

### JK82 GPIB

### TECHNISCHE BESCHREIBUNG

#### Bestellnummern:

THJ-Z-1411: JK82 GPIB Bausatz 4MHz  
THJ-Z-1412: JK82 GPIB bestückt 4MHz  
TIJ-Z-1208: Bussteuerprom

Ihr autorisierter Händler:

```
*****  
*                                           *  
*                                           *  
*                                           *  
*                                           *  
*                                           *  
*                                           *  
*                                           *  
*                                           *  
*                                           *  
*****
```

© 1983 by Janich & Klass Wuppertal

28.12.83

Inhaltsverzeichnis:

1.	Allgemeine Eigenschaften der GPIB-Platine	Seite: 3
2.	Jumpereinstellungen	Seite: 4
2.1	BAI/BA0-Daisy-Chain (S1)	Seite: 4
2.2	Baugruppenadresse (S2)	Seite: 4
2.3	DMARDY-Leitung (S3)	Seite: 5
3.	Schaltereinstellungen	Seite: 5
3.1	IEC-Adresseinstellung (MTA/MLA)	Seite: 5
3.2	Abschirmung	Seite: 5
4.	Steckerbelegungen	Seite: 6
4.1	Stiftleiste 1: IEC 625	Seite: 6
4.2	Stiftleiste 2: IEEE 488	Seite: 6
4.3	Centronicsstecker	Seite: 7
4.4	Belegung der VG64-Steckerleiste	Seite: 8
4.4.1	FAN IN/OUT	Seite: 9
5.	Beschreibung der Hardware	Seite: 9
5.1	Centronics-Schnittstelle	Seite: 9
5.2	IEC/IEEE-Schnittstelle (Blockschaltbild)	Seite: 10
5.3	Interrupt-Struktur	Seite: 11
5.4	Bussteuerprom	Seite: 11
6.	Beschreibung der Signale auf dem IEC-Bus	Seite: 11
7.	Beschreibung der Beispielroutinen	Seite: 13
7.1.1	Initialisierung	Seite: 13
7.1.2	Interrupt 0	Seite: 13
7.1.3	Interrupt 1	Seite: 14
7.1.4	Senden-Daten	Seite: 14
7.1.5	Empfangsroutine	Seite: 15
7.1.6	Daten transferieren	Seite: 15
7.1.7	Geräte Trigger	Seite: 15
7.1.8	Geräte rücksetzen	Seite: 16
7.1.9	Seriellles Polling ausführen	Seite: 16
7.1.10	Paralleles Polling ausführen	Seite: 16
7.1.11	Paralleles Polling initialisieren	Seite: 16
7.1.12	Interface Clear	Seite: 17
7.1.13	Local	Seite: 17
7.1.14	Remote	Seite: 17
7.2	TLC Beispielsoftware (Assembler-Listing)	Seite: 17
7.2.1	Basic-Beispielsoftware	Seite: 32
8.	Programmieranweisung für den uPD 7210	Seite: 35
9.	Beispielsoftware für die Centronics- Schnittstelle	Seite: 36
10.	Stückliste	Seite: 38
11.	Bestückungsdruck	Seite: 39
12.	Schaltplan	Seite: 40

## 1. Allgemeine Eigenschaften der Jk82-GPIB-Platine

-- IEC 625 / IEEE 488 Businterface

### GPIB-Funktionen:

Die Jk82 GPIB-Baugruppe ist in der Lage, folgende IEEE-Funktionen durchzuführen:

- SH1 Source Handshake
- AH1 Acceptor Handshake
- T5 Talker
- TE5 Extending Talker
- L3 Listener
- LE3 Extending Listener
- SR1 Service Request
- RL1 Remote Local
- PP1 Parallel Poll Remote
- PP2 Parallel Poll Local
- DC1 Device Clear
- DT1 Device Trigger
- C1-C5 Controller (alle Funktionen)

-- Vektorinterrupt- und DMA-Fähigkeit der IEC/IEEE Bus-Bedienung

-- IEC-Buscontroller uPD 7210

-- Open-Kollektor-IEEE-Bustreiber

-- Autonome Zeitbasis durch eigenen Taktgenerator  
Timeoutmöglichkeit über Interrupt (max. 7sec)

-- Gleichzeitiger Anschluß von IEC- und IEEE-Stecker möglich

-- Eigene Geräteadresse über DIL-Schalter einstellbar

-- IEC/IEEE-Bustiming systemtaktunabhängig

-- Centronicskompatible-Druckerschnittstelle (Vektor-Interruptfähig)

-- Systembasisadresse über Jumper einstellbar (Karte belegt 16 I/O-Adressen)



## 2.3 DMARDY-Leitung

### Jumper S3:

Der TLC-Baustein besitzt einen Anschluß DMAREQ der einen DMA-Betrieb zuläßt. Mit dem Jumper wird diese Leitung auf den Bus geführt.

S3      o   
          on    off            DMARDY-Leitung auf JK82-Bus

Standardeinstellung: off

## 3. Schaltereinstellungen

### 3.1. IEC-Adresseinstellung (MTA/MLA)

Mit dem DIL-Schalter S4 kann die eigene Talker- und Listeneradresse eingestellt werden. Da jeder einzelne Schalter über einen Pullup-Widerstand verfügt, bedeutet die OFF-Stellung eine logische 1 (ON = logische 0).

+	---	+	---	+	---	+	---	+	---	+	---	+	
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
I	6	I	5	I	4	I	4	I	2	I	1	I	Schalter S4
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
+	---	+	---	+	---	+	---	+	---	+	---	+	
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	-----Adressebit 0
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	+-----Adressebit 1
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	+-----Adressebit 2
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	+-----Adressebit 3
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	+-----Adressebit 4
I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
+	---	+	---	+	---	+	---	+	---	+	---	+	-----Abschirmung

### 3.2 Abschirmung

Mit dem Schalter S4.6 kann die Abschirmung der IEC/IEEE-Kabel von der logischen Masse getrennt werden. Dies ist notwendig, wenn die allgemeine Masse mit dem Metallgehäuse oder dem Schutzleiter verbunden ist. So werden Erdschleifen vermieden.

(ON --> Abschirmung = GND)

#### 4. Steckerbelegungen

Auf der Platine sind die IEEE488/IEC625-Signale an den Stiftleisten STL1 (IEEE488) und STL2 (IEC625) verfügbar.

##### 4.1 Stiftleiste 1: IEC 625

DIO 1	1	o	o	14	DIO 5
DIO 2	2	o	o	15	DIO 6
DIO 3	3	o	o	16	DIO 7
DIO 4	4	o	o	17	DIO 8
REN	5	o	o	18	Masse/GND
EOI	6	o	o	19	Masse (6)
DAV	7	o	o	20	Masse (7)
NRFD	8	o	o	21	Masse (8)
NDAC	9	o	o	22	Masse (9)
IFC	10	o	o	23	Masse/GND
SRQ	11	o	o	24	Masse (11)
ATN	12	o	o	25	Masse (12)
Abschirmung	13	o	o		

##### 4.2 Stiftleiste 2: IEEE 488

DIO 1	1	o	o	13	DIO 5
DIO 2	2	o	o	14	DIO 6
DIO 3	3	o	o	15	DIO 7
DIO 4	4	o	o	16	DIO 8
EOI	5	o	o	17	REN
DAV	6	o	o	18	Masse (6)
NRFD	7	o	o	19	Masse (7)
NDAC	8	o	o	20	Masse (8)
IFC	9	o	o	21	Masse (9)
SRQ	10	o	o	22	Masse (10)
ATN	11	o	o	23	Masse (11)
Abschirmung	12	o	o	24	GND
		o	o		

Die Pin-Belegung und Pinbeschreibung stimmt mit denen der IEEE 488/IEC 625-Stecker überein, d.h. es können 1:1 verbundene Kabelsätze zum Anschluß der Normstecker verwendet werden.

4.3 Centronicsstecker

Strobe	1	o	o	2	GND
Data 0	3	o	o	4	GND
Data 1	5	o	o	6	GND
Data 2	7	o	o	8	GND
Data 3	9	o	o	10	GND
Data 4	11	o	o	12	GND
Data 5	13	o	o	14	GND
Data 6	15	o	o	16	GND
Data 7	17	o	o	18	GND
ACK	19	o	o	20	GND
BUSY	21	o	o	22	GND
nc	23	o	o	24	GND
nc	25	o	o	26	nc
nc	27	o	o	28	ERROR
nc	29	o	o	30	GND
nc	31	o	o	32	nc
nc	33	o	o	34	nc

Dieser Stecker ist so belegt, daß ein 34poliger Pfostenstecker mittels Flachbandkabel an eine 36polige DELTA RIBBON-Buchse geführt werden kann. Das Kabel ist so zu quetschen, daß Pin 1 des Pfostensteckers auf Pin 1 der DELTA RIBBON-Buchse führt. Pin 18 und 36 der DELTA RIBBON-Buchse sind nicht belegt. Daraus ergibt sich die folgende Belegung:

Pin	Signal	Wertigkeit	Richtung	Funktion
D-RIBN.			PIO-Print.	
1	STROBE	aktiv low	--->	Printer übernimmt Daten
2	DATA 0	0 = low	--->	gültig von STROBE bis ACK
3	DATA 1	0 = low	--->	gültig von STROBE bis ACK
4	DATA 2	0 = low	--->	gültig von STROBE bis ACK
5	DATA 3	0 = low	--->	gültig von STROBE bis ACK
6	DATA 4	0 = low	--->	gültig von STROBE bis ACK
7	DATA 5	0 = low	--->	gültig von STROBE bis ACK
8	DATA 6	0 = low	--->	gültig von STROBE bis ACK
9	DATA 7	0 = low	--->	gültig von STROBE bis ACK
10	ACK	aktiv low	<---	Quittung für STROBE
11	BUSY	aktiv high	<---	Printer ist besetzt
12-18	NC			
19-30	GND			
31	NC			
32	ERROR	aktiv low	<---	Fehlerbedingung des Printers
33	GND			
34-36	NC			

Der von J&K unter der Bestellnummer JUK-F-2052 zu beziehende Kabelsatz für den Druckeranschluß führt nicht direkt auf die D-RIBBON-Buchse, sondern zuerst auf eine 37polige D-Buchse zum Einbau in die Rückwand des Gerätes. Das dazugehörige Druckerkabel mit dem D-RIBBON-Stecker ist unter JUK-F-2085 ebenfalls von J&K erhältlich.

4.4 Belegung der VG-64 Steckerleiste

		a	c		
+5V	1	o	o	1	+5V
D5	2	o	o	2	D0
D6	3	o	o	3	D7
D3	4	o	o	4	D2
D4	5	o	o	5	A0
A2	6	o	o	6	A3
A4	7	o	o	7	A1
A5	8	o	o	8	
A6	9	o	o	9	A7
	10	o	o	10	
	11	o	o	11	IEI
$\overline{\text{BAI}}$	12	o	o	12	
	13	o	o	13	
	14	o	o	14	D1
	15	o	o	15	
	16	o	o	16	IEO
$\overline{\text{BAO}}$	17	o	o	17	
	18	o	o	18	
	19	o	o	19	
$\overline{\text{MI}}$	20	o	o	20	
	21	o	o	21	$\overline{\text{INT}}$
***** $\overline{\text{DMARDY}}$	22	o	o	22	$\overline{\text{WR}}$
	23	o	o	23	
	24	o	o	24	$\overline{\text{RD}}$
	25	o	o	25	
	26	o	o	26	$\overline{\text{PWCLR}}$
$\overline{\text{IORQ}}$	27	o	o	27	
	28	o	o	28	
	29	o	o	29	$\phi$
	30	o	o	30	$\overline{\text{MRQ}}$
	31	o	o	31	
GND	32	o	o	32	GND

(Achtung: Die DMARDY-Leitung ist auf dem ECB-Bus nicht definiert! Sie ist zuschaltbar über Jumper S3)

4.4.1 FAN IN/OUT

Input/Output		LS-Fan	out	in
A0	Adresse 0	--	--	1
A1	Adresse 1	--	--	1
A2	Adresse 2	--	--	1
A3	Adresse 3	--	--	1
A4	Adresse 4	--	--	3
A5	Adresse 5	--	--	3
A6	Adresse 6	--	--	3
A7	Adresse 7	--	--	3
D0	Daten 0		60	1
D1	Daten 1		60	1
D2	Daten 2		60	1
D3	Daten 3		60	1
D4	Daten 4		60	1
D5	Daten 5		60	1
D6	Daten 6		60	1
D7	Daten 7		60	1
$\overline{\text{IORQ}}$	I/O Request	--	--	1
$\overline{\text{MRQ}}$	Memory Request	--	--	1
$\overline{\text{RD}}$	Read	--	--	1
$\overline{\text{WR}}$	Write	--	--	1
$\overline{\text{M1}}$	Maschinenzyklus 1	--	--	1
$\overline{\text{INT}}$	Interrupt		3,2mA	-
$\overline{\text{DMARDY}}$	DMA-Ready		16mA	-
$\phi$	Clock	--	--	2
IEI	Int. Enable In	--	--	3
IEO	Int. Enable Out		19	-
$\overline{\text{BAI}}$	Busacknowledge In	--	--	-
$\overline{\text{BAO}}$	Busacknowledge Out	--	--	-
$\overline{\text{PWCLR}}$	Power On Reset	--	--	5

5. Beschreibung der Hardware5.1 Centronics-Schnittstelle

Port B der PIO und ein Teil von Port A bilden eine CENTRONICS-kompatible Schnittstelle. Die Datenleitungen sind durch IC 5D gepuffert.

5.2 IEC/IEEE-Schnittstelle

Die Controller-, Listener- und Talkerfunktionen werden durch das LSI-Chip uPD 7210 von NEC realisiert. Alle IEC/IEEE Leitungen sind durch die Open-Collector-Treiber IC 1C,1D gepuffert. Die eigene Geräteadresseinstellung kann einerseits über die DIL-Schalter S4, andererseits aber auch über die Software erfolgen. Zur Abfrage der DIL-Schalter wird der Port A (Bit 3..7) der PIO verwendet.

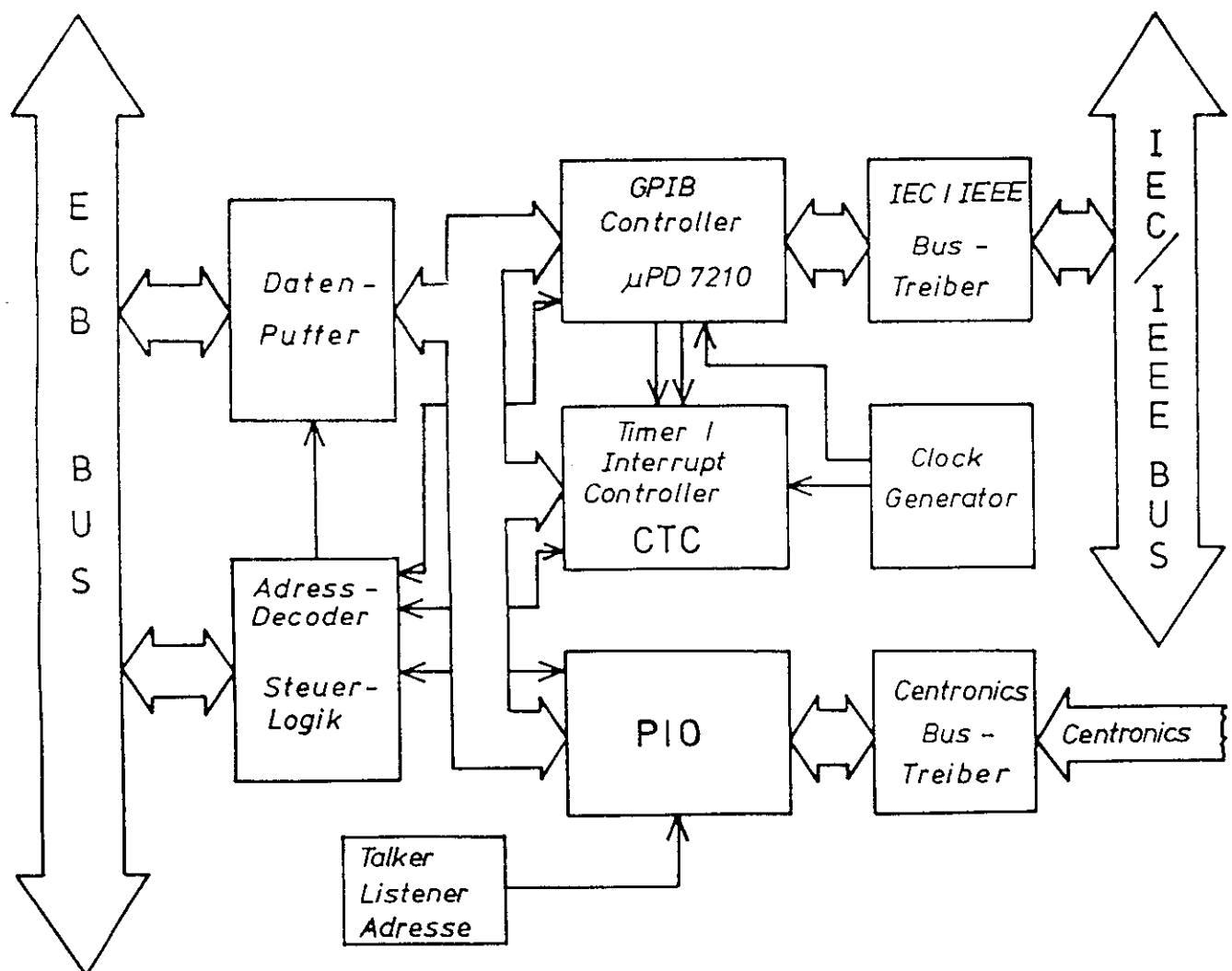
### Takterzeugung:

Als Taktgenerator fungiert das IC 1B. Die ungeteilte Taktfrequenz von 8MHz wird dem TLC-Chip (Talker, Listener, Controller) als Referenztakt zum Einhalten des IEC-Bus-Timings zur Verfügung gestellt. Das IC 1B teilt die Quarzfrequenz durch 4 auf 2 MHz. Durch einen nachgeschalteten Teiler ( $\div 256$ , IC 1A) wird dem CTC (Kanal 0) eine Zeitbasis mit der Periodendauer von 128µsec angeboten.

### Interruptkontrollen:

Der Z80-CTC dient einerseits zur Erzeugung eines Timeout-Signales für den IEC-Bus, andererseits zur Anpassung der Interruptstruktur des TLC-Chips an die der Z80-CPU (Vektorinterrupt).

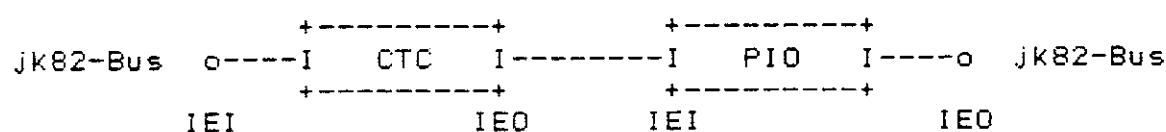
### Blockschaltbild der jk82 GPIB-Platine:



### 5.3 Interrupt-Struktur

Die beiden Vektor-interrupt-fähigen Bausteine der GPIB-Karte sind in einer Daisy Chain priorisiert. Die Daisy Chain ist mit einer Carry-Look-Ahead-Logik beschaltet, so daß die gesamte Durchlaufverzögerung im Bereich von 10-20ns liegt.

Die Priorisierung geschieht in folgender Reihenfolge:



Innerhalb des CTC ist der Kanal 0 mit der höchsten Priorität beschaltet. (Wird standardmäßig nicht zur Interruptauslösung benötigt)

### 5.4 Bussteuerprom

TBP24SA10 Open Collector (TIJ-Z-1208)

Adresse:	Inhalt:
00	F F F F F F F F F F F F F F F
10	F F F F 1 1 1 D 3 F 3 F B B F B
20	F F F F 9 D 9 D B F B F F 3 F 3
30	F F F F 9 D 9 D F F B F F B F 3
40	F F F F F F F F F F F F F F F
50	F F F F 1 1 1 D 3 F 3 F B B F B
60	F F F F 9 D 9 D B F B F F 3 F 3
70	F F F F 9 D 9 D F F B F F F F 3
80	F F F F F F F F F F F F F F F
90	F F F F 1 1 1 D 3 F 3 F B B F B
A0	F F F F 9 D 9 D B F B F F 3 F 3
B0	F F F F 9 D 9 D F F B F 3 F F 3
C0	F F F F F F F F F F F F F F F
D0	F F F F 1 1 1 D 3 F 3 F B B F B
E0	F F F F 9 D 9 D B F B F F 3 F 3
F0	F F F F 9 D 9 D F F B F F B F 3

## 6. Beschreibung der Leitungen und Signale auf dem IEC-Bus

Die Leitungen des IEC-Busses können in drei Kategorien eingeteilt werden:

1. Datenbus
2. Schnittstellensteuerbus
3. Datenübergabebus

Datenbus (8 Leitungen):

Auf diesen acht Leitungen (DI01 - DI08) werden alle Daten, Adressen und Steuerbefehle übertragen.

**Schnittstellensteuerbus (6 Leitungen):**

- ATN:** (Attention, Achtung) wird vom Controller verwendet, um anzuzeigen, wie die Daten auf den DIO-Leitungen auszuwerten sind. Ist die ATN-Leitung inaktiv, so werden Gerätemeldungen andernfalls Schnittstellenmeldungen übermittelt.
- IFC:** (Interface Clear, Schnittstellensystem zurücksetzen) Über diese Leitung kann der Controller alle angeschlossenen Interfaces in ihre Grundstellung bringen. Dieser Rücksetzbefehl ist solange wirksam, wie die IFC-Leitung aktiv ist. In der Regel wird dieser Befehl nach dem Einschalten des Systems von der Steuereinheit gegeben.
- REN:** (Remote Enable, Fernsteuerfreigabe) Die angeschlossenen Geräte werden gezwungen, auf Signale vom Bus zu reagieren. Die REN-Leitung wird nach dem Einschalten des Systems vom Controller aktiviert und bleibt für die Dauer des Betriebes aktiv.
- SRQ:** (Service Request, Bedienungsruf) Die Leitung stellt eine Art Interrupt-Leitung dar. Sie wird immer dann aktiviert, wenn ein angeschlossenes Gerät von der Steuereinheit bedient werden will. Dies kann z.B. der Fall sein, wenn es von der Steuereinheit falsche Einstellungsdaten erhalten hat.  
Bei Empfang der Nachricht SRQ unterbricht der Controller seinen Programmablauf, um eine Serienabfrage (Serial Polling) einzuleiten; womit er feststellt, welches Gerät die Bedienung angefordert hat. In der Regel werden anschließend entsprechende Unterprogramme abgearbeitet.
- EOI:** (End Or Identify, Ende oder Identifizierung) Das EOI-Signal hat zwei Funktionen. Zum einen kann es dem Sprecher zur Markierung eines Datenblockendes dienen (ATN nicht aktiv), zum anderen leitet der Controller durch Senden der Nachricht EOI bei aktivierter ATN-Leitung die Parallelabfrage ein.

**Datenübergabebus (3 Leitungen):**

Alle über den Datenbus zu übermittelnden Nachrichten werden durch einen Handshake-Prozess gesteuert. Hierzu stehen drei Handshake-Leitungen zur Verfügung.

- DAV:** (Data Valid, Daten gültig) Diese Leitung zeigt an, dass auf den Datenleitungen Informationen verfügbar bzw. gültig sind.
- NRFD:** (Not Ready For Data, Nicht bereit für Datenübernahme) Diese Nachricht wird von den Geräten gesendet, die noch nicht bereit sind, Daten oder Nachrichten zu empfangen.
- NDAC:** (No Data Accepted, keine Daten empfangen) Geräte, die die gültigen Daten noch nicht übernommen haben, aktivieren diese Leitung.

Anmerkung: Da an dem Bus Geräte mit den unterschiedlichsten Datenübernahme- und -verarbeitungszeiten angeschlossen sein können, muß die Datenquelle solange warten, bis das langsamste Gerät die Datenübernahme abgeschlossen hat, d.h. NDAC nicht mehr aktiv hält.

## 7. Beschreibung der Beispieleroutinen

### Anmerkung:

Die Routinen wurden so geschrieben, daß sie von dem Microsoft-Basic Interpreter aus aufgerufen werden können. Die Variablenübergabe richtet sich nach dieser Software.

### 7.1.1 Initialisierung

Diese Routine legt die Betriebsart der einzelnen Baugruppen der IEC-Bus Karte fest. Zunächst wird der Kanal A der PIO für den Bitmode initialisiert und daraufhin die eigene IEC-Bus Adresse festgestellt.

Der CTC dient in dieser Beschaltung dem TLC-Chip als Interrupt-Kontroller. Deshalb werden alle Kanäle für den Counter-Mode initialisiert. Allerdings dienen nur die Kanäle 2 und 3 des CTC der direkten Interruptauslösung für IEC-Bus Funktionen. Der Kanal 2 löst den DMA-Request-Interrupt für die Datenübertragung aus, der Kanal 3 ist der Interrupt für die Statusinformationen des Kontrollers. Die Kanäle 0 und 1 ergeben zusammen den Timeout-Counter für den IEC-Bus. Zu diesem Zweck erhält der Kanal 0 als Inputsignal einen 128usec Takt. Der Kanal 1 erhält den Ausgang des Kanals 0 als Eingang. Daraus ergibt sich eine maximale Timeout-Zeit von ca. 7 Sekunden. Die Initialisierung des Kanal 1 erfolgt allerdings erst bei Bedarf.

Die Initialisierung des TLC (Talker-Listener-Controller Chip) bewirkt folgendes: Als erstes führt die Routine einen Chip-Reset durch, womit die GPIB-Interface-Funktionen verriegelt werden. Die nächste Operation legt die Betriebsart des TLC fest. Dies beinhaltet das Setzen der Interruptmasken, des Adreßmodes, der Geräteadressen und des EOS (End of string) Zeichens. Nach Beendigung der Initialisierung führt die Routine ein PON und IFC Kommando durch.

*als Listener?*

### 7.1.2 Interrupt 0

Dies ist eine Interrupt-Service-Routine, die durch einen Vektor-Interrupt - ausgelöst durch DMAREQ - aufgerufen wird, wenn ein Datentransfer für Datensenden, Datenlesen oder das Systemkommando 'Seriellles Polling' erfolgen soll. Bevor diese Systemkommandos ausgeführt werden sollen, muß das HL Register auf das erste Datenbyte zeigen. Im Falle des Sendedaten Kommandos muß das BC Register die Anzahl der zu sendenden Bytes angeben. Im Falle der Empfangsdaten sollte das BC Register vorher zu Null gesetzt werden. Nach Beendigung der Übertragung enthält dann das BC Register die Anzahl der übertragenen Bytes.



### 7.1.5 Empfangsroutine

Diese Routine wird benutzt, um Daten von einem externen Gerät zu empfangen. Die Adresse des Gerätes befindet sich hierbei in dem Speicherplatz, auf den das DE-Register zeigt. Das HL-Register zeigt auf einen Platz für die Daten.

Ein Übertragungsfehler kann hinterher an der Anzahl festgestellt werden. Ist die Anzahl = 0 so lag ein Busfehler (Time Out) vor.

<pre> +-----+ (HL)---&gt; I  Empfangs - I +-----+ I    daten    I +-----+ I      "      I +-----+ I      "      I +-----+ </pre>	<pre> +-----+ (DE)---&gt; I  Talkeradr. I +-----+ </pre>
--	--

### 7.1.6 Daten transferieren

Diese Routine ermöglicht den Austausch von Daten zwischen zwei Geräten auf dem IEC-Bus. Hierbei überwacht der TLC den IEC-Bus und übernimmt nach Beendigung der Kommunikation wieder die Buskontrolle. Der TLC reagiert hierbei auf das EOS-Zeichen als auch auf EOI.

Bei Aufruf dieser Routine zeigt das HL-Register auf den Beginn des Feldes mit den Adressen der Listener. Das DE-Register zeigt auf einen Speicherplatz mit der Talkeradresse.

<pre> +-----+ (HL)---&gt; I  Listener- I +-----+ I    adressen  I +-----+ I      "      I +-----+ I      31     I +-----+ </pre>	<pre> +-----+ (DE)---&gt; I  Talkeradr. I +-----+ </pre>
--	--

### 7.1.7 Geräte Trigger

Diese Routine sendet ein GET (Group Execute Trigger) Kommando an die über den Geräte-Adreß-Pointer bezeichneten Devices.

Als Rückmeldung dient die erste Adresse in dem übergebenen Feld. Ist der Wert 0, so lag ein IEC-Bus-Error vor.

```

(HL)---> +-----+
          I  Listener- I
          +-----+
          I    adressen  I
          +-----+
          I      "      I
          +-----+
          I      31     I
          +-----+

```

### 7.1.8 Geräte rücksetzen

Diese Routine sendet die Message SDC (Selected Device Clear) über den IEC-Bus an die in dem Adreß-Feld definierten Geräte. Diese Routine wird benutzt, um Geräte zu initialisieren oder Rückzusetzen. Ist keine Adresse in dem Feld angegeben, so wird die Message DCL (Device Clear) gesendet. Dies setzt alle angeschlossenen Geräte zurück.

	SDC		DCL
(HL)---	+-----+	(HL)---	+-----+
	I Listener- I		I 31 I
	+-----+		+-----+
	I adressen I		
	+-----+		
	I " I		
	+-----+		
	I 31 I		
	+-----+		

### 7.1.9 Serielles Polling ausführen

Diese Routine führt ein serielles Polling auf die in dem Adreßfeld aufgeführten Devices aus. Die Antworten der Geräte werden unter dem Datenpointer abgelegt. Die Device-Adresse des TLC sollte in der Tabelle nicht enthalten sein.

(HL)---	+-----+	(DE) -->	+-----+
	I Polling - I		I Listener - I
	+-----+		+-----+
	I Antwort I		I Adressen I
	+-----+		+-----+
	I " I		I " I
	+-----+		+-----+
	I " I		I 31 I
	+-----+		+-----+

### 7.1.10 Paralleles Polling ausführen

Diese Routine führt paralleles Polling aus und überträgt das resultierende Byte an den übergebenen Pointer.

### 7.1.11 Paralleles Polling initialisieren

Diese Routine initialisiert ein oder mehrere Geräte die Parallelabfrage zu beantworten. Voraussetzung hierfür ist, daß die Geräte die PPI-Funktion implementiert haben. Die Geräteadressen stehen in dem übergebenen Adreßfeld. Die Initialisierungs-Information wird als 2. Kommando in derselben Form übergeben. Die untersten 5 Bit des Initialisierungs-Bytes haben das gleiche Format wie PPE (Parallel Poll Enable) oder PPD (Parallel Poll Disable) definiert in IEC 625.

### 7.1.12 Interface Clear

Diese Routine aktiviert die IFC-Leitung des GPIB für 100 Microsekunden, damit die Interface-Funktionen aller Geräte in einen bekannten Zustand gehen. Diese Routine wird am Ende der Initialisierungsroutine aufgerufen.

### 7.1.13 Local

Diese Routine übermittelt ein GTL (Go To Local) nach der Adressierung der Geräte über den IEC-Bus. Ist keine Geräteadresse in dem Adreßfeld angegeben, so wird nur die REN-Leitung deaktiviert. Dadurch gehen alle Geräte in den Local Mode.

Diese Routine erlaubt es den Geräten lokale Nachrichten zu empfangen.

GTL			REN		
+-----+			+-----+		
(HL)---	I	Listener-	I	31	I
+-----+			+-----+		
I					
adresses					
+-----+					
I					
"					
+-----+					
I					
31					
+-----+					

### 7.1.14 Remote

Diese Routine aktiviert die REN-Leitung des GPIB. Damit geht jedes Gerät in den Remote-State, wenn es als Listener adressiert wird.

## 7.2 TLC Beispielsoftware

(siehe folgende Seiten)

BEISPIELROUTINEN ZUR JK82 GPIB-PLATINE MACRO-80 3.44 09-Dec-81 PAGE 1

.280

TITLE BEISPIELROUTINEN ZUR JK82 GPIB-PLATINE

```

;-----
GLOBAL INIT,SEND,RECV,XFER,TRIG,CLEAR,EXSP,EXPP
GLOBAL PPC,IFC,LOCAL,REMOTE
;-----
COMMENT /

```

BEISPIELROUTINEN:

INIT	INITIALISIERUNG
INT0	INTERRUPT 0
INT1	INTERRUPT 1
SEND	DATEN SENDEN
RECV	DATEN EMPFANGEN
XFER	DATENTRANSFER
TRIG	GERÄTE TRIGGER
CLEAR	GERÄTE RESET
EXSP	SERIELLES POLLING AUSFÜHREN
EXPP	PARALLELES POLLING AUSFÜHREN
PPC	PARALLELES POLLING ERMÖGLICHEN
IFC	INTERFACE CLEAR
REM	REMOTE
LOC	LOCAL

ANMERKUNG:

DAS SENDEN DER DATEN AUF DEN IEC-BUS ERFOLGT HIER DURCH AKTIVIERUNG DER TALKER FUNKTION. DADURCH ERGIBT SICH DER ZUSTAND, DASS SICH DER BUS, BEI DER ADRESSIERUNG NICHT VORHANDENER LISTENER, NICHT MEHR AUFHÄNGT. DIE ABWICKLUNG DER HANDSHAKE-FUNKTIONEN ÜBERNIMMT DER ALS LISTENER MITWIRKENDE (TCS) CONTROLLER.

/

```

;-----
; 1 / 0 ADRESSEN
;-----

```

0038	GPIB	EQU	38H	; STARTADRESSE DES GPIB
0038	BO_REG	EQU	GPIB+0	; BYTE AUSGABEREGISTER
0038	DI_REG	EQU	GPIB+0	; BYTE LESEREGISTER
0039	INT_MASK1	EQU	GPIB+1	; INTERRUPTMASKE 1
003A	INT_MASK2	EQU	GPIB+2	; INTERRUPTMASKE 2
0039	INT_STATUS1	EQU	GPIB+1	; INTERRUPTSTATUS 1
003A	INT_STATUS2	EQU	GPIB+2	; INTERRUPTSTATUS 2
003C	ADR_STATUS	EQU	GPIB+4	; ADRESSTATUSREGISTER
003C	ADR_MODE	EQU	GPIB+4	; ADRESSMODEREGISTER
003D	CPT_REG	EQU	GPIB+5	; COMMAND PATH THROUGH REGISTER
003D	AUX_MODE	EQU	GPIB+5	; AUXILIARY MODE REGISTER

BEISPIELROUTINEN ZUR JK82 GPIB-PLATINE MACRO-80 3.44 09-Dec-81 PAGE 1-1

```

003E      ADRO_REG      EQU      GPIB+6 ; ADRESSREGISTER 0
003F      ADRI_REG      EQU      GPIB+7 ; ADRESSREGISTER 1

003E      ADR_REG       EQU      GPIB+6 ; ADRESSREGISTER (SCHREIBEN)
003F      EOS_REG       EQU      GPIB+7 ; END OF STRING REGISTER

0030      CTC0          EQU      GPIB+8 ; TIME OUT COUNTER 1
0031      CTC1          EQU      CTC0+1 ; TIME OUT COUNTER 2
0032      CTC2          EQU      CTC1+1 ; DMA-REQUEST-INTERRUPT
0033      CTC3          EQU      CTC2+1 ; STATUS-INTERRUPT

0034      PIODAT        EQU      CTC3+1 ; DATEN PORT A DER PIO
0035      PIOCON        EQU      PIODAT+1 ; CONTROL PORT A DER PIO

0008      FREQ          EQU      08 ; CLOCKFREQUENZ HIER 8MHZ ***
000C      AUX_A         EQU      0CH ; NORMAL HANDSHAKE MODE, 7BIT EOS,
                                ; SETZEN DES END BIT'S
000D      EOS_CODE      EQU      13 ; CARRIAGE RETURN

FF08      ITAB          EQU      0FF08H ; LAGE DER INTERRUPT-TABELLE
                                ;===== JK82-SYSTEME

```

```

;-----
; VERSCHIEBEROUTINE ZUM TESTEN
C000      ZIEL          EQU      0C000H

```

```

0000'      AA:
0000'      21 001A'      LD      HL,TRAA
0003'      01 02D0      LD      BC,LAENGE
0006'      11 C000      LD      DE,ZIEL
0009'      ED B0        LDIR
000B'      2A 0006      LD      HL,(6)
000E'      22 BFFE      LD      (ZIEL-2),HL
0011'      21 BFFD      LD      HL,ZIEL-3
0014'      22 0006      LD      (6),HL
0017'      36 C3        LD      (HL),0C3H
0019'      C9          RET
001A'      TRAA:

```

.PHASE ZIEL

C000 ANFA:

```

;-----
; SPRUNGLEISTE DAMIT DIE ADRESSEN FÜR DEN BASIC-INTERPRETER NICHT LAUFEND
; GEANDERT WERDEN MÜSSEN

```

; AUFRUF:

```

C000      C3 C024      INIT:   JP      INITA ; CALL INIT
C003      C3 C184      SEND:   JP      SENDA ; CALL SEND (STRING$,ADRESSFELD)
C006      C3 C1C5      RECV:   JP      RECVA ; CALL RECV (STRING$,TALKADRESSE)
C009      C3 C1F2      XFER:   JP      XFERA ; CALL XFER (LISTENERADRESSFELD,TALKERADRESSE)
C00C      C3 C216      TRIG:   JP      TRIGA ; CALL TRIG (ADRESSFELD)
C00F      C3 C234      CLEAR:  JP      CLEARA ; CALL CLEAR(ADRESSFELD)
C012      C3 C246      EXSP:   JP      EXSPA ; CALL EXSP (STRING$,ADRESSFELD)
C015      C3 C274      EXPP:   JP      EXPPA ; CALL EXPP (WERT)

```

BEISPIELROUTINEN ZUR jk82 GPIB-PLATINE MACRO-80 3.44 09-Dec-81 PAGE 1-2

```

C018 C3 C282 PPC: JP PPCA ; CALL PPC (2.KOMMANDO-FELD,ADRESSFELD)
C01B C3 C244 IFC: JP IFCA ; CALL IFC
C01E C3 C280 LOCAL: JP LOC ; CALL LOCAL (GERATEADRESSFELD)
C021 C3 C2C5 REMOTE: JP REM ; CALL REMOTE

```

```

;-----
; INITIALISIERUNG
;-----

```

C024 INITA:

; INTERRUPT-VORBEREITUNGEN

```

C024 F3 DI
C025 3E FF LD A,HIGH ITAB ; INTERRUPT-TABELLE
C027 ED 47 LD 1,A
C029 ED 5E IM 2

```

```

C02B 11 FF08 LD DE,ITAB ; INTERRUPT-TABELLE BESETZEN
C02E 21 C09B LD HL,ITABELLE ;
C031 01 0008 LD BC,ITLAENGE
C034 ED B0 LDIR

```

; PIO-INITIALISIERUNG

```

C036 3E CF LD A,OCFH ; MODE 3 FÜR PIO A (BITMODE)
C038 D3 35 OUT (PIOCN),A
C03A 3E FE LD A,11111110B ; I/O FESTLEGUNG (1 = INPUT)
C03C D3 35 OUT (PIOCN),A
C03E AF XOR A
C03F D3 34 OUT (PIODAT),A ; ALLES AUF 0 SETZEN

```

```

C041 DB 34 IN A,(PIODAT) ; SCHALTER ABFRAGEN
C043 1F RRA
C044 1F RRA ; BITS IN POSITION SCHIEBEN
C045 1F RRA
C046 E6 1F AND 1FH
C048 32 C0A3 LD (ICH),A ; MY ADDRESS MERKEN

```

; CTC-INITIALISIEREN

```

C04B 3E 08 LD A,LOW ITAB ;
C04D D3 30 OUT (CTC0),A ; INTERRUPT-VEKTOR BEKOMMT NUR DER KANAL 0
C04F 3E 57 LD A,01010111B ; STEUERWORT FÜR CTC
C051 D3 30 OUT (CTC0),A
C053 3E C8 LD A,200 ; ZEITKONSTANTE FÜR TIME OUT COUNTER 1
C055 D3 30 OUT (CTC0),A ; KANAL 1 WIRD BEI BEDARF INITIALISIERT
C057 06 D0 LD B,11011101B ; KONTROLLWORT DES CTC'S FÜR INTERRUPT
C059 0E 32 LD C,CTC2 ; AUSGABEKANAL
C05B ED 41 OUT (C),B
C05D 3E 01 LD A,1 ; ZEITKONSTANTE
C05F ED 79 OUT (C),A
C061 0C INC C ; CTC3

```

BEISPIELROUTINEN ZUR jk82 GPIB-PLATINE MACRO-80 3.44 09-Dec-81 PAGE 1-3

```

C062  ED 41          OUT  (C),B          ; DIE GLEICHE INITIALISIERUNG
C064  ED 79          OUT  (C),A

                                ; TLC-INITIALISIERUNG
                                ; =====
C066  3E 02          LD   A,02H          ; CHIP RESET
C068  D3 3D          OUT  (AUX_MODE),A

C06A  AF             XOR   A             ; VERRIEGELUNG DER INTERRUPT-
C06B  D3 39          OUT  (INT_MASK1),A ; BEDINGUNGEN

C06D  3E 58          LD   A,58H          ; FREIGABE DMA1
C06F  D3 3A          OUT  (INT_MASK2),A ; SPERREN DMA0

C071  3E 31          LD   A,31H          ; TREIBERART=3 ADRESSART=1
C073  D3 3C          OUT  (ADR_MODE),A

C075  3A C0A3        LD   A,(ICH)        ; MEINE EIGENE GERATEADRESSE.
C078  D3 3F          OUT  (ADR1_REG),A   ; ERLAUBTER BEREICH 0-30

C07A  3E E0          LD   A,0E0H         ; SPERREN DES ADRESSREGISTERS 1
C07C  D3 3F          OUT  (ADR1_REG),A   ;

C07E  3E 0D          LD   A,EOS_CODE    ; END-OF-STRING ERKENNUNG
C080  D3 3F          OUT  (EOS_REG),A

C082  3E 28          LD   A,FREQ OR 20H ; FESTLEGUNG DER CLOCK-EINGANGS-
C084  D3 3D          OUT  (AUX_MODE),A   ; FREQUENZ: 0 - 8MHZ

C086  3E 8C          LD   A,AUX_A OR 80H ; AUXILIARY MODE A WÄHLEN
C088  D3 3D          OUT  (AUX_MODE),A   ;

C08A  3E A6          LD   A,0A6H         ; AUX.MODE B
C08C  D3 3D          OUT  (AUX_MODE),A   ; (E01 IN SPAS,HIGH SPEED T1)

C08E  AF             XOR   A             ; INTERRUPTSTATUS LÖSCHEN
C08F  32 C0A5        LD   (INT_STATUS),A

C092  D3 3D          OUT  (AUX_MODE),A   ; AUSFÜHRUNG VON PON
                                ; POWER ON RESET

C094  CD C01B        CALL IFC            ; INTERFACE CLEAR AUSFÜHREN

C097  F8             EI                 ;
C098  C3 C12C        JP   WAIT_CO       ; WEITER WENN IN CACS

```

---

```

C098  C0A6          ITABELLE:
C09B  C0A6          DEFW  TIMEOUT        ; TIME OUT SERVICE ROUTINE
C09D  C0A6          DEFW  TIMEOUT        ;
C09F  C0B9          DEFW  INT0           ; DMA-REQUEST INTERRUPT
C0A1  C11E          DEFW  INT1           ; STATUS INTERRUPT
0008  EQU  $-ITABELLE
ITLAENGE

```

BEISPIELROUTINEN ZUR jk82 GPIB-PLATINE MACRO-80 3.44 09-Dec-81 PAGE 1-4

```

COA3 0000      ICH:  DEFW  0          ; EIGENE IEC-BUS ADRESSE
COA5          INT_STATUS:
COA5 00        DEFB  0
;-----

COA6          TIMEOUT:
COA6 F5        PUSH  AF
COA7 3E 01     LD    A,1          ; DEN CTC DEN WEITEREN INTERRUPT
COA9 D3 31     OUT   (CTC1),A    ; VERBIETEN

COAB 3E 08     LD    A,8
COAD 32 COA5   LD    (INT_STATUS),A ; CO BIT DEAKTIVIEREN

COB0 3E FF     LD    A,0FFH      ; TIME OUT FLAG
COB2 32 C1C4   LD    (TIMO),A

; KONTROLLER ?

COB5 F1        POP   AF
COB6 FB        EI
COB7 ED 4D     RETI

;-----
; INTERRUPT 0
;-----
;
INT0:
COB9          PUSH  AF
COB9 F5        IN    A,(ADR_STATUS) ; STATUS HOLEN
COBA DB 3C     ;

COBC E6 02     AND    02H        ; MASKIERE TA
COBE C2 C0D2   JP     NZ,DATENLAUS

COC1 3E 48     LD    A,48H
COC3 D3 3A     OUT   (INT_MASK2),A ; INTERRUPTANFORDERUNG ERST
; WIEDER NACH DER SERVICEROUTINE

COC5 DB 38     IN    A,(DI_REG)   ; DATENREGISTER LESEN
COC7 77        LD    (HL),A      ; ZEICHEN IN SPEICHER LADEN

COC8 79        LD    A,C
COC9 3C        INC    A
COCA 28 02     JR     Z,RETURN    ; MAXIMAL 255 ZEICHEN (BASIC)
COCB 23        INC    HL         ; ZEIGER ERHÖHEN
COCB 0C        INC    C

COCE          RETURN:
COCE F1        POP   AF
COCF FB        EI
COD0 ED 4D     RETI

COD2          DATENLAUS:
COD2 3E 58     LD    A,58H      ; DMA0 SPERREN

```

BEISPIELROUTINEN ZUR jk82 GPIB-PLATINE MACRO-80 3.44 09-Dec-81 PAGE 1-5

```

COD4  D3 3A          OUT    (INT_MASK2),A

COD6  7E             LD     A,(HL)          ; SENDEZEICHEN HOLEN
COD7  23             INC    HL              ; DATENZEIGER ERHÖHEN
COD8  0B             DEC    BC              ; DATENZÄHLER ERNIEDRIGEN

COD9  D3 38          OUT    (BOL_REG),A      ; DATENREGISTER DES GPIB LADEN

CODB  78             LD     A,B
CODC  A7             AND    A
CDD0  20 EF          JR     NZ,RETURN        ; WEITER WENN ZÄHLER > 255

CODE  3C             INC    A                ;
CODE  B9             CP     C                ;
CODE1 38 EB          JR     C,RETURN        ; WENN ZÄHLER > 1

CODE3 3E 06          LD     A,06H           ; (BC)= 0 ODER 1
CODE5  D3 3D          OUT    (AUX_MODE),A    ; EOI SENDEN MIT NÄCHSTEN ZEICHEN

CODE7 28 E5          JR     Z,RETURN        ; RETURN WENN (BC)=1

CODE9  E5            PUSH   HL
CODEA 21 0000         LD     HL,0
CODED 22 C11C         LD     (TIMC),HL
COF0  E1             POP    HL              ; TIME OUT COUNTER

```

```

;-----
; LOOP
;-----

```

```

COF1  LOOP:
COF1  DB 39          IN     A,(INT_STATUS1)
COF3  E6 02          AND    02H            ; DO MASKIEREN
COF5  E5            PUSH   HL              ; TIME OUT ?
COF6  F5            PUSH   AF
COF7  2A C11C         LD     HL,(TIMC)
COFA  2B            DEC    HL
COFB  7C            LD     A,H
COFC  B5            OR     L
COFD  28 14          JR     Z,ABBRUCH
COFF  22 C11C         LD     (TIMC),HL
C102  F1            POP    AF
C103  E1            POP    HL
C104  28 EB          JR     Z,LOOP          ; HANDSHAKE ENDE ABWARTEN
C106  WET:
C106  3E 11          LD     A,11H           ; TCA (TAKE CONTROL ASYNCHRON)CODE
C108  D3 3D          OUT    (AUX_MODE),A    ; KOMMANDO AN CONTROLLER
C10A  3E 58          LD     A,58H           ; DMA0 SPERREN
C10C  32 C156         LD     (DMA0?),A
C10F  F1            POP    AF
C110  FB            EI
C111  ED 4D          RETI
C113  ABBRUCH:
C113  3E FF          LD     A,0FFH

```

BEISPIELROUTINEN ZUR jk82 GPIB-PLATINE MACRO-80 3.44 09-Dec-81 PAGE 1-6

```

C115 32 C1C4      LD      (TIMO),A      ; TIME OUT FLAG SETZEN
C118 F1           POP      AF
C119 E1           POP      HL
C11A 18 EA        JR       WET
C11C           TIMC:
C11C 0000         DEFW     0            ; TIME OUT COUNTER PLATZ

;-----
; INTERRUPT 1
;-----

C11E           INT1:
C11E F5           PUSH     AF
C11F E5           PUSH     HL

C120 DB 3A        IN       A,(INT_STATUS2) ; LESEN DES INTERRUPTREGISTERS 2
C122 21 C0A5      LD       HL,INT_STATUS
C125 B6           OR       (HL)
C126 77           LD       (HL),A      ; INTERRUPT STATUS SICHERN

C127 E1           POP      HL
C128 F1           POP      AF
C129 FB           EI
C12A ED 40        RETI

;-----
; HILFSROUTINEN
;-----

C12C           WAIT_CO:
C12C DD E5        PUSH     IX
C12E DD 21 C0A5   LD       IX,INT_STATUS
C132 3E DF        LD       A,11011111B   ; STEUERWORT
C134 D3 31        OUT      (CTC1),A
C136 3E FF        LD       A,0FFH      ; ZEITKONSTANTE (CA. 6,6 SEC)
C138 D3 31        OUT      (CTC1),A

C13A           WAIT_CO1:
C13A 3A C156      LD       A,(DMA0?)
C13D D3 3A        OUT      (INT_MASK2),A ; DMA0 FREIGEBEN

C13F DD 7E 00     LD       A,(IX)      ; INTERRUPTSTATUS HOLEN
C142 E6 08        AND      08H        ; CO MASKIEREN

C144 28 F4        JR       Z,WAIT_CO1  ; WARTESCHLEIFE BIS CO-BIT GE-
; SETZT IST

C146 F3           DI
C147 DD AE 00     XOR      (IX)
C14A DD 77 00     LD       (IX),A      ; CO-BIT LÖSCHEN
C14D 3E 01        LD       A,1
C14F D3 31        OUT      (CTC1),A    ; TIME OUT UNNOTIG

C151 DD E1        POP      IX

```

BEISPIELROUTINEN ZUR jk82 GPIB-PLATINE MACRO-80 3.44 09-Dec-81 PAGE 1-7

```

C153  FB          EI
C154  ED 4D       RETI

C156  58          DMA0?: DEFB 58H
;-----
C157  POINTUM:
C157  22 C1F0     LD  (ANZM),HL      ; POINTER AUF ANZAHL MERKEN
C15A  36 00       LD  (HL),0        ; LÄNGE ZUNÄCHST 0
C15C  23          INC  HL
C15D  01 C2D0     LD  BC,BUFFER
C160  71          LD  (HL),C
C161  23          INC  HL
C162  70          LD  (HL),B        ; POINTER SETZEN
C163  C9          RET
;-----
; UNLISTEN
;-----

C164  UNLTN:
C164  3E 3F       LD  A,3FH          ; CODE FÜR UNL (UNLISTEN)
C166  D3 38       OUT (B0_REG),A     ; KOMMANDO UNL ABSETZEN

C168  C3 C12C     JP  WAIT_CO        ; RETURN WENN HANDSHAKE FERTIG
;-----
; ADRESSIEREN EINES LISTENERS (GERÄTEADRESSZEIGER = DE)
;-----

C16B  ADRL:
C16B  CD C164     CALL UNLTN          ; UNL AUSFÜHREN

C16E  LOOP1:
C16E  1A          LD  A,(DE)          ; GERÄTEADRESSE LADEN
C16F  FE 1F       CP  31              ; TRENNZEICHEN ?
C171  C8          RET  Z              ; RETURN WENN TRENNZEICHEN

C172  F6 20       OR  20H             ; LISTENER ADRESSE GENERIEREN
C174  D3 38       OUT (B0_REG),A      ; AN GPIB ÜBERGEBEN

C176  13          INC  DE              ; ADRESSZEIGER ERHÖHEN
C177  CD C12C     CALL WAIT_CO        ; WARTEN BIS KOMMANDO AUSGEFÜHRT

C17A  18 F2       JR  LOOP1           ; WIEDERHOLE BIS TRENNZEICHEN
;-----
; ADRESSIERUNG EINES TALKERS (TALKERADRESSE IST IN B)
;-----

C17C  ADRT:
C17C  78          LD  A,B              ; TALKERADRESSE HOLEN

C17D  ADRT1:
C17D  F6 40       OR  40H             ; TALKERADRESSE GENERIEREN
C17F  D3 38       OUT (B0_REG),A      ; KOMMANDO AN GPIB ABSETZEN

```

BEISPIELROUTINEN ZUR jkB2 GPIB-PLATINE MACRO-80 3.44 09-Dec-81 PAGE 1-8

C181 C3 C12C JP WAIT\_CO ; RETURN WENN KOMMANDO AUSGEFÜHRT

```

;-----
; SENDE DATEN      HL = DATENZEIGER
;                  DE = GERÄTEADRESSZEIGER
;-----

```

```

C184          SENDA:
C184 3E 00      LD  A,0          ; TIME OUT FLAG RÜCKSETZEN
C186 32 C1C4    LD  (TIMO),A
C189 06 00      LD  B,0          ; EIN BASIC STRING IST MAX 256
C18B 4E         LD  C,(HL)       ; ZEICHEN LANG
C18B 4E         LD  C,(HL)       ; DER STRINGPOINTER ZEIGT AUF
C18C 23         INC HL          ; DIE LÄNGE
C18C 23         INC HL          ; DAHINTER STEHT DER POINTER AUF
C18D 05         PUSH DE         ; DEM STRING
C18E 5E         LD  E,(HL)       ; DAS HOLEN DES STRINGPOINTERS IST
C18E 5E         LD  E,(HL)       ; ETWAS MÜHSAM
C18F 23         INC HL
C190 56         LD  D,(HL)
C191 EB        EX  DE,HL        ; HIER ZEIGT JETZT DAS HL-REGISTER
C191 EB        EX  DE,HL        ; AUF DEN STRING
C192 D1         POP  DE
C193 ED 53 C1C2 LD  (ADRP),DE   ; FÜR RÜCKGABE DES TIME OUT
C193 ED 53 C1C2 LD  (ADRP),DE   ; FLAG'S MERKEN
C197 CD C16B    CALL ADRL       ; ADRESSIERE DEN LISTENER
C19A DB 3E      IN  A,(ADR_REG)  ; EIGENE ADRESSE FESTSTELLEN
C19C F6 40      OR   40H        ; TALKADRESSE GENERIEREN
C19E D3 38      OUT  (BO_REG),A  ; MTA AN GPIB
C1A0 CD C12C    CALL WAIT_CO    ; WARTEN BIS HANDSHAKE FERTIG
C1A3 3E 78      LD  A,78H       ; INTERRUPTMASKE 2 BELEGEN
C1A5 32 C156    LD  (DMA0?),A   ;
C1A8 D3 3A      OUT  (INT_MASK2),A ; DMA0 INTERRUPT FREIGEBEN
C1AA 3E 10      LD  A,10H       ; GTS (GO TO STANDBYE) AN
C1AC D3 3D      OUT  (AUX_MODE),A ; KONTROLLER GEBEN
C1AE CD C12C    CALL WAIT_CO    ; RETURN WENN KOMMANDO AUSGEFÜHRT
C1B1 3E 58      LD  A,58H       ; DMA0 INTERRUPT SPERREN
C1B3 32 C156    LD  (DMA0?),A   ;
C1B6 D3 3A      OUT  (INT_MASK2),A ;
C1B8 2A C1C2    LD  HL,(ADRP)   ; TIME OUT ?
C1B8 2A C1C2    LD  HL,(ADRP)   ;
C1BB 3A C1C4    LD  A,(TIMO)
C1BE 77         LD  (HL),A
C1BF 23         INC HL
C1C0 77         LD  (HL),A
C1C1 C9         RET
C1C2          ADRP:
C1C2 0000      DEFW 0

```

BEISPIELROUTINEN ZUR jk82 GPIB-PLATINE MACRO-80 3.44 09-Dec-81 PAGE 1-9

```

C1C4      TIMO:
C1C4      00      DEFB      0

;-----
; EMPFANGSRoutine
;           HL=DATENZEIGER
;           DE=GERATEADRESSZEIGER
;-----

C1C5      RECVA:
C1C5      CD C157      CALL      POINTUM      ; BASICPOINTER UNLEGEN
C1C8      1A           LD        A,(DE)
C1C9      47           LD        B,A
C1CA      AF           XOR        A
C1CB      32 C1C4      LD        (TIMO),A      ; TIME OUT FLAG RÜCKSETZEN
C1CE      CD C17C      CALL      ADR_T        ; TALKER ADRESSIEREN
C1D1      CD C164      CALL      UNLTN        ; UNLISTEN KOMMANDO GEBEN

C1D4      3E 13      LD        A,13H          ; LTN (LISTEN)
C1D6      RECV1:
C1D6      D3 3D      OUT        (AUX_MODE),A    ; LTN ODER LTNC AN 7210

C1D8      3E 1A      LD        A,1AH          ; TCSE
;                                     ; (TAKE CONTROL SYNCHRON ON END)
C1DA      01 0000     LD        BC,0          ; DATENCOUNTER =0
C1DD      21 C2D0     LD        HL,BUFFER      ; DATENZEIGER

C1E0      RECV2:
C1E0      D3 3D      OUT        (AUX_MODE),A    ; TCSE ODER TCS AN 7210

C1E2      3E 10      LD        A,10H          ; GTS (GO TO STANDBYE)
C1E4      D3 3D      OUT        (AUX_MODE),A    ; KOMMANDO AN 7210

C1E6      CD C12C      CALL      WAIT_CO        ; RETURN WENN HANDSHAKE FERTIG

C1E9      E5          PUSH     HL
C1EA      2A C1F0      LD        HL,(ANZM)      ; DIE ANZAHL MUSS NOCH
;                                     ; EINGETRAGEN WERDEN
C1ED      71          LD        (HL),C          ; BASIC VERTRÄGT MAXIMAL
;                                     ; 255 ZEICHEN
C1EE      E1          POP      HL
C1EF      C9          RET

C1F0      0000      ANZM:  DEFW      0          ; POINTER AUF DIE ANZAHL IM BASIC
;-----
; DATEN TRANSFERIEREN
;           HL= GERATEADRESSZEIGER
;           DE= TALKERADRESSZEIGER
;-----

C1F2      XFERR:
C1F2      3E 00      LD        A,0

```

BEISPIELROUTINEN ZUR jk82 GPIB-PLATINE MACRO-80 3.44 09-Dec-81 PAGE 1-10

```

C1F4 32 C1C4      LD      (TIMO),A      ; TIME OUT MERKER
C1F7 EB          EX      DE,HL
C1F8 ED 53 C1C2   LD      (ADRP),DE      ; TIME OUT
C1FC 22 C1F0      LD      (ANZM),HL
C1FF 7E          LD      A,(HL)        ; TALKERADRESSE
C200 47          LD      B,A
C201 CD C16B      CALL    ADRL        ; LISTENER ADRESSIEREN
C204 CD C17C      CALL    ADRT        ; TALKER ADRESSIEREN

C207 3E 1B        LD      A,1BH        ; LTNC
                                   ; (LISTEN WITH CONTINUOUS MODE)

C209 CD C1D6      CALL    RECV1        ; LTNC AN 7210 ABSETZEN
                                   ; DATENTRANSFER STARTEN UND RETURN
                                   ; WENN DATENTRANSFER BEENDET WURDE

C20C 2A C1C2      LD      HL,(ADRP)
C20F 3A C1C4      LD      A,(TIMO)
C212 77          LD      (HL),A
C213 23          INC     HL
C214 77          LD      (HL),A
C215 C9          RET                  ; ERSTE LISTENER ADRESSE MUSS 0
                                   ; SEIN (WENN KORREKT)

```

```

-----
; GERÄTE TRIGGER
;                               HL= GERÄTEADRESSZEIGER
;
-----

```

```

C216          TRIGA:
C216 EB          EX      DE,HL
C217 3E 00        LD      A,0
C219 32 C1C4      LD      (TIMO),A
C21C ED 53 C1C2   LD      (ADRP),DE
C220 CD C16B      CALL    ADRL        ; ADRESSIERE LISTENER

C223 3E 08        LD      A,08H        ; GET (GROUP EXECUTE TRIGGER)
C225 D3 38        OUT     (BOLREG),A    ; KOMMANDO AUSFÜHREN

C227 CD C12C      CALL    WAIT_CO      ; WARTEN BIS KOMMANDO FERTIG
C22A 2A C1C2      LD      HL,(ADRP)
C22D 3A C1C4      LD      A,(TIMO)
C230 77          LD      (HL),A
C231 23          INC     HL
C232 77          LD      (HL),A
C233 C9          RET

```

```

-----
; GERÄTE RÜCKSETZEN (DEVICE CLEAR)
;
;                               HL = GERÄTEADRESSZEIGER
;
-----

```

```

C234          CLEAR:
C234 EB          EX      DE,HL

```

BEISPIELROUTINEN ZUR jk82 GPIB-PLATINE MACRO-80 3.44 09-Dec-81 PAGE 1-11

```

C235 1A          LD  A,(DE)      ; GERATEADRESSE HOLEN
C236 FE 1F       CP  31          ; TRENNZEICHEN

C238 3E 14       LD  A,14H      ; DCL (DEVICE CLEAR)
C23A 38 05       JR  C,CLEAR1

C23C CD C16B     CALL ADR_L     ; LISTENER ADRESSIEREN

C23F 3E 04       LD  A,04H      ; SDC (SELECTED DEVICE CLEAR)

C241             CLEAR1:
C241 D3 38       OUT  (BO_REG),A ; DCL ODER SDC AN GPIB

C243 C3 C12C     JP  WAIT_CO    ; WARTEN BIS KOMMANDO AUSGEFÜHRT

```

```

;-----
;
; SERIELLES POLLING AUSFÜHREN
;
;           HL=DATENZEIGER
;           DE=GERATEADRESSZEIGER
;-----

```

```

C246             EXSPA:
C246 CD C157     CALL POINTUM    ; DATENPOINTER UMLEGEN
C249 3E 18       LD  A,18H      ; SPE (SERIAL POLL ENABLE)
C24B D3 38       OUT  (BO_REG),A ; KOMMANDO ABSETZEN

C24D CD C12C     CALL WAIT_CO    ; WARTEN BIS KOMMANDO AUSGEFÜHRT
C250 CD C164     CALL UNLTN      ; UNLISTEN DURCHFÜHREN

C253 3E 13       LD  A,13H      ; LTN (LISTEN)
C255 D3 30       OUT  (AUX_MODE),A
C257 01 0000     LD  BC,0
C25A 21 C200     LD  HL,BUFFER  ;

C25D             LOOP2:
C25D 1A          LD  A,(DE)      ; GERATEADRESSE HOLEN
C25E FE 1F       CP  31          ; TRENNZEICHEN
C260 38 07       JR  C,CONTN     ; WEITER WENN KEIN TRENNZEICHEN

C262 3E 19       LD  A,19H      ; SPD (SERIAL POLL DISABLE)
C264 D3 38       OUT  (BO_REG),A ; SPD KOMMANDO AUSFÜHREN

C266 C3 C12C     JP  WAIT_CO    ; RETURN WENN HANDSHAKE FERTIG

C269             CONTN:
C269 CD C17D     CALL ADR_T1     ; TALKER ADRESSIEREN
C26C 3E 12       LD  A,12H      ; TCS (TAKE CONTROL SYNCHRON)
C26E CD C1E0     CALL RECVD      ; BEFEHLE TCS UND GTS AUSFÜHREN
; UND STB TRANSFER INITIALISIEREN

; RETURN BEIM EMPFANG DES STB
C271 13          INC  DE         ; TALKERADRESSZEIGER ERHÖHEN

```

BEISPIELROUTINEN ZUR JK82 GPIB-PLATINE MACRO-80 3.44 09-Dec-81 PAGE 1-12

C272 18 E9 JR LOOP2 ; WIEDERHOLE BIS TRENNZEICHEN

```

;-----
;
; PARALLELES POLLING AUSFÜHREN ( <HL>= ANTWORT DES PARALLELPOLLS)
;
;-----

```

C274 EXPPA:

C274 3E 1D LD A,1DH ; EPP (EXECUTE PARALLEL POLLING)

C276 D3 3D OUT (AUX\_MODE),A

C278 CD C12C CALL WAIT\_CO ; WARTEN BIS PARALLELPOLL ERFOLGT

C27B DB 3D IN A,(CPT\_REG) ; LESEN DER ANTWORT VOM 7210

C27D 77 LD (HL),A

C27E 23 INC HL

C27F 36 00 LD (HL),0

C281 C9 RET

```

;-----
;
; PARALLELES POLLING INITIALISIEREN
;
; DE = GERATEADRESSZEIGER
; HL = POINTER AUF 2.KOMMANDO-FELD
;
;-----

```

C282 PPCA:

C282 1A LD A,(DE) ; GERATE-ADRESSE LADEN

C283 FE 1F CP 31 ; TRENNZEICHEN

C285 D0 RET NC ; RETURN WENN TRENNZEICHEN

C286 CD C164 CALL UNLTN ; GERATE DEADDRESSIEREN

C289 1A LD A,(DE) ; GERATE-ADRESSE LADEN

C28A F6 20 OR 20H ; LISTENER-ADRESSE GENERIEREN

C28C D3 38 OUT (BOL\_REG),A ; LISTENER-ADRESSE AN GPIB

C28E CD C12C CALL WAIT\_CO ; WARTEN BIS HANDSHAKE ERFOLGT

C291 3E 05 LD A,05H ; PPC (PARALLEL POLL CONFIGURE)

C293 D3 38 OUT (BOL\_REG),A ; KOMMANDO AUSFÜHREN UND

C295 CD C12C CALL WAIT\_CO ; WARTEN BIS AUSGEFÜHRT

C298 7E LD A,(HL) ; 2.KOMMANDO HOLEN

C299 F6 60 OR 60H ; 2.KOMMANDO GENERIEREN

C29B D3 38 OUT (BOL\_REG),A ; PPE ODER PPD AN GPIB

C29D 13 INC DE ; POINTER ERHÖHEN

C29E 23 INC HL

C29F CD C12C CALL WAIT\_CO ; WARTEN BIS KOMMANDO FERTIG

BEISPIELROUTINEN ZUR JK82 GPIB-PLATINE MACRO-80 3.44 09-Dec-81 PAGE 1-13

C2A2 18 DE JR PPCA ; INITIALISIERUNG WIEDERHOLEN

;-----  
; INTERFACE CLEAR  
;-----

C2A4

IFCA:

C2A4 3E 1E

LD A,1EH ; SIFC (SET IFC)

C2A6 D3 3D

OUT (AUX\_MODE),A ; INTERFACE CLEAR LEITUNG

; AKTIVIEREN

C2AB CD C2C9

CALL WAIT\_100 ; 100 MIKROSEKUNDEN WARTEN

C2AB 3E 16

LD A,16H ; RIFC (RESET IFC)

C2AD D3 3D

OUT (AUX\_MODE),A ; IFC-LEITUNG DEAKTIVIEREN

C2AF C9

RET

;-----  
; LOCAL HL = GERATEADRESSZEIGER  
;-----

C2B0

LOC:

C2B0 EB

EX DE,HL

C2B1 1A

LD A,(DE) ; GERATEADRESSE LADEN

C2B2 FE 1F

CP 31 ; KEINE ADRESSE ?

C2B4 38 05

JR C,LOC1

C2B6 3E 17

LD A,17H ; RREN (RESET REN)

C2B8 D3 3D

OUT (AUX\_MODE),A ;

C2BA C9

RET

C2BB

LOC1:

C2BB CD C16B

CALL ADR\_L ; LISTENER ADRESSIEREN

C2BE 3E 01

LD A,01H ; GTL (GO TO LOCAL)

C2C0 D3 3B

OUT (BO\_REG),A ; GTL KOMMANDO AUSFÜHREN

C2C2 C3 C12C

JP WAIT\_C0 ; WARTEN BIS HANDSHAKE FERTIG

;-----  
; REMOTE  
;-----

C2C5

REN:

C2C5 3E 1F

LD A,1FH ; SREN (SET REN)

C2C7 D3 3D

OUT (AUX\_MODE),A ; AKTIVIERUNG DER REN-LEITUNG

;-----  
; ZEITSCHLEIFE FÜR 100 MIKROSEKUNDEN  
;-----

BEISPIELROUTINEN ZUR jk82 GPIB-PLATINE MACRO-80 3.44 09-Dec-81 PAGE 1-14

```

C2C9          WAIT_100:
C2C9  C5          PUSH  BC
C2CA  06 50      LD     B,50H
C2CC  10 FE      DJNZ   $
C2CE  C1          POP   BC

C2CF  C9          RET
;-----
C2D0          BUFFER:
; DEFS 256          ; READBUFFER

02D0          LABGE EQU  $-ANFA

END

```

No Fatal error(s)

### 7.2.1 BASIC-Beispielsoftware

```

10  DEFINT I,L
20  DIM LISTE (10)

30  INIT      = &HC000
40  SEND      = &HC003
50  RECV      = &HC006
60  TRANS     = &HC009
70  TRIGGER   = &HC00C
80  DCLEAR    = &HC00F
90  SERPOLL   = &HC012
100 PARPOLL   = &HC015
105 PPINIT    = &HC018
110 IFC       = &HC01B
120 LOCAL     = &HC01E
130 REMOTE    = &HC021

150 CALL INIT

200 PRINT"      wohin ?      "
210 PRINT"  1 =    Talker"
220 PRINT"  2 =    Listener"
230 PRINT"  3 =    Datentransfer"
240 PRINT"  4 =    Seriellpolling"
250 PRINT"  5 =    Local message"
260 PRINT"  6 =    REMOTE"
270 PRINT"  7 =    IFC"
280 PRINT"  8 =    TRIGGER"
290 PRINT"  9 =    DEVICE CLEAR"
300 INPUT "Eingabe der gewünschten Funktion:";L
310 ON L GOTO 400,600,800,1000,1100,1200,1300,1400,1500
320 GOTO 200

```

```

/ ---- Talker - Routine -----
400 PRINT
    "An welche Adresse soll die Nachricht gehen (Primary,Secondary)"
410 GOSUB 3000
450 INPUT"Welche Nachricht";NA$
455 NA$ = NA$+CHR$(13)
460 CALL SEND(NA$,LISTE(1))
470 IF LISTE(1) = 0 GOTO 400
480 GOTO 2000

/ ---- Listener - Routine -----
600 INPUT" Von welcher Adresse soll die Nachricht geholt werden ";L
610 CALL RECV (NA$,L)
615 IF LEN(NA$) = 0 GOTO 2000
620 PRINT"Die Nachricht lautet:";NA$
630 GOTO 600

/ ---- Transfer - Routine -----
800 PRINT" An welche Adressaten geht der Transfer ?"
810 FOR I = 1 TO 10
820     INPUT ;L,LL
830     IF L = 0 THEN
        LISTE (I) = 31:
        GOTO 840
    ELSE
        LISTE (I) = L+256*(LL+96):
    NEXT
840 INPUT" Wer ist Talker ";L
850 CALL TRANS (LISTE(1),L)
855 IF LISTE(1)<>0 THEN GOTO 2000
860 GOTO 800

/ ---- Serielles Polling -----
1000 PRINT"Welche Geräte sollen abgefragt werden ?":GOSUB 3000
1010 CALL SERPOLL (NA$,LISTE(1))
1020 PRINT NA$, ASC(LEFT$(NA$,1)) :GOTO 200

/ --- goto Local -----
1100 PRINT"An welche Geräte soll die Message gehen ?"
1120 GOSUB 3000
1130 CALL LOCAL (LISTE(1))
1140 GOTO 200

/ --- Remote -----
1200 CALL REMOTE
1210 GOTO 200

/ --- Interface Clear geben -----
1300 CALL IFC
1310 GOTO 200

/ --- Trigger auslösen -----

```

```
1400 /
1410 PRINT" Welche Geräte sollen einen Trigger bekommen ?"
1420 GOSUB 3000
1430 CALL TRIGGER (LISTE(1))
1440 GOTO 200

/ --- Device Clear -----

1500 /
1510 PRINT" Welche Geräte bekommen ein DEVICE CLEAR "
1520 GOSUB 3000
1530 CALL DCLEAR (LISTE(1))
1540 GOTO 200
/-----

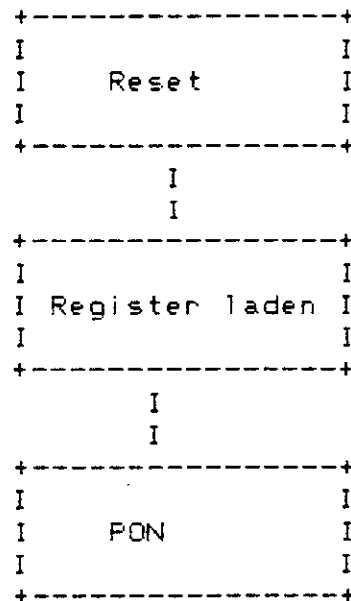
2000 PRINT"time out error "
2010 END

/ --- Geräteadressen einlesen -----

3000 FOR I = 1 TO 10
3010     INPUT L,LL
3020     IF L = 0 THEN
                GOTO 3030
            ELSE
                LISTE (I) = L+256*(LL+96):
                NEXT
3030 LISTE (I) = 31
3040 RETURN
```

8. Programmierhinweise für den uPD 7210

## Initialisierung



Adreßmode etc.

Übernahme der Register

TON abschalten mit:

- 1.) Adreßmoderegister mit neuem Mode laden
- 2.) Kommando Untalk (UNT) geben

LON abschalten mit:

- 1.) Adreßmoderegister mit neuem Mode laden
- 2.) Kommando Unlisten (UNL) geben

Übernahme der Buskontrolle mit tcs, wenn vorher der Baustein als Talker adressiert war. Mit tcs wenn Listener.

Nach DIN IEC 625 sind zwei verschiedene Übertragungsgeschwindigkeiten erlaubt:

Langsame Transferrate mit  $T1 \geq 2\mu s$   
 Hohe Transferrate mit  $T1 \geq 500ns$

( $T1$  ist die Einschwingzeit für Mehrdrahtnachrichten)

Diese Geschwindigkeiten können beim 7210 wie folgt beeinflußt werden:

- 1.) Langsame Transferrate mit  $B2 = 0$

Da die externe Tacktfrequenz  $f_c = 8MHz$  beträgt, wird das 'Auxiliary Register' (5W) mit  $0010F_3F_2F_1F_0 = 00101000$  geladen.

$$F_3F_2F_1F_0 = 1000 = 8 = NF$$

T1 berechnet sich dann aus:

$$T1 = 2 * NF + tsync = 2 * 8 / 8MHz + tsync \\ = 2 \mu s + tsync > 2 \mu s$$

Mit NF = 4 ergibt sich T1 > 1  $\mu$ s

2.) Mit B2 = 1 wird die höhere Transferrate ausgewählt.

Bei dieser Betriebsart wird das erste Datenbyte mit einer Verzögerung von 2 $\mu$ s auf den GPIB -Bus gegeben, aber alle weiteren Datenbytes nur noch mit einer Verzögerung von 500ns.

Mit fc = 8MHz und NF = 8 ;

$$T1 = NF / (2 * fc) + tsync = 8 / (2 * 8) + tsync = 500ns + tsync \\ > 500ns$$

Der Wert für NF ist abhängig von der Busgeschwindigkeit.

(B2 ist Bit2 im Hilfsregister B)

## 9. Beispielsoftware für die Centronics-Schnittstelle

Die Centronics-Schnittstelle kann als autonome Schnittstelle betrieben und die Treiber z.B. in das Betriebssystem mit eingebunden werden.

### Treiberbeispielsoftware:

- Portadressen für die folgenden Routinen:

0034	PIOAD	EQU	34H	; "A"-Daten
0035	PIOAC	EQU	35H	; "A"-Control
0036	PIOBD	EQU	36H	; "B"-Daten
0037	PIOBC	EQU	37H	; "B"-Control

- Belegung der PIO:

PIO Port A (Steuer-Port)	Bit 0 = Strobe	(Output)
	Bit 1 = Busy	(Input)
	Bit 2 = Error	(Input) invers
	Bit 3 = not used	(Input)-+
	Bit 4 = not used	(Input) I
	Bit 5 = not used	(Input) +- für IEC-Bus
	Bit 6 = not used	(Input) I
	Bit 7 = not used	(Input)-+
PIO Port B	Bit 0 bis 7 = Daten (Output).	

## - Initialisierungsroutine:

```

0000'      PIOINI:
0000'  3E 0F      LD      A,0FH          ; MODE 0 (AUSGABE)
0002'  D3 37      OUT     (PIOBC),A      ; PORT B (CONTROL)
0004'  3E CF      LD      A,0CFH        ; MODE 3 (BITMODUS)
0006'  D3 35      OUT     (PIOAC),A      ; PORT A (CONTROL)
0008'  3E FE      LD      A,11111110B   ; 1=INPUT,0=OUTPUT
000A'  D3 35      OUT     (PIOAC),A
000C'  AF         XOR     A
000D'  D3 34      OUT     (PIOAD),A      ; ALLE EIN- UND AUSGAENGE 0

```

## - Statusroutine:

```

000F'      PIOSTAT:
;-----
; Routine holt Druckerstatus
;
; Input : nichts
; Output: 00 im Register A wenn Drucker busy
;         FF im Register A wenn Drucker ready
; Alle anderen Register werden nicht benutzt
;-----
000F'  DB 34      IN      A,(PIOAD)      ; Druckerstatus
;                                         ; holen
0011'  E6 06      AND     6              ; Busy und
;                                         ; Error maskieren
0013'  FE 04      CP      4
0015'  3E 00      LD      A,0
0017'  C0         RET     NZ
0018'  3D         DEC     A
0019'  C9         RET

```

## - Ausgaberroutine:

```

001A'      PIOOUT:
;-----
; Routine gibt Zeichen an Drucker aus
;
; Input : zu druckendes Zeichen im C-Register
; Output: Nichts
; Benutzte Register: A
;-----
001A'  DB 34      IN      A,(PIOAD)      ; Ready testen
001C'  E6 06      AND     6
001E'  FE 04      CP      4
0020'  20 F8      JR      NZ,PIOOUT
0022'  79         LD      A,C            ; Zeichen holen
0023'  D3 36      OUT     (PIOBD),A
0025'  3E 01      LD      A,1            ; Strobleitung
0027'  D3 34      OUT     (PIOAD),A      ; aktivieren
0029'  AF         XOR     A
002A'  D3 34      OUT     (PIOAD),A      ; deaktivieren
002C'  C9         RET

```

10. Stückliste

1 JK82-GBIP-Systemplatine THJ-Z-141x

IC 1A	74LS393
IC 2A	74LS08
IC 3A	Bussteuerprom 1208
IC 4A	74156
IC 5A	74LS85
IC 6A,5D	74LS244
IC 7A	74LS245
IC 1B	74LS321
IC 7B	Z80A CTC
IC 1C	75160
IC 2C	D7210C
IC 4C	Z80A PIO
IC 5C	7406
IC 1D	75161

L1 10..100uH

R 1..2,5..7,10 2k2

R 3..4,9,11..13,15 680R

R 8,16..20 4k7

R 14 wird nicht bestückt !!

D 1..3 1N4148 o.ä.

Q1 8.000 MHz

C1,5,10 10uF Tantal

alle weiteren Kondensatoren 100nF ker. (8 Stück 5mm-Raster)

1 6fach DIL-Schalter

Fassungen:

4 14pol

4 16pol

5 20pol

1 28pol

2 40pol

Steckerleisten:

1 VG-64 a,c bestückt

Stiftreihen:

2 26pol. Pfostenreihen (2x13)

1 34pol. Pfostenreihe (2x17)

2 3pol. Pfostenreihen

3 4pol. Pfostenreihen

## 11. Bestückungsdruck

