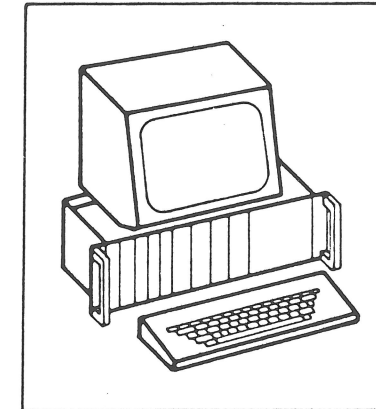


# FACHPRAKTISCHE ÜBUNG MIKROCOMPUTER-TECHNIK



V24/RS232-  
Schnittstelle

BFZ/MFA 4.10.



## Inhaltsverzeichnis

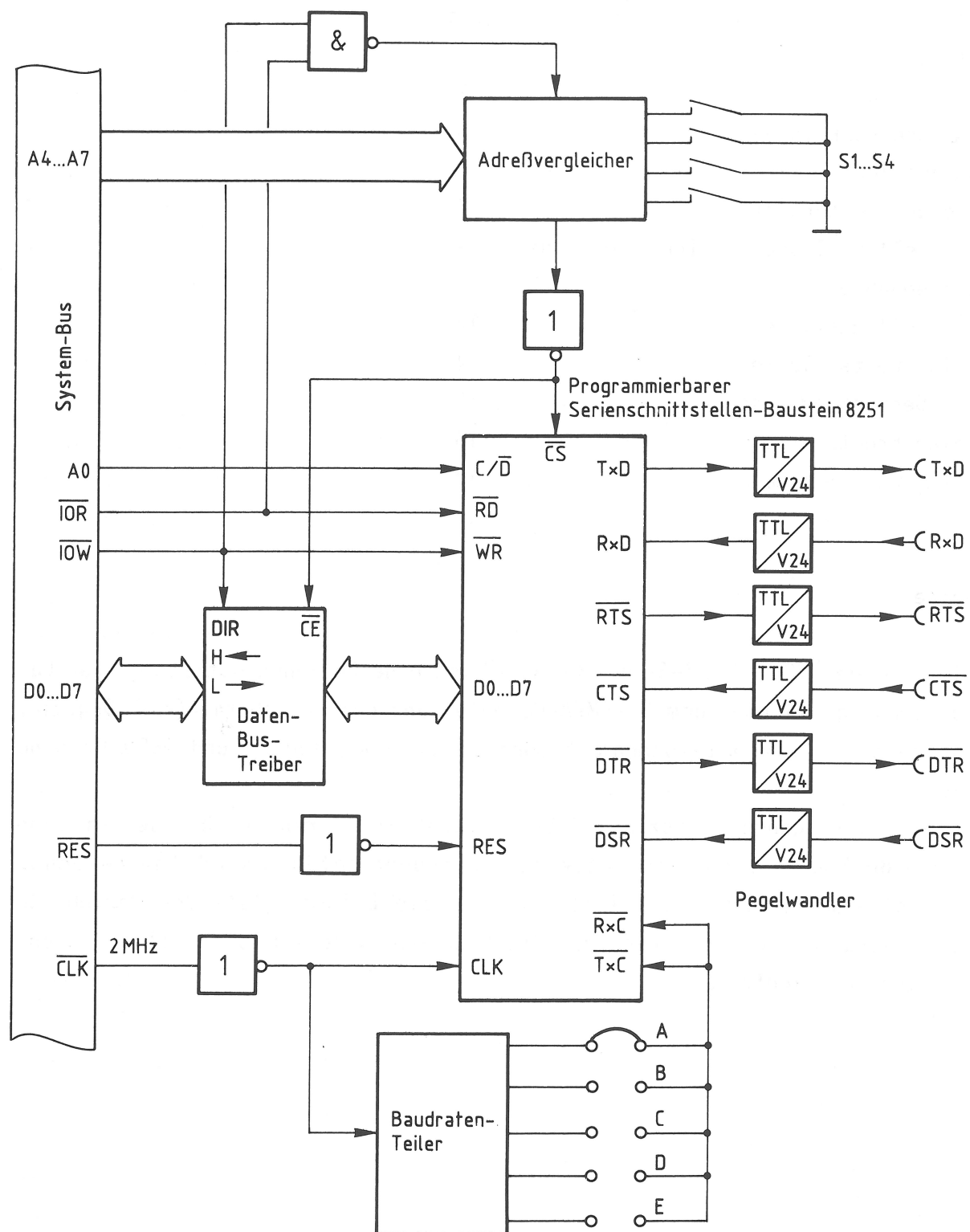
Inhalt	Seite
Hinweise	1
Blockschaltbild	2
Funktionsbeschreibung	3
Stromlaufplan	6
Bestückung Leiterplatte	7
Bereitstellungsliste zur Inbetriebnahme	9
Inbetriebnahme	10
Bereitstellungsliste	12
Bohrplan Leiterplatte	14
Layout Bestückungsseite	15
Bohrplan Frontplatte	16
Zusammenbau Baugruppe	17

## Hinweise

Die Baugruppe "V24/RS232-Schnittstelle" ist eine Serienschnittstelle zur Datenübertragung zwischen dem BFZ/MFA-Computer und der Peripherie (z.B. Drucker, Datenterminals, SPS-Steuerungen). Baudraten zwischen 150 Bd und 9600 Bd sind möglich.

Die Ein- und Ausgänge besitzen  $\pm 12$ -V-Pegelwandler, deren Anschlüsse auf eine 25polige Buchse in der Frontplatte der Baugruppe geführt sind. Die Belegung der Anschlußbuchse kann durch Lötbrücken an die Erfordernisse der Peripherie angepaßt werden. Hierdurch wird der Anschluß der Geräte mit serieller Datenübertragung erleichtert.

## Blockschaltbild



## Funktionsbeschreibung

Die Funktionsbeschreibung bezieht sich nur auf das Blockschaltbild. Einzelheiten des verwendeten Schnittstellenbausteins 8251 werden im Band 2 der Fachpraktischen Übungen behandelt (BFZ/MFA 4.4. "Programmierbare Serienschnittstelle" und BFZ/MFA 4.4.a "Kassetten-Interface").

Die serielle Daten-Sendeleitung TxD, die serielle Daten-Empfangsleitung RxD sowie einige Steuerleitungen des Schnittstellenbausteins 8251 sind über TTL-/V24-Pegelwandler mit einer 25poligen Buchsenleiste auf der Frontplatte der Baugruppe verbunden.

Für interne Steuerzwecke erhält der Baustein am Anschluß CLK den von einem Inverter aufgefrischten 2-MHz-Systemtakt.

Aus dem System-Takt wird außerdem im Baudraten-Teiler der zur Parallel/Seriell- und Seriell/Parallel-Wandlung erforderliche Baudraten-Takt gewonnen und dem Baustein an den Anschlüssen  $\overline{RxC}$  und  $\overline{TxC}$  zugeführt. Durch Lötbrücken und geeignete Initialisierung können 7 verschiedene Baudraten eingestellt werden (siehe Tabelle im Stromlaufplan).

Der Daten-Bus ist über einen bidirektionalen Datenbus-Treiber in Tristate-Technik mit den Datenleitungen des Schnittstellen-Bausteins verbunden. Der Datenbus-Treiber trennt im Ruhezustand den Datenweg und gewährleistet im aktiven Zustand einen ausreichend hohen Treiberstrom in Richtung System-Bus. Zur Aktivierung des Datenbus-Treibers muß der Anschluß  $\overline{CE}$  (Chip Enable) L-Pegel erhalten.

Über den Anschluß DIR (direction, Richtung) wird mit dem Signal  $\overline{IOW}$  die Arbeitsrichtung des Datenbus-Treibers gesteuert. Hierdurch wird festgelegt, ob Daten vom Prozessor zum Baustein 8251 und von dort über den Anschluß TxD seriell ausgesendet werden, oder ob der Prozessor die über den Anschluß RxD seriell empfangenen Daten liest.

Die Freigabe des Datenbus-Treibers und des Schnittstellenbausteins erfolgt durch den Adreßvergleich. Dies geschieht nur, wenn die Adresse auf den Adreßleitungen A4 bis A7 mit derjenigen Baugruppen-Nummer übereinstimmt, die mit den Schaltern S1 bis S4 eingestellt ist. Zur Freigabe des Adreßvergleichers muß eine der Steuerleitungen  $\overline{IOW}$  oder  $\overline{IOR}$  aktiv sein.

Mit der Adreßleitung A0 werden bei H-Pegel die Control-Register, und bei L-Pegel die Datenregister (Sender- und Empfänger-Register) des 8151 adressiert.

## Funktionsbeschreibung

## Verbindungen Schnittstellenbaustein - 25polige Buchsenleiste

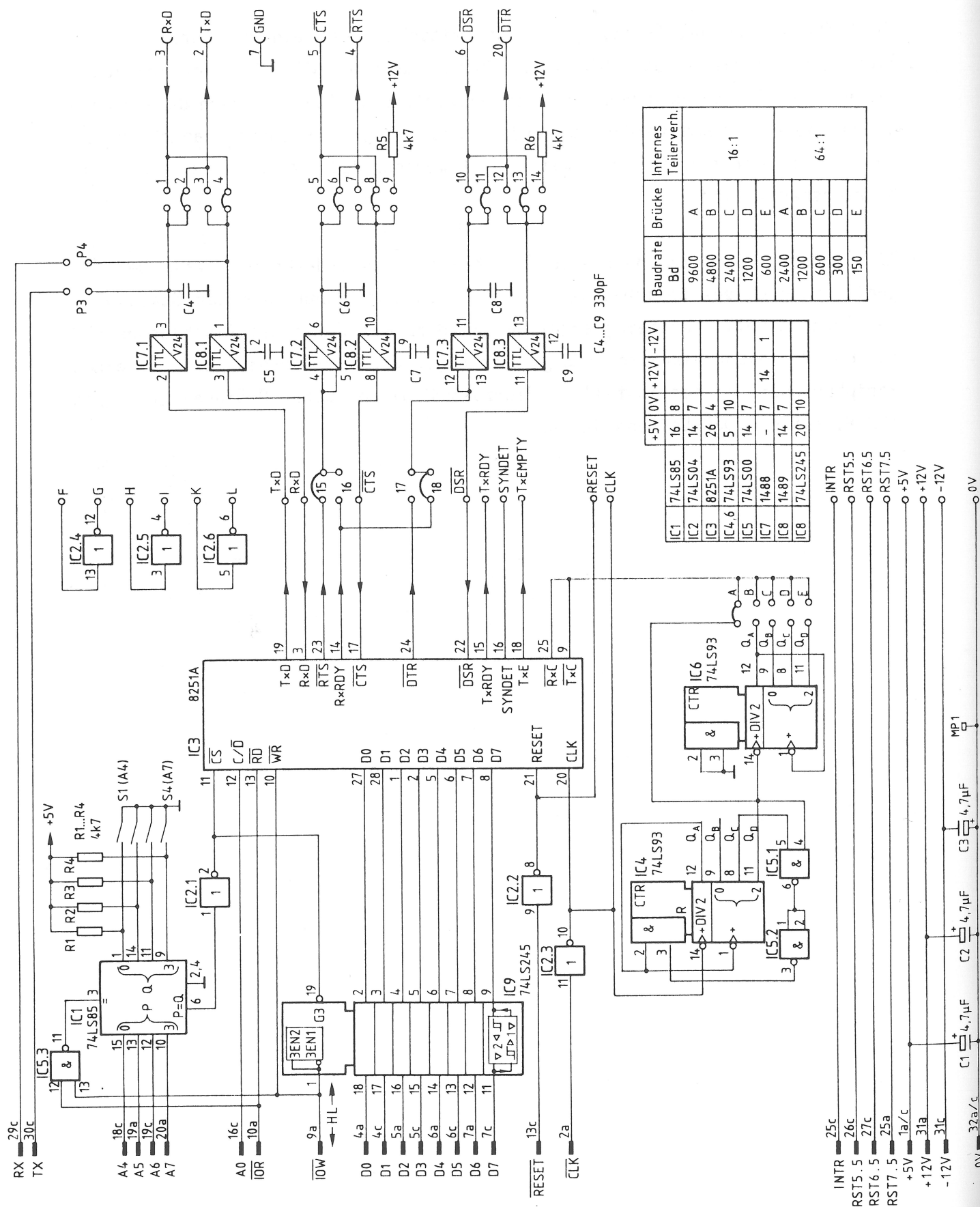
- "TxD" (Transmitter-Data, Senderdaten): Serieller Datenausgang des Bausteins, durch Lötbrücke 2 mit Anschlußstift 2 der 25poligen Buchsenleiste verbunden
- "RxD" (Receiver-Data, Empfängerdaten): Serieller Dateneingang des Bausteins, durch Lötbrücke 4 mit Anschlußstift 3 der 25poligen Buchsenleiste verbunden
- "RTS" (Request To Send, Sendeteil der Peripherie einschalten): Der Signalzustand dieses beliebig verwendbaren Bausteinausgangs wird bei der Initialisierung durch das Kommandowort festgelegt und kann danach auch wieder per Programm verändert werden. In der Grundverdrahtung der V24/RS232-Schnittstelle wird das Bausteinsignal  $\overline{\text{RTS}}$  über die Lötbrücke 15, den Pegelwandler IC7.2 und die Lötbrücke 6 auf den  $\overline{\text{RTS}}$ -Anschluß der 25poligen Buchsenleiste geführt (Anschlußstift 4).
- "RxRDY" (Receiver Ready, Empfänger hat ein Zeichen empfangen/ist besetzt): Ausgang, der beim Vorliegen eines Zeichens im Empfängerregister des Schnittstellenbausteins H-Pegel annimmt. In der Grundverdrahtung der Schnittstelle wird RxRDY über die Brücke 18, den Pegelwandler IC7.3 und die Brücke 11 zum Anschlußstift "DTR" der 25poligen Buchsenleiste geführt. Hiermit kann der externe Datensender so lange gestoppt werden, bis das Empfängerregister des Bausteins von der CPU gelesen ("geleert") wurde und damit wieder bereit ist, ein neues Zeichen aufzunehmen.
- "CTS" (Clear To Send, Senderfreigabe): L-Signal an diesem Bausteineingang gibt den eigenen Datensender frei, H-Signal sperrt ihn. Über den Pegelwandler IC8.2 und die Lötbrücke 8 ist der  $\overline{\text{CTS}}$ -Anschluß des Bausteins mit Anschlußstift 5 der 25poligen Buchse verbunden. Hier ist zur Senderfreigabe 0-Signal (+3 V bis +12 V) erforderlich. Bei 1-Signal (-3 V bis -12 V) oder offenem Eingang ist der Datensender gesperrt.  
Wird anstelle der Lötbrücke 8 die Lötbrücke "9" geschlossen, so erfolgt die Senderfreigabe nicht über die Peripherie, sondern über R5 (Datensender ist ständig freigegeben).

## Funktionsbeschreibung

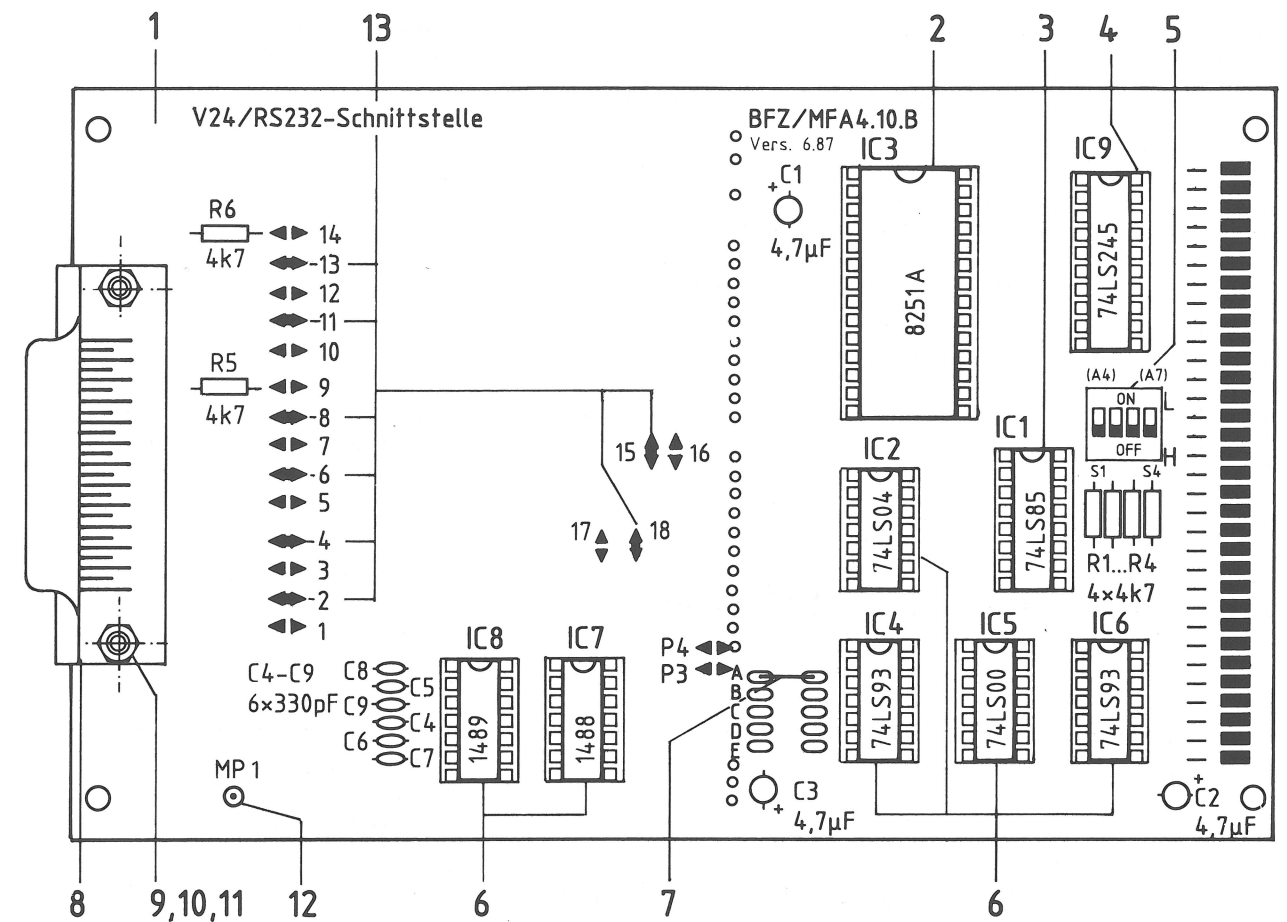
- " $\overline{\text{DTR}}$ " (Data Terminal Ready, Betriebsbereitschaft des eigenen Gerätes): Der Signalzustand dieses beliebig verwendbaren Ausgangs wird bei der Initialisierung des Bausteins durch das Kommandowort festgelegt und kann danach auch wieder per Programm verändert werden. Mit L-Pegel am Bausteinanschluß  $\overline{\text{DTR}}$  kann einem Peripheriegerät mitgeteilt werden, daß die Serienschnittstelle betriebsbereit ist.
- " $\overline{\text{DSR}}$ " (Data Set Ready, Betriebsbereitschaft eines anderen Gerätes): Der Signalzustand dieses beliebig verwendbaren Eingangs kann über das Statuswort des Schnittstellenbausteins abgefragt werden. Mit Hilfe des Anschlusses  $\overline{\text{DSR}}$  ist der Prozessor hierdurch z.B. in der Lage, die Betriebsbereitschaft eines Peripheriegerätes festzustellen. Hierzu muß dieses Gerät 0-Signal (+3 V bis +12 V) auf die  $\overline{\text{DSR}}$ -Leitung legen.



## Stromlaufplan



## Bestückung Leiterplatte



## Stückliste Leiterplatte BFZ/MFA 4.10.

Pos.	Stckz.	Benennung/Daten	Bemerkung
1	1	Leiterplatte BFZ/MFA 4.10.	
2	1	IC-Fassung 28polig	
3	1	IC-Fassung 16polig	
4	1	IC-Fassung 20polig	
5	1	Miniatur-Schiebeschalter 4polig	
6	6	IC-Fassung 14polig	
7	1	Lötbrücke bei "A", hergestellt aus Schalt draht 0,5 mm	siehe auch im Stromlaufplan

## Bestückung Leiterplatte

Pos.	Stckz.	Benennung/Daten	Bemerkung
8	1	Sub-D-Buchsenleiste 25polig	
9	2	Zylinderschraube M3x10 DIN 84	
10	2	Federscheibe A3,2 DIN 137	
11	2	Sechskantmutter M3 DIN 439	
12	1	Lötstift/-nagel für 1,3 mm-Loch-Ø	
13	8	Lötbrücke; bei "2", "4", "6", "8", "11", "13", "15" und "18"	Grundeinstellung der V24/RS232-Schnittst.

## Bauteilliste Leiterplatte BFZ/MFA 4.10.

Kennz.	Benennung/Daten	Bemerkung
R1...R6	Widerstand 4,7 kΩ	±5%, 0,25 W
C1...C3	Tantal-Elko 4,7 µF/35 V	Tropfenform
C4...C9	Keramikkondensator 330 pF/50 V	
IC1	4-Bit-Vergleicher 74 LS 85	
IC2	Sechs Inverter 74 LS 04	
IC3	Programmierbarer Serienschnittstellen-Baustein 8251A	
IC4, IC6	4-Bit-Binärzähler 74 LS 93	
IC5	Vier NAND-Gatter 74 LS 00	
IC7	Vier Leitungstreiber für V24-Schnittstellen, MC 1488 oder 75188	
IC8	Vier Leitungsempfänger für V24-Schnittstellen, MC 1489 oder 75189	
IC9	Acht Bus-Transceiver 74 LS 245	

## Bereitstellungsliste zur Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme bzw. Prüfung der Baugruppe "V24/RS232-Schnittstelle" wird folgendes Material benötigt:

Stckz.	Benennung/Daten	Bemerkung
1	Baugruppenträger mit Busverdrahtung BFZ/MFA 0.1.	Alle Baugruppen komplett aufgebaut und geprüft
1	Bus-Abschluß BFZ/MFA 0.2.	
1	Trafo-Einschub BFZ/MFA 1.1.	
1	Spannungsregelung BFZ/MFA 1.2.	
1	Prozessor 8085 BFZ/MFA 2.1.	bestückt mit MAT 85
1	8-K-RAM/EPROM BFZ/MFA 3.1., eingerichtet als EPROM-Baugruppe	
1	8-K-RAM/EPROM BFZ/MFA 3.1., eingerichtet als RAM-Baugruppe	bestückt mit mind. zwei Stück 2-K-RAM-Bausteinen ab Adresse F800 und E000
1	ASCII-Tastatur BFZ/MFA 8.1.	
1	Video-Interface BFZ/MFA 8.2.	
1	Datensichtgerät	

## Inbetriebnahme

## 1. Sichtkontrolle

Die Sichtkontrolle wird anhand von Stromlauf- und Bestückungsplan sowie Stück- und Bauteilliste durchgeführt.

- Sind alle Lötstellen ordnungsgemäß verlötet?
- Sind alle erforderlichen Lötbrücken geschlossen?
- Sind alle Elektrolytkondensatoren richtig gepolt?
- Sind alle ICs richtig eingesteckt?
- Sind alle Schrauben festgezogen?

## 2. Funktionsprüfung

Bei der Funktionsprüfung wird die V24/RS232-Schnittstelle im BFZ/MFA-Mikrocomputer betrieben und vom Betriebssystem MAT 85 initialisiert. Durch eine Drahtbrücke wird eine Verbindung zwischen dem Ausgang des seriellen Datensenders (TxD) und dem Eingang des seriellen Datenempfängers (RxD) hergestellt.

Mit Hilfe eines Prüfprogramms gibt die CPU einen Datenwert über die V24/RS232-Schnittstelle aus, empfängt diesen wieder und stellt den empfangenen Datenwert als ASCII-Zeichen auf dem Bildschirm des Datensichtgerätes dar.

## 2.1. Vorbereitungen zur Inbetriebnahme der V24/RS232-Schnittstelle

- Lötbrücke "9" zusätzlich geschlossen
- Alle vier Schalter zur Einstellung der Baugruppen-Nummer geöffnet (ergibt Adr. "FX")
- Verbindung zwischen TxD und RxD hergestellt (Drahtbrücke zwischen Anschluß 2 und Anschluß 3 der 25poligen Buchsenleiste)
- BFZ/MFA-Mikrocomputer mit eingesetzter V24/RS232-Schnittstelle eingeschaltet und Betriebssystem gestartet

## Inbetriebnahme

## 2.2. Überprüfung der Schnittstelle

- Eingabe des folgenden Prüfprogramms in Assemblersprache ab Adresse F800:

F800	3E 2A	PRUEF: MVI A,2A	;Akku mit Wert für das Zeichen "*" ;laden
F802	CD 2108	CALL 0821	;Unterprogramm "CASO" (Kassetten- ;Out-Routine, Sendeprogramm für ;serielle Schnittstelle)
F805	CD EF07	CALL 07EF	;Unterprogramm "CASI" (Kassetten- ;In-Routine, Empfangsprogramm für ;serielle Schnittstelle)
F808	CD 5200	CALL 0052	;Unterprogramm "WCHR" (Write Cha- ;racter, gibt Akku-Inhalt auf dem ;Bildschirm aus)
F80B	C3 00F8	JMP PRUEF	;Zurück zum Programmanfang
F80E		END	;Assembler-Ende

- Prüfen des eingegebenen Programms mit Hilfe des Disassemblers
- Start des Programms auf Adresse F800  
Wenn der Bildschirm mit dem Zeichen "\*" beschrieben wird, ist die Baugruppe in Ordnung.
- Nicht vergessen: Entfernen der zusätzlich eingebauten Lötbrücke "9"

Damit ist die Inbetriebnahme beendet.

## Bereitstellungsliste

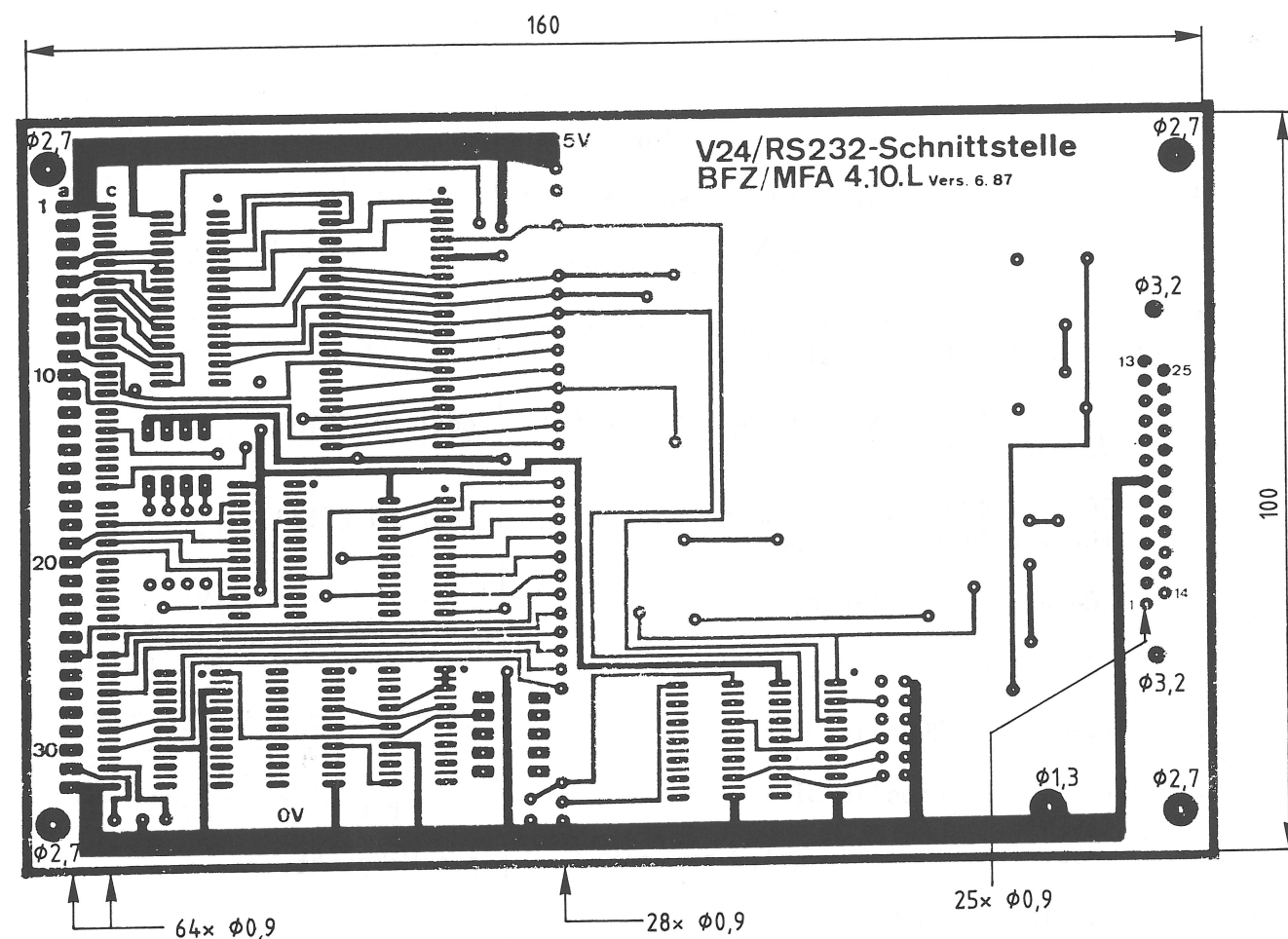
Stckz.	Benennung/Daten	Bemerkung
1	Leiterplatte, ca. 110x170 mm Mat.: Epoxid-Glashartgewebe (Hgw 2372)	doppelseitig Cu-kaschiert (35 µm) u. mit Fotolack beschichtet
je 1	Filmvorlage BFZ/MFA 4.10.L u. 4.10.B zum Belichten der Leiterplatte	je nach Ätzverfahren Pos.- oder Neg.-Film
1	Frontplatte, Teilung L-C 05 Alu, 2 mm dick, Breite: 25,1 mm	z.B. Intermas Nr. 409-017 665
1	Griff komplett mit Abdeckung T03	z.B. Intermas Nr. 409-017 927
1	Frontverbinder 1,6 FEE	z.B. Intermas Nr. 409-024 830
1	Messerleiste 64polig, DIN 41612	z.B. Erni STV-P-364 a/c Nr. 9722.333.401
2	Zylinderschraube M3x10 DIN 84	
1	Zylinderschraube M2,5x8 DIN 84	
2	Zylinderschraube M2,5x10 DIN 84	
3	Zylinderschraube M2,5x12 DIN 84	
2	Zylinderschraube mit Schaft BM2,5x10/5 DIN 84	
2	Federscheibe A3,2 DIN 137	
5	Federscheibe A2,7 DIN 137	
1	Federring B2,5 DIN 127	
2	Sechskantmutter M3 DIN 439	
4	Sechskantmutter M2,5 DIN 439	
2	Schraubensicherung, Kunststoff	z.B. Intermas Nr. 409-026 748
1	Sub-D-Buchsenleiste mit Kunststoff- winkel (mit Lochplatte vernietet), 25polig, 90° abgewinkelt zum Ein- löten in gedruckte Schaltungen	z.B. Fischer Metroplast Nr. DB WK 25
1	Miniatur-Schiebeschalter 4polig DIL	
3	Tantal-Elko 4,7 µF/35 V	Tropfenform
6	Widerstand 4,7 kΩ	±5%, 0,25 W

## Bereitstellungsliste

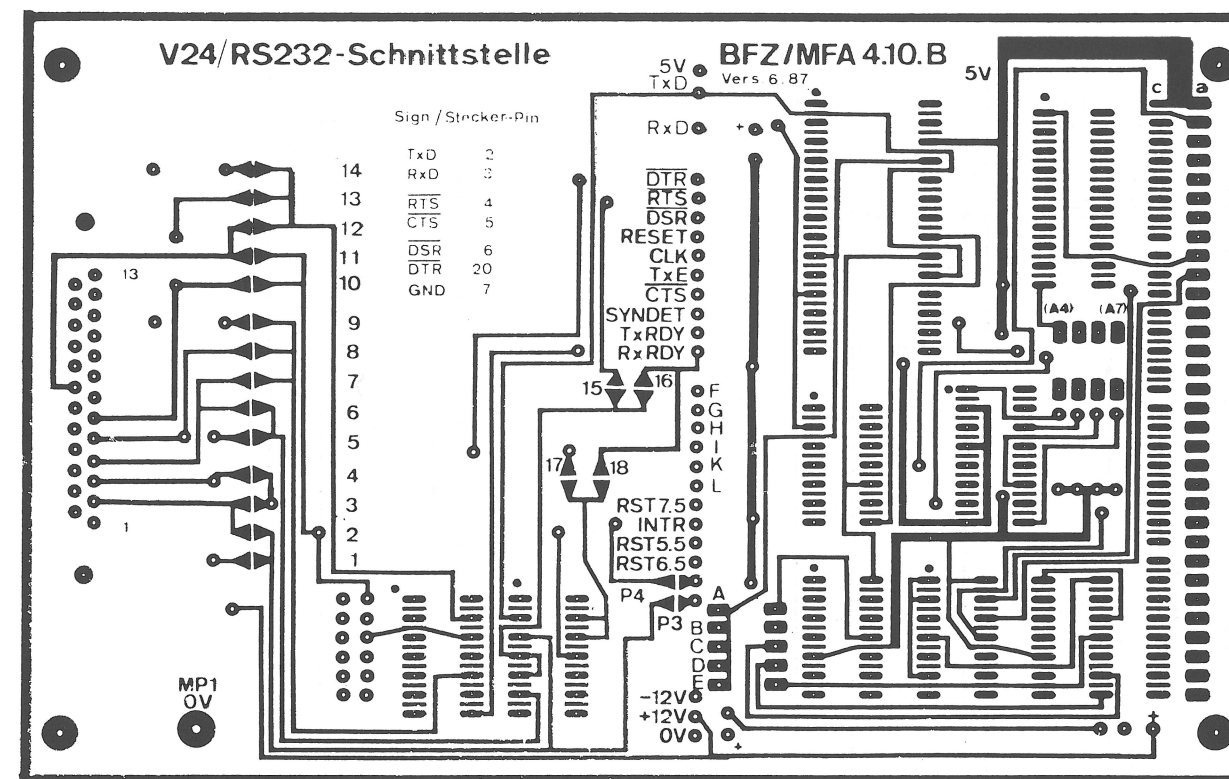
Stckz.	Benennung/Daten	Bemerkung
6	Keramikkondensator 330 pF/50 V	RM 2,5
1	IC 74 LS 04, Sechs Inverter	
1	IC 74 LS 85, 4-Bit-Vergleicher	
2	IC 74 LS 93, 4-Bit-Binärzähler	
1	IC 74 LS 00, Vier NAND-Gatter	
1	IC 74 LS 245, Acht Bus-Transceiver	
1	IC 8251A, programmierbarer serieller Schnittstellen-Baustein	
1	IC MC 1488, Vier Leitungstreiber für V24-Schnittstellen	oder SN 75188
1	IC MC 1489, Vier Leitungsempfänger für V24-Schnittstellen	oder SN 75189
6	IC-Fassung 14polig DIL	
1	IC-Fassung 16polig DIL	
1	IC-Fassung 20polig DIL	
1	IC-Fassung 28polig DIL	
1	Lötstift/Lötnagel für 1,3 mm Loch-Ø	als Meßpunkt
n.B.	Schaltdraht 0,5 mm	
n.B.	Lötendraht	
n.B.	Lötlack	
n.B.	Reinigungsmittel	zum Entfetten der Frontplatte
n.B.	Beschriftungsmaterial, Abreibe- symbole oder Tuscheschreiber	zum Beschriften der Frontplatte
n.B.	Plastik-Spray	zum Besprühen der Frontplatte

Das zur Inbetriebnahme der Baugruppe erforderliche Material ist der Bereitstellungsliste zur Inbetriebnahme zu entnehmen.



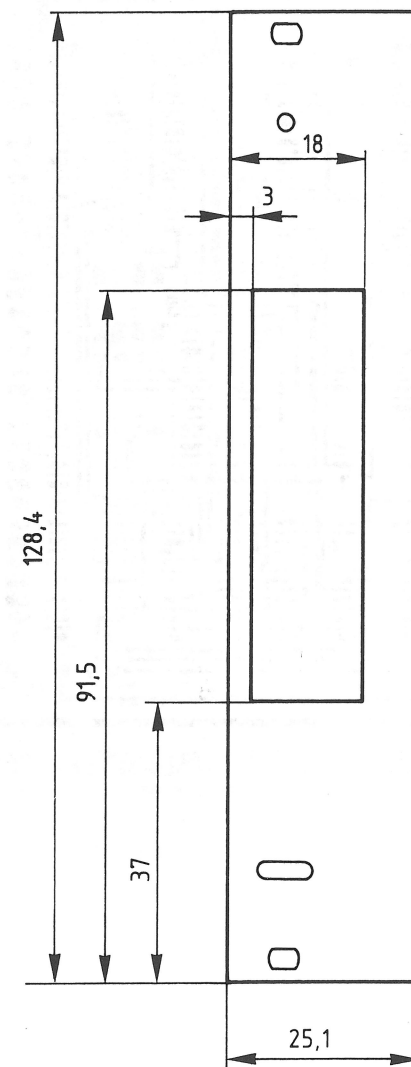


Alle nicht bemaßten Bohrungen  $\phi 0,8\text{mm}$   
 Benötigte Bohrer: 0,8 - 0,9 - 1,3 - 2,7 - 3,2mm



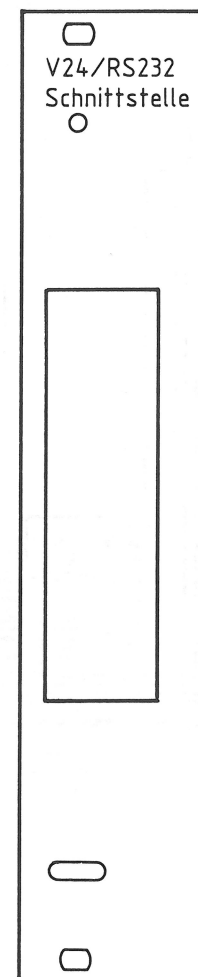


## Bohrplan Frontplatte

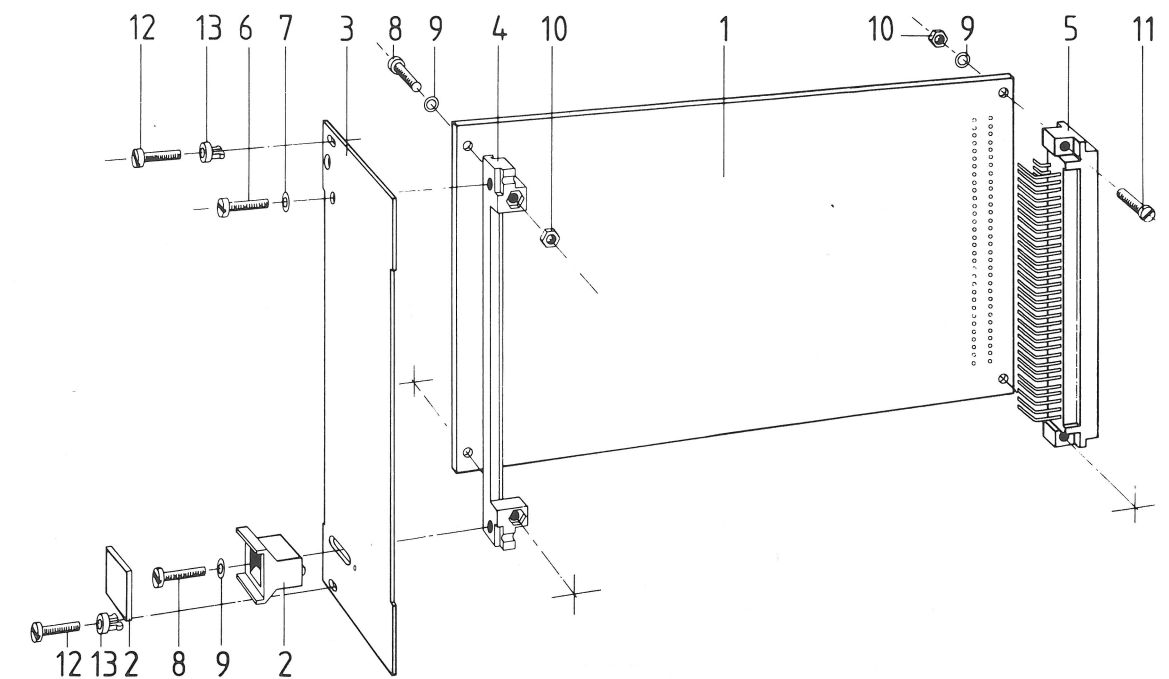


Material: Frontplatte L-C 05  
Alu 2mm

## Beschriftungsvorschlag



## Zusammenbau Baugruppe

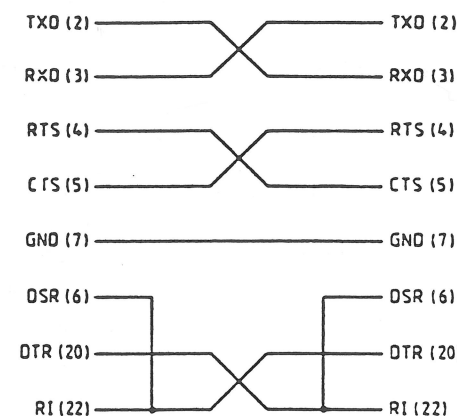
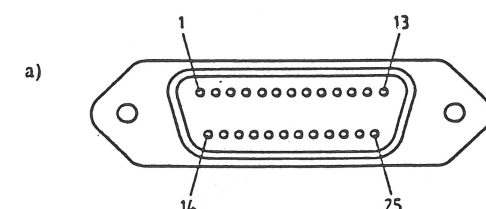


## Stückliste für den Zusammenbau

Pos.	Stckz.	Benennung/Daten	Bemerkung
1	1	Leiterplatte BFZ/MFA 4.10.	komplett bestückt
2	1	Griff komplett	
3	1	Frontplatte	
4	1	Frontverbinder	
5	1	Messerleiste 64polig, DIN 41612	
6	1	Zylinderschraube M2,5x8 DIN 84	
7	1	Federring B2,5 DIN 127	
8	3	Zylinderschraube M2,5x12 DIN 84	
9	5	Federscheibe A2,7 DIN 137	
10	4	Sechskantmutter M2,5 DIN 439	
11	2	Zylinderschraube M2,5x10 DIN 84	
12	2	Zylinderschraube mit Schaft, BM2,5x10/5 DIN 84	
13	2	Schraubensicherung, Kunststoff	

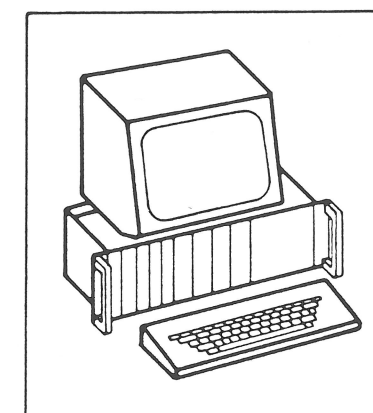
# Anschlußbelegung V 24/RS 232 - Datenkabel

- a) Der genormte 25polige Stecker für die V24-Schnittstelle.  
b) Tabelle der V24-Signale. Die angegebene Signalrichtung bezieht sich immer auf die Blickrichtung vom Computer bzw. Terminal zum Modem.



Stift Nr.	Signal- richtung	Bezeichnung nach			Techn. Abk.	Bezeichnung	
		DIN	V24	RS232		englisch	deutsch
1							
2	aus	D1	103	BA	TXD	Transmitted Data	Sendedaten
3	ein	D2	104	BB	RXD	Received Data	Empfangsdaten
4	aus	S2	105	CA	RTS	Request to send	Sendeteil einschalten
5	ein	M2	106	CB	CTS	Clear to send	Sendebereitschaft
6	ein	M1	107	CC	DSR	Data set ready	Betriebsbereitschaft
7		E2	102	AB	GND	Signal ground	Betriebserde
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20	ein oder aus	S1.1	108/1			Connect data set to line	Übertragungsleitungen einschalten
		S1.2	108/2	CD	DTR	Data terminal ready	Terminal betriebs- bereit
21							
22	ein	M3	125	CE	RI	Ring indicator	Ankommender Ruf
23							
24							
25							

# FACHPRAKTISCHE ÜBUNG MIKROCOMPUTER-TECHNIK



IBM-Terminalprogramm

Version 0.4

BFZ/MFA 7.4.

Das modifizierte Betriebsprogramm MAT 85 T befindet sich zusammen mit den Software-Erweiterungen (SP1, Editor, usw.) auf dem mitgelieferten 32-K-EPROM. Dieses ist auf den Boot-Platz der 64-K-RAM-Karte zu stecken; vgl. die anhängende ausführliche Beschreibung des MAT 32.

