

Polycomputer 880 – Anwendung und Erweiterungsmöglichkeiten



Das Mikrorechnerlernsystem Polycomputer 880 wird seit 1982 vom VEB Polytechnik Karl-Marx-Stadt produziert und hat mittlerweile eine recht große Verbreitung gefunden. Die technischen Unterlagen des Grundgeräts sind in [1] zu finden, daher sollen hier nur die wichtigsten Merkmale dieses Geräts angeführt werden (Bild 1):

– CPU U880 mit 921,6 kHz Taktfrequenz (7,3728 MHz-Quarz)

- 1 KByte RAM (8 × U202)
- 2 KByte ROM (U505) mit Monitorprogramm
- 2 freie Fassungen für ROM/EPROM U505/U555 (u.U. auch 2716, 2732)
- 8stellige Siebensegmentanzeige
- 27 nichtrastende Tasten, davon vier zur Hardwaresteuerung (Reset, Monitorunterbrechung, Einzelzyklusbetrieb, Zyklusschritt)

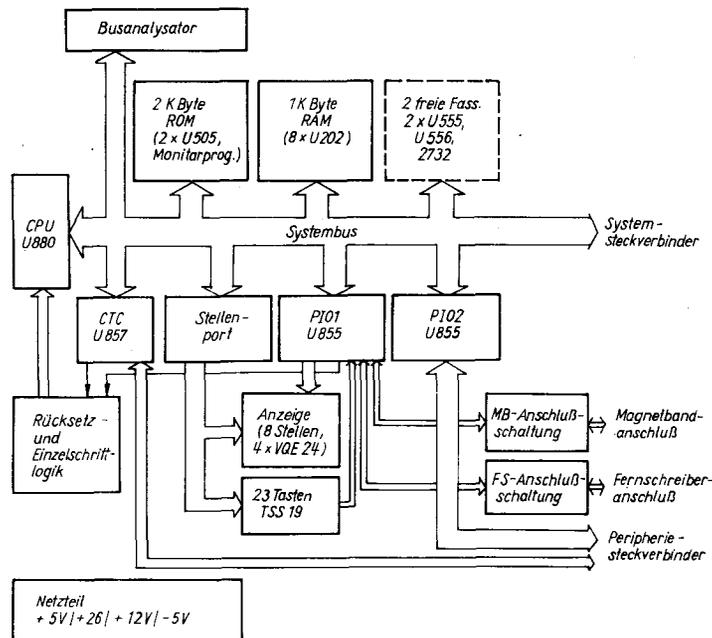


Bild 1
Blockschaltbild
Polycomputer 880

- 2 PIOs U855 (davon eine vollständig für den Anwender frei)
- 1 CTC U857 (Kanäle 1–3 für den Anwender)
- Busanalysator zur binären Anzeige aller Adreß-, Daten- und Steuerbusleitungen; Einzelzyklusbetrieb möglich
- Systembus für Erweiterungen heraufgeführt
- Magnetbandanschluß 1200 Bit/s (450 KByte je K60-Kassette!)
- Fernschreiberanschluß (Zweidraht-Stromschleife 40 mA)
- interne Netzteile +5 V/+26 V/+12 V/–5 V mit größeren Reserven
- kompakter, gut transportfähiger Aufbau (Koffer)
- Anleitungs- und Unterlagenmaterial (u.a. Datensammlung aller wesentlichen Mikrorechner-Schaltkreise; Stromlaufpläne; Quellcode des Monitorprogramms und verschiedener Zusatzprogramme für Selbsttest usw.).

Im Unterschied zu neueren Hobbycomputern ist am Grundgerät kein Bildschirmanschluß vorgesehen (man kann ihn aber nachrüsten); ebenso ist die RAM-Kapazität des Grundgeräts relativ klein. Die Ausstattung des Geräts ist an der Hauptanwendung als Mikrorechnerlernsystem zum Kennenlernen der Funktionsweise der Mikrorechnerhardware und ihres Zusammenwirkens mit (maschinennaher) Software orientiert. Bei dieser Anwendung ist die bereits im Grundgerät enthaltene Busanalysatorfunktion sehr wertvoll; diese ist in anderen Systemen nur durch mehr oder weniger aufwendige Zusätze oder überhaupt nicht möglich.

Das System gestattet die Eingabe und den Test von Programmen auf Maschinencodeebene, d.h. in hexadezimaler Darstellung. Der Programmtest wird durch die Funktionen des in Festwertspeichern mitgelieferten Monitorprogramms unterstützt:

- Speicheranzeige und -änderung mit Weiterschalten vor/zurück
- Programmstart mit Prüfpunkt(en)
- schrittweise Programmausführung (befehls- oder zyklusweise)
- Registeranzeige und -änderung
- E/A-Kanäle lesen und schreiben
- Datenblöcke im Speicher verschieben, Speicher mit konstanten Daten füllen
- Abspeicherung und Laden von Speicherinhalten zum/vom Magnetband mit Fehlersicherung (10 Sekunden für 1 KByte)

Neben der Anwendung in der maschinennahen Ausbildung ist das Gerät auch gut für kleine Prozeßsteuerungen, Meß-, Prüf- und Rationalisierungsmittel geeignet. Die Kompaktheit des Systems ist hier vorteilhaft; für viele solcher Anwendungen sind die Bedien- und Anzeigemöglichkeiten des Grundgeräts ausreichend.

Die Einsatzmöglichkeiten lassen sich durch verschiedene Zusätze beträchtlich erweitern. Diese Zusatzeinrichtungen können am 58poligen Systemsteckverbinder (Rechnerbus) oder am 26poligen Peripheriesteckverbinder (peripherieseitige Anschlüsse von PIO und CTC) angeschlossen werden. Nachfolgend sollen einige dieser Zusätze vorgestellt werden.

E/A-Experimentiermodul

Diese Baugruppe ermöglicht ein intensives Kennenlernen und Experimentieren mit den Schaltkreisen U855-PIO und U857-CTC sowie die Arbeit mit analogen und digitalen Prozeßschnittstellen. Die Baugruppe wurde in [2] beschrieben; sie nutzt PIO und CTC des Grundgeräts (Anschluß am Peripheriesteckverbinder). Der Stromlaufplan (Bild 2) läßt folgende wesentliche Bestandteile erkennen:

- Lautsprecher oder magnetische Hörspeicherung zur Tonausgabe

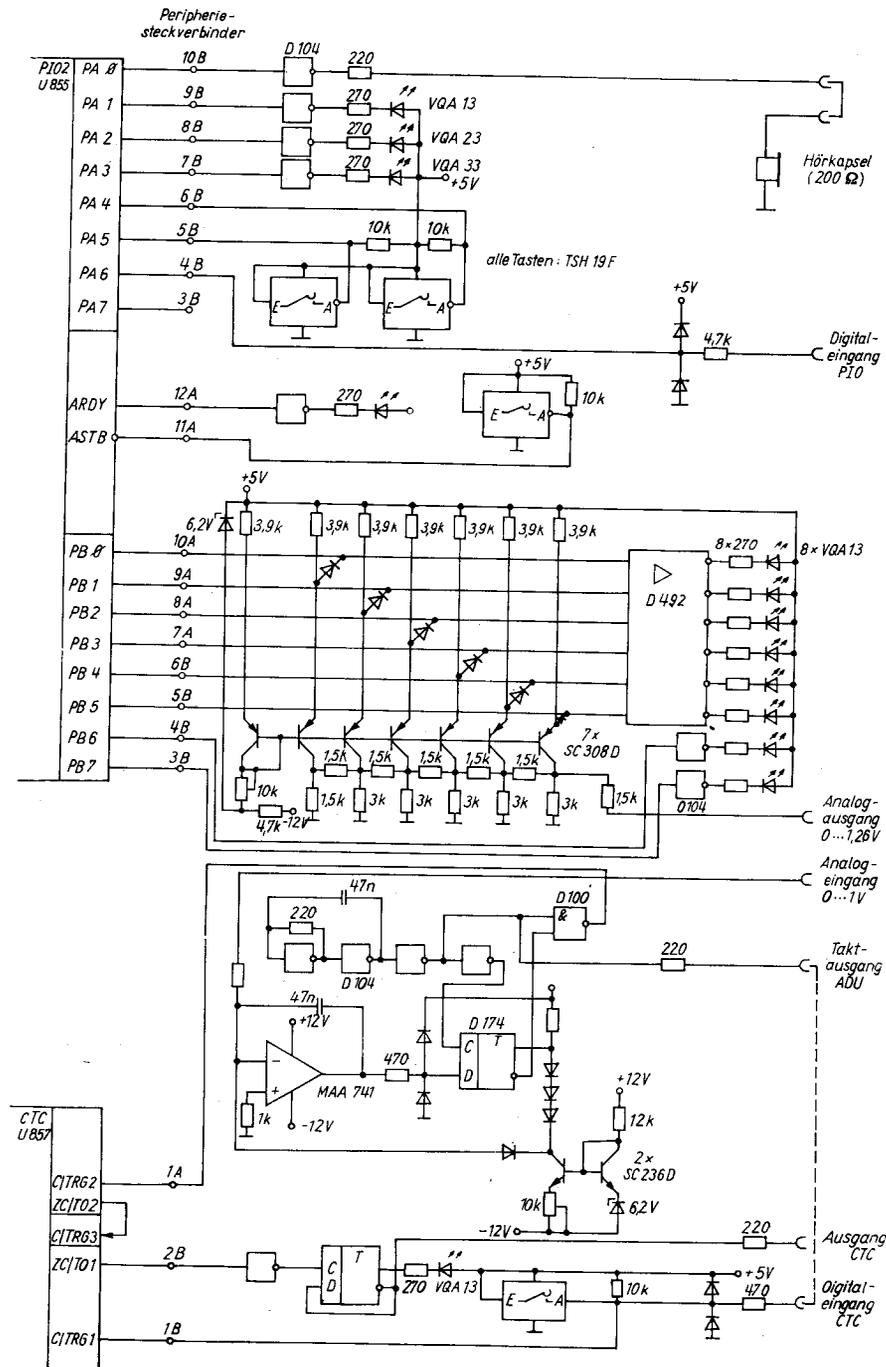


Bild 2. Stromlaufplan E/A-Experimentiermodul

- 4 Tasten (zwei PIO-Datenleitungen, PIO-STB, CTC-Zähleingang)
- 11 Leuchtdioden
- D/A-Wandler (6 Bit-Momentanwertumsetzer)
- A/D-Wandler (Spannungs/Frequenz-Wandler mit Frequenzmessung durch CTC; Genauigkeit $8 \dots 12$ Bit je nach den eingesetzten Bauelementen).

Bildschirmanschluß

Diese ebenfalls in [2] bereits vorgestellte Baugruppe wird an den Systembus angeschlossen und hat folgende Merkmale:

- 16 Zeilen mit je 64 Zeichen werden dargestellt

- Groß- und Kleinbuchstaben, alle Sonderzeichen, Pseudografik
- Video- oder VHF-Anschluß

Tastaturanschluß

Eine alphanumerische Tastatur kann über den Peripheriesteckverbinder an beide Ports der Anwender-PIO im Polycomputer angeschlossen werden. Der Stromlaufplan (Bild 3) zeigt, daß außer den Tasten fast keine weiteren Bauelemente erforderlich sind. Die Tasten selbst brauchen nur einen Schließer zu haben, neben Mikrotastern sind auch Leitgummitastaturen o.ä. verwendbar; ein eventuelles Kontaktprellen wird vom Programm unterdrückt.

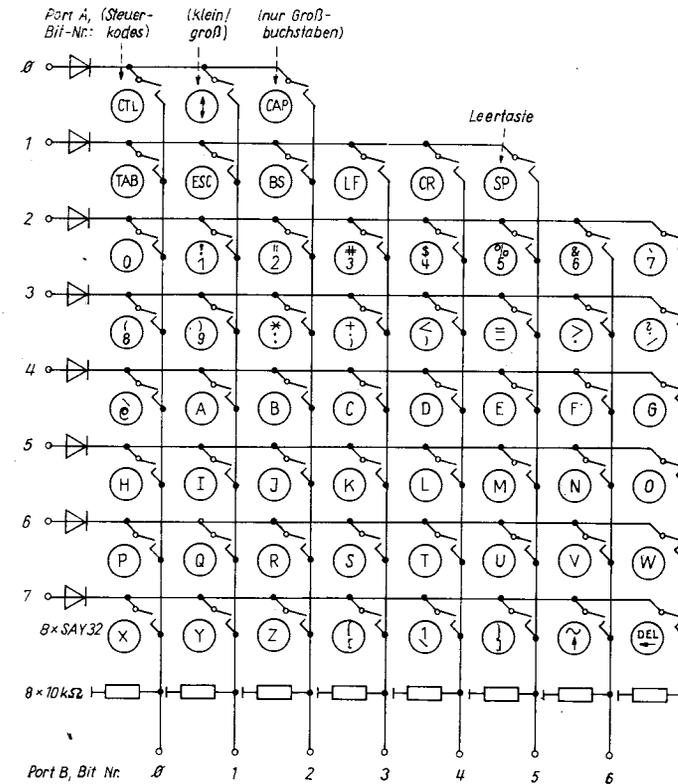


Bild 3. Tastaturverdrahtung

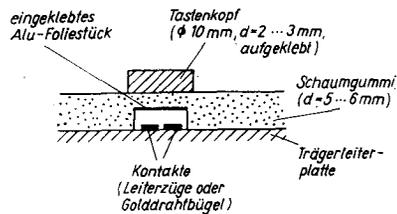


Bild 4. Vorschlag für eine einfache Tastaturmechanik

Bild 4 zeigt eine Aufbauvariante für die Tastaturmechanik, die sehr billig ist und ohne spezielle Materialien auskommt. Über der Leiterplatte mit den Kontakten ist ein Schaumgummistück angeordnet, das an jeder Tastenposition eine Vertiefung erhalten hat (LötKolben), in die ein Stück Alufolie eingeklebt ist. Auf der dem Bediener zugewandten Seite können »Tasten« in Form kleiner Plasteplättchen aufgeklebt werden. Falls nicht die Möglichkeit besteht, die Kontaktflächen auf der Leiterplatte zu veredeln, sollten im Interesse einer langen Funktionssicherheit besser kleine Bügel aus Golddraht als Kontakte genutzt werden.

Die Tastatur arbeitet so, daß vom Rechner aus (Port A der Anwender-PIO) zunächst eine Zeilenleitung 1-Pegel erhält, alle übrigen 0-Pegel. Anschließend liest der Rechner die Belegung der Spaltenleitungen über Port B der PIO. Falls eine Taste in der gerade aktiven Zeile gedrückt ist, wird 1-Pegel auf einer Spaltenleitung erkannt.

Die Anordnung der Tasten in der Matrix erfolgte so, daß ein einfaches Programm (Bild 5) ohne Kodetabelle direkt den 7-Bit-Kode (ASCII) einer gedrückten Taste ermitteln kann. Das dargestellte Programm realisiert eine Tastaturabfrage und -auswertung mit folgenden Sonderfunktionen:

– »Shift«-Taste zur Umschaltung Groß-/Kleinbuchstaben bzw. Ziffern/Sonderzeichen

– »Control«-Taste zur Ausgabe der Steuerkodes (00-1Fh) anstelle der zusätzlich mitbetätigten Buchstaben-taste

– »Repeat«-Taste zur ständigen Aussendung eines Zeichens

– »Caps-Only«-Taste: Modumschaltung bei jeder Betätigung, im »Caps-Only«-Modus werden nur die Großbuchstaben erzeugt (bequemere Arbeit mit Basic, Assembler...)

Die gleichzeitige Betätigung mehrerer Tasten wird ignoriert; bei Erkennen des Schließens oder Öffnens einer Taste wird eine Entprellzeit von etwa 10 ms eingefügt.

Zusatzspeicher

Der Speicherbereich des Geräts läßt sich durch Erweiterungsbaugruppen, die an den Systembus angeschlossen werden, wesentlich vergrößern. Der geringste Aufwand im Verhältnis zur Speicherkapazität ergibt sich dabei mit dynamischen RAM-Schaltkreisen (U256 – 16 Kbit × 1). Mit 16 Speicherschaltkreisen U256 kann eine 32-KByte-Speichererweiterung realisiert werden; die Ansteuerlogik benötigt 6...8 weitere (TTL-) Schaltkreise und kann z. B. nach [3] aufgebaut werden.

Ein statischer RAM ist bezüglich der elektrischen Bedingungen unkritischer (und daher einfacher aufzubauen und in Betrieb zu setzen), außerdem kann damit der Maschinenzklusbetrieb weiter uneingeschränkt genutzt werden (im dynamischen RAM kommt es in längeren WAIT-Phasen zum Datenverlust wegen des ausbleibenden Auffrischens).

Bild 6 zeigt eine 4-KByte-Zusatzspeicherbaugruppe mit 8 statischen RAM-Schaltkreisen U214/U224 (1 KBit × 4). Die Speicherbaugruppe

ADR	OBJ-KODE	ANW	ALPHATASTATUR QUELLANWEISUNG	SEITE 1 POLY880-ASM 1.0
		1	;TASTATURABFRAGE FÜR PC880	
		2	;LIEFERT NZ,WENN TASTE ERKANNT; KODE IN A	
		3	TASFRA:	
0000	C5	4	PUSH	BC
0001	D5	5	PUSH	DE
0002	E5	6	PUSH	HL
0003	219900	7	LD	HL,TASZUS
0006	012802	8	LD	BC,228H ;2-ANF.SPALTE
		9	NEXSPA:	
0009	78	10	LD	A,B
000A	D384	11	OUT	(SPIOD),A
000C	DB86	12	IN	A,(ZPIOD)
000E	A7	13	AND	A
000F	200A	14	JR	NZ,TASACT ;GEDRUECKTE TASTE
0011	CB00	15	RLC	B
0013	3866	16	JR	C,TASFER ;KEINE TASTE BETÄTIGT
0015	79	17	LD	A,C
0016	C608	18	ADD	A,8
0018	4F	19	LD	C,A
0019	18EE	20	JR	NEXSPA
		21	TASACT:	
001B	0F	22	RRCA	
001C	3803	23	JR	C,CFER
001E	0C	24	INC	C
001F	18FA	25	JR	TASACT
		26	CFER:	
0021	3E01	27	LD	A,1
0023	D384	28	OUT	(SPIOD),A
0025	DB86	29	IN	A,(ZPIOD)
0027	47	30	LD	B,A ;UMSCHALTTASTEN
0028	CB58	31	BIT	REPEAT,B
002A	2802	32	JR	Z,NOREP
002C	CBB6	33	RES	GEDR,(HL)
		34	NOREP:	
002E	79	35	LD	A,C
002F	FE30	36	CP	30H
0031	382C	37	JR	C,SONTAS
0033	FE3C	38	CP	30H
0035	3816	39	JR	C,ZIFTAS
0037	FE40	40	CP	40H
0039	381C	41	JR	C,ZEITAS
		42	;BUCHSTABENTASTE	
003B	CB40	43	BIT	CTRL,B
003D	2804	44	JR	Z,NORMAL
003F	CB77	45	RES	6,A
0041	1822	46	JR	KODFER
		47	NORMAL:	
0043	CB7E	48	BIT	CAPS,(HL)
0045	281E	49	JR	Z,KODFER
0047	CB48	50	BIT	SHIFT,B
0049	201A	51	JR	NZ,KODFER
004B	CBEF	52	SET	5,A
004D	1816	53	JR	KODFER
		54	ZIFTAS:	
004F	CB48	55	BIT	SHIFT,B
0051	2812	56	JR	Z,KODFER
0053	CBA7	57	RES	4,A ;ZWEITBELEGUNG
0055	180E	58	JR	KODFER

```

ADR   OBJ-KODE   ANW   ALPHATASTATUR   SEITE 2
POLY880-ASM 1.0
      QUELLANWEISUNG
0057  CB48       59   ZEITAS:
0059  200A      60       BIT   SHIFT,B
005B  CBA7       61       JR    NZ,KODFER
005D  1806       62       RES   4,A
      63       JR    KODFER
      64   SONTAS:
005F  116900    R  65       LD    DE,SONTAB-28H
0062  83         66       ADD   A,E
0063  5F         67       LD    E,A
0064  1A         68       LD    A,(DE)
      69   KODFER:
0065  CB76       70       BIT   GEDR,(HL)
0067  200D      71       JR    NZ,KEINEU
      72   ;NEUE TASTE, 20MS WARTEN
0069  CBF6       73       SET   GEDR,(HL)
006B  CD8600    R  74       CALL WAIT10
006E  FE80       75       CP    80H ;CAPS-ONLY-TASTE?
0070  2005      76       JR    NZ,RETU
0072  7E         77       LD    A,(HL)
0073  EE80       78       XOR   CAPMAS
0075  77         79       LD    (HL),A
      80   KEINEU:
0076  AF         81       XOR   A
      82   RETU:
0077  E1         83       POP   HL
0078  D1         84       POP   DE
0079  C1         85       POP   BC
007A  C9         86       RET
      87   TASFER:
007B  CB76       88       BIT   GEDR,(HL)
007D  28F7      89       JR    Z,KEINEU
      90   ;GERADE LOSGELASSEN
007F  CBB6       91       RES   GEDR,(HL)
0081  CD8600    R  92       CALL WAIT10
0084  18F0      93       JR    KEINEU
      94   ;
0086  F5         95   WAIT10:
0087  11E402    96       PUSH  AF
      97       LD    DE,20000/27 ;20MS
      98   WAITS:
008A  1B         99       DEC   DE
008B  7A        100      LD    A,D
008C  B3        101      OR    E
008D  20FB      102      JR    NZ,WAITS
008F  F1        103      POP   AF
0090  C9        104      RET
      105   ;SONDERZEICHENTABELLE
      106   SONTAB:
0091  09        107      DEFB  09H ;TABULATOR
0092  1B        108      DEFB  1BH ;ESCAPE
0093  08        109      DEFB  08H ;BS: RUECKWAERTSSCHRITT
0094  0A        110      DEFB  0AH ;LF: ZEILENSCHALTUNG
0095  0D        111      DEFB  0DH ;CR: WAGENRUECKLAUF
0096  20        112      DEFB  20H ;SP: LEERZEICHEN
0097  7F        113      DEFB  7FH ;US1: RESERVE
0098  80        114      DEFB  80H ;CAPS ONLY
      115   ;
      116   ; RAM - B E R E I C H

```

```

ADR   OBJ-KODE   ANW   ALPHATASTATUR   SEITE 3
POLY880-ASM 1.0
      QUELLANWEISUNG
0099  117      117   TASZUS  DEFS  1 ;TASTATURZUSTAND
009A  118      118   KURSORS DEFS  2 ;KURSORSPOS.
      119   ;
      120   ;BITS  IN   TASZUS
      121   GEDR  EQU   6
      122   CAPS EQU   7
      123   ;BITS  DER  UMSCHALTTASTEN
      124   CTRL EQU   0
      125   SHIFT EQU  1
      126   CONLY EQU  2
      127   REPEAT EQU  3
      128   ;
      129   CAPMAS EQU  80H
      130   ;
      131   ;PIO-ADRESSEN
      132   SPIOB EQU   84H
      133   SPIOC EQU   85H
      134   ZPIOB EQU   86H
      135   ZPIOC EQU   87H

```

Bild 5. Tastaturabfrageprogramm

belegt den Adreßbereich 8000h – 8FFFh; im Adreßbereich 9000h – 9FFFh sind wegen der einfachen Schaltungstechnik die Datenbustreiber ebenfalls aktiv, dieser Bereich ist also nur auf dieser Baugruppe unter Benutzung der Bustreiber noch belegbar (z.B. durch acht weitere RAM-Schaltkreise).

Bei der Benutzung von RAM-Schaltkreisen mit getrennten Datenein- und -ausgängen oder von EPROMs können die Datenbustreiber (2 × DS8216) entfallen.

EPROM-Programmierung

Gerade bei kleineren Steuerungsanwendungen muß das Programm meist ständig verfügbar in EPROMs (löschrare Festwertspeicher) abgelegt werden. Damit benötigt man eine Möglichkeit zum Programmieren dieser Schaltkreise, die durch einen sehr einfachen Zusatz zum Polycomputer geschaffen werden kann (Bild 7).

Der Anschluß der Programmierbaugruppe erfolgt am Peripheriesteckverbinder. Um mit den 16 Anschlüssen der dort verfügbaren PIO auszukommen, wird die EPROM-Adresse auf dem Programmierzusatz durch einen Binärzähler erzeugt. Der Einsatz von CMOS-Schaltkreisen an dieser Stelle erspart die sonst (für EPROMs U555) notwendigen Pegelanhebungswiderstände. Die dargestellte Variante kann die Typen U555 (1 KBit × 8) und U556 (2 KBit × 8) programmieren; eine Erweiterung auf andere Typen (bis 64 KBit × 8) ist leicht möglich. Statt einer Umschaltung werden getrennte Fassungen für die verschiedenen Typen verwendet.

Falls die eingesetzten 2 × 4-Bit-Zähler U4520 nicht greifbar sein sollten, können an dieser Stelle auch 2 × 4-Bit-Schieberegister U4015 (mit Programmänderung) eingesetzt werden.

Bild 6. Zusatzspeicher 4 Kbyte stat. RAM


```

1 ;PROGRAMMIERUNG EPROM U555C
2 ;UEBERGABE DER DATENANFANGSADRESSE IN REG. IY
3 ;ANW.-PIO, PORT A PROG.; ANFANGSDATEN LADEN
4 PROG08: LD A,OFFH ;BITHODE
5 OUT (85H),A
6 LD A,10101111B ;UB EIN, /CS=0
7 OUT (84H),A ;DATENADRESSE
8 LD A,0
9 OUT (85H),A ;ALLE BITS - AUSGABE
10 ;ANLIEGEN DER BETRIEBSSPANNUNG ABWARTEN
11 LD B,0
12 DJNZ #
13 IN A,(84H)
14 RES 5,A ;CS/WE := 12V
15 OUT (84H),A
16 LD C,100 ;100 ZYKLEN A 0,5 MS
17 ;PROG.-ZYKLUS: ADRESSZAEHLER RESET,
18 LOOP08: IN A,(84H)
19 SET 1,A
20 OUT (84H),A
21 RES 1,A
22 OUT (84H),A
23 PUSH IY
24 POP HL ;HL := ANFANGSADRESSE
25 LD DE,1024 ;EPROM-LAENGE
26 ;PROGRAMMIEREN DER EINZELNEN SPEICHERZELLEN
27 ;DATENAUSGABE AUF PORT B
28 LOOP18: LD A,OFFH
29 OUT (87H),A
30 LD A,0
31 OUT (87H),A ;BITMODE, AUSGABE
32 LD A,(HL)
33 CPL ;DATENNEG. FUER PC880-EPROM
34 OUT (86H),A ;SONST NOP STATT CPL
35 ;PROGRAMMIERIMPULS AUSGEBEN
36 IN A,(84H)
37 RES 2,A
38 OUT (84H),A ;PROG := 26V
39 LD B,35 ;0,5 MS
40 DJNZ #
41 SET 2,A
42 OUT (84H),A ;PROG := 0
43 ;ADRESSE WEITERSCHALTEN
44 RES 0,A
45 OUT (84H),A.
46 SET 0,A
47 OUT (84H),A
48 INC HL
49 DEC DE
50 LD A,D
51 OR E
52 JR NZ,LOOP18
53 ;ZYKLUS BEENDET
54 DEC C
55 JR NZ,LOOP08
56 ;PROGRAMMIERUNG BEENDET, SPANNUNGEN ABSCHALTEN
57 LD A,OFFH
58 OUT (85H),A
59 OUT (85H),A ;BITNODE, EINGABE
60 HALT

```

Bild 8. Programmieroutine für EPROM U 555

Eine einfache Routine zum Programmieren des Typs U555 ist in Bild 8 dargestellt. Sie realisiert das Programmieren des vollständigen EPROMs, falls auch Teilstücken programmiert werden sollen, ist sie zu modifizieren. Die Programme zum Bedienerdialog und Kontroll-Lesen sind hier aus Umfangsgründen nicht dargestellt.

Literatur

[1] BURKHARDT, S.; HÜBNER, U.: Technik und Anwendung des Mikrorechnerlernsystems Polycomputer 880. - In: radio fernsehen elektronik 33 (1984) 5

[2] HÜBNER, U.: Zusatzgeräte für den Polycomputer 880. - In: radio fernsehen elektronik 33 (1984) 7
 [3] KIESER, H.; MEDER, M.: Mikroprozessortechnik. - Berlin, 1982.

Autor:

Dr. sc. techn. Uwe Hübner
 DDR 1142 Berlin
 Brodowiner Ring 7

Wissenschaftlicher Mitarbeiter
 im Institut für Nachrichtentechnik
 Forschungszentrum des VEB Kombinat
 Nachrichtenelektronik

Spielereien mit dem Taschenrechner

Sollten Sie ein höflicher Mensch sein, der während ein Konferenz, während des Unterrichts oder dgl. durch das laute Gerede seines Nachbarn gestört wird, so nehmen Sie doch einfach Ihren Taschenrechner zur Hand und tippen die Ziffernfolge

3 5 1 3 7 . 1 3 5

ein. Wenn Sie dann Ihren Taschenrechner um 180° drehen und ihn Ihrem Nachbarn unter die Nase halten, dann wird er sicher verstehen, was Sie von ihm wollen.

Wenn Ihr Nachbar jedoch schlagfertig und dabei nicht so höflich sein sollte wie Sie, dann wird er seinerseits zum Taschenrechner greifen und die Ziffernfolge

7 3 5 3 . 3 1 5

eintippen, ihn ebenfalls um 180° drehen und Ihnen sein Machwerk vor Augen führen.

Suchen Sie nach weiteren Beispielen solcher Zahlenspielerien!

Berichtigungen zu Heft 3

Beitrag „Eine Mondlandung mit dem K 1003“

Im Beitrag wurde die Wirkungsrichtung der Beschleunigung a mit falschem Vorzeichen angegeben. Aus diesem Grunde ist folgendes richtigzustellen:

– Gl. (1) lautet richtig:

$$h_t = h_0 - v_0 \cdot t - \frac{a}{2} \cdot t^2$$

– Gl. (5) lautet richtig:

$$h_t = h_0 - v_0 - \left(\frac{1,62 - T_{\text{ein}}}{2} \right)$$

– Gl. (7) lautet richtig:

$$h_t = h_0 - \frac{v_0}{3,6} - 0,81 + \frac{T_{\text{ein}}}{2}$$

Diese Gleichung (7) ist auch im Programmablaufplan und im Programm zu ändern. Die richtigen Befehle im Programm lauten: 0407 SUB und 0413 ADD. Auch zur Berechnung der Aufprallgeschwindigkeit v_A auf Seite 51 müssen die Vorzeichen ent-

0446 MOD	0450 5
0447 1	0459 DP
0448 DP	0460 9
0449 6	0461 2
0450 2	0462 MUL
0451 TRX	0463 TRX
0452 4	0464 2
0453 SUB	0465 X+2
0454 TRX	0466 ADD
0455 1	0467 ORX
0456 MUL	0468 KNO
0457 2	0469 KNO

Bild 1. Korrektur der Zeilen 446–469

sprechend vertauscht werden. Wir wollen das hier nicht tun, da unser Leser Herr GEROLD GÜNTNER aus Rostock eine elegante und einfachere Ableitung gefunden hat. Seine Gleichung lautet:

$$v_A = \sqrt{v_0^2 + 25,92 \cdot h_0 \cdot (1,62 - T_{\text{ein}})}$$

Das entsprechende Programm hat er auf den Programmzeilen 0446 bis 0469 untergebracht (Bild 1). Die Programmzeilen können so direkt überschrieben werden. Allerdings sind dann noch die Programmzeilen 0470 bis 0521 »kampfunfähig« zu machen. Dazu kann auf diese Zeilen zum Beispiel die Taste M (der Drucker gibt dann MOD aus) gebracht werden.

Wir bitten, den Fehler zu entschuldigen, und hoffen auf weitere Leserideen.

Dr. Hannes Gutzer

Beitrag „Polycomputer 880“

Im Stromlaufplan auf S. 28 sind folgende Korrekturen vorzunehmen:

1. Der Ausgang des D 120 ist mit $\overline{E2}$ des DS 8205 und \overline{CS} der beiden DS 8216 zu verbinden.
2. Der Ausgang 00 des DS 8205 ist mit \overline{CS} der beiden ersten RAM (von links gesehen) zu verbinden.
3. Am Ausgang des D 120 und des Gatters am WRB-Signal sind die Negationspunkte nachzutragen.

Dr. Uwe Hübner

Vorschau auf die nächsten Hefte

Schilling: Ein Formalismus zur Beschreibung von Problemlösungen

Hübner: Spracheingabe für den Mikrocomputer

Girlich: Iterationen und der Feigenbaum

Michel: Wieso rechnet (m)ein Taschenrechner $\sqrt{8} \times \sqrt{8} = 8$?

Schönfelder: Computerspiele — mehr als eine Spielerei

Schönfelder: Master Mind — gegen den Rechner gespielt

ISBN 3-343-00128-7

© VEB Fachbuchverlag Leipzig 1986

1. Auflage

Lizenznummer 114-210/107/86

LSV 1083

Verlagslektor: Helga Fago

Gestaltung: Lothar Gabler

Printed in GDR

Satz und Druck:

Messdruck Leipzig, Bereich Borsdorf

III-18-328

Redaktionsschluß: 15. 5. 1986

Bestellnummer: 547 011 0

00780

Kleinstrechner-TIPS / Hrsg. von
Hans Kreul u. a. – Leipzig: Fachbuchverl.,
H. 4. – 1. Aufl. – 1986. – 64 S. : 33 Bild.

Anschrift des Verlages:

VEB Fachbuchverlag
PSF 67

DDR – Leipzig

7031