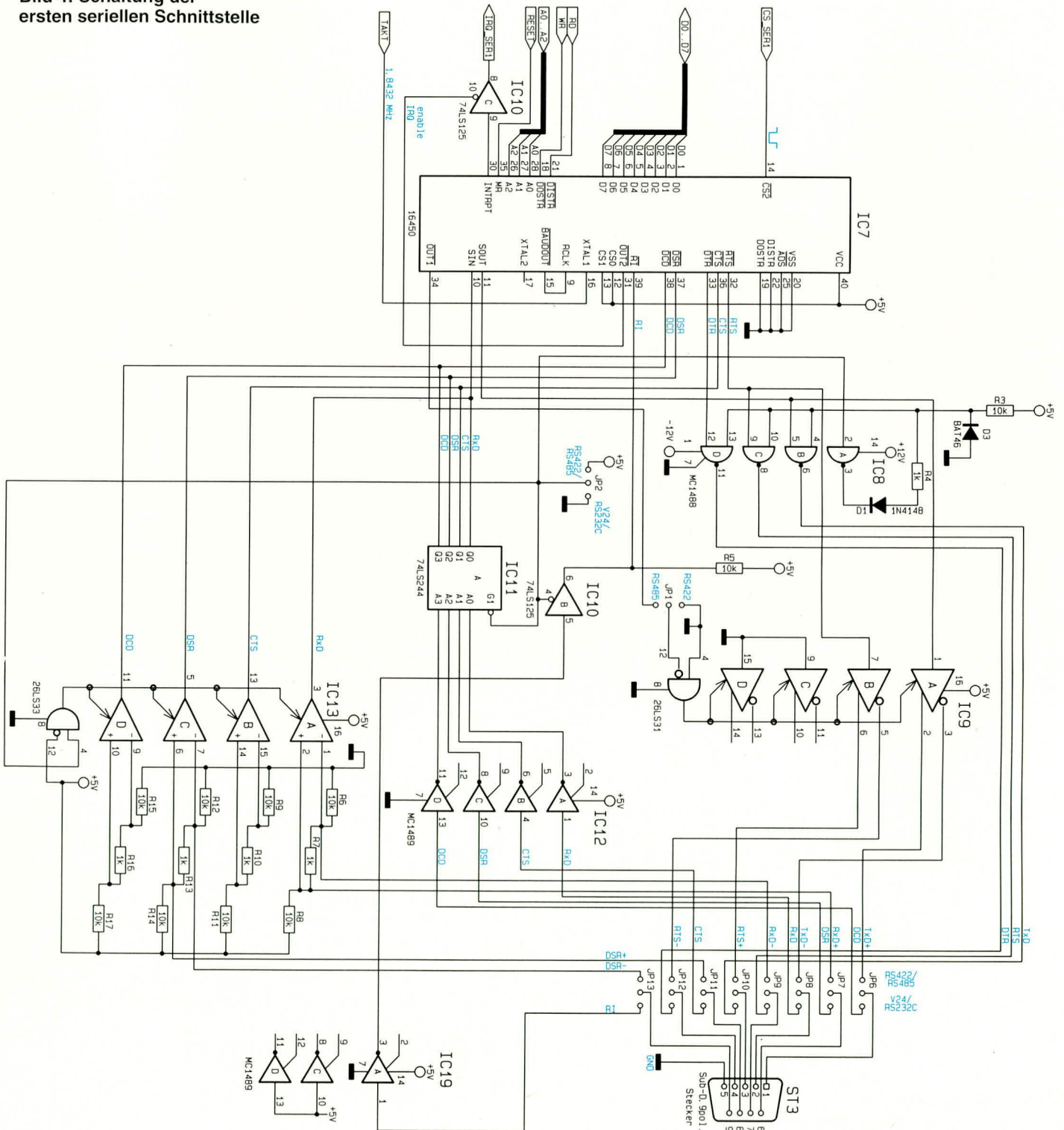


Tabelle 2: Einstellmöglichkeiten der 9 Adreßbits

Adreßbit	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Funktion	1	x	1	1	x	x	x	y	y	y

1: fest auf High-Pegel
 x: über DIP-Schalter einstellbar
 y: Auswahl über die UART-Bausteine

einem Jumper getrennt voneinander einstellen.

Der mit IC 6A, R 1, R 34, C 8, Q 1 und dem nachgeschalteten Treiber IC 6D aufgebaute Oszillator stellt die 1,8432 MHz-Taktfrequenz für die beiden UART-Bausteine zur Verfügung.

Abbildung 4 zeigt die Schaltung der ersten seriellen Schnittstelle, die mit einem

9poligen Sub-D-Stecker ausgerüstet ist. Hauptbestandteil der Schaltung ist der UART-Baustein vom Typ 16450. Die Beschaltung entspricht im wesentlichen der, wie sie auch in herkömmlichen seriellen Schnittstellen erfolgt. Dazu gehört auch, daß der OUT2-Ausgang (Pin 31) den Interrupt-Treiber IC 10C ansteuert, dessen Ausgangssignal über einen Jumper auf eine der Interrupt-Leitungen des PCs/ATs führt.

Die Selektierung der Schnittstellenart erfolgt über die Brücken JP 2 und JP 6 bis JP 13. Diese sind entweder alle nach links (RS422/RS485) oder nach rechts (V24/RS232C) zu setzen. Im letztgenannten Fall verhalten sich die Signale an dem Steckverbinder wie eine Standard-V24/RS232C-Schnittstelle.

Die Ausgangssignale von IC 7 werden über den Schnittstellentreiber IC 8 vom Typ MC 1488 getrieben und gelangen über die Brücken JP 9, JP 10 und JP 12 auf die zugehörigen Anschlußpins von ST 3.

In umgekehrter Richtung gelangen die Eingangssignale über die Brücken JP 6, JP 7, JP 8, JP 11 und JP 13 auf die V24-Empfängerbausteine IC 12 A bis D und IC 19A vom Typ MC1489, deren Ausgangssignale über die Treiber IC 10 A und IC 11 A auf die zugehörigen Eingangspins von IC 7 gelangen. Ist die rechte Brücke von JP 2 (V24/RS232C-Schnittstelle) gesteckt, so sind die Treiber von IC 10A und 11A aktiviert. Zusätzlich werden über IC 8A die Treiberbausteine IC 8B bis IC 8D freigegeben.

Für die RS422/RS485-Betriebsart sind

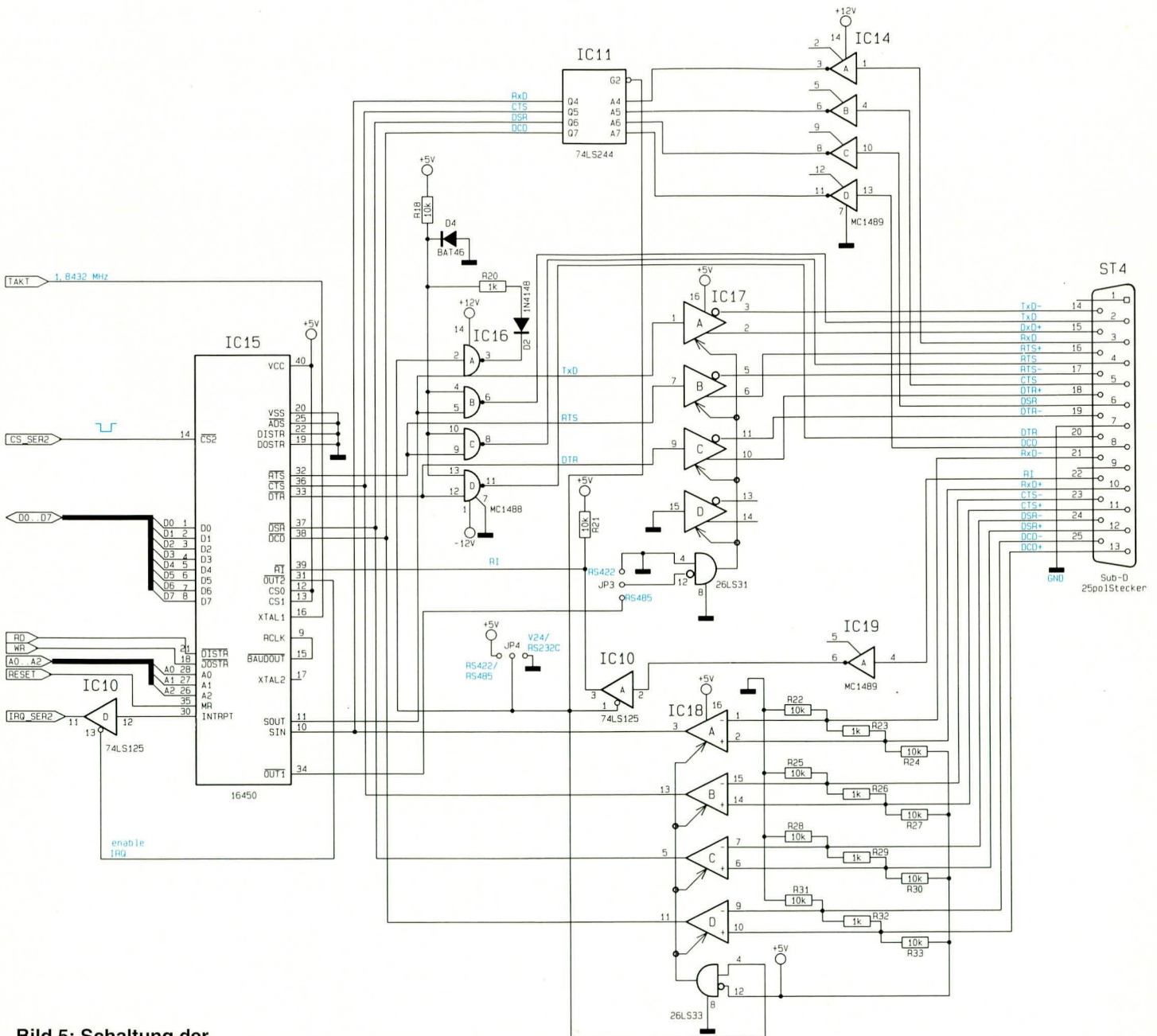


Bild 5: Schaltung der zweiten seriellen Schnittstelle



die Jumper JP 2 und JP 6 bis JP 13 in die RS422/RS485-Betriebsart umzustecken. Dadurch sind die RS422/RS485-Empfangsbausteine IC 13A bis D freigegeben.

Für die RS422-Betriebsart ist die Brücke JP 1 entsprechend zu setzen, womit die Treiber von IC 9A und 9B freigegeben sind.

In der RS485-Betriebsart wird die Freigabe des Senders über den OUT1-Ausgang (Pin 34) von IC 7 gesteuert. Dieser frei programmierbare TTL-Ausgang wird bei der Standard-Seriell-Schnittstelle des PCs nicht benutzt und läßt sich daher für die Richtungsumschaltung verwenden.

In der RS485-Betriebsart sind jeweils am Steckverbinder die Anschlüsse für TxD+ mit RxD+ und TxD- mit RxD- zu verbinden.

Da die Datenrichtungsumschaltung für die RS485-Schnittstelle im normalen PC nicht vorgesehen ist, erfordert dies bei Bedarf eine Anpassung der Treibersoftware.

Tabelle 3A zeigt die Pinbelegung des

- | | |
|----------|---------|
| ○ 1 TxD+ | ○ 1 DCD |
| ○ 2 TxD- | ○ 2 RxD |
| ○ 3 RTS+ | ○ 3 TxD |
| ○ 4 RTS- | ○ 4 DTR |
| ○ 5 GND | ○ 5 GND |
| ○ 6 RxD+ | ○ 6 DSR |
| ○ 7 RxD- | ○ 7 RTS |
| ○ 8 DSR+ | ○ 8 CTS |
| ○ 9 DSR- | ○ 9 RI |

Tabelle 3: Belegung des 9poligen Sub-D-Steckers für die A (links): V24/RS232C-Schnittstelle bzw. B (rechts) RS422/RS485-Schnittstelle

9poligen Sub-D-Steckers in der V24/RS232C-Betriebsart, während Tabelle 3B die Belegung der Schnittstelle in der RS422/RS485-Betriebsart darstellt.

Abbildung 5 zeigt die Schaltung der zweiten seriellen Schnittstelle, die mit einem 25poligen Sub-D-Stecker ausgestattet ist. Der überwiegende Teil dieser Schaltung entspricht der in Abbildung 4 gezeigten Schaltung, weshalb wir hier nur auf die Unterschiede eingehen.

Gegenüber dem 9poligen Steckverbinder ST 3 sind am 25poligen Steckverbinder ST 4 noch Pins frei, die für die Standard-V24/RS232C-Schnittstelle des PCs keine Verwendung finden. Die freien Pins sind bei diesem Steckverbinder mit den Signalen der RS422/RS485-Schnittstelle belegt.

Tabelle 4 zeigt die Belegung des 25poli-

gen Sub-D-Steckers, gegliedert nach der jeweiligen Schnittstellenkonfiguration.

Nachbau

Die komplette Schaltung der 2fach-Seriell-Schnittstelle ist auf einer 108 mm x 165 mm großen doppelseitig durchkontaktierten Leiterplatte untergebracht.

Die Bestückung der Platine wird in gewohnter Weise vorgenommen. Zunächst sind die passiven und anschließend die aktiven Bauelemente anhand des Bestückungsplanes auf die Platine zu setzen und zu verlöten.

Für die Konfigurationspunkte sind zunächst jeweils 3polige einreihige Stiftleisten einzusetzen, auf denen später die zugehörigen Jumper aufgesteckt werden. Es folgt das Bestücken und Verlöten der 9-poligen und 25poligen Sub-D-Stecker.

Zum Abschluß der Aufbauarbeiten ist das Slotblech an die Sub-D-Buchsen zu schrauben.

- | | |
|----------|------------------|
| ○ 2 TxD | } V24/
RS232C |
| ○ 3 RxD | |
| ○ 4 RTS | |
| ○ 5 CTS | |
| ○ 6 DSR | |
| ○ 7 GND | |
| ○ 8 DCD | |
| ○ 20 DTR | |
| ○ 22 RI | |

Tabelle 4: Belegung des 25poligen Steckers für die V24/RS232C- und RS422/RS485-Betriebsart

- | | |
|-----------|-------------------|
| ○ 14 TxD- | } RS422/
RS485 |
| ○ 15 TxD+ | |
| ○ 17 RTS- | |
| ○ 16 RTS+ | |
| ○ 19 DTR- | |
| ○ 18 DTR+ | |
| ○ 21 RxD- | |
| ○ 10 RxD+ | |
| ○ 23 CTS- | |
| ○ 11 CTS+ | |
| ○ 24 DSR- | |
| ○ 12 DSR+ | |
| ○ 25 DCD- | |
| ○ 13 DCD+ | |

Inbetriebnahme

Bevor nun die PC-Einsteckkarte in Betrieb genommen wird, sind zunächst die Basis-Adressen einzustellen. Hierbei ist darauf zu achten, daß für beide Schnittstellen unterschiedliche Adressen, die auch nicht mit den Adressen anderer PC-Peripheriekarten kollidieren dürfen, einzustellen sind. Tabelle 5 zeigt eine Übersicht der möglichen PC-I/O-Basisadressen, deren

Einstellung und mögliche Belegung durch andere PC-Einsteckkarten.

Bei der Einstellung der Interrupt-Leitungen ist ebenfalls eine Doppelbelegung auszuschließen. Tabelle 6 zeigt die Defaultbelegung der verschiedenen Interruptleitungen. Weiterhin sind noch die Schnittstellenbetriebsarten (V24/RS232C oder RS422/RS485) jeweils für die beiden Schnittstellen getrennt einzustellen.

Die Inbetriebnahme und Überprüfung der PC-Einsteckkarte ist mit der nachfolgend beschriebenen Testsoftware schnell und auf unkompliziertem Wege möglich.

Testsoftware

Zur 2fach-Seriell-Schnittstelle steht eine Treibersoftware zur Verfügung, die beispielhaft die Ansteuerung dieser Einsteckkarte zeigt. Da die Schnittstellen den Standardschnittstellen des PCs entsprechen, lassen sich hiermit natürlich auch bereits vorhandene serielle Schnittstellen auf komfortable Weise überprüfen.

Abbildung 6 zeigt einen Bildschirmaus-

Tabelle 5: Einstellung der verschiedenen I/O-Adressen und deren Standard-Vorbelegung

Ser 1	DIP				Belegung durch PC-Einsteckk.
	4	3	2	1	
Ser 2	8	7	6	5	
2C0	on	on	on	on	2.EGA
2C8	on	on	on	off	2.EGA
2D0	on	on	off	on	2.EGA
2D8	on	on	off	off	2.EGA
2E0	on	off	on	on	GPIP
2E8	on	off	on	off	COM4
2F0	on	off	off	on	-
2F8	on	off	off	off	COM2
3C0	off	on	on	on	EGA/VGA
3C8	off	on	on	off	EGA/VGA
3D0	off	on	off	on	CGA
3D8	off	on	off	off	CGA
3E0	off	off	on	on	-
3E8	off	off	on	off	COM3
3F0	off	off	off	on	Disketten controller
3F8	off	off	off	off	COM1

Tabelle 6: Defaultbelegung der PC-Interruptleitungen

IRQ 2	(EGA/VGA)
IRQ 3	COM2
IRQ 4	COM1
IRQ 5	LPT2
IRQ 7	LPT1
IRQ 10	-
IRQ 11	-
IRQ 12	-
IRQ 14	Hard-Disk
IRQ 15	-

Stückliste: 2fach-Seriell-Schnittstellenkarte

Widerstände:

1k R4, R7, R10, R13, R16,
R20, R23, R26, R29, R32
8,2kΩ R34
10kΩ R3, R5, R6, R8, R9,
R11, R12, R14, R15, R17,
R18, R21, R22, R24, R25,
R27, R28, R30, R31, R33
10kΩ/Array R2
10MΩ R1

Kondensatoren:

4,7pF/ker C8
100nF/ker C2, C4, C6,
C9 - C25, C28 - C30
10µF/25V C1, C3, C5, C26, C27

Halbleiter:

74LS245 IC1 - IC3
74LS688 IC4, IC5
74HC00 IC6
16450 IC7, IC15
MC1488 IC8, IC16
26LS31 IC9, IC17
74LS125 IC10
74LS244 IC11
MC1489 IC12, IC14, IC19
26LS33 IC13, IC18
BAT 46 D3, D4
1N4148 D1, D2

Sonstiges:

Quarz, 1,8432MHz Q1
SUB-D-Stecker, 9pol, print ST3
SUB-D-Stecker, 25pol, print ST4
DIP-Schalter, 8fach DIP1
12 Stiftleisten, 1 x 3pol
2 Stiftleisten, 2 x 10pol
14 Jumper
1 Slotblech

Für den Test der Datenübertragung und der Pegel der Handshake-Leitungen sind für die unterschiedlichen Schnittstellen entsprechende Teststeckverbinder anzufertigen.

Abbildung 7 zeigt die Verdrahtung einer 9poligen Sub-D-Buchse, mit deren Hilfe die korrekte Funktion der V24/RS232C-Schnittstelle an dem 9poligen Stecker überprüfbar ist. Hierzu werden die ausgehenden Daten auf die Dateneingangsleitungen zurückgekoppelt, und zwar wird die DTR-Handshake-Leitung auf die DCD- und DSR-Handshake-Leitung sowie die Ausgangsleitung RTS auf die Eingänge CTS und RI zurückgeführt.

Abbildung 8 zeigt die Belegung einer 9poligen Sub-D-Buchse, mit deren Hilfe sich die Funktion der RS422/RS485-Schnittstelle überprüfen lässt. Hierbei sind die Datenausgangsleitungen mit den zuge-

ELV Test- und Inbetriebnahme-Programm für serielle Schnittstellen

Übertragungsparameter: 8 Datenbits, 2 Stopbits, keine Parität

Handshakeleitungen :

CTS : High aktiv

DSR : High aktiv

DCD : High aktiv

RI : Low passiv

	Binär	Bit	76543210	Hex	Dezimal	Ascii
recieve Data	00000000	B	00H	0D	" "	

Send Data: 00100000B 20H 32D " " ok

IO-Basisadresse ... : 03F8H Schnittstelle gefunden

Interruptnummer ... : 4 ok

RTS-Handshake: High aktiv ok

DTR-Handshake: High aktiv ok

Out1: Low passiv RS485: Treiber hochohmig

Baudrate: 115200 ok

Nach Programmstart zuerst die richtige IO-Basisadresse einstellen

Tasten: ↑,↓ : Funktion wählen Enter : Funktion ausführen
→,← : Wert incrementieren ←,- : Wert decrementieren
ESC : Programm verlassen

Bild 6: Bildschirmausdruck der Testsoftware für die Inbetriebnahme der 2fach-Seriell-Schnittstellenkarte

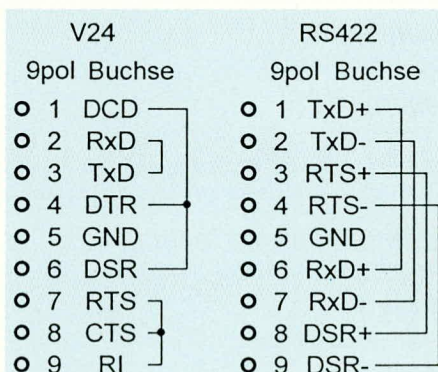


Bild 7 (links): Verdrahtung einer 9poligen Sub-D-Buchse für den V24/RS232C-Test

Bild 8 (rechts): Belegung einer 9poligen Sub-D-Buchse für den RS422/RS485-Test

hörigen Eingängen und die RTS-Handshake-Leitungen mit den zugehörigen DSR-Eingängen verbunden.

Abbildung 9 zeigt die Belegung einer 25poligen Sub-D-Buchse, mit deren Hilfe sich die zweite serielle Schnittstelle überprüfen lässt. Über den Steckverbinder werden die Datenausgangs- und Dateneingangs-Signalleitungen miteinander verbunden. Weiterhin ist die RTS-Handshake-Leitung mit der CTS- und RI-Handshake-Leitung sowie die DTR- mit den DSR- und DCD-Handshake-Leitungen der V24-Schnittstelle verbunden.

Für die RS485-Schnittstelle sind entsprechend die TXD- mit den RXD-, die RTS- mit den CTS- sowie die DTR- mit

25pol Sub D Buchse

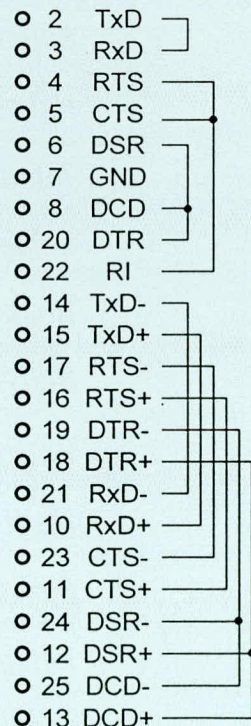


Bild 9: Belegung einer 25poligen Sub-D-Buchse für den Test der V24/RS232C und RS422/RS485-Schnittstelle

den DSR- und DCD-Handshake-Leitungen verbunden, womit eine rasche und effektive Inbetriebnahme und Überprüfung der 2fach-Seriell-Schnittstellenkarte möglich ist.