

SIEMENS

Ausgabe 1980/81

**Applikationen
zum Personal-
Computer PC 100**

Serielle Schnittstelle V24

Druckerbetrieb mit Parallelschnittstelle

Kassettenrekorderanschluß

**Hilfsprogramme zum Einlesen und Abspeichern von Daten
mit dem BASIC-Interpreter (8K-Byte)**

INPUT-Funktion als Unterprogramm

EPROM-Programmierer PC 100

BASIC-Programme auf ROM oder EPROM

Einlesen von 4^{1/2} Stellen BCD-Daten mit Auswertung

Terminal PC 100

Hinweise und Erklärungen

Tabellenanhang

Anschriften unserer Geschäftsstellen

SIEMENS

**Applikationen
zum Personal Computer PC 100**

Ausgabe November 1980/81

Lieber Leser!

Technische Dokumentation geben wir mit dem Ziel heraus, Sie beim Einsatz unserer Produkte zu unterstützen. Bei der Erarbeitung von Form und Inhalt der benötigten Information sind wir jedoch auch auf Ihre Hilfe angewiesen.

Wertvolle Mitarbeit bei der Verbesserung unserer Produktinformation können Sie durch Hinweise zu folgenden Fragen leisten:

1. Welche Begriffe oder Beschreibungen sind unverständlich?
2. Welche Ergänzungen und Erweiterungen schlagen Sie vor?
3. Wo haben sich inhaltliche Fehler eingeschlichen?
4. Welche Druckfehler haben Sie gefunden?

Antworten und sonstige Anregungen richten Sie bitte an:

Siemens Aktiengesellschaft
Unternehmensbereich Bauelemente
Vertrieb/Produktinformation
Balanstraße 73
8000 München 80

Zugehörige Druckschriften

Benötigen Sie zur Ergänzung Ihrer Informationen weitere technische Unterlagen, so fordern Sie bitte die aktuelle Angebotsliste „Produktinformation zum Thema Mikrocomputer“ an.

Die halbjährlich neu erscheinende Angebotsliste mit anhängender Bestellkarte bekommen Sie bei Ihrer nächstgelegenen Siemens-Dienststelle (siehe Geschäftsstellenverzeichnis).

Herausgegeben von Siemens AG, Bereich Bauelemente, Balanstr. 73, 8000 München 80

Mit den Angaben werden die Bauelemente spezifiziert, nicht Eigenschaften zugesichert. Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

Für die angegebenen Schaltungen, Beschreibungen und Tabellen wird keine Gewähr bezüglich der Freiheit von Rechten Dritter übernommen.

Fragen über Technik, Preise und Liefermöglichkeiten richten Sie bitte an unsere Zweigniederlassungen im Inland, Abteilung VB oder an unsere Landesgesellschaft im Ausland (siehe Geschäftsstellenverzeichnis).

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Serielle Schnittstelle V24	10
1.1. Allgemeines	10
1.1.1. Schnittstellenleitungen	10
1.1.2. Signalpegel	10
1.1.3. Asynchrone serielle Datenübertragung	10
1.2. Hardware-Schaltungen	11
1.2.1. Bemerkungen	11
1.2.2. Schaltungsbeispiele	11
1.3. Treibersoftware	13
1.3.1. Bemerkungen	13
1.3.2. Software-Beispiele	13
2. Druckerbetrieb mit Parallelschnittstelle	18
2.1. Allgemeines	18
2.2. Druckeranschluß	18
2.2.1. Schaltbild	18
2.2.2. Datenübergabe	18
2.3. Ausgaberroutine	19
3. Kassettenrekorderanschluß	22
3.1. Allgemeines	22
3.2. AUDIO-Anschluß	22
3.2.1. Schaltung	22
3.3. Rekordersteuerung	23
3.3.1. Schaltungsbeispiel	23
4. Hilfsprogramme zum Einlesen und Abspeichern von Daten mit dem BASIC-Interpreter (8K-Byte)	26
4.1. Allgemeines	26
4.2. Hilfsprogramme mit Benutzereingriff	26
4.2.1. Benutzung der Unterprogramme	26
4.2.2. Beschreibung der einzelnen Unterprogramme	28
4.2.3. Programmbeispiel (Hauptprogramm)	30
4.3. Hilfsprogramme ohne Benutzereingriff	30
4.3.1. Kurzkomentar	30
4.3.2. Hilfsprogramme und Beispiele	31
5. INPUT-Funktion als Unterprogramm	34
5.1. Allgemeines	34
5.2. Benutzung des Unterprogramms „INPUT-ROUTINE“	35
5.2.1. Beispiel eines Programmschemas	35
5.2.2. Einschränkungen	35
5.3. Beschreibung des Unterprogramms	36
5.3.1. Flußdiagramm	36
5.3.2. Listing	37
5.3.3. Kommentar	37

Inhaltsverzeichnis

	Seite
5.4. Programmbeispiel (Hauptprogramm)	38
6. EPROM-Programmierer PC 100	40
6.1. Allgemeines	40
6.2. Bedienungsanleitung	40
6.2.1. Lesen (L) von Daten aus dem EPROM in den Arbeitsspeicher	40
6.2.2. Vergleichen (V) von Daten im EPROM mit denen im RAM (ROM)	40
6.2.3. Programmieren (P) aus dem RAM oder einem ROM	41
6.3. Programmlisting in Hex-Code für den Bereich \$D000-\$DFFF	41
6.4. Abbildung 1, PC 100 Applikationsstecker	43
6.5. Abbildung 2, Erzeugung der 25 V-Programmierspannung aus der unregelmäßigen Druckerspannung	43
7. BASIC-Programme auf ROM oder EPROM	46
7.1. Allgemeines	46
7.2. Beschreibung des Änderungsverfahrens	48
7.2.1. BASIC Interpreter initialisieren	48
7.2.2. BASIC-Programmadresse ändern	48
7.2.3. Speicherzellen vorbelegen	48
7.2.4. Wiederaufruf des BASIC-Interpreters	48
7.2.5. Autostartprogramm laden	49
7.2.6. Verschiebeprogramm laden	51
7.2.7. Verschiebeprogramm starten	52
7.2.8. BASIC- und Autostartprogramm speichern	52
8. Einlesen von 4^{1/2} Stellen BCD-Daten mit Auswertung	54
8.1. Allgemeines	54
8.2. Hardware	54
8.2.1. Prinzipschaltung	54
8.2.2. Beschaltung	54
8.3. Software	55
8.3.1. Flußdiagramm	55
8.3.2. Listing	56
8.3.3. Kommentar	57
9. Terminal PC 100	60
9.1. Allgemeines	60
9.2. Hardware-Verbindung zum SMP-System	60
9.3. Programm-Handhabung	60
9.4. Flußdiagramm (Terminal Anschluß PC 100)	61
9.5. Hex-Listing-Programm	62
10. Hinweise und Erklärungen	64
10.1. USR(X)-Befehl	64
10.2. Freier Speicherplatz im RAM beim PC 100-BASIC	64
10.3. Baudraten	64

Inhaltsverzeichnis

	Seite
10.4. Zahlen-Schreibweise	65
10.5. Schnittstelle „Kassettenrekorder“	65
10.6. Literatur	65
11. Tabellenanhang	68
11.1. ASCII – Zeichen – Codes	68
11.2. Hexadezimal- und Dezimalumwandlung	69
11.2.1. Beispiele für den Gebrauch der Umwandlungstabelle	69
11.3. Potenzen	70
11.3.1. Potenzen von 2	70
11.3.2. Potenzen von 16	71
Anschriften unserer Geschäftsstellen	75

Serielle Schnittstelle V24

Serielle Schnittstelle V24

1. Serielle Schnittstelle V24

1.1. Allgemeines

Basierend auf der amerikanischen Norm RS 232 entstanden die CCITT-Empfehlung V24 und DIN 66 020. Ursprünglicher Zweck dieser Normen war es, die Grundlage zu schaffen, daß Daten-Endeinrichtungen und Daten-Übertragungseinrichtungen (Modem) zusammenarbeiten können.

1.1.1. Schnittstellenleitungen

Die V24-Schnittstelle enthält neben den Datenleitungen viele Steuer- und Meldeleitungen. Meistens ist es jedoch ausreichend, nur eine Teilmenge der Signale zu berücksichtigen. Die Verbindung der Geräte erfolgt über Kabel mit 25poligen Steckverbindern.

1.1.1.1. Steckerbelegung für die wichtigsten Signale

Stift Nr.	Signal	Richtung
1	Schutzerde (protective ground)	–
2	Sendedaten (transmitted data)	zur Dü
3	Empfangsdaten (received data)	von Dü
4	Sendeteil einschalten (request to send)	zur Dü
5	Sendebereitschaft (clear to send)	von Dü
6	Betriebsbereitschaft (data set ready)	von Dü
7	Betriebserde (Signal ground)	–
8	Empfangssignalpegel (carrier detector)	von Dü
9–19	–	–
20	DE-Einrichtung betriebsbereit (data terminal ready)	zur Dü
21–25	–	–

Dü \triangleq Daten-Übertragungseinrichtung

DE \triangleq Daten-Endeinrichtung

1.1.2. Signalpegel

Ist die Spannung eines Signals größer als 3 V und

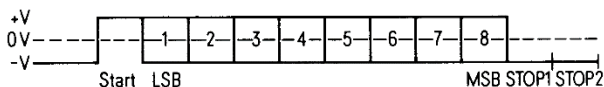
- negativ, so herrscht der Signalzustand „EINS“
- positiv, so herrscht der Signalzustand „NULL“

Die Spannung darf 25 V nicht übersteigen.

1.1.3. Asynchrone serielle Datenübertragung

Bei der asynchronen, seriellen Datenübertragung werden zuerst ein Startbit, dann die festgelegte Anzahl der Datenbit, eventuell ein Prüfbit und zuletzt ein oder mehrere Stopbit übertragen.

1.1.3.1. Datenformat-Beispiel



Serielle Schnittstelle V24

Um die Datenübertragung zwischen Sender und Empfänger zu ermöglichen, muß auf folgende Parameter geachtet werden:

- Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate)
- Datenformat
- Prüfkennzeichen
- Anzahl der Stopbit

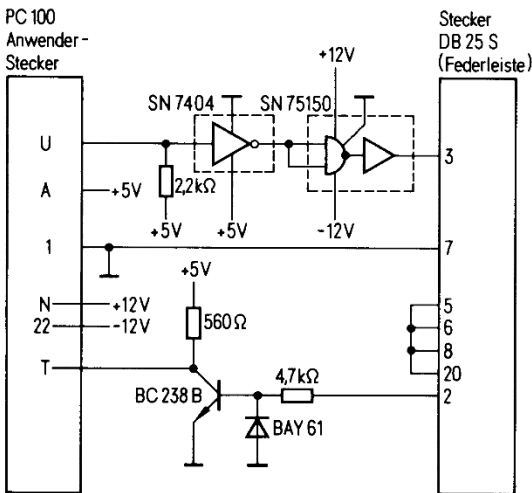
1.2. Hardware-Schaltungen

1.2.1. Bemerkungen

Der PC 100 ist mit einer Linienstrom-Schnittstelle (current-loop), die am Anwenderstecker zugänglich ist, ausgestattet. Nur mit einem zusätzlichen Interface ist es möglich, die V24-Forderungen zu erfüllen. Dazu werden im folgenden einige Schaltungen aufgezeigt. Bei diesen Beispielen sind die Melde- und Steuerleitungen nach dem Prinzip „automatisch rückgeführte Schleife“ fest verdrahtet. Müssen auch diese Leitungen bedient werden, kann dazu der am PC 100-Anwenderstecker verfügbare „Versatile Interface Adapter“ (siehe Bedienungsanleitung PC 100), bei entsprechendem Ausbau des V24-Interfaces, verwendet werden.

1.2.2. Schaltungsbeispiele

1.2.2.1. Schaltung mit integrierten Sendebausteinen

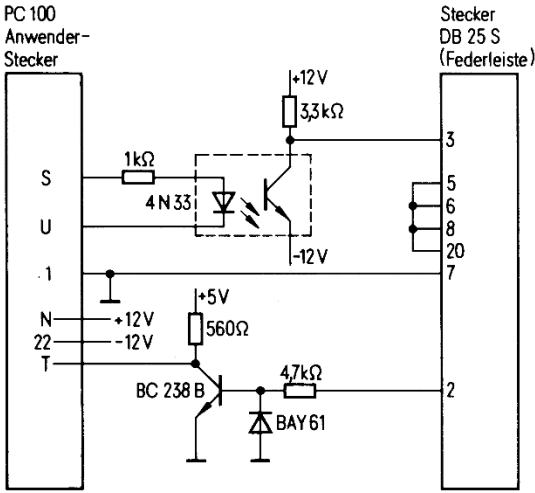


Anmerkung!

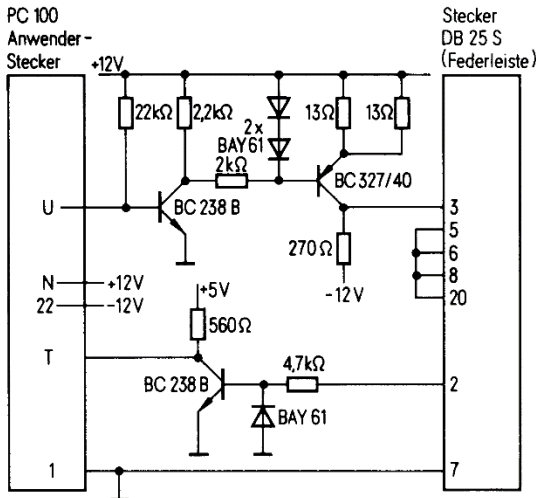
Anstelle des SN 75150 können gleichwertige Bauteile wie z. B. MC 1488 verwendet werden.

Serielle Schnittstelle V24

1.2.2.2. Schaltung mit Sende-Optokoppler



1.2.2.3. Schaltung mit diskreten Bauelementen



Serielle Schnittstelle V24

1.3. Treibersoftware

1.3.1. Bemerkungen

Der PC 100 muß aufgrund der internen bitparallelen Arbeitsweise seriell empfangene Daten in parallele Form bringen und zu sendende Daten von der parallelen in die serielle Form umwandeln. Dies geschieht per Software.

Während das Zeichenformat in den zuständigen Monitor-Routinen festgelegt ist, kann die Baudrate durch entsprechende Programmierung der RAM-Speicherzellen 42007 (\$A417) und 42008 (\$A418) gewählt werden.

Baudrate	Adresse 42007	Adresse 42008	Max. Zeichen/Sek.
110	35 (\$23)	63 (\$3F)	10
150	25 (\$19)	183 (\$B7)	15
300	12 (\$0C)	194 (\$C2)	30
600	6 (\$06)	63 (\$3F)	60
1200	2 (\$02)	253 (\$FD)	120
2400	1 (\$01)	93 (\$5D)	240
4800	0 (\$00)	141 (\$8D)	240
9600	0 (\$00)	37 (\$25)	240

Mit den im PC 100-Betriebssystem vorhandenen Routinen können Daten empfangen und gesendet werden. Die V24-Melde- und Steuerleitungen werden nicht bedient, das ist meistens auch nicht erforderlich. Die nachfolgend gezeigten Betriebsmöglichkeiten sind, ohne eines der zuvor gezeigten Interfaces, auch im „Stromschleifen-Betrieb“ möglich.

1.3.2. Software-Beispiele

1.3.2.1. PC 100-Betrieb von einem Terminal

Über die serielle Schnittstelle ist der Betrieb des PC 100 mit einem Terminal, das eine Tastatur sowie einen Bildschirm oder Drucker aufweist, möglich. Diese Betriebsart wird mit der grauen (rastenden) Taste „T“ (TTY) der PC 100-Tastatur gewählt. Die Handhabung ist im PC 100 Bedienungsbandbuch erläutert.

Falls das automatische Setzen der Baudrate nicht gelingt, muß der Wert eingegeben werden. Die für diesen Betriebsmodus nötige Software ist vollständig im PC 100-Betriebssystem vorhanden.

1.3.2.2. Ausgeben der am PC 100-Display erscheinenden Zeichen

Bei der Initialisierung des BASIC-Interpreters muß auf die Frage „MEMORY SIZE?“ ein Wert kleiner 4065 angegeben werden, da der höhere RAM-Speicherbereich (ab 4064) durch den Code des Ausgabeprogramms belegt wird. Damit ein weiteres BASIC-Programm geladen werden kann, wurden sehr hohe Zeilennummern verwendet. Die serielle Ausgabe wird durch den Befehl „RUN 59000“ initialisiert. Das Programm verlangt zunächst die Angabe der Baudrate (110, 150, 300, 600, 1200, 1400, 4800 oder 9600), um danach alle Zeichen, die auf der PC 100-Anzeige erscheinen, seriell auszugeben.

Serielle Schnittstelle V24

Sollen Programme auf die Kassette geschrieben oder von der Kassette geladen werden, muß zuvor die serielle Ausgabe unterbunden werden. Dies ist durch den Befehl „RUN 59300“ möglich.

```
59000 REM**B AT FE KNOEFFLE
59001 REM**21.5.80
59002 REM**S.AUS
59003 REM**PROGRAMM ZUR INITIALISIERUNG DER
59004 REM**SERIFILEN AUSGABE AM PC100
59010 INPUT"BAUDRATE ?";B
59020 RESTORE
59030 READ A
59040 IF A<0 GOTO 59120
59050 IF A=B GOTO 59090
59060 READ A
59070 READ A
59080 GOTO 59030
59090 READ A:POKE 42007,A
59100 READ A:POKE 42008,A
59110 GOTO 59030
59120 POKE 41990,224
59130 POKE 41991,15
59140 READ A
59150 READ B
59160 IF B<0 THEN 59200
59170 POKE A,B
59180 A=A+1
59190 GOTO 59150
59200 POKE 4,224
59210 POKE 5,15
59220 X=USR(X)
59230 DATA 110,35,63,150,25,183,300,12,194,600.6,63
59240 DATA 1200,2,253,2400,1,93,4800,0,141,9600,0,37,-1
59250 DATA 4064,141,255,15,41,127,201,13,240,3,76,168,238
59260 DATA 169,10,32,168,238,173,255,15,76,168,238,-1
59270 END
59290 REM**AUSGABE ARSCHALTEN
59300 POKE41990,5:POKE41991,239
59310 END
```


Serielle Schnittstelle V24

1.3.2.3. Eingabe von Daten

Mit dem Basic-Befehl INPUT können Daten von der seriellen Schnittstelle gelesen werden, wenn zuvor der Eingang entsprechend angewählt wird.

Beispiel

```
10 REM SERIELLE DATENEINGABE MIT INPUT-BEFEHL
20 REM KNOEPFLE, 23.7.80
25 REM*****
30 REM INITIALISIERUNG
40 POKE 42007,12:POKE42008,194:REM BAUD RATE 300
50 REM*****
60 REM DATENEINGABE
70 POKE42002,76:REM EINGABE IST SERIELL
80 INPUT A$
90 POKE 42002,13:REM EINGABE IST TASTATUR
```

1.3.2.4. Ausgabe von Daten

Mit dem BASIC-Befehl PRINT können Daten von der seriellen Schnittstelle gesendet werden, wenn zuvor der Ausgang entsprechend angewählt wird. Bei ausschließlicher Verwendung der Monitor-Routinen muß zusätzlich die graue Taste „T“ (TTY) betätigt werden. Soll die Ausgabe ohne Benutzereingriff erfolgen, muß eine spezielle Ausgaberroutine vorgesehen werden.

Beispiel:

(Ausgabe mit Benutzereingriff)

```
10 REM SERIELLE DATENAUSGABE MIT PRINT-BEFEHL
20 REM BENUTZEREINGRIFF NOETIG
30 REM KNOEPFLE, 23.7.80
40 REM*****
50 REM INITIALISIERUNG
60 POKE42007,12:POKE42008,194:REM BAUD RATE 300
70 REM*****
80 REM DATENAUSGABE
85 A$=" AUSZUGEBENDE DATEN "
100 PRINTA$
```

Serielle Schnittstelle V24

Bedienung:

PC 100	Terminal
R U N T (TTY) RETURN • T (TTY) lösen	(Datenübernahme) LEERTASTE

Beispiel:

(Ausgabe ohne Benutzereingriff)

Um für die Ausgaberroutine den nötigen Speicherplatz zu reservieren, muß bei der Initialisierung des BASIC-Interpreters auf die „MEMORY SIZE?-Frage“ ein Wert kleiner 4090 eingegeben werden.

```
10 REM SERIELLE DATENAUSGABE MIT PRINT-BEFEHL
20 REM KNOEPFLE, 23.7.80
25 REM*****
30 REM INITIALISIERUNG
40 POKE266,249:POKE267,15:REM USER-VEKTOR
50 POKE42007,12:POKE42008,194:REM BAUD RATE 300
60 RESTORE:REM OP-CODE
70 FORI=0TO6
80 READ A:POKE4089+I,A
90 NEXT
100 DATA 104,32,168,238,72,104,96
105 REM*****
110 REM DATENAUSGABE
120 A$=" AUSZUGEBENDE DATEN "
130 POKE42003,85:REM AUSGABE IST USER
140 PRINTA$
150 POKE 42003,13:REM AUSGABE IST DISPLAY/DRUCKER
```

Druckerbetrieb mit Parallelschnittstelle

Druckerbetrieb mit Parallelschnittstelle

2. Druckerbetrieb mit Parallelschnittstelle

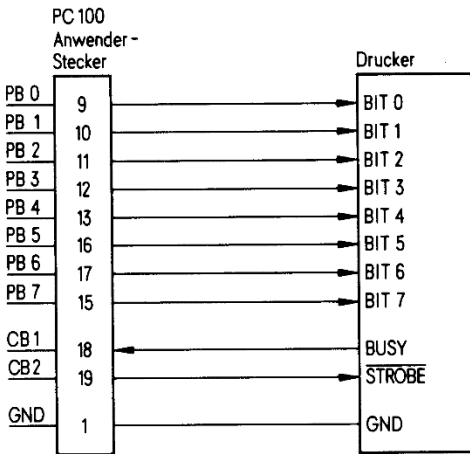
2.1. Allgemeines

Neben Druckern mit serieller Schnittstelle sind Drucker mit paralleler, TTL-kompatibler Schnittstelle weit verbreitet. Die Schnittstelle weist 8 Datenleitungen und drei Steuerleitungen auf, von denen jedoch nur zwei berücksichtigt werden müssen.

2.2. Druckeranschluß

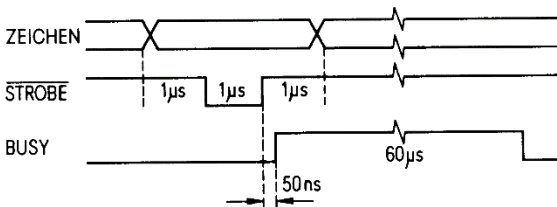
Der Drucker kann vorteilhaft, ohne zusätzliche Hardware, über den freien „Versatile Interface Adapter“ am Anwenderstecker betrieben werden. Port B dient zur Zeichenausgabe, CB1 und CB2 zur Steuerung der Übergabe.

2.2.1. Schaltbild



2.2.2. Datenübergabe

(Zeitangaben sind Richtwerte)



Druckerbetrieb mit Parallelschnittstelle

2.3. Ausgaberroutine

Zum Betrieb des Druckers ist eine geeignete Ausgaberroutine nötig. Folgendes Beispiel setzt eine Verbindung zwischen PC 100 und Drucker entsprechend angegebenem Schaltbild voraus. Alle Zeichen, die am PC 100-Display erscheinen, werden auch ausgegeben. Bei der Initialisierung des BASIC-Interpreters muß auf die Frage „MEMORY SIZE?“ ein Wert kleiner 4001 angegeben werden, da der höhere RAM-Speicherbereich (ab 4000) durch den Code des Ausgabeprogramms belegt wird. Damit ein weiteres BASIC-Programm geladen werden kann, wurden sehr hohe Zeilennummern verwendet. Die parallele Zeichenausgabe wird durch den Befehl „RUN 58500“ initialisiert. Sollen Programme auf die Kassette geschrieben werden oder von der Kassette geladen werden, muß zuvor die Ausgabe abgestellt werden. Das ist mit dem Befehl „RUN 58750“ möglich. Wichtig und erwähnenswert ist weiter, daß die Ausgaberroutine, falls kein Drucker angeschlossen ist, in einer Programmschleife steckenbleibt und nur durch Ausüben der RESET-Funktion freikommt.

```
58500 REM ZEICHENAUSGABE AN DRUCKER
58510 REM MIT PARALLELER SCHNITTSTELLE
58520 REM KNOEPFLE, 18..8..80
58530 REM *****
58540 REM INITIALISIERUNG UND ABLAGE DES CODES
58550 POKE41986,124:POKE41990,170:POKE41991,15
58560 RESTORE
58570 READ A
58580 READ B
58590 IF B<0 THEN 58630
58600 POKE A,B
58610 A=A+1
58620 GOT 058580
58630 POKE 4,160:POKE 5,15
58640 X=USR(X)
58650 DATA 4000,169,170,141,6,164,169,15,141,7,164,72,72
58660 DATA 169,255,141,2,160,169,160,141,12,160,234,104
58670 DATA 41,127,201,13,240,19,141,0,160,173,13,160
58680 DATA 41,16,240,249,169,16,141,13,160,104,76,5
58690 DATA 239,169,10,141,0,160,173,13,160,41,16,240
58700 DATA 249,169,16,141,13,160,104,72,41,127,76,190
58710 DATA 15,5,7,3,-1
58720 END
58740 REM *****
58750 REM ZEICHENAUSGABE ABSCHALTEN
58760 POKE41986,123:POKE41990,5:POKE41991,239
58770 END
```

Kassettenrekorderanschluß

Kassettenrekorderanschluß

3. Kassettenrekorderanschluß

3.1. Allgemeines

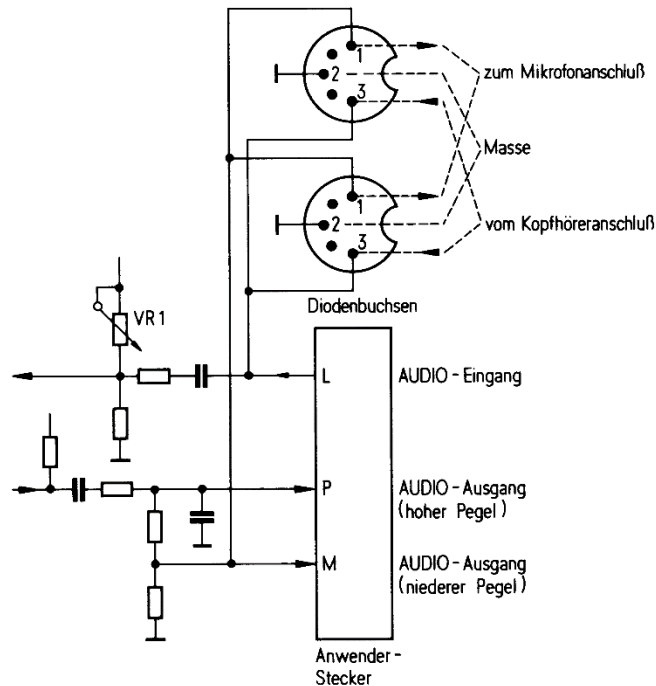
Als Massenspeicher können beim PC 100 zwei externe Kassettenrekorder angeschlossen werden. Beide Rekorder benutzen gemeinsam den AUDIO-Eingang und -Ausgang. Jeder Rekorder ist separat steuerbar.

3.2. AUDIO-Anschluß

AUDIO-Eingang und -Ausgang sind sowohl am PC 100-Anwenderstecker als auch an beiden Diodenbuchsen verfügbar. Während am Anwenderstecker das Ausgangssignal mit hohem Pegel (ca. 1,8 Vss) und niederem Pegel (ca. 40 mVss) angeboten wird, ist an den Diodenbuchsen nur ca. 40 mVss greifbar, was jedoch völlig ausreichend ist.

Zu erwähnen ist, daß mit dem Potentiometer VR1 der optimale Arbeitspunkt des Eingangsverstärkers für das Signal am AUDIO-Eingang festgelegt ist. Da der PC 100 einen höheren als nach DIN 45 310 (Rundfunkempfänger) festgelegten Pegel am AUDIO-Eingang benötigt muß der Kassettenrekorder eine entsprechende Einstellmöglichkeit aufweisen.

3.2.1. Schaltung

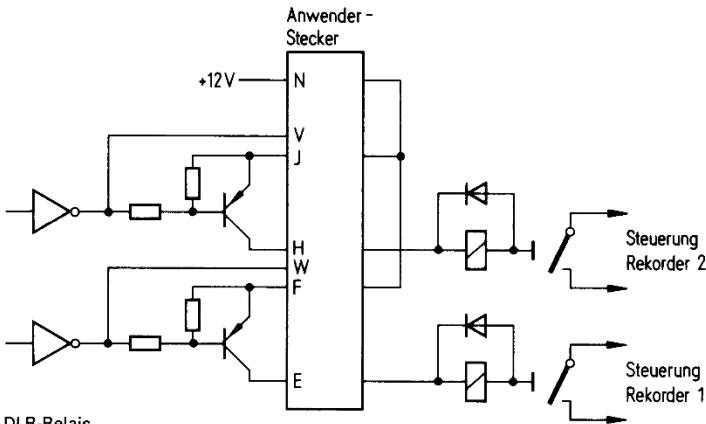


Kassettenrekorderanschluß

3.3. Rekordersteuerung

Jeder der beiden gleichzeitig anschließbaren Kassettenrekorder kann, wie bereits erwähnt, separat gesteuert werden. Je nach Rekordertyp ist jedoch die korrekte Verbindung der Steuerleitungen vom PC 100 zum Rekorder verschieden herzustellen (siehe PC 100-Bedienungsanleitung). Eine vom Rekordertyp unabhängige Verbindung kann jedoch einfach mit Hilfe eines Relais gewonnen werden.

3.3.1. Schaltungsbeispiel



DLR-Relais
Bestell-Nr. V23100-V4012-A000
(12 V-, 1 SchlieBer)

Die Ansteuerung der Rekorder erfolgt wie in der Bedienungsanleitung beschrieben. Nach dem Einschalten des PC 100 oder Ausübung der RESET-Funktion werden beide Rekorder eingeschaltet.

**Hilfsprogramme zum Einlesen und Abspeichern von Daten
mit dem BASIC-Interpreter (8K-Byte)**

Hilfsprogramme zum Einlesen und Abspeichern von Daten mit dem BASIC-Interpreter (8K-Byte)

4. Hilfsprogramme zum Einlesen und Abspeichern von Daten mit dem BASIC-Interpreter (8K-Byte)

4.1. Allgemeines

Die Grundversion (8K Byte) des PC 100 BASIC besitzt keinen BASIC-Befehl zum Öffnen und Schließen von „logischen Files“. Die entsprechenden Routinen sind jedoch im Betriebssystem (Monitorprogramm) vorhanden und können zum Abspeichern von Daten aus einem BASIC-Programm und zum Einlesen in ein BASIC-Programm benutzt werden.

4.2. Hilfsprogramme mit Benutzereingriff

4.2.1. Benutzung der Unterprogramme

4.2.1.1. Beispiel eines Programmschemas

```
10          Hauptprogramm
20          ...
.
.
40  GOSUB 50000: REM FILE ÖFFNEN FÜR INPUT
50  INPUT Variable 1, Variable 2
60  GOSUB 501000: REM FILE SCHLIESSEN FÜR INPUT
.
.
.
80  GOSUB 50200: REM FILE ÖFFNEN FÜR OUTPUT
90  PRINT Variable 1; ", "; Variable 2
100 GOSUB 50300: REM FILE SCHLIESSEN FÜR OUTPUT
.
.
.
50000
.
.
          Unterprogramme für
.
50100      INPUT- und OUTPUT-FILE
.
.
          öffnen und
.
50200      schließen
.
.
.
50300
```

4.2.1.2. Mögliche Ein-/Ausgabekanäle

Durch den Aufruf des Unterprogramms für Öffnen eines INPUT-Files wird der Eingabekanal für den INPUT-Befehl variabel und ist nicht mehr an die Tastatur gebunden. Je

Hilfsprogramme zum Einlesen und Abspeichern von Daten mit dem BASIC-Interpreter (8K-Byte)

nachdem, welcher Eingabekanal bei der Abfrage `IN = . . .` zugewiesen wurde, liest das BASIC-Programm die ankommenden Daten aus diesem Kanal ein.

Als Eingabekanäle sind erlaubt:

Kanal	Bemerkungen
T	Tonband
L	Lochstreifen
U	User

Beim Aufruf des Unterprogramms für Öffnen eines OUTPUT-Files wird analog der Ausgabekanal für den `PRINT`-Befehl variabel, so daß die Daten der `PRINT`-Anweisung auf den jeweils aktiven Ausgabekanal geschickt werden.

Als Ausgabekanäle sind erlaubt:

Kanal	Bemerkungen
T	Tonband
L	Lochstreifen
U	User

4.2.1.3. Syntax

Die Benutzung der `INPUT`-Anweisung bedarf keiner von der gewohnten Struktur abweichenden Syntax.

Die `PRINT`-Anweisung verlangt dagegen bei Ausgabe von mehr als einer Variablen auf den ersten Blick eine etwas ungewöhnliche Schreibweise:

`PRINT Variable 1; ", "; Variable 2; ", "; Variable 3`

Das kommt daher, daß das Trennzeichen (Komma) nicht mit abgespeichert würde. Man muß es also als String gesondert zwischen den einzelnen Variablen ausgeben.

4.2.1.4. Einschränkungen

Die Unterprogramme sind bei hohen Zeilennummern untergebracht. Sie können praktisch an jedes BASIC-Programm durch Hinzuladen angehängt werden.

Als lokale Variable werden verwendet:

Variable	Bemerkungen
FL	Zur Zwischenspeicherung des Drucker-Flags
AL	Zur Zwischenspeicherung des ATN-Vektors
AH	(AL = lower Byte, AH = higher Byte)
I	Als Dummy-Variable

Die Blocklücke bei Adresse 41993 wird auf den Wert 32 gesetzt.

Hilfsprogramme zum Einlesen und Abspeichern von Daten mit dem BASIC-Interpreter (8K-Byte)

4.2.2. Beschreibung der einzelnen Unterprogramme

4.2.2.1. Öffnen eines INPUT-Files

```
50000 REM INPUT FILE
E OEFFNEN
50010 FL=PEEK(42001)
) AND 128: POKE42001
,0
50020 AL=PEEK(188):
AH=PEEK(189)
50030 POKE188,72: P
OKE189,232: I=ATN(0)
50040 POKE188,AL: P
OKE189,AH
50050 RETURN
```

Kommentar:

- 50000 Einsprungszeile
- 50010 Der augenblickliche Zustand des Drucker-Flags wird in FL gerettet, so daß nach Schließen des INPUT-Files der Drucker wieder in den vorherigen Zustand (Ein/Aus) gebracht werden kann. Während des Einlesens von Daten wird der Drucker ausgeschaltet.
- 50020 Der Vektor der ATN-Funktion wird gerettet (AL und AH)
- 50030 Der Vektor der ATN-Funktion wird auf die Öffnungsroutine für INPUT-Files gesetzt. Mit I = ATN(0) wird diese Routine ausgeführt.
- 50040 Der alte Vektor der ATN-Funktion wird zurückgeladen
- 50050 Rücksprung ins Hauptprogramm

4.2.2.2. Schließen eines INPUT-Files

```
50100 REM INPUT FILE
E SCHLIESSEN
50110 POKE188,3: PO
KE189,255: I=ATN(0)
50120 POKE42001,FL
50130 PRINT" DATEN
GELADEN
50140 POKE188,AL: P
OKE189,AH
50150 RETURN
```

Hilfsprogramme zum Einlesen und Abspeichern von Daten mit dem BASIC-Interpreter (8K-Byte)

Kommentar:

- 50100 Einsprungszeile
- 50110 Setzen des ATN-Vektors auf die Schließ-Routine und Schließen des Files
- 50120 Drucker-Flag wieder mit altem Inhalt laden
- 50130 Meldung ausgeben
- 50140 Der ATN-Vektor wird wieder auf den alten Wert gesetzt
- 50150 Rücksprung ins Hauptprogramm

4.2.2.3. Öffnen eines OUTPUT-Files

```
50200 REM OUTPUT FI
LE OEFFNEN
50210 AL=PEEK(168):
AH=PEEK(169)
50220 POKE168,113:
POKE169,232: POKE419
93,32: I=ATN(0)
50230 POKE168,AL: P
OKE169,AH
50240 RETURN
```

Kommentar:

- 50200 Einsprungszeile
- 50210 Retten des ATN-Vektors
- 50220 ATN-Vektor wird auf die Öffnungs-Routine für OUTPUT-Files gesetzt. Die Block-lücke wird auf 32 festgelegt und die Öffnungs-Routine ausgeführt.
- 50230 Der ATN-Vektor wird wieder auf den alten Wert gesetzt
- 50240 Rücksprung ins Hauptprogramm

4.2.2.4. Schließen eines OUTPUT-Files

```
50300 REM OUTPUT FI
LE SCHLIESSEN
50310 PRINT CHR$(13
): POKE168,16: POKE1
69,229: I=ATN(0)
50320 PRINT" DATEN
GESPEICHERT
50330 POKE168,AL: P
OKE169,AH
50340 RETURN
```

Hilfsprogramme zum Einlesen und Abspeichern von Daten mit dem BASIC-Interpreter (8K-Byte)

Kommentar

- 50300 Einsprungszeile
- 50310 Ein Schlußzeichen wird abgespeichert und der ATN-Vektor auf die Schließ-Routine gerichtet. Die Ausführung erfolgt mit I = ATN (0).
- 50320 Meldung ausgeben
- 50330 Der ATN-Vektor wird auf seinen alten Wert gesetzt
- 50340 Rücksprung ins Hauptprogramm

4.2.3. Programmbeispiel (Hauptprogramm)

```
10 INPUT A, B, C, D, E,
F
20 PRINT A, B
30 PRINT C, D
40 PRINT E, F
50 GOSUB 50200
60 PRINT F; ", "; D;
", "; B
70 GOSUB 50300
100 REM * INHALT VO
N F, D UND B WERDEN
WIEDER EINGELESEN *
110 REM
120 GOSUB 50000
130 INPUT A, C, E
140 GOSUB 50100
150 PRINT A, B
160 PRINT C, D
170 PRINT E, F
180 PRINT " FERTIG
200 END
```

4.3. Hilfsprogramme ohne Benutzereingriff

4.3.1. Kurzkommentar

Vor dem Aufruf der Unterprogramme – Zeile 50700 bis 50980 – sollte der Drucker manuell oder per Programm (POKE 42001,0) ausgeschaltet werden, um eventuell störende ON/OFF-Ausdrücke zu vermeiden. Ferner ist in der Stringvariablen NAS der Filename abzulegen.

Als weitere Variable sind „DAS“ für die Daten und „I“ verwendet. Vor der Datenabspeicherung wird der Inhalt des Speicherplatzes 41993 auf 128 gesetzt, wie im „BASIC-Handbuch“ beschrieben. Die Steuerung des Kassettenrekorders geschieht für T = 1.

Hilfsprogramme zum Einlesen und Abspeichern von Daten mit dem BASIC-Interpreter (8K-Byte)

Vor dem Start des Programmbeispiels zur Datenausgabe – Zeile 10 bis 80 – ist der aufnahmebereite Rekorder über die Fernsteuerung anzuhalten. Das Programm selbst verlangt die Eingabe von einer beliebigen Zeichenkette und von zwei Zahlenwerten und speichert sie unter dem Filenamen „TEST 1“ und „TEST 2“ auf der Kassette ab. Danach wird der Rekorder gestoppt.

Vor dem Start des Programmbeispiels zur Dateneingabe – Zeile 100 bis 170 – ist die Kassette im abspielbereiten und angehaltenen Rekorder richtig zu positionieren. Das Programm startet den Rekorder, sucht und liest die zuvor abgespeicherten Datenfile „TEST 1“ und „TEST 2“ ein.

Anschließend wird der Rekorder angehalten. Die übernommenen Daten werden ausgedruckt. Bei Verwendung der nachfolgenden Unterprogramme läuft der Datenverkehr ohne Benutzereingriff ab.

4.3.2. Hilfsprogramme und Beispiele

```
Ø REM BEISPIELE FUER DATENEIN- UND AUSGABE OHNE DIALOG
5 REM KNOEPFLE, 19.8.8Ø
1Ø REM DATENAUSGABE AUF KASSETTE
2Ø INPUT!DA$
3Ø NA$="TEST1":REM FILE NAME="TEST1"
4Ø GOSUB5Ø7ØØ:REM SAVE DA$
5Ø INPUT!A,B:DA$=STR$(A)+STR$(B)
6Ø NA$="TEST2"
7Ø GOSUB5Ø7ØØ:REM SAVE DA$
8Ø END
9Ø REM *****
1ØØ REM DATENEINGABE VON KASSETTE
11Ø NA$="TEST1"
12Ø GOSUB5Ø83Ø:REM LOAD FILE "TEST1"
13Ø PRINT!DA$
14Ø NA$="TEST2"
15Ø GOSUB5Ø83Ø:REM LOAD FILE "TEST2"
16Ø PRINT!DA$
17Ø END
5Ø7ØØ REM SAVE/LOAD DATEN AUF/VON TAPE T=1 OHNE DIALOG
5Ø71Ø REM VARIABLE: NA$(FILE NAME), DA$(DATEN),I
5Ø72Ø REM *****
```

Hilfsprogramme zum Einlesen und Abspeichern von Daten mit dem BASIC-Interpreter (8K-Byte)

4.3.2. Hilfsprogramme und Beispiele (Fortsetzung)

```
50730 REM SAVE SUBROUTINE
50740 GOSUB50950
50750 POKE41993,128
50760 POKE42037,0
50770 POKE42083,84
50780 POKE4,111:POKE5,229:X=USR(X)
50790 PRINTDA$
50800 POKE4,10:POKE5,229:X=USR(X)
50810 POKE4,189:POKE5,230:X=USR(X)
50815 PRINT"  "
50820 RETURN
50825 REM **** ** *****
50830 REM LOAD SUBROUTINE
50860 POKE42036,0
50870 GOSUB50950
50880 POKE42002,84
50890 POKE4,47:POKE5,227:X=USR(X)
50900 DA$="":INPUTDA$
50910 POKE4,32:POKE5,229:X=USR(X)
50920 POKE4,189:POKE5,230:X=USR(X)
50930 PRINT"  "
50940 RETURN
50945 REM **** ** *****
50950 FORI=1TOLEN(NA$)
50960 POKE42029+I,ASC(MID$(NA$,I,1))
50970 NEXTI
50980 RETURN
...
```

INPUT-Funktion als Unterprogramm

INPUT-Funktion als Unterprogramm

5. INPUT-Funktion als Unterprogramm

5.1. Allgemeines

Die BASIC-Anweisung „INPUT“ gestattet es, Daten während eines BASIC-Programmablaufs über den jeweils offenen Eingabekanal einzugeben. In der Regel ist dieser Eingabekanal die Rechnerastatur; dadurch sind jedoch falsche Eingaben möglich.

Typische Fehlbedienungen sind:

- Daten-Eingabe des falschen Variablentyps, d. h. statt Zahlen werden Buchstaben und umgekehrt eingegeben. Das Programm wird zwar nicht abgebrochen, doch es erscheint ein Hinweis:

```
?REDO FROM STATE
```

der einige Verwirrung stiften kann.

- Betätigen der Taste RETURN, ohne Wert-Eingabe. Das BASIC-Programm wird sofort beendet und kann nur durch „CONT“ weitergeführt werden. Diese „Rettungsaktion“ ist jedoch einem weniger geschulten Programmierer nicht zumutbar.

Abhilfe in beiden Fällen kann man bereits bei der Programmerstellung berücksichtigen. Diese Applikation soll dazu anregen.

INPUT-Funktion als Unterprogramm

5.2. Benutzung des Unterprogramms „INPUT-ROUTINE“

5.2.1. Beispiel eines Programmschemas

```
10 ...
20 ...
50 S$ "Eingabe von A": GOSUB 10000
60 A = VAL (Z1$)
70 ...
80 ...
90 S$ = "EINGABE VON NAME 1": GOSUB 10000
1000 N$ = Z1$
110 ...
.
.
.
1000 }
.      } Unterprogramm INPUT-Routine
.      }
.      }
10070 }
```

5.2.2. Einschränkungen

Das Unterprogramm ist bei einer hohen Zeilennummer untergebracht. Es kann dadurch an ein BASIC-Programm angehängt werden.

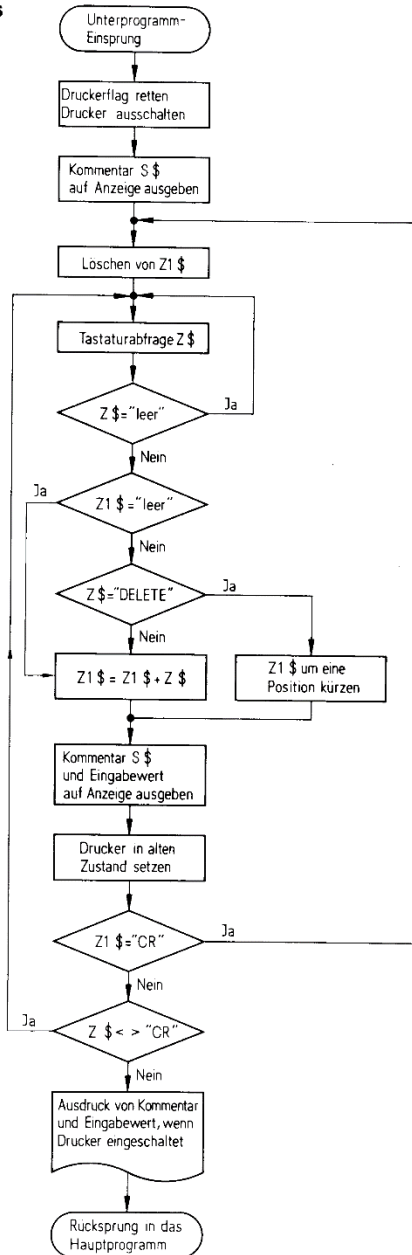
Als Variable werden verwendet:

Variable	Bemerkungen
FL	Zwischenspeicherung des Drucker-Flags („Lokaler“ Parameter)
S\$	Übergabe eines Kommentars an das Unterprogramm
Z1\$	Übergabe der Daten an das Hauptprogramm
Z\$	„Lokaler“ Parameter, der nach Ablauf durch das Unterprogramm den ASCII-Wert 13 enthält.

INPUT-Funktion als Unterprogramm

5.3. Beschreibung des Unterprogramms

5.3.1. Flußdiagramm



INPUT-Funktion als Unterprogramm

5.3.2. Listing

```
10000 REN *** INPUT
ROUTINE ***
10005 FL=PEEK(42001
): POKE42001,0: PRIN
T" "+S$
10010 Z1$=""
10015 GETZ$: IF Z#="
" THEN 10015
10020 IF Z1$=""THEN
10030
10025 IFZ#=CHR$(127
)THENZ1#=LEFT$(Z1$,L
EN(Z1$)-1):GOTO10040

10030 Z1#=Z1#+Z$
10040 PRINT" "+S$+"
"+Z1$: POKE42001,FL
10050 IF Z1#=CHR$(1
3) THEN 10010
10060 IF Z#()CHR$(1
3) THEN 10015
10065 PRINT S$+" "+
Z1$
10070 RETURN
```

5.3.3. Kommentar

Zeile	Bemerkungen
10000	Einsprungzeile
10005	Retten des Drucker-Flags (Zustand) und Ausschalten des Druckers. Ausgabe des Kommentars vom Hauptprogramm an Display.
10010	Löschen der Variablen Z1\$, der Inhalt könnte noch die Werte einer vorhergehenden Operation enthalten.

INPUT-Funktion als Unterprogramm

Zeile	Bemerkungen
10015	Tastatur-Abfrage und dynamischer Stop, solange keine Taste betätigt wird.
10020	Abfrage, ob String Z1\$ leer. Wenn ja, wird die folgende Zeile übersprungen, da sonst eine Fehlermeldung auftritt.
10025	Mit dieser Zeile wird eine Delete-Funktion realisiert.
10030	Die Variable Z1\$ wird zeichenweise aufgebaut.
10040	Displayausgabe von Kommentar plus Eingabe. Alter Druckerzustand wird wiederhergestellt.
10050	Abfrage, ob Variable nur aus dem ASCII-Wert 13 besteht, d. h. ob Taste RETURN betätigt wurde, ohne vorherige Werteingabe; Wenn ja, Rücksprung zur Zeile 10010
10060	Abfrage, ob zuletzt eingegebene Zeichen den ASCII-Wert 13 hatten; wenn nein, dann Rücksprung zur Zeile 10015, um ein neues Zeichen von der Tastatur zu holen.
10065	Drucker-Flag in Zeile 10060 wurde wieder in den alten Zustand gebracht. Wenn Drucker eingeschaltet, werden Kommentar und Eingabe ausgedruckt.
10070	Rücksprung ins Hauptprogramm.

5.4. Programmbeispiel (Hauptprogramm)

```
10 S$="ANZAHL": GOS
UB 10000
15 Z=VAL(Z1$)
20 IF LEN(Z1$)>1 AN
D Z=0 THEN 10
25 DIMN$(Z)
30 FOR I=1 TO Z
40 S$="NAME": GOSUB
10000
50 N$(I)=Z1$
60 NEXT
100 FOR I=2 TO 1 ST
EP -1
110 PRINT N$(I)
120 NEXT
130 END
```

EPROM-Programmierer PC 100

EPROM-Programmierer PC 100

6. EPROM-Programmierer PC 100

6.1. Allgemeines

Da der PC 100 mit seinen Schnittstellen eine Vielzahl statischer Ausgangssignale liefert, ist es kein Problem, ein EPROM-Programmiergerät zu realisieren. Für den 2K Byte EPROM-Typ 2716 wurde der maximale Aufwand bei dieser Applikation in die Software verlagert, so daß die Hardware auf ein Minimum beschränkt wird (siehe Abbildung 1). Man benötigt einen 24poligen Klemmsockel, einen Umschalter, eine 44polige Anschlußleiste (PC 100 EC, Bestell-Nr. Q1-X7012) sowie eine 25 V-Programmierspannung. Abbildung 2 zeigt eine einfache Möglichkeit, diese Spannung dem PC 100 zu entnehmen, wobei die Diode D1 als zusätzlicher Schutz vorgesehen ist. Damit ist sichergestellt, daß beim Umschalten kein Kurzschluß zwischen U_{cc} und der Programmierspannung entsteht. Die Software benötigt ca. 460 Byte in einem beliebigen Adreßbereich des PC 100. Bei dieser Anwendung wurde sie für den Adreßbereich des Sockels Z24 (\$D000-\$DFFF) vorgesehen. Mit der Software kann man folgende Funktionen aufrufen:

- Lesen (L)
- Vergleichen (V)
- Programmieren (P)

6.2. Bedienungsanleitung

Man ruft das Programm auf, indem man es bei Adresse \$300 startet. Es erscheint die Aufforderung, einen RAM-Bereich (oder ROM-Bereich) einzugeben:
z. B.

```
CMD=D300  
<G>/.  
FROM=021F TO=0300
```

Daraufhin geben Sie die Anfangsadresse des EPROM-Bereichs an. Diese Zahl muß zwischen \$0000 und \$0FFF liegen.

z. B.
PROM STARTS \$=0000

Es erscheint an der Anzeige eine Auswahl (Menue), das es erlaubt, die eigentlichen Funktionen aufzurufen

P, L, V?

6.2.1. Lesen (L) von Daten aus dem EPROM in den Arbeitsspeicher

Legen Sie den Schalter auf Stellung „Lesen“ und betätigen Sie Taste „L“. An der Anzeige erscheint für jeden gelesenen Block von 256 Bytes Länge ein L. Nach Ausführung der Lesefunktion befindet sich das Programm wieder im Menue.

6.2.2. Vergleichen (V) von Daten im EPROM mit denen im RAM (ROM)

Der Schalter muß in Stellung „Lesen“ sein. Drücken Sie Taste V. Es werden die Daten des vorher spezifizierten RAM- oder ROM-Bereichs mit denen des EPROMs im Klemmsockel verglichen. Die Anzeige zeigt dann für jeden angefangenen Block von 256 Bytes ein

EPROM-Programmierer PC 100

„V“ an. Findet das Programm einen Fehler, so werden auf der Anzeige die Adresse und der Inhalt von RAM (bzw. ROM) und des EPROMs angezeigt. Der Vergleichsvorgang wird an dieser Stelle unterbrochen.

z. B.

P, L, V?V

ERR # 021F 83 FF ?

Wollen Sie mit dem Vergleichen fortfahren, so drücken Sie Taste C.

z. B.

ERR # 021F 87 FF 90

ERR # 0220 87 FF 90

ERR # 0221 8D FF 90

ERR # 0222 8E FF 90

Soll der Vergleich beendet werden, dann betätigen Sie die Leertaste.

ERR # 0223 F8 FF ?

P, L, V?

Das Programm gelangt zurück zum Menue, wenn der Vergleich beendet ist; oder wenn Sie bei Unterbrechung wegen Fehlermeldung die Leertaste drücken.

6.2.3. Programmieren (P) aus dem RAM oder einem ROM

Bringen Sie den Schalter in Stellung „Programmieren“ und drücken Sie Taste P. Für jeden angefangenen Block von 256 Bytes, der programmiert wird, erscheint auf der Anzeige ein „P“. Nach Programmier-Beendigung steht das Programm wieder im Menue.

6.3. Programmlisting im Hex-Code für den Bereich \$D000 – \$DFFF

Das Programm ist auf Kassette oder EPROM lieferbar. Das nachstehende Hex-Listing erlaubt es Ihnen jedoch, das Programm selbst zu erstellen.

```
<M>=D300 20 A3 E7 AD  
< > D304 10 A4 85 00  
< > D308 AD 1D A4 85  
< > D30C 01 20 A7 E7  
< > D310 AD 10 A4 85  
< > D314 04 AD 1D A4  
< > D318 85 05 E6 04  
< > D31C D0 02 E6 05
```

```
< > D320 20 F0 E9 A2  
< > D324 8C E0 5C 04  
< > D328 20 FC EE CA  
< > D32C 10 F7 20 AE  
< > D330 EA AD 10 A4  
< > D334 85 02 AD 1D  
< > D338 A4 85 02 20  
< > D33C F0 E9 A2 05
```

EPROM-Programmierer PC 100

```

< > D340 BD 69 D4 20
< > D344 FC EE 0A 10
< > D348 F7 20 73 E9
< > D34C 85 6B 48 20
< > D350 F0 E9 68 20
< > D354 85 EF 09 50
< > D358 F0 1A 09 56
< > D35C F0 1B 09 4C
< > D360 D0 D9 20 EC
< > D364 D3 20 12 D4 20
< > D368 AD 61 A0 91
< > D36C 86 20 3B D4
< > D370 90 F3 B0 07
< > D374 A9 EC A2 FF
< > D378 20 F0 D3 20
< > D37C 12 D4 B1 06
< > D380 8D 81 A0 A5
< > D384 8A 29 FB 8D
< > D388 80 A8 20 E1
< > D38C D3 A5 8A 8D
< > D390 80 A8 20 3B
< > D394 D4 90 E4 B0
< > D398 A2 20 EC D3
< > D39C 20 12 D4 AD
< > D3A0 81 A0 D1 06
< > D3A4 D0 87 20 3B
< > D3A8 D4 90 F1 B0
< > D3AC 8E 48 20 F0
< > D3B0 E9 A2 85 BD
< > D3B4 6F D4 20 FC
< > D3B8 EE 0A 10 F7
< > D3BC A5 87 20 46
< > D3C0 EA A5 86 20
< > D3C4 76 D4 B1 06
< > D3C8 20 76 D4 68
< > D3CC 20 76 D4 20
< > D3D0 D4 E7 20 73
< > D3D4 E9 09 43 F0
< > D3D8 CD 40 3B D3
< > D3DC EA EA 40 3E

```

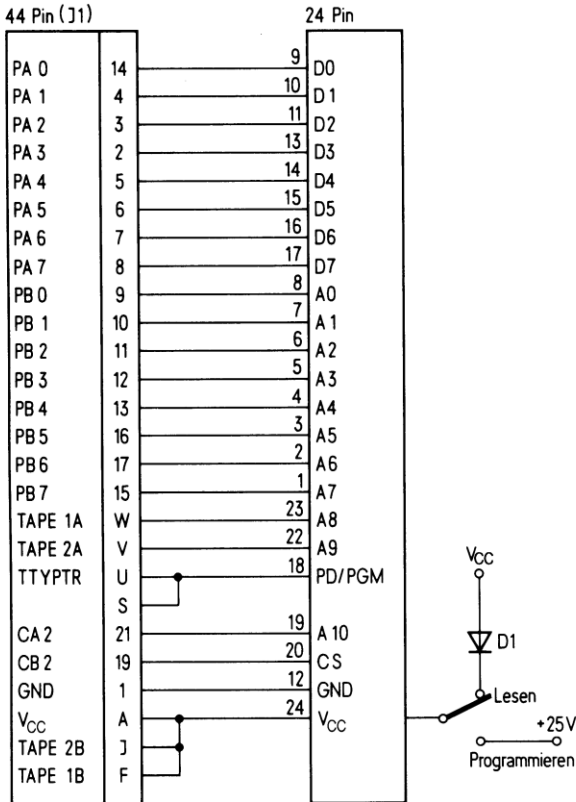
```

< > D3E0 58 A9 C0 8D
< > D3E4 65 A0 2C 8D
< > D3E8 A8 50 FB 60
< > D3EC A9 0C A2 60
< > D3F0 8D 8C A0 8E
< > D3F4 83 A0 A9 FF
< > D3F8 8D 82 A0 A0
< > D400 8C 8C 8B A0
< > D404 7C 8D 80 A8
< > D408 A2 83 E5 80
< > D40C 95 86 0A 10
< > D410 F9 60 A5 82
< > D414 8D 80 A0 A5
< > D418 89 29 64 18
< > D41C 6A 65 8A AD
< > D420 8C A0 29 FC
< > D424 85 8A 8D 6C
< > D428 A0 A5 89 49
< > D42C FF 2A 2A 2A
< > D430 2A 29 30 89
< > D434 8C 85 8A 8D
< > D438 80 A8 60 E6
< > D43C 88 80 82 E6
< > D440 89 E6 86 D0
< > D444 8C A5 8B 20
< > D448 85 EF 20 87
< > D44C E9 A0 80 E6
< > D450 87 A5 87 C5
< > D454 85 D0 84 A5
< > D458 86 C5 84 60
< > D45C 24 20 52 54
< > D460 52 41 54 52
< > D464 20 40 4F 52
< > D468 50 3F 56 20
< > D46C 4C 2C 50 20
< > D470 24 20 52 52
< > D474 45 FF 20 46
< > D478 E9 4C DE D3
< > D47C FF FF FF FF

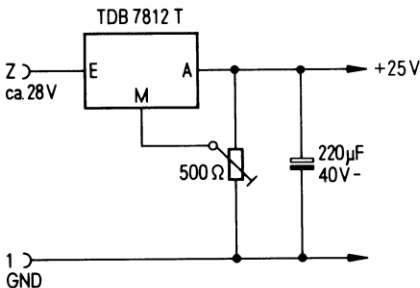
```

EPROM-Programmierer PC 100

6.4. Abbildung 1
PC 100 Applikationsstecker



6.5. Abbildung 2
Erzeugung der 25 V-Programmierspannung
aus der unregulierten Druckerspannung



BASIC-Programme auf ROM oder EPROM

BASIC-Programme auf ROM oder EPROM

7. BASIC-Programme auf ROM oder EPROM

7.1. Allgemeines

Diese Applikation beschreibt ein Verfahren, das es erlaubt, BASIC-Programme auf dem PC 100 in anderen Speicherbereichen ablauffähig zu machen. Das ist vor allem dann von großem Nutzen, wenn BASIC-Programme dauerhaft auf ROMs oder EPROMs abgespeichert werden sollen. Im speziellen wird der Adreßbereich \$D000 – \$DFFF des freien ROM-Sockels Z 24 gewählt. Wenn man ein BASIC-Programm auf ROM oder EPROM in diesem Speicherbereich installieren will, hat man den Vorteil, daß es sich sofort mit der Taste „N“ starten läßt. Natürlich kann das Verfahren an jeden anderen Speicherbereich angepaßt werden. Die entsprechenden Stellen der beiden Hilfsprogramme sind gekennzeichnet. Durch die Verlagerung von BASIC-Programmen in ROMs oder EPROMs entfällt das Initialisieren mit der Monitorfunktionstaste „5“ und damit auch die beiden Abfragen „MEMORY SIZE“ und „WIDTH“. Außerdem ergibt sich eine effektive Arbeits-Speichererweiterung von bis zu ca. 3,5 K-Byte, quasi als „Nebenprodukt“, weil der gesamte PC 100-Arbeitsspeicher dadurch vom Programm entlastet wird und für Variablen und Daten zur freien Verfügung bleibt.

Wenn man den Adreßbereich ab \$1000 wählt, so steht ein freier Adreßraum bis \$9FFF offen. Danach kann ein BASIC-Programm auf ROMs oder EPROMs bis zu 36 K-Byte Länge extern installiert werden.

Bevor man BASIC-Programme in anderen Speicherbereichen ablaufen läßt, ist es zweckmäßig, sich über den prinzipiellen Aufbau eines BASIC-Programms im Arbeitsspeicher klar zu werden.

Eine BASIC-Programmzeile wird im Arbeitsspeicher wie folgt hinterlegt:

- Beginn mit Zeiger (zwei Byte in der Reihenfolge niederwertiges – , höherwertiges Byte), der auf den Beginn der folgenden BASIC-Zeile im Speicher zeigt (Link-Vektor).
- Es folgt die BASIC-Zeilenummer (zwei Byte, in der Reihenfolge niederwertiges – , höherwertiges Byte).
- Danach folgen die BASIC-Anweisungen, wobei reservierte Worte schon in codierter Form (ein Byte) vorliegen.
- 00 markiert das Zeilenende.
- Das Programmende wird durch zwei weitere Byte mit 00 gekennzeichnet.

BASIC-Programme auf ROM oder EPROM

Für ein BASIC-Programm ergibt sich somit folgendes Schema:

LINK-Vektor	BASIC-Zeile	Text	Trennmarke	Kommentar
A ₁ A ₀ A ₃ A ₂	Z ₁ Z ₀ Z ₃ Z ₂	Anweisungen	00	Erste Zeile
A ₁ A ₀ A ₃ A ₂	Z ₁ Z ₀ Z ₃ Z ₂	Anweisungen	00	Zweite Zeile
• • •				
A ₁ A ₀ A ₃ A ₂ 00 00	Z ₁ Z ₀ Z ₃ Z ₂ -	Anweisungen -	00 -	Letzte Zeile Marke für Programmende

A₁ A₀ △ Link-Vektor; niederwertiges Byte (L)
 A₃ A₂ △ Link-Vektor; höherwertiges Byte (H)
 Z₁ Z₀ △ Zeilennummer; niederwertiges Byte (L)
 Z₃ Z₂ △ Zeilennummer; höherwertiges Byte (H)

PC 100-BASIC-Programme beginnen normalerweise im Arbeitsspeicher ab Adresse \$0212; (siehe BASIC-Programm-Beispiel mit dem dazugehörigen Speicherauszug im Hexadezimalcode. Die Werte \$AA stammen von der BASIC-Initialisierung mit Taste „5“.

```
10 PRINT"HALLO"
20 REM TEST
30 GOTO10
```

```
<M>=0212 1F 02 0A 00
< > 0216 57 22 48 41
< > 021A 4C 4C 4F 22
< > 021E 00 2A 02 14
< > 0222 00 0E 20 54
< > 0226 45 53 54 00
< > 022A 32 02 1E 00
< > 022E 88 31 30 00
< > 0232 00 00 AA AA
< > 0236 AA AA AA AA
< > 023A AA AA AA AA
< > 023E AA AA AA AA
```

Dadurch, daß jede BASIC-Zeile im Speicher mit dem Link-Vektor beginnt, der angibt, wo die nächste BASIC-Zeile zu finden ist, muß bei der Speicherverschiebung im Programm nur dieser Zeiger jeweils geändert werden.

BASIC-Programme auf ROM oder EPROM

Unter den Adressen \$73, \$74 und \$75, \$76 sind die Startadressen des BASIC-Programms bzw. der Variablen hinterlegt, welche dem entsprechenden Speicherbereich angepaßt werden müssen, ebenso wie die BASIC-Speicherendadresse bei \$7F und \$80 (MEMORY SIZE).

7.2. Beschreibung des Änderungsverfahrens

7.2.1. BASIC-Interpreter initialisieren

Initialisieren Sie wie gewohnt mit „5“ im BASIC-Interpreter. Wenn in der Anzeige

```
SIEMENS F0100 ERBIC
```

erscheint, drücken Sie Taste „ESC“, um zum Monitorprogramm zu gelangen.

7.2.2. BASIC-Programmadresse ändern

Ändern Sie die ursprüngliche BASIC-Programmstartadresse von \$0212 in \$0281, um für das Autostartprogramm Platz zu schaffen.

Adresse	Parameter	Normaler Wert	Neuer Wert
\$0073	BASIC-Programmstart L+1	\$12	\$81
\$0074	BASIC-Programmstart H	\$02	\$02
\$0075	BASIC-Variablenstart L	\$14	\$83
\$0076	BASIC-Variablenstart H	\$02	\$02

Zur Änderung benutzen Sie die Monitorbefehle „M“ und „/“:

```
<M>=0073 12 02 14 02  
</> 0073 81 83
```

7.2.3. Speicherzellen vorbelegen

Im nächsten Schritt belegen Sie die Speicheradressen \$0280, \$0281 und \$0282 mit \$00:

```
<M>=0280 AA AA AA AA  
</> 0280 00 00 00
```

7.2.4. Wiederaufruf des BASIC-Interpreters

Rufen Sie den BASIC-Interpreter wieder mit „6“ auf und geben oder laden Sie Ihr BASIC-Programm ein. Zur Datensicherung speichern Sie anschließend eventuell das Programm auf Band, denn es wird bereits ab Adresse \$0281 abgespeichert und es könnte eventuell sein, daß Sie darauf zurückgreifen wollen.

BASIC-Programme auf ROM oder EPROM

7.2.5. Autostartprogramm laden

Laden oder geben Sie folgendes Autostartprogramm ein. Dazu kehren Sie in den Monitor zurück und laden mit dem Monitorbefehl „L“ von der Kassette oder tippen über die Tastatur das Programm ein, unter Zuhilfenahme der I-Funktion des Monitors.

Achtung:

WIDTH wird hier auf 20 (\$14) gesetzt. Benötigen Sie einen anderen Wert, so geben Sie ihn bei WIDTH ein und übernehmen die beiden Werte, die Sie dann unter den Adressen \$12 und \$13 finden, in das Autostartprogramm.

7.2.5.1. Listing

```
<K>*=0200
/52
0200 A9 LDA #E1
0202 85 STA 82
0204 A2 LDY #FE
0206 9A TXS
0207 D8 CLD
0208 A9 LDA #4C
020A 85 STA 00
020C 85 STA 9C
020E 85 STA BB
0210 85 STA 03
0212 A2 LDY #87
0214 A9 LDA #BF
0216 86 STX BC
0218 85 STA BD
021A 86 STX 04
021C 85 STA 05
021E A9 LDA #14 Diese beiden Werte bei andere WIDTH ändern
0220 85 STA 12
0222 A9 LDA #0A Diese beiden Werte bei andere WIDTH ändern
0224 85 STA 13
0226 A2 LDY #1D
0228 BD LDA CE85, X
022A 95 STA BE, X
022C CA DEX
022E D0 BNE 0228
0230 A9 LDA #03
0232 85 STA 9B
```

BASIC-Programme auf ROM oder EPROM

```
0234 A9 LDA #00
0236 85 STA B0
0238 48 PHA
0239 85 STA 60
023B 85 STA 10
023D A9 LDA #61
023F 85 STA 5B
0241 A2 LDX #00
0243 A9 LDA #B9
0245 86 STX 01
0247 85 STA 02
0249 A2 LDX #01 BASIC-Programmstartadresse L+1
024B A9 LDA #D0 BASIC-Programmstartadresse H
024D 86 STX 73
024F 85 STA 74
0251 A2 LDX #11 BASIC-Variablenstartadresse L
0253 A9 LDA #02 BASIC-Variablenstartadresse H
0255 86 STX 75
0257 85 STA 76
0259 A2 LDX #00 BASIC-Variablenendadresse L+1
025B A9 LDA #10 BASIC-Variablenendadresse H
025D 86 STX 7F
025F 85 STA 80
0261 29 CSR B470
0264 4C JMP B508
```

BASIC-Programme auf ROM oder EPROM

7.2.6. Verschiebeprogramm laden

Laden Sie jetzt das Verschiebeprogramm oder geben Sie es mit Hilfe der I-Funktion des Monitors ein.

7.2.6.1. Listing

```
<K>*=0000
/33
0000 A9 LDA #01      Neue Programmstartadresse L+1
000A A2 LDX #00      Neue Programmstartadresse H
000C D8 CLD
000D 28 SEC
000E E9 SBC #01      Alte Programmstartadresse L+1
0010 85 STA 06
0012 8A TXA
0013 E9 SBC #02      Alte Programmstartadresse H
0015 85 STA 07
0017 A2 LDX #00
0019 A0 LDY #01
001B A9 LDA #01      Alte Programmstartadresse L+1
001D 85 STA 04
001F A9 LDA #02      Alte Programmstartadresse H
0021 85 STA 05
0023 A1 LDA (04),X
0025 11 ORA (04),Y
0027 D0 BNE 002C
0029 4C JMP E1A1
002C 18 CLC
002D A1 LDA (04),X
002F 48 PHA
0030 65 ADC 06
0032 81 STA (04),X
0034 B1 LDA (04),Y
0036 48 PHA
0037 65 ADC 07
0039 91 STA (04),Y
003B 68 PLA
003C 85 STA 05
003E 68 PLA
003F 85 STA 04
0041 4C JMP 0023
```

BASIC-Programme auf ROM oder EPROM

7.2.7. Verschiebeprogramm starten

Starten Sie das Verschiebeprogramm wie folgt:

```
<*>=0000  
<G>.
```

Wenn die Umrechnung der BASIC-Link-Vektoren beendet ist, erscheint an der Anzeige die Monitor-Bereitschaftsmeldung

```
<
```

Achtung!

Das BASIC-Programm ist jetzt nur noch im neuen Speicherbereich (z. B. \$D000 – \$DFFF) ablauffähig.

Zur Kontrolle, ob das Verschiebeprogramm ordnungsgemäß gearbeitet hat, können Sie die erste BASIC-Linkadresse untersuchen. Sie finden diese bei den Adressen \$0281 und \$0282. Die Adresse \$0282 sollte in unserem Fall den Wert \$D0 enthalten.

7.2.8. BASIC- und Autostartprogramm speichern

Jetzt sollten Sie Ihr „speicherverschobenes BASIC-Programm“ zusammen mit dem Autostartprogramm auf Tonband speichern. Benutzen Sie dazu das Monitor-Kommando „D“.

```
<D>  
FROM=0200 TO=0FFF  
OUT=T F=PNAME T=1  
MORE?N
```

Damit ist der Verschiebevorgang abgeschlossen und auf Band dokumentiert. Wie Sie diese Daten in einen EPROM des Typs 2716 „schießen“, ist in der Applikation „EPROM-Programmierer PC 100“ beschrieben. Installieren Sie das ROM oder EPROM in den vorgesehenen Adreßbereich (in unserem Fall \$D000 – \$DFFF, Sockel Z24). Durch Drücken der Taste „N“ springt das Betriebssystem auf Adresse \$D000 und startet Ihr BASIC-Programm aus der Monitorebene.

Einlesen von 4^{1/2} Stellen BCD-Daten mit Auswertung

Einlesen von 4^{1/2} Stellen BCD-Daten mit Auswertung

8. Einlesen von 4^{1/2} Stellen BCD-Daten mit Auswertung

8.1. Allgemeines

Der maximale Wert, der übernommen werden kann, ist 19 999. Ein Vorzeichen wird nicht berücksichtigt, es werden nur positive Werte angenommen. Die Übernahme der BCD-Daten in den PC 100 erfolgt bei einer positiven Flanke des DATA READY-Signals. Es erfolgt eine Zuordnung entsprechend vorher spezifizierter Toleranzen (zu klein, in Ordnung, zu groß). Am Anzeigefeld gibt die Formatierung eine Aussage über den Meßwert:

- Ausdruck am linken Rand → zu klein
- Ausdruck in der Mitte → in Ordnung
- Ausdruck am rechten Rand → zu groß

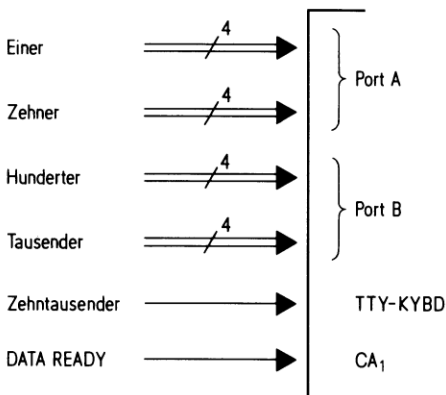
Beim Betätigen der Taste „M“ werden folgende Werte ausgedruckt:

- Anzahl der bisher verarbeiteten Meßdaten
- Kumulierter Mittelwert
- Aufschlüsselung der Meßdaten in Anzahl unterhalb, innerhalb und oberhalb der zulässigen Toleranz

Nach der Ausgabe am Drucker werden Meßwerte vom PC 100 übernommen.

8.2. Hardware

8.2.1. Prinzipschaltung



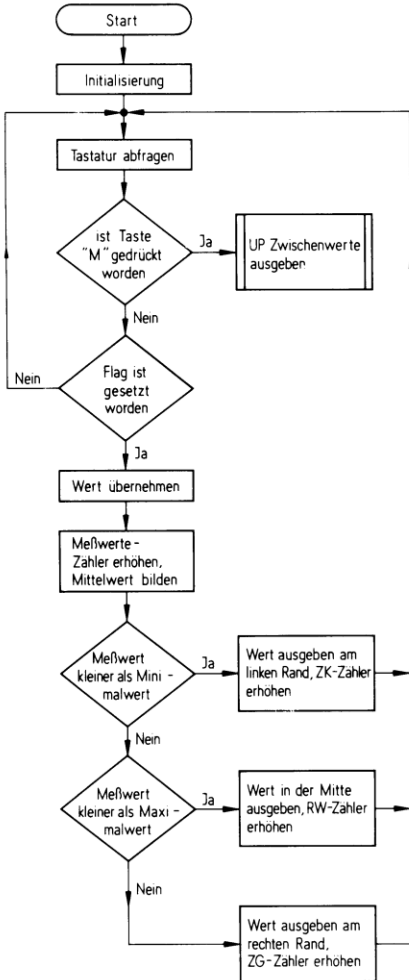
8.2.2. Beschaltung

Bei der Steckerbeschaltung ist darauf zu achten, daß sämtliche Leitungen festen Pegeln zugeordnet sind und diese nicht hochohmig (offen) sind. Beim Anschluß TTY-KYBD muß die Basis des Transistors Q22 durch einen Vorwiderstand von ca. 1 kΩ geschützt werden.

Einlesen von 4^{1/2} Stellen BDC-Daten mit Auswertung

8.3. Software

8.3.1. Flußdiagramm



Einlesen von 4½ Stellen BCD-Daten mit Auswertung

8.3.2. Listing

```
1 REM ** RS EBG V3.
BUETTNER **
2 REM ** 27.8.1980
**
3 REM ** PROGRAMM Z
UM EINLESEN VON BCD-
DATEN **
10 POKE42001,0: REM
** DRUCKER AUS **
20 POKE40962,0: REM
** PORT B IST EINGA
NG **
30 POKE40963,0: REM
** PORT A IST EINGA
NG **
40 POKE40972,1: REM
** CH1 SETZT FLAG (
ADR=40973 ) **
50 REM ** BEI POSIT
IVER FLANKE **
60 INPUT"NENNWERT="
: NW
70 INPUT"+ TOLERANZ
IN % =": PT
80 INPUT"- TOLERANZ
IN % =": MT
90 G1=NW-(NW*(MT*.0
1))
100 G2=NW+(NW*(PT*.
01))
110 DEFFNB(X)=(B AN
D 240)/16*1000+(B AN
D 15)*100
120 DEFFNA(X)=(A AN
D 240)/16*10+(A AND
15)
130 DEFFNC(X)=(C AN
D 64)/64*10000
140 GETA$: IF A$="M
" THEN GOSUB 1000
150 IF PEEK(40973)
AND 2=2 THEN 170
160 GOTO 140
170 A=PEEK(40961):
B=PEEK(40960): C=PEE
K(43008)
180 Z=FNA(X)+FNB(X)
+FNC(X): Y=Y+Z: I=I+
1: D=INT(Y/I+.5)
190 IF Z<G1 THEN 23
0
200 IF Z<G2 THEN 25
0
210 PRINT TAB(13): Z
: ZG=ZG+1
220 GOTO 140
230 PRINT Z: ZK=ZK+
1
240 GOTO 140
250 PRINT TAB(8): Z:
RW=RW+1
260 GOTO 140
1000 PRINT! SPC(40)
: "GESAMTANZAHL": I
1010 PRINT!"MITTELW
ERT:": D
1020 PRINT!"INNERHA
LB TOL.:"; RW
1030 PRINT!"ZU KLEI
N:": ZK
1040 PRINT!"ZU GROS
S:": ZG
1050 PRINT!"*****
*****"
1060 PRINT!" "
1070 RETURN
```

Einlesen von 4^{1/2} Stellen BCD-Daten mit Auswertung

8.3.3. Kommentar

Zeile	Bemerkungen
bis 80	Initialisierung, die einzelnen Funktionen sind im Programm erklärt.
90 und 100	Errechnen der Grenzwerte aus Nennwert und Toleranz. G 1 ist min. Wert, G 2 ist max. Wert.
110–130	Definition von Funktionen, die die anstehenden Daten als BCD-Werte interpretieren. Die Funktion B(X) weist den 8 Bit an Port B die beiden Dezimalstellen 1000 und 100 zu. Das geschieht wie folgt: Der Port B wird gelesen (B = PEEK (40960)) und das untere Halbbyte mit AND 240 ausgeblendet. Die Korrekturgröße $\frac{1}{16}$ ist notwendig, um den binären Wert richtig als Dezimalziffer zu interpretieren. Der Stellenwert 1000 wird durch die Multiplikation mit 1000 erreicht. Dann wird das obere Halbbyte mit AND 15 ausgeblendet. Hier ist keine Korrektur nötig, da der anstehende Binärwert entsprechend dem Dezimalwert ist. Die Multiplikation mit 100 weist dieser Ziffer den Stellenwert 100 zu. Dieser wird zum Tausender addiert. Auf analoge Weise werden die Zehner- und Einerstellen von Port A gewonnen. Die Zehntausenderstelle weicht davon ab. Hier wird die TTY-KYBD-Leitung verwendet. Diese kann am PB 6 von Z 32 abgefragt werden. Dazu werden mit AND 64 alle anderen Leitungen des Port B vom Z 32 ausgeblendet. Der Korrekturwert $\frac{1}{64}$ entspricht dem binären Stellenwert 64. Durch Multiplikation mit 1000 ¹⁰⁰⁰⁰ wird dann dieser Wert zur höchsten Dezimalstelle bestimmt.

Einlesen von 4^{1/2} Stellen BCD-Daten mit Auswertung

8.3.3. Kommentar (Fortsetzung)

Zeile	Bemerkungen
140	Tastaturabfrage. Wenn Taste „M“ gedrückt wurde, dann Sprung zum Unterprogramm „Zwischenwerte“.
150	Wenn Flag gesetzt ist, dann Meßwert übernehmen.
160	Sonst Rücksprung zur Tastaturabfrage.
170	Werte von den Ports einlesen.
180	Dezimalwert errechnen, Zähler für Anzahl der Meßwerte erhöhen und Mittelwert bilden.
190	Wenn Meßwert kleiner als untere Toleranzgrenze, dann Sprung zu „Ausgabe am Linken Rand“.
200	Wenn Meßwert kleiner als untere Toleranzgrenze, dann Sprung zu „Ausgabe in der Mitte“
210	Meßwertausgabe am rechten Rand
220	Rücksprung zur Tastaturabfrage.
230	Anweisung für Ausgabe am linken Rand; Zähler für zu kleine Werte erhöhen.
240	Rücksprung zur Tastaturabfrage.
250	Anweisung für Ausgabe in der Mitte; Zähler für richtigen Wert erhöhen.
260	Rücksprung zur Tastaturabfrage.
1000 bis 1070	Unterprogramm „Zwischenwerte“ zum Ausdrucken der Gesamtzahl von Meßdaten, des Mittelwertes und der Zuordnung zum Toleranzbereich.

Terminal PC 100



Terminal PC 100

9. Terminal PC 100

9.1. Allgemeines

Der PC 100 kann durch zusätzliche Software als Terminal eingesetzt werden. Diese Applikation zeigt die Anschaltung an das SMP-System.

Um die Software im PC 100 zu initialisieren, müssen zwei ASCII-Zeichen (RUBOUT ; N) vom Mikroprozessor des SMP gesendet werden. Danach kann man durch die Verwendung der drei Kontrollzeichen CTRL O, CTRL N oder CTRL P und des Zeichens BREAK den PC 100 im Ein-Ausgabe-Modus steuern.

Das Terminal-Programm ist für den Adreßbereich des Sockels Z 24 vorgesehen.

9.2. Hardware-Verbindung zum SMP-System

PC 100 (Applikationsstecker J1)	SMP 80-E2
R Y (gebrückt) TTY KYBD RTN (+) Serial in	2 D1 Sendedaten
U S (gebrückt) TTY PTR TTY PTR RTN (+)	3 D2 Empfangsdaten
1 Masse (GND)	7 E2 Signalground

9.3. Programm-Handhabung

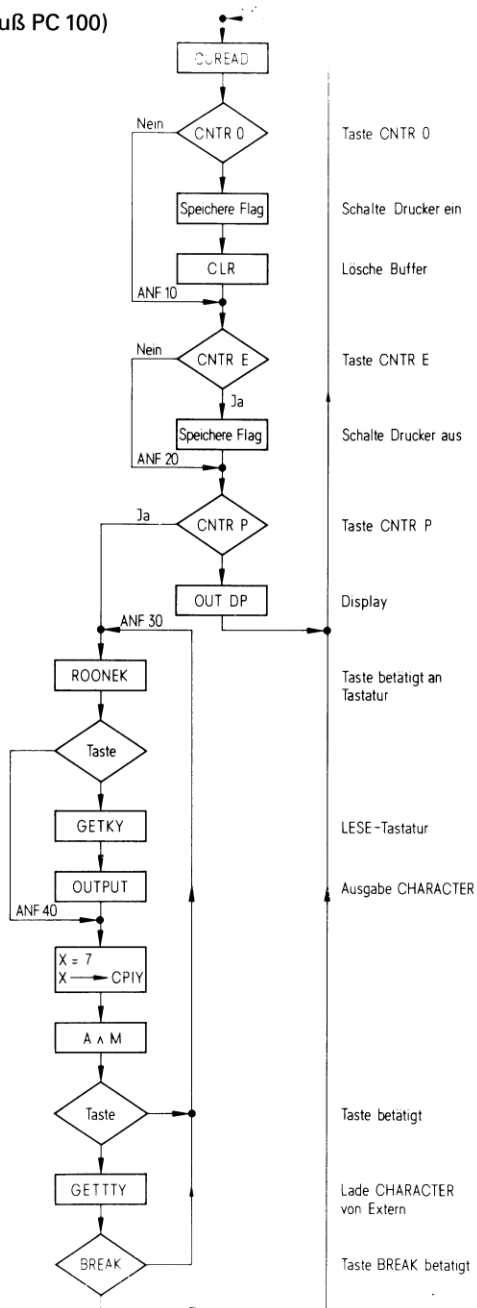
- Laden des Programms z. B. auf EPROM Typ 2716
- Einstecken des Bausteins in Sockel Z 24 des PC 100
- PC 100 einschalten, möglicherweise RESET drücken
- Schalter auf externes Terminal einstellen (T-Taste einrasten)
- Übertragungsrate 2400 BAUD an Mikroprozessor einstellen!
- Von Mikroprozessor ASCII-Zeichen RUBOUT, danach ASCII-Zeichen „N“ senden
- Durch Senden von drei CNTR-Zeichen ist jeweils folgender Mode möglich:

Zeichen	Funktion
CNTR „O“	Schaltet Drucker ein
CNTR „N“	Schaltet Drucker aus
CNTR „P“	Gibt PC 100 Tastatur frei
BREAK	Initialisiert System, schaltet Drucker ein und sperrt Tastatur

- Senden von ASCII-Zeichen unter CNTR-Modus ist nun möglich.

Terminal PC 100

9.4. Flußdiagramm (Terminalanschluß PC 100)



9.5. Hex-Listing-Programm

```
<M>=D000 20 83 FE A2  
< > D004 80 C9 0F D0  
< > D008 06 8E 11 A4  
< > D00C 20 44 EB A2  
< > D010 00 C9 0E D0  
< > D014 03 8E 11 A4  
< > D018 C9 10 F0 05  
< > D01C 20 FC EE 4C  
< > D020 00 D0 20 EF  
< > D024 EC B0 06 20  
< > D028 43 EC 20 7A  
< > D02C E9 A2 07 8E  
< > D030 2A A4 20 00  
< > D034 A8 70 EB 00  
< > D038 0B EB 09 07  
< > D03C 00 E4 40 00  
< > D040 00 FF FF FF
```

Hinweise und Erklärungen

Hinweise und Erklärungen

10. Hinweise und Erklärungen

10.1. USR(X)-Befehl

Die BASIC-Anweisung

```
100 A=USR(X)
```

gestattet es dem Programmierer in das BASIC-Programm Maschinenroutinen einzubinden, wobei gleichzeitig eine Zahl von BASIC in die Routine und umgekehrt übergeben werden kann.

Sollten mehrere Daten ausgetauscht werden, so muß der Programmierer mit dem POKE-Befehl diese vor der Anweisung `A = USR(X)` in einen bestimmten Speicherbereich hinterlegen, aus dem die Maschinenroutine sie übernimmt, bzw. mit dem Befehl PEEK nach USR aus einem reservierten Bereich herauslesen.

Wenn der Befehl USR verwendet werden soll, so muß der Programmierer die Adresse der Maschinenroutine in den Speicherzellen `$04` und `$05` in der Reihenfolge niederwertiges Byte, höherwertiges Byte hinterlegen. Außerdem muß bei MEMORY SIZE Speicherplatz reserviert werden, wenn die Maschinenroutine im RAM stehen soll.

Wenn eine Zahl mit dem USR-Befehl übergeben wird, geschieht das über den Fließkomma-Akku der Adressen `$A9` bis `$AE`. Ein Unterprogrammssprung zur Adresse `$BFFF` wandelt die Fließkomma-Zahl in einen hexadezimalen Wert von zwei Byte. Dieser wird in den Zellen `$AC` und `$AD` in der Reihenfolge höherwertiges Byte, niederwertiges Byte abgelegt. Die Maschinenroutine kann diesen Wert jetzt weiterverarbeiten.

Der umgekehrte Weg, die Übergabe einer Zahl von zwei Byte Länge aus der Maschinenroutine in ein BASIC-Programm geschieht wie folgt: Das höherwertige Byte wird in den Akkumulator und das niederwertige Byte in das Y-Register geladen.

Durch einen Sprung zur Adresse `$C0D1` wird die Hexzahl wieder in eine Fließkommazahl gewandelt (in `$A9` bis `$AE`). Der Rücksprungbefehl ins Hauptprogramm am Ende der Routine bei `$C0D1` bringt den Programmablauf wieder ins BASIC zurück.

10.2. Freier Speicherplatz im RAM beim PC 100-BASIC

Unabhängig von MEMORY-SIZE stehen Ihnen die Speicherzellen `$DC` bis `$FF` im BASIC-Betrieb zur freien Verfügung.

10.3. Baudraten

Es kommt vor, daß die Baudraten automatisch nicht richtig gesetzt werden. Es ist empfehlenswert, die Baudrate manuell einzugeben.

Hinweise und Erklärungen

10.4. Zahlen-Schreibweise

Zahlen mit vorgestelltem Dollarzeichen (\$) sind als Hexadezimal-Zahlen zu interpretieren. Dezimalzahlen werden ohne Kennzeichnung geschrieben.

10.5. Schnittstelle „Kassettenrekorder“

Bitte beachten Sie, daß die PC 100-Diodenbuchsen (Schaltplan s. Seite 22) gleichberechtigt und nicht einer Rekorder-Nr. zugeordnet sind. Wie im Kapitel „Kassettenrekorderanschluß“ erwähnt, muß der Kassettenrekorder über einen einstellbaren AUDIO-Ausgang verfügen. Es empfiehlt sich, dazu den Kopfhörer- oder Lautsprecher-Ausgang des Kassettenrekorders zu verwenden und den AUDIO-Pegel mit dem Lautstärkereglern einzustellen. Meistens können Sie den PC 100 nicht beim Kassettenrekorder an der Diodenbuchse ankoppeln.

10.6. Literatur

Weitere Anwendungen finden Sie im Schaltbeispiele-Datenbuch 1980/81 (Bestell-Nr. B/2293), in der Funkschau z. B. Heft 18 „PC 100 als Duplex-Terminal“ sowie in der Zeitschrift Micro Mag.

Tabellenanhang

Tabellenanhang

11. Tabellenanhang

11.1. ASCII – Zeichen – Codes

Dezimal	Zeichen	Dezimal	Zeichen	Dezimal	Zeichen
000	NUL	043	+	086	V
001	SOH	044	,	087	W
002	STX	045	-	088	X
003	ETX	046	.	089	Y
004	EOT	047	/	090	Z
005	ENQ	048	0	091	[
006	ACK	049	1	092	√
007	BEL	050	2	093]
008	BS	051	3	094	^
009	HT	052	4	095	←
010	LF	053	5	096	,
011	VT	054	6	097	a
012	FF	055	7	098	b
013	CR	056	8	099	c
014	SO	057	9	100	d
015	SI	058	:	101	e
016	DLE	059	;	102	f
017	DC1	060	<	103	g
018	DC2	061	=	104	h
019	DC3	062	>	105	i
020	DC4	063	?	106	j
021	NAK	064	@	107	k
022	SYN	065	A	108	l
023	ETB	066	B	109	m
024	CAN	067	C	110	n
025	EM	068	D	111	o
026	SUB	069	E	112	p
027	ESCAPE	070	F	113	q
028	FS	071	G	114	r
029	GS	072	H	115	s
030	RS	073	I	116	t
031	US	074	J	117	u
032	SPACE	075	K	118	v
033	!	076	L	119	w
034	"	077	M	120	x
035	#	078	N	121	y
036	\$	079	O	122	z
037	%	080	P	123	{
038	&	081	Q	124	}
039	'	082	R	125	~
040	(083	S	126	~
041)	084	T	127	DEL
042	•	085	U		

LF = Line-Feed (Zeilenvorschub)
 FF = Form-Feed (Papiervorschub)

CR = Carriage Return (Wagenrücklauf)
 DEL = (Rubout am TTY)

Tabellenanhang

11.2. Hexadezimal- und Dezimalumwandlung

4		3		2		1	
Hex.	Dez.	Hex.	Dez.	Hex.	Dez.	Hex.	Dez.
0	0	0	0	0	0	0	0
1	4 096	1	256	1	16	1	1
2	8 192	2	512	2	32	2	2
3	12 288	3	768	3	48	3	3
4	16 384	4	1 024	4	64	4	4
5	20 480	5	1 280	5	80	5	5
6	24 576	6	1 536	6	96	6	6
7	28 672	7	1 792	7	112	7	7
8	32 768	8	2 048	8	128	8	8
9	36 864	9	2 304	9	144	9	9
A	40 960	A	2 560	A	160	A	10
B	45 056	B	2 816	B	176	B	11
C	49 152	C	3 072	C	192	C	12
D	53 248	D	3 328	D	208	D	13
E	57 344	E	3 584	E	224	E	14
F	61 440	F	3 840	F	240	F	15

Höherwertiges Byte								Niederwertiges Byte									
15	14	13	12	Bit	11	10	9	8	7	6	5	4	Bit	3	2	1	0

11.2.1. Beispiele für den Gebrauch der Umwandlungstabelle

- Umwandlung von hexadezimal in dezimal

$$\begin{array}{c}
 \boxed{\$A409} \rightarrow \boxed{40960} + \boxed{1024} + \boxed{0} + \boxed{9} = 41993 \\
 \boxed{A} \quad \quad \boxed{4} \quad \quad \boxed{0} \quad \quad \boxed{9}
 \end{array}$$

- Umwandlung von dezimal in hexadezimal

$$\begin{array}{c}
 \boxed{42001} \rightarrow \boxed{40960} + 1041 \\
 \quad \quad \boxed{40960} + \boxed{1024} + 17 \\
 \quad \quad \boxed{40960} + \boxed{1024} + \boxed{16} + \boxed{1} \rightarrow \$A411 \\
 \quad \quad \boxed{A} \quad \quad \boxed{4} \quad \quad \boxed{1} \quad \quad \boxed{1}
 \end{array}$$

Tabellenanhang

11.3.2. Potenzen von 16

16^n	n	16^{-n}
1	0	0,10000 00000 00000 00000 $\times 10^0$
16	1	0,62500 00000 00000 00000 $\times 10^{-1}$
256	2	0,39062 50000 00000 00000 $\times 10^{-2}$
4 096	3	0,24414 06250 00000 00000 $\times 10^{-3}$
65 536	4	0,15258 78906 25000 00000 $\times 10^{-4}$
1 048 576	5	0,95367 43164 06250 00000 $\times 10^{-6}$
16 777 216	6	0,59604 64477 53906 25000 $\times 10^{-7}$
268 435 456	7	0,37252 90298 46191 40625 $\times 10^{-8}$
4 294 967 296	8	0,23283 06436 53869 62891 $\times 10^{-9}$
68 719 476 736	9	0,14551 91522 83668 51807 $\times 10^{-10}$
1 099 511 627 776	10	0,90949 47017 72928 23792 $\times 10^{-12}$
17 592 186 044 416	11	0,56843 41886 08080 14870 $\times 10^{-13}$
281 474 976 710 656	12	0,35527 13678 80050 09294 $\times 10^{-14}$
4 503 599 627 370 496	13	0,22204 46049 25031 30808 $\times 10^{-15}$
72 057 594 037 972 936	14	0,13877 78780 78144 56755 $\times 10^{-16}$
1 152 921 504 606 846 976	15	0,86736 17379 88403 54721 $\times 10^{-18}$

Unsere Geschäftsstellen

Bundesrepublik Deutschland und Berlin (West)

Siemens AG
Salzufer 6-8
Postfach 110560
1000 Berlin 11
☎ (030) 3939-1, ☎ 1810-278
FAX (030) 3939-2630

Siemens AG
Contrescarpe 72
Postfach 107827
2800 Bremen 1
☎ (0421) 364-1, ☎ 245451
FAX (0421) 364-687

Siemens AG
Lahnweg 10
Postfach 1115
4000 Düsseldorf 1
☎ (0211) 3030-1, ☎ 8581301
FAX (0211) 3030-506

Siemens AG
Rödelheimer Landstraße 5-9
Postfach 4183
6000 Frankfurt 90
☎ (0611) 797-0, ☎ 414131-0
FAX (0611) 797-2253

Siemens AG
Lindenplatz 2
Postfach 105609
2000 Hamburg 1
☎ (040) 282-1, ☎ 2162721
FAX (040) 282-2210

Siemens AG
Am Maschpark 1
Postfach 5329
3000 Hannover 1
☎ (0511) 199-1, ☎ 922333
FAX (0511) 199-2799

Siemens AG
N 7, 18 (Siemenshaus)
Postfach 2024
6800 Mannheim 1
☎ (0621) 296-1, ☎ 462261
FAX (0621) 296-222

Siemens AG
Richard-Strauss-Straße 76
Postfach 202109
8000 München 2
☎ (089) 9221-1, ☎ 529421-25
FAX (089) 9221-4499

Siemens AG
Von-der-Tann-Straße 30
Postfach 4844
8500 Nürnberg 1
☎ (0911) 654-1, ☎ 622251
FAX (0911) 654-3436,
34614, 3716

Siemens AG
Geschwister-Scholl-Straße 24
Postfach 120
7000 Stuttgart 1
☎ (0711) 2076-1, ☎ 723941
FAX (0711) 2076-706

Siemens Bauteile Service
Lieferzentrum Fürth
Postfach 146
8510 Fürth-Bislohe
☎ (0911) 3001-1, ☎ 623818

Europa

Belgien

Siemens S.A.
chaussée de Charleroi 116
B-1060 Bruxelles
☎ (02) 5373100, ☎ 21347

Bulgarien

RUEN,
Büro für Firmenvertretungen und
Handelsvermittlungen bei der
Vereinigung „Interped“
San Stefano 14/16
BG-1504 Sofia 4
☎ 457082, ☎ 22763

Dänemark

Siemens A/S
Borupvang 3
DK-2750 Ballerup
☎ (02) 656565, ☎ 35313

Finnland

Siemens Osakeyhtiö
Mikonkatu 8
Fach 8
SF-00101 Helsinki 10
☎ (90), 1626-1, ☎ 124465

Frankreich

Siemens S.A.
39-47, boulevard Ornano
F-93200 Saint-Denis
(B.P. 109, F-93203 Saint Denis
CEDEX 1)
(für Personalpost: B.P. 122,
F-93204 Saint-Denis CEDEX 1)
☎ (16-1) 8206120, ☎ 620853

Griechenland

Siemens Hellas E.A.E.
Voulas 7
P.O.B. 601
Athen 125
☎ (01) 3293-1, ☎ 216291

Großbritannien

Siemens Limited
Siemens House
Windmill Road
Sunbury-on-Thames
Middlesex TW 16 7HS
☎ (09327) 85691, ☎ 8951091

Irland

Siemens Limited
8, Raglan Road
Dublin 4
☎ (01) 684727, ☎ 5341

Island

Smith & Norland H/F
Nóatún 4
P.O.B. 519
Reykjavik
☎ 28322, ☎ 2055

Italien

Siemens Elettra S.p.A.
Via Fabio Filzi, K 25/A
Casella Postale 4183
I-20124 Milano
☎ (02) 6248, ☎ 330261

Jugoslawien

Generalexport
Masarikova 5/XIV
Poštanski fah 223
YU-11001 Beograd
☎ (011) 684866, ☎ 11287

Luxemburg

Siemens Société Anonyme
17, rue Glesener
B.P. 1701
Luxembourg
☎ 49711-1, ☎ 3430

Niederlande

Siemens Nederland N.V.
Wilhelmina van Pruisenweg 26
NL-2595 AN Den Haag
(Postbus 16068,
NL-2500 BB Den Haag)
☎ (070) 782782, ☎ 31373

Norwegen

Siemens A/S
Østre Aker vei 90
Postboks 10, Veitvet
N-0slo 5
☎ (02) 153090, ☎ 18477

Österreich

Siemens Aktiengesellschaft
Österreich
Apostelgasse 12
Postfach 326
A-1031 Wien
☎ (0222) 7293-0, ☎ 131866

Polen

PHZ Transactor S.A.
ul. Stawki 2
P.O.B. 276
PL-00-950 Warszawa
☎ 398910, ☎ 815554

Portugal

Siemens S.A.R.L.
Avenida Almirante Reis, 65
Apartado 1380
P-1100 Lisboa-1
☎ (019) 538805, ☎ 12563

Rumänien

Siemens birou
de consultații tehnice
Strada Edgar Quinet Nr. 1
R-70106 Bucuresti 1
☎ 151825, ☎ 11473

Schweden

Siemens Aktiebolag
Norra Stationsgatan 69
Box 23141
S-10435 Stockholm 23
☎ (08) 241700, ☎ 11672

Schweiz

Siemens-Albis AG
Freilagerstraße 28
Postfach
CH-8047 Zürich
☎ (01) 2473111, ☎ 52131

Spanien

Siemens S.A.
Orense, 2
Apartado 155
Madrid 20
☎ (91) 4552500, ☎ 27769

Tschechoslowakei

EFEKTIM,
Technisches Beratungsbüro
Siemens AG
Anglická ulice 22, 3. Stock
P.O.B. 1087
CS-12000 Praha 2
☎ 258417, ☎ 122389

Türkei

ETMAŞ Elektrik Tesisati ve
Mühendislik A.Ş.
Meclisi Mebusan Caddesi 55/35
Findikli
P.K. 213 Findikli
Istanbul
☎ 009011/452090, ☎ 24233

Ungarn

Intercooperation AG,
Siemens Kooperationsbüro
Böszörményi út 9-11
P.O.B. 1525
H-1126 Budapest
☎ (01) 154970, ☎ 224133

Union der

Sozialistischen Sowjetrepubliken

Ständige Vertretung der
Siemens AG in Moskau
Internationales Postamt
Postfach 77
SU-Moskau G 34
☎ 2027711, ☎ 7413

Afrika

Ägypten

Siemens Resident Engineers
33, Dokki Street
P.O.B. 775
Dokki/Cairo
Arab Republik Egypt
☎ 982671, ☎ 321

Äthiopien

Siemens Ethiopia Ltd.
P.O.B. 5505
Add Ababa
☎ 151599, ☎ 21052

Algerien

Siemens Algérie S.A.R.L.
3, Viaduc Youghourta
B.P. 224, Alger-Gare
Alger
☎ 615966/67, ☎ 52817

Libyen

Siemens Resident Engineers
Socialist People's Libyan Arab
Jamahiriya
P.O.B. 46
Tripoli
☎ 41534, ☎ 20029

Marokko

SETEL
Société Electrotechnique
et de Télécommunications S.A.
Immeuble Siemens
km 1, Route de Rabat
Casablanca-Ain Sebâa
☎ 351025, ☎ 25914

Nigeria

Siemens Nigeria Ltd.
Siemens House
Industrial estate 3 f,
Block A
P.O.B. 304, Apapa
Oshodi (Lagos)
☎ 842502, ☎ 21357

Sudan

National Electrical
& Commercial Company (NECC)
P.O.B. 1202
Khartoum
Republic of Sudan
☎ 80818, ☎ 642

Südafrika

Siemens Limited
Siemens House,
Corner Wolmarans and
Biccard Streets, Braamfontein 2001
P.O.B. 4583
Johannesburg 2000
☎ (011) 7159111, ☎ 58-7721

Tunesien

Sitelec S.A.,
Immeuble Saâdi - Tour C
Route de l'Ariana
Tunis-El Menzah TN
☎ 231526, ☎ 12326

Zaire

Siemens Zaire S.P.R.L.
B.P. 9897
5e und 6e Straße (Limité)
Kinshasa 1
☎ 77206, ☎ 21377

Amerika Argentinien

Siemens Sociedad Anónima
Avenida Pte. Julio A. Roca 516
Casilla Correo Central 1232
RA-1067 Buenos Aires
☎ 00541/300411, ☎ 121812

Bolivien

Sociedad Comercial é Industrial
Hansa Limitada
CalleMercadoesquinaYanacocha
Cajón Postal 1402
La Paz
☎ 355317, ☎ 5261

Brasilien

Icotron S.A.
Indústria de
Componentes Eletrônicos
Avenida Mutinga, 3650
Pirituba
BR-05110 São Paulo-SP
(Caixa Postal 1375,
BR-01000 São Paulo)
☎ (011) 2610211
☎ 005511-23633, 11-23641

Chile

Gildemeister S.A.C.,
Area Siemens
Casilla 99-D
Santiago de Chile
☎ 82523,
☎ TRA SGO 392, TDE 40588
FAX 82523

Ecuador

Siemens S.A.
Avenida América y
Hernández Girón s/n.,
Casilla de Correos 3580
Quito
☎ 454000, ☎ 22190

Kanada

Siemens Electric Limited
7300 Trans-Canada Highway
Pointe Claire, Québec H9R 1C7
(P.O.B. 7300, Pointe Claire,
Québec H9R 4R6)
☎ (514) 695 7300, ☎ 5-822 778

Kolumbien

Siemens S.A.
Carrera 65, No. 11-83
Apartado Aéreo 80150
Bogotá 6
☎ 2628811, ☎ 44750

Mexico

Siemens S.A.
Poniente 116, No. 590
Col. Ind. Vallejo
Apartado Postal 15064
México 15, D.F.
☎ 5670722, ☎ 1772700

Uruguay

Conatel S.A.
Ejido 1690
Casilla de Correo 1371
Montevideo
☎ 917331, ☎ 934

Venezuela

Siemens S.A.
Apartado 3616
Caracas 101
☎ (02) 2392133, ☎ 25131

Vereinigte Staaten von Amerika

Siemens Corporation
186 Wood Avenue South
Iselin, New Jersey 08830
☎ (201) 494-1000
☎ WU 844491
TWX WU 7109980588

Asien

Afghanistan

Afghan Electrical Engineering
and Equipment Limited
Alaudin, Karte 3
P.O.B. 7
Kabul 1
☎ 40446, ☎ 35

Bangladesch

Siemens Bangladesh Ltd.
74, Diskusha Commercial Area
P.O.B. 33
Dacca 2
☎ 244381, ☎ 5524

Hongkong

Jebsen & Co., Ltd.
Siemens Division
Prince's Building, 24th floor
P.O.B. 97
Hong Kong
☎ 5225111, ☎ 73221

Indien

Siemens India Ltd.
Head Office
134-A, Dr. Annie Besant Road, Worli
P.O.B. 6597
Bombay 400018
☎ 379906, ☎ 112373

Indonesien

Panatraco Ltd.
Jl. Kebon Sirih 4
P.O.B. 332
Jakarta Pusat
☎ 366464, ☎ 44258

Irak

Siemens Iraq Consulting Office
P.O.B. 3120
Baghdad
☎ 98198, ☎ 2393

Iran

Siemens Sherkate Sahami Khass
Ave. Ayatolla Taleghani 32
Siemenshaus
Teheran 15
☎ (021) 614-1, ☎ 212351

Japan

Fuji Electronic Components Ltd.
New Yurakucho Bldg., 8F
12-1, Yurakucho 1-chome,
Chiyoda-ku
Tokyo 100
☎ 201-2451, ☎ j22130

Korea (Republik)

Siemens Electrical
Engineering Co., Ltd.
C.P.O.B. 3001
Seoul
☎ 7783431, ☎ 23229

Kuwait

Abdul Aziz M. T. Alghanim Co.
& Partners
Abdulla Fahad Al-Mishan Building
Al-Sour Street
P.O.B. 3204
Kuwait, Arabia
☎ 423336, ☎ 2131

Libanon

Ets. F. A. Kettaneh S.A.
(Kettaneh Frères)
Medawar
P.B. 110242
Beyrouth
☎ 251040, ☎ 20614

Malaysia

Electcoms Bumi Engineering
Sdn. Bhd.
18, Jalan 225
P.O.B. 310
Petaling Jaya/Selangor
☎ 762520, ☎ 37418

Pakistan

Siemens Pakistan Engineering
Co. Ltd.
Ilaco House, Abdullah Haroon Road
P.O.B. 7158
Karachi 3
☎ 516061, ☎ 2820

Philippinen

Maschinen + Technik Inc. (MATEC)
Greenbelt Mansion, Ground Floor,
Perea Street, Legaspi Village
Makati
P.O.B. 1872 MCC
Manila
☎ 8181111,
☎ 756-3972 MTI PN

Saudi-Arabien

Arabia Electric Ltd.
Head Office
P.O.B. 4621
Jeddah
☎ 0096621/605089
☎ 401864
FAX 605089

Singapur

Siemens Components Pte. Ltd.
10-15E, Block 7
51 Ayer Rajah Industrial Estate
Singapore 0513
☎ 7760283, ☎ RS 21000

Syrien

Syrian Import
Export & Distribution
Co., S.A.S. SIEDCO
Port Said Street
P.O.B. 363
Damas
☎ 1343133, ☎ 11267

Taiwan

Tai Engineering Co. Ltd.
6th Floor Central Building
No. 108 Chung Shan N. Rd. Sec. 2
P.O.Box 68-1882
Taipei
☎ 5363171, ☎ 27860 tai engco

Thailand

B. Grimm & Co., R.O.P.
1643/4, Phetburi Road
(Extension)
G.P.O.B. 66
Bangkok 10
☎ 2524081, ☎ 2614

Yemen (Arab. Republik)

Tihama Tractors
& Engineering Co. Ltd.
P.O.B. 49
Sanaa
Yemen Arab Republic
☎ 2462, ☎ 2217

Australien

Australien
Siemens Industries Limited
544 Church Street, Richmond
Melbourne, Vic. 3121
☎ (03) 4297111, ☎ 30425

Serielle Schnittstelle V24

Druckerbetrieb mit Parallelschnittstelle

Kassettenrekorderanschluß

**Hilfsprogramme zum Einlesen und Abspeichern von Daten
mit dem BASIC-Interpreter (8K-Byte)**

INPUT-Funktion als Unterprogramm

EPROM-Programmierer PC 100

BASIC-Programme auf ROM oder EPROM

Einlesen von 4^{1/2} Stellen BCD-Daten mit Auswertung

Terminal PC 100

Hinweise und Erklärungen

Tabellenanhang

Anschriften unserer Geschäftsstellen

SIEMENS