FUNKAMATEUR

Praktische Elektronik für alle

Zeitschrift der Gesellschaft für Sport und Technik

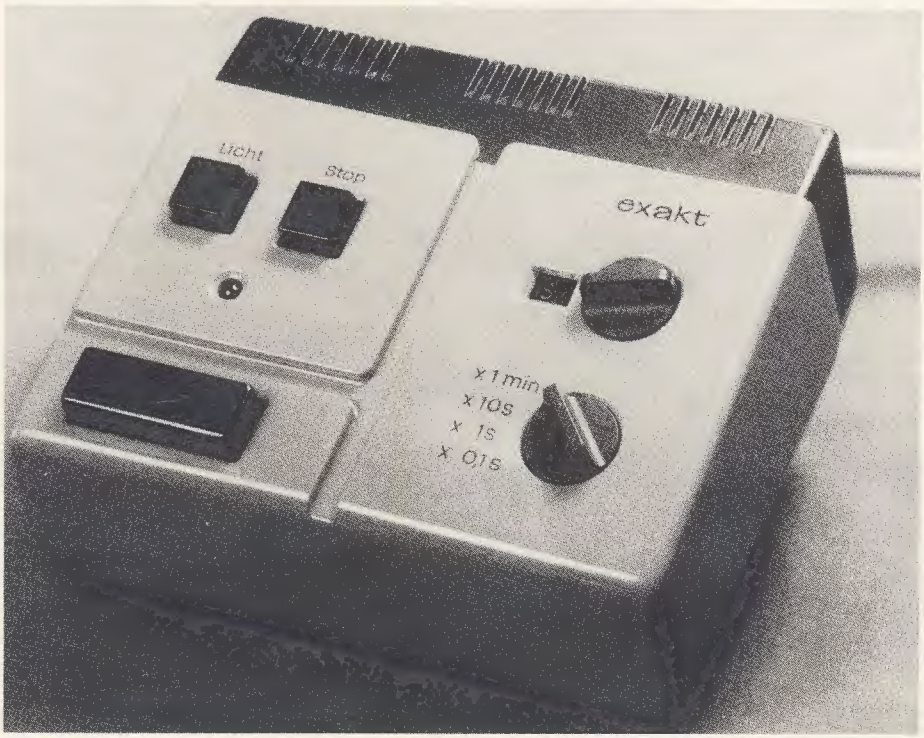
Heftpreis 1,30 M · ISSN 0016—2833



- Funkamateure bauten Amateurcomputer
- Digitale Funkuhr für Datum und Uhrzeit
- IS A 302 als elektronischer Schlüssel
- 2-m-FM-Funksprechgerät mit 600 kHz ZF

12/83





Für Heimwerker und Fotografen

Vor allem für die Heimwerkerpraxis gedacht ist der Universal-Heimwerker-Stelltransformator „UHS 401", der im Betriebsteil Technisch-Physikalische Werkstätten Thalheim des VEB Meßgerätewerk Zwönitz produziert wird (Foto oben). Die Netzwechselspannung kann im Bereich 120 bis 240 V eingestellt werden (max. 1,25 A). Netzfrei stehen eine verstellbare Wechselspannung 1 bis 17 V (max. 5 A) und eine Gleichspannung 1 bis 15 V (max. 4 A) zur Verfügung.

An die elektronische Belichtungsuhr „BU 01 – exakt", bestimmt für Arbeiten im Fotolabor, lassen sich handelsübliche Vergrößerungsgeräte bis 1000 W anschließen (Foto unten). Die Belichtungszeit ist zwischen 1 s und 8,1 min mittels 12stufigem Drehschalter einstellbar. Folgende Stufen stehen zur Verfügung: 1/1,2/1,5/1,6/2,2/3,2/3,8/4,6/5,6/6,7 und 8,1. Mit dem Bereichsschalter kann x 0,1/1/10 s und x 1 min gewählt werden, so daß 48 Belichtungszeiten verfügbar sind. Durch Einsatz mikroelektronischer Bauelemente werden eine hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit garantiert. Den zeitlichen Ablauf des Belichtungsvorganges zeigt eine Leuchtdiode an, die nach Ablauf der halben Zeit verlischt. Eine Stopptaste ermöglicht die Ausführung zusätzlicher Arbeiten während der Belichtungszeit.

Fotos: RFT-Pressedienst

FUNKAMATEUR

Die Zeitschrift FUNKAMATEUR wurde ausgezeichnet mit der Verdienstmedaille der NVA in Silber, die Redaktion mit der Ernst-Schneller-Medaille in Gold.

Herausgeber

Zentralvorstand der Gesellschaft für Sport und Technik, Hauptredaktion GST-Presse, Leiter der Hauptredaktion: Dr. Malte Kerber

Verlag

Militärverlag der Deutschen Demokratischen Republik (VEB) – Berlin

Redaktion

Chefredakteur: Obering. Karl-Heinz Schubert, Y21XE, 1055 Berlin, Storkower Str. 158, Telefon: 4 30 06 18, App. 250, 276 und 338. Dipl.-Ing. Bernd Petermann, Y22TO (Stellvertreter), Dipl.-Journ. Werner Mattner, Ing. Hans-Uwe Fortier, Y23OO (Redakteure), Hannelore Spielmann (Redaktionelle Mitarbeiterin), Edith Glienecke (Sekretärin), Heinz Grothmann (Zeichnungen).
Klubstation: Y63Z

Redaktionsbeirat

Oberstleutnant Siegfried Batschick; Günter Fietsch, Y26SM; Ing. Egon Klaffke, Y22FA; Dipl.-Ing. Werner Sojonz, Y22FE; Günter Werzlau, Y24PE; Dr. Dieter Wieduwilt, Y26CD; Horst Wolgast, Y24YA.

Lizenz

Lizenznummer 1504 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.

Herstellung

Lichtsatz: INTERDRUCK Graphischer Großbetrieb Leipzig – III/18/97.
Druck und Binden: 1/16/01 Druckerei Märkische Volksstimme Potsdam.

Nachdruck

Der Nachdruck ist nur auszugsweise und nur mit Quellenangabe gestattet.

Manuskripte

Merkblätter zur zweckmäßigen Gestaltung von Manuskripten können bei der Redaktion angefordert werden (oder siehe FUNKAMATEUR, Heft 6/1982).

Bezugsmöglichkeiten

In der DDR über die Deutsche Post. In den sozialistischen Ländern über die Pastzeitungsvertriebs-Ämter. In allen übrigen Ländern über den internationalen Buch- und Zeitschriftenhandel. Bei Bezugsschwierigkeiten im nichtsozialistischen Ausland wenden sich Interessenten bitte an die Firma BUCHEXPORT, Volkseigener Außenhandelsbetrieb, DDR – 7010 Leipzig, Leninstr. 16, Postfach 160.

Anzeigen

laufen außerhalb des redaktionellen Teils. Anzeigenverwaltung: Militärverlag der DDR, Absatzabteilung, 1055 Berlin, Storkower Straße 158, Telefon: 4 30 06 18, App. 295. Anzeigenannahme: Anzeigenannahmestellen in Berlin und in den Bezirken der DDR. Zur Zeit gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 10.

Erscheinungsweise und Preis

Die Zeitschrift FUNKAMATEUR erscheint einmal monatlich. Preis je Heft: 1,30 M. Bezugszeit: monatlich. Auslandspreise sind den Zeitschriftenkatalogen des Außenhandelsbetriebes BUCHEXPORT zu entnehmen. Artikel-Nr. (EDV) 58 215.

Titelbild

Im Rahmen des Referates Nachrichtentechnik beim Präsidium des Radioklubs der DDR wurde ein Mikrorechner für Funkamateure entwickelt. Das Foto zeigt den Amateurcomputer „AC 1", der mit der ZVE U 880 D arbeitet, siehe Beitrag in dieser Ausgabe.

Foto: B. Petermann

Funkamateure entwickeln Amateurcomputer „AC 1“ (1)

Dipl.-Ing. F. HEYDER – Y42SO

Gegenwärtig ist auch im internationalen Amateurfunkdienst immer mehr der Einsatz von Mikrorechnern zur Unterstützung der Betriebsabwicklung zu beobachten. Mikrorechner eröffnen aufgrund ihrer freien Programmierbarkeit auch dem Funkamateur Möglichkeiten, wie RTTY-Displays, Morsegeber und Morsedekoder, Entfernungsberechnung nach QTH-Kennern, Contesthilfen usw., die mit konventioneller Elektronik und den dem Funkamateur zur Verfügung stehenden Mitteln nur mit Schwierigkeiten oder gar nicht realisierbar waren. Bei uns sind bis jetzt komplette Mikrorechner für Klubstationen und Funkamateure so gut wie nicht erhältlich bzw. viel zu kostspielig, andererseits werden aber seit geraumer Zeit Mikrorechnerschaltkreise im Amateurhandel preiswert angeboten. So ist festzustellen, daß sich solche Funkamateure, die über das entsprechende Wissen verfügen und Zugang zu notwendigen Hilfsmitteln haben, ihre Mikrorechner (meist RTTY-Displays) selbst bauen und programmieren. Damit bleiben den Funkamateuren, die auch gern einen Mikrorechner im Amateurfunk nutzen wollen, und die nicht über solche Voraussetzungen verfügen, die Vorzüge dieser Technik vorläufig versperrt. Außerdem macht ein solcher Entwicklungsgang einen unkomplizierten Programmaustausch mehr oder weniger unmöglich.

Die meisten Eigenbaumikrorechner unterscheiden sich in ihrem Aufbau soweit voneinander, und da genügen meist schon die kleinsten Konfigurationsunterschiede, daß ein Programm nicht mehr ohne Änderung auf einen anderen Mikrorechner übertragbar ist. Mitunter kann der Aufwand auch so groß werden, daß es einfacher sein wird, ein solches Programm vollständig neu zu schreiben. Aber wer möchte sich schon mehrere Wochen oder Monate hinsetzen und z. B. das Programm für ein RTTY-Display erstellen und erproben, wenn es auch möglich wäre, ein fertiges Programm innerhalb weniger Minuten von einem normalen Kassettenbandgerät in den Mikrorechner zu laden. Voraussetzung dafür sind aber die gleiche Konfiguration und Adressenverteilung, gleiche Schnittstellen, die Gleichheit des externen Speicheraufbaus, also die Verwendung eines einheitlichen Mikrorechners.

Oder anders gesagt, gerade für die Anwendung auf dem Gebiet des Amateurfunks wäre es wünschenswert, wenn möglichst viele Anwender der Mikrorechentechnik über die gleiche Hardware verfügen, um so eine problemlose Austauschbarkeit der Programme zu ermöglichen. Damit könnten viele Funkamateure und Klubstationen die Vorteile der Mikrorechentechnik nutzen, auch solche, die einen Mikrorechner nicht selbst entwerfen oder programmieren können.

Nicht zuletzt aus diesem Grund beschäftigte sich das Kollektiv Y21YO, Y23FO und Y42SO im Rahmen des Referats Nachrichtentechnik beim Präsidium des Radioklubs der DDR mit dieser Thematik und stellte sich die Aufgabe, einen Mikrorechner für Funkamateure zu entwickeln. Dabei standen folgende Gesichtspunkte im Vordergrund:

– Entwicklung eines erweiterungsfähigen Grundgerätes;
– Verwendung nur von Bauelementen, die für Funkamateure in der DDR erwerbbar sind;
– Nachbausicherheit durch unkomplizierten modularen Aufbau der Schaltung;
– Aufbau des Gerätes auf einer einzigen Leiterplatte (dadurch entfallen Steckverbinder und Rückverdrahtung);
– Organisierung einer Bezugsmöglichkeit für die Leiterplatte;
– Möglichkeit zur Nutzung eines normalen Kassettenbandgerätes als externen Programmspeicher;
– Entwicklung von Standardprogrammen (Grundsoftware);
– Nutzung eines normalen Fernsehgeräts als Display;
– Organisierung einer zentralen Programmiermöglichkeit für die in EPROMs gespeicherte Grundsoftware;
– minimierter finanzieller Aufwand;
– minimaler Meßgeräteaufwand zur Inbetriebnahme.

Bevor mit dem Schaltungsentwurf begonnen wurde, mußte erst einmal geklärt werden, welcher Mikroprozessortyp eingesetzt wird. Für die Realisierung einer solchen Aufgabe stehen in der DDR zwei Mikroprozessortypen zur Verfügung, der U 808 D und der U 880 D. Aus mehreren Gründen, wie z. B. eingeschränkte Interrupt- und Erweiterungsmöglichkeiten, ein vom heutigen Stand aus gesehen unkomfortabler und speicheraufwendiger Befehlssatz, umfangreiche Zusatzelektronik für die ZVE, die einen insgesamt zu großen Aufwand nach sich ziehen, schied der Einsatz der U 808 D von vornherein aus. Die Wahl fiel also auf die Verwendung des Mikroprozessorsystems der II. Leistungsklasse des VEB Funkwerk Erfurt mit der ZVE U 880 D. Aufgrund des hohen Integrationsgrades dieser Bausteinfamilie ist es mit wenigen Schalt-

Bild 1: Schematischer Aufbau des Amateurcomputers „AC 1“. Die gestrichelt gezeichneten Konfigurationen stellen künftige Erweiterungen dar. Als Bildschirmgerät kann jeder handelsübliche Fernsehempfänger verwendet werden (unten).

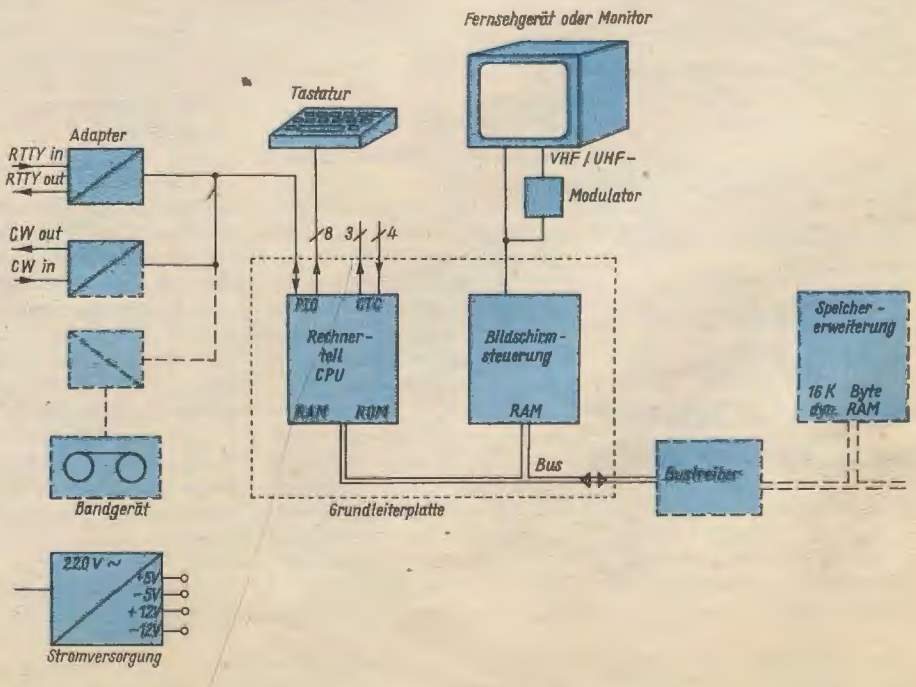


Bild 2: Ansicht des vom Autor aufgebauten Mustergeräts des Amateurcomputers „AC 1“, siehe auch Titelbild dieser Ausgabe. Als Bildschirmgerät dient ein handelsübliches S/W-Kofferfernsehgerät von ROBOTRON, Foto rechts. Foto: K. Meurer

kreisen bereits möglich, Minimalkonfigurationen zu erstellen.
Entsprechend den obengenannten Gesichtspunkten wurde der Amateurcomputer „AC 1" auf der Basis des Mikroprozessors U 880 D entworfen, aufgebaut und getestet. Ziel der Arbeit konnte es nicht sein, ein Spitzengerät zu entwickeln. Es sollte ein möglichst unkompliziertes Gerät, unter Verwendung für den Funkamateur vorhandener Bauelemente, mit vielseitigen Einsatzmöglichkeiten sein. Aufgrund der Parameter des eingesetzten Mikroprozessorsystems und des auf Erweiterungen ausgelegten Konzepts dürfte dieses Gerät innerhalb der nächsten Jahre vielen Anforderungen gerecht werden. Der Aufwand für den Amateurcomputer „AC 1", Tastatur und Fernsehgerät ausgenommen, liegt in der Größenordnung einer Digitaluhr oder eines Zählers. Das Versuchsmuster des Amateurcomputers „AC 1" hat sich bis jetzt als Programmentwicklungshilfsmittel; Morseschreibmaschine und RTTY-Display bewährt, und es konnte auch schon auf Amateurfunktreffen vorgestellt werden.

Gesamtübersicht

Im Folgenden soll kurz das Grundkonzept des Amateurcomputers „AC 1" erläutert und ein Überblick über seine technischen Daten gegeben werden, bevor dann näher auf seine einzelnen Komponenten eingegangen wird. In Bild 1 ist der Aufbau des Grundgerätes schematisch dargestellt. Einige Erweiterungsmöglichkeiten sind gestrichelt angedeutet.
Auf der Grundleiterplatte sind die beiden Hauptbaugruppen Rechnerteil und Bildschirmsteuerung untergebracht. Das Rechnerteil besteht aus der zentralen Verarbeitungseinheit (ZVE bzw. CPU), dem Programm- und dem Arbeitsspeicher, einem Zähler und Zeitgeber (CTC), einem parallelen Ein/Ausgabe-Schaltkreis (PIO) sowie der notwendigen Steuerelektronik. Die Bildschirmsteuerung enthält den Bildwiederholspeicher und die gesamte Elektronik, die zur Erzeugung eines BAS-Signals notwendig ist. Mit Hilfe eines Modulators, der wahlweise auf die Grundleiterplatte aufgesetzt werden kann, kann ein VHF- oder UHF-Fernsehsignal erzeugt werden, so daß am Fernsehgerät keine Veränderungen vorzunehmen sind. Über die PIO des Rechnerteils sind eine alphanumerische Tastatur sowie die Adapter für CW, RTTY und später dann auch für die Datenspeicherung auf Magnetband angeschlossen.
Auf Bustreiberschaltkreise wurde verzichtet, da sie für das Grundgerät nicht notwendig, außerdem z. Z. noch schwer beschaffbar sind. Alle zur Erweiterung notwendigen Bussignale sind herausgeführt. Als vorgesehene Erweiterungsmöglichkeit ist eine Speichererweiterungsbaugruppe eingezeichnet, die z. B. für größere Programme notwendig ist. Diese und weitere Baugruppen sind dann über eine gemeinsame Bustreiberbaugruppe anzuschließen. Zum entsprechenden Zeitpunkt wird auch für diese Baugruppen eine Bauanleitung veröffentlicht werden.
Die Stromversorgung aller Baugruppen erfolgt über ein Netzteil. Die Realisierung des Netzteiles und des Gehäuses soll entsprechend den vorgegebenen Parametern weitgehend den Möglichkeiten des einzelnen Funkamateurs überlassen werden.

Begriffe aus der Mikrorechentechnik

Speicher – Medium, das Informationen über einen beliebig langen Zeitraum festhalten kann.

Speicherorganisation – Anordnung der Speicherzellen (wie viele Bits stehen pro Adresse parallel zur Verfügung?).

Stapelspeicher – vom Programmierer definierter Speicherbereich außerhalb des Steuerwerks, der mit Spezialbefehlen anzusprechen ist (stack).

Steuerwerk – Teil einer zentralen Verarbeitungseinheit (ZVE, CPU), der die Ausführung sämtlicher Befehle kontrolliert.

Takt – praktisch alle Mikrorechner sind „Synchronmaschinen", d. h. ihre Operationen erfolgen in einem festgelegten, von einem Taktgenerator bestimmten Zeitraster.

Unterprogramm – Programmabschnitt, der im Verlauf eines Hauptprogramms mehrfach durchlaufen wird, aber nur einmal zu speichern ist.

Wahlfreier Zugriff – jede Speicheradresse kann direkt, also ohne daß andere Speicherstellen zuerst gelesen werden müssen, angesprochen werden.

Wortlänge – Anzahl der Bits, die zusammenhängend verarbeitet werden können.

Zugriff – Möglichkeit, eine bestimmte Speicherstelle anzusprechen (zu adressieren) und zu lesen.

Technische Daten des Amateurcomputers „AC 1"

Rechnerteil:
ZVE mit 158 Grundbefehlen
Taktfrequenz 2 MHz; 1,33 MHz; 666 kHz
4 Zähler/Zeitgeber-Kanäle, frei verfügbar
16 Ein/Ausgabe-Leitungen mit 4 Quittungssignalen
(8 Leitungen für die Tastatur belegt)
max. 4 KByte Programmspeicher (U 555)
1 (2) KByte Arbeitsspeicher (U 202)
jeweils 8 Auswahlsignale für Speicher und Peripherie, schon vorhanden

Bildschirmteil:
16 Textzeilen à 64 Zeichen
Zeichengenerator U 402 mit 64 alphanumerischen Zeichen (Großbuchstaben, Ziffern und Zeichen)
Videobandbreite max. 4 MHz
Zeilenfrequenz 15,873 kHz
Bildfrequenz 49,6 Hz
wahlweise BAS-Videosignal oder moduliertes VHF- bzw. UHF-Signal

Stromversorgung:
Leistungsaufnahme von Grundleiterplatte und Tastatur etwa 10 W
benötigte Spannungen +5 V/−5 V/+12 V/−12 V
Erweiterungsfähigkeit:
Speicher bis max. 64 KByte
Peripherie bis max. 256 E/A-Adressen



Funkamateure entwickeln Amateurcomputer „AC 1“ (2)

DIPL.-ING. F. HEYDER – Y21SO

Es würde den Rahmen dieser Beitragsserie sprengen, ausführlich auf die Grundlagen der Mikrorechner einzugehen, speziell auf die Funktionsweise der verwendeten LSI-Schaltkreise. Dafür wird auf das Studium der einschlägigen Fachliteratur verwiesen, z. B. [1], [2], [3]. Um die Übersichtlichkeit der Stromlaufpläne zu erhalten, werden Busleitungen bzw. funktionell zusammengehörige Leitungen als Kabelbäume (fette Linien) gezeichnet und die einzelnen Leitungen im Kabelbaum numeriert. Wenn Bezeichnungen von Anschlüssen (Pins) oder Leitungen überstrichen verwendet werden, so bedeutet das, daß sie im aktiven Zustand Low-Pegel führen. Für die logischen Pegel werden die Bezeichnungen Low ≙ 0 bis 0,8 V und High ≙ 2 bis 5,25 V verwendet. Da sich zum Zeitpunkt der Manuskripterarbeitung die Leiterplatte noch in der Bearbeitung befand, ist bei den meisten TTL-Schaltkreisen noch keine Zuordnung der einzelnen Gatter bzw. Funktionselemente zu den jeweiligen Schaltkreisen möglich. Diese werden dann nur mit D, DG oder DN durchnumeriert. Wenn nicht anders vermerkt, können für alle TTL-Schaltkreise auch Basteltypen eingesetzt werden.

Das Rechnerteil

Die logische Struktur des Rechnerteils ist in Bild 3 dargestellt, der Stromlaufplan in Bild 4. Kernstück des Rechnerteils, und damit des Amateurcomputers „AC 1“, ist der Mikroprozessor U 880 D. Die besonderen Vorteile dieses Schaltkreises sind u. a. folgende:

- nur eine Betriebsspannung;
- Einphasensystemtakt bis max. 2,5 MHz;
- praktisch unbegrenzter Kellerspeicher;
- Ein- und Ausgänge sind TTL-kompatibel;
- komfortabler Befehlssatz (158 Grundbefehle);
- Refresh für dynamische RAMs;
- verschiedene Interruptmöglichkeiten;
- Minimalkonfigurationen sind mit geringem Aufwand möglich.

Zur Steuerung seiner Funktion besitzt der U 880 D einen Takteingang und die Steuereingänge $\overline{WAIT}$, $\overline{INT}$, $\overline{NMI}$, $\overline{BUSRQ}$ und $\overline{RESET}$. Um den Mikroprozessor in einen definierten Anfangszustand zu versetzen, ist es erforderlich, einen Low-Impuls an seinen RESET-Eingang anzulegen. Dieser wird durch das Aufladen des RC-Gliedes R6/C1 und die Negatoren DN1 und DN2, die als Trigger wirken, nach dem Anlegen der Betriebsspannung automatisch erzeugt (power on reset). Durch Anschließen eines Tasters an X3 ist es dann möglich, diesen Vorgang auch im eingeschalteten Zustand zu wiederholen. Bei der Verwendung dynamischer Speicher ist dieser Rücksetzimpuls dann aber in seiner Länge zu begrenzen, um einen Datenverlust infolge zu großem Refresh-Abstandes zu vermeiden. Außerdem wird über VT1 auf der M1-Leitung für die Dauer des Reset Low-Pegel erzeugt, um sicherzustellen, daß auch die PIO-Schaltkreise U 855 D [1] rückgesetzt werden. Das ist möglich, da während des Reset alle Ausgangsleitungen der CPU in den hochohmigen Zustand übergehen.

Der erforderliche Systemtakt wird der Bildschirmsteuerung entnommen, um einen zweiten Taktgenerator einzusparen und über DG1 dem Takteingang der CPU zugeführt. Zur Gewährleistung des geforderten High-Pegels des Taktes wird der Ausgang von DG1 über einen Pull-up-Widerstand (R4 = 330 Ω) an +5 V gelegt. Der zweite Eingang von DG1 ist an den Bussteckverbinder X1 geführt, er bleibt in diesem Fall offen bzw. wird zur besseren Störsicherheit an +5 V gelegt. Dieser Eingang wurde für eine mögliche Fremdeinspeisung des Systemtaktes vorgesehen. Die restlichen Steuereingänge, die eine Unterbrechung bzw. Verzögerung des normalen Programmablaufes bewirken, werden über die Widerstände R1/R2/R3 und R5 an +5 V gelegt. Dadurch wird deren inaktiver Zustand eingestellt, der dann durch Verbinden des jeweiligen Eingangs mit Masse wieder aufgehoben werden kann.

Die Adreßeingänge A0 bis A15 sowie die Steuerausgänge $\overline{MREQ}$, $\overline{IORQ}$, $\overline{RD}$ und $\overline{WR}$ werden über DN3 bis DN22 verstärkt und negiert. Das ist erforderlich, da diese Informationen an mehrere TTL-Eingänge gelegt werden müssen. Sonst würden die Ausgangsstufen der CPU, die etwas mehr als eine normale TTL-Last treiben können, überlastet. Aus schon vorn genannten Gründen wurde auf den Einsatz von Bustreiberschaltkreisen auf der Grundleiterplatte verzichtet. Der Halt-Zustand der CPU wird über VT2 und R16 durch die Lumineszensdiode VD1 angezeigt. Der Datenbus D0 bis D7 sowie ein Teil des Adreß- und Steuerbusses werden ungetrieben an die jeweiligen Anschlüsse der Speicher- und Peripheriebausteine der Grundleiterplatte geführt. Alle Anschlüsse der CPU, also der gesamte Daten-, Adress- und Steuerbus, sind an den Bussteckverbinder X1 gelegt. Damit wird eine spätere Erweiterung des Rechners ermöglicht, wobei dann aber Bustreiberschaltkreise zwischengeschaltet werden sollten.

Da alle Speicher- und Peripherieschaltkreise ihre Informationen mit der CPU über den Datenbus austauschen, und somit parallel an diesen angeschlossen sind, ist es notwendig, dafür zu sorgen, daß jeweils nur der angesprochene Schaltkreis aktiviert wird. Sonst könnten Ausgangsstufen gegeneinander arbeiten oder Daten an falsche Empfänger gelangen. Beides kann zum Zusammenbruch des Systems führen. Deshalb gibt es zur Realisierung des Busprinzips, außer den Zuständen High und Low einer Ausgangsstufe solcher Schaltkreise bzw. Baugruppen, noch deren hochohmigen Zustand, bei dem keiner der Ausgangstransistoren leitet. Diesen Zustand nehmen dann alle Ausgangstreiber der nicht angesprochenen Baugruppen oder Schaltkreise an. Die Eingänge solcher Schaltkreise bzw. Baugruppen sind ebenfalls mit Enable-Signalen gekoppelt, die die anliegende Information für gültig erklären. Die Ansteuerung dieser Auswahl- oder Selectleitungen erfolgt entsprechend der Informationen des Adreß- und Steuerbusses durch eine entsprechende Logik. Die Funktion dieser Logik ist im „AC 1“ für Speicherbaugruppen (D18 bis D3) und Peripheriebausteine (D18 bis D2) prinzipiell gleich.

Als eigentlicher Dekoder wird jeweils ein MH 7442, ein Binär-zu-Dezimal-Dekoder, verwendet. Dabei wird 1, die Binäradresse

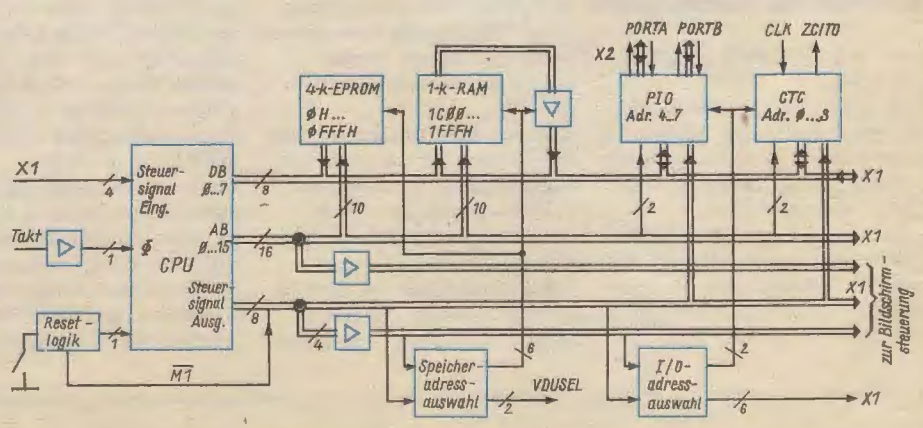


Bild 3: Logische Struktur vom Rechnerteil des Amateurcomputers „AC 1“. Die Schrägstriche mit Zahl geben die Anzahl der Leitungen an.

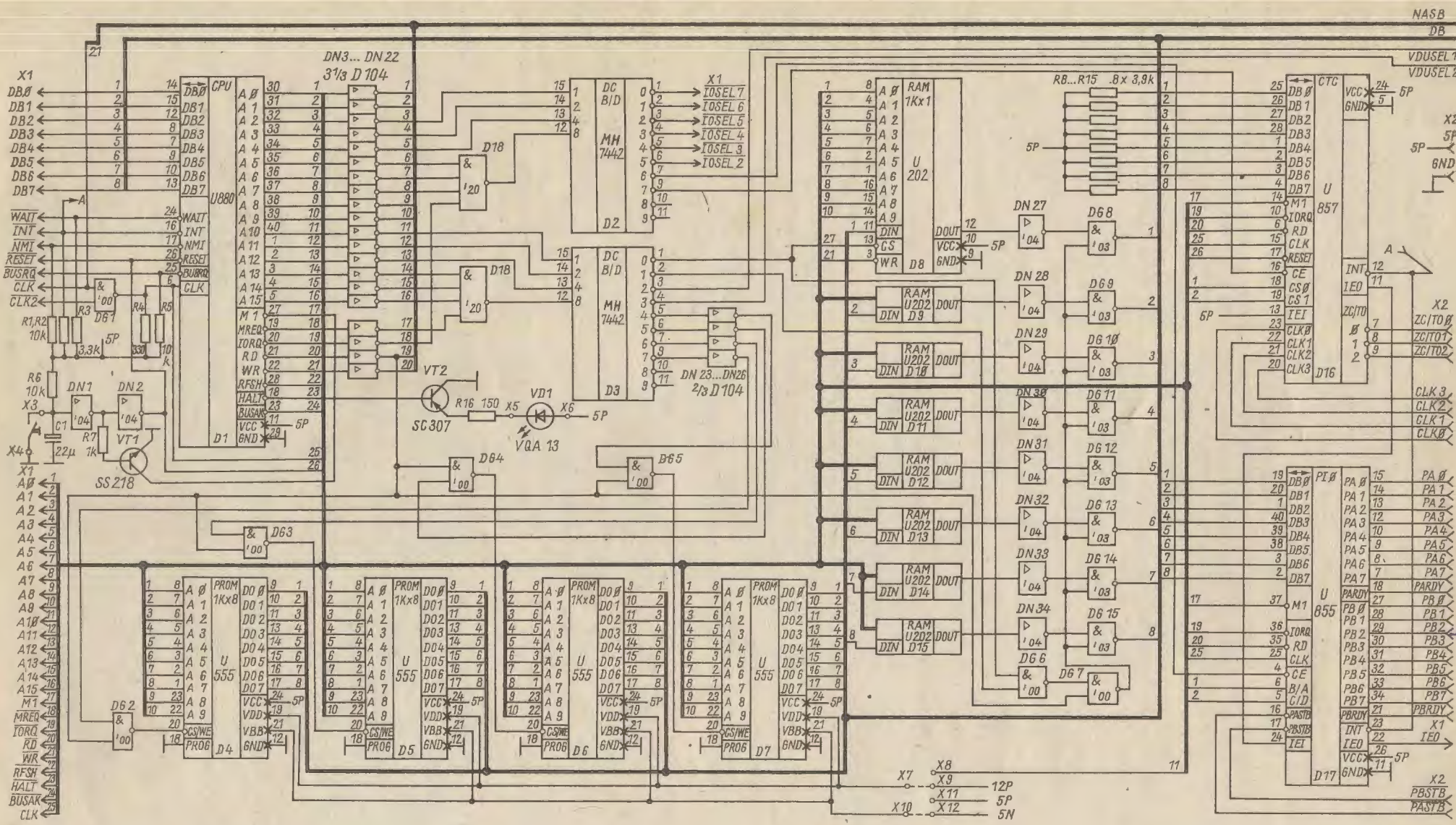


Bild 4: Stromlaufplan des Rechnerteils des Amateurcomputers „AC 1". Mit DG sind Gatter-, mit DN sind Negator-Schaltkreise bezeichnet. Der Schaltkreistyp ist in Kurzform angegeben, z. B. DG 1 = '00 = D 100 D, DN 1 = '04 = D 104 D. Alle anderen Schaltkreise sind mit D bezeichnet.

Für die Stromversorgung gilt folgende Zuordnung:

5P = + 5 V	5N = − 5 V
12P = + 12 V	12N = − 12 V

Literatur

[1] Mikroprozessorsystem der II. Leistungsklasse — Technische Beschreibungen von CPU/CTC/PIO. VEB Funkwerk Erfurt

[2] Kieser, H.; Medel, M.: Mikroprozessortechnik, VEB Verlag Technik, Berlin 1982

[3] Barthold, H.; Bäurich, H.: Mikroprozessoren — Mikroelektronische Schaltkreise und ihre Anwendung, Amateurreihe electronica, Militärverlag der DDR (VEB), Berlin 1981 und 1982, Bände 186 bis 188 bzw. 202 bis 204

[4] Bläsing, K.-H., Schlenzig, K.: Experimente mit Speicherschaltkreisen, Amateurreihe electronica, Militärverlag der DDR (VEB), Berlin 1982, Band 198

an die Eingänge 2^0, 2^1, 2^2 gelegt und der Eingang 2^3 als Enableeingang benutzt. Durch ihn werden die ständig anliegenden Binärdaten an den Bereich 0 bis 7 zur Auswahl der entsprechenden Bausteine oder in den Bereich 8 bis 15 dekodiert, falls die anliegenden Daten nicht für die Bausteinauswahl bestimmt sind. Die Ausgänge 8 und 9 können also nicht mitverwendet werden. Der Eingang 2^3 wird vom jeweiligen Gatter des D18 angesteuert.

Da die hier verwendeten Speicherbausteine jeweils einen Adreßumfang von 1K (≙ 1024) belegen, muß auch die Speicherauswahl in Schritten zu 1 KByte erfolgen. Bei Beginn des Speichers ab Adresse 0 werden die Adreßleitungen A10, A11 und A12 zur Bausteinauswahl dekodiert, und zwar genau dann, wenn A13 bis A15 gleich Low und MREQ (Speicheranforderung) aktiv. Da die Adreßleitungen durch die Verstärkung mit den Invertern D 104 D negiert vorliegen, entspricht dann ein Low am Ausgang 7 des Dekoders dem Auswahlsignal für die Adressen 0 bis 3FFH und demzufolge ein Low am Ausgang 0 den Adressen IC00 bis 1FFFH. Die Auswahlsignale für die Peripheriebausteine sind in Schritten zu vier gestaffelt, da CTC, PIO und SIO des U-880-D-Systems jeweils vier Kanäle enthalten. Das heißt, hier erfolgt die Auswahl anhand von A2 bis A4, wenn A5 bis A7 Low und IORQ aktiv sind, analog zur Speicherauswahl. Die Adreßleitungen A8 bis A15 brauchen hier nicht beachtet zu werden, da nur 256 Peripherieadressen möglich sind.

Auf der Grundleiterplatte werden nur zwei Auswahlsignale für CTC und PIO benötigt, die restlichen Auswahlsignale werden zum Bussteckverbinder X1 geführt, um sie bei entsprechenden Erweiterungen zu nutzen. Die Adreßdekodierung wurde in beiden Fällen vollständig ausgeführt, so daß einer Erweiterung bis an die Grenzen des Systems von dieser Seite keine Beschränkung auferlegt wird. Anstelle der MH 7442 erfüllen z. B. auch Schaltkreise der Typen DS 8205 und MH 74154 die gleiche Funktion, die Anschlußbelegung ist jedoch anders. Eine Realisierung dieser Logik ausschließlich mit Gatterschaltkreisen ist zu aufwendig.

Da der Mikroprozessor U 880 D nach dem Reset ab der Adresse 0 mit der Programmabarbeitung beginnt, muß auch sein Anfangs- oder Grundprogramm auf dieser Adresse beginnen. Das heißt, in diesem Adreßbereich muß sich ein Festwertspeicher befinden, ein Speicher, der seine Daten auch nach dem Ausschalten beibehält. Auf der Grundleiterplatte des „AC 1" befinden sich dafür vier Steckplätze für EPROMs U 555 D im Adreßbereich 0 bis 0FFFH, also maximal 4 KByte im Festwertspeicher. Um zu verhindern, daß die Ausgangstreiber dieser Speicher durch Schreibzyklen infolge von Programmfehlern zerstört werden, sind die Auswahlsignale für diese Schaltkreise mit dem Lesesignal RD verknüpft (DN23 bis DN26, DG2 bis DG5), so daß sie nur während eines Speicherlesezyklus aktiviert werden. Diese Speicherschaltkreise benötigen außer den +5 V auch noch −5 V und +12 V (X7/X10). Für eine mögliche Bestückung mit maximal zwei Speicherschaltkreisen doppelter Kapazität, wie z. B. Intel 2716, sind die beiden zusätzlichen Betriebsspannungsleitungen über Lötösen wahlweise an die notwendigen Leitungen anschließbar. Die vier Auswahlsignale wären dann jeweils paarweise zusammenzufassen, z. B. durch eine Diodenverknüpfung. Als Arbeitsspeicher, einem Speicher, den die CPU sowohl beschreiben als auch lesen kann, werden statische RAM-Schaltkreise U 202 D verwendet. Da diese Schaltkreise bitorganisiert sind, sind 8 Schaltkreise (D8 bis D15) für die erforderliche Datenwortbreite der CPU notwendig. Zur Vermeidung von Einschränkungen, die sich bei einem einfachen Busanschluß der Datenleitungen dieser Schaltkreise, also einer Parallelschaltung der jeweiligen Datenein- und ausgangsleitungen ergeben würden, wie z. B. eine Verlängerung der Zugriffszeit, sollten die Datenausgänge über Tri-state-Stufen an den Bus gelegt werden. Um auch hier ohne Bustreiberschaltkreise auszukommen, werden die Datenausgänge über Open-Kollektor-Stufen und Pull-up-Widerstände (R8 bis R15) an den Datenbus angeschlossen. Da die hier verwendeten D-103-D-Gatter (DG8 bis DG15) die Daten invertieren, müssen zusätzlich die Negatoren DN27 bis DN34 eingefügt werden. Diese Ausgangsbeschaltung wird nur dann über DG6/DG7 aktiviert, wenn ein Lesezyklus auf diesem Speicherbereich vorliegt.

Um diese Zusatzschaltung bei einer einfachen Verdopplung des Arbeitsspeichers durch Auflöten weiterer acht U 202 D im Huckepackverfahren gleich mitzunutzen, sind zwei benachbarte Auswahlsignale (Adressen 1800 bis 1BFFH und 1C00 bis 1FFFH) zur Aktivierung durch DG6 zusammengefaßt. Anstelle der U 202 D sind auch S 202 D einsetzbar, wobei dann aber infolge der höheren Zugriffszeit [4] dieser Schaltkreise ein Wait-Zyklus bei jedem M1- oder besser Speicherzugriff zu diesem Bereich einzufügen ist, oder man setzt den Systemtakt herab. Das Einfügen des Wait-Zyklus kann z. B. mit der Schaltung nach [1] erfolgen, die dann günstig über den Bussteckverbinder X1 anzuschließen ist.

Zum Datenaustausch mit dem Rechner ist auf der Grundleiterplatte ein paralleler Ein-Ausgabe-Schaltkreis PIO (D17) enthalten. Er verfügt über 16 Leitungen, die man wahlweise als Ein- oder Ausgabeleitung programmieren kann und über vier Quittungssignale. Die Leitungen PA0 bis PA7 werden dabei zum Anschluß der Tastatur benutzt. Der Port B ist für Anwendungen frei. Weiterhin befindet sich ein Zähler- und Zeitgeberschaltkreis CTC (D16) auf dem Rechnerteil der Grundleiterplatte. Er verfügt über vier Kanäle, deren Zeitkonstante bzw. Zählerstand ebenfalls programmierbar sind, und die man auch hintereinanderschalten kann. Dieser Schaltkreis wird z. B. zur Steuerung der Zeitabläufe im CW- und im RTTY-Programm benutzt. Der Anschluß dieser beiden hochintegrierten Schaltkreise ist unproblematisch, ihre Anschlüsse werden einfach mit den entsprechenden Leitungen des Bussystems verbunden. Die Ein- und Ausgänge der Zähler und die Datenports des PIO sind auf den Peripheriesteckverbinder X2 gelegt.

Zur Festlegung der Reihenfolge bei mehreren gleichzeitig anliegenden Interruptanforderungen dient die Anordnung der einzelnen Peripheriebausteine in der Interrupt-Prioritätenkette durch die Anschlüsse IEO und IEI. Hier wurden dem CTC die höchste Priorität zugeordnet, indem sein IEI-Eingang an +5 V gelegt wurde. An seinen IEO-Ausgang ist dann der PIO angeschlossen, er hat damit die nachfolgende Priorität. Der IEO-Ausgang des PIO ist zur Erweiterung an den Bussteckverbinder X1 geführt. In Verbindung mit der noch zu beschreibenden Bildschirmsteuerung sind mit diesem Rechnerteil bereits viele Anwendungen realisierbar, wie z. B. CW- und RTTY-Programme.

Begriffe aus der Mikrorechentechnik

Betriebssystem – Programmpaket, das die Bearbeitung von Programmen durch den Mikrorechner ohne menschliche Hilfe möglich macht.

Binärzähler – Aus vier Zähl-Flipflops bestehender Schaltkreis, der von 0 bis 15 zählt.

Bit – kleinste binäre Informationseinheit (Binary Digit), mit der Kleinschreibung wird die Einheit gekennzeichnet, z. B. die Wortbreite ist 8 bit oder der Speicherinhalt z. B. die Wortbreite ist 8 bit oder der Speicherinhalt ist 2048 bit, mit der Großschreibung wird die einzelne Stelle eines Binärworts gekennzeichnet, z. B. das höchstwertige Bit.

Buffer – Speicher, in dem Daten auf Abruf vorübergehend zwischengespeichert werden bzw. Treiberstufe zur Leistungsanpassung (Puffer).

Bus – Anordnung von mehreren parallelen Leitungen (Sammelschiene) zur gleichzeitigen Übertragung von Binärinformationen an angeschlossene Einheiten, die durch Adressierung über Torglieder aufgerufen werden.

Funkamateure entwickeln Amateurcomputer „AC 1“ (3)

Dipl.-Ing. F. HEYDER – Y21SO

Die Bildschirmsteuerung

Zur Anzeige alphanumerischer Informationen benötigt der Mikrorechner ein Ausgabegerät. Dafür werden z. B. Drukker, Schreibwerke, Fernschreiber, spezielle Displays (LED- oder LCD-Zeilen) und Bildschirme eingesetzt. Die meisten Informationen des Mikrorechners haben momentanen Charakter, so daß sich der Bildschirm als Hauptanzeigeeinheit durchgesetzt hat. Nur die Informationen, die für einen längeren Zeitraum benötigt werden, gibt man z. B. auf Papier gedruckt aus. Der Bildschirm ist ein schnelles Ausgabegerät, er macht keinen Lärm und benötigt kein Papier.

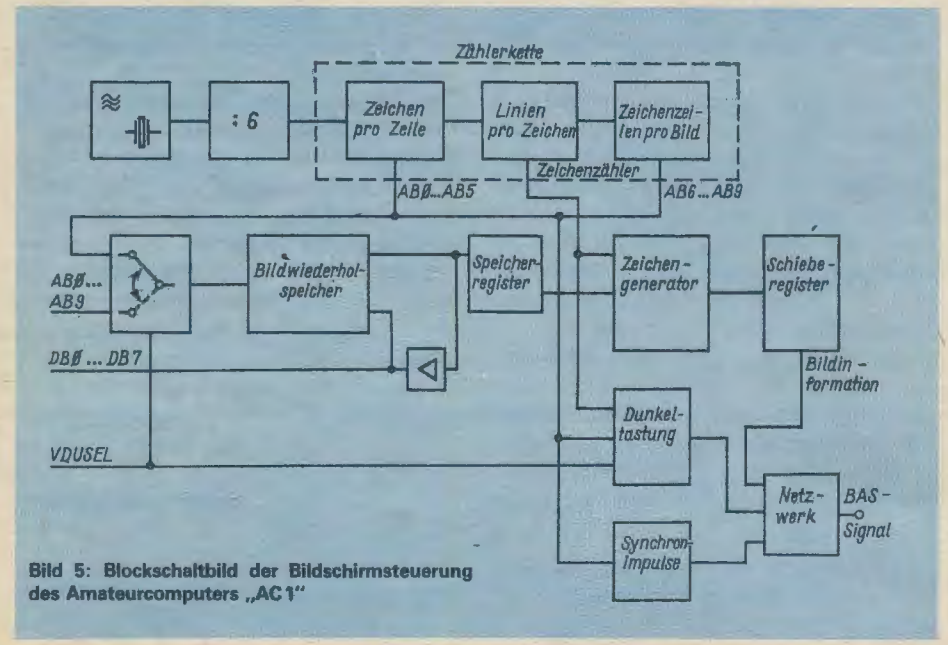


Bild 5: Blockschaltbild der Bildschirmsteuerung des Amateurcomputers „AC 1“

Normale Fernsehgeräte lassen sich auch als Bildschirmdisplay einsetzen. Das ist auch für den Amateurcomputer „AC 1“ so vorgesehen, da eine solche Bildschirmausgabe vom Aufwand her die günstigste Lösung ist. Für eine Papierausgabe ist später die Anschlußerweiterung für einen Fernschreiber vorgesehen. Man muß dann nur noch das entsprechende Programm ergänzen, denn die Linienstrom-Schnittstelle ist ja bereits vorhanden, weil der „AC 1“ und andere Amateurcomputer für den Einsatz als RTTY-Display vorgesehen sind.

Die meisten Bildschirmsteuerungen funktionieren ähnlich wie das normale Fernsehen. Teilweise wird auch der Mikroprozessor in die Erzeugung des Videosignals mit einbezogen. Damit kann man zwar einige Schaltkreise einsparen, aber dafür ist der Anzeigeumfang solcher Lösungen abhängig von der Taktfrequenz des Mikroprozessors, außerdem ergeben sich Einschränkungen in der Programmierung. Durch die Verkettung von Hardware und Software ist ein solcher Aufbau nur mit spezieller Meßtechnik zu überprüfen und in Gang zu setzen.

Im Interesse einer möglichst großen Nachbausicherheit wurde die Bildschirmsteuerung für den Amateurcomputer „AC 1“ als separate Hardware entworfen, die als eigenständige Baueinheit fungiert. Die Anzeigekapazität beträgt 16 Zeilen mit je 64 Zeichen, sie ist auf 32 Zeilen erweiterbar. Der darstellbare Zeichenumfang ist in einem Speicher, dem sogenannten Zeichengenerator, abgelegt. Die Grundvariante umfaßt 64 alphanumerische Zeichen. Solche Lösungen begrenzen zwar den Zeichenvorrat auf einen definierten Bereich, kommen dafür aber mit weitaus weniger Bildwiederholspeicherkapazität aus. Sie belasten den Mikrorechner auch in der Bedienung weniger als ein vollgraphisches Display.

Der Zeichenvorrat des Bildschirmteils des „AC 1“ umfaßt alle Ziffern, Buchstaben (Großschreibung) und Zeichen, die vorzugsweise benötigt werden. Das reicht für viele Anwendungen aus. Eine Erweiterung durch zusätzliche oder umfangreichere Zeichengeneratoren ist möglich. Eine Vollgraphikausgabe, wie sie z. B. für SSTV-Betrieb erforderlich ist, kann dann später ebenfalls als Erweiterung an den Bus angeschlossen werden, wenn entsprechende Speicherschaltkreise greifbar sind. Die Bildschirmsteuerung des „AC 1“ erzeugt ein vereinfachtes Videosignal, bestehend aus Zeilen- und Bildimpulsen sowie einer Hell/Dunkel-Information. Es werden Bilder mit 320 Zeilen bei einer Bildwiederholfrequenz von etwa 50 Hz geschrieben. Der Videoausgang dieser Bildschirmsteuerung ist direkt an einen Videomonitor anschließbar. Mit einer einfachen Modulator-HF-Schaltung kann jedes Fernsehgerät als Bildmonitor arbeiten.

Alle Zeichen werden in einem Punktraster 6 × 9 dargestellt, wobei eine Zeile und eine Spalte als Zwischenraum dienen. Damit ergibt sich für das einzelne Zeichen ein Punktraster von 5 × 7 Punkten. Im Bild 6 ist als Beispiel der Buchstabe A dargestellt. Die Realisierung des gesamten Zeichenvorrats kann der Beschreibung des verwendeten Zeichengenerators U 402 D in [5] entnommen werden. Die Kodierung des Zeichenvorrats ist bei entsprechender Softwaregestaltung kompatibel zum ISO-7-Bit-Kode bzw. zum ASCII-Kode. Das Blockschaltbild und die Stromlaufpläne der Bildschirmsteuerung sind aus den Bildern 5 sowie 7 und 8 ersichtlich.

Einfach gesagt, stellt diese Baugruppe einen RAM-Speicher dar, der von der ZVE beschrieben und gelesen werden kann. Er wird durch die Bildschirmsteuerung ausgelesen und zeilenweise an das Fernsehgerät ausgegeben. Das heißt also, der Zeichenkode wird einmal von der ZVE an die entsprechende Stelle dieses Speichers, Bildwiederholspeicher genannt, geschrieben. Und das Zeichen erscheint dann ständig an der entsprechenden Stelle des Bildschirms so lange, bis von der ZVE ein anderer Zeichenkode an dieser Stelle eingelesen wird. Um auf diesen Speicher sowohl von der ZVE aus als auch von der Bildschirmsteuerung aus zugreifen zu können, müssen dessen Adresseneingänge mit einem Umschalter versehen sein. Im Normalfall sind die Adresseneingänge an die Zähler der Bildschirmsteuerung angeschlossen, sie werden nur dann, wenn ein Speicherzugriff der ZVE erfolgt, auf den Adreßbus gelegt. Diese Umschaltfunktion wird hier mit dem Schaltkreis D 151 D (D21 bis D25) realisiert. Im Mo-

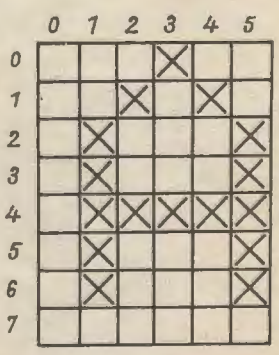


Bild 6: Zeichendarstellung des Buchstabens A in einem Punktraster

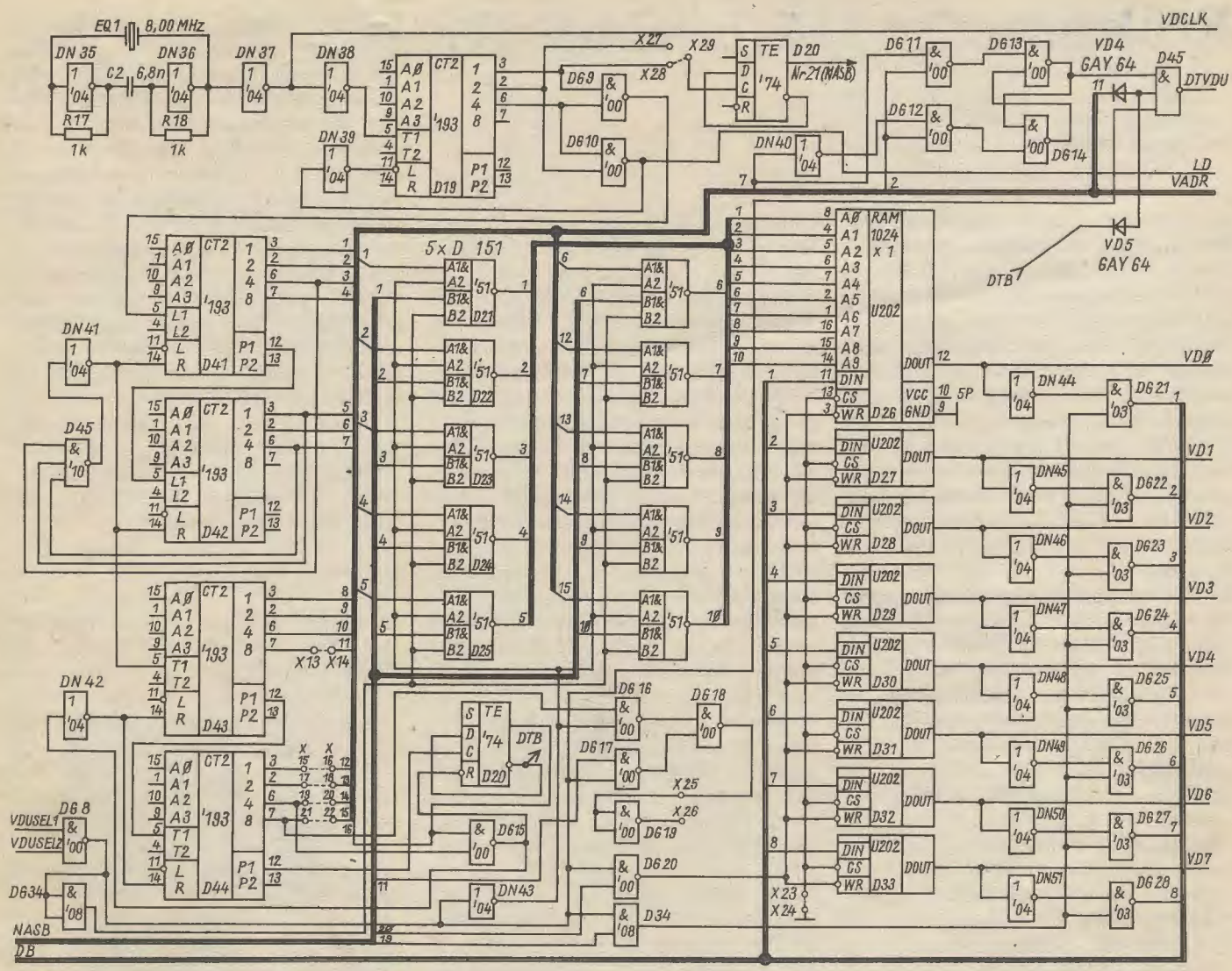


Bild 7: Stromlaufplan (Teil 1) der Bildschirmsteuerung des Amateurcomputers „AC 1"

ment des ZVE-Zugriffs wird der Strahl der Fernsehbildröhre dunkelgetastet, um Bildstörungen zu unterdrücken. Denn jeder Speicherzugriff der ZVE stört den Funktionsablauf der Bildschirmsteuerung, wenn er nicht gerade in einer Dunkeltastlücke erfolgt. Die hier gewählte Art der Dunkeltastung reicht aus, sie stellt einen Kompromiß zwischen Schaltkreisaufwand und Wirkung dar. Entsprechend dem Zählerstand der Bildschirmsteuerung werden dem Bildsignal noch Zeilen- und Bildsynchronimpulse zugegeben, so daß ein BAS-Signal entsteht.

Aufgrund der Negation der ZVE-Adressen durch die Schaltkreise D 104 D (siehe Bild 4) ist zu beachten, daß die höchste Adresse des Bildwiederholspeichers der Position des ersten Zeichens in der ersten Zeile des Bildes entspricht. Bei einem fortlaufenden Beschreiben des Bildschirms von oben nach unten muß der Bildwiederholspeicher dann also in abfallender Reihenfolge der Adressen beschrieben werden.

Und nun etwas ausführlicher zur Realisierung der Steuerung. Um im Fangbereich des Fernsehgeräts zu bleiben, müssen die Zeilen- und die Bildfrequenz der Fernsehnorm annähernd eingehalten werden. Für das Schreiben einer Zeile stehen damit etwa 64 µs, abzüglich 18 % für den Zeilenrücklauf, zur Verfügung. Das gesamte Bild muß dann mit etwa 312 Zeilen geschrieben werden.

(wird fortgesetzt)

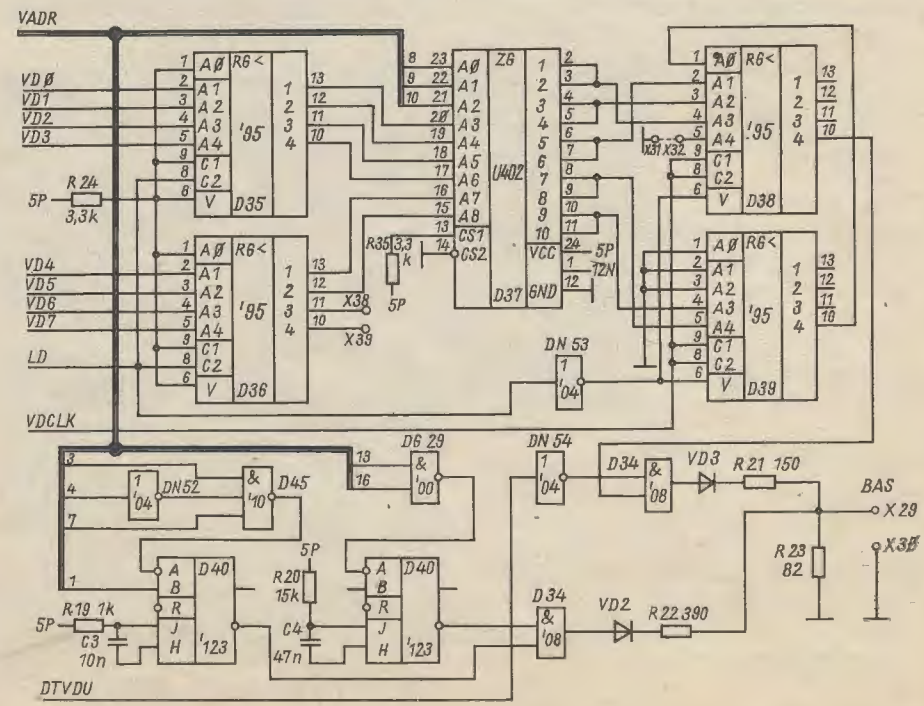


Bild 8: Stromlaufplan (Teil 2) der Bildschirmsteuerung des Amateurcomputers „AC 1"

Funkamateure entwickeln Amateurcomputer „AC 1" (4)

Dipl.-Ing. F. HEYDER – Y21SO

Um den Dekodieraufwand möglichst gering zu halten, wurde eine Zeilenzahl von 320 gewählt. Damit möglichst genau die Fernsehnorm erfüllt wird, ist die Zeilenzeit auf 63 µs verkürzt, womit sich dann eine Bildfrequenz von 49,6 Hz ergibt. Um nun einerseits die erforderliche Videobandbreite möglichst gering zu halten, andererseits aber 64 Zeichen in einer Zeile, und damit 384 effektive Bildpunkte darzustellen, wurde die effektiv verfügbare Zeilenbreite von 51,6 µs (64 µs – 18 %) fast vollständig mit 48 µs für die Bildinformation ausgeschöpft. Das erfordert zwar dann eine exakte Einstellung der Bildbreite, garantiert dafür aber auch eine gute Zeichenqualität bei Benutzung des Modulators, denn dann muß das Signal ja den gesamten HF-Weg des Fernsehers passieren.

Bei 384 Bildpunkten in 48 µs ergibt das 125 ns pro Bildpunkt, und damit einen Bildpunkttakt von 8,0 MHz. Dieser Takt wird durch den Quarzoszillator DN35/36 erzeugt und über DN37/38, die die Flanken noch etwas versteilern, dem Teiler D19 zugeführt. Hier wird dieser durch die Anzahl der Punkte eines Zeichens pro Zeile, also 6, geteilt, und damit der Zähltakt für die Zeichenposition durch DG9 erzeugt.

An X27/28 und, falls das noch für die verwendete ZVE (Anfallbauelemente) noch zu schnell sein sollte, auch am Ausgang von DG9, kann dann der durch 2, 3 oder 6 geteilte Bildpunkttakt über den Teiler D20 der ZVE als Systemtakt zugeführt werden. Das ergibt dann die Systemtakte von 2,0, 1,33 oder 0,666 MHz, jeweils im Tastverhältnis von 1:1.

D41 und D42 fungieren als Zeichenpositionszähler, wobei die Zählerstände Null bis 63 dann gleichzeitig als Adressen Aø bis A5 für den Bildwiederholspeicher dienen und die Zeit von Zählerstand 64 bis 83 für den Zeilenimpuls und den Strahlrücklauf vorbehalten sind. Bei Erreichen des Zählerstandes 84 wird dann ein Rücksetzimpuls erzeugt, der gleichzeitig den Zeilen-pro-Zeichen-Zähler D43 um eins erhöht. Die ersten drei Ausgänge dieses Zählers ergeben die Zeilenadresse für den Zeichengenerator. Der Ausgang 8 wird in der Grundvariante zum Dunkeltasten der nächsten 8 Zeilen benutzt. Wird die Kapazität der Bildschirmanzeige durch das Auflöten weiterer 8 Stück U 202 im Huckepackverfahren verdoppelt, dann wird dieser Ausgang als Adresse A6 verwendet. Der positive Übertragungsausgang dieses Zählers schaltet den Zeichenzeilenzähler D44 dann jeweils um eins weiter. Die Ausgänge dieses Zählers ergeben in der Grundvariante die Bildwiederholspeicheradressen A6 bis A9. Der Ausgang 8 dieses Zählers taktet außerdem den 2. Teiler des D20. Damit wird die Zeit für den Bildimpuls und den Bildrücklauf gewährleistet und bei Erreichen der Bildzeile 320 werden dann D43/44 und der zweite Teiler von D20 zurückgesetzt und das Auszählen des Bildwiederholspeichers beginnt von neuem. Alle Zeitabläufe der Bildschirmsteuerung basieren auf dieser Zählerkette.

Entsprechend den 125 ns pro Bildpunkt wird das Zeilensegment eines Zeichens in 750 ns geschrieben. Diese Zeit liegt in der gleichen Größenordnung wie die Laufzeiten der Speicher und des Zeichengenerators, und auch die Laufzeiten der TTL-Schaltkreise sind dann nicht mehr einfach zu vernachlässigen. Im Bild 9 sind die wichtigsten Zeitabläufe zum Ausschreiben eines Zeichens dargestellt. Das vollständige Ausschreiben eines Zeichens aus dem Bildwiederholspeicher erfolgt in drei Etappen. Zuerst werden die Zählerkette weitergeschaltet, die Adressenschalter D21 bis D25 durchlaufen und danach liegt die gültige Adresse am Bildwiederholspeicher an. Nach der Zugriffszeit der U 202 D, max. 400 ns, liegt der gültige Zeichenkode an den Datenausgängen der U 202 D an und wird mit dem LD-Impuls in das Auffangregister D35/36 übernommen. Da die Zugriffszeit der S 202 maximal 800 ns betragen kann, müssen an dieser Stelle ausschließlich U 202 D verwendet werden. Während der zweiten Etappe durchläuft dieser Zeichenkode das Auffangregister und adressiert gemeinsam mit den ersten drei Ausgängen des Zeilen-pro-Zeichenzählers D43 den Zeichengenerator D37. Nach der Zugriffszeit dieser Festwertspeicher von maximal 580 ns liegt an dessen Ausgängen das Bitmuster des entsprechenden Zeichenzeilensegments. In der dritten Etappe wird dieses Muster mit dem $\overline{LD}$-Impuls in das Ausgabeschieberegister D38/39 übernommen und mit dem Bildpunkttakt VDCLK ausgeschoben und damit das Zeichenzeilensegment punktweise ausgegeben. Diese Zeicheninformationen müssen dann nur noch mit den Synchron- und Dunkeltastimpulsen verknüpft werden und das vollständige Videosignal ist fertig.

Zuerst zu den Dunkeltastimpulsen. Der Strahl muß während folgender Phasen dunkelgetastet werden:

1. Der Zeit für den Strahlrücklauf, den rechten und linken Bildrand und den Synchronimpuls. Diese Zeit wird durch das RS-Flip-Flop DG11 bis DG14 erfaßt, das von den Zeichenzählerständen 66 und 2 gesetzt bzw. rückgesetzt wird.
2. Der Zeit für oberen und unteren Bildrand, Bildsynchronimpuls und Strahlrücklauf, die durch den Ausgang $\overline{Q}$ des zweiten Teilers D20 angezeigt wird und den Bildzeilenzählerständen 256 bis 320 entspricht.
3. Während des Speicherzugriffs durch die ZVE entsprechend VDUSEL 1 und 2.
4. In der Grundvariante jeweils für 8 Zeilen zwischen zwei Zeichenreihen entsprechend dem Ausgang 8 des Zeilen-pro-Zeichen-Zählers D43.

Diese vier Dunkeltastanforderungen werden über die Dioden VD4 und VD5 und ein Gatter von D45 zum Signal DTVDU zusammengefaßt und über DN54 und ein Gatter von D34 mit der Bildinformation aus dem Schieberegister verknüpft. Damit ist die Hell-Dunkel-Information fertig.

Die Synchronimpulse bestehen aus Zeilen- und Bildsynchronimpulsen. Der Start dieser Impulse wird über Gatter ent-

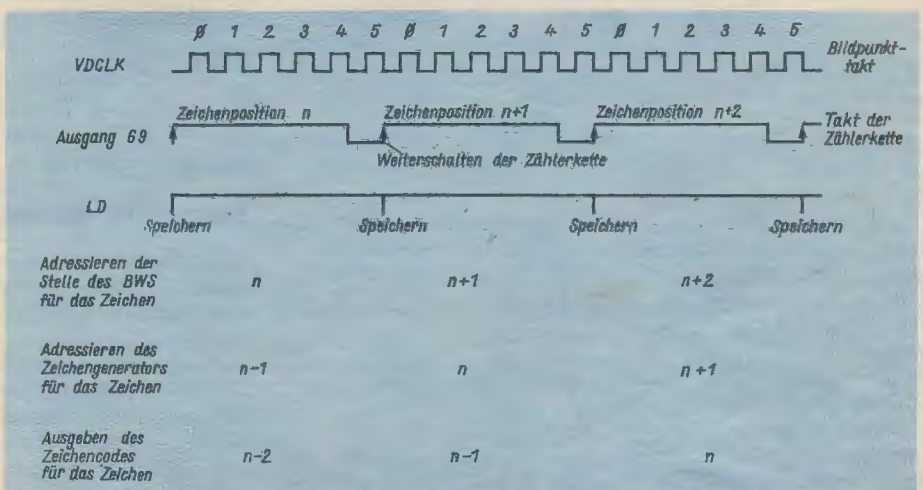


Bild 9: Zeitablauf zum Ausschreiben des Zeichens n („LD" gehört zur Zeile „Ausgang G 9")

sprechend der Zählerkette festgelegt. Die Dauer wird durch die beiden Monoflops von D40 bestimmt. Dieses Prinzip wurde [6] entnommen, da es damit mit minimalem Schaltkreisaufwand möglich ist, die Impulse zu gewinnen. Der Zeilensynchronimpuls wird beim Zeichenzählerstand 69 gestartet und beträgt etwa 5 µs. Der Bildsynchronimpuls wird beim Zeilenzählerstand 29ø (D43/44 und 20 zusammengefaßt) gestartet und beträgt etwa 0,2 ms. Diese beiden Impulse werden über ein UND-Gatter von D34 zusammengefaßt. Über das Netzwerk VD2, VD3, R21 bis

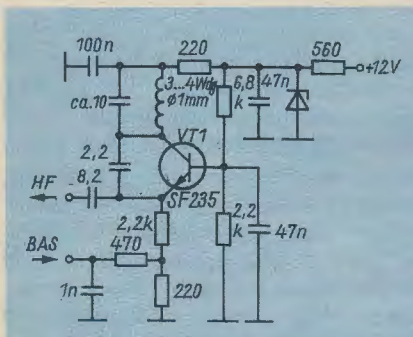


Bild 10: HF-Modulator zur Auskopplung des Videosignals an einen Fernsehempfänger [6]

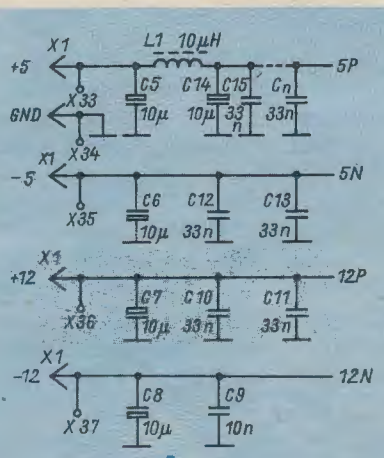


Bild 11: Stromversorgungs-Zuführung an der Grundplatine

R23 wird aus den Synchronimpulsen und der Hell-Dunkel-Information ein Videosignal von etwa 1 V Amplitude gebildet, das über X29 einem Videomonitor zugeführt werden kann, bzw. das den Modulator in Bild 10 nach [6] ansteuert. Entsprechend der Dimensionierung des Schwingkreises und der entstehenden Oberwellen kann dieses Signal dann im VHF- bzw. UHF-Bereich empfangen werden.

Zur Verhinderung von Störabstrahlungen ist dieser Modulator mit einer Abschirmung zu versehen.

Der Anschluß der Datenausgänge der U 202 D an den Datenbus ist analog dem des Rechnerteils ausgeführt. Er ist auch Voraussetzung dafür, daß die Rollfunktion des Bildschirminhaltes mit Hilfe der ZVE durch Verschieben des Speicherinhalts erfolgen kann.

Die Gatter DG16 bis DG19 sind zur Erzeugung des Chip-Select für die U 202 D im Fall der Erweiterung gedacht und in der Grundvariante des „AC1" noch nicht notwendig, werden aber schon auf der Leiterplatte vorgesehen.

Da der Zeichengenerator nur 64 Zeichen enthält und somit eine 6-Bit-Adresse zu deren Kodierung ausreicht, würden auch sechs U 202 D als Bildwiederholspeicher genügen. Im Interesse einer großen Universalität des Grundmoduls und einer späteren Erweiterbarkeit des Zeichenvorrats durch den zusätzlichen Einbau weiterer bzw. eines umfangreicheren Zeichengenerators, wurde diese Steuerung für die volle Datenwortbreite von 8 Bit konzipiert, sie kann somit auch als normaler Speicher für den Mikrorechner benutzt werden.

Stromzuführung und -versorgung

Bis auf die Maßnahmen zur Siebung und Ablockung der Versorgungsspannungen wurden die beiden Komponenten der Grundleiterplatte des „AC1" beschrieben. In Bild 11 ist die Spannungszuführung der Grundleiterplatte dargestellt. Die am meisten belastete Spannung, +5 V zur Versorgung aller TTL- und Mikrorechnerschaltkreise, wird über ein Pi-Filter C5/L1/C14 geleitet und dann den Schaltkreisen zugeführt. Die Stützkondensatoren C15 bis Cn sind den einzelnen Schaltkreisen so zugeordnet, daß allgemein jeweils einer für jeden Mikrorechner-, Speicher-, Treiber- und Zählerschaltkreis vorgesehen ist und bei den restlichen Logikschaltkreisen jeweils ein C zwei IS versorgt. Die genaue Zuordnung wird dann durch die Topologie der Leiterplatte festgelegt. Die anderen drei Versorgungsspannungen (−5 V, ±12 V) werden jeweils über einen Siebelko am Eingang zu den Speicherschaltkreisen geführt, wobei sich dann zwei Speicherschaltkreise immer einen Stützkondensator teilen. Die −12 V für den Zeichengenerator erhalten ebenfalls einen Stützkondensator. Der Anschluß der Betriebsspannungen erfolgt über die Lötstützpunkte X33 bis X37. An den entsprechenden Stiften des Steckverbinders sind diese Spannungen dann auch für Erweiterungen greifbar.

Zum Aufbau des eigentlichen Netzteils und des Gehäuses für den „AC 1" sollen an dieser Stelle keine exakten Vorgaben gemacht werden. Diese kann jeder Elektronikamateur entsprechend seinen Möglichkeiten unter Beachtung folgender Gesichtspunkte selbst gestalten, ohne daß darunter die Softwarekompatibilität der einzelnen Geräte leiden dürfte. Zur Realisierung der Netzteile sind z. B. viele Anregungen in [7] enthalten. Die einzelnen Baugruppen sollten jeweils mit Reserven dimensioniert werden, falls später Erweiterungsbaugruppen angeschlossen werden sollen, damit diese gleich aus dem Netzteil-Grundmodul mit versorgt werden können (geschätzte Reserven für Speichererweiterung mit U-256-Busverstärker, RTTY-Filterkonverter und AFSK-Generator: +5 V mit etwa 1 bis 1,5 A; +12 V mit etwa 0,3 bis 0,4 A; −5 V mit etwa 50 bis 100 mA; −12 V mit etwa 100 mA).

Die Netzteile können wahlweise als analoge oder geschaltete Regler aufgebaut werden. Bei Schaltreglern bzw. Schaltnetzteilen ist zu beachten, daß bei diesen zusätzliche Maßnahmen zur Störunterdrückung zu treffen sind, damit es nicht zu Einstreuungen in Empfänger- und Senderbaugruppen kommt. Sehr gut macht sich z. B. auch der Einsatz von Festspannungsreglern der Reihe MA 78 XX (s. auch [7]). Im Muster vom „AC 1" wurden die positiven Spannungen mit Festspannungsreglern und die negativen Spannungen mit Z-Dioden stabilisiert. Auf einen Überspannungsschutz in den Betriebsspannungszuleitungen für die Mikrorechner-, Speicher- und TTL-Schaltkreisen sollte nicht verzichtet werden, denn sonst kann das Hochlaufen einer Spannung, besonders der Spannung +5 V, eine sehr kostspielige und ärgerliche Angelegenheit werden. Am einfachsten ist hier das jeweilige Parallelschalten einer Leistungs-Z-Diode der nächst höheren Spannungsgruppe (bei 5 V z. B. SZ600/5,6) und das Einfügen einer entsprechenden Feinsicherung. Jede Betriebsspannung sollte über eine Lumineszenzdiode an der Vorderfront des Gehäuses angezeigt werden, damit man sofort einen Überblick über deren Vorhandensein hat.

Normalerweise ist es laut Herstellerangaben auch erforderlich, die drei Betriebsspannungen des EPROMs U 555 D in einer bestimmten Reihenfolge an- und abzuschalten, und zwar die Spannung −5 V zuerst an und zuletzt ab. Wenn man dem entsprechen will, sind diese Spannungen mit Hilfe einer Logik so anzuschalten, daß die vorgegebene Reihenfolge eingehalten wird und bei einem Ausfall der Spannung −5 V auch die beiden anderen Spannungen sofort abgeschaltet werden. Im Muster vom „AC 1" werden alle Stromversorgungsbaugruppen aus einem gemeinsamen Transformator versorgt, so daß nach dem Einschalten die betreffenden Spannungen mehr oder weniger gleichzeitig anliegen. Da das Netzteil −5 V prozentual die größten Reserven hat, ist sogar anzunehmen, daß aufgrund der geringsten Belastung diese Spannung etwas eher anliegt und nach dem Ausschalten am längsten bestehen bleibt. Eine Gefahr für den EPROM würde wahrscheinlich dann nur bei einem Ausfall der Spannung −5 V bestehen. Diese Art der Anschaltung funktioniert mittlerweile bereits ein Jahr ohne einen EPROM-Defekt. Für den Elektronikamateur dürfte sie als Minimallösung ausreichen, auch wenn man nicht garantieren kann, daß keine EPROMs zu Schaden kommen.

(wird fortgesetzt)

Funkamateure entwickeln Amateurcomputer „AC 1“ (5)

Dipl.-Ing. F. HEYDER – Y21SO

Zur Unterdrückung von Störungen über das bzw. aus dem Netz empfiehlt es sich, den Transformatoreingang über eine Störschutzkombination, wie z. B. in Bild 12 gezeigt, an das Netz anzuschließen. Ebenfalls zur Unterdrückung und zum Schutz vor Störungen, besonders durch HF-Felder, z. B. aus PA-Stufen, sollte der Amateurcomputer ein abgeschirmtes Gehäuse erhalten. Das nicht zuletzt auch aus der Tatsache heraus, daß aufgrund der Vielzahl von Rechteckimpulsen, die durch die Bildschirmsteuerung und die Arbeitsweise des Computers entstehen, sonst Oberwellen bis weit in den UKW-Bereich, und damit ein breites Störspektrum abgestrahlt werden. Ein gemeinsames Gehäuse für Computer und Tastatur ist ebenfalls denkbar.

Die Tastaturelektronik

Zur Eingabe von Daten-, Steuer- und Programmanweisungen in den Computer wird eine alphanumerische, schreibmaschinenähnliche Tastatur verwendet. Der Zeichenvorrat der Tastatur entspricht, die Kleinbuchstaben ausgenommen, etwa dem der Bildschirmsteuerung. Mit Hilfe entsprechender Software ist es dann möglich, die Bildschirmsteuerung als Quittung für die Tastatureingabe zu verwenden. Damit hat man eine Kontrolle, ob das gewünschte Zeichen auch wirklich eingegeben bzw. vom Rechner eingelesen wurde. Mit der Rückschrittfunktion ist im Fall einer Fehleingabe eine Korrektur durchführbar (Löschen und Neueingabe).

Leider ist es zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht möglich, eine vollständige, allgemein beschaffbare und preiswerte Tastaturlösung vorzustellen. Die Realisierung des mechanischen Aufbaus und die Wahl der entsprechenden Tastenkontakte muß den Möglichkeiten jedes einzelnen Funkamateurs überlassen bleiben. Deshalb wurde eine einfache Tastaturelektronik entworfen, die bis auf drei Ausnahmen, pro Taste nur das Vorhandensein eines unabhängigen Schließkontaktes erfordert, und somit auch in viele Tastaturmechaniken ausgesonderter Tastaturen einzubauen sein dürfte. Im Muster das „AC 1“ wurde z. B. eine ausgesonderte Tastatur aus einer EDV-Anlage benutzt. Die Kontakte mußten entsprechend der Matrix neu beschaltet werden, einige Tasten wurden ergänzt bzw. in der Beschriftung geändert. Die Tastaturelektronik erzeugt den ASCII-Kode der gedrückten Taste und ein Statussignal für „Taste gedrückt“. Der Anschluß der Tastatur an den Mikrorechner erfolgt über einen Port der PIO U 855 D, das Rechnernetzteil übernimmt die Stromversorgung, und die Entprellung der Tastenkontakte wird mit einer Zeitschleife im Eingabeprogramm realisiert.

Übersichtsschaltplan und Stromlaufplan der Tastaturelektronik sind in Bild 13 und 14 dargestellt. Die 43 Zeichentasten sind in einer Matrix aus acht Spalten und sechs Zeilen angeordnet. Mit Hilfe der Tasten CONTROL und SHIFT werden die Zeichentasten mehrfach genutzt, so daß sich fast der gesamte ASCII-Kode (bei Erweiterung um fünf Tasten sogar vollständig) erzeugen läßt. Mittels Ziffern- bzw. Zeichentaste und SHIFT entsteht dann ein zweiter Zeichenkode, ähnlich der Doppelausnutzung dieser Tasten bei der Schreibmaschine.

Buchstabentaste und SHIFT liefert den Kode der Kleinbuchstaben, analog der Umschaltfunktion der Schreibmaschine. CONTROL und Buchstabentaste erzeugt Steuerkodes des ASCII-Zeichensatzes, wobei die meisten Steuerfunktionen nicht auf den Bildschirm wirken und zumindest in ihrer ursprünglichen EDV-Bedeutung auch nicht in der Arbeit mit dem „AC 1“ gebraucht werden. Eine Zuordnung anderer Bedeutungen oder Zeichen zu einigen Steuerkodes ist aber durchaus denkbar und möglich und erspart später meist zusätzliche Tasten. Außerdem ist Software, die auf diese Möglichkeit der Gewinnung

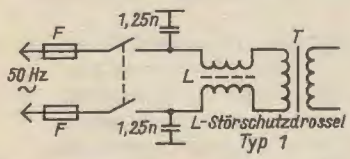


Bild 12: Beschaltung des Stromversorgungsteils zur Netzentstörung

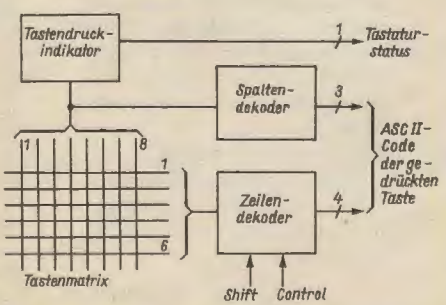


Bild 13: Übersichtsschaltplan der Tastaturelektronik für die Eingabe

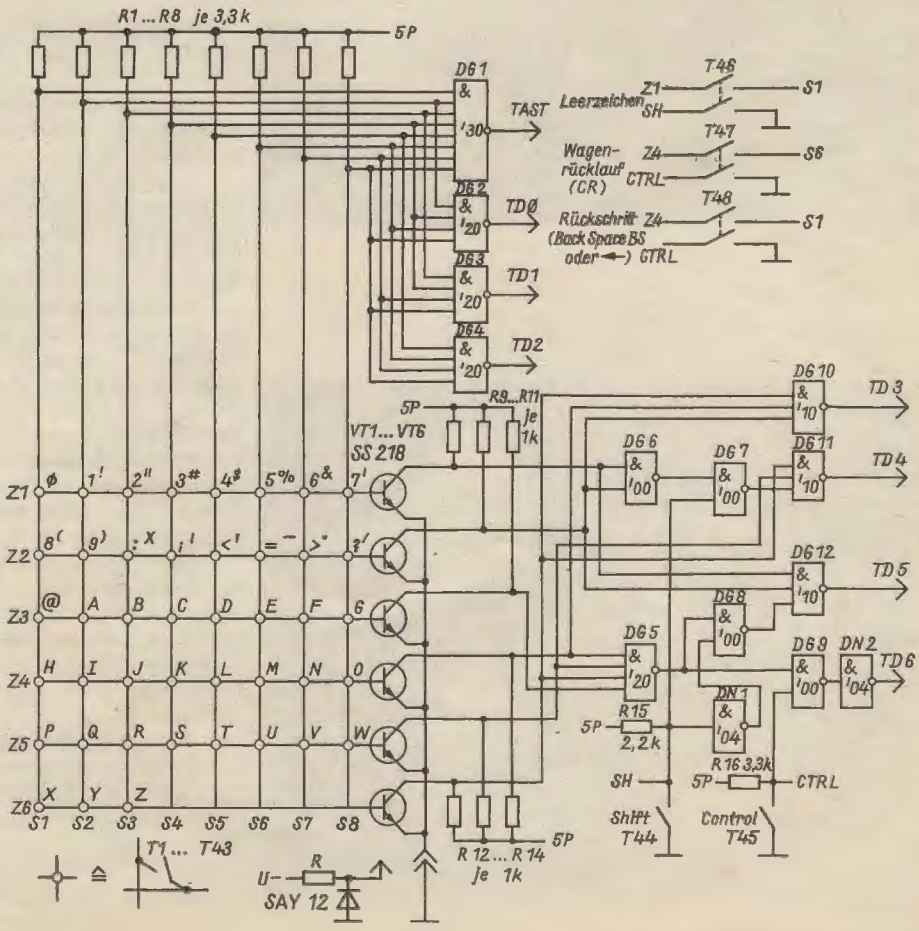


Bild 14: Stromlaufplan der Eingabetastatur des „AC 1“

Tabelle 1: Tastenkode der Tastatur nach [8]

Steuerzeichen ASCII	hex	binär D6...D0	Tastendruck
NUL	00	0000000	Control + a
SOH	01	0000001	Control + A
STX	02	0000010	Control + B
ETX	03	0000011	Control + C
EOT	04	0000100	Control + D
ENQ	05	0000101	Control + E
ACK	06	0000110	Control + F
BEL	07	0000111	Control + G
BS	08	0001000	←)[1]
HT	09	0001001	Control + I
LF	0A	0001010	Control + J
VF	0B	0001011	Control + K
FF	0C	0001100	Control + L
CR	0D	0001101	CR)[2]
SO	0E	0001110	Control + N
SI	0F	0001111	Control + O
DLE	10	0010000	Control + P
DC1	11	0010001	Control + Q
DC2	12	0010010	Control + R
DC3	13	0010011	Control + S
DC4	14	0010100	Control + T
NAK	15	0010101	Control + U
SYN	16	0010110	Control + V
ETB	17	0010111	Control + W
CAN	18	0011000	Control + X
EM	19	0011001	Control + Y
SUB	1A	0011010	Control + Z
ESC	1B	0011011	
FS	1C	0011100	
GS	1D	0011101	
RS	1E	0011110	
US	1F	0011111	

Ziffern und Zeichen ASCII	hex	binär D6...D0	Tastendruck
Space	20	0100000	Leertaste)[3]
!	21	0100001	Shift + 1
"	22	0100010	Shift + 2
#	23	0100011	Shift + 3
$	24	0100100	Shift + 4
%	25	0100101	Shift + 5
&	26	0100110	Shift + 6
'	27	0100111	Shift + 7
(	28	0101000	Shift + 8
)	29	0101001	Shift + 9
*	2A	0101010	Shift + :
+	2B	0101011	Shift + ;
,	2C	0101100	Shift + <
–	2D	0101101	Shift + =
.	2E	0101110	Shift + >
/	2F	0101111	Shift + ?
0	30	0110000	0
1	31	0110001	1
2	32	0110010	2
3	33	0110011	3
4	34	0110100	4
5	35	0110101	5
6	36	0110110	6
7	37	0110111	7
8	38	0111000	8
9	39	0111001	9
:	3A	0111010	:
;	3B	0111011	;
<	3C	0111100	<
=	3D	0111101	=
>	3E	0111110	>
?	3F	0111111	?

Buchstaben ASCII	hex	binär D6...D0	Tastendruck
a	40	1 00000	a
A	41	1 00001	A
B	42	1 00010	B
C	43	1 00011	C
D	44	1 00100	D
E	45	1 00100	E
F	46	1 00110	F
G	47	1 00111	G
H	48	1 01000	H
I	49	1 01001	I
J	4A	1 01010	J
K	4B	1 01011	K
L	4C	1 01100	L
M	4D	1 01101	M
N	4E	1 01110	N
O	4F	1 01111	O
P	50	1 10000	P
Q	51	1 10001	Q
R	52	1 10010	R
S	53	1 10011	S
T	54	1 10100	T
U	55	1 10101	U
V	56	1 10110	V
W	57	1 10111	W
X	58	1 11000	X
Y	59	1 11001	Y
Z	5A	1 11010	Z
[/{	5B	1 11011	
'/'	5C	1 11100	
]/}	5D	1 11101	
↑/~	5E	1 11110	
_/DEL	5F	1 11111	

Anmerkungen

Für Großbuchstaben ist das Bit D5 = ø, für Kleinbuchstaben ist D5 = 1. Kleinbuchstaben werden durch gleichzeitiges Drücken der Taste „Shift" und der entsprechenden Buchstabentaste erzeugt, die hexadezimale Kodierung ist dann 6ø...7F.

)[1] oder Control + H

)[2] oder Control + M

)[3] oder Shift + ø

NUL – ohne Wirkung; VT – Kursor nach oben (vertical tabulating); HT – Kursor nach rechts (horizontal tab.); BS – Kursor nach links (back space); LF – Kursor nach unten (line feed); BEL – akustisches Zeichen (bell); CR – Wagenrücklauf (carriage return); Space – Leerraum; DEL – löschen (delete/rub out).

von speziellen Funktionstasten zurückgreift, auch wieder problemlos austauschbar.

Die drei am häufigsten benötigten Doppelbetätigungen Leerzeichen (Space), Wagenrücklauf (CR) und Rückschritt (←) sind zusätzlich als Einzeltasten T46...T48 vorgesehen, wobei hier jeweils zwei Schließkontakte je Taste benötigt werden. In der gleichen Art und Weise lassen sich natürlich auch andere Doppelbetätigungen als Einzeltaste ausführen.

Der ASCII-Kode und der mit der hier vorgestellten Lösung realisierte Zeichenumfang ist in Tabelle 1 enthalten. Der entsprechende Kode jeder Taste wird in der hier gewählten Schaltung aus der Spaltennummer der Taste (Dø...D2) und der Tastenzeilennummer, verknüpft mit den beiden Funktionstasten SHIFT und CONTROL (D3...D6), zusammengesetzt. Die binäre Kodierung dieser beiden Informationen erfolgt durch getrennte Logikbaugruppen. Damit bleibt der Kodieraufwand minimal.

Alle acht Spaltenleitungen werden über Widerstände an +5 V gelegt. Sie führen damit High-Pegel und dementsprechend nehmen alle Ausgänge des Spaltenkoders (TDø...TD2) Low-Pegel ein, genauso wie der Tastaturstatusausgang TAST [9]. Die sechs Zeilenleitungen sind jeweils mit den Basisanschlüssen der Transistoren VT1...VT6 verbunden, deren Emitter gemeinsam an Masse bzw. besser an −0,7 V, wie es nachfolgend noch erläutert wird, liegen. Die Kollektoren liegen wie die Spaltenleitungen über Widerstände an +5 V, so daß auch hier im inaktiven Zustand, also bei gesperrtem Transistor, High-Pegel anliegt, und die Ausgänge der Zeilenkodierung (TD3...TD6) ebenfalls Low-Pegel führen.

(wird fortgesetzt)

Tabelle 2: Anschluß der Tastatur an den PIO der Grundleiterplatte

TDø	– PAø	TD5	– PA5
TD1	– PA1	TD6	– PA6
TD2	– PA2	TASTE	– PA7
TD3	– PA3	Masse	– PASTB
TD4	– PA4		

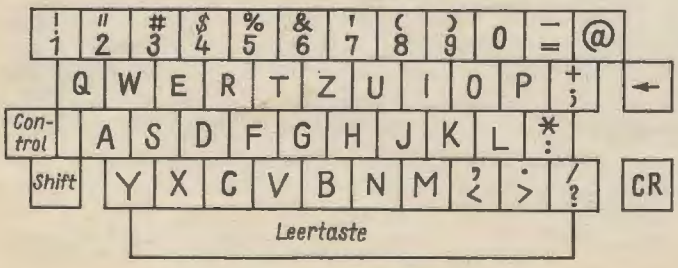


Bild 15: Vorschlag für eine Anordnung der Tasten des Mikrocomputers „AC 1"

Literatur

[5] Halbleiterinformation 155, Zeichengeneratur U 402 D, radio-fernsehen-elektronik 28 (1979), H. 3, S. 173/174

[6] NASCOM 1 Mikrocomputer (Schaltbild), LYNX ELECTRONICS (London) Ltd./NASCO SALES Ltd., Chesham, Bucks

[7] Jungnickel, H.: Moderne Stromversorgung (Beitragsserie), radio fernsehen elektronik 29 (1980), H. 1 bis 12 siehe auch Deistung, K.: Vielseitig verwendbare Netzteile mit der „Heiztrafoserie", FUNKAMATEUR, H. 1/84, S. 29 u. 30

[8] Feichtinger, H.: Babylon's Datenverwirrung, Zeitschrift „mc", H. 1/81, S. 20

[9] Güntner/Pelka: Schaltungen mit integrierten Halbleiterbauelementen, Teil 1, Siemens AG, Berlin/München 1974

Funkamateure entwickeln Amateurcomputer „AC 1“ (6)

Dipl.-Ing. F. HEYDER – Y21SO

Bei Betätigung eines Tasters wird nun die Basis des jeweiligen Zeilentransistors an die Spaltenleitung gelegt, der Transistor damit durchgesteuert. Daraufhin nimmt der Kollektor dieses Transistors dann Low-Pegel ein, der durch die nachfolgende Zeilenkodierung ausgewertet und mit den beiden Funktionstasten verknüpft wird. An der Basis des betreffenden Transistors (und damit auf der Spaltenleitung) stellt sich ein um die Flußspannung höherer Pegel als am Emitter ein, also etwa 0,7 V bzw. 0 V., und damit Low-Pegel.

Nach Möglichkeit sollte das Emitterpotential der Transistoren um deren Flußspannung unter dem Massepotential, also auf etwa −0,7 V, liegen, um die Störsicherheit der Kodierschaltungen zu erhöhen. Diese Spannung läßt sich leicht mit einer in Durchlaßrichtung gegen Masse gepolten Si-Diode erreichen, die über einen Vorwiderstand an eine der negativen Versorgungsspannungen des Rechners gelegt wird. Entsprechend der Low-aktivierten Spaltenleitung wird durch G2 bis G4 die binär kodierte Spaltennummer und durch G1 High-Pegel für die Information „Taste gedrückt“ ausgegeben.

Es ist also erkennbar, daß der Tastenkode durch die Anordnung der jeweiligen Taste in der Matrix bestimmt wird. Das führt dann dazu, daß einige Ziffern- bzw. Zeichentasten anders als bei der Schreibmaschine üblich zu beschriften sind. Dieser Kompromiß dürfte jedoch durch den geringen Kodieraufwand gerechtfertigt sein. In Bild 15 ist ein Vorschlag für eine entsprechende Tastenanordnung und -beschriftung angegeben.

Die Tastatur wird durch die Leitungen TDØ bis TD6 und TAST über einen PIO-Port, wie in Tabelle 2 gezeigt, an den Rechner angeschlossen. Da diese Tastatur als separate Einheit funktioniert, kann man nach dem Anlegen der Betriebsspannungen mit einem Prüfstift oder einem Universalmesser sofort überprüfen, ob ein Tastendruck auch den der Tabelle 1 entsprechenden Kode an den Ausgängen liefert. Auf diese Art und Weise lassen sich Fehler suchen, ohne dazu den Rechner zu benötigen. Es wäre natürlich auch möglich gewesen, diese Tastatur als Matrix zu gestalten, die durch den Rechner abgefragt und dekodiert wird, um so per Software die Anpassungen an die jeweilige Tastenanordnung zu erreichen. Eine solche Lösung hätte dann aber entweder den ganzen PIO oder ein zusätzliches Businterface, zusätzlichen Dekodierspeicherplatz und ein wahrscheinlich aufwendigeres Tastatureingabeprogramm erfordert, wäre also im Endeffekt kaum einfacher. Und da Speicherplatz zur Zeit doch noch eine recht teure Angelegenheit ist, dürfte die gewählte Lösung auch von diesem Gesichtspunkt die günstigere sein. Außerdem erschweren solche Softwaremodifikationen nur unnötig die Kompatibilität aller „AC 1“, die ja zum problemlosen Softwareaustausch erforderlich ist.

Durch diese Tastatur und das darauf aufbauende Eingabeprogramm ist diese Schnittstelle zum Rechner eindeutig festgelegt. Das schließt jedoch nicht aus, auch andere Tastaturlösungen zu verwenden, wenn mit ihnen das gleiche Verhalten gegenüber dem Rechner realisiert werden kann.

Das Fernschreibinterface

Die Schaltung zum Anschluß eines Fernschreibers bzw. zu seinem Ersatz durch „AC 1“ ist in Bild 16 dargestellt. Sie hat dem Rechner eingabeseitig zu signalisieren, ob Linienstrom fließt oder nicht und dementsprechend ausgabeseitig den Linienstrom zu schalten. Dieses Interface realisiert also nur die Funktion von Sendekontakt und Empfangsmagnet, es trennt den Rechner galvanisch von der Fernschreiblinie. Bei entsprechender Beschaltung des Fernschreibsteckers ist es damit möglich, die mechanische Maschine durch das elektronische Display zu ersetzen, indem man nur die Stecker austauscht. Die Linienstromquelle ist dann weiterhin erforderlich. Als Relais werden 6-V-Reed-Relais verwendet, da mit Reed-Kontakten die erforderliche Schaltgeschwindigkeit realisiert werden kann. Bei gemeinsamem Betrieb dieser Interfaceschaltung und einer mechanischen Maschine in einer Linie mit relativ hoher Spannung der Linienstromquelle (über 60 V) kann es zum Kleben des Relaissendekontaktes

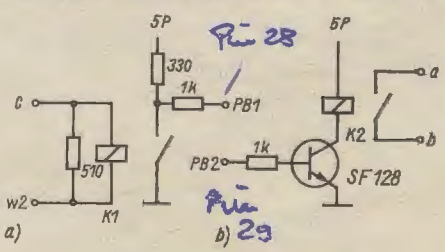


Bild 16: Fernschreibanschluß 40 mA für den „AC 1“; a – – 6 V); b – High-Pegel = Stromschritt an PB2 (K2 – Relaistyp RGK 20/1 – 4 oder 6 V)

infolge zu hoher Induktionsspannungsspitzen kommen. Hier muß man entweder ein größeres Reed-Relais einsetzen, oder man reduziert die Spannung der Linienstromquelle auf etwa 60 V. Diese Interfaceschaltung wurde bisher bei verschiedenen Übertragungsraten, mit mechanischer Fernschreibmaschine in Reihe, bis 50 Baud und als Einzelgerät bis 110 Baud getestet. Andere Schaltungen, die das gleiche logische Verhalten zeigen, sind natürlich ebenfalls einsetzbar. Hier ist z. B. in [8] eine weitere Möglichkeit zum Anschluß eines Fernschreibers gezeigt. Bei der Verbindung von Sender, Empfänger und RTTY-Display kann auch ganz auf ein solches Linienstrominterface verzichtet werden. Wichtig ist nur, daß am Ende immer das gleiche logische Verhalten für den PIO-Anschluß des Rechners realisiert wird. Die Serien/Parallel-Wandlung, das Kodieren und Dekodieren der Fernschreibzeichen erfolgt vollständig per Software, wie es später noch erläutert wird. In Verbindung mit dem RTTY-Konverter ist dieses Interface auch für den CW-Betrieb einsetzbar. Der Konverter wird dann im Space-only-Betrieb als Tonfilter verwendet.

Kassettenrekorder-Interface

Das Interface zum Anschluß des Kassettenrekorders bzw. Magnetbandgeräts wird später veröffentlicht, da die Testphase dafür noch nicht abgeschlossen ist. Auch hier wird versucht, mit minimalem Aufwand auszukommen.

Leiterplatte, Aufbau- und Testhinweise

An dieser Stelle ist die Vorstellung der Grundbaugruppen des Amateurcomputers „AC 1“ abgeschlossen. Sobald die Überprüfung der Topologie der Grundleiterplatte beendet ist, folgen darauf bezogene Aufbau- und Testhinweise sowie die Bestückungsunterlagen, möglicherweise aber erst nach einer Unterbrechung dieser Beitragsfolge.

Software

Um einen ersten Einblick in die Möglichkeiten zu geben, die einem mit solchen minimalkonfigurierten Mikrorechnern bereits zur Verfügung stehen, sei an dieser Stelle ein kurzer Einblick in den Stand der Programmentwicklung für den „AC 1“ gegeben. Im Rahmen dieser Veröffentlichung ist es jedoch nicht möglich, das „Wie“ der Programmierung zu erläutern. Dazu muß vorerst auf die dazu bereits erschienene Fachliteratur, z. B. [2] und [3], verwiesen werden.

Um den „AC 1“ möglichst schnell zur Programmentwicklung und -testung nutzen zu können, wurde zuerst ein Monitorprogramm erarbeitet. Und darauf aufbauend folgten Programme für CW und RTTY sowie ein Mini-BASIC-Interpreter.

Das Monitorprogramm

Nach dem Einschalten bzw. jedem RESET-Impuls beginnt der Amateurcomputer, wie in Teil 2 bereits erläutert, ab Adresse 0 mit der Ausführung des Programms. Um hier universell zu bleiben, und nicht bei jedem Programmwechsel auch die EPROMs austauschen zu müssen, bekam dieser Anfangsbereich ein Programm, das nach dem Einstellen eines bestimmten Anfangszustandes (Bildschirmlöschen, Fertigmeldung), Initialisierung genannt, in den Dialog mit dem Benutzer tritt, so daß dieser mittels entsprechender Befehle über die weitere Programmausführung entscheiden kann. In seiner Funktion stellt es sozusagen ein minimales Betriebssystem dar.

Das Monitorprogramm enthält Befehle zum Einlesen und Abspeichern von Programmen bzw. Speicherinhalten auf Magnetband, zur Anzeige und Modifizierung von Speicher- und Registerinhalten, zum Ansprung von Nutzerprogrammen und zur Programmentwicklung und -testung. Damit ist es also bereits möglich, selbst Programme in Maschinensprache zu entwickeln, zu testen und das fertige Programm z. B. auf Magnetbandkassetten abzuspeichern bzw. auch Programme für den „AC 1" einzulesen und abzuarbeiten, die andere Amateure entwickelt haben. Das Einlesen der Programme vom Magnetband in den RAM-Speicher des Rechners und der nachfolgende Ansprung dieser Programme soll den Regelfall bei der Nutzung des „AC 1" darstellen. Auf diese Art ist ein relativ schneller Programmwechsel möglich, und, weil sich bei diesem Prinzip nur das gerade benötigte Programm im Speicher des Rechners befinden muß, braucht dieser auch nur so groß zu sein, wie es das jeweilige Programm erfordert.

Die Möglichkeit, häufig benötigte Programme im restlichen bzw. erweiterten EPROM-Speicher abzulegen, besteht natürlich auch, ist aber weitaus teurer als die Nutzung des externen Magnetband-Speichers.

Das Monitorprogramm für den „AC 1" entstand auf der Grundlage von [10]. Dazu wurde der dort veröffentlichte hexadezimale Speicherausdruck (Hexlisting) rückübersetzt, kommentiert und der Hardware des „AC 1" angepaßt; also mit entsprechenden Routinen für Tastatur, Bildschirm und Tonbandausgang versehen. In der endgültigen Version wird er etwa 2 KByte EPROM und etwa 60 RAM-Zellen belegen. Eine abgerüstete Variante, die nur das Einlesen und Anspringen von Programmen ermöglicht und dann etwa 1 KByte EPROM benötigt, ist ebenfalls denkbar.

CW- und RTTY-Programme

Diese beiden Programme sind nun schon spezielle Anwendungsbeispiele für den Einsatz des „AC 1" auf dem Gebiet des Amateurfunks. Das CW-Programm wurde als Morseschreibmaschine gestaltet. Nach der Wahl der Geschwindigkeit erfolgt die exakte Ausgabe des eingegebenen Textes, bis das zuletzt eingegebene Zeichen erreicht ist. Zur Orientierung wird das jeweils auszugebende Zeichen auf dem Bildschirm durch einen Stern ersetzt, so daß man sofort sieht, an welcher Stelle die Morseausgabe gerade erfolgt. Eine Erweiterung zur Eingabe von Speichertexten und zur Morsezeichendekodierung ist vorgesehen.

Eine der interessantesten Anwendungen von Computern im Amateurfunk dürfte wohl das Funkfernschreiben sein. Deshalb wurde auch für den „AC 1" ein RTTY-Programm geschrieben und bereits mehrfach mit Erfolg eingesetzt. Mit ihm ist es

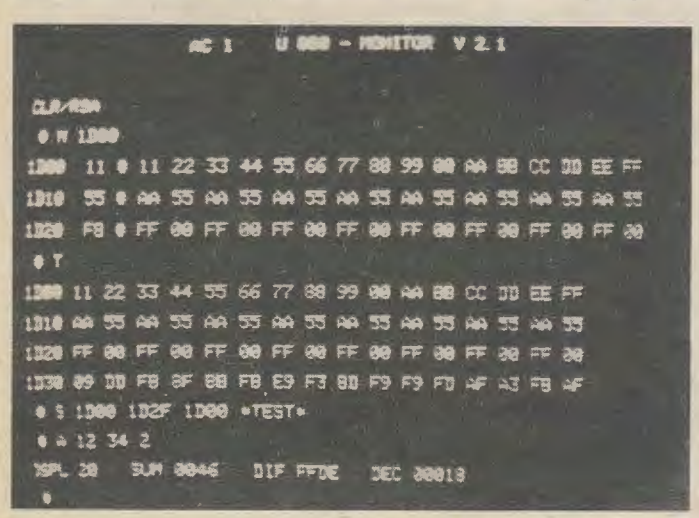


Bild 17: Monitorprogramm „AC 1". Eingabe von Daten, Ausgabe des modifizierten Speicherbereichs zur Kontrolle, Abspeichern auf Kassette, Arithmetikbefehl

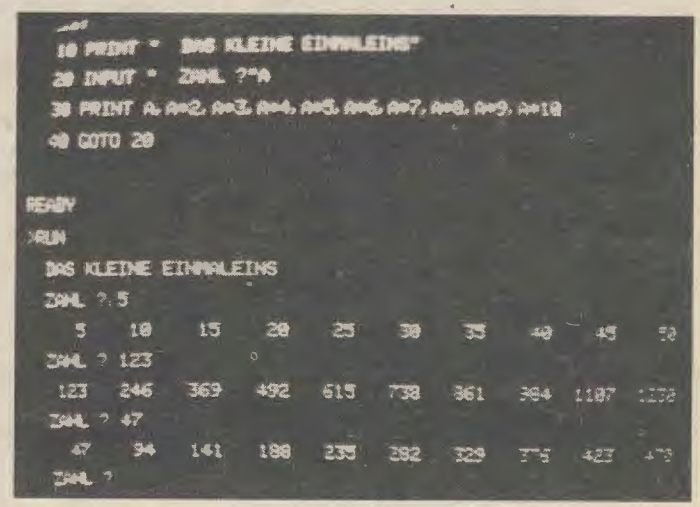


Bild 18: Mini-Basis „AC 1". Abarbeitung des Testprogramms „kleines Einmaleins" mit RUN

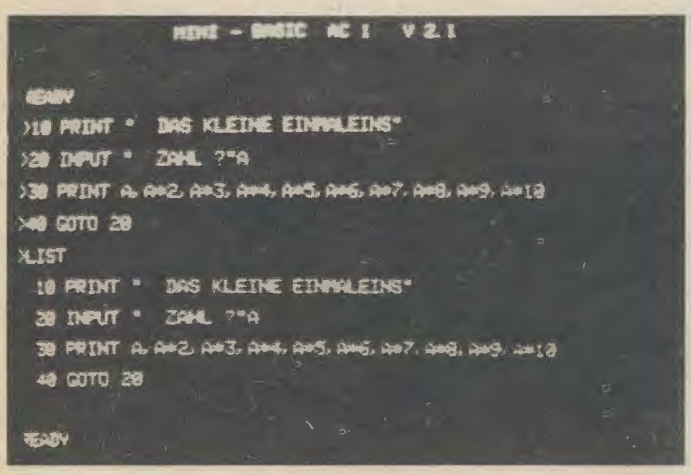


Bild 19: Mini-Basic „AC 1". Eingabe eines kleinen Programms, Kontrollausgabe mit LIST

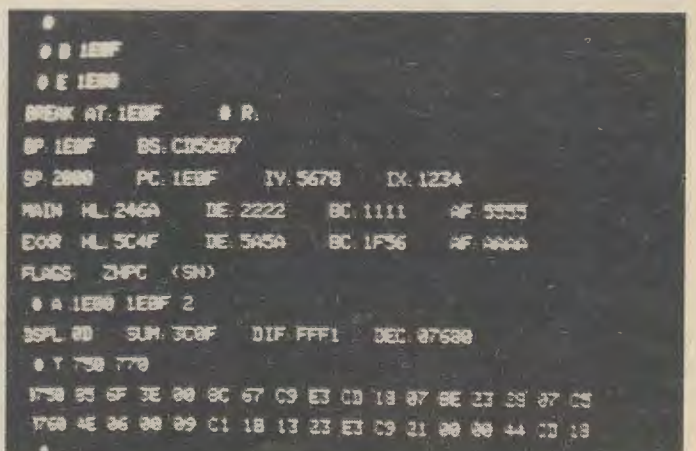


Bild 20: Monitorprogramm. Breakpointeingabe, Programmansprung, Registerausgabe im Breakpoint, Arithmetikbefehl, Anzeige von Speicherinhalten

möglich, in jeder gebräuchlichen Baudrate (ab 35 Bd in Schritten zu 1 Bd aufwärts frei wählbar) RTTY-Funkbetrieb entsprechend dem Telegraphenalphabet Nr. 2 der CCITT durchzuführen. Standardtexte wie RY-Schleife oder Stationsbeschreibung lassen sich aus dem Speicher abrufen. Durch den geschickten Einsatz von Speichertexten ist es auch für Ungeübte relativ schnell möglich, einen raschen RTTY-Funkbetrieb zu realisieren. Das bei der mechanischen Maschine notwendige Umschalten zwischen Buchstaben und Ziffern erfolgt hier automatisch, mehr noch, je Zeiteinheit, die 10 Fernschreibzeichen entspricht, wird das gerade aktuelle Registerzeichen automatisch in die Aussendung eingefügt. Damit erhöht sich die Sicherheit der Übertragung.

Die Serien/Parallel-Wandlung und die Kodierung bzw. Dekodierung der Fernschreibzeichen erfolgen ausschließlich mit dem Grundmodul des „AC 1" per Software. Im Gegensatz zur mechanischen Maschine tastet der „AC 1" jeden Informationsschritt dreimal ab (bei 25, 50 und 75 % der Schrittweite) und bildet daraus den Mittelwert. War z. B. kein echter Startschritt, sondern nur ein Störimpuls vorhanden, so bedeutet das den sofortigen Übergang zur Empfangsbereitschaft. Wurde nicht mindestens ein Stoppschritt erkannt, so erfolgt keine Ausgabe des Zeichens auf dem Bildschirm. Durch diese Maßnahmen ergibt sich gegenüber der mechanischen Maschine eine größere Störsicherheit und die Synchronisation beim Einschalten in eine laufende Sendung erfolgt schneller.

Das Zeitraster zur Realisierung der entsprechenden Baudrate ist durch den CTC vom quarzstabilisierten Systemtakt des Rechners abgeleitet, so daß die Toleranz der Baudrate im Bereich weniger Promille liegt. Ein weiterer, bestimmt nicht unerheblicher Vorteil eines solchen RTTY-Displays ist seine vollständige Geräuschlosigkeit, wenn man vom Tastengeräusch und dem eventuellen Klappern eines Fernschreibrelais einmal absieht. Eine Erweiterung auf den ASCII-Zeichensatz ist möglich und vorgesehen.

Mini-BASIC-Interpreter

Zur Demonstration der Möglichkeiten, die sich durch den Einsatz einer höheren Programmiersprache ergeben, aber auch als erste Möglichkeit für den Amateur, sich damit vertraut zu machen, wurde das in [11] veröffentlichte Tiny-BASIC zum Einsatz für den „AC 1" bearbeitet. Durch die Ausnutzung einiger Möglichkeiten, die der Befehlssatz der U 880 gegenüber dem dort eingesetzten Prozessor bietet, eine etwas andere Organisation und das Weglassen einiger Befehle entstand ein Mini-BASIC, das in den restlichen 2 KByte des EPROM-Speichers des „AC 1" abgelegt wurde.

Der Befehlsvorrat stellt eine Untermenge der Programmiersprache BASIC dar, die sich im Rahmen von Computern dieser Art stark verbreitet hat und sich durch ihre relativ leichte Erlernbarkeit auszeichnet. Der hier realisierte Interpreter enthält Steuerbefehle, programmierbare Befehle (z. B. Unterprogrammaufruf, Ein- und Ausgabe, Sprungbefehl), Funktionen, logische Verknüpfungen und eine Ganzzahlarithmetik mit den vier Grundrechenarten im Bereich −32 768 bis +32 767. Mit Hilfe des Monitorprogramms sind die BASIC-Programme auch auf Magnetband speicherbar.

In der Lernphase sowie zur Realisierung einfacher Programme dürfte dieses Mini-BASIC bereits gute Dienste leisten. Für den späteren Einsatz ist dann ein vollwertiges BASIC geplant, das aber dann eine Speichererweiterung des RAM-Bereichs um mindestens 16 KByte erfordert.

Die Bilder 17 bis 20 sollen einen Eindruck in die Möglichkeiten des Monitorprogramms und des Mini-BASIC-Interpreters vermitteln.

Änderungen

Beim Umzeichnen der Stromlaufpläne haben sich leider ein paar kleine Fehler eingeschlichen:

Bild 4: Hinter dem Ausgang von DG7 ist der Negator DN55 einzufügen.

Bild 7: Die Leitung LD geht nicht an den Ausgang von DG10, sondern an den Ausgang von DG9. Der obere Eingang von D45 geht nicht an den Ausgang von DG13, sondern an den Ausgang von DG14.

Die Leitung zum unteren Eingang von D45 ist abzutrennen. Der untere Eingang von D45 geht an den Ausgang von DN43.

Hinweis: Der Zeichengenerator U 402 muß in der Ausführung für TTL-Betriebsspannungen verwendet werden und im Zeichenvorrat lateinische Buchstaben enthalten. Diese Forderung erfüllen z. B. die Bitmuster 510 und 513.

Literatur

[10] Krake, H.: ZETBUG – ein komfortabler Z-80-Monitor, Funkschau 52 (1980), H. 11

[11] Klein, R. D.: Basic Interpreter, Franzis Verlag München

Drahtgebundene Fernbedienung für HiFi 100

Bei Stereosendungen ist es oftmals wünschenswert, die Balanceeinstellung (Höhen, Tiefen und Lautstärke) vom jeweiligen Sitzplatz aus zu bedienen. Dies ist bei jeder HiFi-Anlage, die mit den Schaltkreisen A 273 und A 274 aufgebaut ist, ohne größeren technischen Aufwand möglich. Dazu wird nur eine Relaisumschaltung benötigt, die jeweils die Schleifer der Potentiometer im Rundfunkgerät oder der Fernbedienung auf die Eingänge der IS schaltet. Die IS bringen den Vorteil, daß die Steuerleitungen nicht abgeschirmt zu sein brauchen. Die Ein- und Ausschaltung erfolgt über K1, das über T1 und T2 ein- und ausgetastet wird. Ein Schalter ist ebenfalls möglich. Die Eintastung von R1 bei ausgeschaltetem Gerät erfolgt bei mir durch einen Elko, da sich dieser bei täglicher Benutzung des Rundfunkgerätes auflädt und nach dem Ausschalten durch D1 die Entladung über das Netzteil verhindert wird. Soll das Gerät jedoch auch über längere Zeit über Fernbedienung eingeschaltet werden, ist ein Akkumulator erforderlich.

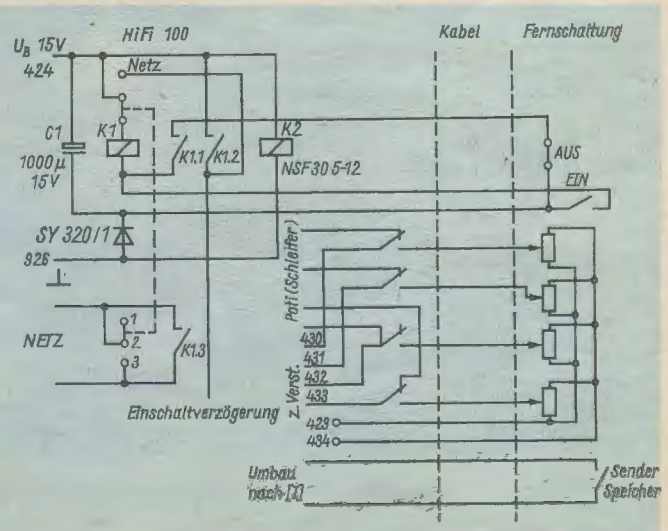
K1 schaltet das Gerät ein, betätigt die Einschaltverzögerung sowie K2. K2 dient zur Umschaltung der Schleiferkontakte der Potentiometer.

T3 dient zur Fernschaltung des Senderspeichers, damit wird der Speicher um eine Stelle weitergeschaltet. Diese Schaltung wurde bereits in [1] beschrieben.

A. Schult

Literatur

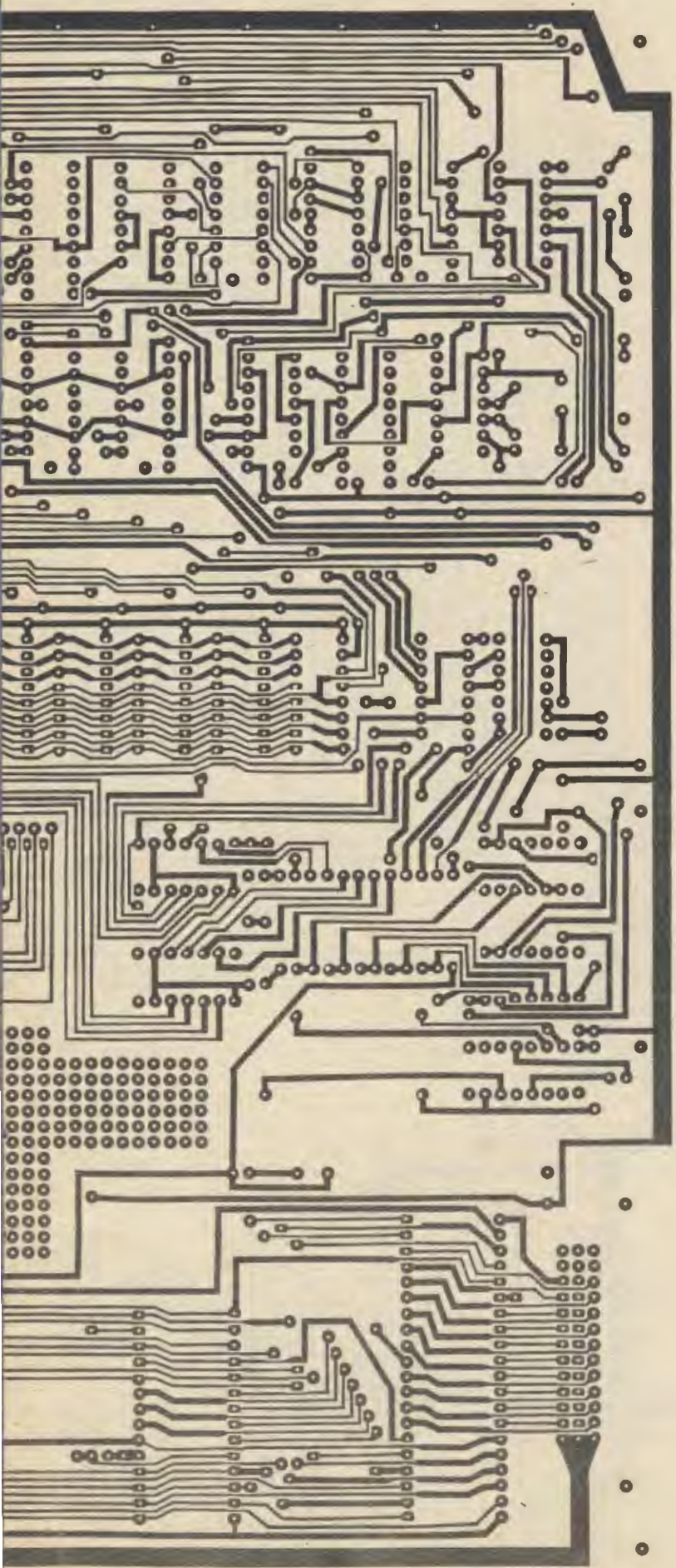
[1] Weber, W.: Drahtgebundene Fernsteuerung und Kanalumschaltung beim Colortron, FUNKAMATEUR 32 (1983), H. 4, S. 173



T3 ist der Tastschalter „Sender-Speicher" rechts unten.

Amateurcomputer „AC 1" (7)

Dipl.-Ing. F. HEYDER – Y21SO



Nachdem die Entwicklungsphase für die Grundleiterplatte des „AC 1" erfolgreich abgeschlossen wurde, kann diese Beitragsreihe mit den Leiterbildern und den Bestückungsunterlagen und -hinweisen fortgesetzt werden. Die Schaltung des Grundmoduls des „AC 1" entsprechend den Bildern 4, 7, 8 und 11 wurde auf einer doppeltkaschierten, nichtdurchkontaktierten Leiterplatte der Größe 250 mm × 300 mm untergebracht. Die Leitungsführungen der Löt- und der Bestückungsseite sind in den Bildern 21 und 22 dargestellt. Eine durchkontaktierte Leiterplatte schied besonders aus Kosten- und Zeitgründen aus. Als Lp-Trägermaterial sind sowohl Cevausit wie auch Hartpapier einsetzbar.

Die notwendigen Durchkontaktierungen werden entweder an den Pins der Schaltkreise oder durch Einsetzen kurzer Drahtstücken realisiert. An den Pins der Schaltkreise mit 24, 28 bzw. 40 Anschlüssen werden keine Durchkontaktierungen vorgenommen, um den Einsatz von Fassungen, der bei diesen Schaltkreisen zu empfehlen ist, zu ermöglichen. Eine kleine Restfläche der Leiterplatte wurde auf der Leiterseite mit Lötaugen aufgefüllt, sie stellt sozusagen ein Stück Universalleiterplatte dar. Dieses Feld ist für spätere kleine Erweiterungen gedacht, besonders des Bildschirmteils (z. B. ein zusätzlicher Zeichengenerator).

Auf der Leiterseite sind alle Lötaugen enthalten, egal, ob die Verbindung des entsprechenden Anschlusses von der Leiterseite oder der Bestückungsseite her erfolgt. Zur Erleichterung des Bohrens wurden die Lötaugen der Leiterseite mit Zentrierpunkten versehen. Als Bohrer sollten solche mit 0,8 bis 0,9 mm Durchmesser, zumindest für die beidseitig angeschnittenen Lötaugen, verwendet werden. Stehen nur 1-mm-Bohrer zur Verfügung, müssen die o. g. Lötaugen besonders sorgfältig gelötet werden, da dann wahrscheinlich die Kontaktierung weitergehender Leiterzüge stellenweise nur über das Zinn erfolgen wird. Um die Lötaugen der Bestückungsseite beim Bohren nicht durch Gratbildung oder gar Abheben zu zerstören, sollten nur scharf geschliffene Bohrer verwendet, und die Drehzahl möglichst hoch gewählt werden. 2 000 bis 3 000 Umdrehungen pro Minute gelten als unterste Grenze, besser sind

Bild 21: Leitungsführung auf der Leiterseite der Platine des „AC1" **(setzt sich S. 392 fort)**

Drehzahlen von etwa 10 000 Umdrehungen und mehr.
Vor Beginn der eigentlichen Lötarbeit ist die Leiterplatte mit Hilfe einer starken Lichtquelle noch einmal auf eventuelle Haarrisse oder Leitungsschlüsse zu untersuchen. Besondere Beachtung verdienen die Leiterzüge der Bestückungsseite, die später unter Bauelementen verlaufen. Haarrisse lassen sich leicht durch Verzinnen der entsprechenden Leiterzugstücke beseitigen.
Nach diesen Vorarbeiten kann mit der Bestückung der Leiterplatte begonnen werden. Zur Komplettierung der Bestükkungsunterlagen werden in einer Tabelle die Bauelemente des Grundmoduls noch einmal aufgelistet, die wie der Bestükkungsplan (Bild 23) in der nächsten Ausgabe folgen. Es ist dann erkennbar, daß Bildschirmsteuerung und Rechnerteil des Grundmoduls des „AC 1" auch in der Anordnung ihrer Bauelemente auf der Leiterplatte deutlich voneinander abgegrenzt wurden. Die einzelnen Bauelemente werden im Bestückungsplan mit ihren Bezeichnungen entsprechend der Stromlaufpläne versehen. Bei den Negatoren und Gattern ergab sich die Zuordnung zu den Schaltkreisen erst bei der Leiterplattenkonstruktion, so daß im Bestückungsplan der Schaltkreistyp angegeben ist. Dazu sind in diese Schaltkreise an der entsprechenden Stelle die Nummern der Negatoren bzw. Gatter der Stromlaufpläne zur besseren Orientierung eingetragen. Einige Negatoren sind auf der Leiterplatte durch Gatter realisiert worden, ihrer Nummer im Bestükkungsplan ist dann ein N vorangestellt. Zum besseren Verständnis einige Beispiele:

Typ '00 2 ≙ DG2
N54 ≙ DN54
Typ '04 41 ≙ DN41.

Die Stecklötösen sind durch x und ihre Nummer gekennzeichnet. Zusätzlich zu Bild 7 wurde das Bauelement C^x in Reihe zum Quarz EQ1 aufgenommen, um einen genauen Frequenzabgleich des Oszillators zu ermöglichen, falls es erforderlich ist. Sonst genügt es, dafür einen Kondensator von etwa 30 pF einzulöten bzw. ihn durch eine Drahtbrücke zu ersetzen. Alle Stützkondensatoren sind mit C bezeichnet. (wird fortgesetzt)

Die Leiterplatten und die Aufbauunterlagen für den Amateurcomputer „AC1" sind nur für den persönlichen Bedarf bestimmt. Für eine betriebliche oder gewerbliche Nutzung wenden sich Interessenten an den Zentralvorstand der Gesellschaft für Sport und Technik, Abteilung Neuererwesen (1272 Neuenhagen, Langenbeckstraße 36/39).

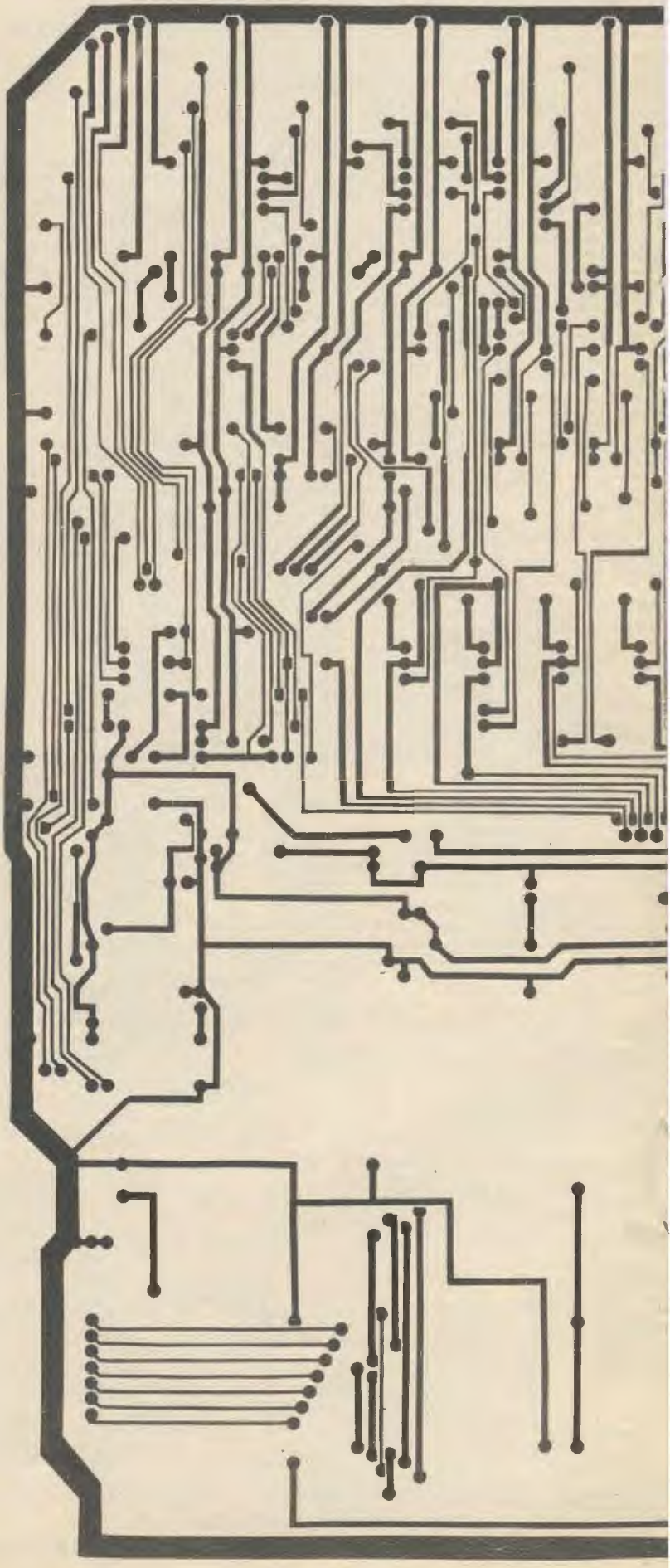
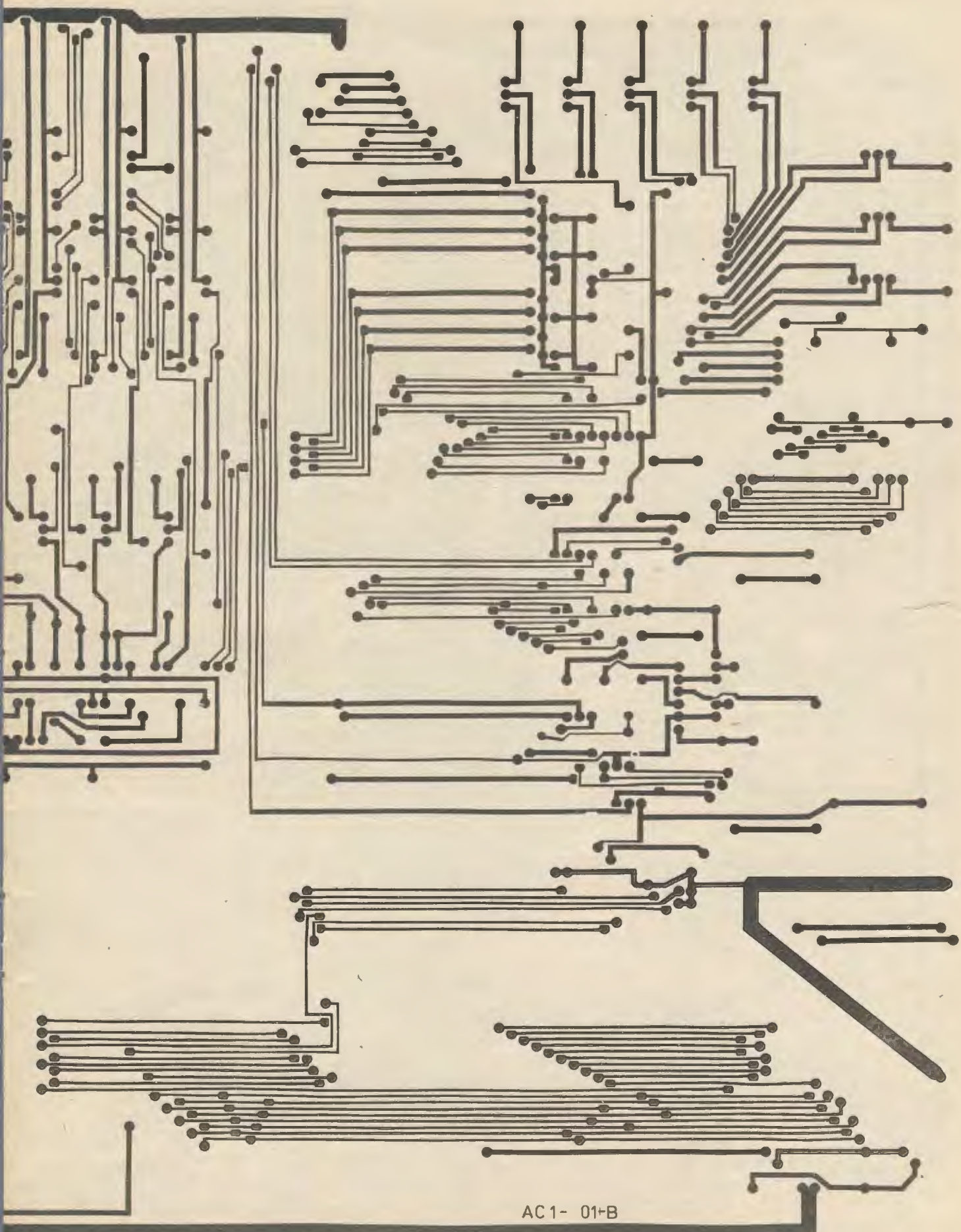
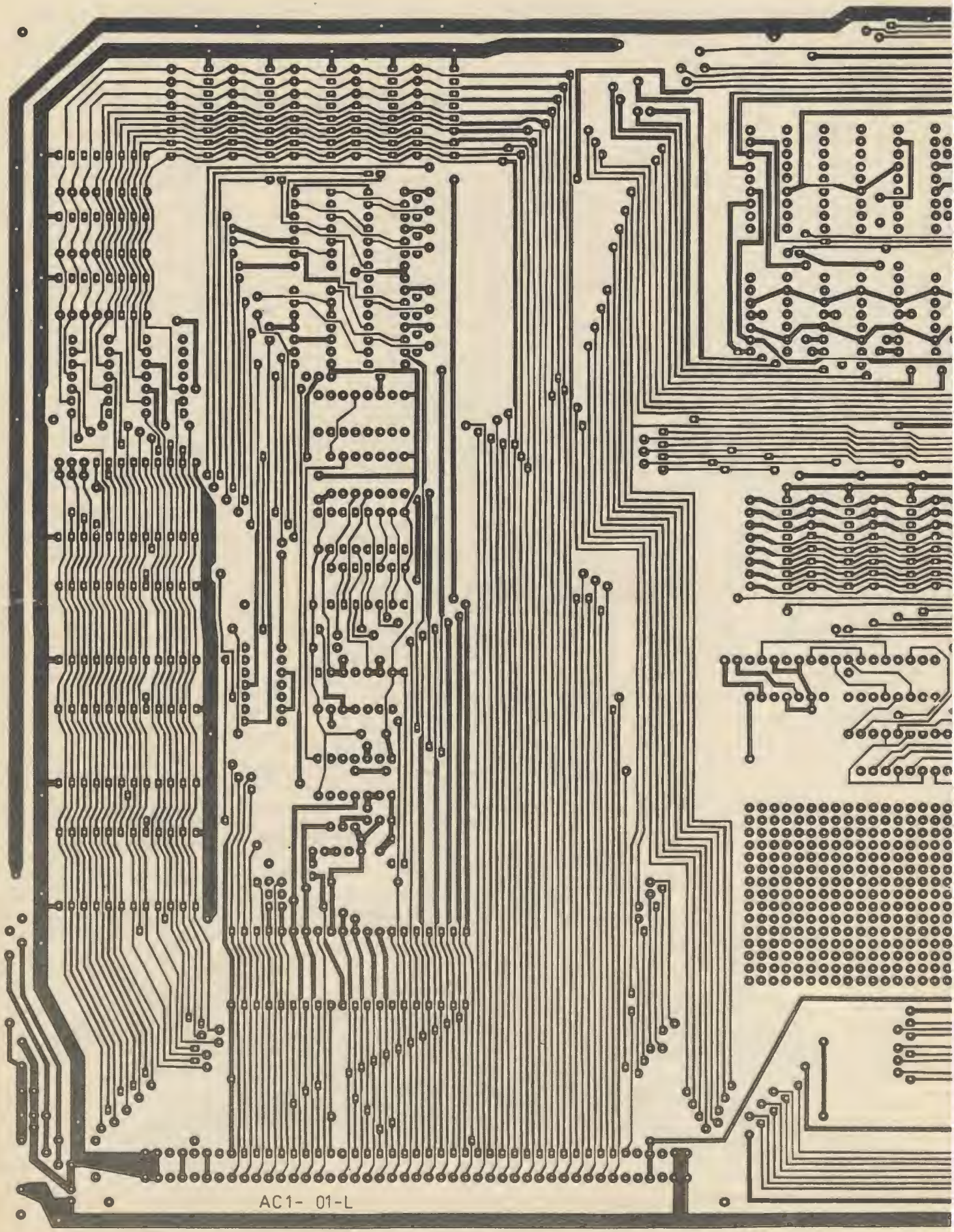


Bild 22: Leitungsführung auf der Bestückungsseite der Platine des „AC1"


AC 1- 01-B


AC1- 01-L

Amateurcomputer „AC 1“ (8)

Dipl.-Ing. F. HEYDER – Y21SO

Stückliste zum Grundmodul des Amateurcomputers „AC 1“

Schaltkreise:

D 100 D	6 × (7 × bei Erweiterung der Bildschirmsteuerung)
D 103 D	4 ×
D 104 D	8 × (besser 4 × DL 004 und 4 × D 104 D, D 204 D möglich)
D 108 D	1 ×
D 110 D	1 ×
D 120 D	1 ×
MH 7442	2 × (ersatzweise DS 8205, aber nicht pinkompatibel!)
D 150/151 D	5 ×
D 174 D	1 ×
D 193 D	5 × (auch 2 × D 192 D und 3 × D 193 D)
D 195 D	4 ×
SN 74123	1 × (auch K 155 AG 3 oder DL 123)
U 202 D	16 × (auch K 565 RU 2)
U 402 D	1 × (Bitmuster 510 oder 513)
U 555 D	4 × (maximal)
U 855 D	1 ×
U 857 D	1 ×
U 880 D	1 ×

U 855/857/880 Ausführung ØØB für Taktfrequenz 2,5 MHz)

Transistoren/Dioden:

SS 218	1 ×	GAY 64	2 ×
SC 307	1 ×	SAY 12	2 ×
VQA 13	1 ×	(Bauform L2/13)	

Widerstände:

82 Ω	1 ×	1 kΩ	4 ×
150 Ω	1 ×	3,3 kΩ	3 ×
160 Ω	1 ×	3,9 kΩ	8 ×
330 Ω	1 ×	10 kΩ	4 ×
390 Ω	1 ×	15 kΩ	1 ×

Kondensatoren:

22 µF/16 V Elko		1 ×
10 µF/16 V Elko		4 ×
6,8 nF	SDVU	1 ×
10 nF	KT	1 ×
47 nF	KT	1 ×
10...33 nF	SDVU	45 ×

(als Stützkondensatoren)

33 pF	SDVU	1 ×

(Abgleichwert für Quarz)

Sonstiges:

Quarz 8 000 kHz, Q 51130/TGL 33584 E2

Stecklötösen 38 ×

EFS-Buchse 1 × 90polig, 1 × 39polig

Schaltkreisfassungen 5 × 24polig, 1 × 28polig, 2 × 40polig.

Die Beschreibung des Aufbaus des Amateurcomputers „AC 1“ wird auf den Seiten 456 bis 458 fortgesetzt.

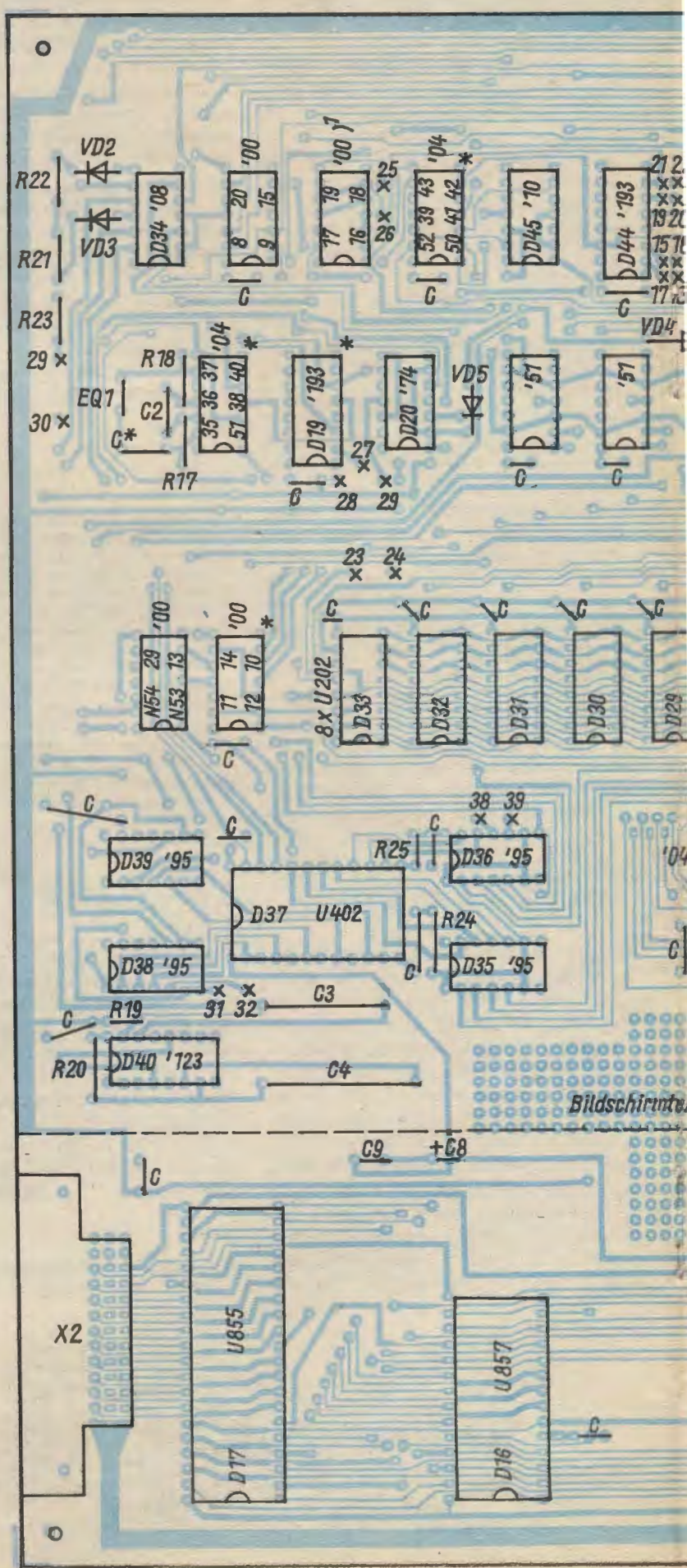
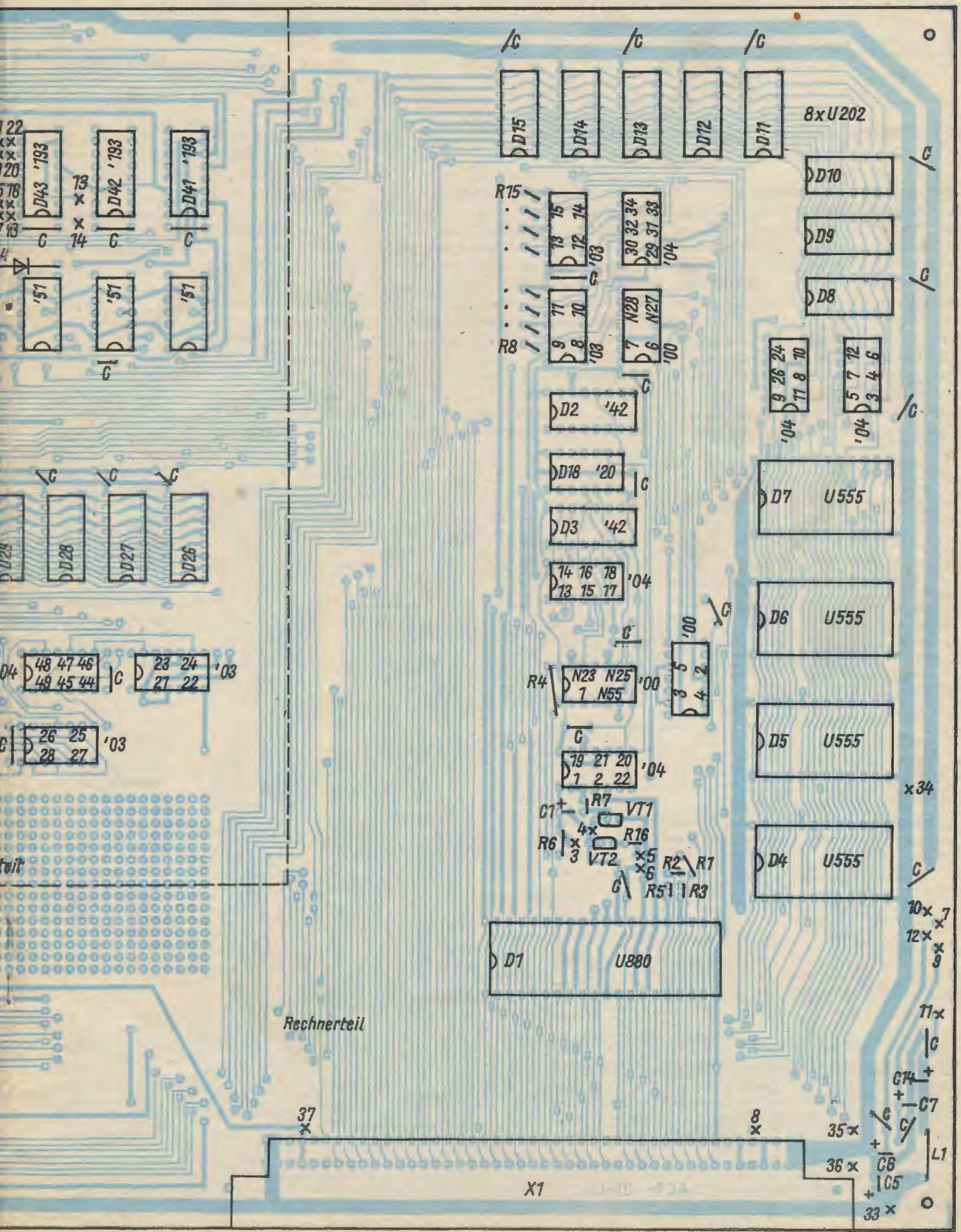


Bild 23: Bestückungsplan für den Amateurcomputer „AC 1“


8xU202
D15
D14
D13
D12
D11
D10
D9
D8
D7 U555
D6 U555
D5 U555
D4 U555
D3 '42
D2 '42
D18 '20
D1 U880
D43 '193
D42 '193
D41 '193
D29
D28
D27
D26
R15
R8
R4
R7
R6
R16
R5
R3
R2
R1
VT1
VT2
C7
C14
C6
C5
L1
X1
Rechnerteil
x34
37
8
35
36
33

Der Amateurcomputer „AC1“ (8)

Dipl.-Ing. F. HEYDER – Y21S0

Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß sich der Aufbau einer so umfangreichen digitalen Schaltung, wie sie der „AC 1“ darstellt, kaum als Erstlingswerk eignen dürfte. Gewisse Grunderfahrungen im Umgang mit und der Inbetriebnahme von digitalen Schaltungen, oder die Unterstützung Sachkundiger, sollte vorhanden sein.

Auch das Bestücken aller Bauelemente und die nachfolgende Inbetriebnahme erscheinen bei einer Leiterplatte mit 64 Schaltkreisen und den dem Elektronikamateur zur Verfügung stehenden Meßmitteln nicht sehr erfolgversprechend. Deshalb sollte der Aufbau der Grundleiterplatte in nachfolgend beschriebenen Etappen mit den entsprechenden Zwischenüberprüfungen vorgenommen werden. Als Meßmittel benötigt man dazu einen Universalmesser, einen Oszillografen (z. B. EO 174 A, N 313 o. ä.) und einen TTL-Prüfstift mit Impulsanzeige, möglichst für positive und negative Werte (Nadelimpulse).

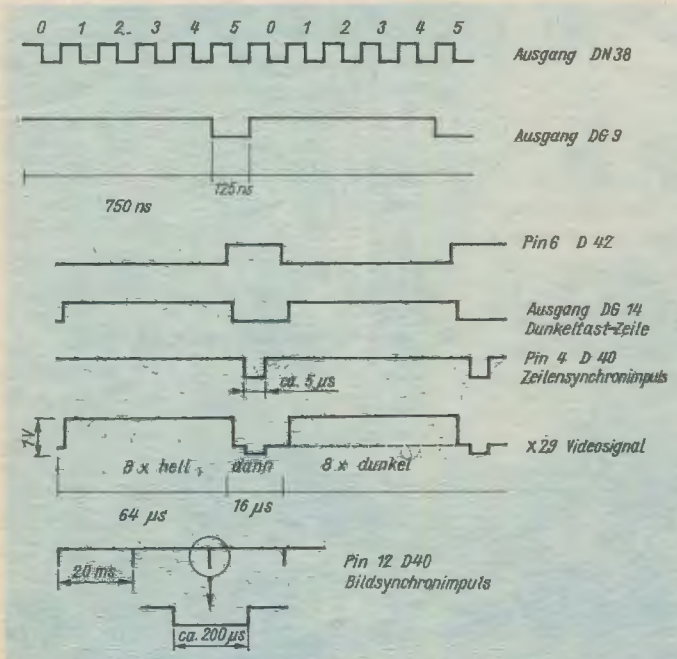
Am Ende jeder Aufbauetappe ist die Stromaufnahme zu überprüfen. Außerdem sind an den jeweils angegebenen Meßpunkten Oszillogramme aufzunehmen bzw. Pegel- und Impulsmessungen durchzuführen. In den späteren Etappen sind dann auch schon Bilder auf dem Monitor bzw. dem Fernsehgerät zu sehen. Grundsätzlich soll erst dann zur nächsten Aufbauetappe übergegangen werden, wenn alle angegebenen Parameter mit den gemessenen im Rahmen der üblichen Toleranzen übereinstimmen. Ansonsten sind erst die Fehler zu suchen und zu beseitigen.

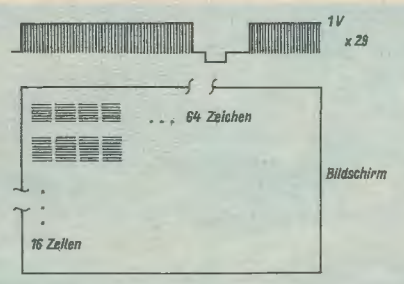
Nicht zuletzt, um noch einige Anhaltspunkte zur Inbetriebnahme der Grundleiterplatte nach der folgenden Anleitung zu bekommen, wurde vorab eine kleine Serie von Grundleiterplatten von Funkamateuren entsprechend der Konzeption dieser Beitragsreihe aufgebaut. Zum Zeitpunkt der Manuskripterarbeitung war ein Großteil der Leiterplatten bereits vollständig bestückt und funktionstüchtig. Als Fehlerquellen traten nur vergessene oder schlechte Durchkontaktierungen, nicht entdeckte Haarrisse und Kurzschlüsse infolge Zinnbrücken auf, wenn man davon ausgeht, daß nur intakte Bauelemente verwendet wurden. Alle Fehler konnten mit den obengenannten Meßmitteln gefunden werden. Bei der Verwendung von Bastel- bzw. ausgelöteten Schaltkreisen sollte deren Funktionstüchtigkeit in einer kleinen Testschaltung mit Fassung überprüft werden. Natürlich sollte auch die Lötspitze dem doch meist filigranen Charakter der Leiterplatte entsprechen. Es empfiehlt sich, eine lange und schmale Lötspitze zu verwenden, so daß man z. B. auch zwischen zwei IS-Pins hindurchkommt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß der, der sorgfältig arbeitet, kaum oder keine Fehler suchen muß, wie es sich auch an einigen dieser Testmuster zeigte. Sollte sich der eine oder andere Fehler einstellen, hier noch einige Hinweise.

Zuerst ist zu überprüfen, ob an allen Schaltkreisen der jeweiligen Aufbauetappe Betriebsspannung und Masse anliegen. Bei fehlerhaften Oszillogrammen, Pegeln oder Impulsen ist der Signalweg zurückzuverfolgen und die richtige logische Funktion der einzelnen Schaltelemente zu kontrollieren. Ein statischer Pegel von 1,4 V deutet meist auf einen offenen TTL-Eingang hin, d. h., hier ist entweder ein Haarriß oder eine vergessene Lötstelle. Die Rückstellimpulse für die Teiler (Ausgänge DN39, DN41, DN42) werden mit den dem Elektronikamateur zur Verfügung stehenden Oszillografen kaum nachweisbar sein. Hier ist ein TTL-Prüfstift mit Impulsanzeige erforderlich.

Die angegebenen Stromaufnahmen gelten als Richtwerte, sie schwanken z. B. in





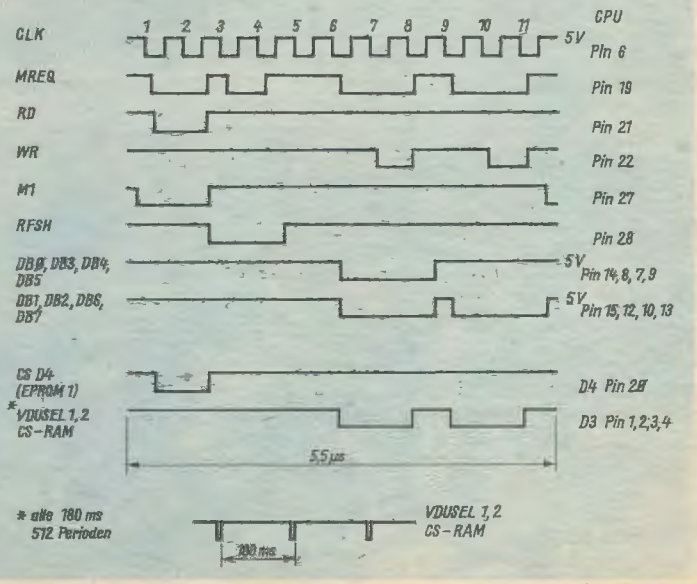


Bild 24: Oszillogramme der Aufbauetappe 1 (oben links)

Bild 25: Oszillogramme der Aufbauetappe 2 (unten links)

Bild 26: Videosignal und Bildschirmdarstellung der Aufbauetappe 4 (oben rechts)

Bild 27: Oszillogramme bei der zyklischen Abarbeitung des RST-38H-Befehls (Aufbauetappe 8), rechts

Abhängigkeit von der Betriebsspannung und der Schaltkreistoleranzen. Die Oszillogramme sind schematisch angegeben und zeigen den idealen Impulsverlauf. Wenn nicht andere angegeben, beträgt der High-Pegel etwa 3,2 V. Auf jeden Fall muß er größer als 2,2 V sein. Durch die Eingangskapazitäten der Schaltkreise, Leitungskapazitäten und die Grenzfrequenz des Oszillografen zeigen sich dann meist Überschwingungen und Flankenverschleifungen. Als Beispiel dafür sind in den Bildern 28 bis 30 einige Oszillogramme der Aufbauetappe 8 abfotografiert worden (Oszillograf N 313-SU, 3-dB-Grenzfrequenz 1 MHz).

Und nun zum eigentlichen Aufbau des Grundmoduls des „AC 1". Zuerst sind alle Durchkontaktierungen, die nicht an den Bauelementeanschlüssen erfolgen, mit kurzen Drahtstücken zu realisieren. Da der Bestückungsplan mit dem Leiterbild hinterlegt ist, dürften diese Stellen leicht aufzufinden sein. Die Durchkontaktierungen unter der Fassung von D7 sind dementsprechend besonders flach zu gestalten. Außerdem sind die Bauelemente zur Abblockung der einzelnen Betriebsspannungen entsprechend Bild 11 zu bestücken.

Der etappenweise Aufbau des Grundmoduls beginnt mit der Bildschirmsteuerung, da diese erstens den Takt für den Rechnerteil mit erzeugt, und zweitens zum Nachweis von dessen Funktion mitverwendet wird. Wer kein Fernsehgerät mit Videoeingang (Monitor) zur Verfügung hat, muß dann auch noch vorher den Modulator nach Bild 10 in ein kleines abgeschirmtes Gehäuse einbauen. Das Einstellen des Fernsehgeräts auf die Frequenz des Modulators erfordert etwas Gefühl, da hier keine Restseitenbandunterdrückung erfolgt.

Nun kann mit der ersten Aufbauetappe begonnen werden. Es werden alle Bauelemente des Taktgenerators und des 1:6-Teilers zur Versorgung der Teilerkette bestückt (DN35 ... DN39, DG9, DG10, D19 sowie die dazugehörenden passiven Bauelemente). Die vier dazu erforderlichen Schaltkreise sind im Bestükkungsplan mit einem Stern gekennzeichnet. Die Stromaufnahme beträgt etwa 140 mA. Es sind die Impulse entsprechend Bild 24 nachzuweisen.

In der zweiten Aufbauetappe werden alle weiteren TTL-Schaltkreise der oberen drei Reihen des Bildschirmteils, außer den D 150/51 und D40 (74123) sowie die dazugehörenden passiven Bauelemente bestückt. Die Brücken X13 ... X22 sind entsprechend der gestrichelten Linien in Bild 7 zu realisieren. Die Stromaufnahme beträgt etwa 430 mA. Die Oszillogramme entsprechend Bild 25 sind nachzuweisen. Auf dem Bildschirm sind dann 16 weiße Streifen, die aus jeweils 8 Zahlen bestehen, mit einem genauso großen Zwischenraum zu sehen. In diesen Zeilen sind später die Zeichen dargestellt.

Nun kann zur dritten Etappe übergegangen werden. Hier sind die fünf als Adreßmultiplexer verwendeten D 150/51 aufzulöten. Zuvor ist noch einmal zu überprüfen, ob auch alle Durchkontaktierungen unter diesen Schaltkreisen realisiert wurden. Die Stromaufnahme beträgt dann etwa 520 mA. An den Ausgängen dieser Schaltkreise (Pin 6 bzw. 8) sind Rechteckimpulse nachzuweisen. Diese entsprechen den jeweiligen Ausgängen der Teilerkette, die am Eingang der betreffenden Multiplexer liegen. Auf dem Bildschirm zeigt sich keine Veränderung.

In der vierten Aufbauetappe werden die restlichen TTL-Schaltkreise des Bildschirmteils (4 × D 195, 2 × D 103, 1 × D 104) bestückt. Die Punkte X31 und X32 sind zu verbinden. Die Stromaufnahme steigt auf etwa 700 mA an. Das Videosignal an X28 muß dem in Bild 26 entsprechen. Auf dem Bildschirm sind 16 Zeilen (mit je 64 weißen Feldern), wie ebenfalls in Bild 26 dargestellt, sichtbar. Stellt sich dieses Zwischenergebnis nicht ein, so ist der Fehler in der Bestückung der D 195 (D38, D39) zu vermuten.

In der fünften Aufbauetappe wird der Zeichengenerator U 402 bestückt. Die beiden Kontaktierungen auf der Bestükkungsseite am U 402 brauchen nicht realisiert zu werden, da sie auch an der Leiterseite herangeführt sind, so daß sich hier auch eine Fassung problemlos einsetzen läßt. Bei der weiteren Inbetriebnahme sind nun auch −12 V nötig, die mit etwa 20 mA belastet werden. Die +5-V-Stromaufnahme beträgt nun etwa 720 mA. Auf dem Bildschirm ist auf jeder Zeichenposition ein Fragezeichen dargestellt, da die Eingänge der Zwischenspeicher D35/D36 offen sind. Durch das auf Masse legen einzelner Pins dieser Zwischenspeicher, die an den Leitungen VDØ bis VD5 liegen, sind dann folgende Zeichen auf dem gesamten Schirm zu sehen:

D35	Pin 2	>		Pin 5	7
	Pin 3	=	D36	Pin 2	/
	Pin 4	:		Pin 3	–

Für die sechste und letzte Aufbauetappe des Bildschirmteils bleiben nur noch die 8 Speicherschaltkreise U 202 des Bildwiederholspeichers übrig. Die Punkte X23 und X24 sind zu verbinden. Die Stromaufnahme der gesamten Bildschirmsteuerung beträgt etwa 860 mA. Auf dem Bildschirm ist ein feststehendes und störungsfreies Zufallsmuster aus dem Zeichenvorrat des U 402 zu sehen, das darin bedingt ist, daß jede Speicherzelle der U 202 eine Vorzugstellung hat, die sie nach dem Anlegen der Betriebsspannung meist annimmt.

Ob diese Vorzugstellung nun High oder Low ist, ist von Zelle zu Zelle verschieden und zufällig. Sollte es zu regelmäßigen Wiederholungen innerhalb einer Zeile bzw. von Zeilen kommen, dann sind die Adreßleitungen an den U 202 zu untersuchen. Sollte die Zeichenvielfalt des Zufallsmusters relativ klein sein, ist zu überprüfen, ob alle Datenausgänge der U 202 auch an den entsprechenden Eingängen der Zwischenspeicher D35/D36 anliegen.



Bild 28: MREQ während der Abarbeitung des RST-38H-Befehls



Bild 29: Datenbus DBØ, DB3...DB5 während des RST-38H-Befehls



Bild 30: Datenbus DB1/DB2/DB6/DB7 während des RST-38H-Befehls

Damit ist die Bildschirmsteuerung vollständig bestückt. Nun kann mit dem Aufbau des Rechnerteils begonnen werden. In dieser siebenten Aufbauetappe werden alle TTL-Schaltkreise, die Fassungen, die beiden Transistoren und die passiven Bauelemente des Rechnerteils bestückt. Zugunsten einer geringeren Belastung der betreffenden Leitungen des Adreß- und Steuerbuses können anstelle der D 104 auch DL 004 verwendet werden. Zur Taktversorgung der ZVE mit 2 MHz sind die Punkte X28 und X29 (Takteingang des D 174) zu verbinden. Die Stromaufnahme erreicht dann etwa 1,15 A. An der ZVE-Fassung sind nun vorsichtig, ohne deren Kontakte zu verbiegen oder zu beschädigen, folgende Pegel bzw. Impulse nachzuweisen.

CLK – 2-MHz-Takt, Tastverhältnis 1:1, High-Pegel 5 V;
RESET – nach Einschalten bzw. nach kurzzeitigem Verbinden von X3–X4 etwa 40-ms-Low-Impuls;
DBØ...DB7, WAIT, NMI, BUSRQ, INT – High-Pegel 5 V;
AØ...A15, MREQ, IORQ, RD, WR – offener TTL-Eingang 1,4 V.

Wurde das erfolgreich durchgeführt, so kann nun in der achten Aufbauetappe die ZVE in die Fassung gesteckt werden. Die Stromaufnahme steigt auf etwa 1,25 A an. Da der Datenbus durch die Pull-up-Widerstände der D 103 High-Pegel führt, und in der Fassung von D4 noch kein programmierter EPROM steckt, werden von der ZVE nach dem Reset-Impuls laufend RST-38H-Befehle (ØFFH) gelesen und ausgeführt, d. h., der gesamte Speicherbereich wird von der ZVE fortlaufend mit dem Muster 3900H beschrieben. Dieser zyklische Vorgang gestattet es, die im Bild 27 dargestellten Impulsverläufe mit einem Oszillografen darzustellen (s. auch Oszillografenfotos Bilder 28 bis 30) und zur Kontrolle der Funktion des Rechnerteils mitzuverwenden.

Da der Bildwiederholspeicher Bestandteil des Gesamtspeichers ist, wird er natürlich auch ständig mit dem oben genannten Muster beschrieben. In Abhängigkeit von dem verwendeten Bitmuster des Zeichengenerators ist dann der gesamte Bildschirm mit der Folge ◇ 9 bzw. @ 9 beschrieben. Aufgrund des in der Beschreibung der Bildschirmsteuerung bereits erläuterten Kompromisses bei der Dunkeltastung, sind während des ZVE-Zugriffs auf den Bildwiederholspeicher kleine Störimpulse auf dem Bildschirm sichtbar. Am Ausgang von DN55 muß während dieser Aufbauphase ständig Low-Pegel liegen.

(wird fortgesetzt)

Programmierung von einfachen Mikrorechnern mit U 808 D (3)

Dr.-Ing. R. HOPFER – Y27ZN

6. Mikrorechnerstruktur

Mit Hilfe einiger ausgewählter Befehle ist es bereits möglich, einfache und lauffähige Programme zu erstellen. Da eine Programmierung jedoch von einem Mikrorechner mit einer ganz bestimmten Hardwarekonfiguration auszugehen hat, müssen die angegebenen Programmbeispiele auf einen konkreten Mikrorechner bezogen werden. Im weiteren wird eine Minimalvariante der Mikrorechnerstruktur angenommen, wie sie der beschriebene, kleinere Experimentier-Mikrorechner [3] aufweist.

Es wird kein RAM-Speicher benötigt, jedoch mindestens ein kleiner, programmierbarer Speicherbereich (PROM oder steckbare Diodenmatrix) sowie zwei Eingaberegister und ein Ausgaberegister (Bild 3). Zur adressenmäßigen Aufteilung werden folgende Zuordnungen vereinbart:

- Programmspeicherbereich: ab Adresse Null.
- Eingaberegister: letzte Adressen des Programmspeicherbereichs.
- Ausgaberegister: letzte Adresse des adressierbaren Speicherbereichs.
- Ein- und Ausgabe: über Register-Speicher-Transportbefehle.

7. Programmstart

Der Mikroprozessor U 808 D gestattet mehrere Möglichkeiten des Programmstarts, die jedoch von unterschiedlichen Voraussetzungen ausgehen. Hier werden zwei Varianten betrachtet, die auch am Experimentier-Mikrorechner ausführbar sein müssen:

- Neustart des Mikroprozessors; es folgt der Start aus dem Halt nach Einschalten der Betriebsspannung auf der Adresse Null.
- Wiederstart des Mikroprozessors; dies ist ein Start aus einem dekodierten Halt von einer beliebigen Adresse.

Bei beiden Varianten ist es auch möglich, unmittelbar nach dem Start einen Sprung zu einer beliebigen Adresse zu programmieren. Im Falle des Neustarts ist folgender Ablauf typisch. Nach Einschalten der Betriebsspannung −9 V mit Hilfe eines „RESET"-Schalters (Takt und +5-V-Betriebsspannung müssen bereits vorher anliegen), startet der Mikroprozessor intern automatisch eine Steuerfolge, die alle internen Register löscht, den Programmzähler auf die Adresse Null stellt, und anschließend den Mikroprozessor in den dynamischen Haltzustand bringt. Das ist auch an der Statusanzeige (STOP) sichtbar.

Wird nun ein Interruptsignal (kurzzeitig IT=1) mit Hilfe eines Interruptschalters erzeugt, dann startet der Mikroprozessor auf der Adresse Null und die Programmabarbeitung beginnt. Es ist jedoch eine Eigenart des Mikroprozessors U 808 D, daß der erste Befehl auf der Adresse Null zweimal gearbeitet wird, und deshalb auf dieser Adresse ein Leerbefehl (z. B. Transport von Register A nach Register A) zu kodieren ist. Das wird auch in den nachfolgenden Programmbeispielen

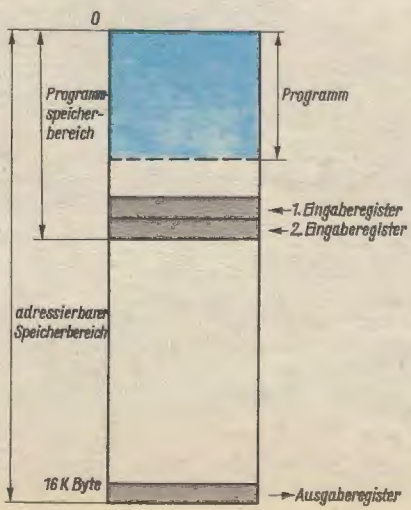


Bild 3: Vorausgesetzte adressenmäßige Aufteilung von Programm und Ein- und Ausgaberegistern

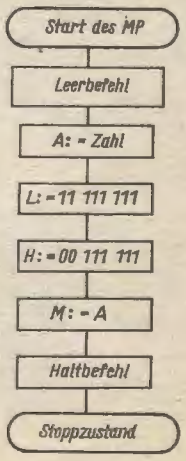


Bild 4: Programmablaufplan für das Programmbeispiel 1

Der Amateurcomputer „AC1“ (9)

Dipl.-Ing. F. HEYDER – Y21SO

An den CS-Eingängen der EPROMs D5 bis D7 muß ständig High-Pegel anliegen, da diese durch die Verknüpfung des Anwahlsignals mit RD gegen Schreibzugriffe geschützt sind.

Nun können in der neunten Aufbauetappe die acht RAM-Schaltkreise des Rechnerteils bestückt werden. Bei diesem Speicher gibt es zwei kleine Veränderungen gegenüber dem in Bild 4 dargestellten Stromlaufplan des Rechnerteils. Zur Vereinfachung der Leiterzugführung und zur Entlastung des Adreßbusses sind die Adreßeingänge dieser U 202 D an den negierten Adreßbus angeschlossen. Auf die Funktion des Rechnerteils, wie sie in Teil 2 erläutert wurde, hat das keinen Einfluß. Für die ZVE ist es uninteressant, auf welche interne Speicheradresse die Daten abgelegt werden. Wichtig ist nur, daß diese von der gleichen Busadresse, auf die sie geschrieben wurden, wieder gelesen werden können. Bei den EPROMs hätte aber eine solche Beschaltung Konsequenzen für die Programmierung dieser Schaltkreise gehabt.

Die zweite Änderung ist einzufügen, wenn mit nur 1-KByte-RAM-Speicher auf dem Rechnerteil mit der Grundsoftware gearbeitet werden soll, was im Regelfall zutreffen wird. Hier hat sich nachträglich herausgestellt, daß es in bezug auf eine einfache Verdopplung des Arbeitsspeichers, speziell für das Mini-BASIC, günstiger ist, mit dem RAM-Speicher ab der Adresse 1800H zu beginnen, und die Erweiterung dann ab 1C00H anzufügen. Das läßt sich sehr einfach auf der Grundleiterplatte durchführen. Dazu ist die Durchkontaktierung zwischen D3/Pin 1 und DG6/Pin 2 noch nicht zu löten bzw. wieder zu entfernen, und dafür Pin 1 und Pin 2 von DG6 mit etwas Zinn zu verbinden. Wenn dann der RAM-Speicher mit weiteren acht U 202 D im Huckepackverfahren verdoppelt wird, ist diese Änderung wieder aufzuheben.

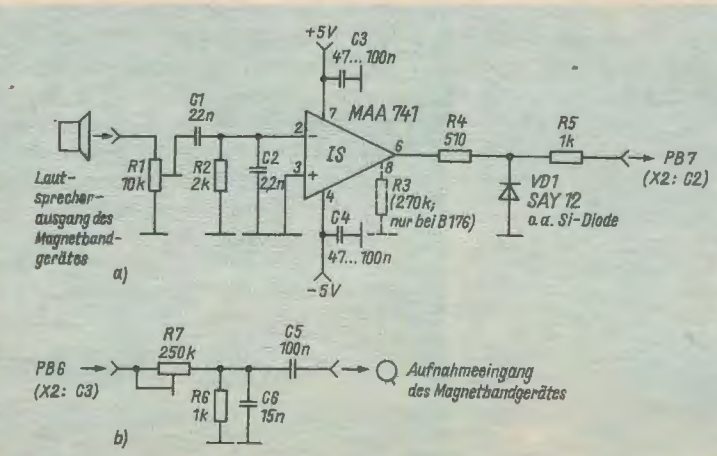
Diese U 202 D werden dann einfach auf den vorhandenen RAM-Speicher aufgelötet, ausgenommen die CS-Anschlüsse. Die werden leicht abgebogen untereinander verbunden und an Pin 1 von DG6 geführt. Diese Erweiterung sollte aber erst dann erfolgen, wenn der Grundmodul des „AC 1“ vollständig funktioniert. Bei der Bestückung des RAM-Speichers ist größte Sorgfalt geboten, da hier gemachte Fehler relativ schwierig zu finden sind. Die Stromaufnahme beträgt etwa 1,4 A. Auf dem Bildschirm und in den Oszillogrammen entsprechend dem Bild 27 dürfen keine Veränderungen gegenüber der vorangegangenen Etappe auftreten. Ansonsten sind das RAM-Feld, insbesondere die Anschlüsse an den Adreß- und den Datenbus, zu überprüfen.

In der zehnten Aufbauetappe wird nun der EPROM D4 mit dem ersten Teil des Monitorprogramms in die Fassung gesteckt. Hier sind nun alle vier Betriebsspannungen erforderlich. In Bezug auf die Betriebsspannungen ist das in Teil 4 bereits Gesagte zu beachten. Die Stromaufnahme der Spannung +5 V erhöht sich kaum merklich. Die Spannung −5 V wird mit etwa 30 mA und +12 V mit etwa 40 mA belastet. Nach dem Einschalten bzw. dem RESET wird der Bildschirm gelöscht, und es erscheint die Überschrift „AC 1 U 880 – Monitor V 3.1“ und am Anfang der übernächsten Zeile ein Doppelkreuz. Ist das nicht oder nicht vollständig der Fall, so ist zuerst zu überprüfen, ob auch alle Pins des EPROM richtig durch die Fassung kontaktiert sind. Es könnte weiter ein Fehler im RAM-Speicher bzw. Bildwiederholspeicher vorliegen. Der RAM-Speicher ist besonders darauf zu überprüfen, ob alle Adreß- und Datenleitungen anliegen, und ob auch die Verbindungen der Datenausgänge der U 202 D über D 104 und D 103 zum Datenbus bestehen.

Zur Fehlersuche gibt es noch die Möglichkeit, den Takt der ZVE stark herabzusetzen. Das entspricht zwar dann nicht mehr den Forderungen des Datenblattes des U 880 D [2] an den Takt, aber wie Versuche zeigten, wird das Programm trotzdem ordnungsgemäß abgearbeitet. Wenn man X29 der Taktversorgung mit X13 der Bildschirmsteuerung verbindet, beträgt der Systemtakt noch etwa 1,9 kHz. Das Programm wird damit 1024mal langsamer abgearbeitet. Der Prozeß des Bildschirmlöschens, der nun natürlich erst mehrere Sekunden nach dem RESET beginnt, erstreckt sich etwa über 45 s. Er beginnt auf dem Bildschirm rechts unten und endet links oben, d. h., der Bildschirm wird sozusagen „rückwärts“ mit Leerzeichen beschrieben. Werden hierbei z. B. mehrere Zeichen gleichzeitig durch Leerzeichen ersetzt, deutet dies auf einen Fehler in der Adreßverdrahtung des Bildwiederholspeichers hin. Nach einer weiteren Pause muß dann genauso langsam die Überschrift auf dem Bildschirm erscheinen.

In der elften und damit letzten Aufbauetappe der Grundleiterplatte des „AC 1“ werden nun der PIO- und der CTC-Schaltkreis in die Fassung gesteckt. Die +5-V-Stromaufnahme vergrößert sich auf etwa 1,5 A. Auf dem Bildschirm ist die gleiche Ausschrift wie in der vorhergegangenen Etappe zu sehen, zusätzlich blinkt jetzt auf der zweiten Zeichenposition hinter dem Doppelkreuz der Cursor, ein Tiefstrich, der die aktuelle Schreibposition auf dem Bildschirm kennzeichnet.

Damit ist die Grundleiterplatte des „AC 1“ fertig bestückt. Jetzt können noch



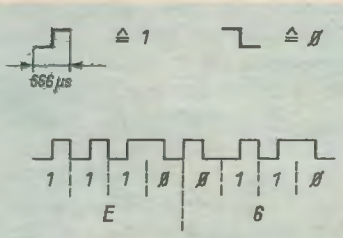


Bild 31: Stromlaufplan des Kassetteninterfaces für den Mikrorechner „AC1“ zur Datenaufzeichnung auf Magnetband (links)

Bild 32: Aufzeichnungsprinzip, dargestellt am Synchronisationsbyte øE6H (oben)

maximal drei weitere EPROMs aufgesteckt (z. B. vollständiges Monitorprogramm und 2-KByte-Mini-Basic-Interpreter) und die Tastatur, die man am besten vorher schon separat auf die richtige Funktion überprüft hat, angeschlossen werden. Tastatureingaben erscheinen nun auf dem Bildschirm, sonst sind noch Fehler in der Tastaturverdrahtung oder im Anschluß des PIO-Schaltkreises vorhanden. Werden ordnungsgemäße Kommandoeingaben an den Monitor (siehe z. B. Bild 17 und 20), die auch richtig auf dem Bildschirm geschrieben stehen, nach dem Kommandoabschluß mit Wagenrücklauf CR, mit der Ausschrift „WHAT" quittiert oder falsch ausgeführt, so ist der Anschluß des Bildwiederholspeichers an den Datenbus über D104/D103 zu kontrollieren, da im Monitorprogramm der Bildwiederholspeicher gleichzeitig als Kommandozwischenspeicher genutzt wird.

Als einziger Schaltkreis ist nun noch der CTC-Schaltkreis zu überprüfen. Er wird im Monitorprogramm nicht benutzt. Seine Funktion testet man am besten mit einem kleinen Testprogramm. Ein Beispiel dafür wird später noch angegeben. Ansonsten dürfte der Grundmodul des „AC 1" nun voll einsatzfähig sein. Zur Vervollständigung der Unterlagen sind in den Tabellen 3 und 4 die Belegungen der beiden Anschlußbuchsen X1 und X2 angegeben.

Tabelle 3:
Belegung des Systemsteckverbinders X1

	A	B		A	B
1	⊥	⊥	24	A7	A14
2	Masse ⊥	Masse ⊥	5	A8	A13
3			6	A9	A12
4	5N	5N	7	A10	A11
5			8	/IOSEL 6	/IOSEL 7
6	12P	12P	9	/IOSEL 4	/IOSEL 5
7			30	/IOSEL 2	/IOSEL 3
8	/RD	/IORQ	1	/A7	/A6
9	/WR	/MREQ	2	/A8	/A5
10	/BUSAK	/HALT	3	/A1	/A9
1	/WAIT	/NMI	4	/A3	/A2
2	/BUSRQ	/INT	5	A0	/A4
3	/RESET	DB1	6	/A11	/A10
4	/M1	DB0	7	/A12	/A13
5	/RFSH	DB7	8	/A15	/A14
6		DB2	9	CLKEN	/CLK
7	A0		40		IEO
8	A1	DB6	1		
9	A2	DB5	2	12N	12N
20	A3	DB3	3		
1	A4	DB4	4	5P	5P
2	A5	CLK	5	5P	5P
3	A6	A15			

Anmerkung: Ein Schrägstrich vor der Bezeichnung hat die gleiche Bedeutung wie eine Überstreichung, es bedeutet also „negiert" bzw. „Low-aktiv".

Tabelle 4: Belegung des Peripherie-Steckverbinders X2

	A	B	C
1	5P	5P	5P
2	PA7	CLK0	PB7
3	PA6	ZC/TO0	PB6
4	PA5	CLK1	PB5
5	PA4	ZC/TO1	PB4
6	PA3	CLK2	PB3
7	PA2	ZC/TO2	PB2
8	PA1	CLK3	PB1
9	PA0		PB0
10	/ASTB		/BSTB
11	ARDY		BRDY
12			
13	⊥	⊥	⊥

Das Kassetteninterface

Nach einer erfolgreich absolvierten Testphase kann nun auch das Interface zur Datenabspeicherung auf Magnetband bzw. Magnetbandkassetten, kurz Kassetteninterface genannt, aufgebaut werden. Das Prinzip entspricht dem in [12] vorgestellten Kassetteninterface. Die dort angegebene Interfaceschaltung wurde dem Grundmodul des „AC 1" angepaßt. Die Software dazu wurde neu geschrieben, das Aufzeichnungsformat entspricht etwa den in [10] verwendeten.

Die Aufzeichnungsgeschwindigkeit beträgt 1500 bit/s. Das bedeutet, daß bei einer Bandgeschwindigkeit von 4,76 cm/s auf 1 mm Bandmaterial etwa 4 Byte (genau 31,5 Bit) Platz finden. Anders gesagt, auf einer zweiseitig bespielten C-60-Kassette kann man etwa 640 KByte an Daten bzw. Programm unterbringen. Wenn man außerdem in Betracht zieht, daß bei diesem Verfahren ein 16 KByte langes Programm in nur knapp 90 s geladen wird, so wird doch deutlich, daß dies ein ökonomisches und auch einigermaßen schnelles Mittel zur Programmspeicherung ist.

Das Prinzip des hier angewandten Aufzeichnungsverfahrens ist in Bild 32 am Beispiel des zur Synchronisation verwendeten Bitmusters dargestellt. Für die Aufzeichnung eines Bit wird eine Periode einer 1,5-kHz-Rechteckschwingung abgelegt. Mit dem hier verwendeten Bitmuster 0E6H bzw. dessen Negation 19H werden dann die Aufzeichnungen beim Einlesen wieder auf den Byteanfang synchronisiert. Das negierte Synchronisationsmuster muß mit ausgewertet werden, da man nicht einfach voraussetzen kann, daß das aufgezeichnete Signal in der gleichen Phasenlage vom Band kommt, in der es abgespeichert wurde. Schon gar nicht, wenn man auch noch von einem anderen Gerät einlesen will, mit dem die Aufnahme nicht gemacht wurde. Und genau das dürfte ja beim Programmaustausch der Regelfall sein.

Ebenfalls zur Anpassung an die Gegebenheiten der Aufzeichnungsgeräte ist eine zweite Ergänzung notwendig, die mit dem eigentlichen Aufzeichnungsverfahren nichts zu tun hat. Geräten mit einer Aussteuerungsautomatik muß man nämlich etwas Zeit geben, damit diese sich einpegeln können. Zu diesem Zweck werden dem Synchronisationsbyte 512 Nullbytes vorangefügt. Das heißt, für etwa 3 s ist ein 1,5-kHz-Ton zu hören, und dann beginnt erst die eigentliche Information. Dieser charakteristische Ton erleichtert dann gleichzeitig das Auffinden der einzelnen Programmanfänge. Beim Einlesen wird am besten innerhalb dieses Kenntones das Ladeprogramm mit der CR-Taste aktiviert.

Nun muß auch noch etwas für ein Kriterium getan werden, das angibt, ob die eingelesenen Daten richtig sind, da natürlich Störimpulse oder Fehler im Band Fehlauswirkungen zur Folge haben können. Dazu gelangt die Information in Blöcken zu 256 Byte mit einer Prüfsumme je Block auf das Band. Während des Einlesens wird diese Prüfsumme dann wieder aus den gelesenen Bytes berechnet und mit der am Blockende aufgezeichneten verglichen. Sollten beide nicht übereinstimmen, so erfolgen eine Fehleranzeige und Abbruch des Ladeprogramms. Es muß dann erneut ausgeführt werden.

Zur Kontrolle der ordnungsgemäßen Funktion des Einlesens blinkt auf dem Bildschirm hinter dem gelesenen Programmnamen im Blockrhythmus ein Stern. Dieser bis hier beschriebene Aufzeichnungs- bzw. Leseprozeß wird mit Software realisiert. An Hardware ist nur noch ein minimaler Aufwand erforderlich, der die Impulse vom Rechner in Pegel und Form anpaßt, und der die Information vom Band wieder zu einer Rechteckfolge regeneriert. Die dazu erforderliche Schaltung ist im Bild 31 dargestellt. Sie findet auf einer 40 × 70 mm² großen Leiterplatte Platz. Die Leiterzugführung und der Bestückungsplan sind in den Bildern 33 und 34 zu sehen (diese Bilder werden im Teil 10 veröffentlicht). Der Aufbau dieser Platine ist unproblematisch. Der OPV im Wiedergabeteil arbeitet als Nulldurchgangskomparator. D1 und R5 schützen den PIO vor negativen Überspannungen, bzw. bei versehentlicher falscher Programmierung den entsprechenden Ausgangstreiber vor der Zerstörung. Bei der Verwendung des B 176 D ist R3 mit zu bestücken. Dieser Schaltungsteil wurde mit beiden angegebenen OPV-Typen erprobt. Die Funktion der Schaltung läßt sich leicht überprüfen, wenn man z. B. den Kennton vom Band an den Eingang anlegt. Das Eingangssignal sollte man dem Lautsprecherausgang des Geräts entnehmen, um eine einwandfreie Begrenzung des Signals zu ermöglichen, da der Pegel des Diodenausgangs bei den meisten Geräten zu gering ist.

Das Netzwerk im Aufnahmezweig dient zur Reduzierung des Pegels, um das Kassettenbandgerät nicht zu übersteuern, und zur Unterdrückung der Oberwellen,

die mit der Löschfrequenz Interferenzen bilden könnten. Mit R7 stellt man den Ausgangspegel so ein, daß die Aussteuerungsautomatik noch nicht begrenzt. Das sind meist 10 bis 20 mV.
Dieses Kassetteninterface wurde mit mehreren „AC 1" und mit verschiedenen Kassetten- und Magnetbandgeräten unter Verwendung normalen, handelsüblichen Bandmaterials getestet. Der Aufbau der Interfaceschaltung war dabei immer problemlos. Als Kasettenbandgeräte wurden z. B. „Mira" und „Sonett" verwendet, auch der Programmaustausch mit verschiedenen Geräten wurde simuliert. Einlesefehler traten so gut wie gar nicht auf, bzw. waren auf fehlerhafte Geräteeinstellung oder zu große Abweichungen in der Tonkopfstellung zurückzuführen.
Bei Geräten mit Tonblende bzw. Höhenregler muß dieser voll aufgedreht werden. Bei Fehlern infolge zu großer Tonkopfabweichungen genügt eine Einstellung des Tonkopfes auf helle Wiedergabe nach Gehör. Selbst relativ extreme Geschwindigkeitsschwankungen, die z. B. die Wiedergabe von Musikaufzeichnungen zur Qual machen würden, haben nicht zu Einlesefehlern geführt. Auch leichte Pegelschwankungen infolge des Bandmaterials konnten durch die Begrenzung des OPV ausgeglichen werden. Gegen vollständige „Drop out's" (magnetische Fehlstellen) ist natürlich auch dieses Verfahren empfindlich, wobei diese in der Testphase bis jetzt nicht auftraten. Um einigermaßen sicher zu gehen, empfiehlt es sich, jede Aufzeichnung zweimal zu machen oder die gemachte Aufzeichnung mit einem Kontrolleseprogramm zu überprüfen. Ein solches Programm wird für den Monitor des „AC 1" noch erstellt werden.
Zusammenfassend kann gesagt werden, daß dieses Verfahren mit der gewählten Geschwindigkeit wohl einen guten Kompromiß zwischen Schnelligkeit und sicherem Programmaustausch bei minimalen Anforderungen an das Aufzeichnungsgerät darstellt. Bei der Verwendung hochwertiger Geräte sind sicher noch weitaus höhere Bitraten mit der gleichen Sicherheit möglich. Auch ist eine komfortablere Software denkbar, die dann z. B. Namenerkennung und wählbare Geschwindigkeiten gestattet, aber dafür auch weitaus mehr Speicherplatz benötigt und somit erst bei einer Speichererweiterung sinnvoll ist.

(wird fortgesetzt)

Literatur

[12] Selenko, G.; Panov, W.; Popov, S.: Mikroprozessoren und Mikrorechner für den Funkamateur, RADIO, Heft 9/1983, Seite 32 bis 35

Programmierung von einfachen Mikrorechnern mit U 808 D (4)

Dr.-Ing. R. HOPFER – Y27ZN

Ein an das Ausgaberegister angeschlossenes Leuchtdiodendisplay zeigt daher auch den ausgegebenen Wert an (Bild 5). Natürlich sind auch andere Bitkombinationen als angegeben im Ladebefehl des A-Registers programmierbar und ausgebbar. Auf diese Weise ist ein einfacher Test des Mikrorechnern möglich.

Unvollständige Adressendekodierung

Da es aus Aufwandgründen nicht notwendig ist, die Adressendekodierung für das Ausgaberegister vollständig vorzunehmen, funktioniert in diesem Fall der Register-Speichertransport auch mit anderen Adressen als angegeben, z. B. für alle Adressen mit Bit $A_{13} = 1$.

- Programmbeispiel 2:

Wiederholte Abarbeitung eines Befehls (Programmschleife für Hardwaretest).
Das zu realisierende Programm ist in Bild 6 veranschaulicht. Nach dem Programmstart folgt der Leerbefehl, das Programm mündet in eine Schleife ein, die ohne Ende durchlaufen wird. Auf diese Weise wird der in der Schleife enthaltene Befehl und der am Schleifenende vorhandene unbedingte Sprungbefehl in ununterbrochener Folge abgearbeitet. Das entsprechende Maschinenprogramm (Tabelle 2) ist äußerst einfach und enthält nur drei Befehle. Als zu testender Befehl kann ein beliebiger Befehl (oder auch als Erweiterung eine lineare Befehlsfolge) in die Schleife gelegt werden. Die im Sprungbefehl kodierte Sprungadresse ist 000 000 00 000 001 und wird in höherwertigen (H) und niederwertigen Teil (L) aufgespalten und im zweiten bzw. dritten Byte des Sprungbefehls eingetragen.
Der Start des Programms wird mit „Neustart" des Mikroprozessors (RESET und INTERRUPT) auf Adresse Null vorgenommen. Da das Programm eine sogenannte unendliche Schleife durchläuft, wird eine Beendigung des Laufs nur wieder durch INTERRUPT oder RESET erreicht.

- Programmbeispiel 3:

Eingaben zweier Operanden, Durchführung einer algebraischen oder logischen Operation und Ausgabe des Ergebnisses.
Im Programmablauf (Bild 7) werden zwei binäre Operanden über Eingabetore (zwei Hauptspeicheradressen) in die Arbeitsregister des Mikroprozesses transportiert und anschließend mit Hilfe einer ALU-Operation miteinander verknüpft. Das Ergebnis wird über ein Ausgaberegister ausgegeben und gegebenenfalls an einem Leuchtdiodendisplay binär angezeigt. Danach geht das Programm in den Haltzustand.
Als Verknüpfungsoperation ist jeder im Mikroprozessorbefehlssatz enthaltene logisch-algebraische Befehl verwendbar.

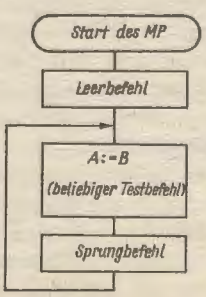


Bild 6: Programmablaufplan für Programmbeispiel 2

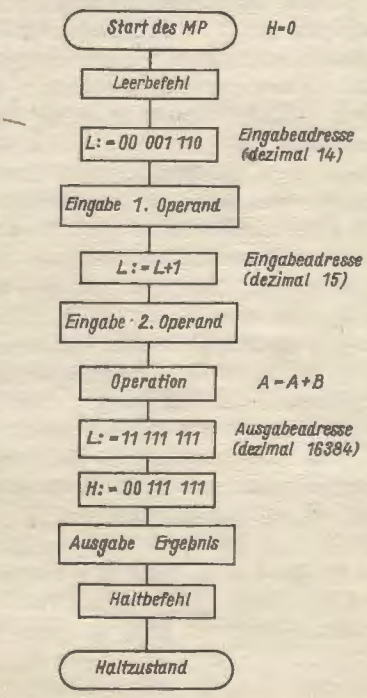


Bild 7: Programmablaufplan für Programmbeispiel 3

Der Amateurcomputer „AC 1“ (10)

Dipl.-Ing. F. HEYDER – Y21SO

Die Bilder 35, 36 und 37 geben einen Vorschlag zur Gestaltung einer Leiterplatte für die Tastaturelektronik nach Bild 14 an. Diese Platine ist wie die Leiterplatte des Grundmoduls als zweiseitige Leiterplatte konzipiert. Die Abkürzungen der Bezeichnungen von L- und B-Seite (TE-L und TE-B) müssen, um Deckungsgleichheit zu erreichen, dabei an der gleichen Kante liegen. Für den Fall, daß die Taster für Leerzeichen, Wagenrücklauf und Rückschritt nur einen Schließkontakt haben, sind die drei Reedrelais vorgesehen.

Nach Abschluß der Hardware des Grundmoduls des Amateurcomputers AC 1 soll nun die Grundsoftware (Monitorprogramm, Mini-BASIC-Interpreter) beschrieben werden. Ein kleiner Einblick wurde ja bereits im Teil 6 dieser Reihe gegeben.

Das Monitorprogramm

Nach jedem Einschalten bzw. Reset befindet sich der Amateurcomputer im Monitorprogramm. Dieses ermöglicht mit seinen Befehlen z. B. das Einlesen und Starten von Anwendungsprogrammen, das Entwickeln und Testen neuer Programme, und auch teilweise den Test von Zusatzbaugruppen, wie Speichererweiterungen u. ä. Wie im Teil 6 dieser Reihe bereits gesagt, entstand dieses Monitorprogramm durch Anpassen, Verändern und Erweitern des in [10] veröffentlichten Monitors. Der Monitor des Amateurcomputers meldet sich mit der Überschrift „AC 1 U 880 – MONITOR V 3.1“, dem Promptsymbol # (Doppelkreuz) und dem dahinter blinkendem Cursor am Anfang der Eingabezeile. Ein Promptsymbol soll dem Bediener zeigen, daß der Computer bereit ist, eine Eingabe oder einen Befehl entgegenzunehmen und darauf entsprechend seinem Programm zu reagieren. Zur besseren Unterscheidung der Programme, in denen man sich gerade befindet, verwendet man meist verschiedene Promptsymbole. So benutzt der Mini-Basic-Interpreter z. B. ein > (größer als) als Promptymbol. Jeder Befehl wird dem Monitor in Form einer Kommandozeile übergeben, die die Form # X aaaa bbbb cccc CR (Wagenrücklauf) hat. X ist hierbei ein Zeichen aus dem ASCII-Zeichensatz, mit dem der Befehl abgekürzt wird. Diese Abkürzung basiert meist auf einem Schlüsselwort in englischer Sprache. aaaa, bbbb und cccc stellen drei maximal vierstellige hexadezimale Argumente zum Befehl dar. Führende Nullen in den Argumenten dürfen weggelassen werden. Die einzelnen Argumente sind durch mindestens ein Leerzeichen voneinander zu trennen. Zwischen dem Kennzeichen und dem ersten Argument braucht kein Leerzeichen zu stehen; es schadet aber nicht. Werden weniger Argumente angegeben, als der Befehl erfordert, so wird für die fehlenden der Wert Ø angenommen. Das Kommando gelangt erst durch Drücken der CR-Taste zur Analyse und Ausführung zum Rechner: das heißt also, bis dahin kann die Eingabe mit Hilfe der Backspace-Taste (Rückschritt) noch korrigiert bzw. verändert werden. Ist der Befehl falsch oder nicht im Monitor enthalten, so quittiert der Computer die Eingabe mit der Ausschrift WHAT #. Fügt man dem Kennzeichen anstatt der Argumente einen : (Doppelpunkt) an, so kommen die letzten zwischengespeicherten Argumente zur Anwendung. Die einzelnen Befehle sind:

A aaaa bbbb c (Arithmetik)

Es werden Summe, Differenz, wenn möglich das Displacement, (relative Distanz) für einen Sprungbefehl aus den ersten beiden Argumenten sowie der dezimale Wert des ersten Arguments, berechnet. c gibt die Länge des Sprungbefehls an. Für die relativen Sprungbefehle des U-880-Befehlssatzes ist dann c z. B. gleich zwei.

B aaaa (Breakpoint)

Dieser Befehl ist nützlich für das Testen von bzw. die Fehlersuche in Programmen. Er setzt ein Softwarehaltepunkt auf die Adresse aaaa. aaaa muß dabei immer auf das erste Byte eines Befehls zeigen. Ist nach dem Starten des Programms diese Adresse erreicht, erfolgt die Ausschrift BREAK AT aaaa # und die Kontrolle geht wieder an den Monitor zurück. Zuvor werden alle Registerinhalte der CPU in die RSA (Register Save Area) gerettet, so daß sie sich z. B. mittels des R-Befehls anzeigen lassen. Das zu testende Programm wird durch den Break-Befehl nicht zerstört. Man kann es dann beispielsweise mit dem Go-Befehl fortsetzen.

C aaaa bbbb cccc (Compare)

Dieser Befehl vergleicht die beiden Speicherinhalte ab aaaa und bbbb für die Länge von cccc Bytes miteinander. Wird eine Ungleichheit gefunden, erscheinen die beiden nicht übereinstimmenden Bytes mit den jeweils zugehörigen Adressen auf dem Schirm. Mit der CR-Taste kann man die Suche fortsetzen. Jede andere Taste führt zum Abbruch.

D aaaa bbbb (Display Memory; Dump)

Der Speicherinhalt von der Adresse aaaa bis zur Adresse bbbb wird als Hexdump auf dem Bildschirm ausgegeben. Zu Beginn jeder Zeile erfolgt die Ausgabe der jeweiligen Anfangsadresse, es folgen 16 Datenbytes.

E aaaa (Execute Machine Programm)

Das Maschinenprogramm ab Adresse

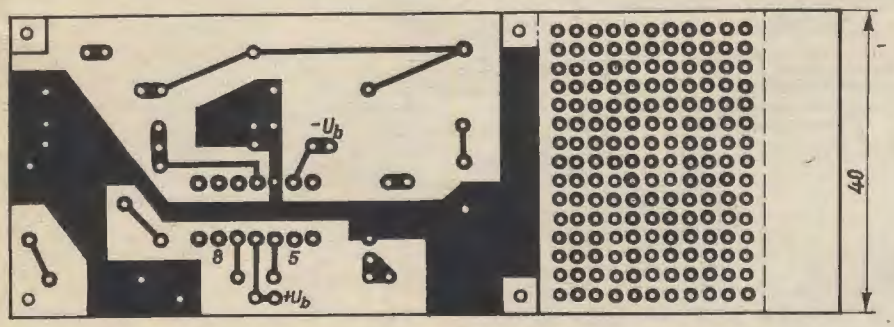


Bild 33: Leitungsführung der Platine des Kassetteninterface (70 mm × 40 mm)

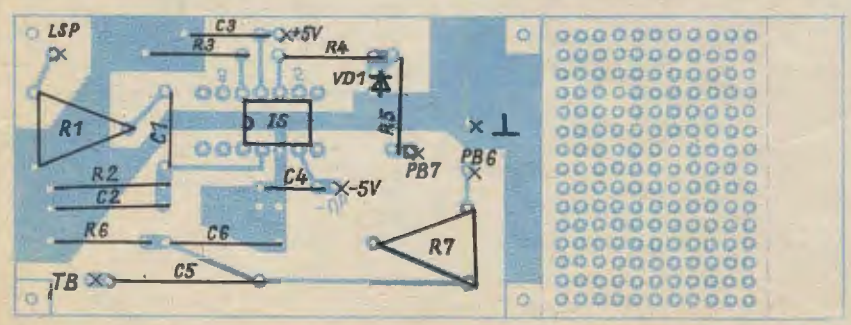


Bild 34: Bestückungsplan der Leiterplatte für das Kassetteninterface

aaaa läuft unter Breakpointkontrolle. Das heißt, die Register der CPU werden entsprechend der aktuellen Werte der RSA geladen, der Softwarebreakpoint wird aktiviert und dann wird zur Adresse aaaa gesprungen.

F aa bb cc dd... nn (Find String)

Hier ist ab Adresse ØØaaH die Datenfolge aa bb cc dd...nn zu suchen. Die zu suchende Datenfolge oder Zeichenkette kann dabei maximal so lang sein, daß das gesamte Kommando gerade noch auf den Bildschirm paßt. Wird die angegebene Zeichenkette vollständig gefunden, springt der Monitor an den M-Befehl, wobei die Adresse auf das erste Byte der Datenfolge zeigt. Soll die Suche nach dem M-Befehl weitergehen, ist die Folge F: aa bb cc dd...nn einzugeben. Wird die Datenfolge im gesamten Speicher nicht gefunden, erfolgt die Ausschrift NOT FOUND #.

G (Go on)

Dieses Kommando funktioniert analog dem E-Befehl. Die Programmausführung wird hierbei ab der Adresse im PC fortgesetzt. Falls ein Breakpoint zuvor eingegeben wurde, wird dieser aktiviert.

I (Initialize)

Hiermit ist ein Löschen aller Anwenderregister möglich. Alle Speicherzellen der RSA werden (bis auf die für den Stackpointer) Null gesetzt; letzerer so, daß das jeweilige Ende des RAM-Speichers im Grundmodul vorsorglich als Anwenderstack genutzt wird. Dies deshalb, weil es z.B. für den E-, J- und G-Befehl erforderlich ist. Sollte dieser Bereich für den einen oder anderen Anwendungsfall

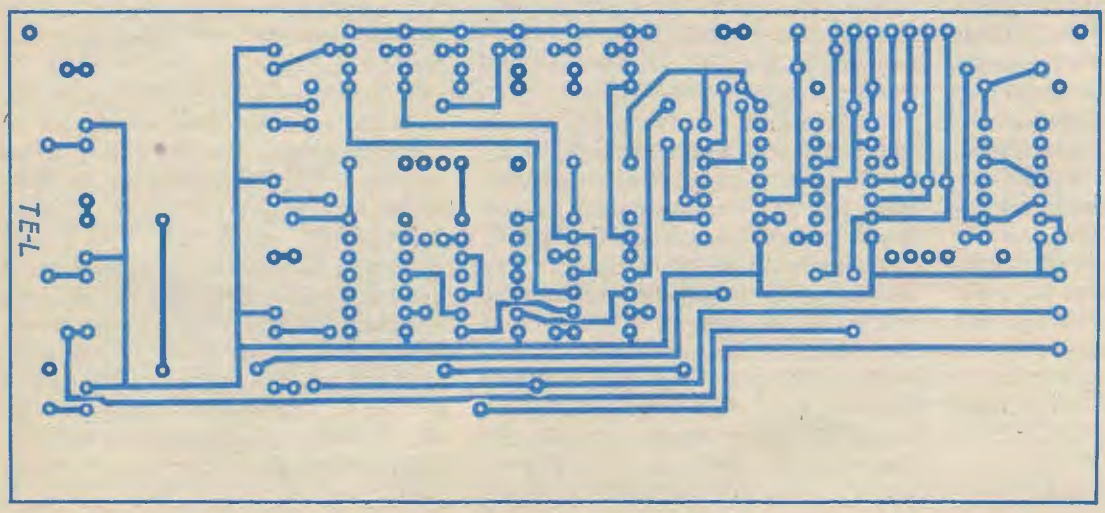


Bild 35: Leitungsführung (Leiterseite) der Tastaturelektronik nach Bild14 (145 mm × 65 mm)

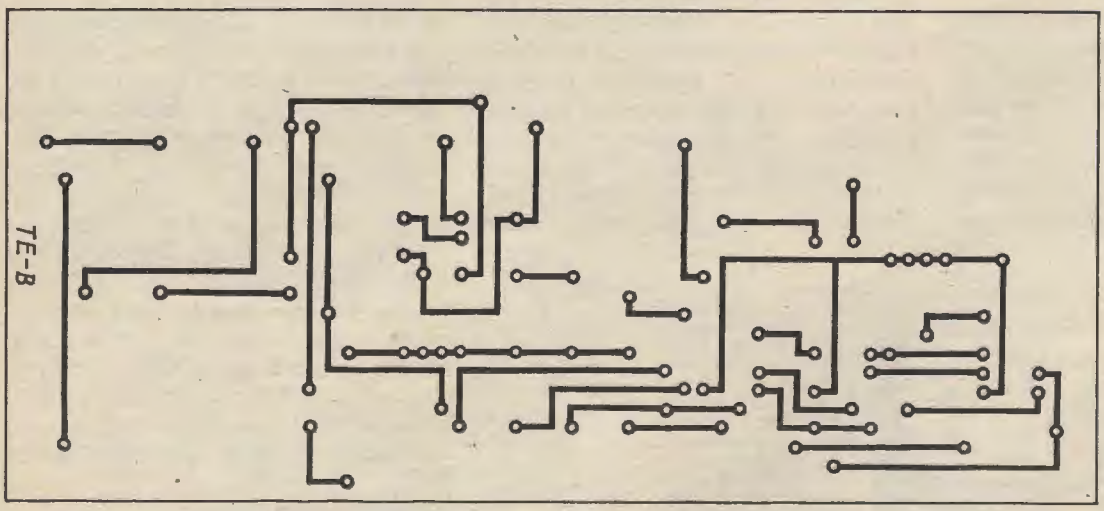


Bild 36: Leitungsführung (Bestückungsseite) der Tastaturelektronik

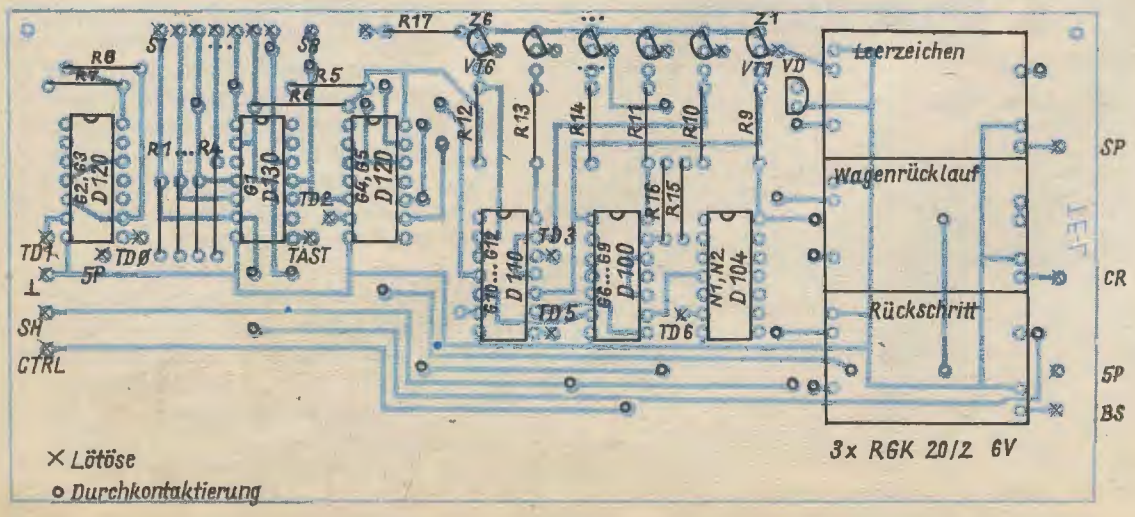


Bild 37: Bestückungsplan der Leiterplatte für die Tastaturelektronik (× = Lötöse, ○ = Durchkontaktierung)

nicht günstig sein, kann man den Stack natürlich mit Hilfe des R-Befehls auch in einen anderen RAM-Bereich legen. Auf dem Bildschirm erscheint die Ausschrift CLR/RSA.

J aaaa (Jump)

Dieser Befehl führt ebenfalls zum Ansprung eines Anwenderprogramms ab der Adresse aaaa analog dem E-Befehl, jedoch ohne Breakpointaktivierung.

L aaaa± (Load from Cassette)

Der Computer versucht, ein Programm oder eine Datei, kurz File genannt, vom Bandgerätinterface in den Speicher zu laden. Das Argument aaaa± bewirkt, daß File um diesen Offset verschoben vom ursprünglichen Speicherbereich einzulesen, zum Beispiel dann, wenn der Speicherbereich, von dem das File abgespeichert wurde, im eigenen Computer nicht vorhanden ist. Sonst, also in der Regel, kann man dieses Argument weglassen.

Wird der Ladevorgang erfolgreich beendet, so trägt diese Routine die Startadresse des Files, die auch auf dem Bildschirm erscheint, in die Speicherzelle für das erste Argument ein. Das geladene Programm läßt sich dann einfach mit J: anspringen.

M aaaa (Modify Memory)

Hiermit kann der RAM-Speicher ab der Adresse aaaa byteweise angezeigt und neu beschrieben werden. Nach jedem Drücken der CR-Taste erscheinen die aktuelle Adresse und das zugehörige Byte. Nach dem Promptsymbol läßt sich ein neues Byte oder auch eine Bytefolge, durch Leerzeichen getrennt, eingeben. Drückt man laufend nur die CR-Taste, erfolgt die Speicheranzeige Byte für Byte. Bei einer Dateneingabe würde diese nach dem Drücken der CR-Taste in den Speicher übertragen und der Schreibvorgang überprüft. Sollte das neue Byte nicht vom Speicher übernommen worden sein, weil er z. B. im EPROM-Bereich liegt oder gar nicht vorhanden ist, so erfolgt eine Fehlermeldung. Man schließt den M-Befehl durch die Eingabe eines . (Punkt) ab. Dabei gelangt die zuletzt bearbeitete Speicheradresse in die Speicherstelle für das zweite Argument. Dadurch läßt sich der bearbeitete Bereich mit D: noch einmal betrachten.

P aaaa bbbb cc (Pattern)

Dieser Befehl füllt den Speicher von der Adresse aaaa bis zur Adresse bbbb mit dem Bitmuster cc auf.

R XX (Register Display/Modify)

Dieses Kommando ermöglicht analog dem M-Befehl die Anzeige und das Verändern der Inhalte aller Register der CPU. Hierbei steht XX für das jeweilige Registerpaar. Nach dem Drücken der CR-Taste erscheint der Wert des jeweiligen Doppelregisters, gefolgt vom # auf dem Bildschirm. Mit der nachfolgenden Eingabe eines Wertes läßt sich das Registerpaar dann neu setzen. Folgt dem R ein Doppelpunkt, so werden der gesamte Registersatz, der Breakpoint, die Breakpointsequenz (3 Bytes ab Breakpointadresse) angezeigt sowie die gesetzten Flaggs zusätzlich anhand ihres Symbols dargestellt.

S aaaa bbbb cccc name (Save to Cassette)

Hiermit kann man eine File ab der Adresse aaaa bis zur Adresse bbbb mit der Startadresse cccc unter dem Namen name (max. 6 Zeichen) auf Magnetband abspeichern.

T aaaa bbbb cccc (Transfer)

Mit diesem Befehl kann der Speicherinhalt ab der Adresse aaaa in den Speicherbereich ab der Adresse bbbb für die Länge von cccc Bytes kopiert werden. Ein Überlappen der beiden Speicherbereiche ist zulässig.

Beispiel: T 19ØØ 1901 8Ø verschiebt den Speicherinhalt ab 19ØØH für 8ØH Byte um eines nach oben.

V (Verify with Cassette)

Hiermit ist es möglich, ein auf Magnetband abgespeichertes File noch einmal mit dem Speicheroriginal zu vergleichen. Dadurch sind z. B. Datenfehler aufgrund mangelhaften Bandmaterials vermeidbar.

Z

Mit diesem Befehl wird in den Mini-BASIC-Interpreter gesprungen, vorausgesetzt, daß die dafür erforderlichen beiden EPROMs gesteckt sind.

␣ aaaa bbbb cccc (␣ -Leerzeichen)

Ein Leerzeichen, gefolgt von Argumenten, speichert deren Werte in den entsprechenden Speicherzellen ab, so daß danach mit dem Operator : gearbeitet werden kann. Damit ist es z. B. möglich, die Startadresse für den F-Befehl frei zu wählen. Als Beispiel für die Benutzung der Monitorbefehle sei auch auf die beiden Bildschirmfotos vom Monitorpro-

Tabelle 5: Einige für eigene Anwendungen wichtige Adressen des „AC 1 U 880 MONITOR V3.1"

Adresse	Erklärung	
0008	holt ein Zeichen von der Tastatur und kehrt mit dem ASCII-Kode des Zeichens im Akku zurück	
0010	gibt das im Akku enthaltene Zeichen (ASCII-Kode) auf dem Bildschirm aus und rückt den Cursor um eins weiter	
0018	gibt die dem Unterprogrammaufruf folgende Zeichenkette auf dem Bildschirm aus bis einschließlich dem Byte, bei dem Bit 7 gesetzt ist, bewegt den Cursor weiter, kehrt dann zum folgenden Byte zurück Beispiel: RST 18 DEFB 41 H ≙ 'A' DEFB 42 H ≙ 'B' DEFB 43 H ≙ 'C' DEFB C4 H ≙ 'D' + Bit 7 gesetzt ⋮ gibt A B C D auf dem Schirm aus	
1800 – 1801	Speicher für Cursorposition	
1802 – 1804	Sprung zur RST 8-Routine	(Eingabe Zeichen)
1805 – 1807	Sprung zur RST 10-Routine	(Ausgabe Zeichen)
1808 – 180A	Sprung zur RST 18-Routine	(Ausgabe Zeichenkette)
180B – 180D	Sprung zur RST 20-Routine	z. Z. vom Monitor nicht belegt
180D – 1810	Sprung zur RST 28-Routine	z. Z. Monitor nicht belegt
1811 – 1813	Sprung zur RST 30-Routine	z. Z. vom Monitor nicht belegt
1814 – 1816	Sprung zur RST 38-Routine	(Fehlermeldung)
1817 – 1819	Sprung zur NMI-Routine	z. Z. vom Monitor nicht belegt

Tabelle 6: Kurzes Maschinenprogramm zum Test des CTC-Bausteins

Adr.	Masch. Kode		Befehl		Kommentar
			ORG	1900H	
1900	3E 19		LD	A, 19H	;H-Teil d. Interrupt-Verbdgstab.
1902	ED 47		LD	I, A	;
1904	3E 28		LD	A, 28H	;INT-Vektor
1906	D3 00		OUT	(CTC), A	
1908	3E B7		LD	A, 10110111B	;Kanalsteuerwort
190A	D3 00		OUT	(CTC), A	
190C	3E 00		LD	A, Ø	;Zeitkonstante 256
190E	D3 00		OUT	(CTC), A	
1910	ED 5E		IM	2	;Interrupt Mode 2 einst.
1912	FB		EI		;Interrupt erlauben
1913	3E 20		LD	A, 20H	;ASCII-Kode f. Leerz. laden
1915	18 FE	M1:	JR	M1	;dynamischer Halt
			;		
			;	Interruptroutine des CTC	
			;		
1917	D7	INT:	RST	10H	;Zeichen im Akku ausgeben
1918	3C		INC	A	;nächster Zeichenkode
1919	FE 60		CP	60H	;alle Zeichenkodes durch?
191B	20 02		JR	NZ, M2	;--> nein
191D	3E 20		LD	A, 20H	;wieder mit Leerz. beginnen
191F	FB	M2:	EI		
1920	ED 4D		RETI		
			;		
			;		Interruptverbindungstabelle
			;ORG	1928H	
			;		
1928	17 19		DEFW	INT	;Interruptroutine für Kanal Ø
192A	17 19		DEFW	INT	;Interruptroutine für Kanal 1
192C	17 19		DEFW	INT	;Interruptroutine für Kanal 2
192E	17 19		DEFW	INT	;Interruptroutine für Kanal 3

Soeben erschienen

Antennenbuch

Die 10. überarbeitete Auflage des Antennenbuchs von Karl Rothammel, Y21BK, ist im Militärverlag der DDR erschienen und seit August im Buchhandel.
Sie wurde wiederum erweitert und in einzelnen Punkten korrigiert. Insbesondere fanden eine Reihe neuer Antennenkonstruktionen und auch Erkenntnisse von Olaf Oberrender, Y23RD, Aufnahme. Das Buch informiert in bewährter Weise über das Wesen elektromagnetischer Schwingungen; ihre Ausbreitung, grundlegende Eigenschaften von Antennen, Speisungs- und Anpassungsfragen, die Ankopplung an Röhren-Endstufen, die Praxis der Kurzwellen und Ultrakurzwellen-Amateurfunkantennen, über Antennen für Rundfunk- und Fernsehempfang, über die Beseitigung von Funkstörungen und über Antrennenmessungen und -meßgeräte. Ein Kapitel über gesetzliche Vorschriften und ein Anhang mit vielen nützlichen Tabellen, z. B. über Kabeltypen und Fernsehbereiche, rundet das Buch ab. Es hat 699 Seiten und kostet 21,80 M. Auf dieses umfassende Standardwerk sollten besonders die Newcomer ihr Augenmerk richten.

Mikroelektronik in der Amateurpraxis 2. Ausgabe

Man möge diese 2. Ausgabe nicht mit der 2. Auflage der 1. Ausgabe verwechseln, denn es handelt sich trotz ähnlicher Aufmachung um einen völlig anderen Inhalt. Der Konzeption entsprechend besteht der Inhalt aus thematisch getrennten Abschnitten. Die 2. Ausgabe umfaßt sechs Gebiete, die wiederum von verschiedenen Autoren bearbeitet wurden:
1. Technologie moderner Halbleiterbauelemente von Dipl.-Ing. Harald Sommerfeld (34 Seiten); dabei geht es insbesondere um optoelektronische und CMOS-Bauelemente; 2. CMOS-Technik von Dipl.-Ing. Klaus Schlenzig (58 Seiten) mit vielen Schaltungsbeispielen; 3. Schaltbeispiele mit bipolaren Transistor-Arrays von Ing. Harro Kühne (44 Seiten); 4. Moderne NF-Technik von Ing. Wolfgang Hirt und Ing. Christian Sander (78 Seiten); 5. Moderne Schaltungskonzeptionen in der Musikelektronik von Ing. Hans-Jochen Schulze (57 Seiten); 6. Schaltkreisinformationen von Dipl.-Ing. Andreas Hertzsch, Y23SD, (75 Seiten), über CMOS-IS, einige TTL-IS, Rechner-IS und OPVs sowie NF-IS. Herausgeber sind Dipl.-Ing. Rainer Erlekampf, Dipl.-Ing. Manfred Kramer, Y23VO, und Dipl.-Ing. Hans-Joachim Mönig. Das Buch erschien ebenfalls im Militärverlag der DDR und kostet 19,50 M.

TO

gramm im Teil 6 dieser Veröffentlichung hingewiesen.
Zum Abschluß der Beschreibung des Monitorprogramms noch einige Hinweise zu dessen Erweiterbarkeit, die sich ohne Eingriffe in das vorliegende Programm realisieren lassen.
Die einzelnen Befehlsroutinen des Monitors werden nicht über einen Sprungverteiler erreicht, sondern vom Monitor anhand eines Kodemusters am Adreßbereich von Ø bis 1FFFH gesucht. Jede Befehlsroutine hat dabei die Form ØØ Ø9 XX ØD ... Routine ... C9. XX ist der ASCII-Kode des entsprechenden Kennbuchstabens. Man braucht eigene, z. B. von Magnetband ladbare Ergänzungen, also nur in diesen Rahmen zu „packen". Damit ist es ebenfalls möglich, eigene Anwenderprogramme über Kennbuchstaben zu starten.
Der derzeitige Monitor belegt die ersten beiden Kilobyte des EPROM-Bereiches und etwa 128 Byte RAM zu Beginn des Arbeitsspeichers. Wenn man noch etwas Spielraum für mögliche Modifikationen späterer Monitorversionen läßt, hat man also den Speicherbereich von 19ØØH bis 1FFFH für Erweiterungen zur Verfügung. Es ist auch denkbar, auf den Mini-BASIC-Interpreter zu verzichten und diesen Bereich für Erweiterungen zu nutzen.
Da der Monitor am Anfang des Speicherbereiches liegt, fallen in diesen Bereich auch die Ansprungpunkte der RST-Befehle und der Beginn der NMI-Routine.

Um nun trotzdem auch diese Möglichkeiten in Anwenderprogrammen nutzen zu können, ohne dabei die EPROMs zu wechseln, was auf Dauer auch im Interesse der Fassungen nicht zu empfehlen ist, sind die Routine RST8 ... RST 38H sowie der NMI-Ansprung über eine Sprungtabelle im RAM geführt. Diese läßt sich vom Anwender modifizieren.
Tabelle 5 enthält die Einsprungpunkte der Unterprogramme zur Ein/Ausgabe, die man auch in selbst geschriebenen Programmen nutzen kann sowie die Belegung des Sprungverteilers im RAM für die RAT-Befehle und den NMI.
In Tabelle 6 ist ein kleines Testprogramm in Assemblersprache für den CTC-Baustein angeführt. Man braucht den Maschinenkode nur mit dem M-Befehl einzugeben und dann das Programm mit J 19ØØ zu starten. Wenn alles richtig gemacht wurde und der CTC-Baustein ordnungsgemäß funktioniert, wird der Bildschirm Zeile für Zeile immer wieder mit dem gesamten Zeichenvorrat des U 402 in der Reihenfolge des ASCII-Kodes beschrieben.
Ein Kanal des CTC dient hier in der Betriebsart Zeitgeber zur Zeitverzögerung. Sonst würde die Zeichenausgabe so schnell erfolgen, daß man sie nicht ohne weiteres verfolgen könnte. Wer ganz sicher gehen will, kann auch noch die restlichen drei Kanäle des CTC-Bausteins testen, indem er nacheinander die jeweilige Kanaladresse bei der Ausgabe von Steuerwort und Zeitkonstante einsetzt. Dieses einfache Maschinenprogramm läßt sich dann mit einem Reset abbrechen.

(wird fortgesetzt)

Programmierung von einfachen Mikrorechnern mit U 808 D (5)

Dr.-Ing. R. HOPFER – Y27ZN

Das Programm (siehe Ablaufplan Bild 9) besteht im wesentlichen aus einer unendlichen Schleife, in die zwei sogenannte Zeitschleifen eingelagert sind. In jeder Zeitschleife wird solange verweilt, bis eine im C-Register enthaltene Zahl herabgezählt und der Wert Null erreicht ist. Die Verweildauer der ersten Zeitschleife ist verantwortlich für die Zeitdauer τ_1 des H-Pegels der Rechteckfolge f(t), während die zweite Zeitschleife die Dauer τ_2 des L-Pegels bestimmt (für das negierte Signal entsprechend umgekehrt). Die Dauer einer Zeitschleife selbst wird durch den bereits erwähnten Zählwert bestimmt, der jeweils vor Beginn der Zeitschleife in das C-Register geladen wird. Ein großer Wert bedingt auch größere Verzögerungszeit, also eine niedrigere Impulsfolgefrequenz und umgekehrt.
Der absolute Wert der Durchlaufdauer eines einzigen Durchlaufs der Zeitschleife ist zum einen abhängig von der Zahl und der Art der in der Zeitschleife enthaltenen Befehle, zum anderen von der Arbeitsdauer der Befehle, d. h. von der Frequenz des Quarzes im Taktgenerator des Mikrorechners (Taktfrequenz Φ_1, Φ_2). Die Stabilität der Impulsfrequenz entspricht der des Quarzgenerators. Die Frequenz der Impulsfolge ist prinzipbedingt nur stufenweise zu verändern. Das erforderliche Maschinenprogramm ist in Tabelle 4 enthalten.
Gleich zu Beginn der Befehlsfolge werden H- und L-Register mit der Zeiger-

Der Amateurcomputer „AC 1“ (11)

Dipl.-Ing. F. HEYDER – Y21SO

Der Mini-BASIC-Interpreter

Viele Problemstellungen lassen sich außer mit in Assembler- bzw. Maschinensprache geschriebenen Programmen auch mit solchen Programmen lösen, die in einer höheren Programmiersprache geschrieben sind. Solche Programme sind allgemein einfacher und schneller zu erstellen und für Einsteiger übersichtlicher, da komplexe Zusammenhänge mit nur einem Befehl beschrieben werden können. Man muß sozusagen nicht jedes Bit bzw. Byte zusammenstellen. Bei Computern für Heim- und Hobbyanwendungen bedient man sich dabei meist der Programmiersprache BASIC (Beginners Allpurpose Symbolic Instruction Code). Solche BASIC-Interpreter benötigen je nach dem realisierten Sprachumfang etwa 8 bis 12 KByte (teilweise auch noch mehr) Speicherplatz für das Interpreterprogramm. Dann natürlich noch entsprechenden Speicherplatz zum Ablegen der Anwenderprogramme.

Das übersteigt natürlich die Möglichkeiten des Grundmodells des Amateurcomputers „AC 1“ und bleibt einer späteren Speichererweiterung vorbehalten. Um aber erste Erfahrungen im Umgang mit dieser Programmiersprache zu sammeln, bot sich der Einsatz des in [11] veröffentlichten Tiny-Basic-Interpreters an, dessen Befehlsumfang eine Untermenge der Sprache BASIC darstellt. Dabei fehlen die Gleitkomma-Arithmetik und die Zeichenkettenverarbeitung. Durch eine Optimierung dieses Interpreters sowie das Weglassen der Schleifen- und der stark vereinfachten Zeichenkettenverarbeitung, die durch andere Befehle substituierbar sind, konnte der Speicherbedarf für den Mini-BASIC-Interpreter von 2,75 KByte auf knapp 2 KByte reduziert werden. Dieses Programm, aufgrund des verringerten Sprachumfangs und Speicherbedarfs als Mini-BASIC bezeichnet, findet in dem restlichen 2 KByte-EPROM-Speicher des Grundmodells des „AC 1“ Platz.

Dieser Mini-BASIC-Interpreter ist besonders für das Sammeln erster Erfahrungen und Fertigkeiten in BASIC gedacht und ermöglicht das Lösen einfacher Anwendungsbeispiele. Im Vergleich zum Programmieren in Maschinensprache sind z. B. Fehler leichter zu finden und ziehen auch kaum ernsthafte Folgen nach sich. Natürlich haben diese und andere Vorteile auch den Nachteil, daß solche Programme mehr Speicherplatz und längere Verarbeitungszeiten gegenüber gleichen Problemlösungen in Maschinensprache erfordern. Im Extremfall kann das dazu führen, daß besonders zeitkritische Probleme nur in Maschinensprache lösbar sein werden.

Im Rahmen dieses Beitrags ist es nicht möglich, einen Grundkurs in BASIC zu realisieren. Es sollen aber einige grundlegende Bemerkungen zur Arbeitsweise und Bedienung dieses Interpreters und zu den einzelnen Befehlen sowie auftretenden Fehlermeldungen gemacht und einige Programmbeispiele gezeigt werden. Damit dürfte es leicht möglich sein, sich innerhalb kurzer Zeit mit der Anwendung des Mini-BASIC-Interpreters vertraut zu machen.

Der Ansprung des Mini-BASIC erfolgt mit dem Kennbuchstaben Z oder dem Monitorkommando J 800. Darauf erscheint auf dem vorher gelöschten Bildschirm die Überschrift „MINI-BASIC AC 1 V2.1“, zwei Zeilen weiter „READY“, und am Anfang der nächsten Zeile das Zeichen „größer“ als Promptsymbol. Der Interpreter erwartet nun die zeilenweise Eingabe von Befehlen bzw. Programmzeilen, wobei in der Grundausrüstung des Speichers die Eingabezeile nicht länger als 70 Zeichen sein darf. Die Zeile ist wie üblich mit „Wagenrücklauf“ abzuschließen. Enthält die eingegebene Zeile am Anfang eine Zeilennummer (1 bis 32 767), wird diese Zeile als Programmzeile interpretiert und abgespeichert. Bei der Zeilennumerierung geht man zweckmäßigerweise meist in Zehnerschritten vor, so daß dann noch genügend Zeilen für eventuelle Korrekturen oder Erweiterungen frei sind. Alle anderen Eingaben werden als Befehle zur direkten Ausführung angesehen. Sind sie zulässig, werden sie ausgeführt, sonst erfolgt eine Fehlermeldung. Danach erwartet der Interpreter die nächste Eingabe.

Innerhalb einer einzugebenden Zeile kann beliebig oft mit der Backspace-Taste (Rückschritt) korrigiert werden. Soll eine bereits im Programmspeicher abgelegte Zeile verändert werden, so ist sie neu einzugeben. Soll sie gelöscht werden, so ist nur die Zeilennummer einzugeben. Alle Befehle bzw. Schlüsselworte kann man mit einem Punkt nach dem ersten oder weiteren Buchstaben abkürzen. Bei mehreren Schlüsselworten mit gleichem Anfangsbuchstaben wird das genommen, das zuerst in Tabelle 7 aufgeführt ist. Die anderen sind dann soweit abzukürzen, daß keine Verwechselung mehr möglich ist. Auch die Leerzeichen zwischen den einzelnen Elementen einer Programmzeile können weggelassen werden. Diese beiden Möglichkeiten gestatten es, den Programmspeicher optimal auszunutzen, sie gehen aber auf Kosten der Übersichtlichkeit. Es dürfen auch mehrere Anweisungen in einer Programmzeile untergebracht werden, diese sind dann durch ein Semikolon voneinander zu trennen.

Der Mini-BASIC-Interpreter realisiert eine einfache Ganzzahl-Arithmetik in den vier Grundrechenarten Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division (+ − * /) im Zahlenbereich −32 768 bis +32 767.

Den meisten Schlüsselworten folgt ein weiterer Ausdruck. Solche Ausdrücke sind Zahlen, Variable oder arithmetische Konstruktionen mit diesen, die mittels Klammern aufgestellt werden können. Die Klammern können dabei beliebig geschachtelt werden. Innerhalb eines Befehls kann ein weiterer Ausdruck bzw. Argument verwendet werden. Als Variable sind alle Buchstaben von A bis Z erlaubt. Mit dem Symbol @ bzw. ◇ ist die Nutzung eines eindimensionalen Feldes möglich, wobei @ (I) den I-ten Wert des Feldes darstellt. I steht hierbei für einen Ausdruck, wie oben erläutert.

Der Mini-BASIC-Interpreter kennt drei Fehlermeldungen:

WHAT? – Das Schlüsselwort bzw. der Ausdruck sind nicht erlaubt bzw. fehlerhaft, d. h., der Interpreter versteht die Anweisung nicht.

HOW? – Die Ausführung der Anweisung ist im Rahmen der Möglichkeiten dieses Interpreters nicht möglich (z. B. Zahlenbereichsüberschreitung).

SORRY – Die Ausführung der Anweisung ist zwar möglich, aber nicht unter den gerade aktuellen Voraussetzungen (z. B. Programmspeicher erschöpft).

Tritt eine Fehlermeldung bei der Abarbeitung eines Programms auf, so wird nach der Fehlermeldung auch die Zeile ausgegeben, in der der Fehler auftrat, wobei an der entsprechenden Stelle vom Interpreter ein Fragezeichen gesetzt wird. Im Interpreter selbst befinden sich keine Befehle zum Abspeichern bzw. Einlesen von Programmen über das Kassetteninterface. Das läßt sich jedoch mit Hilfe eines Monitorprogramms ausführen, wie es im Beispiel noch gezeigt wird.

In Tabelle 7 (s. FA, Heft 1/1985) sind alle realisierten Befehle dargestellt, die im Text noch näher erläutert werden.

Erläuterung zum Mini-BASIC-Interpreter

Kommandos:

LIST

Auflisten des im Speicher stehenden BASIC-Programms auf dem Bildschirm, beispielsweise zu Kontrollzwecken.

```
> LIST cr    gesamtes BASIC-Programm
> LIST 110 BASIC-Programm ab Zeile
           110
```

Durch das Drücken einer beliebigen Taste kann das Listen bis zum Loslassen dieser ausgeführt werden, CONTROL C bricht das Listen ab.

RUN

Startet ein BASIC-Programm, wobei die Abarbeitung bei der niedrigsten Zeilennummer beginnt. Ist die letzte Zeile abgearbeitet oder der STOP-Befehl erreicht, kehrt der Interpreter in die Eingabeschleife zurück. Wird während der Programmabarbeitung CONTROL C eingegeben, führt das zum Programmabbruch und zur Rückkehr in die Eingabeschleife.

NEW

Ein im Speicher vorhandenes BASIC-Programm wird vollständig gelöscht.

BYE

Beendet die Arbeit mit dem BASIC-Interpreter und kehrt zum Monitorprogramm zurück. Das zuletzt eingegebene BASIC-Programm befindet sich weiterhin im Speicher. Wenn an dessen Inhalt nichts geändert wird, kann mit J 8Ø3 wieder zum BASIC-Interpreter zurückgesprungen werden (Warmstart). Es erscheint dann nur READY ohne Überschrift auf dem Bildschirm. Die Arbeit mit dem BASIC-Interpreter kann nun fortgesetzt werden.

END

Dieser Befehl wird nicht, wie in BASIC sonst üblich, zur Kennzeichnung des Programmendes genutzt, sondern zum Vergrößern des Programmspeichers. Mit END kann das Programmspeicherende neu gesetzt werden. Lassen die aktuellen Möglichkeiten des Amateurcomputers diesen Speicherbedarf nicht zu, weil er real nicht existiert, wird die Fehlermeldung „SORRY" ausgegeben. Beispiel:

```
> END HEX(1FFF)
```

Programmierbare Befehle (Anweisungen):

LET

Definiert den Anfang einer Ergibtanweisung, muß aber nicht mit vorangestellt werden. Es dient eigentlich nur der besseren Verständlichkeit.

```
> 100 LET A=1
> 110 A=50;B=30
> 120 A=B=C+3
> 130 X=3*A+(B-3)/C
> 140 LET@(3)=24
```

IF

Mit Hilfe von IF lassen sich Bedingungen für das Ausführen von Anweisungen formulieren, also auch Verzweigungen aufbauen.

```
>100 B=B-1;IF B=O GOTO 150
> 105 IF C=O PRINT"FERTIG"
```

GOTO

Unbedingter Sprung zu der Zeile, die entweder direkt angegeben ist, oder sich aus dem angegebenen Ausdruck berechnet. GOTO als Direktbefehl startet das Programm ab der angegebenen Zeilennummer. In Verbindung mit IF wird GOTO zur Konstruktion bedingter Sprünge benutzt.

```
> 100 GOTO 180
> 104 GOTO 180+X
> 108 GOTO A
> 110 IF A>0 GOTO 50
```

GOSUB ... RETURN

Aufruf eines in BASIC geschriebenen Unterprogramms, das mit RETURN beendet werden muß. Nach RETURN wird mit dem dem Unter-Programmaufruf folgenden Befehl im BASIC-Programm fortgesetzt. Unterprogramme sind vor allem da sinnvoll, wo gleiche Teilprogramme an verschiedenen Stellen benötigt werden, da dann Speicherplatz gespart werden kann.

```
> 100 C=20;GOSUB 200;PRINT"ZEIT",
> 105 C=50;GOSUB 200;PRINT
                          "SCHLEIFE"
:
> 200 REM ZEITSCHLEIFE
> 210 C=C-1;IF C#O GOTO 210
> 220 RETURN
```

REM

Damit ist es möglich, in ein BASIC-Programm Kommentare zur besseren Dokumentation zu setzen. Diese Kommentare werden bei der Abarbeitung durch den Interpreter überlesen, sie belegen aber entsprechend ihrer Länge Speicherplatz.

```
> 100 REM LET A=1234
(Diese Zeile wird nicht verarbeitet!)
> 110 REM + + + TEILPROGRAMM
1 + + +
```

INPUT

Ermöglicht die Eingabe von numerischen Werten, die einer Variablen zugeordnet werden. Alle eingegebenen Zeichen werden auf dem Schirm als Echo ausgegeben, mit der Backspace-Taste kann korrigiert werden. Die Eingabe ist mit cr abzuschließen. Nach der INPUT-Anweisung kann in Hochkomma oder mit Anführungszeichen geschriebener Text folgen, der dann bei der Ausführung der INPUT-Anweisung auf dem Schirm mit ausgegeben wird. Es können mehrere Eingaben mit einer INPUT-Anweisung erledigt werden. Bei der eigentlichen Eingabe kann anstatt einer Zahl auch ein Ausdruck angegeben werden.

```
> 100 INPUT A
> 105 INPUT"BEISPIEL"B,C
> 110 INPUT"WERT",D
> RUN
A:
BEISPIEL:
C:
WERT D:
```

PRINT

Ermöglicht die Ausgabe von numerischen Werten und von Texten auf dem Bildschirm. Texte sind dabei in Hochkomma oder Anführungszeichen zu setzen. Innerhalb einer Anweisung können mehrere Ausdrücke stehen, die dann durch Komma voneinander zu trennen sind. Wenn nicht anders angewiesen, werden Zahlen sechsstellig mit unterdrückten Vornullen rechtsbündig ausgegeben. Wird in die PRINT-Anweisung ein Doppelkreuz, gefolgt von einer Zahl, gebracht, so läßt sich damit diese Formatierung ändern. Die Änderung bleibt bis zur nächsten PRINT-Anweisung bestehen. Ist die PRINT-Anweisung mit einem Komma beendet, wird crlf (Wagenrücklauf/Zeilenvorschub) unterdrückt, d. h., die nächste Ausgabe setzt in der gleichen Zeile fort.

```
> 100 A=2;B=10;C=123
> 110 PRINT"ZAHL A=",A
> 120 PRINT"ZAHL A=",#1,A
> 130 PRINT A,B,
> 140 PRINT C
> RUN
ZAHL A=     2
ZAHL A=2
        2       10      123
```

STOP

Beendet die Abarbeitung des BASIC-Programms und kehrt in die Eingabeschleife des Interpreters zurück

```
> 100 A=1
> 110 STOP
> 120 A=2
> RUN
READY
> PRINT A
        1
```

CALL

Damit ist es möglich, in Maschinenkode geschriebene Unterprogramme in BASIC aufzurufen. Die Adresse des anzuspringenden Unterprogramms ergibt sich aus dem Ausdruck, der dem CALL folgt. Soll der Interpreter danach mit der nächsten BASIC-Anweisung fortsetzen, so muß das Unterprogramm mit einem RETURN-Befehl (z. B. ØC9H) enden. Während der Abarbeitung des Unterprogramms ist kein Abbruch des Interpreters mit CONTROL C möglich.

```
> 100 CALL HEX(4000)
  .
  .
  ..
4000H   LD A,(4020)
        INC A
        LD (4020),A
        RET
```

Durch die CALL-Anweisung in Zeile 100 wird der Inhalt der Speicherzelle 4020H

um Eins erhöht. Auf diese Zelle könnte dann z.B. mit PEEK zurückgegriffen werden.

OUTCHAR

Das dem nachfolgendem Ausdruck entsprechende ASCII-Zeichen wird auf dem Schirm ausgegeben.

```
> 100 OUTCHAR 65
> 110 B=66
> 120 OUTCHAR B
> 130 C='C'
> 140 OUTCHAR C
> 150 PRINT C
> RUN
ABC
        67
```

INCHAR

Ermöglicht die Eingabe eines einzelnen Zeichens, ohne Echo und ohne cr. Der Wert des eingegebenen ASCII-Zeichens wird der angegebenen Variablen zugewiesen.

```
> 100 Z=INCHAR
```

POKE

Mit POKE läßt sich eine Speicherzelle beschreiben. Der erste Ausdruck bestimmt die Adresse, der zweite den Wert. Der Datenwert wird modulo 256 berechnet und auf die entsprechende Adresse geschrieben.

```
> 100 POKE 7167,10
```

Der dezimale Wert 10 wird unter der Adresse 7167 (≙1BFFH) gespeichert.

TAB

TAB dient der Ausgabe von Leerzeichen, deren Anzahl sich aus dem nachfolgenden Ausdruck ergibt.

```
> 100 PRINT"TEST"
> 110 TAB(10)
> 120 PRINT"TAB"
> RUN
TEST          TAB
```

BYTE

BYTE gibt den Wert des nachfolgenden Ausdrucks als Hexadezimalzahl auf dem Schirm aus. Dabei werden nur dezimale Werte bis 255 in Form zweier hexadezimaler Stellen ausgegeben.

```
> BYTE(17)
11
```

WORD

WORD funktioniert analog BYTE, nur werden hier vier Stellen ausgegeben.

```
> 100 N=2000
> 110 WORD(N)
> RUN
07D0
```

OUT

Gibt den angegebenen Wert an die zugewiesene E/A-Adresse des U-880-Systems aus.

```
> 10 OUT(HEX(ØF))=5
```

Das Bitmuster für 5 wird an die Systemadresse ØFH ausgegeben.

(wird fortgesetzt)

Netztrafo NT 102 N im Angebot

Allen Interessenten bietet der VEB Funktechnische Werke Geyer aus Überplanbeständen den Netztransformator NT 102 N an, der im Fernsehgerät „Chromat" eingesetzt ist. Der Preis beträgt je Stück 59,– M.

Die Kerngröße ist LL75/40; primär: 220 V. Die Sekundärwicklungen sind:

6,6 V – 1 A (gn/sw)
12,4 V – 1 A (br/bl)
33,9 V – 2,9 A (rt/ge)
33,9 V – 2,9 A (ws/gn)

Der Transformator besitzt zwei Spulenkörper mit den jeweiligen Wicklungen (halbe Windungszahl). Die gleichen Wicklungen sind deshalb in Reihe zu schalten.

Interessenten bestellen den Netztrafo NT 102 N direkt bei folgender Anschrift:

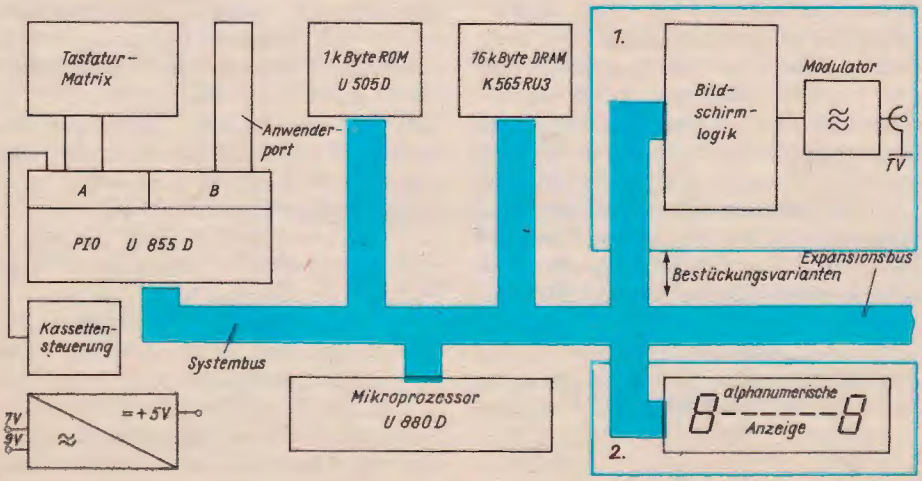
VEB Funktechnische Werke Geyer
9307 Geyer/Erzgeb.
Lindenstraße 491
Abteilung KM.

Redaktion FUNKAMATEUR

Mikrorechner-Bausatz aus dem VEB Robotron-Elektronik Riesa

Der Mikrorechner-Bausatz soll unter praktischer Anwendung der Mikroelektronik der weiten Verbreitung von Kenntnissen der Mikrorechnertechnik in unserer Republik dienen. International werden bereits mehrere Jahre derartige Bausätze zur Popularisierung von Mikrorechnersystemen bzw. MR-Schaltkreisfamilien als preiswerte Mikrorechner-KITs angeboten. Durch die Gestaltung als Baukasten ist ein experimentelles Aneignen von Fähigkeiten auf dem Gebiet der angewandten Mikrorechnertechnik möglich.

Bild 1: Darstellung der Grundausbaustufe des Mikrorechner-Bausatzes



In der DDR werden Erzeugnisse der Mikrorechentechnik auch im Konsumgüterbereich angeboten, so die beiden Heimcomputer „Z 9001" von Robotron und „HC 900" aus dem Kombinat Mikroelektronik sowie die Lernsysteme „LC 80" aus Erfurt und der „Polycomputer" aus Karl-Marx-Stadt. Gegenüber diesen Erzeugnissen hat das Konzept eines Bausatzes den Vorteil, das der Käufer den Ausbaugrad, und damit die Leistungsfähigkeit des Gerätes, selbst bestimmen und dem gewünschten Anwendungsfall besser anpassen kann. Die Möglichkeit des Einbaus der Baugruppen in andere Geräte ist ebenfalls denkbar. Eine umfangreiche Dokumentation gestattet auch einen über die vorgesehenen Erweiterungsbaustufen hinausgehenden Ausbau.

Aufgrund des Angebots kompletter Baugruppen entfallen für den Anwender die Herstellung komplizierter Leiterplatten bzw. die aufwendige Verdrahtung, die zudem keinen Erkenntnisgewinn bringt, sowie die Inbetriebnahme der Module, die zumindest dem Anfänger nur schwer möglich sein wird. Der modulare Charakter des Bausatzes erlaubt die Verwendung des Bausatzes zu verschiedensten Zwekken:

- Lernsystem,
- Entwicklungssystem,
- Steuerrechner unterschiedlichster Art,

Der Amateurcomputer „AC 1“ (12)

Dipl.-Ing. F. HEYDER – Y21SO

RND
RND erzeugt eine Zufallszahl, die zwischen 1 und dem Wert des nachfolgenden Ausdrucks liegt.

```
> 100 A=RND(10)
```

Weist der Variablen eine Zahl zwischen 1 und 10 zu.

```
> PRINT RND(1000)
    723
```

ABS
Der absolute Betrag des nachfolgenden Ausdrucks wird gebildet.

```
> 100 A=ABS(−245)
```

SIZE
Mit diesem Befehl wird der aktuelle, für ein BASIC-Programm noch freie Speicherplatz bestimmt und SIZE zugewiesen, so daß diese Information weiterverwendet werden kann.

```
> 100 PRINT SIZE„BYTES FREE“
> RUN
      590 BYTES FREE
```

PEEK
Hiermit ist der direkte Speicherzugriff möglich. PEEK erhält als Parameter eine Adresse, von welcher ein Byte gelesen und als Wert übergeben wird.

```
> 100 A=PEEK(7167)
```

HEX
HEX ermöglicht eine Hexadezimal/Dezimal-Konvertierung.

```
> 100 A=HEX(4AF2)
> 110 PRINT A
> RUN
  19186
```

’ ‘ (QUOTE)
Der durch ’ ‘ dargestellte Befehl QUOTE gestattet die Zuweisung der Dezimalzahl, der das jeweilige angegebene ASCII-Zeichen entspricht.

```
>100 X='A'
>110 PRINT X
>RUN
  65
```

TOP
Beim Aufruf wird der gerade aktuelle erste freie Speicherplatz hinter dem eingegebenen BASIC-Programm berechnet.

```
>PRINT TOP
  6481
```

IN
Damit können Variablenwerte von einer E/A-Adresse des U-880-Systems zugewiesen werden.

```
>10 A=IN(HEX(OF))
```

Der Variablen A wird der Wert, der dem Bitmuster, das an der Systemadresse OFH anliegt, zugewiesen.

Beispiele

Abspeichern eines BASIC-Programms

```
>WORD(TOP)
1AF9
>BYE
#S 18CO 1AF9 803 TEST.B
```

Beim Abspeichern von BASIC-Programmen haben das erste und das dritte Argument immer die hier angegebenen Werte. Nur das zweite Argument muß mit Hilfe von TOP immer neu bestimmt werden, entsprechend der jeweiligen Programmlänge. Ein so abgespeichertes Programm wird dann einfach mit L cr geladen, und mit J: angesprungen.

Bildschirmlöschen

```
100 OUTCHAR 12
```

Parabel zeichnen

```
100 N=−6
110 PRINT N, "I",
120 TAB (N*N)
130 PRINT "  "
140 N=N+1 ; IF N<7 GOTO
(150 STOP)
```

Ersatz der Anweisung FOR..TO..STEP

```
100 REM FOR I=xx TO yy STEP zz
110 I=xx ; REM Anfangswert xx
120 REM Anweisungen der Schleife
130 I=I+zz ; IF I<xx+1 GOTO 120
```

Symbolumwandlung

```
10 PRINT"SYBOL:",
20 Z=INCHAR
30 OUTCHAR(Z)
40 PRINT"DEZIMAL:", #2,Z,
   "HEXADEZIMAL:",
50 BYTE(Z)
60 PRINT
70 GOTO 10
```

Zeichengenerator-Testprogramm

```
10 REM ZEICHENGENERATORTEST
20 OUTCHAR 12
30 PRINT
40 TAB(2Ø)
50 PRINT"TESTPROGRAMM"
60 PRINT
70 A=' '; REM LEERZEICHEN
80 OUTCHAR A; A=A+1
90 IF A#HEX(6Ø) GOTO 80
100 GOTO 70; REM Zeile fertig
```

Hexdump mit ASCII-Interpretation

```
200 INPUT "ANFANGSADRESSE" A,
    "ENDADRESSE" E
210 I=A
220 WORD(I); PRINT" ",
230 J=Ø
240 BYTE(PEEK(I+J)); PRINT" ",
250 J=J+1; IF J<8 GOTO 240
260 PRINT"*"; K=Ø
270 S=PEEK(I+K)
280 IF S<32 GOTO 300
290 IF S<127 GOTO 310
300 S='.'
310 OUTCHAR (S); K=K+1;
    IF K<8 GOTO 270
320 PRINT"*"
330 I=I+8; IF I<E+1 GOTO 220
340 PRINT; GOTO 200
```

Zur Komplettierung der Unterlagen ist in den Tabellen 8 bis 11 die hexadezimale Liste der derzeitigen Versionen des Monitorprogramms und des Mini-BASIC-Interpreters angegeben. Im Ergebnis der Testphase haben sich beim Monitorprogramm noch einige Erweiterungen ergeben, die im folgenden aufgeführt sind.

1. Nach jedem RESET steht in der RSA, die mit dem R-Befehl angezeigt werden kann, die Belegung des gesamten Registersatzes der CPU zum Zeitpunkt des RESET bzw. des Ansprungs der Adresse Ø. Das kann bei der Fehlersuche in Programmen, die sich z. B. festgelaufen haben, und nur noch mit einem RESET abgebrochen werden können, hilfreich sein. Aus den Registerbelegungen lassen sich dann meist Schlüsse auf die Fehlerursache ziehen.

Tabelle 7: Zusammenfassung der Kommandos, Befehle und Funktionen des Mini-BASIC-Interpreters

Kommandos	
LIST	Auflisten eines BASIC-Programms
RUN	Ausführen eines BASIC-Programms
NEW	Löschen eines BASIC-Programms
BYE	Beenden der Arbeit mit BASIC
END	Speicherende neu setzen
Befehle und Funktionen	
LET	Anfang einer arithemtischen Zuweisung
IF	Bedingung
GOTO	unbedingter Sprung
GOSUB	Unterprogrammaufruf
RETURN	Unterprogrammrücksprung
REM	Kommentar
INPUT	Eingabe
PRINT	Ausgabe
STOP	Beenden des Programmablaufs
CALL	Unterprogrammaufruf (Maschinenprogramm)
OUTCHAR	Einzelzeichenausgabe
INCHAR	Einzelzeicheneingabe
POKE	direkter Speicherzugriff
TAB	Tabulatur ausgeben
BYTE	Hexadezimalausgabe in Byteform
WORD	Hexadezimalausgabe in Doppelbyteform
OUT	Portausgabe
RND	Zufallswert
ABS	Absolutbetrag
SIZE	Programmspeicherfreiraum
PEEK	Direktspeicherzugriff (lesen)
HEX	Umwandlung vom Hexadezimalsystem
" "	Einzelzeichenumwandlung
TOP	erste freie Speicherstelle
IN	Porteingabe
>=	größer gleich
#	ungleich
>	größer
=	gleich
<=	kleiner gleich
<	kleiner
+	Addition
−	Subtraktion
*	Multiplikation
/	Division

Im Normalfall erfordert das, daß die RSA nach dem Einschaltreset mit dem I-Befehl zu initialisieren ist. Zumindest ist vor der Benutzung der Befehle E, G und J die Belegung des Stackpointers zu überprüfen. Sollte dieser auf einen nicht real existierenden Kellerspeicher zeigen, wird die Ausführung der oben genannten Testkommandos mit der Ausschrift INIT SP verweigert, da ansonsten die Benutzung dieser Kommandos zum Programmabsturz bzw. zu einer Fehlerausschrift führen würde. Mit dem I-Befehl wird der Stack automatisch auf das vorhandene obere Ende des RAM-Bereiches des Grundmoduls gesetzt. Also auf 2000H bzw. 1C00H, je nachdem, ob der RAM-Speicher verdoppelt wurde oder nicht.
Wird infolge eines Fehlers in einen Speicherbereich gesprungen, der nicht vorhanden oder mit FFH belegt ist, erfolgt die Ausschrift ERROR AT xxxx (xxxx – Adresse, auf der der Fehler auftrat). Für den Inhalt der RSA gilt dann das gleiche wie nach dem RESET.
2. Die Befehle des Magnetbandinterface L, S und V können mit Control-C jederzeit abgebrochen werden. Bei den Befehlen L und V müssen dabei Impulse am Interfaceeingang anliegen, um die Abbruchfunktion zu gewährleisten.
Beim Abspeichern eines Files mit dem Save-Befehl wird nach dem Abspeichern des Namens noch einmal für etwa 1,5 s der Kennton ausgegeben, und erst danach folgen die eigentlichen Daten. Beim Einlesen kann somit nach dem Erscheinen des Namens auf dem Schirm innerhalb dieses Kenntones mit Control-C abgebrochen werden, ohne daß schon Daten dieses Files im Speicher stehen. Damit soll das Auffinden eines bestimmten Files inmitten des Bandes erleichtert werden.
Beim Einlesen eines Files von Kassette in den RAM wird geprüft, ob das jeweilige eingelesene Byte auch wirklich in den entsprechenden Speicherplatz übernommen wurde. Bei fehlerhaftem oder nicht vorhandenem RAM erfolgt dann die Ausschrift aaaa xx ff BREAK, und der Einlesevorgang wird abgebrochen (aaaa – Adresse des Speichers, xx Sollbyte, ff Fehlerbyte).
3. Am Ende des Monitorprogramms ist ein Sprungverteiler angebracht, um z. B. für Erweiterungen des Monitorprogramms oder andere Anwendungen einige bereits im Monitor vorhandene allgemein verwendbare Unterprogramme nutzen zu können, auch wenn in eventuellen späteren Monitorvarianten diese eigentlichen Unterprogramme dann an ganz anderen Stellen im Speicher stehen können. Dieser Sprungverteiler und dessen Reihenfolge wird auch in späteren Veränderungen des Monitorprogramms erhalten bleiben. Aus den genannten Kompatibilitätsgründen sollte man deshalb eine direkte Nutzung dieser bzw. auch weiterer Unterprogramme des Monitors möglichst vermeiden. Alle nachfolgend erläuterten Unterprogramme, ausgenommen den Sprung zur Monitoreingabeschleife, kehren in das aufrufende Programm zurück, siehe Tabelle 12.

Tabelle 12: Adressen der Sprungverteiler (links) und der Unterprogramme (rechts), daneben Erläuterungen

07EB	MS30	Zeitschleife etwa 30 ms (wird z. B. zur Tastenentprellung genutzt), Akku bei Return = 0
07EE	OUTHEX	gibt den Akku als zweistellige Hexzahl auf dem Schirm aus, kein Register wird zerstört
07F1	OUTHL	gibt das HL-Register als vierstellige Hexzahl auf dem Schirm aus, kein Register wird zerstört
07F4	INLINE	liest eine Zeile, die mit cr abgeschlossen wird, auf dem Schirm ein und legt den Anfang der Zeile in den Zellen 181A...181B ab, kein Register wird zerstört
07F7	INHEX	wandelt eine maximal vierstellige in ASCII-Zeichen angegebene Zahl ab (DE) abwärts in deren hexadezimalen Wert um, der dann in HL steht. DE wird entsprechend dekrementiert, der Akku wird zerstört
07FA	TASTE	testet den Tastaturstatus, kehrt bei gedrückter Taste mit dem nach 30 ms anliegenden Kode zurück (wartet nicht auf das Loslassen der Taste!); wenn keine Taste gedrückt, erfolgt sofortige Rückkehr mit gesetztem Zero-Flag
07FD	GETCO1	Sprung zur Monitoreingabeschleife, der Monitorstack wird neu initialisiert

Das derzeitige Ende der Arbeitszellen des Monitors ist bei 187FH. Um noch etwas Platz für spätere Erweiterungen zu lassen, und um Kollisionen mit diesen Arbeitszellen zu vermeiden, sollten Anwenderprogramme erst ab 1900H beginnen.
Hiermit ist die Beschreibung der im EPROM residenten Grundsoftware für den Amateurcomputer „AC 1" abgeschlossen. Der Autor wünscht viel Spaß bei der Arbeit mit dem Amateurcomputer.

Einsatzerfahrungen

Die mittlerweile schon aufgebauten Amateurcomputer der Testserie und das Mustergerät funktionieren nach den Angaben der Nutzer zuverlässig und problemlos. Das Kassetteninterface arbeitet ebenfalls ohne Probleme. Unter Beachtung der in Teil 9 dazu gemachten Ausführungen ist auch der Programmaustausch ohne Komplikationen durchführbar.
Die Verdopplung des Arbeitsspeichers im Huckepackverfahren hat sich als nützlich erwiesen, das macht bei sorgfältiger Arbeit ebenfalls kaum Probleme. Der damit verfügbare Arbeitsspeicher beträgt dann etwa 1,75 KByte, was schon für viele Anwendungen ausreicht. Ein Erweiterungsmodul zur Vergrößerung des RAM mit dynamischen Speicherschaltkreisen (U 256) wird z. Z. bearbeitet.
Die Einarbeitung in das Mini-BASIC erfolgte bei den bisherigen Anwendern schnell und problemlos. Das Programmieren in Maschinensprache erfordert da schon etwas mehr Geduld und Übung. Das Monitorprogramm ist dabei sehr hilfreich.
Der Fernschreibbetrieb wurde ebenfalls schon mehrfach realisiert. Bei den Einsätzen an Amateurfunkstationen gab es wegen der HF-Einstreuungen keine Probleme, wenn die erwähnten Gesichtspunkte hinsichtlich Abschirmung beachtet wurden. So erfolgte 1983 z. B. ein 14tägiger Dauereinsatz des Amateurcomputers unmittelbar neben der Sonderamateurfunkstelle Y83MMM in Leipzig. Es konnten weder Beeinträchtigungen des „Teltow" noch der Funktionsweise von „AC 1" festgestellt werden. Das Problem waren nur direkte Einstreuungen von HF in den Videokanal des TV-Gerätes bei der Arbeit auf dem 80-m-Band. Für die Mitteilungen weiterer Einsatzerfahrungen ist der Autor dankbar.
Abschließend möchte sich der Autor bei allen, die an der Entwicklung dieses Gerätes mitgewirkt bzw. Unterstützung geleistet haben, recht herzlich bedanken. Stellvertretend für alle seien hier Siegfried, Y21YO, Olaf, Y23FO, Dieter, Y26RO, das Haus des Radioklubs der DDR und der Zentralvorstand der GST, Abteilung Nachrichtenausbildung, genannt. Dank gilt ebenfalls der Redaktion FUNKAMATEUR für die gute Zusammenarbeit.

Leiterplatte „AC 1"

Die Konstruktionsmuster des Amateurcomputers „AC 1" wurden mit Lochrasterplatten aufgebaut und mit dünnem Schaltdraht handverdrahtet. Das Layout der Leiterplatte des „AC 1" konnte mit einem Rechner erarbeitet werden. Die Musterleiterplatten haben nach der Bestückung ihre Erprobung gut bestanden.
Gegenwärtig bemüht sich der Zentralvorstand der GST, Abteilung Nachrichtenausbildung, um einen Produzenten für diese Leiterplatte. Die an die Redaktion gerichteten Anfragen zur Lieferung der Leiterplatte haben wir an die Abteilung Nachrichtenausbildung weitergeleitet. Sowie ein Bezug der Leiterplatte des „AC 1" möglich ist, machen wir unsere Leser in der Zeitschrift darauf aufmerksam.

Tabelle 9: Hexliste Monitorprogramm 0400H...07FFH

```
18 54 CD 10  04 22 5B 18  CD 9A 01 3E  20 C3 10 00  *.T..."[....> ...*
CD 26 04 6F  CD 26 04 67  EB CB 4E 28  04 36 20 18  *.&.O.&.G..N(.6 .*
02 36 2A EB  7C C9 C5 06  08 CD 35 04  10 FB 4F 3A  *.6*.|.....5...O:*
24 18 A9 C1  C9 C5 F5 DB  05 E6 80 4F  DB 05 E6 80  *$.)AIE5[.f.O[.f.*
B9 28 F9 4F  06 3F 10 FE  CD 51 04 F1  CB 11 17 C1  *9(yO.?.~MQ.qK..A*
C9 DB 04 FE  83 C0 DF 42  52 45 41 CB  C3 B0 02 00  *IK.~.@_BREAK.0..*
09 44 0D 2A  5B 18 ED 5B  5D 18 E5 ED  52 E1 D0 CD  *.D.*[..[].eMR!P-*
9A 01 06 10  DF A0 7E CD  83 01 23 10  F7 DF 8D 18  *.!..._ ~C..#.w_..*
E5 00 09 4D  0D 2A 5B 18  CD 9A 01 DF  20 A0 7E CD  *e..M.*[..M._ ~M*
83 01 CD 28  01 ED 5B 1A  18 2B 23 E5  CD 72 01 28  *C.M(.m[..+#eMr.(*
10 7D E1 77  BE 28 F3 DF  45 52 52 4F  52 20 A0 18  *.}a7>(s_ERROR ..*
D7 1A FE 20  28 EB E1 23  22 5D 18 FE  2E C8 ED 5B  *W.~ (ka#"].~.H m[*
1A 18 1A FE  20 28 E8 2B  18 E5 2A 5B  18 ED 5B 5D  *.z.~ (h+.eM[.m[]*
18 ED 4B 5F  18 C9 00 09  50 0D CD CA  04 71 E5 AF  *.mK_.tI..P.MJ.qe/*
EB ED 52 44  4D E1 54 5D  13 ED B0 C9  00 09 54 0D  *kmRDMaT].m0It..T.*
CD CA 04 AF  E5 ED 52 E1  30 EF 09 EB  09 EB 2B 1B  *MJ.//emRa0o.k.k+.*
ED B8 C9 00  09 41 0D CD  CA 04 E5 D5  09 EB ED 52  *m8I..A.MJ.eU.kmR*
3E 00 38 09  BC 28 18 CB  7D 20 14 18  08 2F BC 20  *>.8.. (.K} ../< *
0E CB 7D 28  0A DF 44 53  50 4C BA 7D  CD 83 01 D1  *.K}(.BDSPL:}M.CQ*
E1 E5 E5 19  DF 20 20 20  53 55 4D BA  CD 9A 01 E1  *aeeY_   SUM:M.Ca*
ED 52 DF 20  20 20 44 49  46 BA CD 9A  01 C1 21 00  *mR_   DIF:M.A!.*
00 5D 78 B1  28 0F 0B 7D  3C 27 6F 7C  CE 00 27 67  *.]x1(..}<'o|N.'g*
30 F0 1C 18  ED DF 20 20  20 44 45 43  BA 7B E6 0F  *0p..m_   DEC:{f.*
F6 30 D7 CD  9A 01 DF 8D  C9 DF 53 50  BA 18 28 DF  *v0WM.._.I_SP:.(_*
50 43 BA 18  22 DF 49 59  BA 18 1C DF  49 58 BA 18  *PC:."_IY:.._IX:.*
16 DF 48 4C  BA 18 10 DF  44 45 BA 18  0A DF 42 43  *._HL:.._DE:._BC*
BA 18 04 DF  41 46 BA CD  9A 01 DF 20  20 20 A0 C9  *:.._AF:M._   .I*
00 09 52 0D  FE 3A C2 77  06 DF 42 50  BA 2A 79 18  *..R..:Bw._BP:*y.*
CD A7 05 DF  42 53 BA 21  7B 18 7E CD  83 01 23 7E  *M'._BS:!{.~M..#~*
CD 83 01 23  7E CD 83 01  CD 76 05 2A  77 18 CD 79  *M..#~M..vE*w.My*
05 2A 75 18  CD 7F 05 2A  73 18 CD 95  05 2A 71 18  *E*u.M._*sM._*qE*
CD 8B 05 DF  0D 4D 41 49  4E 20 A0 2A  6F 18 CD 91  *M._.MAIN .*oM._*
05 2A 6D 18  CD 97 05 2A  6B 18 CD 9D  05 2A 69 18  *E*mM._*kM._*iE*
CD A3 05 DF  0D 45 58 58  52 20 A0 2A  67 18 CD 91  *M#._.EXXR .*gM._*
05 2A 65 18  CD 97 05 2A  63 18 CD 9D  05 2A 61 18  *E*eM._*cM._*aE*
CD A3 05 DF  0D 46 4C 41  47 53 3A 20  A0 3A 69 18  *M#._.FLAGS: .:iF*
CD 51 06 DF  20 20 A8 3A  61 18 CD 51  06 DF 29 8D  *MQ._  (:aFMQ._)M*
C9 6F CB 7D  28 02 DF D3  CB 75 28 02  DF DA CB 65  *Io K}(._SKu(._ZKe*
28 02 DF C8  CB 55 28 02  DF D0 CB 4D  28 02 DF CE  *(._HKU(._PKM(._N*
CB 45 28 02  DF C3 C9 2A  1A 18 2B 2B  7E 11 69 18  *KE(._CI*.++~.iF*
FE 41 28 12  13 13 FE 42  28 0C 13 13  FE 44 28 06  *~A(.._B(.._D(.*
13 13 FE 48  20 2B 2B 2B  7E FE 27 EB  20 05 11 08  *.._H +++~.'k. ...*
00 ED 52 5E  23 56 EB CD  9A 01 CD 28  01 2A 1A 18  *.mR^#Vk.M.M(.*.F*
EB E5 D5 CD  72 01 EB E1  7E FE 20 E1  C8 72 2B 73  *k.U.r.k.~_ aHr+s*
C9 13 13 2B  7E FE 58 28  13 13 13 FE  59 28 0D 13  *I.._~_X(.._Y(.._*
13 FE 43 28  07 13 13 FE  50 C2 D6 01  EB 18 C4 CD  *._C(.._PBV.k.DM*
A5 01 E1 ED  73 77 18 31  56 18 DF 42  52 45 41 4B  *%.ams w.1V._BREAK*
20 41 54 BA  2B 2B 2B 22  75 18 CD A7  05 2A 79 18  * AT:+++"u.M'.*y.*
11 7B 18 01  03 00 EB ED  B0 31 56 18  C3 DE 01 00  *.{.....k m01V.C^..*
09 42 0D 2A  5B 18 22 79  18 11 7B 18  01 03 00 ED  *.B.*[."y.._{.....m*
B0 C9 00 09  45 0D 2A 79  18 36 CD 23  36 DF 23 36  *0I..E.*y.6M#6_#6*
06 00 09 4A  0D 06 0A 2A  77 18 2B 7E  2F 77 BE 20  *...J...*w.+~/w. *
27 2F 77 10  F5 2A 5B 18  22 75 18 ED  7B 77 18 E5  *'/w..*[."u..m{w..e*
C3 BC 01 00  09 47 0D 2A  75 18 22 5B  18 ED 5B 79  *C<..I.G.*u."[..m[y*
18 AF ED 52  20 C0 18 CD  DF 49 4E 49  54 20 53 D0  *./mR .@.M_INIT SP*
C9 00 09 43  0D CD CA 04  1A BE 20 08  0B 23 13 78  *I..C.M J.>  ..#.x*
B1 C8 18 F4  CD A7 05 7E  CD 83 01 CD  AA 05 CD AA  *1H.tM'.~M.M*.M*.*
05 EB CD A7  05 EB 1A CD  83 01 CD 76  05 CF FE 0D  *.kM'.k.M.M.vO~..*
C0 18 D9 00  09 46 0D ED  4B 5B 18 ED  5B 1A 18 1B  *@.Y..F.mK[.m[....*
1B 03 CD 72  01 0A BD 28  07 03 78 B1  28 18 18 F5  *...r...(..x1(...u*
C5 CD 72 01  03 0A BD 28  F8 1A FE 20  C1 28 DC ED  *ErM...=(x.~ A(\m*
43 5B 18 C3  85 04 DF 20  4E 4F 54 20  46 4F 55 4E  *C[.C..._ NOT FOUN*
44 8D C9 00  09 5A 0D 18  17 FF FF C3  1D 01 C3 83  *D.I..Z.......C..C.*
01 C3 9A 01  C3 28 01 C3  72 01 C3 59  00 C3 B0 02  *.C..C(.CrAC.Y.C0..*
```

Tabelle 8: Hexliste Monitorprogramm 0...03FFH

```
ED 73 77 18  18 1D FF FF  C3 02 18 E5  C5 C3 CA 00  *m.sw.....Ce.EC.J.*
C3 05 18 F5  E5 D5 18 51  C3 08 18 E3  7E 23 18 32  *C..uekU.C..c~#.2*
C3 0B 18 31  56 18 18 03  C3 0E 18 CD  A5 01 18 03  *C..1V...C..CE...*
C3 11 18 C3  4C 02 FF FF  C3 14 18 22  6F 18 E1 22  *C..CL....C..."o.a"*
56 18 2A 6F  18 ED 73 77  18 31 56 18  CD A5 01 C3  *V.*o..sw.1V.CE.C*
05 01 D7 CB  7F 28 C5 E3  C9 DB 04 CB  7F C8 CD 1D  *..W.(Ec.I[..K.H.*
01 DB 04 CB  7F C9 C3 17  18 E6 7F 2A  00 18 FE 0D  *.[..K.IC...f.*...*
28 37 FE 0C  28 3A FE 08  28 4B FE 20  38 27 77 2B  *(7~.(:~.(K~ 8'w+*
EB 21 FF 0F  A7 ED 52 EB  22 00 18 38  18 C5 21 BF  *k!.._'mRk".._E!?*
13 11 FF 13  01 C0 03 ED  B8 ED 53 00  18 EB 23 2D  *..._.@.m8mS...k#-*
36 20 20 FB  C1 D1 E1 F1  C9 7D E6 C0  6F 2B 18 D0  *6  {AQaq I}fAo+.P*
3E 20 21 00  10 77 54 5D  1C C5 01 FF  03 ED B0 22  *> !..wT].E..._m0"*
00 18 C1 18  E0 23 36 20  18 B6 2A 00  18 36 5F 06  *..A.`#6 .6*..6_..*
00 C5 06 00  10 FE C1 CD  59 00 20 0B  10 F3 3E 5F  *.E...~AMY. ..s>_*
BE 20 EA 36  20 18 E8 36  20 F5 DB 05  CB 87 D3 05  *>. j6 .h6 u[.K.S.*
CD 1D 01 DB  05 CB C7 D3  05 DB 04 CB  7F 20 FA F1  *M...[.GS.[.K. zq*
E6 7F C1 E1  C9 CD 40 02  DF 0D 45 52  52 4F 52 20  *f.AaIM@._.ERROR *
41 54 A0 2A  56 18 2B CD  9A 01 C3 B0  02 C5 01 03  *AT *V.+M.:0.E...*
09 0B 78 B1  20 FB C1 C9  F5 DF 20 23  A0 CF D7 FE  *..x1 {AIu_ #.OW~*
0D 20 FA E5  2A 00 18 3E  23 ED A1 20  FC 2B 2B 2B  *. z e*..>#m! |+++*
22 1A 18 E1  F1 C9 1A FE  20 1B 28 FA  13 AF 21 58  *".. qAI.~ .(z._!X*
18 77 23 77  23 77 1A 2B  2B D6 30 F8  FE 0A 38 08  *.w#w#w.++.0x~.8..*
D6 07 FE 0A  F8 FE 10 F0  1B 34 23 ED  6F 23 ED 6F  *V.~.x~.p.4#.o#.o*
18 E4 C5 F5  CD 46 01 23  44 4D 6E 03  0A 67 C1 B5  *.dEuMF.#DMn..gA5*
78 C1 C9 F5  1F 1F 1F 1F  CD 8C 01 F1  F5 E6 0F C6  *xAIu....M.que.F*
30 FE 3A 38  02 C6 07 D7  F1 C9 F5 7C  CD 83 01 7D  *0~:8.F.WqIu|M.C}*
CD 83 01 F1  C9 ED 73 58  18 31 75 18  FD E5 DD E5  *M.CqIms X.1u.}eve*
E5 D5 C5 F5  D9 08 E5 D5  C5 F5 18 15  ED 73 58 18  *eUEuY.eUEu..msX.*
31 61 18 F1  C1 D1 E1 D9  08 F1 C1 D1  E1 DD E1 FD  *1a.qADQ.qADa]a}*
E1 ED 7B 58  18 C9 DF 57  48 41 54 3F  20 A0 CD 28  *a m{X..IWHAT? .M(*
01 21 1D 02  01 E3 1D AF  03 ED B1 20  E9 3E 09 BE  *.!..c.._m1 i>.>*
20 F5 23 ED  5B 1A 18 1A  BE 20 EC 23  7E FE 0D 20  * u#m[.z.> l#~~. *
E6 23 E5 1B  CD 72 01 20  05 1A FE 3A  28 0F 22 5B  *f#e.Mr. .~:(."[*
18 CD 72 01  22 5D 18 CD  72 01 22 5F  18 E1 01 DE  *.Mr."].Mr."_.a.^*
01 C5 E9 00  09 20 0D C9  C3 0B 00 C3  13 00 C3 1B  *.Ei.. .I C. .C. .*
00 C3 FF FF  C3 FF FF C3  FF FF C3 3B  00 C3 FF FF  *.C..C..C..C;.C..*
21 28 02 11  02 18 01 18  00 ED B0 C9  CD 40 02 DF  *!(.._.._m0I M@._*
0C 0D 20 20  20 20 20 20  41 43 20 31  20 20 20 55  *.. .      AC 1   U*
20 38 38 30  20 2D 20 4D  4F 4E 49 54  4F 52 20 20  * 880 - MONITOR  *
56 20 33 2E  31 0D 8D 3E  4F D3 06 3E  CF D3 07 3E  *V 3.1..>O.S.>.O>*
80 D3 07 3E  FF D3 05 18  27 00 09 49  0D 21 58 18  *.S.>.S.'..I.!X.*
06 26 36 00  23 10 FB 21  FF 1F 3E 55  77 BE 3E 20  *.&6.#.{!..>Uw.> *
28 02 3E 1C  32 78 18 DF  43 4C 52 2F  52 53 41 8D  *(.>.2x._CLR/RSA.*
31 56 18 C3  DE 01 00 09  53 0D 1B 1A  FE 20 28 FA  *1V.C^..S.... ~ (z*
06 00 AF CD  30 03 AF CD  30 03 10 F6  3E E6 CD 30  *.._M0.M0..v>f M0*
03 3E 55 CD  30 03 06 06  1A CD 30 03  1B 10 F9 06  *.>UM0.....M0.....*
00 AF CD 30  03 10 FA 2A  5B 18 ED 5B  5D 18 D5 EB  *._M0...z*[.m[]Uk*
A7 ED 52 38  2B 3E 3C 23  CD 30 03 7C  A7 28 04 06  *'mR8+><#M0.|'(..*
00 18 01 45  EB D1 78 CD  30 03 7D 84  4F CD 29 03  *..AEkQxM0.}.OM)..*
79 86 4F 7E  CD 30 03 23  10 F6 79 CD  30 03 18 CE  *y.O~M0.#.vyM0...N*
D1 3E 78 CD  30 03 2A 5F  18 7D CD 30  03 7C 18 00  *Q>xM0.*_.}M0.|..*
C5 4F 37 CB  11 28 19 DB  05 CB F7 30  02 CB B7 D3  *E.O7K.(.[.KwK0.K7S*
05 06 31 10  FE C6 40 D3  05 06 2E 10  FE A7 18 E3  *..1.~F@S..._~'.c*
C1 CD 51 04  C9 00 09 56  0D 06 FF 21  00 00 18 14  *AMQ.I..V...!....*
00 09 4C 0D  1A ED 5B 5B  18 06 00 FE  2D 20 08 21  *..L.m[[...~- .!*
00 00 ED 52  22 5B 18 DD  21 25 18 DD  70 00 AF 32  *..mR"[.]!%.]p.2*
24 18 CD 35  04 FE E6 28  09 FE 19 20  F5 3E FF 32  *$.M5.~f(.~. u>.2*
24 18 CD 26  04 FE 55 20  F9 06 06 2A  00 18 CD 26  *$.M&.~U y...*..M&*
04 77 2B 10  F9 2B 22 00  18 EB CD 26  04 FE 78 28  *.w+.y+".k.M&.~x(*
51 FE 3C 20  F5 CD 26 04  47 CD 10 04  85 4F D5 ED  *Q~< u.M&.GM...OUm*
5B 5B 18 19  D1 CD 26 04  DD CB 00 46  20 01 77 BE  *[[..QM&.]K.F .w>*
28 1A F5 3E  20 D7 CD 9A  01 3E 20 D7  F1 CD 83 01  *(.u> W.:.> WqM.C.*
3E 20 D7 7E  CD 83 01 3E  20 D7 18 6A  23 81 4F 10  *> W~M.C> W.j#.O.*
D4 CD 26 04  B9 28 B3 DF  43 48 45 43  4B 53 55 CD  *T M&.9(3_CHECKSUM*
```

Tabelle 11: Hexliste Mini-BASIC-Interpreter 0C00H ... 0FFFH

```
CD C6 0A C1  2A E9 18 CD  4F 0B ED 43  E9 18 C1 2A  *....*...O..C...**
E9 18 F1 E5  FE 03 28 A4  CD 55 08 ED  5B 4A 19 CD  *......(..U..[J..*
17 08 D2 68  0A 22 E9 18  D1 CD 59 0B  D1 E1 CD 4F  *...H."....Y....O*
0B 18 A5 CD  9B 08 D5 CD  A9 0A C2 95  08 2A D5 18  *.............*..*
E5 2A D7 18  E5 21 00 00  39 22 D7 18  18 3C CD 6F  *.*...!..9"...<.O*
08 CD 33 0A  CD A9 0A DA  BC 0B CD 3B  0B CD 83 0B  *..3........;....*
CD EB 07 CD  EB 07 CD B1  0A 18 EC CD  9B 08 D5 CD  *..............*
33 0A CD A9  0A C2 95 08  F1 18 0F CD  33 0A 11 50  *3...........3..P*
19 21 00 00  CD B1 0A DA  BC 0B ED 53  D5 18 13 13  *.!.........S....*
CD 83 0B 21  F7 0E C3 A6  09 0E 06 CD  5C 08 3B 05  *...!........\.;.*
CD 66 0B 18  EB CD 5C 08  0D 05 CD 66  0B 18 D2 CD  *.F....\....F....*
5C 08 23 0E  CD 9B 08 4D  CD 5C 08 2C  17 CD 20 0A  *\.#....M.\.,.. .*
18 ED CD DD  0A C3 CA 0C  18 EE CD 9B  08 C5 CD FB  *..............*
0A C1 18 E4  CD 66 0B C3  5C 0D 21 00  00 18 03 CD  *.....F..\.!.....*
9B 08 7C B5  20 AA CD C8  0A 30 9F C3  BC 0B 2A DB  *..\. ....0....*.*
18 F9 E1 22  D5 18 D1 D1  D5 CD DD 0A  C3 06 0D CD  *...".........."*
2B 08 38 41  18 12 D5 CD  2B 08 DA 39  0A 1A 4F 97  *+.8A....+..9..O.*
12 D1 CD D0  0A 79 1B 12  D5 EB 2A D5  18 E5 21 F8  *.....Y....*...!.*
0C 22 D5 18  21 00 00 39  22 DB 18 D5  3E 3A CD 6E  *."..!..9"...>:.N*
0A ED 5B 4C  19 CD 9B 08  CD 83 0B D1  EB 73 23 72  *..[L.........S#R*
E1 22 D5 18  D1 F1 CD 5C  08 2C 11 18  AB 1A FE 0D  *."......\.,......*
28 0A CD 0B  0A CD 5C 08  2C 02 18 F6  CD 24 08 D5  *(.....\.,....$..*
ED 5B E9 18  2A 4A 19 A7  ED 52 D1 C9  CD 33 0A 2A  *.[..*J...R...3.**
D7 18 7C B5  CA 39 0A F9  E1 22 D7 18  E1 22 D5 18  *..\..9...."...".."*
D1 18 D9 CD  92 09 7C B5  28 F7 2B 3E  20 CD 68 0B  *......\.(.+> .H.*
18 F4 CD 92  09 18 CD EA  09 13 C9 CD  92 09 6E 26  *..............N&*
00 C9 2A E9  18 23 C9 CD  9B 08 E5 CD  5C 08 2C 08  *..*..#......\.,.*
CD 9B 08 7D  E1 77 18 C9  C3 39 0A CD  92 09 18 07  *...}.w...9......*
CD 92 09 7C  CD D6 0D 7D  CD D6 0D 18  B4 CD 9B 08  *...\...}........*
7D CD 68 0B  18 AB F5 CB  0F CB 0F CB  0F CB 0F CD  *}.h.............*
E3 0D F1 E6  0F C6 90 27  CE 40 27 C3  68 0B CD 6B  *.......'.@'.h..k*
0B 26 00 6F  C9 CD 92 09  7C B7 FA 94  08 B5 CA 94  *.&.o.....\.....*
08 D5 C5 ED  5F 53 5F EB  CD D5 09 C1  D1 23 C9 CD  *...._S_......#..*
92 09 E5 CD  5C 08 3D 43  CD 9B 08 45  E1 26 C9 22  *....\.=C...E.&."*
D1 18 3E D3  32 D0 18 78  CD D0 18 18  A7 1A 13 6F  *..>.2..x.......o*
26 00 CD 5C  08 27 24 C9  C5 21 00 00  CD 5C 08 28  *&..\.'$..!...\.(*
1A 1A FE 0D  28 15 CD 60  0E 29 29 29  29 06 00 4F  *....(..`.)))...O*
09 13 CD 5C  08 29 02 18  05 18 E6 C3  39 0A C1 C9  *...\.)......9...*
FE 30 FA 39  0A FE 39 FA  76 0E 28 0A  FE 41 FA 39  *.0.9..9.v.(..A.9*
0A FE 47 F2  39 0A D6 30  FE 0A F8 D6  07 C9 CD 92  *..G.9..0........*
09 26 C9 22  D1 18 3E DB  32 D0 18 CD  D0 18 26 00  *.&."..>.2.....&.*
6F C9 CD 9B  08 EB 21 AA  1B EB CD 17  08 DA 69 0A  *o.....!.......i.*
7C B7 FA 69  0A 7E 2F 77  BE C2 69 0A  22 4E 19 01  *|..i.~/w..i."N..*
46 00 ED 42  22 4C 19 2B  2B 22 4A 19  C3 BC 0B C3  *F..B"L.++"J.....*
FD 07 CD 9B  08 D5 01 CB  0E C5 E9 D1  CD 24 08 CD  *.............$..*
33 0A 21 50  19 22 E9 18  CD 33 0A C3  BC 0B 52 55  *3.!P."...3....RU*
CE 7B 0C 4C  49 53 D4 4E  0C 45 4E C4  92 0E 42 59  *.{.LIS.N.EN...BY*
C5 BF 0E 4E  45 D7 CF 0E  49 C6 DF 0C  47 4F 54 CF  *...NE...I...GOT.*
6B 0C 49 4E  50 55 D4 F8  0C 4C 45 D4  52 0D 50 52  *K.INPU...LE.R.PR*
49 4E D4 99  0C 47 4F 53  55 C2 33 0C  52 45 54 55  *IN...GOSU.3.RETU*
52 CE 6C 0D  50 4F 4B C5  A7 0D 54 41  C2 83 0D 4F  *R.L.POK...TA...O*
55 54 43 48  41 D2 CD 0D  4F 55 D4 0F  0E 42 59 54  *UTCHA...OU...BYT*
C5 BB 0D 57  4F 52 C4 C0  0D 43 41 4C  CC C2 0E 52  *...WOR...CAL...R*
45 CD DA 0C  53 54 4F D0  D8 0E 80 4D  0D 53 49 5A  *E...STO....M.SIZ*
C5 5F 0D 41  42 D3 92 0D  50 45 45 CB  9B 0D 54 4F  *._.AB...PEE...TO*
D0 A2 0D 52  4E C4 F5 0D  49 4E 43 48  41 D2 EE 0D  *...RN...INCHA...*
48 45 D8 38  0E A7 2D 0E  49 CE 7E 0E  80 82 09 3E  *HE.8..-.I.~....>*
BD A5 08 A3  AB 08 BE B1  08 BD C0 08  3C BD B8 08  *............<...*
BC C6 08 80  CC 08 48 4F  57 3F 0D 52  45 41 44 59  *......HOW?.READY*
0D 57 48 41  54 3F 0D 53  4F 52 52 59  0D 20 20 20  *.WHAT?.SORRY.   *
20 20 20 20  20 20 20 20  20 20 20 4D  49 4E 49 20  *           MINI *
2D 20 42 41  53 49 43 20  20 41 43 20  31 20 20 20  *- BASIC  AC 1   *
56 20 32 2E  31 0D FF FF  FF FF FF FF  FF FF FF FF  *V 2.1.........*
FF FF FF FF  FF FF FF FF  FF FF FF FF  FF FF FF FF  *................*
```

Tabelle 10: Hexliste Mini-BASIC-Interpreter 0800H ... 0BFFH

```
C3 8F 0B C3  BC 0B C3 08  00 C3 10 00  CD FA 07 20  *............... *
02 AF C9 3E  FF A7 C9 7C  BA C0 7D BB  C9 1A FE 20  *...>...\..}.... *
C0 13 18 F9  F1 CD 20 0A  C3 39 0A CD  1D 08 D6 40  *...... ..9.....@*
D8 20 19 13  CD 92 09 29  38 5A D5 EB  CD 5F 0D CD  *. .....)8Z..._..*
17 08 DA 69  0A 2A 4A 19  ED 52 D1 C9  FE 1B 3F D8  *...i.*J..R....?.*
13 21 13 19  07 85 6F 3E  00 8C 67 C9  E3 CD 1D 08  *.!....O>..g.....*
BE 23 28 07  C5 4E 06 00  09 C1 1B 13  23 E3 C9 21  *.#(..N......#..!*
00 00 44 CD  1D 08 FE 30  D8 FE 3A D0  3E F0 A4 20  *..D....0..:.>.. *
13 04 C5 44  4D 29 29 09  29 1A 13 E6  0F CD 55 08  *...DM)).)....U..*
C1 1A 18 E2  D5 11 A6 0F  C3 3D 0A CD  E3 08 E5 21  *.........=.....!*
8E 0F C3 A6  09 CD CE 08  D8 6F C9 CD  CE 08 C8 6F  *.........O.....O*
C9 CD CE 08  C8 D8 6F C9  CD CE 08 6F  C8 D8 6C C9  *......O...O..L..*
CD CE 08 C0  6F C9 CD CE  08 D0 6F C9  E1 C9 79 E1  *....O.....O...Y.*
C1 E5 C5 4F  CD E3 08 EB  E3 CD 02 0A  D1 21 00 00  *...O.........!..*
3E 01 C9 CD  5C 08 2D 05  21 00 00 18  27 CD 5C 08  *>...\.-.!...'.\.*
2B 00 CD 1D  09 CD 5C 08  2B 15 E5 CD  1D 09 EB E3  *+.....\.+.......*
7C AA 7A 19  D1 FA F5 08  AC F2 F5 08  C3 94 08 CD  *|.z.............*
5C 08 2D 8B  E5 CD 1D 09  CD ED 09 18  E1 CD 7C 09  *\.-...........|.*
CD 5C 08 2A  29 E5 CD 7C  09 06 00 CD  EA 09 E3 CD  *.\.*)..|........*
EA 09 EB E3  7C B7 28 06  7A B2 EB C2  95 08 7D 21  *....|.(.z.....}!*
00 00 B7 28  2A 19 DA 95  08 3D 20 F9  18 21 CD 5C  *...(*....= ..!.\*
08 2F 4C E5  CD 7C 09 06  00 CD EA 09  E3 CD EA 09  *./L..|........*
EB E3 EB 7A  B3 CA 95 08  C5 CD D5 09  60 69 C1 D1  *...z........`i..*
7C B7 FA 94  08 78 B7 FC  ED 09 18 A4  21 5C 0F C3  *|....x......!\..*
A6 09 CD 2B  08 38 05 7E  23 66 6F C9  CD 6F 08 78  *...+.8.~#fO..O.x*
B7 C0 CD 5C  08 28 09 CD  9B 08 CD 5C  08 29 01 C9  *...\.(.....\.)..*
C3 39 0A 21  DD 0E CD 1D  08 D5 1A 13  FE 2E 28 1A  *.9.!..........(.*
23 BE 28 F6  F6 80 BE 28  16 1B 3E 80  BE 28 10 28  *#.(....(..>..(.(*
23 CB 7E 28  FB 23 23 D1  18 DC 23 CB  7E 28 FB 23  *#.~(.##...#.~(.#*
CD 87 09 F1  E9 E5 6C 26  00 CD E0 09  41 7D E1 67  *......l&....A}.g*
0E FF 0C A7  ED 52 30 FA  19 C9 7C B7  F0 7C B5 C8  *.....R0...|..|..*
7C F5 2F 67  7D 2F 6F 23  F1 AC F2 94  08 78 EE 80  *|./g}/o#.....x..*
47 C9 7C AA  F2 08 0A EB  C3 17 08 CD  2B 08 38 29  *G.|.........+.8)*
E5 CD 5C 08  3D 23 CD 9B  08 44 4D E1  71 23 70 C9  *..\.=#...DM.q#p.*
CD 5C 08 3B  04 F1 C3 90  0C CD 5C 08  0D 04 F1 C3  *.\.;......\.....*
81 0C C9 CD  1D 08 FE 0D  C8 D5 11 B1  0F 97 CD D0  *................*
0A D1 1A F5  97 12 2A D5  18 E5 7E 23  B6 D1 CA BC  *......*...~#....*
0B 7E B7 FA  EE 0C CD 3B  0B 1B F1 12  3E 3F CD 68  *.~.....;....>?.h*
0B 97 CD D0  0A C3 BC 0B  D5 11 B7 0F  18 CF CD 68  *...............h*
0B ED 5B 4C  19 CD 6B 0B  FE 08 28 18  CD 68 0B FE  *..[L..k...(..h..*
0A 28 F2 B7  28 EF FE 1B  28 18 12 13  FE 0D C8 CD  *.(..(...(.......*
75 0B 20 E1  7B CD 7C 0B  28 08 1B 3E  08 CD 68 0B  *u. .{.|.(..>..h.*
18 D3 CD 66  0B 3E 08 18  C5 7C B7 FA  94 08 11 50  *...f.>...|.....P*
19 E5 2A E9  18 2B CD 17  08 E1 D8 1A  95 47 13 1A  *..*..+.......G..*
9C 38 04 1B  B0 C9 13 13  1A FE 0D 20  FA 13 18 E1  *.8.......... ....*
47 1A 13 B8  C8 CD 68 0B  FE 0D 20 F5  C9 CD 5C 08  *G.....h... ...\.*
22 0F 3E 22  CD D0 0A FE  0D E1 CA 81  0C 23 23 23  *".>".........###*
E9 CD 5C 08  27 04 3E 27  18 EA C9 06  00 CD EA 09  *..\.'.>'.......*
F2 06 0B 06  2D 0D D5 11  0A 00 D5 0D  C5 CD D5 09  *....-...........*
78 B1 28 07  E3 2D E5 60  69 18 F2 C1  0D 79 B7 FA  *x.(..-.`i....y..*
29 0B 3E 20  CD 68 0B 18  F3 78 B7 C4  68 0B 5D 7B  *).> .h...x..h.]{*
FE 0A D1 C8  C6 30 CD 68  0B 18 F4 1A  6F 13 1A 67  *.....0.h....o..g*
13 0E 04 CD  FB 0A 3E 20  CD 68 0B 97  C3 D0 0A CD  *......> .h......*
17 08 C8 1A  02 13 03 18  F6 78 92 20  03 79 93 C8  *.........x. .y..*
1B 28 1A 77  18 F3 3E 0D  C3 09 08 CD  06 08 E6 7F  *.(.w..>.........*
FE 03 C0 18  47 E5 2A 4E  19 BD E1 C9  E5 2A 4C 19  *....G.*N.....*L.*
BD E1 C9 CD  0C 08 C8 CD  06 08 FE 03  C0 18 2D 31  *..............-1*
CC 18 3E 0C  CD 68 0B 97  11 BD 0F CD  D0 0A 21 8F  *..>..h........!.*
0E 22 E7 18  21 50 19 22  E9 18 21 AA  1B 22 4A 19  *."..!P."..!.."J.*
21 AC 1B 22  4C 19 21 EC  1B 22 4E 19  31 CC 18 CD  *!.."L.!.."N.1...*
66 0B 11 AB  0F 97 CD D0  0A 21 D0 0B  22 D5 18 21  *f........!..".."!*
00 00 22 DD  18 22 D7 18  3E 3E CD 6E  0A D5 ED 5B  *.."..".."..>>.N...[*
4C 19 CD 6F  08 CD 1D 08  7C B5 C1 CA  A3 09 1B 7C  *L..O....|......|*
12 1B 7D 12  C5 D5 79 93  F5 CD A9 0A  D5 20 0F D5  *..}...y...... ..*
```

Ein 32-KByte-RAM für U-880-Mikrorechner

E. BARTHELS – Y22UL

Wird ein Mikrorechner von der Art des „AC 1" zum Funkfernschreiben oder Telegrafie-Senden eingesetzt, kommt er mit einem RAM (Schreib-Lese-Speicher) von 1 KByte (1 024 Byte) aus. Soll der Mikrorechner zu „höheren" Aufgaben, z. B. mit einem BASIC-Interpreter eingesetzt werden, reicht dieser 1-K-Speicher nicht mehr aus. Wünschenswert sind mindestens 16 K, noch besser 32 K. Selbst ein Speicher mit 48 KByte Speicherzellen wird bei einem anspruchsvollen Contest-Programm in BASIC und einem großen Contest noch gefüllt, wenn der OP in Sekundenschnelle wissen will, ob er die gerade rufende Station schon gearbeitet hat.

Ein Speicher von 32 KByte ist mit den bekannten statischen RAM-Schaltkreisen vom Typ U 202 (S. 202), die 1 K × 1 Bit speichern, nicht mehr sinnvoll aufzubauen. Der wesentlich höhere Integrationsgrad der dynamischen Speicherelemente vom Typ U 256 mit 16 K × 1 Bit oder gar die bereits angekündigten U 2164 mit 64 K × 1 Bit erlauben einen Speicheraufbau, der bei relativ geringem Strom- und Platzbedarf alle Speicherwünsche erfüllt. Auch der zum S 202 vergleichbare Preis des S 256 C von 28,30 M (Verkaufsstelle FUNKAMATEUR, Dresden) ergibt wesentlich mehr Speicher pro ausgegebene Mark.

Der nachstehende Beitrag beschreibt einen zum U-880-System passenden 32-K-Speicher, der für den Mikrorechner von Y41ZL auf einer Leiterplatte der Abmessung 135 mm × 170 mm aufgebaut wurde. Die Schaltung wurde von anderen OMs, z. T. mit einer Aufrüstung auf 48 K, nachgebaut. Eine Erweiterung auf 64 K ist möglich.

1. Schaltkreis U 256 D

Zum U 256 D fehlten zum Zeitpunkt der Manuskriptherstellung leider genauere Herstellerangaben, so daß auf die Angaben über den kompatiblen MK 4116 zurückgegriffen werden mußte. Der Schaltkreis ist in einem 16poligen DIL-Gehäuse (Bild 1) untergebracht. Er benötigt drei Betriebsspannungen: +5 V, +12 V und −5 V. Alle Eingänge sind TTL-kompatibel und gegen statische Aufladungen geschützt. Der Datenausgang kann eine Standard-TTL-Last treiben. Die 14stellige Adresse zur Auswahl einer der 16 384 Speicherzellen wird in zwei Teilen zu je 7 Bit übertragen. Die Anordnung dieser Teiladressen entspricht der inneren Speicher-Matrix, die in 128 Spalten (Columns) und 128 Reihen (Rows) eingeteilt ist. Die Übernahme der Adressen in den Schaltkreis wird durch die Taktsignale $\overline{RAS}$ (Row Adress Select) und $\overline{CAS}$ (Column Adress Select) gesteuert. Zuerst kommt das Signal $\overline{RAS}$, dann folgt $\overline{CAS}$. Eine interne Logik übernimmt die zeitlich richtige Auswahl der Speicherzelle.

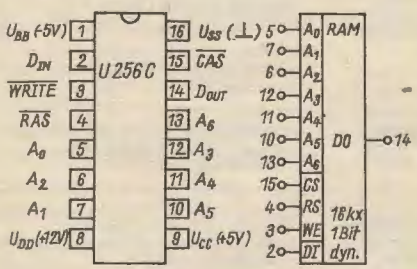


Bild 1: Anschlußbelegung und Schaltsymbol des U 256 D

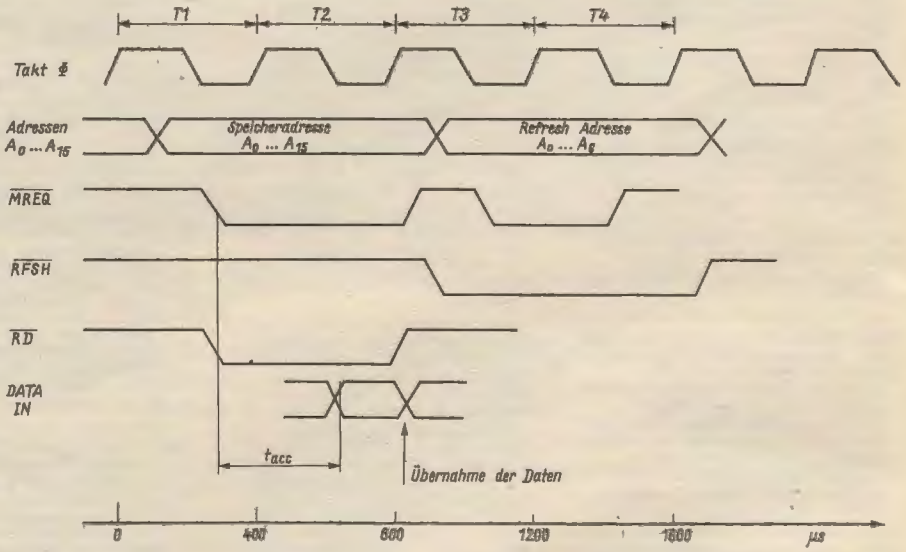


Bild 2: Lesen des Befehlskodes (M1-Zyklus); siehe auch FUNKAMATEUR, Heft 4/1985, Seite 181/183

Die Durchschaltung der Daten zum Ausgang des Speicherschaltkreises erfolgt nur, wenn $\overline{RAS}$ = L(ow) und anschließend $\overline{CAS}$ = L wird und das Schreibkommando $\overline{WRITE}$ = H(igh) ist. Andernfalls bleibt der Datenausgang D_{out} im inaktiven Tri-State-Zustand. Wegen dieses Ausgangs können ausgewählte und nicht ausgewählte Speicherschaltkreise mit ihren Ausgängen parallelgeschaltet werden.

Der Eintrag der am Dateneingang anliegenden Daten erfolgt, wenn nach $\overline{RAS}$ = L beide Signale $\overline{CAS}$ und $\overline{WRITE}$ L werden. Die interne Steuerung sorgt dafür, daß durch die jeweils spätere H/L-Flanke der Schreibvorgang ausgelöst wird. Sowohl $\overline{RAS}$ als auch $\overline{CAS}$ können zur Bausteinauswahl (CHIP SELECT) herangezogen werden. Fehlt an einem Baustein eines der Signale, bleibt sein Ausgang inaktiv. In der nachstehenden Schaltung wird ein 16-K-Block mit $\overline{RAS}$ ausgewählt. Bei der Spannungszuschaltung sollte −5 V zuerst ein- und zuletzt abgeschaltet werden. Im praktischen Betrieb hat sich eine gleichzeitige Zu- und Abschaltung mit +5 V und +12 V als ausreichend erwiesen.

Eine Besonderheit der dynamischen Speicherschaltkreise ist der „Refresh", die gesteuerte Auffrischung der gespeicherten Information. Da als Speicherelement nicht wie beim statischen Speicher eine aus mehreren Transistoren aufgebaute Flip-Flop-Speicherzelle, sondern eine kleine Kapazität in einer Ein-Transistor-Speicherzelle verwendet wird, muß innerhalb von 2 ms auf allen 128 Reihenadressen mindestens einmal gelesen worden sein. Der Refresh auf einer dieser 128 Reihen wird durch Anlegen des Signals $\overline{RAS}$ und einer 7-Bit-Refresh-Adresse an den Schaltkreis bewirkt. Während des Refresh-Zyklus darf kein $\overline{CAS}$ erzeugt werden.

Wird die Refresh-Zeit überschritten, besteht die Gefahr, daß der Schaltkreis einen Teil der gespeicherten Information „vergißt". Die Gefahr ist um so größer, je höher die Schaltkreis-Temperatur ist. Werden in einem Rechner nur dynamische RAMs eingesetzt, muß darauf geachtet werden, daß der Speicher erst min-

destens acht Refresh-Zyklen nach dem Einschalten voll funktionsfähig ist. U. U. sind in der Initialisierungsroutine nach dem Start noch ein paar NOP-Befehle einzufügen, ehe der Stack nutzbar ist.

2. Taktierung im U-880-System

Die Taktierung des Systems wurde im „elektronica"-Band 203 dargestellt. Zum besseren Verständnis der Schaltung wurde in Bild 2 der wichtige Befehls-Lese-Zyklus (M1-Zyklus) detailliert dargestellt. Ein wesentlicher Vorteil der U-880-ZVE ist, daß sie alle zum Betrieb eines dynamischen Speichers notwendigen Signale liefert. Eine bei anderen Rechnern zusätzlich benötigte Refresh-Steuerung kann daher entfallen.

Während der Taktzeiten T1 und T2 wird der Speicher adressiert und der aktuelle Befehl gelesen. $\overline{MREQ}$ = L zeigt an, daß die angelegte Adresse eingeschwungen und gültig ist. Nach Ablauf der Zugriffszeit t_{acc} stehen die Daten zur Verfügung und werden mit der L/H-Flanke des Lesekommandos $\overline{RD}$ von der ZVE übernommen. Während der Takte T3 und T4 ist die ZVE intern damit beschäftigt, den Befehl zu dekodieren. Ohne Geschwindigkeitsverlust wird diese Zeit zum Refresh benutzt. Das Signal $\overline{RFSH}$ wird eingeschaltet, eine von einem speziellen Refresh-Zähler der ZVE erzeugte 7-Bit-Adresse wird auf den Adress-BUS gelegt und mit $\overline{MREQ}$ für gültig erklärt. Weder $\overline{RD}$ noch $\overline{WR}$ werden gebildet. Der Refresh-Zähler wird mit jedem Refresh-Zyklus um 1 erhöht. Bei normalem Betrieb sind dann alle 128 Reihen einmal in 2 ms „dran" gewesen.

Um diesen Ablauf nicht zu stören, sollten folgende ZVE-Zustände vermieden werden:

RESET länger als 1 ms (entsprechende RESET-Schaltung vorsehen);
WAIT länger als 1 ms;
DMA länger als 1 ms.

Die Taktfrequenz sollte nicht unter 1,2 MHz liegen, da dann beim Befehl EX (SP), HL, der 19 Taktzyklen lang ist, die Zeit zwischen zwei Refresh-Zyklen zu groß werden kann.

3. Schaltung des 32-K-Speichers (Bild 3/4)

Um den eigentlichen Speicher herum, der aus bis zu vier Blöcken aus je acht Schaltkreisen vom Typ U 256 D bestehen kann, gruppieren sich die Schaltungsteile

- Blockauswahl und Refresh-Steuerung (D1/D2/D3);
- Taktierung (D4.1);
- Adressenmultiplexer (D5/D6); und
- Datenpuffer (D7/D8).

Die Blockauswahl erzeugt durch Dekodierung der zwei höchsten Adressenbits A14 und A15 bei Verknüpfung mit $\overline{MREQ}$ das $\overline{RAS}$-Signal für einen der bis zu vier (gekennzeichnet sind zwei) 16-K-Speicherblöcke. Die Auswahl übernimmt ein 1-aus-8-Dekoder DS 8205 D (Äquivalent-Typen: 74 LS 138, MH 3205). Seine anderen Ausgänge können zur Teildekodierung weiterer Speicherbereiche, z. B. des EPROM-Bereichs oder des Video-RAMs, verwendet werden. Durch Verknüpfung von $\overline{RFSH}$ und $\overline{MREQ}$ in D2.1 wird über D2.2 und D2.3 in allen Speicherblöcken ein $\overline{RAS}$-Signal zur Auffrischung erzeugt.

Die Taktierung mit D4.1 sorgt dafür, daß nach Ablauf der zur Übernahme der Reihenadressen benötigten Haltezeit der

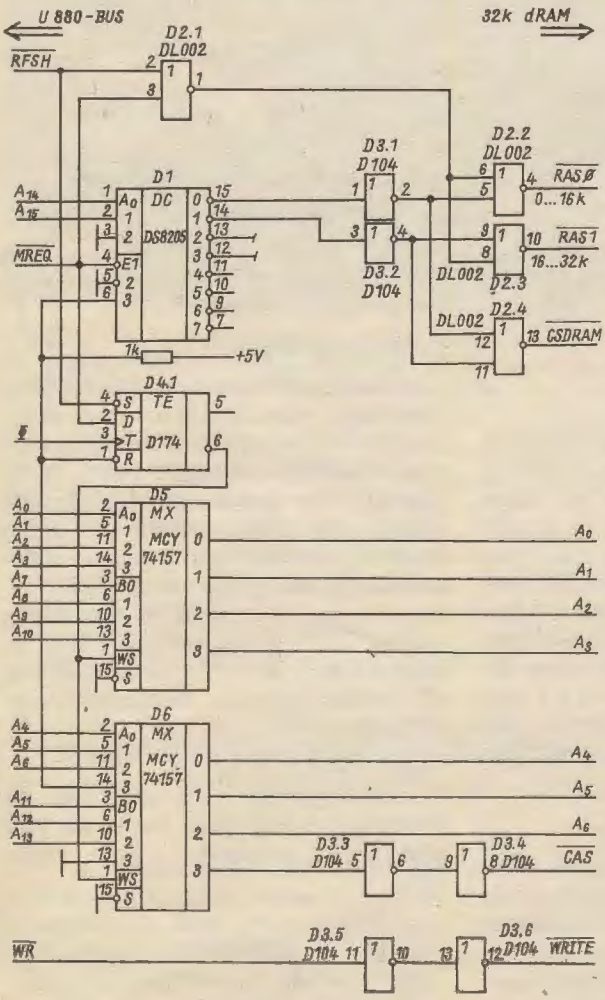


Bild 3: Stromlaufplan für Adressen- und Taktbildung

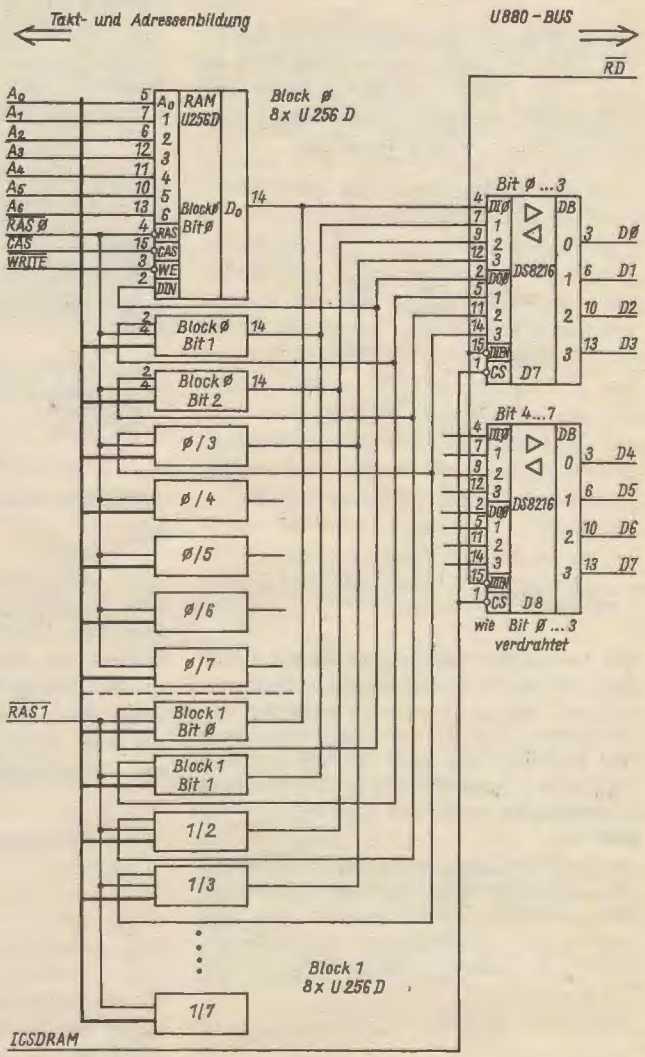


Bild 4: Stromlaufplan für Speicheranschluß und Datenpuffer

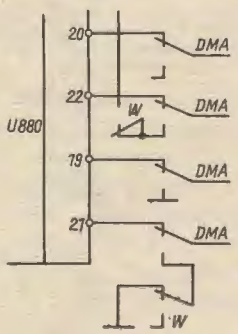
Multiplexer umschaltet und die Spaltenadresse und das Signal $\overline{CAS}$ an die Eingänge der Speicherschaltkreise gelegt werden. Zur Taktierung des Multiplexers (D5 und D6) wird der Umstand genutzt, daß die L/H-Flanke des Maschinentaktes etwa 100 ns nach der fallenden Flanke von $\overline{MREQ}$ erscheint. Der achte, für die Adresse nicht benötigte Multiplexerweg erzeugt beim Umschalten das von H nach L gehende Signal $\overline{CAS}$, so daß die benötigte Folge $\overline{RAS}$ – $\overline{CAS}$ entsteht. Anstelle der zwei 4-Bit-Multiplexer vom Typ 74 157 können auch vier AND-OR-Inverter D 150 D genommen werden. Eine nachfolgende weitere Negation der Adressen ist nicht erforderlich. Während des Refresh-Zyklus wird D4.1 über seinen Setz-Eingang daran gehindert, den Zustand von $\overline{MREQ}$ zu übernehmen. Es wird nur die Reihenadresse an den Speicher angelegt und mit $\overline{RAS}$ das Auffrischen bewirkt.
Die Speicherschaltkreise stehen über die bidirektionalen BUS-Treiber DS 8216 (Äquivalent MH 3216, K 589 АП 16) mit dem Daten-BUS des Mikrorechners in Verbindung. Wenn einer der Speicherblöcke aktiviert wird, erzeugt D2.4 das Summensignal $\overline{CSDRAM}$ und schaltet die Datenpuffer in den aktiven Zustand. Ist das Signal $\overline{RD}$ = L (Lesen), werden die Speicherausgänge des adressierten Speicherblocks auf den BUS geschaltet und die Daten von der ZVE übernommen. Ist $\overline{RD}$ = H, erfolgt der Datentransfer vom BUS zu den Speichereingängen Din, und die dort anliegende Information kann mit dem Schreibkommando $\overline{WR}$ = L auf die adressierten Speicherplätze geschrieben werden.
Für den MK 4116 wird empfohlen, bei einem Maximalaufbau auf 64 K in alle Steuerleitungen, die zu allen Schaltkreisen gehen (A0...A6, $\overline{CAS}$, $\overline{WRITE}$), Widerstände von 33 Ω einzufügen, um das negative Unterschwingen zu dämpfen. Die Zeitverhältnisse der vorgestellten Schaltung sind so, daß Schaltkreise mit einer Zykluszeit von kleiner als 450 ns bei einer Systemtaktfrequenz von 2,5 MHz eingesetzt werden können.

4. Aufbau- und Testhinweise

Obwohl der stationäre Stromverbrauch der Schaltung relativ gering ist, entstehen beim Takten der Schaltkreise mit $\overline{RAS}$ und $\overline{CAS}$ schmale, aber kräftige Stromspitzen, vor allem auf den Leitungen von +12 V und −5 V. Beim Aufbau der Leiterplatte ist ein Masse-Netz vorzusehen. Die drei Spannungsversorgungen sind als BUS-Leitungen in einer kammartigen Struktur zu führen. Jede der drei Spannungen ist je 16-K-Block mit 2,2 µF abzublocken. Für je zwei bis vier Schaltkreise ist je Spannung ein 0,1-µF-Kondensator mit kurzen Enden und induktivitätsarmer Ausführung als Stützkondensator nach Masse vorzusehen. Die Leitungen von TTL-Treibern sind kurz zu führen. So ist ein störungsfreier Betrieb ohne Schwierigkeiten möglich.
Zur Testung des Speichers ist zweckmäßig, ein Programm zu schreiben. Das Programm sollte der Reihe nach alle Adressen mit einem von 00_H bis FF_H ansteigenden Datenmuster beschreiben.

Korrektur

Im Beitrag „Ein Mikrorechner für Anfänger“ (FA, H. 3/85, S. 151/153) sind im Bild 1 die Anschlüsse der Schalter „W“ und „DMA“ unkorrekt gezeichnet. Untenstehend die richtige Darstellung.



Leiterplatte „AC 1“

Die Anzahl der Bestellungen für die Leiterplatte war so hoch, daß ein neuer Produzent gefunden und der Vertrieb neu organisiert werden mußten. Wer also keine Lieferbestätigung vom Radioklub der DDR erhalten hat, muß per Postkarte seine Bestellung beim **Konsum-Elektronik-Versand, 7264 Wermsdorf,** erneut aufgeben.
Die Lieferung erfolgt spätestens im 4. Quartal 1985. Die Leiterplatte (Hartpapier) wird ungebohrt und unbeschnitten geliefert. Der Preis liegt unter 50,– M. Wir bitten um Verständnis, da die hohe Bestellzahl unsere Möglichkeiten weit überfordert.

Haus des Radioklubs der DDR

Programmieren mit BASIC (3)

Dr.-Ing. R. HOPFER – Y27ZN

Programmausgabe

Eingabe: LIST
Zur Kontrolle wird nun auf dem Bildschirm das Programm ausgegeben.

```
>LIST
10 PRINT „BEGINN“
20 PRINT 5 + 3
30 END
>
```

Programmausführung

Eingabe: RUN

Das Programm wird gestartet. Die Ausgabe bzw. Ergebnisse erscheinen auf dem Bildschirm. Zuerst wird die Zeile 10 ausgeführt (Ausgabe: BEGINN), dann die Zeile 20 und das Ergebnis 5 + 3 = 8 ausgegeben. Mit der END-Anweisung wird die Programmabarbeitung abgeschlossen.

```
>RUN (NEWLINE)
BEGINN
 8
OK
>
```

Da das gespeicherte Programm auch weiterhin zur Verfügung steht, könnte es mit RUN erneut gestartet und ausgeführt werden.

6. Veränderung oder Korrektur eines Programms

Häufig besteht die Notwendigkeit, ein bereits eingegebenes Programm zu korrigieren oder zu verändern.

Zeilen hinzufügen

Das geschieht, in dem man für die neue Anweisung eine Zeilennummer wählt, die der gewünschten Position im bisherigen Programm entspricht. Daher ist es günstig, wenn man bei einer Programmeingabe die Zeilennummer in Zehnerschritten verwendet. Als Beispiel sei angenommen, daß genau vor der END-Anweisung eine weitere PRINT-Anweisung eingeschoben werden soll, mit der die Zeichenfolge „ENDE“ auszugeben ist. Wir wählen daher die Zeilennummer 25 und geben ein:

```
>25 PRINT „ENDE“
```

Zur Kontrolle der Ausführung wird das Beispiel-Programm noch einmal auf dem Bildschirm ausgegeben und ausgeführt.

```
>LIST
10 PRINT „BEGINN“
20 PRINT 5 + 3
25 PRINT „ENDE“
30 END
>RUN
```

Erweiterung für den Amateurcomputer „AC 1“

Dipl.-Ing. F. HEYDER – Y21SO

Seit Beendigung der Beitragsserie über den Aufbau der Grundplatte des Amateurcomputers „AC 1“ ist nun etwa ein Jahr vergangen. Vor allem an der großen Nachfrage nach der Leiterplatte war festzustellen, daß dieses Mikrorechnerkonzept ein großes Echo gefunden hat. So sind auch schon erste Erfolge im Softwarebereich zu verzeichnen.

Es hat sich gezeigt, daß der Nachbau bei Beachtung der gegebenen Hinweise und der Aufbauanleitung problemlos möglich war. Es muß aber festgestellt werden, daß es bei der Verwendung ausgelöteter IS, speziell bei Speicherschaltkreisen, auch Exemplare geben kann, die nicht mehr funkionstüchtig sind. Im Interesse einer einfacheren Fehlersuche sollte man solche IS vorher separat prüfen. Bei den EPROMs hat sich gezeigt, daß sich ein Großteil der preiswerten S-Typen auch voll programmieren läßt und im „AC 1“ läuft. Für den Ersatz der U 202 D wird in einem der nächsten Hefte ein Ausweichvorschlag mit U bzw. S 214 auf einer Subplatine folgen.

Aufgrund mehrerer Anfragen wurde das veröffentlichte Listing (Rechnerausdruck!) der Grundsoftware nochmals überprüft. Es ist fehlerfrei! Sollte es in der letzten Etappe Probleme geben, so ist der Fehler meist in mangelhaften Kontakten der EPROMs oder im RAM-Bereich des Rechnerteils zu suchen.

In den vergangenen Monaten wurde an Erweiterungen der Hard- und der Software des „AC 1“ gearbeitet, damit auch anspruchsvollere Aufgaben ausgeführt werden können, wie z. B. technische Berechnungen, Contestabrechnungen, Satellitenprogramme, Entfernungs- und Richtungsbestimmungen nach Locatoren usw. Dafür sind vor allem ein erweiterter Speicherraum und ein Standard-BASIC-Interpreter erforderlich. Einige dieser Erweiterungen sind inzwischen aus der Erprobungsphase heraus, an anderen wird noch gearbeitet. In loser Folge werden dazu Beiträge in der Zeitschrift FUNKAMATEUR erscheinen. So wird der nächste Beitrag ein komfortables RTTY-Programm bringen. In Arbeit sind Bei-

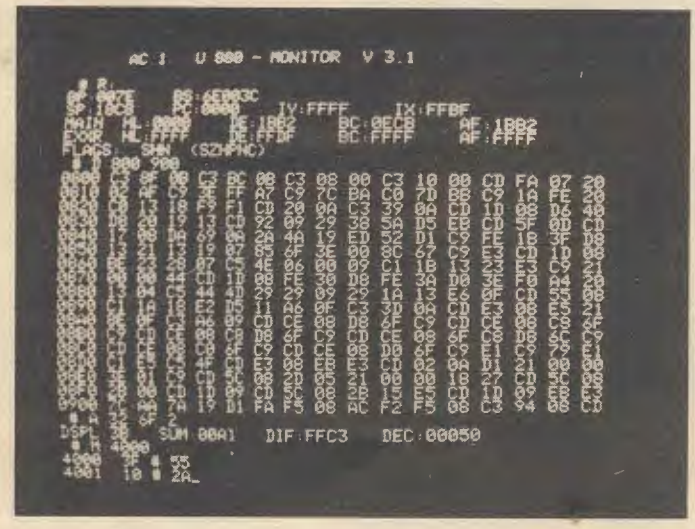


Bild 1: Auch im Monitorprogramm bringt die verdoppelte Anzeigekapazität bessere Übersicht

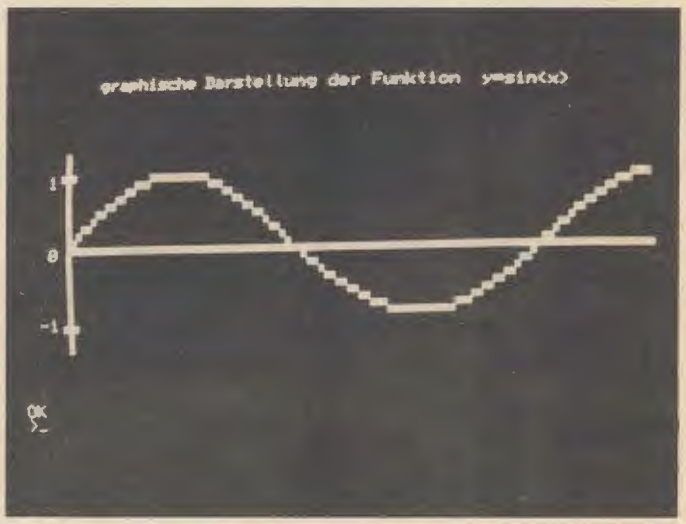


Bild 2: Mit der realisierten Pseudografik lassen sich Kurvenverläufe bereits gut darstellen



Bild 3: Mit diesem kleinen BASIC-Programm wurde die Sinuskurve im Bild 2 geschrieben

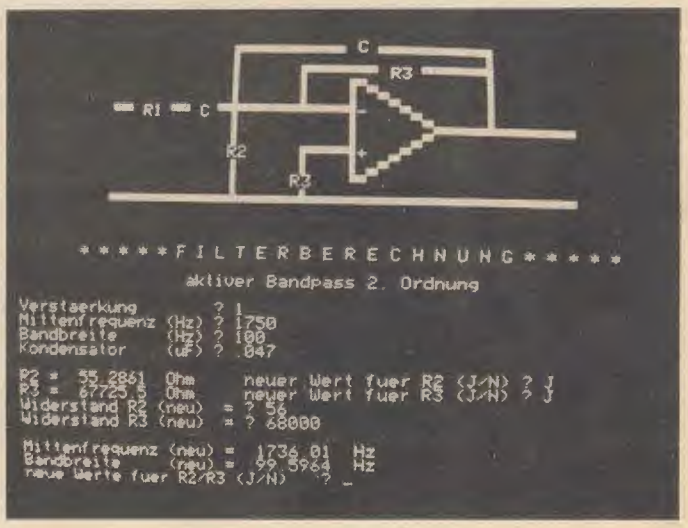


Bild 4: Darstellung der technischen Berechnung eines Bandpasses nach [1]

träge zu einer 16-kBit-dRAM-Karte, zu einem Busverstärker und zu einem BASIC-Interpreter für Pseudografik. Einen kleinen Einblick geben dazu die Bilder 1 bis 8.

Nachfolgend einige kleine Änderungen bzw. Erweiterungen zur Grundplatte, die auch teilweise Voraussetzung für spätere Erweiterungen sind. So ist es manchmal schwierig, den 8-MHz-Quarz für den Taktgenerator des „AC 1" zu bekommen. Man kann sich aber mit einem LC-Kreis entsprechend Bild 9 behelfen. Der Taktgenerator ist dann aber unbedingt auf genau 8 MHz abzugleichen.

Durch die auch im Arbeitsspeicher schon angewendete „Huckepack"-Methode ist es möglich, die Anzeigekapazität des „AC 1" zu verdoppeln. Damit sind dann mehr Informationen auf dem Bildschirm darstellbar. Außerdem wird sie auch benötigt für die Pseudografikbefehle des BASIC-Interpreters. Es sind also weitere acht U 202 D pinkompatibel auf die U 202 D des Bildwiederholspeichers aufzulöten. Sollte es sich bei den bereits auf der Grundplatte vorhandenen RAMs um die Keramikausführung des K 565 RU 2 handeln, so ist besondere Sorgfalt geboten. Zwischen den Anschlüssen und dem aufgelöteten Messingplättchen kann es bei diesen IS leicht zu Kurzschlüssen kommen, die dann schwer zu beseitigen sind. Die $\overline{CS}$-Leitung der aufgelöteten U 202 D wird natürlich getrennt herausgeführt. Die Brücken an der Teilerkette des Bildschirmteils sind zu öffnen und dann wie folgt neu zu verlöten:

X13 – X16; X15 – X18; X17 – X20; X19 – X22; X25 – X23; X26 – $\overline{CS}$ der aufgelöteten U 202 D. Außerdem ist DG29/Pin 9 von X18 zu trennen und an X17 zu legen, sonst entstehen zwei Bildimpulse. Im ersten EPROM des Monitors (D4) sind folgende 4 Byte zu ändern, damit der Bildschirmtreiber die 32 Zeilen auch verarbeitet:

Adresse	Byte alt	Byte neu
009OH	13H	17H
0093H	13H	17H
0096H	03H	07H
00BCH	03H	07H

Der Zeichengenerator U 402 D, meist auch ein Beschaffungsproblem, kann durch ein EPROM U 555 D bzw. U 2716 ersetzt werden. Damit vergrößert sich der Zeichenvorrat auf 128 bzw. 256 verschiedene Zeichen. Das ist ebenfalls Voraussetzung für die Pseudografikbefehle, da die dafür erforderlichen Grafikelemente nicht im U 402 D enthalten sind. Die nun gegebene Möglichkeit der Kleinschreibung erhöht bei 32 Zeilen je Bild die Übersichtlichkeit, sie gestattet die Darstellung von Texten in der gewohnten Art und Weise. Ein Listing für diesen Zeichengenerator werden wir in einer der nächsten Ausgaben der Zeitschrift FUNKAMATEUR veröffentlichen. Für

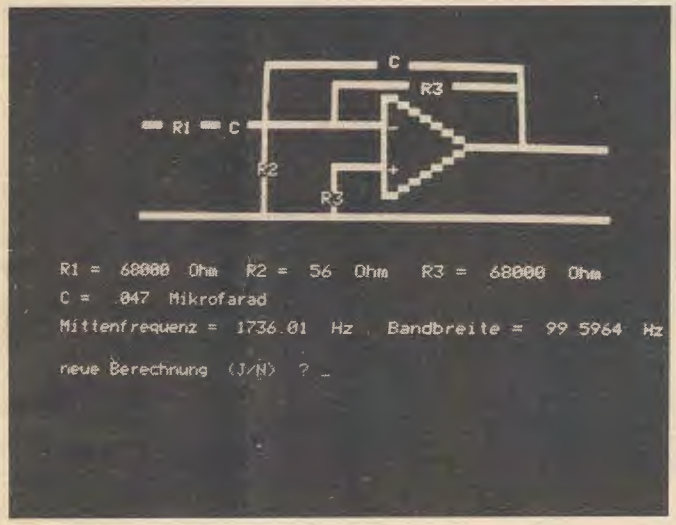


Bild 5: So werden die errechneten Werte für die Bandpaßschaltung ausgegeben

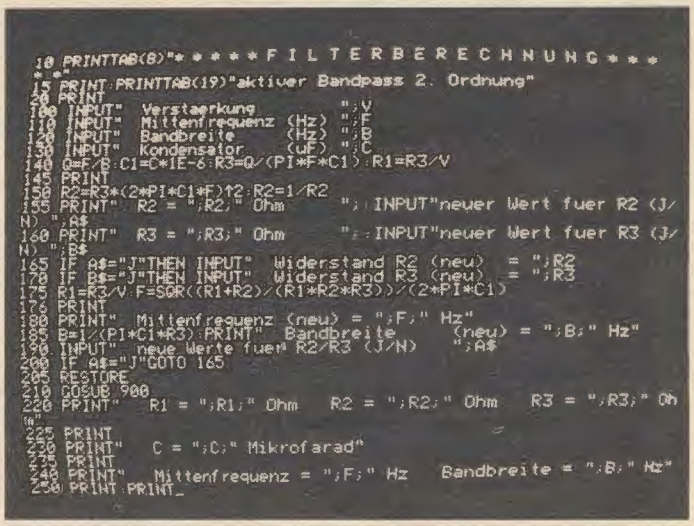


Bild 6: Die Auflistung von BASIC-Programmen wird mit der doppelten Anzeigekapazität auch für Korrekturen übersichtlicher

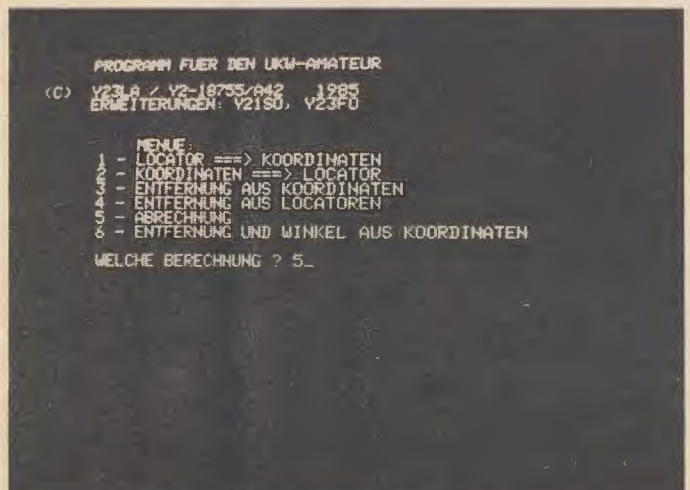


Bild 7: Darstellung eines in Menütechnik aufgebauten Berechnungsprogrammes für den UKW-Amateur

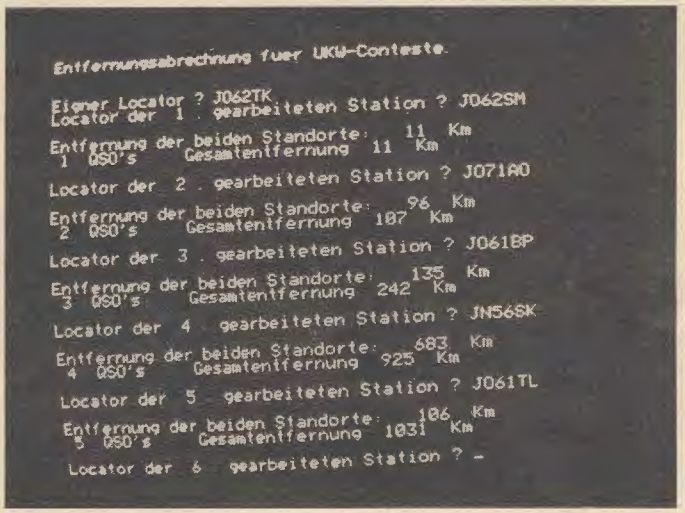


Bild 8: Mit dieser Darstellungsform läßt sich z. B. für den UKW-Amateur die Contestabrechnung vereinfachen

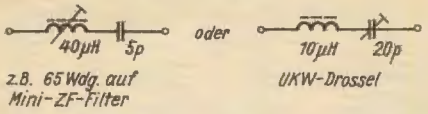


Bild 9: Ersatz des 8-MHz-Quarzes durch eine einfache LC-Schaltung

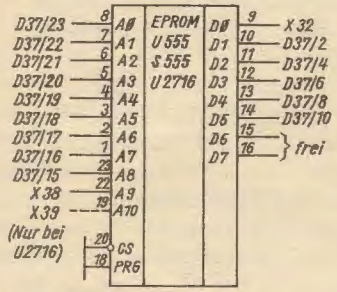


Bild 10: Einsatz eines EPROMs als Zeichengenerator für den „AC 1"

den Zeichengenerator-EPROM ist eine Fassung entweder auf das Lochfeld zu bringen, oder es ist eine kleine Subplatine über dem Platz des U 402 D anzuordnen. Der U 402 D wird entfernt und X32 von Masse getrennt. Die Anschlüsse der EPROM-Fassung werden gemäß Bild 10 mit den angebenen Pin's der Fassung bzw. den Lötaugen des U 402 D (D37) verbunden. Da der U 555 D ein etwas anderes Zeitverhalten als der U 402 D zeigt, müssen auch die Pin's 6 und 8 der beiden D 195 D (D35/D36) von den bisherigen Leiterzügen getrennt und neu verdrahtet werden. Die Pin's sind an VDCLK (z. B. Pin 8 und 9 von D38/D39) zu legen. Die Pin's 6 kommen an $\overline{LD}$ (z. B. Pin 6 von D38/D39).

Mit einem kleinen BASIC-Programm, das den Zeichenkode von Ø aufsteigend bis 127 bzw. 255 mit dem POKE-Befehl direkt auf den Bildschirm schreibt, läßt sich dann der Zeichenvorrat zur Überprüfung auf dem Bildschirm darstellen. Mit RST 10 bzw. RST 18 werden nur die Zeichenkodes von 20H bis 7FH ausgegeben.

Literatur

[1] Harder, F.: TRS-80 optimiert Bandpaß 2. Ordnung. Zeitschrift „MC", Heft 9/1982

Programmieren mit BASIC (8)

Dr.-Ing. R. HOPFER – Y27ZN

Einen entsprechenden Grobentwurf des Programmablaufplanes und des Struktogramms zeigen Bild 12 a/b. Man beachte, daß es sich hier um eine Programmschleife handelt, für die im Struktogramm eine besondere und wichtige Darstellungsform (Strukturblock Zyklus) Verwendung findet (Bild 13).

Programm:

```
 10 PRINT          „SCHWINGKREISBE-
RECHNUNG"
 20 PRINT „EINGABE C:";
 30 INPUT C
 40 PRINT „EINGABE L:";
 50 INPUT L
 60 LET
 F=1 / (2 * 3 · 141592 * SQR(L * C)
 70 PRINT          „RESONANZFRE-
QUENZ="; F; „HERTZ"
 80 PRINT „PROGRAMMENDE?"
 90 PRINT „BEI ENDE – JA – EINGE-
BEN!"
100 INPUT A¤
110 IF A¤ <> „JA" THEN 20
120 PRINT „PROGRAMMENDE"
130 END
```

Die Ein- und Ausgabeinformationen während der Ausführung des Programms zeigt nachfolgendes Laufzeitprotokoll. Es werden zwei Berechnungsläufe vorgenommen, und zwar für C = 1 nF, L = 2 µH. Alle Größen werden am besten in Gleitkommadarstellung eingegeben (E bedeutet „mal 10 hoch"). Diese Darstellung entspricht der Exponentendarstellung der Dezimalzahlen. Beispielsweise gilt: 1 nF = $1 \cdot 10^{-9}$ Farad, in Gleitkommadarstellung 1E-9. Nach Abfrage „PROGRAMMENDE?" wird durch Eingabe von „JA" das Programm beendet. Jede andere Eingabe (z. B. „NEIN") bewirkt eine Weiterarbeit.

```
> RUN
SCHWINGKREISBERECHNUNG
EINGABE C: ? 1E-9
EINGABE L: ? 1E-6
RESONANZFRE-
QUENZ = 5.03293E + 06 HERTZ
PROGRAMMENDE?
BEI ENDE – JA – EINGEBEN
?„NEIN"
EINGABE C: ? 1E-9
EINGABE L: ? 2E-6
RESONANZFRE-
QUENZ = 3.55882E + 06 HERTZ
PROGRAMMENDE?
BEI ENDE – JA – EINGEBEN
?„JA"
PROGRAMMENDE
OK
>
```

Im Beispiel wird sichtbar, daß auch ein Vergleich von Zeichenkettengrößen in der IF-THEN-Anweisung möglich ist.

Bild 12a

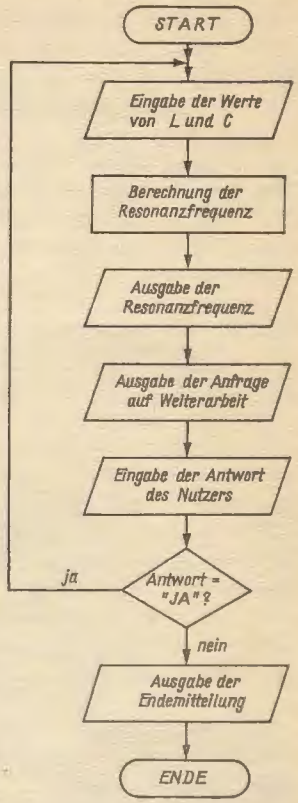


Bild 12b

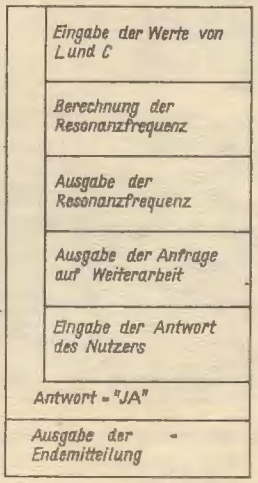


Bild 12: Programmablaufplan (a) und Struktogramm (b) zum Programm „Schwingkreisberechnung"

Nicht alle BASIC-Systeme lassen jedoch solche Operationen zu

10.4 ON-GOTO-Anweisung

Beim Programmieren kann es vorkommen, daß für eine Programmverzweigung mehrere Sprungziele benutzt werden müssen. Hierfür dient die berechnete Sprunganweisung oder Mehrfachverzweigungsanweisung:

ZN ON Ausdruck GOTO ZN_1, ZN_2, ... ZN_m

Es bedeuten ON und GOTO die Schlüsselworte der Anweisung. Nach ON steht eine numerische Variable oder ein numerischer Ausdruck, aus dem errechnet

Ein einfacher Funkfernschreibzusatz für den Amateurcomputer „AC 1“

G. RÖSSEL – Y2-EA-15587/N59

Außer dem Sprechfunk und der klassischen Telegrafie erfreut sich auch unter unseren Funkamateuren in zunehmendem Maße die Sendeart RTTY (radio teletype) größeren Interesses. Durch die Nutzung eines Mikrocomputers ist der zusätzliche Hardware-Aufwand bis auf ein Minimum gesunken. Mit dem Amateurcomputer „AC 1“ steht uns eine leistungsfähige Gerätetechnik zur Verfügung, mit der im Gegensatz zum üblichen mechanischen „Rattermonster“ ein „leiser“, und damit im Wohnbereich möglicher Funkfernschreibbetrieb durchführbar ist.

Für den Mikrocomputer benötigt man Schaltungszusätze zum Hin- und Rückwandeln der NF-Töne in Digitalsignale. Mit der im folgenden beschriebenen Schaltung lassen sich erste RTTY-Betriebserfahrungen sammeln. In Zusammenschaltung mit einem Transceiver ist ein sogenannter „Space-Only-Betrieb“ möglich.

Schaltungsbeschreibung

Der RTTY-Koder/Dekoder enthält die Funktionseinheiten PLL-Empfangsdekoder sowie AFSK-Generator. Die Schaltung ist eine Weiterentwicklung des in [1] vorgestellten Telegrafie-Filters mit PLL-Demodulator. Das Herzstück bildet die IS A 290 D. Für unsere Zwecke wird der aus der Heimelektronik bekannte Stereodekoderschaltkreis beim Empfang als PLL-Tondekoder, beim Senden in Verbindung mit dem CMOS-Schaltkreis V 40098 D als AFSK-Generator genutzt. Eine ausführliche Beschreibung der Schaltkreise findet man in den angegebenen Literaturquellen.

Signalweg beim Empfang:

Das NF-Signal gelangt vom Empfängerausgang über P1 an den Eingang der IS A 290 D (Pin 2). Vom Ausgang des NF-Vorverstärkers (Pin 3) wird die NF über C6 und C5 auf den Eingang der Phasenregelschleife (Pin 11) gelegt. Mit der RC-Beschaltung R1/RP2/C2 an Pin 14 ist die Selektivfrequenz einzustellen.

Ist die VCO-Frequenz auf die eingestellte Empfangsfrequenz „eingerastet“, schaltet Pin 6 auf L-Signal. Das Schaltsignal wird von der LED VD1 angezeigt und gelangt gleichzeitig über den PIO-Port PB1 zur Auswertung in den „AC 1“.

Signalweg beim Senden:

Beim Senden wird zunächst zur IS A 290 D der zweite Schaltkreis V 40098 D aktiviert. Dieser Schaltkreis enthält sechs invertierende Treiber mit Tristate-Ausgängen. Die Tristate-Steuereingänge $\overline{CE2}$ und $\overline{CE4}$ dienen zur Realisierung der Schaltfunktionen. Vom „AC 1“ wird beim Senden PB3 aktiv. Vier Treiberstufen werden durchgesteuert. Die Ausgänge 3 und 5 schalten das Relais für „Sender EIN“. Beide Umschaltkontakte stehen frei zur Verfügung. An Stelle des Relais kann auch ein Schalttransistor eingesetzt werden.

Der Ausgang 7 schaltet ebenfalls auf L und sperrt damit den Eingang der Phasenregelschleife der IS A 290 D für das NF-Signal. Ein beim Sendebetrieb vorliegendes NF-Frequenzspektrum würde sonst eine unsaubere Tonfrequenz erzeugen. Am Meßpunkt Pin 10 der IS A 290 D wird die eingestellte Selektivfrequenz ausgekoppelt. Über den Ausgang 9 des Inverters erhält man die verstärkte Tonfrequenz. Der anschließende Tiefpaß „verschleift“ die Kurvenform des Rechtecksignals. Der nachfolgende Einstellregler P4 dient zur Anpassung des NF-Signals, das dem Mikrofoneingang des Senders zugeführt wird. Die Umtastung der Tonfrequenz von „Mark“ und „Space“ erfolgt durch entsprechende Signale vom „AC 1“ über PB2. Ein L-Signal an $\overline{CE2}$ schaltet beide Inverter durch, so daß an Pin 11 der hochohmige Tristate-Zustand aufgehoben und die RC-Kombination P3/C3 zusätzlich an Pin 14 der IS A 290 D geschaltet wird.

Vom V 40098 D würde hier ein Inverter genügen, da der Hersteller aber vorschreibt, daß alle unbenutzten Ein- und Ausgänge mit U_{DD} oder U_{SS} verbunden sein müssen, werden zweckmäßig beide Inverter in Reihe geschaltet.

Shift und Seitenbandlage:

Die Differenz zwischen „Mark“ und „Space“ bezeichnet man als „Shift“. Auf Kurzwelle wird meist eine Shift von 170 Hz benutzt, auf UKW eine Shift von 850 Hz. Dabei spielt es keine Rolle, welche Frequenzen gewählt werden, nur die Shift ist maßgebend. Nach der IARU-Empfehlung ergeben sich folgende Frequenzen:

	170-Hz-Shift	850-Hz-Shift
Mark	1445 Hz	2125 Hz
Space	1275 Hz	1275 Hz

Der höheren Frequenz ist immer „Mark“ zugeordnet.

Wird mit dem Transceiver „Teltow“ gearbeitet, sollte man niedrigere Frequenzen für „Mark“ und „Space“ wählen, um das eingebaute CW-Filter nutzen zu können. Die NF-Durchlaßbreite des Filters liegt bei etwa 500 Hz bis 1100 Hz. Frequenzen von 750 Hz und 920 Hz sind für eine 170-Hz-Shift günstig. In der Sendeart SSB ist die Seitenbandlage zu beachten. Grundsätzlich wird für „Mark“ immer die höhere Frequenz ausgesendet. Beim Betrieb im oberen Seitenband stimmen damit die Verhältnisse. Arbeitet der SSB-Sender im unteren Seitenband, müssen die Frequenzen für „Mark“ und „Space“

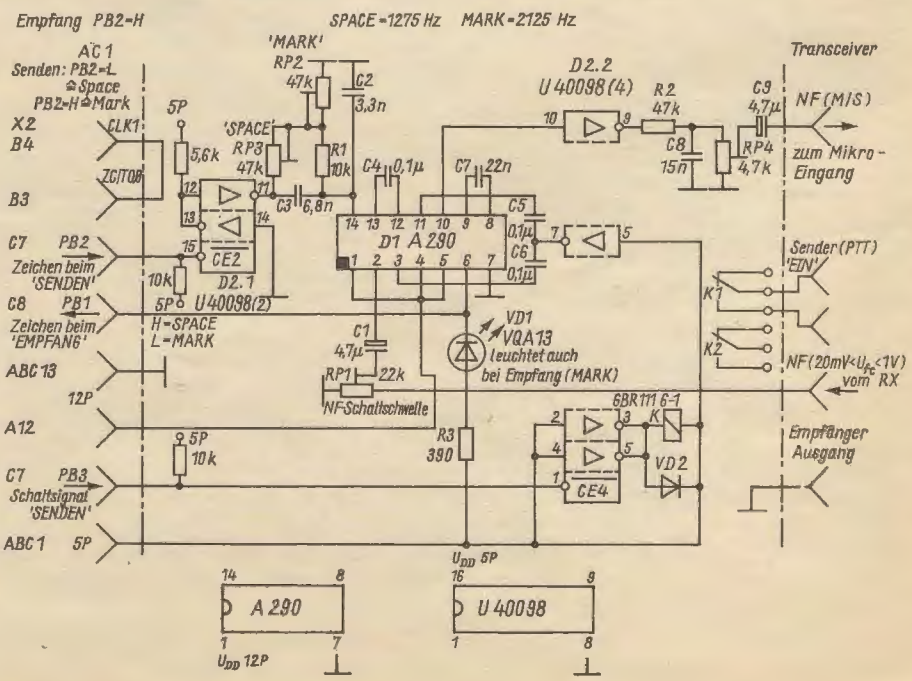


Bild 1: Stromlaufplan des beschriebenen RTTY-Koder/Dekoder-Bausteins für den „AC 1“

vertauscht werden (sogenannter Reversbetrieb). Das ist bei der Einstellung der Regler RP2 und RP3 zu beachten.

Inbetriebnahme

Beide Versorgungsspannungen sind anzuschließen. Der Eingang PB3 ist auf L zu legen. Am NF-Ausgang liegt ein Tonsignal. Frequenzmesser am NF-Ausgang oder am Pin 9 der IS V 40098 D anschließen. Mit P2 „Mark"-Frequenz einstellen. Danach PB2 zusätzlich auf L legen und mit P3 die „Space"-Frequenz entsprechend der Shift einstellen. Damit ist der Frequenzabgleich bereits abgeschlossen.
Der Schaltungszusatz ist nun mit dem Mikrocomputer zu verbinden. Auf der "Transceiver"-Seite schaltet man einen Kassettenrekorder an. Nach dem Programmstart wird die Betriebsart „Senden" gefahren. Der Rekorder zeichnet die ausgegebene Zeichenfolge auf. Zu Beginn ist für Abstimmzwecke lediglich ein längerer „Mark"-Ton zu senden. Danach gibt man einen Text aus. Dabei sollten alle Zeichenkombinationen einmal ausprobiert werden. Anschließend geht man auf „Empfang". Vom Rekorder wird jetzt die vorher aufgezeichnete Sendung über den NF-Eingang wieder eingespielt. Mit P1 stellt man die Schaltschwelle so ein, daß bei „Mark"-Empfang die LED aufleuchtet. Nun muß auf dem Bildschirm die vorher ausgegebene Zeichenfolge wieder erscheinen. Damit funktioniert die Schaltung!
Jetzt wird der Empfänger angeschaltet. Bei RTTY-Empfang stimmt man so auf die Empfangsfrequenz ab, daß wie vorher beim „Mark"-Ton die LED leuchtet. Empfangene „Space"-Signale schalten den Computereingang auf H. Die einlaufende serielle Bitfolge wird nun vom Programm dekodiert.

Aufbau

Für den Schaltungsaufbau genügt eine Universalleiterplatte. Sinnvoll ist es, für die beiden Schaltkreise Fassungen vorzusehen. Somit ist es möglich, auch verschiedenes IS (besonders vom Typ A 290 D) testen zu können. Exemplarabhängig sind mit der IS A 290 D Bandbreiten von 130 bis 80 Hz erreichbar. Sieht man mehrere umschaltbare Einstellregler für die „Space"-Frequenz vor, läßt sich durch Umschalten leicht eine andere Shift einstellen.
In einer späteren Variante wird eine erweiterte Schaltung in einer zweikanaligen Ausführung vorgestellt. Die Brücke zwischen B3 (CLK1) und B4 (ZC/TO) ist programmtechnisch erforderlich.

Software

Speziell für den „AC 1" wurde eine komfortable Programmversion für 2-kByte-SRAM geschrieben, die im nachfolgenden Beitrag von Y21SO und Y27XO vorgestellt wird.

Literatur

[1] Henschel, S.: Telegrafiefilter mit PLL-Demodulator, FUNKAMATEUR 34 (1985), H. 12, S. 601
[2] Information/Applikation Mikroelektronik, Heft 3, A 290 D (Stereo-Dekoder-IS), KdT Frankfurt (Oder)
[3] Leidholdt, W.: Selektivrufeinrichtung mit der IS A 290 D, FUNKAMATEUR 33 (1984), H. 6, S. 289
[4] Benning, K.: Amateurschaltkreise, FUNKAMATEUR 33 (1984), H. 6, S. 287
[5] Information/Applikation Mikroelektronik, Heft 12, CMOS-Logik-IS, KdT Frankfurt (Oder)

Ein komfortables RTTY-Programm für den Amateurcomputer „AC 1" (1)

F. HEYDER – Y21SO, J. REUL – Y27XO

Dieser Beitrag stellt ein Programm vor, das mit dem Grundgerät des Amateurcomputers „AC 1" einen komfortablen und lautlosen Fernschreibbetrieb im Telegraphenalphabet Nr. 2 (Baudotkode) ermöglicht. Zwischen dem „AC 1" und dem Transceiver bzw. Sender und Empfänger sind dann nur noch ein RTTY-Konverter und eine AFSK bzw. FSK zu schalten. Für den Anfang reicht hier z. B. die in [2] vorgestellte Minimallösung aus, die auch ohne Änderung mit diesem Programm betriebsfähig ist.

Hardware-Anforderungen

Die hier vorgestellte Softwarelösung läuft auf dem Grundgerät des „AC 1" mit verdoppeltem Arbeitsspeicher (2-kByte-SRAM) und wahlweise 16 oder 32 Zeilen Anzeigekapazität. Als Hardware zum Sender/Empfänger-Anschluß können die in [1], [2] veröffentlichten Schaltungen, oder solche, die das gleiche logische Verhalten realisieren, verwendet werden. Der Systemtakt muß 2 MHz betragen (8-MHz-Quarz), sonst stimmen die Baudraten nicht. Am CTC der Grundleiterplatte sind ZC/TOØ und CLK/TRG1 miteinander zu verbinden (Steckverbinder X2/B3–B4), da zur Abtastzeiterzeugung zwei CTC-Kanäle in Reihe geschaltet werden. Zum Anschluß an das jeweilige RTTY-Interface dienen drei Leitungen des PIO-Port B.
PB1 ist als Eingang geschaltet und wertet das Ausgangssignal des RTTY-Konverters aus, wobei H-Pegel der Space-Lage entspricht. An PB2 wird das Tastsignal zum Senden ausgegeben, so daß damit die FSK- bzw. AFSK-Schaltung angesteuert werden kann. Hierbei entspricht Low-Pegel der Space-Lage. Mit PB3 kann die Sende-Empfangsschaltung (PTT) angesteuert werden. Low-Pegel bedeutet dabei „Sender EIN". An dieser Stelle muß darauf hingewiesen werden, daß bei Benutzung dieser Leitung der Funkamateur eine zusätzliche Sendeanzeige anschließen sollte, und daß bei der Nichtbenutzung dieses RTTY-Programms das RTTY-Interface vom Mikrorechner zu trennen ist. Sonst kann es passieren, daß bei anderen Programmen, die ebenfalls diese Leitung ansteuern, (oder auch bei Programmabstürzen) aus Versehen der Sender eingeschaltet wird.

Prinzip der Kodierung/Dekodierung

Bevor die Bedienung des eigentlichen RTTY-Programms beschrieben wird, noch etwas zum hier verwendeten Prinzip der Kodierung bzw. Dekodierung der Fernschreibzeichen. Das Programm ist so gestaltet, daß sich das „RTTY-Terminal AC 1" mit dem Interface aus [1] nach außen genauso verhält wie eine mechanische Fernschreibmaschine. Das heißt, für die notwendige Serien/Parallel- bzw. Parallel/Serien-Wandlung wird keine zusätzliche Hardware benötigt, sondern es geschieht alles per Software. Für den Sendefall ist das relativ problemlos zu realisieren. Die Kodierung des entsprechenden Fernschreibzeichens wird einer Tabelle entnommen, mit Start- und Stoppbits versehen und mit dem der eingestellten Baudrate entsprechenden Bittakt zum PIO-Port „hinausgeschoben". Der Einfachheit halber werden 2 Stoppbits angefügt. Bei der mechanischen Maschine sind es nur 1½. Die Umschaltzeichen für Buchstaben und Ziffern müssen nicht extra eingetippt werden, der Mikrocomputer fügt sie automatisch ein. Mehr noch, zur Erhöhung der Übertragungssicherheit wird je Zeiteinheit, die 10 Zeichen entspricht, das aktuelle Registerzeichen eingefügt.
Im Empfangsfall ist es etwas komplizierter. Man muß darauf eingestellt sein, daß durch den Übertragungsweg das empfangene Impulsbild mehr oder weniger von der Idealform, wie sie z. B. an PB2 im Sendefall zu sehen ist, abweichen wird.

Meist sind Überlagerungen von Störimpulsen und Flankenverformungen vorhanden. Die mechanische Maschine eliminiert solche Störungen bis zu einem bestimmten Grad durch die „Trägheit des Systems". Der Mikrocomputer aber muß eine solche „Trägheit" erst erzeugen. Im

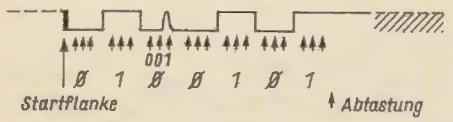


Bild 1: Schema der Abtastung eines empfangenen RTTY-Zeichens

vorliegenden RTTY-Programm wurde das Problem dadurch gelöst, daß jedes empfangene Bit dreimal, und zwar bei 25 %, 50 % und 75 % der Zeit, abgetastet und daraus der Mittelwert gebildet wird. Ein Beispiel ist in Bild 1 dargestellt.
Weiterhin, und das ist eine Möglichkeit, die mechanisch nicht so einfach zu realisieren ist, sind das Start- und ein Stoppbit mit in die Auswertung einbezogen. Hat z. B. ein Störimpuls eine Startflanke vorgetäuscht, so wird nach einem Bittakt die Dekodierung abgebrochen und sofort in den Ausgangszustand übergegangen. Eine mechanische Maschine wäre jetzt gezwungen, einen vollen Umlauf zu machen und stünde in dieser Zeitspanne für ein echtes Fernschreibzeichen nicht zur Verfügung. Wurde nicht mindestens ein Stoppbit erkannt, so gelangt ebenfalls kein Zeichen auf den Bildschirm.
Ein Vergleich dieser Softwarelösung mit einer mechanischen Fernschreibmaschine zeigte bei gleichzeitigem Betrieb mit einem leicht gestörten Empfangssignal weitaus weniger Fehlschriften auf dem Bildschirm. Auch das Einrasten in eine laufende Sendung erfolgt bei dieser Softwarelösung meist weitaus schneller als bei der Fernschreibmaschine.
Der Fangbereich, in dem sich die Baudrate bewegen darf, ist bei diesem RTTY-Programm aufgrund des gewählten Abtastprinzips etwas geringer als bei der Fernschreibmaschine. Deshalb wurde die Baudrate nicht in den gebräuchlichen Stufen gerastert, sondern in Schritten zu einem Baud einstellbar gestaltet. Damit ist dann auch wieder Fernschreibbetrieb mit QSO-Partnern möglich, bei denen die Fernschreibmaschine nicht exakt eingestellt ist.
Bei elektronischen Terminals dürfte die Baudrate meist genau stimmen, da sie von einem Quarzgenerator abgeleitet wird, so daß dieses Problem hier keine Rolle spielt. Ein Test ergab für 45 Baud einen Toleranzbereich des Programms von 42 bis 47 Baud.

Zur Programmgestaltung

Dieses Programm realisiert alle für den Amateurfunk notwendigen Funktionen einer Fernschreibmaschine. Darüber hinaus bietet es einige Funktionen, die zur Erleichterung des Fernschreibbetriebs und zur Erhöhung der Übertragungssicherheit dienen. Das Programm belegt den Adreßbereich von 18BØH bis 1DAFH. Der restliche Speicher von 1DBØH steht als Standardtextspeicher zur Verfügung. Dieser Speicherplatz reicht bei geschickter Anwendung für solche Texte wie RY-Zeile, CQ-Ruf, Vorstellung mit Rapport, Stationsbeschreibung und für einen Testtext aus. Da dieses Programm einerseits möglichst viel Komfort bieten sollte, der benötigte Speicher aber kaum mehr als 1,75 kByte betragen durfte, mußte auf einen komfortablen Bedienerdialog bzw. eine Menüführung sowie auf die Anzeige von Statusinformationen verzichtet werden. Das wird einer späteren Version, die eine Speichererweiterung erfordert, vorbehalten bleiben.
Wie aber die ersten Erfahrungen gezeigt haben, hat man sich an den etwas spartanischen Dialog mit dem Mikrocomputer schnell gewöhnt und ist dann in der Lage, damit einen sicheren und schnellen Fernschreibbetrieb zu realisieren. Der Ansprung der einzelnen Komponenten Standardtextabspeicherung, Fernschreiben mit und ohne „Diddle" erfolgt über Kennbuchstaben aus dem Monitor.

Standardtextabspeicherung

Vor dem eigentlichen Fernschreibbetrieb empfiehlt es sich, erst einmal den Standardtextspeicher entsprechend den eigenen Anforderungen und Vorstellungen zu beschreiben. Danach sichert man sich das gesamte Programm mit den Standardtexten auf Kassette, damit sie nicht jedesmal neu eingegeben werden müssen. Auch mehrere Versionen, z. B. in deutscher, russischer oder englischer Sprache, sind denkbar. Der Standardtextspeicher wird mit einem extra Programmteil gefüllt. Der Aufruf erfolgt über den Kennbuchstaben „Y" aus dem Monitor, natürlich nachdem das Programm eingetippt bzw. von Kassette geladen wurde.
Nach dem Ansprung erfolgt die Ausschrift „TEXT:". Hier ist ein ASCII-Zeichen einzugeben, unter dem der Text dann im RTTY-Teil des Programms aufgerufen werden kann. Ausgenommen ist der „*", der die Sonderfunktion des Löschens bzw. Eingabeabbruchs übernimmt. Die nun nachfolgend auf dem Schirm erscheinende vierstellige Hexadezimalzahl gibt die noch freien Plätze im Textspeicher an. Werden mehr Zeichen eingegeben, bricht das Programm automatisch ab und kehrt zum Monitor zurück. Beendet wird der jeweilige Standardtext mit einem „*". Dieser erscheint nicht mit auf dem Schirm, sondern das Programm meldet sich dann wieder mit dem „#" des Monitors. Nun läßt sich der nächste Standardtext eingeben oder man beginnt mit dem Fernschreibbetrieb. Wie schon gesagt, dient der „*" auch als Löschzeichen. Wird er als Textnummer eingegeben, so wird der gesamte Textspeicher gelöscht, wird er als erstes Zeichen eines Textes eingegeben, so wird nur dieser gelöscht.
Eine weitere Sonderfunktion ist dem „@" zugedacht. Es wirkt als Stoppzeichen in Standardtexten, so daß hier im Fernschreibbetrieb aktuelle Daten, wie z. B. Rapport oder Name des QSO-Partners nachträglich eingegeben werden können und nach dem ersten dabei eingegebenen Leerzeichen der restliche Standardtext ausgegeben wird. Hier ein Beispiel: „DER RAPPORT FUER SIE IST @ IN BERLIN ..." Sind alle Standardtexte eingegeben, wird mit S 18AØ 1FFF Ø RTTY das so komplettierte Programm erst einmal auf Kassette gesichert. Tabelle 1 enthält die Bedienfunktionen der Standardtextabspeicherung noch einmal zusammengefaßt.

Das RTTY-Programm

Nun kann mit dem eigentlichen RTTY-Betrieb begonnen werden. Die ersten Durchläufer sollte man am besten „trokken" trainieren, um die ersten QSOs nicht durch Bedienfehler zu erschweren. Der Ansprung erfolgt über kleine bzw. große X, je nachdem, ob in den Tastpausen nur der Mark-Ton oder eine Buchstabenkennung, auch „Diddle" genannt, ausgesendet werden soll. Nach dem Ansprung wird der Schirm gelöscht und mit der Überschrift „RTTY – AC 1 (C)Y21SO/Y27XO" versehen. In der untersten Zeile erscheint die Aufforderung „BAUD #" zur Eingabe der Baudrate. Es sind Eingaben zwischen 31 und 200 Baud in Schritten zu einem Baud möglich. Nach Abschluß der Eingabe mit CR wird das Empfangsprogramm initialisiert und der Sendetext kann vorgeschrieben werden. Auf der untersten Zeile blinkt der Cursor des Sendepuffers, der empfangene Text wird ab der dritten Zeile von unten geschrieben und nach oben gerollt.
Je mehr Sendetext vorgeschrieben wird, desto geringer ist der verbleibende Empfangsspeicher, in dem gerollt wird. Der Bildschirm ist sozusagen dynamisch, in Abhängigkeit vom bereits vorgeschriebenen Sendetext, geteilt. Damit der Empfangsspeicher nicht ganz verlorengeht, wird der Sendepuffer nach der 11. Zeile begrenzt und jede weitere Eingabe von Sendezeichen im Empfangszustand verweigert.

(wird fortgesetzt)

Ein komfortables RTTY-Programm für den Amateurcomputer „AC 1“ (2)

F. HEYDER – Y21SO, J. REUL – Y27XO

Es ist auch nur sinnvoll, Zeichen, die im Telegrafenalphabet Nr. 2 enthalten sind, in den Sendepuffer zu schreiben. Alle anderen Zeichen erscheinen zwar ebenfalls auf dem Schirm, werden aber nicht ausgesendet. Da aus Speichergründen der Bildschirm gleichzeitig als Sendepuffer dient, wird anstelle des Zeichens CR (ØDH), das nicht in den Bildwiederholspeicher geschrieben werden kann, ein 6ØH eingetragen. Bei anderen Zeichengeneratoren als dem U 402 D kann das zur Darstellung eines entsprechenden Symbols, z. B. einem Apostroph führen, es wird aber trotzdem ein CR ausgegeben. Bei mehr als 63 Zeichen je Zeile fügt das Programm automatisch einen Wagenrücklauf/Zeilenvorschub ein. Die Benutzung der Backspacefunktion ist natürlich nur dann sinnvoll, solange das Zeichen noch nicht ausgesendet wurde.

Die Bedienung des RTTY-Programms erfolgt mit einer Reihe von Steuerkodes (Control + Zeichen), die nachfolgend erläutert werden:

Control + B
Ändern der Baudrate
Das Empfangsprogramm wird unterbrochen und die Baudrate kann neu eingegeben werden. Bei Eingabe von Ø, gefolgt von CR oder nur CR, setzt das Programm den Empfang in der zuletzt eingestellten Geschwindigkeit fort. Hiermit ist eine Unterbrechungsmöglichkeit des Empfangs gegeben, z. B. um Fehlerausschriften beim Absuchen des Bandes nach einer RTTY-Station zu unterdrücken. Für den Sendeteil des Programms gilt natürlich immer die gleiche Baudrate wie für den Empfangsteil.

Control + C
Rückkehr zum Monitor
Diese Eingabe bricht den Empfang ab, setzt PIO und CTC zurück, und übergibt die Steuerung wieder dem Monitor. Ein direkter Übergang vom Sendeteil zum Monitor ist nicht möglich. Hier muß erst auf Empfang geschaltet werden.

Control + E
Sende/Empfangs-Umschaltung
Die Aussendung von RTTY-Zeichen wird abgebrochen, das Programm geht wieder in den Empfangszustand über. Der Bildschirm rollt um drei Zeilen nach oben und zur Kennzeichnung eines abgeschlossenen Durchgangs erscheint eine Strichlinie auf dem Schirm.

Control + S
Empfangs/Sende-Umschaltung
Der Empfangsteil des Programms wird abgebrochen und die Ausgabe von RTTY-Zeichen aus dem Sendepuffer beginnt. Das gerade ausgesendete Zeichen

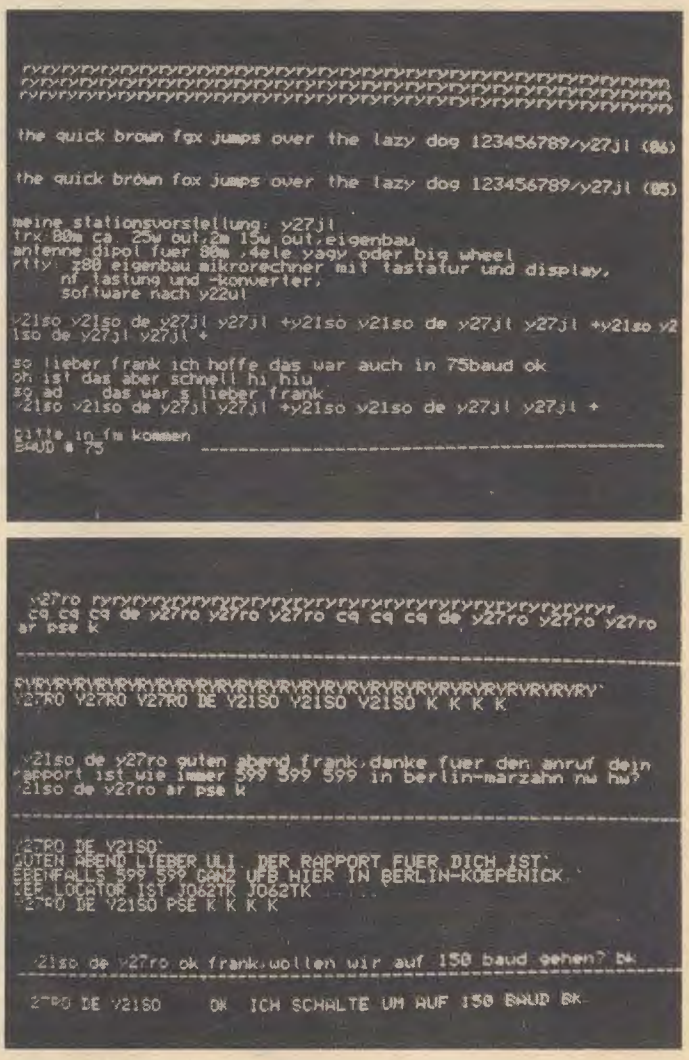


Bild 2/Bild 3:
Diese Fotos zeigen Ausschnitte von RTTY-QSOs, die vom Bildschirm abfotografiert wurden

Tabelle 1: Übersicht zu den Steuer- und Bedienfunktionen des RTTY-Programms
Standardtextabspeicherung
Y – Programmansprung

Funktion	Anzeige	Eingabe	Anzeige	Eingabe	Eingabe
Text einschreiben	TEXT:	Kennzeichen	freier Textspeicher	Text	*
Einzeltext löschen	TEXT:	Kennzeichen	freier Textspeicher	*	
gesamten Textspeicher löschen	TEXT:	*			

Besonderheit: @ = Stoppzeichen
RTTY-Programm
X – Programmansprung; für Buchstabenkennung in den Tastpausen „Diddle“
x – Programmansprung; ohne „Diddle“

Taste	ASCII	Funktion	wirksam bei
Cont. + B	Ø2H	Korrektur der Baudrate u. Empfangsblockierung	Empfang
Cont. + C	Ø3H	Rücksprung zum Monitor	Empfang
Cont. + E	Ø5H	Sende/Empfangs-Umschaltg.	Senden
Cont. + S	13H	Empfangs/Sende-Umschaltg.	Empfang
Cont. + T	14H	Standardtextaufruf	Senden/Empfang
Cont. + U	15H	Registerumschaltung	Empfang
Cont. + W	17H	Wortwiederholung	Senden/Empfang
b	62H	Buchstabenumschaltung	Senden
z	79H	Ziffernumschaltung	Senden

Tabelle 2: Anpassung an 32 Zeilen und erweiterten Zeichengenerator

Adresse	Ist	Soll	Bemerkungen
18D8H	13H	17H	Bildrollen in der
18E2H	13H	17H	Empfangsroutine
1C35H	13H	16H	Blockade Sendepuffer
19D9H	ØØH	ØDH	Bildrollen nach
19DAH	ØØH	ØDH	S/E-Umschaltung
18BFH	ØØH	2ØH	Kleinbuchstaben bei Empfang (bei U 402 D nicht möglich!)

```
18A0 * 00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00   *................*
18B0 * F5 E5 D5 2A  26 1C FE 0D  28 3E FE 20  38 36 F6 00   *...*&...(>. 86..*
18C0 * 77 2B EB 2A  1D 1C ED 52  EB 22 26 1C  38 26 C5 2A   *w+.*...R."&.8&.**
18D0 * 1D 1C 11 40  00 19 11 FF  13 D5 EB ED  52 4D 44 D1   *...@........RMD.*
18E0 * 21 BF 13 ED  B8 EB 22 26  1C 2A 1D 1C  06 40 23 36   *!......"&.*...@#6*
18F0 * 20 10 FB C1  D1 E1 F1 C9  2A 1D 1C 22  26 1C 18 C2   * .......*.."&...*
1900 * CD EA 19 2A  00 18 E5 2A  1D 1C 22 00  18 06 13 36   *...*...*.."....6*
1910 * 20 2B 10 FB  DF 42 41 55  C4 CD F4 07  ED 5B 1A 18   * +...BAU.....[..*
1920 * CD F7 07 28  12 01 00 00  C5 CD AD 1B  D1 21 82 1E   *...(.........!..*
1930 * CD C1 1B 7B  32 1B 1C E1  22 00 18 C9  21 3F 10 22   *...{2..."...!?."*
1940 * 00 18 21 BF  10 22 26 1C  21 7F 10 22  1D 1C C9 00   *..!.."&.!.."....*
1950 * 09 58 0D 3E  14 18 06 00  09 78 0D 3E  70 32 1E 1B   *.X.>.....x.>p2..*
1960 * DF 8C 21 AC  17 22 00 18  DF 52 54 54  59 20 2D 20   *..!.."...RTTY - *
1970 * 41 43 31 20  28 43 29 59  32 31 53 4F  2F 59 32 37   *AC1 (C)Y21SO/Y27*
1980 * 58 CF D9 1E  00 D9 3E 1C  ED 47 CD 3C  19 CD 00 19   *X.....>..G.<....*
1990 * 18 0A CD 3C  19 06 3F 36  2D 2B 10 FB  CD FA 19 CF   *...<..?6-+......*
19A0 * 21 9F 19 E5  4F 3A 28 1C  FE 02 79 20  22 FE 02 20   *!...O:(...y ".. *
19B0 * 06 CD 00 19  E1 18 E5 FE  03 20 06 CD  EA 19 C3 FD   *......... ......*
19C0 * 07 FE 15 28  1C FE 13 C2  2F 1C CD EA  19 18 4E FE   *...(..../.....N.*
19D0 * 05 C2 2F 1C  CD EA 19 E1  DF 00 00 0D  0D 0D 8D 18   *../.............*
19E0 * B1 3E 20 F3  D9 AB 5F D9  FB C9 3A 1C  1C A7 20 FA   *.> ._...:... .*
19F0 * F3 3E 03 D3  07 D3 01 D3  02 C9 21 16  1C 01 07 05   *.>........!.....*
1A00 * ED B3 DB 05  F6 0C D3 05  3E 02 32 28  1C 3E 08 D3   *........>.2(.>..*
1A10 * 00 3E A7 D3  02 3E FF D3  02 ED 5E FB  C9 3E 40 32   *.>...>....^..>@2*
1A20 * 22 1C DB 05  CB 9F D3 05  3E 10 D3 00  3E 07 D3 00   *".......>...>...*
1A30 * 3A 1B 1C D3  00 3E D7 D3  01 3E 10 D3  01 D9 0E 00   *:....>...>......*
1A40 * 06 01 D9 ED  5E FB C9 08  3E 03 D3 07  3E 07 D3 00   *....^...>...>...*
1A50 * 3A 1B 1C D3  00 3E D7 D3  01 3E 04 D3  01 D9 06 04   *:....>...>......*
1A60 * 0E 07 26 00  54 68 3E B7  D3 07 3E FF  D3 07 D9 08   *..&.Th>...>.....*
1A70 * FB ED 4D 08  D9 10 11 0D  28 23 3E 06  B9 28 15 7C   *..M.....(#>..(.|*
1A80 * 0F 0F CB 12  60 45 18 07  DB 05 E6 02  20 01 24 08   *....`E...... .$.*
1A90 * D9 FB ED 4D  7C 0F 0F 38  2C 60 45 18  F2 7C 0F 0F   *...M|..8,`E..|..*
1AA0 * 30 23 7A FE  1F 28 1D FE  1B 20 04 1E  20 18 16 B3   *0#z..(... .. ...*
1AB0 * 4F 21 C7 1B  09 7E 21 1C  1C 34 2A 20  1C 23 77 22   *O!...~!..4* .#w"*
1AC0 * 20 1C 18 01  58 3E 43 D3  01 3E B7 D3  07 3E FD D3   * ...X>C..>...>..*
1AD0 * 07 18 BC E5  21 DB 1A E5  FB ED 4D F5  3A 1C 1C A7   *....!.....M.:...*
1AE0 * 28 0F 3D 32  1C 1C 2A 20  1C 7E 2B 22  20 1C CD B0   *(.=2..* .~+" ...*
1AF0 * 18 F1 E1 C9  08 D9 3E 01  32 28 1C 79  A7 28 01 0D   *......>.2(.y.(..*
1B00 * 10 6A D5 3A  22 1C 5F 16  00 2A 1D 1C  ED 52 E5 EB   *.j.:"._..*...R..*
1B10 * 2A 00 18 ED  52 E1 D1 38  06 06 01 3E  62 18 14 3A   **...R..8....>b..:*
1B20 * 22 1C 3C 32  22 1C 7E 36  5F 32 1F 1C  22 29 1C FE   *".<2".~6_2.")..*
1B30 * 60 28 5F 21  C7 1B C5 01  40 00 ED B1  C1 20 C3 A7   *`(_!....@.... ..*
1B40 * D5 11 C8 1B  ED 52 D1 06  08 7D AB CB  6F F5 7D E6   *.....R...}..o.}.*
1B50 * 1F 37 17 37  17 67 F1 20  04 79 A7 20  0F 7D E6 20   *.7.7.g. .y. .}. *
1B60 * 5F 6C 26 7F  28 02 26 6F  06 10 0E 50  CB 25 CB 14   *_l&.(.&o...P.%..*
1B70 * DB 05 CB 97  30 02 CB D7  D3 05 3E 01  B8 20 10 2A   *....0.....>.. .**
1B80 * 29 1C 7E FE  5F 20 04 3A  1F 1C 77 AF  32 28 1C C3   *).~._ .:..w.2(..*
1B90 * 6E 1A D5 2A  1D 1C 11 40  00 ED 52 22  1D 1C D1 3E   *n..*...@..R"...>*
1BA0 * 40 32 22 1C  3E 0D 21 0B  23 06 10 18  BF 7D A7 28   *@2".>.!.#....}.(*
1BB0 * 08 7D D6 01  03 27 20 FA  6F 7C A7 C8  3D 27 67 18   *.}...' .o|..='g.*
1BC0 * F0 ED 42 D8  13 18 FA 00  54 0D 4F 20  48 4E 4D 0A   *..B.....T.O HNM.*
1BD0 * 4C 52 47 49  50 43 56 45  5A 44 42 53  59 46 58 41   *LRGIPCVEZDBSVFXA*
1BE0 * 57 4A 60 55  51 4B 62 00  35 0D 39 20  00 2C 2E 0A   *WJ`UQKb.5.9 .,..*
1BF0 * 29 34 00 38  30 3A 3D 33  2B 23 3F 27  36 00 2F 2D   *)4.80:=3+#?'6./-*
1C00 * 32 40 7A 37  31 28 60 00  47 1A 73 1A  D3 1A 00 00   *2@z71(`.G.s.....*
1C10 * 00 00 F4 1A  D8 1A 08 CF  82 B7 FD AD  00 7F 10 00   *................*
1C20 * 9F 18 40 00  B0 1D BF 10  02 7F 10 00  F1 E1 C9 E5   *..@.............*
1C30 * F5 3A 1E 1C  FE 13 28 F4  F1 FE 17 28  51 FE 14 CA   *.:....(....(Q...*
1C40 * CE 1C FE 0D  20 74 3E 60  D7 3A 28 1C  FE 02 28 07   *.... t>`.:(...(.*
1C50 * 3D 28 F6 3E  51 D3 01 3E  A7 D3 02 3E  FF D3 02 3E   *=(.>Q..>...>...>*
1C60 * 0D D7 3A 00  18 A7 20 04  3E 60 18 F5  FE 3F 20 18   *..:... .>`...? .*
1C70 * 2A 1D 1C 11  40 00 19 22  1D 1C 2A 26  1C 19 22 26   **...@.."..*&.."&*
1C80 * 1C 2A 29 1C  19 22 29 1C  3E D1 D3 01  E1 C9 2A 00   *.*)..").>.....*.*
1C90 * 18 06 00 23  04 7E FE 20  28 04 FE 60  20 F5 3E 20   *...#.~. (..` .> *
1CA0 * CD 2F 1C 2B  F3 7E FE 5F  FB 20 03 3A  1F 1C CD 2F   *./.+.~._. .:.../*
1CB0 * 1C 05 20 EF  21 00 18 34  E1 C9 FE 08  20 0A 4F 3A   *.. .!..4.... .O:*
1CC0 * 00 18 FE 3F  79 28 C5 D7  FE 20 38 C0  18 93 D5 C5   *...?y(... 8.....*
1CD0 * CF FE 14 28  FB 21 B0 1D  01 4F 02 5F  3E 14 ED B1   *...(.!...O._>...*
1CE0 * 20 09 7B BE  20 F4 23 7E  A7 20 04 C1  D1 E1 C9 FE   * .{. .#~. ......*
1CF0 * 40 28 05 CD  2F 1C 18 EE  CF FE 20 20  05 CD 2F 1C   *@(../..... ../.*
1D00 * 18 E4 FE 14  28 E5 CD A4  19 18 ED 00  09 59 0D DF   *....(........Y..*
1D10 * 54 45 58 54  BA CF FE 2A  28 56 47 D7  DF 20 A0 2A   *TEXT...*(VG.. .**
1D20 * 24 1C E5 11  FE 1F EB ED  52 CD F1 07  E1 CF FE 2A   *$.......R......**
1D30 * 28 50 4F 3E  14 77 23 78  77 79 18 01  CF FE 2A 28   *(PO>.w#xwy....*(*
1D40 * 20 FE 08 20  0E EB 2A 24  1C 23 ED 52  EB 30 ED 2B   * .. ..*$.#.R.0.+*
1D50 * D7 18 E9 FE  0D 28 04 FE  20 38 E1 23  77 D7 BE 28   *.....(.. 8.#w..(*
1D60 * DB AF 23 77  BE 28 03 2B  18 F9 23 22  24 1C 18 3A   *..#w.(.+..#"$..:*
1D70 * 21 B0 1D 11  B1 1D 01 4F  02 22 24 1C  36 00 ED B0   *!.......O."$.6...*
1D80 * 18 28 58 21  B0 1D 01 50  02 3E 14 ED  B1 20 1B 7B   *.(X!...P.>... .{*
1D90 * BE 20 F6 54  5D 1B AF ED  B1 E5 D5 ED  52 EB 2A 24   *. .T].......R.**$
1DA0 * 1C ED 52 22  24 1C D1 E1  ED B0 C3 FD  07 FF FF FF   *..R"$...........*
```

Tabelle 3: Listing für das beschriebene RTTY-Programm

erkennt man am Cursor, der dieses für den Zeitraum der Ausgabe ersetzt. So kann man leicht feststellen, bei welchem Zeichen sich das Ausgabeprogramm gerade befindet. An PB 3 wird Low-Pegel eingestellt. Durch ein entsprechendes Interface, wie z. B. in [2], kann man damit den Sender einschalten.

Control + T
Kennzeichen Standardtextaufruf
Der Text, der unter dem Kennzeichen, welches nach Control + T folgen muß, im Standardtextspeicher abgelegt ist, erscheint im Sendepuffer.

Control + U
Registerumschaltung
Hiermit kann im Empfangsprogramm alternierend der gerade eingestellte Registersatz gewechselt werden, also von Buchstaben auf Ziffern und umgekehrt.

Control + W
Wortwiederholung
Der Text im Sendepuffer bis zum letzten Leerzeichen, also meist das zuletzt eingegebene Wort, wird innerhalb der Zeile wiederholt. Damit braucht man z. B. Rufzeichen oder Rapporte nur einmal einzutippen und kann sie dann mit nur einem Tastendruck wiederholen.

b bzw. z
Registerzeichenaussendung
Obwohl das Sendeprogramm automatisch das erforderliche Registerzeichen einfügt und dies spätestens alle 10 Zeichen wiederholt, ist es möglich, auch einzelne Registerzeichen auszusenden. Diese sind den beiden Kleinbuchstaben b wie Buchstaben und z wie Ziffern zugeordnet.

Zur besseren Übersicht während der Bedienung dieses Programms, sind die hier beschriebenen Steuerfunktionen ebenfalls in Tabelle 1 kurz aufgelistet.

Betriebserfahrungen

Mit diesem Programm wurden ausgedehnte RTTY-Tests unter den Bedingungen des 2-m-Bandes (Sendeart F2B, Shift 850 Hz) durchgeführt. Y21SO verwendete dazu die in [2] beschriebene AFSK/Konverterschaltung mit dem A 290 D. Verbindungen bis zu 150 Baud Übertragungsgeschwindigkeit waren dabei fehlerfrei realisierbar, auch bei relativ stark angerauschten Signalen. Die Versuche zeigten, daß die Übertragungssicherheit bei höheren Geschwindigkeiten u. a. von der Qualität des Sendesignals und von der verwendeten Konverterschaltung abhängt.

Die Bedienung des Programms erwies sich nach kurzer Übung als unkritisch und sicher. Durch die Speicherfunktionen des Programms ist auch für weniger Geübte ein flüssiger Betriebsablauf möglich. Die Anzeigekapazität, speziell bei verdoppeltem Bildwiederholspeicher, reicht für den normalen QSO-Betrieb völlig aus. Bei der Verwendung von Kleinbuchstaben für den Empfangstext (Änderung siehe Tabelle 2) erhöht sich die Übersichtlichkeit. Um einen ersten Einblick in die Funktion dieses Programms zu geben, sind in den Bildern 2 und 3 Teile von durchgeführten RTTY-QSOs als Bildschirmfoto wiedergegeben.

Eingabe des Programms

Da es die Möglichkeiten der Autoren überfordert, jedem Interessenten an diesem Programm eine Kassette zu bespielen, wird es dem einen oder anderen nicht erspart bleiben, es Byte für Byte selbst einzutippen. Das Listing des Programms ist in Tabelle 3 angegeben und kann mit dem M-Befehl des Monitors eingetippt werden. Um geordnete Verhältnisse zu schaffen, die auch eine eventuelle Fehlersuche vereinfachen, sollte der Speicher zuvor von 18AØH bis 1FFFH mit ØØ gefüllt werden. Damit ist dann auch gleich der Standardtextspeicher gelöscht. Ist alles eingetippt, empfiehlt es sich, erst einmal das Programm auf Kassette zu sichern und danach „trokken" seine Funktion zu testen. Sollte noch nicht alles funktionieren, sucht man zuerst nach Tippfehlern, erst dann überprüft man die angeschlossene Hardware. Sehr leicht wird z. B. die erforderliche Brücke am CTC vergessen!

Das abgedruckte Listung enthält die Grundversion für 16 Zeilen Bildwiederholspeicher und den U 402 D als Zeichengenerator. Auch auf bereits erweiterten Amateurcomputern läuft das Programm nach wenigen geänderten Bytes einwandfrei. In Tabelle 2 sind die zu ändernden Stellen für verdoppelten Bildwiederholspeicher sowie für einen erweiterten Zeichengenerator angegeben.

Die Autoren möchten sich bei den OMs, die mithalfen, dieses RTTY-Programm zu testen, herzlich bedanken und wünschen allen Nutzern viel Spaß damit und interessante RTTY-QSOs.

Literatur

[1] Heyder, F.: Funkamateure entwickeln Amateurcomputer „AC 1", FUNKAMATEUR 33 (1984), H. 5, S. 222

[2] Rössel, G.: Ein einfacher Funkfernschreibzusatz für den Amateurcomputer „AC 1", FUNKAMATEUR 35 (1986), H. 2, S. 98

Programmieren mit BASIC (10)

Dr.-Ing. R. HOPFER – Y27ZN

Im Bild 19 sind für Beispiele eines Vektors A und einer Matrix B die einzelnen indizierten Variablen mit den entsprechenden Indizes angegeben. Der Vektor A enthält 6 indizierte Variable, die Matrix B umfaßt 12 indizierte Variable.

Mit den indizierten Variablen von Feldern sind alle Operationen möglich, die auch für die einfachen Variablen gelten. Möchte man beispielsweise ein Element eines Feldes mit einem Wert belegen, so kann dies in folgender Weise geschehen:

120 LET A(4) = 5.25
130 LET B(1,2) = 80

Die Addition von zwei Elementen aus zwei verschiedenen Feldern zeigt ein weiteres Beispiel:

210 LET X = A(2) + B(1,2)

Das Ergebnis wird einer einfachen Variablen X zugewiesen. Man beachte, daß zu Beginn der Abarbeitung eines Programms der Wert von indizierten Variablen undefiniert ist, wie das auch für einfache Variable gilt.

Bei Rechnungen mit Feldern läßt sich die Laufanweisung sehr vorteilhaft verwenden. Man kann den Index einer der indizierten Variablen den Wertebereich durchlaufen lassen und dabei auf alle Elemente eines Feldes zugreifen.

Beispiel

Die 11 Elemente eines eindimensionalen Feldes sollen mit 100 belegt werden (siehe Bild 20).

10 FOR I = 0 TO 10
20 LET A(I) = 100
30 NEXT I

Die drei Programmzeilen bewirken, daß der Index I die Elemente A(0) bis A(10) des Feldes durchläuft und jedes Element auf den Wert 100 gesetzt wird.

Beispiele

Möchte man auf alle Elemente eines zweidimensionalen Feldes zugreifen, macht sich die Verwendung von zwei verschachtelten Laufanweisungen notwendig. Alle Elemente eines Feldes mit 5 × 6 Elementen sollen Null gesetzt werden (siehe Bild 21).

10 FOR I = 0 TO 3
20 FOR J = 0 TO 4
30 LET B(I, J) = 0
40 NEXT J
50 NEXT I

Zwei Felder U und V mit je 10 Elementen werden addiert. Das Ergebnis steht im Feld Z (siehe Bild 22).

sen Nadelimpulse mit 10 ms Abstand zu erkennen sein.
Die Kontrolle der Funktionstüchtigkeit der Schaltkreise sollte möglichst vor dem Einbau (z. B. mit einem anderen Gerät mit Fassungen) erfolgen. Für den Aufbau der Schaltung muß von der Verwendung von IS-Fassungen allerdings abgeraten werden, da die Praxis zeigt, daß Langzeitausfälle fast immer auf schlechten Kontakt zwischen Schaltkreis und Fassung zurückzuführen sind. Lediglich die EPROMs können auf Fassungen gesetzt werden, weil man dann die Möglichkeit hat, das Programm auch einmal zu ändern. Dafür haben viele EPROM-Typen aber auch vergoldete Anschlüsse, die eine bessere Kontaktgabe in der Fassung ermöglichen. Es ist aber auch gar nicht notwendig, die großen Schaltkreise auf Fassungen zu setzen, denn wenn sie einmal funktionieren, muß man sie ja kaum wieder wechseln.
NMOS-Schaltkreise sind erfahrungsgemäß auch weitaus unempfindlicher gegenüber Löten mit Lötkolben und ähnlichen Behandlungen als es die furchteinflößenden Behandlungsvorschriften der Halbleiterhersteller besagen. Muß man doch einmal einen defekten „Tausendfüßler" wechseln, so empfiehlt sich zum Entfernen folgendes Verfahren: Mit einem kleinen Seitenschneider oder einer Fußnagelzange werden die „Beine" des Schaltkreises durchgekniffen und anschließend einzeln vorsichtig ausgelötet. Dieses Vorgehen hat zwar den Verlust der IS zu Folge (die vielleicht doch noch ganz war), rettet aber die kostbare Leiterplatte vor der Zerstörung.
Der Autor erklärt sich bereit, die EPROMs für Uhr und Klingel kostenlos zu programmieren. Diese sind unter Beilegung des Rückportos und auf eigene Gefahr an folgende Adresse einzusenden: Steffen Lehmann, Brodowiner Ring 30, WE 10/4, Berlin, 1142. Programmiert werden können die Typen U 555 und U 556 sowie deren Äquivalente. An dieser Stelle muß noch darauf hingewiesen werden, daß das Betreiben dieser Uhr laut Gesetz über das Post- und Fernmeldewesen genehmigungspflichtig ist. Abschließend sei noch bemerkt, daß man die Funkuhr sehr gut mit Hilfe eines Einchip-Mikrorechners realisieren könnte.

Literatur

[1] Skottke, H.-J.: Funkuhr mit digitaler Anzeige von Uhrzeit und Datum, FUNKAMATEUR 32 (1983), H. 12, S. 590

Bitmuster für Zeichengenerator und Ergänzungen zum „AC 1"

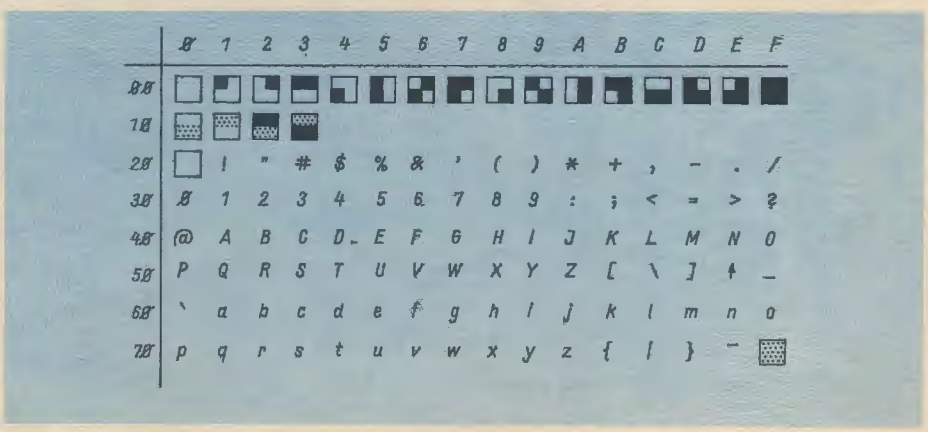
Dipl.-Ing. F. HEYDER – Y21SO

Entsprechend der Erweiterung in [1] wird ein Bitmuster für einen EPROM U 555 D (S 555) zum Einsatz als Zeichengenerator im Amateurcomputer „AC 1" vorgeschlagen. Der Anzeigeumfang wird damit um die Kleinbuchstaben und die Grafikelemente erweitert, die auch Voraussetzung für die Funktion der Pseudografikbefehle des BASIC-Interpreters, wie SET (x, y), RESET (x, y), POINT (x, y), sind. Tabelle 2 gibt die Hexliste dieses Zeichengenerators (Ø bis 3 FFH) wieder. In Bild 1 ist am Beispiel der Ziffer „2" (32 H) die Zuordnung der einzelnen Bits zu den Bildpunkten eines Zeichenfeldes dargestellt. Tabelle 1 zeigt die einzelnen Zeichen und den ihnen zugehörenden Hex-Kode.
Die Kodes von 14 H bis 1 FH sind bis jetzt noch nicht endgültig festgelegt, daher vorerst als Leerfeld programmiert. Da die Zeichenkodes von Ø bis 1 FH (Steuerzeichen) durch die Unterdrückung in der Ausgaberoutine mit dieser sowieso nicht auf den Schirm geschrieben werden können, ist das kein allzu großer Verlust. Bei einer nachfolgenden Monitorerweiterung bzw. erweiterten BASIC-Version werden dann auch diesen Kodes Zeichen zugeordnet. Die Kodes von 8Ø H bis ØFFH, sie erfordern dann einen EPROM U 2716 C als Zeichengenerator, sollen zur Realisierung einer erweiterten Grafikfähigkeit ebenfalls reserviert bleiben. Im Interesse der Erhaltung einer vollen Softwarekompatibilität sollte also auf die Verwendung dieser Zeichen in eigenen Programmen vorerst verzichtet werden.

Verbesserungen am Kassetteninterface

Der sich inzwischen entwickelnde Programmaustausch zum „AC 1" zeigt, daß es bei der Verwendung der verschiedenen Kassettenbandgeräte/rekorder zu Problemen infolge zu großer Pegel- oder Tonkopfabweichungen kommen kann. Erforderlich werden dann zusätzliche Verstärkung oder entsprechende Verstellungen des Tonkopfes. Bei einigen Rekordertypen bezieht sich der Lautsprecherausgang auch nicht auf Masse, wie z. B. der Diodeneingang, sondern auf die Betriebsspannung. Bei gleichzeitigem Anschließen von Eingang und Ausgang des Kassetteninterface führt das zu einem Kurzschluß, so daß beim Wechsel zwischen Abspeichern und Einlesen ein ständiges Umstecken erforderlich ist.
Mit einer kleinen Zusatzschaltung läßt sich der Pegel des Diodenausgangs soweit verstärken, daß damit ein sicheres Einlesen möglich ist. Da damit auch eventuelle mögliche Phasenverzerrungen durch die Endstufe umgangen werden, erhöht sich dabei die Sicherheit beim Datenlesen weiter. Im Bild 2 ist die Schaltung dieser Stufe angegeben. Sie wird einfach nach dem Abgriff des Eingangsspannungsteilers in den Signalweg eingeführt. Diese kleine Schaltung läßt sich leicht auf dem Lochfeld des Kassetteninterface auf der Platine nachrüsten. Wie mehrfache Erfahrungen mit dieser kleinen Zusatzschaltung zeigten, lassen sich nun auch Aufzeichnungen, die vorher Probleme bereiteten, einwandfrei lesen.

Tabelle 1: Zeichenvorrat des neuen Zeichengenerators mit Angabe des Hex-Kode



Keine Bildsynchronisation

Bei einigen „AC 1" kam es infolge von störenden Nadelimpulsen in der Teilerkette des Bildschirmteils zu Fehlfunktionen, die sich in fehlerhafter Bildsynchronisation bzw. falschen Impulsdiagrammen bemerkbar machen. Zwei Schaltungspunkte erwiesen sich dabei als kritisch und typisch. Durch das Zuschalten eines kleinen Kondensators C von etwa 100 bis 300 pF gegen Masse werden diese Störungen beseitigt.

1. Keine Dunkeltastung nach 256 Zeilen (also mehr als 16 bzw. 32 Zeichenzeilen), dann C von Pin 5 von D2Ø nach Masse.
2. Keine Zeilen- und Bildsynchronisation, dann C von Pin 6 von D19 nach Masse.

Literatur

[1] Heyder, F.: Erweiterungen für den Amateurcomputer „AC 1", FUNKAMATEUR, Heft 1/1986, Seite 46 bis 48

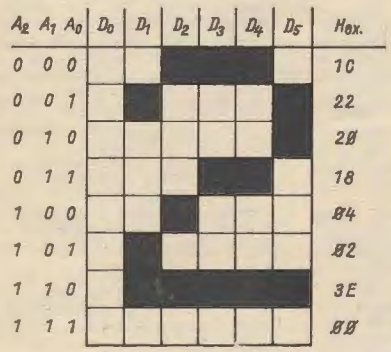


Bild 1: Zuordnung der Bildpunkte für die Ziffer „2"

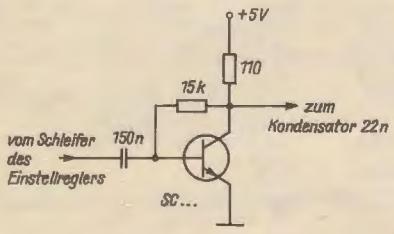


Bild 2: Einfache Zusatz-Verstärkerstufe für das Kassetteninterface; Transistor-Stromverstärkungsgruppe E oder F

Tabelle 2: Hex-Listing für den neuen Zeichengenerator (Ø bis 3FFH)

```
00 00 00 00  00 00 00 00  07 07 07 07  00 00 00 00
38 38 38 38  00 00 00 00  3F 3F 3F 3F  00 00 00 00
00 00 00 00  07 07 07 07  07 07 07 07  07 07 07 07
38 38 38 38  07 07 07 07  3F 3F 3F 3F  07 07 07 07
00 00 00 00  38 38 38 38  07 07 07 07  38 38 38 38
38 38 38 38  38 38 38 38  3F 3F 3F 3F  38 38 38 38
00 00 00 00  3F 3F 3F 3F  07 07 07 07  3F 3F 3F 3F
38 38 38 38  3F 3F 3F 3F  3F 3F 3F 3F  3F 3F 3F 3F
00 00 00 00  2A 15 2A 15  2A 15 2A 15  00 00 00 00
3F 3F 3F 3F  2A 15 2A 15  2A 15 2A 15  3F 3F 3F 3F
00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00
00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00
00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00
00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00
00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00
00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00  00 00 00 00
00 00 00 00  00 00 00 00  08 08 08 08  08 00 08 00
14 14 14 00  00 00 00 00  14 14 3E 14  3E 14 14 00
08 3C 0A 1C  28 1E 08 00  06 26 10 08  04 32 30 00
08 14 14 0C  2A 12 2C 00  08 08 04 00  00 00 00 00
10 08 04 04  04 08 10 00  04 08 10 10  10 08 04 00
00 08 2A 1C  2A 08 00 00  00 08 08 3E  08 08 00 00
00 00 00 00  08 08 04 00  00 00 00 3E  00 00 00 00
00 00 00 00  00 00 08 00  00 20 10 08  04 02 00 00
1C 22 32 2A  26 22 1C 00  08 0C 08 08  08 08 1C 00
1C 22 20 18  04 02 3E 00  3E 20 10 18  20 22 1C 00
10 18 14 12  3E 10 10 00  3E 02 1E 20  20 22 1C 00
10 08 04 1C  22 22 1C 00  3E 20 10 08  04 04 04 00
1C 22 22 1C  22 22 1C 00  1C 22 22 1C  10 08 04 00
00 00 00 08  00 08 00 00  00 00 08 00  08 08 04 00
10 08 04 02  04 08 10 00  00 00 3E 00  3E 00 00 00
04 08 10 20  10 08 04 00  1C 22 20 10  08 00 08 00
1C 22 32 2A  3A 02 3C 00  08 14 22 22  3E 22 22 00
1E 22 22 1E  22 22 1E 00  1C 22 02 02  02 22 1C 00
1E 24 24 24  24 24 1E 00  3E 02 02 1E  02 02 3E 00
3E 02 02 1E  02 02 02 00  1C 22 02 02  32 22 3C 00
22 22 22 3E  22 22 22 00  1C 08 08 08  08 08 1C 00
38 10 10 10  10 12 0C 00  22 12 0A 06  0A 12 22 00
02 02 02 02  02 02 3E 00  22 36 2A 2A  22 22 22 00
22 22 26 2A  32 22 22 00  1C 22 22 22  22 22 1C 00
1E 22 22 1E  02 02 02 00  1C 22 22 22  2A 12 2C 00
1E 22 22 1E  0A 12 22 00  1C 22 02 1C  20 22 1C 00
3E 08 08 08  08 08 08 00  22 22 22 22  22 22 1C 00
22 22 22 14  14 08 08 00  22 22 22 2A  2A 2A 14 00
22 22 14 08  14 22 22 00  22 22 22 14  08 08 08 00
3E 20 10 08  04 02 3E 00  0E 02 02 02  02 02 0E 00
00 02 04 08  10 20 00 00  38 20 20 20  20 20 38 00
08 1C 2A 08  08 08 08 00  00 00 00 00  00 00 3E 00
04 08 00 00  00 00 00 00  00 00 1C 20  3C 22 3C 00
02 02 1E 22  22 22 1E 00  00 00 3C 02  02 02 3C 00
20 20 3C 22  22 22 3C 00  00 00 1C 22  3E 02 1C 00
18 04 0E 04  04 04 04 00  00 00 3C 22  22 3C 20 18
02 02 1E 22  22 22 22 00  08 00 0C 08  08 08 1C 00
10 00 18 10  10 10 12 0C  02 02 22 12  0E 16 22 00
08 08 08 08  08 08 10 00  00 00 16 2A  2A 2A 2A 00
00 00 1A 26  22 22 22 00  00 00 1C 22  22 22 1C 00
00 00 1E 22  22 1E 02 02  00 00 3C 22  22 3C 20 20
00 00 34 0C  04 04 04 00  00 00 3C 02  1C 20 1E 00
08 08 1C 08  08 08 10 00  00 00 22 22  22 32 2C 00
00 00 22 22  22 14 08 00  00 00 22 22  2A 2A 14 00
00 00 22 14  08 14 22 00  00 00 22 22  14 08 04 02
00 00 3E 10  08 04 3E 00  10 08 08 04  08 08 10 00
08 08 08 08  08 08 08 00  04 08 08 10  08 08 04 00
3E 00 00 00  00 00 00 00  2A 15 2A 15  2A 15 2A 15
```



Bild 3: Durch Belegungsschablone und Aufkleber (für die Umlaute) an „Wordpro" angepaßte Tastatur des KC 85/2

– **Clic on** bringt eine Signalisierung jeder Tastenbetägigung über den eingebauten Piezoschwinger beim KC 85/3, mit einem z. B. auf Leeraufnahme mit gedrückter Pausentaste geschalteten Rekorder (oder einem nachgerüsteten Signalgeber) beim KC 85/2.

Zwei weitere Felder zeigen die wählbare linke und rechte Randbegrenzung als Zahlenwert an. Zusätzlich werden diese Grenzen durch zwei senkrechte Balken am Unterrand der Statuszeile markiert. Innerhalb dieser Grenzen kann man von den Ordnungsfunktionen Gebrauch machen: zeilen- oder blockweise Flatterrandunterdrücken oder Rückgängigmachen dieser Ordnung, Zeileneinfügung auf „slicing"-Art (an gewünschter Stelle der Zeile wird Platz gemacht, der Zeilenrest beginnt in der nächsten Zeile vorn zum leichteren Wiedereinordnen) u. ä. Während Bild 1 Textproben mit gesetzten Tabulatoren und in deren Grenzen voller Bildschirmbelegung zeigt, erkennt man in den beiden Teilbildern von Bild 2 die Wirkung der Flatterrandunterdrükkung. Auf diesen Aufnahmen ist auch die Statuszeile besser sichtbar.

Tastenbelegung

Die Gestaltung der Tastatur kommt dem angestrebten schreibmaschinenähnlichen Betrieb schon relativ weit entgegen. Allerdings fehlen das ß und die Umlaute, ohne die kein vernünftiges deutsches Schriftbild erreicht werden kann. Um sie an den üblichen Stellen unterzubringen, mußten einige Sonderzeichen verlegt werden. Man erkennt das aus Bild 3. Das Semikolon liegt jetzt mit auf der Kommataste, und den Doppelpunkt findet man über dem Punkt. Das Pluszeichen hat den vorherigen Platz des Doppelpunkts eingenommen. Alle deutschen Buchstaben entsprechen den ASCII-Kodes im deutschen Zeichensatz.

Die obere Tastenreihe bietet mit den sechs Funktionstasten 12 Möglichkeiten für Textsystembefehle. 12 weitere sind von BRK- bis HOME-Taste verfügbar. 19 Funktionen davon waren zum Manuskriptzeitpunkt realisiert, die Belegungen von F5 und F6 standen noch in Reserve, und an den Einzelheiten für einen frei definierbaren 2. Zeichensatz wurde gearbeitet (SHIFT- und STOP-Taste – z. B. für kyrillische oder griechische Zeichen). Die den Pfeiltasten zugeordneten Funktionen wurden bereits besprochen. Weitere Funktionen sind in der Menüsteuerung anwählbar. Insgesamt sorgt im Muster, wie das Bild zeigt, eine Schriftmaske für das schnelle Eingewöhnen.

(wird fortgesetzt)

Digitaluhr für den „AC 1"

W. NAMYSLO – Y24RF

Das große Interesse am Amateurcomputer „AC 1" läßt darauf schließen, daß dieser Amateurcomputer bisher schon von vielen OMs gebaut wurde. Für den Einsatz beim Funkamateur ist u. a. die Kenntnis der Uhrzeit für die Führung des Funktagebuches eine wichtige Voraussetzung. Die Anzeige der aktuellen Uhrzeit kann der „AC 1" ohne zusätzlichen Hardware-Aufwand mit einem kleinen Programm realisieren.

Bei der Programm-Entwicklung wurde davon ausgegangen, daß die Uhrzeit ständig in der oberen rechten Ecke des Bildschirmes angezeigt wird und von anderen Programmen nicht beeinflußt wird. Weiterhin sollte das Programm speicherplatzunabhängig (relocatibel) sein, um an be-

Tabelle 1: Hex-Listing für das Uhrzeitprogramm des Amateurcomputers „AC 1"

```
00 09 55 0D  21 D7 13 E5  06 18 36 20  2B 10 FB E1
2B 2B DD 2A  00 18 22 00  18 DF 53 45  54 5A 45 20
55 48 52 3A  A0 11 93 18  0E 02 06 02  CF D7 D6 30
E5 21 94 18  ED 6F E1 10  F3 3A 94 18  12 1B 0D 20
E9 AF 12 F3  ED 5E 3E 18  ED 47 3E 88  D3 00 3E A7
D3 03 3E 7D  D3 03 3E C9  32 94 18 CD  94 18 3B 3B
E1 01 10 00  09 22 8E 18  DD 22 00 18  FB C9 F5 E5
21 90 18 34  7E FE 7D 38  29 36 00 23  7E C6 02 27
FE 60 38 01  AF 77 38 1F  23 7E C6 01  27 FE 60 38
01 AF 77 38  12 23 7E C6  01 27 FE 24  38 01 AF 77
38 05 E1 F1  FB ED 4D 2A  00 18 E5 21  D7 13 22 00
18 DF 2A A0  21 93 0C 7E  CD EE 07 DF  BA 2B 7E CD
EE 07 DF 20  55 48 52 20  A0 2B 7E CD  EE 07 DF 20
53 45 43 20  AA E1 22 00  18 18 C7 FF  FF FF FF FF
```

liebiger Stelle eingeordnet werden zu können. Von der im „AC 1" vorhandenen Hardware sollte nur ein CTC-Kanal benutzt werden und das Programm sollte nicht länger als etwa 256 Bytes sein. Weiter zu berücksichtigen ist, daß durch die Interrupt-Belastung die Rechenzeit des Systems nur unwesentlich erhöht wird. Diese Forderungen sind naturgemäß nur mit einigen Kompromissen zu erfüllen.

Erzeugung des Zähltaktes

Bei der Erzeugung des Zähltaktes muß man von der System-Taktfrequenz 2 000 kHz ausgehen. Bei Verwendung nur eines CTC-Kanals ergibt sich nach dem Vorteiler des CTC, der auf 256 eingestellt wird, ein Zwischentakt von 7812,5 Hz. Da dieser Takt durch einen CTC-Kanal nur ganzzahlig geteilt werden kann, ergibt sich daraus eine Zeitangabe, die nur im 2-Sekunden-Takt weitergezählt werden kann. Mit einem Teilerfaktor von 125 des CTC ergibt sich eine Frequenz von 62,5 Hz.
Mit dieser Frequenz wird ein Interrupt-Programm ausgelöst, das das Weiterzählen der Uhr und alle 2 Sekunden die aktuelle Zeitanzeige realisiert. Für den praktischen Betrieb bedeutet das, daß nach spätestens 2 Sekunden die aktuelle Uhrzeit wieder auf der obersten Bildzeile eingetragen wird, auch wenn diese inzwischen durch ein anderes Programm gelöscht wurde.

Programmbedienung

Das in Tabelle 1 wiedergegebene Programm wird mittels des M-Kommandos auf einen beliebigen Speicherbereich eingegeben. Wer auf das Mini-BASIC verzichtet, kann dieses auch im EPROM-Bereich ab 800 H unterbringen. Nicht benutzt werden darf dabei der RAM-Bereich 188E H...1894 H, da das Uhrzeit-Programm diesen Bereich als Arbeitszellen benutzt.
Nach der Programmeingabe wird mit Eingabe des Buchstaben U und CR gestartet. Auf der 1. Bildzeile rechts erscheint die Ausschrift
SETZE UHR: –
Ab der Kursorposition sind fortlaufend 4 Ziffern (Stunden und Minuten) einzugeben. Mit Eingabe der letzten Stelle läuft die Uhr an. Das Programm kehrt in die Kommando-Verwaltung des Monitors zurück. Die Uhr arbeitet jetzt als Hintergrund-Programm. Nach 2 Sekunden erscheint die aktuelle Uhrzeit in der Form:
+ 09:26 UHR 02 SEC +
Wenn keine zulässigen Programm-Manipulationen erfolgen, läuft die Uhr mit der Genauigkeit des Systemtaktes, bis schließlich RESET betätigt wird.

Zusammenarbeit mit anderen Programmen

Für die Zusammenarbeit mit anderen Programmen ergeben sich einige Einschränkungen bzw. Grundsätze:
– Während der Benutzung des Magnetbandes muß die Uhr abgeschaltet werden, da die Magnetbandprogramme (S, V, L) ihren Zeittakt mit einfachen Zählschleifen erzeugen. Andernfalls kommt es zu Synchronisationsfehlern beim Einlesen bzw. unbrauchbaren Aufnahmen.
– Der durch das Uhrzeit-Programm eingestellte Interrupt-Modus IM 2 darf nicht verändert werden.
– Der Inhalt des I-Registers (18 H) und der Interrupt-Vektor CTC (88 H) dürfen nicht verändert werden.
– Von den freien CTC-Kanälen (Ø, 1,2) generierte Interrupts müssen als Interrupt-Sprungtabelle den Bereich 1888 H...188D H benutzen.
– Das System darf nicht über längere Zeit im Zustand DI verharren. Bis zum Zustand EI bleibt die Uhr stehen, die Anzeige fällt aus.
– Da der CTC-Kanal 3 benutzt wird, der innerhalb des CTC die niedrigste Priorität besitzt, kann durch zusätzliche Interrupts höherpriorisierter Kanäle ein zusätzlicher Zeitfehler bei der Uhr entstehen.
– Aus den Zählzellen 1893 H: Minuten, 1892 H: Sekunden kann für andere Programme die aktuelle Zeit übernommen werden. Die Daten stehen dort halbbyteweise im BCD-Kode bereit.

Vorschlag für eine Tastatur

Folietastaturen besitzen für den Elektronikamateur vorteilhafte Eigenschaften. Sie haben eine geringe Bauhöhe, ihre Bedienfläche kann entsprechend der Funktion gestaltet werden. Nachfolgend wird das Grundprinzip einer Taste beschrieben, die den Grundbaustein für eine Tastatur bilden kann, die in ihren Eigenschaften einer Folietastatur ähnlich ist. Sämtliche dafür erforderliche Materialien sind preiswert im Handel beziehbar.

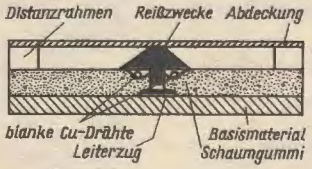


Bild 1: Aufbauschema einer Taste der beschriebenen, einfach herzustellenden Tastatur

Das Grundprinzip einer einzelnen Taste zeigt Bild 1. Eine Leiterplatte bildet die Grundfläche der gesamten Tastatur. Auf ihr sind die Gegenkontakte in Form von Leiterbahnen herausgeätzt. Der andere Kontakt wird jeweils durch eine Reißzwecke gebildet. Diese werden durch eine Schaumgummimatte geführt. Die Matte ist mit der Leiterplatte verklebt, zugleich bringt sie die Rückstellkraft auf. Kontaktiert werden diese beweglichen Kontakte durch zwei blanke Kupferdrähte, die unter den Köpfen der Reißzwecken hindurchgeführt werden, siehe Bild 1. Der Aufbau erfolgt entsprechend der Spalten (Leiterbahnen) und Zeilen (Zweifachdrähte) der Tastatur. Beim Betätigen einer Taste werden die Kupferdrähte durch den Schaumgummi an den Reißzweckenkopf gedrückt, außerdem drückt der Stift der Reißzwecke auf die Leiterbahn. Der Kontakt ist dadurch geschlossen.
Auf einen Distanzrahmen aus Pappe wird eine Abdeckung aus dünnem Karton geklebt. Damit ist die Tastatur abgeschlossen. Auf dieser Abdeckung erfolgen die Gestaltung der Taste und ihre Beschriftung. Es eignen sich Abreibebuchstaben, farbige Plastfolien, S-W-Fotos, Farbfotos u. a. Die gesamte Tastatur sollte gegen Verschmutzung mit einer dünnen, durchsichtigen Folie abgedeckt werden. Die Tastatur ist hard- bzw. softwaremäßig zu entprellen.
Bei der Konstruktion von Tastaturen ist ein Mindestabstand zwischen zwei Tasten einzuhalten. Dieser ist abhängig vom durch die Länge des Reißzweckenstiftes eingestellten Tastenhub und soll bei Tastenbetätigung garantieren, daß nur die gewünschte Taste geschlossen wird. Aus gleichem Grund soll die Positionierung des Symbols über der Taste mit Sorgfalt erfolgen. Müssen die Kontaktierungsdrähte der Reißzwecken fixiert werden, so kann man sie in der Schaumgummimatte vernähen. Es ist möglich, Leuchtdioden der Bauform VQA 25 direkt in die Tastatur zu integrieren.
Mit dem beschriebenen Konstruktionsprinzip wurden Tastaturen gefertigt. Die Bauhöhe betrug 8 mm bei einem Tastenabstand von 20 mm und einem Hub von 1 mm. Ein Tastenelement wurde 100 000 Mal bei einem Schaltstrom von 25 mA betätigt, ohne daß Ausfälle auftraten. Der Übergangswiderstand bei einer 10 Monate nicht benutzten Taste war kleiner 40 Ω. Die Eignung des Tastenaufbaus als Bedientastatur wurde am Polycomputer „PC 80" nachgewiesen.

H. Garske

FUNKAMATEUR



Zeitschrift der GST für
- Nachrichtenausbildung
- Nachrichtensport
- Elektronik/Mikroelektronik

8/86

DDR 1,30 M · ISSN 0016-2833

Zeitschrift der GST für
- Nachrichtenausbildung
- Nachrichtensport
- Elektronik/Mikroelektronik

8/86

FUNK AMATEUR

35. Jahrgang

368 „GST-Verpflichtung XI. Parteitag der SED" beschlossen

369 Aus den Bezirken
Kommentar

371 QSOs unter Y49ZC

372 Geben, Hören und Sprints

374 Mensch und Technik
im modernen Nachrichtenwesen

376 Sowjetische Expedition EKØKP
in der Arktis

377 Elektronik und Kapital

378 Praktische Schaltungen
für die Meß- und Prüftechnik (5)

380 Mikroelektronik-Baustufen
für den POLYTRONIC A-B-C (2)

381 SWL-QTC
Ergebnisse 6. Y2-Ausbildungs-Contest

382 Ausbreitung September '86
Diplome

383 DX-QTC
QSL-Info

384 KW-Conteste

385 UKW-QTC
UKW-Conteste

386 Rekordlisten 1985 – UKW
DX- und Locatorstand, Erstverbindungen

387 Erweiterungsvarianten
für den „80 m mini"

388 QSOs unter Y4ØSED

389 Umstellung von UFT 420/422
für den Amateurfunkdienst (2)

391 Aus Grundorganisationen

392 Gebrauchswerterhöhung der Peilempfänger „Delphin" und „Greif"

393 CMOS-Speichermorsetaste

395 Internationaler Vergleichswettkampf

396 Großsignalfester
UKW-Empfänger (4)

398 Zu unserem Titelbild 5/1986

400 Die Entwicklung der Produktion
von Fernsehgeräten in der DDR (1)

401 Raumsicherungsanlage mit magnetisch
betätigten Schaltern

402 Rundfunkempfänger
mit Sonnenbatterie

403 150-MHz-Frequenzzähler (1)

404 Universalzähler bis 100 MHz
mit dem U 125 D (2)

405 Neue Bauelemente
der Mikroelektronik

406 Leiterplatten für den
Amateurbedarf

407 Universelles digitales Meßgerät
für die Kfz-Elektrik mit C 520

410 Textverarbeitung mit 80-Zeichen-
Darstellung auf Kleincomputern (2)

411 Betriebsspannungserzeugung für den
Amateurcomputer „AC 1" (1)

413 Leitfähige Folie mit „Saladur"
Zeitschrift „Mikroprozessortechnik"

414 Neu im Angebot
Zeitschriftenschau

TITELBILD

Ansicht des von OM S. Henschel, Y22QN, aufgebauten Amateurcomputers „AC 1", der für Netz- und Batteriebetrieb ausgelegt ist. In dieser Ausgabe beginnen wir mit der Bauanleitung für den dafür erforderlichen Schaltregler.

Foto: W. May, Y23NN

am Expansionsport mit einem Grafikdrucker mit Centronicsschnittstelle gekoppelt, da noch kein V24-Modul und auch kein Ausgabegerät mit V24-Schnittstelle zur Verfügung standen. Alle vom benutzten Druckermodell gebotenen Schriftarten lassen sich inzwischen über Grafik-Steuerzeichen anwählen, die im Text sichtbar sind, beim Drucken jedoch unterdrückt werden. Sie sind im Modus „second keyboard" (Shift + STOP) auf den Zifferntasten 1 bis 8 direkt bzw. mit Shift erreichbar.
Das Programm fragt, wie beim Kassettenbetrieb, nach Anwählen der Funktion „Drucker" im Menü, welcher Textbereich (FROM...TO) gedruckt werden soll. Man kann also sowohl von der 1. Textzeile bis zum Schluß wie auch beispielsweise von Zeile 115 bis Zeile 144 drucken – in jeder Schriftart des Druckers und auch innerhalb der Zeile gemischt. Da die Steuerzeichen beim Drucken übersprungen werden, liegt wieder geschlossener Text vor.

Schlußbemerkung

Der Umstand, daß sich der Softwarebedarf für diese Computer in Abhängigkeit von den produzierten Stückzahlen erst noch entwickeln wird, kommt der Programmoptimierung entgegen. Auch die Frage, ob Modul oder Kassette, ist noch abzuwägen. Modul heißt schnellster Zugriff und mehr Speicherplatz in der Grundversion, Kassette erlaubt schnelles Modifizieren, bei Bedarf (Nutzeranpassung!) Überschreiten der zur Zeit vom Modul gegebenen 8-K-Grenze und günstigere Preisbasis. Etwa 2 Minuten Ladezeit können als vertretbar gelten.

Anhang: Die 80-Zeichen-Routine

Der abgebildete Hexdump ist der Programmteil der Routine, zu der noch ein vom Anwender zu generierender Zeichensatz gehört. Ihm wird in Register A der ASCII-Code des auszugebenden Zeichens, in der Speicherzelle ef die Spaltennummer (0...79) und in der Speicherzelle ij die Zeilennummer übergeben, die Werte von 0 bis 255 haben kann. Das heißt, ein Buchstabe läßt sich ab beliebiger Zeile des Bildschirms ausdrucken.
In gh, Bit 0, wird angegeben, ob das Zeichen normal oder invers gedruckt werden soll. Die Routine kann an beliebiger Speicherstelle untergebracht werden. Von „ab" an muß man im Speicher eine Zeichenbildtabelle anlegen. Jeder Buchstabe besteht aus 8 Bytes, deren untere Tetrade zum Ausdruck gebracht wird. Beispiel: ab = B900, ab BB08 muß das Bytemuster für den Buchstaben A (65) abgelegt werden. Das heißt:

```
> MODIFY BB08
  BB08 00 02 05 07 05 05 05
```

Achtung! Gewerbliche Nutzung der Routine bedarf der Zustimmung der Autoren!

Betriebsspannungserzeugung für den Amateurcomputer „AC 1" (1)

S. HENSCHEL – Y22QN

Um den Amateurcomputer „AC 1" nach [1] auch für Portableeinsätze, wie z. B. RTTY-Feldtage, zur Contestabrechnung oder bei öffentlichen Veranstaltungen nutzen zu können, wenn kein Netzanschluß vorhanden ist, wurde ein Schaltregler entwickelt, der alle zum Betreiben des „AC 1" erforderlichen Spannungen liefert. Für Netzbetrieb kann ein einfaches, unstabilisiertes Netzgerät, das etwa 12 V Gleichspannung bei 3 A Belastung abzugeben vermag, verwendet werden.

Als Schaltregler wurde ein Durchflußwandler ausgewählt, der durch den Ansteuerschaltkreis für Schaltnetzteile – B 260 D – angesteuert wird. Dieser Schaltkreis besitzt mehrere Schutzschaltungen, damit wird für den Schaltregler eine hohe Betriebssicherheit erreicht. Ein zusätzlicher Überspannungsschutz schaltet den Schaltregler ab, sobald eine Ausgangsspannung über einen maximalen Wert ansteigt. Damit ist der Rechner gegen Überspannungen geschützt.

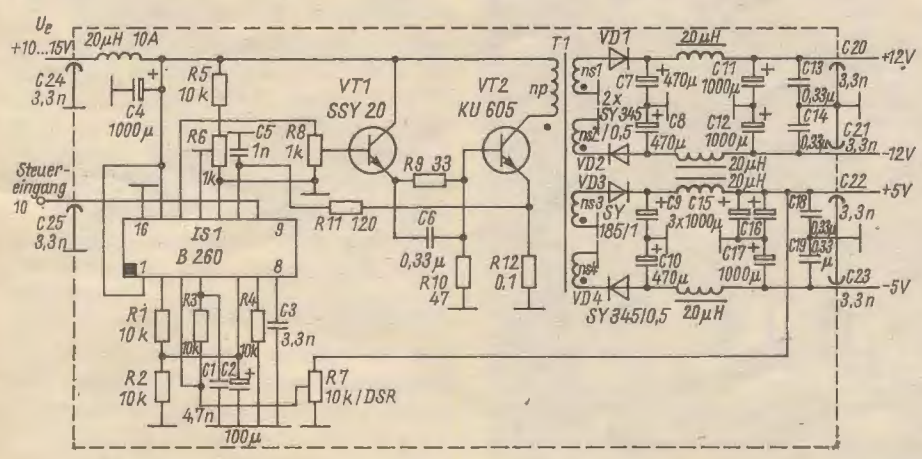


Bild 1: Stromlaufplan des Schaltreglers für die Stromversorgung des Amateurcomputers „AC 1"

Stromlaufplan Schaltregler (Bild 1)

Der Grundbaustein für die Ansteuerung des Schaltreglers ist der Ansteuerschaltkreis B 260 D für Schaltnetzteile. Dieser Schaltkreis besitzt neben dem Generator und dem Impulsbreitenmodulator zur Steuerung des Schalttransistors noch einen Regelverstärker sowie eine temperaturkompensierte Referenzspannungsquelle. Bei Ausnutzung der integrierten Schutzschaltung im B 260 D ist eine hohe Zuverlässigkeit des gesamten Schaltreglers garantiert. Der Schaltkreis besitzt Schutzschaltungen für

- Unterspannung, im Schaltkreis fest eingestellt, $U_e > 10{,}2$ V;
- Überspannung, die Überspannungsschwelle, die den Schaltregler von der Stromversorgungsseite aus schützt, ist mit R6 einstellbar,
- maximalen Emitterstrom des Schalttransistors. Um eine Zerstörung des Schalttransistors zu vermeiden, kann mit R12 eine Strombegrenzung eingestellt werden. Der Steuereingang für die Strombegrenzung (Stift 11) arbeitet in zwei Stufen. Bei $U_{11} > 0{,}41$ V werden die Ausgangsimpulse für eine Periode unterbrochen. Steigt die Steuerspannung über 0,52 V an, erfolgt ein Sofortstop, und der Schaltkreis startet über den Langsamanlauf erneut. Die Zeitkonstante für den Langsamanlauf ist mit R2/C2 einstellbar. Über R12 fließt der Impulsstrom von VT2; um induktive Störspitzen zu vermeiden, ist R12 induktionsarm aufzubauen (bifilar wickeln). Das Siebglied R11/C5 verhindert ein Ansprechen der Schutzschaltung durch Störimpulse;

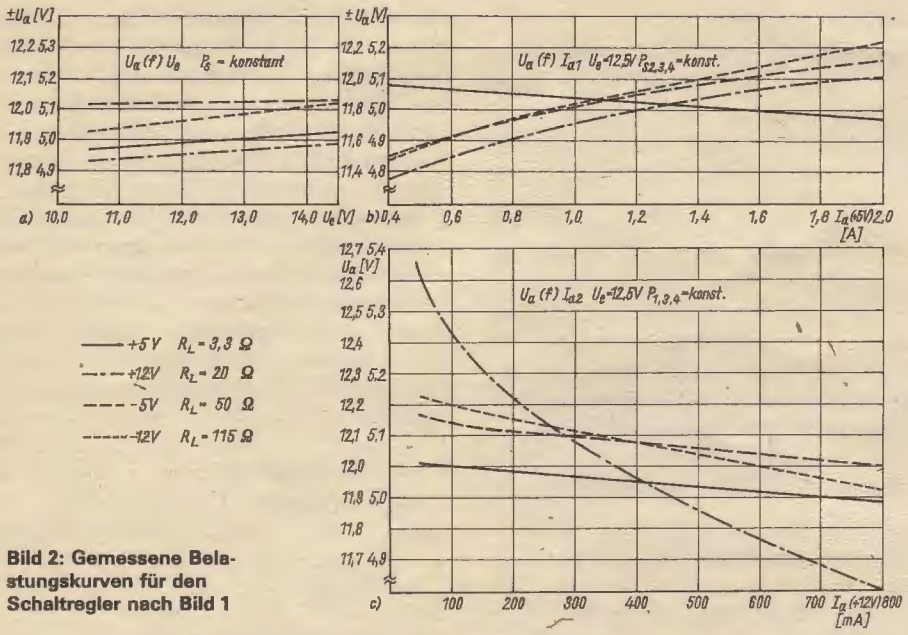


Bild 2: Gemessene Belastungskurven für den Schaltregler nach Bild 1

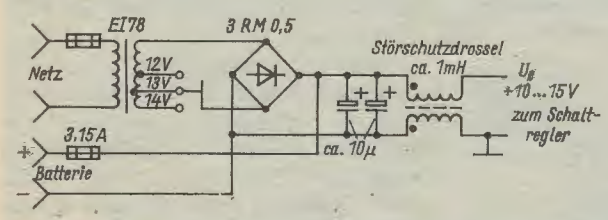


Bild 3: Wahlweise Stromversorgung des Schaltreglers aus dem 220-V-Netz oder aus einem Akkumulator

– Kurzschluß. Das Tastverhältnis der Steuerimpulse wird verringert, wenn die Eingangsspannung am Stift 3 unter 0,5 V abfällt.
– Außerdem ist noch ein Sofortstop über den Fernsteuereingang (Stift 10) möglich, welcher als Überspannungsschutz genutzt wird.
– Die Taktfrequenz des Sägezahngenerators läßt sich mit R4 und C3 in weiten Grenzen variieren. Im vorliegenden Fall wurden etwa 25 kHz Taktfrequenz als günstiger Wert gefunden. Weitere Einzelheiten zur IS B 260 D sind in [2] bis [4] enthalten.

Der B 260 D liefert am Stift 14 positive Impulse zur Steuerung des Schalttransistors. Ein zwischengeschalteter Treibertransistor (VT1) liefert den erforderlichen Basisstrom für VT2. Um ein schnelles Durchschalten von VT2 zu ermöglichen, sollte R9 möglichst klein und R10 möglichst groß sein. Für ein schnelles Ausräumen der Basis von VT2 während der Sperrphase muß R10 möglichst klein sein. Die angegebene Dimensionierung stellt einen Kompromiß zwischen einen vertretbaren Kollektorstrom in VT1 und einem schnellen Ausräumen der Basis von VT2 dar. Für den Wandlertrafo wurde ein Topfkern 36 × 22 aus Manifer 163 ausgewählt (A_L-Wert = 680 nH). Die Windungszahlen sind Tabelle 1 zu entnehmen. Beim Wickeln ist auf feste Kopplung aller Sekundärwicklungen zu achten, d. h., alle vier Sekundärwicklungen sind parallel zu wickeln. Für die Primärwicklung kann man anstelle des relativ dicken Drahtes auch eine Kupferlitze gleichen Querschnittes verwenden.

Die nachfolgenden Gleichrichterstrecken und Siebglieder weisen keine Besonderheiten auf. Für die Regelung der Ausgangsspannung wird die Plus-5-V-Spannung als größte belastete Spannung benutzt. Über R7, der ein hochwertiger Einstellregler sein sollte, wird sie dem Regelverstärker in der B 260 D zugeführt. Der Durchflußwandler überträgt während der Flußphase Energie. Infolge der festen Kopplung der Sekundärwicklungen untereinander ändern sich alle Ausgangsspannungen etwa gleich, wobei aber jeder Ausgang mit mindestens 20 % des Nominalwertes belastet sein muß. Bei einem unbelasteten Ausgang läuft die Ausgangsspannung hoch.

In Bild 2 ist die mit dieser Schaltung erreichbare Stabilität der einzelnen Ausgangsspannungen bei Belastungsschwankungen und bei Änderung der Versorgungsspannung aufgetragen. Da die Belastung durch den Amateurcomputer „AC 1" relativ konstant ist und die Ausgangsschwankungen unter ±5 % liegen, ist der vorgestellte Schaltregler für den vorgesehenen Verwendungszweck einsetzbar. Der Gesamtwirkungsgrad liegt bei etwa 62 %, die maximale sekundäre Dauerlast sollte 25 W nicht überschreiten. Kurzzeitige Belastungen bis 35 W sind möglich. Die Speisung des Schaltreglers aus dem Netz bzw. aus einem Akku zeigt Bild 3; der Ladeelko besteht dabei aus mehreren parallelgeschalteten 2 200-µF-Elkos.

Aufbau des Schaltreglers

Der Aufbau des Schaltreglers kann auf einer Lochraster-Leiterplatte oder in konventioneller Verdrahtung erfolgen. VT1,

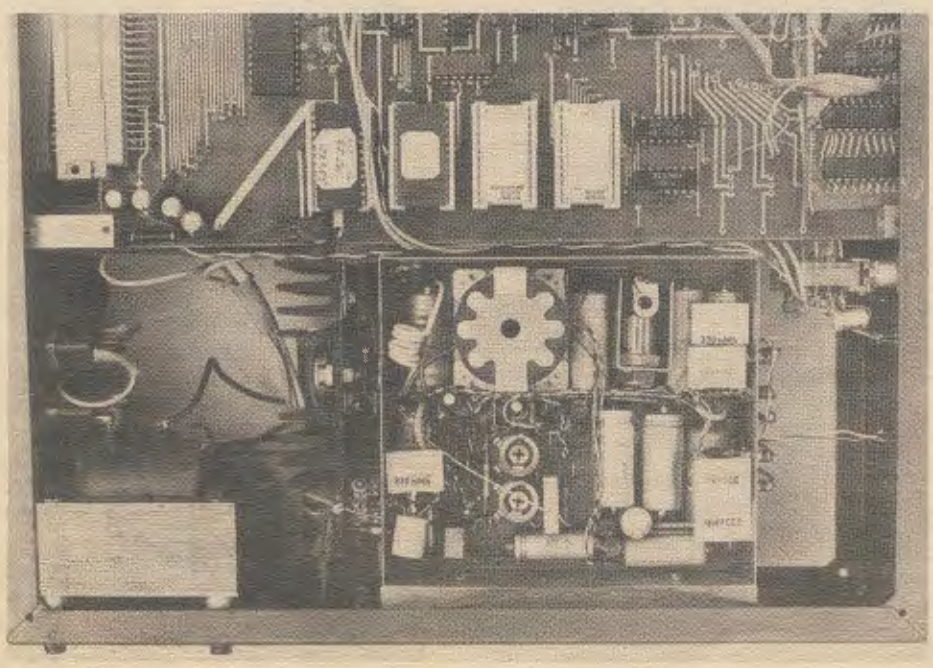


Bild 14: Aufbaumuster des vom Autor aufgebauten Schaltreglers

VT2 und VD3 sind mit entsprechenden Kühlkörpern zu versehen. Die Verdrahtung ist nach HF-Gesichtspunkten auszuführen, d. h. es sind kurze Verbindungsleitungen zwischen den einzelnen Bauelementen sowie großflächige Masseverbindungen anzustreben. Alle Bauelemente des Eingangs (IS1, VT1, VT2 und C4) müssen eine Massefläche haben. Die Bauelemente der Sekundärseite (C7...C12 und C15...C17) sind ebenfalls großflächig zu erden und beide Massepunkte großflächig miteinander zu verbinden. Als Elkos ist induktionsarmen Typen (Schaltnetzteil-Elkos) der Vorzug zu geben. Stehen derartige Ausführungen nicht zur Verfügung, können kurz eingelötete Normalelkos in liegenden Ausführung zum Einsatz gelangen. Eventuell sind mehrere Elkos kleiner Kapazität, wie am Beispiel C15/C16, zur Verringerung der Zuleitungsinduktivitäten parallelzuschalten.
Zur Verringerung der Störstrahlung ist der gesamte Schaltregler nach Bild 1 in ein Metallgehäuse einzubauen. Alle Ein- und Ausgänge zum Schaltregler sind über Durchführungskondensatoren geführt. An einem derart aufgebautem Muster wurde in 1 m Meßentfernung die in Tabelle 2 angegebene Störstrahlung gemessen, wobei alle Ausgangsspannungen mit ohmschen Widerständen nach Bild 2 belastet waren. Bild 4 zeigt den Versuchsaufbau auf einer Rasterleiterplatte. Der Schaltregler besitzt die Abmessungen 100 mm × 150 mm × 35 mm. Bei einem gewählten Aufbau und der vorgebenen Belastung stellten sich am Schaltregler nach 5stündigem Dauerbetrieb folgende Temperaturen ein:

VT1	48 °C
VT2	45 °C
Trafo	52 °C
VD1	60 °C
VD2	60 °C
VD3	59 °C
VD4	60 °C

(Umgebungstemperatur 23 °C).
Die starke Erwärmung der Gleichrichterdioden tritt durch die großen Umschaltverluste bei der benutzten Schaltfrequenz von 25 kHz auf. Eine Verringerung der Schaltfrequenz läßt die Verluste im Wandlertrafo ansteigen. Außerdem müßten die Siebmittel vergrößert werden.

(wird fortgesetzt)

Leitfähige Folie mit „Saladur“

T. SCHRÖTER

Mit großem Interesse las ich den Beitrag in der Ausgabe 12/1985 über die Herstellung von Flachfolietastaturen. Eine sofort begonnene Versuchsserie machte aber wesentliche Nachteile dieses Verfahrens sichtbar. Wenn man das Graphit mit dem Cenusil im Volumenverhältnis unter 1:1 mischte, ließ sich kaum Leitfähigkeit nachweisen. Bei Mischungen ab 1:1 aufwärts entstand ein brüchiger Stoff, der beim Aushärten rissig wurde und danach eine klebrige Oberfläche zeigte. Nach etwa 25 Versuchen gab ich auf und probierte mit Duosan-Rapid und Saladur-Klebstoff weiter.
Duosan-Rapid läßt sich mit Aktivkohle unter Zusatz von Aceton sehr gut zu einem dünnflüssigen Brei anrühren (Kohlenstoff – Duosan etwa 1,5:1). Wenn man diesen Brei als dünne Schicht abbinden läßt, wird er allerdings brüchig, man kann ihn jedoch in Tablettenverpackungen zu „Pillen“ gießen, die auf eine Gummifolie aufgeklebt werden (ähnlich Taschenrechnertastaturen).
Den entscheidenden Fortschritt bringt die Anwendung von Saladur-Klebstoff. Dieser muß allerdings innerhalb von 5 Minuten und kürzer verarbeitet werden, da kein Lösungsmittel zur Verfügung steht. Es hat sich bewährt, erst etwa 55 ml Aktivkohle mit dem Meßzylinder abzumessen und in einen Plastebecher zu geben. Darauf wird eine Tube frisches Saladur ausgedrückt (Tube hinten öffnen). Mit einem in die Bohrmaschine eingespannten Quirl wird alles gut durchgerührt.
Die enstandene Masse läßt sich sowohl aufstreichen als auch aufwalzen. Entweder benutzt man als Unterlage eine Gummifolie, die dann als Träger verwendet wird. Dabei hat sich auch bewährt, die Masse nur unter den zukünftigen Tasten „klecksförmig“ aufzutragen. Eine zweite Möglichkeit besteht darin, direkt auf eine Plastefläche mit hohem Weichmacheranteil eine 0,5...1 mm dicke Schicht aufzustreichen, die sich nach dem Abbinden unter Zuhilfenahme eines großen Messers gut abziehen läßt. Diese Schicht kann ohne weiteres Trägermaterial in der Tastatur eingesetzt werden. Das Abbinden benötigt je nach Dicke nur 15...30 Minuten in warmen und trockenen Räumen. Ansonsten muß mit einer Abbindezeit von etwa einer Stunde gerechnet werden.
Beim Überbrücken von Kontaktkamm-Spalten der Breite 0,1...0,2 mm kann man Übergangswiderstände unter 100 Ω mit der beschriebenen Folie erreichen. Außerdem umgeht man mit der hier beschriebenen Methode die schwierige Beschaffung von Cenusil.

Zeitschrift „Mikroprozessortechnik“

Der wachsenden Nachfrage nach Literatur zu den Schlüsseltechnologien – so besonders Mikroelektronik, Computertechnik und CAD/CAM – kommt der VEB Verlag Technik mit der Herausgabe einer neuen Fachzeitschrift entgegen:

Mikroprozessortechnik

Zeitschrift für Mikroelektronik · Computertechnik · Informatik.

Anliegen der Publikation ist es, Entwickler und Anwender von Hard- und Software aktuell und umfassend über Entwurf und Applikation mikroelektronischer Bauelemente und Systeme – vorwiegend auf dem Gebiet der Computertechnik – zu informieren.
In Übersichts- und Fachbeiträgen werden neueste Erkenntnisse und Erfahrungen u. a. zu folgenden Themen vermittelt: Schaltkreisfamilien, Mikrocomputersysteme, Entwurfs-, Konstruktions- und Technologenarbeitsplätze (CAD/CAM), Expertensysteme, Rechnernetze, Computergrafik sowie zu Betriebssystemen und Programmiersprachen. Beispielsweise beginnt im ersten Heft ein Lehrgang über die Programmiersprache C. Für Informationen über Personal- und Kleincomputer ist eine spezielle Rubrik vorgesehen.
Die Zeitschrift will breiteste Leserkreise erreichen – sowohl „Einsteiger“ als auch Spezialisten. Dementsprechend werden leichtverständliche Einführungsartikel ebenso wie Fachbeiträge mit hohem wissenschaftlichen Niveau veröffentlicht. Viele Rubriken – z. B. Informationen, Tagungsberichte, Rezensionen – tragen dazu bei, daß „Mikroprozessortechnik“-Leser über aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Computertechnik bestens informiert sind.
„Mikroprozessortechnik“ erscheint monatlich mit einem Umfang von 32 Seiten (erstmalig im Januar 1987); Preis des Heftes ist 5,– Mark. Abonnements nimmt die Deutsche Post ab August 1986 entgegen.

Betriebsspannungserzeugung für Amateurcomputer „AC 1“ (2)

S. HENSCHEL – Y22QN

Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme erfolgt mit ohmschen Belastungswiderständen. Die Spannungen sind wie folgt zu belasten:
+5 V – R_L = 3,3 Ω
+12 V – R_L = 24 Ω
−5 V – R_L = 50 Ω
−12 V – R_L = 120 Ω
R7 ist so einzustellen, daß der Schleifer an +5 V liegt, bei R8 liegt der Schleifer am Masseanschluß. Am Pin 14 von IS1 wird ein Oszillograf angeschlossen. Beim Anlegen der Betriebsspannung (12,5 V) erscheinen am Pin 14 Rechteckimpulse. Bei U_e < 10,2 V setzen diese Impulse aus. U_e auf 17,5 V erhöhen und R6 so einstellen, daß die Impulse aussetzen. U_e auf 10,5 V einstellen und den Oszillograf am Kollektor von VT2 anschließen. R8 so weit aufregeln, bis VT2 bei angegebener Belastung voll durchgesteuert wird (auf minimale Kollektor-Emitter-Restspannung) abgleichen.
Beim Auftreten eines starken Überschwingens am Kollektor von VT2 ist die Primärwicklung von T1 falsch gepolt, der Schaltregler arbeitet als Sperrwandler, besitzt einen schlechten Wirkungsgrad und die Ausgangsspannungen sind nicht stabil. Mit R7 Spannung +5 V auf Sollwert einstellen, eventuell R8 korrigieren. U_e auf 12,5 V einstellen und alle Ausgangsspannungen kontrollieren. Treten starke Abweichungen auf, so sind zuerst die Gleichrichterdioden (VD1 bis VD4) zu überprüfen, eventuell ist bei der zugehörenden Wicklung eine Windung zu- oder abzuwickeln. Ist eine Ausgangsspannung nicht stabil, so liegt eine Falschpolung der Wicklung vor und die Leistung wird in der Sperrphase übertragen. Die entsprechende Sekundärwicklung ist dann umzupolen. Durch Variieren der Eingangsspannung zwischen 11 V und 16 V ist die Funktionstüchtigkeit der Regelschaltung zu überprüfen.

Überspannungsschutz

Zum Vermeiden einer Überlastung der Schaltkreise des Amateurcomputers „AC 1“ durch Überspannung wurde eine Schutzschaltung entwickelt, die beim Ansteigen nur einer Spannung über einen vorgegebenen Sollwert, oder bei Fehlen der Spannung −5 V den Schaltregler abschaltet. Die Steuerung des Schaltreglers erfolgt über den Fernsteuereingang (Pin 10 an IS1). Bild 5 zeigt eine Realisierungsvariante. Der Fernsteuereingang in der IS B 260 D sperrt den Schaltregler, sobald die Eingangsspannung unter +0,8 V abfällt. Dieses Schaltverhalten wird für die Überspannungsschutzschaltung ausgenutzt.
Im Ruhezustand, d. h., alle Spannungen besitzen ihre Sollwerte, ist die Thyristornachbildung VT1/VT2 gesperrt. Über VD1, R2, VD2 und R1 fließt aus der Versorgungsspannung des Schaltreglers ein geringer Strom (etwa 1 mA) und hebt über R1 den Steuereingang auf ein Potential über +2 V an. Dadurch ist der IS aktiv. Überschreitet z. B. die geregelte +12-V-Ausgangsspannung den Wert der Durchbruchsspannung der Z-Diode (VD4) so weit, daß die Basis-Emitter-Spannungen VT3 so weit überschritten wird, daß VT3 durchsteuert, wird die Basis von VT1 negativ, VT1 zieht Kollektorstrom und steuert über R3 VT2 durch. Dieser leitet und hält das Basispotential von VT1 auf negativem Potential. Das Emitterpotential von VT1 beträgt etwa +1,4 V, VD2 ist gesperrt und der Steuereingang der IS B 260 D liegt über R1 an Massepotential. Die IS ist inaktiv und der Schaltregler abgeschaltet. Da VD1 an die Versorgungsspannung angeschlossen ist, zeigt sie bei durchgeschaltetem Thyristor (VT1/VT2) den Störungsfall an.
Nach Abschalten der Versorgungsspannung verlischt VD1, VT1 und VT2 sperren, und die Schaltung ist wieder aktiv. Beim Überschreiten einer negativen Spannung wird die Durchbruchspannung von VD5 bzw. VD6 überschritten und VT4 schaltet kurzzeitig durch und startet die Thyristornachbildung. Laut Datenblatt der Schaltkreishersteller kann ein Ausfall der −5-V-Betriebsspannung ein Zerstören von Schaltkreisen zur Folge haben. Aus diesem Grund wurde noch eine Schutzschaltung mit R9, R10 und VT5 eingesetzt, die den Schaltregler bei Nichtvorhandensein der −5-V-Spannung über VT5 abschaltet.
Dieser Überspannungsschutz kann unabhängig vom Schaltregler in Betrieb gesetzt werden. Ein Abgleichen auf die erforderlichen Abschaltspannungen erfolgt durch Aussuchen entsprechender Z-Dioden. Die Abschaltspannung ergibt sich aus der Z-Spannung der Z-Diode bei

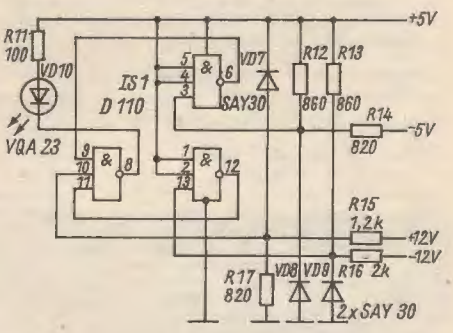


Bild 6: Dieser elektronische Baustein zeigt das Vorhandensein aller Betriebsspannungen an

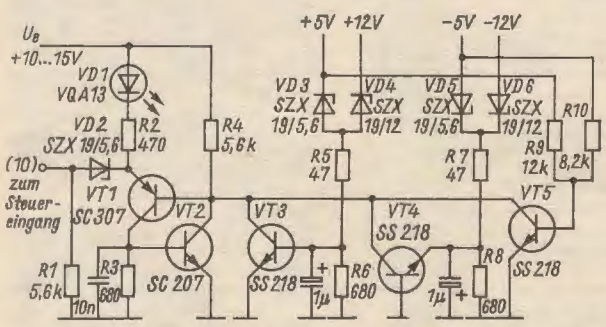


Bild 5: Stromlaufplan eines Überspannungsschutzes für den Schaltregler

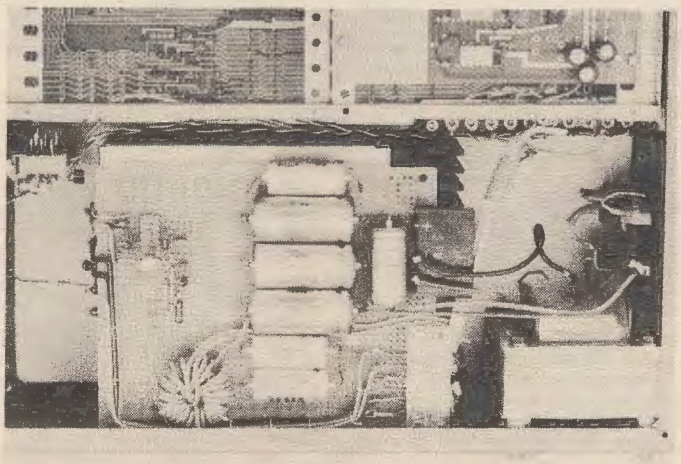


Bild 7: Unter dem Schaltregler (Bild 4) sind auf einer Rasterleiterplatte die Siebglieder nach Bild 3 sowie die Betriebsspannungsanzeige nach Bild 6 aufgebaut

Tabelle 1: Windungszahlen und Drahtstärken (in mm) für den Wandlerübertrager Tr1

n_p = 11 Wdg. – 1,6-mm-CuL
n_{s1} = 17 Wdg. – 0,6-mm-CuL
n_{s2} = 17 Wdg. – 0,6-mm-CuL
n_{s3} = 8 Wdg. – 1,2-mm-CuL
n_{s4} = 8 Wdg. – 0,3-mm-CuL
Manifer-Topfkern 36 × 22, Manifer 163, A_L-Wert = 680 nH/w². Alle Drähte der Sekundärseite parallel wickeln!

Tabelle 2: Störspannungen des Schaltreglers in 1 m Meßentfernung

f = 1 MHz – $U_{stör}$ = 316 µV/m
f = 1,5 MHz – $U_{stör}$ = 630 µV/m
f = 3,5 MHz – $U_{stör}$ = 42 µV/m
f = 7 MHz – $U_{stör}$ = 4,5 µV/m
f = 10,7 MHz – $U_{stör}$ = 5,6 µV/m
Bei allen höheren Meßfrequenzen lag die Störstrahlung unter 5 µV/m.

einem Diodenstrom von etwa 1 mA und der Basis-Emitter-Spannung, die zum Durchsteuern des Transistors erforderlich ist (etwa 0,7 V). Der Aufbau ist unkritisch und kann auf einer Lochrasterplatte erfolgen.

Betriebsspannungsanzeige

Zur Überwachung des Vorhandenseins der einzelnen Betriebsspannungen ist es möglich, die +12-V-Spannung und die −12-V-Spannung über Widerstandsnetzwerke mit der +5-V-Spannung zu verknüpfen und ähnlich wie bei der −5-V-Spannung den Schaltregler abzuschalten, sobald eine Spannung nicht vorhanden ist. Eine optische Anzeige über einzelne Leuchtdioden ist auch möglich. Bild 6 zeigt eine einfache Betriebsspannungsanzeige mit nur einer Leuchtdiode (LED), die nur leuchtet, wenn alle Betriebsspannungen vorhanden sind.
Die Spannung +5 V dient als Bezugsspannung. Ist sie nicht vorhanden, arbeitet der Schaltregler nicht. Eine IS D 110 D liefert die logische Verknüpfung und zeigt über VD10 das Vorhandensein aller Betriebsspannungen an. Die Schaltung weist keine Besonderheiten auf. Der Schaltkreis ist durch Schutzdioden (VD7 bis VD9) vor zu hohen positiven oder negativen Eingangsspannungen geschützt.

Literatur

[1] Heyder, F.: Funkamateure entwickeln Amateurcomputer „AC 1". FUNKAMATEUR 1983, H. 12, S. 586 – Fortsetzungsreihe
[2] Krüger, H.-H.: Integrierte Schaltnetzteilansteuerschaltung B 260 D und ihre Einsatzmöglichkeiten. radio-fernsehen-elektronik 31 (1982) H. 2, S. 71
[3] Schuster, W.: IS B 260 D in geschalteten Stromversorgungen. radio-fernsehen-elektronik 31 (1982) H. 2, S. 75
[4] Wagner, R.: Halbleiterinformation 181 – B 260 D, ein monolithisch integrierter bipolarer Ansteuerschaltkreis für Schaltnetzteile. radio-fernsehen-elektronik 31 (1982) H. 2, S. 99

Zeichengenerator-Leiterplatte für den Fernschreiber „F 1200"

Es wird ein Zeichengenerator vorgestellt, der vom Anwender programmiert werden kann. Die vier Schaltkreise werden auf einer Universalleiterplatte 95 mm × 170 mm mit direktem Steckverbinder angeordnet. Diese Leiterplatte ersetzt die im Fernschreiber befindliche Zeichengenerator-Platte. Damit wird ein Rücktausch (Herstellen des Originalzustandes) innerhalb von zehn Minuten ermöglicht. Der Zeichengenerator-EPROM wird nur zu 3/8 ausgelastet, aber wegen der nur erforderlichen Versorgungsspannung von +5 V wurde dem EPROM U 2716 C der Vorzug gegeben. Das abgedruckte Listing ist der Inhalt des EPROMs, wenn die Schaltung so benutzt wird, wie sie hier vorgestellt wird.
Es wird mit drei Registern gearbeitet. Damit ergeben sich Großbuchstaben, Kleinbuchstaben und Sonderzeichen. Hier ist auch der Grund zu sehen für dieses Projekt: Im normalerweise eingesetzten Zeichensatz fehlen die wichtigen Sonderzeichen ; – * – < – > – $. Diese Zeichen wurden jetzt auf folgenden Plätzen im Ziffern- und Zeichen-Register angeordnet:

; II/4 („D")
* II/6 („F")
< II/7 („G")
> II/8 („H")
$ II/10 („J")

Wenn der Gerätetreiber für die Ausgabe auf den „F 1200" im Computer das unterstützt, können die obengenannten fünf „Spezialzeichen" auch im Text vorhanden sein und werden dann richtig ausgedruckt.
Die Verdrahtung der Leiterplatte ist nicht kritisch. Eventuell muß im „F 1200" der Summer außer Betrieb genommen werden, wenn es stört, daß beim Druck des Sonderzeichens $ der Summer reagiert. Auch gibt es Varianten des „F 1200", die durch Drahtbrücken auf der DL/11-Leiterplatte eine Druckunterdrückung für manche Kombinationen enthalten. Diese Brücken müssen entsprechend gelegt werden.
Für den Schaltkreis DS 8283 D können auch irgendwelche andere Inverter, also D 104 D, DL 004 D usw. eingesetzt werden. Aus diesem Grund wird auch keine Leiterplatte vorgestellt. Wenn der Schaltkreis DS 8282 D verwendet wird, müssen die acht niedrigwertigen Adressen im U 2716 C „rückwärts" beschrieben werden. Außerdem werden die Datenbytes des abgedruckten Listing Bit für Bit negiert, z. B. für einen Leerschritt nicht „FF" sondern „ØØ" programmiert.
Bei manueller Umschaltung des Adreßbits A10 am U 2716 C ließe sich auch noch ein kompletter anderer Zeichensatz, z. B. Schrägschrift oder kyrillisch im EPROM unterbringen und könnte benutzt werden.

J. Oehler, Y23LA

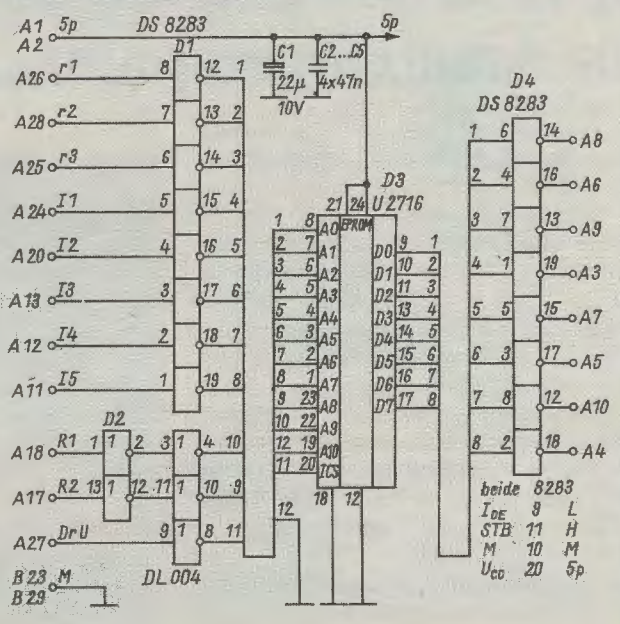


Bild 1: Stromlaufplan für die beschriebene Zeichengenerator-Leiterplatte zum Anschluß eines Fernschreibers „F 1200" an einen Computer

Das Listing für den Zeichengenerator-EPROM befindet sich auf der nächsten Seite!

```
0000  FF FF FF FF FF FF FF FF   CC B2 B6 BE DE FF FF FF
0010  FF FF FF FF FF FF FF FF   F7 F7 F7 F7 F7 FF FF FF
0020  FF FF FF FF FF FF FF FF   FF FF FC FB FF FF FF FF
0030  C9 B6 B6 B6 C9 FF FF FF   FC FA F6 8E FE FF FF FF
0040  FF FF FF FF FF FF FF FF   FF FF 97 7F FF FF FF FF
0050  EF 80 ED EB E7 FF FF FF   CE B6 80 B6 B9 FF FF FF
0060  FF FF 9F 7F FF FF FF FF   D5 E3 C1 E3 D5 FF FF FF
0070  FF FF DB FF FF FF FF FF   FF BE DD E3 FF FF FF FF
0080  C6 BA BA BA D8 FF FF FF   F7 F7 C1 F7 F7 FF FF FF
0090  FF E3 DD BE FF FF FF FF   B9 B6 AE 9E BD FF FF FF
00A0  F7 F7 EB DD BE FF FF FF   CE B6 B6 B5 C3 FF FF FF
00B0  C1 BA B6 AE C1 FF FF FF   FF BF 80 BD FB FF FF FF
00C0  E1 D6 B6 B6 B9 FF FF FF   F9 F6 A6 FE FD FF FF FF
00D0  BE DD EB F7 F7 FF FF FF   FF FF FF FF FF FF FF FF
00E0  FF FF BF FF FF FF FF FF   FC FB F7 EF 9F FF FF FF
00F0  EB EB EB EB EB FF FF FF   FF FF FF FF FF FF FF FF

0100  FF FF FF FF FF FF FF FF   E7 AB AB AB C7 FF FF FF
0110  FF FF FF FF FF FF FF FF   87 AB AB AB DF FF FF FF
0120  FF FF FF FF FF FF FF FF   DB AB AB AB B7 FF FF FF
0130  FF BF 82 BB FF FF FF FF   83 BF BF BF C3 FF FF FF
0140  FF FF FF FF FF FF FF FF   80 BB BB BB C7 FF FF FF
0150  FB FB F7 83 FF FF FF FF   FF 82 7B 7F BF FF FF FF
0160  87 FB FB FB 83 FF FF FF   FE FA 81 FB FF FF FF FF
0170  BB BB BB BB C7 FF FF FF   BB D7 EF DF 80 FF FF FF
0180  FF BB C0 FB FF FF FF FF   BB B3 AB 9B BB FF FF FF
0190  FF BF C0 FF FF FF FF FF   C3 BF CF BF C3 FF FF FF
01A0  87 FB FB FB 80 FF FF FF   F3 EF DF AF 73 FF FF FF
01B0  E7 DB DB DB 03 FF FF FF   03 DB DB DB E7 FF FF FF
01C0  C7 BB BB BB C7 FF FF FF   C7 BB BB BB 80 FF FF FF
01D0  83 5B 5B DB E7 FF FF FF   FF FF FF FF FF FF FF FF
01E0  87 FB 83 FB 83 FF FF FF   BB D7 EF D7 BB FF FF FF
01F0  E3 DF BF DF E3 FF FF FF   FF FF FF FF FF FF FF FF

0200  FF FF FF FF FF FF FF FF   BE B6 B6 B6 80 FF FF FF
0210  FF FF FF FF FF FF FF FF   81 F6 F6 F6 81 FF FF FF
0220  FF FF FF FF FF FF FF FF   CE B6 B6 B6 B9 FF FF FF
0230  FF BE 80 BE FF FF FF FF   C0 BF BF BF C0 FF FF FF
0240  FF FF FF FF FF FF FF FF   E3 DD BE BE 80 BE FF FF
0250  B9 D6 E6 F6 80 FF FF FF   FE C0 BE BF DF FF FF FF
0260  80 CF F7 F9 80 FF FF FF   FE F6 F6 F6 80 FF FF FF
0270  DD BE BE BE C1 FF FF FF   BE DD EB F7 80 FF FF FF
0280  FE FE 80 FE FE FF FF FF   BC BA B6 AE 9E FF FF FF
0290  BF BF BF BF 80 FF FF FF   80 DF E7 DF 80 FF FF FF
02A0  80 F7 F7 F7 80 FF FF FF   F8 F7 87 F7 F8 FF FF FF
02B0  F9 F6 F6 F6 80 FF FF FF   A1 DE AE BE C1 FF FF FF
02C0  C1 BE BE BE C1 FF FF FF   C9 B6 B6 B6 80 BE FE FF
02D0  C7 B6 BE BE C1 FF FF FF   FF FF FF FF FF FF FF FF
02E0  80 FD F3 FD 80 FF FF FF   9C EB F7 EB 9C FF FF FF
02F0  F8 E7 9F E7 F8 FF FF FF   FF FF FF FF FF FF FF FF
```

Bild 2: Listing für den Zeichengenerator-EPROM

Speichererweiterung 16 Kbyte für Amateurcomputer „AC 1" (1)

Dipl.-Ing. F. HEYDER – Y21SO

Für anspruchsvolle Programme und Anwendungen, die für den Amateurcomputer „AC 1" zur Verfügung stehen, wie den U-880-Editor/Assembler, den Texteditor, einen 8-K-Standard-BASIC-Interpreter oder ein RTTY-Programm mit mehr Komfort und größerem Textspeicher usw., reichen die 2 Kbyte Arbeitsspeicher auf der Grundplatine bei weitem nicht mehr aus. Dafür ist dann eine RAM-Speichererweiterung von mindestens 16 Kbyte erforderlich.

Um den Aufwand, und damit natürlich die Fehlerquellen, möglichst gering zu halten, bietet sich hier der Einsatz von dynamischen RAM-Speicherschaltkreisen mit einer Speicherkapazität von 16 Kbit pro Schaltkreis an, z. B. der Typen U 256 D, K565RU3 und MH 4116. Der preiswerte S 256 ist ebenfalls geeignet. Wie im nachfolgenden Beitrag gezeigt wird, genügen bereits elf Schaltkreise, um eine solche Speichererweiterung aufzubauen, die dann einfach an den Bus-Steckverbinder X1 des Amateurcomputers „AC 1" angesteckt wird.

Grundlage für diese Speichererweiterung bot die in [1] veröffentlichte Lösung, die leicht modifiziert und mit einem Leiterbild für den „AC 1"-Bus versehen wurde. Auf eine ausführliche Beschreibung der Arbeitsweise eines 16-Kbit-dRAM-IS soll hier verzichtet werden, das kann z. B. in [2] nachgelesen werden.

Schaltungskonzeption

Das Schaltbild der Speichererweiterung ist in Bild 1 dargestellt. Um den Adreßbus der ZVE nicht weiter zu belasten, wird auf die negierten Adreßleitungen /AB0.../AB13 zurückgegriffen. Da die Zuordnung der ZVE-Adresse zur Speicherzellenadresse im RAM-IS, im Gegensatz z. B. zum EPROM, selbst egal ist, bot sich diese Lösung an. Entsprechend der Arbeitsweise des U 256 D muß die Adreßinformation in zwei Hälften (A0...A6 und A7...A13) dem dRAM übergeben werden. Dazu dienen die Multiplexerschaltkreise A1 und A2. Die Steuerung der Umschaltung der Multiplexer erfolgt mit dem durch ein Gatter von A3 verzögertem /MREQ-Signal der ZVE.

Das direkte /MREQ-Signal wird zum Abspeichern der Zeilenadresse (RAS) und damit gleichzeitig zur Realisierung des bei dRAMs notwendigen Auffrischens der Information (Refresh) verwendet. Durch diese einfache Lösung wird bei jedem /MREQ-Signal, also zusätzlich zu den Refresh-Zyklen bei jedem Speicherzugriff der ZVE, egal, ob er den Adreßbereich der RAM-Erweiterung betrifft oder nicht, ein Auffrischen einer Matrixzeile durchgeführt. Diese zusätzlichen und eigentlich nicht erforderlichen Refresh-Zyklen erhöhen die Stromaufnahme der Baugruppe etwas, aber dafür bleibt der Aufwand minimal.

Die Spaltenadressenübergabe, und damit gleichzeitig die Auswahl der Speichererweiterung, erfolgt mit der Adreßleitung A14, die über den noch verbleibenden Kanal des Multiplexers A2 an ein RC-Verzögerungsglied geleitet und anschließend mit /RFSH verknüpft an den Eingang zum Abspeichern der Spaltenadresse der Speichermatrix (CAS) führt. Die Verknüpfung mit /RFSH verhindert einen möglichen CAS-Impuls im Refresh-Zyklus. Mit dem RC-Glied kann die RAS-CAS-Verzögerungszeit variiert und damit den verwendeten Speicherschaltkreisen und deren Zugriffszeit sowie den Toleranzen der Gatterlaufzeiten von A2 und A3 angepaßt werden. Meist ist ein Kondensator von 1 nF ausreichend, ansonsten muß, da Meßmittel oder Datenblätter der im einzelnen verwendeten RAM-Speicher-IS oft nicht greifbar sind, der Kapazitätswert schrittweise bis maximal 2 nF erhöht werden. Für diesen Kondensator dürfen natürlich nur solche Bauformen verwendet werden, die geringe Toleranz und geringen Temperaturgang aufweisen.

Aufgrund der vereinfachten und unvollständigen Adreßdekodierung durch A14 belegt diese Speichererweiterung den Adreßbereich 4000H...7FFFH und

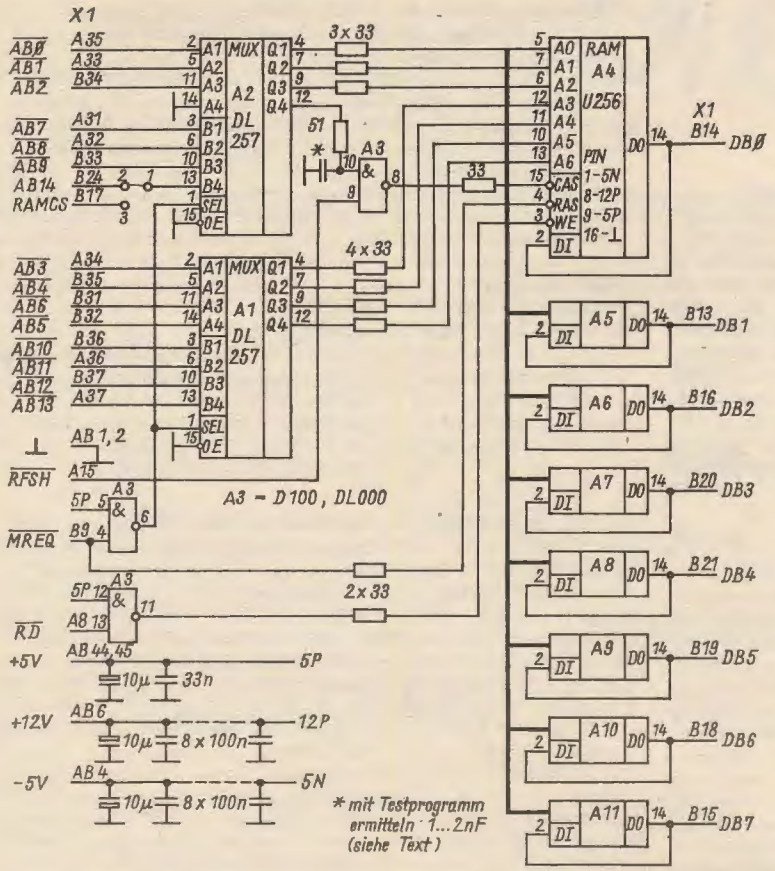


Bild 1: Stromlaufplan der RAM-Erweiterung 16 Kbyte für den Amateurcomputer „AC 1"

gleichzeitig den Bereich von C000H...FFFFH. Solange das die einzige Speichererweiterung bleibt, schadet eine solche Doppeldeutigkeit kaum. Sollen dann später mehrere solcher Bausteine, oder andere Speichererweiterungen zusätzlich zur Anwendung kommen, ist eine exakte Dekodierung erforderlich. Dem wird durch die neu definierte Busleitung RAMCS (X1:B17) Rechnung getragen, die dann anstelle von A14 an den Multiplexereingang gelegt wird.

Das hat den Vorteil, daß der Aufwand einer exakten Dekodierung erst dann notwendig wird, wenn mehrere Speichererweiterungen zum Einsatz gelangen. Außerdem kann dann eine solche Dekodierung auf einer zentralen Busverteilerkarte angeordnet werden, um nicht auf jeder einzelnen Karte den Aufwand treiben zu müssen. Die Adresse einer hier beschriebenen Speichererweiterung wäre dann nur von ihrem Steckplatz auf der Verteilerkarte abhängig.

Es besteht auch die Möglichkeit, mit der gezeigten Ansteuerlogik (A1 bis A3) und einer exakten Dekodierung mehrere Speicherfelder mit U 256 D auf einer Karte zu betreiben. Die dafür notwendigen Veränderungen sind im Bild 2 dargestellt. Diese Schaltung ist ebenfalls erprobt, aber eine Leiterplatte wurde dafür nicht entworfen.

Die Ansteuerung des Schreibeinganges der Speicher-IS erfolgt mit dem negierten /RD-Signal der ZVE und nicht mit dem

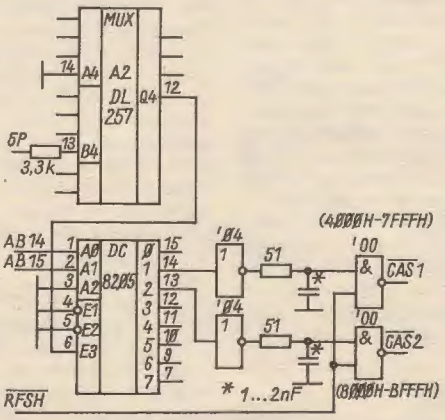


Bild 2: Erweiterung der CAS-Logik zur Ansteuerung einer zweiten Reihe RAMs U 256 D zur Verdopplung der Speicherkapazität auf 32 Kbyte; die restliche Schaltung ist analog Bild 1

/WR-Signal. Mit dem hier verwendeten „Early-Write-Mode" ist es möglich, die Anschlüsse DI und DO des jeweiligen Speicher-IS mit dem Datenbus direkt zu verbinden, da dadurch die Ausgangstreiber der dRAMs nur im Lesezyklus aktiviert werden.

Zur Vermeidung von Reflexionen sind in die Adreß- und Steuerleitungen des RAM-Feldes Widerstände 33 Ω eingefügt. Diese Widerstände sind im Bereich 22 bis 39 Ω unkritisch [2], [3], in [1] wurde ganz darauf verzichtet.

(Schluß folgt)

Software für den „AC 1"

Am 17. Mai 1986 fand im Haus des Radioklubs der DDR unter Leitung des Referats für Nachrichtentechnik die erste Veranstaltung zur Vorstellung und Weitergabe von Nutzerprogrammen für den Amateurcomputer „AC 1" statt. Es wurden u. a. solche Programme wie RTTY, CW, Locatorberechnungen, Satellitenbahndaten, BASIC-Interpreter, Texteditor und U-880-Assembler vorgestellt, erläutert und auf mitgebrachte Kassetten kopiert.

Da diese Aktivität relativ kurzfristig organisiert wurde, konnte eine Information nur über den Y2-Rundspruch erfolgen. Die Veranstaltung war trotzdem gut besucht, so daß anzunehmen ist, daß auch an weiteren Veranstaltungen dieser Art Interesse besteht. Es wäre auch wünschenswert, wenn andere „AC 1"-Nutzer, die nicht in jedem Falle Funkamateur sein müssen, eigene, allgemeininteressierende Anwenderprogramme dort vorstellen. Künftige Termine werden im FUNKAMATEUR rechtzeitig bekanntgegeben.

Die nächste Veranstaltung ist für das vierte Quartal 1986 geplant. Zur besseren Einschätzung des Umfangs der nächsten Veranstaltung wird gebeten, Teilnahmeinteresse, Angebote zur Programmvorstellung als auch Tips und Hinweise an die Redaktion FUNKAMATEUR zu richten, die diese dann entsprechend weiterleitet.

F. Heyder, Y21SO
Mitglied im Referat
Nachrichtentechnik

Leiterplatten für den Amateurbedarf

Die Redaktion FUNKAMATEUR hat die Zusammenarbeit mit einem Handwerksbetrieb angebahnt, der künftig die in der Zeitschrift FUNKAMATEUR und im „Elektronischen Jahrbuch" veröffentlichten Leiterplatten für den Amateurbedarf zu einem günstigen Preis herstellen wird. Die Bestellungen sind per Postkarte zu senden an:

Firma
Ing. E. Kolbe
Postschließfach 137
Berlin
1197.

Für die Angabe genügen Heftnummer und Jahrgang sowie Seitenzahl und Bildnummer. Die Auslieferung der Leiterplatte aus Hartpapier P1C (ungebohrt) erfolgt per Nachnahmesendung.

Wir bitten vorerst nur um Leiterplattenbestellungen aus den Zeitschriftenjahrgängen 1983/1984/1985/1986 und aus den Jahrbüchern 1984/1985/1986.

Redaktion FUNKAMATEUR

Speichererweiterung 16 Kbyte für Amateurcomputer „AC 1“ (2)

Dipl.-Ing. F. HEYDER – Y21SO

Aufgrund der dynamischen Arbeitsweise der RAM-IS muß der Stromversorgung des Speicherfeldes besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, da speziell auf den +12-V- und −5-V-Leitungen Stromspitzen bis zu 100 mA je IS [3] auftreten können. Deshalb müssen alle Spannungs- und Masseleitungen möglichst induktivitätsarm ausgeführt werden. Bei +12 V und −5 V ist pro IS mit je einem Scheibenkondensator 100 nF abzublocken. Dementsprechend wird wohl eine „wilde“ Verdrahtung des Speicherfeldes, wie sie sonst bei anderen Computerbaugruppen ohne weiteres möglich ist, kaum zum Erfolg führen. Die Versuchsschaltung wurde zwar auch auf einer Universalleiterplatte aufgebaut, das Speicherfeld jedoch ähnlich der endgültigen Leiterzugführung realisiert, wie sie in Bild 3 und 4 gezeigt wird. Die Leiterplatte ist zweilagig gestaltet.

Aufbau und Erprobung

Nachdem man die Leiterplatte noch einmal einer genauen Sichtprüfung, besonders an den Stellen der Bestückungsseite, die dann unter den Bauelementen liegen, unterzogen hat, kann mit der Bestückung aller passiven Bauelemente sowie der Logikschaltkreise A1 bis A3 begonnen werden. Der Bestückungsplan der Leiterplatte ist im Bild 5 dargestellt. Für die Speicherschaltkreise sollte man Fassungen verwenden, auch wenn die Lötstellen an ihnen auf der Bestückungsseite etwas komplizierter werden. Erstens erleichtert das die Inbetriebnahme und die eventuelle Fehlersuche und zweitens ermöglicht es, diese Leiterplatte dann später mit einigen Änderungen zum Aufbau eines 64-Kbyte-dRAM zu verwenden, ohne dann die 16-Kbit-Speicher zerstören zu müssen. Es hat sich auch gezeigt, daß diese Speicherschaltkreise stellenweise sehr empfindlich gegenüber Handlötungen reagieren.

Wenn man damit fertig ist, kann man die Speichererweiterung an den Bus stecken. Sollte sich nun der „AC 1“ nicht mehr wie gewohnt nach dem Einschalten melden oder sollten irgendwelche Fehlfunktionen auftreten, ist noch ein Fehler vorhanden, der meist schon durch genaue Kontrolle zu finden ist. Eigentlich kommen dafür nur Kurzschlüsse in Frage. Ist alles in Ordnung, wird das RAM-Feld überprüft. Zuerst werden mit einem Vielfachmesser an jedem Speicher-IS die Betriebsspannungen und die Masse kontrolliert, danach werden die restlichen Pins mit dem Prüfstift angetastet. Auf allen Adreßleitungen, RAS und WE sind Impulse nachzuweisen. Wird zusätzlich der verbotene Bereich angezeigt, so sind meist Kurzschlüsse zwischen benachbarten Leitungen vorhanden. CAS muß High-Pegel zeigen, und erst wenn z. B. D 4000 7FFF ‚cr‘ eingegeben wird, müssen während des Auslistens Impulse erscheinen. Auf den DI- bzw. DO-Leitungen müssen ebenfalls Impulse nachweisbar sein. Hier sind auch zusätzlich verbotene Zustände erlaubt.

Ist soweit alles in Ordnung, können die Speicherschaltkreise aufgesteckt werden, natürlich bei ausgeschaltetem Gerät.

Zu Beginn wird nur A4 aufgesteckt und mit dem M-Befehl getestet, ob sich das Bit Ø auf Null und 1 setzen läßt. Geht das, folgen die restlichen Speicher-IS. Nach wie vor darf sich an dem Einschaltverhalten und den sonst gewohnten Funktionen des „AC 1“ nichts ändern. Die Stromaufnahme bei +12 V schwankt zwischen 25 mA im nicht selektierten Zustand (CAS = High) und etwa 80 bis 150 mA im angewählten Zustand (z. B. im D- oder C-Befehl). Bei −5 V ist statisch etwa 1 mA zu messen, bei +5 V hängt die Stromaufnahme von den verwendeten Logik-IS (TTL oder LSTTL) ab.

Als Grobtest können nun mit dem P- oder M-Befehl ausgewählte Bitmuster wie ØØ, FF, AA, 55, Ø1, Ø2, Ø4, Ø8, 1Ø, ..., FE, FD usw. geprüft werden. Es ist auch möglich, den Speicher mit ØØ aufzufüllen und dann z. B. ab 4ØØØH eine Zeile ØØ Ø1 Ø2 Ø3 Ø4 ... ØE ØF einzugeben. Mit Hilfe des D- oder C-Befehls ist dann zu prüfen, daß keine weitere Zelle ein von ØØ abweichendes Muster hat und die eingegebene

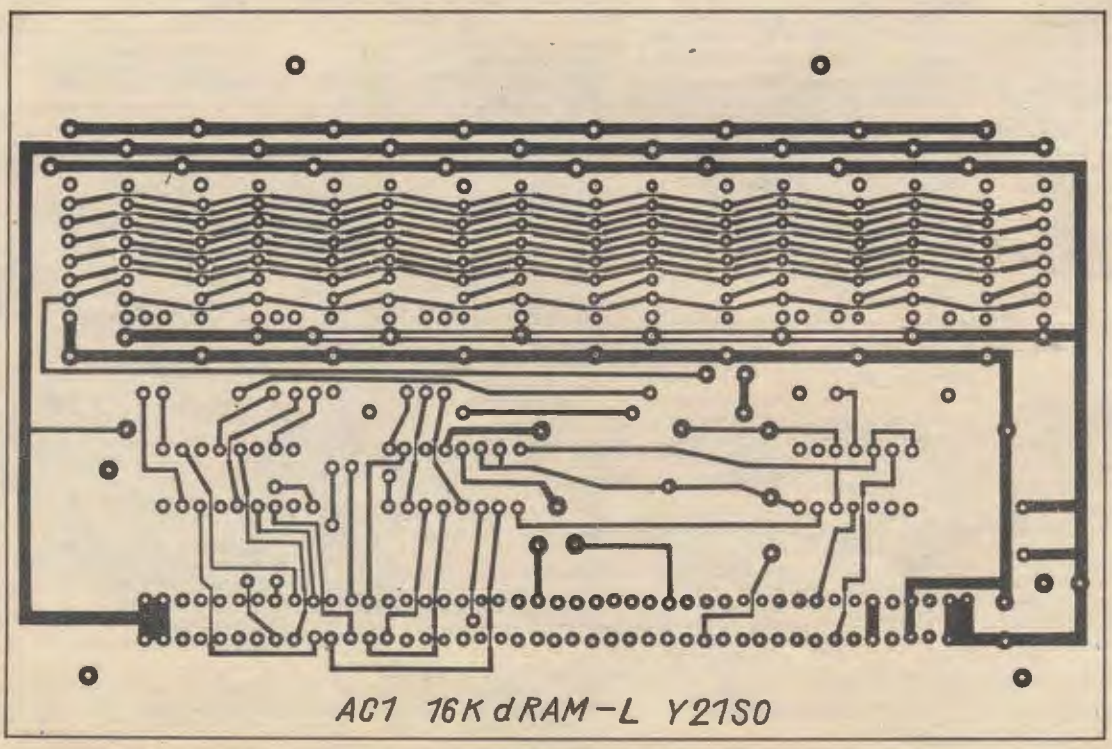


Bild 3: Leiterbild der Lötseite des 16-K-dRAM-Speichers für den Amateurcomputer „AC 1“

Zeile nach wie vor vorhanden ist. Treten zyklische Wiederholungen auf, kann z. B. eine Unterbrechung in einer Adreßleitung des Speicherfeldes vorliegen. Eine weitere Testmöglichkeit bietet z. B. diese Kommandofolge:

```
P 4000 7FFF 00
T 0 4000 1000
C:
C 5000 5001 2FFF
```

Die letzten beiden C-Befehle dürfen bei intaktem Speicher keine Fehlermeldungen ausgeben. Treten unregelmäßige Fehler auf, kann der Kondensator im RC-Glied noch zu klein sein. Eine bessere und komfortablere Testhilfe bietet ein RAM-Testprogramm. Ein solches wird in einer der nächsten Folgen für den „AC 1" vorgestellt. Auch die einwandfreie Funktion des 8K-BASIC-Interpreters hat sich als brauchbares Kriterium für einen funktionstüchtigen dRAM erwiesen. Sollten alle Schreib/Lese-Operationen funktionieren und es bei Abarbeitung eines Programmes, welches in den dRAM geladen wurde, Probleme geben, so ist ebenfalls der Wert des Kondensators zu verändern.

Einsatzerfahrungen

Diese Schaltung wurde im Zeitraum von etwas mehr als einem Jahr bereits vielfach aufgebaut und getestet. Sie hat sich als unkritisch und nachbausicher erwiesen. Alle Fehler waren mit dem Prüfstift, einem Vielfachmesser oder dem „AC 1" selbst zu finden. Auch die Kaskadierung mehrerer solcher Platten auf einer speziellen Verteilerplatte und die Bestükkung einer Leiterplatte mit Speicherschaltkreisen verschiedener Hersteller, bzw. auch mit S 256, wurden erfolgreich getestet.

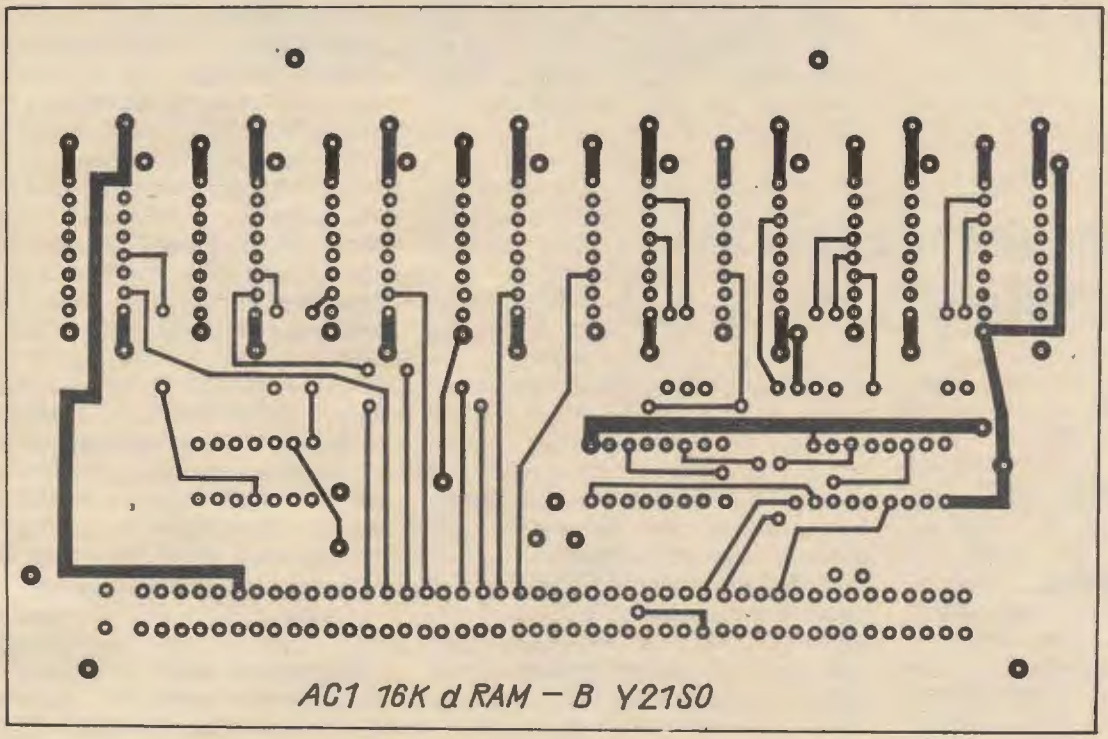


Bild 4: Leiterbild der Bestückungsseite des 16-K-dRAM-Speichers für den Amateurcomputer „AC 1"

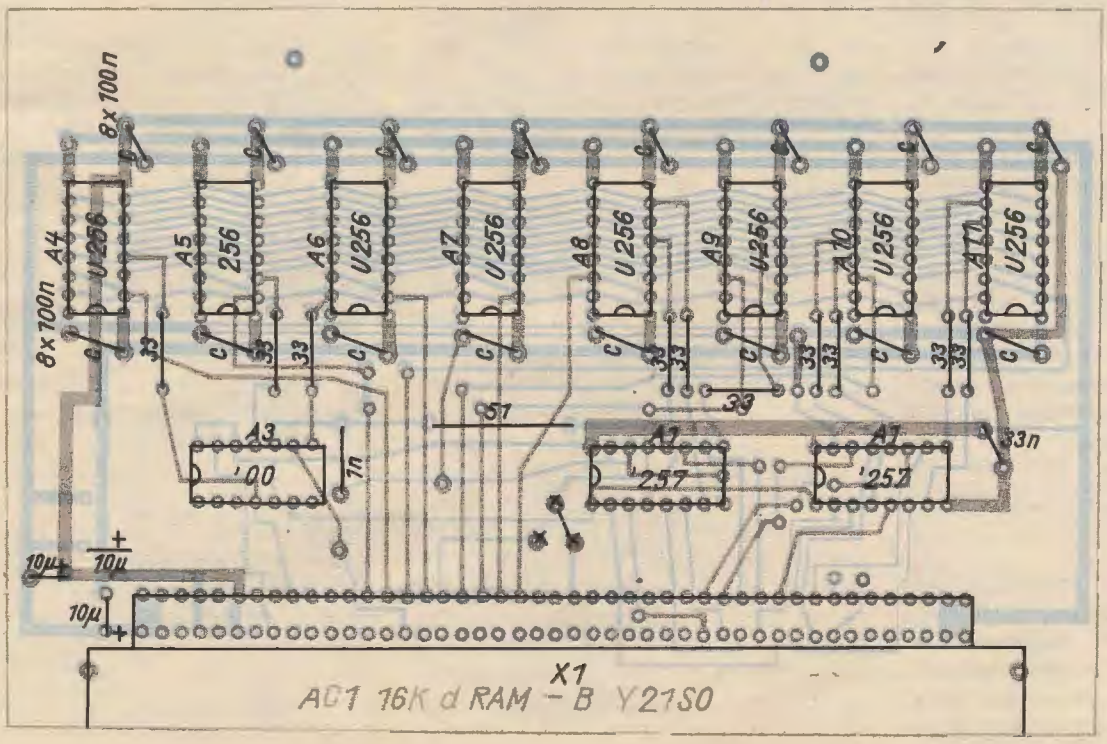


Bild 5: Bestückungsplan der dRAM-Speichererweiterung für den Amateurcomputer „AC 1"

Abschließend sei darauf verwiesen, daß bei der Verwendung von dynamischen Speichern der ordnungsgemäße Refresh gewährleistet sein muß. Da die hier vorgestellte Schaltung auf die Refresh-Erzeugung der U-880-ZVE aufbaut, darf diese z. B. nicht für längere Zeit in den WAIT-Zustand geschickt werden. Auch der RESET-Impuls im „AC 1" entspricht nicht den Anforderungen der dRAMs, da er weder zeitlich begrenzt noch M1-synchron ist. Da die RESET-Taste aber nur als äußerste Notbremse zu verstehen sein sollte, kann man auch diesen Kompromiß in Kauf nehmen. Ansonsten ist die RESET-Schaltung entsprechend zu modifizieren.

Bauelementebedarf der 16-KBit-dRAM-Speichererweiterung

8 Stück dRAM-IS – U 256 D; S 256; K 565 RU 3
2 Stück 4fach – 2-auf-1-Multiplexer – DL 257 D; 74 LS 157; 74157
1 Stück 4 NAND-Gatter mit je 2 Eingängen – DL 000 D; PL 000; (bei –5-V-Erzeugung D 100 D!)
Widerstände – 10 × 33 Ω; 1 × 51 Ω
Kondensatoren – 16 × 100 nF; 3 × 10 µF/16 V; 1 × 33 nF; 1 × 1 nF
1 Stück EFS-Stecker, 90polig

Literatur

[1] Mrácek, K.: 16-Kbit-Zusatzspeicher (RAM) zum „ZX 81", Amatérske Radio, Ausgabe A, 33 (1984), H. 12, S. 457 bis 459
[2] Bürger, B.: Halbleiterspeicher, Teil 2 – sRAM und dRAM, Heft 30 der Reihe „Mikroelektronik – Information – Applikation, VEB HFO/BV KdT Frankfurt (Oder) 1986
[3] Oettle/Reichler: Dynamische Speicher, Zeitschrift „mc", Heft 3/1981 und Heft 4/1981

Test-Programmiergerät für EPROMs S 555 C1/C2 (1)

R. KESSNER

Im Fachhandel werden seit einiger Zeit EPROMs S 555 C1 bzw. S 555 C2 angeboten. Es handelt sich dabei um den Amateurtyp des elektrisch programmierbaren, UV-löschbaren Festwertspeichers U 555 D (8 Kbit, 1 K × 8 bit organisiert). Beim Amateurtyp wird die volle Funktionstüchtigkeit allerdings nur für eine Speicherkapazität von 4 Kbit (512 × 8 bit) garantiert. Dabei liegt der Speicherbereich des S 555 C1 zwischen den Adressen 0 bis 512 und der des S 555 C2 zwischen den Adressen 512 und 1024 (ausgewählt durch A9 = L bzw. A9 = H).

Ein versuchsweise vollständiges Programmieren der 1024 × 8 Speicherplätze von 6 Schaltkreisen S 555 C1 ergab, daß sich alle Speicherplätze beschreiben ließen und voll funktionstüchtig waren. Selbst nach mehrmaligen Löschen und Programmieren sowie Temperaturschwankungen zwischen 0 °C und 50 °C bei einer Lagerung über 3 Monate, änderte sich dieser Zustand nicht. Für einige amateurmäßige Ansprüche wäre es damit möglich, anstelle des teuren U 555 D die volle Kapazität des S 555 C1/C2 zu nutzen.

Programmierung

Im unprogrammierten Zustand führen alle Datenausgänge des S 555 H-Pegel, die durch elektrisches Programmieren in L-Pegel umgewandelt werden können. Der S 555 wird durch Anlegen von +12 V an $\overline{CS}$/WE in den Programmierbetrieb geschaltet. Nachdem die entsprechende Adresse bereitgestellt und die zu programmierenden Daten an die Datenausgänge Ø1...Ø8 angelegt wurden, folgt ein kurzer Programmierimpuls $U_{Prog} = 26$ V, dessen Impulslänge 0,1 bis 1 ms betragen kann. Danach muß die nächste Adresse mit den entsprechenden Daten angelegt werden, bevor der nächste Programmierimpuls folgen darf.

Um die geforderte Gesamtprogrammierzeit t_p von 100 ms je Speicherzelle zu erhalten, müssen alle Adressen 1000- bis 100mal durchgeschaltet werden, es sind also 100 bis 1000 Adreßzyklen N notwendig. Bild 1 zeigt den Übersichtsschaltplan eines einfachen Programmiergerätes zum Testen der Amateurschaltkreise S 555 C1/C2.

Funktionsbeschreibung

Bild 2 zeigt die Schaltung dieses einfachen Programmiergerätes für den S 555. Zum Zwecke des Testens werden alle Speicherplätze nur mit L-Pegel beschrieben. Es ist aber ohne weiteres möglich, an die Datenausgänge eine andere Bit-Information zu legen und alle Speicherplätze mit dieser zu beschreiben. Mit Hilfe des Flip-Flop FF3 (D2.1, D2.2) wird der Start und Stop des Generators (D1.3, D1.4, R7, C4) realisiert. Erhält der Start-Eingang des Gatters D2.1 einen L-Impuls über S1, so schaltet sein Ausgang auf H-Pegel und gibt damit den Generator frei. Dieser schwingt so lange, bis der Stop-Eingang des Gatters D2.2 einen L-Impuls erhält und damit der Ausgang von D2.1 auf L-Potential geht und den Generator sperrt. C6/R10 und C7/R12 verkürzen den Start- und Stop-Impuls. Mit S2 kann der Generator jederzeit gestoppt werden.

Die Zähler D7, D8 sowie das Flip-Flop D9.1 und D9.2 bilden den Adreßzähler, der durch den Generator getaktet wird. Die Ausgänge QA bis QD des Adreßzählers werden mit den entsprechenden Adreßeingängen AØ bis A9 des EPROMs verbunden. Es lassen sich somit alle 1024 Speicherplätze anwählen. Mit Hilfe des LEDs VD6 bis VD15 kann man den

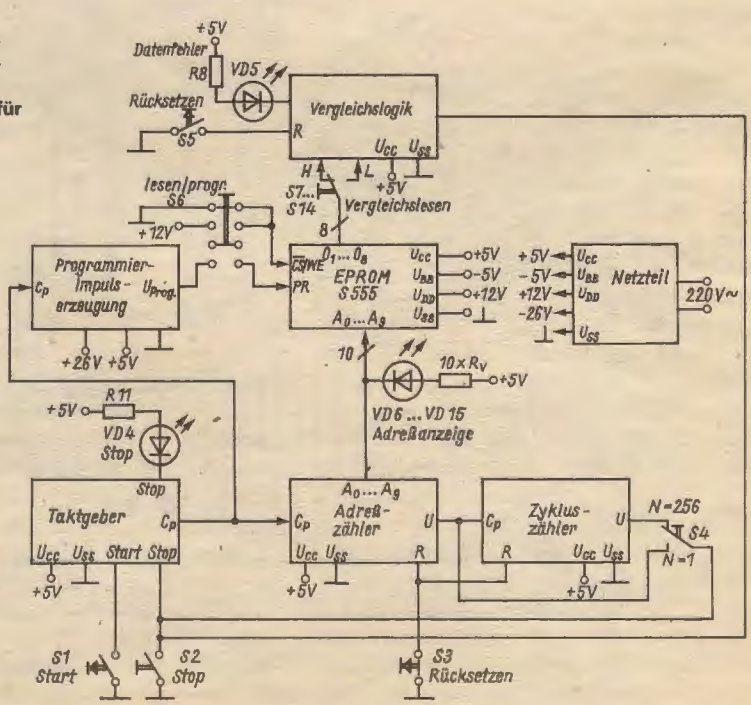


Bild 1: Übersichtsschaltplan des beschriebenen Programmiergerätes für EPROMs S 555 C1/C2

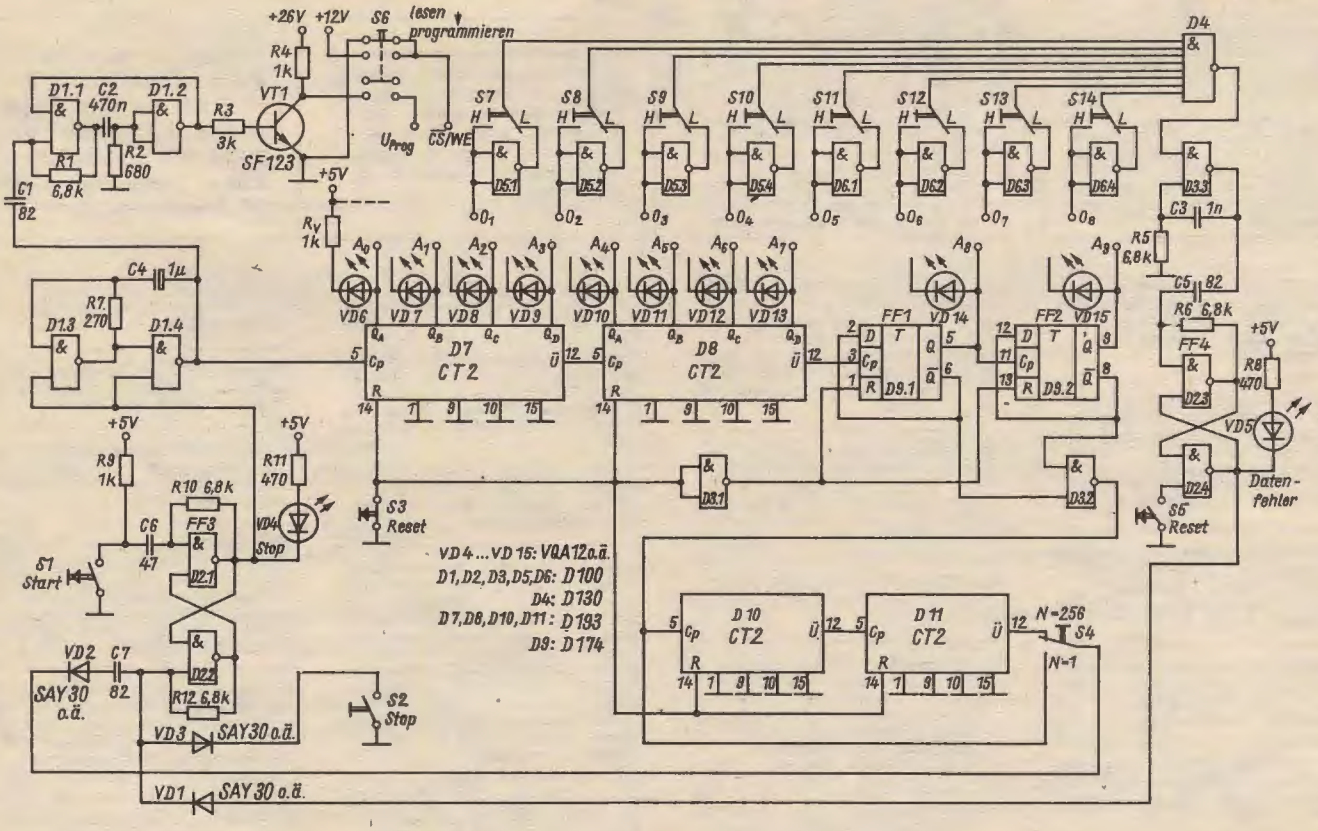


Bild 2: Stromlaufplan des beschriebenen Programmiergerätes

Zählerstand im BCD-Kode ablesen. Das Gatter D3.9 bildet die Erkennungslogik zum Generatorstop bei Erreichen des Zählerstandes 1 024 (alle Adressenleitungen AØ bis A9 = L).

Um die geforderten Adreßzyklen zu realisieren, ohne nach jedem Zählerdurchlauf die Start-Taste zu betätigen, wurden die Zähler D10 und D11 eingefügt. D10 erhält nach jedem Durchlauf des Adreßzählers über das Gatter D3.2 der Erkennungslogik einen Taktimpuls. Dieser erscheint nach 256 Adreßzyklen am Übertragausgang von D11 und kann den Generator über FF3 sperren. Mit S4 wird auf 1 bzw. 256 Adreßzyklen umgeschaltet. Für D10 und D11 kann man auch den D 192 D einsetzen, es lassen sich damit allerdings nur 100 Zyklen durchlaufen. Mit dem Taster S3 wird der Adreß- und Zykluszähler rückgesetzt. D3.1 wurde eingefügt, da der D 174 D, entgegen dem D 193 D, mit L-Pegel an R rückgesetzt wird.

D1.1, D1.2, C2/R2 bilden ein Monoflop, dessen Haltezeit die Zeitdauer des Programmierimpulses U_{Prog} bestimmt. C1 und R1 verkürzen den Eingangsimpuls. Im Ruhezustand liegt am Ausgang D1.2 H-Pegel und steuert VT1 durch, U_{Prog} liegt damit an Masse. Mit einem H/L-Sprung an C1 wird der Monoflop gestartet. Der Ausgang D1.2 geht für die Dauer der Haltezeit sofort auf L-Pegel und sperrt damit VT1, an dessen Kollektor der Programmierimpuls erscheint. Die Haltezeit t_a des Monoflops läßt sich näherungsweise errechnen:

$$t_a \approx R \cdot C \qquad (1)$$

(t_a = ms; R = kΩ; C = µF).

Der Wert für R2 kann zwischen 220 Ω und 680 Ω liegen.

Im Mustergerät wurde für $R_1 = 680\ \Omega$ und C2 = 470 nF gewählt. Die Impulsdauer liegt damit bei:

$$t_a \approx 0{,}68\ k\Omega \cdot 0{,}47\ \mu F$$

$$t_a \approx 0{,}32\ ms. \qquad (2)$$

Für die Gesamtprogrammierdauer t_p von 100 ms je Speicherzelle errechnet sich die Anzahl der Adreßzyklen N zu:

$$N = \frac{t_p}{t_a} = \frac{100\ ms}{0{,}32\ ms} = 312{,}5. \qquad (3)$$

Versuche ergaben, daß für eine vollständige Programmierung bereits 256 Zyklen N ausreichen, t_p liegt damit bei ≈ 82 ms. Für Testzwecke ist diese Programmierzeit ausreichend. Es lassen sich damit fehlerhafte Speicherzellen, die ihre Ladung nach einer gewissen Zeit verlieren, schneller erkennen. Um eine sichere Programmierung zu gewährleisten, darf während des Programmierimpulses kein Adressenwechsel erfolgen. Da der Monoflop durch die H/L-Flanke und der Adressenwechsel mit der L/H-Flanke ausgelöst wird, muß die L-Impulsdauer des Taktgenerators größer als die Programmierimpulsdauer sein. Die H- und L-Impulsdauer t_H und t_L des Generators sind annähernd symmetrisch. Im Mustergerät wurde t_L zu ≈ 0,4 ms gewählt, die Frequenz ergibt sich damit:

$$f_{Gen} = \frac{1}{t_H + t_L} \qquad t_L = t_H \qquad (4)$$

$$f_{Gen} = \frac{1}{0{,}4\ ms + 0{,}4\ ms}$$

$$f_{Gen} = 1{,}25\ kHz.$$

(t_L, t_H in ms; f in kHz)

Nach [2] errechnet man auf Grund der Bauelemente für die Frequenz des Generators:

$$f_{Gen} = \frac{1}{3 \cdot R \cdot C} \qquad (5)$$

$$f_{Gen} = \frac{1}{3 \cdot 0{,}27\ k\Omega \cdot 1\ \mu F} = 1{,}23\ kHz.$$

(f in kHz; R in kΩ; C in µF)

(wird fortgesetzt)

KORREKTUR

Beim Uhrenprogramm des „AC 1" (FUNKAMATEUR, Heft 7/1986, Seite 358/359) muß es im Hex-Listing in der 12. Zeile v. o. und der 7. Spalte v. l. statt „OC" richtig „18" heißen (... 21 93 18 7E ...). Meist ist OCxxH durch den BASIC-Interpreter belegt.

Wer den Bildwiederholspeicher verdoppelt hat, muß in der 1. und 11. Zeile v. o. „21 D7 13" in „21 D7 17" ändern, weil sonst die Uhr in der Bildschirmmitte geschrieben wird.

W. Horn

stimmten Reihenfolge angelegt werden. Dabei muß $U_{BB} = -5$ V bereits kurz vor den Spannungen U_{CC} und U_{DD} angelegt, bzw. erst kurz nach U_{CC} und U_{DD} abgeschaltet werden. Das Mustergerät enthält zur Gewährleistung dieser Bedingungen keine zusätzliche Verknüpfung. Auf Grund des geringen Stromverbrauchs für $U_{BB} = -5$ V ist anzunehmen, daß die geforderte Bedingung erfüllt wird. Zur Kontrolle kann man an die Spannungen +5 V, −5 V und +12 V Leuchtdioden mit den entsprechenden Vorwiderständen schalten. Die LED für −5 V verlischt erst nach mehreren Sekunden. Das verzögerte Einschalten der LED für +5 V und +12 V gegenüber −5 V ist mit dem bloßen Auge nicht zu erkennen. Die Stromaufnahme der einzelnen Spannungen liegt bei

$U_{PR} = +26$ V, etwa 40 mA;
$U_{BB} = -5$ V, etwa 45 mA;
$U_{CC} = +5$ V, etwa 200 mA;
$U_{DD} = +12$ V, etwa 65 mA.

Schlußbetrachtung

Dieses Programmiergerät ist relativ einfach aufgebaut und nur zum Testen des EPROMs S 555 bzw. U 555 D gedacht. Es ist durchaus möglich, dieses Gerät zusätzlich auf Einzelschrittbetrieb zu erweitern und anstelle der Leuchtdioden für die Zählerstandanzeige Ziffernanzeigeelemente mit entsprechendem Dekoder zur Darstellung der Hexadezimalzahlen einzusetzen. Ebenfalls denkbar wäre die Kopplung mit einem RAM-Speicher, um dessen Dateninhalt zu programmieren.

Literatur

[1] Bennig, K.: Amateurschaltkreis RAM (richtig: EPROM!) S 555 C, FUNKAMATEUR, 33 (1984) H. 7, S. 339/340
[2] Jakubaschk, H.: Das große Schaltkreisbastelbuch, 2. Auflage, Militärverlag der DDR, Berlin 1978

Falsche Bytes – schnell gefunden

Dipl.-Ing. F. HEYDER – Y21SO

Müssen Computerprogramme anhand von hexadezimalen Listen eingetippt werden, so können sich schon ein oder auch mehrere Tippfehler einschleichen. Besonders bei umfangreicheren Programmen ist das kaum auszuschließen. Es kam auch schon öfter vor, daß sich durch Programmierfehler Programme, die sich im RAM befinden, selbst zerstören, indem sie Bytes überschreiben. In den beiden Fällen reicht dazu bereits ein falsches Bit aus. Es zu finden, kann manchmal der Suche nach der berühmten Stecknadel im Heuhaufen gleichen.

Einige Nutzer des „AC 1" haben diese Erfahrung z. B. vielleicht schon beim Eintippen des „AC-1"-Monitors oder des RTTY-Programms gemacht. Manchmal lag der Fehler dann jedoch in der Hardware und man hat stundenlang in der falschen Richtung gesucht. Ein kleines Zusatzprogramm zum „AC-1"-Monitor kann ein Programm anhand einer Prüfsumme auf seine Richtigkeit testen. Tippfehler lassen sich dann mit Hilfe der Zeilenprüfbytes im erweiterten Hexdump relativ schnell einkreisen, vorausgesetzt natürlich, daß die Liste mit dem nachfolgend vorgestellten Algorithmus erzeugt wurde.

Da anzunehmen ist, daß auch in der nächsten Zeit Maschinenprogrammlisten im FUNKAMATEUR abgedruckt werden, soll dieses Programm auch als Vorschlag für eine einheitliche Form dienen. Damit es sich auch an andere Rechnertypen schnell anpassen läßt, wird außer einer hexadezimalen Liste auch das mit dem auf dem „AC 1" laufenden Assembler/Editor EDAS erzeugte vollständige Assemblerlisting abgedruckt.

Die Prüfsummenberechnung basiert auf dem Prinzip der zyklischen Redundanzkontrolle (CRC), wie sie z. B. die kommerzielle Datenübertragung anwendet.

Auch der Schaltkreis U 856 D-SIO enthält einen CRC-Generator/Überprüfer für die synchronen Übertragungsprozeduren. Das nachfolgend vorgestellte Programm gestattet es, beide im U 856 D implementierte CRC-Polynome zu verwenden. Es wurde das SDLC-Polynom $P(x) = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$ ausgewählt. Eine Prüfsumme, die nur den 16-bit-Rest der Addition aller Bytes enthält und, wie sie z. B. in [1] Verwendung findet, schied aufgrund der zu leichten Kompensationsmöglichkeiten mehrerer Fehler aus.

Das Assemblerlisting der beiden Routinen ist in Tabelle 2 dargestellt. Daraus sind auch die vom „AC-1"-Monitor verwendeten Unterprogramme zu entnehmen. Die Hexdumproutine entspricht etwa der im „AC-1"-Monitor verwendeten. Zusätzlich wird je Zeile das Exklusiv-ODER über alle Datenbytes gebildet und am Ende der Zeile als Zeilenprüfbyte ausgegeben. Danach folgt die Routine zur CRC-Berechnung, für die die in [2] gegebene Abhandlung die Grundlage lieferte. Sollte die Notwendigkeit bestehen, die Prüfsumme nach dem CRC16-Polynom zu berechnen, so sind dementsprechend nur die Anfangsinitialisierung und die Masken in der Rückkopplung zu ändern. Auch die anderen in [2] vorgestellten CRC-Polynome lassen sich mit dieser Routine und den entsprechenden Masken implementieren. Damit die CRC-Berechnung auch ohne den Dump genutzt werden kann, wurde sie ebenfalls mit einem Kennbuchstaben versehen.

Bei Verwendung des „AC-1"-Monitors sind beide Routinen relocatibel, das heißt, nicht an einen bestimmten Speicherplatz gebunden. Für das Assemblerlisting dient als Startadresse 1F80H, damit die Routinen am oberen Ende des statischen RAMs der Grundplatte ihren Platz finden. Ungeachtet dessen, kann das Programm auf jede beliebige Adresse oberhalb 1900H (bei „AC 1") eingetippt oder mit dem T-Befehl verschoben werden.

Beide Teilprogramme startet man, wie jeden Befehl im Monitor, mit Kennbuchstaben und entsprechenden Argumenten. Da der Monitor die Großbuchstaben C und D bereits nutzt, werden die beiden Teilprogramme wie folgt mit den entsprechenden Kleinbuchstaben gestartet.

Hexdump mit Zeilenprüfbyte und CRC-Berechnung;
d anfangsadresse endadresse 'CR';
CRC-Berechnung;
c anfangsadresse endadresse 'CR';

Zum besseren Eintippen und gleichzeitig als Beispielausdruck gibt Tabelle 1 den mit ‚d' erzeugten Hexdump dieser beiden

```
 # d 1F80 1FFF  Hexdump mit Pruefbyte und CRC *
1F80  00 09 64 0D ED 5B 5B 18 2A 5D 18 AF ED 52 23 EB  * 22 *
1F90  28 2B AF 4F CD F1 07 06 10 DF 20 A0 7E CD EE 07  * CB *
1FA0  A9 4F DF A0 1B 7B B2 28 04 23 10 F0 A7 F5 DF 20  * 09 *
1FB0  2A A0 79 CD EE 07 DF 20 2A 8D F1 18 D3 DF 8D 00  * E7 *
1FC0  09 63 0D 2A 5B 18 11 FF FF 06 80 CB 23 CB 12 9F  * 37 *
1FD0  AE A0 28 08 7B EE 21 5F 7A EE 10 57 CB 38 30 EB  * 3E *
1FE0  ED 4B 5D 18 AF ED 42 09 23 20 DE EB DF 43 52 43  * 51 *
1FF0  20 28 53 44 4C 43 29 20 3D A0 CD F1 07 DF 8D C9  * 24 *

CRC (SDLC) = 6022
 #
 =
```

Tabelle 1: Hexdump des Programms aus Tabelle 2

```
AC1 U880 Assembler - Source Listing

0000                    0001        ORG  0
                        0002 ;**************************************
                        0003 ;*                                    *
                        0004 ;* 'd' Hexdump mit Zeilenpruefbyte    *
                        0005 ;*     und CRC ueber gesamten Dump    *
                        0006 ;*                                    *
                        0007 ;* 'c' CRC (SDLC) ueber den Speicher  *
                        0008 ;*     von ARG1 bis einschl. ARG2     *
                        0009 ;*                                    *
                        0010 ;**************************************
                        0011 ;
                        0012 ;(C) Y2150
                        0013 ;Frank Heyder , 17. August 1986
                        0014 ;
                        0015 ;      Vereinbahrungen zum Monitor
                        0016 ;      ---------------------------
0000 185B               0017 ARG1   EQU  185BH      ;1. Argument
0000 185D               0018 ARG2   EQU  185DH      ;2. Argument
0000 0018               0019 MSG    EQU  18H        ;String ausgeben
0000 07F1               0020 OUTHL  EQU  7F1H        ;HL hex ausgeben
0000 07EE               0021 OUTHEX EQU  7EEH        ;Akku hex ausgeben
0000 000D               0022 ASCCR  EQU  0DH
                        0023 ;
                        0024 ;
                        0025 ;
1F80                    0026        ORG  1F80H      ;nach RAM-Test
                        0027 ;
                        0028 ;      dieses Programm ist relocatibel !!
                        0029 ;
1F80 0009640D           0030        DEFB 0,9,'d,#D  ;Kennbyte 'd'
1F84 ED5B5B18           0031        LD   DE,(ARG1)  ;Anfangsadresse
1F88 2A5D18             0032        LD   HL,(ARG2)  ;Endadresse
1F8B AF                 0033        XOR  A          ;Akku=0 , Cy=0
1F8C ED52               0034        SBC  HL,DE
1F8E 23                 0035        INC  HL
1F8F EB                 0036        EX   DE,HL      ;Bytezahl in DE
1F90 282B               0037 LOOP2  JR   Z,CRCCAL   ;fertig ?
1F92 AF                 0038        XOR  A
1F93 4F                 0039        LD   C,A        ;loesche Pruefbyte
1F94 CDF107             0040        CALL OUTHL      ;Adresse ausgeben
1F97 0610               0041        LD   B,16       ;16 Byte/Zeile
1F99 DF                 0042        RST  MSG
1F9A 20A0               0043        DEFB ' ,' +80H  ;2xSpace ausgeben
1F9C 7E                 0044 LOOP1  LD   A,(HL)     ;Byte holen
1F9D CDEE07             0045        CALL OUTHEX
1FA0 A9                 0046        XOR  C          ;Pruefbyte
1FA1 4F                 0047        LD   C,A
1FA2 DF                 0048        RST  MSG
1FA3 A0                 0049        DEFB ' +80H
1FA4 1B                 0050        DEC  DE
1FA5 7B                 0051        LD   A,E
1FA6 B2                 0052        OR   D
1FA7 2804               0053        JR   Z,ENDLN    ;fertig ?
1FA9 23                 0054        INC  HL         ;naechstes Byte
1FAA 10F0               0055        DJNZ LOOP1
1FAC A7                 0056        AND  A          ;loesche Z-Flag
1FAD F5                 0057 ENDLN  PUSH AF         ;rette Z-Flag
1FAE DF                 0058        RST  MSG
1FAF 202AA0             0059        DEFB ' ,'%,' +80H
1FB2 79                 0060        LD   A,C
1FB3 CDEE07             0061        CALL OUTHEX     ;Pruefsumme ausg.
1FB6 DF                 0062        RST  MSG
1FB7 202A8D             0063        DEFB ' ,'%,ASCCR+80H
1FBA F1                 0064        POP  AF
1FBB 18D3               0065        JR   LOOP2
1FBD DF                 0066 CRCCAL RST  MSG
1FBE 8D                 0067        DEFB ASCCR+80H
                        0068 ;
                        0069 ;
                        0070 ;      CRC Berechnung nach dem SDLC-
                        0071 ;      Polynom  x16+x12+x5+1
                        0072 ;
1FBF 0009630D           0073        DEFB 0,9,'c,#D  ;Kennbyte 'c'
                        0074 ;
1FC3 2A5B18             0075 CRCENT LD   HL,(ARG1)
1FC6 11FFFF             0076        LD   DE,#FFFF   ;ruecksetzen CRC
1FC9 0680               0077 BYTCRC LD   B,80H       ;beginne mit Bit 7
1FCB CB23               0078 CRCLP1 SLA  E          ;CRC schieben
1FCD CB12               0079        RL   D
1FCF 9F                 0080        SBC  A,A        ;Cy=1 -> A=FF
1FD0 AE                 0081        XOR  (HL)       ;Cy=0 -> A=00
1FD1 A0                 0082        AND  B
1FD2 2808               0083        JR   Z,CRC0
                        0084        Rueckkopplung CRC-Generator
1FD4 7B                 0085        LD   A,E
1FD5 EE21               0086        XOR  #21        ;00100001 bei SDLC
1FD7 5F                 0087        LD   E,A
1FD8 7A                 0088        LD   A,D
1FD9 EE10               0089        XOR  #10        ;00010000 bei SDLC
1FDB 57                 0090        LD   D,A
1FDC CB38               0091 CRC0   SRL  B
1FDE 30EB               0092        JR   NC,CRCLP1  ;Byte fertig ?
1FE0 ED4B5D18           0093        LD   BC,(ARG2)
1FE4 AF                 0094        XOR  A          ;Cy -> 0
1FE5 ED42               0095        SBC  HL,BC
1FE7 09                 0096        ADD  HL,BC
1FE8 23                 0097        INC  HL
1FE9 20DE               0098        JR   NZ,BYTCRC  ;fertig ?
1FEB EB                 0099        EX   DE,HL      ;CRC nach HL
1FEC DF                 0100        RST  MSG
1FED 43524320           0101        DEFM 'CRC (SDLC) ='
     2853444C
     4329203D
1FF9 A0                 0102        DEFB ' +#80     ;Space
1FFA CDF107             0103        CALL OUTHL
1FFD DF                 0104        RST  MSG
1FFE 8D                 0105        DEFB ASCCR+80H
1FFF C9                 0106        RET  ;--> Monitor


AC1 U880 Assembler - Symbol Table

185BH 0017 ARG1         185DH 0018 ARG2
000DH 0022 ASCCR        1FC9H 0077 BYTCRC
1FDCH 0091 CRC0         1FBDH 0066 CRCCAL
1FC3H 0075 CRCENT       1FCBH 0078 CRCLP1
1FADH 0057 ENDLN        1F9CH 0044 LOOP1
1F90H 0037 LOOP2        0018H 0019 MSG
07EEH 0021 OUTHEX       07F1H 0020 OUTHL

      %%%%% 0000 Errors %%%%%
```

Tabelle 2: Assemblerlisting des erweiterten Hexdump mit Zeilenprüfbyte und CRC-Prüfsumme

Hilfsprogramme wieder. Abschließend sei bemerkt, daß die CRC-Prüfsumme natürlich nicht unfehlbar ist. Bei richtiger CRC-Prüfsumme dürfte jedoch nur sehr selten trotzdem noch ein Fehler in dem damit getesteten Bereich vorliegen.

In der nächsten Ausgabe folgt ein Speichertestprogramm für den „AC 1".

Literatur

[1] Roeckrath, L.: Komfort-Ausdruckprogramm ergänzt ZETBUG, Zeitschrift MC, Heft 3/1982

[2] Andrejsek, L.: Zyklisch redundander Code mit dem Mikroprozessor MHB 8080 A, Sdelovaci technika, Heft 2/1985

gilt unser herzlichster Dank. Am Haus der Jungen Pioniere „Martin-Andersen-Nexö“ in Greifswald besitzen wir bisher nur fünf Lerncomputer „LC 80“.
Nicht gelöst ist das Problem der sogenannten Rechnerstunden für unsere AG-Leiter und Seminarleiter, die sie unbedingt für ihre Vorbereitungen benötigen. Es wäre deshalb erforderlich, die außerschulischen Einrichtungen in die zentrale Belieferung mit Kleincomputern einzubeziehen. Gerade für Computerklubveranstaltungen, das Führen ideologischer Auseinandersetzungen an Programmbeispielen und für die Vorbereitung der AG- und Seminarleiter, würde ein „KC 85/2“ für jede außerschulische Einrichtung, die sich mit Computertechnik und Informatik beschäftigt, zunächst erst einmal genügen.
Die FA-Mikrorechentechnik-Seiten
sind zu begehrten Seiten für unsere Seminarteilnehmer geworden. Ihre Wünsche gehen weit, manchmal zu weit. Trotzdem sollte man einmal darüber sprechen. Also:
Programme in BASIC des „KC 85/2“ und für den „LC 80“ werden gewünscht. Meine Antwort: FUNKAMATEUR ist keine Programmzeitschrift. Die Reaktion: Knurren.
Kleine Zusatzgeräte für den „LC 80“ in Form von Bauanleitungen. Meine Antwort: Konstruiert selbst und macht Vorschläge. Darauf: Nachbauen ist besser.
Im Heft 4/1986; S. 203, zeigt S. Lehmann mit „Eine Melodieklingel mit vielen Melodien“ den gangbaren Weg. Schüler ab Klasse 8 beschäftigten sich mit dem Beitrag und fragten unter anderem: „Wie kriegt man die Melodie in den EPROM? Wer macht das? Kostet das was?“ „Was bedeuten die auf der Spitze stehenden Quadrate mit den Zahlen (Bild 1)?“ „Kann man das Programm auch in den „LC 80“ eingeben und die restlichen Baugruppen extra bauen?“ „Gut, daß die Leiterplatte dabei ist!“
Diese Feststellungen zeigen aber auch, daß, wenn ein Autor auf solche Dinge eingeht, das Niveau des FA durchaus nicht gedrückt wird. Im Gegenteil, je breiter der Nutzerkreis, um so höher der Wirkungsgrad der Zeitschrift.
Zum Schluß
sei bemerkt, daß dieser Beitrag gar nicht so lang werden sollte. Über unsere „Computerpropaganda“ berichten wir später. Auszüge aus unseren Arbeitsplänen bringen wir nach Erprobung ebenso, wie methodisches Material. Ein Plätzchen im FA wird sich sicher finden!
Reihen wir diese außerunterrichtliche Tätigkeit richtig in die Aufgabenstellungen des XI. Parteitages der SED, in den FDJ- und Pionierauftrag ein, so schaffen wir mit unserer Arbeit gute Vorleistungen für die Volkswirtschaft der Republik.
Es bleibt aber von unserer Seite die Frage: Computer ja! Aber wie?

Y2-10 917/O45 maritime mobil

In heiße Roland und fahre als Vollmatrose unserer Handelsflotte zur See. Beim Amateurfunk bin ich zwar schon seit 1980, die EA- und SWL-Genehmigung halte ich aber erst seit Dezember 1985 wegen „widriger Winde“ in den Händen. Dafür bin ich jetzt um so aktiver; und da im allgemeinen der Urlaub ja kürzer ist, als die Zeit, in der man arbeitet, wollte ich natürlich mm arbeiten. Nun habe ich zum Glück neben dem „Erfurt 188“ einen „AFE 12“ (mit Digital-Skale und -Uhr, sowie LED-S-Meter, UFB), für den man nicht unbedingt einen Tieflader benötigt. Ich packte das Gerät also nebst einigen Metern Klingeldraht als Antenne und den Unterlagen ein und schleppte alles zum Flughafen. Beim Zoll stellte sich heraus, wie gut es ist, wenn man ausnahmsweise mal kein Papierchen vergessen hat. Ich kam jedenfalls ohne Schwierigkeiten in Zypern auf MS „Hettstedt“ an.
Leise Zweifel tauchten dann aber in mir auf, als ich sah, daß meine Kammer ausgerechnet im untersten Deck lag. (Wie da die Antenne nach oben kriegen?) Deshalb zog mich zunächst die Radioantennenbuchse in der Kammer magisch an. Der erste Test – Fehlanzeige. Ein schönes, beruhigendes Rauschen war auf dem ganzen 80-m-Band zu hören. Auf dem Mast war nämlich nur eine Pilzantenne, die die im Gegensatz zu kommerziellen Sendern ja leistungsschwachen Amateurstationen einfach ignorierte.
Ich kramte also den Klingendraht heraus und befestigte das Ende zunächst mal auf dem Brückendeck an der Reling, da ich vor dem Schiffssender mit seinen 1 500 W ziemlich großen Respekt hatte. Um 20.30 UTC saß ich dann das erste Mal am Empfänger und hörte UA6 mit 599, eine polnische Station mit 579 und YU ebenfalls mit 579, das war aber auch schon alles!
Nun war mir alles egal, ich klemmte mir also den Klingeldraht zwischen die Zähne, kletterte auf den Mast und knotete den Draht so an, daß ich etwa 10 m wirksame Antennenlänge hatte. Diesmal ging es schon wesentlich besser. Auf der Fahrt nach Marseille konnte ich dann HA, LZ, UW6, JA, 9K, P5, DL, SP, OK und OZ aufnehmen. Hinzufügen muß ich, daß 99 Prozent der von mir abgehörten Verbindungen in CW gefahren wurden.
Gern hätte ich viele Y2er gehört, aber das war mir erst nach 11 Tagen in JNØØTE vergönnt; da konnte ich Y28OH mit 539, QSB und QRM aufnehmen, die QSL-Karte konnte ich dann allerdings auch nur mit RST 1ØØ aufnehmen. Eine Woche später, am 27.3.86, als wir gerade an der Insel Elba vorbeifuhren, fielen mir fast die Ohren ab, als ich Y43WO mit einem extrem starken Signal hörte – und das um 15.12 UTC! OP Peter fuhr mit 500 W ... Um 16.00 hörte ich dann Y48RM mit 579 (TRX „Teltow“, Ant. Delta Loop), Y61XM um 20.30 mit 589.
Am 10.4.86 stiegen wir dann auf MS „Aken“ um, dort lag meine Kammer sehr günstig, so daß ich eine gute freihängende 15-m-LW hatte. Am 17. und 18.4. konnte ich dann in der Straße von Gibraltar Y4ØSED problemlos mit 599 aufnehmen, um 19.18 Y23CM bei 50 W mit 579, (ant 42-m-LW), Y45VG mit 589 (TRX „Teltow“, Ant. W3DZZ), der übrigens von 1968 bis 1972 selbst SWL-mm war, Y21PA/a mit 439, Y21UM mit 599 bei 50 W und Ant. Windom; andere DDR-Stationen lagen an diesen beiden Abenden zwischen 579 und 599. Vor Lissabon konnte ich trotz QRN Y22IC/Y33WC mit 579 aufnehmen (200 W, G5RV), auf den letzten Seemeilen bis Rostock waren eigentlich alle Y2-Stationen mit 599 aufzunehmen.
Wunderbar bewährt hat sich auf dieser Reise der „AFE 12“. Einzig allein die Digital-Skala will noch nicht so richtig. Bei einer Raumtemperatur von unter 17 °C schaltet sie nämlich automatisch auf „Mensch ärgere dich nicht“.
Auf alle Fälle ist man QTH-mäßig auf einem Schiff fein raus und der Kartenrücklauf ist auch wesentlich besser, als von zu Hause aus, besonders habe ich mich darüber gefreut, daß es viele OMs nicht nur bei der QSL-Karte gelassen haben, sondern Postkarten von ihrem Heimat-QTH und Briefe mit vielen Fragen mitschickten, die ich natürlich so schnell wie möglich beantwortet habe. Ich ärgere mich im Nachhinein nur darüber, daß ich mich nicht wesentlich öfter an den Empfänger gesetzt habe; na ja, schließlich fahre ich ja nicht zur See, um Urlaub zu machen. Nebenbei hat man ja noch Wache oder arbeitet an Deck – und an Land gehen möchte man schließlich auch!

R. Walter, Y2-10 917/O45

Software für den „AC 1“

Da es aus organisatorischen Gründen nicht möglich ist, den Termin für die nächste Veranstaltung zur Vorstellung und Weitergabe von Software für den „AC 1“ langfristig festzulegen, werden alle Interessenten daran gebeten, eine adressierte und frankierte Rückantwort-Postkarte an das Haus des Radioklubs der DDR (Hosemannstraße 14, Berlin, 1055) zu senden. Der entsprechende Termin wird dann per Post rechtzeitig mitgeteilt. Wer selbst Software vorstellen möchte, vermerke das bitte auf der Postkarte.

Redaktion FUNKAMATEUR

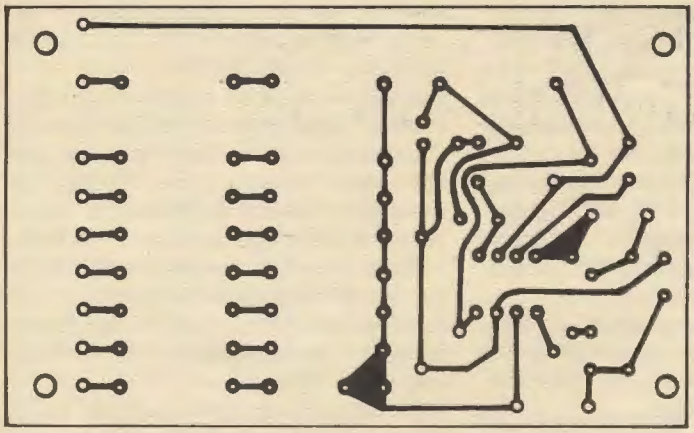


Bild 2: Leitungsführung der Platine für die Widerstandsmeßschaltung

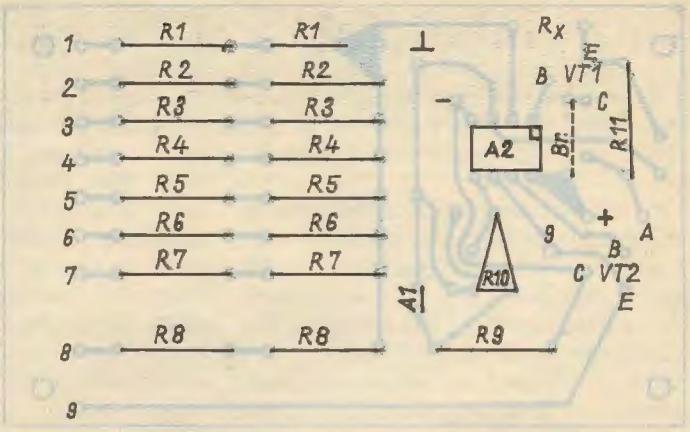


Bild 3: Bestückungsplan für die Leiterplatte der Widerstandsmeßschaltung

schalteten Transistor ein Strom von 10 mA nicht erreichbar.

Für die Meßbereiche ist nur von Bedeutung, daß die Werte der Meßbereichswiderstände stabil und untereinander richtig gestuft sind. Absolutwertabweichungen kann man unter Umständen durch Nachstellen der Referenz (Teiler über A1) bzw. einen Teiler am Ausgang der Schaltung korrigieren.

Eine Nachverstärkung in einem weiteren OPV mit definiertem Faktor ist ebenfalls eine Möglichkeit, die Schaltung anzupassen. Die Berechnungen der Verhältnisse sind mit dem Ohmschen Gesetz und der Formel der Spannungsverstärkung des invertierenden OPV leicht möglich.

Der Strombedarf der Schaltungsanordnung ist stark vom Meßstrombedarf abhängig und im unteren Bereich fast ausschließlich durch diesen bestimmt (er ist übrigens von beiden Teilversorgungsspannungen aufzubringen!).

Der Meßbereich der Widerstandsmeßschaltung ist sehr groß und übertrifft oft den industriell gefertigter Multimeter und dürfte daher allen praktischen Anforderungen gerecht werden.

Mechanischer Aufbau

Die gesamte Widerstandsmeßschaltung wurde auf einer Leiterplatte der Größe 90 mm × 50 mm untergebracht. Sie sollte wegen des notwendigen hohen Isolationswiderstandes unbedingt aus glasfaserverstärktem Leiterplattenmaterial bestehen. Bild 2 zeigt die Bestückungsseite und Bild 3 die Leiterseite. Die Platte ist ohne Mühe manuell herstellbar. Der Teilerwiderstand R10 für die Einstellung der Referenzspannung von −1000 V läßt sich ein liegender Einstellwiderstand oder ein stehender Dickschichteinstellwiderstand einbauen. Die Auskopplung der Meßspannung am Punkt 1 kann, wie im Stromlaufplan dargestellt, oder am Schleifer eines Teilerpotentiometers erfolgen. Für die möglichst genaue Realisierung der Widerstandswerte von R1 bis R8 wurden jeweils zwei hintereinandergeschaltete Montageplätze vorgesehen.

Inbetriebnahme, Abgleich und Kennwerte

Wichtig für die Inbetriebnahme sind die sauber hergestellte und bestückte Leiterplatte sowie genaue Bereichswiderstände.

Als Abgleich bleibt nur die genaue Einstellung der Referenzspannung. Ein Vergleich bekannter Meßwiderstände mit der Ausgangsspannung ergibt eine Aussage über die erreichte Genauigkeit der Meßanordnung. Mit einfachen Mitteln des Anfängers, wie z. B. einem Vielfachmesser, ist eine Genauigkeit von etwa 5 % erreichbar. Hat man die Möglichkeit, die Widerstände mit einer Genauigkeit von 0,5 % zu verwirklichen und zum Abgleich der Referenz eine abgeglichene Digitalanzeige auf C-520-Basis zur Verfügung, kann eine Genauigkeit von 1 % erreicht werden. Zur ständigen Überprüfung des Geräts ist es sinnvoll, ausgesuchte Meßwiderstände für einzelne Bereiche zu verwenden. Die Schaltung ist erprobt und ergab beim Aufbau keine Probleme.

Literatur

[1] Schlenzig, K.: Einsatzbeispiele für den C 520 D, Reihe „electronica", Band 221, Militärverlag der DDR, S. 94 bis 98

[2] Schubert, K.-H.: Elektronisches Jahrbuch 1972, Militärverlag der DDR, S. 232

Hexlisting für CLIST

(Beitrag siehe Seite 619)

```
$ d 1900 1ADF

----------------------------------------------------------------

                        - 01 -

1900  4A 19 3F 19 00 09 5E 0D 11 C4 09 01 00 00 D9 DF  * F4 *
1910  0C 8D C3 8B 1A 3E 19 ED 47 21 3A 19 01 07 05 ED  * B2 *
1920  B3 AF D3 00 ED 5E FB DB 04 FE 83 20 FA 3E 03 F3  * 31 *
1930  CD 7B 1A D3 00 D3 07 C3 FD 07 02 CF 80 B7 7F 3E  * 29 *
1940  87 D3 00 3E 3C D3 00 FB ED 4D D9 08 3E 03 D3 00  * E1 *
1950  DB 05 CB 7F 20 09 1B AF BA 20 07 21 67 19 E5 11  * C1 *
1960  C4 09 D9 08 FB ED 4D E1 3E 03 D3 07 D3 00 D9 03  * 46 *
1970  C5 D9 E1 AF 57 06 10 29 8F 27 5F 7A 8F 27 57 7B  * 33 *
1980  10 F5 EB DF 20 A0 CD F1 07 DF 20 A0 AF 32 D8 1A  * 6A *
1990  CD 3B 1A FE 56 28 09 FE 19 20 F5 3E FF 32 D8 1A  * D6 *
19A0  CD 62 1A FE 55 20 F9 06 06 2A 00 18 CD 62 1A 77  * 37 *
19B0  2B 10 F9 2B 22 00 18 EB 21 D9 1A 36 00 CD 62 1A  * 59 *
19C0  FE 78 28 58 FE 3C 20 F5 CD 62 1A 47 CD 06 1A 85  * 47 *
19D0  4F CD 62 1A F5 3A D9 1A A7 20 07 3C 32 D9 1A 22  * 99 *
19E0  DA 1A F1 23 81 4F 10 E9 CD 62 1A B9 28 CF DF 20  * 31 *
19F0  20 43 48 45 43 4B 53 55 4D AF C3 8B 1A DF 20 20  * 0F *
1A00  20 A0 CD F1 07 C9 CD 62 1A 6F CD 62 1A 67 EB C3  * 5A *
1A10  4E 28 04 36 20 18 02 36 5E EB 7C C9 2B 22 DC 1A  * 97 *
1A20  CD 06 1A 22 DE 1A 2A DA 1A CD FD 19 2A DC 1A CD  * D5 *
1A30  FD 19 2A DE 1A CD FD 19 C3 8B 1A C5 F5 DB 05 E6  * 79 *
1A40  80 4F DB 05 E6 80 B9 28 F9 4F 06 3F 10 FE CD 58  * 12 *
1A50  1A F1 CB 11 CB 17 C1 C9 DB 04 FE 83 C0 DF 8D C3  * 16 *
1A60  2D 19 C5 06 08 CD 3B 1A 10 FB 4F 3A D8 1A A9 C1  * 27 *
1A70  C9 4F 58 37 32 59 20 29 43 28 20 21 05 10 11 06  * E3 *
1A80  10 01 0A 00 D5 C5 ED B0 C1 D1 C9 CD 7B 1A 21 71  * 73 *
1A90  1A DF 8D ED 30 11 FF 17 21 D6 1A 01 28 00 ED B8  * 7D *
1AA0  06 27 3E 2D 21 BE 17 77 2B 10 FC C3 15 19 20 54  * B1 *
1AB0  52 41 54 53 20 20 20 45 44 4E 45 20 20 20 47  * 79 *
1AC0  4E 41 46 4E 41 20 20 20 20 20 45 4D 41 4E 20 20  * 61 *
1AD0  20 20 52 4E 20 20 20 20 FF FF FF FF FF FF FF FF  * 1C *

CRC (SDLC) = 39F2
```

Ein Speichertestprogramm für den Amateurcomputer „AC 1“

Dipl.-Ing. F. HEYDER – Y21SO

Wer sich eine Speichererweiterung z. B. nach [1] oder [2] aufgebaut hat, sollte feststellen, ob sie auch einwandfrei funktioniert, und das natürlich für jeden einzelnen Speicherplatz. Einfache Überprüfungen lassen sich, wie in [1] schon beschrieben, mit Hilfe des Monitorprogramms durchführen. Genauere und meist auch schnellere Aussagen liefern Speichertestprogramme. Wenn solche Programme dann stundenlang ihre Tests ständig wiederholen und keinen Fehler finden, so kann man schon mit großer Sicherheit annehmen, daß der Speicher in Ordnung ist, natürlich in Abhängigkeit von der Qualität des Speichertestprogramms selbst.

In [4] wurde ein komfortables, universelles und relativ umfangreiches Speichertestprogramm vorgestellt, das mit verschiedenen Methoden versucht, die Fehler, wenn vorhanden, zu entdecken. Es ergibt sich aber noch ein weiteres Problem. Verständlicherweise sollte ein solches Programm nicht in dem Speicher laufen, der getestet wird. Das funktioniert ja ausschließlich, wenn der Speicher in Ordnung ist. Das ist zwar auch eine Aussage, aber sie hilft einem kaum, den Fehler einzukreisen. Eine Variante in einem besonderen EPROM ist zu unhandlich und zu teuer. Damit bleibt im „AC 1“ für diese Aufgabe nur der auf der Grundleiterplatte vorhandene RAM-Speicher mit etwa 1,75 KByte Speicherumfang übrig.

Um das oben genannte Programm in diesen Speicher zu bekommen und noch etwas Platz für die Prüfsummenroutine [3] zu lassen, mit der man das Programm nach dem Ersteinschreiben und auch bei seiner Anwendung selbst kontrollieren kann, mußte ein Teil des Komforts weggelassen werden. Übrig bleibt ein Programm, das fest auf dem angegebenen Adreßbereich läuft, also nicht mehr relocatibel ist. Um noch mehr Speicherplatz zu sparen, wurden Unterprogramme, die auch im „AC 1“-Monitor vorhanden sind, durch diese ersetzt. An den eigentlichen Testprogrammen wurde nichts verändert. Es sind alle Testmöglichkeiten vorhanden, die sich mit einem Bildschirm mit 32 Zeilen á 64 Zeichen auswerten lassen. Das Programm holt sich alle Informationen, die es zum Arbeiten braucht, im Dialog mit dem Benutzer und zeigt das Testergebnis in tabellarischer Form an.

Das Testprogramm bietet sechs verschiedene Tests, von denen jeder auf seine Art Fehler finden soll. Ihre Funktion soll nur kurz dargestellt werden.

Buffer/Chip-Test

Hier wird der Speicher nacheinander geprüft, ob er die Muster 55H und AAH annimmt. Damit lassen sich Aussagen über defekte Speicher-IS, Unterbrechungen, fehlerhafte Treiber-IS usw. treffen.

Peak-Test

Der Speicher wird in fortlaufender Reihenfolge mit allen Bitmustern beschrieben, die sich ergeben, wenn man eine „1“ durch ein Nullbyte schiebt. Ist der Schreibvorgang beendet, wird getestet, ob noch alles vorhanden ist. Damit jede Speicherzelle auch jedes Muster „abbekommt“, geschieht der Vorgang neunmal, natürlich immer um Eins verschoben.

Valley-Test

Dieser Test funktioniert analog dem vorhergenannten, nur wird hier eine „0“ durch ein FFH-Byte geschoben.

Worstcase-R/W-Test

Dieser Test basiert auf den höheren Anforderungen, die der zyklische Blockladebefehl des U 880 D an den Speicher stellt, und zwar meist bei dynamischen RAMs an die Qualität der Spannungsversorgung und deren Abblockung. Hier werden Datenblöcke mit Hilfe des LDDR-Befehls im Speicher kopiert.

Refresh-Test

Dieser Test soll die Funktion des Auffrischens in dynamischen Speichern überprüfen. Der Speicher wird in acht Zyklen jeweils mit einem Muster beschrieben, das sich aus dem vorherigen Inhalt des Speichers ergibt. Dann wird einige Sekunden gewartet, danach muß das Muster immer noch im Speicher vorhanden sein. Nach [4] kann man diesen Test auch zum Überprüfen des Rechnerbusses verwenden, wobei er aber auf einem Adreßbereich laufen muß, auf dem keine Speicher vorhanden sind. Ist der Bus in Ordnung, so darf keine Fehlermeldung erscheinen. Treten im „AC 1“ Fehler auf, so kann z. B. einer der Pull-up-Widerstände defekt oder die Bus-Belastung zu groß sein.

M1-Test

Da der U 880 D für Befehlslesezyklen eine kürzere Zugriffszeit des Speichers als bei normalen Lese- oder Schreibzyklen erfordert, kann es vorkommen, daß sich ein Speicher zwar beschreiben und lesen läßt, aber Maschinenprogramme Fehler machen oder ganz abstürzen. Dieser Test soll solche, zumindest grobe Fehler finden. Dazu wird bei diesem Test in dem Speicher ein kleines Maschinenprogramm geschrieben und danach angesprungen. Es soll die Eigenschaft haben, Einzelbitfehler zu erkennen und auch bei deren Auftreten zum Testprogramm zurückzukehren. Als bester M1-Test hat sich beim „AC 1“ bisher das 8-K-BASIC erwiesen, das bei solchen Fehlern im Zeitverhalten dann meist gleich beim Start abstürzt. Dieser Test erfordert Blöcke, die größer als 20H sind. In nicht vorhandenen Speichern führt er zur Fehlerroutine des Monitors.

Testablauf

Nachdem das Programm eingetippt, die Prüfsumme kontrolliert, und mindestens

```
RAM-Test Anfang :4000
RAM-Test Ende   :7FFF
--> Bytezahl    :4000
Blocklaenge     :400
--> Blockanzahl :16
Welche Test's ?
Buff/Chip-Test (J/N) ? J
Peak-Test      (J/N) ? J
Valley-Test    (J/N) ? J
Worstcase-R/W  (J/N) ? J
Refresh-Test   (J/N) ? J
M1-Test        (J/N) ? J

richtig (J/N) ? J
```

Bild 1: Eingabedialog mit dem Speichertestprogramm

eine Kopie auf Magnetkassette angefertigt wurde, kann es mit dem Kennbuchstaben „X“ gestartet werden. Die dem Programm folgenden RAM-Zellen bis 1F6DH benötigt es als Merkspeicher. Das Programm erfragt dann selbsttätig Anfangs- und Endadresse sowie die Blocklänge, in die der Speicher unterteilt werden soll, und außerdem die Tests, die durchgeführt werden sollen. In der Adreßeingabe kann mit CTRL.-C zum Monitor zurückgekehrt werden.

Der Adreßbereich muß so gewählt werden, daß die Division durch die Blocklänge ohne Rest aufgeht. Sonst werden neue Eingabedaten verlangt. Nach dem Teststart werden die Tests so lange zyklisch durchlaufen, bis man eine Taste drückt. Danach kann man sich entscheiden, ob ein neuer Test gemacht werden soll oder das Programm kehrt zum Monitor zurück. Ein Beispiel des Eingabedialogs ist im Bild 1 gegeben. Wer nur einmal sehen will, was das Programm bei den einzelnen Tests macht, kann als Test-

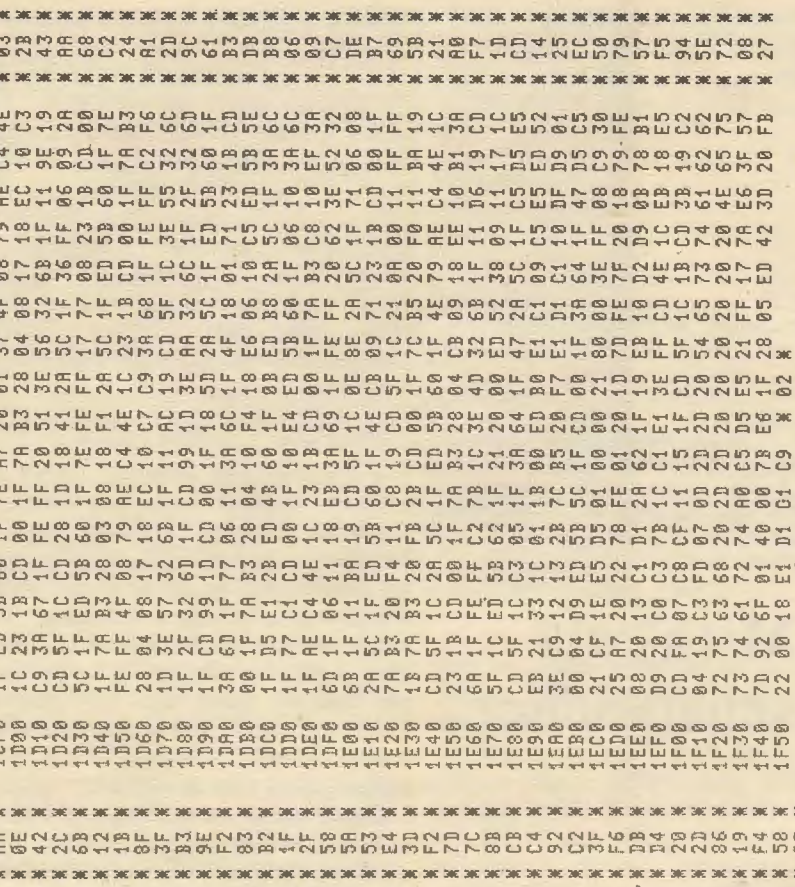


Bild 2: Hexlisting des Speichertestprogramms für den „AC 1"

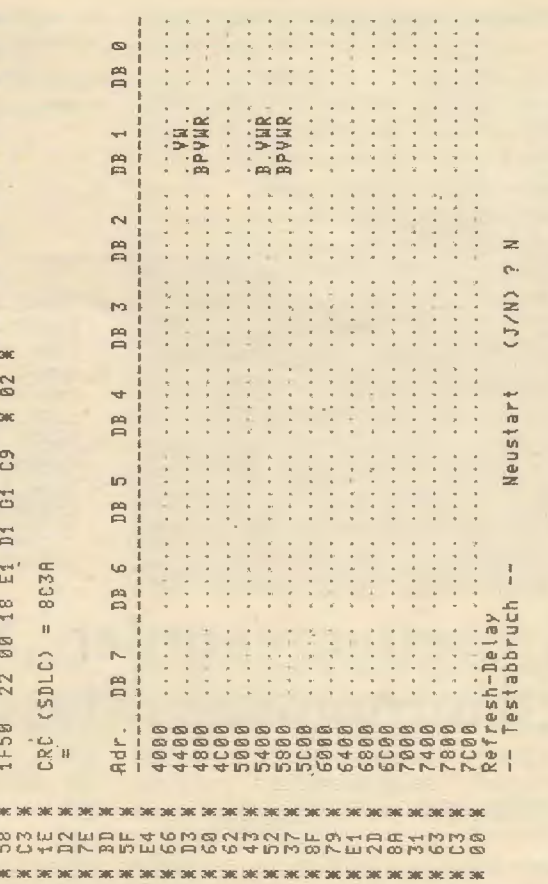


Bild 3: So erscheint die Fehlertabelle auf dem Bildschirm

bereich einen Teil des Bildwiederholspeichers, z. B. von 1000H bis 13FFH, benutzen, wobei die Blocklänge mindestens 80H sein sollte.

Zum Testbeginn erscheint auf dem Schirm eine Tabelle, in der die einzelnen Datenbits spaltenweise und die Speicherblöcke zeilenweise angeordnet sind. Pro Block und Datenbit erscheinen sechs Punkte, für jeden Test einer. Der gerade durchgeführte Test ist in der ersten Zeile unter dieser Tabelle zu lesen. Findet ein Test einen Fehler, so wird der dem Block und Bit entsprechende Punkt durch den Anfangsbuchstaben des Tests ersetzt. Wie das z. B. für einen Speicher aussieht, in dem der Speicher-IS für das Bit 1 auf wenigen Zellen defekt ist, zeigt Bild 3.

Bei manchen, meist sogar trivialen Fehlern, kann es geschehen, daß plötzlich sehr viele solcher Fehlermeldungen erscheinen. Man sollte dann aber nicht in Panik verfallen und alle Speicher austauschen, zumal das ja nicht ganz einfach ist, sondern versuchen, durch Veränderung der Testparameter den Fehler einzukreisen. Da die meisten Tests mit Verschiebeoperationen arbeiten oder auf dem Vorhergehenden basieren, kann es hier leicht zu Fehldeutungen kommen. Treten gehäuft B-Fehler auf, so sind diese auf jeden Fall erst einmal zu beseitigen, da die anderen Tests sonst keinen Sinn haben. Auch können fehlerhafte Stützkondensatoren in dynamischen Speichern Fehler in einem ganz anderen

Speicher-IS vortäuschen. Weitere Ausführungen zu Fehlerbildern und deren Beseitigung sind in [4] gemacht. Bisher konnten sie mit diesem Programm nicht bestätigt werden, da glücklicherweise die meisten mit diesem Programm getesteten Speicherplatten relativ schnell funktionierten und fehlerhafte Bauelemente dabei eine Seltenheit waren.
Am Schluß sei auch hier angemerkt, daß auch dieses Programm nur ein Hilfsmittel sein kann. Es erspart niemandem das Denken, sondern erleichtert es nur, außerdem ist es natürlich nicht unfehlbar. Ein Programm, das alle möglichen Speicherbelegungen erzeugt und testet, wird wohl nie mit dem Prüfen fertig werden. Anders gesagt, die bisherigen Erfahrungen mit diesem Programm zeigten, daß die Aussage über die Funktion eines Speichers relativ sicher getroffen werden kann, aber es gab auch schon eine Ausnahme.

Literatur

[1] Heyder, F.: Speichererweiterung 16 KByte für Amateurcomputer „AC 1", FUNKAMATEUR 35 (1986), H. 9, S. 464/465 und H. 10, S. 514...516
[2] Barthels, E.: Ein 32-KByte-RAM für U-880-Mikrorechner, FUNKAMATEUR 34 (1985), H. 6, S. 306...308
[3] Heyder, F.: Falsche Bytes – schnell gefunden, FUNKAMATEUR 35 (1986), H. 11, S. 565/566
[4] Krake, H.: Ein außergewöhnliches Speichertestprogramm, Zeitschrift „mc", Heft 12/1982, Seite 33...41

Kassettenrekorder „Mira" als Kleincomputer-Massenspeicher

D. PFERNER

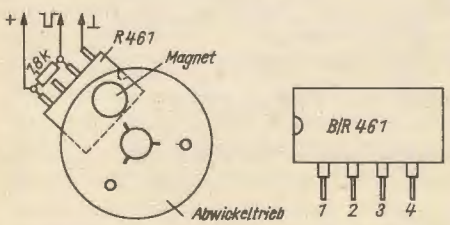
Der Autor verwendet seit längerer Zeit den Kassettenrekorder „Mira" zum Speichern von Computerprogrammen. Besonders vorteilhaft werden dabei die Handlichkeit, das eingebaute Mikrofon und die Pausentaste empfunden. Ein großer Mangel ist jedoch das Fehlen eines Bandlängenzählwerkes, da sich das Suchen eines bestimmten Programms trotz eingesprochener Titel recht mühsam gestaltet. Vor Verwendung des Rekorders waren geringfügige elektrische Änderungen notwendig. Außerdem wurde ein Bandlängenzählwerk realisiert. Die erforderlichen Veränderungen werden nachfolgend ausführlich beschrieben.

Elektrische Änderungen

Der Kassettenrekorder „Mira" besitzt eine Aussteuerautomatik, die aber für den vorgesehenen Verwendungszweck sehr störend ist. Um diese außer Betrieb zu setzen, genügt es, die Brücke Br1 vom Kollektor des T101 zum Widerstand R102 (bzw. zum Anschluß 12b des A/W-Umschalters) aufzutrennen [1]. Sollte nun eine starke Übersteuerung auftreten, so muß extern ein dem jeweiligen Kleincomputer angepaßter NF-Spannungsteiler vorgeschaltet werden. Das Signal sollte aber trotzdem leicht übersteuert aufgezeichnet werden! Auch mit ausgeschalteter Automatik können einwandfreie Mikrofonaufnahmen gemacht und damit für die verschiedenen Programme die Titel eingesprochen werden.
Manche Kleincomputer benötigen einen recht hohen Pegel zum Laden der Programme. Da die Ohrhörerbuchse als Mithörkontrolle weiter genutzt werden sollte, wurde eine zusätzliche Verbindung vom Anschluß 1a des A/W-Umschalters zu einem der freien Anschlüsse der Diodenbuchse geschaffen [1]. Der optimale Ladepegel wird mit dem Lautstärkeregler eingestellt.

Bandlängenzählwerk

Ein mechanisches Zählwerk schied des geringen Platzes wegen aus. Angeregt durch [2], habe ich nach einer Möglichkeit gesucht, abhängig von der Bewegung des Bandes Impulse zu erzeugen, die ein Taschenrechner zählt und anzeigt. Verwendet wurde schließlich ein Hall-Schaltkreis R 461 (Amateurtyp des B 461 G), den ich so unter den Abwickeltrieb klebte, daß ein in den Abwickeltrieb gepreßter Magnet bei jeder Umdrehung einen Impuls erzeugt (Bild 1). Um den Luftspalt zwischen Magnet und Hall-IS so gering wie möglich zu machen, wird eines der bereits vorhandenen drei Löcher des Abwickeltriebes so aufgebohrt, daß sich der Magnet straff einpassen und justieren läßt.
VT2 invertiert die negativ gerichteten Impulse (Bild 2), so daß am Ausgang nur für die kurze Zeit der magnetischen Einwirkung auf den Hall-IS R 461 ein H-Pegel entsteht. Das ist wichtig, da für die Eingabe z. B. der Startposition über Taschenrechnertastatur der Transistor VT1 (Bild 3) gesperrt sein muß. Die Wahrscheinlichkeit, daß sich zum Zeitpunkt der Eingabe der Magnet über der Hall-IS befindet, ist gering. Zur Auskopplung der Impulse wurde die Autobatteriebuchse [1] benutzt, in deren Nähe auch die Frei-



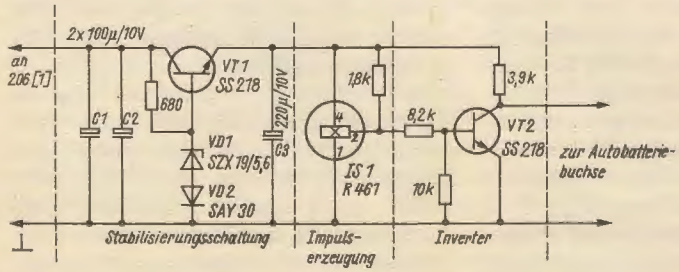
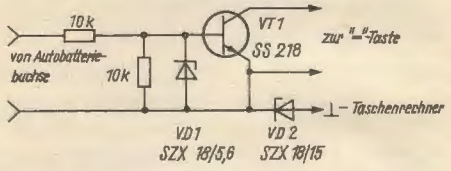
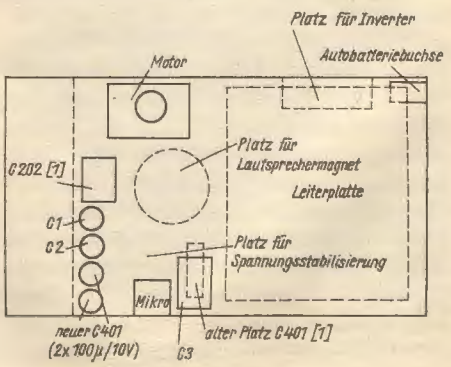


Bild 1: Anordnung des Hall-IS R 461 unter dem Abwickeltrieb und seine Anschlußbelegung
Bild 2: Stromlaufplan für Impulserzeugung, Inverter und Spannungsstabilisierung des Bandlängenzählwerkes
Bild 3: Zusatzschaltung für die Anzeige mit einem Taschenrechner nach [2]
Bild 4: Anordnung der Bauelemente im Kassettenrekorder „Mira" für den Einbau des Bandlängenzählwerkes





luftverdrahtung des Inverters erfolgte (Bild 4).
Die Spannung für IS1 wird über die Stabilisierungsschaltung mit VT1, VD1 und VD2 (Bild 2) erzeugt. Die positive Gleichspannung für diese Schaltung ist vor dem Hauptschalter S2 an der Graetzbrücke (Anschluß 206, [1]) abzugreifen. Das ist notwendig, um Impulse bei Betätigen des Hauptschalters zu vermeiden. Ein Batteriebetrieb ist daher nur eingeschränkt möglich, da ständig ein Strom fließt und die Stabilisierungsschaltung nur für Netzbetrieb dimensioniert wurde.
Die Stabilisierungsschaltung wurde entsprechend Bild 4 angeordnet und ebenfalls in „Freiluftverdrahtung" ausgeführt. Um Platz für C3 (Bild 2) zu schaffen, wird der Kondensator C401 [1] entfernt und an anderer Stelle durch zwei parallelgeschaltete Kondensatoren 100 µF/10 V ersetzt (Bild 4).

Erfahrungen

Die Benutzung des Rekorders „Mira" für Computer-Programmspeicherung ist unproblematisch, das ergänzte Zählwerk dazu eine große Hilfe. Der Taschenrechner muß ein Typ mit LED- oder Digitron-Anzeige sein, da LCD-Rechner meist zu langsam sind. Sollen Programme von Fremdkassetten geladen werden und es treten dabei Probleme auf, so kann in den meisten Fällen durch Einstellen des Kombikopfes auf beste Höhenwiedergabe Abhilfe geschaffen werden.

Literatur
[1] Für den Service, radio-fernsehen-elektronik 29 (1980), H. 10, S. 649
[2] Knape, L.: Impulse zählen mit dem Taschenrechner, Elektronisches Jahrbuch 1984, S. 232...234, Militärverlag der DDR, Berlin 1983

CLIST – Kassettenlisten mit „AC 1"

J. REUL – Y27XO/Y36ZO

Es wird ein Programm vorgestellt, mit dem auf Kassette vorliegende „AC 1"-Programme in übersichtlicher Form aufgelistet werden können. Die Kassettenroutinen des „AC 1" haben sich in der Erprobung als zuverlässig und dem Zweck entsprechend als ausreichend erwiesen. Jedoch fehlen in bestimmten Anwendungsfällen die Informationen über Programmanfang und -ende. Diese Daten werden mit Hilfe von CLIST aus den Kassettenfiles regeneriert und zusammen mit dem Programmnamen und der eingegebenen Startadresse als Tabelle auf dem Monitor dargestellt.
Dabei bestand bei der Erarbeitung des Programms die Forderung, eine eindeutige Anfangssynchronisation zu schaffen, um Programme ohne Unterbrechung nacheinander auflisten zu können. Eine Änderung der Monitorroutinen war dabei aus Kompatibilitätsgründen ausgeschlossen. Auch ein zusätzlicher Hardwareaufwand bzw. -änderung wurde nicht in Betracht gezogen.

Programmbeschreibung

Das Programm CLIST belegt den Speicherbereich 1900H bis 1ADFH. Gestartet wird mit dem Kennbuchstaben ‚↑' aus dem Monitor. Sollte sich dieses ASCII-Zeichen nicht auf der vorhandenen Tastatur befinden, so kann durch Ändern des Bytes auf der Adresse 1906H jeder andere Kennbuchstabe, der nicht vom Monitor belegt ist, genutzt werden. Nach dem Start wird der Bildschirm gelöscht und in der ersten Zeile erscheint der Tabellenkopf (Bild 1).

Die Anfangserkennung wird mit Hilfe des Kenntons zu Beginn jeder Aufnahme realisiert. Nach [1] handelt es sich dabei um 512 Nullbytes. Das bedeutet, daß in dieser Zeit 4096 Rechteckimpulse mit einer Periodendauer von 0,666 ms entstehen. Damit ist eine eindeutige Synchronisation auf den Programmanfang möglich, da regelmäßige Impulse innerhalb eines Files maximal 256 Bytes lang sein können, die dann immer von der Checksumme und der Blockadresse unterbrochen werden.
Zur Anfangssynchronisation werden die PIO und die CTC eingesetzt, die mit entsprechend zeitverschobenen Interrupts die Periodendauer der Impulse auswerten. Ein Zähler, der zuvor geladen wurde, wird nach jedem Impuls verringert bzw. wieder auf seinen Anfangswert gesetzt. Wurden aufeinanderfolgend 2245 Impulse als richtig ausgewertet, so werden PIO und CTC deaktiviert und am Zeilenanfang eine vierstellige, mit 0001 beginnende fortlaufende Programmnummer geschrieben. Die nachfolgenden Abläufe entsprechen etwa denen der LOAD-Routine des Monitors. Geladen bzw. verglichen wird jedoch nicht.
Mit Beginn der Daten wird die Information über die Anfangsadresse zunächst in RAM-Zellen zwischengespeichert, da eine Ausschrift auf dem Bildschirm aus Zeitgründen nicht möglich ist. Anstelle des im Monitor verwendeten ‚*' blinkt hinter dem Namen ein ‚↑'. Beim Zeichengenerator U 402 D wird dieses Zeichen je nach Bitmuster durch ein anderes ersetzt.

Sollte bei der blockweisen Checksummenüberprüfung ein Fehler festgestellt werden, meldet sich das Programm mit der Ausschrift ‚CHECKSUM/'. Daraufhin wird zur Anfangssynchronisation zurückgesprungen und auf den Beginn des nächsten Files gewartet. Diese Überprüfung erfolgt unter den gleichen Kriterien wie im Monitor, so daß auch dort ein Abbruch erfolgt wäre.
Die Information über die Endadresse wird einem Adreßzähler entnommen, dessen Wert beim letzten Datenbyte ebenfalls in RAM-Zellen übernommen wird. Als letzte zu verwertende Information befindet sich auf dem Magnetband die eingegebene Startadresse, die ebenfalls zwischengespeichert wird. Danach werden nach der laufenden Nummer und dem Programmnamen Anfangs-, End- und Startadresse ausgegeben. Eine Zeile könnte also nach dem Tabellenkopf so aussehen:

Bild 1

NR	NAME	AN-FANG	ENDE	START
0001	CLIST	1900	1ADF	1908

Anschließend wird zur Anfangssynchronisation zurückgesprungen und mit dem Listen der nächsten Zeile fortgefahren. Der Programmabbruch kann mit ‚CTRL.C' erfolgen, wobei nach Erscheinen der laufenden Nummer vom Kassetteninterface ein Flankenwechsel erzeugt werden muß.

Einsatzerfahrungen

Die gewählte Art der Anfangssynchronisation hat sich als zuverlässig erwiesen. Es dürfen jedoch während des Kenntons keine Bandunterbrechungen erfolgen, was aber bei einer „sauberen" Aufnahme auch nicht der Fall sein dürfte.
CLIST wird seit längerer Zeit von mehreren „AC 1"-Nutzern mit Erfolg eingesetzt. Ein einfaches Katalogisieren des bereits entstandenen Kassettenberges ist mit diesem Programm möglich geworden. Auch beim Programmaustausch hat es schon gute Dienste geleistet. Beim Überspielen mehrerer Programme kann im Anschluß die Überprüfung des gesamten Paketes mit CLIST erfolgen. Sollte sich dabei ein Bandfehler eingeschlichen haben, so erfolgt unweigerlich die Ausschrift ‚CHECKSUM/'. Anderenfalls kann mit der LOAD-Routine des Monitors die Aufnahme auch wieder gelesen werden.

Das Hexlisting für das Programm CLIST findet man auf Seite 612

Literatur
[1] Heyder, F.: Der Amateurcomputer „AC 1", Teil 9, FUNKAMATEUR 33 (1984), H. 10, S. 508...510

„AC 1“ mit Schrittbetrieb

P. PIETSCH

In diesem Beitrag wird ein kleines Ergänzungsprogramm für den „AC 1“-Monitor vorgestellt, das bei der Programmtestung eine schrittweise Abarbeitung des Anwenderprogramms ermöglicht. Es wurde softwaretechnisch realisiert und nimmt auf die „AC 1“-Monitor-Grundversion bezug.

Die in den „AC 1“-Monitor integrierte Breakpunktlogik weist trotz ihrer Leistungsfähigkeit in der Praxis einige kleine Nachteile auf, da sie auf folgendem Prinzip basiert: Nach der Aktivierung des Breakpunktes wird bei der Abarbeitung des E-(execute)- oder G-(go on)-Befehls die entsprechende Breakpunktadresse mit dem Systemruf „CALL BREAKPUNKT (CDDFØ6H)“ beschrieben. Daraus ergibt sich die erste Einschränkung, das Anwenderprogramm muß in einem RAM untergebracht sein. Die Testung von Programmen auf ROMs ist nicht möglich, da o.g. Systemruf nicht in den ROM geschrieben werden kann.

Normalerweise wird nach Erreichen des Breakpunktes durch die Breakpunktroutine der geänderte Speicherinhalt wieder rekonstruiert, in dem die Breakpunktadresse mit dem ursprünglichen Speicherinhalt beschrieben wird, und die Kontrolle dann wieder an den Monitor zurückgeht. Wird aber durch Programmfehler der Breakpunkt nicht erreicht (z.B. durch ein „Festfahren“ des Programms, falsch angegebene Sprungdistanzen, das Setzen des Breakpunktes auf eine Adresse, die nicht das erste Byte eines Befehls ist oder eine Fehlerausschrift), so wird vorerst die Rekonstruktion des geänderten Speicherinhalts unterbunden. Diese kann nun nur noch durch den Wiederaufruf des korrigierten (!) Programms mittels des J-Befehls, bis der Breakpunkt erreicht wird, oder durch einen direkten Breakpunktansprung (J – Breakpunktandresse) mit allen Konsequenzen, die sich aus der weiteren Programmabarbeitung mit u. U. fehlerhaften Registerinhalten usw. ergeben können, erreicht werden. Anderenfalls zerstört jede weitere Benutzung des B-, E-, G- oder I-Befehls das Anwenderprogramm, das dann manuell korrigiert werden muß.

Außerdem ist die Benutzung des Breakpunktes in Programmschleifen mit sehr viel Eingabeaufwand verbunden, da für jeden Schleifendurchlauf zwei verschiedene Breakpunkte verwendet werden müssen. Das Setzen eines Breakpunktes auf einen gerade gearbeiteten Breakpunkt ist nicht möglich! Somit ist zumindest die Breakpunktbenutzung für kleine Breakpunktentfernungen bei häufiger Breakpunktbenutzung unkomfortabel. Der nachfolgend beschriebene Schrittbetrieb vermeidet die o.g. Nachteile.

1. Prinzip

Der Schrittbetrieb arbeitet mindestens einen (maximal 256) Befehle des Anwenderprogramms ab und wird softwaretechnisch in Verbindung mit dem CTC-IS, Kanal Ø, realisiert. Nach Aufruf des Schrittbetriebs durch den Monitor wird CTC Ø als Zeitgeber mit Interrupterlaubnis initialisiert. Nach Einschreiben der Zeitkonstante wird in das Anwenderprogramm gesprungen. Noch vor Beendigung des ersten Anwenderbefehls meldet der CTC seinen Interrupt an, so daß nach Beendigung jenes Befehls in die CTC-Interruptroutine gesprungen wird. Diese trägt die Registerinhalte in die RSA des Monitors ein und springt nach einigen Korrekturen im Normalstack in die Breakpunktroutine des Monitors. Damit wurde genau ein Befehl des Anwenderprogramms abgearbeitet.

2. Realisierung

Das in Tabelle 1 abgedruckte Listing wurde für den RAM-Bereich 188ØH...18E8H des „AC 1“ geschrieben. Es ist prinzipiell ROM-fähig und nach Änderung der Speicherplätze 18A8H und 18A9H für den Startpunkt der Interruptserviceroutine CTC Ø in andere Speicherbereiche verschiebbar. Tabelle 2 zeigt die vom Schrittbetrieb verwendeten RSA-Bereiche sowie die im Monitor verwendeten Einsprungpunkte. Das ist bei eventuellen Änderungen des „AC 1“-Monitorprogramms zu beachten.

3. Betrieb

Der Aufruf des Schrittbetriebs erfolgt wie auch im restlichen Monitorprogramm über einen Kennbuchstaben nach der Form ØØ Ø9 XX ØD. Der Autor benutzt dazu das Zeichen „@“, da es (beim Autor) dicht neben der CR-Taste liegt und somit ein schnelles Arbeiten ermöglicht. Natürlich ist die Benutzung jedes anderen Zeichens, soweit vom Monitor nicht belegt, möglich (Adresse 1882H). Die Eingabe einer eventuellen Anfangsadresse kann über den Breakpunktbefehl B aaaa erfolgen.

Schrittbetrieb und Breakpunktlogik arbeiten mit dem gleichen RSA-Inhalt und können bei der Programmtestung abwechselnd benutzt werden, d.h., nach Erreichen eines Breakpunktes kann im Schrittbetrieb weitergearbeitet werden; danach kann wieder ein Breakpunkt aktiviert und mittels G (go on) ab der letzten Schrittbetriebsadresse bis zum Breakpunkt gearbeitet werden. Die Anzeige der Registerinhalte erfolgt wie gewohnt mittels R.

Wird dem Kennbuchstaben für den Schrittbetrieb ein maximal zweistelliges Argument nachgestellt (@ aa), so werden aa Befehle des Anwenderprogramms abgearbeitet, bevor die Kontrolle an den Monitor zurückgeht. Dabei werden @ ØØ oder @ Leerzeichen wie @ Ø1 interpretiert. Zur besseren Unterscheidung von Breakpunkt und Schrittbetrieb wird dem normalen BREAK AT aaaa des Breakpunktes ein STEP vorangestellt (STEP-BREAK AT aaaa).

Bei der Benutzung des Schrittbetriebs ist zu beachten, daß eine Testung von Programmen, die den CTC Ø benutzen, nicht möglich ist. Gleichermaßen ist die Abarbeitung von anwendereigenen Interruptroutinen nur erschwert möglich (IM2, I-Reg = 18H) und ein im Schrittbetrieb abgearbeiteter DI-Befehl blockiert dessen Funktion. Derartige Situationen lassen sich aber mit der Breakpunktlogik effektiv testen.

4. Erfahrungen

Dieser Schrittbetrieb wird bei der Programmtestung genutzt. In Verbindung mit der Breakpunktlogik hat er sich als eine leistungsfähige Testmöglichkeit erwiesen, speziell in Programmen, die viele Daten miteinander verknüpfen und die stark ineinander verschachtelte Schleifen besitzen. Auch die Möglichkeit, mehrere Befehle „in einem Ritt“ abzuarbeiten, ist sehr von Nutzen.

Tabelle 1: Listing für den Schrittbetrieb des „AC 1“
(Der NOP-Befehl auf 18E5 ist wichtig!)

188Ø	ØØ	Ø9	4Ø	ØD	3A	5B	18	FE	ØØ	2Ø	Ø1	3C	32	22	18	ED
189Ø	5E	3E	18	ED	47	3E	2Ø	D3	ØØ	3E	85	D3	ØØ	3E	19	D3
18AØ	ØØ	2A	79	18	22	5B	18	21	B3	18	22	2Ø	18	FB	Ø6	Ø1
18BØ	C3	37	Ø7	F3	F5	3E	83	D3	ØØ	3A	22	18	FE	Ø1	2Ø	18
18CØ	DF	53	54	45	DØ	F1	CD	A5	Ø1	E1	E5	CD	16	Ø7	E1	23
18DØ	23	23	11	E3	Ø6	D5	ED	4D	3D	32	22	18	3E	85	D3	ØØ
18EØ	3E	Ø2	D3	ØØ	F1	ØØ	FB	ED	4D							

Tabelle 2: Benutzte RSA-Bereiche und Monitor-Einsprungpunkte

185B, 5C	RSA 1. Argument
1822	RSA Anz. d. Wiederholgn.
1879, 7A	RSA Breakpunkt
1820, 21	RSA Interruptvektortab.
0737	Jump (1. Argument)
01A5	Register in RSA
0716	Breaksequ. in RSA
06E3	Breakpunktroutine

Tabelle 3: Fehlerkorrektur beim F-(find-string)-Befehl

Adresse	Falsch	Richtig
07B9	03	78
07BA	78	B1
07BB	B1	03

5. Zwei Bemerkungen zum Monitor

Wem bei Verwendung des Kassetteninterface die sechs Buchstaben, die zur Namensgebung eines Files vorgesehen sind, nicht ausreichen, der kann durch Beschreiben der Adressen 02D7H und 039AH mit der gewünschten Buchstabenanzahl (hexadezimal!) die Bandfiles mit mehreren Buchstaben kennzeichnen, z.B. 16 (10H) oder noch mehr. Die Namensgebung wird dadurch übersichtlicher und einfacher. An der Kompatibilität zu anderen Aufzeichnungen ändert sich dadurch nichts. Monitorprogramme ohne diese Änderung zeigen weiterhin nur sechs Buchstaben an, andersherum füllen geänderte Monitore die überschüssigen Stellen mit @ auf. Alle auf der Kassette befindlichen Daten werden einwandfrei erkannt.

Trotz der nochmaligen Überprüfung des „AC 1"-Monitorprogramms durch die Autoren hat es sich als nicht fehlerfrei erwiesen. Weist bei der Benutzung des F-(find string)-Befehls das erste gesuchte Byte der gesuchten Bytefolge dasselbe Bitmuster wie das Byte auf der Adresse FFFFH auf und wird die gesuchte Bytefolge nicht gefunden, so erkennt das Suchprogramm das Ende des adressierbaren Speicherbereiches nicht und beginnt die Suche immer wieder von vorn. Der Monitor bekommt die Kontrolle nicht mehr zurück und das System ist nur noch mit einem Reset zu befreien. Die sich ergebenden Änderungen sind in Tabelle 3 dargestellt.

Literatur

[1] Heyder, F.: Der Amateurcomputer „AC 1", Teil 12, FUNKAMATEUR 34 (1985), H. 1, S. 42

[2] Heyder, F.: Der Amateurcomputer „AC 1", Beitragsfolge 1 bis 12, FUNKAMATEUR 32, 33, 34 (1983 bis 1985)

[3] Kieser/Meder: Mikroprozessortechnik, VEB Verlag Technik. Berlin 1985, 3. Auflage

[4] Bedienungsanleitung „LC 80", 1. Ausgabe November 1984, VEB Mikroelektronik „Karl Marx" Erfurt, S. 20

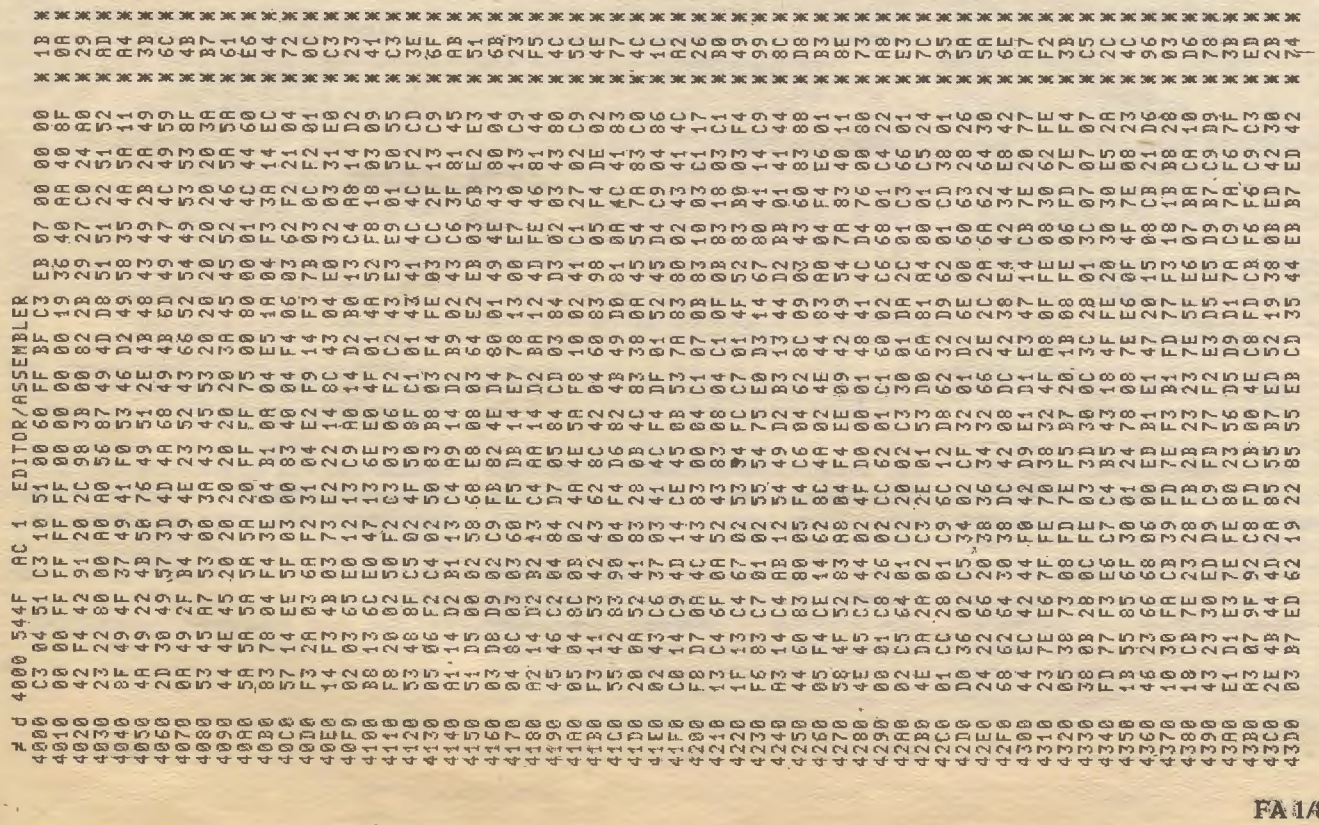
EDAS*4 – ein Editor/Assembler für den Amateurcomputer „AC 1"

J. REUL – Y27XO, F. HEYDER – Y21SO

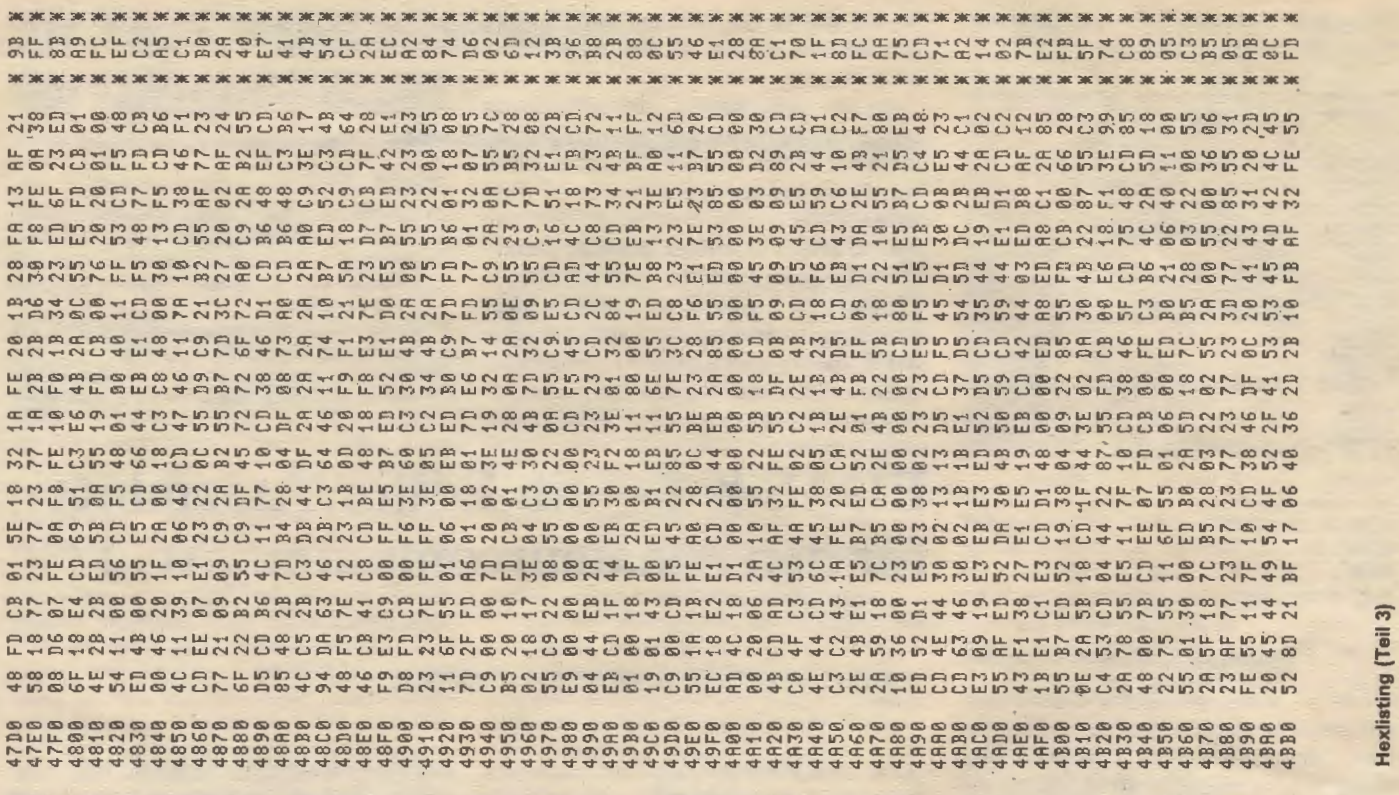
Wenn man selbst Maschinenprogramme mit dem „AC 1" entwickeln will, so ist dafür ein Assembler sehr hilfreich. Er verhindert zumindest die syntaktischen Fehler, spart Zeit und erlaubt eine ordentliche Dokumentation der Programme. Ist ein Drucker vorhanden, kann man sich auch das Assembler-Listing ausdrucken lassen. Dann ist es sicher etwas leichter, möglichst schnell die gemachten Denkfehler zu finden.

Angeregt und unterstützt von Jürgen, Y23LA, wurde der Editor/Assembler nach [1] weiter analysiert, für den „AC 1" angepaßt und mit einer speicherökonomischeren Quellstruktur versehen, außerdem der Kommandoumfang und damit der Service um etliche Befehle erweitert. Auch das Anlegen und Verarbeiten einer Unterprogrammbibliothek wird durch die neu geschaffene Möglichkeit der Sekundärquellenverarbeitung unterstützt. Einen ersten Eindruck über die Leistungsfähigkeit dieses etwa 5 KByte langen Programms vermittelt sicher auch das in [2] abgedruckte Listing zur Prüfsummenroutine für den „AC 1", das mit EDAS*4 erstellt wurde.

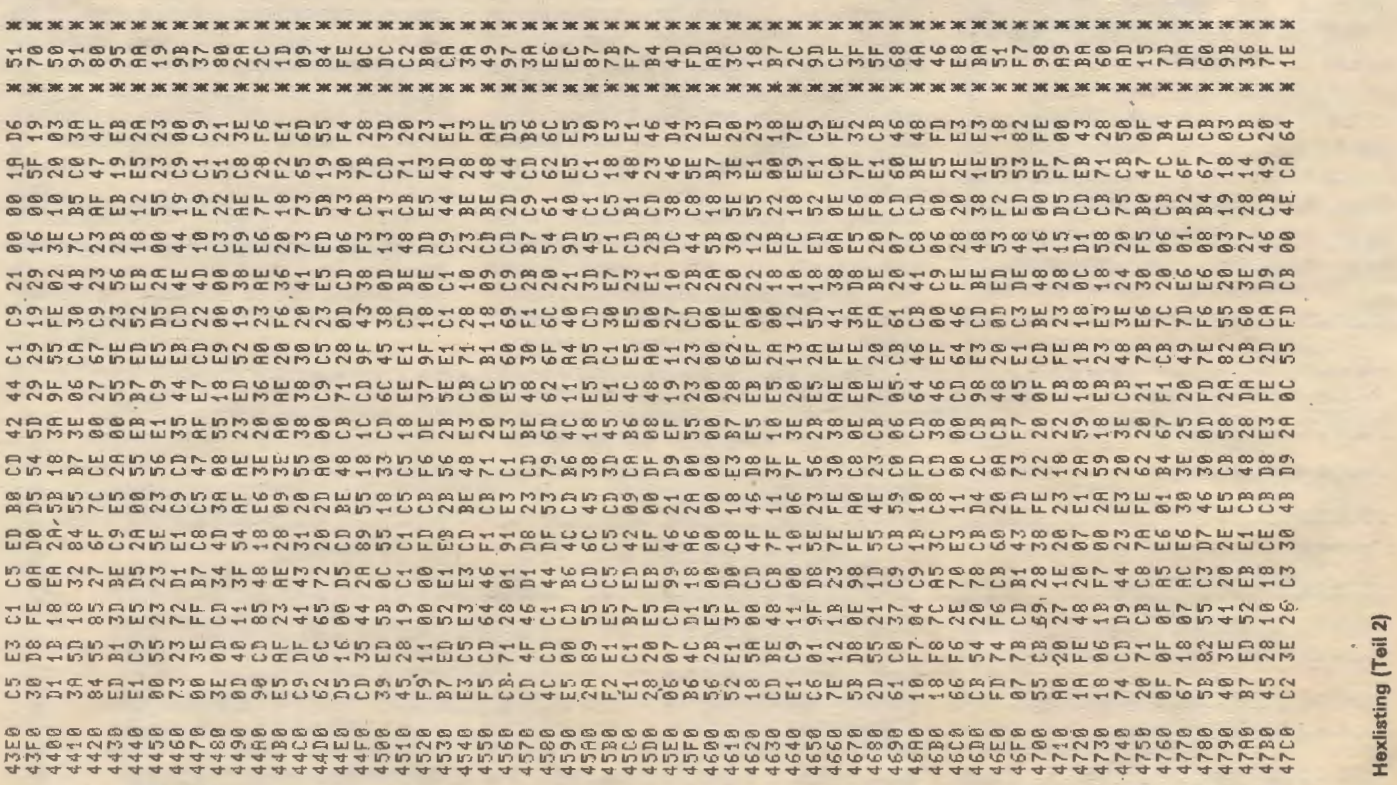
EDAS*4 enthält einen Zweilauf-Assembler, der bei entsprechender Option den erzeugten Maschinenkode gleich auf den zugehörenden Speicherplatz lädt. Er verarbeitet die Mnemoniks größtenteils entsprechend der Syntax, wie



Hexlisting (Teil 1) des Editor/Assemblers EDAS*4 mit Zeilenprüfbytes und CRC



Hexlisting (Teil 3)



Hexlisting (Teil 2)

sie z. B. der U-880-Assembler unter dem UDOS-Betriebssystem akzeptiert [3], [4]. Eine Aufstellung der verwendeten Mnemoniks wird am Ende dieses Beitrages gegeben. Die erstellten Quelltexte sind mit dem „AC 1"-Monitor auf Kassette abspeicherbar und frei verschiebbar. Die Argumentzellen werden beim Verlassen von EDAS*4 entsprechend geladen. EDAS*4 erfordert einen erweiterten „AC 1" (32 Zeilen, Kleinbuchstaben, Speichererweiterung ab 4000H).

Nicht zuletzt, um dem Anbieten wenig helfender „Nachnutzungs-Werbeartikel" wirkungsvoll zu begegnen, wird es bei diesem Beitrag einmal anders gemacht. Das heißt, nachfolgend wird das vollständige Listing (leider lassen sich bespielte Kassetten immer noch nicht drucken!) und eine Kurzbeschreibung in Form eines Arbeitsblattes veröffentlicht. Eine ausführlichere Beschreibung folgt in der weiteren Fortsetzung des Beitrages. Die beiden Teile des Arbeitsblattes veröffentlichen wir in der Ausgabe 2/1987 unserer Zeitschrift. Vorerst kann man das Listing eintippen, die Eintippfehler suchen und dann anhand der Arbeitsblätter gleich losprobieren. Wer mit der Kurzbeschreibung (Arbeitsblatt), die als Gedächtnisstütze gedacht ist, nicht klar kommt, muß auf die nachfolgende ausführlichere Beschreibung warten.

Viel Spaß beim Eintippen wünschen Y27XO, Y23LA und Y21SO.

(wird fortgesetzt)



Hexlisting (Teil 4)

Hexlisting (Teil 5)

Achtung – dieses Programm ist nur für den persönlichen Gebrauch bestimmt!

Literatur

[1] ZEAP 2.0 – 4K-Assembler/Editor, NAS – Elektronische Halbleiter GmbH, München

[2] Heyder, F.: Falsche Bytes – schnell gefunden, FUNKAMATEUR 35 (1986) H. 11, S. 565/566

[3] Claßen – Oefler: Wissensspeicher Mikrorechnerprogrammierung, VEB Verlag Technik, Berlin 1986

[4] Barthold, H., Bäurich, H.: Mikroprozessoren – Mikroelektronische Schaltkreise und ihre Anwendung, Amateurreihe electronica, Band 222/223 und 224/225, Militärverlag der DDR, Berlin 1985

Hexlisting (Teil 6)

```
53A0  B8 54 ED 53 BA 54 C9 CD 3D 53 ED 5B 00 55 22 00  * 17 *
53B0  55 ED 53 B8 54 2A BA 54 ED 5B 02 55 22 02 55 ED  * BA *
53C0  53 BA 54 C9 FD CB 01 5E CA 03 48 2A B6 54 E9 E5  * 58 *
53D0  2A 12 55 ED 5B BC 54 B7 ED 52 19 38 08 ED 5B BE  * 1A *
53E0  54 B7 EB ED 52 E1 DA E2 4C EB 21 3F 10 C3 C0 4C  * 88 *
53F0  2A 5B 18 22 BC 54 2A 5D 18 22 BE 54 FD CB 01 56  * 65 *
5400  2B 12 21 00 00 22 5B 18 2B 22 5D 18 CD 40 54 3E  * D1 *
5410  0D CD 04 55 C3 47 4D 2A 00 18 4F 11 7F 10 1A FE  * BF *
5420  3B 79 28 08 B7 ED 52 19 1B 20 F3 C9 FE 41 D8 FE  * EB *
5430  5B 30 03 CB EF C9 FE 61 D8 FE 7B D0 CB AF C9 49  * 73 *
5440  C3 EB 07 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF  * D0 *

CRC (SDLC) = 62EB
 =
```

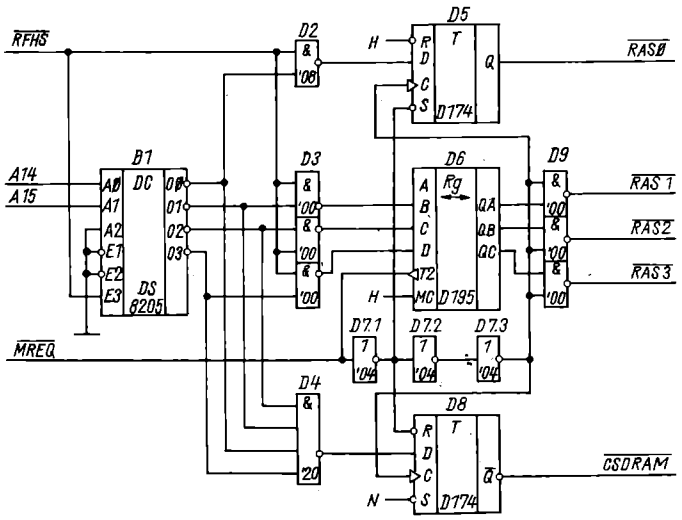


Bild 1: Zwei Varianten einer Schaltung zur Vermeidung unvollständiger Lesezyklen in dynamischen RAMs, Variante 1: $\overline{RAS0}$, Variante 2: $\overline{RAS1}$ bis $\overline{RAS3}$

aufwand behoben werden. Diese Schaltung ersetzt den Teil der Schaltung nach Bild 3 aus [1], der dort über dem Schaltkreis D4.1 angegeben ist. Die Schaltung zur Erzeugung von $\overline{CSDRAM}$ wurde im Hinblick auf den nach [1] freien D-FF gewählt. Dieses Signal kann auch durch Schaltung des Ausgangs von D4 über einen freien Eingang von D6 analog $\overline{RAS}$ oder, wenn $\overline{MREQ}$ auf E1 von D1 gelegt wird [1], über einen Negator erzeugt werden. D7.1 bis D7.3 sind Inverter oder Gatter aus der D10-Serie.

H. und R. Aden

Literatur

[1] Barthels, E.: Ein 32-KByte-RAM für U-880-Mikrorechner, FUNKAMATEUR 34 (1985), H. 6, S. 306 bis 308

[2] Kieser, H.; Melder, M.: Mikroprozessortechnik, VEB Verlag Technik, Berlin 1982, S. 240ff.

Berichtigung

„Eine Melodieklingel mit vielen Melodien" in FUNKAMATEUR, Heft 4/1986, Seite 203 bis 205.

Bei der Leiterplatte ist Pin 7 von D4 mit der Masseleitung zu verbinden. Diese Korrektur wurde bei der von der Firma Kolbe ausgelieferten Leiterplatte bereits ausgeführt. Im Bestückungsplan (Bild 5) liegt zwischen dem Kollektor von VT1 und der Spannung +5 V statt der Drahtverbindung der Widerstand R6 (10 kΩ).

Nicht korrekt angegeben ist die Stromversorgung für den EPROM-Schaltkreis D3. Einfach ist der Anschluß des U 2716 D. Er erfordert nur die Spannung +5 V, so daß die Angaben −5/+12 V keine Bedeutung haben. Erforderlich ist nur die Drahtbrücke an Pin 24. Die Drahtbrücke an Pin 21 entfällt, da Pin 21 der Programmiereingang ist. Außerdem sind Pin 19 (D3) mit Pin 40 (D2) mit einer Drahtbrücke zu verbinden.

Beim Einsatz des EPROMs U 555 C entfällt die Drahtbrücke an Pin 19, da an Pin 19 +12 V angeschlossen sind. Auch die Drahtbrücke an Pin 21 entfällt, an Pin 21 wird −5 V angeschlossen. Die Spannung +5 V bleibt an Pin 24. Der Programmiereingang des U 555 C ist Pin 18. Zu beachten ist, daß beim U 555 C die Spannung −5 V immer vor den beiden anderen Spannungen anliegen muß.

Wer Probleme mit dem Anschwingen des Taktgenerators hat, dem sei empfohlen, vom Ausgang des Gatters D1.3 zur Verbindung von R1 und C1 einen Widerstand 1 kΩ zu schalten. Bei der ausgeführten Leiterplatte ist außerdem darauf zu achten, daß Pin 29 (D2) keine Verbindung zur Spannung +5 V hat.

EDAS✳4 – ein Editor/Assembler für den Amateurcomputer „AC 1" (2)

J. REUL – Y27XO, F. HEYDER – Y21SO

Nachfolgend wird genauer auf die Anwendung der einzelnen Kommandos des EDAS✳4 eingegangen. Allerdings kann und soll es nicht Aufgabe dieses Beitrages sein, das Programmieren in Maschinensprache selbst zu erläutern.

EDAS✳4 besteht aus zwei Teilen. Die zeilenorientierte Editorkomponente von EDAS✳4 gestattet es, Quellprogramme in mnemonischer Darstellung zu erstellen und zu verändern, sowie die Programme mit Kommentar zu versehen. Der Assemblerteil erzeugt aus einer solchen Quelle ein Assemblerlisting. Und wenn die entsprechenden Optionsbits gesetzt sind, kann der zugehörende Maschinenkode in den Speicher geladen (auch mit Offset) und eine Symboltabelle erzeugt werden. Syntaktische Fehler werden angezeigt. In Zusammenarbeit mit dem „AC 1"-Monitor ist damit ein leichter und schneller Wechsel zwischen Editieren, Assemblieren und Testen von Maschinenprogrammen möglich. Da die erstellten Quellen im RAM stehen und gerade bei Maschinenprogrammen Fehler auftreten können, die diese dann zerstören, gilt auch hier: erst Abspeichern – dann Testen.

Die vorliegende Version ist für den Amateurcomputer „AC 1" mit Speichererweiterung (min. 16 KByte), 32 Zeilen/Bild und Zeichengenerator mit Kleinbuchstaben vorgesehen. Das Programm selbst belegt den Speicher von 4000H bis 544FH, sowie den Speicher von 5450H bis 55FFH für Merkzellen. Der restliche RAM kann als Quelltextspeicher, auch als Editierpuffer bezeichnet, zugewiesen werden. Die mit EDAS✳4 erzeugten Quelltexte sind frei verschiebbar, d. h., ein Quelltext kann z. B. bei einer späteren Weiterbearbeitung an eine andere Stelle im Speicher gebracht werden, als die, wo er erzeugt wurde. Es ist nur wichtig, daß dann der zugewiesene Editierpufferanfang mit dem Anfang des Quelltextes wieder übereinstimmt. Gegenüber dem Vorbild werden in EDAS✳4-Quelltexten Leerzeichen komprimiert abgelegt. Damit erhöht sich der Umfang des in einem Zug erstellbaren Maschinenkodes auf etwa 4 KByte bei voll aufgerüstetem RAM-Speicher, wobei hier natürlich auch der Umfang der Kommentare eine Rolle spielt. Für die meisten Anwendungen dürfte das jedoch ausreichen, sonst muß man das Programm in mehreren Teilen erzeugen. Man sollte übrigens ausführlicher kommentieren, sonst passiert es leicht, daß man nach längerer Zeit nicht mehr versteht, was man da programmiert hat.

Das Abspeichern und Einlesen der Quelltexte von Kassette erfolgt mit Hilfe des Monitors. Beim Verlassen des Assemblers werden zur Unterstützung die Argumentzellen mit den Daten der Quelle geladen, so daß einfach mit S: Name abgespeichert werden kann. Um den Bedienkomfort zu erhöhen, verwendet EDAS✳4 eigene Routinen für Bildschirm und Tastatur. Die Eingabe ist mit einer Auto-Repeat-Funktion versehen, d. h., nach längerem Drücken wird eine Taste automatisch wiederholt. Bei der Kommentareingabe geht die Tastatur automatisch in den Schreibmaschinenmodus (Großbuchstaben bei Shift, sonst Kleinbuchstaben) über.

Programmstart

Das Programm verfügt über einen Kalt- und einen Warmstart (Restart mit alten Parametern). Der Ansprung erfolgt mit



Wenn in Ausstellungen, Messen oder bei anderen Gelegenheiten Computer-Arbeitsplätze zur Verfügung stehen, werden sie von den Jugendlichen eifrig benutzt Foto: ADN-ZB

‚E' oder ‚J' aus dem Monitor. Nach dem Laden des Programms ist immer erst ein Kaltstart auszuführen, da der Puffer vereinbart und die Merkzellen initialisiert werden müssen.
Kaltstart: J 4000 AAAA EEEE (CR)
Warmstart: J 4003 (CR)
Werden Endadresse bzw. Anfangs- und Endadresse weggelassen, so wird folgende Vorzugsbelegung eingestellt:
AAAA – 6000H; EEEE – BFFFH
Diese kann durch Verändern der RAM-Zellen 4006H bis 4009H an die jeweiligen Gegebenheiten angepaßt werden.
Nach dem Laden einer Quelle ist ein Kaltstart auszuführen, wobei die der Quelle entsprechende Editierpufferanfangsadresse mit angegeben werden muß. Anschließend reaktiviert man die Quelle mit ‚Y'. Hat man EDAS*4 mit ‚Q' verlassen, so genügt zur Weiterarbeit ein Warmstart.
Nach dem Start wird der Bildschirm gelöscht. In den obersten zwei Zeilen erscheint auf dem Bildschirm:
AC1-EDITOR/ASSEMBLER FREE:
END: SEC:
Die Statusinformationen haben folgende Bedeutung:
FREE – Erster freier Speicher nach dem Quelltext. Nach einem Kaltstart wird eine um 6 Bytes höhere Adresse als die eingegebene Anfangsadresse angezeigt. Die ersten 5 Bytes (Quellkopf) enthalten Informationen über die Länge der Quelle.
END – Erster freier Speicher nach dem Maschinenkode (wird nach jedem Assemblerlauf angezeigt).
SEC – Anfangsadresse der Sekundärquelle (wird nach deren Vereinbarung angezeigt).
Das Promptsymbol von EDAS*4, das Zeichen zur Eingabebereitschaft, ist ein blinkender Kursor (Tiefstrich). Der Kursor blinkt am linken Anschlag der zweiten Zeile von unten. Wenn nicht anders angegeben, führt CTRL-C zum vorzeitigen Abbruch des gerade aktuellen Kommandos.

Abspeichern und Einlesen der Quelltexte

Dazu ist die Arbeit mit dem Editor/Assembler zu beenden und in den Monitor zu springen (‚Q' cr). Die Argumentzellen des Monitors werden dabei automatisch mit den Daten zum Abspeichern des Quelltextes geladen.
Abspeichern – S aaaa FREE aaaa Name oder S: Name; aaaa als drittes Argument dient der Kennzeichnung des Editierpufferanfangs, als Hilfe für den Kaltstart.
Einlesen – L oder L Offset –. Die Quelltexte sind nicht adreßgebunden. Beim Verschieben oder Laden muß der Anfang beim Kaltstart mit angegeben werden, da sonst ein Reaktivieren nicht möglich ist.

Editor

Der Editor dient zum Eingeben und Verändern von Quelltexten. Jede Quelltextzeile hat eine Zeilennummer, nach der sie in den Quelltext eingeordnet wird, analog den Programmzeilen in einem BASIC-Programm. Die Zeilennummer darf hierbei zwischen 0001 und 9999 liegen, führende Nullen sind nicht notwendig. Eine Quelltextzeile hat folgendes Format:
Zeilen-Nr. Marke Befehl
Operand(en) ;Kommentar
nnnn mmmmmm bbbb
ooooo...ooo ; xxxxxxxxx
Die einzelnen Elemente sind durch mindestens ein Leerzeichen, besser durch den speziellen Tabulator von EDAS*4 (CTRL-W) zu trennen. Wird keine Marke vereinbart, so sind zwischen der Zeilennummer und dem Befehl mindestens zwei Leerzeichen zu setzen, auch hier ist CTRL-W besser. Damit wird die Übersichtlichkeit der Quelle verbessert. Durch die Komprimierung der Leerzeichen erhöht diese Übersichtlichkeit nicht den Speicherbedarf des Quelltextes.
Eine Marke kann maximal aus sechs Zeichen bestehen. Zwischen der Zeilennummer und der Marke darf nur ein Leerzeichen stehen. Ein Abschluß der Marke mit einem Doppelpunkt wird nicht unterstützt. Bei 6stelligen Marken ist das auch nicht zulässig. Der Marke folgt dann der Maschinenbefehl oder eine Assembleranweisung. Nachfolgend ist es möglich, zur besseren Dokumentation, die Zeile mit einem Kommentar zu versehen. Dieser beginnt immer mit einem Semikolon. Die Tastatur geht dann bis zum Zeilenabschluß mit ‚cr' automatisch in den Schreibmaschinenmodus über. Der Kommentar kann auch auf der ersten Markenstelle beginnen. Das ist z. B. für Überschriften günstig.
Die Quelltext- und Kommandoeingabe erfolgt immer in der vorletzten Zeile. Ein Verlassen dieser ist nicht möglich. Das Ende der Eingabezeile entspricht nicht dem Ende der Bildschirmzeile, sondern ist so weit vorgezogen, daß bei der nachfolgenden Assemblierung nichts abgeschnitten wird. Bis zum Zeilenschluß mit ‚cr' kann die Zeile mit Hilfe der Kursorfunktionen in die gewünschte Form gebracht werden. Die Stellung des Kursors in der Zeile beim Zeilenabschluß ist gleichgültig.

Anweisungen des Editors

Die Kommandos für den Editor bestehen aus einem Buchstaben und entsprechenden Argumenten (wenn notwendig). Die Kennbuchstaben müssen am linken Bildrand stehen, die Argumente werden durch Leerzeichen voneinander getrennt.
Folgende Kommandos stehen im Editor zur Verfügung:
Zeichenkettensuche
/STRING/ – Eingabe der zu suchenden Zeichenkette.
F F – Listen der Zeilen, in denen die zuvor in Schrägstriche gestellte und eingegebene Zeichenkette enthalten ist.
Damit lassen sich z. B. bestimmte Befehle, Marken und ähnliches im gesamten Quelltext suchen.
Seitengröße auf Bildschirm einstellen
H h – Setzen der Seitengröße auf h (hex.).
H – Setzen der Seitengröße auf 25 Zeilen.
H 0 – Setzen auf kontinuierliche Ausgabe.
Nach der Ausgabe von h Zeilen auf dem

```
- 01 -

        Arbeitsblatt zum AC 1 Editor/Assembler  EDASM4
        ----------------------------------------------

* Programmstart
  ------------

        Kaltstart: J 4000 aaaa eeee (CR)        ;mit Vorzugseinstellung
                   J 4000 (CR)                      des Editierpuffers

        Warmstart: J 4003 (CR)

        aaaa Anfang Editierpuffer   eeee Ende Editierpuffer

* Abspeichern/Einlesen einer Quelle (mit AC 1 Monitor)
  ---------------------------------------------------

        S aaaa FREE aaaa name (CR)   oder
        S: name (CR)                 (sofort nach 0 !!!)

        L oder L Offset+- ; dann Kaltstart mit arg1 - arg3 und Y

* Format einer Quellzeile
  ----------------------
  nnnn mmmmm Befehl Operand(en) ;Kommentar

  nnnn - Zeilennummer   mmmmm - Marke

* Kommandos des Editor/Assemblers
  ------------------------------

  A a e   Assembliere Quelle von Zeile a bis e
  C a e x  Quellzeilen verschieben (von a bis e nach x)
  E       Wechsel  aktuelle Quelle <--> sec. Quelle
  /string/ Eingabe einer Zeichenkette zum F - Kommando
  F       Suchen der angegebenen Zeichenkette
  G       Start des assemblierten Programms (--> ENT)
  H h     Setzen der Seitengroesse auf h (hex) Zeilen
  I a s   Zeileneingabe mit automatischer Nummerierung
  J h     Ausgabeverzoegerung auf dem Schirm (h 0...FF)
  K h     Ausgabeverzoegerung zum Drucker
  M marke  Anzeige des Quelltextes ab marke
  N a s   Erzeugen einer Luecke im Quelltext (s Zeilen)
  O h     Setzen von Optionen zum Assembler mit Maske h
  + h     Ergaenze eine Option
  - h     Streiche eine Option
  P hhhh  Setze Offset fuer Assembler (ORG + hhhh)
  Q       Ruecksprung zum Monitor (arg1 - arg3 geladen)
  R a s   Neunummerierung der Quellzeilen
  S a e   Vereinbarung einer Zweitquelle (SEC)
  T a e x  Einfuegen der Zweitquelle in die akt. Quelle
  V a e   Anzeige des Quelltextes ab Zeilennummer
  W a e   Assemblieren wie A, nur Fehleranzeige
  X a e   Streichen von Zeile a bis e in der Quelle
  Y       Reaktivieren eine. Quelle von Kassette
  Z x     Anzeige der Zeile x zur Korrektur

  a - Anfangszeile   e - Endzeile   s - Schrittweite
  x - Zielzeile      h - Hexwert

  Cursorsteuerung: CTRL-I  -->          CTRL-H  <--
                   CTRL-E  Einfuegen    CTRL-S  Streichen
                   CTRL-R  <-- + Loeschen  CTRL-T  nnnn <--
                   CTRL-W  spezieller Tabulator

- 02 -

* Optionen zum Assembler
  ----------------------

        Bit 0    +01  Unterdruecke Assemblerliste
        Bit 1    +02  Maschinencode zum Speicher
        Bit 2    +04  Drucke Assemblerliste
        Bit 4    +10  Aktiviere 2. Lauf bei Fehlern im 1. Lauf
        Bit 5    +20  relative Sprungdistanz absolut (SYPS K1520)
        Bit 7    +80  Ausgabe der Symboltabelle

* Pseudobefehle des Assemblers
  ----------------------------

        DEFB arg,arg,...  definiere Byte
                          arg:xx - dez; #xx o. xxH - hex; 'x - ASCII
        DEFW arg,arg,...  definiere Wort (Doppelbyte)
        DEFM 'string'     definiere Zeichenkette (ASCII)
        DEFS n            reserviere n Speicherplaetze
        ORG n             Zuweisung des Speicherplatzzaehlers
        EQU n             Vereinbarung eines Ausdrucks (Marke)
        ENT               Startadresse fuer G - Kommando
        SKIP              erzeuge Leerzeile in der Assemblerliste
        $    (24H)        Adresszaehlersymbol

                          n - Zahl (hex o. dez), Marke o. Ausdruck

* Fehlermeldungen
  ---------------

        00  Speicherueberlauf, Editierpuffer voll
        01  Zeilennummernueberlauf (groesser 9999)
        02  Ueberlauf in I Kommando (groesser 9999)
        03  Zeile existiert nicht
        04  unzulaessiger G Befehl (ENT nicht definiert)
        05  Reaktivieren des Puffers nicht moeglich
        06  Schrittweite 0
        07  Zeilennummernbereich zu klein
        08  unzulaessige Argumenteingabe
        09  Zweitquelle nicht aktiviert
        10  unzulaessige Befehlszeile (Marke oder Mnemonik)
        20  unbekannte Mnemonik
        21  Operand passt nicht zum Operationscode
        22  Befehl mit Indexregistern nicht moeglich
        23  Operand bzw. Distanz zu gross
        24  zu viele Register
        25  unzulaessige Operandenkombination
        26  unzulaessiges Zeichen
        27  unzulaessiger Operand
        28  Klammer-Fehler
        30  Marke nicht gefunden
        31  Marke mehrfach definiert
        40  falsche Assembleranweisung (Pseudo-Befehl)
        41  unzulaessige Vorwaertsreferenz (bei EQU,ORG,DEFS)
        61  erzeugter mc wuerde EDAS ueberschreiben
        99  unzulaesiges Kommando

* wichtige Systemadressen
  -----------------------

        4006H - 4007H  Vorzugseinstellung Editierpufferanfang
        4008H - 4009H  Vorzugseinstellung Editierpufferende
        400AH - 400CH  JP Druckerausgabe (Zeichen in A)
        5440H - 5442H  JP Druckerinitialisierung
```

Bildschirm wird die Ausgabe unterbrochen und nach dem Drücken einer Taste um jeweils eine weitere Seitengröße fortgesetzt. Nach dem Start ist die Seitengröße auf 25 Zeilen festgelegt.

Automatische Zeilennummerierung

I – ab Zeile 10 Schrittweite 10.
I a – ab Zeile A Schrittweite 10.
I a s – ab Zeile A Schrittweite 5.

Wie in BASIC-Interpretern der Auto-Befehl, gestattet das ‚I'-Kommando eine Eingabe mit automatischer Zeilennummernerzeugung. Der Kursor befindet sich bei der Zeileneröffnung immer auf der ersten Markenposition. Beendet wird dieses Kommando, in dem die letzte Zeilennummer wieder gelöscht wird, z. B. mit CTRL-R.

(wird fortgesetzt)

Software für den „AC1"

Es besteht für keinen „AC1"-Besitzer die Notwendigkeit, meist teure und dann auch möglicherweise fehlerhafte Software per Annonce zu kaufen. Erstens erscheint so etwas auch im FUNKAMATEUR, zweitens gibt es weitaus preiswertere Wege, um die notwendige Software zu erhalten. Mehr dazu in der nächsten Ausgabe.

Folientastatur für Mikrorechner

S. AUMANN

Beim Bau eines Mikrorechners wird der Elektronikamateur mit dem Problem der Beschaffung einer geeigneten Tastatur konfrontiert. Im Vordergrund stehen dabei Zuverlässigkeit und Kosten. Die Folientastatur stellt aus dieser Sicht eine für den Elektronikamateur günstige Lösung dar. Ein wesentlicher Nachteil, der fehlende Tastenhub, kann mit etwas Übung und einer akustischen Quittung für jede Tastenbestätigung gemindert werden. Der Autor hat mehrere Varianten für den Selbstbau erprobt. Eine einfache Variante soll hier vorgestellt werden. Es handelt sich dabei um eine alphanumerische Tastatur mit insgesamt 57 Tasten, die der Tastaturelektronik des Amateurcomputers „AC 1" [1] angepaßt ist.

Die Folientastatur besteht aus einer Leiterplatte mit Basisschaltung, der Abstandsfolie und der mit dünner Aluminiumfolie einseitig beklebten und beschrifteten Kennzeichnungsfolie. Der Aufbau geht aus Bild 1 hervor. Die Tasten sind auf der Leiterplatte (Bild 2) in Form von ineinandergefügten Kämmen aufgebaut. Die Zuordnung der jeweiligen Taste ist durch das Leiterbild festgelegt. Dabei wurde auf eine schreibmaschinenähnliche Anordnung der Tasten geachtet. Durch die Vielzahl der Tasten, deren Anordnung und durch die Umgehung des Durchkontaktierens ergibt sich ein sehr gedrängter Aufbau. Darüber hinaus sind außerhalb des Tastenfeldes Drahtbrücken für eine richtige Zuordnung der Tasten in der Matrix nach [1] erforderlich.

Die Herstellung von Leiterplatten sollte nach dem fotochemischen Verfahren, wie es in [2] und [3] beschrieben wird, erfolgen. Nach der gründlichen Reinigung (Ata und Essigsäure) und dem Abspülen mit Wasser wird die Basisschaltung der Leiterplatte in verbrauchtem Fixierbad 10 bis 30 s lang stromlos versilbert. Dabei ist auf eine geschlossene Silberoberfläche, besonders auf den Kontaktkämmen, zu achten. Auf die so vorbereitete Leiterplatte wird eine Abstandsfolie (etwa 30 µm dick) in Form einer Lochmaske, die die Kontaktkämme frei läßt, geklebt. Zum Überbrücken der versilberten Kontaktkämme dient dünne, unbeschichtete Aluminiumfolie. Geeignet sind z. B. Kondensatorfolie und dünne Alu-Haushaltsfolie. Die Alu-Folie wird mit Hilfe einer Fotorolle sorgfältig und ohne Falten auf eine PVC- oder Polyesterfolie geklebt.

Verwendung fand fototechnisch bearbeiteter Planfilm, auf dem die entsprechende Tastaturbeschriftung, wie sie im Bild 1 zu sehen ist, aufgebracht wurde. Hierzu eignet sich der fototechnische Film FU 5 im Maßstab 1:1 sehr gut. Auch Polyluxfolie, die mit der Hand beschriftet wird, kann dafür Anwendung finden. Eine farbliche Behandlung auf der Rückseite der Kennzeichnungsfolie vor dem Aufkleben ist möglich. Die aufgeklebte Aluminiumfolie muß an den Stellen, wo Funktionstasten (Massepotential) betätigt werden, von der Gesamtfläche isoliert sein. Dazu wird am einfachsten ein schmaler Streifen Aluminiumfolie im Bereich um die jeweilige Funktionstaste entfernt. Eine gleichzeitige Betätigung mehrerer alphanumerischer Tasten hat bei Ausführung der Tastaturelektronik nach [1] keine nachteilige Wirkung.

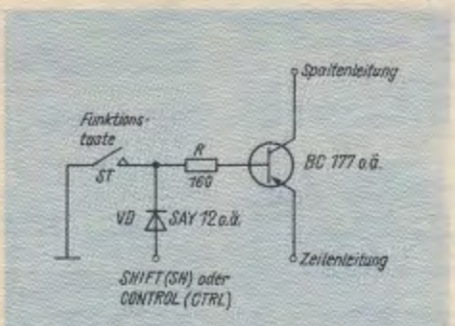


Bild 1 und Bild 2: 3. Umschlagseite.

Bild 3: Stromlaufplan für die Doppeltastensteuerung

Nach Fertigstellung der Kennzeichnungsfolie wird diese auf die Abstandsfolie geklebt. Dabei dürfen die Kontaktflächen keinesfalls mit der Hand berührt und nicht mit Klebstoff verunreinigt werden. Für die Klebungen eignet sich der mit Nitroverdünnung streichfähig gemachte Kleber „Epasol-Kontakt". Aber auch „Chemikal" oder „Saladur" sind verwendbare Klebstoffe. Die Funktion der einzelnen Tasten wird nach dem Zusammenfügen mit einem Durchgangsprüfer oder Widerstandsmeßgerät kontrolliert. Der ohmsche Widerstand muß annähernd Null Ohm betragen.

Die Tastaturelektronik nach [1] benötigt für Funktionstasten zwei getrennte Kontakte. Da Doppeltasten mit der Folientastatur schwer zu realisieren sind, erfolgt die Ansteuerung der Funktionstasten mit Hilfe eines pnp-Transistors (Bild 3). Die Zuordnung der jeweiligen Spalten- und Zeilenleitung und von SHIFT oder CONTROL ist aus Tabelle 1 in [1] ersichtlich.

Für eine ausreichende Entprellung der Tasten sorgt das Monitorprogramm des Mikrorechners. Das Steuersignal für einen Tongenerator zur akustischen Quittung der Tastenbetätigung läßt sich vom Tastaturstatusausgang TAST der Tastaturelektronik nach [1] gewinnen. Eine auf diese Art aufgebaute alphanumerische Folientastatur arbeitet beim Autor seit einem Jahr ohne jede Störung.

Literatur

[1] Heyder, F.: Funkamateure entwickeln Amateurcomputer „AC 1" (5), FUNKAMATEUR 33 (1984), H. 4, S. 170 und 171

[2] Schlenzig, K.: Amateurtechnologie, Militärverlag der DDR, Berlin 1969, S. 76 bis 88

[3] Koppisch, W.: ORWO-Fotokopierlack und seine Anwendung, FUNKAMATEUR 34 (1985), H. 10, S. 482 und 483

Software für „AC 1"

Seit einiger Zeit wird für den „AC 1" Software per Annonce im FUNKAMATEUR zum Kauf angeboten. Einmal ist das unfair gegenüber Anfängern, zum anderen bewegen sich manche dieser Machenschaften am Rande der Legalität. So wurde festgestellt, daß sich unter den angebotenen Programmen auch solche befinden, die offensichtlich nicht eigener Denkleistung entstammen. Gleiche Versionen befinden sich auf der Musterkassette zum „AC 1", die z. B. auf Amateurfunkfachtagungen und im Haus des Radioklubs der DDR kostenlos kopiert wurden. Einzige Unterschiede zu diesen sind geänderte Überschriften. Fehler und Unzulänglichkeiten, die unsere damaligen Versionen noch enthielten, wurden nicht beseitigt. Für Geld aber sollte man einwandfreie Programme verlangen.

Manche der angebotenen Programme erfordern sogar die teilweise Aufgabe der Kompatibilität zum „AC 1"-Konzept, so daß unsere kostenlose Software nicht mehr problemlos läuft. Wir können jedem nur raten, sich das Geld für solche Programme zurückzahlen zu lassen. Auch bei manch anderem angebotenem Programm stimmt das Preis/Leistungs-Verhältnis nicht.

Die Bauanleitung für den „AC 1" und die preiswerte Grundleiterplatte wurden nicht deshalb organisiert, damit sich Einzelne am Verkauf nachempfundener Software bereichern können. Alle „AC 1"-Freunde sollten vorhandene Programme kostenlos vervielfältigen und weit verbreiten sowie die Software-Veranstaltungen im Haus des Radioklubs der DDR mehr nutzen.

Die sorgfältig erarbeitete, getestete und leistungsfähige Software, wie das EDAS*4, erscheint nach und nach im FUNKAMATEUR. So werden u. a. ein Texteditor und ein umfangreicherer BASIC-Interpreter folgen.

Computer-Arbeitsgruppe

EDAS✳4 – ein Editor/Assembler für den Amateurcomputer „AC1“ (3)

J. REUL – Y27XO, F. HEYDER – Y21SO

Ausgabeverzögerung setzen

J h – Setzen einer Schirmausgabeverzögerung (h 1..FF).

J Ø – Rücksetzen der Verzögerung.

K h – Wie J, aber nur bei Druckerausgabe.

Mit dem ‚J‘- bzw. ‚K‘-Kommando läßt sich die Geschwindigkeit der Bildschirm- bzw. Druckerausgabe steuern, in dem entsprechend dem Argument h nach jedem cr gewartet wird. Nach dem Start sind beide Verzögerungen ausgeschaltet.

Neunumerierung der gesamten Quelle

R – 1. Zeile 1Ø Schrittweite 1Ø.

R a – Zeile a Schrittweite 1Ø.

R a s – Zeile a Schrittweite 5.

Zur Verbesserung der Form bzw. zum Platzschaffen für Einfügungen kann hiermit die gesamte Quelle mit neuen Zeilennummern versehen werden.

Neunumerierung ab Zeile bis Quellende

N a s – ab Zeile a mit einer Lücke von s Zeilen zur vorhergehenden a Zeile.

Dieses Kommando ist immer dann nützlich, wenn man noch nachträglich etwas in die Quelle einfügen muß und dafür Platz benötigt.

Anzeige des Quelltextes auf dem Schirm

V – Anzeige des gesamten Quelltextes.

V a – Anzeige ab Zeile a bis zum Ende.

V a e – Anzeige ab Zeile a bis Zeile e.

Hiermit kann man den Quelltext ganz oder teilweise auf dem Schirm ausgeben.

Anzeige des Quelltextes ab Marke

M Marke – Anzeige des Quelltextes ab Marke bis Ende.

Dieses Kommando dient ebenfalls zur Anzeige des Quelltextes, wobei hier ab der angegebenen Marke begonnen wird.

Löschen von Quelltextzeilen

X a e – Streichen der Zeilen ab a bis e einschließlich.

Mit diesem Kommando können eingegebene Quelltextzeilen wieder gelöscht werden. Dieses Kommando wird nur dann ausgeführt, wenn beide Argumente angegeben sind, sonst erfolgt eine Fehlermeldung.

Reaktivieren eines vorhandenen Quelltextes

Y – Reaktivieren des Editierpuffers.

Hiermit kann ein im Speicher vorhandener Quelltext nach einem Kaltstart von EDAS✳4 wieder aktiviert werden. Das ist notwendig, wenn eine Quelle von Kassette geladen wurde oder wenn nach einem eventuellen Systemabsturz die Quelle noch erhalten geblieben ist. Ein Reaktivieren ist jedoch nur so lange möglich, wie noch keine Quellzeile eingegeben wurde. Außerdem muß natürlich der Anfang des vereinbarten Editierpuffers mit dem Anfang des Quelltextes übereinstimmen.

Ändern einer Quellzeile

Z – Korrigiere in zuletzt eingegebener Zeile.

Z x – Korrigiere in Zeile x.

Kursorsteuerung:

CTRL – I ==>

CTRL – H <==

CTRL – E Einfügen

CTRL – S Streichen

CTRL – R Rückwärtslöschen

CTRL – T Kursor hinter Zeilennummer

CTRL – W spezieller Tabulator

Mit diesem Kommando kann man mit Hilfe der oben genannten Funktionen nach Belieben in der ausgewählten Zeile ändern. Wird die Zeilennummer selbst damit geändert, so bleibt die Zeile aber auch unter der vorhergehenden Nummer im Quelltext. Damit ist es z. B. möglich, Zeilen zu doppeln. Die Kursorfunktionen sind natürlich während der gesamten Arbeit mit EDAS✳4 nutzbar, nicht nur im ‚Z‘-Kommando. Der spezielle Tabulator ist so eingeteilt, daß man die einzelnen Elemente einer Quellzeile übersichtlich spaltenweise ablegen kann.

Ansprung des assemblierten Programms

G – direkter Ansprung des assemblierten Programms zur Adresse, die mit ENT markiert wurde.

Voraussetzung zur Ausführung dieses Kommandos sind ein Assemblerlauf mit gesetztem Bit 1 und eine ENT-Anweisung im Quelltext. Vor Ausführung dieses Kommandos empfiehlt es sich, die aktuelle Quelle auf Kassette zu sichern, da man nie sicher ist, ob sich nicht doch ein Fehler im Programm befindet.

Beenden der Arbeit mit EDAS✳4

Q – Rücksprung zum Monitor.

Dieses Kommando übergibt die Steuerung wieder dem „AC 1“-Monitor, zuvor wurden die Argumentzeilen Arg1 bis Arg3 so geladen, daß der Quelltext einfach mit S: name abgespeichert werden kann. EDAS✳4 ist nun jederzeit wieder über einen Warmstart zu aktivieren. Alle vor dem Verlassen eingestellten Parameter bleiben erhalten, natürlich vorausgesetzt, es wurde nichts durch eine Speichermanipulation zerstört. Soweit das EDAS✳4 selbst betrifft, merkt er das durch seine Prüfsumme und kehrt sofort zum Monitor zurück. Dann muß man EDAS✳4 neu von der Kassette laden. Wenn man Glück hat und der Quelltext ist erhalten geblieben, so läßt er sich mit ‚Y‘ reaktivieren.

Teile einer EDAS-Quelle verschieben

C a e x – Verschiebe von Zeile a bis Zeile e nach Zeile x und folgende.

Hiermit kann man Teilstücke des Quelltextes nachträglich an eine andere Stelle in der Quelle bringen. Die Zeilen von a bis e werden ab der Zeile x mit der Schrittweite 1 neu plaziert.

Die nachfolgenden drei Kommandos zum Arbeiten mit einer Zweitquelle gestatten es, eine Unterprogrammbibliothek anzulegen und dann die entsprechenden Unterprogramme, nachdem sie von Kassette geladen wurden, unverändert oder modifiziert, ganz oder teilweise, in die aktuelle Quelle einzufügen.

Vereinbaren einer Zweit-Quelle (SEC)

S a e – Puffervereinbarung für die Zweitquelle von aaaa bis eeee (hexadezimal).

Vor dieser Vereinbarung muß sich ab aaaa bereits eine Quelle oder mindestens ein Quellkopf befinden. Hinter SEC: erscheint aa, die Anfangsadresse des Zweitquellenpuffers. Man muß darauf achten, daß sich der Zweitquellenpuffer nicht mit dem aktuellen Quellpuffer oder mit EDAS✳4 selbst überschneidet. Hierbei darf eeee auch größer sein als das Ende einer von Kassette eingelesenen Zweitquelle, will man diese dann noch erweitern, so ist es auch erforderlich.

Editieren in der Zweit-Quelle

E – Austausch aktuelle Quelle gegen Zweit-Quelle

Hiermit wird EDAS✳4 der Pufferbereich der Zweitquelle zugewiesen, so daß nun in dieser gearbeitet werden kann. Ein weiteres ‚E‘ macht diese Zuweisung dann wieder rückgängig. Die Angaben hinter FREE: und SEC: geben dabei immer Auskunft, in welcher Quelle gerade gearbeitet wird. Hinter FREE: steht immer der erste freie Speicherplatz in der aktuellen Quelle, hinter SEC: wird der Anfang der zuletzt eingestellten Zweitquelle angegeben.

Einfügen einer Zweit-Quelle

T a e x – Plaziere die Zeilen a bis e der Zweitquelle ab Zeile x in der aktuellen Quelle.

Dieses Kommando ermöglicht es, die gesamte Zweitquelle oder Teile davon in die aktuelle Quelle einzufügen. Bei längeren Quelltexten kann das ohne weiteres längere Zeit beanspruchen. Ist das Kommando ausgeführt, so erscheint wieder der blinkende Kursor.

Kommandos des Assemblers

Der Assembler in EDAS*4 hat die Aufgabe, aus dem erstellten Quellprogramm den entsprechenden lauffähigen Maschinenkode für den Mikroprozessor U 880 D zu erzeugen. Der Quelltext wird hierbei einer Syntaxkontrolle unterzogen und auftretende Fehler werden angezeigt. EDAS*4 erzeugt ein formatiertes, übersichtliches Assemblerlisting, das bei Vorhandensein eines Druckers dann auch abgeheftet werden kann. Die Übergabe zum Drucker ist so gestaltet, daß jeder den bei ihm vorhandenen Drucker leicht anpassen kann. Der Assembler ist ein Zwei-Lauf-Assembler, d. h., zur Erzeugung des Maschinenkodes wird der Quelltext zweimal durchlaufen. Im ersten Lauf wird u. a. eine Syntaxkontrolle durchgeführt und eine Markentabelle erstellt. Im zweiten Lauf werden dann der Maschinenkode erzeugt und das Listing ausgegeben. Einige Funktionen des Assemblers sind durch sogenannte Optionsbits steuerbar. Im Anfangszustand nach dem Start, wenn noch keins dieser Bits gesetzt ist, wird nur ein Assemblerlisting auf dem Bildschirm erzeugt. Am Ende des Assemblerlaufes wird die Summe der gefundenen Fehler dem Listing angefügt.

Um mit möglichst wenig Speicherplatz auszukommen, verwenden Assembler und Editor die vorletzte Bildschirmzeile als Zwischenspeicher. Dadurch ist das Arbeiten des Assemblers auch im Lauf 1 auf dem Bildschirm zu verfolgen. So kommt man bei längeren Quellen wenigstens nicht auf den Gedanken, das Programm sei abgestürzt. Da das jeweilige Zeilenende mit AØH gekennzeichnet bzw. aufgefüllt wird, erscheint auf dem Bildschirm dann auch kurzzeitig das dementsprechende Muster (wenn ein 2-KByte-Zeichengenerator eingesetzt ist).

Der Assembler verfügt über folgende Kommandos:

Quelltext assemblieren

A – Assembliere den gesamten Quelltext.

A a – Assembliere von Zeile a bis Ende.

A a e – Assembliere von Zeile a bis Zeile e.

Entsprechend den Optionsbits und den Argumenten wird der Assemblerlauf durchgeführt. Ist das Druckbit gesetzt und nur eine teilweise Assemblierung angewiesen, so wird die gesamte Quelle assembliert, aber nur der angegebene Teil als Liste ausgegeben, so daß man bei längeren Quellen auch nur Auszüge drucken kann.

Quelltext assemblieren, nur Fehler ausgeben

W (a e) – Argumente analog dem ‚A'-Kommando.

Zur Fehlerkorrektur ist es übersichtlicher, wenn nur die fehlerhaften Zeilen aufgelistet werden, die man dann leicht mit dem ‚Z'-Kommando berichtigen kann.

Maschinenkode um Hexwert verschoben im Speicher ablegen

P hhhh – Der vom Assembler erzeugte Maschinenkode wird auf den vorgesehenen Speicherplatz +hhhh (Offset-Hex) geladen.

Dieses Kommando muß vor dem entsprechenden Assemblerlauf gegeben werden. Hiermit kann man auch Programme assemblieren, die sonst reservierte Speicherbereiche von EDAS*4 zerstören würden. Mit dem ‚T'-Befehl des Monitors sind sie dann auf den Speicherplatz zu bringen, auf dem sie laut Listing lauffähig sind.

Assembleroptionen setzen/rücksetzen

O x – Setze Assembler-Option mit Maske (1 Byte).

+x – Ergänze Option (nur bitweise).

−x – Streiche Option (nur bitweise).

Bit Ø +Ø1 – Unterdrücke Assemblerlisting; fehlerhafte Zeilen werden trotzdem ausgegeben.

Bit 1 +Ø2 – Maschinenkode in Speicher laden; nur wenn dieses Bit gesetzt ist, wird der Maschinenkode im zugehörenden Speicher abgelegt.

Bit 2 +Ø4 – Assemblerlisting zur Druckerschnittstelle; das Assemblerlisting wird zeichenweise der Druckerschnittstelle übergeben.

Bit 4 +1Ø – Erzwinge 2. Lauf bei Fehlern im 1. Lauf; im Normalfall wird bei Fehlern im Lauf 1 an dessen Ende der Assembler abgebrochen.

Bit 5 +2Ø – Relative Sprungdistanzen sind absolut angegeben; hiermit kann z. B. der Sprungangabe bei SYPS K 152Ø entsprochen werden (z. B. JR marke-$).

Bit 7 +8Ø – Ausgabe einer Symboltabelle; im Anschluß an den zweiten Assemblerlauf wird eine alphabetisch geordnete Liste aller verwendeten Symbole erzeugt, die auch deren Werte und die Zeilen, in denen sie definiert wurden, enthält.

Mit dem ‚O'-Kommando läßt sich der Assembler steuern. Zum besseren Verständnis noch zwei Beispiele dafür:

erste Eingabe

086 – Maschinenkode zum Speicher, Ausgabe der Symboltabelle und Listing zum Drucker.

zweite Eingabe

−Ø4 – Drucker ausschalten, d. h. nur noch Maschinenkode zum Speicher und Ausgabe der Symboltabelle.

(wird fortgesetzt)

In der folgenden Ausgabe beenden wir die ausführlichere Beschreibung mit der Kommentierung der Fehlermeldungen und Hinweisen zum Druckeranschluß, um Listings auszugeben. Eine Tabelle mit allen Mnemoniks zum U 880 D in der Syntax von EDAS*4 erscheint in einer der folgenden Ausgaben.

Halltastatur für den MRB „Z 1013"

Der in [1] vorgestellte Mikrorechner-Bausatz (MRB) „Z 1013" stellt eine Mikrorechner-Minimalvariante dar, die aber bereits in der vorliegenden Ausbaustufe vielfältig vom Computerfreund eingesetzt werden kann. Zur Inbetriebnahme des „Z 1013" sind lediglich der externe Anschluß einer Wechselspannung von 12 V (etwa mit 2 A belastbar), eines Fernseh- und eines Kassettenbandgerätes erforderlich. Einige Bausätze wurden nicht mit der zugehörenden Folientastatur ausgeliefert (die aber künftig immer mitgeliefert wird). Wer im Eigenbau eine dem „Z 1013" gerecht werdende Tastatur realisieren möchte, dem zeigt der folgende Beitrag eine kostengünstige und sehr zuverlässige Lösung unter Verwendung der Halltaste TSH 19, die zur Zeit preisgünstig in größeren Mengen im Amateurfachhandel erhältlich ist. Mit einigen TTL-Grundgatter-IS erhält man eine Tastatur, die einer Variante mit mechanischen Kontakten (z. B. Leuchtdrucktasten) bei geringerem Aufwand in der Zuverlässigkeit überlegen ist.

Schaltungsbeschreibung

Die Tastatur des MRB „Z 1013" stellt eine Matrix von Schaltern dar, die in acht Spalten und vier Zeilen angeordnet sind. Die Zeilen der Matrix werden hardwaremäßig mit den Widerständen R11 bis R14 des „Z 1013" auf H-Pegel gelegt. Die gedrückte Taste wird durch L-Pegel auf der jeweiligen Zeilenleitung eingelesen, wenn die betreffende Spaltenleitung durch L-Pegel vom Ausgabetor aktiviert wurde. Hieraus ergibt sich bereits die Notwendigkeit des zusätzlichen Aufwandes zu den Halltasten, da diese, bedingt durch die eingesetzten Hall-Schaltkreise (MH 1 SS 1 – TESLA-Typ), mit H-Pegel selektiert sind und über keinen Freigabe-

EDAS✳4 – ein Editor/Assembler für den Amateurcomputer „AC1" (4)

J. REUL – Y27XO, F. HEYDER – Y21SO

Fehlermeldungen

Werden bei der Arbeit mit EDAS✳4 syntaktische oder Bedienfehler gemacht, so quittiert EDAS✳4 das mit einer Fehlermeldung. Logische Fehler im Quellprogramm kann EDAS✳4 natürlich nicht erkennen! Eine Fehlermeldung hat die Form ‚Error xx', wobei xx eine zweistellige Zahl ist, die die Art des Fehlers angibt. Bedienfehler werden sofort nach der falschen Kommandoeingabe angezeigt. Die meisten Syntaxfehler werden bereits im ersten Assemblerlauf erkannt und angezeigt, und wenn es nicht ausdrücklich durch das Optionsbit 4 verlangt wurde, wird auch der Assembler nach dem ersten Lauf gestoppt. Alle fehlerhaften Zeilen wurden nach oben geschoben, so daß alle auf dem Bildschirm zu sehen sind, sofern die Zeilenzahl ausreicht. Hierbei steht immer am Anfang der Zeile die Fehlermeldung, danach folgt die fehlerhafte Quellzeile selbst. Erkennt der Computer den Fehler erst im zweiten Assemblerlauf, so stoppt er diesen Lauf nicht, sondern fügt nach der fehlerhaften Anweisung eine Zeile ein, die die Fehlermeldung enthält. Außerdem wird am Ende des Assemberlaufes immer die Zahl der gefundenen Fehler ausgegeben. Hat man den Fehler im Listing auf dem Bildschirm übersehen, so kann man sich mit ‚W' nur die Fehler auflisten lassen. EDAS✳4 kennt die folgenden 26 verschiedenen Fehlermeldungen.

Error 00 – Speicherüberlauf
Die soeben eingegebene Quellzeile würde den vereinbarten Editierpuffer überschreiten. Die Zeile wurde nicht übernommen.

Error 01 – Zeilennummerüberlauf
Bei der Neunumerierung des Quelltextes wurde die Zeilennummer größer als 9999. Daraufhin wurde die Quelle ab Zeile 1 in Schritten zu 1 neu numeriert.

Error 02 – Überlauf im I-Mode
Im I-Kommando wurde die Zeilennummer größer als 9999, das I-Kommando wurde abgebrochen.

Error 03 – nicht existierende Zeile
Mit dem Z-Kommando wurde versucht, eine nicht existierende Zeile aufzurufen.

Error 04 – illegaler GO-Befehl
Ein G-Kommando wurde aufgerufen, bei dem folgende Bedingungen nicht vollständig erfüllt waren:

- Option ‚Maschinenkode zum Speicher' gesetzt,
- Assembleroffset = 0,
- Assembleranweisung ‚ENT' im Quelltext.

Error 05 – Reaktivieren des Puffers nicht möglich
Beim Aufruf des Y-Kommandos wurde im Editierpuffer keine alte EDAS-Quelle gefunden. Der Editierpuffer bleibt unverändert. Ein Reaktivieren des vorherigen Inhalts ist nicht möglich.

Error 06 – Inkrement in 0
Das Zeileninkrement ist Null, das Kommando wird nicht ausgeführt.

Error 07 – Zeilennummerbereich nicht ausreichend
Der Zeilennummerbereich reicht für die verlangte Manipulation des Quelltextes nicht aus, die Operation wird abgebrochen.

Error 08 – unzulässige Argumenteingabe
Beim C-Befehl überlappen sich Quell- und Zielbereich, d. h., das Argument befindet sich zwischen x und e. Das ist nicht möglich.

Error 09 – Zweitquelle fehlt
Es wurde ein Befehl zur Arbeit mit der Zweitquelle aufgerufen, ohne daß diese bereits vereinbart war.

Error 10 – illegale Befehlszeile
Eine Marke ist länger als 6 Zeichen bzw. eine Mnemonik ist länger als 4 Zeichen oder sie fehlt ganz. Die Zeile wird ignoriert.

Error 20 – unbekannte Mnemonik
Im Feld für den Operationskode steht eine Abkürzung, die nicht als Mnemonik vereinbart ist, die Zeile wird ignoriert.

Error 21 – Kontext-Fehler
Die Kombination von Mnemonik und Operandentyp ist unzulässig oder das Mnemonik zu kurz, die Zeile wird ignoriert.

Error 22 – Indexregister-Fehler
IX oder IY werden so verwendet, wie es nur für HL zugelassen ist oder bei einem JP (IX) bzw. JP (IY) ist der Offset nicht Null. Die Zeile wird ignoriert.

Error 23 – Wert bzw. Distanz zu groß
Ein 8-Bit-Operand ist größer als 255 oder kleiner als −128, oder eine Indexregisterdistanz ist nicht im Bereich −128 ...+127, oder Offset für einen relativen Sprung ist nicht im Bereich −126...+129, oder die Nummer bei den BIT-, RES-, SET-Befehlen ist nicht im Bereich 0...7, oder die Adresse beim Restart-Befehl ist unzulässig, oder der Mode der IM-Anweisung ist nicht 0, 1 oder 2. Von dem in Frage kommenden Wert wird der Teil abgeschnitten, der im zulässigen Bereich liegt und der Assemblerlauf fortgesetzt.

Error 24 – zu viele Register
Register sind in dieser Anweisung nicht zugelassen oder es sind zu viele Register im Operandenteil, die Zeile wird ignoriert.

Error 25 – unzulässige Operandenkombination
Die Kombination der Operandentypen ist unzulässig, die Zeile wird ignoriert.

Error 26 – illegales Zeichen
Im Operandenfeld befindet sich ein Zeichen, dessen Bedeutung in der Syntax der Assemblersprache nicht zulässig ist, die Zeile wird ignoriert.

Error 26 – illegaler Operand
Die Kombination eines Registers mit einer Marke oder einer Konstante ist in diesem Zusammenhang nicht erlaubt, die Zeile wird ignoriert.

Error 28 – Klammer-Fehler
In einer Assembleranweisung befindet sich eine linke Klammer, oder mehr als eine linke Klammer befinden sich in einem Befehlsoperanden, die Zeile wird ignoriert.

Error 30 – Marke nicht gefunden
Das in dem Ausdruck verwendete Symbol befindet sich in keiner Quellzeile in der Markenspalte. Das Symbol wird so behandelt, als wenn es den Wert Null hätte, die Assemblierung wird fortgesetzt.

Error 31 – Marke doppelt definiert
Das Symbol im Markenfeld wurde zuvor schon einmal definiert bzw. es ist ein Registername. Die Zeile wird ignoriert.

Error 40 – Pseudo-Befehl-Fehler
In einer Assembleranweisung (Pseudobefehl) befinden sich zu viele oder zu wenig Operanden, die Zeile wird ignoriert.

Error 41 – illegale Vorwärtsreferenz
Ein Markensymbol in einer EQU-, ORG- oder DEFS-Assembleranweisung wird erst definiert, nach dem diese bereits abgearbeitet worden ist, die Zeile wird ignoriert.

Error 61 – Bereichsüberschreitung
Der durch den Assemblerlauf erzeugte Maschinenkode würde EDAS✳4 oder den Editierpuffer überschreiben. Die Abspeicherung des Maschinenkodes wurde abgebrochen.

Error 99 – illegales Kommando
Ein unzulässiges Kommando oder eine falsch gestaltete Quellzeile wurde eingegeben. Die Zeileneingabe wurde ignoriert.

Um die fehlerhafte Assemblierung durch teilweise Veränderungen von EDAS✳4, wie sie beispielsweise bei Speicherfehlern auftreten können, zu vermeiden, bildet

EDAS*4 selbständig eine Prüfsumme zu sich selbst. Im Fehlerfall erfolgt die Ausschrift ‚Error' und EDAS*4 springt zum Monitor zurück. Außerdem werden die Argumentzellen mit den Daten der aktuellen Quelle geladen. Wenn der Quellkopf nicht zerstört wurde, kann man diese erst einmal auf Kassette abspeichern und dann in Ruhe den Fehler im Speicher suchen.

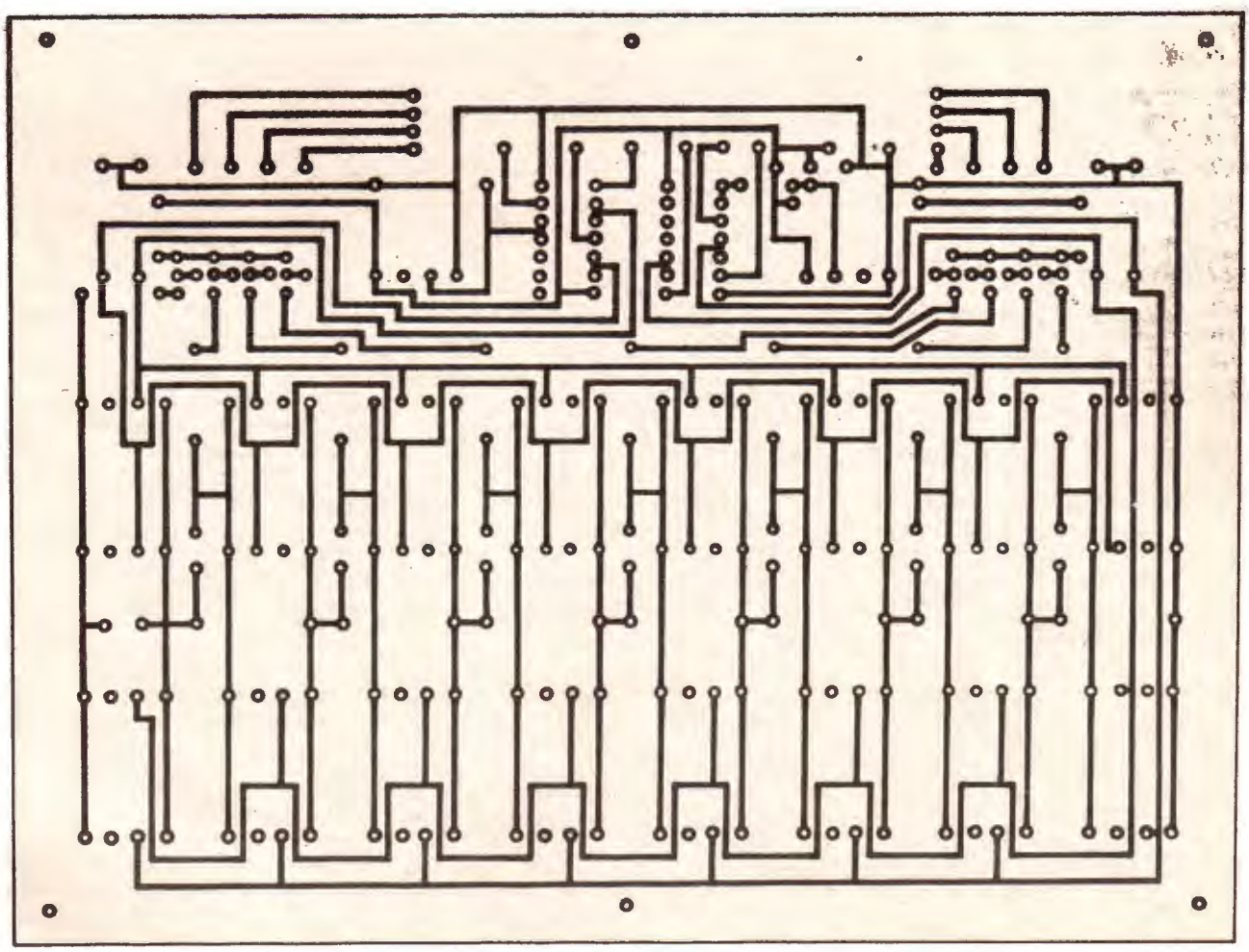
Druckeranschluß

Wie vorangehend bereits erwähnt, bietet EDAS*4 auch die Möglichkeit, das Listing mit einem Drucker auszugeben. Dazu muß an zwei Stellen ein Sprung zu den entsprechenden Routinen eingetragen werden.

– Druckerinitialisierung
Diese Routine wird je Assemblerlauf mit gesetztem Druckbit einmal zu Beginn aufgerufen. Sie dient solchen Operationen wie Seitenvorschub und Null-Setzen des Seitenzählers. Wer das nicht braucht, kann hier auch den Sprung auf MS3Ø belassen. Ansonsten trägt man auf Adresse 544ØH den Sprung zu seiner Initialisierung ein.
– Einzelzeichenausgabe
Der Sprung zu dieser Routine befindet sich auf der Adresse 4ØØAH. Die Listingzeilen werden zeichenweise im Akku an diese Schnittstelle übergeben.
Die eigenen Routinen dürfen außer dem Akku keine Register verändern und müssen mit RET beendet werden. Es empfiehlt sich, EDAS*4 mit dem eigenen Druckeranschluß zu versehen und dann erneut auf Kassette abzuspeichern, und dann mit dieser Arbeitsversion zu arbeiten. Ein nachträglicher Eintrag der Sprünge und ein nachfolgender Warmstart funktionieren nicht, das Listing erscheint nach wie vor nur auf dem Schirm.
Damit ist die Beschreibung von EDAS*4 beendet. Wir wünschen allen viel Spaß bei der Arbeit mit diesem Assembler/Editor. Eine Tabelle mit allen Mnemoniks zum U 880 D in der Syntax von EDAS*4 erscheint in einer der nächsten Ausgaben des FUNKAMATEUR.

Tastatur für MR-Bausatz „Z 1013"

Seit Januar 1986 wird der Mikrorechner-Bausatz „Z 1013" vom VEB Robotron-Vertrieb Erfurt ausgeliefert. Zum Bausatz gehört eine Folienflachtastatur. Diese Tastatur kann man nur als Notbehelf ansehen, denn die Funktionstüchtigkeit läßt sehr zu wünschen übrig. Aus dieser Situation heraus entstand die nachfolgend beschriebene Tastatur. Die Anordnung und Belegung der Tasten entspricht der der Folienflachtastatur. Zusätzlich wurden die RESET- und die NMI-Taste vorgesehen.
Zum Einsatz in dieser Tastatur kommen Halltasten mit dem CSSR-Schaltkreis MH 1 SS 1. Diese Tasten wurden in Wermsdorf zum Preis von 4,75 M angeboten. Der eingesetzte Schaltkreis hat allerdings einen Nachteil, er besitzt keinen Freigabeeingang, sondern nur Ausgänge mit offenem Emitter. Zur Ansteuerung an den „Z 1013" ist daher eine Zusatzschaltung erforderlich, siehe Bild. Die vom Mikrorechner gelieferten Spaltenimpulse bis SP7 schalten über je einen pnp-Transistor die positive Betriebsspannung durch. Die Tastenausgänge einer Zeile sind jeweils parallelgeschaltet und gehen über ein NAND-Gatter auf den Tastaturanschluß des Mikrorechners.



Texteditor für den „AC 1“ (1)

J. REUL – Y27XO, Y36ZO

Computer werden in immer stärkerem Maße dazu verwendet, die altbekannte Bürotechnik zu ersetzen. So werden heute schon vielerorts Schreibmaschinen durch Bürocomputer bzw. rechnergestützte Geräte verdrängt. Die Vorteile, wie beispielsweise die nachträgliche Korrektur oder das Abspeichern von Texten, wird wahrscheinlich erst derjenige ermessen können, der einmal mit beiden Möglichkeiten gearbeitet hat. Aber nicht nur im kommerziellen, sondern auch im Amateurbereich setzt sich die rechnergestützte Textverarbeitung immer weiter durch. Mit dem folgenden Beitrag soll auch dem „AC 1“-Besitzer diese Technik eröffnet werden.

Selbstverständlich wird das vollständige Hexlisting als Rechnerausdruck mit veröffentlicht, so daß jeder Elektronikamateur ohne die Zahlung einer Nachnutzungsgebühr in den Besitz des Programms gelangen kann. Eine Praxis, die eigentlich unter Amateuren üblich sein sollte. Nutzbar ist der „AC 1“-Texteditor in zweierlei Hinsicht. Zum einen können die erarbeiteten Texte unter Verwendung eines geeigneten Druckers zu Papier gebracht werden. Sie könnnen aber auch als elgenständige Textfiles in den RAM-Bereich ausgelagert und auf Magnetbandkassette abgespeichert werden. Dem Programmierer ist damit beispielsweise die Möglichkeit gegeben, Programmbeschreibungen auf einfache Art und Weise vervielfältigen zu können.

An dieser Stelle soll gleich darauf hingewiesen werden, daß das Programm ohne Vorbild geschrieben wurde und die Anpassung auf einen anderen Rechnertyp nur unter großen Schwierigkeiten möglich sein dürfte.

Hardware-Voraussetzungen

Der Texteditor ist für einen erweiterten „AC 1“ mit folgenden Merkmalen geschrieben:

- Speichererweiterung (min. 16 KBytes, bei 4000H beginnend);
- Zeichengenerator mit Kleinbuchstaben;
- Bildschirm mit 32 Zeilen.

Eine weitere wichtige Voraussetzung für die Funktion des Programms ist die Verwendung des Betriebssystems nach [1] und einer Tastatur, die die logischen Funktionen nach [2] gewährleistet.

Bild 1: Ausdruck der Tabelle 1 mit den Angaben zur Programmanpassung

Programmstart

Der Texteditor belegt den Bereich 5000H...5B6FH als Arbeitsspeicher und 5D00H bis zum oberen RAM-Ende, das selbständig vom Rechner ermittelt wird, als Textpuffer. Der dazwischenliegende Bereich ist dem Stack und den Merkzellen zugeordnet. Die Startadresse des Programms ist 5000H. Bei erweitertem Suchbereich für Kennbuchstaben ist der Start auch mit „t“ (74H) möglich.

Nach dem Löschen des Bildschirms gelangt ein Menü zur Anzeige, in dem die Grundfunktionen zur Textverarbeitung aufgeführt sind. Außerdem wird die Anzahl der auf Grund der vorhandenen RAM-Länge zur Verfügung stehenden Bildschirmzellen angezeigt. Steht an Stelle dieses Wertes ein „Error“, so ist das Programm fehlerhaft.

Der Aufruf der Menüfunktionen erfolgt mittels des vorangestellten Kennbuchstabens und „CR“. Sind weitere Angaben erforderlich, so nimmt der Rechner die Abfrage im Dialog vor.

Menüfunktionen

A – Start

Der Puffer wird zur Erstellung eines neuen Textes vollständig gelöscht. Der gesamte Bereich wird dabei mit Leerzeichen (20H) aufgefüllt und dessen Beginn auf dem Bildschirm angezeigt.

Zur komfortablen Texteingabe, die nun beginnen kann, ist das Programm in einen Schreibmaschinenmodus geschaltet und die Tastaturabfrage um die Autorepeatfunktion erweitert. Alle von der Tastatur erzeugten Kodes, die den ASCII-Zeichen zwischen 14H und 7FH entsprechen und nicht in Tabelle 1 als Steuerkodes vereinbart sind, werden als Zeichen interpretiert und verarbeitet. Die Erläuterung spezieller Steuerfunktionen folgt in einem späteren Abschnitt.

Zur verbesserten Orientierung beim Schreiben zeigt die letzte Zeile Statusinformationen, die sich auf die aktuelle Position des Kursors beziehen.

B – Restart

Die Abläufe entsprechen „A“. Der Puffer wird jedoch nicht gelöscht, so daß mit der Bearbeitung eines vorhandenen Textes fortgefahren werden kann.

C – Komprimieren

Der geschriebene Text läßt sich in einen frei wählbaren RAM-Bereich unterhalb 5000H umlagern. Ihm vorangestellt ist dann ein Hilfsprogramm, das es gestattet,

```
Adresse Hex-code Marke    Mnemonik Hinweise
-------------------------------------------------------------
5002H   C3EB07   OUTP     JP MS30  Druckerausgabe
5005H   C3EB07   INIT     JP MS30  Druckerinitialisierung
5008H   63       ZEILE    DEFB 63H Zeilen/Seite
5009H   0F       CSYMB    DEFB 0FH Cursorsymbol

500AH   12       CODTAB   CTRL.R   Shiftlook
500BH   0D                 CTRL.M   Wagenrücklauf+Zeilenvor.
500CH   02                 CTRL.B   Zeile löschen
500DH   06                 CTRL.F   1./2.Zeichenebene
500EH   03                 CTRL.C   Menu
500FH   08                 CTRL.H   Cursor nach links
5010H   09                 CTRL.I   Cursor nach rechts
5011H   0A                 CTRL.J   Cursor nach unten
5012H   0B                 CTRL.K   Cursor nach oben
5013H   11                 CTRL.Q   Bild hochrollen
5014H   15                 CTRL.U   Bild runterrollen
5015H   01                 CTRL.A   Zeile einfügen
5016H   14                 CTRL.T   Wagenrücklauf
5017H   17                 CTRL.W   spezieller Tabulator
5018H   05                 CTRL.E   Zeichen einfügen
5019H   13                 CTRL.S   Zeichen löschen

501AH   2316     ZGCODE   DEFB 23H,16H
501CH   5B17               DEFB 5BH,17H
501EH   5D18               DEFB 5DH,18H
5020H   5E19               DEFB 5EH,19H
5022H   7B1A               DEFB 7BH,1AH
5024H   7D1B               DEFB 7DH,1BH
5026H   7E1C               DEFB 7EH,1CH
5028H   5C1D               DEFB 5CH,1DH
502AH   7C1D               DEFB 7CH,1DH
502CH   401E               DEFB 40H,1EH
502EH   601F               DEFB 60H,1FH
5030H   0000               DEFB 0,0
5032H   0000               DEFB 0,0
5034H   0000               DEFB 0,0
5036H   0000               DEFB 0,0

5038H   00       SPCPRT   DEFB 0
5039H   00                 DEFB 0
503AH   00                 DEFB 0
503BH   00                 DEFB 0
503CH   00                 DEFB 0
```

den Text ohne Zuhilfenahme des Editors auf dem Bildschirm auszugeben. Eine Sonderstellung bei der Umlagerung nehmen Leerzeichen und Bindestrich ein. Bis zu 64 zusammenhängende Zeichen dieser Art werden zu einem Byte komprimiert, so daß bei übersichtlicher Arbeit mit eingerückten Zeilen oder Unterstreichungen kein erhöhter Speicherbedarf entsteht.

Nach Abarbeitung des Kommandos gelangen Anfangs- und Endadressen des Textfiles zur Anzeige und das Programm kehrt zum Betriebssystem zurück. Außerdem werden Anfangs-, End- und Startadresse in die Argumentzeilen geladen, so daß man das File mit S:Name auf Kassette abspeichern kann. Die Eingabe der Anfangsadresse Ø bewirkt den Rücksprung in das Menü.

D – Dekomprimieren

Komprimierte Texte lassen sich zur Weiterbearbeitung oder zum Drucken in den Puffer zurückladen. Befindet sich auf der angegebenen Adresse ein solches File, wird der Puffer gelöscht, der Text übernommen und ein Restart ausgeführt. Bei Eingabe einer falschen Adresse wird die Ausführung des Kommandos verweigert und bei Adresse Ø in das Menü zurückgesprungen.

E – Drucker

Die Verwendung dieses Kommandos setzt das Vorhandensein einer geeigneten Druckerroutine voraus. Diese muß folgende Bedingungen erfüllen:

1. zeichenweise Übergabe im Akku,
2. retten aller Register (Akku kann zerstört werden),
3. Abschluß mit RET.

Zur einfachen Anpassung an die jeweiligen Gegebenheiten besitzt das Programm einen Sprungverteiler, dessen Belegung noch erläutert wird.

F – Format

Beim Programmstart stellt sich ein Format von 61 Zeichen je Zeile ein. Eine Veränderung dessen ist mit dem Kommando „Format" möglich. Die Eingabe von Werten zwischen 10 und 63 ist erlaubt. Als zweiten Wert erfragt der Rechner die Größe des Formatierungsraumes. Das ist der Bereich vom rechten Zeilenende gerechnet, in dem beim Formatieren auf das Vorhandensein von Zeichen getestet wird. Die Anzeige des eingestellten Bereichs erfolgt durch „+"-Zeichen in der Trennlinie oberhalb der Statuszeile. Die Eingabe des Wertes Ø bewirkt eine Berechnung zu Format/10 + 2. Die Anfangsinitialisierung beträgt 8.

G – Formatieren

Es werden alle Zeilen, in denen im Formatierungsraum ein Zeichen steht, gleichmäßig mit Leerzeichen aufgefüllt, so daß nach Möglichkeit ein rechtsbündiger Abschluß im Format entsteht. Um das Textbild nicht zu stark zu verfälschen, werden nach jedem Wort maximal zwei Leerzeichen eingefügt. Gegebenenfalls kann man das Kommando erneut aufrufen.

H – Zentrieren

Der Text wird je nach Format in die Bildmitte gerückt.

I – Reformatieren

Es wird der Originalzustand nach Formatieren bzw. Zentrieren wieder hergestellt. Dieses Kommando ist bei dekomprimierten Texten wirkungslos. D. h., Texte, die zur späteren Weiterverarbeitung komprimiert und auf Kassette abgespeichert werden, sollten nicht formatiert sein.

(wird fortgesetzt)

```
5200  E5 3E 2D 77 2B 10 FC E1 ED 4B D5 5C 7D 91 80 04  + E0 +
5210  6F 3E 2B 77 2B 10 FC 21 3F 10 11 63 52 EB 01 3B  + 35 +
5220  00 ED B8 CD C9 56 C3 53 59 3A 65 74 6C 61 70 53  + CB +
5230  20 20 20 20 3A 65 6C 69 65 5A 20 20 20 20 3A 65  + 3A +
5240  74 69 65 53 20 20 20 29 20 20 20 20 20 28 20 20  + 2A +
5250  20 20 52 4F 54 49 44 45 54 58 45 54 20 2D 20 31  + 00 +
5260  43 41 20 20 2A CD 5C 22 C3 5C 22 C5 5C 21 FF 17  + 76 +
5270  22 00 18 C9 21 3F 10 22 00 18 C3 EF 51 21 56 18  + D5 +
5280  F9 3E 0C D7 2B 56 2B 5E 21 3F 00 19 CD FA 07 FE  + DD +
5290  83 28 0D FE 8E 38 05 CF FE 0D 20 FB 7E A7 20 05  + F0 +
52A0  DF 8D C3 FD 07 CB 7F 20 07 D7 CD EB 07 23 18 DC  + E9 +
52B0  57 1E 20 CB 72 28 02 1E 2D 3E 3F A2 7B 28 EA 15  + C6 +
52C0  D7 18 F6 CD FB 53 DF 0D 0D 20 6E 61 63 68 20 41  + C6 +
52D0  64 72 65 73 73 65 A0 CD E9 54 CA EF 51 01 BA 4F  + 46 +
52E0  E5 ED 42 E1 D2 43 53 E5 01 46 00 EB 21 7D 52 ED  + C3 +
52F0  B0 2A CD 5C 7E B7 28 28 FE 20 28 24 FE 2D 28 34  + DF +
5300  2B EB E5 01 FF 4F ED 42 E1 D2 43 53 77 BE 20 33  + C2 +
5310  EB 13 AF ED 4B C7 5C E5 ED 42 E1 30 D7 12 18 36  + 1A +
5320  06 40 0E 80 2B 7E FE 20 28 03 B7 20 04 0C 10 F4  + 13 +
5330  0D 79 18 CD 06 40 0E C0 2B 7E FE 2D 20 F3 0C 10  + 60 +
5340  F7 18 ED DF 0D 20 52 41 4D 2D 45 6E 64 65 3A A0  + 33 +
5350  CD F1 07 C3 C3 52 E1 22 5B 18 22 5F 18 ED 53 5D  + 6F +
5360  18 DF 0D 20 41 6E 66 61 6E 67 3A A0 CD F1 07 DF  + B5 +
5370  0D 20 45 6E 64 65 20 20 3A A0 EB CD F1 07 DF 8D  + 1F +
5380  C3 FD 07 E5 D5 C5 21 00 5D 11 01 5D ED 4B C9 5C  + CE +
5390  36 20 ED B0 C1 D1 E1 C9 DF 0D 0D 20 76 6F 6E 20  + DB +
53A0  41 64 72 65 73 73 65 A0 CD E9 54 CA EF 51 23 7E  + AE +
53B0  FE 56 01 45 00 28 07 FE 58 20 DD 01 41 00 09 CD  + 1C +
53C0  83 53 ED 4B CD 5C 7E A7 CA F8 51 CB 7F 20 08 02  + C3 +
53D0  23 0B CD EE 53 18 EF 57 1E 20 CB 72 28 02 1E 2D  + 66 +
53E0  3E 3F A2 7B 28 E9 15 02 0B CD EE 53 18 F2 E5 21  + 5B +
53F0  FF 5C A7 ED 42 E1 D8 E1 C3 F8 51 21 FF 5C 23 7E  + C6 +

CRC (SDLC) = C934
£

5000  18 79 C3 EB 07 C3 EB 07 63 0F 12 0D 02 06 03 08  + 1D +
5010  09 0A 0B 11 15 01 14 17 05 13 23 16 5B 17 5D 18  + 24 +
5020  5E 19 7B 1A 7D 1B 7E 1C 5C 1D 7C 1D 40 1E 60 1F  + 23 +
5030  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 37 59 FD  + 93 +
5040  55 E9 56 3B 59 74 52 E9 55 F9 55 42 56 54 56 6E  + C6 +
5050  56 A0 56 4E 57 81 57 8E 57 BA 57 B0 58 21 04 19  + 8F +
5060  59 F5 51 F8 51 C3 52 98 53 19 54 86 54 5D 5A 18  + 8E +
5070  5B EB 5A D4 51 5A 5B 00 09 74 0D AF 32 C1 5C FD  + E3 +
5080  21 09 50 DD 21 C2 5C 21 40 5D 7E 2F 77 BE 2F 77  + E6 +
5090  20 03 23 18 F5 2B 7D E6 C0 6F 2B 22 CD 5C 11 00  + 7B +
50A0  5D B7 ED 52 23 22 C9 5C 06 06 CB 3C CB 1D 10 FA  + 0A +
50B0  CD F4 54 22 D3 5C 3E 3C 32 D5 5C 3E 07 32 D6 5C  + F8 +
50C0  21 C0 50 11 B6 51 CD 0B 55 32 D7 5C DF 8C DF 0D  + EC +
50D0  20 2A 2A 2A 20 41 43 31 2D 54 45 58 54 45 44 49  + 61 +
50E0  54 4F 52 20 56 35 2F 31 20 2A 2A 2A 0D 20 20 20  + 33 +
50F0  20 20 28 63 29 20 20 4A 2E 52 65 75 6C 20 20 20  + 08 +
5100  59 32 37 58 4F 8D DF 0D 0D 20 41 20 2D 20 53 74  + 72 +
5110  61 72 74 0D 20 42 20 2D 20 52 65 73 74 61 72 74  + 72 +
5120  0D 20 43 20 2D 20 4B 6F 6D 70 72 69 6D 65 72 20  + 72 +
5130  65 6E 0D 20 44 20 2D 20 44 65 6B 6F 6D 70 72 69  + 6C +
5140  6D 69 65 72 65 6E 0D 20 45 20 2D 20 44 72 75 63  + 7D +
5150  6B 65 72 0D 20 46 20 2D 20 46 6F 72 6D 61 74 0D  + 14 +
5160  20 47 20 2D 20 46 6F 72 6D 61 74 69 65 72 65 6E  + 1C +
5170  0D 20 48 20 2D 20 5A 65 6E 74 72 69 65 72 65 6E  + 6A +
5180  0D 20 49 20 2D 20 52 65 66 6F 72 6D 61 74 69 65  + 71 +
5190  72 65 6E 0D 20 4B 20 2D 20 4D 6F 6E 69 74 6F 72  + 7E +
51A0  0D 0D 20 A8 31 00 5C CD 05 55 28 0A DF 45 72 72  + C0 +
51B0  6F 72 A9 C3 FD 07 2A D3 5C CD F1 07 DF 20 5A 65  + D3 +
51C0  69 6C 65 6E 29 0D 0D BF CF FE 20 38 FB D7 4F CF  + 1D +
51D0  FE 0D 28 04 DF 88 18 F0 21 61 50 79 D6 41 38 F4  + 52 +
51E0  FE 0B 30 F0 CB 27 16 00 5F 19 5E 23 56 EB E9 DF  + 7F +
51F0  0D 8D C3 06 51 CD 83 53 CD 64 52 06 40 21 7F 10  + FA +

CRC (SDLC) = E8E1
£
```

Bild 2: Teil 1 (oben) und Teil 2 (unten) des Ausdrucks des Hexdumps mit CRC-Prüfsumme für den beschriebenen Texteditor

Korrektur zu „Der Prozessor im Bandzählwerk"

Für eine eindeutige Adressenzuordnung zum Programm ist im Bild 4 (FA 5/1987, Seite 254) am PIO-Schaltkreis zu ergänzen:

A1 = B/$\overline{A}$SEL – A" = C/$\overline{D}$SEL – A3 = CS.

Taste „S4“ und vom Aktivieren der Spalte 3 abhängig. Die Verknüpfung erfolgt mit dem Gatter D5.3. Die weitere Funktion ist der von S1 analog.
Die Gatter D8.1 bis D8.4 negieren die Rechnerspaltenleitungen 0 bis 3. Das ist nur zur Anpassung an die H-aktiven Eingänge von D6.1 bis D6.3 und D5.3 notwendig. Die Gatter D7.1 und D7.2 sind

Zeilennummern / Spaltennummern

	0	1	2	3	4	5	6	7
1	@	A	B	C	D	E	F	G
2	H	I	J	K	L	M	N	O
3	P	Q	R	S	T	U	V	W
4	X	Y	Z	[	/	]	^	–
5	Ø	1	2	3	4	5	6	7
6	8	9	:	;	<	=	>	?
7					CL	LT	CR	ET

CL - Kursor links LT - Leertaste
CR - Kursor rechts ET - ENTER-Taste

Bild 2: Matrix für die aus Halltasten aufgebaute Tastatur für den „Z 1013“

nur deshalb vorgesehen, weil dem Autor kein AND-IS mit fünf oder mehr Eingängen zur Verfügung stand.

Zeitliche Einordnung der Umschaltsignale

Die R-C-Kombination in den Verbindungsleitungen zwischen D4.1/D3.1, D4.2/D3.2 und D4.3/D3.3 dienen der verzögerten Ausgabe der eigentlichen Zeichenausgabe. Damit wird sichergestellt, daß die automatisch erzeugten Tastenfunktionen S1 bis S3 eher in den Rechner eingelesen werden als die Zeichensignale. Die Zeitkonstante wurde durch Versuche so ermittelt, bis eine sichere Auswertung der Tastaturabfrage für die indirekten Tasten erkennbar war (indirekte Tasten = alle Tasten in den Zeilen 4, 5 und 6, sowie alle Tasten, die mit der U-Taste kombiniert sind).

Tastatur

Die Tastatur wurde aus HALL-Tasten zusammengestellt. Da die HALL-Tasten zwei Ausgänge besitzen, wurde jeweils der eine Ausgang für die Zusammenschaltung der Spalten und der andere Ausgang für die Zusammenschaltung der Zeilen benutzt. Die Zusammenschaltung erfolgt durch einfaches Parallelschalten dieser Ausgänge. Die so gebildeten acht Spaltenleitungen und sieben Zeilenleitungen werden mit jeweils einem Widerstand von 390 Ohm auf L-Potential gelegt. Anschließend wurden alle Leitungen einzeln negiert. Damit steht eine Tastatur mit L-aktiven Spalten und Zeilen zur Verfügung.

An die entwickelte Anpaßschaltung kann auch jede beliebige andere Tastatur angeschlossen werden, die nach der Matrix im Bild 2 zusammengestellt ist. Bei gedrückter Taste hat die entsprechende Zeile und Spalte L-Potential. Zusätzlich werden noch die Tasten „S4“ und die Umschalttaste „U“ für Groß- und Kleinschreibung benötigt. Sie werden nicht in die Matrix einbezogen, sondern an den Punkten laut Stromlaufplan angeschlossen. Es ist besonders darauf zu achten, daß die Taste „S4“ als einzige Taste H-aktiv ist. Auf eine mechanische Darstellung der Tastenanordnung wird verzichtet, da diese bereits öfter veröffentlicht wurde.

Hinweise bei Benutzung des 3-K-BASIC

Abschließend sei noch erwähnt, daß bekanntlich der 3-K-BASIC-Interpreter nach dem Erkennen einer Input-Anweisung die Tastatur in den Hexa-Kode umschaltet, um die Eingabe von Zahlenwerten ohne Betätigen der Taste S1 zu ermöglichen. Mit der vorgestellten Lösung wird jedoch immer beim Betätigen der Ziffern 0 bis 9 das Signal S1 automatisch erzeugt. Ohne Änderung des BASIC-Interpreters müßte z. B. die Taste „M“ betätigt werden, um die Ziffer „5“ zu erhalten. Da der BASIC-Interpreter im RAM eingelesen wird, ist eine Änderung problemlos möglich.
Folgende Speicherzellen müssen laut [2] auf „ØØ“ gesetzt werden:
Ø112 H; Ø113 H;
Ø115 H; Ø116 H;
Damit wird die Hexa-Umschaltung der Tastatur gelöscht. Wird anschließend mit dem „S“-Kommando der BASIC-Interpreter neu auf Band überspielt, braucht die Speicheränderung nicht mehr mit jedem Neuladen des Interpreters durchgeführt zu werden.

Betriebserfahrungen

Die Tastatur und deren Anpassung sind seit etwa einem Jahr in Betrieb. Bisher zeigten sich keine Funktionsstörungen. Der zusätzliche Stromverbrauch von etwa 220 mA kann nicht vom „Z 1013“-Netzteil abgesichert werden, sondern muß separat erzeugt werden. Weiterhin wurde die Tastatur über einen zusätzlich aufmontierten, indirekten Steckverbinder 13 × 2 angeschlossen, um einen starren Anschluß der Tastatur zu vermeiden.

Literatur
[1] Dokumentationsmaterial zum Mikrorechnerbausatz „Z 1013“ VEB Robotron-Elektronik Riesa
[2] Mündliche Auskunft beim Kundendienst des VEB Robotron-Elektronik Riesa

Texteditor für den „AC 1“ (2)

J. REUL – Y27XO, Y36ZO

K – Monitor
Mit diesem Kommando ist das Verlassen des Texteditors möglich. Die Steuerung wird an das Betriebssystem zurückgegeben. Zur Unterstützung der Kassettenroutine werden die Argumentzellen geladen, so daß ein direktes Abspeichern mit S:Name möglich ist.
Vor dem Wiedereinladen ist das Löschen des Puffers erforderlich. Das kann beispielsweise mit dem Kommando „Start“ des Menüs geschehen. Da der Puffer vom oberen Ende beginnend beschrieben wird, ist nach einer Veränderung der RAM-Länge im Rechner ein Laden mit Offset notwendig.

Editorfunktionen

Bei der Texteingabe wirken eine Reihe von Steuerbefehlen, die entsprechend der verwendeten Tastatur mit den in Tabelle 1 aufgeführten Kodes belegt wurden. Da diese zumeist Standardfunktionen entsprechen, soll an dieser Stelle nur auf einige Besonderheiten eingegangen werden.
Kursorsteuerung
Der Kursor kann auf jede beliebige Bildschirmposition gelenkt werden, um mit der Texteingabe oder anderen Steuerfunktionen fortzufahren. Das Verlassen der Zeile oder des Bildschirmes ist nicht möglich. Die Funktion Backspace + Space, wie aus dem Monitor bekannt, ist nicht vorhanden. Sollen einzelne Zeichen gelöscht werden, muß der Kursor positioniert und mit Space vorgerückt werden.
Ein spezieller Tabulator gestattet es, den Kursor bis zum nächsten Wort in der darüberliegenden Zeile vorzurücken. Diese Funktion unterstützt die Erstellung von Tabellen und die Arbeit mit eingerückten Texten.
Shiftlock
Nach dem Starten des Editors stellt sich der Schreibmaschinenmodus ein. Die von der Tastatur erzeugten ASCII-Zeichen für Buchstaben werden softwaremäßig umgewandelt, so daß im Normalfall Klein-, bei gedrückter Shifttaste Großbuchstaben entstehen. Bei aktiver Shiftlockfunktion dagegen werden die ASCII-Zeichen original interpretiert. Das bedeutet, daß es sich eigentlich um eine sogenannte Capital-Shiftlock-Funktion handelt, die nur bei Buchstaben (41H 5FH und 61H 7FH) wirksam ist. Ziffern

und Zeichen werden nicht beeinflußt.
Ein- und Ausschalten der Funktion erfolgt mittels ein und derselben Taste, das heißt, sie wirkt alternierend. Der aktive Zustand wird durch ein „S" in der Statuszeile angezeigt. Des weiteren wirkt Shiftlock noch auf andere Steuerfunktionen. Beim Bildhoch- bzw. -runterrollen wird jeweils um eine halbe Bildschirmseite „weitergeblättert".
Das Zeicheneinfügen wird normalerweise blockiert, wenn das letzte Zeichen der Zeile kein Leerzeichen ist. Shiftlock bewirkt hier einen Zeilenumbruch, der ggf. über den gesamten Absatz ausgeführt wird. Ähnlich verhält es sich beim Zeichenlöschen. Passen eines oder mehrere Wörter der Folgezeile an das Ende, werden diese übernommen und die Folgezeile nach links verschoben. Dieser Umbruch wird jedoch nicht über mehrere Zeilen ausgeführt, da ansonsten das Textbild zerstört werden könnte. Wenn nötig, muß man ihn in den Folgezeilen manuell wiederholen.
Zeile löschen
Um die Gefahr des versehentlichen Löschens einer Zeile durch Fehlbedienung auszuschließen, ist im Programm eine zusätzliche Abfrage eingebaut, die mit „CR" quittiert werden muß. Die Quittung mit jeder anderen Taste führt zum Wiedereinfügen der Zeile.

Programmanpassung

Wie bereits erwähnt, besteht die Möglichkeit, das Programm in gewissen Grenzen der verwendeten Hardware anzupassen. Speziell die Funktionsbelegung der Tastatur dürfte sich bei den meisten Amateuren unterscheiden.
Zum Zweck der Anpassung befindet sich am Programmanfang ein Tabellenteil, der nicht der Checksummenüberprüfung unterliegt. Die Belegung entsprechend dem abgedruckten Hexlisting zeigt Tabelle 1. Die einzelnen Punkte haben folgende Bedeutung:
OUTP – Einzelzeichenausgabe zum Druckerkanal
Hier ist an Stelle der Adresse Ø7EBH die der genutzten Druckerroutine einzutragen. Auf die zu erfüllenden Bedingungen wurde bereits in der Beschreibung der Menüfunktionen hingewiesen.
INIT – Druckerinitialisierung
Zu Beginn eines jeden Druckzyklusses kann über diesen Sprung die Anfangsinitialisierung des Druckers erfolgen. Komfortable Druckprogramme, die eine selbständige Seitenformatierung vornehmen, benötigen sie als Information zum Schreiben der ersten Abrißlinie, Rücksetzen der Seitennumerierung oder Positionieren des Druckkopfes. Auch andere Funktionen sind denkbar.
Einzige Bedingung ist die Rückkehr mit RET. Auch hier ist im abgedruckten Hexlisting ein Sprung zur Adresse Ø7EBH eingetragen. Wird die Anfangsinitialisierung nicht benötigt, sollte der Befehl unverändert bleiben.
ZEILE – Zeilen je Seite
An dieser Stelle ist die Anzahl der Zeilen dezimal einzutragen, die der verwendete Drucker je Seite erzeugt. Einfluß hat dieser Wert nur auf die Anzeige in der Statuszeile, um die Übersichtlichkeit beim Schreiben zu erhöhen und beim Drucken die Seitenauswahl zu ermöglichen.
CSYMB – Kursorsymbol
Das zu verwendende Kursorsymbol kann dem persönlichen Geschmack angepaßt werden. Mit dem Wert ØFH blinkt bei Verwendung des Zeichengenerators nach [3] ein weißes Feld.
CODTAB – Steuerkodetabelle
Die nachfolgenden 16 Bytes beinhalten die Steuerkodes des Editors. Maßgebend für die Funktion ist die Reihenfolge der Bytes, nicht aber deren Wert. Das bedeutet, daß jedes beliebige ASCII-Zeichen an entsprechender Stelle eingetragen und als Steuerkode verwendet werden kann.
ZGCODE – Einzelzeichenkodierung
Dem Zeichengenerator nach [3] fehlen

```
5400  FE 20 28 FA 22 C7 5C C9 FD 7E FF CD DD 54 3C 5F  + 27 +
5410  16 00 21 00 00 19 10 FD C9 CD FB 53 DF 0D 20 76  + EB +
5420  6F 6E 20 53 65 69 74 E5 CD E9 54 28 EF 7D CD DD  + 35 +
5430  54 3C 47 08 CD 08 54 ED 52 06 06 CB 25 CB 14 10  + 28 +
5440  FA EB 2A CD 5C ED 52 22 CF 5C ED 5B C7 5C ED 52  + 36 +
5450  DA 74 52 DF 20 62 69 73 20 53 65 69 74 E5 CD E9  + B1 +
5460  54 7D CD DD 54 0C 08 57 79 92 DA 74 52 3C 47 CD  + 9F +
5470  08 54 22 CB 5C 21 C1 5C CB FE CD 05 50 2A CF 5C  + 41 +
5480  CD 67 52 C3 FB 51 DF 0D 0D 5A 65 69 63 68 65 6E  + 18 +
5490  2F 5A 65 69 6C 65 A0 CD E9 54 7D 45 FE 64 30 E6  + D4 +
54A0  FE 10 38 E2 CD DD 54 32 D5 5C DF 0D 46 6F 72 6D  + 2F +
54B0  61 74 69 65 72 75 6E 67 73 72 61 75 6D A0 CD E9  + EB +
54C0  54 28 0E 7D CD DD 54 FE 0F 30 DF 32 D6 5C C3 74  + 5A +
54D0  52 78 CB 3F CB 3F CB 3F CB 3F 3C 18 EE B7 0E 00  + 59 +
54E0  3D 27 28 03 0C 18 F9 79 C9 CD F4 07 ED 5B 1A 18  + E6 +
54F0  CD F7 07 C9 AF 57 06 10 29 8F 27 5F 7A 8F 27 57  + 41 +
5500  7B 10 F5 EB C9 11 6F 5B 21 3D 50 AF AE 23 ED 52  + 48 +
5510  19 38 F9 AE C9 E5 D5 C5 2A 00 18 FD 4E 00 71 06  + BC +
5520  00 C5 06 00 10 FE C1 CD FA 07 20 17 E5 21 C0 5C  + B3 +
5530  36 08 E1 10 EC FD 7E 00 BE 20 E0 ED 5B C5 5C 1A  + EB +
5540  77 18 DC 36 20 F5 CD EB 07 DB 04 B7 21 C0 5C 28  + 8C +
5550  07 CD EB 07 35 20 F2 34 F1 E6 7F 21 C1 5C 5E CB  + B4 +
5560  43 20 12 FE 41 38 0E FE 60 30 04 CB EF 18 06 FE  + 96 +
5570  61 38 02 CB AF C1 D1 E1 C9 EB 4E 23 46 D1 E1 C5  + 32 +
5580  C9 22 00 18 ED 53 C5 5C CD 95 59 21 C1 5C CB 7E  + DC +
5590  C2 D6 59 CD 15 55 2A 00 18 ED 5B C5 5C 06 10 E5  + 2E +
55A0  D5 21 0A 50 11 3D 50 BE 28 CF 23 13 13 10 F8 4F  + 0F +
55B0  3A C1 5C CB 4F 79 28 0D 06 0F 4E 23 B9 28 05 23  + AC +
55C0  10 F8 18 01 7E D1 E1 FE 14 38 BD 77 12 CD D8 55  + F5 +
55D0  CA 88 55 1B 2B C3 81 55 E5 D9 D1 62 7B F6 3F ED  + E0 +
55E0  4B D5 5C 91 6F ED 52 D9 C9 1A 77 44 7D F6 3F 4F  + 41 +
55F0  ED 42 09 28 DB 23 13 18 DC 1A 77 18 D0 1A 77 7B  + 12 +

CRC (SDLC) = 45CD
£
```

```
5600  E6 C0 5F 1B CD 30 56 01 80 10 B7 ED 42 09 30 1D  + 64 +
5610  EB 01 00 5D B7 ED 42 09 DA 88 55 EB 2A C3 5C 01  + FE +
5620  40 00 ED 42 22 C3 5C CD C9 56 21 BF 10 C3 81 55  + 99 +
5630  7D E6 C0 6F 2B C9 01 80 10 A7 ED 42 09 D0 E1 C3  + B4 +
5640  88 55 1A 77 01 40 00 B7 ED 42 EB ED 42 EB CD 36  + BD +
5650  56 C3 81 55 1A 77 01 40 00 09 EB 09 EB 3E 18 BC  + F7 +
5660  28 DD C3 81 55 1A 77 3A C1 5C 2A C3 5C C9 CD 65  + FC +
5670  56 E5 01 80 07 CB 47 28 03 01 00 0B A7 ED 42 01  + 91 +
5680  00 5D ED 42 38 B8 01 40 00 CB 47 28 03 01 C0 03  + 56 +
5690  E1 ED 42 22 C3 5C CD CC 56 EB ED 42 EB C3 84 55  + 19 +
56A0  CD 65 56 01 40 00 CB 47 28 03 01 C0 03 09 DA 88  + 81 +
56B0  55 E5 D9 C1 2A CD 5C B7 ED 42 DA 88 55 D9 22 C3  + 34 +
56C0  5C CD CC 56 EB 09 EB 18 D4 2A C3 5C D5 C5 01 80  + EA +
56D0  07 11 FF 17 ED B8 C1 D1 C9 3F 20 6E 65 68 63 73  + 1E +
56E0  65 6F 6C 20 65 6C 69 65 5A CD 36 57 E5 D5 C5 06  + 46 +
56F0  40 2A 00 18 E5 36 20 2B 10 FB D1 1B 21 E8 56 01  + 15 +
5700  10 00 ED B8 C1 D1 E1 CD 15 55 FD BE 03 28 F8 FE  + 57 +
5710  0D 20 1D E5 ED 52 E5 D1 01 00 5D ED 42 E5 C1 E1  + 68 +
5720  03 EB 38 02 ED B8 06 40 21 00 5D 36 20 23 10 FB  + 63 +
5730  CD C9 56 C3 88 55 2A 00 18 CD 30 56 11 40 00 19  + 9D +
5740  22 00 18 2A C5 5C CD 30 56 19 22 C5 5C C9 CD 36  + B2 +
5750  57 06 40 21 00 5D 3E 20 BE 23 C2 88 55 10 F9 2A  + 32 +
5760  C5 5C ED 52 01 00 5D C5 ED 42 E5 C1 D1 21 40 5D  + D9 +
5770  03 38 BD ED B0 06 40 2A C5 5C 36 20 2B 10 FB 18  + E0 +
5780  AF 1A 77 7D F6 3F 6F 7B F6 3F 5F C3 81 55 1A 77  + 8E +
5790  E5 21 40 00 19 4D 44 E1 0A FE 20 28 05 CD AA 57  + BC +
57A0  20 FB CD AA 57 28 FB C3 81 55 CD D8 55 28 07 2B  + 6B +
57B0  1B 0B 0A FE 20 C9 E1 C3 88 55 D5 E1 7B F6 3F ED  + 99 +
57C0  4B D5 5C 91 5F ED 52 19 28 1A 1A FE 20 28 03 B7  + C0 +
57D0  20 15 D5 B7 ED 52 E5 C1 E1 23 ED B0 2A C5 5C 36  + D6 +
57E0  20 CD C9 56 C3 88 55 3A C1 5C CB 47 28 F6 06 00  + 9F +
57F0  ED 5B D5 5C 7D F6 3F 93 6F E5 DD 36 00 01 0E 00  + 76 +

CRC (SDLC) = A8D8
£
```

```
5800  7E B7 28 04 FE 20 20 07 0C 23 DD 34 00 18 F1 7B  + 48 +
5810  3D B9 30 01 4B CD 9E 58 78 B9 30 08 3A C1 5C CB  + 60 +
5820  E7 32 C1 5C 38 23 0E FF 3A D5 5C B9 28 1B 7E 12  + F7 +
5830  36 20 23 13 DD 34 00 0C B7 28 04 FE 20 20 E9 78  + 37 +
5840  B7 28 0C 3C DD BE 00 30 DF 16 00 58 1C 78 B7 E1  + 5F +
5850  28 27 E5 19 D1 C5 3A D5 5C 90 4F 28 04 06 00 ED  + 4C +
5860  B0 EB C1 CD 9E 58 36 20 3A D5 5C B8 20 02 04 2B  + 81 +
5870  1A 23 77 13 10 FA CD 9E 58 41 E5 CD C9 56 E1 3A  + 91 +
5880  C1 5C CB 67 20 10 11 40 00 B7 ED 52 11 00 5D E5  + F1 +
5890  ED 52 E1 D2 F0 57 E6 E7 32 C1 5C C3 88 55 3A C1  + 60 +
58A0  5C EE 08 32 C1 5C CB 5F 11 80 5C C8 11 40 5C C9  + 40 +
58B0  EB 7D E6 C0 5F 54 D5 E5 ED 52 E5 C1 D1 6B 62 2B  + E3 +
58C0  ED B8 E1 36 20 3A C1 5C CB 47 28 65 7D F6 3F ED  + 9D +
58D0  5B D5 5C 93 6F 0E 00 7E FE 20 28 03 B7 20 09 23  + 16 +
58E0  0C 7B 3C B9 28 02 18 EF 7D 54 E6 C0 5F 1B 2B 2B  + 64 +
58F0  D5 06 00 DD 36 00 00 04 1A B7 28 07 FE 20 28 03  + 4B +
5900  1B 18 F4 79 B8 38 05 DD 70 00 18 F4 D1 DD 46 00  + 00 +
5910  04 05 28 1D D5 1A 77 2B 1B 10 FA 6B 62 D1 3E 40  + F0 +
5920  DD 96 00 4F 28 0B ED B8 DD 46 00 3E 20 12 1B 10  + EE +
5930  FA CD C9 56 C3 88 55 1E 01 18 02 1E 02 4F 3A C1  + 1B +
5940  5C 57 B3 BA 20 03 7B 2F A2 32 C1 5C DB 04 E6 7F  + 3E +
5950  B9 28 F9 21 27 10 3A C1 5C 1E 2E CB 47 73 28 02  + 3C +
5960  36 53 2B 2B CB 4F 73 28 02 36 55 C3 88 55 2A C5  + 2A +
5970  5C ED 5B CD 5C EB B7 ED 52 06 06 CB 3C CB 1D 10  + A9 +
5980  FA 23 FD 7E FF CD DD 54 0C AF 06 00 3C 27 B7 ED  + 05 +
5990  42 D8 C8 18 F7 2A 00 18 E5 E5 CD 6E 59 09 11 19  + 74 +
59A0  10 ED 53 00 18 CD EE 07 CD F4 54 21 0F 10 22 00  + E3 +
59B0  18 CD EE 07 E1 E5 7D F6 3F D1 9B 3C 47 AF 3C 27  + 09 +
59C0  10 FC 21 04 10 22 00 18 CD EE 07 DD 7E 15 FE DF  + 50 +
59D0  C0 E1 22 00 18 C9 DB 04 E6 7F FD BE 05 28 71 2A  + A1 +
59E0  C5 5C ED 5B 00 18 7D E6 C0 4F 44 7E FE 20 28 03  + EC +
59F0  B7 20 09 ED 42 09 28 31 03 0A 18 F0 3E 2A 12 7E  + B8 +

CRC (SDLC) = CE6A
 £


5A00  B7 20 02 F6 20 E5 21 38 50 01 04 00 ED B1 E1 20  + 77 +
5A10  02 3E 20 CD 02 50 7E 12 7D E6 3F 28 0C 2B 1B 22  + 7D +
5A20  C5 5C ED 53 00 18 C3 88 55 E5 CD 30 56 ED 4B C7  + 0E +
5A30  5C ED 42 E1 38 1A E5 2A CB 5C 2B 7C B5 22 CB 5C  + 3F +
5A40  E1 28 0D CD EB 07 3E 0D CD 02 50 3E 0D C3 96 55  + 7A +
5A50  21 C1 5C CB BE 3E 0D CD 02 50 C3 74 52 CD FB 53  + E5 +
5A60  2A CD 5C 22 D1 5C ED 4B D5 5C 7D 91 5F 54 D5 06  + 0F +
5A70  00 1A FE 20 28 03 B7 20 04 04 13 18 F4 3A D6 5C  + 37 +
5A80  90 D1 38 51 06 02 C5 06 30 0E 00 2A D1 5C 3E 20  + 68 +
5A90  BE 28 0F 0C 2B B7 ED 52 19 20 F3 10 EC C1 10 E6  + B7 +
5AA0  18 33 78 A9 20 1E 1A FE 20 28 03 B7 20 26 C5 D5  + 8A +
5AB0  E5 7B E6 C0 5F D5 ED 52 E5 C1 E1 23 ED B0 E1 36  + E1 +
5AC0  00 2B D1 C1 B7 ED 52 19 28 D1 0E 01 2B 3E 20 BE  + 57 +
5AD0  20 C3 18 F0 C1 2A D1 5C 11 40 00 B7 ED 52 ED 5B  + 82 +
5AE0  C7 5C ED 52 19 D2 63 5A C3 F8 51 2A CD 5C AF BE  + 16 +
5AF0  28 0D 2B 11 00 5D B7 ED 52 19 30 F2 C3 F8 51 7D  + 86 +
5B00  E6 C0 5F 54 E5 ED 52 4D 44 E1 28 E6 E5 5D 54 2B  + 96 +
5B10  ED B8 3E 20 12 E1 18 D6 CD FB 53 2A CD 5C 3E 3D  + AB +
5B20  ED 4B D5 5C 91 38 30 CB 3F 3C 47 E5 7D E6 C0 6F  + E8 +
5B30  E5 D1 23 1A FE 20 28 03 B7 20 0C C5 01 3F 00 ED  + 75 +
5B40  B0 2B 36 00 C1 10 E5 E1 11 40 00 B7 ED 52 ED 5B  + 97 +
5B50  C7 5C ED 52 19 30 C7 C3 F8 51 CD FB 53 22 5B 18  + A4 +
5B60  2A CD 5C 22 5D 18 21 00 50 22 5F 18 C3 FD 07 09  + F8 +

CRC (SDLC) = AOAA
 £
```

Bild 2: Teil 3 (linke Seite, oben), Teil 4 (linke Seite, unten), Teil 5 (rechte Seite, oben) und Teil 6 (rechte Seite, unten) des Ausdrucks des Hexdumps mit CRC-Prüfsumme für den beschriebenen Texteditor

für die Textverarbeitung in deutscher Sprache die Umlaute, „ß" und noch einige andere Symbole. Um die Arbeit mit diesen Zeichen zu ermöglichen, gibt es im „AC 1" prinzipiell zwei Lösungswege. Zum ersten kann ein zweiter Zeichengenerator eingesetzt und hard- oder softwaremäßig zugeschaltet werden. Zum anderen besteht aber auch die Möglichkeit, die fehlenden Zeichen in den bisher freien Bereich des Zeichengenerators (14H 1FH) zu legen. Diese Lösung entspricht zwar keinem Standard, stellt aber den einfacheren Weg dar. Zur Erzeugung dieser Zeichen bietet der Texteditor die Möglichkeit, die Tastaturabfrage auf eine zweite Ebene umzuschalten.

Der entsprechende Steuerkode ist Tabelle 1 zu entnehmen. Da die Funktion alternierend wirkt, erfolgt eine Anzeige durch ein „U" in der Statuszeile. Bei aktiver Funktion wird jedes von der Tastatur erzeugte Zeichen mit den jeweils ersten Werten der ZGCODE-Tabelle verglichen und bei Auffinden in den dahinter stehenden Wert umgewandelt. Die momentane Belegung soll nur als Beispiel gelten. Sobald der Inhalt des Zeichengenerators endgültig festgelegt ist, wird dieser veröffentlicht und eine entsprechende Tabellenbelegung vorgeschlagen.

SPCPRT – Leerzeichenausgabe zum Druckerkanal

Es wird bei den im Amateurbereich eingesetzten Druckern häufig der Fall sein, daß einige Zeichen nicht der für die Textverarbeitung erforderlichen Qualität entsprechen. Symbole, die von der Druckerroutine beispielsweise durch Überdrukken erzeugt werden, mögen für ein Programmlisting genügen, sehen jedoch in einem Brief oftmals von Hand nachgetragen besser aus. Zu diesem Zweck kann jeder Anwender bis zu fünf verschiedene ASCII-Zeichen in die SPCPRT-Tabelle eintragen, die über den Druckerkanal als Leerzeichen ausgegeben werden sollen.

Benutzung der Textfiles

Wie bereits erwähnt, besteht die Möglichkeit, die erstellten Texte in den vorhandenen RAM-Bereich unterhalb 5000H umzulagern. Durch die Voranstellung eines Hilfsprogramms, das den Text in einer Art Laufschrift über den Bildschirm ausgeben kann, entsteht ein eigenständiges Textfile. Mit dieser Anwendung wird der Texteditor auch für die Amateure interessant, die keinen Drucker haben.

Die Umlagerung ist im Menü als „Komprimieren" bezeichnet. Dieser Begriff wurde gewählt, da aufeinanderfolgende Leerzeichen und Bindestriche zu einem Byte zusammengefaßt und in die Kodes ab 80H umgewandelt werden. Die dadurch erreichte Speicherplatzeinsparung ist recht erheblich.

Im Textfile sind keinerlei Steuerzeichen enthalten und eine Zeile wird immer mit 64 Zeichen beschrieben. Dadurch entsteht ein etwas eigenwilliges Format, was jedoch für den Anwender keine Bedeutung haben dürfte. Ansprüche auf Kompatibilität zu anderen Systemen werden ohnehin nicht erhoben.

Die Textfiles sind relocatibel, das heißt, sie können in jeden beliebigen RAM-Bereich verschoben werden und sind dort lauffähig. Nach dem Laden eines Textfiles von Kassette wird dieses mit „J:" angesprungen. Erfolgt das Laden mit Offset, muß die neue Startadresse natürlich entsprechend angegeben werden. Daraufhin werden der Bildschirm gelöscht und die Zeichen mit etwa 30 ms Verzögerung über den Befehl RST 10 des Betriebssystems auf dem Bildschirm ausgegeben. Durch Drücken einer beliebigen Zeichentaste kann die Ausgabe gestoppt und mit „CR" fortgesetzt werden. Anhaltendes Drücken von „CR" bewirkt das Ausschreiben mit doppelter Verzögerung. Mit CTRL.C wird die Ausgabe bei laufendem Text abgebrochen. Es bietet sich natürlich auch die Möglichkeit an, die Texte zu dekomprimieren und mit Hilfe des Editors auf dem Bildschirm auszugeben, zu bearbeiten oder zu drucken.

Schlußbetrachtungen

Das vorgestellte Textverarbeitungsprogramm erhebt nicht den Anspruch mit

kommerziellen Systemen, in denen Speicherplatz kein Thema ist, konkurrieren zu wollen. Es wurde versucht, das Programm den Bedürfnissen eines Amateurs anzupassen und die Bedienung ohne Programmierkenntnisse zu ermöglichen. Lediglich die Arbeitsweise des „AC 1"-Betriebssystems sollte bekannt sein.
Der beschriebene Texteditor ist seit einiger Zeit bei mehreren „AC 1"-Besitzern in Betrieb. Es sollte dabei beachtet werden, daß schon relativ früh Arbeitsvarianten verteilt wurden, die zwar alle aufwärtskompatibel sind, nicht aber den vollen Funktionsumfang realisieren. Das Eintippen oder der Besuch einer der nächsten Softwareveranstaltungen könnte sich also lohnen.
Die mögliche Länge der zu bearbeitenden Texte richtet sich nach dem zur Verfügung stehenden RAM-Bereich. Bei einer Minimalforderung von 16 KByte ab 4000H stehen etwa zwei Schreibmaschinenseiten zur Verfügung. Ein Vollausbau auf 64 KByte gestattet die Bearbeitung von etwa 10 Seiten á 63 Zeilen. Einem Amateur dürfte das meist genügen. Außerdem kann aber auch das Kassettenbandgerät als zusätzlicher Massenspeicher genutzt werden.
Auf Grund der bisherigen Erfahrungen bei der Veröffentlichung von Hexdumps wird hier die CRC-Summe 0,5-KByteweise angegeben, um mögliche Kompensationsfehler beim Eintippen, die nicht durch das Zeilenprüfbyte erkannt werden, schneller finden zu können. Der Autor wünscht allen „AC 1"-Freunden bei der Arbeit mit dem Texteditor viel Erfolg und hofft, einen kleinen Beitrag zur weiteren Vervollkommnung dieses Kleincomputers geleistet zu haben.

Literatur

[1] Heyder, F.: Der Amateurcomputer „AC 1" (12), FUNKAMATEUR 34 (1985) H. 1, S. 40...43
[2] Heyder, F.: Funkamateure entwickeln Amateurcomputer „AC 1", FUNKAMATEUR 33 (1984) H. 4, S. 170/171
[3] Heyder, F.: Bitmuster für Zeichengenerator und Ergänzungen zum „AC 1", FUNKAMATEUR 35 (1986) H. 6, S. 306/307

Mikrorechnergesteuertes mehrstimmiges Liedspiel mit Digitaluhr (4)

B. WINTER

Es ist festzulegen, ob die Eingänge der PIO-Ports zur Auslösung eines Interrupts dienen sollen oder nicht. Wenn ja, ist auszuwählen, ob der Interrupt beim Sprung auf L oder auf H an den Eingängen ausgelöst wird und ob bereits der erste Eingang, der dieses Potential annimmt, oder erst der letzte ihn auslöst.
Im vorliegenden Fall löst der erste Eingang, der auf L gezogen wird, den Interrupt aus. Wie dem Bild 1 zu entnehmen ist, dient Port A von PIO 1 (D206) zur bereits erwähnten Parallel/Serien-Wandlung der Daten zur Uhrzeit (zwei Ausgänge, ein nichtinterruptfähiger Eingang), zur Aktivierung der Minutenrückstellung und des Stellens des Stundenzählers im Uhrmodul (ein Ausgang), zur Auslösung des Liedspiels bei jeder vollen Stunde (ein interruptfähiger Eingang) und zur Steuerung des noch zu besprechenden Hüllkurvenformers (drei Ausgänge). Port B dieser PIO wird durch die Tastatur (außer Taste „MR") belegt, so daß alle Bits als interruptfähige Eingänge zu programmieren sind. An Port A von PIO 2 (D207) ist die Taste „MR" angeschlossen (ein interruptfähiger Eingang), außerdem drei Leuchtdioden (drei Ausgänge) und die Stellentreiber der Anzeige (vier Ausgänge). Zur Ansteuerung der 16 Segmente dienen Port B von PIO 2 (D207) und Port A von PIO 3 (D208). Alle Bits dieser Ports sind als Ausgänge programmiert. Mit Port B von PIO 3 wird lediglich der Dezimalpunkt angesteuert.
Die Töne werden durch Teilung einer geeigneten Frequenz in Kanälen des Zähler- und Zeitgeberbausteins (CTC) U 857 D erzeugt. Jeder der vier Kanäle eines solchen Bausteins kann als Zähler oder Zeitgeber mit oder ohne Interruptverbot programmiert werden. Als Zähler programmiert, können mit dem CTC-Kanal Impulse mit maximal der halben Taktfrequenz registriert werden. Dabei wird bei jedem Impuls ein Rückwärtszähler von einer vorgegebenen Zahl (Zeitkonstante) um eins erniedrigt. Beim Zählerstand Null entsteht am Ausgang des Kanals ein Impuls, die Zeitkonstante wird wieder in den Rückwärtszähler geladen, und falls erlaubt, wird ein Interrupt ausgelöst. Danach beginnt der gesamte Vorgang von neuem.
Kanal 3 besitzt keinen Ausgang, ist aber interruptfähig. Arbeitet der Kanal als Zeitgeber, so werden Taktimpulse zunächst in einem programmierbaren Vorteiler (Teilerfaktor entweder 16 oder 256) gezählt und dann dem erwähnten Rückwärtszähler zugeführt. Beim Nulldurchgang dieses Zählers geschieht dann dasselbe wie in der Betriebsart „Zähler". Die Zeitkonstante kann in jedem Fall zwischen Eins (Ø1H) und 256 (ØØH) gewählt werden. Sie kann entweder beim Programmieren des Kanals sofort übergeben werden oder erst später. Es ist auch möglich, durch Softwarekommandos die Arbeit des Kanals zu unterbrechen.
Die Töne werden mit CTC-Kanälen durch Frequenzteilung einer Impulsfolge von 240 kHz bzw. von 60 kHz bei den Bässen erzeugt. Um diese letzteren Ausgangsfrequenzen zu erhalten, wird die mit D215.2 erzeugte Frequenz von 1,2 MHz durch 5 bzw. durch 20 geteilt. Dazu werden die Kanäle 1 und 2 von CTC 3 (D211) verwendet. Diese Kanäle müssen aufgrund der notwendigen Zeitkonstanten als Zähler arbeiten, deshalb ist auch die Bereitstellung der 1,2-MHz-Frequenz erforderlich, weil die maximale Zählerfrequenz höchstens die halbe Taktfrequenz sein darf. Die Teilerfaktoren werden beim Programmieren den CTC-Kanälen übermittelt, für diese Kanäle besteht Interruptverbot. Die 240-kHz- und 60-kHz-Impulse werden CTC-Kanäle zur Tonerzeugung übergeben.
Die Kanäle Ø und 1 von CTC 1 (D212) sowie von CTC 4 (D209) dienen der Erzeugung der Töne ais bis e^3. Mit den Kanälen Ø, 1 und 2 von CTC 2 (D210) und Kanal 2 von CTC 1 können die Töne AIS_1 bis e^1 (Bässe) erzeugt werden. Die dazu notwendige Zeitkonstante wird erst bei beabsichtigter Tonerzeugung dem jeweiligen Kanal übergeben, vorher ist der Kanal inaktiv. Im Initialisierungsprogramm wird er aber vorbereitend als Zähler mit Interruptverbot programmiert. Wenn die Kanäle bei der Tonerzeugung aktiv sind, stehen an den Kanalausgängen stark unsymmetrische Impulse zur Verfügung.
Der Kanal Ø des CTC 3 wird als Zeitgeber mit Interruptverbot programmiert. Als Vorteilerfaktor wird 16 gewählt, die Zeitkonstante beträgt 240. Die Ausgangsfrequenz dieses Kanals (625 Hz) wird den Kanälen 3 der CTC 1, 2 und 3 zugeführt. Diese drei Kanäle dienen der Steuerung des Hüllkurvenformers zur Erzielung des Ein- und Ausschwingverhaltens der Töne. Dafür sind entsprechende Programme notwendig (vgl. Abschnitt 2.2.4.), folglich ist die Interruptmöglichkeit für jeden dieser Kanäle erforderlich. Ansonsten sind die Kanäle als Zähler programmiert. Die Zeitkonstanten können bei jedem Lied anders sein, deshalb werden sie erst beim Liedspiel übergeben.
Zur Realisierung der Interruptarbeit wird die komfortabelste Möglichkeit des U-880-Systems (Mode 2) durch das Initialisierungsprogramm eingestellt. Bei Inter-

```
21AE 1334 3E0A BE28 06E1 180D 32BD 13AF   *!..4>..(....2...*
32AE 13E1 EBCD 4C12 EBCD 4C12 C9E1 C3F7   *2.....L...L.....*
10E1 C3F9 11CD 0CF2 C921 C0ED 1100 F018   *.........!......*
0621 00EC 1100 F022 1B00 ED53 1D00 CDD1   *.!.....".....S....*
F63E 0CCD 1BF2 C9FE 6828 42FE 6728 39FE   *.>......h(B.g(9.*
6628 30FE 6528 27FE 6428 1EFE 6328 15FE   *f(0.e('.d(..c(..*
6228 0CFE 6128 03C3 1712 2100 1518 2121   *b(..a(....!...!!*
0016 181C 2100 1718 1721 0018 1812 2100   *....!....!....!.*

1918 0D21 001A 1808 2100 1B18 0321 001C   *...!....!....!..*
D511 A0EC 0100 01ED B0D1 C3B3 1221 B713   *.............!..*
CDF2 1223 CDF2 12C9 1060 C000 0000 0002   *...#.....`......*
CF01 D7FE 253C 3E08 02FF FFFF FFFF FFFF   *....%<>.........*
FFA1 7261 6469 6F20 7465 6C65 7479 7065   *..radio teletype*
2028 4329 2062 7920 5369 6D6D 2030 322F   * (C) by Simm 02/*
3837 2A2A 2A2A 2A2A 2A2A 2A2A 2A2A 2A2A   *87**************
2A2A 2A2A 2A2A 2A2A 2A2A 2A2A 2A2A 2A2A   **********************

2A2A 2052 2054 2054 2059 2020 7769 7468   *** R T T Y  with*
205A 3130 3133 2020 3435 2042 642F 204F   * Z1013  45 Bd/ O*
4E20 2A2A 2A2A 2A2A 2A2A 2A2A 2A2A 2A2A   *N **************
2A2A 2A2A 2A2A 2A2A 2A2A 2A2A 2A2A 2A2A   **********************
2A2A 3E20 5365 6E64 656E 2020 3C20 456D   ***> Senden  < Em*
7066 616E 6765 6E20 202A 204D 6F6E 6974   *pfangen  * Monit*
6F72 0D20 4F4E 4F46 4622 0D42 6175 6472   *or. ONOFF".Baudr*
6174 6528 3435 2C35 302C 3735 2C31 3030   *ate(45,50,75,100*

2920 6569 6E67 6562 656E 210D 0341 1942   *) eingeben!..A.B*
0E43 0944 0145 0D46 1A47 1448 0649 0B4A   *.C.D.E.F.G.H.I.J*
0F4B 124C 1C4D 0C4E 184F 1650 1751 0A52   *.K.L.M.N.O.P.Q.R*
0553 1054 0755 1E56 1357 1D58 1559 115A   *.S.T.U.V.W.X.Y.Z*
1F62 1B7A 0420 032D 193F 0E3A 0940 0133   *.b.z. .-.?.:.§.3*
0000 0000 0000 0638 0B23 0F28 1229 1C2E   *.......8.#.(.)..*
0C2C 1839 1630 1731 0A34 0527 1035 0737   *.,.9.0.1.4.'.5.7*
1E3D 1332 1D2F 1536 112B 1F62 1B7A 0420   *.=.2./.6.+.b.z. *
```

%

Tabelle 1: Steuerzeichen des RTTY-Programms

Taste	ASCII	Funktion
<	3CH	Sprung zur Empfangsroutine
>	3EH	Sprung zur Senderoutine
*	2AH	Rücksprung zum Monitor „Z 1013“
§	40H	Registersatz auf Buchstaben schalten
b	62H	Baudrate ändern; danach Empfangsroutine

Tabelle 2: Steuerzeichen der Senderoutine

Taste	ASCII	Funktion
!	21H	Textendezeichen im Standardtext; Sprung zur Empfangsroutine, Sender ausschalten
ENTER	0DH	Aussenden der Fernschreibzeichen 27 und 28 (Wagenrücklauf und Zeilenvorschub)
a...h	61H.. ..68H	Aufruf von Standardtext
w	77H	Einschalten der Betriebsart „OFF“; vor jedem gesendeten Fernschreibzeichen wird das Registerzeichen gesendet
v	76H	Einschalten der Betriebsart „ON“; vor jedem 10. Fernschreibzeichen und bei Registersatzwechsel wird das Registerzeichen gesendet
$	24H	Variablenzeichen bei Standardtext; es wird ein Zeichen von Tastatur gesendet

Start- oder Stopbits wird die Interruptroutine abgeschlossen. Dadurch ist ein problemloses Einrasten in eine laufende Sendung gewährleistet. Für die Empfangsroutine gelten alle Steuerzeichen der Tabelle 1. Das ‚§‘ (40H) wird für die Umschaltung des Registersatzes von Hand verwendet. So ist es möglich, bei gestörtem Empfang (z. B. das Fernschreibzeichen Nr. 29 – Buchstabenumschaltung – wurde nicht ausgewertet) den Registersatz auf Buchstaben umzuschalten.

Die Senderoutine meldet sich durch die Anzeige von ‚>>‘. Mittels Tastatur gibt man nun den zu sendenden Text ein. Jedes Zeichen wird, sofern es dem Telegraphenalphabet Nr. 2 zugeordnet werden kann, sofort gesendet. Zur Kontrolle erscheint das dazugehörige ASCII-Zeichen auf dem Bildschirm. Die Tastatur wird erst wieder freigegeben, wenn das komplette Fernschreibzeichen gesendet ist. Die Aussendung von Registerzeichen erfolgt automatisch entsprechend vorheriger Beschreibung. Damit entfallen die Zeichen Nr. 29 und 30. Für Wagenrücklauf/Zeilenvorschub ist die Taste „Enter“ (0DH) vorgesehen.

Die Umschaltung auf Empfang (Sender wird automatisch ausgeschaltet!) erfolgt entsprechend der Tabelle 2 durch die Taste ‚!‘. Soll beim Senden vor jedem Fernschreibzeichen das Registerzeichen ausgegeben werden, so wird durch Eingabe von ‚w‘ der Standardmodus (angezeigt durch „ON“) verlassen und im Menü die neue Betriebsart durch „OFF“ angezeigt. Eine Rücksetzung erfolgt durch ‚v‘.

Im Sendebetrieb ist der Aufruf von Standardtexten (CQ-Ruf, Stationsvorstellung u. ä.) durch Eingabe des Kennbuchstabens möglich. Der Standardtext erscheint in der oberen, bisher freien Bildhälfte. Das am Anfang stehende Währungszeichen bewirkt, daß das Programm zur Tastaturabfrage übergeht. Durch Eingabe eines Leerzeichens (Space) beginnt das Senden des Standardtextes. Dabei werden die Zeichen im Bildschirmrollbereich wiederholt zur Anzeige gebracht und im Standardtext mit ‚.‘ (Punkt) überschrieben.

Die Währungszeichen im Text gelten als Variable und werden durch Tastenbetätigung ersetzt. Dadurch läßt sich z. B. im Standardtext das Rufzeichen der Gegenstelle oder der Name des QSO-Partners erst beim Senden einfügen. Wichtig ist, daß am Ende des Standardtextes ein ‚!‘ steht. Das bewirkt ein automatisches Umschalten auf Empfang. Wurde bei der Standardtextauswahl der falsche Kennbuchstabe verwendet, so ist für das Währungszeichen ein ‚*‘ einzugeben. Das Programm meldet sich mit dem Sendeprompt ‚>>‘. Danach kann man einen neuen Kennbuchstaben eingeben.

Betriebserfahrungen mit diesem RTTY-Programm zeigen, daß es möglich ist, Funkfernschreiben mit dem Mikrorechnerbausatz „Z 1013” ohne Erweiterung (wie SIO, CTC oder RAM) durchzuführen. Der Probebetrieb bestätigte den fehlerlosen Lauf des Programms. Y22BK arbeitete in den Baudraten 45 Bd und 50 Bd.

Literatur

[1] Rössel, G.: Ein einfacher Funkfernschreibzusatz für den Amateurcomputer „AC 1“, FUNKAMATEUR 35 (1986), H. 2, S. 98

[2] Kollektiv Y41ZL: Schnittstelle zwischen KW/UKW-Transceiver und Mikrorechner, FUNKAMATEUR 34 (1985), H. 2, S. 98; H. 3, S. 150

[3] Heyder, F.: Ein komfortables RTTY-Programm für den Amateurcomputer „AC 1“, FUNKAMATEUR 35 (1986), H. 2, S. 99

Software-Veranstaltung für „AC 1“

Aufgrund des anhaltend großen Interesses an neuer Software für den „AC 1“ ist für das Jahresende 1987 bzw. Anfang 1988 eine weitere Software-Veranstaltung geplant. Diese wird wieder im Haus des Radioklubs der DDR, Hosemannstraße 14, Berlin, 1055 (bis S-Bahnhof Ernst-Thälmann-Park und dann etwa 10 Minuten Fußweg) organisiert.

Wie bisher üblich, schickt wieder jeder Interessent eine adressierte und frankierte Rückantwortpostkarte an die oben genannte Anschrift.

Wer selbst mit Software zur Erweiterung der Musterkassette beitragen kann, vermerke das bitte auf der Postkarte, damit wir rechtzeitig Verbindung aufnehmen können.

Zum Termin ist dann eine mit Namen versehene, möglichst neue C-60-Normalkassette (keine kürzeren, ausgedienten Musikkassetten, CrO_2-Kassetten oder ähnliches!!!), die beidseitig bereits einmal in Stellung „Aufnahme“ gelöscht wurde, sowie etwas zum Mitschreiben mitzubringen.

Arbeitsgruppe „AC 1“

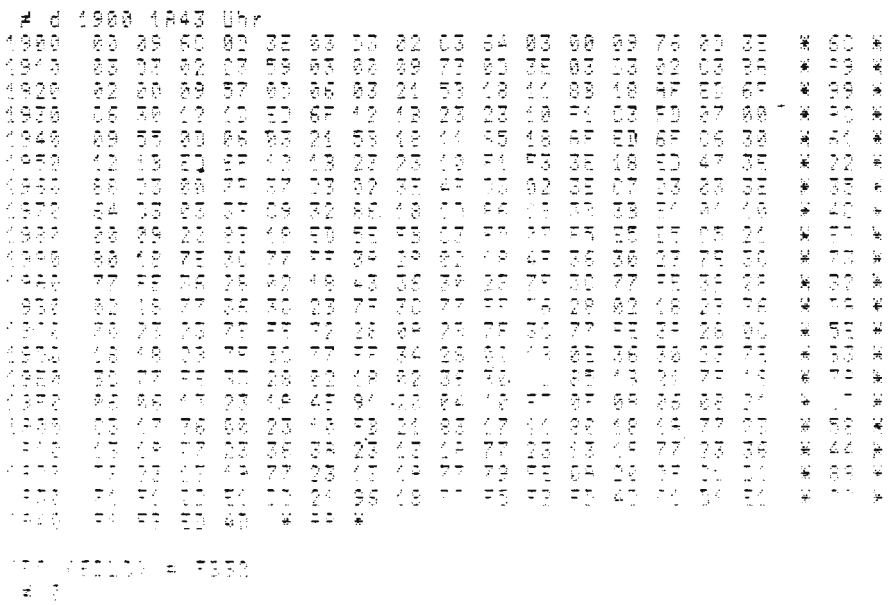
Eine Weckuhr für den „AC 1“

Ing. J. HANNEMANN

Die nachfolgend beschriebene Uhr mit Zeitschalteinrichtung hat sich bei mir seit über einem Jahr gut bewährt. Sie ist mitunter eine mahnende Hilfe für lange Computernächte. Bei der Programmentwicklung wurde, ähnlich [1], auf folgende Details Wert gelegt:

- CTC-Betrieb mit Interrupt;
- ständige Anzeige der Uhrzeit;
- relocatible Programmgestaltung;
- einfache Stellmöglichkeit;
- minimale Hardwareänderung;
- Zeitschalteinrichtung mit beliebig vielen Zeiten;
- Start von Load, Save und Verify bei laufender Uhr.

Die Uhr beansprucht die CTC-Kanäle 2 und 3 des „AC 1“. Dadurch ergibt sich eine kleine Hardwareergänzung. Die Pins



Hex-Listing für die beschriebene Weckuhr zum Amateurcomputer „AC 1“

ZC/TO 2 und CLK 3 müssen miteinander verbunden werden. Das geschieht am einfachsten am Steckverbinder zur Tastatur. Dort werden die Anschlüsse B7 und B8 gebrückt.

Das Programm belegt 324 Byte im RAM und 22 Arbeitszellen, die sich unmittelbar an die Systemvariablen des Monitors anschließen. Ist die Uhr einmal auf Band, kann sie an jede beliebige Stelle im RAM (z. B. mit Offset) geladen werden oder man schafft sie mit dem Transferbefehl dorthin. Beim Verschieben der Uhr mit dem T-Befehl in einen höhergelegenen RAM-Bereich ist jedoch darauf zu achten, daß das alte Uhrenprogramm gelöscht wird, weil es sonst zu Fehlfunktionen kommen kann. Die Uhr wird mit dem Kennbuchstaben „U“ und der aktuellen Uhrzeit gestartet. Bei Bedarf ist ein anderer Kennbuchstabe in die Rahmensequenz einzutragen. Load, Save und Verify werden mit den Kleinbuchstaben l, s und v bei laufender Uhr gestartet. Die Interruptanforderung der CTC wird dann unterbunden und die Uhr hält an. Nach der Kassettenarbeit kann die Uhr dann in bekannter Weise neu gestartet werden. Die Korrektur der Zeit kann ebenfalls bei laufender Uhr erfolgen („U“ mit neuer Zeitangabe). Zur Genauigkeit und zur Zusammenarbeit mit anderen Programmen gilt wesentlich das in [1] Gesagte.

Die wichtigsten Hinweise sollen hier noch einmal kurz zusammengefaßt werden:

- der Interrupt-Mode IM 2, das I-Register der ZVE und der Interrupt-Vektor der CTC (88H) dürfen nicht verändert werden;
- bei Interruptanforderungen der Kanäle Ø und 1 sind nachfolgende Adressen in der Sprungtabelle zu benutzen (1888H für Kanal Ø und 188AH für Kanal 1);
- wenn in Programmen der DI-Befehl längere Zeit (> 1 s) nicht aufgehoben wird, kommt es zu Gangungenauigkeiten.

Die Zeitschalteinrichtung

Ein Programmteil der ISR vergleicht nach jedem Zählvorgang die aktuelle Uhrzeit mit der voreingestellten Zeit. Sind beide gleich, springt der Prozessor nicht mehr in das unterbrochene Programm zurück, sondern zur Adresse 1896H. Dort muß entweder ein Weckprogramm oder ein Sprung zu einem anderen Programm stehen. Das Weckprogramm kann individuell gestaltet werden. So kann man z. B. vor der eigentlichen Weckroutine den Zeitschaltpuffer mit einer neuen Weckzeit laden. Auf diese Weise sind beliebig viele Zeiten vorprogrammierbar. Die Zeitschalteinrichtung kann auch unwirksam gemacht werden.

Handhabung der Uhr

Einstellen der Uhrzeit:
U 15 35 30
Sie erscheint in der rechten oberen Ecke (2. Zeile) in dieser Form:
15 : 35 : 30
Einstellen der Weckzeit:
W 17 15 45
Die Anzeige der Weckzeit erfolgt nicht, kann aber problemlos nachgerüstet werden.
Zeitschalteinrichtung deaktivieren:
W A
Anstelle „A“ kann auch jeder andere Buchstabe eingetragen werden, Nullen bei den Zeitangaben müssen nicht geschrieben werden.

Speicherbelegung

Das Hauptprogramm belegt 324 Byte im RAM an beliebiger Stelle. Die Arbeitszellen liegen von 188ØH bis 1895H und sind wie folgt aufgeteilt:
188ØH bis 1885H – Uhrzeitpuffer;
1886H bis 1887H – Hilfszellen;
1888H bis 188FH – Sprungtabelle;
1890H bis 1895H – Schaltzeitpuffer;
1896H – Beginn Weckroutine.
Die Zeiten sind bereits im ASCII-Kode abgelegt und beginnen bei 188ØH mit den Sekunden-Einern.

Mögliche Änderungen

Für künftige bzw. andere Monitorvarianten hier noch die Ansprungadressen der Routinen vom derzeitigen „AC 1“-Monitor. Die Uhr wird nach dem Laden mit T (aktuelle Adresse) 19ØØ 15Ø cr auf die Adresse 19ØØH verschoben. In die Zellen unter „Uhr adresse“ werden dann die neuen Ansprungadressen eingetragen.

„AC 1“-Monitor. Uhradresse

LOAD	Ø364H	19Ø9H
SAVE	Ø2BAH	191FH
VERIFY	Ø359H	1914H
GETCO1	Ø7FDH	193DH
		und 1989H

Literatur

[1] Namyslo, W.: Digitaluhr für den „AC 1“, FUNKAMATEUR 35 (1986), H. 7, S. 358

Steuerhebel für Mikrorechner

Dr.-Ing. R. LEITER

Zahlreiche Mikrorechner-Programme erfordern eine Reaktion des Bedienenden. Die Funktionen „rechts", „links", „hoch" und „runter" sowie „Start" lassen sich zwar durch die Kodierung bestimmter Tasten realisieren, dem menschlichen Koordinierungsvermögen entspricht jedoch ein Steuerhebel (Joystick) besser. Nachfolgend eine bewährte Selbstbauausführung.

Auf einer Grundplatte (100 mm × 100 mm) wird mittig ein Kugelgelenkkopf (4,75 M) befestigt. Das Zollgewinde des Kugelgelenkkopfes erweitert man dazu mit einem Gewindeschneider auf M6. Die vier Richtungskontakte sind an den Seitenteilen befestigte Mikrotaster (C3, TGL 22210) mit Anlaufrolle. Die Seitenteile werden unten mit der Grundplatte verschraubt, oben mit den Eckstükken. Die Eckstücke dienen gleichzeitig als Befestigungspunkt für die Deckplatte (oberes Gewinde) und die vier Zugfedern (unteres Gewinde), die den Hebel in seiner Mittenstellung halten.

Mit dem anderen Ende sind die Zugfedern (A 0,5 × 5,5 × 25, TGL 18397) in eine auf den beweglichen Teil des Kugelgelenkes aufgesteckte Scheibe eingehängt. Oberhalb dieser Scheibe folgen zwei oder drei Distanzscheiben und die Betätigungsplatte, die möglichst flexibel ist, um Fertigungstoleranzen und übermäßige Betätigungskräfte auszugleichen.

Die Betätigungplatte wird rund ausgeführt, um der Anforderung zu entsprechen, daß gleichzeitig zwei der Mikrotaster schalten können. Das Aufschrauben der zu dem Kugelgelenkkopf mitgelieferten Mutter ergibt eine Richtungsorientierung des Hebels. Danach wird eine Reduziermutter (1,– M) aufgeschraubt, die vorher soweit abgedreht wurde, daß sich das erwärmte Plastrohr des Hebels darüber schieben läßt. In dieses Plastrohr wurde (ebenfalls unter Erwärmung) ein Druckknopf (Fa. Dux, 1,10 M) integriert.

Die angeschlossenen flexiblen Kabel führen durch zwei, im montierten Zustand gebohrte Löcher in der Reduziermutter, der Befestigungsmutter und der Betätigungsplatte. In einem Seitenteil wird eine Diodenbuchse befestigt. Die Kontakte haben einen gemeinsamen Anschluß (Außenkappe der Diodenbuchse). Die Verkabelung erfolgt zweckmäßigerweise vor der Montage der Mikrotaster und Diodenbuchse.

Ein solcher Steuerhebel ist seit längerer Zeit ohne Beanstandung im Einsatz.

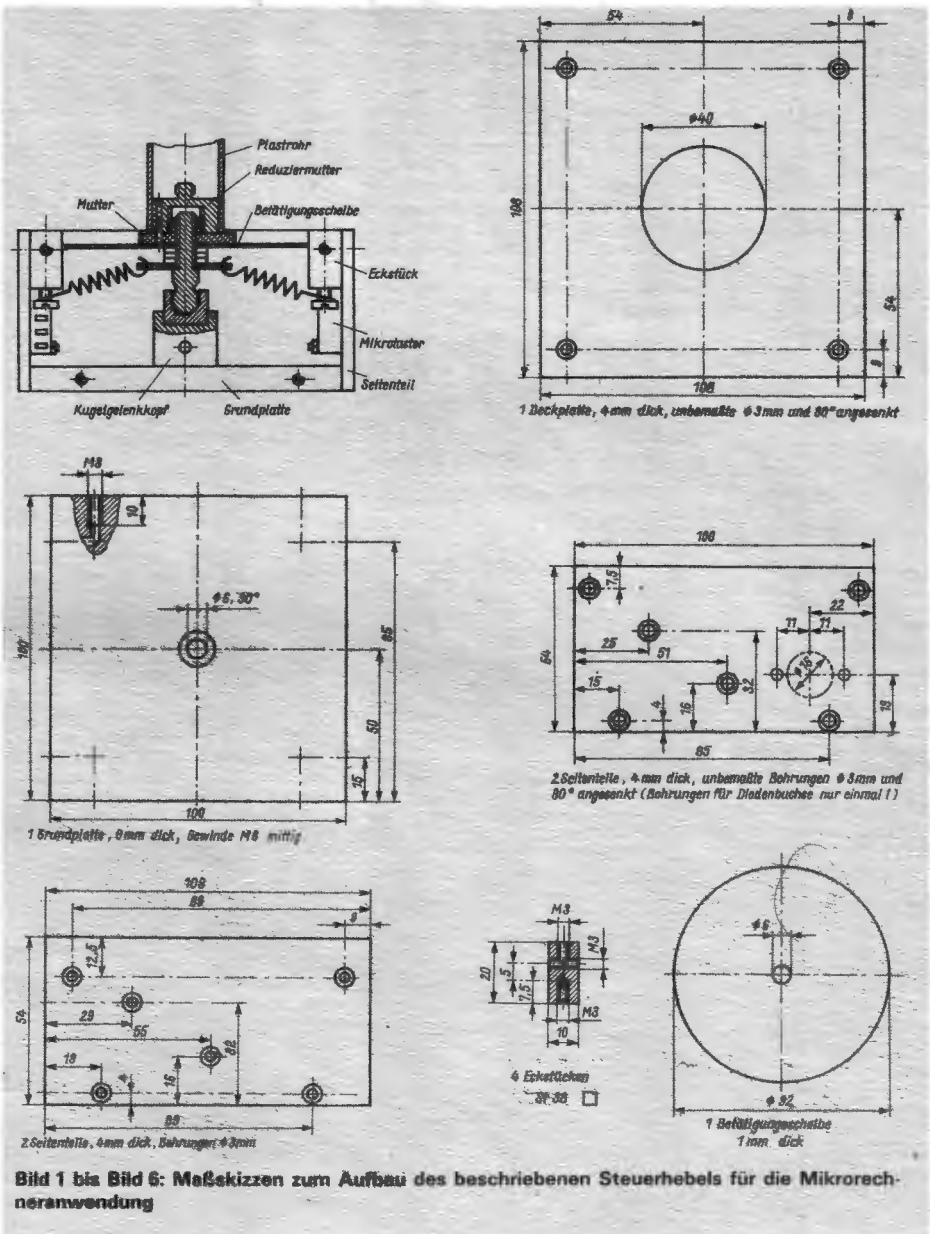


Bild 1 bis Bild 6: Maßskizzen zum Aufbau des beschriebenen Steuerhebels für die Mikrorechneranwendung

„AC 1"-Software-Veranstaltung

Aufgrund des anhaltend großen Interesses an neuer Software für den „AC 1" ist für das Jahresende 1987 bzw. Anfang 1988 eine weitere Software-Veranstaltung geplant. Diese wird wieder im Haus des Radioklubs der DDR, Hosemannstraße 14, Berlin, 1055 (bis S-Bahnhof Ernst-Thälmann-Park und dann etwa 10 Minuten Fußweg) organisiert.

Wie bisher üblich, schickt wieder jeder Interessent eine adressierte und frankierte Rückantwortpostkarte an die oben genannte Anschrift. Wer selbst mit Software zur Erweiterung der Musterkassette beitragen kann, vermerke das bitte auf der Postkarte, damit wir rechtzeitig Verbindung aufnehmen können.

Zum Termin ist dann eine mit Namen versehene, möglichst neue C-60-Normalkassette (keine kürzeren, ausgedienten Musikkassetten, CrO_2-Kassetten oder ähnliche!!!), die beidseitig bereits einmal in Stellung „Aufnahme" gelöscht wurde, sowie etwas zum Mitschreiben mitzubringen.

Arbeitsgruppe „AC 1"

Anschluß der Tastatur „K 7659“ an den Amateurcomputer „AC 1“

T. BECHER

Den meisten Amateuren bereitet es große Schwierigkeiten, für den „AC 1“ oder einen anderen Eigenbaucomputer auch eine allen Anforderungen gerecht werdende Tastatur selbst herzustellen. Selbst die Verwendung handelsüblicher Tastenelemente ist recht teuer, dabei außerdem ziemlich aufwendig und letztlich ist die daraus entstandene Tastatur weder besonders „schön“ noch wirklich schreibmaschinenähnlich.

Selbsthergestellte Tasten, die in den verschiedensten Varianten veröffentlicht wurden, machen meist durch Kontaktunsicherheiten und/oder Prellen eine Computerbedienung ohne ständiges Auf-den-Bildschirm-sehen unmöglich. Letztlich steht noch das Design der Tasten im Widerspruch zu der eigentlich modernen Elektronik selbst.

Eine relativ günstige Variante ist die Verwendung der in einigen Fachgeschäften (z. B. in Dresden oder Erfurt) angebotenen Tastatur „K 7659“ der elektronischen Schreibmaschine. Diese Tastatur ist gegenüber vielen Selbstbauversionen zuverlässiger und relativ preiswert. Die Tastatur „K 7659“ ist bereits matrixartig verschaltet, die Anschlüsse sind über ein Flachkabel mit einer 26-poligen EFS-Buchse herausgeführt. In der dafür entwickelten Dekodierelektronik wurden Schaltkreise verwendet, die ohne höhere finanzielle Anforderungen, mit den entsprechenden Basteltypen könnte auch gearbeitet werden, im Handel erhältlich sind.

Bei Betätigung einer Taste wird diese über die Logik dekodiert und als Adresse am EPROM bereitgestellt. An dieser Stelle ist im EPROM das entsprechende Bitmuster (ASCII-Kode) des jeweiligen Zeichens programmiert, das dann auch an der Steckerleiste T1 liegt. Gleichzeitig bewirkt die Tastenbetätigung einen Tast-Impuls, so daß die „AC 1“-PIO den anliegenden ASCII-Kode übernehmen kann. Bei Änderungen der Tastenbelegung wird jetzt nur noch der EPROM entsprechend den jeweiligen Erfordernissen umprogrammiert.

Die Inbetriebnahme der Schaltung ist problemlos. Die Tastatur und die beschriebene Elektronik wurden im Mustergerät in einem Gehäuse untergebracht und funktionieren seit einem Jahr fehlerfrei.

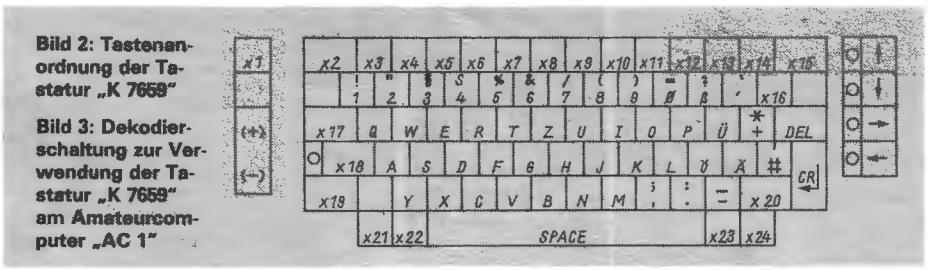
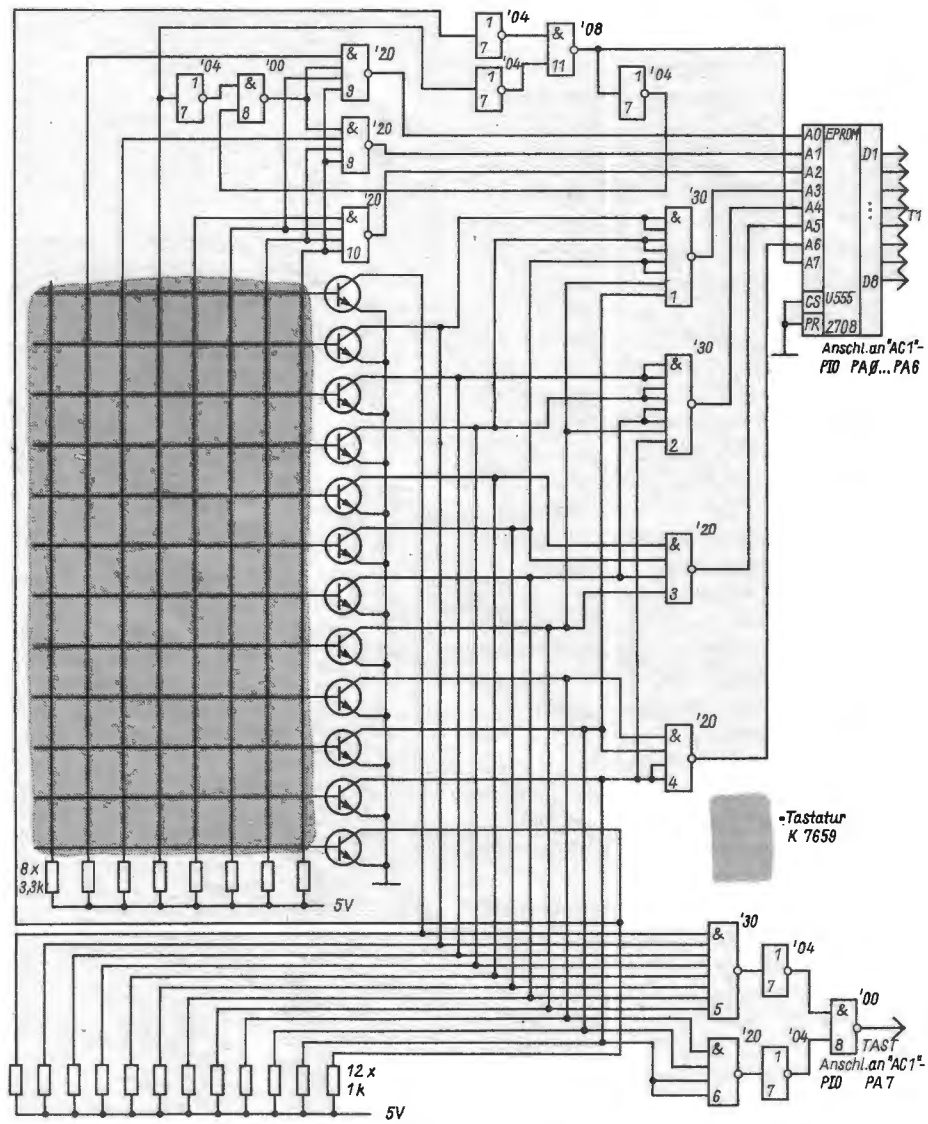


Bild 2: Tastenanordnung der Tastatur „K 7659“

Bild 3: Dekodierschaltung zur Verwendung der Tastatur „K 7659“ am Amateurcomputer „AC 1“



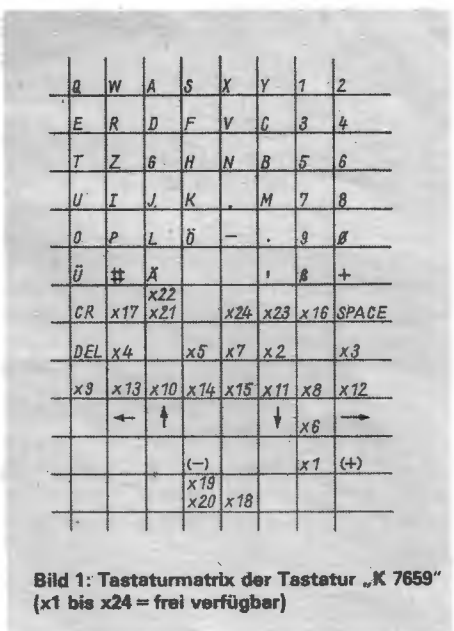


Bild 1: Tastaturmatrix der Tastatur „K 7659“ (x1 bis x24 = frei verfügbar)

achtet werden. Das Testen des neuen und des alten RAM-Bereiches kann mit Hilfe der Monitorfunktionen überprüft werden. Denkbar wäre (nicht ab 0000H...Monitorbereich):

1. K 1000 3FFF 00
2. T 1000 4000 3EFF
3. C 1000 4000 3EFF

Danach ist in der KILL-Routine das Argument auf z. B. 37H, A2H und FFH zu ändern und jeweils mit T und C zu testen. Sollte nach dem Einschalten keine Monitorfunktion möglich sein, so liegt ein Kurzschluß zwischen einem RAM-Pin und einer Gehäuseleiterbahn vor. Zeigt die C-Funktion Fehler an, sind alle Lötverbindungen zwischen den oberen und unteren RAMs noch einmal sorgfältig zu kontrollieren. Die Ausführung der SAVE-Funktion für den gesamten RAM-Bereich (S 1000 7FFF) dauert etwa 125 s.

Erfahrungen

Der erhöhte Aufwand beim „Huckepack"-Löten rechtfertigt sich durch den Wegfall einer extra anzufertigenden, recht komplizierten Leiterplatte und dürfte für den versierten Elektronikamateur ein annehmbarer Kompromiß sein. Die so aufgebaute Schaltung funktionierte beim Autor auf Anhieb und ist bei intensivem Gebrauch fehlerfrei. Die Möglichkeiten der BASIC-Programmierung vergrößern sich wesentlich. So sind mit der Firmensoftware „Programm zum Speichern von Namen und Adressen" jetzt z. B. 80 Blöcke zu je 250 Byte (früher 100 Byte) oder 200 Blöcke zu je 100 Byte (früher 80 Blöcke) speicherbar. Kommentar- und Textzeilen können nun ausführlicher angelegt werden, ohne die RAM-Grenze zu erreichen.

Nicht zuletzt ist die Vergrößerung des RAM-Speicherbereiches aber unbedingt erforderlich, wenn man in Zukunft mit einem 6-K- oder gar 12-K-BASIC-Interpreter arbeiten will.

Noch mehr Speicher

Wer auch den Bereich von 8000H...BFFFH als RAM auslegen möchte, der sollte erst je zwei RAM-Schaltkreise übereinander löten und dann erst „huckepack" mit den schon vorhandenen RAMs verbinden. Aber dabei muß man dann schon eine separate Stromversorgung der zusätzlichen RAMs berücksichtigen. Das für diesen Bereich erforderliche $\overline{CAS}$-Signal wird in einer ähnlichen Schaltung wie in Bild 2 gebildet:

$$\overline{CAS} = CASG\ AB15\ \overline{AB14}.$$

Der verfügbare Speicherbereich vergrößert sich damit auf etwa 48 KByte.

Speichererweiterung auf 64 KByte für den Amateurcomputer „AC 1"

H. NERSTHEIMER

Durch die rasche Entwicklung der Mikrorechentechnik und der Bauelemente besteht auch für den Elektronikamateur die Möglichkeit, seinen Kleincomputer zu einem attraktiven Arbeitsmittel auszubauen. Dabei ist die Verbesserung des Kleincomputers vor allem hinsichtlich seines Speicherbereichs zu sehen, so daß dann mit größeren BASIC-Programmen gearbeitet werden kann.

Im Beitrag soll eine Speichererweiterung für den Amateurcomputer „AC 1" vorgestellt werden. Dabei sollen die dynamischen RAM U 2164 D zum Einsatz kommen. Mit acht Stück U 2164 D läßt sich der volle, adressierbare Speicherbereich der ZVE U 880 D ausnutzen. Lediglich die Adressen des „AC 1" von 0000H bis 1FFFH werden durch diese Erweiterung nicht selektiert, da sie bereits durch das Grundmodul belegt sind. Das aber ist kein Verlust von 8 KByte, sondern es ist denkbar, diese 8 KByte später als Hintergrundspeicher zu nutzen.

Der Speicherschaltkreis U 2164 D

Der U 2164 D ist ein dynamischer RAM-Schaltkreis, der zu 64 K × 1 Bit organisiert ist. Für die Wortbreite eines Datenbusses werden also acht Stück dieser IS benötigt. Gegenüber dem dynamischen RAM U 256 D ist der Einsatz unkomplizierter, da nur eine Betriebsspannung von +5 V erforderlich ist. Es entfallen also Schutzmaßnahmen zur Verhütung von Schaltkreisschäden durch das Fehlen der −5-V-Spannung. Hier einige technische Angaben zum U 2164 D nach [1]:

- dynamischer RAM, Refreshzeit = 2 ms, 128 Refreshzyklen;
- Speicherkapazität 64 Kbit, bitorgan.;
- Zugriffszeit von $\overline{RAS}$ ist t_{RAC} = 200 ns;
- Zugriffszeit von $\overline{CAS}$ ist t_{CAC} = 115 ns;
- eine Betriebsspannung U_{CC} = +5 V;
- Tristate-Ausgangsstufen;
- 16poliges DIL-Gehäuse.

Auf die Arbeitsweise des U 2164 D sei hier nicht weiter eingegangen, sie wurde

Digitale Kommunikation im Amateurfunk

Am 17. Oktober 1987 hatte die Klubstation Y41ZL der Technischen Universität Dresden zu einer Informationstagung über digitale Kommunikationsverfahren im Amateurfunk eingeladen. Anlaß war das 31jährige Bestehen der Station, die seit 1956 immer wieder mit hervorragenden technischen und sportlichen Leistungen von sich Reden machte.

Vor mehr als 50 Gästen sprach Eike, Y22UL, über die prinzipielle Wirkungsweise des Funkfernschreibverfahrens „packet radio". Er ging speziell auf den Aufbau des Pakets, auf Kennfrequenzen und übliche Baudraten ein. Mathias, Y24KK, ergänzte das Thema aus der Sicht des Praktikers und machte den Vorschlag, aus den Arbeitsmöglichkeiten und der dazu vorhandenen Software in Zusammenarbeit mit den zuständigen staatlichen und gesellschaftlichen Organen bestimmte Standards für die Funkamateure der DDR abzuleiten. Reiner, Y25DL, berichtete über seine Versuche zu AMTOR-Funkverbindungen. Daß solche Versuche nicht immer beim ersten QSO zum Erfolg führen, schilderte er am Beispiel seiner Softwareproblematik. Einen Überblick zu einem neuen Hardwarekonzept auf der Basis U 880 D gab Albrecht, Y27NN. Er stellte einen CP/M-Rechner für Amateure vor, der mit 192 KByte Speicherumfang hohen Ansprüchen gerecht wird. Uli, Y28WH, führte eine moderne SSTV-Anlage im praktischen Betrieb vor. Er gab einen Überblick zum gegenwärtigen Stand und zu Vorhaben, wie Übertragung von SSTV-Signalen in Farbe. Diskutiert wurden Einsatzmöglichkeiten von Rechentechnik gegenüber reinen Hardwarelösungen.

Bei einem anderen Vortrag konnte man sich davon überzeugen, daß die Möglichkeiten der digitalen Kommunikation noch nicht ausgeschöpft sind. Armin, Y25YH, berichtete über seine Versuche mit einem lokalen Informationssystem Amateurfunk unter Einbeziehung der Relaisfunkstelle Y21H. Seine Versuche bewiesen, daß eine größere Aktivität von Amateurfunkstellen in der Sendeart F2B möglich ist. Ein RTTY-Programm für den MRB „Z 1013" stellte Karl-Heinz, Y26WO, vor. Auch die Freunde des „AC 1" kamen nicht zu kurz. Viele nutzten die Gelegenheit, sich das taufrische RTTY-Programmpaket von Jörg, Y27XO, zu kopieren. Es erlaubt den Funkfernschreibbetrieb auf sehr komfortable Weise in Baudot und ASCII, ein Texteditor unterstützt die Herstellung von Standardtexten.

Fazit: Eine gelungene, interessante Veranstaltung, die viel Stoff zu technischen Diskussionen gegeben hat. Den Organisatoren bei Y41ZL sei hiermit vielmals gedankt.

O. Hentschel, Y23FO

anhand des U 256 D in [2] ausführlich beschrieben. Unterschiede gibt es hauptsächlich durch den größeren Speicherbereich, ansonsten bestehen viele Ähnlichkeiten zwischen beiden Bausteinen. Wichtig ist, daß entgegen den Gewohnheiten am Pin 8 (U_{CC}) +5 V anliegt und am Pin 16 (U_{SS}) Masse. Die Anschlußbelegung ist im Bild 1 dargestellt.

Zum Schaltungskonzept

Ausgangspunkt war die Schaltung in [3]. Der Adreßbereich von 64 KByte wird durch den Dekoder MH 7442 in 8-KByte-Schritte unterteilt. Dadurch ist es möglich, z. B. EPROM-Adressen, die schon im System liegen, auszublenden bzw. einzelne Speicherbereiche abzuschalten. Alle erforderlichen CS-Signale gelangen über Brücken an das NAND-Gatter D 130 D. Nach einer Negation am Gatter D2.3 wird der Treiber DS 8216 D am $\overline{OE}$-Eingang selektiert. Dadurch, daß man Daten eines RAMs sowohl lesen als auch einschreiben muß, erfolgt durch die ZVE eine Umschaltung in den Lesezustand durch $\overline{RD}$ = L-Potential, $\overline{WR}$ hat H-Potential. Soll geschrieben werden, tauschen die Signale $\overline{RD}$ und $\overline{WR}$ ihre logischen Zustände, also $\overline{RD}$ = H und $\overline{WR}$ = L. $\overline{RD}$ bestimmt die Richtung des Datentransports der DS 8216 D; so schaltet $\overline{RD}$ = L die Speicherausgänge (DO) auf den Datenbus, bei $\overline{WR}$ = H wird gelesen. $\overline{RD}$ = H legt die Speichereingänge (DI) auf den Datenbus. Wird dann $\overline{WR}$ = L, kann ein Schreiben in den Speicher erfolgen.

Das erforderliche $\overline{RAS}$-Signal entsteht durch $\overline{MREQ}$. Um eine zu große Belastung des $\overline{MREQ}$-Signals der ZVE zu vermeiden, verstärken die Gatter D3.1 und D3.2 das Signal, das erst dann an die $\overline{RAS}$-Eingänge der acht U 2164 D gelangt. Da das $\overline{CAS}$-Signal zeitlich später als das $\overline{RAS}$-Signal am U 2164 D liegen muß, wird es aus dem $\overline{MREQ}$ über eine Verzögerungskette aus sechs Gattern gewonnen. Am Ausgang des Gatters D1.4 liegt das Multiplexsignal für die zwei Adreßmultiplexer DL 257 D. Der Eingang des Gatters D2.2 erhält das $\overline{RFSH}$-Signal der ZVE U 880 D, um ein ständiges Auffrischen des Speicherinhalts der dRAMs zu gewährleisten. Die Eingänge der DL 257 D sind mit dem Adreßbus verbunden (A0 bis A15).

Es ist besonders darauf zu achten, daß die niederwertigen Adressen nicht vertauscht werden, da es dann nicht zu einem eindeutigen „Refresh" kommt, der Speicher „vergißt" dann. Die Ausgänge sind zur Pegelanpassung über Widerstände von 33 Ω mit den Adressen des U 2164 D verbunden. Die Datenausgänge liegen an den Y-Eingängen bzw. die Dateneingänge an den A-Eingängen des DS 8216 D. Die Ausgänge der Treiber des DS 8216 D (B1 bis B4 sowie B1′ bis B4′) sind direkt mit dem Datenbus des Rechners verbunden.

Wichtig ist es, alle U 2164 D mit einem Kondensator von 100 nF von +5 V gegen Masse jeweils abzublocken. Diese sollen Störimpulse, die beim Lesen oder Beschreiben der RAMs auftreten, unterdrücken.

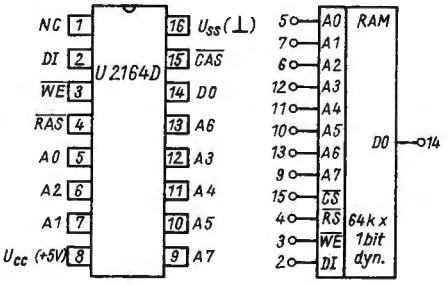


Bild 1: Anschlußbelegung und Schaltsymbol für den Speicherschaltkreis U 2164 D

Aufbau und Testhinweise

Der Aufbau der Schaltung erfolgte auf einer Universalleiterplatine 170 mm × 95 mm. Sie wurde handverdrahtet und funktioniert problemlos. Alle Anschlüsse des U 2164 D sind bis auf die Dateneingänge (DI) und die Datenausgänge (DO) in gleicher Weise beschaltet. Besonderer Wert ist auf eine saubere und kurze Verdrahtung der Adressen, Daten und Steuersignale der dRAMs zu legen.

Für alle U 2164 D wurden IS-Fassungen eingesetzt, um einmal die Bausteine zu schützen bzw. sie später eventuell durch 256-KByte-RAM-Schaltkreise austauschen zu können. Ein Test des Speichers erfolgt vorab durch mehrmaliges Lesen der Checksumme von 2000H bis FFFFH. Sollte sich zeigen, daß sich diese nach je-

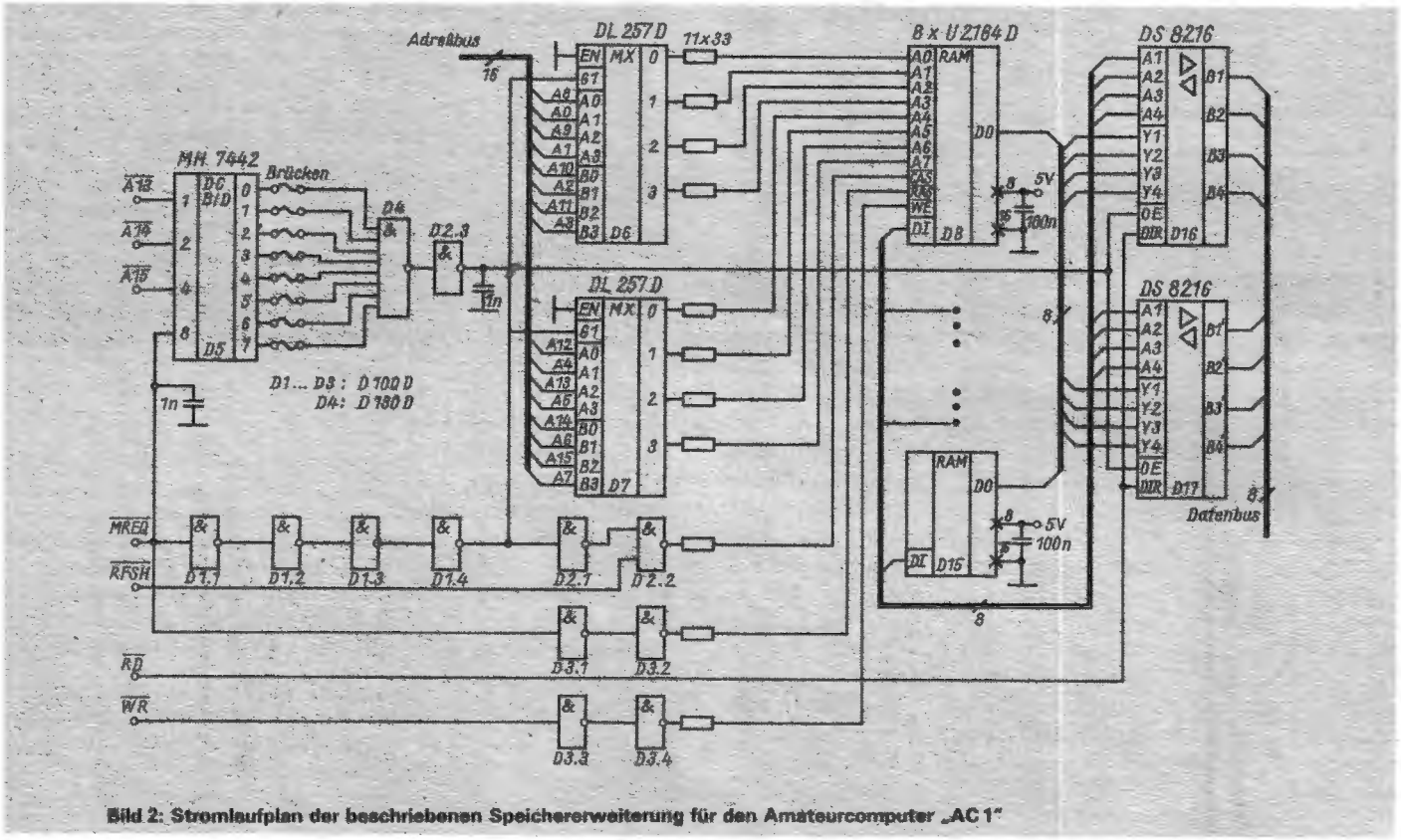


Bild 2: Stromlaufplan der beschriebenen Speichererweiterung für den Amateurcomputer „AC 1"

dem Lesen ändert, müssen die beiden Kondensatoren 1 nF etwas variiert werden. Danach versucht man den Speicher zu beschreiben. Treten dabei Fehler auf, so ist der Schaltungsaufbau nochmals zu überprüfen. Manchmal treten aber auch Fehler durch eine ZVE auf, die als Bastlerschaltkreis erworben wurde. dRAMs fordern ihre Parameter und sind gegenüber Zeitabweichungen bei Impulsen wesentlich kritischer als statische RAMs.
Läuft dann alles richtig, sollte man sich etwas Zeit nehmen, um das in [4] beschriebene Testprogramm einzulesen und laufen zu lassen. Hinweise dazu findet man in dem zitierten Beitrag.

Literatur

[1] Kieser/Meder: Mikroprozessortechnik, VEB Verlag Technik, Berlin 1986, 3. Auflage, S. 260, 265 und 266
[2] Barthels, E.: Ein 32-KByte-RAM für U-880-Mikrorechner, FUNKAMATEUR 34 (1985), H. 6, S. 306 bis 308
[3] Wolan, M.: 64-KByte-RAM-Baugruppe, radiofernsehen-elektronik 36 (1987), H. 1, S. 50 und 51
[4] Heyder, F.: Ein Speichertestprogramm für den Amateurcomputer „AC 1", FUNKAMATEUR 35 (1986), H. 12, S. 616 bis 618

Zeichensatz-Erweiterung für Kleincomputer

Die Kleincomputer der KC-Serie verfügen über einen Zeichensatz, der keine Umlaute und kein „ß" enthält. Die Umlaute müssen demzufolge durch „ae, oe, ue" ersetzt werden. Bei der Textverarbeitung mit dem KC ist das ein Nachteil. Die in der DDR verfügbaren Drucker wie „K 6311/12" verfügen über einen deutschen Zeichensatz, der auch die Umlaute und das „ß" enthält. Bei der Anfertigung von Hardcopys mit diesen Druckern wäre also prinzipiell die Ausgabe o. g. Zeichen möglich.
Aus diesem Grund erarbeitete ich ein Unterprogramm (UP) zu einem Textverarbeitungsprogramm, welches zeilenweise aus der indizierten Zeichenkettenvariablen „A" die Druckzeichenkette „DZ" ermittelt, in der die Umlaute und das „ß" enthalten sind. Die indizierte Zeichenkettenvariable „A" wird dabei zeilenweise von einem Textverarbeitungsprogramm bereitgestellt. Das UP wurde so gestaltet, daß es die Umlautbildung bei Groß-, Klein- und gemischter Schreibweise gewährleistet. Desweiteren wird der vor dem zu bildenden Umlaut stehende Buchstabe ausgewertet. Handelt es sich dabei um einen Selbstlaut, so wird kein Umlaut gebildet (z. B. bauen, steuern). Soll in Ausnahmefällen kein Umlaut gebildet werden (z. B. Poesie, Goethe), so ist zwischen die entsprechenden Buchstaben ein Trennzeichen zu setzen. Dafür wurde das Potenzzeichen „^" gewählt. Nur in diesem Fall kommt das Potenzzeichen nicht zum Ausdruck, kann sonst aber normal genutzt werden. Statt dem „ß" wird auf dem Computer das Dollarzeichen genutzt, da es auf dem Bildschirm als ß-Ersatz rein optisch günstig ist und als Dollarzeichen kaum Verwendung findet. Es kommt als „ß" zum Ausdruck.
Das UP wurde für den „KC 85/1" geschrieben, ließe sich aber auch in andere BASIC-Versionen umschreiben. Es verlängert die Druckzeit unwesentlich (etwa Faktor 1,1). Die Teile des Unterprogramms sind an entsprechender Stelle in das Textverarbeitungsprogramm einzufügen. Der Befehl „CLEAR 5000, DEEK (54)" dient der Vergrößerung des Zeichenkettenspeicherbereichs zur Textspeicherung im Textverarbeitungsprogramm und zur Reservierung des Zeilenpuffers für den Drucker „K 6311/12". Die Lesbarkeit bzw. das Druckbild werden durch das Unterprogramm wesentlich verbessert.

Dipl.-Ing. D. Bisch

```
10 !Unterprogramm "Umlaut-sz"
20 !*********************************
100 !Vereinbarungen
110 !*********************************
120 CLEAR 5000,DEEK(54)
130 DIMUL$(8),P(8)
140 DATAAe,Oe,Ue,ae,oe,ue,AE,OE,UE
150 FORK=0TO8:READUL$(K):NEXT
200 !Druckanweisung fuer A$(Z)-Textpuffer
210 !*********************************
220 FORZ=ZATOZE:GOSUB330
230 PRINTCHR$(16);:PRINTDZ$:PRINTCHR$(16)
240 NEXTZ
300 !UP Druckaufbereitung
310 !Umlautdecodierung
320 !*********************************
330 DZ$=A$(Z):IFDZ$<>" "THENRETURN
340 FORK=0TO8
350 LG=LEN(DZ$)
360 P(K)=INSTR(UL$(K),DZ$)
370 IFK>5THENF=-6:GOTO390
380 IFK>2THENF=29:ELSEF=0
390 IFP(K)=0THEN470
400 IFP(K)>1THENX$=MID$(DZ$,P(K)-1,1):ELSEX$=""
410 IFP(K)>2THENY$=MID$(DZ$,P(K)-2,1)
420 IFX$<>"A"ANDX$<>"a"ANDX$<>"E"ANDX$<>"e"ANDX$<>CHR$(123)THEN450
430 IFX$="E"ORX$="e"THENIFY$="B"ORY$="b"ORY$="G"ORY$="g"THEN450
440 DZ$=LEFT$(DZ$,P(K))+"^"+RIGHT$(DZ$,LG-P(K)):GOTO350
450 DZ$=LEFT$(DZ$,P(K)-1)+CHR$(91+K+F)+RIGHT$(DZ$,LG-1-P(K))
460 GOTO350
470 NEXTK
480 !Trennzeichenauswertung
490 !*********************************
500 Q=INSTR("^e",DZ$):LG=LEN(DZ$)
510 IFQ=0THENQ=INSTR("^E",DZ$)
520 IFQ>0THENDZ$=LEFT$(DZ$,Q-1)+RIGHT$(DZ$,LG-Q):GOTO500
530 !sz aus Dollarzeichen
540 !*********************************
550 Q=INSTR("$",DZ$)
560 IFQ>0THENDZ$=LEFT$(DZ$,Q-1)+CHR$(126)+RIGHT$(DZ$,LG-Q):GOTO550
570 RETURN
OK
```

Jugendradio DT 64 wird ausgebaut

Für Jugendradio DT 64 wird bis 1990 eine 5. UKW-Senderkette errichtet, wodurch es unabhängig von den anderen vier DDR-Rundfunkprogrammen in allen Teilen unserer Republik empfangen werden kann. Wichtige Voraussetzung dafür bildete die Freigabe der Frequenzen von 100 bis 104 Megahertz für den öffentlichen Rundfunkdienst.
Um schon jetzt die Möglichkeiten des Empfangs zu erweitern, werden in einer ersten Etappe Sendekapazitäten bestehender UKW-Sender durch Veränderung des Betriebsregimes erschlossen. Zugleich bauen die Mitarbeiter in den Werkstätten des Funkwesens der Deutschen Post neue UKW-Sender kleiner Leistung. Bis Ende Mai 1987 gelang es auf diese Weise, 17 UKW-Sender an 14 Standorten für Jugendradio DT 64 in Betrieb zu nehmen. Bis Dezember 1987 sollen noch fünf weitere hinzukommen. Gegenwärtig können 82 % der Einwohner unserer Republik Jugendradio DT 64 monofon und 50 Prozent stereofon empfangen.
In einer zweiten Etappe erfolgt der Ausbau des 5. Sendernetzes durch planmäßige Investitionsmaßnahmen, für die im Fünfjahrplanzeitraum erhebliche Mittel bereitgestellt werden. Mit Abschluß des Vorhabens 1990/91 können dann annähernd alle Hörer der DDR das eigenständige Jugendprogramm empfangen, etwa 80 % stereofon. Gleichzeitig werden dadurch die Möglichkeiten der Regionalprogramme erweitert und Lücken im stereofonen Empfang der bestehenden vier DDR-Rundfunkprogramme geschlossen.

W. Martin

Schnelles NF-Meßprogramm für U-880-Mikrorechner (1)

H. und R. ADEN

Das Programm mißt Frequenzen im Bereich von etwa 10 bis 40 000 Hz. Sein systematischer Fehler ist kleiner als $3 \cdot 10^{-5}$. Je Sekunde werden in Abhängigkeit von der zu messenden Frequenz und der Rechnertaktfrequenz bis zu vier Meßwerte ermittelt. Zur Messung höherer Frequenzen kann man einen dekadischen Vorteiler mit dem im Bild 1 angegebenen Abschluß verwenden. Bild 2

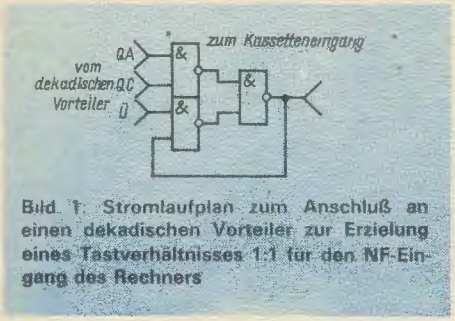


Bild 1: Stromlaufplan zum Anschluß an einen dekadischen Vorteiler zur Erzielung eines Tastverhältnisses 1:1 für den NF-Eingang des Rechners

zeigt die auf diese Weise durch 1 000 geteilte Taktfrequenz des Rechners. Technische Voraussetzung sind ein Kassettenspeichereingang über einen PIO und zwei in der Numerierung aufeinanderfolgende kaskadierte CTC-Kanäle. Das Programm besteht aus den Abschnitten Meßprogramm, Frequenzberechnungsprogramm und Anzeigeprogramm. Alle Abschnitte sind an verschiedene Lagen im Hauptspeicher anpaßbar.

Das Meßprogramm ist an verschiedene Peripherieadressen, das Frequenzberechnungsprogramm an die gebräuchlichen Taktfrequenzen von 1,0; 1,75; 2,0 und 2,457 6 MHz anzupassen. Das Anzeigeprogramm ist für „AC 1"-kompatible Rechner eingerichtet. Es benutzt die „AC-1"-Graphiksymbole und stellt die Frequenz als fünfstellige Gleitkommazahl mit dem angefügten Zeichen „Hz" auf einem 16- oder 32zeiligen Bild (64 Zeichen je Zeile) dar. Die Arbeit des Programms wird mit einem blinkenden Balken über dem „z" angezeigt. Für andere Mikrorechner ist das Anzeigenprogramm durch ein dem Bildformat des verwendeten Rechners angepaßtes Programm zu ersetzen. Bis auf den Stack und den Bereich für das Ergebnis können die ersten beiden Programme in ROMs verwendet werden. Deshalb ließe sich auch der Bau eines unabhängigen Frequenzmessers mit 7-Segment-Anzeige in Betracht ziehen. Er hätte gegenüber den bisher im FUNKAMATEUR beschriebenen den Vorteil, daß er mit nur zwei Meßbereichen, durchgängig hoher Meßgeschwindigkeit und Genauigkeit, bis an die obere Grenze des Frequenzbereichs der TTL-Bauelemente reicht. An spezifischen Bauelementen wären erforderlich: 1 × U 880 D, 1 × U 855 D, 1 × U 857 D, 1 × EPROM, 2 × U 225 D, 5 × DS 8212 D für den NF-Meßteil und 3 × D 192 D, 1 × D 100 D für den Vorteiler.

Die DS 8212 D dienen der direkten Speisung der Lichtemitteranzeigen. Die Ziffernkodes werden vom Programm direkt geliefert, so daß Dekodierschaltkreise nicht erforderlich sind. Auch eine externe Adreßdekodierung ist nicht erforderlich, wenn man ihre Steuereingänge folgendermaßen beschaltet: $\overline{CS1} = L$, $CS2 = H$, $STB = An$ $(n = 0, \ldots, 4)$ und $MD = \overline{WR8A15}$. Damit sind die Anzeige-

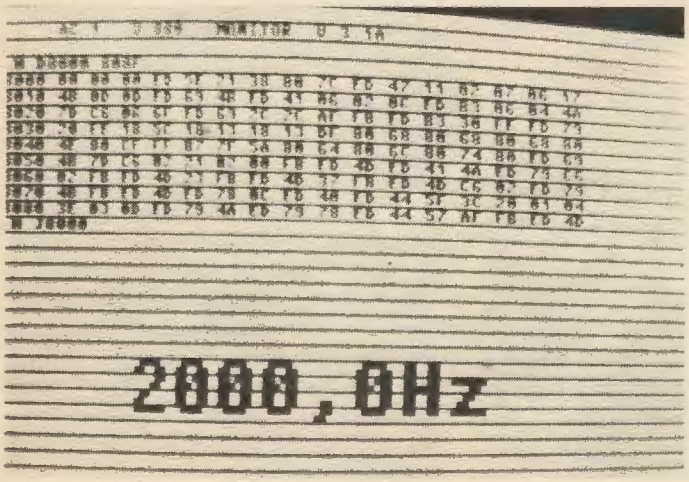


Bild 2: Hex-Listing des Meßprogramms und 1/1 000 der Rechnertaktfrequenz (Belichtungszeit 0,5 s bei 20 DIN)

Tabelle 1: Technische Parameter des NF-Meßprogramms

Taktfrequenz f_t [MHz]	1	1,75	2	2,457 6
Meßfrequenz f_m				
– minimal in Hz	6	7	10	12
– maximal in kHz	20	35	40	50
Fehlergrenzfrequenz f_g in kHz	10	18	20	25
min. Meßdauer in s	0,52	0,3	0,26	0,21

Meßfehler: $\leq 3 \cdot 10^{-5}$ für $f \leq f_g$; $\leq 2 \cdot 10^{-4}$ für $f > f_g$.

Tabelle 2: Liste der Adressen, deren Inhalt bei einer Verschiebung des NF-Meßprogramms zu ändern sind

Adresse	Inhalt	Bedeutung
8000	00	Programmstartadresse, zum Einsetzen von LD SP,nn reserviert
8007	80	H-Teil der Programmstartadresse. Er ist bei Verschiebung des Programms entsprechend der vorgesehenen Lage zu ändern. Gleiches gilt für die Bytes an den Adressen: 803B, 803D, 803F, 8041, 8047, 8049, 804B und 804D, 8043, 8167, 817E, 81B7

Tabelle 3: Liste der Adressen, an denen die zu verwendenden CTC- und PIO-Adressen festgelegt werden

Adresse	Inhalt	Bedeutung
800C	02	CTC-Kanaladresse (für Arbeit mit Kanal 2 und 3)
800D	07	PIO-Kanaladresse für die Befehlsausgabe (PIO B)
8045	7F	Interrupt-Maskenwort für die Auswahl des Kassetteneingabebits (D7) am PIO
8011	0D0D	zweimal DEC C zur Berechnung der Adresse des CTC-Kanals 0. Bei Verwendung der CTC-Kanäle 1 und 2 ist eines der Bytes in 00 zu ändern. Bei Verwendung der Kanäle 0 und 1 sind beide Bytes in 00 zu ändern.

Tabelle 4: Adressen zur Anpassung der Rechnertaktfrequenz

Adresse	Inhalt	Bedeutung
80A7	01	Faktor K der Taktfrequenz, Rechnertaktfrequenz 2 MHz
809A	03	Exponent b der Taktfrequenz, Rechnertaktfrequenz 2 MHz
8092	20	Exponent b der Taktfrequenz, Rechnertaktfrequenz 2 MHz

Tabelle 5: Adressen bei Verschiebung des Programms

Adresse	Inhalt	Bedeutung
816D	B0	Adresse der höchsten Stelle
816E	11	des Ergebnisses im Bildwiederholspeicher bei Verschiebung
8092	20	Adresse des Ergebnisfeldes bei
8093	82	Verschiebung

register mit den Adressen 8001H, 8002H, 8004H, 8008H und 8010H adressierbar.

Meßprogramm

Das Meßprogramm ist für die Startadresse 8000H eingerichtet. Der H-Teil der Startadresse kann beliebig geändert werden. Die dazu im Programm erforderlichen Änderungen sind der Tabelle 2 zu entnehmen. Die PIO- und CTC-Adressen entsprechen denen des „AC 1", eine Veränderung ist nach Tabelle 3 möglich. Nach seiner Abarbeitung ruft es das Frequenzberechnungsprogramm auf, das sich anschließt (8090H). Das Meßprogramm übergibt im Registerpaar HL die Anzahl der gezählten Perioden p der zu messenden Frequenz und im Registerpaar DE bei einer Rechnertaktfrequenz f_r die entsprechende Meßzeit t in Zeiteinheiten ($16/f_r$). Das Meßprogramm besteht aus:

– dem Rahmen: er initialisiert den PIO und die CTC-Kanalkaskade auf Unterbrechung, führt eine Warteschleife aus und ruft nach deren Auflösung des Frequenzberechnungsprogramm auf;
– der Meßstartroutine, die durch die erste Unterbrechung des PIO aufgerufen wird und durch Eingabe der Zeitkonstante in den ersten CTC-Kanal der Kaskade die Zeitmessung auslöst; danach schaltet sie den PIO auf die Periodenzählroutine um;
– der Zählroutine, die mit jedem Aufruf den Inhalt des Registerpaars HL um 1 erhöht;
– dem CTC-Unterbrechungsprogramm, das nach 10H × 8000H Rechnertakten aufgerufen wird und veranlaßt, daß beim nächsten Periodenbeginn der zu messenden Frequenz die Meßabschlußroutine aufgerufen wird;
– der Meßabschlußroutine, die die Zählerstände der CTC-Kanäle liest, die Meßzeit berechnet, die PIO und CTC deaktiviert und die Warteschleife auflöst.

Wer das Programm disassembliert, wundere sich nicht über die zwei Warteschleifen und zwei Meßabschlußroutinen. Sie sind aus technischen Gründen bzw. zur Sicherung einer hohen Genauigkeit bei hohen Frequenzen erforderlich. Bild 2 enthält das Meßprogramm in hexadezimaler Darstellung. Bevor wir zur Fortsetzung kommen, möchten wir den „AC 1"-Pionieren dafür danken, daß sie Programmsysteme erschlossen und kostenlos zur Verfügung gestellt haben.

(Schluß folgt)

Interne Uhr für den KC 85/3

J. WERNER

Bei vielen Programmen steht der Anwender vor dem Problem einer notwendigen Zeitsteuerung. Kleincomputer vom Typ „KC 87" („KC 85/1") bieten diesen Service durch ein bereits im Betriebssystem integriertes Uhrenprogramm. Der Programmierer kann auf Speicherzellen zurückgreifen, die ihm die aktuelle Stunde, Minute und Sekunde zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung stellen. Der „KC 85/3" kann in ähnlicher Weise mit einem einfachen Uhrenprogramm nachgerüstet werden.

Zur Erzeugung der notwendigen Sekundenimpulse wird der CTC-Kanal 2 verwendet. Er dient gleichzeitig der Blinksteuerung des Kursors bzw. als Zeitgeber für die Routinen „LOAD" und „CLOAD". Die CTC-Kanäle 2 und 3 werden durch Impulse aus dem Video-Timing-Generator des „KC 85/3" getriggert. Somit ergibt sich für den Anwender eine vorteilhafte Programmierbarkeit des betreffenden CTC-Kanals. In der Betriebsart Zähler und einer Zählkonstante von 50 wird ein Sekundentakt erzeugt.

Beim Nulldurchgang des Zählers wird ein Interrupt gebildet, der ein Zeitzählprogramm analog [1] anspricht. Interruptmode 2 ist bereits festgelegt (Grundinitialisierung des Rechners). Der programmierte Interruptvektor für den Kanal 2 bleibt unverändert. Lediglich die Interrupttabelle wird mit der beliebig festzulegenden Adresse des Zeitzählprogrammes belegt. Im aufgeführten Programmbeispiel ist sie mit 0005H festgelegt.

Das Zeitzählprogramm stellt dem Programmierer auf den Speicherzellen 0000H die Sekunden, auf 0001H die Minuten und auf 0002H die Stunden zur Verfügung. Das aufgeführte BASIC-Programm kann man beliebig nachladen oder in bestehende Programme integrieren.

Zur Initialisierung wird es mit „GOTO 10000" gestartet. Durch Drücken der Funktionstaste F1 läßt sich die Uhrzeit (Stunden, Minuten) einstellen. Drücken der Taste F2 bringt für etwa 3 s die momentane Uhrzeit auf dem Bildschirm zur Anzeige. Das korrekte Arbeiten der internen Uhr macht bei der weiteren Arbeit mit dem Computer die veränderte Blinkfrequenz des Kursors (Sekundentakt) deutlich. Bei der Arbeit mit den Kommandos „CSAVE..." bzw. „CLOAD..." wird die CTC uminitialisiert. Danach ist ein Neustart des Uhrenprogrammes erforderlich!

BASIC-Programm für interne Uhr (KC 85/3)

```
10000 ! ZEITZAEHLPROGRAMM
10010 CLS
10020 DATA 243,229,245,33,00,00,126
          60,119,254,60,40,2,24,26
          175,119,35,126,60
10030 DATA 119,264,60,40,2,24,14,
          175,119,35,126,60,119,
          254,24,40,2,24,2,175
10040 DATA 119,241,225,251,237,77,
          00,71,79,84,79,49,48,48,
          48,48,13,00,71,79,84
10050 DATA 79,49,48,51,48,48,13,00
10070 RESTORE 10000
10080 FOR N=5 TO 50
10090 READ D:POKE N,D
10100 NEXT N
10110 FOR N=1 TO 23
10120 READ D:VPOKE 14591+N,D
10130 NEXT N
10140 POKE 492,5:POKE 493,0
10150 PRINT:INPUT" STUNDE: ";ST
10160 PRINT:INPUT" MINUTE: ";MI
10170 POKE 2,ST:POKE 1,MI
10180 OUT 142,199:OUT 142,50
10190 END
10300 !AUFRUF DER UHRZEIT
10310 PRINT AT(0,26);PEEK(2);":";
      PEEK(1);" "
10320 PAUSE 20
10330 PRINT AT (0,26);" x¹ "
```

x¹ = 8 Leerzeichen (Space)

Anmerkung der Redaktion

Wird das Programm zusammen mit anderen Programmen betrieben, dürfen selbstverständlich durch diese weder die Funktionstasten F1 und F2 noch die Bildschirmposition (0, 26) belegt sein. Ohnehin sollte man ohne zwingende Gründe nie die Zeilen 0 und 31 belegen.

Literatur

[1] Barthold/Bäurich: Mikroprozessoren – Mikroelektronische Schaltkreise und ihre Anwendung, Amateurreihe „electronica", Band 204, Militärverlag der DDR, Berlin 1983

Korrektur

Elektronik für Wohnen und Spiel
Autoren: K. Schlenzig/W. Stammler

Auf den Seiten 367 und 369 dieses Buches sind als Bild 10.2 und Bild 10.4 zwei aus der „electronica"-Broschüre, Band 205/206, dort richtig dargestellte Schaltungen, leider unvollständig wiedergegeben. Bei Bild 10.2 ist die Last R_L in die obere Triac-Zuleitung zu schalten, in Bild 10.4 ist rechts vor den Knotenpunkt 33 nF/2 × SZX 21/6,2 ein Widerstand 100 kΩ/0,66 W einzufügen.

Bitte beachten Sie auch die Korrekturen zum Buch, die wir bereits im FUNKAMATEUR, Heft 11/1987, Seite 561, angegeben haben.

Schnelles NF-Meßprogramm für U-880-Mikrorechner (2)

H. und R. ADEN

Frequenzberechnungsprogramm

Die Frequenz f wird mit der Formel

$$f = \frac{p \cdot f_r}{t \cdot 16} \qquad (1)$$

berechnet. Darin bedeuten: p – die von der PIO gezählten Perioden, t – die von der CTC-Kanälen ermittelten Zeiteinheiten und f_r die Taktfrequenz des Rechners. Eingerichtet ist die Frequenzberechnung auf folgendermaßen darstellbare Taktfrequenzen:

$$f_r = k \cdot 2^b \cdot 10^d \text{ [Hz]}. \qquad (2)$$

In der Tabelle 8 sind die zu den verbreiteten Taktfrequenzen f_r gehörenden Werte für k, b und d angegeben. Die Tabelle 6 enthält ein Frequenzberechnungsprogramm für $k \cdot 2^b \leq 2$ und $d = 6$, Tabelle 7 ein Programm für die Taktfrequenz 2,4576 MHz. Die Adresse der höchsten Stelle der Frequenz steht im Registerpaar DE bereit. Die Adressen der Stellen fallen mit deren Rang. Je Dezimalziffer ist ein Byte mit dem entsprechenden Dualwert belegt. Die Stelle, hinter der das Komma steht, wird mit Bit 7 = 1 markiert. Auf die fünfstellige Zahl folgen zur Darstellung der Zeichen Hz die Werte ØBH und ØCH.

Tabelle 6: Hexadezimalausdruck des NF-Meßprogramms mit einem Frequenzberechnungsprogramm für $k \cdot 2^b \leq 2$

```
     0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F
8000 00 00 00 ED 5E 21 38 80 7C ED 47 11 02 07 06 17   * F9 *
8010 4B 0D 0D ED 69 4B ED 41 06 02 0C ED B3 06 04 4A   * 36 *
8020 7D C6 06 6F ED 69 2C 2C AF FB ED B3 30 FE ED 79   * 06 *
8030 20 FE 18 5C FA 01 FE 05 DF 80 68 80 68 80 68 80   * 2D *
8040 4E 80 CF FF B7 7F 5A 80 64 80 6C 80 74 80 ED 69   * 94 *
8050 4B 7D C6 02 21 02 00 FB ED 4D ED 41 4A ED 79 C6   * 3E *
8060 02 FB ED 4D 23 FB ED 4D 37 FB ED 4D C6 02 ED 79   * 1D *
8070 4B FB ED 4D ED 78 0C ED 40 ED 44 5F 3C 20 01 04   * CB *
8080 3E 03 0D ED 79 4A ED 79 78 ED 44 57 AF FB ED 4D   * 08 *
8090 DD 21 20 82 DD E5 D5 AF 4F 06 03 EB ED 62 CB 1A   * E3 *
80A0 CB 1B CB 19 10 F8 06 01 81 ED 5A 10 FB 4F DD 36   * 94 *
80B0 00 01 3E 18 BC 38 14 DD 34 00 AF EB ED 62 06 05   * 96 *
80C0 81 ED 5A 10 FB 87 ED 6A 4F 18 E7 D1 06 19 AF DD   * D1 *
80D0 77 04 ED 52 DE 00 30 04 19 CE 00 37 3F DD CB 04   * EB *
80E0 16 DD CB 05 16 DD CB 06 16 DD CB 07 16 CB 21 ED   * 15 *
80F0 6A CE 00 10 DD DD 66 06 DD 6E 05 DD 4E 04 06 06   * F5 *
8100 C5 AF EB ED 62 47 3E 05 09 3D 20 FC 4D 6C 67 06   * DA *
8110 05 19 CE 00 10 FB CB 21 ED 6A 8F DD 77 06 DD 2B   * 81 *
8120 C1 10 DD DD 7E 0D A7 20 02 DD 23 DD 7E 07 FE 05   * 86 *
8130 18 11 DD 23 DD 7E 07 C6 01 27 CB 67 CB A7 DD 77   * D9 *
8140 07 28 EF E1 5E AF 57 19 CB FE ED 52 1E 07 19 54   * 40 *
8150 5D 01 05 00 BE 20 01 2B ED B8 EB 36 0B 2B 36 0C   * 7F *
8160 11 06 00 19 EB 21 1E 82 7E EE 03 77 21 B0 11 06   * 3A *
8170 07 1A F5 C5 D5 E5 E5 DD E1 87 87 87 21 B8 81 4F   * 14 *
8180 AF 47 09 0E 04 11 3C 00 06 02 ED 67 DD 77 00 DD   * 3F *
8190 23 ED 67 DD 77 00 DD 23 ED 67 23 10 ED DD 19 0D   * 60 *
81A0 20 E6 E1 D1 C1 F1 2B 2B 2B 2B CB 7F 28 04 3E 0A   * 6A *
81B0 18 C0 1B 10 BC C3 00 80 30 03 A5 A5 A5 A5 B4 87   * 2C *
81C0 30 00 F0 00 F0 21 F0 0E 31 23 00 87 E1 00 B4 87   * AB *
81D0 30 03 A5 84 E1 08 B4 87 21 00 B7 23 B5 87 E5 00   * AA *
81E0 30 03 A5 84 B4 23 31 A7 30 03 A5 A5 C0 AD B4 87   * 7E *
81F0 10 02 70 03 70 08 B5 A7 30 03 A5 A5 E1 2D B4 87   * CF *
8200 30 03 A5 84 E5 2D 34 87 10 0E 40 08 00 00 00 00   * BF *
8210 21 21 A5 A5 E5 AD A5 A5 31 23 10 0E F1 23 00 00   * 96 *
8220 00 00 00 00 00 00 00 00   * 00 *

CRC (SDLC) = A90B
```

Tabelle 7: Hexadezimalausdruck des Frequenzberechnungsprogramms für eine Taktfrequenz von 2,4576 MHz. Das Programm ist verschiebbar, die Adresse des 8 Byte langen Arbeitsspeichers ist 8Ø92/8Ø93.

```
     0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  A  B  C  D  E  F
8090 DD 21 46 82 DD E5 D5 AF 4F 54 5D CB 3A CB 1B CB   * D6 *
80A0 19 19 DD 36 00 02 3E 18 BC 38 14 DD 34 00 AF EB   * F2 *
80B0 ED 62 06 05 81 ED 5A 10 FB 87 ED 6A 4F 18 E7 D1   * 30 *
80C0 06 19 AF DD 77 04 ED 52 DE 00 30 04 19 CE 00 37   * AB *
80D0 3F DD CB 04 16 DD CB 05 16 DD CB 06 16 DD CB 07   * 29 *
80E0 16 CB 21 ED 6A CE 00 10 DD 06 02 DD CB 04 26 DD   * 95 *
80F0 CB 05 16 DD CB 06 16 DD CB 07 16 10 EE DD 66 05   * 99 *
8100 DD 6E 04 06 03 AF 29 8F 4F 54 5D 29 8F 29 8F 19   * E4 *
8110 89 DD 77 03 DD 2B 10 ED DD 66 0A DD 6E 09 06 03   * 25 *
8120 FD 21 32 81 FD 5E 00 FD 56 01 AF ED 52 38 09 3C   * 7B *
8130 18 F9 E8 03 64 00 0A 00 19 DD 77 0A DD 2B FD 23   * F5 *
8140 FD 23 10 E0 DD 75 0A DD 2B DD 7E 0D A7 20 02 DD   * 8C *
8150 23 DD 7E 07 FE 05 18 11 DD 23 DD 7E 07 C6 01 27   * CF *
8160 CB 67 CB A7 DD 77 07 28 EF E1 5E AF 57 19 CB FE   * C1 *
8170 ED 52 1E 07 19 54 5D 01 05 00 BE 20 01 2B ED B8   * 53 *
8180 EB 36 0B 2B 36 0C 11 06 00 19 EB   * 22 *

CRC (SDLC) = 681D
```

Tabelle 8: Werte der Faktoren k, b und d zu verbreiteten Taktfrequenzen nach Formel (2)

f_r [MHz]	k	b	d
1,0000	1	−4	6
1,7500 (= 7/4)	7	−6	6
2,0000	1	−3	6
2,4576	3	9	2

Anzeigeprogramm

Das in Tabelle 6 dargestellte Anzeigeprogramm setzt die Pseudo-Graphikzeichen des „AC 1" [1] und einen Bildschirm mit 16/32 Zeilen zu 64 Zeichen voraus, mit von links oben nach rechts unten fallender Adressierung. Es stellt die Frequenz als fünfstellige Gleitkommazahl auf dem Bildschirm dar.

Anpassung

In den Tabellen 2 bis 5 sind alle Adressen enthalten, die bei einer Verschiebung, abweichender Taktfrequenz oder Peripherieadressen geändert werden müssen. Für eine Taktfrequenz von 2,4576 MHz ist das in Tabelle 7 wiedergegebene Programm anstelle dem in Tabelle 6 zu verwenden, und das Anzeigeprogramm zu höheren Adressen hin zu verschieben. Für abweichende Bildformate ist das Anzeigeprogramm durch ein dem Bildformat des verwendeten Rechners angepaßtes zu ersetzen.

Genauigkeit

Der relative Meßfehler ist $df/f \leq 3 \cdot 10^{-5}$ für $3 \cdot f_r/(16 \cdot 32\,768) < f < f_r/68$ bzw. $df/f \leq 6 \cdot 10^{-5}$ für $f_r/68 < f < f_r/32$.
Dabei ist der relative Rechenfehler $df/f \leq 5 \cdot 10^{-5}$. Diese Genauigkeiten werden nur erreicht, wenn der Taktfrequenzgenerator noch genauer arbeitet. Falls der Taktgenerator Ziehelemente enthält, kann man ihn z. B. während der Messung der Fernsehzeilenfrequenz $f_z = 15\,625$ Hz eichen, da diese mit einem relativen Frequenzfehler von $df_z/f_z \leq 10^{-10}$ ausgestrahlt wird.

Literatur

[1] Heyder, F.: Bitmuster für Zeichengenerator und Ergänzungen zum „AC 1", FUNKAMATEUR 35 (1986) H. 6, S. 306

Verbesserung

In dem vom gleichen Autor veröffentlichten Beitrag „Mikrorechnertakt vom Fernsteuerquarz" in FUNKAMATEUR, Heft 10/1987, Seiten 512/513, zeigt Bild 1 den Stromlaufplan eines mit einem LS-TTL-Schaltkreis aufgebauten 27-MHz-Quarzgenerators. Da es mitunter mit der Schwingsicherheit des Quarzoszillators Probleme gab, werden nachfolgende Empfehlungen gegeben:

– Die Betriebsspannung für den Schaltkreis D1 wird durch eine in die zu Pin 14 führende Leitung geschaltete Siliziumdiode abgesenkt.
– Parallel zum Quarz EQ wird eine Spule geschaltet, die die Schaltkapazität kompensiert. Der Autor verwendet 30 Wdg., 0,25-mm-CuL-Draht auf einem 7-mm-Polystyrolkörper mit Ferritkern.

DEB 31 –

Ein Zusatzdebugger für den „AC 1“

U. ZELLNER

Wer sich viel mit Programmen auf der Maschinenebene befaßt, wird bald die Grenzen des AC 1-Monitors nach [1] erkannt haben. Auf Grund dieser Beschränkungen entstand in Abstimmung mit der Computer-Arbeitsgruppe AC 1 diese Programmergänzung.
Dieser Debugger ergänzt und erweitert die Funktionen des „AC 1“. Da auch auf Programmteile im residenten Teil des Monitors zurückgegriffen wird, ist auf die Übereinstimmung der Versionsnummern zu achten. Die Version 3.1 entspricht der 32-Zeilen-Version des in [2] veröffentlichten Monitors. Auf besonderen Wunsch ist auch eine 16zeilige Version beziehbar.

Hardwarevoraussetzungen

Da der Debugger einen Umfang von etwa 4 KByte (ohne Help) hat, muß also ein entsprechender Zusatz-RAM vorhanden sein. Weiterhin sollte eine entprellte NMI-Taste installiert sein. Für den Betrieb mit „Next“ ist das Programm auf Speicher ohne WAIT-Generierung ausgelegt. Falls dies notwendig ist, müssen alle Speicherbereiche, in denen Programme laufen, die gleiche WAIT-Generierung haben. Weiterhin ist in dem in der Tabelle 2 wiedergegebenen Programmteil eine Taktanpassung durchzuführen.
Dies ist mit Hilfe der Zeitkonstante des Reservebytes und der Füllbefehle zu realisieren. Dazu ist die Zeitkonstante auf 11H zu ändern. Ein Testbereich (etwa 20H) ist mit NOP zu füllen. Der PC ist auf das erste Byte einzustellen und ein „Next“ durchzuführen. Anhand der zuviel abgearbeiteten Befehle (NOPs) kann jetzt die Einstellung korrigiert werden, da jedes NOP 4 Taktzyklen benötigt.

Software

Das Programm ist relocatibel. Dabei sollte jedoch auf glatte 100H als Ladeadresse geachtet werden, um die richtige Funktion des Reassemblers zu garantieren. Ein integrierter Linker stellt nach dem ersten Programmstart die aktuellen Adressen ein. Danach ist das Programm nicht mehr verschiebbar, da auch der Linker zerstört ist. Dies muß bei der Weitergabe des Programms beachtet werden.
Der Kommandoaufruf und die Benutzung der Systemzellen erfolgt analog zum Monitor. Es werden jedoch einige Systemzellen mehr benötigt. Eine Aufstellung erfolgt am Schluß des Beitrages. Die Interrupttabelle für die CTC befindet sich auf 1880H.

Kommandobeschreibung

Es werden hier nur die geänderten bzw. neuen Kommandos beschrieben. Nachdem der Debugger geladen und mittels „J Ladeadr.“ gestartet wurde, meldet er sich mit seiner Speicherbelegung und dem Promptsymbol „&“. Dieses Symbol darf bei Zeichenketteneingaben nicht verwendet werden. Im Gegensatz zum Monitor ist es nicht mehr möglich, das Promptsymbol mittels Backspace zu löschen.

[Leerzeichen] cr
Das zuvor gegebene Kommando wird mit seinen Argumenten nochmals ausgeführt. Dies bringt bei einigen Kommandos Vorteile.

„: [arg1 [arg2 [arg3]]]“
Es können Argumente eingegeben werden. Wenn man anstelle der Argumente einen weiteren Doppelpunkt (& : :) eingibt, kommen die gerade gültigen Argumente zur Anzeige.

„B [adr]“
Mit diesem Kommando können Haltepunkte eingegeben werden. Für „adr“ kommen nur RAM-Adressen als Haltepunkt in Frage. Nach der Aktivierung wird auf diese Adresse ein RST 30 (F7H) eingetragen. Es ist eine Eingabe bis zu 255 Haltepunkten möglich. Falls man keine Adresse oder die Adresse 0 angegeben hat, erfolgt die Anzeige der Haltepunkte mit den dazugehörigen Adreßinhalten. Weiterhin werden die Argumente so vorgeladen, daß sich mittels S: Name die Breaktabelle auf Kassette auslagern läßt. Dies kann für spätere Testläufe eines Programmes günstig sein. Allerdings muß dann zu jenem Zeitpunkt der Debugger auf die gleiche Adresse geladen werden.

„b [adr]“
Hiermit kann man die Haltepunkte löschen. Wenn eine Adresse angegeben wird, löscht der Befehl nur den entsprechenden Haltepunkt.

„c aadr eadr“
Der Befehl führt eine CRC-Berechnung nach [3] durch.

„D aadr [eadr opt]]“
Mit diesem Kommando können Speicherbereiche angezeigt und beschrieben werden. Dabei bedeutet aadr die Anfangsadresse, eadr die Endadresse und opt mögliche Optionen. Als Optionen kommen
A – Anzeige Hex und Zeichensatz,
B – Anzeige Hex und Prüfbyte nach [3]
keine Opt.-Anzeige Hex und ASCII
in Frage. Nach der kompletten Anzeige gibt das Programm noch den CRC-Wert über die vorgegebene Länge aus. Der Dump wird jedoch immer über ganze 16 Byte angezeigt. Das bedeutet bei der Option mit Prüfbyte, daß das letzte Prüfbyte ebenfalls über die gesamte Zeile berechnet wird. Dies ist bei der nachfolgenden Kontrolle von Speichereingaben von Bedeutung. Die anschließend folgende Berechnung des CRC-Wertes erfolgt jedoch nur über den angegebenen Bereich.
Falls bei der Anzeige mehr als eine Bildschirmfläche benötigt wird, stoppt das Programm nach 31 Zeilen und gibt ein „+“ aus. Die Fortsetzung der Ausgabe erfolgt mit „cr“. Dies gilt für alle Ausgaben, die mehr als eine Bildschirmfläche ausmachen. Wird als Argument zu D nur die Anfangsadresse angegeben, ist der Modus für Speicherbeschreiben eingeschaltet. Es werden die Adresse, der Speicherinhalt als Hex-Zahl und, wenn möglich, die Interpretation als ASCII angezeigt. Darauf folgt das Promptsymbol „&“. Die Eingabe erfolgt analog zum Monitor. Jedoch sind folgende Ergänzungen eingearbeitet.
' → Es folgt eine Zeichenkette (sie muß mit „cr“ beendet werden).
∧ → Eine Adresse zurück
Nach Beendigung der Eingabe mittels „.“ kann über ein nochmaliges „cr“ der Anzeigemodus mit Prüfbyteausgabe aufgerufen werden. Dabei kommt der Bereich von erster Eingabeadresse bis zu der Adresse vor dem Abbruch zur Anzeige. Hierbei kann es – wie oben erwähnt – zu Abweichungen des letzten Prüfbytes kommen.

„E adr“
Es wird ein Anwenderprogramm ab einer bestimmten Adresse angesprungen. Dabei aktiviert man die gesetzten Prüfpunkte.

„G“
Das Programm setzt sich ab Anwender-PC fort. Es werden ebenfalls alle Haltepunkte aktiviert. Das Programm läßt sich auch von einem Haltepunkt aus fortsetzen. Ein „cr“ bewirkt eine Wiederholung des Go-Kommandos.

„I“
Alle Register der Anwender-CPU werden auf 0 gesetzt. Der Anwender-SP wird auf RAM.Ende+1 gesetzt.

„J adr“
Wie E, jedoch ohne Haltepunktaktivierung.

„N [anz]“
Es erfolgt ein Schrittbetrieb. Dabei kann

```
4000  DF 8C 3B 3B D1 1E 1B 21 3E 00 F3 19 F9 22 79 18  + CD +
4010  01 4F 01 E1 19 E5 E1 0B 78 B1 20 F7 ED 7B 79 18  + 51 +
4020  C1 0A 03 D1 E1 73 23 72 B7 C8 3D 18 F7 06 05 E1  + 95 +
4030  D1 36 C3 23 73 23 72 23 10 F6 70 23 70 C9 DC 02  + D4 +
4040  FB 08 FF 06 07 07 21 00 1A 09 F4 03 1B 05 21 00  + FC +
4050  11 09 26 04 38 07 23 00 A9 08 F4 04 21 00 9D 08  + C3 +
4060  08 04 3D 04 5A 04 73 04 B5 04 5F 05 45 06 C9 06  + 7B +
4070  EC 06 14 07 21 00 8B 08 EF 04 15 08 23 00 78 08  + FE +
4080  DD 04 23 00 00 00 D9 09 21 00 51 0E 2F 0A 3F 0E  + 40 +
4090  23 00 F3 08 99 06 21 00 F2 08 4F 07 60 07 23 00  + 90 +
40A0  80 0D 6D 0E 21 00 97 0D 32 0A 81 0D 21 00 AE 0D  + 63 +
40B0  30 0D 73 0D 21 00 CB 0D 27 0D EA 0C 8C 0D A5 0D  + 41 +
40C0  AF 0D 21 00 B8 0D 38 0D 78 0D 23 00 2E 0A E4 0D  + 98 +
40D0  23 00 2B 0A 19 0A 21 00 D8 0D 23 00 B2 0C 64 0D  + 1F +
40E0  84 0D 98 0D 21 00 10 00 FC 0B FE 0C DA 0D 23 00  + DC +
40F0  61 18 09 0A 21 00 74 10 B6 09 A3 0A 23 00 62 0E  + 36 +
4100  EB 0D 23 00 41 0A 90 0A 21 00 B5 08 F8 03 2A 04  + 58 +
4110  42 04 5F 04 21 00 12 09 9C 04 2E 07 21 00 C1 0A  + 7C +
4120  47 0A A0 0C 7E 0F 21 00 B5 08 B5 06 5D 09 23 00  + 98 +
4130  E2 0D 13 0A 23 00 48 0B F7 0D 23 00 34 0E FD 0D  + 80 +
4140  23 00 65 04 12 08 21 00 CB 03 91 0C B8 0E 23 00  + B9 +
4150  ED 03 D0 05 23 00 61 04 1B 07 23 00 63 04 7D 07  + 5F +
4160  23 00 7E 04 6C 05 23 00 FB 03 02 07 23 00 1A 05  + D2 +
4170  35 07 23 00 63 05 F4 06 23 00 FF 03 BD 06 23 00  + C2 +
4180  DD 06 1D 08 23 00 09 07 BD 07 21 00 0E 04 CF 06  + BB +
4190  63 07 23 00 10 04 8B 07 21 00 65 08 AC 04 5B 06  + 66 +
41A0  7A 07 21 00 0E 03 1B 06 51 09 21 00 E7 0B 35 0A  + E6 +
41B0  49 0E 21 00 4D 08 BA 04 49 06 18 07 3C 07 21 00  + D7 +
41C0  50 08 49 04 1F 05 4F 06 21 00 56 08 7C 05 9A 05  + DF +
41D0  23 00 96 0C 87 0B 21 00 9E 0C 54 0B D1 0B 21 00  + 22 +
41E0  7D 08 69 05 CC 06 DE 06 FE 08 23 00 93 0A 4B 0A  + 06 +
41F0  21 00 48 09 EC 05 32 06 70 08 29 09 37 09 21 00  + FA +  CRC 8ADB

4200  4A 09 05 06 5D 08 21 00 72 09 FD 03 B0 06 23 00  + 24 +
4210  39 0A B9 0B 21 00 23 00 D4 08 6D 07 95 07 23 00  + 8B +
4220  92 05 23 00 D2 08 7F 05 21 00 05 08 79 05 A9 07  + 2A +
4230  21 00 CB 08 97 05 C0 05 DE 05 07 08 23 00 CC 08  + 86 +
4240  F4 08 21 00 0A 09 5D 07 88 07 E9 07 21 00 2B 08  + E7 +
4250  E4 05 F5 07 21 00 D9 08 8F 05 B5 07 21 00 E0 08  + 12 +
4260  42 05 49 07 21 00 5B 09 E1 03 22 04 31 04 94 04  + 1B +
4270  A8 04 CE 04 E4 04 17 05 2F 05 3F 05 70 05 28 06  + DF +
4280  58 06 6A 06 7C 06 D2 06 23 07 46 07 5A 07 6A 07  + C9 +
4290  77 07 85 07 92 07 A1 07 C2 07 9E 08 21 00 40 08  + FB +
42A0  12 04 A5 08 06 09 21 00 33 08 0B 04 7C 04 8B 04  + 56 +
42B0  D6 04 B8 08 21 00 A2 08 81 04 86 04 52 05 23 00  + 9A +
42C0  C7 0F 4C 0F 21 00 BC 08 BC 07 BA 07 2D 00 00 00  + 39 +
42D0  81 09 CB 03 C1 0A F9 0D F6 0F 81 09 01 01 01 09  + 06 +
42E0  01 01 01 01 01 04 01 04 02 01 03 01 02 01 01 01  + 02 +
42F0  02 01 01 03 02 81 01 03 04 01 01 01 01 03 02 01  + 04 +
4300  01 01 19 02 04 02 01 FF FF FF FF FF FF FF 00 09  + 2A +
4310  27 37 2F 3F 76 D9 F3 FB 17 1F 07 0F 4F 4F 50 52  + A4 +
4320  45 54 44 41 41 53 43 46 43 50 4C 43 43 46 4F 4C  + 1E +
4330  54 45 58 58 44 49 20 45 49 20 52 4C 41 52 52 41  + 0E +
4340  52 4C 43 52 52 43 52 4C 20 52 52 20 53 4C 41 53  + 0D +
4350  52 41 53 4C 45 53 52 4C 42 49 54 52 45 53 53 45  + 09 +
4360  54 49 4E 43 44 45 43 42 43 44 45 48 4C 46 41 41  + 10 +
4370  44 44 41 44 43 53 55 42 53 42 43 41 4E 44 58 4F  + 0C +
4380  52 4F 52 20 43 50 20 42 43 44 45 48 4C 53 50 45  + 1E +
4390  58 20 4A 50 20 3F 3F 3F 4C 44 20 49 2C 41 52 2C  + 0F +
43A0  41 41 2C 49 41 2C 52 52 52 44 52 4C 44 3F 3F 3F  + 7B +
43B0  3F 3F 3F 4C 44 43 50 49 4E 4F 54 4E 5A 5A 20 4E  + 18 +
43C0  43 43 20 50 4F 50 45 50 20 4D 20 2A 1D 18 54 5D  + 11 +
43D0  7E E6 DF FE DD 20 76 23 7E FE CB 06 04 2B 20 23  + 70 +
43E0  CD 5B 09 23 23 23 7E E6 07 FE 06 28 06 DF 3F 2A  + 7F +
43F0  BF 18 08 CD 1A 09 2B CD B5 08 23 23 CD 72 09 22  + EE +  CRC 556E

4400  1D 18 09 FE 21 20 0F CD 9D 08 CD 33 08 23 DF AC  + C2 +
4410  23 CD 40 08 18 E5 FE 76 28 14 E6 FE 05 FE 34 20  + 18 +
4420  15 CD 5B 09 23 CD 11 09 23 CD B5 08 18 CD 06 02  + FE +
4430  CD 5B 09 23 18 B7 E6 F8 FE 70 20 15 CD 9D 08 23  + CD +
4440  23 CD B5 08 DF AC 2B 7E CD 50 08 18 AD 18 71 18  + 24 +
4450  D7 23 7E 2B 04 FE 36 20 13 CD 9D 08 23 23 CD B5  + 7E +
4460  08 DF AC 23 7E CD EE 07 DF C8 18 8F E6 F7 FE 22  + 4F +
4470  20 1D CD 9D 08 23 CB 5E 23 28 0A CD 33 08 DF AC  + 57 +
4480  CD A2 08 18 E5 CD A2 08 DF AC CD 33 08 18 DB FE  + 45 +
4490  23 20 0D CD 5B 09 23 7E DF CF CD 12 09 18 EA  + E7 +
44A0  E6 C7 05 FE 86 20 09 CD 5B 09 23 CD 65 08 18 9F  + BE +
44B0  FE 46 20 0E CD 9D 08 23 7E CD 4D 08 DF AC 18 8F  + FF +
44C0  18 4D 23 7E 2B E6 CF 06 02 FE 09 20 14 0D 5B 09  + 52 +
44D0  DF 41 44 44 AC CD 33 08 23 13 DF AC CD 78 08 18  + 2E +
44E0  89 E6 C7 CD 5B 09 23 7E CB 97 FE E1 20 05 CD 8B  + 4A +
44F0  08 18 97 CD A9 08 7E FE E9 28 6F FE F9 20 05 DF  + D8 +
4500  53 D0 18 84 FE E3 20 7B DF 28 53 50 A9 18 F3 7E  + 91 +
4510  FE CB 06 02 20 0D CD 5B 09 23 CD 14 09 7E CD 50  + 9D +
4520  08 18 BC FE ED 20 61 23 7E 2B FE 44 20 0A CD 5B  + 8E +
4530  09 DF 4E 45 C7 23 18 E9 E6 F7 FE 45 20 18 CD 5B  + 0C +
4540  09 CD E0 08 23 CB 5E 20 04 DF CE 18 D4 DF 09 18  + 6D +
4550  D0 CD A2 08 18 84 E6 C7 FE 43 20 12 06 04 CD 9D  + D7 +
4560  08 23 13 CB 5E 23 28 E9 CD 7D 08 C3 7E 04 F5 CD  + 76 +
4570  5B 09 F1 FE 40 23 20 12 CD C5 08 CD 56 08 CD D2  + 80 +
4580  08 18 9E DF 08 88 18 43 18 4D FE 41 20 10 CD D9  + 44 +
4590  08 CD D4 08 DF AC CD CB 08 CD 56 08 18 83 13 FE  + 81 +
45A0  42 20 14 CB 5E 28 05 DF 41 C4 18 03 DF 53 C2 DF  + 1E +
45B0  43 20 28 4E CC 18 9D FE 46 20 1E DF 49 4D A0 CD  + 72 +
45C0  CB 08 28 0E 3D 28 04 FE 03 38 07 DF 08 08 88 C3  + A2 +
45D0  ED 03 CD 8C 01 18 C5 18 40 FE 47 20 13 CD CB 08  + AF +
45E0  F5 CB 6E CC 2B 08 F1 3C 47 3E 9B CD 48 09 18 E5  + E1 +
45F0  FE 84 30 DB FE 80 38 D7 CB 6E 28 D3 E6 07 3C 47  + C4 +  CRC 549F

4600  3E B3 0E 02 CD 4A 09 CB 5E 20 04 DF C9 18 02 DF  + 6D +
4610  C4 CB 66 2B C0 DF D2 18 BC E5 21 0E 03 01 0E 00  + EE +
4620  ED B1 E1 06 01 20 17 CD 5B 09 3E 0E 91 47 3E 1C  + D6 +
4630  C5 CD 48 09 C1 79 FE 02 30 02 DF C1 18 D9 E6 C0  + C6 +
4640  FE 40 20 0F CD 9D 08 7E CD 4D 08 DF AC 7E CD 50  + AF +
4650  08 18 C4 FE 80 20 08 CD 5B 09 CD 65 08 18 EE 7E  + 35 +
4660  E6 C7 20 5B 7E FE 08 20 11 CD 5B 09 DF 45 58 20  + 9E +
4670  20 20 41 46 2C 41 46 A7 18 D7 D4 CD 5B 09 7E FE  + 5F +
4680  10 20 08 DF 44 4A 4E 5A A0 18 12 DF 4A 52 20 20  + 90 +
4690  A0 7E FE 18 28 07 CB AF CD F3 08 DF AC 23 7E 6F  + 04 +
46A0  CD EE 07 DF C8 26 00 CB 7D 28 01 25 19 23 23 CD  + 7B +
46B0  72 09 DF EB CD B5 08 DF C8 EB 23 23 C3 FF 03 3D  + 01 +
46C0  20 20 CB 5E 20 DB 06 03 CD 9D 08 CD 7D 08 C3 DE  + 96 +
46D0  04 CD 5B 09 DF 41 44 44 20 48 4C AC CD 7D 08  + 15 +
46E0  18 96 3D 20 29 CB 6E 28 02 06 03 CD 9D 08 7E E6  + F0 +
46F0  F7 FE 22 CA 63 05 CB 5E 28 0A DF 41 2C A8 CD FB  + 10 +
4700  08 C3 FB 03 DF A8 CD FB 08 DF 2C C1 18 F3 FE 04  + 59 +
4710  20 0B 04 CD 9D 08 7E CD 4D 08 C3 61 04 FE 06 30  + EF +
4720  1F F5 CD 5B 09 F1 3D 20 09 7E CF DF CF CD 12 09  + 37 +
4730  18 AB FE 04 CA 1A 05 CD 14 09 7E CD 4D 08 18 C1  + 66 +
4740  7E E6 07 20 0E CD 5B 09 CD E0 08 DF 20 A0 CD F2  + 6B +
4750  08 18 AE 3D 3D 06 03 20 0C CD 5B 09 CD 0A 09 CD  + 0B +
4760  F2 08 C3 0E 04 3D 3D 20 08 CD 5B 09 CD 24 08 18  + 7D +
4770  EE 3D 3D 20 0A 05 CD 5B 09 CD 65 08 C3 63 04 7E  + 24 +
4780  FE C3 20 09 CD 5B 09 CD 0A 09 C3 10 04 FE CD 20  + 81 +
4790  08 CD 5B 09 CD 24 08 18 F1 CB 9F 05 FE D3 20 1F  + DC +
47A0  CD 5B 09 CB 5E 23 28 0C CD C5 08 DF 41 2C A8 CD  + DA +
47B0  BC 08 18 9D CD D9 08 DF A8 CD BC 08 C3 09 07 05  + EB +
47C0  F5 CD 5B 09 F1 FE E3 20 1A DF 45 58 20 20 A0 CB  + 15 +
47D0  5E 20 0B DF 28 53 50 A9 DF 20 48 CC 18 D4 DF 44  + 08 +
47E0  C5 18 F5 7E FE E9 20 08 CD 0A 09 DF 48 CC 18 C2  + 26 +
47F0  FE F9 20 08 CD 2B 08 DF 53 D0 18 DC CB 4E 28 14  + E0 +  CRC FE1E

4800  DF 52 53 54 20 A0 CD CB 08 47 04 3E F8 C6 08 10  + 5F +
4810  FC C3 65 04 CD 8B 08 7E E6 30 FE 30 C2 DD 06 DF  + B0 +
4820  41 C6 18 CA DF 43 41 4C 4C A0 C9 DF 4C 44 20 20  + 36 +
4830  A0 C9 1B 1A FE FD 28 04 DF 49 D8 C9 DF 49 D9 C9  + 46 +
4840  D5 5E 23 56 EB CD F1 07 DF CB EB D1 C9 DF CD 07  + C5 +
4850  E6 07 FE 06 28 09 47 0E 01 3E 67 04 C3 4A 09 DF  + 72 +
4860  28 48 4C A9 C9 7E E6 38 0F 0F 0F 47 3E 6F 04 CD  + 3C +
4870  48 09 DF 20 20 41 AC C9 1A FE 29 28 B5 1A 0F 0F  + F0 +
4880  0F 0F E6 03 47 3E 87 0E 02 18 DC CB 56 28 07 DF  + B2 +
4890  50 55 53 48 A0 C9 DF 50 4F 50 20 A0 C9 CD 5B 09  + 31 +
48A0  18 89 DF A8 CD 40 08 18 19 7E E6 18 DF 0F 0F 47  + AA +
48B0  04 3E 6F 18 63 DF A8 CD 33 08 DF AB 7E CD EE 07  + 61 +
48C0  DF C8 DF A9 C9 DF 49 4E 20 20 A0 7E CD EE 07 DF  + 47 +
48D0  07 C9 DF AC DF 28 43 A9 C9 DF 4F 55 54 20 A0 C9  + B1 +
48E0  DF 52 45 D4 C9 E5 D5 ED 5B 1F 18 19 CD F1 07 D1  + A7 +
48F0  E1 C9 7E CD CC 08 47 3E BB 18 8C CB 6E CC 7D 08  + 15 +
4900  CB 6E 28 BE 23 0D 40 08 18 B8 DF 4A 50 20 20 A0  + 50 +
4910  C9 7E E6 01 47 04 3E 61 18 0E 7E FE 40 30 10 E6  + 5C +
4920  38 0F 0F 0F 3C 47 3E 40 CD 48 09 DF 20 A0 C9 E6  + CE +
4930  00 07 07 47 3E 58 CD 48 09 DF 20 A0 7E E6 38 0F  + 9D +
4940  0F 0F CD 8C 01 DF AC C9 CE 03 C9 91 81 10 FD 41  + AE +
4950  21 0E 03 6F 7E D7 23 10 FB E1 C9 E5 CD E5 08 DF  + 10 +
4960  20 A0 7E CD EE 07 DF A0 23 10 F7 E1 3A 21 18 47  + C4 +
4970  18 04 3A 22 18 47 3A 00 18 E6 3F B8 C8 DF A0 18  + B7 +
4980  F5 31 56 18 DF 5A 75 73 61 74 7A 64 65 62 75 67  + 17 +
4990  67 65 72 20 66 75 65 72 20 41 43 31 20 56 20 33  + 22 +
49A0  2E 31 0D 0D 28 43 29 20 62 79 20 55 2E 5A 65 6C  + 6E +
49B0  6C 65 72 0D 0D 53 70 65 69 63 68 65 72 62 65 21  + 21 +
49C0  6C 65 67 75 6E 67 20 3A 0D 0D 44 65 62 75 67 67  + 3E +
49D0  65 72 20 76 6F 6E 3A A0 21 00 00 CD F1 07 DF 48  + 57 +
49E0  20 62 69 73 A0 21 74 10 CD F1 07 DF 48 0D 0D 48  + 59 +
49F0  65 6C 70 20 28 3F 29 20 76 6F 6E 3A A0 23 CD F1  + D5 +  CRC 85B7

4A00  07 DF 48 20 62 69 73 A0 21 61 18 CD F1 07 DF 48  + 9C +
4A10  0D 8D 21 E2 0D 22 18 18 21 2B 0A 22 12 18 3E 80  + FA +
4A20  D3 00 3E 18 ED 47 ED 5E FB 18 16 E3 2B E3 CD 51  + AE +
4A30  0E CD 97 0D CD E7 0B 18 08 DF 57 48 41 54 3F 20  + A2 +
4A40  A0 3E 26 32 23 18 CD C1 0A C5 21 93 0A 01 00 FE  + 35 +
4A50  AF 0D ED B1 20 E3 3E 09 BE 20 F5 23 ED 5B 1A 18  + F8 +
4A60  3A 1C 18 EE 20 EA 23 7E FE 0D 20 F4 23 E3 E5 1A  + CF +
4A70  FE 20 28 1A 1B CD F7 07 20 05 1A FE 3A 28 0F 22  + 34 +
4A80  5B 18 0D F7 07 22 5D 18 CD F7 07 22 5F 10 C1 21  + A1 +
4A90  41 0A E3 E9 00 09 49 0D 21 56 18 06 26 36 00 23  + 56 +
4AA0  10 FB 21 74 10 23 7E 2F 77 BE 20 04 2F 77 18 F5  + 84 +
4AB0  22 77 18 DF 43 4C 52 2F 52 53 41 A0 31 56 18 18  + 67 +
4AC0  80 F5 DF A0 3A 23 18 D7 DF A0 01 00 00 CF FE 08  + 9B +
4AD0  20 09 5F 78 B1 7B 28 F5 0B 18 09 FE 0D 28 05 FE  + 23 +
4AE0  20 38 EA 03 D7 FE 0D 20 E4 05 E5 2A 00 18 3A 23  + 1A +
4AF0  18 ED A1 20 FC 2B 2B 2B 22 1A 18 7E FE 20 28 03  + 08 +
4B00  32 1C 18 E1 C1 F1 C9 00 09 52 0D FE 3A 28 4A 2A  + F4 +
4B10  1A 18 2B 2B 7E 11 69 18 FE 46 28 74 13 FE 41 28  + 7C +
4B20  1E 13 FE 43 28 19 13 FE 42 28 14 13 FE 45 28 0F  + 9D +
4B30  13 FE 44 28 0A 13 FE 40 28 05 13 FE 48 20 2A 2B  + 83 +
4B40  7E FE 20 EB 28 09 FE 27 20 11 11 08 00 ED 52 7E  + 5A +
4B50  CD EE 07 CD 9E 0C 28 36 73 18 33 2B 1B 1A FE 27  + CE +
4B60  20 05 11 08 00 ED 52 18 1D 13 2B 7E FE 58 28 15  + 5B +
4B70  13 13 FE 59 28 0F 13 13 FE 43 28 09 13 13 FE 50  + B2 +
4B80  28 03 13 20 33 EB CD 96 0C 28 03 72 2B 73 18 57  + D9 +
4B90  2B 7E 08 80 FE 53 28 23 CB 39 FE 5A 28 1D CB 39  + EC +
4BA0  CB 39 FE 48 28 15 CB 39 CB 39 FE 50 28 0D CB 39  + 00 +
4BB0  FE 48 28 07 CB 39 FE 43 C2 39 0A 2B 7E FE 27 EB  + 46 +
4BC0  20 05 11 08 00 ED 52 7E A1 3E 30 28 01 3C D7 C5  + 55 +
4BD0  CD 9E 0C C1 28 11 97 BB 47 28 07 3C 30 BB 41 28  + 02 +
4BE0  18 D6 79 2F A6 B0 77 DF 8D 2A 77 CD 79 05 2A 75  + 75 +
4BF0  71 18 CD 8B 05 2A 73 18 CD 85 05 3A 10 00 CD EE  + 2F +  CRC 677E

4C00  07 DF 48 20 42 72 65 61 6B 70 2E 20 67 65 73 65  + 85 +
4C10  74 7A 74 21 0D 5A 65 69 67 65 72 3A 3C 42 43 3E  + 49 +
4C20  BD 2A 6B 18 7E CD EE 07 DF 20 20 3C 44 45 3E BD  + DF +
4C30  2A 6D 18 7E CD EE 07 DF 20 20 3C 48 4C 3E BD 2A  + 4B +
4C40  6F 18 7E CD EE 07 DF 20 20 3C 49 5E 3E BD 2A 71  + 07 +
4C50  18 7E CD EE 07 DF 20 20 3C 49 59 3E BD 2A 73 18  + 73 +
4C60  7E CD EE 07 DF 20 20 3C 53 50 3E BD 2A 77 18 7E  + 02 +
4C70  23 66 6F CD F1 07 CD F3 05 DF 50 43 3A A0 21 25  + 78 +
4C80  0A 22 21 18 2A 75 18 22 1D 18 21 00 00 22 1F 18  + 75 +
4C90  CD CB 03 DF 8D C9 5E 23 56 EB CD F1 07 EB E5 CD  + A6 +
4CA0  C1 0A 2A 1A 18 EB D5 CD F7 07 EB E1 7E FE 20 E1  + AB +
4CB0  C9 CD D8 0D F5 20 07 DF 4B 65 69 6B 65 A0 DF 48  + A7 +
4CC0  61 6C 74 65 70 75 6E 6B 74 65 8D FD E5 E1 22 5B  + 00 +
4CD0  18 58 16 00 19 19 19 22 5D 18 F1 C8 CB 01 06 7C  + 64 +
4CE0  DF 42 F0 79 CD EE 07 DF BA CD CB 0D CD F1 07 DF  + BA +
4CF0  2D BE 7E CD EE 07 DF 20 20 A0 0C 28 13 3A 10 00  + AB +
4D00  B9 38 0D 10 DB 3E 2B D7 CF FE 0D 3E 08 D7 28 CE  + BE +
4D10  DF 8D C9 00 09 42 0D ED 5B 5B 18 7A B3 28 92 CD  + 96 +
4D20  D8 0D DF B5 20 05 CD CB 0D 18 13 FE FF 28 19 CD  + 15 +
4D30  AE 0D 28 11 38 F0 D5 CD B8 0D CD F4 04 D1 FD 73  + 9D +
4D40  FE FD 72 FF 3C E1 77 C9 DF 42 72 65 61 6B 2D 54  + 14 +
4D50  61 62 65 6C 6C 65 20 76 6F 6C 6C 21 8D E1 C9 00  + BE +
4D60  09 62 0D CD D8 0D 08 FD E5 ED 5B 5B 18 7A B3 28  + BA +
4D70  D4 78 CD AE 0D 20 CE CD B8 0D EB ED B0 3D 18 C5  + 02 +
4D80  CD 97 0D CD D8 0D C8 FD 36 FF 01 0D CB 0D 7E 36  + F1 +
4D90  F7 FD 77 00 10 F5 C9 CD D8 0D CB FD CB FF 46 C8  + C6 +
4DA0  FD 36 FF 00 CD CB 0D FD 7E 00 77 10 F7 C9 CD CB  + E3 +
4DB0  0D B7 ED 52 D0 10 F7 C9 FD E5 D1 26 00 68 48 44  + 7D +
4DC0  09 09 44 4D 62 6B 13 2B 2B B7 C9 FD 23 FD 6E 00  + 20 +
4DD0  FD 23 FD 66 00 FD 23 C9 FD 21 10 00 FD 46 00 78  + 5D +
4DE0  B7 C9 E5 21 2E 0A E3 ED 45 00 09 47 0D 21 62 0E  + DB +
4DF0  18 07 00 09 4E 0D 21 48 0E 22 79 18 21 34 0E 22  + 48 +  CRC 0453

4E00  80 18 2A 5B 18 7C B5 20 01 2C 7C B5 C8 22 7B 18  + 75 +
4E10  2A 75 18 7E FE F3 20 06 23 22 75 18 18 2A 5E 18  + E5 +
4E20  D3 00 3E 0F 00 D3 00 00 00 2A 75 18 ED 7B 77 18  + 8F +
4E30  E5 03 BC 01 F5 3E 17 D3 00 3E 0F D3 00 F1 01 51  + 1B +
4E40  0E 2A 79 18 E5 FB ED 4D CD E7 0B 2A 7B 18 2B 18  + A0 +
4E50  B9 CD A5 01 D1 E1 ED 73 77 18 22 75 18 31 54 18  + 23 +
4E60  EB E9 2A 75 18 22 5B 18 00 09 45 0D CD 80 0D 00  + 25 +
4E70  09 4A 0D 06 10 2A 77 18 2B 7E 2F 77 BE 20 09 2F  + A8 +
4E80  77 10 F5 2A 5B 18 18 A4 DF 49 4E 49 54 20 53 DO  + 21 +
4E90  C9 00 09 40 0D 21 29 0E 22 21 18 CD CA 04 7A B3  + 5A +
4EA0  20 03 54 5D 13 22 1D 18 ED 43 1F 18 06 1F 2A 1D  + 99 +
4EB0  18 37 ED 52 D0 D5 C5 CD CB 0D CD D1 10 EE E9 +
4EC0  3E 2B D7 CF FE 0D 3E 08 D7 28 E1 C9 00 09 44 0D  + 5F +
4ED0  CD CA 04 7A B3 28 3E 13 06 1F E5 C5 06 08 CD F1  + C4 +
4EE0  07 DF 3A A0 0E 00 7E CD EE 07 A9 4F 23 7E CD EE  + 8E +
4EF0  07 A9 4F 23 DF A0 10 EE DF AA E1 3E 0A BD 20 17  + 69 +
4F00  E3 06 10 D5 ED 5B 00 18 7E 12 23 1B 10 FA ED 53  + 8E +
4F10  00 18 D1 18 2D 18 45 3C ED 20 13 E3 DF A0 79 0D  + 3B +
4F20  EE 07 01 10 00 09 DF 20 2A 8D 18 18 18 AA 06 10  + 0D +
4F30  E3 0E 2E 3E 1F BE 79 30 05 CB 7E 20 01 7E D7 23  + CE +
4F40  10 EF DF AA 01 B7 ED 52 F5 19 F1 D2 C7 0F 10 8A  + DE +
4F50  3E 2B D7 CF FE 0D 3E 08 D7 28 D1 09 CD F1 07 DF  + CB +
4F60  3A A0 7E CD EE 07 DF A0 3E 20 BE 30 0C CB 7E 20  + B6 +
4F70  08 DF A7 7E D7 DF A7 18 04 DF 20 20 A0 CD C1 0A  + C4 +
4F80  E5 2A 1A 18 54 5D B7 ED 42 22 7D 18 B1 2B 23 E5  + 97 +
4F90  CD F7 07 28 10 7D E1 77 BE 28 F3 DF 45 52 52 4F  + 5E +
4FA0  52 20 A0 18 B7 1A FE 20 28 EB FE 27 20 1B D5 2A  + 67 +
4FB0  7D 18 EB ED 52 44 4D D1 E1 0B 1B 78 B1 28 E4 1A  + 07 +
4FC0  77 BE 20 D7 23 18 F2 18 2D E1 FB 5E 20 03 2B 18  + 93 +
4FD0  D2 2B 22 5D 18 23 EB 21 5F 18 36 0B 21 1C 18 36  + 1E +
4FE0  44 EB 23 FE 2E C8 ED 5B 1A 18 1A EE 20 28 B4 2B  + 53 +
4FF0  18 B1 00 09 63 0D 2A 5B 18 11 FF FF 06 80 CB 23  + D8 +  CRC 1466
```

Tabelle 1. Benutzte Adressen des „AC 1"

```
OUTH1   equ  18CH  ; Ausgabe des unteren Nibbles aus a
SAVE    equ  1A5H  ; retten AW-CPU
GENE    equ  1BCH  ; generieren AW-CPU
ARGLA   equ  4CAH  ; Argumente laden
TRANS1  equ  4F4H  ; Transfer
PRSP    equ  579H  ; Ausgabe SP
PRIX    equ  58BH  ; Ausgabe IX
PRIY    equ  585H  ; Ausgabe IY
REGA    equ  5F3H  ; Ausgabe Register und Flags
MS30    equ  7EBH  ; Zeitschleife 30 ms
OUTHEX  equ  7EEH  ; Ausgabe von a
OUTHL   equ  7F1H  ; Ausgabe von hl
LEZEI   equ  7F7H  ; Einlesen einer Hexzahl
TASTE   equ  7FAH  ; Tastenabfrage
GETCO   equ  7FDH  ; Rückkehr in Monitor
kurs    equ  1800H ; Zelle für Kursorposition
Utast   equ  1802H ; Sprungverteiler für Tast.routine
Ubsa    equ  1805H ; Sprungverteiler für BS-Ausgabe
Uzka    equ  1808H ; Sprungverteiler für Zeich.kett.ausg.
Urst 30 equ  1811H ; Sprungverteiler für RST 30H
Unmi    equ  1817H ; Sprungverteiler für NMI
koadr   equ  181AH ; Merkzelle für Kommandozeichen
kozei   equ  181CH ; Merkzelle für Kommandozeichen
aktadr  equ  181DH ; Merkzelle für akt. Adresse (Reas.)
ofsadr  equ  181FH ; Merkzelle für Offsetadr. (Reas.)
tmemn   equ  1821H ; Merkzelle für Tabulator Memnonik
tkom    equ  1822H ; Merkzelle für Tabulator Kommentar
prompt  equ  1823H ; Merkzelle für Promptsymbol
stack   equ  1856H ; oberes Kellerende
spze1   equ  stack ; Merkzellen
spze2   equ  stack+2 ; Merkzellen
arg1    equ  spze2+3 ; Zellen für Argument 1
arg2    equ  arg1+2  ; Zellen für Argument 2
arg3    equ  arg1+4  ; Zellen für Argument 3
savafh  equ  1861H ; Anwender-CPU-Bereich af hint. gr.
savbch  equ  1863H ; Anwender-CPU-Bereich bc hint. gr.
savdeh  equ  1865H ; Anwender-CPU-Bereich de hint. gr.
savhlh  equ  1867H ; Anwender-CPU-Bereich hl hint. gr.
savaf   equ  1869H ; Anwender-CPU-Bereich af hint. gr.
savbc   equ  186BH ; Anwender-CPU-Bereich bc hint. gr.
savde   equ  186DH ; Anwender-CPU-Bereich de hint. gr.
savhl   equ  186FH ; Anwender-CPU-Bereich hl hint. gr.
savix   equ  1871H ; Anwender-CPU-Bereich ix hint. gr.
saviy   equ  1873H ; Anwender-CPU-Bereich iy hint. gr.
savpc   equ  1875H ; Anwender-CPU-Bereich pc hint. gr.
savsp   equ  1877H ; Anwender-CPU-Bereich st hint. gr.
meze1   equ  1879H ; Rückkehradresse nach Modul next
meze2   equ  187BH ; Merkzellen für next und go
meze3   equ  187DH ; Merkzellen für Display
bws     equ  17FFH ; Bildwiederholspeicher
memn    equ  64-23 ; Position für Mnemonik
kom     equ  64-53 ; Position für Kommentar
```

Tabelle 2: Taktanpassung

```
Ladeadr.+0E1E 3E 07     Ld a,97H    ; CTC-Steuerwort
        0E20 D3 00      out (CTC),a
        0E22 3E 0F      Ld a,ZK     ; Zeitkonstante
        0E24 00         NOP         ; Reservebyte
        0E25 D3 00      out (CTC),a
        0E27 00         NOP         ; Füllbefehl
        0E28 00         NOP         ; Füllbefehl
```

```
5800  20 77 65 69 74 65 72 65 20 41 75 73 67 61 62 65  + 3B +
5810  20 2F 20 61 6E 64 72 65 20 54 61 73 74 65 20    + 61 +
5820  2D 3E 20 41 62 62.72 75 63 68 0D 41 43 48 54 55  + 38 +
5830  4E 47 20 3A 20 48 65 6C 70 20 69 73 74 20 66 75  + 7F +
5840  65 72 20 64 65 6E 20 44 65 62 75 67 67 65 72 20  + 79 +
5850  6E 69 63 68 74 20 6F 74 77 65 6E 64 69 67 2E     + 15 + CRC AE4A
5860  8D C9  + 44 +
```

```
5000  CB 12 9F AE A0 28 08 7B EE 21 5F 7A EE 10 57 CB  + 9B +
5010  38 30 EB ED 4B 5D 16 AF ED 42 09 23 20 DE EB DF  + E0 +
5020  43 52 43 20 28 53 44 4C 43 29 20 3D A0 CD F1 07  + ED +
5030  DF 8D C9 00 09 3A 0D 2A 1A 18 2B 7E FE 3A C0 DF  + 03 +
5040  41 52 47 31 20 3D A0 2A 5B 18 CD F1 07 DF 48 20  + 3D +
5050  20 20 41 52 47 32 20 3D A0 2A 5D 18 CD F1 07 DF  + 50 +
5060  48 20 20 20 41 52 47 33 20 3D A0 2A 5F 18 CD F1  + E3 +
5070  07 DF 48 8D C9 00 09 3F 0D 2A 1A 18 2B 7E F5 DF  + B8 +
5080  0C 48 65 6C 70 20 66 75 65 72 20 44 65 62 75 67  + 68 +
5090  67 65 72 20 41 43 31 20 2D 20 56 20 33 2E 31 0D  + 19 +
50A0  8D F1 FE 42 20 4C DF 42 20 20 20 20 20 2D 3E 20  + 22 +
50B0  41 6E 7A 65 69 67 65 6E 20 61 6C 6C 65 72 20 48  + 0B +
5000  61 6C 74 65 70 75 6E 6B 74 65 0D 0D 42 20 61 64  + 6A +
50D0  72 20 2D 3E 20 45 69 6E 67 61 62 65 20 65 69 6E  + 60 +
50E0  65 73 20 48 61 6C 74 65 70 75 6E 6B 74 65 73 8D  + 8D +
50F0  18 AF FE 62 20 4D DF 62 20 20 20 20 20 2D 3E 20  + 08 +
5100  40 6F 65 73 63 68 65 6E 20 61 6C 6C 65 72 20 48  + 0B +
5110  61 6C 74 65 70 75 6E 6B 74 65 0D 0D 62 20 61 64  + 4A +
5120  72 20 2D 3E 20 20 20 20 22 20 20 20 20 20 65 69  + 4F +
5130  6E 65 73 20 48 61 6C 74 65 70 75 6E 6B 74 65 73  + 6E +
5140  8D 18 67 FE 44 20 65 DF 44 20 61 61 64 72 20 65  + E5 +
5150  61 64 72 20 5B 6F 70 74 5D 20 2D 3E 20 53 70 65  + 6F +
5160  69 63 68 65 72 62 65 72 65 69 63 68 20 61 6E 7A  + 52 +
5170  65 69 67 65 6E 0D 0D 44 20 61 61 64 72 20 20 20  + 32 +
5180  20 20 20 20 20 20 20 20 20 2D 3E 20 53 70 65 69  + 3C +
5190  63 68 65 72 62 65 72 65 69 63 68 20 62 65 73 63  + 59 +
51A0  68 72 65 69 62 65 6E 8D 18 04 18 40 18 40 DF 0D  + 3C +
51B0  6B 65 69 6E 20 6F 70 74 20 2D 3E 20 48 45 58 20  + 24 +
51C0  75 6E 64 20 41 53 43 49 49 0D 6F 70 74 20 2D 3E  + 5B +
51D0  20 41 20 2D 3E 20 48 45 58 20 75 6E 64 20 5A 65  + 67 +
51E0  69 63 68 65 6E 73 61 74 7A 8D 18 04 18 60 18 60  + E4 +
51F0  DF 6F 70 74 20 2D 3E 20 42 20 2D 3E 20 48 45 58  + A3 + CRC CEAA
```

```
5200  20 75 6E 64 20 50 72 75 65 66 62 79 74 65 0D 0D  + 21 +
5210  42 65 69 20 53 70 65 69 63 68 65 72 73 63 68 72  + 57 +
5220  65 69 62 65 6E 20 67 69 6C 74 20 3A 0D 27 20 2D  + 6E +
5230  3E 20 42 65 67 69 6E 6E 20 65 69 6E 65 72 20 5A  + 18 +
5240  65 69 63 68 65 6E 6B 65 74 74 65 8D 18 04 18 4E  + AD +
5250  18 4E DF 5E 20 2D 3E 20 65 69 6E 65 20 41 64 72  + B4 +
5260  65 73 73 65 20 7A 75 72 75 65 63 6B 0D 20 20 2D  + 65 +
5270  3E 20 6B 65 69 6E 65 20 41 65 6E 64 65 72 75 6E  + 70 +
5280  67 0D 2E 20 2D 3E 20 42 65 65 6E 64 65 6E 20 64  + 50 +
5290  65 73 20 53 63 68 72 65 69 62 65 6E 73 8D 18 4A  + D5 +
52A0  FE 45 20 16 DF 45 20 61 64 72 20 2D 3E 20 53 74  + 74 +
52B0  61 72 74 20 6D 69 74 AD 18 19 FE 4A 20 2E DF 4A  + B9 +
52C0  20 61 64 72 20 2D 3E 20 53 74 61 72 74 20 6F 6B  + 23 +
52D0  6E 65 A0 DF 48 61 6C 74 65 70 75 6E 6B 74 61 6B  + 5E +
52E0  74 69 76 69 65 72 75 6E 67 8D 18 25 FE 47 20 23  + 63 +
52F0  DF 47 20 2D 3E 20 46 6F 72 74 73 65 74 7A 75 6E  + A7 +
5300  67 20 61 62 20 41 6E 77 65 6E 64 65 72 2D 50 43  + 7A +
5310  8D 18 3F FE 49 20 3D DF 49 20 2D 3E 20 73 65 74  + E7 +
5320  7A 74 20 61 6C 6C 65 20 52 65 67 69 73 74 65 72  + 23 +
5330  20 61 75 66 20 30 20 75 6E 64 20 53 50 20 61 75  + 0A +
5340  66 0D 20 20 20 20 52 41 4D 2D 45 6E 64 65 2B  + 39 +
5350  31 8D 18 37 FE 4E 20 35 DF 4E 20 5B 61 6E 7A 5D  + F4 +
5360  20 2D 3E 20 53 63 68 72 69 74 74 62 65 74 72 69  + 38 +
5370  65 62 20 6D 69 74 20 41 6E 7A 61 68 6C 20 64 65  + 66 +
5380  72 20 53 63 68 72 69 74 74 65 8D 18 63 FE 52 20  + 0E +
5390  61 DF 52 3A 20 20 20 20 2D 3E 20 41 6E 7A 65 69  + BC +
53A0  67 65 20 61 6C 6C 65 72 20 52 65 67 69 73 74 65  + 2F +
53B0  72 0D 0D 52 20 72 72 20 20 2D 3E 20 45 69 6E 67  + 16 +
53C0  61 62 65 20 44 6F 70 70 65 6C 72 65 67 69 73 74  + 7A +
53D0  65 72 0D 0D 52 20 72 20 20 20 2D 3E 20 45 69 6E  + 46 +
53E0  67 61 62 65 20 52 65 67 69 73 74 65 72 8D 18 04  + 99 +
53F0  18 62 18 62 DF 0D 52 20 46 66 20 20 2D 3E 20 45  + F6 + CRC A641
```

```
5400  69 6E 67 61 62 65 20 46 6C 61 67 20 28 66 3D 53  + 0A +
5410  20 4E 20 48 20 50 20 5A 20 43 29 DD 48 69 6E 74  + 7C +
5420  65 72 67 72 75 6E 64 72 65 67 69 73 74 65 72 20  + 54 +
5430  77 65 72 64 65 6E 20 64 75 72 63 68 20 48 6F 63  + 23 +
5440  68 6B 2E 20 67 65 6B 65 6E 7A 65 69 63 68 6E 6E  + 12 +
5450  65 74 21 8D 18 60 FE 3A 20 5E DF 3A 20 5B 61 72  + F2 +
5460  67 31 20 5D 61 72 67 32 20 5D 61 72 67 33 5D 5D  + 57 +
5470  5D 20 2D 3E 20 41 72 67 75 6D 65 6E 74 65 20 65  + 5D +
5480  69 6E 67 65 62 65 6E 0D 0D 3A 3A 20 20 20 20 20  + 4C +
5490  20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20  + 00 +
54A0  2D 3E 20 41 72 67 75 6D 65 6E 74 65 20 61 6E 7A  + 30 +
54B0  65 69 67 65 6E 8D 18 3E FE 63 20 3C DF 63 20 61  + E7 +
54C0  61 64 72 20 65 61 64 72 20 20 2D 3E 20 42 65 72  + 23 +
54D0  65 63 68 6E 75 6E 67 20 76 6F 6E 20 43 52 43 20  + 79 +
54E0  75 65 62 65 72 20 53 70 65 69 63 68 65 72 62 65  + 71 +
54F0  72 65 69 63 68 8D 18 3A FE 40 20 63 DF 40 20 61  + F9 +
5500  61 64 72 20 5B 65 61 64 72 20 5B 76 61 64 72 5D  + 39 +
5510  5D 20 2D 3E 20 52 65 61 73 73 65 6D 62 6C 69 65  + 12 +
5520  72 75 6E 67 20 76 6F 6E 20 42 65 66 65 68 6C 65  + 3C +
5530  6E 8D DF 0D 61 64 72 20 20 20 2D 3E 20 41 64 72  + 02 +
5540  65 73 73 65 0D 61 61 64 72 20 20 2D 3E 20 41 6E  + 07 +
5550  66 61 6E 67 73 61 64 72 65 73 73 65 8D 18 02 18  + 85 +
5560  6F DF 61 6E 7A 20 20 20 2D 3E 20 41 6E 7A 61 68  + BA +
5570  6C 0D 65 61 64 72 20 20 2D 3E 20 45 6E 64 61 64  + 0A +
5580  72 65 73 73 65 0D 76 61 64 72 20 20 2D 3E 20 56  + 1B +
5590  65 72 73 63 68 69 65 62 65 61 64 72 65 73 73 65  + 13 +
55A0  0D 5B 5D 20 20 20 20 2D 3E 20 41 72 67 75 6D 65  + 11 +
55B0  6E 74 20 6D 75 73 73 20 6E 69 63 68 74 20 61 6E  + 55 +
55C0  67 65 67 65 62 65 6E 20 77 65 72 64 65 6E 8D C9  + 02 +
55D0  DF 42 20 20 20 2D 3E 20 48 61 6C 74 65 70 75 6E  + B1 +
55E0  6B 74 20 73 65 74 7A 65 6E 20 75 6B 64 20 61 6E  + 5C +
55F0  7A 65 69 67 65 6E 0D 0D 62 20 20 20 2D 3E 20 48  + 23 + CRC DA52
```

```
5600  61 6C 74 65 70 75 6E 6B 74 28 65 29 20 6C 6F 65  + 4A +
5610  73 63 68 65 6E 0D 0D 44 20 20 20 2D 3E 20 53 70  + 07 +
5620  65 69 63 68 65 72 20 61 6E 7A 65 69 67 65 6E 20  + 05 +
5630  75 6E 64 20 62 65 73 63 68 72 65 69 62 65 6E 0D  + 3A +
5640  0D 45 2F 4A 20 2D 3E 20 50 72 6F 67 72 61 6D 6D  + 07 +
5650  73 74 61 72 74 20 6D 69 74 2F 6F 68 6E 65 20 48  + 7B +
5660  61 6C 74 65 70 75 6E 6B 74 0D 0D 47 20 20 20 2D  + 22 +
5670  3E 20 50 72 6F 67 72 61 6D 6D 66 6F 72 74 73 65  + 3E +
5680  74 7A 75 6E 67 0D 0D 49 20 20 20 2D 3E 20 41 6E  + 07 +
5690  77 65 6E 64 65 72 20 2D 20 43 50 55 20 72 75 65  + 26 +
56A0  63 6B 73 65 74 7A 65 6E 0D 0D 3A 20 20 20 2D 3E  + 12 +
56B0  20 41 72 67 75 6D 65 6E 74 65 20 65 69 6E 67 65  + 36 +
56C0  62 65 6E 20 75 6E 64 20 61 6E 7A 65 69 67 65 6E  + 03 +
56D0  0D 0D 4E 20 20 20 2D 3E 20 53 63 68 72 69 74 74  + 1E +
56E0  62 65 74 72 69 65 62 0D 0D 52 20 20 20 2D 3E 20  + 2E +
56F0  52 65 67 69 73 74 65 72 20 61 6E 7A 65 69 67 65  + 72 +
5700  6E 20 75 6E 64 20 62 65 73 63 68 72 65 69 62 65  + 17 +
5710  6E 0D 0D 40 20 20 20 2D 3E 20 52 65 61 73 73 65  + 0E +
5720  6D 62 6C 65 72 0D 0D 20 20 20 2D 3E 20 57 69 65  + 30 +
5730  64 65 72 68 6F 6C 75 6E 67 20 64 65 73 20 6C 65  + 1F +
5740  74 7A 74 65 6E 20 4B 6F 6D 6D 61 6E 64 6F 73 20  + 22 +
5750  6D 69 74 20 73 65 69 6E 65 6E 20 41 72 67 2E 0D  + 1D +
5760  0D 3F 20 6D 69 74 20 4B 6F 6D 6D 61 6E 64 6F 62  + 00 +
5770  75 63 68 73 74 61 62 65 20 2D 3E 20 42 65 6E 75  + 30 +
5780  74 7A 65 72 68 69 6E 77 65 69 73 0D 0D 42 65 69  + 30 +
5790  20 41 75 73 67 61 62 65 6E 20 20 64 69 65 20 6D  + 21 +
57A0  65 68 72 20 61 6C 73 20 65 69 6E 65 20 42 69 6C  + 61 +
57B0  64 73 63 68 69 72 6D 66 6C 61 65 63 68 65 20 65  + 4F +
57C0  69 6E 6E 65 68 6D 65 6E 20 0D 65 72 73 63 68 65  + 29 +
57D0  69 6E 74 20 65 69 6E 20 2B 28 20 45 73 20 77 69  + 3C +
57E0  72 64 20 64 69 65 20 54 61 73 74 61 74 75 72 20  + 7E +
57F0  61 62 67 65 66 72 61 67 74 3A 0D 63 72 20 2D 3E  + 72 + CRC 83AF
```

man die Anzahl der Schritte angeben. Nach jedem Schritt erfolgt eine Registeranzeige. Bei erneutem „cr“ werden wieder die vorgegebenen Schritte durchgeführt.

„R reg“

Mit diesem Kommando lassen sich Register ebenso wie im Monitor anzeigen und beschreiben. Zusätzlich können auch Einzelregister und mit „& Ff“ (f für ein Flag) auch die Flags des Vorder- und Hintergrundes beschrieben werden. Der Hintergrund ist durch ein nachgesetztes Hochkomma gekennzeichnet.

z. B. & R FH' – es kann das Hintergrundflag H beschrieben werden

& R B – es wird B im Vordergrund beschrieben

Die Registeranzeige ist geändert. Es werden die Anzahl der gesetzten Haltepunkte angezeigt und der Befehl, auf den der PC zeigt, reassembliert. Weiterhin kommen die Inhalte der Speicherzellen, auf die die Doppelregister BC, DE, HL, IX, IY und SP weisen, zur Anzeige.

„@ aadr [eadr [ofs]]“

Es werden ab der Anfangsadresse (aadr) bis zur Endadresse (eadr) die Befehle mit einem Offset (ofs) reassembliert. Dabei werden nur die definierten Befehle dargestellt. Die nichtdefinierten Befehle oder Daten erscheinen als ???.

„?[K]“

Über dieses Kommando ist eine Helpausgabe möglich. Falls ein Kommandobuchstabe angegeben wird, bezieht sich das Help auf dieses Kommando.

Weitere Besonderheiten

Mittels einer entprellten NMI-Taste läßt sich jedes Programm – also auch der Monitor unterbrechen. Es wird dann sofort in die Registeranzeige gesprungen und die zum Unterbrechungszeitpunkt gültige Registerbelegung zur Anzeige gebracht.

Noch einige Worte zu NEXT und GO. Da dieser Betrieb mittels Interrupt realisiert ist, muß man einige Einschränkungen beachten:

– Es darf der Interruptmodus 2 nicht verlassen werden.

– Es wird zwar bei einem „Next“-Kommando ein DI ignoriert, falls dieses jedoch von einem „Break“ gegeben wurde, ist der „Next“-Betrieb bis zur nächsten Freigabe (EI) gesperrt.

– Es dürfen keine weiteren Interrupts von peripheren Schaltkreisen ausgelöst werden.

– Die Interrupttabelle ab 1880H darf nicht verändert werden und der Kanal 0 der CTC bleibt dem Debugger vorbehalten.

Weiterhin muß die Hardware exakt arbeiten, da zur Interruptgewinnung die Rechnertakte gezählt werden.

Nutzbare Routinen

Nach dem Linkvorgang wird ab Ladeadresse ein **Sprungverteiler** aufgebaut. Dieser hat folgendes Aussehen:

```
Lad. adr.
+0  jp debug  ; Sprung zum Debugger
+3  jp reas   ; Sprung zum Reassembler
+6  jp inline ; Sprung zur Eingabe
+9  jp next1  ; Sprung zum Schrittb.
+12 jp crcent ; Sprung zur CRC-Ber.
```

Reassembler (reas)

Der Reassembler nach [4] wurde dem AC 1 angepaßt. Schnittstellen:

aktadr – aktuelle Adresse
ofsadr – Adreßoffset
tmemn – Tabulator für Mnemonik
tkom – Tabulator für Kommentar

In diesen Zellen müssen die Werte übergeben werden. Der Reassembler übergibt in aktadr die Anfangsadresse des nächsten Befehls.

Zeicheneingabe (inline)

Es wird ab Kursorposition folgende Zeichenkette ausgegeben: „&“

Die eingegebenen Zeichen werden als Echo weiterverarbeitet. Ein Backspace ist nur bis zu Beginn der Eingabe möglich. Es werden b, c und e zerstört. Es kann in ⟨prompt⟩ ein anderes Promptsymbol übergeben werden.

Output: bc – Anzahl der eingegebenen Zeichen
e – letztes Zeichen von der Tastatur

Der Kursor steht, bedingt durch den Abbruch, auf dem nächsten Zeilenanfang.

next1

Hiermit ist es möglich, ein bestimmtes Programm nach Abarbeitung eines Befehls anzuspringen. Es befindet sich in der gleichen Ebene wie der Aufruf.

Input: hl – Adresse des nachfolgenden Progamms

CRC-Berechnung (crcent)

Es kann der CRC-Wert über einen Bereich berechnet werden.

Input: arg1 – Anfangsadresse
arg2 – Endadresse

Output: Ausgabe auf Schirm ab Kursorposition

Die Programme reas, inline und crcent müssen mittels „CALL“ aufgerufen werden. Beim Aufruf von „next1“ richtet sich die Art des Aufrufs nach dem Nachfolgeprogramm.

Literatur

[1] Heyder, F.: Funkamateure entwickeln Amateurcomputer „AC 1“, FUNKAMATEUR 33/34/35 (1983/84/85) Beitragsfolge

[2] Heyder, F.: Erweiterungen für den Amateurcomputer „AC 1“, FUNKAMATEUR 35 (1986) H. 1, S. 46 und H. 6, S. 306

[3] Heyder, F.: Falsche Bytes – schnell gefunden, FUNKAMATEUR 35 (1986), H. 11, S. 565

[4] Maudrich, G.: Disassembler für U-880-Systeme, rfe 31 (1982) H. 7

Amateur-Computer-Club in Berlin gegründet

Am 3. Februar 1988 fand in Berlin die Gründungsversammlung eines Amateur-Computer-Clubs (ACC) statt. Initiatoren dieses Klubs waren die AG „AC 1“ und das Kreiskulturhaus Lichtenberg. Zur ersten Veranstaltung kamen etwa 70 „AC 1“-Freunde aus Berlin und Umgebung. Die Gründung eines solchen Klubs machte sich aus der ungebrochenen Resonanz zum „AC 1“ und dem dringenden Ruf nach Erfahrungsaustausch notwendig. Ziel des Klubs ist die kostenlose Weitergabe von Kenntnissen, Aufbauerfahrungen und Software sowie die Weiterentwicklung der Hardware des Amateurcomputers, um damit einen kleinen Teilbeitrag zur allseitigen Verbreitung der Schlüsseltechnologie Mikroelektronik zu erreichen.

Der Klub will mit seinen Aktivitäten auch den negativen Erscheinungen auf den Sektoren Software und Hardwareerweiterungen entgegenwirken (siehe auch unseren Beitrag „Ehrenkodex für Amateure“ auf Seite 176). Der Klub bemüht sich in seiner Arbeit vor allem um die Erhaltung der Kompatibilität des Amateurcomputers. Vorläufige Themen auf dem Hardwaresektor sind der Aufbau und die Inbetriebnahme, die Substitution von veralteten Bauelementen und Baugruppen, Fehlersuche und Reparatur sowie Hinweise zur Hardwareerweiterung.

Die Veranstaltungen des Klubs stehen allen Computerfreunden des „AC 1“ offen, sie finden als zwanglose monatliche Treffen statt. Diese Form der Veranstaltungen zum „AC 1“ sollte als Anregung zur Bildung bezirklicher Stützpunkte unter Schirmherrschaft einer gesellschaftlichen Einrichtung entsprechender Kapazität dienen und den regen Gedankenaustausch der „AC 1“-Freunde fördern.

Über die weiteren Aktivitäten des Klubs wird der FUNKAMATEUR regelmäßig berichten. In einem unserer nächsten Hefte werden wir zum Beispiel die im ACC diskutierten Hardwaretips zur Bildschirmentstörung und zur Substitution des U 202 zusammenfassend darstellen, um möglichst vielen Lesern auch die Arbeitsergebnisse des Klubs zugänglich zu machen. Die Softwareveranstaltungen im Haus des Radioklubs finden weiterhin statt.

Kontaktadresse des ACC: Club Passage, Amateur-Computer-Club, Volkradtstraße, Berlin, 1136

M. Schulz

Schwarz/Weiß-Vollgrafik für den „AC 1“

A. FLÄMIG

Bei der Entwicklung der Schwarz/Weiß-Vollgrafik für den „AC 1“ wurde von folgenden Voraussetzungen und Zielvorstellungen ausgegangen:

- einfacher Aufbau und Inbetriebnahme der Schaltung;
- keine wesentlichen Eingriffe in das Hardware-Konzept des „AC 1“;
- Nutzung des noch freien Speicherraumes 2000H bis 3FFFH, um Kollisionen mit anderen Programmen (Editor, Texteditor, Basic-Interpreter), die meist ab 4000H laufen, zu vermeiden;
- vergleichsweise geringer Hardwareaufwand;
- Verfügbarkeit der Bauelemente;
- Nutzbarkeit des Grafik-BWS auch als normaler RAM.

Aus diesen Punkten ergibt sich, daß die vorgestellte Lösung einen Kompromiß darstellt, der keinen Anspruch darauf erhebt, „der Weisheit letzter Schluß“ zu sein, aber für viele Zwecke ausreichend und praktikabel ist.

Schaltungskonzeption

Die Schaltung besteht aus dem Komplex Grafik-BWS mit Adreßmultiplexer und Treiberschnittstelle (Bild 1) und dem Komplex Adressengenerierung für den BWS (Bildwiederholspeicher) und Synchronisation zum Original-BWS des „AC 1“ (Bild 2).

Die Grafik wurde unter Berücksichtigung des freien Speicherbereiches von 8 KByte als 256×256-Punkte-Matrix ausgelegt.

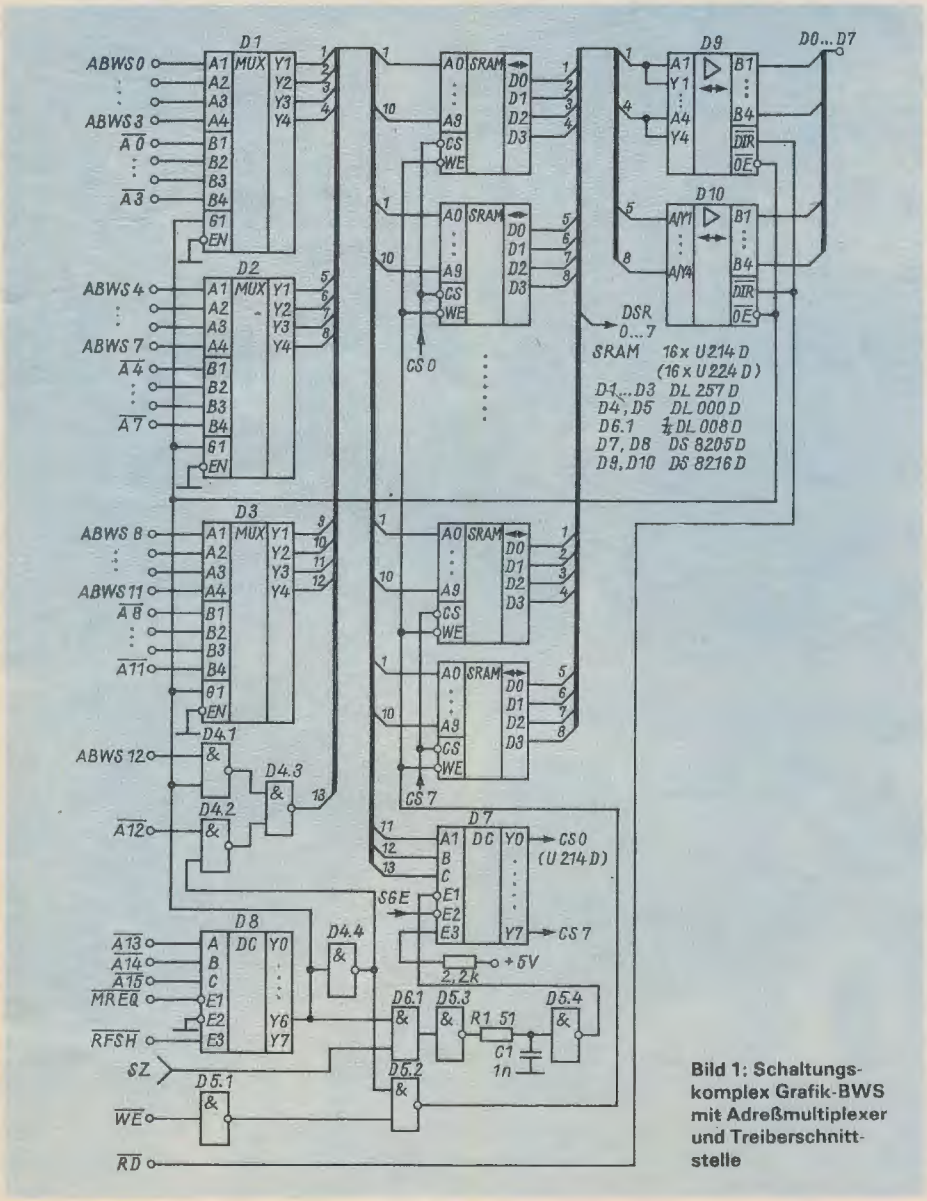


Bild 1: Schaltungskomplex Grafik-BWS mit Adreßmultiplexer und Treiberschnittstelle

Im Sinne des oben genannten Kompromisses sind effektiv 255 Zeilen mit je 234 Bildpunkten nutzbar. Der Grafik-BWS wird in jeder Fernsehzeile synchron zum Original-BWS zu- bzw. abgeschaltet. Die genannten 234 Bildpunkte entsprechen 39 Zeichen des Original-BWS. Unter Berücksichtigung des Zieles der einfachen Hardware-Synchronisation sind am linken Bildrand 6 Zeichen im Original-BWS-Modus darstellbar, nach rechts anschließend folgt der Grafik-Modus, am rechten Bildrand sind wiederum 18 Zeichen im Original-Modus darstellbar. Die Differenz zu 64 Zeichen/Zeile ergibt sich aus dem zeitlichen Versatz zwischen aktueller BWS-Adresse, Auffangen des BWS-Inhaltes im Register und Auslesen des Registers im Bildpunkttakt.

Damit ist der ganze Bildschirm nutzbar. Links und rechts vom Grafik-Bereich sind z. B. Beschriftungen im normalen Zeichen-Modus möglich. Über einen weiteren Schaltungsteil ist der Grafik-Modus softwaremäßig ab 1., 33., 65 bis 193. Fernsehzeile zuschaltbar, so daß man die Größe des Grafik-Bereiches dem darzustellenden Bild anpassen kann.

Der aktuelle Zustand beim Auslesen des BWS läßt sich softwareseitig abfragen. Damit ist der Zugriff der CPU auf den BWS in der Bildaustastlücke störungsfrei möglich. Der Bildaufbau erfolgt dann natürlich entsprechend langsamer. Andererseits ist es auch möglich, die Grafik bei ausgeschaltetem Grafik-Modus im Hintergrund „schnell“ aufzubauen und dann die Grafik softwaremäßig zuzuschalten.

Grafik-Bildwiederholspeicher

Der Kern des Grafik-BWS wird durch 16× U 214 D gebildet. Die Schaltung ist prinzipiell so ausgelegt, daß man auch U 224 D einsetzen kann. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß sie ausschließlich mit U 214 D erprobt wurde.

Die Adressierung der Speicher-IS erfolgt über die Multiplexer D1 bis D3 bzw. über eine Gatter-Schaltung. Im allgemeinen sind die Adressen des Grafik-Modus durchgeschaltet. Beim Zugriff der CPU auf den Grafik-BWS werden die Adressen auf den CPU-Adreßbus umgeschaltet. Dieses Umschaltsignal stellt D8 bei Anliegen der entsprechenden Adressen und von /MREQ bereit. Das Auswahlsignal des Speicherblockes 2000H bis 3FFFH gelangt zeitlich verzögert (D5.3, D5.4) an E1 von D7, damit bei Aktivwerden der /CS-Signale die Adressen bereits stabil an den Speicher-IS anliegen.

Sollten sich bei der Verwendung langsamer Speicher-IS Probleme ergeben, so sind hier entsprechend Wait-Zyklen einzufügen. Die Datenausgänge der Speicher-IS sind direkt mit den Eingängen der Auffangschieberegister D16/D17 ver-

bunden. Über die Interface-IS D9/D10, deren Richtung mit /RD zu steuern ist, liegen die Datenausgänge am Systembus und werden bei eingeschaltetem Grafik-Modus von diesem getrennt. Im Grafik-Modus liegt E1 von D7 stabil auf L-Pegel, die /CS-Signal-Generierung erfolgt durch E2, das wiederum bei ausgeschalteter Grafik stabil auf L-Pegel liegt.

Adressengenerierung für den BWS

Im Ausgangszustand (entspricht linkem Bildrand) werden D25, D12, D24.3/D24.4 über das rückgesetzte FF D20.1/D20.2 und die /LD-Impulse des Original-BWS (abzunehmen z. B. am Ausgang von DG10) ständig auf Null gesetzt. Wenn das 8. Zeichen einer Zeile erreicht ist, kippt das FF D20.1/D20.2 nach Ansteuerung durch D13, das durch die entsprechenden Zählerausgänge des Original-BWS gesteuert wird. Der Bildpunktzähler D25, der mit D11 als Ringzähler geschaltet ist, zählt von 0 bis 7. VDCLK ist vom Original-BWS abzunehmen. Den Impuls des Zählerstandes 7 nutzen D12 und D24.3/D24.4 als Zählimpuls. Sie erzeugen die BWS-Adressen ABWSØ bis ABWS4. Gleichzeitig dient der Zählimpuls zur Betriebsartumschaltung der Auffangschieberegister D16/D17 (MC = H: Parallelbetrieb). Die Schieberegister übernehmen die Bildinformation und schieben sie mit VDCLK seriell aus.

Das FF D20.1/D20.2 steuert über D20.3, D20.4, D21.1, D21.2, D21.3 weiterhin in jeder Fernsehzeile die Ausgabe der Bildinformation entweder aus dem Original-BWS des „AC 1" oder aus dem Grafik-BWS. Das Signal BAC1 ist vom Ausgang D34 des Original-BWS abzugreifen.
FF D24.1/D24.2 realisiert die auswählbare Zuschaltung des Grafik-Modus ab den oben genannten Fernsehzeilen. Das Busregister D15, das durch einen OUT-Befehl geladen wird (IOSEL7), gibt eines der Gatter D22.1 bis D23.4 frei. Der als 1 aus 8 geschaltete Dekoder D14 (H-aktiv!) liefert bei Erreichen der jeweiligen Fernsehzeile H-Signale. Von diesen wird eines entsprechend dem Auswahlort in D5 als L-Signal durchgeschaltet. Dieses L-Signal setzt D24.1 auf H, es gibt den Weg für die Grafik-Bildinformation über D20.3 frei. Außerdem wird damit E2 von D7 angesteuert (/CS-Signale für die Speicher-IS). Während der Zählzeiten 0 und 1 des Ringzählers für den Bildpunkttakt liegt SGE auf H-Pegel (wichtig für den Einsatz von U 224 D).
Das FF D24.1/D24.2 wird während der Bildaustastlücke vom Übertragungsimpuls von D44 des Original-BWS zurückgesetzt. Dieser Zustand läßt sich über IN-Befehle (IOSEL6) und ein Gatter von D18 abfragen.
ABWS5 bis ABWS12 des Grafik-BWS werden wie folgt zugeordnet:

ABWS 5	D43 Q1	ABWS 9	D44 Q1
ABWS 6	D43 Q2	ABWS 10	D44 Q2
ABWS 7	D43 Q4	ABWS 11	D44 Q4
ABWS 8	D43 Q8	ABWS 12	D44 Q8

Aufbau und Inbetriebnahme

Zunächst ist der Schaltungskomplex nach Bild 1 aufzubauen. SGE ist auf L-Pegel zu legen. Der Speicherblock muß sich von der CPU einwandfrei lesen und beschreiben lassen. Das Verzögerungsglied R1/C1 kann ggf. etwas variiert werden (C_1 vergrößern). Führt eine Vergrößerung bis auf $C_1 = 2$ nF nicht zum Erfolg, so sind u. U. die Speicher-IS zu langsam, und es sind über einen einfachen WAIT-Generator ein oder mehrere WAIT-Zyklen einzufügen.
Funktioniert der Speicherblock einwandfrei, so wird das Steuerteil zunächst ohne D14, D15, D22, D23, D24.1 und D24.2 ausgebaut und in Betrieb genommen. Bei normaler Funktion muß die Umschaltung zwischen Original- und Grafik-BWS in jeder Fernsehzeile zu erkennen sein. Nimmt man schließlich auch den letzten Teil der Schaltung in Betrieb, so kann über einen OUT-Befehl (siehe Tabelle 1) der Grafikbereich zu- bzw. abgeschaltet werden. Dazu ist mit dem M-Befehl des Monitors z. B. ab 1900H folgende Bytefolge einzugeben ØØ Ø9 61 ØD 3E ØØ D3 1C C9. „a CR" löscht die Grafik. Es ist sinnvoll, diese Ausgabe (LD A,Ø; OUT

Tabelle 1: Zuschaltung des Grafik-Modus in Abhängigkeit vom Steuerbyte

Steuerbyte	Grafik-Modus ab Fernsehzeile Nr.
01H	1
02H	33
04H	65
08H	97
10H	129
20H	161
40H	193
00H	Grafik-Modus ausgeschaltet

Tabelle 2: Hilfs- und Übergabespeicherplätze für die Grundsoftware

Speicherplatz	Funktion
18EØH	Y-Koordinate für Punkt, Ø1H bis FFH möglich
18E1H	X-Koordinate für Punkt, Ø1H bis E8H möglich 18EØH und 18E1H müssen vor der Benutzung des UP „Punkt" geladen werden. Diese Zellen lädt das Programm bei Benutzung des UP „Gerade".
18E2H	H-Teil des Speicherbereiches, in dem der Punkt bzw. die Gerade abgelegt werden soll.
18E3H bis 18E5H	Hilfszellen
18E6H	Y-Koordinate Gerade Anfang
18E7H	X-Koordinate Gerade Anfang
18E8H	Y-Koordinate Gerade Ende
18E9H	X-Koordinate Gerade Ende
18EAH	Steuerbyte: ØØH: Punkt/Gerade setzen (Grafik ein) Ø1H: Punkt/Gerade löschen (Grafik ein) 8ØH: Punkt/Gerade setzen (Grafik aus) 81H: Punkt/Gerade löschen (Grafik aus)
18EBH	Steuerbyte entsprechend Tabelle 1
18ECH	Hilfszelle

Tabelle 3: Hexlisting der Grundsoftware

```
C000  F5 C5 3A E1 18 F5 E6 07 FE 00 28 08 47 3E 01 07   x 46 x
C010  10 FD 18 02 3E 01 32 E3 18 F1 0F 0F 0F 2F E6 1F   x 29 x
C020  47 3A E0 18 07 07 07 07 07 F5 E6 E0 B0 32 E4 18   x 0F x
C030  F1 E6 1F 47 3A E2 18 B0 32 E5 18 C1 F1 C9 F5 DB   x 27 x
C040  18 CB 47 28 FA DB 18 CB 47 20 FA F1 C9 F5 3A EB   x CF x
C050  18 D3 1C F1 C9 F5 E5 21 EA 18 CB 7E 20 03 CD 3E   x 49 x
C060  C0 CD 00 C0 3A E3 18 CB 46 2A E4 18 20 05 B6 77   x B3 x
C070  E1 F1 C9 2F A6 18 F8 AF 7E 2B 2B 46 90 C9 F5 C5   x 4E x
C080  D5 E5 3E 0F 32 EC 18 21 E9 18 CD 77 C0 CA BB C1   x DD x
C090  30 17 21 EC 18 CB 86 ED 44 F5 2A E6 18 E5 2A E8   x 10 x
C0A0  18 22 E6 18 E1 22 E8 18 F1 4F 21 E8 18 CD 77 C0   x E2 x
C0B0  CA CC C1 30 07 21 EC 18 CB 8E ED 44 B9 CA DD C1   x A6 x
C0C0  30 08 21 EC 18 CB 96 41 4F 78 47 C5 41 0E 00 0C   x 07 x
C0D0  90 28 FC 30 FA 0D 51 C1 C5 41 AF 82 10 FD 5F C1   x C9 x
C0E0  C5 78 93 5F FE 00 28 0B 79 0E 00 0C 93 28 FC 30   x A0 x
C0F0  FA 0D 79 C1 41 4F CD FD C1 C5 3E 00 BB 28 0D 78   x AD x
C100  06 00 04 91 28 FC 30 FA 05 78 93 5F C1 21 EC 18   x 28 x
C110  CB 56 20 0C 3E 34 CB 4E 20 01 3C 32 44 C1 18 12   x 9E x
C120  3E 34 CB 4E 20 01 3C 32 81 C1 32 88 C1 32 AB C1   x C3 x
C130  18 46 79 C5 42 05 21 E1 18 28 06 34 CD 55 C0 10   x 2F x
C140  FA C1 34 2B 00 CD 55 C0 3D FE 00 20 24 3E 00 BB   x 3E x
C150  28 12 3A EC 18 CB 77 28 0B 1D E5 21 EC 18 CB B6   x 3B x
C160  E1 79 18 0D 23 34 CD 55 C0 79 E5 21 EC 18 CB F6   x B6 x
C170  E1 10 C0 E1 D1 C1 F1 C9 79 C5 42 05 21 E0 18 28   x F2 x
C180  06 FF CD 55 C0 10 FA C1 00 23 34 CD 55 C0 3D FE   x 06 x
C190  00 20 24 3E 00 BB 28 12 3A EC 18 CB 77 28 0B 1D   x F7 x
C1A0  E5 21 EC 18 CB B6 E1 79 18 0D 2B FF CD 55 C0 79   x 35 x
C1B0  E5 21 EC 18 CB F6 E1 10 C0 18 B8 21 E8 18 CD 09   x 89 x
C1C0  C2 21 E0 18 00 CD 55 C0 10 FA 18 A7 21 E9 18 CD   x 0B x
C1D0  09 C2 21 E1 18 FF CD 55 C0 10 FA 18 96 21 E8 18   x 01 x
C1E0  CD 77 C0 3E 34 30 01 3C 32 F2 C1 CD FD C1 41 21   x ED x
C1F0  E0 18 00 23 34 CD 55 C0 10 F5 C3 73 C1 E5 2A E6   x 0A x
C200  18 22 E0 18 E1 CD 55 C0 C9 CD 77 C0 38 05 47 3E   x 8C x
C210  34 18 05 ED 44 47 3E 35 32 C4 C1 32 D5 C1 CD FD   x ED x
C220  C1 C9                                             x 08 x
```

1CH,A) im Initialisierungsteil des Monitorprogramms mit unterzubringen, um bei Inbetriebnahme des „AC 1" die Grafik automatisch auszuschalten. Der Grafik-BWS ist mit dem P-Befehl zu löschen.

Austausch-Bauelemente

Verschiedene Teile der Schaltung sind auch mit anderen Bauelementen realisierbar, wenn die angegebenen nicht zur Verfügung stehen. Der Multiplexer kann z.B. nach dem in [1] angegebenen Prinzip mit 4 Stück DS 8212 D aufgebaut werden. Auch mit D 151 D u. a. ist der Aufbau möglich. In Schaltungsteilen, an die keine hohen Geschwindigkeitsanforderungen zu stellen sind, habe ich auch CMOS-IS eingesetzt. D14 ist prinzipiell durch einen DS 8205 D ersetzbar, allerdings sind dessen Ausgänge dann zu negieren. Pin 5 von D20 ist dabei an E1 zu legen.
D15 ist durch einen DS 8212 D ersetzbar. Die Information muß mit einem L-Impuls am STB-Eingang gespeichert werden. Der Negator für /IOSEL7 entfällt dann. Die Abfrage der Fernsehzeile, die momentan ausgelesen wird, kann auch über ein Bit des PIO-Kanals auf der Hauptleiterplatte erfolgen (D18 entfällt). Allerdings ist dazu auch die Grundsoftware zu verändern, wenn im eingeschalteten Grafik-Modus der Grafik-BWS von der CPU beschrieben oder gelesen werden soll.
Diese Bemerkungen sind als prinzipielle Vorschläge zu verstehen. Ich habe sie nicht erprobt.

Grundsoftware

Tabelle 3 zeigt das Hex-Listing für das Setzen bzw. Löschen eines Punktes und das Zeichnen einer Geraden. Die Übergabe der Koordinaten geht aus Tabelle 2 hervor. Die linke untere Bildschirmecke hat die Koordinaten (01,01). Die Programme sind über CALL-Befehle aufrufbar:

CALL ØCØ55H Programm „Punkt",
CALL ØCØ7EH Programm „Gerade".

Die Programme laufen ab ØCØØØH. Bei Transformierung in andere Speicherbereiche sind die unterstrichenen Bytes entsprechend zu ändern. Der Speicherbereich 18EØH bis 18ECH wird mit Hilfszellen belegt (s. Tabelle 2). Entsprechend dem Zustand einiger Zellen wird ein Punkt gelöscht oder gesetzt und man kann berücksichtigen, ob das Bild bei ein- oder ausgeschaltetem Grafik-Modus aufzubauen ist.
Ist ein umfangreicheres Bild zu „zeichnen", so läßt es sich in einem Bereich außerhalb des Grafik-BWS zwischenspeichern. Anschließend ist es bei ausgeschalteter Grafik mit einem Blocktransferbefehl in den Grafik-BWS zu laden

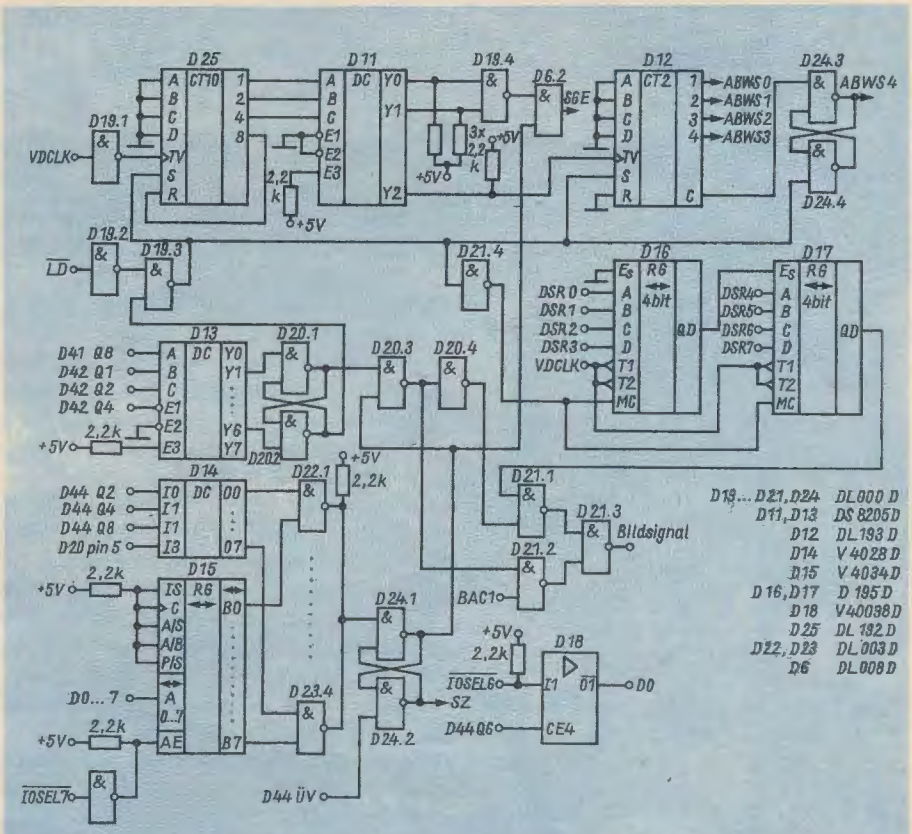


Bild 2: Schaltungskomplex Adressengenerierung und Synchronisation (Anmerkung: Bei „Flakkern" von Bildpunkten im Grafik-Modus sind die acht Dateneingänge der Schieberegister D16/D17 mit Klemmwiderständen nach $+U_s$ zu versehen.)

und der Grafik-Modus wieder einzuschalten. In Zelle 18E2H steht der H-Teil dieses Zwischenspeicheranfangs. Wird sie mit 2ØH geladen, so wird der Grafik-BWS direkt beschrieben. Je nachdem, ob Bit 7 in Zelle 18EAH gesetzt oder nicht gesetzt ist, geschieht das bei ausgeschaltetem oder eingeschaltetem Grafik-Modus.
Die Benutzung der Grafik in einem BASIC-Programm ist möglich, indem man die Hilfszellen mit den entsprechenden Steuerbytes beschreibt (POKE) und die Maschinenunterprogramme mittels CALL-Befehl aufruft.

Ersatz des U 202 D durch U 224 D im Arbeitsspeicher des „AC 1"

Aus heutiger Sicht erscheint die Verwendung von U 202 D als RAM-Speicher in Mikrorechnern nicht mehr gerechtfertigt. Besonders günstig für den „AC 1" ist der Einsatz von Schaltkreisen des Typs U 224 D. Es sind statische CMOS-RAMs mit einer Organisation von 1 K × 4 Bit, [1].
Es sind also nur noch zwei Schaltkreise für ein KByte erforderlich. Alle gleichartigen Adreß- und Steuereingänge der U 224 (A0 bis A7, CS, WE) werden verbunden und an die entsprechenden Lötaugen der U 202 herangeführt. Die Datenanschlüsse D0 bis D3 der U 224 legt man an die Anschlüsse DI der U 202 D. Dabei ist die Zuordnung gleichgültig. Die Lötaugen der Anschlüsse DO der U 202 können unbelegt bleiben. Die beschriebene Maßnahme führt zu einer erheblichen Entlastung des Netzteils (+5 V), da die Stromaufnahme der U 224 D sehr gering ist.
Praktisch habe ich die U 224 D auf einer kleinen Subplatine über dem Platz der U 202 D angeordnet. Der Vollständigkeit halber sind die Anschlußbelegungen der genannten Schaltkreise nach [2] aufgeführt.

U. Kraus

Pinbelegung der IS U 202 D und U 224 D

Pin	U 202 D	U 224 D	Pin	U 202 D	U 224 D
1	A6	A6	10	U_{cc}	/We
2	A5	A5	11	DI	D3
3	/WE	A4	12	DO	D2
4	A1	A3	13	/CS	D1
5	A2	A0	14	A9	D0
6	A3	A1	15	A8	A9
7	A4	A2	16	A7	A8
8	A0	/CS	17	–	A7
9	U_{ss}	U_{ss}	18	–	U_{cc}

Literatur

[1] Thiele, G.: Amateurreihe electronica 236 „Digitale Halbleiterspeicher", Militärverlag der DDR, Berlin 1987, 2. Auflage, S. 102/3
[2] Schubert, K.-H.: Elektronisches Jahrbuch 1988, Militärverlag der DDR, Berlin 1987, 1. Auflage, 2. US (Anschlußbelegung RAM-Speicher)

Noch einmal: Speichererweiterung 64 KByte für den „AC 1“

Zum o. g. Artikel in unserem Heft 12/87, S. 615 bis 617, erreichten uns viele Leseranfragen und Zuschriften. Neben einigen notwendigen Korrekturen haben sich viele Leser Gedanken gemacht, wie die Speichererweiterung z. B. auf der 16-KByte-Zusatzspeicherplatine des „AC 1“ aufzubauen ist. Unser Leser D. Herrmann, Y37WO, stellte uns seine Erfahrungen zur Verfügung.

Aufgrund der Tatsache, daß ich meinen „AC 1“ mit der 64-KByte-Speichererweiterung aufgerüstet habe und nunmehr erfolgreich testen konnte, möchte ich meine Erfahrungen hierbei auch anderen Lesern mitteilen. In der Schaltung gab es zunächst einige Fehler zu beseitigen. Die Ausgänge DO der dRAM D8 bis D15 müssen an die Eingänge A1 bis A4 von D16 und D17 gelegt werden. Für $\overline{DIR}$ = L ist als Datenrichtung die von A nach B definiert, d. h., die dRAM werden ausgelesen. Die Eingänge DI der dRAM D8 bis D15 müssen an die Ausgänge Y1 bis Y4 von D16 und D17 gelegt werden. Für $\overline{DIR}$ ≙ H ist die Datenrichtung von B nach Y definiert, d. h., die dRAM werden beschrieben. Da es sich im genannten Beitrag um eine Erweiterung des „AC 1“ handelt und auch im Text auf die Ausblendung der ersten 8 KByte verwiesen wird (Grund-RAM/ROM), sind doch im Stromlaufplan alle Ausgänge des MH 7442 beschaltet. Das führt dazu, daß eben die CPU nur den Grund-RAM-Bereich erkennt. Zur Fehlerbeseitigung ist die Brücke am Pin 9 des MH 7442 zu entfernen. An den Multiplexern D6 und D7 ist die Anschaltung des Adreßbusses zu ändern. Richtig ist folgende Adreß-Reihenfolge (von oben nach unten):

beginnend bei A0
D6 A8, A9, A10, A11
D7 A12, A13, A14, A15
beginnend bei B0
D6 A0, A1, A2, A3
D7 A4, A5, A6, A7

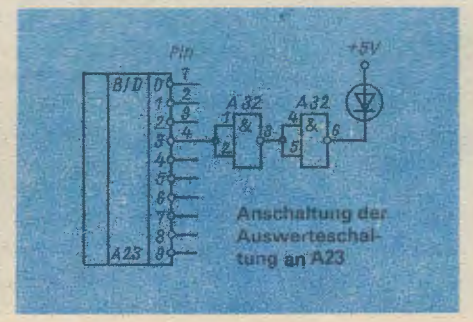
Die Speichererweiterung benutzt folgende Kontakte des Systembusses: $\overline{A13}$ an A37; $\overline{A14}$ an B38; $\overline{A15}$ an A38; $\overline{MREQ}$ an B9; $\overline{RFSH}$ an A15; $\overline{RD}$ an A8; $\overline{WR}$ an A9.

Ergebnisse der Inbetriebnahme und Erprobung

Ich habe die Leiterplatte der 16-KByte-Erweiterung des „AC 1“ benutzt. Die für die 64-K-Variante zusätzlich notwendigen Bauelemente wurden durch nachträgliches Bohren auf der Bauelementeseite untergebracht und auf der Leiterseite sauber handverdrahtet. Zum Einsatz kamen dRAM des Typs U 2164 C 20, die auf Fassungen sitzen und die jeweils mit 100 nF abgeblockt sind. Nach der Beseitigung der o. g. Fehler funktionierte die Erweiterung sofort. Der „AC 1“ meldet sich dabei wie gewohnt. Mehrere CRC-Prüfsummenbildungen über Teilbereiche oder den gesamten 64-K-Speicherbereich brachten aber immer wieder Abweichungen. Daraufhin wurde die Stromversorgung auf der Leiterseite durch dickeren Draht vermascht (sowohl masseseitig als auch bei der Betriebsspannung) und durch einen 100-µF-Tantal-Elko nahe den dRAM gestützt. Nun entstanden keine Abweichungen der Prüfsumme mehr. Schließlich habe ich das „AC 1“-Speichertestprogramm eingesetzt und damit den Speicher mehrfach auf verschiedenen Speicherbereichen getestet. Lediglich beim Refresh-Test erschienen auf allen Datenbits gemäß Tabelle des Testprogramms die Symbole „R“. Dagegen half auch das Verändern der beiden 1-nF-Kondensatoren nicht – ich fand bisher noch kein Mittel. Vielleicht konnten andere Leser dazu schon Erfahrungen sammeln. Zum Schluß habe ich schließlich Speicherbereiche von Kassette mit Programmen geladen und diese mehrfach verschoben (T-Befehl) und zur Ausführung gebracht, z. B. Uhrenprogramme. Es wurden keine Fehler festgestellt. Leider stand mir das 8-K- bzw. 12-K-BASIC zum Manuskriptzeitpunkt nicht zur Verfügung. Es stellt nach Aussage von Y21SO die beste Prüfmöglichkeit für eine RAM-Erweiterung dar. Insgesamt ist einzuschätzen, daß der Aufwand für einen 64-K-Speicher im Vergleich zu den 16-K- oder 32-K-Versionen optimal ist. Bleibt abzuwarten, wie störanfällig ein solcher dRAM ist. Alternativen sind jedenfalls schon in Form von CMOS-RAMs in Sicht, die man dann auch batteriegestützt betreiben kann (Basis U 6264 D). Auch sie werden in nicht ferner Zukunft für den Amateur erhältlich sein und dann stellt eine echte RAM-Floppy für den „AC 1“ kein unerreichbares Ziel mehr dar.

Einfache Funktionskontrolle des „Z 1013“

Wenn Lötarbeiten an der Grundplatine und an den Erweiterungen durchzuführen sind und danach eine schnelle Funktionskontrolle erfolgen soll, so ist dazu meist ein Monitor erforderlich, der selten Bestandteil der „Bastelecke“ ist. Mit der vorgestellten Erweiterung ist der Anschluß eines Fernsehgeräts zur schnellen Funktionskontrolle nicht nötig. Wenn der Rechner ordnungsgemäß arbeitet, wird der Bildwiederholspeicher beim Betätigen der „RESET“-Taste gelöscht und mit dem Anfangstext: „ROBOTRON Z 1013 2.02“ beschrieben. Das Beschreiben des Bildwiederholspeichers wird mit dem Signal „$\overline{CS}$“ für den Bereich EC00H bis EFFFH eingeleitet. Dieses Signal ist nun mit einer einfachen Schaltung zur Anzeige zu bringen. Dazu eignet sich eine LED. Das $\overline{CS}$-Signal liegt an A23, Pin 4. Um den Einbau zusätzlicher Bauelemente zu vermeiden, habe ich nach freien Gattern gesucht. An A32 (DL 003) sind noch zwei Gatter frei. Diese beiden Gatter werden, wie im Bild 1 dargestellt, verbunden und an Pin 4 von A23 geschaltet. Die LED betreibe ich ohne Vorwiderstand, da das $\overline{CS}$-Signal impulsförmig anliegt. Bei jedem Aktivieren des BWS leuchtet die LED kurz auf. Der BWS wird bei jeder Änderung des Bildinhalts aktiviert. Damit ist nach Einbau der Schaltung die richtige Funktion des Rechners durch Beobachtung der LED erkennbar. Dazu betätigt man entweder die Taste „RESET“ oder gibt irgendein Monitorkommando (z. B. D aaaa bbbb) ein und beobachtet die LED. Leuchtet die LED nicht impulsmäßig, so liegt ein Fehler auf der Grundplatine vor (z. B. Lötzinn auf die Leiterbahnen gefallen o. ä.). Nach Einbau dieser Schaltung können keine Garantieansprüche mehr geltend gemacht werden.



O. Matthäi

„OCEAC1" – Mini-Entwicklungssystem für den „AC 1" (1)

K. SCHNEIDER, G. RÖSSEL – Y59ON

Für denjenigen, der den „AC 1" für die Entwicklung von Maschinenprogrammen nutzen möchte oder sich in die Assemblerprogrammierung einarbeiten will, wird hier ein komplettes Mini-Entwicklungssystem vorgestellt.
Pate stand das Programm EDITOR des MC80.20 vom VEB ELEKTRONIK Gera. Es wurden weitestgehend die ursprünglichen Kommandos beibehalten. Wer schon den MC 80 kennt, wird über die zusätzlichen Kommandos begeistert sein.
Die Darstellung von 32 × 64 Zeichen auf dem Bildschirm des „AC 1" eröffnet weitergehende Möglichkeiten.
Das Programmsystem „OCEAC 1" hat einen Funktionsumfang, der etwa die Programme „AC 1-Monitor", „EDAS-4" und weitere Komponenten umfaßt.
Das Monitorprogramm ist noch für die Kassettenarbeit erforderlich. Für andere Monitorvarianten braucht keine Anpassung zu erfolgen, da „OCEAC 1" eine eigene Bildschirm- und Tastatursteuerung besitzt.
Vorteile des „OCEAC 1" gegenüber „EDAS-4" bestehen im schnellen Wechsel zwischen den einzelnen Arbeitsregimen Quellkodeeingabemodus, Testmodus und RAM-Funktionen. Dabei kann der gesamte Adreßraum des Speicherbereiches von 64 K genutzt werden, soweit er nicht von „OCEAC 1" selbst oder von der mitgeführten Markentabelle belegt ist.
Schon mit der ersten Ausbaustufe von 16 K RAM-Speichererweiterung ab Adresse 4000H lassen sich anspruchsvolle Programme schreiben. Newcomer in der Maschinensprache werden die Möglichkeiten, die „OCEAC 1" bietet, bald zu schätzen wissen.

1. Übersicht

Das System „OCEAC 1" besteht aus folgenden Komponenten:
– Assembler zum Übersetzen der U 880-Mnemonik in Maschinenkode
– Reassembler zur Rückübersetzung in die Mnemonik des U 880
– Testsystem
– Speichermodifikation
Besonderheiten:
– Jeder eingegebene Befehl wird sofort in den Maschinenkode übersetzt und auf Syntaxfehler kontrolliert.
– Außer dem Maschinenkode ist noch eine Markentabelle vorhanden, die Definitionen und Referenzen für eine symbolische Adressierung vermerkt.
– Es wird kein Quellprogramm gespeichert. Der im Speicher eingetragene Maschinenkode läßt sich zusammen mit den Informationen aus der Markentabelle reassemblieren und als Quelltext auf dem Bildschirm darstellen.
– Der Maschinenkode kann sofort getestet werden.
– Eine Kommentierung ist nicht vorgesehen.
– Der Reassembler kann nicht zwischen Befehlen und Daten unterscheiden. Er reassembliert Daten genauso wie Befehle. Daten- und Befehlsblöcke sollten deshalb im Programm getrennt werden.
Die Funktionen des „OCEAC 1" sind durch verschiedene Betriebsarten realisiert.
– Anzeigemodus
– Quellkodemodifikation
– Testmodus
– Speichermodifikation (RAM)
Alle Kommandos sind Ein-Tasten-Kommandos, d. h., nach Betätigung der Taste führt der „AC 1" das Kommando sofort aus. Sind weitere Parameter notwendig, werden diese über die Tastatur eingegeben und mit CR abgeschlossen. Fehlbedienungen kann man korrigieren (Taste OFF = Ctrl. C)
Aus dem Anzeigemodus ruft das System die anderen Betriebsarten auf. Die Rückkehr erfolgt durch Betätigen der Taste OFF in den Anzeigemodus. Nochmaliges Betätigen der Taste OFF führt in die Aufrufschleife des MONITOR.

2. Aufruf des „OCEAC 1"

Startadresse ist 4000H. Soll ein vorhandenes Programm modifiziert werden, so ist es vorher im Speicher bereitzustellen. Das Programm meldet sich mit „OCE" und der Adresse der Markentabelle.
OCE MTB adr
Als adr schlägt das Programm beim erstmaligen Aufruf 7020H vor. Die Adreßangabe kann man mit CR bestätigen. Falls sich die Markentabelle auf einem anderen Speicherplatz befindet bzw. dort angelegt werden soll, gibt das Programm die neue Adresse an. Diese Eintragung bleibt dann auch für einen erneuten Programmstart erhalten.
Vor der Markentabelle müssen noch 20H Speicherplätze als Arbeitsbereich für „OCEAC 1" zur Verfügung stehen. Wird im Laufe der Quellkodeeingabe eine Marke vereinbart oder auf eine Marke zugegriffen, erfolgt eine Eintragung in die Markentabelle. Es können maximal 127 Marken vereinbart werden. Die Überwachung des Überlaufens der Markentabelle in ein anderes Programm oder in einen nicht existierenden Speicherbereich ist nicht vorgesehen.
Man kann sich aber jederzeit mit Hilfe der RAM-Funktion über die Belegung der Markentabelle informieren.
Nach Programmstart befindet sich „OCEAC 1" im Anzeigemodus.

3. Anzeigemodus

Im Anzeigemodus wird der aktuelle Speicherinhalt reassembliert und angezeigt. Die erste Zeile enthält neben dem Programmnamen die hexadezimale Adresse des aktuellen Befehls und die Angabe der voranstehenden Globalmarke mit ihrer Adresse. Die mit „*" gekennzeichnete Seite enthält den aktuellen, zur Bearbeitung vorgesehenen Befehl.

3.1. Positionierkommandos

DOWN – Übergang zum nächsten Befehl
N – 32maliges Ausführen des Kommandos DOWN
+ – Anzeige ab nächster Speicheradresse. Damit ist die Suche eines Befehlsanfangs zwischen Datenblöcken möglich. Der erste Befehl eines Programmblocks sollte mit einer Marke gekennzeichnet sein.
UP – Übergang zum voranstehenden Befehl
Z – 32maliges Ausführen des Kommandos UP
– – Anzeige ab voranstehender Speicheradresse. Damit ist die Anzeige in Richtung niedrigerer Adressen veränderbar, ohne daß eine voranstehende Globalmarke erforderlich ist.
A – Anzeige ab der davorstehenden Globalmarke.
Als Globalmarke bezeichnet man eine Marke, die als drittes Zeichen einen Buchstaben enthält. Die Kommandos UP, Z und A bewirken, daß zuerst nach einer voranstehenden Globalmarke gesucht wird. Von da ausgehend ermittelt das Programm fortlaufend den nächsten Befehl. Ein Befehlsblock benötigt deshalb am Anfang immer eine Globalmarke. Existiert im Bereich von 255 Byte vor der aktuellen Adresse keine Globalmarke, kommen die Kommandos UP und Z nicht zur Ausführung.
G – Kommando zur direkten Positionierung.
Durch Parameterangaben gibt es folgende Varianten:
G CR – Anzeige ab Programmende
G O CR – Anzeige der mit EXT vereinbarten Marken
G adr CR – Anzeige ab adr
L – Anzeige ab Programmzählerstand vor dem letzten Schritt im Testmodus.

3.2. Bindekommando

B – Kommando zum Programmbinden.
Die Bindeoperation bezieht sich auf den gesamten Adreßraum von 64 KByte. Alle symbolischen Angaben werden anhand der Markentabelle durch absolute (hexadezimal angezeigte) Werte ersetzt und in den Maschinenkode eingetragen. Damit ist der Maschinenkode auf der gebundenen Adresse lauffähig.
Nichtdefinierte Symbole zeigt das Programm mit dem Namen und der Adresse, von der aus ein Zugriff erfolgt, auf dem Bildschirm an. Ist bei relativen Sprungbefehlen die Sprungdistanz zu groß, erfolgt die Anzeige der Adresse des Sprungbefehls. Nach den Fehlerausschriften ist eine Taste zu betätigen, um die Bindeoperation fortzuführen.
Bindekommando-Varianten:
B CR – Binden des Programms auf den aktuellen Speicherbereich, d. h., auf den Bereich ab Anzeigeadresse.
B adr CR – Binden des Programms, so daß der aktuelle Befehl der angegebenen Adresse lauffähig ist. Dazu erfolgt eine Umrechnung der Markenwerte. Das gilt nicht für mit EXT vereinbarte Marken. Sie behalten ihren Wert (externe Eintrittsadresse aus anderen Programmodulen). Die Eintragungen der Markentabelle bleiben erhalten.

3.3. Korrektur und Verschiebekommandos

S – Streichen (Löschen) von Befehlen
S CR – Streichen des aktuellen Befehls
S adr CR – Streichen der Befehle ab aktueller Adresse bis ausschließlich adr. Wenn adr kleiner als die aktuelle Adresse ist, verweigert das Programm die Befehlsausführung.
E – Einfügekommando
Der Bereich ab aktueller Adresse bis Programmende verschiebt sich mit Marken in Richtung Speicherende. Damit steht ab aktueller Adresse ein Bereich für Eingaben zur Verfügung. Ab Programmende muß freier Speicherraum vorhanden sein, sonst wird das Kommando nicht ausgeführt.
E CR – Einfügen eines Bytes (NOP-Befehl).
E adr CR – Einfügen ab aktueller Adresse bis ausschließlich adr, wenn adr größer als die aktuelle Adresse ist.
M – Verschiebekommando (Programmverschiebung mit Marken). Der angegebene Programmbereich verschiebt sich auf den Bereich ab Anzeigeadresse. Das Kommando kommt nur zur Ausführung, wenn der Freibereich ab Anzeigeadresse genügend groß ist, d. h., mit 00H oder FFH belegt ist. Dadurch verhindert man ein versehentliches Zerstören von Programmteilen.
Der ehemalige Programmbereich füllt sich mit FFH.
M adr CR
CR – Der Programmbereich ab adr bis Programmende wird auf den Bereich der Anzeigeadresse verschoben.
M adr1 CR
adr2 CR – Der Programmbereich von adr1 bis ausschließlich adr2 wird auf den Bereich der Anzeigeadresse verschoben.
V – Markenumrechnung
Wenn nur das erstellte Maschinenprogramm im Speicher verschoben wurde, beziehen sich die Eintragungen der Markentabelle auf den ursprünglichen Speicherbereich. Um die Markentabelle dem neuen Speicherbereich zuzuordnen, benutzt man das Kommando V.
V adr CR – Umrechnen der Marken im Bereich von adr bis Programmende auf den aktuellen Anzeigebereich.
V adr1 CR
adr2 CR – Umrechnen der Marken im Bereich von adr1 bis ausschließlich adr2 auf den Bereich ab Anzeigeadresse.

3.4. Auslagerung des Programms als Quelle in den RAM

O – Kommando zur Quellprogrammausgabe
Das Programm ab Anzeigeadresse bis Programmende wird ab adr als Quellprogramm in den RAM ausgegeben. Die Zeilentrennung erfolgt durch CR, LF. Den Abschluß des Quellprogramms bildet die Kodierung 03H.
O adr CR – Das Programm wird ab adr als Quelle in den RAM geschrieben.

3.5. Übernahme des Quellprogramms aus dem RAM

I – Kommando zur Quellprogrammeingabe
Das Quellprogramm ab Adresse adr im RAM wird in den Bereich ab Anzeigeadresse übernommen. Die Quelle muß den gleichen Bedingungen wie im Quellkodeeingabemodus genügen. Eventuelle Fehler korrigiert man durch Tastatureingaben. Die Programmübernahme erfolgt zeilenweise mit paralleler Darstellung auf dem Bildschirm.
I adr CR – Quellprogrammeingabe
Die Kommandos O und I eignen sich vorteilhaft zum Vervielfachen von Programmabschnitten.

3.6. Reassemblerliste ausdrucken

P – Kommando zum Ausdruck der Reassemblerliste
Zur Ausgabe gelangt die Speicheradresse, gefolgt vom Maschinenkode. Danach erscheint der reassemblierte Befehl analog der Darstellung im Anzeigemodus des „OCEAC 1" unter Einbeziehung von Informationen aus der Markentabelle. Alle Zeichen erscheinen parallel mit auf dem Bildschirm, wobei die gerade zum Drucker übertragene Zeile mit „*" gekennzeichnet ist. Sind alle Zeilen bis ausschließlich der Endadresse übertragen, erwartet das Programm eine Angabe zum Seitenvorschub. Die Taste „F" löst einen Seitenvorschub aus. Danach kehrt das Programm, wie bei der Eingabe jedes anderen Zeichens, in den Anzeigemodus des „OCEAC 1" zurück.
P adr CR – Die Endadresse adr ist absolut oder symbolisch anzugeben. Gibt man keine Endadresse an, gilt das Programmende (mindestens 4mal FFH) als Endadresse.

3.7. Anwahl spezieller Betriebsarten oder Sonderfunktionen

Aus dem Anzeigemodus erfolgt der Aufruf anderer Betriebsarten durch folgende Ein-Tasten-Kommandos:
Q – Kommando zum Eintritt in den Quellkodeeingabemodus,
R – Kommando zum Aufruf der Speichermodifikation (RAM),
T – Kommando zum Eintritt in den Testmodus,
K – Kommando für direkte Maschinenkodeeingabe,
H – Definition der aktuellen Adresse als Haltepunkt im Testmodus.

4. Quellkodeeingabemodus

Der Eingabebereich beginnt ab Kursorposition. Der Kursor zeigt auf das Markenfeld. Eine Marke besteht aus drei Zeichen, von denen das erste Zeichen ein Buchstabe sein muß. Die Trennung Markenfeld – Operationsfeld erfolgt durch mindestens ein Leerzeichen oder einen Tabulator.
Das Zeichen „:" als Trennzeichen kann entfallen. Leerzeichen oder Tabulator sind auch einzugeben, wenn keine Marke verwendet wird. Zwischen Operationskode und Operanden muß ein Leerzeichen als Trennzeichen stehen. Kommentare sind nicht möglich. Der angezeigte Befehl ist korrigierbar. Dabei ist ein Überschreiben von einem Befehl durch einen Befehl mit einer größeren Byteanzahl unbedingt zu vermeiden.
Anderenfalls erfolgt eine Zerstörung des oder der nächsten Befehle. Eintragungen in der Markentabelle werden nicht gelöscht und führen beim Binden zur Zerstörung von Programmteilen. Folgende Schritte sind erforderlich:
– Streichen des alten Befehls (Kommando S),
– Schaffen eines genügend großen Freibereiches entsprechend der Byteanzahl des neuen Befehls (Kommando E),
– Eingabe des neuen Befehls.
Die Quellkodeeingabe ist durch CR abzuschließen. Es erfolgt die Übersetzung des Befehls. Liegt ein Syntaxfehler vor, markiert „OCEAC 1" dies vor dem Befehl wie folgt:
F – Operations- oder Operandenfehler
M – Marke schon vorhanden
O – Offset bei relativen Sprüngen zu groß (tritt nur auf, wenn das Sprungfeld absolut angegeben wird).
Der Maschinenkode wird bei syntaktisch richtigen Befehlen ab Anzeigeadresse gespeichert. Die Speicherbelegung und der reassemblierte Befehl werden zur Kontrolle auf dem Bildschirm angezeigt. Der aktuelle Befehl ist durch das Zeichen „+" markiert. Durch nochmaliges Betätigen der Taste CR wird das Programm ab dem folgenden Befehl angezeigt und es kann eine Quellkodeeingabe oder eine Korrektur für diesen Befehl erfolgen. Das Betätigen irgendeiner anderen Taste führt in den Anzeigemodus zurück.
Neben den U 880-Mnemoniks werden folgende Pseudooperationen verarbeitet:
DB n – Definition eines Bytes mit dem Inhalt n
DW nn – Definition eines Wortes (Doppelbyte) mit dem Wert nn
DM „text" – Definition der Zeichenkette text
mar: EXT adr – Definition der externen Marke mar mit der Adresse adr
Pseudobefehle werden als solche nicht reassembliert. Auf dem Bildschirm erscheint der entsprechende Maschinenbefehl. Die Zahleneingabe kann dezimal oder hexadezimal erfolgen. Hexadezimalzahlen müssen mit einer Ziffer beginnen und mit H enden (z. B. 0AF7H). Der Reassembler verwendet für die Ausschrift ein hexadezimales Standardformat. Anstelle der Zahlen können auch Marken stehen. Einer Marke kann ein Offset im Bereich von −128...+127 folgen. Das Zeichen „#" (mit der wahlweisen Angabe eines Offsets) steht für den Wert des Speicherplatzzuweisungszählers. Bei der Assemblierung trägt das Programnm sofort den Wert des Zuweisungszählers ein. Eine Reassemblierung der Angabe erfolgt nicht.

5. Maschinenkodeeingabe

K – Direkte Maschinenkodeeingabe
Es besteht die Möglichkeit, den Maschinenkode ohne Aufruf der RAM-Funktion direkt einzugeben oder zu modifizieren. Auch hier ist darauf zu achten, daß Befehle nicht überschrieben werden. Auf jeder Zeile kann man bis zu vier Byte hexadezimal eingeben. Dieses Kommando ermöglicht dem Programmierer, schnell geringfügige Änderungen im Programm vorzunehmen, ohne erst in den Quelleingabemodus zu gehen.
Der Abschluß der Eingaben durch CR bewirkt das Eintragen der eingegebenen Bytes ab aktueller Adresse und Rückkehr in den Anzeigemodus. Der Abschluß durch die Taste OFF führt ohne Änderung in den Anzeigemodus zurück.

(wird fortgesetzt)

Das für einen Abdruck zu umfangreiche Programm ist gegen Einsendung einer Kassette über den ACC Berlin (s. Heft 4/88, S. 173) beziehbar.

„OCEAC1“ – Mini-Entwicklungssystem für den „AC 1“ (2)

K. SCHNEIDER, G. RÖSSEL – Y59ON

6. Speichermodifikation RAM

6.1. Übersicht der Funktionen

– Anzeige der Speicherbelegung (hex oder als Zeichen)
– Speichereingabe (hex oder Zeichen)
– Kopieren eines Speicherbereiches in einen anderen Bereich
– Vergleich zweier Speicherbereiche
– Suchen nach einem oder mehreren Byte in einem Speicherbereich
– Speicherbereich ausdrucken
Alle Funktionseingaben erfolgen durch Ein-Tasten-Kommandos. Erforderliche Parameter werden über die Tastatur eingegeben und mit CR abgeschlossen.
Die Adreßangabe auf dem BS links oben kennzeichnet die aktuelle Adresse innerhalb des angezeigten Speicherbereiches, d. h., die durch den Kursor angewählte Adresse.

6.2. Kommandoübersicht

6.2.1. Wahl des Anzeigeformats (s. Arbeitsblatt)
6.2.2. Positionierkommandos (s. Arbeitsblatt)
6.2.3. Speichereingaben
CR – Die rechts neben der Angabe der aktuellen Adresse stehende Hex-Zahl trägt sich auf die aktuelle Adresse ein.
T – Der Kode des nächsten über die Tastatur eingegebenden Zeichens wird in das Eingabefeld übernommen (Texteingabemöglichkeit). Die Eintragung in den Speicher erfolgt mit CR.
I – Füllen eines Speicherbereichs. Dieses Kommando erfordert eine Adreßangabe. Der hexadezimale Eingabewert wird ab aktueller Adresse bis ausschließlich adr in den Speicher eingetragen. Das Kommando kommt nur zur Ausführung, wenn adr größer als die aktuelle Adresse ist (I adr CR).

6.2.4. Speicherbereich kopieren

M – Kommando zum Kopieren eines Speicherbereichs
M adr1 CR adr2 CR
Der Speicherbereich von adr1 bis ausschließlich adr2 wird auf den Speicherbereich ab Anzeigeadresse verglichen. Die Anzahl der Differenzen kommt auf dem Display zur Anzeige. Die aktuelle Adresse weist auf die erste Nichtübereinstimmung. Im Eingabebereich steht der Wert aus dem Vergleichsbereich (Anzeige durch adr1).
Die Arbeit kann durch eines der folgenden Kommandos fortgesetzt werden:
CR – Der im Eingabefeld stehende Wert aus dem Vergleichsbereich wird auf die aktuelle Adresse eingetragen (dadurch vermindert sich die Anzahl der Differenzen um eins) und der Vergleich setzt sich fort.
V – Fortsetzen des Speichervergleichs.
OFF – Abbruch des Vergleichs.
Ist keine Differenz zwischen beiden Speicherbereichen aufgetreten, bzw. ist der Vergleich vollständig durchgeführt, gelangt man durch Betätigen einer beliebigen Taste in den Anzeigemodus.

6.2.6. Suchen einer Datenfolge im Speicher

L – Kommando zur Suche einer Datenfolge im Speicher
L adr1 CR adr2 CR
Die durch adr1 bis ausschließlich adr2 gekennzeichnete Datenfolge wird im Speicher ab aktueller Adresse bis Speicherende gesucht. Findet das Programm die Datenfolge, erscheint sie mit der aktuellen Anzeigeadresse.
CR – Fortsetzung des Suchvorganges.
OFF – Abbruch des Suchvorganges; es wird der Bereich vor Ausführung des L-Kommandos angezeigt.

6.2.7. Ausgabe der Speicherbelegung

P – Kommando zum Ausdrucken der Speicherbelegung
P adr CR
Das Programm gibt die Speicherbelegung in Hex-Form und als KOI-7-Zeichen aus.
Sind alle Daten bis ausschließlich der Endadresse gedruckt, wird vom Programm eine Angabe zum Seitenvorschub erwartet. Die Eingabe von „F“ löst einen Seitenvorschub aus. Danach kehrt das Programm, wie bei der Eingabe jedes anderen Zeichens, zur Anzeigeadresse zurück.

7. Testsystem ODT

7.1. Übersicht

ODT ermöglicht den schritt- oder abschnittweisen Test von Programmen oder den Test im Echtzeitlauf. Im Haltepunkt kommen die Registerinhalte und der Befehl zur Anzeige. Eine Registermodifikation ist möglich.
Der Aufruf des Testsystems erfolgt mit dem Kommando T. Durch Betätigen der Taste OFF wird das Testsystem verlassen und in den Anzeigemodus von OCEAC1 zurückgekehrt.

7.2. Kommandos

7.2.1. Kommandos zur Programmabarbeitung

T – Abarbeiten des aktuellen Befehls und Protokollierung der Registerinhalte im Haltepunkt. Der Haltepunkt ist üblicherweise der nächste vom Programm auszuführende Befehl (Schrittbetrieb). Wurde durch das Kommando H im Anzeigemodus von OCEAC1 ein spezieller Haltepunkt definiert, erfolgt eine Programmabarbeitung bis zu diesem Haltepunkt. Dieser ist danach gelöscht.
N – Abarbeiten des aktuellen Befehls und Protokollierung der Registerinhalte im Haltepunkt. Haltepunkt ist dabei der im Programm auf dem nächsten Speicherplatz stehende Befehl. Dieser muß im allgemeinen nicht mit dem nächsten abzuarbeitenden Befehl identisch sein. Dadurch ist ein abschnittsweiser Test von Unterprogrammen oder Programmschleifen möglich. Das abschnittsweise Testen kann man durch die Taste OFF abbrechen. In diesem Fall wird der letzte bearbeitete Befehl protokolliert und es kann mit einem neuen Kommando fortgesetzt werden.
L – Direktes Abarbeiten des Programms (Echtzeitlauf). Es erfolgt keine Protokollierung während der Abarbeitung. Der Befehl RST 7 (Kode FFH) wirkt als Softwarehaltepunkt. Nach Abarbeitung von RST 7 wird der Echtzeitlauf abgebrochen und der nächste Befehl protokolliert. Soll mit Softwarehaltepunkten gearbeitet werden, so sind diese zusätzlich in das Programm einzufügen (RST 7) und anschließend wieder zu streichen.

7.2.2. Registermodifikation

R – Ändern der Registerinhalte durch Überschreiben. Das Kommando schließt mit CR oder OFF ab. CR bestätigt die neuen Inhalte, während der Abschluß mit OFF im Sinne einer Fehlerquittung den ursprünglichen Zustand wieder herstellt. Es können nur die Register AF, BC, DE, HL, IX und IY modifiziert werden.
X – Registertausch
Der Hauptregistersatz wird gegen den Nebenregistersatz ausgetauscht. Die Nebenregisterinhalte kommen zur Anzeige und lassen sich gegebenenfalls modifizieren und rücktauschen. Es kann auch eine Weiterarbeit mit dem nunmehr aktuellen Registersatz erfolgen.

7.3. Besondere Hinweise

Bei der Programmabarbeitung unter der Regie des Testsystems (Kommando T und N) wird das Programm nach jedem Befehl durch einen vom Testsystem initialisierten Interrupt unterbrochen, um in der Interruptserviceroutine die Haltepunktbedingung zu überprüfen. Dadurch arbeitet das Programm etwa 200 bis 500mal langsamer als im Echtzeitlauf.
Das zu testende Programm muß folgende Forderungen erfüllen:
– keine Veränderung des I-Registers
– kein Verlassen des Interruptmodus IM2
– Der vom Testsystem benutzte CTC-Kanal 2 und dessen Interruptverbindungsadresse (188CH) darf nicht verändert werden.
– Vom zu testenden Programm dürfen der Bildschirminhalt und die Arbeitszellen des Betriebssystems nicht verändert werden.
– Nach einer Interruptannahme oder nach dem Befehl DI läuft das zu testende Programm im Echtzeitlauf, bis einschließlich dem Befehl nach EI. Die abgearbeiteten Befehle werden nicht protokolliert.
– *Wird mit dem Testsystem gearbeitet, ist eine Verbindung von M1 (Pin 14 CTC) nach CLK2 (Pin 21 CTC) zu schalten.*

Ausgabe auf Drucker

Das Mini-Entwicklungssystem enthält bereits einen Druckertreiber zur Ansteuerung der K 1520-OEM-Baugruppe K 6028 (PIO). Die Einbindung anderer Treiber ist über den Sprungverteiler leicht möglich. Die Anschlußadresse des Treibers zur Druckerausgabe ist auf 5D43H und 5D44 eingetragen. Die Ausgabe erfolgt zeichenweise über Register A.

Tastaturtreiber

Benutzt wird der gleiche Treiber wie vom „AC 1“-Texteditor bekannt, mit Auto-Repeat und Shift-Lock. Nimmt OCEAC1 nach dem Start keine Zeichen an, ist die Shiftebene mit Ctrl.R umzuschalten. Die Kommandoeingaben erfolgen nur mit Großbuchstaben.

Mini-Entwicklungssystem „OCEAC1" – Arbeitsblatt

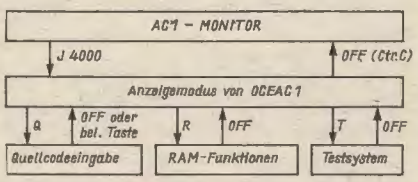
In unserem Arbeitsblatt zum OCEAC1 haben wir alle Befehle und Bedienungsalgorithmen noch einmal zusammengefaßt, um die Einarbeitung in das System zu erleichtern.

Einfach heraustrennen, neben den Monitor legen und schon kann die Arbeit beginnen!

Wichtige Tastenkodes

Taste		Kode	Bemerkung
CR	(Ctrl. M)	0D	Kommandoabschluß 1
OFF	(Ctrl. C)	03	Kommandoabschluß 2
DOWN	(Ctrl. J)	0A	Kursor nach unten
UP	(Ctrl. K)	0B	Kursor nach oben
LEFT	(Ctrl. H)	08	Kursor nach links
RIGHT	(Ctrl. I)	09	Kursor nach rechts
INS	(Ctrl. E)	05	Zeichen einfügen
DEL	(Ctrl. S)	13	Zeichen löschen
TAB	(Ctrl. W)	17	Tabulator
SHIFT	(Ctrl. R)	12	Shift-Lock

Kommandoübersicht OCEAC1



1. Anzeigemodus

Positionierkommandos

a. relative Positionierung

Nächster Befehl	:DOWN
Letzter Befehl	:UP
32 × DOWN	:N
32 × UP	:Z
Anzeige ab nächster Adresse	:+
Anzeige ab voranstehender Adresse	:–
Anzeige ab voranstehender Globalmarke	:A

b. direkte Positionierung

Anzeige ab Programmende	:G cr
Anzeige mit EXT vereinbarter Marken	:G 0 cr
Anzeige ab adr	:G adr cr
Anzeige ab PC	:L

Bindekommandos

Binden ab Anzeigeadresse	:B cr
Binden des Programms mit aktuellem Befehl auf adr	:B adr cr

Korrektur- und Verschiebekommandos

Streichen (Löschen von Befehlen)	:S
Streichen des aktuellen Befehls	:S cr
Streichen ab aktueller Adresse bis adr	:S adr cr
Einfügen	:E
Einfügen eines Bytes (NOP)	:E cr
Einfügen ab aktueller Adresse bis adr	:E adr cr
Verschieben (Programm mit Marken)	:M
Verschieben ab adr1 bis adr2 auf Anzeigeadresse	:M adr cr cr
Verschieben ab adr1 bis adr2 auf Anzeigeadresse	:M adr1 cr adr2 cr
Markenumrechnung	:V
Umrechnen ab adr1 bis adr2 auf Anzeigeadresse	:V adr1 cr adr2 cr
Umrechnen ab adr bis Ende auf aktuellen Anzeigebereich	:V adr cr

Auslagerung bzw. Übernahme der Quelle

Quellenprogrammausgabe	:0
Einschreiben als Quelle in den RAM ab adr	:0 adr cr
Quellenprogrammeingabe	:I
Übernahme der Quelle ab adr aus dem RAM	:I adr cr

Ausdruck der Reassemblerliste

(Taste „F" – Seitenvorschub)

Ausdruck bis Endadresse adr	:P adr cr

Sonderfunktionen

Eintritt in den Quellkodeeingabemodus	:Q
Aufruf der RAM-Funktion	:R
Eintritt in den Testmodus	:T
direkte Maschinenkodeeingabe	:K
Haltepunkt im Testmodus	:H

2. Quellkodeeingabemodus

Fehlermeldungen

F – Operations- und Operandenfehler
M – Marke schon vorhanden
O – Offset bei relativen Sprüngen zu groß

Verarbeitung von Pseudooperationen

DBn – Definition eines Bytes mit dem Inhalt n
DWnn – Definition eines Wertes (Doppelbyte) mit dem Wert nn
DM „text" – Definition der Zeichenkette „text"
mar:EXT adr – Definition der externen Marke mar mit der Adresse adr

3. Speichermodifikation RAM

Wahl des Anzeigeformats

Anzeige Speicherinhalt als zweistellige Hex-Zahl	:H
Darstellung Speicherinhalt als Zeichen	:S

Positionierkommandos

Erhöhung der aktuellen Adresse um eins	:RIGHT
Verminderung der aktuellen Adresse um eins	:LEFT
Erhöhung der aktuellen Adresse und der Grundadressen um 16	:DOWN
Verminderung der aktuellen Adressen und der Grundadressen um 16	:UP
Anzeige der nächsten Seite	:N
Anzeige der vorhergehenden Seite	:Z
Direkte Positionierung auf adr	:G adr cr

Speichereingaben und -modifikationen

Eintrag der Hex-Zahl auf die aktuelle Adresse	:cr
Zeichen(Text)eingabe in das Eingabefeld	:T (cr)
Füllen eines Speicherbereiches ab aktueller Adresse bis adr	:I adr cr
Kopieren von Speicherbereichen	:M adr1 cr adr2 cr
Vergleich von Speicherbereichen	:V adr1 cr adr2 cr
Rückkehr in den Anzeigemodus nach Vergleich	:bel. Taste
Ausdruck der Speicherbelegung ab adr	:P adr cr

4. Testsystem ODT

Pin 14 und 21 der CTC verbunden?

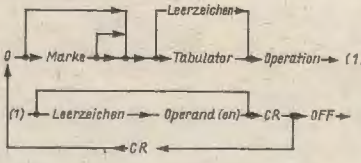
Kommandos zur Programmabarbeitung

Abarbeiten des aktuellen Befehls; Protokollierung der Registerinhalte im Haltepunkt (Schrittbetr.)	:T
Abarbeiten des aktuellen Befehls; Protokollierung der Registerinhalte im Haltepunkt (abschnittsweiser Test)	:N
Direkte Programmabarbeitung (Echtzeitlauf)	:L

Registermodifikation

Ändern der Registerinhalte durch Überschreiben	:R (cr/OFF)
Registeraustausch	:X

Syntaxdiagramm einer Quellprogrammzeile



– Positionieren innerhalb einer Zeile durch Kursor und Tabulator
– Zeichenweise Korrektur durch INS und DEL
– OFF führt sofort in den Anzeigemodus zurück und bewirkt keine Eintragungen.

Literatur

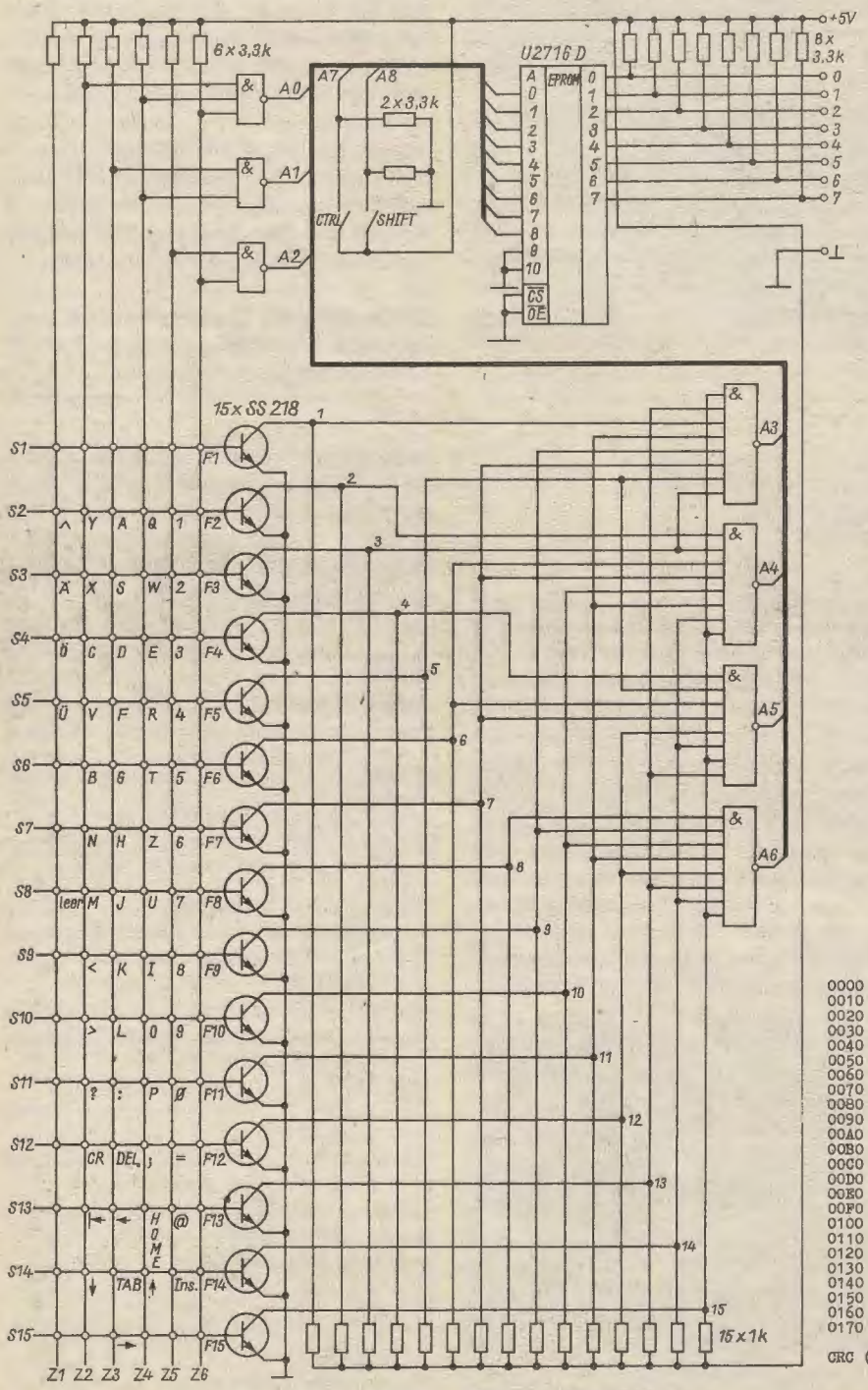
[1] MC 80, Nutzerhandbuch, VEB Elektronik Gera
[2] Heyder, F.: „AC 1"-Monitor, FUNKAMATEUR 33 (1984), H. 11, S. 599
[3] Pietsch, P.: „AC 1" mit Schrittbetrieb, FUNKAMATEUR 36 (1987), H. 1, S. 44
[4] Reul, J.; Heyder, F.: EDAS 4 – ein Editor/Assembler für den „AC 1", FUNKAMATEUR 36 (1987), H. 1, S. 45.

Tastaturelektronik für erweiterte „AC 1"-Tastatur

D. REUSCHLEIN

Eine Rechnertastatur, wie sie in [2] für den „AC 1" vorgeschlagen wurde, ist in dieser Tastenanordnung richtig und praktisch. Wenn man sie aber um alle Steuertasten und eventuell auch ein paar Funktionstasten erweitern will, kommt man um eine Zusatzelektronik, wie z. B. aus [1], nicht herum.

Die hier vorgestellte Schaltung erlaubt es, eine Tastatur aufzubauen, die bei wenig zusätzlicher Hardware der eines industriellen Rechners nicht nachsteht.



Stromlaufplan der vollständigen Tastaturelektronik

Hardware

Die Grundschaltung [2] wurde beibehalten. Nur die Konvertierung Taste – ASCII-Kode übernimmt ein EPROM. Dadurch ist es möglich, die Tastaturleiterplatte völlig unkompliziert in Spalten und Zeilen einzuteilen. Der Tastendruck erzeugt eine bestimmte Adresse, bei der dann im EPROM der ASCII-Kode steht. $\overline{CS}$ und $\overline{OE}$ sind aktiviert (L) und sobald die Adresse aktiviert ist, liegt am Ausgang der entsprechende ASCII-Kode. Wenn man keine Taste drückt, gibt es demzufolge keine aktive Adresse bzw. auf Adresse ØØH steht 00H. Das Bit 7 entspricht dem „Tast"-Signal. Deshalb muß zu allen ASCII-Kodes im EPROM das Bit 7 hinzukommen, also z. B. für ENTER ØDH + Bit 7 = 8DH stehen. Die Schaltung habe ich auf einer Rasterleiterplatte (140 mm × 60 mm) aufgebaut und mit Schaltdraht verdrahtet. Bei Einbau der Schaltung in die Tastatur reicht ein zehnadriges Kabel zum Rechner.

Software

Das vollständige Listing für die dargestellte Schaltung ist im Hex-Dump enthalten.

Dabei wurden die Funktionstasten F1 bis F15 wie folgt belegt: F1 – 10H; F2 – 11H; F3 – 12H; F4 – 13H; F5 – 14H; F6 – 15H; F7 – 16H; F8 – 17H, 18H; F10 – 19H; F11 – 1AH; F12 – 1BH; F13 – 1CH; F14 – 1DH; F15 – 1EH.

Der EPROM wurde steckbar angebracht. Dadurch sind Änderungen schnell möglich. Zum Abschluß noch eine Umrechnungshilfe zur Ergänzung des Bit 7: 0→8, 1→9, 2→A, 3→B, 4→C, 5→D, 6→E, 7→F.

Literatur

[1] Aumann, S.: Folientastatur für Mikrorechner FUNKAMATEUR 36 (1987), H. 3, S. 148

[2] Heyder, F.: Funkamateure entwickeln Amateurcomputer „AC 1" (5), FUNKAMATEUR 33 (1984), H. 4, S. 170 und 171

```
0000  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 90 00 00 + 90 +
0010  DB D9 C1 D1 B1 91 00 00 DB D8 D3 D7 B2 92 00 00 + 10 +
0020  DC C3 C4 C5 B3 93 00 00 DD D6 C6 D2 B4 94 00 00 + 01 +
0030  00 C2 C7 D4 B5 95 00 00 00 CE C8 DA B6 96 00 00 + 0D +
0040  A0 CD CA D5 B7 97 00 00 00 BC CB C9 B8 98 00 00 + CC +
0050  00 BE CC CF B9 99 00 00 00 BF BA D0 B0 9A 00 00 + 62 +
0060  00 8D 84 BB BD 9B 00 00 00 86 88 81 C0 9C 00 00 + 47 +
0070  00 8A 8E 8B 85 9D 00 00 00 00 89 00 00 9E 00 00 + 80 +
0080  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 + 0D +
0090  00 89 81 91 00 00 00 00 9B 98 93 97 00 00 00 00 + 9E +
00A0  90 83 84 85 00 00 00 00 9D 96 86 92 00 00 00 00 + 01 +
00B0  00 82 87 94 00 00 00 00 00 8E 88 9A 00 00 00 00 + 0D +
00C0  AD 8D 95 00 00 00 00 00 00 00 8B 89 00 00 00 00 + 3D +
00D0  00 00 8C 8F 00 00 00 00 00 00 00 90 00 00 00 00 + 93 +
00E0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 + 00 +
00F0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 + 00 +
0100  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 + 00 +
0110  00 F9 E1 F1 A1 00 00 00 FB F8 F3 F7 A2 00 00 00 + ED +
0120  FC E3 E4 E5 A3 00 00 00 FD F6 E6 F2 A4 00 00 00 + 06 +
0130  00 E2 E7 F4 A5 00 00 00 00 EE E8 FA A6 00 00 00 + 0E +
0140  A0 ED EA F5 A7 00 00 00 00 AC EB E9 A8 00 00 00 + F3 +
0150  00 AE EC EF A9 00 00 00 00 AF AA F0 B0 00 00 00 + 41 +
0160  00 00 00 AB AD DE 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 + D8 +
0170  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 + 00 +

CRC (SDLC) = 75DE
```

Hex-Dump der Tastaturkodetabelle

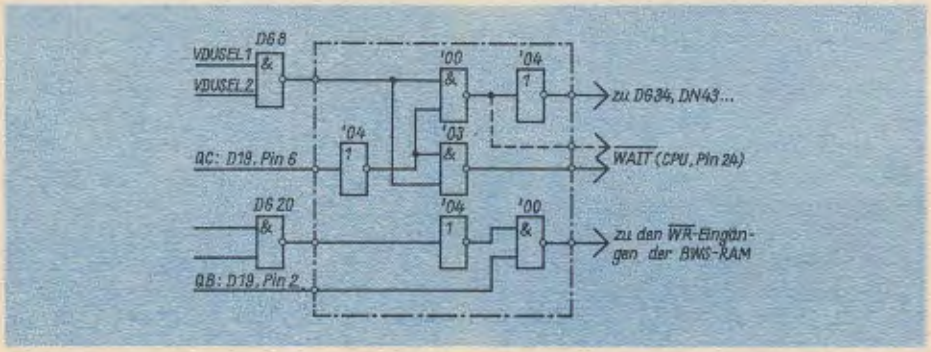
Störungsfreier Bildschirmzugriff bei „AC 1“

Nach den ersten Veranstaltungen des Berliner „AC 1“-Amateurcomputerclubs veröffentlichen wir auf dieser Seite, wie angekündigt, einige Vorschläge zur Verbesserung der Arbeit mit dem „AC 1“, die von Mitgliedern des Klubs erarbeitet wurden.

Im Interesse einer möglichst großen Nachbausicherheit haben wir seinerzeit auch den Bildschirmteil des „AC 1“ recht einfach gestaltet. Durch die absolute Priorität der CPU kommt es bei Bildspeicherzugriffen, besonders, wenn diese schnell hintereinander auftreten, zu Störungen. Das kann insbesondere bei anspruchsvollen, bewegten Grafikausgaben den Gesamteindruck erheblich beeinträchtigen.

Die hier beschriebene kleine Erweiterung beseitigt diesen Nachteil, gleich, ob mit schwarzem oder weißem Hintergrund gearbeitet wird, erfordert aber eine Zugriffszeit der BWS-RAM von weniger als 200 ns (z. B. U 214 D 20, U 202 DA, 6516-15).

Außerdem ist, wie immer, sorgfältig zu arbeiten, da sonst die Arbeit der CPU durch falsche oder gar dauerhafte WAIT-Anforderungen blockiert wird und sozusagen gar nichts mehr geht. Verschwinden die Bildstörungen nicht, richtiger Aufbau vorausgesetzt, so ist die Zugriffszeit der BWS-RAM doch größer als 200 ns (bei getypten Bauelementen aber kaum zu befürchten).



Vor der eigentlichen Umbauanleitung noch einige Worte zum Funktionsprinzip. Auch bei einem CPU-Zugriff erhält der Zeichengenerator den richtigen Kode, da in den zur Verfügung stehenden 750 ns für ein Zeichen sowohl die CPU als auch die Bildschirmsteuerung zugreifen können. Dazu sind die ersten 500 ns für den Schreib- oder Lesezyklus der CPU reserviert, in den restlichen 250 ns versorgt sich die Bildschirmsteuerung mit dem entsprechenden Zeichenkode. Damit die CPU auch sicher in das für sie reservierte Zeichenfenster kommt, muß nötigenfalls mit WAIT etwas nachgeholfen werden. Vergleiche mit einem „AC 1“ ohne diese WAIT-Logik zeigten jedoch, daß praktisch keine merkliche Verzögerung entsteht, auch nicht, wenn z. B. nur Bildschirmrollen erfolgt.

Die für diese Änderung erforderlichen zwei bzw. drei TTL-IS sind z. B. auf dem Lochfeld der Grundleiterplatte unterzubringen. Die eigentliche Umrüstung erfolgt in drei Schritten:

1. Leitung am Ausgang von DG8 abtrennen und den oberen Teil der Zusatzschaltung einfügen. Die gestrichelt gezeichnete WAIT-Anforderung spart zwar ein Gatter, läßt aber keine weitere WAIT-Quelle zu!
2. Einfügen des unteren Schaltungsteils zwischen den Ausgang von DG20 und den /WR-Eingängen der BWS-RAMs.
3. Leiterzug an Pin 11 von D45 (Dunkeltastung bei CPU-Zugriff) abtrennen und diesen Pin auf H-Pegel legen (3,3 kΩ an +5 V).

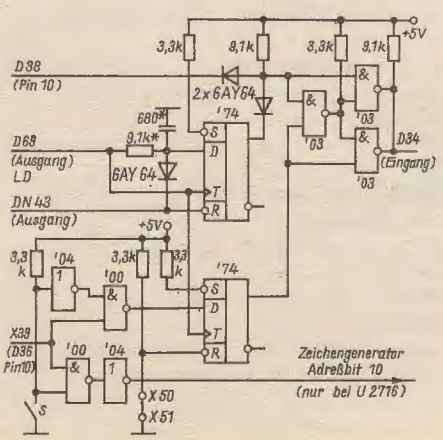
Das war's! Wer lieber schwarze Schrift auf weißem Grund möchte, der fügt dann z. B. einen der verbliebenen Negatoren (am besten schaltbar) in die Leitung zwischen D38, Pin 10 und D34, Pin 12 ein.

Die beschriebene Bildschirmentstörung wurde inzwischen mehrfach nachgebaut und funktioniert bei o. g. Voraussetzungen problemlos.

F. Heyder, Y21SO

* * *

Als Hauptursache der Störimpulse auf dem Bildschirm beim Zugriff auf den Bildspeicher sehe ich das Fehlen einer definierten Bildinformation nach der Freigabe der Dunkeltastung an. Praktisch wird die Dunkeltastung schon aufgehoben, bevor durch den nächsten Zähler der Bildschirmsteuerung die Übertragung des nächsten Zeichens in das Schieberegister D38/39 angewiesen ist. Die Idee meiner Schaltung besteht nun darin, das Pixelsignal solange weiter dunkelzutasten, bis das Schieberegister neu geladen wird. Das Signal zum Laden liefert DG9. Die L/H-Flanke dieses Signals zeigt den Abschluß des Ladevorganges an. Ein L-Signal am Ausgang von DN43 zeigt einen Zugriff auf den BWS an. Dieses setzt nun ein D-FF zurück. Eine einfache Diodenkombination (oder auch ein DL 008-Gatter) verknüpft den Ausgang des D-FF mit dem Ausgang des Schieberegisters. Das D-FF wird mit der L/H-Flanke des LD-Signals (Ausgang DG 9) beim nächsten Laden des Schieberegisters wieder gesetzt. Damit erreicht man, daß erst zu diesem Zeitpunkt keine Dunkeltastung des Videosignals mehr erfolgt. Die RC-Kombination (Werte evtl. experimentell ermitteln) am Dateneingang des D-FF sorgt dafür, daß das gleichzeitige Auftreten von L/H-Flanken an DG9 und DN43 (Ursache ist offensichtlich der gemeinsame Takt für Rechner und BS-Steuerung) ignoriert wird. Diese Schaltung habe ich mit einer Zeicheninvertierung ergänzt. Zur Speicherung der Invertierungsinformation benutzte ich das noch vorhandene zweite D-FF des D 174. Dieses wird wiederum von der H/L-Flanke des LD-Signals geladen. Die zu ladende Information entnimmt man an X 39.



Eine EXOR-Gatteranordnung verknüpft das so gespeicherte Signal mit dem evtl. gerade dunkelgetasteten Pixelsignal. Über die (auch als Schalter ausführbaren) Steckkontakte X50 und X51 ist der gesamte Bildschirm invertierbar. Schalter S schaltet die Invertierung zu und den Grafiksatz des ZG ab.

Dipl.-Ing. W. Lachmann

PIO-Schnittstelle für den „KC 85/2/3“

T. ADLER

Mit einem Kleincomputer kann sich der praktisch tätige Elektronikamateur auch neue Einsatzgebiete erschließen. So können über eine PIO-Schnittstelle periphere Geräte und Schaltungen vom Kleincomputer gesteuert werden. Während der „KC 87“ eine frei verfügbare PIO-Schnittstelle hat, fehlt diese beim „KC 85/2/3“. Dafür wird vom Hersteller ein Digital-E/A-Erweiterungsmodul M 001 angeboten.

Der angegebene Stromlaufplan zeigt dem Elektronikamateur eine preiswerte und aufwandsarme Eigenbaulösung einer PIO-Schnittstelle für den „KC 85/2/3“. Diese PIO-Schnittstelle besteht bei Verzicht auf den im M 001 zusätzlich vorhandenen CTC aus lediglich zwei IS. Grundlage ist der Vorschlag in [1], geändert wurde nur die Adreßbildung. Damit besteht für diese PIO-Schnittstelle Softwarekompatibilität zum Original-M 001. Das ist für den Programmaustausch von Interesse. Da auf dem Expansionsbus des „KC 85/2/3“ keine Versorgungsspannung +5 V vorhanden ist, erfolgt die Bereitstellung durch ein externes Netzteil. Dieser zusätzliche Aufwand lohnt sich, da weitere Peripheriegeräte, z. B. ein EPROM-Programmiergerät, gleich mit versorgt werden können. Eine Stromversorgung mit Monozellen ist möglich, wenn man nur gelegentlich die PIO-Schnittstelle einsetzt.

Als konstruktive Lösung eignet sich nach [1] der Aufbau auf einer kleinen Lochrasterplatte. Der Steckverbinder (Direktsteckverbinder, 58polig) zum Anschluß am Expansionsbus an der Rückseite des „KC 85/2/3“ (XE 01) trägt gleichzeitig diese Platine mit der Schaltung. Ein weiterer Steckverbinder X1 (26polig EFS) dient als E/A-Schnittstelle zum Anschluß der peripheren Geräte.

Hinweise zur Programmierung der PIO sind in [2] zu finden. Die beschriebene PIO-Schnittstelle ist inzwischen an mehreren „KC 85/2/3“ im Einsatz und hat sich beim Betreiben von Joysticks, eines EPROM-Programmiergeräts, einer elektronischen Schreibmaschine und der Kopplung des „KC 85/2/3“ mit einem „Z 1013“ bewährt.

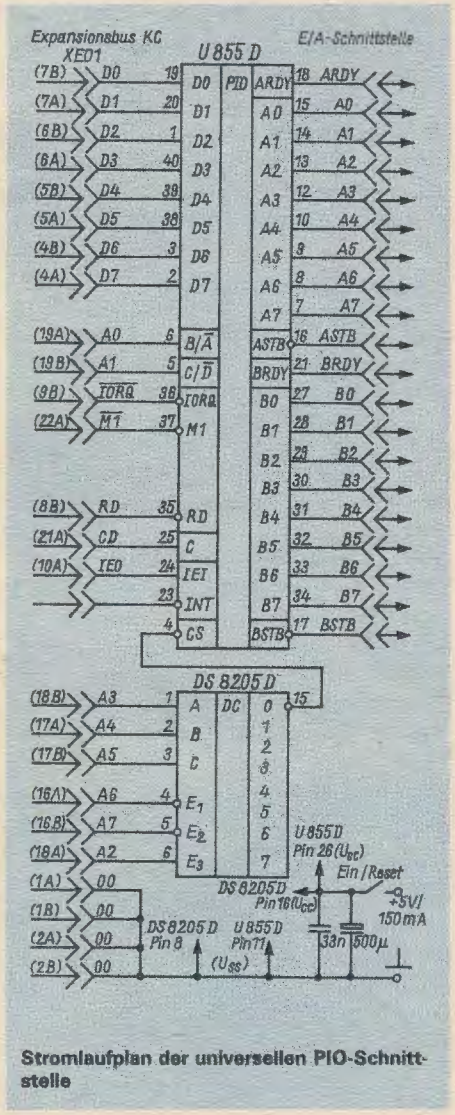
Literatur

[1] Schlenzig, K. u. S.: Tips und Tricks für kleine Computer, Militärverlag der DDR, Berlin 1988, S. 67/68

[2] Kieser, H.; Meder, M.: Aufbau und Anwendung des Mikroprozessorsystems U 880, VEB Verlag Technik, Berlin 1986

PIO-Adressen der Schnittstelle

Steuerwort, PIO-Port A:	04
Steuerwort, PIO-Port B:	05
Daten, PIO-Port A:	06
Daten, PIO-Port B:	07



Stromlaufplan der universellen PIO-Schnittstelle

„AC 1“-Freaks!

Der „AC 1“ wird fünf Jahre alt. Aus diesem Anlaß bereiten wir einen größeren Beitrag vor, der die Entstehung des „AC 1“, seine weitere Entwicklung und den heutigen Stand behandeln soll. Uns interessiert in diesem Zusammenhang, wieviele „AC 1“ tatsächlich gebaut wurden, welche Erfahrungen Ihr dabei gesammelt habt und was Ihr Euch wünscht. Auch an Hardwarefotos sind wir interessiert. Im Zusammenhang damit wird die Bauanleitung und die Beschreibung zum CP/M veröffentlicht. Also, schreibt uns unter dem Kennwort „AC 1 – 5 Jahre“! Wir erwarten Eure Post!

Testprogramm für den „AC 1“-Zeichengenerator

Der „AC 1“-Monitor läßt eine Ausgabe des Zeichengeneratorinhalts über die Tastatur nur für die ASCII-Zeichenkodes zu. Will man die Grafikzeichen auf dem Bildschirm sehen, so wird ein BASIC-Programm nach [1] bei Anforderungen an komfortable Arbeit schnell aufwendig und relativ lang. Das vorgestellte Maschinenprogramm realisiert die Ausgabe des Zeichengeneratorinhalts bis 2 KByte Länge und die Darstellung in einer Tabelle nach [2]. Es erfordert einen 32-Zeilen-Monitor in der Version 3.1 und ist mit J: bzw. J Ladeadresse zu starten. Nach der Abarbeitung kehrt es in die Monitoreingabeschleife zurück.

H. Venzke

Literatur

[1] Heyder, F.: Erweiterungen für den Amateurcomputer „AC 1“, FUNKAMATEUR 35 (1986), H. 1, S. 46 bis 48

[2] Heyder, F.: Bitmuster für Zeichengenerator und Ergänzungen zum „AC 1“. FUNKAMATEUR 35 (1986), H. 6, S. 306

```
1900: DF 8C 21 78 17 22 00 18 DF 2A 20 2A 20 20 20 20 + D8 +
1910: 54 45 53 54 50 52 4F 47 52 41 4D 4D 20 5A 45 49 + 79 +
1920: 43 48 45 4E 47 45 4E 45 52 41 54 4F 52 20 20 41 + 12 +
1930: 43 31 20 20 20 20 2A 20 AA 06 0A 21 F8 16 11 30 + 30 +
1940: 30 18 0A 7B FE 47 28 0F B7 06 06 1E 41 72 2B 73 + 05 +
1950: 10 2B 2B 10 F8 18 EC 06 40 21 BF 16 3E 5F 77 2B + F3 +
1960: 10 FA 06 1A 21 FA 16 3E 7C 77 11 40 00 ED 52 10 + F0 +
1970: F8 06 05 21 30 16 11 30 30 18 0A 7A FE 47 28 24 + 30 +
1980: B7 06 03 16 41 0E 00 72 2B 73 14 23 D5 11 40 00 + 72 +
1990: ED 52 D1 0C 79 FE 01 28 EE FE 02 28 EF 10 E6 22 + CD +
19A0: 00 18 18 D7 21 37 16 06 00 1E 00 16 00 0E 00 CD + 1A +
19B0: EB 07 73 2B 2B 2B 1C 0C 14 79 FE 10 20 F1 C5 06 + 35 +
19C0: 10 2B 10 FD C1 7A FE 20 20 E3 C5 06 40 2B 10 FD + 35 +
19D0: C1 04 78 FE 08 20 D4 DF 20 20 20 28 43 29 20 48 + 6A +
19E0: 2E 56 45 4E 5A 4B 45 20 31 39 38 38 8D C3 FD 07 + BB +

C R C ( S D L C ) = 98 BB
```

TTL-IS-Prüfer für den „AC 1“

D. SCHOLZ

Wer größere Schaltungen mit digitalen Schaltkreisen aufbaut, diese eventuell aus älteren, nicht mehr benötigten Schaltungen auslötet, möchte sie meist vorher auf ihre richtige Funktion prüfen, um defekte IS sofort auszusondern, und nicht später in mühseliger, manchmal stundenlanger Prüfarbeit in der gesamten Schaltung zu suchen. Dies erfordert aber für fast jeden IS-Typ eine entsprechende Prüfschaltung, was letztlich sehr kostenaufwendig ist. Außerdem verlangt der Prüfvorgang Zeit und setzt vom Prüfer die Kenntnis der logischen Funktion der zu prüfenden IS voraus.

Die Unsitte, falsch gepolte, falsch beschaltete oder kurzgeschlossene IS durch Prüfen der Erwärmung mit dem Finger zu lokalisieren, führt zwar oft schnell zum Erfolg, hat aber den Nachteil, daß die Aufschriften verwischen.

Nachfolgend werden für den „AC 1“ eine Zusatzplatine und ein Programm vorgestellt, mit denen es möglich ist, die gebräuchlichsten Logik-IS der TTL- und LS-TTL-Reihe sekundenschnell auf ihre richtige Funktion (statisch) zu prüfen.

Bei der Entwicklung des Programms bin ich davon ausgegangen, daß es nicht mehr als 896 Byte belegt und damit auch in der kleinsten Ausbaustufe des „AC 1“ (nur 1 KByte Arbeitsspeicher) lauffähig ist.

Schaltungsbeschreibung

Zur Ein- und Ausgabe von Daten zwischen Computern und seiner Umwelt werden normalerweise PIOs verwendet. Die im Handel erhältlichen „UD 855 D S1“ sind erst bei einer Taktfrequenz unter 500 kHz einsetzbar und schieden damit für den Einsatz in meiner Schaltung aus.

Eine andere Möglichkeit bietet das direkte Speicheraus- und -einlesen. Bild 1 zeigt den Stromlaufplan eines 2-Byte-Speichers. D1 bis D4 sind die eigentlichen Speicher. Jede IS speichert 4 Bit. Die Eingänge dieser IS liegen direkt am Datenbus. Die Ausgänge liegen mit der Gatterkombination D5 bis D12 über Open-Kollektor-Stufen am Datenbus. Die dazu erforderlichen Pull-up-Widerstände zwischen Datenbus und +5 V sind auf der Grundleiterplatte des „AC 1“ schon vorhanden.

Eingelesen werden die Daten, wenn an WR0 bzw. WR1 ein H-Impuls anlag. Dabei werden sie mit der L/H-Flanke dieses Impulses übernommen und erscheinen mit der H/L-Flanke an den Ausgängen der D 195 D. Wenn RD0 bzw. RD1 H-aktiv sind, werden die Daten aus dem Speicher ausgelesen.

Bild 2 zeigt den Stromlaufplan zur Erzeugung der Steuersignale. Um den Systemsteckverbinder für die Speichererweiterung freizuhalten, wurde ein zweiter Steckverbinder angebracht. Er benötigt nur 14 Kontakte. Die Belegung dieses Steckverbinders kann jeder nach seinen Vorstellungen gestalten.

An /CS schließt man das noch freie Speicherauswahlsignal (Adresse 1C00H bis 1FFFH) an. /WR und /RD greift man im schon negierten Zustand von der Grundleiterplatte hinter den Negatoren DN21 und DN22 ab. Dann braucht keine Negation dieser Signale auf der Zusatzplatine stattzufinden. Leider liegen die drei bis jetzt genannten Signale nicht am Systemsteckverbinder. Die Abgriffpunkte dieser Signale sind [2] zu entnehmen. A0 und

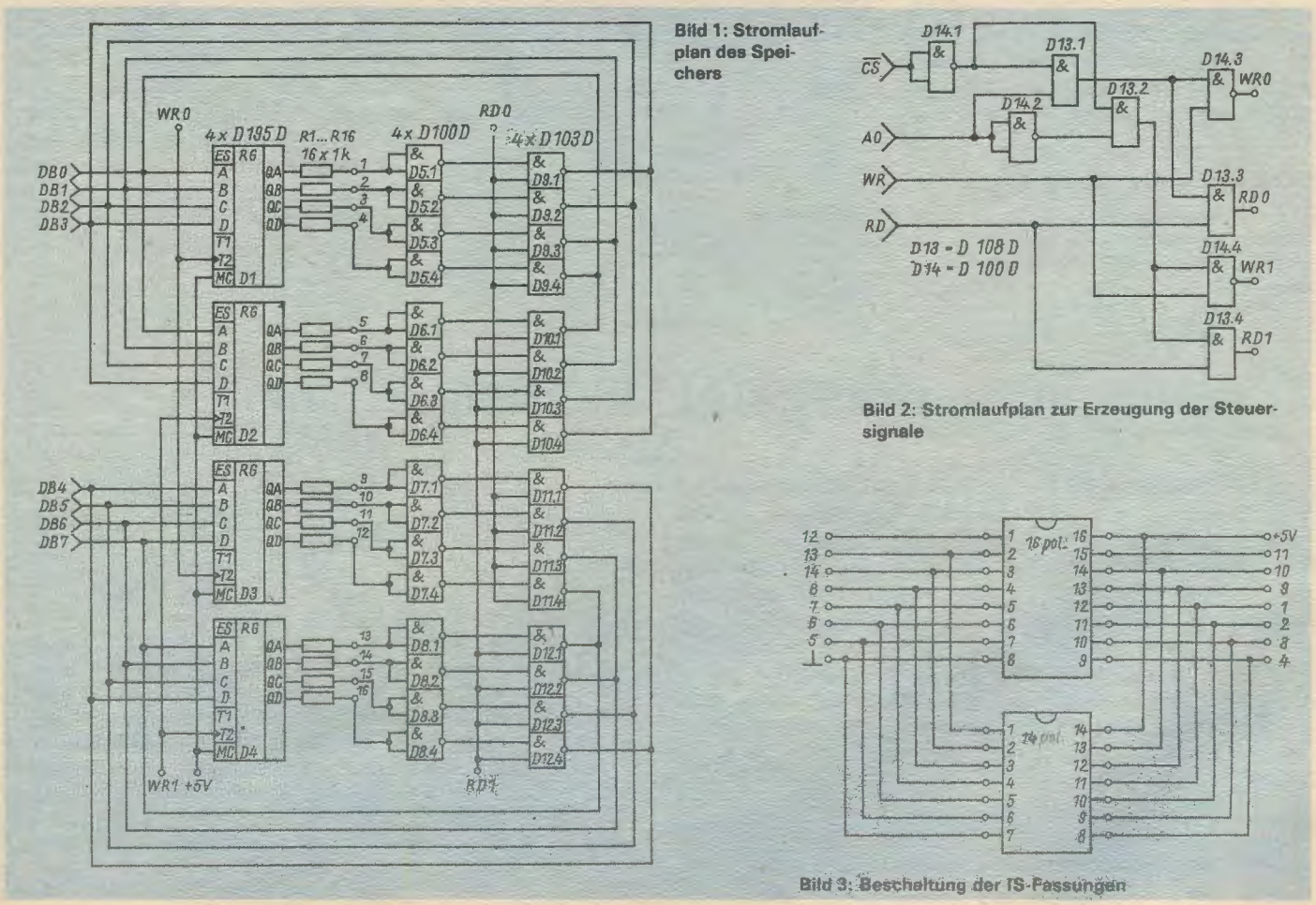


Bild 1: Stromlaufplan des Speichers

Bild 2: Stromlaufplan zur Erzeugung der Steuersignale

Bild 3: Beschaltung der IS-Fassungen

die Betriebsspannung +5 V sind am Steckverbinder verfügbar.
Damit bin ich einen Kompromiß eingegangen, um den Selektionsaufwand so gering wie möglich zu halten. Denn es wird, innerhalb des einen KByte, nur zwischen „gerader" und „ungerader" Speicherzelle unterschieden. Dies ist aber völlig ausreichend. Nun wird auch klar, warum nicht alle acht Datenausgänge des angewählten Byte zurück auf den Bus gelegt werden dürfen. Denn dann wird der Rechner „denken", er hat einen freien Speicherbereich bis 1FFFH zur Verfügung, und setzt einen Stackpointer auf 2000H. Dieser müßte dann nach jedem Einschalten mittels des R-Befehls auf 1C00H zurückgesetzt werden.
Wird mit gesteckter IS-Prüfplatine ein anderes Programm geschrieben, könnte es zu Fehlfunktionen kommen, wenn der Stackpointer auf 2000H steht.
An die Punkte „1" bis „14" wird die zu testende IS parallel auf die internen Datenleitungen der Speicherzelle aufgeschaltet. Der Schaltkreis bildet nun, je nach seiner logischen Funktion, das gespeicherte Datenwort nach. Die so geänderten Daten werden dann vom Rechner entsprechend ausgewertet. Die Widerstände R1 bis R16 begrenzen die dabei auftretenden Kurzschlußströme. R12 und R13 sind für eine Erweiterung gedacht, um eventuell auch 18polige IS zu testen.

Bild 3 zeigt die Beschaltung der beiden IS-Fassungen. Die Anschlüsse der Fassungen sind durch Brücken miteinander zu verbinden. Diese Brücken sind im Bild 5 aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht eingezeichnet. Zwei Fassungen sind notwendig, damit die Betriebsspannungen zwischen 14- und 16poligen IS nicht umgeschaltet werden müssen. Die Schaltung hat eine Stromaufnahme von 140 mA.

Programmbeschreibung

Das Programm habe ich in den in [3] beschriebenen Rahmen „gepackt". Es wird mit dem Kennbuchstaben „K" gestartet. Er läßt sich auf der Adresse 4882H ändern. Zur Ausgabe der Überschrift und der Typenbezeichnung der geprüften IS benutzt man den in [3] erwähnten Unterprogrammaufruf.
Wer über eine Speichererweiterung verfügt, kann das Programm auch dort an beliebiger Stelle ablegen. Es ist relocatibel. Nicht zu belegen ist der Adreßbereich 1C00H bis 1FFFH, da hier die Arbeitszellen des Programms liegen. Befindet sich auf diesen Adressen ein Arbeitsspeicher, ist er anders zu selektieren oder vorübergehend abzuschalten (/CS auf +5 V). Besser ist es aber, die Arbeitszellen zu verlegen. Dazu werden im Programm auf 4892H und 4895H die Adressen entsprechend geändert. Dann bleibt

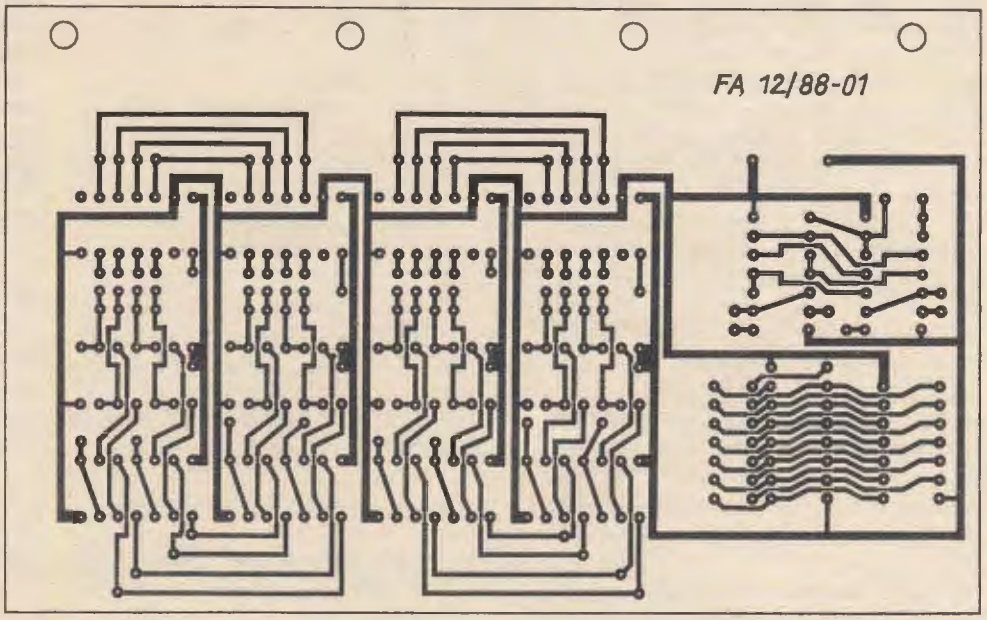


Bild 4: Leitungsführung der Leiterplatte des TTL-IS-Prüfers.
Soll ein Eingriff in den „AC 1" vermieden werden (/WR, /RD), muß ein Lochrasterfeld für eine Negator-IS vorgesehen werden. Auch für den individuell vorzusehenden Steckverbinder sind Lötpunkte einzuplanen. /CS läßt sich an einen freien Kontakt des Systemsteckverbinders legen.

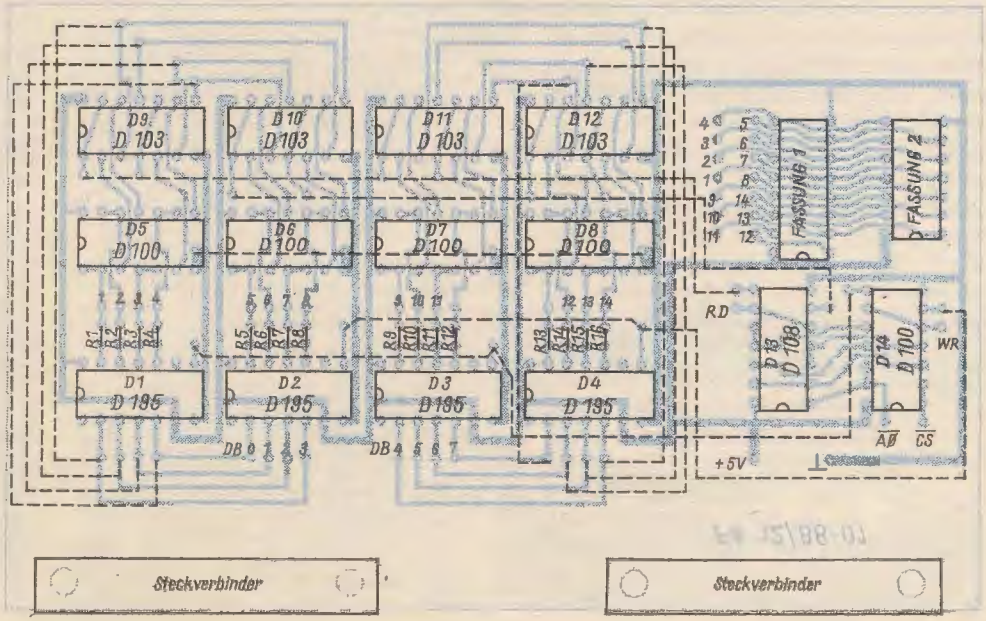


Bild 5: Bestückungsplan der Leiterplatte nach Bild 4.
Die Brücken unter D5 bis D8 nicht vergessen! Die Anschlüsse der IS-Fassungen und der Ausgänge der D195 gleicher Bezifferung sind durch Brücken zu verbinden. Als Steckverbinder zum Computer hat sich auch ein 26poliger EFS-Steckverbinder mit Adapterkabel auf den Systemsteckverbinder bewährt.

```
4880 :  00 09 4B 0D CD 18 00 20 49 43 2D 54 45 53 54 A0  * 2B *
4890 :  01 00 1C 11 01 1C 3E BF 02 12 0A D6 B6 20 73 1A  * A3 *
48A0 :  D6 B6 20 6E 3E 92 02 12 0A D6 9B 20 2E 1A D6 9B  * 8C *
48B0 :  20 60 3E 80 02 12 0A D6 89 20 57 1A D6 89 20 52  * FB *
48C0 :  3E A4 02 12 0A D6 AD 20 49 1A D6 AD 20 44 CD 18  * 42 *
48D0 :  00 20 44 20 31 30 30 20 44 A0 C9 3E 9B 02 12 0A  * C7 *
48E0 :  D6 9B 20 2E 1A D6 9B 20 29 3E 89 02 12 0A D6 89  * EF *
48F0 :  20 20 1A D6 89 20 1B 3E AD 02 12 0A D6 AD 20 12  * BE *
4900 :  1A D6 AD 20 0D CD 18 00 20 44 20 31 30 33 20 44  * 8B *
4910 :  A0 C9 0A D6 AA 20 20 1A D6 AA 20 1B 3E 80 02 12  * EC *
4920 :  0A D6 95 20 12 1A D6 95 20 0D CD 18 00 20 44 20  * 9E *
4930 :  31 30 34 20 44 A0 C9 0A D6 AE 20 42 1A D6 BE 20  * 7A *
4940 :  3D 3E B6 02 3E 96 12 0A D6 B7 20 32 1A D6 97 20  * 0F *
4950 :  2D 3E BA 02 3E AA 12 0A D6 BB 20 22 1A D6 AB 20  * 0F *
4960 :  1D 3E 9C 02 3E BC 12 0A D6 9D 20 12 1A D6 BD 20  * 0F *
4970 :  0D CD 18 00 20 44 20 31 31 30 20 44 A0 C9 1A D6  * 6D *
4980 :  BF 20 53 0A D6 BE 20 4E 3E B6 02 0A D6 B7 20 46  * 47 *
4990 :  3E AE 02 0A D6 AF 20 3E 3E BE 02 3E 9F 12 0A D6  * 12 *
49A0 :  BF 20 33 3E AF 12 0A D6 BF 3E B7 12 0A D6 BF 20  * 94 *
49B0 :  25 3E BB 12 0A D6 BF 20 1D 3E BD 12 0A D6 BF 20  * 3E *
49C0 :  15 3E BE 12 0A D6 BF 20 0D CD 18 00 20 44 20 31  * 69 *
49D0 :  33 30 20 44 A0 C9 0A D6 BE 20 4A 1A D6 BE 20 45  * 11 *
49E0 :  3E 9E 02 12 0A D6 9F 20 3C 1A D6 9F 20 37 3E AE  * 3B *
49F0 :  02 12 0A D6 AF 20 2E 1A D6 AF 20 29 3E BA 02 12  * 93 *
4A00 :  0A D6 BB 20 20 1A D6 BB 20 1B 3E BC 02 12 0A D6  * 65 *
4A10 :  BD 20 12 1A D6 BD 20 0D CD 18 00 20 44 20 31 32  * 41 *
4A20 :  30 20 44 A0 C9 3E B6 02 12 0A D6 BF 20 3C 1A D6  * 16 *
4A30 :  BF 20 37 3E 9B 02 12 0A D6 92 20 2E 1A D6 92 20  * 23 *
4A40 :  29 3E 89 02 12 0A D6 80 20 20 1A D6 80 20 1B 3E  * 9B *
4A50 :  AD 02 12 0A D6 A4 20 12 1A D6 A4 20 0D CD 18 00  * 67 *
4A60 :  20 44 20 31 30 38 20 44 A0 C9 3E BF 12 3E 80 02  * 5F *
4A70 :  3E 81 02 3E 80 02 0A D6 BC 20 41 3E A1 12 3E BD  * 0E *
4A80 :  02 3E BC 02 0A D6 80 20 33 3E 9E 12 3E BE 02 3E  * C3 *
4A90 :  BC 02 3E BE 12 3E BE 02 3E BC 02 3E BE 02 3E BC  * 2E *
4AA0 :  02 3E BE 02 3E BC 02 3E 86 02 0A D6 BA 20 0D CD  * 3C *
4AB0 :  18 00 20 44 20 31 39 35 20 44 A0 C9 3E FF 02 3E  * 91 *
4AC0 :  9C 12 0A D6 A0 20 6D 3E 9D 12 0A D6 F3 20 65 3E  * 5A *
4AD0 :  DC 12 0A D6 C4 20 5D 3E DD 12 0A D6 C1 20 55 3E  * 0C *
4AE0 :  BC 12 0A D6 93 20 4D 3E BD 12 0A D6 89 20 45 3E  * 13 *
4AF0 :  FC 12 0A D6 88 20 3D 3E FD 12 0A D6 E3 20 35 3E  * 62 *
4B00 :  9E 12 0A D6 80 20 2D 3E 9F 12 0A D6 81 20 25 3E  * 08 *
4B10 :  8D 12 0A D6 80 20 1D 3E 98 12 0A D6 FF 20 15 3E  * 62 *
4B20 :  94 12 0A D6 FF 20 0D CD 18 00 20 44 20 31 34 37  * 2B *
4B30 :  20 44 A0 C9 3E DB 02 3E CC 12 3E DF 02 1A D6 FF  * DA *
4B40 :  20 3E 3E FF 02 12 1A D6 CC 20 35 3E DF 02 3E F7  * F0 *
4B50 :  12 0A D6 CF 20 2A 3E FF 02 12 3E DF 02 3E FB 12  * EE *
4B60 :  3E FF 12 3E FB 12 3E FF 12 3E FB 12 3E FF 12 3E  * ED *
4B70 :  FB 12 3E FF 12 3E FB 12 3E FF 12 3E FB 12 3E FF  * 28 *
4B80 :  12 3E FB 12 3E FF 12 3E FB 12 3E FF 12 3E FB 12  * C5 *
4B90 :  3E FF 12 3E FB 12 0A D6 D7 20 15 3E FF 12 1A D6  * 25 *
4BA0 :  CC 20 0D CD 18 00 20 44 20 31 39 32 20 44 A0 C9  * 47 *
4BB0 :  3E FF 12 3E FB 12 3E FF 12 3E FB 12 3E FF 12 3E  * ED *
4BC0 :  FB 12 3E FF 12 3E FB 12 3E FF 12 3E FB 12 3E FF  * 28 *
4BD0 :  12 3E FB 12 0A D6 D7 20 15 3E FF 12 1A D6 CC 20  * 08 *
4BE0 :  0D CD 18 00 20 44 20 31 39 33 20 44 A0 C9 CD 18  * 7F *
4BF0 :  00 20 4E 45 47 41 54 49 56 A0 C9 FF FF FF FF FF  * F0 *

CRC (SDLC) = 295C
```

Hexdump mit CRC-Prüfsumme für den IS-Prüfer

die Kompatibilität des Rechners erhalten. Nach dem Start erscheint in der nächsten Zeile die Zeichenkette „IS-TEST“. Dahinter, getrennt durch drei Leerzeichen, die Typenbezeichnung der gefundenen IS. Befindet sich keine, eine unbekannte oder eine bekannte, aber defekte IS in einer der beiden Fassungen, erscheint die Zeichenfolge „NEGATIV“. Dann meldet sich der Monitor mit dem Promptsymbol. Nun kann das Programm erneut gestartet oder eine andere Routine aufgerufen werden. Im ersten Prüfschritt legt das Programm an alle IS-Pins (Betriebsspannungsanschlüsse ausgenommen) H-Pegel. Nun erscheinen an allen NAND-Gatterausgängen L-Pegel. Das so entstandene Datenwort wird vom Computer ausgewertet. Damit hat der Rechner die IS schon identifiziert. Anschließend überprüft er nur noch die logischen Funktionen. Dazu werden immer die falschen Pegel an die Gatterausgänge gelegt. Ist das zu prüfende Gatter in Ordnung, überschreibt es den falschen Pegel mit seiner „Antwort“. Deshalb sind die Widerstände R1 bis R16 notwendig. Aber nur dadurch ist es möglich, auch IS mit Open-Kollektor-Stufen, z. B. D 147 D, zu testen. Noch deutlicher wird es bei den IS-Typen D 100 D und D 103 D, da sie ja die gleichen logischen Funktionen haben. Mit einer PIO könnte hier kein Unterschied festgestellt werden.

Das Programm unterscheidet zwischen den IS D 100, D 103, D 104, D 108, D 110, D 120, D 130, D 147, D 192, D 193 und D 195. Funktionsgleiche IS lassen sich natürlich nicht unterscheiden, (z. B. D 204 und P 104 oder D 140 und D 120). Pinkompatible Low-Power-Schottky-Schaltkreise zu testen, ist uneingeschränkt möglich. Vor dem Testen von CMOS-IS wird gewarnt. Die Kurzschlußströme würden sie zerstören.

Schlußbemerkung

Die Schaltung läuft auch mit Schaltkreisen der P-Serie störungsfrei.

Wird die Leiterplatte nur mit den IS D1 bis D4 und D13, D14 bestückt, ergibt sich ein 16 Bit breites Ausgabeport. Es kann mit dem BASIC-Befehl POKE programmiert und für Steuerungen genutzt werden.

Denkbar wäre eine Erweiterung des Programms auf alle 14- und 16poligen TTL-IS. Eine Grafik mit dem Anschlußbelegungsplan der gefundenen IS könnte die Anschaulichkeit erhöhen.

Literatur

[1] Heyder, F.: Der Amateurcomputer „AC 1“, FUNKAMATEUR 32, 33, 34 (1983 bis 1985), Beitragsfolge 1 bis 12

[2] Heyder, F.: Der Amateurcomputer „AC 1“, Teil 8, FUNKAMATEUR 33 (1984), H. 9, S. 443

[3] Heyder, F.: Der Amateurcomputer „AC 1“, Teil 10, FUNKAMATEUR 33 (1984), H. 11, S. 562

[4] Claßen; Oefler, Wissensspeicher Mikrorechnerprogrammierung, VEB Verlag Technik, Berlin 1986

[5] Aktive elektronische Bauelemente 1984/85, VEB Kombinat Mikroelektronik, Erfurt, Teil 1

Programmierhilfe für den „KC 85/3“

Bei der Arbeit am KC 85/3 ergibt sich oft das Problem der Konvertierung von Adressen aus dem Hexadezimalsystem in das Dezimalsystem und umgekehrt (Beispiel: BASIC-Befehl VPOKE). Dabei hat sich ein kleines Maschinenprogramm als sehr nützlich erwiesen: Das Programm besteht aus zwei Routinen, die mit dem Menüwort: DEZHEX bzw. HEXDEZ aufgerufen werden können. Es können bei beiden Routinen maximal vierstellige Zahlen eingegeben werden. Der Eingabebereich bei der Routine DEZHEX umfaßt also die Dezimalzahlen von 0 bis 9999, bei der Routine HEXDEZ die Hexadezimalzahlen von 0H bis FFFFH.

```
0000  7F 7F 44 45 5A 48 45 58
0008  01 CD C6 F1 44 45 5A 3A
0010  0A 02 00 CD A4 F2 CD FF
0018  F2 FD 21 6D 00 21 97 B7
0020  AF ED 67 FD 77 00 ED 67
0028  FD 77 01 23 ED 67 FD 77
0030  02 ED 67 FD 77 03 21 00
0038  00 06 04 5D 54 29 29 19
0040  29 FD 5E 03 16 00 19 FD
0048  2B 10 F0 CD C0 F2 CD C6
0050  F1 0A 0A 02 4E 4F 43 48
0058  4D 41 4C 3F 28 59 2F 4E
0060  29 0A 02 00 CD 10 F2 D6
0068  59 CA 09 00 C9 00 00 00
0070  00 7F 7F 48 45 58 44 45
0078  5A 01 CD C6 F1 48 45 58
0080  3A 0A 02 00 CD A4 F2 CD
0088  FF F2 2A 97 B7 AF 57 06
0090  10 29 8F 27 5F 7A 8F 27
0098  57 CB 11 7B 10 F3 EB 79
00A0  CD E2 F2 CD C0 F2 21 51
00B0  59 CA 7A 00 C9 FF FF FF
```

Dieses Programm liegt auf den Adressen 0000H bis 00B4H. Ein gerade eingegebenes BASIC-Programm stört also nicht. Das Programm wird am besten auf einer Kassette, auf der die Funktionstastenbelegungen gespeichert sind, mit abgespeichert. Bei Arbeitsbeginn werden die beiden Blöcke gleich mit eingeladen.

Das Programm steht danach für beliebig viele Konvertierungen zur Verfügung. Wird es nicht mehr benötigt, dann erfolgt auf die Abfrage: NOCHMAL?(Y/N) die Eingabe „N“, danach erfolgt der Rücksprung in CAOS.

K. Kasner

Programmierbare Tastatur mit Einchipmikrorechner

B. PFEIFFER

Seit einiger Zeit sind Tastaturen von elektronischen Schreibmaschinen erhältlich, die sich sehr gut zum Aufbau eines Mikrorechners eignen, aber eine „deutsche" Tastenbelegung aufweisen. Dadurch gibt es auch in der Tastenbelegung und im erzeugten Tastenkode Abweichungen von üblichen Rechnertastaturen. Sie sind nicht zum direkten Anschluß an einen Rechner geeignet.

In diesem Beitrag soll beschrieben werden, wie eine solche Tastatur, z. B. „K 7654", u. a. an den Amateurcomputer „AC 1" angeschlossen werden kann, ohne daß Schaltungs- und Programmänderungen am Computer notwendig sind.

Realisierung

Durch den Einsatz eines kleinen Mikrorechners zur Tastatursteuerung läßt sich der Schaltungsaufwand gering halten. Die Anordnung der Tasten kann, wie bei der erwähnten Tastatur, in einer Matrix völlig ungeordnet erfolgen. Die Tastenkodeerzeugung ist daher nicht ohne weiteres durch eine kombinatorische Schaltung (wie in [1] für den AC 1) realisierbar.

Als Bauelementebasis stehen zur Zeit die Komponenten des U 880-Systems und die Einchipmikrorechner U 881 D, U 883 D und U 886 D zur Verfügung.

Ein Aufwandsvergleich zwischen U 880 D und Einchipmikrorechner (EMR) spricht eindeutig für den Einsatz eines EMR. Diese Einchipmikrorechner sind seit kurzem ebenfalls in Amateurfilialen erhältlich.

Dieser Beitrag soll die Anwendbarkeit unter Amateurverhältnissen verdeutlichen und diese neue Technik weiter propagieren.

Schaltungsbeschreibung

Die Einchipmikrorechner U 881 D/ U 883 D und U 886 D sind mit einem vom Hersteller programmierten 2-KByte-ROM ausgerüstet. Dieser kommt hier jedoch nicht zur Anwendung. Der 128 Byte umfassende RAM ist für sehr viele Anwendungsfälle völlig ausreichend. An peripheren Funktionen stehen zwei Zähler/ Zeitgeber und eine serielle Schnittstelle zur Verfügung. Genauere Angaben und Funktionsbeschreibungen sind [2] zu entnehmen. Alle Typen gemeinsam ist der integrierte Test-ROM, der durch ein „überhöhtes" RESET-Signal von etwa 7 V anzusprechen ist.

Dieses Signal wird durch VD13, VD14, C4 und R11 erzeugt. Das damit aufgerufene Programm veranlaßt die weitere Programmabarbeitung im externen Programmspeicher, EPROM D3. Das Port 1 und vier Bit von Port 0 dienen als Adreß- und Datenbus. Da die Daten und Adressen über Port 1 zeitmultiplex ausgegeben werden, sind sie mit dem Adreßlatch D2 zu demultiplexen. Für die Tastatur K 7654 sind 8× 12 Matrixleitungen erforderlich. Die Belegung der Tastenmatrix und die Anschlußbelegung des Steckverbinders sind in Bild 2 dargestellt. Die Erzeugung von 12 Spaltensignalen erfolgt durch die Dekodierung der restlichen Ausgangssignale von Port 0 durch D5. Der Zeilenvektor wird durch das Tri-State-Tor D4 gelesen. Das erfolgt durch eine Datenspeicher-Leseoperation.

Die Dioden sind notwendig, um beim gleichzeitigen Betätigen mehrerer Tasten einer Spalte Kurzschlüsse von Dekoderausgängen zu verhindern.

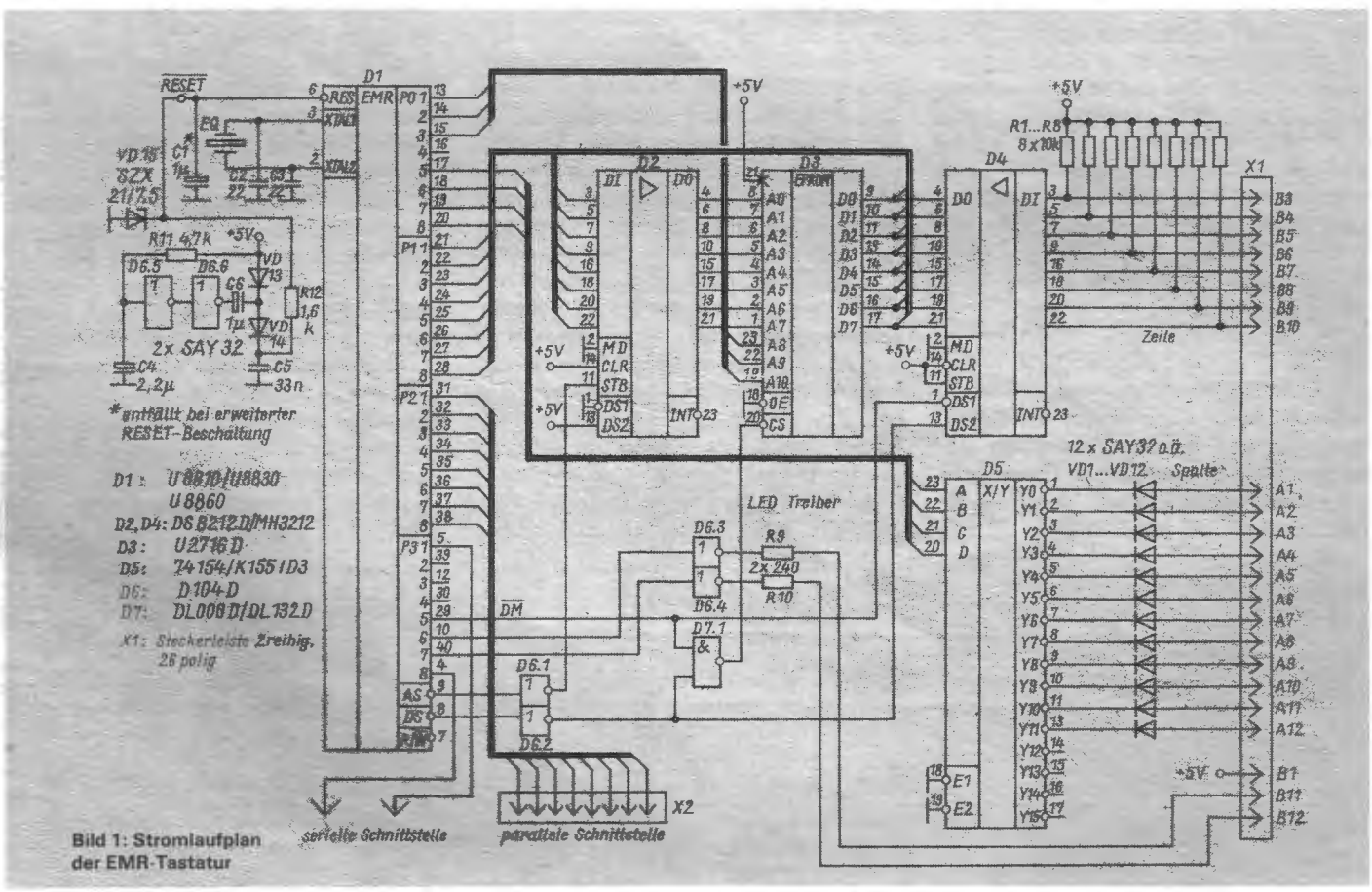
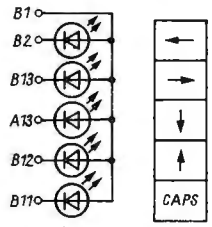


Bild 1: Stromlaufplan der EMR-Tastatur

Reihe / Bit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	! 1	§ 3	% 5	/ 7	) 9	? ß	Fa			F6	F4	schw.
4	Q	F	T	U	0	Ü	↵		C	F7		
5	A	D	G	J	L	Ä	I		L	F8	↑	
6	Y	C	B	M	: .	/ \	II		Fb	F9	↓	
7	" 2	$ 4	& 6	(8	= 0	* +	space		F1	F10	→	Wippe +
8	W	R	Z	I	P	' #	III		F2	F11	←	
9	S	F	H	K	Ö	° µ	IV	SHIFT	F3	F12		Wippe −
10	X	V	N	;	_	3 2	V	CONT	F5	Fc	rot	



LED's neben den Tasten

Bild 2: Tastenmatrix und Anschlußbelegung des Tastatursteckverbinders

An Port 2 stehen der ASCII-Kode der Taste und ein Statussignal zur Verfügung. Die Ausgabe erfolgt so, wie es zum direkten Anschluß an den „AC 1" notwendig ist (Bit 7 = high = Taste gedrückt, vgl. [1]). Durch die vorhandene SIO ist auch der Anschluß der Tastatur über eine serielle Leitung möglich. Deshalb habe ich diese Peripheriefunktion initialisiert und im Programm berücksichtigt. An diese serielle Schnittstelle kann man z. B. ein IFSS-Interface nach [3] anschließen. Die verbleibenden Leitungen des Port 3 werden für die Ansteuerung von Leuchtdioden in der Tastatur benötigt (über D6.3, D6.4). Die Takterzeugung ist bei Vorhandensein eines Quarzes äußerst einfach. Die angegebene Frequenz von 8,388 MHz ist nur für die Einhaltung der seriellen Übertragungsrate (per Programm 9 600 Bit/s) notwendig. Prinzipiell sind Quarze zwischen 4 und 8 MHz einsetzbar. Steht kein Quarz zur Verfügung, ist auch die Generatorschaltung nach Bild 3 einsetzbar.

Programm

Der Einchipmikrorechner übernimmt die zyklische Abfrage der Zeilen, das Tastenentprellen und die Generierung des entsprechenden Tastenkodes. Letzterer wird über eine Tabelle erzeugt, so daß Änderungen sehr leicht möglich sind.

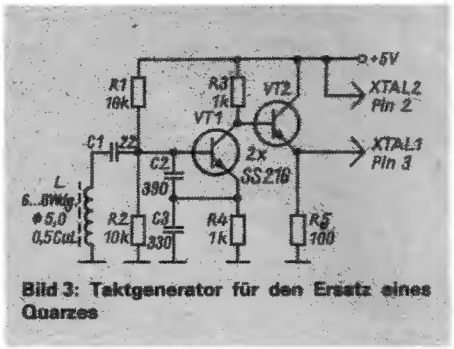


Bild 3: Taktgenerator für den Ersatz eines Quarzes

Ist eine Taste gedrückt, untersucht das Programm die Matrix nur auf das Loslassen der Taste. Es wird nur eine Taste angenommen und zwar die, die die Abfrageroutine zuerst findet.

Der Kode der Taste gelangt an Port 2 im ASCII-Format zur Ausgabe. Bit 7 ist 1, wenn die Taste noch gedrückt ist. Läßt man die Taste los, wird nur Bit 7 rückgesetzt.

Probleme durch die doppelte Entprellung, einmal EMR und zusätzlich „AC 1", treten nicht auf, da eine Tastenbetätigung durch das „AC 1"-Tastaturprogramm erst dann an das übergeordnete Programm übergeben wird, wenn die Taste losgelassen ist.

Beim Betätigen einer Taste gelangt gleichzeitig der entsprechende ASCII-Kode einmalig an der seriellen Schnittstelle zur Ausgabe. Die Möglichkeit des seriellen Empfangs wird hier nicht weiter in Betracht gezogen. Die Tastatur besitzt eine Vielzahl von Funktionstasten, die alle verwendet werden sollen. Da noch eine große Anzahl der internen Register unbenutzt ist, steht der Programmierung dieser Tasten nichts im Wege. Es existieren 12 programmierbare Tasten, wobei man auf jede Taste eine Sequenz von 8 Byte legen kann (einschließlich Steuerzeichen kleiner 20H). Beim Einschalten sind diese Tasten mit einer Vorzugsbelegung (siehe Abschnitt Anpassung) versehen.

Ist eine solche Funktionstaste aktiviert, werden 8 Byte nacheinander an Port 2 und der seriellen Schnittstelle mit dem für den „AC 1"-Anschluß notwendigen Signalspiel ausgegeben. Da der „AC 1" die Tastatur nur durch Polling bedient, können, je nach dem laufenden Programm, Tastenbetätigungen „verloren gehen". Deshalb ist eine Taste vorgesehen, die die Ausgabe beim Drücken der Funktionstasten verlangsamt.

Es werden immer 8 Byte ausgegeben. Ist nur ein Byte programmiert, erhalten die übrigen Stellen die Belegung mit 00H. Ein solches Byte hat in den meisten Rechnern keine Funktion.

Zur Behandlung von Groß- und Kleinbuchstaben stehen zwei Tasten zur Verfügung. Der Grundzustand erlaubt die Ausgabe von Großbuchstaben. Die Betätigung der Taste SHIFT ergibt die Ausgabe von Kleinbuchstaben und der zweiten Ebene der Zifferntasten. Durch die Taste CAPS kann eine dauerhafte Groß/Klein-Wandlung erfolgen. Dabei werden jedoch nur die Buchstaben gewandelt, Ziffern und Zeichen bleiben in der ersten Ebene. Durch nochmaliges Betätigen ist die Umwandlung wieder aufzuheben. Die LED1 zeigt den aktuellen Zustand an.

Adressen zur Anpassung an andere Tastaturbelegungen

08D9 bis 0930: Tastenkodetabelle (Ebene 1 und Großb.), nach Bild 2 zeilenweise hintereinander angeordnet.
0931 bis 0952: Tabelle der Ausnahmen bei Umschaltung auf die 2. Ebene
Aufbau: 1. Byte: Kode der Taste in Ebene 1 (entspr. alt)
2. Byte: Kode der Taste in Ebene 2 (entspr. neu)
3. Byte: entsprechend für nächste Taste
0842: Anfangswert für die Ausgabefrequenz bei Funktionstasten
0A1B bis 0A76: je 8 Byte für die Funktionstasten F1 bis F12

Handhabung der Tastatur

In Bild 4 ist die Verteilung der Funktions- und Sondertasten der Tastatur K 7654 dargestellt. Die Numerierung der Funktionstasten bezieht sich auf das Programm.

Umschaltung auf Kleinbuchstaben/zweite Ebene: SHIFT, nicht arretiert; Wandlung groß/klein: CAPS, arretiert; bei „klein" leuchtet LED 1; Ausgabe der acht Zeichen einer Funktionstaste: F1 bis F12.

Programmieren einer Funktionstaste:
– Betätigen der Wippe nach +, LED2 leuchtet auf;
– Funktionstaste drücken, auf die programmiert wird (wenn keine programmierbare vorhanden ist, erlischt LED2);
– Eingabe der Sequenz (1...8 Tasten); keine Ausgabe an Port 2; nach 8 Tasten automatisch Ende und LED2 erlischt;
– vorzeitiges Beenden der Programmierung durch Wippe nach „−".

Einstellen der Ausgabefolgefrequenz bei Funktionstasten:
– Betätigen der Taste TC;
– ASCII-Wert der nachfolgenden Taste wird in einer Zeitschleife verwendet (A

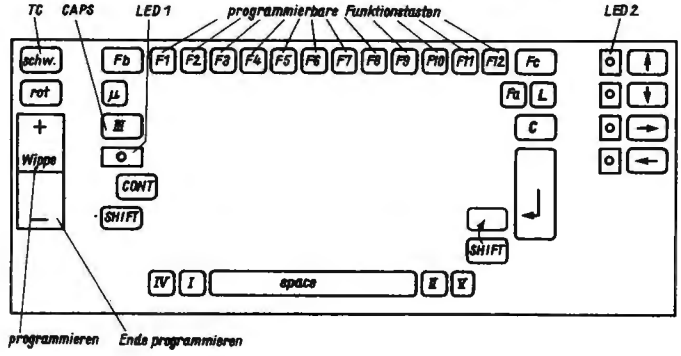


Bild 4: Anordnung der Sonder- und Funktionstasten auf der Tastatur K 7654

Hex-Listing der Einchiprechnertastatur

```
A=
5000: FF FF FF FF  FF FF FF FF  FF FF FF FF  FF FF FF FF  ................
5010: FF FF E6 FF  7F B0 FD E6  F8 16 E6 F7  D1 B0 FB B0  ................
5020: F6 E6 F5 05  E6 F4 07 E6  F1 03 8F 4C  10 6C 0A 7C  ...........L.L.|
5030: 1E 8C 60 C2  56 F3 45 A0  E6 4E 8A F7  B0 7F B0 E3  ..`.V.E..N......
5040: E6 7E 01 8D  09 53 CC 08  DC D9 8C 0B  EC 08 4C 00  .~...S........L.
5050: 18 E4 82 FC  A6 EF FF EB  14 06 E4 10  A6 E4 70 EB  ..............P.
5060: 03 06 E4 10  02 DE 16 EC  00 8A E5 8B  D9 FC 0A B0  ................
5070: E9 9A FE FA  FA 82 FC E0  0F FB 06 A0  EC EA F8 8B  ................
5080: D8 C2 FC A6  EF FF EB 08  B6 7F 20 B6  E3 20 8B 3F  .......... .. .?
5090: A6 EF 41 7B  03 B4 7F EF  1C 70 82 EC  A6 EE BF EB  ..A{.....p......
50A0: 1F CC 09 DC  31 EC 11 C2  BC A0 EC A2  FB 6B 1C A0  ....1........k..
50B0: EC EA F4 A6  EF 41 FB 05  56 EF EF 8B  03 B6 EF 20  .....A..V...... 
50C0: 82 EC A6 EE  7F EB 03 56  EF 1F AF C2  FC 8B F1 18  .......V........
50D0: E4 82 EC A6  EE FF EB FB  AF 31 51 41  59 32 57 53  .........1QAY2WS
50E0: 58 33 45 44  43 34 52 46  56 35 54 47  42 36 5A 48  X3EDC4RFV5TGB6ZH
50F0: 4E 37 55 4A  4D 38 49 4B  2C 39 4F 4C  2E 30 50 5C  N7UJM8IK,9OL.0P\
5100: 2D 7E 5D 5B  3C 2B 23 40  25 07 0D 13  04 20 FF 05  -~][<+#@%.... ..
5110: 18 00 7F 19  0C 80 81 82  84 85 86 87  88 89 8A FD  ................
5120: 8B 83 00 1A  0A 15 08 00  FE FC 00 00  00 FB 00 FA  ................
5130: 00 37 2F 30  3D 7E 3F 3C  3E 2B 2A 23  27 2C 3B 2E  .7/0=~?<>+*#',;.
5140: 3A 2D 5F 40  60 13 01 04  06 05 12 18  03 00 00 00  :-_@`...........
5150: 00 00 00 5C  70 D6 08 46  A6 EF FF 6B  19 A6 EF FC  ...\p..F...k....
5160: 6B 19 A6 EF  80 FB 1E F9  F0 46 EF 80  28 EF D6 08  k........F..(...
5170: CF 56 E2 7F  8B DD D6 08  CF 8B D8 D6  08 CF D6 08  .V..............
5180: 46 F9 7E 8B  F1 A6 EF FA  6B 14 A6 EF  8C FB C4 D6  F.~.....k.......
5190: 09 DA 9C 08  E3 F6 F3 5F  5E 6E 9A F8  8B 4C 46 E3  ........^n...LF.
51A0: 40 D6 08 CF  D6 08 46 A6  EF 80 7B 20  A6 EF 8C FB  @.....F...{ ....
51B0: 1B D6 09 DA  D6 08 CF D6  08 46 D6 08  CF A6 EF FB  .........F......
51C0: 6B 0F A6 EF  80 FB F0 F3  6F 6E 9A EB  56 E3 BF 8B  k.......on..V...
51D0: 82 9A 02 8B  F7 B1 E6 6E  8B F7 6C 10  56 EF 0F 6B  .......n..l.V..k
51E0: 06 EC 08 02  6E FA FC 9C  08 AF EC 70  E3 FE 46 EF  ....n......p..F.
51F0: 80 28 EF E5  EE F0 EE A2  5E 6D 0A 0C  9C 50 B0 E8  .(......^m...P..
5200: 8A FE 9A FA  56 E2 7F D6  0A 15 8B E0  D6 0A 15 56  ....V..........V
5210: E2 7F 8D 09  53 98 7E B0  E8 8A FE 9A  FA AF 50 4F  ....S.~.......PO
5220: 57 45 52 0D  00 00 57 4D  20 00 00 00  00 00 4D 38  WER...WM .....M8
5230: 30 20 00 00  00 00 4C 49  4E 4B 20 2F  50 3A 5A 53  0 ....LINK /P:ZS
5240: 49 44 20 00  00 00 54 55  52 42 4F 0D  00 00 57 53  ID ...TURBO...WS
5250: 0D 00 00 00  00 00 44 42  41 53 45 0D  00 00 52 45  ......DBASE...RE
5260: 4E 20 00 00  00 00 54 59  50 45 20 00  00 00 45 52  N ....TYPE ...ER
5270: 41 20 00 00  00 00 44 49  52 0D 00 00  00 00 FF FF  A.....DIR.......
5280: FF FF FF FF  FF FF FF FF  FF FF FF FF  FF FF FF FF
B=
```

= 41H, z = 7AH), je größer der Wert, desto größer sind die inaktiven Abstände zwischen zwei Bytes (die Taste CAPS übergibt hier FFH).
Beim Programmieren und beim Abrufen der Funktionstasten muß die LED der CAPS-Taste (LED1) verloschen sein.

Anpassungen

Wer den generierten Tastenkode oder die Tastenbelegung ändern will, findet die dazu notwendigen Adressen in der Tabelle. Bei der Tastenkodetabelle ist zu beachten, daß die Belegung der Tasten CONTR, CAPS und SHIFT auch an anderer Stelle im Programm festgelegt ist. Sie darf daher nicht verändert werden! Alle Funktions- und Sondertasten sind als Bytes größer 80H kenntlich gemacht. Werden andere Werte als diese eingetragen, gehen die Funktionen verloren.
Bei der Installierung der Vorzugsbelegung der Funktionstasten stehen für jede Taste 8 Byte zur Verfügung. Alle nicht benötigten Tasten sind mit 00H zu belegen.

Literatur

[1] Heyder, F.: Funkamateure entwickeln Amateurcomputer „AC 1", FUNKAMATEUR 33 (1984), H.4, S.170

[2] Kieser – Bankel: Einchipmikrorechner, VEB Verlag Technik, Berlin 1986

„TL" – Dienstprogramm zur Anzeige von Kassettenfiles für „KC 85/3"

T. ADLER

Bei der Arbeit mit Kassettenfiles ist eine Anzeigemöglichkeit der wichtigsten Informationen dieser Dateien eine gute Hilfe. Dieses Dienstprogramm gestattet sowohl die Anzeige eines ausgewählten Files als auch einer Übersicht aller Files der Kassette.
Nach dem Laden des Programms ruft man „TL" über Menü auf. Nachdem die Kassette positioniert ist, wird bei Ertönen des Kenntons einer Datei die Anzeige mit „ENTER" aktiviert. Bei Bedarf kann man mit „L" den Inhalt des gerade ausgewerteten FCB (File-Code-Blocks) auflisten. Damit sind auch einzelne Datenblöcke kontrollierbar. „TL" wird mit „BRK" abgebrochen.
Ist eine Kassette insgesamt aufzulisten, startet man „TL" mit einem Parameter, z. B. „TL 1". Anschließend gelangen alle Files fortlaufend zur Anzeige. Zur schnelleren Arbeitsweise kann man nach Anzeige eines Files das Band am nächsten Fileanfang positionieren. Dies wird durch die ständig angezeigte Blocknummer erleichtert. Abbruch mit „BRK" ist hier nur bei anliegendem Signal vom Kassettengerät möglich. Auf dem „KC 85/2" ist „TL" bis auf die Funktion „L" lauffähig (wegen einer möglichst kleinen Programmlänge habe ich dafür das Kommando DISPLAY vom „KC 85/3" genutzt).

Anzeige der Kassettenfiles auf dem Bildschirm

1. bei MC-Files: Blocknummer/Name/Resetbyte/Ladeadresse/Endadresse/Startadresse
(Hat das „Resetbyte" den Wert 1, führt ein Betätigen der RESET-Taste beim Laden dieses Files zum Kaltstart.)

2. bei BASIC-Files: Blocknummer/Kennung – Name/Länge in Byte

Kennung der BASIC-Files:	erzeugt mit:	geschützt:
0D3H – erscheint als „S"	CSAVE	nein
0D4H – erscheint als „T"	CSAVE	nein
0D5H – erscheint als „U"	LIST	nein
0D7H – erscheint als „W"	CSAVE	ja
0D8H – erscheint als „X"	CSAVE	ja
0D9H – erscheint als „Y"	LIST	ja

```
BF00 7F 7F 54 4C 01 3E 0C CD    ..TL...
BF08 BD BF CD DB BF CD 03 F0    ........
BF10 23 2D 3E 5B 08 00 3A 81    #-Ä..:.
BF18 B7 E6 FF 28 06 CD 03 F0    ...(....
BF20 0C 18 04 CD 03 F0 04 FE    ........
BF28 03 CA DB BF FE 4C CA CA    .....L..
BF30 BF CD 03 F0 0A 01 80 00    ........
BF38 11 7F B8 21 00 B7 ED B0    ...!....
BF40 CD BB BF DD 7E 02 F5 CD    ....ß...
BF48 03 F0 1C CD BB BF AF DD    ........
BF50 77 07 F1 3D 20 5E CD E0    w..= ^..
BF58 BF 06 0B FD 21 00 B7 FD    ....!...
BF60 7E 00 FD 23 FE 20 30 02    ß..#. 0.
BF68 3E 20 CD BD BF 10 F0 CD     ......
BF70 E0 BF CD C2 BF 3A 00 B7    .....:..
BF78 FE D3 38 08 2A 0B B7 CD    ..8.*...
BF80 EB BF 18 29 FD 7E 00 CD    ...).ß..
BF88 03 F0 1C CD BB BF 3A 10    ......:.
BF90 B7 E6 FF 28 18 FE 04 30    ...(...0
BF98 14 47 FD 21 11 B7 FD 6E    .G.!...n
BFA0 00 FD 23 FD 66 00 FD 23    ..#.f..#
BFA8 CD EB BF 10 F1 CD 03 F0    ........
BFB0 0B C3 0D BF 3E 0B CD BD    ....... 
BFB8 BF 18 F2 3E 20 CD 03 F0    ... ...
BFC0 00 C9 06 03 CD BB BF 10    ........
BFC8 FB C9 CD DB BF 21 7F B8    .....!..
BFD0 11 F7 B8 0E 01 CD 03 F0    ........
BFD8 3B 18 D6 CD 03 F0 2C C9    ;.....,.
BFE0 F5 3A A3 B7 EE 7F 32 A3    .:....2.
BFE8 B7 F1 C9 CD 03 F0 1A C9    ........
BFF0 C9 00 45 41 47 4C 45 00    ..EAGLE.
BFF8 00 00 53 4F 46 54 5E 00    ..SOFT^.
%
```

FUNK AMATEUR POSTBOX

Packet-Radio und Mailboxen

Als AG-Leiter möchte ich Sie um eine Auskunft bitten! Meine Schüler kamen mit den Begriffen „MAILBOX" und „Packet-Radio". Da wir weder in Nachschlagwerken etwas fanden, noch die einfache englische Übersetzung uns weiterhalf, bitten wir Sie, uns folgende Fragen zu beantworten:

1. Sind „MAILBOX" bzw. „Packet-Radio" besondere Funkdienste oder Funkarten?
2. Gibt es „MAILBOX" bzw. „Packet-Radio" bei uns in der DDR oder ist an ihre Einführung gedacht?

W. Liedtke, Demmin

Packet-Radio ist ein besonderes, fehlersicheres Funkfernschreibverfahren (im FA 6/87 ist auf Seite 186 das Wichtigste über das Verfahren und im FA 4/88 auf S. 198 über seine Anwendung im Amateurfunk der DDR nachzulesen).

Nach einem sogenannten Protokoll (AX. 25) werden Daten zusammen mit Synchronzeichen und Informationen zur Datensicherung, zu Datensätzen (Paketen) „verschnürt", übertragen, beim Empfänger „aufgeschnürt" und auf Richtigkeit kontrolliert. Gegebenenfalls fordert der Computer automatisch eine Wiederholung an.

Mailboxen (Briefkästen) arbeiten als (meist unbemannte) Funkstationen, die Daten aufnehmen, speichern und für Interessenten abrufbereit halten. Wegen der Störsicherheit nutzt man für Packet-Radio vorzugsweise den UKW-Bereich.

Computer-Erfahrungsaustausch gesucht

KC 87: Schaltungsunterlagen gesucht: M. Hahn, Jägerstr. 9, Thalheim, 9166
KC 85/3: M. Kurze, Friedensstr. 12, FA 35/273, Rudolstadt II, 6822
Z 1013: W. Lange, Nr. 96, Purschwitz, 8601

Kopien aus Zeitschriften

Ihre „Zeitschriftenschau" hat mein Interesse für bestimmte Beiträge aus der ungarischen Zeitschrift „Rádiótechnika" geweckt. Können Sie mir Hinweise geben, wo man Kopien erhalten kann?

W. Fischmann, Rothenburg

Sie sind nicht der erste Leser, der sich mit diesem Problem an uns wendet. Leider können wir als Redaktion in dieser Frage überhaupt nicht helfen. Weder ist uns bekannt, welche Bibliotheken im Bezirk Dresden diese Zeitschrift im Bestand haben, noch, wo die technischen Voraussetzungen zur Anfertigung von Kopien bestehen. Hier in Berlin kann man die Staatsbibliothek bemühen, persönliches Erscheinen ist dazu jedoch die Voraussetzung. Dieser Tip wird Ihnen natürliche nicht viel nützen, daher noch die Empfehlung, die Zeitschrift einfach über den PZV zu abonnieren.

Spruch des Monats:

Guter Draht ist teuer

Preise und Hits

Uns erreichten viele Leseranfragen zum Thema Leiterplattenpreise der Firma Kolbe, besonders zum „Mugler-PC" und zum „AC 1". Und da wir einmal bei der Firma Kolbe waren, ließen wir uns auch gleich die „Hitliste" der meistgekauften Leiterplatten geben.

Hier zunächst die Leiterplattenpreise für die beiden genannten Computer:

Mugler-PC:	Grundleiterplatte	52,80 M
	Bildschirmsteuerung	22,70 M
	Tastatur	17,80 M
	Netzteil	24,— M
	Busverteiler	22,10 M
AC 1:	Grundleiterplatte	58,45 M
	TB-Interface	9,40 M
	16-K-Speicherkarte	15,80 M
	Tastatur	14,50 M

Auf der Liste der meistgekauften Leiterplatten stehen die folgenden:

- AC 1 und Mugler-PC
- U 880-Melodieklingel — Heft 4/86
- Digitalmultimeter — Heft 1/2/87, Heft 6/7/87
- Blinkender Weihnachtsstern — Heft 10/87
- Paneelvoltmeter — Heft 1/88
- 40-MHz-Zähler — Heft 4/88
- Mini-Digitalvoltmeter — Heft 8/88
- Digitaluhrenmodul — Heft 11/88
- Momentanverbrauchsanzeige — Heft 11/88

Zweite Z-1013-Tagung

Der Computerklub des VEB Robotron-Anlagenbau Leipzig ist der Veranstalter der zweiten **Z-1013-Computertagung**
Termin: 19. Mai 1989, 9.00 Uhr
Anmeldung: nur schriftlich (Postkarte mit Antwortpostkarte) im Zeitraum
1. März bis 31. März 1989 (Poststempel) an: Computer-Club Robotron
PF 180
Leipzig
7010
Die Teilnahme an der Tagung ist *nur* mit einer schriftlichen Bestätigung möglich.

*

Computerklubs und Usergemeinschaften können ihre Bitte um Teilnahme auch an folgende Adresse richten (Beteiligung 2 Personen je Klub):
Klaus J. Hofmann
Dresdner Str. 42/53-46
Radeberg
8142

Faschingsfunken



„EINPFEIFVORGANG"
Karikatur: P. Schmidt

Soliaktion der Jugendmedien

Das erste Mal nahm unsere Redaktion am Solibasar der Jugendmedien im Palast der Republik teil. An diesem Tag ging es an unserem Stand acht Stunden lang hoch her. Einige hundert AC-1-Freunde waren selbst aus den entferntesten Ecken der Republik angereist. Unser Redakteur für Mikrorechentechnik und die ihn unterstützenden AC-1-Freunde des Berliner Amateurcomputerclubs, denen an dieser Stelle sehr herzlich gedankt sei, hatten alle Hände voll zu tun, um Software zu überspielen und EPROMs zu programmieren. Der dabei erzielte Solidaritätserlös trägt zum weiteren Ausbau des Krankenhauses „Carlos Marx" in Managua bei.

Foto: H. Venzke



U 6516 D und U 214 D im „AC 1“

D. LANGHEINRICH

Nachdem jetzt neue Typen von Speicherschaltkreisen und auch Bustreiber verfügbar sind, ist es möglich, den Stromverbrauch des „AC 1“ drastisch zu senken.
Die Grundleiterplatte des „AC 1“ nimmt bei Ausbau mit 2 KByte RAM und 2 KByte Bildwiederholspeicher 1,45 A bei 5 V auf. Nach Austausch der U 202 D und Auslöten der nicht mehr benötigten TTL-Schaltkreise sinkt der Stromverbrauch auf etwa 1 A.

Arbeitsspeicher

Ein statischer CMOS-RAM U 6516 D ersetzt die U 202 D. Dazu werden zunächst die U 202 D aus der Grundleiterplatte ausgelötet. Anschließend entfernt man die beiden DL 003 D, den DL 000 D und den DL 004 D (DN27 bis DN34, DG6 bis DG15). Auf einem kleinen Stück Universalleiterplatte o. ä. werden die U 6516 D über dem bisherigen Platz der U 202 D befestigt, die acht Datenleitungen (bisher DI der U 202 D), die Adreßleitungen A 0 bis A 9 und /WE (der U 202 D) an den U 6516 D angeschlossen.
Zusätzlich muß man über eine Drahtbrücke die Adresse A 10 (von Eingang DN 13-Pin 1) heranführen. Die Eingänge /CE und /OE sind parallelzuschalten und mit einem Widerstand von 2,2 kΩ an +5 V zu legen.

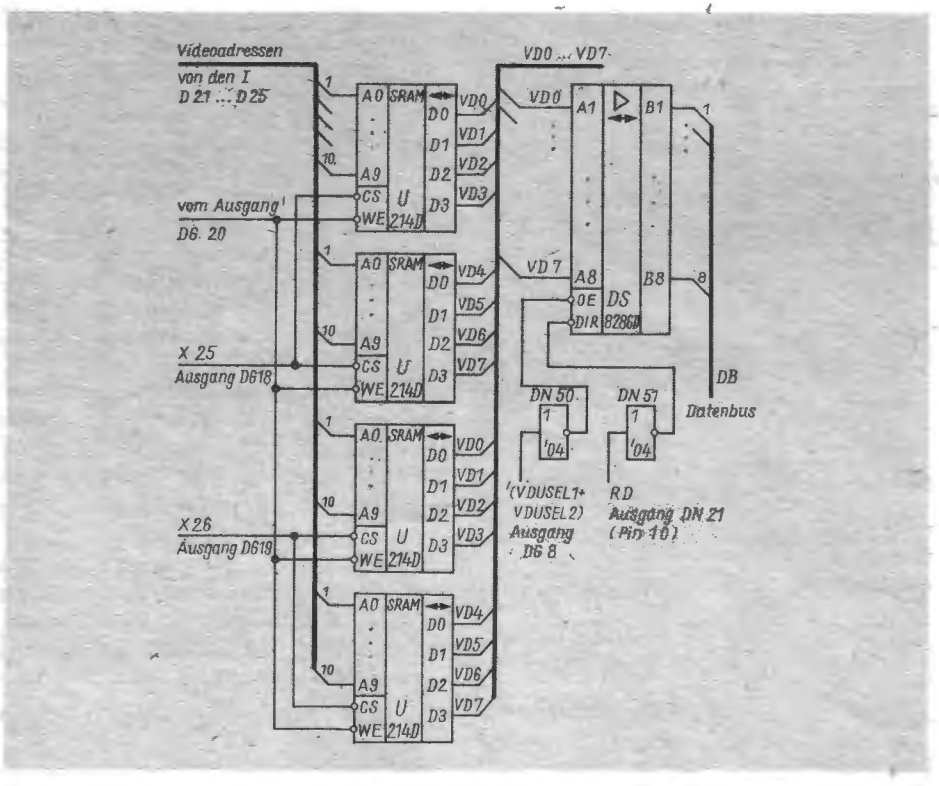
Die beiden /CS-Ausgänge des Dekoders für den Arbeitsspeicher (Pin 1 und 2 des D3) werden über je eine Diode GAY 64 o. ä. (Katoden an D3) verbunden und an /CE und /OE des U 6516 D angeschlossen.

Bildwiederholspeicher

Der Ersatz der 16 U 202 D erfolgt durch vier U 214 D 20. Weiterhin kommt ein Bustreiber DS 8286 D zum Einsatz, um den CPU-Zugriff zu ermöglichen.
Hier werden ebenfalls zuerst die U 202 D aus der Grundleiterplatte ausgelötet, anschließend die beiden DL 003 und der DL 004 D (DN44 bis DN49, DG21 bis DG28).
Die vier U 214 D und der Bustreiber DS 8286 D sind ebenfalls auf einem kleinen Stück Universalleiterplatte o. ä. am bisherigen Platz der U 202 D zu befestigen und nach Bild 1 zu verdrahten. Die Gatter DN50 und DN51 schaltet man eingangs- und ausgangsseitig frei und verdrahtet sie nach Bild 1 neu.
Die /CS-Eingänge der beiden 1-KByte-Blöcke sind mit den Punkten X25 und X26 zu verbinden.

Praktische Durchführung

Zum Auslöten der Schaltkreise aus der Leiterplatte hat sich Kupferlitze, etwa 1,5 mm dick, in Löttinktur Typ 23 o. ä. getaucht, bewährt. Die Litze wird an das auszulötende Pin gehalten und mit dem Lötkolben (40 bis 60 W) erhitzt. Die Litze saugt das Zinn sauber von der Lötstelle und der Schaltkreis ist mittels Schraubendreher o. ä. herauszuhebeln.
Nach dem Auslöten sind die Leiterzüge mittels einer starken Lampe visuell und durch Messung auf Schlüsse durch Zinnspritzer und auf Unterbrechungen zu untersuchen. Hat man sauber gearbeitet, „spielt“ der „AC 1“ auf Anhieb. Sollen beide Speichergruppen gewechselt werden, so ist eine zwischenzeitliche Erprobungspause zu empfehlen, um sicher zu gehen, daß sich keine Fehler eingeschlichen haben.



„Z 1013“ in der „practic“

In der Zeitschrift „practic“ sind seit 1987 kontinuierlich Beiträge zum „Z 1013“ erschienen. Sie nehmen derzeit einen Umfang von vier Seiten der vierteljährlich erscheinenden Zeitschrift ein.
Wir zeigen an dieser Stelle die bisher erschienenen Beiträge auf.

1/87 Spielprogramm „Sternschnuppe“
2/87 MRB „Z 1013“ – Vorstellung
Tastaturpiep (Hardwarelösung)
Gehäuse für den „Z 1013“
3/87 Taktfrequenzumschaltung 1/2 MHz
Blockgrafik – effektiv programmiert
DT 64 überträgt Computerprogramme
4/87 Joystick-Bauanleitungen
Erweiterungsbaugruppen zum MRB – Vorstellung
1/88 Gehäuse für den „Z 1013“
Computertastaturen
Mehrere „KC 85/1“-kompatible
Joysticks an X4
2/88 Vollgrafik mit dem „Z 1013“
3/88 Computer-Maus
Mini-Synthesizer am „Z 1013“
TINY-BASIC auf dem „Z 1013“
4/88 Systemuhr ohne CTC realisiert
Universeller Druckertreiber
Umschaltbarer Zeichengenerator
Kurzinfos
1/89 „Junost“ als Computermonitor
Einleseprobleme und ihre Lösung
Kurzinfos

Das Heft 2/89 wird als Schwerpunkt Druckerschnittstellen für die „S 3004“ und andere Drucker behandeln.

FUNKAMATEUR



Zeitschrift der GST

- Nachrichtenausbildung
- Nachrichtensport
- Elektronik/Mikroelektronik
- Computersport

4/89

DDR 1,30 M · ISSN 0016-2833

5 Jahre AC 1

„Ist es wirklich schon fünf Jahre her, daß der AC 1 entstand?" fragte sich so mancher Leser, als er unseren Aufruf im Heft 12/88 las. Ja, die Zeit ist schnell vergangen, einige tausend dieser Computer sind inzwischen in allen denkbaren Konfigurationen gebaut worden. Die Fotos auf dieser Seite zeigen einige davon. Wir haben sie aus den zahlreichen Einsendungen unserer Leser zu unserer Aktion zusammengestellt. Mehr über die Entstehungsgeschichte, den heutigen Stand und die weitere Entwicklungsrichtung des Amateurcomputers finden Sie im Beitrag auf den ersten Seiten dieses Heftes.



An den Amateurfunkklubstationen ist der AC 1 recht oft zu finden. Hier der Computer von Y25CF an der Klubstation Y64ZF im RTTY-Einsatz.



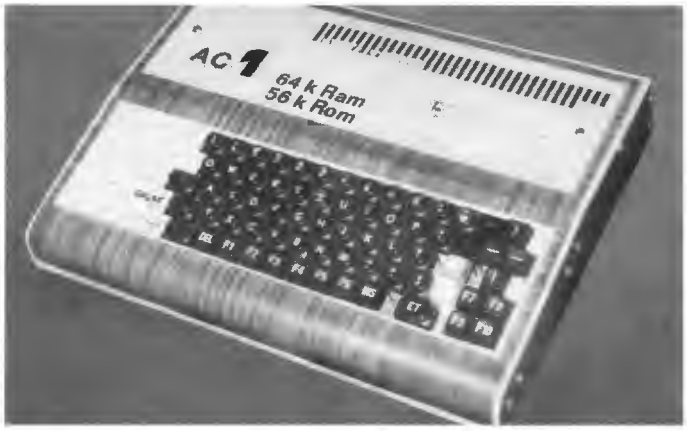
Der AC 1 unseres Lesers Michael Wolter. Er hat ihn mit drei Original-KC-Speichermodulen (je 16 KByte) erweitert und plant den Einsatz eines Floppy-Disk-Laufwerkes.



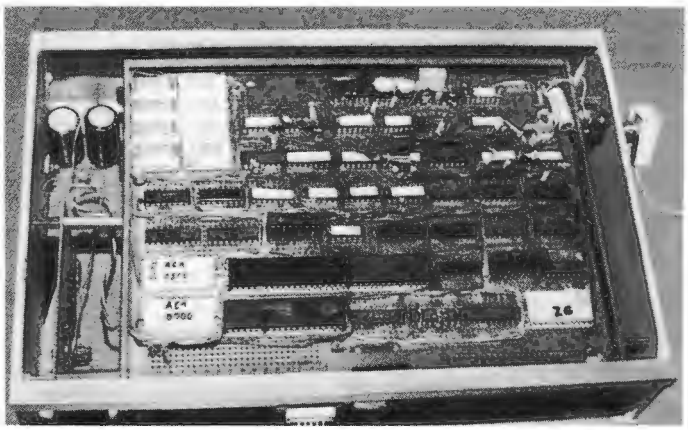
Der Y34ZF-Computer. Er ist mit 64 KByte RAM, einem integrierten Kassettenlaufwerk und einem RTTY-Konverter konfiguriert. In einer der nächsten Ausgaben stellen wir diesen Computer ausführlicher vor.



Unser Leser Falko Trull hat seinen AC 1 bereits mit einem 5,25-Zoll-Laufwerk und der 256-K-RAM-Floppy aus MP 3/88 ausgebaut. Mit CP/M ist der Schritt zum Personalcomputer hier bereits getan.



Ein sehr kompaktes Gerät hat Dieter Reuschlein konstruiert. Sein AC 1 ist mit einer ROM-Erweiterung von 56 KByte bestückt. Schon oft zu beobachten, die Verbindung zur Außenwelt per K 1520-Systembus.



Ein Schnappschuß von einem AC 1-Treffen: der „Low-power"-AC 1! Er ist mit modernen Bauelementen „neukonstruiert", hat nur noch 0,7 A Stromaufnahme und paßt bequem in jede Aktentasche.

Zeitschrift der GST
Nachrichtenausbildung · Nachrichtensport
Computersport · Elektronik/Mikroelektronik

38. Jahrgang
Heft 4/1989

FUNK AMATEUR

Die AC 1-Story

oder
was ein kleiner Computer mit der großen Politik zu tun hat

Anfang der achtziger Jahre: Das Referat Technik des Präsidiums des Radioklubs der DDR beschloß die Entwicklung eines elektronischen Fernschreibgerätes, das vorrangig der Weiterentwicklung der Sendeart RTTY dienen sollte. Unter mehreren anderen Lösungen unterschiedlichen Aufwands setzte sich der Vorschlag Frank Heyders, Y21SO, durch. Er legte das Konzept eines universell anwendbaren Amateur(funk)computers vor.
Die technische Grundlage für einen solchen Mikrorechner sollte das Prozessorsystem U 880 bilden, das Anfang der achtziger Jahre auch dem Amateur bereits aus DDR-Produktion zur Verfügung stand. Wesentlich komplizierter zeigte sich die Lage bei den peripheren Bauelementen. Die Bedingung, den Computer ausschließlich mit in der DDR erhältlichen Schaltkreisen zu konstruieren, war nicht einfach zu erfüllen.

Die ersten Schritte

Frank Heyder machte sich an den Hardwareentwurf. Bald darauf entstand unter Mitarbeit von Frank, Y21SO, Sigi, Y21YO und Olaf, Y23FO, der erste Versuchsaufbau. Frank schrieb das Betriebssystem und realisierte die Inbetriebnahme des ersten Rechners. Glücklicherweise existiert noch der „Urahn", der erste AC 1, so war ich in der Lage, dieses historische Stück ablichten zu können (s. nächste Seite). Die erste Software waren der Monitor, ein einfaches RTTY-Programm und ein CW-Programm. U. a. aus dem Einsatzvorhaben RTTY resultiert übrigens das Format 64 Zeichen je Zeile!
Parallel dazu erfolgte der Abschluß einer Neuerervereinbarung mit dem Zentralvorstand der GST zur Entwicklung einer Leiterplatte für den Amateurcomputer, die ihn für die Amateure nachbaubar machen sollte. Bedingung war hier eine möglichst einfache und in der Herstellung billige Leiterplatte. Deshalb schied damals eine durchkontaktierte Leiterplatte aus. Das Originallayout hatte, im Maßstab 4:1 entworfen, die stattlichen Abmessungen von 1 m × 1,20 m!
1983 war der AC 1 dann als ZMMM-Exponat in Leipzig zu sehen.
Schließlich war es soweit: die ersten zehn Platinen der Versuchsserie lagen auf dem Tisch. Sogleich machte sich eine Gruppe von Funkamateuren, unter ihnen auch der heutige Generalsekretär des RSV, Ulrich Hergett, Y27RO, an den Aufbau. Bei Frank Heyder stand das Funkgerät nicht mehr still. Unzählige Konsultationen auf dem Band und viele Wochenenden vergingen, bis die Versuchsserie komplett lief. Voraussetzung für Frank, die



Der AC 1 ist in vielen Klubstationen als Stationscomputer eingesetzt, hier bei Y41ZA.

Veröffentlichung im FUNKAMATEUR vorzubereiten. Der Chefredakteur K.-H. Schubert, Y21XE, hatte das Projekt von Anbeginn unterstützt, gab es doch damals in der DDR noch keine Publikation zum Selbstbau eines Computers und der Gedanke an die industrielle Herstellung eines allgemein verfügbaren Heimcomputers steckte noch in den Kinderschuhen.

Kontra den Skeptikern

Auch zum AC 1-Projekt gab es Skepsis von verschiedenen Seiten, da es damals durchaus nicht einfach erschien, einen Computer „auf dem Küchentisch", noch dazu durch Nichtcomputerexperten, aufzubauen. Man wagte das Projekt dennoch, und – um es vorwegzunehmen, der Erfolg gab den Optimisten recht. Hier sei ein entfernter Vergleich zur Industrie gestattet: Würde man noch heute auf die Bauelemente und Technologien von morgen warten, wo würden wir dann heute in der Elektronik stehen? Wohl auf keinen Fall bei 16-Bit-Computern, kurz vor dem 32-Bit-Prozessor oder bei 1-Mbit-Speicherschaltkreisen. Auch bei unserem kleinen Computer ignorierte man die, die ewig über den Zaun blickten und auf die Erleuchtung warteten. Nein, man besann sich statt dessen auf die eigene Kraft, überlegte und fing einfach an.
In dieser Zeit entstand so manche Freundschaft zwischen Gleichgesinnten und ihren Familien, die die Zeit überdauerte. Olaf hatte eine besonders glückliche Hand, als er Jörg Reul, Y27XO, mit Frank Heyder persönlich bekanntmachte. Jörg war ein Autodidakt, der sich sehr schnell umfangreiche Programmierkenntnisse aneignete, für Frank so eine wertvolle Hilfe bei der Erarbeitung guter Soft- und Hardware wurde. Das Team Heyder/Reul war geboren, beide haben nie die Tassen Kaffee und die Wochenenden gezählt, an denen sie Soft- und Hardwareprobleme diskutierten, genausowenig wie die AC 1, die Frank später zum Leben erweckt hat.

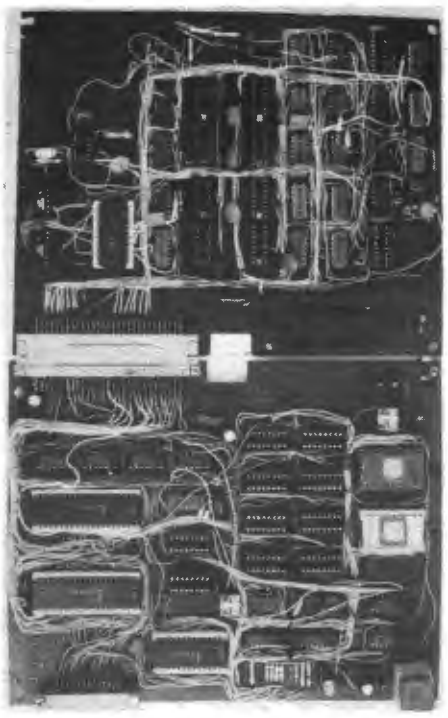
Bauanleitung nach Maß

Durch die erfolgreiche Versuchsserie hatten nun Konstrukteur und Redaktion die Garantie für ein fehlerfreies Leiterplattenlayout einschließlich des dazugehörigen Bestückungsplans. Dazu kam die bereits vor der Veröffentlichung erprobte Bauanleitung, in die nun die umfangreichen Erfahrungen aus der Versuchsserie eingeflossen waren. Damit entstand eine Bauanleitung nach Maß. Einige Erfahrungen im Aufbau und für die Funktion von Digitalschaltungen, das Wissen, wo beim Lötkolben vorn ist, ein Prüfstift, ein Vielfachmeßgerät und bestenfalls ein Oszilloskop, das waren die Voraussetzungen, die man mitbringen mußte, um anzufangen.
Apropos anfangen – ja, womit denn, hat sich nach dem Beginn der Beitragsserie im FUNKAMATEUR so mancher landauf, landab gefragt. Das Bauelementeproblem war ja noch mehr oder weniger schnell lösbar, aber die Leiterplatte? Das Haus des Radioklubs organisierte die Herstellung einer Serie von 150 Platten, aber auch die waren nur ein Tropfen auf dem heißen Stein. Schließlich und endlich fand man den Partner, den VEB Elektrophysikalische Werke Neuruppin. Hier entstand dann die Serie von 3000 Leiterplatten, die zum Preis von 21 Mark (!) in Wermsdorf vertrieben wurden. Später stießen zum Kreis der Leiterplattenhersteller noch die Firma Ing. Kolbe und verschiedene private Anbieter, so daß man heute von etwa 5000 verkauften Leiterplatten ausgehen kann. Wenn das keine Resonanz auf eine Veröffentlichung ist! Und was diese Resonanz für Autor und Redaktion bedeutete, kann man sich leicht vorstellen, Anfragen und Aufbauhilfe – es reißt bis heute nicht ab!
1984 also, mit der Veröffentlichung der Bauanleitung des „Amateur-Computer 1" war die öffentliche Geburtsstunde des AC 1 datiert. Seither ist er im Gespräch bei tausenden Computerfreunden im ganzen Land. Man lötete, blockierte die Kanäle nächtelang, fluchte oft genug, warf alles in die Ecke, um dann, wie magisch angezogen, doch weiterzumachen.
Trümpfe der Bauanleitung waren ihre Übersichtlichkeit und das Prinzip einer detaillierten Beschreibung der schrittweisen Inbetriebnahme, die es auch Nichtcomputerexperten möglich machte, ihren Computer selbständig

in Betrieb zu nehmen, nachdem die offenbar obligatorischen Zinnbrücken beseitigt und die vergessenen Lötstellen nachgelötet waren.
Bernd Fischer aus Halberstadt schrieb uns dazu: „Es war ein erhabenes Gefühl, die ersten Zeichen auf dem Bildschirm zu sehen. Ich hatte es aus eigener Kraft geschafft!" Ein Gefühl, das sicher jeder Amateur nachempfinden kann. Oder K. Kanzler aus Sömmerda: „... ich bin Werkzeugmacher, 52 Jahre. Das sind nicht die besten Voraussetzungen zum Bau eines Computers, aber ich habe mich beim Bau und Betrieb ganz schön reingefuchst ..." Zwei Beispiele aus der Vielzahl der Zuschriften an unsere Redaktion.

Software, Software

Das Entwicklungskollektiv organisierte aus dem großen Bedarf an Software heraus zwei Softwareveranstaltungen im Haus des Radioklubs der DDR. Schon hier war der Andrang nicht mehr zu bewältigen, man appellierte an alle Computerfreunde, die Software schnell, unkompliziert und vor allem kostenlos weiterzugeben. Und nun folgte ein dunkles Kapitel des Umgangs unter einigen AC 1-Besitzern. Für den etwas abseits vom Geschehen wohnenden User kostete es plötzlich viel Geld, über Dritte AC 1-Programme zu bekommen. Einige gaben auf, verbittert über solche Praktiken.
Software kam auch aus den User-Gemeinschaften in allen Teilen unseres Landes. Leider ging dabei auch das ursprüngliche Software- und Hardwarekonzept (zum Beispiel der Sprungverteiler) manchmal unter, so daß die Situation für den normalen User bald sehr unübersichtlich wurde. Um der einheitlichen Softwarerichtlinien willen und aus der Philosophie heraus, daß ein Monitor ja eigentlich nur ein Urladersystem sein soll (zunächst gleich, wie komfortabel), hat die Redaktion FUNKAMATEUR sich bisher ausschließlich am Monitor V3.1 orientiert, da wir die Prämissen der Entwickler als bindend akzeptieren. Wenn die Schnittstellen und der Sprungverteiler beachtet werden, ist es letztlich tatsächlich nur eine Komfortfrage.
Viele unserer Leser beklagten das „Softwareloch" für den AC 1 im FUNKAMATEUR. Das betrifft besonders die AC 1-Besitzer, die keine Verbindung zu Usergemeinschaften haben. Frank Heyder dazu: „Es ist für einzelne nicht einfach, in kurzer Zeit anspruchsvolle Soft- und Hardware zu entwickeln. Die Programme sind gründlich zu testen, Musterkassetten und die dazugehörigen Beschreibungen sind zusammenzustellen, die Manuskripterarbeitung für den FUNKAMATEUR braucht ihre Zeit, wenn die Beiträge leicht verständlich sein sollen. Beruf, Familie und Amateurfunk wollen auch bewältigt sein." Um der steigenden Nachfrage nach neuer Hard- und Software Herr zu werden, entstand der Gedanke der Bildung des Berliner Amateurcomputerclubs. Unter der Trägerschaft des Kulturbundes und initiiert von engagierten Computerfreunden wurde Anfang 1988 der ACC gegründet. Von hier aus hat man inzwischen etwa 1000 Musterkassetten verschickt, die die Grundsoftware des Standes von 87/88 enthielten. Dazu existiert ein noch recht weitmaschiges Netz von Bezirkskoordinatoren in einigen Bezirken der DDR (siehe POSTBOX dieser Ausgabe), die in



Der noch erhaltene Urahn aller AC 1-Computer, handverdrahtet und auf Lochrasterplatten untergebracht.

ehrenamtlichem Rahmen die Verteilung von Software und neuen Hardwaretips in ihren Bezirken übernehmen. Nach der unvermeidlichen Konsolidierungsphase geht der Berliner Klub nun 1989 gezielter an die Arbeit. Hier sei die Bildung von Arbeitsgruppen wie CP/M, Assemblerprogrammierung, BASIC, Grafik und Speicherproblematik genannt. Ein Schritt in die richtige Richtung, wie ich finde. Und – eine wertvolle Erfahrung in puncto Kollektivgeist und Weiterbildungswillen! Die Softwareabgabe geschieht generell kostenlos, aber die auch bei anderen Computertypen schon zur Berühmtheit gelangten „Programmhamsterer" mögen dringend beachten, daß alle Kopierarbeit die Freizeit einiger Engagierter, den mitunter nicht ganz kurzweiligen Gang zur Post und oft genug auch deren Geld wegen vergessenem Porto kostet.
Der vorläufige Höhepunkt der Softwareentwicklung nahm Ende 1988 Gestalt an – das CP/M für den AC 1! Damit ist ein Softwarehinterland erschlossen, das zur Zeit (auf 8-Bit-Maschinen) noch seinesgleichen sucht. Der Trend geht nun zu hochwertiger Software, wie solcher zur leistungsfähigeren Textverarbeitung, guten Spielen, einem höchwertigen und kompatiblen BASIC-Interpreter, zur Erschließung weiterer Programmiersprachen. Sich bereits abzeichnende Hardwareentwicklungen wie Floppy-Disk-Laufwerksteuerung und Vollgrafik werden den Softwareentwicklern ein enormes Betätigungsfeld öffnen. Es gibt also vorläufig noch keinen Grund, den AC 1 mit seinen 8 Bit Verarbeitungsbreite in die Ecke zu stellen.
Um das Thema Software abzurunden, sei hier noch ein spezieller Wunsch der Funkamateure, wie Y32OJ und Y24VF genannt: ein Amateurfunkmonitor, der u. a. verschiedene Sendearten unterstützt. Auch die Elektronikamateure unter den Computerfreunden haben sich zu Wort gemeldet. Sie wünschen sich mehr Software zum Einsatz des Computers als Meßgerät. Die Musikelektroniker sind ebenfalls gefordert. Wer erweckt denn nun endlich die vier CTC-Kanäle richtig zum Leben?

Die Halbleiterindustrie und der AC 1

Der AC 1 trat just zu dem Zeitpunkt an die Öffentlichkeit, als es mit der Halbleiterindustrie unseres Landes rasant vorwärtszugehen begann. Plötzlich waren sie da, die 16-K-dRAMs, die 4-K-sRAMs, die 2-K-EPROMs, die Interfaceschaltkreise aller Couleur, die Marken-CPUs mit 2,5 und 4 MHz. Und in diese Situation gerieten jene, die erst ab etwa 1986 begannen, ihren Computer aufzubauen: Man lötete noch an der recht schnell erschienenen 16-K-Erweiterung, da wurde es wahr – die DDR produziert massenweise 64-K-dRAMs. Und schon Ende 1987 waren in Wermsdorf die ersten S1-Typen des U 2164 für 9,40 M erhältlich. 1988 sank der Preis örtlich weiter auf 5,65 M, und Verfügbarkeit stellte kein Thema mehr dar. Bei diesem Tempo bleibt der 256-K-dRAM auf der RAM-Floppy sicher nicht mehr allzulange ein Traum ...

Hardware – Stand und Tendenzen

Der Standard-AC 1 sieht heute so aus: Er hat ein Bildschirmformat von 32 Zeilen a 64 Zeichen, 64-K-dRAM, den 2-K-Zeichengenerator mit Pseudografik und 2-K-Bildwiederholspeicher.
Wie geht es nun weiter mit der Hardware? Noch in diesem Jahr werden die Arbeiten an der Anpassung der 256-plus 64-K-RAM-Floppy nach MP 3/88 und an der Floppy-Disk-Laufwerksteuerung abgeschlossen. Ein detaillierter Ausblick darauf und auf andere Hardware soll einem speziell diesem Thema gewidmeten Beitrag in einer der nächsten Ausgaben vorbehalten bleiben.
Fünf Jahre AC 1 – auch ein Exkurs durch einen wesentlichen Abschnitt der Entwicklung unserer Mikroelektronik. Selten waren so viele Amateure so dicht dran am Geschehen – man kann die Dynamik des Voranschreitens der Halbleiterindustrie unmittelbar erleben; ich meine, das hat schon etwas vom Abenteuer unserer Zeit. Und – es spricht für sich, daß Amateure in unserem Land in der Lage sind, aus der eigenen, hochentwickelten Bauelementebasis heraus Rechner zu bauen, die ein enormes geistiges Potential freisetzen, das in vielen Fällen auch in der professionellen Leistung seinen Niederschlag findet.
Wie viele haben gerade über diese Bauanleitung zur Mikrorechentechnik gefunden, ihre Berührungsängste verloren und nun in ihren Betrieben und Einrichtungen zur breiten Einführung der Mikroelektronik beigetragen! Unter diesen Aspekten betrachtet, sind die Erschließung des CP/M, die Einbindung der RAM-Floppy und die Einführung des Floppy-Disk-Laufwerkes ein nicht unwesentlicher Beitrag der Elektronikamateure zum 40. Jahrestag unserer Republik, denn nur Leistung, Kreativität und der Wille zum Erfolg bringen uns vorwärts. Das gilt für die Amateure wie für die Industrie.

M. Schulz

FUNKAMATEUR POSTBOX

„AC 1"-Bezirkskoordinatoren

Der ACC Berlin stellte uns die Daten zur Veröffentlichung der ersten vier Bezirkskoordinatoren zur Verfügung. Wie Sie sehen, ist die Liste bisher nicht flächendeckend. Es fehlen noch die Bezirke Cottbus, Karl-Marx-Stadt, Erfurt und eine Unterstützung des CC Dessau für die Bezirke Halle, Leipzig, und Magdeburg [Frankfurt (Oder), Potsdam und Berlin vorerst über den ACC]. Die Bezirkskoordinatoren betreuen prinzipiell die „AC 1"-Besitzer in den angegebenen Postleitzahlenbereichen, weisen aber sicher auch niemanden ab, der aus angrenzenden Gegenden Post zuschickt, solange er nicht „alle Programme" überspielt haben will und er das Porto sowie den Rückumschlag nicht vergißt. Der ACC und die Bezirkskoordinatoren freuen sich auch über jedes Angebot an neuer Hard- oder Software, zumal der FUNKAMATEUR aufgrund des begrenzten Platzangebots immer seltener größere Softwarebeiträge abdrucken wird.

Hier die Adressen der Bezirkskoordinatoren:

PLZ 2000 bis 2999:
R. Triebel, Y22MC,
Badstüberstr. 20,
Neubrandenburg, 2000
PLZ 6000 bis 6499:
M. Malsch, Y33-03/K,
Straße d. 7. Oktober 34 (26/74)
Zella-Mehlis, 6060
Dessau und angrenzende Kreise der Bezirke Leipzig, Halle und Magdeburg:
U. Zellner, CC Dessau,
Amselweg 30,
Dessau, 4500
PLZ 8000 bis 8999:
Gerhard Buth,
GST-GO Bahnhof Dresden-Neustadt,
Hörigstr. 24,
Dresden, 8029

„Z 1013"-Tagungsinfo

Wir bitten die „Z 1013"-Computerfreunde, anläßlich der 2. „Z 1013"-Tagung folgendes zu beachten!

- Die Teilnahme ist nur mit Einladung (begrenzte Platzkapazität) möglich, ohne Einladung Anreisende können keinen Einlaß finden!
- Die Weiterverteilung der Software und der Hardwareerweiterungen sollte durch die nach Leipzig eingeladenen Computerfreunde, Klubs und Usergemeinschaften erfolgen. Wir bemühen uns um die Veröffentlichung von Kontaktadressen zum Bezug der Materialien.
- Zum Softwaretausch eigene Kassettengeräte, Kabel, Batterien mitbringen!
- Computerklubs und Usergemeinschaften sollten sich in unserer Redaktion melden, um den Klubs in Dresden und Leipzig die Koordinierungsarbeit zu erleichtern.
- Die Programmkassette und die Tagungsmaterialien sind mit den Tagungsgebühren bereits bezahlt.
- Wir drucken in dieser Ausgabe einen ersten Vortrag der Tagung bereits ab (S. 173/174 dieser Ausgabe).

Die Erste-April-Wahrheit:

Wie aus gewöhnlich ungewöhnlich gut informierten Kreisen zu erfahren war, ist die „FF dabei" entgegen zeitweiliger Mutmaßungen keine Zeitschrift für Maschinenprogrammierer.

RAM-Floppy-Vertrieb

Neben dem Elektronik-Versand Wermsdorf bietet auch das Geschäft „hobby-electronic", Schweriner Str. 36, Dresden, 8010, die Präcitronic-RAM-Floppy-Leiterplatte nach MP 3/88 an. Hier werden als Zusatzservice auch die „Z 1013"-Anpassung und das SCP (extra mitbestellen) als Dokumentation angeboten. Ein besonderer Service der Firma ist das Angebot des gesamten Bauelementesatzes plus Leiterplatte zu einem Preis von etwa 400 Mark (mit U 2164 DS 1) im Versand (außer Einzugsbereich Dresden).

Bleiakkus ade

Unlängst erschien im FUNKAMATEUR die Information über die Einstellung der Produktion des Bleiakkumulators 2 V, 0,5 Ah TGL 3922. Warum werden die Gründe für die Einstellung eigentlich nicht genannt? Es ist traurig, daß dieser preislich und von seinen Parametern her günstige Akkumulator nun nicht mehr verfügbar ist und daß von der Industrie keine gleichwertigen Alternativen kommen. Das trifft doch eine große Anzahl von Funkamateuren und Bastlern empfindlich. Ansonsten sind solche Infos das Salz in der Suppe der Hexlistings.

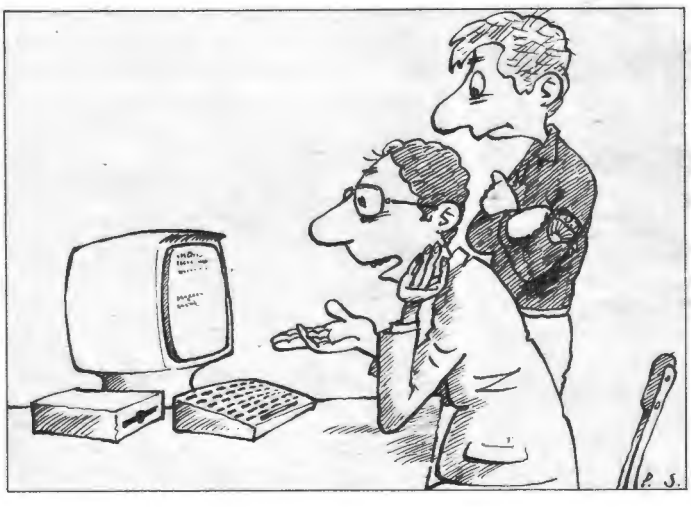
W. Steglich, Brandenburg

Sie haben recht, besonders Modellbauer und Funkamateure wußten diese kleinen und leistungsfähigen Akkumulatoren zu schätzen. Aber vor allem aus Gründen des Umweltschutzes und der Anpassung an international genormte Batterieformen erfolgte die Produktionseinstellung. Die Akkumulatoren landeten unkontrolliert im Haushaltmüll, trotzdem sie hochgiftige Bleiverbindungen enthalten, die in ihrer hohen Konzentration erhebliche Umweltschäden hervorrufen können. Zudem entsprach die Ladepraxis und das damit häufig erfolgte Platzen der Akkumulatoren in keiner Weise mehr den gestiegenen Anforderungen an den Arbeitsschutz.

Recycling angesagt

Energiebewußte Elektronikamateure können die immer wieder auftretenden Spannungsabfälle sammeln. Dabei sind sie getrennt nach Gleich- und Wechselspannung aufzubewahren. Ich habe mit dieser Methode gute Erfahrungen gemacht und kann in meiner kleinen Werkstatt inzwischen jederzeit auf ein fehlendes Volt zurückgreifen, was die Arbeit sehr erleichtert. Nach meinen Erfahrungen ist allerdings von HF-Spannungsabfällen abzuraten. Hierfür wären für alle vorkommenden Frequenzen gesonderte Aufbewahrungsmöglichkeiten zu schaffen, wodurch sich der Aufwand meines Erachtens zu sehr erhöht.

S. Ample & H. Old



Karikatur (2)

Für die nebenstehende Karikatur unseres Zeichners Peter Schmidt suchen wir eine originelle Bildunterschrift! Als Preise setzen wir Neuerscheinungen des Militärverlages im Wert von 25, 15 und 10 Mark aus!

Einsendeschluß: 19. 5. 89 (Poststempel)

Computer-Erfahrungsaustausch gesucht

Z 1013:
A. Groß, Gartenstr. 7,
Magdeburg, 3029
O. Graf, O.-Grotewohl-Str. 3b,
Strausberg, 1260
B. Neubert, Hammerstr. 76,
Plauen/V., 9900

Z 1013 – S 3004:
B. Zetzsche, Melanchthonstr. 45,
Plauen/V., 9900

PC/M:
R. Herfert, Schillerstr. 34,
Merseburg, 4200

Kramer-Computer:
St. Pones, Zerbster Str. 82, Berlin, 1150

CP/M* mit AC 1 zum Kennenlernen (1)

F. HEYDER – Y21SO

In den vergangenen fünf Jahren ist die Entwicklung auch am AC 1 nicht spurlos vorbeigegangen. Aus dem damals vorgestellten Minimalsystem mit 1 (2) KByte Arbeitsspeicher ist bei vielen Nutzern ein ausgewachsener U 880-Rechner mit 64-KByte-RAM-Erweiterung, 32 Zeilen à 64 Zeichen-Bildschirmanzeige, 2-KByte-Zeichengenerator und so manch anderer Zusatzbaugruppe geworden. Wenn man den Ausbau soweit getrieben hat, daß die beiden erstgenannten Punkte zutreffen; dann ist die Nutzung des Betriebssystems CP/M auf dem AC 1 zum Greifen nahe, und die Vielfalt der dort vorhandenen Programme bleibt dem AC 1-Besitzer keineswegs mehr vorenthalten.

Die geringfügige Modifizierung, die dazu noch am AC 1 notwendig ist, ist eigentlich nicht der Rede wert und mit der Erfahrung, die man beim Aufbau des AC 1 gewonnen hat, leicht zu realisieren. Die dazu notwendigen Bauelemente (vier Dioden und ein DL 074) finden noch auf der Grundleiterplatte des AC 1 Platz und nach etwa einer Stunde Arbeit kann man dann mit den ersten Gehversuchen unter CP/M beginnen, denn den Rest erledigen wir vorerst mit Software. Dabei spielt der im AC 1 fest installierte Monitor nur noch die Rolle eines Anfangsladers, CP/M selbst benötigt ihn nicht. Die Leistungsfähigkeit dieser Minimalversion wird später noch betrachtet, aber zum Kennenlernen vieler CP/M-Programme dürfte sie ausreichen. Danach kann jeder selbst entscheiden, ob er tiefer einsteigen und mehr RAM-Disk oder sogar ein Floppydisk-Laufwerk mit Interface anschließen oder ob er es dabei belassen will. Übrigens schadet diese Erweiterung nicht, AC 1-Software läuft nach wie vor ohne Änderung.

Nun etwas genauer zur Funktion des Ganzen. CP/M benötigt zwei Voraussetzungen, um auf AC 1 zu laufen. Diese sind:

- RAM ab Adresse 0 bis FFFFH, also 64 KByte;
- externer Speicher mit freiem Zugriff (im allgemeinen mit Diskettenlaufwerken realisiert).

Die erste Voraussetzung ist bei einem AC 1 mit der Speichererweiterung auf 64 KByte (8× U 2164), zum Beispiel der in diesem Beitrag noch einmal gezeigten, eigentlich schon erfüllt. Hier werden die unteren 8 KByte wegen des auf der Grundleiterplatte vorhandenen Speichers (ROM, BWS, RAM) aber ausgeblendet. Wer diese RAM-Erweiterung noch nicht hat, kann auch auf einer 16-KByte-RAM-Leiterplatte nach Y21SO mit relativ wenig Aufwand (1× D 100 weglassen, dafür drei DL-IS auf Subplatine einfügen) einen 64-KByte-dRAM mit U 2164 realisieren. Aber dazu später.

Für CP/M sind nun auch die unteren 8 KByte der RAM-Erweiterung einzuschalten. Bei der oben genannten Schaltung ist dies bereits vorgesehen, dort muß man nur die entsprechende Leitung (DL 020, Pin 5) mit Low-Pegel versehen. Gleichzeitig ist dann natürlich der Speicher der Grundleiterplatte, also auch der BWS, abzuschalten; sonst kommt es zu Buskonflikten. Da bei jeder Bildschirmausgabe kurzzeitig der Bildspeicher wieder aus der Versenkung zu holen ist, kann diese Umschaltung nur softwaregesteuert erfolgen, z. B. über einen entsprechenden OUT-Befehl. Die Speicheraufteilung des AC 1 für beide Fälle ist in Bild 1 dargestellt. Um dies nun alles zu realisieren, sind folgende Voraussetzungen auf der Grundleiterplatte des AC 1 zusätzlich zu schaffen:

- Ausblenden des Speichers der Grundleiterplatte;
- softwaregesteuerter Umschalter;
- Unterdrückung des IOSEL bei Interruptanerkennung.

Nun wird der Lötkolben angeheizt, das Kratzwerkzeug angeschliffen ... und los geht es!

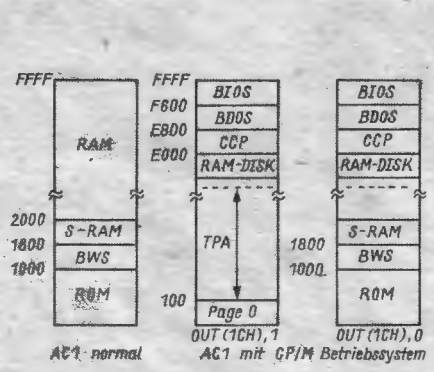


Bild 1: Speicheraufteilung des AC 1 im Normal- und CP/M-Modus

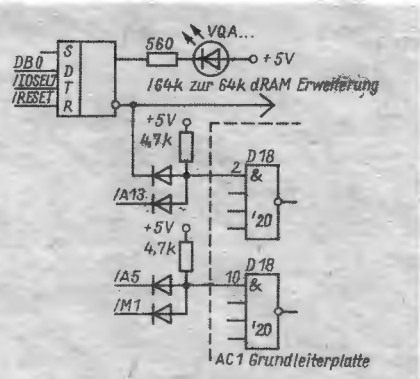


Bild 2: Stromlaufplan der Zusatzlogik zur CP/M-Umschaltung

Ausblenden des Speichers der Grundleiterplatte

Hierzu ist es notwendig, die Auswahllogik für den Speicherdekoder D3 (7442) um eine Steuerleitung zu erweitern. Bisher erfolgt die Verknüpfung der dafür nötigen Signale mit dem Vierfach-NAND D18, das aber eigentlich keinen Eingang mehr frei hat. Dieses Problem hatten wir doch schon mal ...; wir erinnern uns an die Verknüpfung der Signale zum Dunkeltasten des Bildschirmes in der Anfangszeit des AC 1. Dort fehlte auch ein Eingang und wir haben zwei Dioden zu Hilfe genommen. Genau das tun wir auch hier. Die Zuleitung von /A13 zum Pin 2 von D18 wird aufgetrennt, eine Ge-Diode eingefügt, die zweite geht zum Umschalter, ... erledigt.

Es hätte genauso $\overline{A14}$ oder $\overline{A15}$ genommen werden können, aber $\overline{A13}$ bietet sich, von der Leiterzugführung her gesehen, an. $\overline{MREQ}$ ist, vor allem aus Zeitgründen, nicht zu verwenden.

Softwaregesteuerter Umschalter

Man benötigt eine Leitung, die je nach dem geforderten Mode (AC 1 bzw. Bildausgabe oder CP/M) den Pegel High oder Low einnimmt. Das Ganze ist durch das BIOS softwaregesteuert.

Eine PIO-Ausgabeleitung würde dafür schon ausreichen, aber erstens sind die freien Leitungen der PIO der Grundleiterplatte schon so verschiedenartig genutzt und zweitens erfordert dies sehr viel Sorgfalt bei der Nutzung der restlichen Leitungen, wenn es keine Softwareabstürze geben soll. Das lassen wir also lieber.

Eine zweite PIO stellt einen erhöhten Aufwand dar und würde auch irgendwann die gleichen Probleme bringen. Es genügt bereits ein D-Latch (1/2 DL 074), das über drei Leitungen angeschlossen wird. Die Information kommt über DB 0, die Übernahme erfolgt mit IOSEL7. Damit der Zustand nach dem Einschalten nicht dem Zufall überlassen bleibt, wird der Reseteingang des Latch mit dem $\overline{RESET}$ des AC 1 verbunden. Die Information am $\overline{Q}$-Ausgang des Latch wird zur

Speicherumschaltung genutzt und wer immer über den gerade aktuellen Zustand informiert sein will, kann an den Q-Ausgang über einen Vorwiderstand von 560 Ω eine Leuchtdiode an +5 V anschließen, aber das ist schon Luxus.

Unterdrückung des IOSEL bei Interruptanerkennungszyklen

Da beim Anschluß des D-Latch an IOSEL7 zur Datenübernahme sozusagen minimaler Aufwand getrieben wurde, IOSEL aber bei entsprechendem PC auch bei der Interruptanerkennung aktiv wird, könnte es hier zu Fehlschaltungen kommen. Beim Spielen mit „Cycle" passiert das übrigens mit Sicherheit. Den Peripherieschaltkreisen des U880-Systems ist dieses Verhalten von IOSEL gleich, sie verknüpfen es ja noch mit $\overline{RD}$ oder $\overline{M1}$. Das kann man auch bei dem D-Latch machen, dazu braucht man aber mindestens ein Gatter eines DL 002 oder bei anderen Typen entsprechend mehr.

Es geht aber auch mit zwei weiteren Ge-Dioden. Analog der Speicherausblendung wird $\overline{M1}$ einfach mit in die Auswahllogik für den IOSEL-Dekoder D2 (7442) einbezogen und das Problem ist gelöst. Also, die Zuleitung von $\overline{A5}$ zum Pin 10 des D18 aufkratzen, eine Ge-Diode einfügen; die andere geht zum Pin 27 der CPU ($\overline{M1}$). Die Gesamtschaltung dieser kleinen Erweiterung ist in Bild 2 dargestellt. Damit ist die erste Voraussetzung für CP/M erfüllt.

Nun zum externen Speicher mit freiem Zugriff oder einfach Floppydisk. Hier helfen wir uns fürs erste mit der Simulation einer Diskette im RAM, einer RAM-Disk, und – damit es keinen Aufwand macht, wird kein weiterer Speicher aufgebaut, sondern einfach ein Stück des TPA dafür reserviert, wie es Y23VO z. B. auch in seinem Buch gezeigt hat. Also vorerst nicht löten, hier genügt Software. Einige Programme unter CP/M werden damit zwar nicht so zufrieden sein, aber erste CP/M-Versionen waren mit etwa 20 KByte Speicher bereits lauffähig. Um ein sinnvolles Verhältnis zwischen TPA und Kapazität der RAM-Disk zu bekommen, wird als Vorzugswert für die RAM-Disk 16 KByte gewählt.

Die Software

Die Datei „RAM-CPM" befindet sich nach einem Vorwort am Beginn der AC 1-CP/M-Musterkassette. Wer sie nicht hat, wendet sich entweder an einen AC 1-Computerklub in seinem Einzugsbereich (bitte nicht an den ACC Berlin, der damit hoffnungslos überlastet würde, zumal bereits etwa 400 Kassetten seit dem Solibasar im November 1988 unterwegs sind) oder er tippt das hier abgedruckte Listing ein bzw. schneidet es am 14. 5. 89 bei Radio DDR mit.

Diese Datei enthält die drei Komponenten des CP/M-Betriebssystems: CCP, BDOS und BIOS. Das BIOS wurde entsprechend den Anforderungen des CP/M [1] für die Hardware des AC 1 neu geschrieben. Es enthält die Treiber für Tastatur, Bildschirm, Kassetteneinlesen und die Organisation der RAM-Disk. Letztere wurde nach einer kleinen Fehlerkorrektur aus [2] übernommen. Das BIOS endet etwa 1 KByte vor dem Speicherende, so daß jeder noch seinen speziellen Druckertreiber anfügen kann. Dann sind aber auch die Adressen für LIST und LISTST im BIOS-Sprungverteiler zu ändern!

Das BDOS entspricht unverändert dem Original. Der CCP dagegen mußte etwas zusammengeschoben werden, um Platz für drei zusätzliche residente Kommandos zu schaffen.

Man starte das CP/M auf der Adresse F600H. Nach dem Löschen des Bildschirms und dem Erscheinen der Überschrift wird nach der Größe der RAM-Disk gefragt. Hier kann man zwischen 4 KByte und 28 KByte in Schritten zu 4 KByte wählen. RAM-Disk-Größe und der belegte Speicherbereich sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

RAM-Disk Speicherbereich
(für S-Kommando des Monitors)

1	–	4 K	S	D000	DFFF	F600 name
2	–	8 K	S	C000	DFFF	F600 name
3	–	12 K	S	B000	....	....
4	–	16 K	S	A000	....	....
5	–	20 K	S	9000	....	....
6	–	24 K	S	8000	....	....
7	–	28 K	S	7000	....	....

CR – 16 K S A000 DFFF F600 name

Ist die Größe der RAM-Disk festgelegt, wird noch gefragt, ob diese neu zu formatieren (oder zu löschen) ist. Das ist nach jedem Erststart des CP/M, bei dem keine RAM-Disk von Kassette geladen wurde, unbedingt erforderlich! Hat man eine RAM-Disk von Kassette geladen, so muß natürlich deren Größe mit der festgelegten übereinstimmen. Verläßt man das CP/M kurz mit EXIT und will danach weiterarbeiten, so ist mit J F600 erneut zu starten, die gleiche RAM-Disk festzulegen und nicht zu formatieren.

Ist dieser Anfangsdialog beendet, erscheint das CP/M-Prompt A> und es kann losgehen. Zur besseren Handhabung wurde der CCP um das Kommando LOAD, GO und EXIT erweitert.

LOAD: Einlesen eines Files von Kassette ab Adresse 100H
GO: Start ab Adresse 100H (TPA-Anfang)
EXIT: Rücksprung zum AC-1-Monitor

Um nicht noch mehr Verwirrung zu schaffen, behalten wir das originale AC 1-Kassettenformat bei. Damit die CP/M-Files problemlos zu kopieren sind, werden diese mit einem Offset von 1F00H, d. h., ab 2000H aufgezeichnet. Bei der Benutzung der LOAD-Kommandos erscheinen der Name und der blockweise blinkende Stern. War alles ohne Lesefehler, folgt die Ausschrift 'xx Sectors load'. Dies soll als kleine Hilfe dienen, falls man dieses File gleich mit dem SAVE-Kommando in die RAM-Disk bringen will. Dies dürfte für alle Files, die

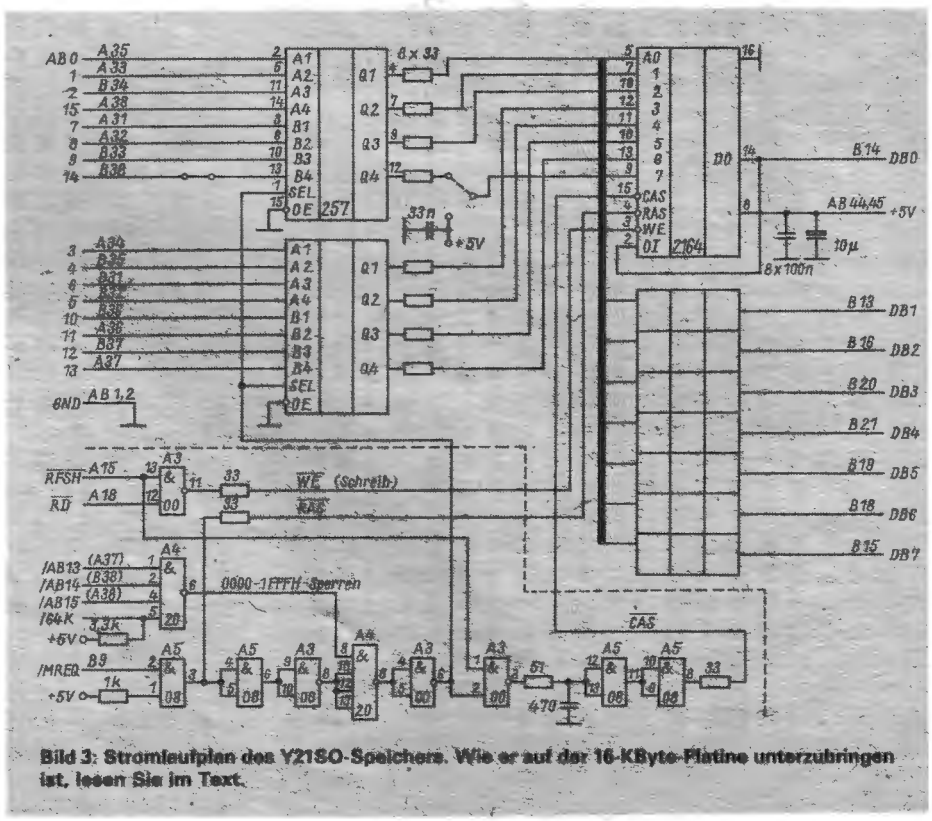


Bild 3: Stromlaufplan des Y21SO-Speichers. Wie er auf der 16-KByte-Platine unterzubringen ist, lesen Sie im Text.

```
# d E000 E3FF    1.tTeil
E000  C3 5C E3 C3 58 E3 7F 04 44 49 52 00 00 00 00 00  * 20 *
E010  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  * 00 *
E020  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  * 00 *
E030  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  * 00 *
E040  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  * 00 *
E050  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  * 00 *
E060  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  * 00 *
E070  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  * 00 *
E080  00 00 00 00 00 00 00 00 08 E0 00 00 5F 0E 02 C3  * 78 *
E090  05 00 C5 CD 8C E0 C1 C9 3E 0D CD 92 E0 3E 0A 18  * C9 *
E0A0  F1 3E 20 18 ED C5 CD 98 E0 E1 7E B7 C8 23 E5 CD  * 81 *
E0B0  8C E0 E1 18 F5 0E 0D C3 05 00 5F 0E 0E C3 05 00  * 3C *
E0C0  CD 05 00 32 F7 E7 3C C9 0E 0F 18 F4 AF 32 F6 E7  * 7E *
E0D0  11 D6 E7 18 F3 0E 10 18 E7 0E 11 18 E3 0E 12 18  * CA *
E0E0  DF 11 D6 E7 C3 D9 E0 0E 13 C3 05 00 CD 05 00 B7  * A1 *
E0F0  C9 0E 14 C3 EC E0 11 D6 E7 C3 F1 E0 0E 15 C3 EC  * DA *
E100  E0 0E 16 C3 C0 E0 0E 17 C3 05 00 1E FF 0E 20 C3  * C8 *
E110  05 00 CD 0B E1 87 87 87 87 21 F8 E7 B6 32 04 00  * 9C *
E120  C9 3A F8 E7 32 04 00 C9 FE 61 D8 FE 7B D0 E6 5F  * B8 *
E130  C9 3A B4 E7 B7 CA 8E E1 3A F8 E7 B7 3E 00 C4 BA  * 60 *
E140  E0 11 B5 E7 CD C8 E0 CA 8E E1 3A C4 E7 3D 32 D5  * 20 *
E150  E7 11 B5 E7 CD F1 E0 C2 8E E1 11 07 E0 21 80 00  * 82 *
E160  06 80 CD 48 E4 21 C3 E7 36 00 23 35 11 B5 E7 CD  * 4C *
E170  D5 E0 CA 8E E1 3A F8 E7 B7 C4 BA E0 21 08 E0 CD  * 98 *
E180  AA E0 CD BA E1 CA 9F E1 CD D5 E1 C3 82 E3 CD D5  * 2B *
E190  E1 CD 12 E1 0E 0A 11 06 E0 CD 05 00 CD 21 E1 21  * C8 *
E1A0  07 E0 46 23 78 B7 CA B2 E1 7E CD 28 E1 77 05 C3  * 1F *
E1B0  A3 E1 77 21 08 E0 22 88 E0 C9 0E 0B CD 05 00 B7  * 05 *
E1C0  C8 0E 01 CD 05 00 B7 C9 0E 19 C3 05 00 11 80 00  * 31 *
E1D0  0E 1A C3 05 00 21 B4 E7 7E B7 C8 36 00 AF CD BA  * 4F *
E1E0  E0 11 B5 E7 CD E7 E0 3A F8 E7 C3 BA E0 11 2C E3  * 0B *
E1F0  21 00 E8 06 06 1A BE C2 D5 E3 13 23 05 C2 F5 E1  * 7A *
E200  C9 CD 98 E0 2A 8A E0 7E FE 20 CA 1A E2 B7 CA 1A  * C9 *
E210  E2 E5 CD 8C E0 E1 23 C3 07 E2 3E 3F CD 8C E0 CD  * 2F *
E220  98 E0 CD D5 E1 C3 82 E3 1A B7 C8 FE 20 DA 01 E2  * A1 *
E230  C8 FE 30 C8 FE 5F C8 FE 2E C8 FE 3A C8 FE 3B C8  * B3 *
E240  FE 3C C8 FE 3E C8 C9 1A B7 C8 FE 20 C0 13 C3 47  * 27 *
E250  E2 85 6F D0 24 C9 3E 00 21 D6 E7 CD 51 E2 E5 E5  * 65 *
E260  AF 32 F9 E7 2A 88 E0 EB CD 47 E2 EB 22 8A E0 EB  * 0A *
E270  E1 1A B7 CA 81 E2 DE 40 47 13 1A FE 3A CA 88 E2  * 51 *
E280  1B 3A F8 E7 77 C3 8E E2 78 32 F9 E7 70 13 06 08  * DF *
E290  CD 28 E2 CA B1 E2 23 FE 2A C2 A1 E2 36 3F C3 A3  * 81 *
E2A0  E2 77 13 05 C2 90 E2 CD 28 E2 CA B8 E2 13 C3 A7  * D3 *
E2B0  E2 23 36 20 05 C2 B1 E2 06 03 FE 2E C2 E1 E2 13  * 44 *
E2C0  CD 28 E2 CA E1 E2 23 FE 2A C2 D1 E2 36 3F C3 D3  * D1 *
E2D0  E2 77 13 05 C2 C0 E2 CD 28 E2 CA E8 E2 13 C3 D7  * A3 *
E2E0  E2 23 36 20 05 C2 E1 E2 06 03 23 36 00 05 C2 EA  * 2E *
E2F0  E2 EB 22 88 E0 E1 01 0B 00 23 7E FE 3F C2 01 E3  * 14 *
E300  04 0D C2 F9 E2 78 B7 C9 44 49 52 20 45 52 41 20  * DF *
E310  54 59 50 45 53 41 56 45 52 45 4E 20 55 53 45 52  * 71 *
E320  47 4F 20 20 4C 4F 41 44 45 58 49 54 02 08 00 08  * 0C *
E330  05 05 21 08 E3 0E 00 79 FE 09 D0 11 D7 E7 06 04  * B9 *
E340  1A BE 20 0C 13 23 05 20 F7 1A FE 20 20 06 79 C9  * 38 *
E350  23 05 20 FC 0C C3 37 E3 AF 32 07 E0 31 B4 E7 C5  * 3C *
E360  79 1F 1F 1F 1F E6 0F 5F CD 0D E1 CD B5 E0 32 B4  * F0 *
E370  E7 C1 79 E6 0F 32 F8 E7 CD BA E0 3A 07 E0 B7 C2  * A4 *
E380  98 E3 31 B4 E7 CD 98 E0 CD C8 E1 C6 41 CD 8C E0  * 6E *
E390  3E 3E CD 8C E0 CD 31 E1 11 80 00 CD D0 E1 CD C8  * D4 *
E3A0  E1 32 F8 E7 CD 56 E2 C4 01 E2 3A F9 E7 B7 C2 AE  * 6D *
E3B0  E6 CD 32 E3 21 C1 E3 5F 16 00 19 19 7E 23 66 6F  * E4 *
E3C0  E9 7D E4 25 E5 63 E5 B3 E5 16 E6 94 E6 0F E7 3B  * 31 *
E3D0  F6 38 F6 AE E6 21 F3 76 22 00 E0 21 00 E0 E9 01  * 3F *
E3E0  E5 E3 C3 A5 E0 52 45 41 44 20 45 52 52 4F 52 00  * EA *
E3F0  01 F6 E3 C3 A5 E0 4E 4F 20 46 49 4C 45 00 CD 56  * 2E *

CRC (SDLC) = 5CA2
```

```
# d E400 E7FF    2. Teil
E400  E2 3A F9 E7 B7 C2 01 E2 21 D7 E7 01 0B 00 7E FE  * CB *
E410  20 CA 39 E4 23 D6 30 FE 0A D2 01 E2 57 78 E6 E0  * 1E *
E420  C2 01 E2 78 07 07 07 80 DA 01 E2 80 DA 01 E2 82  * DC *
E430  DA 01 E2 47 0D C2 0E E4 C9 7E FE 20 C2 01 E2 23  * 30 *
E440  0D C2 39 E4 78 C9 06 03 7E 12 23 13 05 C2 48 E4  * 91 *
E450  C9 21 80 00 81 CD 51 E2 7E C9 AF 32 D6 E7 3A F9  * 4F *
E460  E7 B7 C8 3D 21 F8 E7 BE C8 C3 BA E0 3A F9 E7 B7  * E7 *
E470  C8 3D 21 F8 E7 BE C8 3A F8 E7 C3 BA E0 CD 56 E2  * 78 *
E480  CD 5A E4 21 D7 E7 7E FE 20 C2 95 E4 06 0B 36 3F  * 75 *
E490  23 05 C2 8E E4 1E 00 D5 CD E1 E0 CC F0 E3 CA 21  * BD *
E4A0  E5 3A F7 E7 0F 0F 0F E6 60 4F 3E 0A CD 51 E4 17  * 52 *
E4B0  DA 15 E5 D1 7B 1C D5 E6 03 F5 C2 D2 E4 CD 98 E0  * 18 *
E4C0  C5 CD C8 E1 C1 C6 41 CD 92 E0 3E 3A CD 92 E0 C3  * A0 *
E4D0  DA E4 CD A1 E0 3E 3A CD 92 E0 CD A1 E0 06 01 78  * FA *
E4E0  CD 51 E4 E6 7F FE 20 C2 FF E4 F1 F5 FE 03 C2 FD  * 20 *
E4F0  E4 3E 09 CD 51 E4 E6 7F FE 20 CA 14 E5 3E 20 CD  * 04 *
E500  92 E0 04 78 FE 0C D2 14 E5 FE 09 C2 DF E4 CD A1  * BD *
E510  E0 C3 DF E4 F1 CD BA E1 C2 21 E5 CD DD E0 C3 9E  * D4 *
E520  E4 D1 C3 8F E7 CD 56 E2 FE 0B C2 48 E5 01 58 E5  * C1 *
E530  CD A5 E0 CD 31 E1 21 07 E0 35 C2 82 E3 23 7E FE  * 66 *
E540  59 C2 82 E3 23 22 88 E0 CD 5A E4 11 D6 E7 CD E7  * EA *
E550  E0 3C CC F0 E3 C3 8F E7 41 4C 4C 20 28 59 2F 4E  * D9 *
E560  29 3F 00 CD 56 E2 C2 01 E2 CD 5A E4 CD CC E0 CA  * 16 *
E570  AD E5 CD 98 E0 21 FA E7 36 FF 21 FA E7 7E FE 80  * 34 *
E580  DA 8D E5 E5 CD F6 E0 E1 C2 A6 E5 AF 77 34 21 80  * A1 *
E590  00 CD 51 E2 7E FE 1A CA 8F E7 CD 8C E0 CD BA E1  * 71 *
E5A0  C2 8F E7 C3 7A E5 3D CA 8F E7 CD DF E3 CD 6C E4  * DD *
E5B0  C3 01 E2 CD FE E3 F5 CD 56 E2 C2 01 E2 CD 5A E4  * 2E *
E5C0  11 D6 E7 D5 CD E7 E0 D1 CD 01 E1 CA 01 E6 AF 32  * 73 *
E5D0  F6 E7 F1 6F 26 00 29 11 00 01 7C B5 CA F7 E5 2B  * AA *
E5E0  E5 21 80 00 19 E5 CD D0 E1 11 D6 E7 CD FC E0 D1  * 64 *
E5F0  E1 C2 01 E6 C3 DA E5 11 D6 E7 CD D5 E0 3C C2 07  * 19 *
E600  E6 01 0D E6 CD A5 E0 CD CD E1 C3 8F E7 4E 4F 20  * EF *
E610  53 50 41 43 45 00 CD 56 E2 C2 01 E2 3A F9 E7 F5  * CD *
E620  CD 5A E4 CD E1 E0 C2 7F E6 21 D6 E7 11 E6 E7 06  * E2 *
E630  10 CD 48 E4 2A 88 E0 EB CD 47 E2 FE 3D CA 45 E6  * 1A *
E640  FE 5F C2 79 E6 EB 23 22 88 E0 CD 56 E2 C2 79 E6  * 5A *
E650  F1 47 21 F9 E7 7E B7 CA 5F E6 B8 70 C2 79 E6 70  * D6 *
E660  AF 32 D6 E7 CD E1 E0 CA 73 E6 11 D6 E7 CD 06 E1  * 35 *
E670  C3 8F E7 CD F0 E3 C3 8F E7 CD 6C E4 C3 01 E2 01  * BA *
E680  88 E6 CD A5 E0 C3 8F E7 46 49 4C 45 20 45 58 49  * 3F *
E690  53 54 53 00 CD FE E3 FE 10 D2 01 E2 5F 3A D7 E7  * 0E *
E6A0  FE 20 CA 01 E2 CD 0D E1 C3 92 E7 C3 00 01 CD ED  * 82 *
E6B0  E1 3A D7 E7 FE 20 C2 CD E6 3A F9 E7 B7 CA 92 E7  * F0 *
E6C0  3D 32 F8 E7 CD 21 E1 CD BA E0 C3 92 E7 11 DF E7  * 15 *
E6D0  1A FE 20 C2 01 E2 D5 CD 5A E4 D1 21 8C E7 CD 46  * 53 *
E6E0  E4 CD CC E0 CA 74 E7 21 00 01 E5 EB CD D0 E1 11  * 9F *
E6F0  D6 E7 CD F1 E0 C2 0A E7 E1 11 80 00 19 11 00 E0  * 5A *
E700  7D 93 7C 9A D2 7A E7 C3 EA E6 E1 3D C2 7A E7 CD  * C6 *
E710  6C E4 CD 56 E2 21 F9 E7 E5 7E 32 D6 E7 3E 10 CD  * B5 *
E720  58 E2 E1 7E 32 E6 E7 AF 32 F6 E7 11 5C 00 21 D6  * 20 *
E730  E7 06 21 CD 48 E4 21 08 E0 7E B7 CA 47 E7 FE 20  * 15 *
E740  CA 47 E7 23 C3 39 E7 06 00 11 81 00 7E 12 B7 CA  * D3 *
E750  58 E7 04 23 13 C3 4C E7 78 32 80 00 CD 98 E0 CD  * 51 *
E760  CD E1 CD 12 E1 CD 00 01 31 B4 E7 CD 21 E1 CD BA  * C6 *
E770  E0 C3 82 E3 CD 6C E4 C3 01 E2 01 83 E7 CD A5 E0  * CA *
E780  C3 8F E7 42 41 44 20 4C 4F 41 44 00 43 4F 4D CD  * 46 *
E790  6C E4 CD 56 E2 3A D7 E7 D6 20 21 F9 E7 B6 C2 01  * 47 *
E7A0  E2 C3 82 E3 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  * 40 *
E7B0  00 00 00 00 00 00 24 24 24 20 20 20 20 20 53 55  * 02 *
E7C0  42 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  * 42 *
E7D0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  * 00 *
E7E0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  * 00 *
E7F0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  * 00 *

CRC (SDLC) = 8551
```

nicht vom Typ *.com sind, die Regel sein. Files vom Typ *.com können natürlich genauso in die RAM-Disk geschafft werden, sofern ihre Größe das erlaubt. Sonst startet man diese Programme dann mit dem Kommando GO.
Beispiel:

```
A>LOAD<CR>
power.com  60 Sectors load
A>GO<CR>
A>LOAD<CR>
turbo-msg  7 Sectors load
A>SAVE 7 TURBO.MSG<CR>
A>.....
```

Will man ein File aus CP/M auf Kassette bringen, so speichert man entweder die gesamte RAM-Disk unter dem AC 1-Monitor ab, aber man benutzt das COPAC-COM, © 1988; U. Zellner, welches sich übrigens auch auf vielen anderen Rechnern unter CP/M leicht installieren lassen dürfte.
Soweit zu den Besonderheiten der hier vorgestellten Minimalvariante. Diese kurze Anleitung soll und kann keine ausführliche Erläuterung des CP/M-Betriebssystems ersetzen. Dazu muß auf die dazu erschienene Literatur wie z. B. [1], [2], [3], [4] und die Systemdokumentationen, die teilweise auch als Files vorhanden sind, verwiesen werden.

Was geht damit nun schon?

Alles, was mit großen Dateien arbeitet, natürlich nicht, so auch „Wordstar". Aber dieses Textverarbeitungsprogramm hat einen kleinen Bruder: „Wordmaster", der ist etwa 12 K lang und hat nur ein Helpmenü, aber dafür kann er auch schon eine Menge. Ausprobierte CP/M-Programme sind u. a. „Turbopascal", „MBasic", „Power", „Nsweep", „Wordmaster" und einige Spiele.
So bietet „Turbopascal" bei 16 KByte RAM-Disk immer noch 4 880 freie Bytes. Zum Lernen reicht das allemal. Bei „MBasic" sind es mehr als das Doppelte.
Die Spiele brauchen fast alle 80 Zeichen je Zeile, aber sie lohnen meist nicht die Mühe der Anpassung. Da hat der AC 1 Besseres zu bieten.
Alle bisher probierten Programme liefen ohne jede Änderung, von Installationsarbeiten einmal abgesehen.
Auch dieses Manuskript ist auf AC 1 unter CP/M erstellt, mit „Wordstar", allerdings in einer Version mit einem Floppydisk-Laufwerk.

Jetzt aber selbst probiert

Einfach die CP/M-Kassette nehmen, das Betriebssystem einlesen, und etwa 45 s nach dem Kennton kann man bereits wie gewohnt mit J: starten und der Einstieg in CP/M ist da!

Wenn der Hauptspeicher noch nicht reicht

Auch hier kann geholfen werden, zumal U 2164 heute fast billiger sind als die Fassungen, in denen sie stecken.
Im Bild 3 ist ein bereits vielfach nachgebauter Schaltungsvorschlag für eine 64-KByte-Speichererweiterung dargestellt. Hier kann man sich auch noch einmal die Funktion der wahlweisen Ausblendung der unteren 8 KByte betrachten. Auf die eigentliche Funktion dieser Schaltung will ich hier nicht näher eingehen, erstens ähnelt sie der in [6] gezeigten 16-KByte-dRAM-Karte und zweitens ist mittlerweile genügend über die Funktion der U 2164 geschrieben worden. Für den, der bis jetzt die gerade genannte 16-KByte-dRAM-Karte [6] nutzt oder noch eine leere Platine besitzt, bietet sich ein Umbau auf Grundlage dieser Schaltung an. Dazu ist der gestrichelt eingerahmte Logikteil der Schaltung auf einer kleinen Universalplatte aufzubauen und über dem Platz des D 100 der 16-KByte-Platte zu montieren. Die nachfolgenden Arbeitsgänge seien nur kurz in Stichpunkten genannt:

- U 256 und D 100 (falls noch vorhanden) entfernen,
- Universalplatte entsprechend Schaltung anschließen,
- Pins 1 der 16-K-RAM von −5 V trennen,
- Pins 8 der 16-K-RAM von +12 V trennen und mit +5 V verbinden,
- Pins 9 der 16-K-RAM von +5 V trennen und an Pin 12 von A1 legen,
- Pin 15 von A2 auf Masse legen,
- Pins 14 von A1 von Masse trennen und an $\overline{AB7}$ legen,
- Pin 3 von A1 von $\overline{AB7}$ trennen und an $\overline{AB15}$ legen,
- U 2164 einsetzen,
- Schaltung mit Monitor und Testprogramm prüfen.

Wer sowieso eine neue Platine braucht, sollte gleich Nägel mit Köpfen machen, die RAM-Disk aus [5] aufbauen und dann deren 64-KByte-Hauptspeicher nutzen.

Aussichten

Die hier dargestellte Lösung gestattet es, CP/M auf dem AC 1 mit einem minimalen Aufwand zu nutzen. Das dies natürlich seine Grenzen hat, dürfte wohl klar sein.
Wer die vollen Möglichkeiten der CP/M-Standardsoftware (Textverarbeitung, Dateiverwaltung, Berechnungen, Hochsprachen, Assembler, Linker ...), wobei hier Programmzahlen von über 1000 wohl doch etwas übertreiben, nutzen möchte, der muß seinen AC 1 auch noch nicht in die Ecke stellen, aber eine größere RAM-Disk oder besser ein richtiges Floppy-Disk-Laufwerk oder noch besser beides, anschließen. Für beides existieren bereits Lösungen, die zur Zeit erprobt und verbessert werden. Wenn diese dann ebenfalls nachbausicher und dokumentiert sind, dürfte deren Veröffentlichung ebenfalls nichts mehr im Wege stehen. Aber hier ist dann doch etwas mehr Hardware vonnöten. Grundlage der RAM-Disk wird die in [5] veröffentlichte Leiterplatte sein, die z. B. beim Elektronikversand Wermsdorf erhältlich ist.

Der Abdruck des Hexlistings wird im Heft 5/89 fortgesetzt (d. Red.).

* CP/M ist ein eingetragenes Warenzeichen der Digital Research Corp.

Literatur

[1] Johnson-Laird, A.: The programmer's CP/M handbook, Osborne/McGraw-Hill 1983
[2] Kramer, M.: Praktische Mikrocomputertechnik, Militärverlag der DDR, 1987
[3] Mugler, A., Mathes, H.: Komfortabler Personalcomputer für den erfahrenen Amateur, FUNKAMATEUR 37 (1988), H. 1 bis 10 (Beitragsserie)
[4] Bernert, Burow, Hanisch: CP/M in der Praxis, VEB Verlag Technik, Berlin, 1988
[5] Kammer, Spindler: RAM-Disk für K 1520 Systeme, Mikroprozessortechnik 2 (1988), H. 3, S. 74
[6] Heyder, F.: 16-KByte-RAM Erweiterung für AC 1, FUNKAMATEUR 35 (1986), H. 9, S. 464
[7] Heyder, F.: Funkamateure entwickeln Amateurcomputer, FUNKAMATEUR, 32 (1983), H. 12 bis 33 (1984), H. 12 (Beitragsserie).

KC 85/3 mit Schrägschrift

Nach Aufruf des untenstehenden (relocatiblen, außer IRM) Maschinenprogramms aus dem BASIC mit CALL*XXXX erfolgt eine Wandlung aller im definierten Fenster befindlichen ASCII-Zeichen in eine Schrägschrift. Damit ergeben sich interessante Darstellungsmöglichkeiten auf dem Bildschirm bzw. innerhalb gedruckter Texte.

A. Zeidler

```
CD 18 F0 AF 57 1E 27 06
28 C5 06 20 C5 D5 CD 03
F0 32 38 40 3E 01 BE 30
3B 3A 9C B7 83 5F 3A 9D
B7 82 57 0E 08 D5 CD 03
F0 41 D1 57 EB 06 08 E5
CD 03 F0 34 AF C5 05 28
05 CB 3E 1F 10 FB C1 E1
F5 24 10 EB 25 2C 06 08
F1 E5 CD 03 F0 34 B6 77
E1 25 10 F4 D1 14 C1 10
B3 AF 57 1D C1 10 AA CD
1B F0 C9
```

In dieser Ausgabe

Organisations- und Verbandsleben

159 Die AC 1-Story
161 Positionen
161 Abrüstung – ja! „Modernisierung" – nein!
162 Hohe Ansprüche an die Funktionäre der Fachkommissionen
163 Sonderamateurfunkstelle Y89FDJ und vieles mehr
164 Klassenbewußt, auch im Äther
164 Y24OO hilft bei den Wahlen
164 Torgauer zur Wahl mit guter Bilanz
165 Aus dem Verbands- und Organisationsleben
166 FA-POSTBOX
178 DDR-Umschau
180 Mikrochips im „Eigenbau"
188 Die DDR im 40. Jahr
188 20. Solidaritätsbasar der Berliner Journalisten
191 Y41ZO auf Burg Scharfenstein
196 Die funkende Familie

Amateurfunktechnik

190 Ein Packet-Radio-MODEM mit dem V 4046
193 Erfahrungen beim Aufbau und Abgleich einer 28-MHz-Quad
195 144-MHz-FM-Transceiver aus Baugruppen (2)

Amateurfunkpraxis

197 SWL-QTC
198 Ausbreitung Mai 1989, Roboter IY4M
199 DX-QTC, QSL-Info
200 KW-Conteste
202 Diplome, UKW-QTC, UKW-Conteste

Anfängerpraxis

176 Digitaler Kurzzeitwecker mit hohem Bedienkomfort (2)
177 NF-Verteiler für den Programmaustausch

Bauelemente

181 KT 920
183 Folien- und Luftdrehkondensatoren

Elektronik

179 Digitaler Transistortester
185 Geheimnisse der White Box – Tips zur Reparatur der Waschmaschinenelektronik (2)
189 Praktische A 277 D-Anzeige

Literatur

203 Zeitschriften

Mikrorechentechnik

168 CP/M* mit AC 1 zum Kennenlernen (1)
172 Grafik mit dem KC 85/3 (2)
173 Repeat-Tastaturfunktion am „Z 1013"
173 BSAVE für den KC 85/3
174 „Z 1013" – Inverse Bildschirmausgabe
175 „Z 1013" – ROMBASIC

Der AC 1 – ein inzwischen ausgewachsener Universalcomputer – wird fünf Jahre alt. Lesen Sie mehr über seine Geschichte, den aktuellen Entwicklungsstand und seine Perspektiven in unserer Titelgeschichte

Foto: M. Schulz

Nachlese

Dynamischer Sound mit dem Phase Shifter **Heft 12/88, S. 603**

Im Bestückungsplan sind D1 (V 4066 D) und A2 vertauscht.

Berechnung und Aufbau aktiver RC-Filter **Militärverlag der DDR**

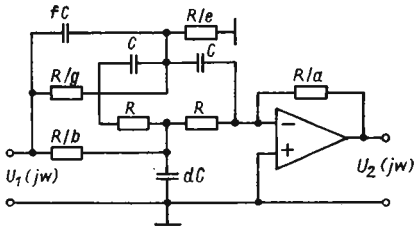
S. 11 rechts, 4. Zeile von oben, lies:

$$H(j\omega) = \ldots = \frac{\omega RC}{\sqrt{1 + (j\omega RC)}} \qquad (2.18)$$

S. 22 links, 7. Zeile von unten, lies: BAIRSTOW-

S. 38 Bild 3.3 und Bild 3.4, lies: VT1...VT3 bzw. VT1...VT4

S. 46 Tabelle 4.2, Reihenfolge vertauscht, lies: Übertragungsfunktion, Polparameter, Beispiel



Biquadratische Filterfunktion 2. Grades [2.4]

S. 59 Tabelle 4.7, in den Termen Y, X und Z jeweils „p" streichen

S. 82 links, Mitte, lies: $n \geqq 3$
links, 11. Zeile von unten, lies: ... TP-Filter

S. 89 links, statt $D_{(2)}$, lies: $C_{s(2)}$
links, 12. Zeile von unten, X1X2 streichen

S. 90 Abschnitt 4.7: Beispiele zur TP-BP-TRANSFORMATION aus Umfangsgründen entfallen!

S. 120 rechts, 11. Zeile von oben, lies:
$H(p) = \ldots = \ldots$ (A1.11)

S. 123 Bild A 2.2, Bezeichnung der rechten Ordinate φ fehlt
[−15 dB ≙ 0°, −25 dB ≙ −40°, −35 dB ≙ −80° usw.]

H.-J. Kowalski

FUNKAMATEUR
Die Zeitschrift FUNKAMATEUR wurde ausgezeichnet mit der Verdienstmedaille der NVA in Silber, die Redaktion mit der Ernst-Schneller-Medaille in Gold.
Herausgeber:
Zentralvorstand der Gesellschaft für Sport und Technik, Hauptredaktion GST-Presse.
Leiter der Hauptredaktion GST-Presse:
Dr. Malte Kerber
Verlag:
Militärverlag der Deutschen Demokratischen Republik (VEB) – Berlin
Redaktion:
Storkower Str. 158, Berlin, 1055
Telefon 4300618
Briefe und Manuskripte sind nur an diese Anschrift zu senden.
Chefredakteur:
Obering. Karl-Heinz Schubert, Y21XE
Telefon 4300618, App. 276
Stellvertreter:
Dipl.-Ing. Bernd Petermann, Y22TO
Amateurfunktechnik/-praxis (App. 338)
Redakteure:
Organisationsleben –
zur Zeit nicht besetzt
Dipl.-Jur. Knut Theurich, Y24HO
Elektronik/Bauelemente (App. 338)
HS-Ing. Michael Schulz
Mikrorechentechnik/Anfängerpraxis (App. 338)
Redaktionelle Mitarbeiterin:
Hannelore Spielmann (App. 338)
Sekretärin:
Marita Rode (App. 276)
Zeichnungen:
Heinz Grothmann
Klubstation: Y63Z
Redaktionsbeirat:
Oberstleutnant Siegfried Bätschick; Günter Fietsch, Y26SM; Studienrat Ing. Egon Klaffke, Y22FA; Dipl.-Staatswissenschaftler Dieter Sommer, Y22AO; Günter Werzlau, Y24PE; Dr. Dieter Wieduwilt, Y26CG; Horst Wolgast, Y24YA.
Lizenznummer:
1504 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.
Herstellung:
Lichtsatz – INTERDRUCK Graphischer Großbetrieb Leipzig – III/18/97. Druck und Binden – Druckerei Märkische Volksstimme Potsdam – I/16/01
Nachdruck
Nachdruck im In- und Ausland, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion und des Urhebers sowie bei deren Zustimmung nur mit genauer Quellenangabe: FUNKAMATEUR/DDR
Manuskripte
Diese sollten nach den Hinweisen in FUNKAMATEUR, Heft 11/1988, erarbeitet werden. Entsprechende Merkblätter sind bei der Redaktion erhältlich.
Bezugsmöglichkeiten
In der DDR über die Deutsche Post. In den sozialistischen Ländern über die Postzeitungsvertriebs-Ämter. In allen übrigen Ländern über den internationalen Buch- und Zeitschriftenhandel. Bei Bezugsschwierigkeiten im nichtsozialistischen Ausland wenden sich Interessenten bitte an die Firma BUCHEXPORT, Volkseigener Außenhandelsbetrieb, Leninstraße 16, Postfach 16, Leipzig, DDR-7010
Anzeigen
Die Anzeigen laufen außerhalb des redaktionellen Teils. Anzeigenannahme
– für Bevölkerungsanzeigen: alle Anzeigenannahmestellen in der DDR;
– für Wirtschaftsanzeigen: Militärverlag der DDR, Storkower Str. 158, Berlin, 1055.
Erscheinungsweise
Die Zeitschrift FUNKAMATEUR erscheint einmal monatlich.
Bezugspreis
Preis je Heft 1,30 M. Bezugszeit monatlich. Auslandspreise sind den Zeitschriftenkatalogen des Außenhandelsbetriebes BUCHEXPORT zu entnehmen.
Artikel-Nr. (EDV) 582 15

Redaktionsschluß: 1. März 1989
Druckerei-Versand: 25. April 1989

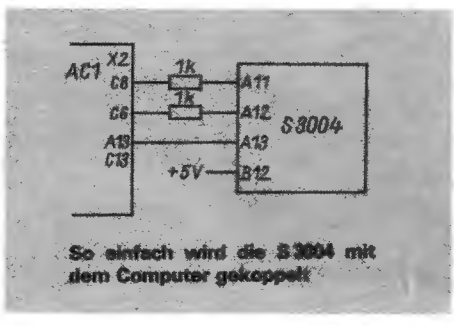
S 3004 als Schönschreibdrucker am AC 1

F. HEYDER – Y21SO

Die elektronische Schreibmaschine S 3004 ist für den Anschluß als Drucker an einen Computer vorbereitet. Normalerweise ist dafür noch ein spezielles Interface notwendig, um das Protokoll eines Standardanschlusses (z. B. V.24) in das für die S 3004 notwendige umzuwandeln.

Für den Amateur, besonders für den, der seinen Computer selbst gebaut hat, ist es sicher aber auch legitim, diese Aufgabe seinen Computer gleich miterledigen zu lassen. Es ist dann zwar eine spezielle Schnittstelle für die S 3004 und vermutlich nur für diese Maschine, aber es spart Kosten. Bevor ich diese Lösung beschreibe, muß ich noch auf zwei Tatsachen, die unbedingt zu beachten sind, hinweisen. Erstens sind dazu die Ein/Ausgangs-Leitungen der S 3004 mit einem eigenen Interface zu beschalten. Da es sich hier um die ungeschützten Leitungen der seriellen Schnittstelle eines Einchipmikrorechners U 884 handelt, ist entsprechende Sorgfalt angeraten! Also wenigstens 1-kΩ-Schutzwiderstände in alle Leitungen außer Masse, oder besser, Optokoppler einsetzen und somit Schreibmaschine und Computer galvanisch voneinander trennen!

Zweitens befindet sich bei dieser Art des Anschlusses nichts zwischen dem Computer und der Schreibmaschine, das die vom Computer ausgesendeten Informationen auf ihre Zulässigkeit prüft. Da die Schnittstelle an der S 3004 vermutlich aber auch zu Servicezwecken gebraucht wird, existieren Kodes, die nichts mit dem eigentlichen Schreibbetrieb zu tun haben und somit in der S 3004 unerlaubte Systemdauerzustände erzeugen oder gar die Schrittmotoren in Gefahr bringen. Das nachfolgend beschriebene Programm dürfte keinen dieser Kodes erzeugen. Aber bereits ein Eintippfehler an der richtigen Stelle, eigene Programmierversuche, die versehentlich diese Schnittstelle berühren, Rechnerabstürze oder andere Ursachen können dazu führen. Um die Wahrscheinlichkeit für diese Extremfälle zu minimieren, sollte man die Maschine nur zum Drucken einschalten oder noch besser, sie nur zum eigentlichen Drucken an den Computer anschließen. Für eventuell auftretende Folgen ist natürlich jeder selbst verantwortlich.



So einfach wird die S 3004 mit dem Computer gekoppelt

Hexlisting des Druckprogramms

```
# d 2000 212F
2000  3C 00 09 32 0D F5 3E 3C 32 00 20 3E CF D3 07 3E  * F4 *
2010  8C D3 07 3E 07 D3 07 3E 12 D3 05 F1 C9 F5 C5 D5  * 92 *
2020  E5 E6 7F FE 0D 28 0C D6 20 38 03 CD 40 20 E1 D1  * F6 *
2030  C1 F1 C9 26 77 CD 55 20 3A 00 20 3D 28 05 32 00  * 28 *
2040  20 18 EB DB 04 FE D0 20 FA 3E 3C 18 F1 21 85 20  * 97 *
2050  16 00 5F 19 66 06 08 F3 DB 05 CB 5F 20 FA CB 8F  * 1F *
2060  D3 05 CD 24 21 DB 05 CB CF CB 0C 38 02 CB 8F D3  * AE *
2070  05 CD 24 21 10 EF DB 05 CB CF D3 05 06 03 CD 24  * D2 *
2080  21 10 FB FB C9 71 42 43 41 48 04 02 17 1D 1F 1B  * 89 *
2090  25 64 62 63 40 0D 11 10 0F 0E 0C 0B 0A 09 08 13  * 12 *
20A0  3B 71 2E 71 35 71 30 18 20 14 34 3E 1C 12 21 32  * 5A *
20B0  24 2C 16 2A 1E 2F 1A 36 33 37 28 22 2D 26 31 38  * 25 *
20C0  71 27 71 71 01 06 61 4E 57 53 5A 49 60 55 05 4B  * 12 *
20D0  50 4D 4A 5C 5E 5B 52 59 58 56 5D 4F 4C 5F 51 54  * 0F *
20E0  71 27 71 47 71 00 09 31 0D CD 05 20 E5 2A 06 18  * 1D *
20F0  22 21 21 21 1B 21 22 06 18 21 23 21 36 55 E1 C9  * 6D *
2100  00 09 30 0D F5 E5 3A 23 21 FE 55 3E 00 32 23 21  * B9 *
2110  20 06 2A 21 21 22 06 18 E1 F1 C9 F5 CD 1D 20 F1  * 1D *
2120  C3 F5 3A 58 11 3E 00 1B 7A B3 20 FB C9 00 00 00  * B8 *

CRC (SDLC) = 63A7
```

Hardware

Nach dem Einschalten ist die S 3004 auf 1200 Bd (1 Startbit, 8 Datenbit, 1 Stopbit) eingestellt. Zum Anschluß an den Computer werden die Leitungen Dateneingang (A 11) und Empfangsbereitschaft (A 12) benötigt und an die Ausgänge PB1 und PB3 der PIO der Grundleiterplatte angeschlossen. Die Masse des Computers ist dann mit A 13 zu verbinden. Diese Minimalvariante unter Verwendung der Schutzwiderstände ist im Bild dargestellt und funktioniert seit etwa 9 Monaten bei etwa einem Meter Kabellänge ohne Beanstandungen. Sicherer ist aber eine galvanische Trennung durch Optokoppler. Dafür kann man aus der S 3004 an B 12 +5 V entnehmen.

Software

Das hier vorgestellte Druckprogramm gestattet es, sowohl alle Ausgaben, die zum Bildschirm über den RST10 erfolgen, auch auf Papier zu bringen, als auch als gewöhnlicher Druckertreiber, wie er z. B. für EDAS oder den Texteditor benötigt wird, zu arbeiten.

Für den ersten Anwendungsfall enthält es drei „Kennbuchstaben" mit folgender Funktion:

2 – Initialisierung, d. h., Programmierung der PIO und Rücksetzen des Zeilenzählers.

1 – Drucken parallel zur Bildschirmausgabe.
Jede Ausgabe des RST 10 erfolgt zuerst auf den Drucker, dabei verlangsamt sich die Ausgabe auf den Schirm entsprechend der Druckergeschwindigkeit auf etwa 10 Zeichen/s.

0 – Drucken parallel zur Bildschirmausgabe beenden.

Für den zweiten Anwendungsfall als gewöhnlicher Druckertreiber sind für die entsprechenden Programme folgende Einsprungadressen von Bedeutung:

2005H Initialisierung,

201DH Zeichenausgabe, Zeichen im Akku.

Beide Routinen zerstören kein Register.

Der Druckertreiber realisiert die Kodes 20H bis 7FH entsprechend dem Zeichengenerator, also ohne Umlaute. Bei Zeichen, die das Typenrad nicht enthält, gelangt ein Leerzeichen zur Ausgabe. Sind die Umlaute gewünscht, so müssen die entsprechenden Kodes der S 3004 (65H bis 70H) an den dem deutschen ASCII-Zeichensatz entsprechenden Stellen der Kodetabelle eingetragen werden. Damit für den Papierwechsel der einzelnen Blätter ausreichend Zeit ist, stoppt das Programm nach 60 Zeilen automatisch und setzt nach der Eingabe eines „P" den Druck fort. Da der Anschluß der S 3004 über die Original-PIO des AC 1 erfolgt, wird diese bei der Initialisierung natürlich umprogrammiert. Das ist bei der Nutzung weiterer freier PIO-Leitungen dieses Ports zu beachten; auf die Funktion der Kassettenroutinen des Monitors hat es keinen Einfluß. Die Realisierung der Bitzeit der seriellen Ausgabe zur S 3004 erfolgt mit einer Zeitschleife. Im Hexlisting sind die adreßabhängigen Byte unterstrichen.

Das Programm untergliedert sich in die folgende Bestandteile:

2001H ... 2016H	Initialisierung
201DH ... 204BH	Druckhauptprogramm
204DH ... 2084H	Senderoutine 1200 Bd
2085H ... 20E4H	Zeichentabelle ASCII-Druckkode
20E5H ... 2123H	Parallelschaltung zu RST 10 ein/aus
2124H ... 212CH	Zeitschleife für Bitzeit
2006H und 2049H	Einstellen der Zeilenzahl/Seite

fang der Umkodierungstabelle von ASCII auf den S 3004-Kode an.

Kopplungshardware

Die Schaltung zur Kopplung zwischen Rechner und Schreibmaschine besteht lediglich aus zwei Optokopplern zur Potentialtrennung zwischen beiden Geräten und den zugehörigen Treiberstufen (Bild 3). Bild 4 zeigt einen Leiterplattenvorschlag. Durch Aufsetzen der Bauelemente auf die Leiterzüge läßt sich die Leiterplatte als Unterteil des Gehäuses für den Steckverbinder verwenden. Die Leiterplatte ist doppelt aufzubauen.

Zusammenfassung

Die vorgestellte Lösung stellt eine gute Möglichkeit dar, eine Schreibmaschine als Drucker zu nutzen. Besonders die Einsparung des teuren Interfacemoduls dürfte den Nachteil der Lösung, die volle Nutzung der CPU für den Druck, ausgleichen. Weiterhin läßt sich die Software auch für andere Probleme, wie Datenübertragung vom Z 1013 zu einem zweiten Rechner mit V.24-Schnittstelle, nutzen.

Tabelle 2: Zeitkonstanten für Z 1013 mit 2 MHz Taktfrequenz

9600 baud	09
4800 baud	16
2400 baud	31
1200 baud	60

Anmerkung der Redation

In einer der nächsten Ausgaben der „practic" wird ebenfalls die Kopplung Z 1013-S 3004 beschrieben. Dort sind auch die interessanten ESCAPE-Folgen besonders behandelt. Anliegen unseres Autors ist es, eine einfach zu realisierende, überschaubare und universell anwendbare Lösung zu schaffen, um die Kopplung beider Geräte herzustellen. Für die normale Nutzung der Schreibmaschine als Textausgabegerät ist die Lösung bereits ausreichend.

Literatur

[1] Lühne, V.: Sprungverteiler für Z 1013-Betriebssystem-Erweiterungen, FUNKAMATEUR 37 (1988), H. 10, S. 484

[2] Adler, M. u. T.: Druckerschnittstelle am KC 85/2/3 für S 3004, FUNKAMATEUR 37 (1988), H. 9, S. 432

CP/M mit AC 1 zum Kennenlernen (2)

F. HEYDER – Y21SO

Mit dem Abdruck des zweiten Teils des Hexlistings beenden wir in dieser Ausgabe die Beitragsfolge zum CP/M auf dem AC 1. Aus drucktechnischen Gründen sind hier die Prüfsummen getrennt vom Listing aufgeführt: E800 bis EBFF – D511; EC00 bis EFFF – 9453; F000 bis F3FF – 3CAB; F400 bis F7FF – C47E; F800 bis FCBF – 1090. Die Prüfsumme über alles beträgt 2D03.

```
E800  02 08 00 08 05 05 C3 63 E8 9D E8 A9 E8 AE E8 B3  * 8B *
E810  E8 03 F6 8E EA 81 E9 93 EA 12 F6 0F F6 98 EA AD  * AA *
E820  EA B2 EA B7 EA CE E9 BD EA 58 F4 5D F4 03 F4 8B  * E6 *
E830  F4 94 F4 9A F4 B6 F4 C5 F4 CE F4 D4 F4 DA F4 E3  * 5E *
E840  F4 EC F4 F2 F4 02 F5 09 F5 E8 EC 0F F5 15 F5 1E  * E1 *
E850  F5 25 F5 35 F5 3E F5 44 F5 CC F3 4A F5 C3 EA C3  * F8 *
E860  EA 86 F5 EB 22 10 EB E8 7B 32 D6 F5 21 00 00 22  * 29 *
E870  12 E8 39 22 CC EA 31 0E EB AF 32 E0 F5 32 DE F5  * 81 *
E880  DD E5 FD E5 21 6B F5 E5 79 FE 29 D0 4B 21 11 E8  * 97 *
E890  5F 16 00 19 19 5E 23 56 2A 10 EB EB E9 21 CC E8  * B4 *
E8A0  CD 00 E9 FE 03 CA 00 00 C9 21 F0 E8 18 08 21 FC  * 2E *
E8B0  E8 18 03 21 F7 E8 CD 00 E9 C3 00 00 42 64 6F 73  * 10 *
E8C0  20 45 72 72 20 4F 6E 20 20 3A 20 24 42 61 64 20  * 3D *
E8D0  53 65 63 74 6F 72 20 28 5E 43 3D 61 62 6F 72 74  * 7E *
E8E0  2C 20 6F 74 68 65 72 3D 69 67 6E 6F 72 65 29 24  * 40 *
E8F0  53 65 6C 65 63 74 24 46 69 6C 65 20 52 2F 4F 24  * 1C *
E900  E5 CD B7 E9 3A 0F EB C6 41 32 C8 E8 01 BC E8 CD  * A5 *
E910  C1 E9 C1 CD C1 E9 C3 09 F6 CD 09 F6 CD 27 E9 D8  * D9 *
E920  F5 4F CD 81 E9 F1 C9 FE 0D C8 FE 0A C8 FE 09 C8  * 1F *
E930  FE 08 C8 FE 20 C9 CD 06 F6 E6 01 C9 3A C8 EA B7  * 95 *
E940  20 13 C5 CD 36 E9 C1 C5 CD 0C F6 C1 C5 3A CB EA  * C8 *
E950  B7 CA 0F F6 C1 79 21 CA EA FE 7F C8 34 FE 20 D0  * 40 *
E960  35 7E B7 C8 79 FE 08 20 02 35 C9 FE 0A C0 36 00  * 67 *
E970  C9 79 CD 27 E9 30 0A F5 0E 5E CD 3C E9 F1 F6 40  * 73 *
E980  4F 79 FE 09 20 B6 0E 20 CD 3C E9 3A CA EA E6 07  * 9A *
E990  20 F4 C9 CD 9B E9 0E 20 CD 0C F6 0E 08 C3 0C F6  * 84 *
E9A0  0E 23 CD 3C E9 CD B7 E9 3A CA EA 21 C9 EA BE D0  * D0 *
E9B0  0E 20 CD 3C E9 18 F1 0E 0D CD 3C E9 0E 0A C3 3C  * 3F *
E9C0  E9 0A FE 24 C8 03 C5 4F CD 81 E9 C1 18 F3 3A CA  * 07 *
E9D0  EA 32 C9 EA 2A 1D EB 4E 23 E5 06 00 C5 E5 CD 09  * 40 *
E9E0  F6 E6 7F E1 C1 FE 0D CA 87 EA FE 0A CA 87 EA FE  * B6 *
E9F0  13 28 08 FE 08 28 04 FE 7F 20 00 78 B7 28 DD 05  * 7A *
EA00  3A CA EA 32 C8 EA 18 32 FE 05 20 0B C5 E5 CD B7  * AA *
EA10  E9 AF 32 C9 EA 18 C7 FE 10 20 08 E5 21 CB EA 3E  * 96 *
EA20  01 96 77 E1 18 B6 FE 18 20 43 E1 3A C9 EA 21 CA  * 39 *
EA30  EA BE 30 9A 35 CD 93 E9 18 F1 C5 CD A0 E9 C1 E1  * F4 *
EA40  E5 C5 78 B7 28 0C 23 4E 05 C5 E5 CD 71 E9 E1 C1  * F6 *
EA50  18 F0 E5 3A C8 EA B7 CA DE E9 21 CA EA 96 32 C8  * 32 *
EA60  EA CD 93 E9 21 C8 EA 35 20 F7 C3 DE E9 23 77 04  * 18 *
EA70  C5 E5 4F CD 71 E9 E1 C1 7E FE 03 78 20 05 FE 01  * 3B *
EA80  CA 00 00 B9 DA DC E9 E1 70 0E 0D C3 3C E9 CD 19  * CC *
EA90  E9 18 2D CD 15 F6 18 28 79 3C 28 07 3C CA 06 F6  * AE *
EAA0  C3 0C F6 CD 06 F6 B7 C8 CD 09 F6 18 13 3A 03 00  * 7B *
EAB0  18 0E 21 03 00 71 C9 EB 4D 44 C3 C1 E9 CD 36 E9  * 97 *
EAC0  32 12 EB C9 3E 01 18 F8 00 00 00 00 00 00 FD FD  * DD *
EAD0  FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD  * 00 *
EAE0  FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD  * 00 *
EAF0  FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD  * 00 *

EB00  FD FD FD ED FD FD FD FD FD FD FD FD FD FD 00 00  * 00 *
EB10  00 00 00 00 21 0B E8 5E 23 56 EB E9 0C 0D C8 1A  * 38 *
EB20  77 13 23 18 F8 3A 0F EB 4F CD 1B F6 7C B5 C8 5E  * 49 *
EB30  23 56 23 22 B3 F5 23 23 22 B5 F5 23 23 22 B7 F5  * 30 *
EB40  23 23 EB 22 D0 F5 21 B9 F5 0E 08 CD 1C EB 2A BB  * 2C *
EB50  F5 EB 21 C1 F5 0E 0F CD 1C EB 2A C6 F5 7C 21 D0  * A9 *
EB60  F5 36 FF B7 28 02 36 00 3E FF B7 C9 CD 18 F6 AF  * A4 *
EB70  2A B5 F5 77 23 77 2A B7 F5 77 23 77 C9 CD 27 F6  * B7 *
EB80  18 03 CD 2A F6 B7 C8 21 09 E8 C3 17 EB 2A EA F5  * BF *
EB90  0E 02 CD A9 EC 22 E5 F5 22 EC F5 21 E5 F5 4E 23  * D1 *
EBA0  46 2A B7 F5 5E 23 56 2A B5 F5 7E 23 66 6F 79 93  * D1 *
EBB0  78 9A 30 0E E5 2A C1 F5 7B 95 5F 7A 9C 57 E1 2B  * ED *
EBC0  18 EC E5 2A C1 F5 19 38 0B 79 95 78 9C 38 05 EB  * FB *
EBD0  E1 23 18 EE E1 C5 D5 E5 EB 2A CE F5 19 44 4D CD  * 07 *
EBE0  1E F6 D1 2A B5 F5 73 23 72 D1 2A B7 F5 73 23 72  * EA *
EBF0  C1 79 93 4F 78 9A 47 2A D0 F5 EB CD 30 F6 4D 44  * 27 *

EC00  C3 21 F6 21 C3 F5 4E 3A E3 F5 B7 1F 00 20 FB 47  * 58 *
EC10  3E 08 96 4F 3A E2 F5 0D 28 04 B7 17 18 F9 89 C9  * EB *
EC20  2A 10 EB 11 10 00 19 09 3A D0 F5 B7 28 04 3E 26  * 01 *
EC30  00 C9 09 5E 23 56 EB C9 CD 03 EC 4F 06 00 CD 20  * 4F *
EC40  EC 22 E5 F5 C9 2A E5 F5 7D B4 C9 3A C3 F5 2A E5  * EE *
EC50  F5 29 3D 20 FC 22 E7 F5 3A C4 F5 4F 3A E3 F5 A1  * C4 *
EC60  B5 6F 22 E5 F5 C9 2A 10 EB 11 0C 00 19 C9 2A 10  * 07 *
EC70  EB 11 0F 00 19 EB 21 11 00 19 C9 CD 6E EC 7E 32  * E4 *
EC80  E3 F5 EB 7E 32 E1 F5 CD 66 EC 3A C5 F5 A6 32 E2  * 9E *
EC90  F5 C9 CD 6E EC 3A D5 F5 FE 02 20 01 AF 4F 3A E3  * 8D *
ECA0  F5 81 77 EB 3A E1 F5 77 C9 0C 0D C8 7C B7 1F 67  * 02 *
ECB0  7D 1F 6F 18 F5 0E 80 2A B9 F5 AF 86 23 0D 20 FB  * D4 *
ECC0  C9 0C 0D C8 29 18 F8 C5 3A 0F EB 4F 21 01 00 CD  * 73 *
ECD0  C1 EC C1 79 B5 6F 78 B4 67 C9 3A AD F5 3A 0F EB  * 81 *
ECE0  4F CD A9 EC 7D E6 01 C9 21 AD F5 4E 23 46 CD C7  * CC *
ECF0  EC 22 AD F5 2A C8 F5 23 EB 2A B3 F5 73 23 72 C9  * CE *
ED00  CD 1A ED 11 09 00 19 7E 17 D0 21 0F E8 C3 17 EB  * 7B *
ED10  CD DA EC C8 21 0D E8 C3 17 EB 2A B9 F5 3A E9 F5  * 88 *
ED20  85 6F D0 24 C9 2A 10 EB 11 0E 00 19 7E C9 CD 25  * 5F *
ED30  ED 36 00 C9 CD 25 ED F6 80 77 C9 2A EA F5 EB 2A  * 2B *
ED40  B3 F5 7B 96 23 7A 9E C9 CD 3B ED D8 13 72 2B 73  * 5F *
ED50  C9 78 95 6F 7A 9C 67 C9 0E FF 2A EC F5 EB 2A CC  * CF *
ED60  F5 CD 51 ED D0 C5 CD B5 EC 2A BD F5 EB 2A EC F5  * BF *
ED70  19 C1 0C 28 09 BE C8 CD 3B ED D0 C3 E8 EC 77 C9  * 31 *
ED80  CD 58 ED CD 98 ED 0E 01 CD 82 EB 18 06 CD 98 ED  * CD *
ED90  CD 7D EB 21 B1 F5 18 03 21 B9 F5 4E 23 46 C3 24  * 84 *
EDA0  F6 2A B9 F5 EB 2A B1 F5 0E 80 C3 1C EB 21 EA F5  * 91 *
EDB0  7E 23 BE C0 3C C9 21 FF FF 22 EA F5 C9 2A C8 F5  * 14 *
EDC0  EB 2A EA F5 23 22 EA F5 CD 51 ED 30 02 18 E7 3A  * 46 *
EDD0  EA F5 E6 03 06 05 87 05 20 FC 32 E9 F5 B7 C0 C5  * 3B *
EDE0  CD 80 EB CD 80 ED C1 C3 5A ED 79 E6 07 3C 5F 57  * 1F *
EDF0  79 0F 0F 0F E6 1F 4F 78 87 87 87 87 87 B1 4F 78  * B9 *

EE00  0F 0F 0F E6 1F 47 2A BF F5 09 7E 07 1D 20 FC C9  * A9 *
EE10  D5 CD EA ED E6 FE C1 B1 0F 15 20 FC 77 C9 CD 1A  * D8 *
EE20  ED 11 10 00 19 C5 0E 11 D1 0D C8 D5 3A D0 F5 B7  * 4B *
EE30  28 07 C5 E5 4E 06 00 18 06 0D C5 4E 23 46 E5 79  * 26 *
EE40  B0 28 0A 2A C6 F5 7D 91 7C 98 D4 10 EE E1 23 C1  * AA *
EE50  18 D6 2A C6 F5 0E 03 CD A9 EC 23 44 4D 2A BF F5  * 18 *
EE60  36 00 23 0B 78 B1 20 F8 2A CA F5 EB 2A BF F5 73  * E2 *
EE70  23 72 CD 6C EB 2A B3 F5 36 03 23 36 00 CD B6 ED  * C1 *
EE80  0E FF CD BD ED CD AD ED C8 CD 1A ED 7E FE E5 28  * 5E *
EE90  EF 23 7E 2B C6 10 FE 11 38 E6 3A 0E EB BE 20 0A  * 35 *
EEA0  23 7E D6 24 20 04 3D 32 12 EB 0E 01 CD 1E EE CD  * 82 *
EEB0  48 ED 18 CC 3A D4 F5 C3 C0 EA C5 F5 3A C5 F5 2F  * 96 *
EEC0  47 79 A0 4F F1 A0 91 E6 1F C1 C9 3E FF 32 D4 F5  * 32 *
EED0  21 D8 F5 71 2A 10 EB 22 D9 F5 CD B6 ED CD 6C EB  * 7E *
EEE0  0E 00 CD BD ED CD AD ED 28 52 2A D9 F5 EB 1A FE  * 6D *
EEF0  E5 28 07 D5 CD 3B ED D1 30 42 CD 1A ED 3A D8 F5  * 8A *
EF00  4F 06 00 79 B7 28 24 1A FE 3F 28 19 78 FE 0D 28  * C2 *
EF10  14 FE 0C 1A 28 07 96 E6 7F 20 C5 18 08 C5 4E CD  * 6F *
EF20  BA EE C1 20 BB 13 23 04 0D 18 D8 3A EA F5 E6 03  * 37 *
EF30  32 12 EB 21 D4 F5 7E 17 D0 AF 77 C9 CD B6 ED 3E  * CB *
EF40  FF C3 C0 EA CD 10 ED 0E 0C CD CB EE CD AD ED C8  * 89 *
EF50  CD 00 ED CD 1A ED 36 E5 0E 00 CD 1E EE CD 80 ED  * 5A *
EF60  CD E0 EE 18 E7 50 59 79 B0 28 0B 0B D5 C5 CD EA  * E3 *
EF70  ED 1F 30 1A C1 D1 2A C6 F5 7B 95 7A 9C 30 17 13  * ED *
EF80  C5 D5 42 4B CD EA ED 1F 30 04 D1 C1 18 D9 17 3C  * 02 *
EF90  CD 18 EE E1 D1 C9 79 B0 20 CD 21 00 00 C9 0E 00  * 00 *
EFA0  1E 20 D5 06 00 2A 10 EB 09 EB CD 1A ED C1 CD 1C  * F4 *
EFB0  EB CD 80 EB C3 80 ED CD 10 ED 0E 0C CD CB EE 2A  * 1E *
EFC0  10 EB E5 DD E1 01 10 0C DD CB 1B 7E 28 1E 3E 24  * 60 *
EFD0  DD BE 09 20 17 DD BE 0A 20 12 DD BE 0B 20 0D 21  * 62 *
EFE0  0A ED E5 21 08 F0 22 10 EB 01 00 20 C5 DD 7E 00  * 45 *
EFF0  DD 77 10 CD AD ED 28 0E CD 00 ED C1 C5 58 CD A2  * 02 *
F000  EF CD E0 EE 18 ED C1 C9 E5 E5 E5 E5 E5 E5 E5 E5  * D1 *
F010  E5 E5 E5 E5 E5 E5 E5 E5 E5 E5 E5 E5 E5 E5 E5 E5  * 00 *
F020  E5 E5 E5 E5 E5 E5 E5 E5 E5 0E 0C CD CB EE CD AD ED  * 67 *
F030  C8 0E 00 1E 0C CD A2 EF CD E0 EE 18 F0 0E 0F CD  * B3 *
F040  CB EE CD AD ED C8 CD 66 EC 7E F5 E5 CD 1A ED EB  * 98 *
F050  2A 10 EB 0E 20 D5 CD 1C EB CD 34 ED D1 21 0C 00  * F8 *
F060  19 4E 21 0F 00 19 46 E1 F1 77 79 BE 78 28 06 3E  * EE *
F070  00 38 02 3E B0 2A 10 EB 11 0F 00 19 77 C9 7E 23  * B1 *
F080  B6 2B C0 1A 77 13 23 1A 77 1B 2B C9 AF 32 12 EB  * F0 *
F090  32 EA F5 32 EB F5 CD DA EC C0 CD 25 ED E6 80 C0  * 99 *
F0A0  0E 0F CD CB EE CD AD ED C8 01 10 00 CD 1A ED 09  * 8E *
F0B0  EB 2A 10 EB 09 0E 10 3A DD F5 B7 28 10 7E B7 1A  * 63 *
F0C0  20 01 77 B7 20 02 7E 12 BE 20 35 18 13 CD 7E F0  * 4C *
F0D0  EB CD 7E F0 EB 1A BE 20 27 13 23 1A BE 20 21 00  * 78 *
F0E0  13 23 0D 20 D2 01 EC FF 09 EB 09 1A BE 38 09 77  * D4 *
F0F0  01 03 00 09 EB 09 7E 12 3E FF 32 D2 F5 C3 B1 EF  * CC *
```

```
F100  21 12 EB 35 C9 CD 10 ED 2A 10 EB E5 21 AC F5 22  * 7A *
F110  10 EB 0E 01 CD CB EE CD AD ED E1 22 10 EB C8 EB  * 8A *
F120  21 0F 00 19 0E 11 AF 77 23 0D 20 FB 21 0D 00 19  * 30 *
F130  77 CD 48 ED CD 9E EF C3 34 ED AF 32 D2 F5 CD 8C  * 42 *
F140  F0 CD AD ED C9 2A 10 EB 01 0C 00 09 7E 3C E6 1F  * DB *
F150  77 26 00 47 3A C5 F5 A0 21 D2 F5 A6 28 0C 18 24  * 07 *
F160  01 02 00 09 34 7E E6 0F 28 24 0E 0F CD CB EE CD  * 81 *
F170  AD ED 20 10 3A B3 F5 3C 28 14 CD 05 F1 CD AD ED  * D8 *
F180  28 0C 18 03 CD 46 F0 CD 7B EC AF C3 C0 EA CD C4  * 51 *
F190  EA C3 34 ED 3E 01 32 D5 F5 3E FF 32 D3 F5 CD 7B  * BE *
F1A0  EC 3A E3 F5 21 E1 F5 BE 38 11 FE 80 20 21 CD 3A  * EA *
F1B0  F1 AF 32 E3 F5 3A 12 EB B7 20 14 CD 38 EC CD 45  * AB *
F1C0  EC 28 0C CD 4B EC CD 9B EB CD 7D EB C3 92 EC C3  * 3A *
F1D0  C4 EA 3E 01 32 D5 F5 3E 00 32 D3 F5 CD 10 ED 2A  * 33 *
F1E0  10 EB CD 03 ED CD 7B EC 3A E3 F5 FE 80 D2 C4 EA  * 2C *
F1F0  CD 38 EC CD 45 EC 0E 00 20 43 CD 03 EC 32 D7 F5  * 22 *
F200  01 00 00 B7 28 07 4F 0B CD 20 EC 44 4D CD 65 EF  * 92 *
F210  7D B4 20 05 3E 02 C3 C0 EA 22 E5 F5 EB 2A 10 EB  * 31 *
F220  01 10 00 09 3A DD F5 B7 3A D7 F5 28 06 CD 20 ED  * 8B *
F230  73 18 08 4F 06 00 09 09 73 23 72 0E 02 3A 12 EB  * C7 *
F240  B7 C0 C5 CD 4B EC 3A D5 F5 3D 3D 20 3A C1 C5 79  * A5 *
F250  3D 3D 20 33 E5 2A B9 F5 57 77 23 14 F2 59 F2 CD  * 13 *
F260  98 ED 2A E7 F5 0E 02 22 E5 F5 C5 CD 9B EB C1 CD  * 07 *
F270  82 EB 2A E5 F5 0E 00 3A C4 F5 47 A5 B8 23 20 E7  * E8 *
F280  E1 22 E5 F5 CD 93 ED CD 9B EB C1 C5 CD 82 EB C1  * BC *
F290  3A E3 F5 21 E1 F5 BE 38 04 77 3A 0E 02 00 00 21  * F5 *
F2A0  00 D8 F5 CD 25 ED E6 7F 77 F1 FE 7F 20 1A 3A D5  * 63 *
F2B0  F5 FE 01 20 13 CD 92 EC CD 3A F1 21 12 EB 7E B7  * 9D *
F2C0  20 04 3D 32 E3 F5 36 00 C3 92 EC AF 32 D5 F5 C5  * CE *
F2D0  2A 10 EB EB 21 21 00 19 7E E6 7F F5 7E 17 23 7E  * 05 *
F2E0  17 E6 1F 4F 7E 1F 1F 1F E6 0F 47 F1 23 6E 2C     * E1 *
F2F0  2D 2E 06 20 57 21 20 00 19 77 21 0C 00 19 79 96  * C6 *
F300  20 0A 21 0E 00 19 78 96 E6 7F 28 34 C5 D5 CD 8C  * 26 *
F310  F0 D1 C1 2E 03 3A 12 EB 3C 28 2A 21 0C 00 19 71  * 75 *
F320  21 0E 00 19 70 CD 3D F0 3A 12 EB 3C 20 12 C1 C5  * 3F *
F330  2E 04 0C 28 10 CD 05 F1 2E 05 3A 12 EB 3C 28 05  * DE *
F340  C1 AF C3 C0 EA E5 CD 25 ED 36 C0 E1 C1 7D 32 12  * EC *
F350  EB C3 34 ED 0E FF CD CB F2 CC 99 F1 C9 0E 00 CD  * 5A *
F360  CB F2 CC D7 F1 C9 EB 19 4E 06 00 21 0C 00 19 7E  * EA *
F370  0F E6 80 81 4F 3E 00 88 47 7E 0F E6 0F 80 47 21  * 28 *
F380  0E 00 19 7E 87 87 87 87 F5 80 47 F5 E1 7D E1 B5  * 66 *
F390  E6 01 C9 0E 0C CD CB EE 2A 10 EB 11 21 00 19 E5  * D9 *
F3A0  72 23 72 23 72 CD AD ED 28 20 CD 1A ED 11 0F 00  * D3 *
F3B0  CD 66 F3 E1 E5 5F 79 96 23 78 9E 23 7B 9E 38 05  * D2 *
F3C0  73 2B 70 2B 71 CD E0 EE 18 DB E1 C9 2A 10 EB 11  * 9A *
F3D0  20 00 CD 66 F3 21 21 00 19 71 23 70 23 77 C9 2A  * F4 *
F3E0  AF F5 3A 0F EB 4F CD A9 EC E5 EB CD 25 EB E1 CC  * 63 *
F3F0  14 EB 7D 1F D8 2A AF F5 4D 44 CD C7 EC 22 AF F5  * A2 *
F400  C3 52 EE 3E FF 32 DF F5 3A D6 F5 21 0F EB BE C8  * 0C *
F410  77 1B CC 3E FF 32 DE F5 2A 10 EB 7E E6 1F 3D FE  * EE *
F420  1E DA 36 F4 21 DF F5 7E 3C 28 24 36 FF 3D 32 D6  * 53 *
F430  F5 CD 08 F4 18 19 32 D6 F5 3A DF F5 3C 20 06 3A  * E4 *
F440  0F EB 32 DF F5 7E 32 E0 F5 E6 E0 77 CD 08 F4 3A  * DF *
F450  0E EB 2A 10 EB B6 77 C9 3E 22 C3 C0 EA 3E FF 32  * 3A *
F460  DF F5 21 00 00 22 AD F5 22 AF F5 21 EE F5 7E FE  * B3 *
F470  FF 20 06 3A 04 00 E6 0F 77 32 0F EB 32 13 EB 21  * 44 *
F480  80 00 22 B1 F5 CD 93 ED C3 DF F3 CD 2E ED CD 13  * 6A *
F490  F4 C3 3D F0 CD 13 F4 C3 8C F0 0E 00 EB 7E FE 3F  * 35 *
F4A0  28 0E CD 66 EC 7E FE 3F C4 2E ED CD 13 F4 0E 0F  * F2 *
F4B0  CD CB EE C3 A1 ED 2A D9 F5 22 10 EB CD 13 F4 CD  * 5F *
F4C0  E0 EE C3 A1 ED CD 13 F4 CD 44 EF C3 B4 EE CD 13  * 8A *
F4D0  F4 C3 94 F1 CD 13 F4 C3 D2 F1 CD 2E ED CD 13 F4  * BC *
F4E0  C3 05 F1 CD 13 F4 CD B7 EF C3 B4 EE 2A AF F5 C3  * A2 *
F4F0  21 F5 3A DF F5 3C 28 04 3D C3 C0 EA 3A 0F EB C3  * 1D *
F500  C0 EA EB 22 B1 F5 C3 93 ED 2A BF F5 C3 21 F5 2A  * 47 *
F510  AD F5 C3 21 F5 CD 13 F4 CD 28 F0 C3 B4 EE 2A BB  * 78 *
F520  F5 22 12 EB C9 3A D6 F5 FE FF 20 06 3A 0E EB C3  * C5 *
F530  C0 EA E6 1F 32 0E EB C9 CD 13 F4 C3 54 F3 CD 13  * 5D *
F540  F4 C3 5D F3 CD 13 F4 C3 93 F3 2A 10 EB 7D 2F 5F  * CC *
F550  7C 2F 2A AF F5 A4 57 7D A3 5F 2A AD F5 EB 22 AF  * 45 *
F560  F5 7D A3 6F 7C A2 67 22 AD F5 C9 3A DE F5 B7 28  * C0 *
F570  07 2A 10 EB 3A E0 F5 77 FD E1 DD E1 2A CC EA F9  * 5B *
F580  2A 12 EB 7D 44 C9 CD 13 F4 3E 02 32 D5 F5 0E 00  * 29 *
F590  CD CF F2 CC D7 F1 C9 FE FE FE FE FE FE FE FE FE  * 2D *
F5A0  FE FE FE FE FE FE FE FE FE FE FE FE E5 00 00 00  * E5 *
F5B0  00 80 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  * 80 *
F5C0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  * 00 *
F5D0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 FF  * FF *
F5E0  00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 FF FE     * 01 *
F5F0  FE FE FE FE FE FE FE FE FE FE FE FE FE FE FE FE  * 00 *
F600  C3 F0 F6 C3 62 F7 C3 D9 F8 C3 69 FA C3 12 F9 C9  * C0 *
F610  00 00 C9 00 00 C9 00 00 C3 3E F6 C3 43 F6 C3 78  * C6 *
F620  F6 C3 73 F6 C3 7D F6 C3 D4 F7 C3 C4 F7 3E FF C9  * E0 *
F630  C3 61 F6 43 50 4D 41 43 C3 A4 FC C3 51 FB 01 00  * FB *
F640  00 18 35 21 00 00 C5 06 00 79 FE 01 DA 52 F6 AF  * 98 *
F650  C1 C9 69 60 29 29 29 29 11 05 F8 19 32 04 00 C1  * 03 *
F660  C9 06 00 7A B3 20 04 60 69 23 C9 EB 09 7E 32 25  * 4A *
F670  F8 6F C9 79 32 25 F8 C9 79 32 24 F8 C9 ED 43 26  * B7 *
F680  F8 C9 0C 1B 03 0A 43 50 2F 4D 20 20 20 32 2E 32  * 50 *
F690  20 20 20 56 20 31 2E 35 20 20 61 75 66 20 41 43  * 2C *
F6A0  20 31 1B 05 0A 52 41 4D 20 2D 20 44 69 73 6B 20  * 63 *
F6B0  73 69 7A 65 20 28 31 30 34 4B 20 2E 2E 2E 20 37  * 67 *
F6C0  3D 32 38 4B 29 20 3F 20 00 1B 08 0A 52 41 4D 20  * 0D *
F6D0  2D 20 44 69 73 6B 20 6E 65 75 20 66 6F 72 6D 61  * 31 *
F6E0  74 69 65 72 65 6E 20 28 59 2F 6E 29 20 3F 20 00  * 07 *
F6F0  31 FF FF 3E FF D3 1E 3E C3 32 00 00 21 03 F6 22  * 04 *
F700  01 00 32 05 00 21 06 E8 22 06 00 32 38 00 21 F3  * 05 *
F710  F8 22 39 00 21 82 F6 CD E2 F8 21 A2 F6 CD E2 F8  * C3 *
F720  CD 69 FA 4F CD 12 F9 21 00 A0 FE 0D 28 15 FE 31  * B7 *
F730  38 E8 FE 3A 30 E4 E6 07 47 21 00 E0 11 00 10 ED  * 49 *
F740  52 10 FC 22 D7 F8 21 C9 F6 CD E2 F8 CD 69 FA 4F  * 6B *
F750  CD 12 F9 FE 59 CC A2 F7 CD 65 F7 AF 32 03 00 32  * EB *
F760  04 00 C3 B7 F7 2A D7 F8 01 80 00 ED 42 E5 11 00  * 58 *
F770  F6 EB 01 3E 00 ED B0 E1 23 23 23 22 01 00 11 FD  * 72 *
F780  0D ED 52 22 06 00 36 C3 11 06 E8 23 73 23 72 21  * BC *
F790  00 E0 ED 5B D7 F8 ED 52 7C CB 3F CB 3F 3D 32 1A  * AF *
F7A0  F8 C9 21 00 E0 ED 5B D7 F8 ED 52 44 4D 0B EB 54  * 6B *
F7B0  5D 13 36 E5 ED B0 C9 01 80 00 CD 7D F6 3A 04 00  * FQ *
F7C0  4F C3 00 E0 CD E2 F7 38 16 EB 2A 26 F8 01 80 00  * 04 *
F7D0  ED B0 AF C9 CD E2 F7 38 06 ED 5B 26 F8 18 EE 3E  * 7D *
F7E0  01 C9 16 00 3A 24 F8 5F 3A 25 F8 4F 21 FF FF 06  * E8 *
F7F0  1A 19 10 FD 09 29 29 29 29 29 29 29 ED 4B D7 F8  * 47 *
F800  09 3E DF BC C9 00 00 00 00 00 00 00 00 28 F8 15  * 58 *
F810  F8 C7 F8 A8 F8 1A 00 03 07 00 01 00 1F 00 80 00  * 17 *
F820  04 00 00 00 00 01 80 00 C3 0B 00 C3 13 00 C3 1B  * 45 *
F830  00 C3 FF FF C3 FF FF C3 FF FF C3 3B 00 C3 FF FF  * F8 *
F840  21 28 02 11 02 18 01 18 00 ED B0 C9 CD 40 02 DF  * DD *
F850  0C 0D 20 20 20 20 20 20 41 43 20 31 20 20 20 55  * 67 *
F860  20 38 38 30 20 2D 20 4D 4F 4E 49 54 4F 52 20 20  * 71 *
F870  56 20 33 2E 31 0D 80 3E 4F D3 06 3E CF D3 07 3E  * 65 *
F880  80 D3 07 3E FF D3 05 18 27 00 09 49 0D 21 58 18  * 50 *
F890  06 26 36 00 23 10 FB 21 FF 1F 3E 55 77 BE 3E 20  * A3 *
F8A0  28 02 3E 1C 32 78 18 DF 43 4C 52 2F 52 53 41 8D  * 3A *
F8B0  31 56 18 C3 DE 01 00 09 53 0D 1B 1A FE 20 28 FA  * 39 *
F8C0  06 00 AF CD 30 03 AF CD 30 03 10 F6 3E E6 CD 30  * C5 *
F8D0  03 3E 55 CD 30 03 06 00 B0 DB 04 E6 80 C8 3E FF  * 90 *
F8E0  A7 C9 F5 C5 7E FE 00 28 07 4F CD 12 F9 23 18 F4  * 57 *
F8F0  C1 F1 C9 F5 3E 00 D3 1E DF 43 50 4D 2D 42 52 45  * 06 *
F900  41 4B 8D F1 FF DB 04 CB 7F C8 CD BF FA DB 04 CB  * B6 *
F910  7F C9 F3 ED 73 CF FA 31 51 FB F5 E5 D5 C5 3E 00  * 4B *
F920  D3 1E 2A CA FA 3A CE FA 77 AF CB B9 21 CD FA B6  * D3 *
F930  28 34 35 28 05 2B 71 C3 52 FA 2B 7E 69 FE 20 38  * EF *
F940  0C F5 79 D6 20 E6 3F 6F F1 D6 20 E6 1F 16 00 62  * 4A *
F950  5F 06 06 CB 23 CB 12 10 FA 19 EB 21 FF 17 A7 ED  * F5 *
F960  52 22 CA FA 18 5E 2A CA FA 79 FE 1B 28 59 FE 01  * 0E *
F970  28 5D FE 07 28 61 FE 0A 28 6E FE 0D 28 29 FE 15  * 6E *
F980  28 6E FE 16 CA 16 FA FE 18 CA 22 FA FE 1A 28 6D  * DD *
F990  FE 7F 28 5F FE 14 28 73 FE 0C 28 15 FE 0B 28 0E  * 58 *
F9A0  FE 20 38 20 C3 20 FA 7D F6 3F 6F C3 2F FA 23 18  * 24 *
F9B0  50 3E 20 21 00 10 77 54 5D 1C C5 01 FF 07 ED B0  * 7C *
F9C0  22 CA FA C1 C3 52 FA 3E 02 32 CD FA C3 52 FA 21  * CB *
F9D0  FF 17 22 CA FA 18 7B 0E FF 06 30 10 FE DB 05 EE  * 80 *
F9E0  40 D3 05 0D 20 F5 18 6A 11 40 00 A7 ED 52 18 3F  * 52 *
F9F0  2B 18 3C 23 3E 18 BC 28 59 36 20 18 32 11 40 00  * AA *
FA00  19 3E 18 BC 28 4C 22 CA FA 18 47 3E 0F 36 20 2B  * A6 *
FA10  BC C2 0D FA 18 3C 7D E6 3F 47 04 36 20 2B 10 FB  * 9C *
FA20  18 30 7D F6 3F 6F 22 CA FA 06 40 18 EE 77 2B EB  * E6 *
FA30  21 FF 0F A7 ED 52 EB 22 CA FA 38 16 21 BF 17 11  * 86 *
FA40  FF 17 01 C0 07 ED B8 ED 53 CA FA EB 23 2D 36 20  * 06 *
FA50  20 FB C1 D1 2A CA FA 7E 32 CE FA 36 7F E1 3E FF  * C0 *
FA60  D3 1E F1 ED 7B CF FA FB C9 F3 ED 73 CF FA 31 51  * 95 *
FA70  FB 3E 00 D3 1E E5 C5 2A CA FA 36 7F 06 00 C5 06  * BE *
FA80  00 10 FE C1 CD 05 F9 20 0D 10 F3 3E 7F BE 20 EA  * E5 *
FA90  3A CE FA 77 18 E6 F5 3A CE FA 77 DB 05 CB 87 D3  * 4A *
FAA0  05 CD BF FA DB 05 CB C7 D3 05 DB 04 CB 7F 20 FA  * 38 *
FAB0  3E FF D3 1E F1 E6 7F C1 E1 ED 7B CF FA FB C9 C5  * 10 *
FAC0  01 03 09 08 78 B1 20 FB C1 C9 FF 17 00 00 5B 5D  * F4 *
FAD0  18 ED 4B 5F 16 C9 00 09 50 0D CD CA 04 71 E5 AF  * 5C *
FAE0  EB ED 52 44 4D E1 54 5D 13 ED B0 C9 00 09 54 0D  * 62 *
FAF0  CD CA 04 AF E5 ED 52 E1 30 EF 09 EB 09 EB 2B 1B  * F8 *
FB00  ED B8 C9 00 09 41 0D CD CA 04 E5 D5 09 EB ED 52  * B7 *
FB10  3E 00 38 09 BC 20 18 CB 7D 20 14 18 08 2F BC 20  * AA *
FB20  0E CB 7D 28 0A DF 44 53 50 4C BA 7D CD 83 01 D1  * 17 *
FB30  E1 E5 E5 19 DF 20 20 20 53 55 4D BA CD 9A 01 E1  * 41 *
FB40  ED 52 DF 20 20 20 44 49 46 BA CD 9A 01 C1 21 00  * 07 *
FB50  00 F3 ED 73 7C FC 31 A4 FC F5 C5 D5 E5 AF 32 56  * 4F *
FB60  FC CD 3D FC FE E6 28 09 FE 19 20 F5 3E FF 32 56  * 5E *
FB70  FC CD 2E FC FE 55 20 E9 06 10 3E 00 D3 1E 2A CA  * 84 *
FB80  FA CD 2E FC 77 2B 10 F9 2B 3E FF D3 1E 22 CA FA  * 65 *
FB90  EB 21 00 01 CD 2E FC FE 78 28 35 FE 3C 20 F5 CD  * 95 *
FBA0  2E FC 47 E5 CD 10 FC 85 4F E1 CD 2E FC 77 23 81  * B0 *
FBB0  4F 10 F7 CD 2E FC B9 28 DB 21 57 FC CD E2 F8 21  * 81 *
FBC0  07 E0 36 00 E1 D1 C1 F1 ED 7B 7C FC FB C3 8F E7  * 97 *
FBD0  A7 11 01 01 ED 52 7D B7 28 02 24 24 AF 44 67 C6  * A3 *
FBE0  01 27 30 01 24 10 F8 F5 7C 21 69 FC 36 20 B7 28  * 6F *
FBF0  03 C6 30 77 23 36 20 F1 F5 07 07 07 07 E6 0F 28  * 72 *
FC00  03 F6 30 77 23 F1 E6 0F F6 30 77 21 68 FC 18 AC  * 39 *
FC10  CD 2E FC 6F CD 2E FC 67 EB 3E 00 D3 1E CB 4E 28  * BD *
FC20  04 36 20 18 02 36 2A EB 3E FF D3 1E 7C C9 C5 06  * 85 *
FC30  08 CD 3D FC 10 FB 4F 3A 56 FC A9 C1 C9 C5 F5 DB  * 7A *
FC40  05 E6 80 4F DB 05 E6 80 B9 28 F9 4F 06 3F 10 FE  * 64 *
FC50  F1 CB 11 17 C1 C9 DF 20 43 68 65 63 6B 73 75 6D  * E6 *
FC60  65 72 72 6F 72 0A 0D 00 20 20 20 30 20 53 65 63  * 1A *
FC70  74 6F 72 73 20 6C 6F 61 64 0A 0D 00 7E 11 69 18  * 25 *
FC80  FE 41 28 12 13 13 FE 42 28 0C 13 13 FE 44 28 06  * 89 *
FC90  13 13 FE 48 20 2B 2B 2B 7E FE 27 EB 20 05 11 08  * CD *
FCA0  00 ED 52 5E E1 21 07 E0 36 00 3E 00 D3 1E 21 3F  * 1D *
FCB0  10 22 00 18 C3 FD 07 00 00 00 00 00 00 00 00 00  * 13 *
```

Veränderung der Tastenkodes beim KC 85/3

Aus den seriellen Impulsfolgen des Fernsteuerschaltkreises in der Tastatur werden über eine Tabelle die Tastenkodes (ASCII) gewonnen. Der Aufbau dieser Tabelle ist in [1] dargestellt. In den Speicherzellen 1FEH und 1FFH zeigt ein Zeiger auf den Anfang dieser Tabelle im ROM (siehe [2]). Zur Veränderung der Tastenkodes ist diese Tabelle in den RAM zu kopieren. In dem folgenden kleinen BASIC-Programm geschieht dies durch den Aufruf der MC-Routine in Zeile 40, welche die Tabelle in den RAM ab Adresse 1EH kopiert. Diese Anfangsadresse ist durch entsprechende Veränderung des 5. und 6. Wertes in Zeile 20 verschiebbar. In Zeile 50 wird der Zeiger auf den Anfang der Tabelle im RAM umgestellt. In Zeile 60 wird als Beispiel der Kode der Break-Taste, welcher sonst in beiden Belegungen 3 ist, in beiden Belegungen auf den Wert 0 umgestellt. Die Adresse für die Kodes der Erstbelegungen der einzelnen Tasten lassen sich zu $A = x + 2(n - 1)$ berechnen, wobei x die Anfangsadresse der Tabelle und n die Tastennummer ist. Der Kode der Zweitbelegung steht jeweils in der darauffolgenden Speicherzelle.

BASIC-Listing

```
10 FOR x=1 TO 12:READ A:
   POKE X,A:NEXT
20 DATA 33,19,226,17,30,01,128,0
30 DATA 237,176,201
40 CALL 1
50 POKE 510,30:POKE 511,0
60 DOKE 90,0
```

M. Müller

Literatur

[1] Kleincomputer KC 85/3, Übersichten, VEB Mikroelektronik „W. Pieck" Mühlhausen

[2] Kleincomputer KC 85/3, System-Handbuch, VEB Mikroelektronik „W. Pieck" Mühlhausen

In dieser Ausgabe

Organisations- und Verbandsleben

211 Wie es vor vierzig Jahren begann
212 Breitenentwicklung im Computersport
213 Der Fuchs in der Falle
214 Einplatinenrechner steuert Tastfunkausbildung – nur in der NVA?
215 REM und der DT 64-Computerklub
216 Aus dem Verbands- und Organisationsleben
217 Informations- und Kommunikationstechnik
218 FA-POSTBOX
240 FA-Leserforum in Schwedt
249 IOTA-Expedition auf die Insel Poel
250 Jubiläum in Warnemünde

Amateurfunktechnik

243 Portable-Windom für 7 MHz
244 Steuerrechner für Packet-Radio PRC 1 Y2
248 RIT und XIT im Kurzwellen-Transceiver

Amateurfunkpraxis

247 CQ de Oblast 145
251 SWL-QTC, Diplome
252 Ausbreitung Juni 1989, KK-Expeditionen DX-QTC, QSL-Info
254 KW-Conteste, UKW-QTC, UKW-Conteste

Anfängerpraxis

227 Digitaler Kurzzeitwecker (3)
228 LED-Prüfung – schnell und mobil
229 Geräuschgenerator für den Modellbau

Bauelemente

229 Neue Bauelemente im Jubiläumsjahr
233 U 6516 DG, U 6516 DA S 1

Elektronik

230 Programmierbare Steuerung
231 Erweiterung des Empfangsbereiches bei UKW-Rundfunkempfängern
232 Einfacher Tester für TTL-IS und Kompatible
237 Steuerteil für Universalzähler
239 Bordspannungsüberwachung für PKW
241 Experimentiernetzteil
242 Transverter für PKW

Mikrorechentechnik

220 Universelle Druckerschnittstelle für S 3004
222 Allgemeine Zeichenausgaberoutine zur Bedienung der S 3004
223 S 3004 als Schönschreibdrucker am AC 1
224 S 3004 als Drucker für Z 1013
225 CP/M mit AC 1 zum Kennenlernen (2)
226 Veränderung der Tastenkodes beim KC 85/3

Titelbild

Im Computerkabinett des Polytechnischen Zentrums Wolkramshausen erwerben Schüler der 7. bis 10. Klassen im Fach ESP solide Grundkenntnisse im Umgang mit der Computertechnik, um auf die wachsenden Anforderungen im Berufsleben gut vorbereitet zu sein.

Foto: ADN-ZB/Hirndorf

Nachlese

Druckerschnittstelle am KC 85/2/3 **Heft 9/88, S. 432**
Durch die Zuschriften von Nachnutzern des Beitrages wurde ein unterschiedliches Verhalten von KC 85/3 verschiedener Serien deutlich. Es gibt Geräte KC 85/2 aus den ersten Serien, bei denen keine Hardcopyfunktion unterstützt wird; hierbei ist aber meist ein Druck über die direkte Zeichenübergabe an den S 3004-Treiber möglich. Durch eine kleine Programmänderung konnte bei einigen KC 85/3-Geräten die Funktion des Treibers störungsfrei gemacht werden. Dabei sind folgende Speicherzellen zu ändern: BADEH – 04; BADFH – 00; BAEOH – 00.

Th. Adler

TTL-IS-Prüfer für den AC 1 **Heft 12/88, S. 588**
Im Bild 1 sind einige Verbindungspunkte D 195 – IS-Fassung falsch zugeordnet. Richtig ist die folgende Zuordnung: 1 bis 11 richtig; 12 und 13 streichen, dafür wird 14 zu 12, 15 zu 13 und 16 zu 14. Die Brücke von DB 7 nach D11.4/D12.1 fällt weg.

PIO-Schnittstelle für den KC 85/2/3 **Heft 12/88, S. 587**
Die im Beitrag angegebenen PIO-Adressen der Schnittstelle sind wie folgt zu ändern:
Daten PIO-Port A: 04
Daten PIO-Port B: 05
Steuerwort PIO-Port A: 06
Steuerwort PIO-Port B: 07

Th. Adler

Kleinladegerät für vier NiCd-Akkumulatoren **Heft 2/89, S. 85**
VD7 (VQA 25) muß im Bestückungsplan (Bild 4) umgepolt werden. Der Leiterzug vom Anodenanschluß von VD7 zum 100-Ω-Widerstand ist zu durchtrennen.

Einsatz des A 1524 DC in NF-Konzepten **Heft 3/89, S. 135**
In Bild 2 beträgt der korrekte Wert der masseseitigen Widerstände des Gegenkopplungsnetzwerkes an den Ausgängen des A 2005 33 Ω und nicht 3,3 Ω.

FUNKAMATEUR
Die Zeitschrift FUNKAMATEUR wurde ausgezeichnet mit der Verdienstmedaille der NVA in Silber, die Redaktion mit der Ernst-Schneller-Medaille in Gold.
Herausgeber:
Zentralvorstand der Gesellschaft für Sport und Technik, Hauptredaktion GST-Presse.
Leiter der Hauptredaktion GST-Presse:
Dr. Malte Kerber
Verlag:
Militärverlag der Deutschen Demokratischen Republik (VEB) – Berlin
Redaktion:
Storkower Str. 158, Berlin, 1055
Telefon 430 06 18
Briefe und Manuskripte sind nur an diese Anschrift zu senden.
Chefredakteur:
Obering. Karl-Heinz Schubert, Y21XE
Telefon 430 06 18, App. 276
Stellvertreter:
Dipl.-Ing. Bernd Petermann, Y22TO
Amateurfunktechnik/-praxis (App. 338)
Redakteure:
Organisationsleben –
zur Zeit nicht besetzt
Dipl.-Jur. Knut Theurich, Y24HO
Elektronik/Bauelemente (App. 338)
HS-Ing. Michael Schulz
Mikrorechentechnik/Anfängerpraxis (App. 338)
Redaktionelle Mitarbeiterin:
Hannelore Spielmann (App. 338)
Sekretärin:
Marita Rode (App. 278)
Zeichnungen:
Heinz Grothmann
Klubstation: Y63Z
Redaktionsbeirat:
Oberstleutnant Siegfried Bätschick; Günter Fietsch, Y26SM; Studienrat Ing. Egon Klaffke, Y22FA; Dipl.-Staatswissenschaftler Dieter Sommer, Y22AO; Günter Werzlau, Y24PE; Dr. Dieter Wieduwilt, Y26CG; Horst Wolgast, Y24YA.
Lizenznummer:
1504 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.
Herstellung:
Lichtsatz – INTERDRUCK Graphischer Großbetrieb Leipzig – III/18/97. Druck und Binden – Druckerei Märkische Volksstimme Potsdam – I/16/01
Nachdruck
Nachdruck im In- und Ausland, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion und des Urhebers sowie bei deren Zustimmung nur mit genauer Quellenangabe: FUNKAMATEUR/DDR
Manuskripte
Diese sollten nach den Hinweisen in FUNKAMATEUR, Heft 11/1988, erarbeitet werden. Entsprechende Merkblätter sind bei der Redaktion erhältlich.
Bezugsmöglichkeiten
In der DDR über die Deutsche Post. In den sozialistischen Ländern über die Postzeitungsvertriebs-Ämter. In allen übrigen Ländern über den internationalen Buch- und Zeitschriftenhandel. Bei Bezugsschwierigkeiten im nichtsozialistischen Ausland wenden sich Interessenten bitte an die Firma BUCHEXPORT, Volkseigener Außenhandelsbetrieb, Leninstraße 16, Postfach 16, Leipzig, DDR-7010
Anzeigen
Die Anzeigen laufen außerhalb des redaktionellen Teils. Anzeigenannahme
– für Bevölkerungsanzeigen: alle Anzeigenannahmestellen in der DDR;
– für Wirtschaftsanzeigen: Militärverlag der DDR, Storkower Str. 158, Berlin, 1055.
Erscheinungsweise
Die Zeitschrift FUNKAMATEUR erscheint einmal monatlich.
Bezugspreis
Preis je Heft 1,30 M. Bezugszeit monatlich. Auslandspreise sind den Zeitschriftenkatalogen des Außenhandelsbetriebes BUCHEXPORT zu entnehmen.
Artikel-Nr. (EDV) 582 15

Redaktionsschluß: 28. März 1989
Druckerei-Versand: 23. Mai 1989

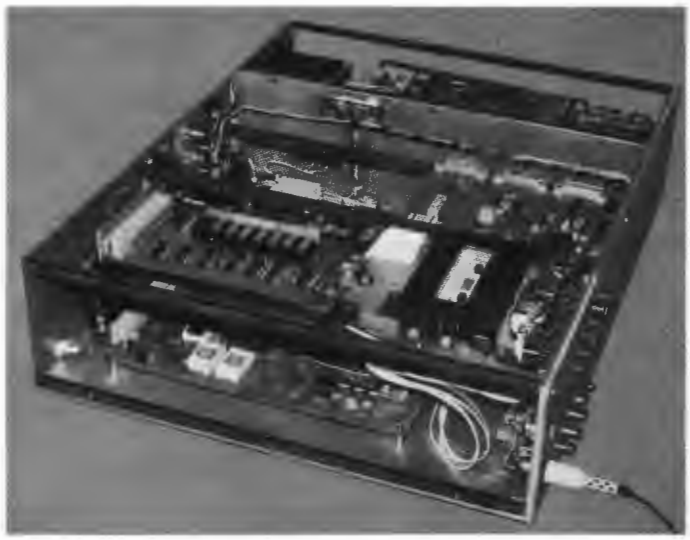
AC 1 bei Y34ZF

Wie auf der zweiten Umschlagseite unseres vorigen Hefts bereits angekündigt, wollen wir an dieser Stelle die saubere Konstruktion des Stationscomputers der Klubstation Y34ZF in Weißwasser näher vorstellen.
Das Kollektiv der Klubstation nutzt insgesamt vier AC 1 (Y25CF, Y24VF, Y34-09-F und Y34ZF). Die Fotos auf dieser Seite zeigen den in einjähriger Kollektivarbeit von sechs OMs der Klubstation entstandenen Y34ZF-Computer. Jedes Kollektivmitglied stellte dabei eine oder mehrere Baugruppen komplett her. Den Löwenanteil hatte dabei Karl, Y34XF, zu bewältigen. Er baute das komplette Gehäuse, inklusive des Chassis, des Netzteils und der kompletten Verdrahtung. Wolfgang, Y34-09-F, bestückte die Grundleiterplatte, während Peter, Y34-08-F den kompletten Kassettenspeicherteil aufbaute. Olaf, Y34-16-F, übernahm Entwurf und Aufbau der Tastaturelektronik. Bernd (noch ohne Hörernummer) fertigte das Gehäuse für die Tastatur an. Die Koordinierung aller Arbeiten, der Aufbau des 64-KByte-Speichers und des RTTY-Teils, die Gestaltung der Frontplatte, der Umbau des „Junost" zum Monitor und viele der tausend Kleinigkeiten oblagen Andreas, Y24VF, dem Leiter der Klubstation.
Der Y34ZF-Computer hat 64 KByte RAM, eine absetzbare Tastatur, ein eingebautes Kassettenspeichergerät, einen RTTY-Konverter bzw. AFSK-Generator. Das Chassis besteht aus einem Bodenblech, der Frontplatte und der Rückwand, die durch Vierkantprofile miteinander verbunden sind. Zwischen Netzteil und Computer ist zur Abschirmung eine zusätzliche Blechwand vorhanden. Der Gehäusedeckel ist ein U-förmig gebogenes Aluminiumblech. In der Draufsicht sind von links nach rechts folgende Baugruppen zu sehen: Kassettengerät und RAM-Karte, RTTY-Teil, Netzteil; ganz unten ist im linken Gehäuseteil die Grundplatte untergebracht.

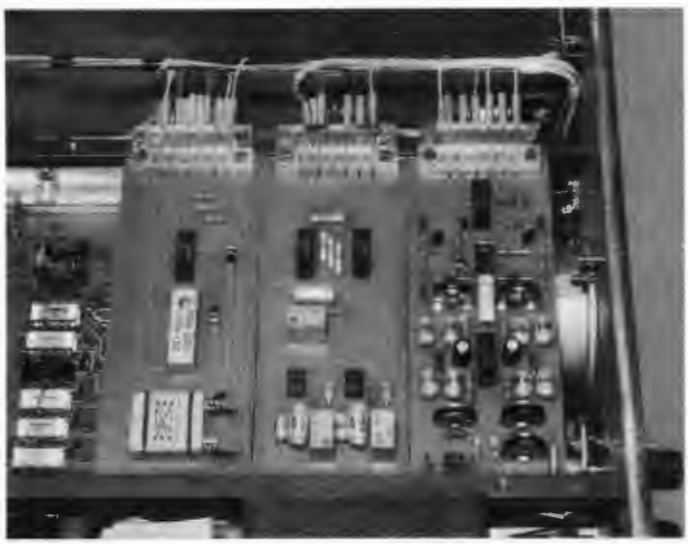


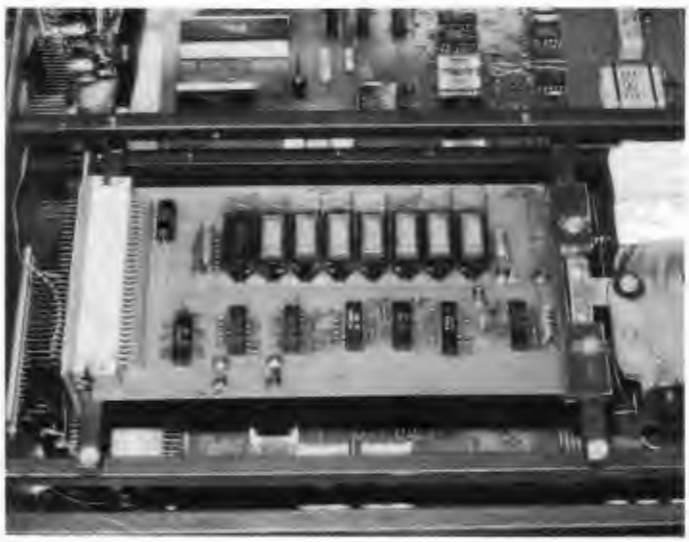
Eine vorbildliche Konstruktion, die es wert ist, als Beispiel für AC 1-Besitzer, deren Computer noch nicht im Gehäuse ist, gezeigt zu werden.

Fotos: Y24VF









Lesen und Programmieren von Einzelbytes oder Teilbereichen eines EPROMs ist möglich.
Nach dem Zuschalten und Aktivieren von M 001 bzw. dem EPROM-Programmierzusatz wird das Programm „EPROM" von Kassette geladen. Der Start des Programmes erfolgt mit der Angabe des gewünschten EPROM-Typs 2716, 2764 oder 27128. Dabei müssen der entsprechende Kodierstecker gesteckt sowie die vorgeschriebene Programmierspannung eingestellt sein!
Es wird nun folgendes Menü aufgebaut:

```
% BRENN 0000 07FF 1000
% LESEN 0000 07FF 1000
% VERGL 0000 07FF 1000
% LTEST 0000 07FF
% 2716
% 2764
% 27128
% MENÜ
%
```

Der Aufruf dieser Funktionen erfolgt analog dem Menüaufruf im CAOS-Grundmenü, wobei die hier bereits vorgegebenen Parameter (jeweils für einen kompletten EPROM geltend) bei Bedarf zu ändern sind. Dabei bezeichnen die Parameter 1 und 2 die Anfangs- und Endadresse des EPROMs (bzw. eines Teilbereichs), der Parameter 3 gibt die Anfangsadresse des Speicherbereiches im RAM bzw. ROM des KC (ab 800H) an. Um Schäden an den EPROMs zu vermeiden, ist ein Wechsel nur bei der Ausschrift „EPROM stecken!" zulässig!

Literatur

[1] Hübler, B.; Evert, K.-P.: Ausbaufähiger Mikrocomputer mit dem U 880, Amateurreihe „electronica", Band 227/228, S. 87 bis 97, Militärverlag der DDR, Berlin 1986
[2] Möckel, F.: EPROM-Programmierer für „KC 85/2 und KC 85/3" radio fernsehen elektronik 36 (1987), H. 7, S. 419 bis 422
[3] Völz, H.: Einfaches Programmiergerät für KC 85/2 und KC 85/3, radio fernsehen elektronik 36, (1987), H. 10, S. 662 und 663
[4] Fischer, E.: EPROM-Programmiergerät EPG 01, Mikroprozessortechnik 2 (1988), H. 3, S. 88/89
[5] Adler, T.: PIO-Schnittstelle für den „KC 85/2/3", FUNKAMATEUR 37 (1988), H. 12, S. 587

Eine Window-Routine für den AC 1

A. FLÄMIG

In vielen Fällen der Bildschirmgestaltung, insbesondere im Zusammenhang mit der Menüprogrammierung, ist die Verfügbarkeit einer Window-Routine sehr vorteilhaft. Die Fenstertechnik ist ein moderner und nutzerfreundlicher Teil der Bedienoberfläche guter Software. Ich habe eine Window-Funktion für den AC 1 realisiert, das Programm ist ab 1900H im sRAM plaziert. Es gestaltet die RST 10-Routine neu (neuer Sprungvektor auf 1806/1807). Aus der Kommandoroutine des Monitors heraus ist die Funktion mit

w arg1,arg2,arg3,arg4 (CR)

aufzurufen. Dabei bedeuten:
arg1: erste Zeile, 0 bis 30;
arg2: letzte Zeile, 1 bis 31;
dabei gilt: arg1 < arg2
arg3: erste Spalte, 0 bis 62;
arg4: letzte Spalte, 1 bis 63;
dabei gilt: arg3 < arg4.

Aus den vier Argumenten berechnet das Programm Fensteranfang (Spalte, Zeile; 1B90, 1B91) und Fenstergröße (Anzahl Spalten, Anzahl Zeilen; 1B92, 1B93) und speichert diese. Anschließend wird der Fenstervektor aufgebaut (RAM-Zellen 1B94 bis 1BD5). Nach der Plazierung des Kursors in der linken oberen Fensterecke springt die Routine in die Kommandoschleife des Monitors zurück. Folgende Steuerzeichen werden von der Window-Routine berücksichtigt:
02 – Bild ab Kursor löschen;
07 – Akustisches Signal;
08 – Kursor nach links;
09 – Kursor nach rechts;
0A – Kursor nach unten;
0B – Kursor nach oben;
0C – Bildschirm löschen, Kursor links oben;
0D – Kursor an den Beginn der neuen Zeile.
Soll die Routine in einem übergeordneten Programm benutzt werden, so sind die RAM-Zellen für den Fensteranfang und die Fenstergröße mit den entsprechenden Werten zu laden und anschließend das Unterprogramm auf Adresse 1959 aufzurufen. Für das 8-K-BASIC sieht dies folgendermaßen aus:

```
1000 POKE 7056,5:REM 1. Spalte
1005 POKE 7057,5:REM 1. Zeile
1010 POKE 7058,50:REM Anzahl Spalten
1015 POKE 7059,20:REM Anzahl Zeilen
1020 CALL 6489:REM UP-Aufruf
1025 RETURN
```

Nach der Betätigung der RESET-(NMI)-Taste wird das ursprüngliche Initialisierungsprogramm des Monitors durchlaufen. Danach ist die Window-Routine mit dem w-Kommando erneut aufzurufen.

```
1900 00 09 77 0D 2A 00 1B 3E 77 BE 23 20 FC 2B 3E 20 * 7C *
1910 2B BE 2B FC EB CD 17 1B 32 8C 1B 1B CD 17 1B 32 * 26 *
1920 8D 1B 1B CD 17 1B 32 8E 1B 1B CD 17 1B 32 8F 1B * 97 *
1930 21 8D 1B 7E 2B 96 3C 32 93 1B 21 8F 1B 7E 2B 96 * 84 *
1940 3C 32 92 1B 3A 8E 1B 32 90 1B 3A 8C 1B 32 91 1B * 84 *
1950 CD 59 19 31 56 18 C3 FD 07 F5 C5 D5 E5 21 94 1B * 65 *
1960 06 08 0E 04 16 40 3E 3E 92 77 3C 23 77 3D 23 0D * CC *
1970 20 F6 10 EE 21 94 1B 3A 91 1B 07 16 00 5F 19 3A * 5B *
1980 93 1B 47 C5 3A 90 1B 47 7E 3C 90 77 23 F5 3A 92 * 27 *
1990 1B 3D 47 F1 90 77 23 C1 10 E9 CD 2C 1B 22 00 1B * AC *
19A0 21 AB 19 22 06 1B E1 D1 C1 F1 C9 F5 C5 D5 E5 CB * AD *
19B0 BF 2A 00 1B FE 20 38 43 77 2B 7C FE 10 DA 88 1A * AE *
19C0 E5 CD 4D 1B 7E D1 BB 3B 0F 23 46 7B B8 38 12 ED * 3C *
19D0 53 00 1B E1 D1 C1 F1 C9 23 46 B8 DA 88 1A 5F 18 * 50 *
19E0 EE 2B 7E B8 DA 88 1A 23 23 7E 23 46 B8 DA 88 1A * A0 *
19F0 CB 7F 28 05 CB 77 28 01 15 18 E3 3D 07 16 00 5F * 91 *
1A00 E5 21 6E 1B 19 5E 23 56 EB E9 E1 18 C6 E1 3E 3F * 5E *
1A10 BD 28 12 3E 7F BD 28 0D 3E BF BD 28 08 3E FF BD * 3E *
1A20 28 03 23 18 E9 16 00 1E 40 AF ED 52 18 8C E1 18 * CC *
1A30 F4 E1 16 00 1E 40 19 E5 CD 4D 1B 7E 23 46 B8 30 * A9 *
1A40 07 E1 AF ED 52 C3 BA 19 E1 C3 BA 19 E1 2B C3 BA * A4 *
1A50 19 E1 23 C3 BA 19 E1 F5 CD 2C 1B E5 11 40 00 ED * 0C *
1A60 4B 92 1B 3E 20 C5 E5 77 2B 0D 20 FB E1 AF ED 52 * 87 *
1A70 C1 10 F0 E1 22 00 1B F1 FE 02 20 09 2B 3E 23 77 * 9F *
1A80 2B 2B 22 00 1B C3 D3 19 CD 2C 1B E5 11 40 00 AF * D2 *
1A90 ED 52 D1 ED 4B 92 1B 05 B8 28 14 C5 D5 E5 06 00 * 33 *
1AA0 ED B8 E1 D1 C1 E5 11 40 00 AF ED 52 D1 10 EC ED * C0 *
1AB0 53 00 18 3E 20 41 12 1B 10 FC C3 D3 19 E1 E5 CD * 31 *
1AC0 2C 1B ED 4B 92 1B D1 C5 E5 7A BC 38 0B 28 05 3E * 0F *
1AD0 20 77 18 04 7B BD 30 F7 2B 0D 20 ED E1 D5 11 40 * C4 *
1AE0 00 AF ED 52 D1 C1 10 DF ED 53 00 1B C3 D3 19 E1 * 81 *
1AF0 C5 06 03 C5 01 40 00 CD 07 1B 01 32 F0 CD 07 1B * 87 *
1B00 C1 10 F0 C1 C3 D3 19 F5 DB 05 1F 3F 17 D3 05 79 * 5A *
1B10 3D 20 FD 10 F3 F1 C9 CD F7 07 7D F5 E6 F0 0F 0F * 98 *
1B20 0F F5 07 07 C1 80 47 F1 E6 0F 80 C9 F5 C5 D5 21 * 69 *
1B30 FF 17 11 40 00 ED 4B 90 1B AF B8 2B 05 AF ED 52 * BE *
1B40 10 FC B9 28 04 2B 0D 20 FC D1 C1 F1 C9 C5 D5 11 * AA *
1B50 00 10 AF ED 52 11 40 00 3C ED 52 F2 58 1B 3D 47 * 19 *
1B60 3E 1F 90 07 16 00 5F 21 94 1B 19 D1 C1 C9 0A 1A * 81 *
1B70 BD 1A 0A 1A 0A 1A 0A 1A 0A 1A EF 1A 51 1A 4C 1A * 4F *
1B80 2F 1A 31 1A 56 1A 0D 1A 0A 1A 0A 1A 00 00 00 00 * 44 *
```

KC 85/2/3-Tips

Funktionstastenbelegung

Der KC 85/2/3 läßt das Ablegen sogenannter „Jobs" auf den Funktionstasten zu (siehe dazu: Systemhandbuch KC 85/3). Mitunter ist es sinnvoll, diese Jobs nicht von der Tastatur, sondern innerhalb eines Programms aufzurufen. Das läßt sich sowohl im BASIC als auch innerhalb von Maschinenprogrammen mit den folgenden Befehlsfolgen realisieren:

```
POKE 509,n:POKE 504, PEEK (504) OR 1
mit n=241 (F1) bis 253 (FC)   oder
LD (IX+13),n          DD 36 0D n
SET 0,(IX+8)          DD CB 08 C6
mit n=F1 bis FC
```

Byte-Suchroutine

Das Programm „SEEK" ermöglicht eine schnelle Orientierung in unbekannten Maschinenprogrammen. Es gibt die vom Nutzer gesuchten Adressen bestimmter Bytes oder Bytefolgen auf den Bildschirm aus. Der Start erfolgt mit dem Prologwort und der Eingabe von drei bis sechs Argumenten. Beispiel:
SEEK 200 3500 CD 03 F0 23 (arg 1: Anfang des Suchbereiches; arg 2: Ende des Suchbereiches +1; arg 3 bis 6: zu suchendes Byte bzw. Bytefolge, bis 4 Bytes möglich). Die Routine hat sich bei der Anpassung von Programmen an eigene Bedürfnisse bewährt. So lassen sich Farbveränderungen einfach realisieren, indem man nach der Bytefolge F0 0F (UP Color) oder A3 B7 (Colorarbeitszelle im IRM) sucht und die entsprechenden Parameter verändert. Auch Startadressen von Unterprogrammen können so schnell ermittelt werden. Das Programm ist verschiebbar, so daß sich die Routine in einen vorhandenen Disassembler oder einen Testmonitor einordnen läßt.

W. Niemann

```
3F00 7F 7F 53 45 45 4B 01 3A __SEEK_:
3F08 81 B7 D6 03 38 5D D6 04 ____8]__
3F10 30 59 3F E5 EB ED 52 44 0Y?___RD
3F18 4D 03 E1 38 4E 23 23 2B M__8N##+
3F20 2B 3A 86 B7 ED B1 E0 3A +:_____:
3F28 81 B7 FE 03 28 27 56 3A _____('V:
3F30 88 B7 BA 20 EC 3A 81 B7 ___ _:__
3F38 FE 04 28 19 23 56 3A 8A __(_#V:_
3F40 B7 BA 20 DC 3A 81 B7 FE __ _:____
3F48 05 28 09 23 56 3A 8C B7 _(_#V:___
3F50 BA 20 CC 2B 2B 2B CD 03 _ _+++___
3F58 F0 1A CD 03 F0 2C 3A FD _____,:_
3F60 01 FE 00 28 F9 FE 03 C8 ___(____
3F68 23 18 B6 CD 03 F0 19 C9 #_______
```

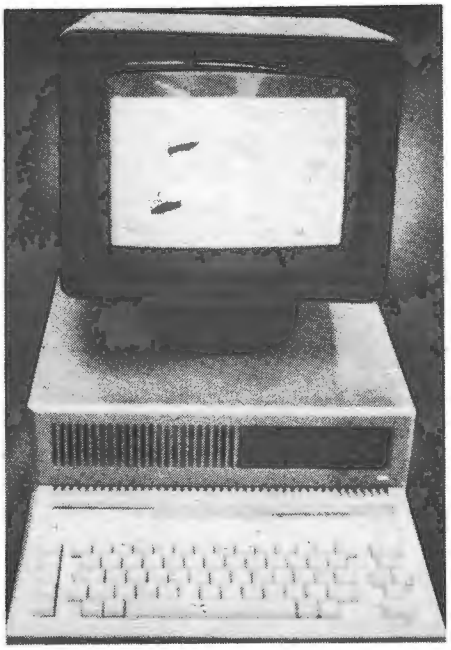
Bildungscomputer robotron A 5105 – Grundlage der Informatikausbildung

M. SCHULZ

Fundierte Ausbildung auf dem Gebiet der Informatik, und dies so zeitig wie möglich, das ist ein Gebot der Zeit. Einer Zeit, die gekennzeichnet ist durch die stürmische Entwicklung der Mikroelektronik und ihr Eindringen in alle Lebensbereiche der Gesellschaft. Dieser Aufgabe wird sich unser Bildungswesen zukünftig konzentriert stellen, so lautete eine der Grundaussagen des 9. Pädagogischen Kongresses.

Der Bildungscomputer robotron A 5105 stellt in den nächsten Jahren die materielle Grundlage für eine einheitliche Ausbildung in der Informatik an den allgemeinbildenden Schulen, den EOS und in der Berufsausbildung dar.

Der Computer, dessen technische Parameter wir auf der vierten Umschlagseite dieses Heftes näher vorstellen, fällt durch seine kompakte Konstruktion auf, die durch Einsatz einer modernen Flachtastatur auch ergonomische Forderungen



an die Computerarbeit (im Gegensatz zu den bisherigen Kleincomputern) gut erfüllt. Das System ist diskettenorientiert und CP/M-fähig, so kann z. B. PC 1715-Software unter SCP (SCPX) verarbeitet werden. Ein leistungsfähiger BASIC-Interpreter unterstützt das Erlernen dieser Programmiersprache. In das RBASIC wurden auch vom KC-BASIC bekannte Anweisungen implementiert, so daß derjenige, der bereits das KC-BASIC kennt, kaum Schwierigkeiten haben wird, sich einzuarbeiten.

Eine leistungsfähige Bildschirmausgabe für Text und Grafik, entsprechend üblichen Standards (siehe hierzu auch die Übersicht auf der 4. US), ermöglicht die Entwicklung und Abarbeitung auch leistungsfähiger Grafikprogramme.

Der BIC garantiert dem Auszubildenden durch seine hohe Software- und Bedienkompatibilität zur PC-Klasse einen gesicherten Einstieg in das Berufsleben, wo er ähnlich konfigurierte Geräte vorfindet. Er lernt an diesem Gerät bereits grundlegende Handlungen der Bedienung von CP/M-Systemen, der Diskettenarbeit und des prinzipiellen Umgangs mit Personalcomputern kennen.

AC 1 mit 320-KByte-Speicher (1)

U. ZELLNER; W.-R. JÜRGENS; F. HEYDER – Y21SO

Wer am CP/M-Betriebssystem für den AC 1 [2] Gefallen gefunden hat, wird bald feststellen, daß der in dieser Variante zur Verfügung stehende externe Speicher doch recht spartanisch und für einige ernsthafte Anwendungen zu klein ist. Hier zeigen wir nun, wie in [2] bereits angesprochen, einen ersten Ausweg aus der Misere; die Einbindung der 256-KByte-RAM-Disk aus [1] in das CP/M-Betriebssystem des AC 1, bei der dann gleich noch die 64 KByte Grundspeicher mit „abfallen". Gegenüber einem Floppy-Disk-Laufwerk dürfte diese Variante für viele AC 1-Besitzer doch relativ einfach zu realisieren sein. Die Leiterplatte kann man fertig gebohrt beziehen und Speicherschaltkreise sind nun auch kein Problem mehr. Der Steckverbinder der Leiterkarte paßt zwar nicht direkt an den AC 1-Bus, aber der AC 1 ist natürlich in der Lage, alle dort verlangten Signale zur Verfügung zu stellen, aber dazu gleich mehr.

Die Arbeiten zum Einsatz der RAM-Disk-Leiterkarte am AC 1 wurden hauptsächlich im Computerclub Dessau durchgeführt und beziehen sich auf [1]. Dies ist bei der Nutzung der Präcitronic-Leiterplatte eventuell zu beachten (siehe auch die Korrekturen im FA, d. Red.). Vom RAM-CP/M aus [2] haben wir den CCP und das BDOS unverändert übernommen, nur das BIOS wurde geändert. Vor dem Ausprobieren der Software muß man aber erst einmal die RAM-Disk-Leiterplatte aufbauen, in Betrieb nehmen und sie an den AC 1 anschließen. Und hier gilt natürlich immer noch: lieber etwas langsamer und sorgfältig arbeiten als dann ewig Fehler für Fehler suchen.

Ein Bustreiber für alle Fälle

Bevor wir nun zum praktischen Aufbau kommen, noch ein paar Worte zum Anschluß der RAM-Disk an den AC 1. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten, die beide im Computerclub Dessau getestet wurden. Die erste geht davon aus, daß die CPU noch ein paar Reserven hat und die zusätzliche Belastung verträgt. Dies erfordert zwar den geringsten Aufwand, erlaubt jedoch keine weitere Belastung durch zusätzliche Baugruppen. Hierzu verbindet man einfach die entsprechenden Leitungen des AC 1-Busses und des K 1520-Busses miteinander. Als $\overline{\text{RDY}}$-Signal wird das schon bei der CP/M-Einführung beschriebene Speicherfreigabesignal für den Adreßdekoder genutzt. Diese Schaltungsart bringt natürlich ein Risiko für die CPU mit sich, deshalb raten wir davon ab, da es hier zu undefinierten Zwischenzuständen kommen kann, bei denen der Bus einmal richtig und einmal fehlerhaft funktioniert. Solche Fehler lassen sich auch kaum auffinden.

Die zweite Methode erfordert es, einen Bustreiber für die Daten-, Steuer- und Adreßleitungen einzusetzen. Dadurch wird es möglich, weitere zusätzliche Baugruppen gleichzeitig zu betreiben. Eine bereits mehrfach aufgebaute Schaltung ist in Bild 1 gezeigt. Der daran angeschlossene Bus sollte auf allen Leitungen mit je einem Widerstand von 1,1 kΩ gegen Masse und 560 Ω gegen +5 V abgeschlossen werden, um Reflexionen auf den Leitungen zu vermeiden. Dies könnte sonst die Ursache für Fehlfunktionen der RAM-Disk sein.

Noch ein paar Worte zur Funktion der Richtungslogik. Diese hat die Aufgabe, den Datenverkehr über den Datenbustreiber zu organisieren. Hier fallen zwei neue Signale $\overline{MSEL}$ und $\overline{IOSEL}$ auf. Sie kommen von den Ausgängen des D18 auf der Grundleiterplatte (Pin 6 = $\overline{MSEL}$; Pin 8 = $\overline{IOSEL}$). Wenn eines dieser Signale L ist, werden ein $\overline{RDY}$ generiert und der Grundspeicher inaktiv geschaltet. Falls beide Signale H sind und außerdem $\overline{RDY}$ L-aktiv ist, wird der Datenbustreiber (D04) auf Lesen geschaltet. Allerdings darf dabei keine INT-Anmeldung des CTC oder der PIO auf der Grundplatte vorliegen ($\overline{M1}$, $\overline{IORQ}$ und $\overline{IEO}$ = L). Diese Logik ist mit den IS D5 (DL 002) und D6 (DL 003) realisiert.

An diese Schaltung können dann bis zu 10 Zusatzbaugruppen, wie z.B. die RAM-Disk, Floppy-Disk oder EPROMmer angeschlossen werden – eine kräftige Stromversorgung natürlich vorausgesetzt. Der Anschluß des Bustreibers ist Voraussetzung für die Kontrolle der einzelnen Ausbaustufen der RAM-Disk. Die Baugruppe sollte zweckmäßigerweise zwischen CPU und einen evtl. vorhandenen Busverteiler geschaltet werden; hierfür ist die Steckverbinderkonfiguration vorgesehen.

Der Aufbau der RAM-Disk

Nachdem die Leiterplatte für die Bestükkung (s. deren Begleitmaterial) vorbereitet ist, wird zuerst der 64-KByte-Grundspeicher in Angriff genommen. Selbstverständlich gelten hier die gleichen Richtlinien, die schon beim Aufbau des AC 1 verbindlich waren. Im Bestückungsplan [1] sind die Durchkontaktierungen unter den Schaltkreisen nicht dargestellt. Sie dürfen keinesfalls vergessen werden. Also zuerst alle Durchkontaktierungen herstellen und den Steckverbinder anlöten. Falls im Layout noch Fehler vorhanden sein sollten (Originalplatte in [1]: +5 V an Pin 1 von D45 und an Pin 16 von D7; Präcitronic-Leiterplatte: Verbindung von D5 Pin 11 nach D7 Pin 11), muß man sie spätestens jetzt beheben.

Nach jedem Aufbauabschnitt sollte man die Stromaufnahme kontrollieren und durch Anschluß an den AC 1 die Busfunktion überprüfen. Auftretende Fehler sind sofort zu beheben. Das ist wichtig, weil diese Karte spätestens nach dem Einlöten der dynamischen RAMs nicht mehr statisch überprüfbar ist.

Zuerst bauen wir sämtliche Stützkondensatoren und die Drosseln für die Bustreiber ein. Hier sollte man nach jedem Bauelement die Stromaufnahme kontrollieren, da ein Schluß in einem Kondensator die Suche sehr komplizieren kann.

Als erste Schaltkreise werden die IS D46, D47, D48 und D50 eingelötet, dazu die zugehörigen Bauelemente R33, R34, R35, R36, R46, R47 und C3 bis C6. Bei den RC-Gliedern schlagen wir eine Dimensionierung von 180 Ω und 390 pF vor. Mittels einer statischen Belegung der Leitungen $\overline{MREQ}$, $\overline{RD}$ und $\overline{WR}$ sind die Signalwege schon einmal überprüfbar. Nach Einsetzen der Brücke B19-20 kann man auch die Funktion von $\overline{RDY}$ kontrollieren.

Jetzt sind die IS D43 bis D45 an der Reihe. Auch hier schadet eine nochmalige statische Prüfung nichts. Dabei ist auch die Stromaufnahme nicht zu vergessen. Falls bisher alles klappte, setzt man nun die Speicher-IS ein. Diese sind auch einzeln nacheinander einsetzbar und können mit „MODIFY" überprüft werden. Damit ist der Grund-RAM einsatzfähig. Er sollte nun mit dem Speichertestprogramm „TRAM*x" [3] getestet werden. Da in dieser RAM-Disk der Refresh von der CPU organisiert wird, ist hier nur der Einsatz von Speicher-IS mit 7-Bit-Refresh möglich. Dies ist beim Einsatz von Importtypen zu beachten!

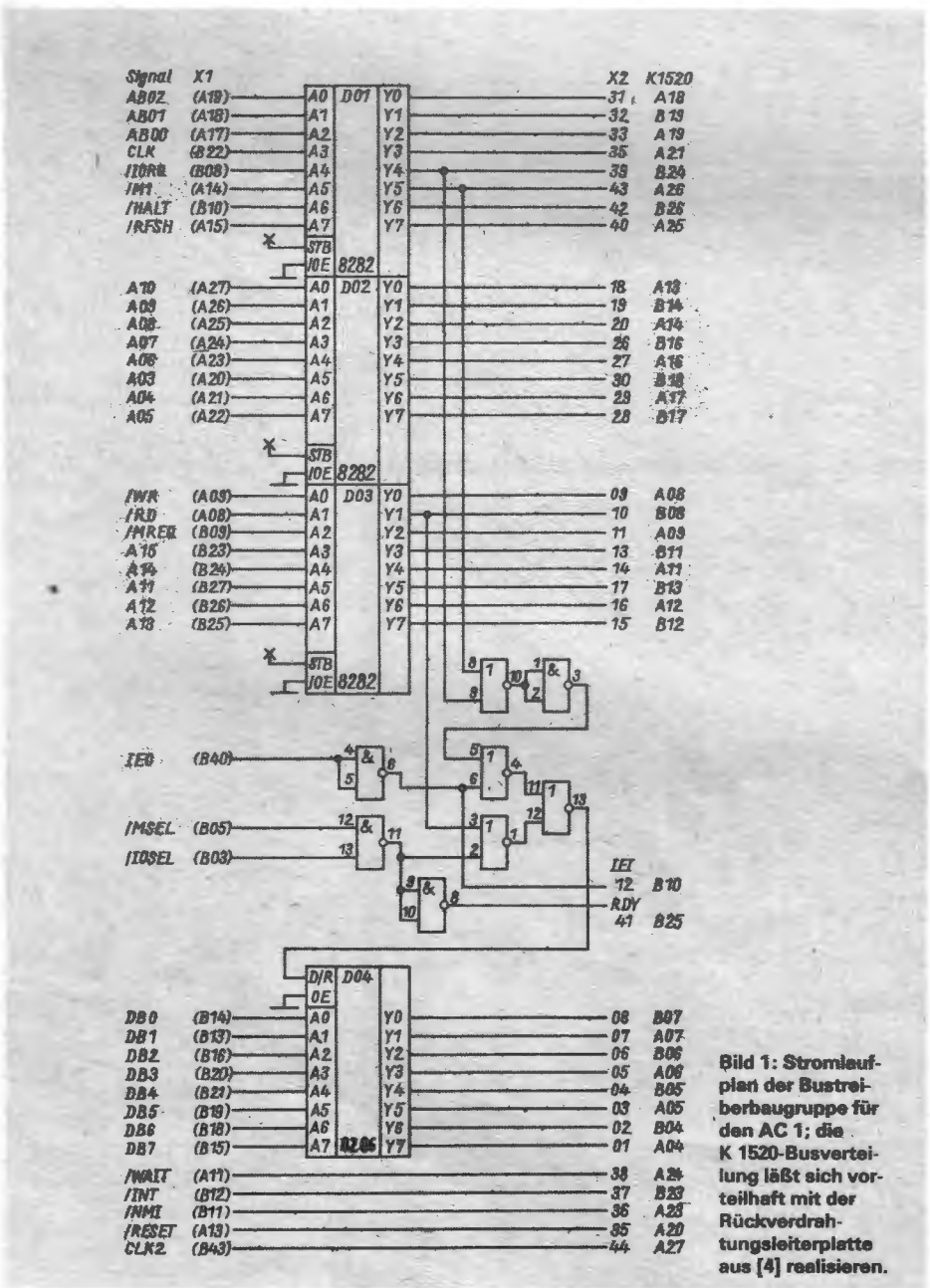


Bild 1: Stromlaufplan der Bustreiberbaugruppe für den AC 1; die K 1520-Busverteilung läßt sich vorteilhaft mit der Rückverdrahtungsleiterplatte aus [4] realisieren.

Nun zu den restlichen 256 KByte!

Hier fangen wir mit den IS D1 bis D3 und den dazugehörigen passiven Bauelementen an. Als Brücken sind hier B29-30, B31-32, B33-34, B35-36 und B37-38 zu realisieren. Dadurch wird die Grundadresse der RAM-Disk mit E0H eingestellt; sie kam auch in [1] zur Anwendung. Weiterhin ist der offene $\overline{IODI}$-Eingang mittels eines Widerstands von etwa 1 kΩ an +5 V zu legen.

(wird fortgesetzt)

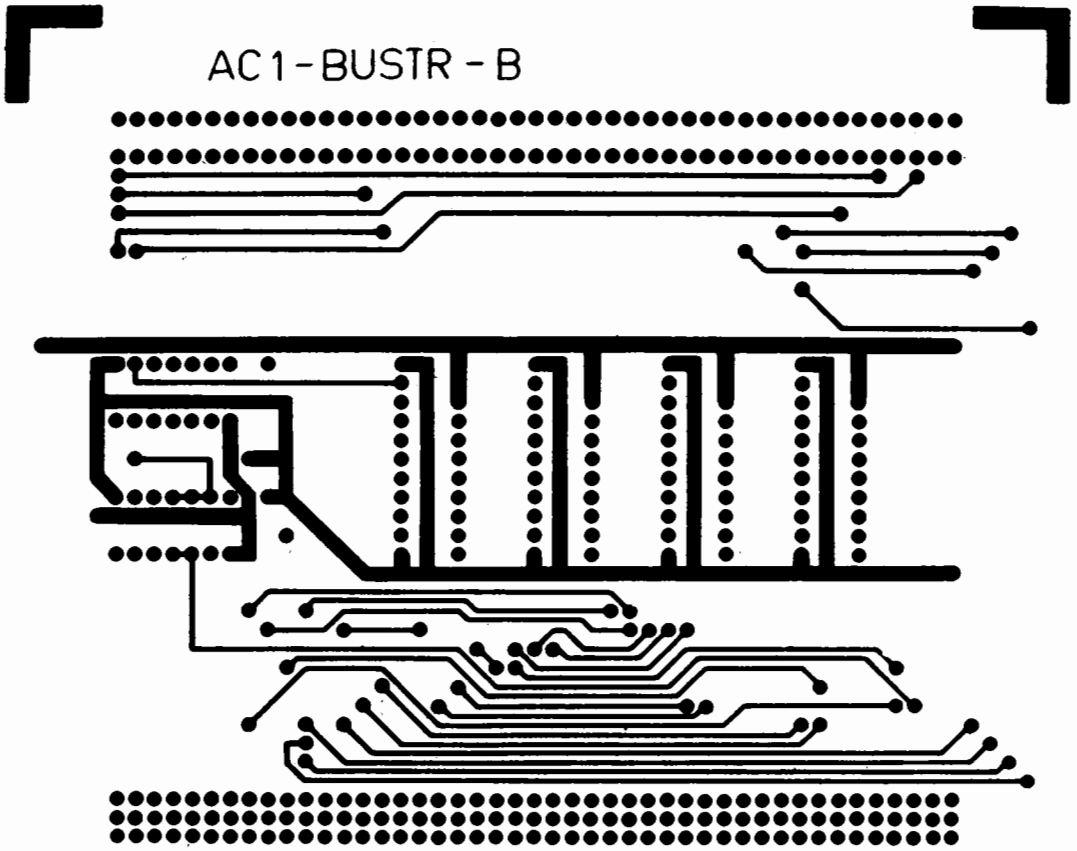


Bild 2: Leiterplattenlayout der Bustreiberbaugruppe (Bestückungsseite); der zugehörige Bestückungsplan sowie die Software zur Inbetriebnahme und zum Betreiben der RAM-Floppy erscheinen im nächsten Heft.

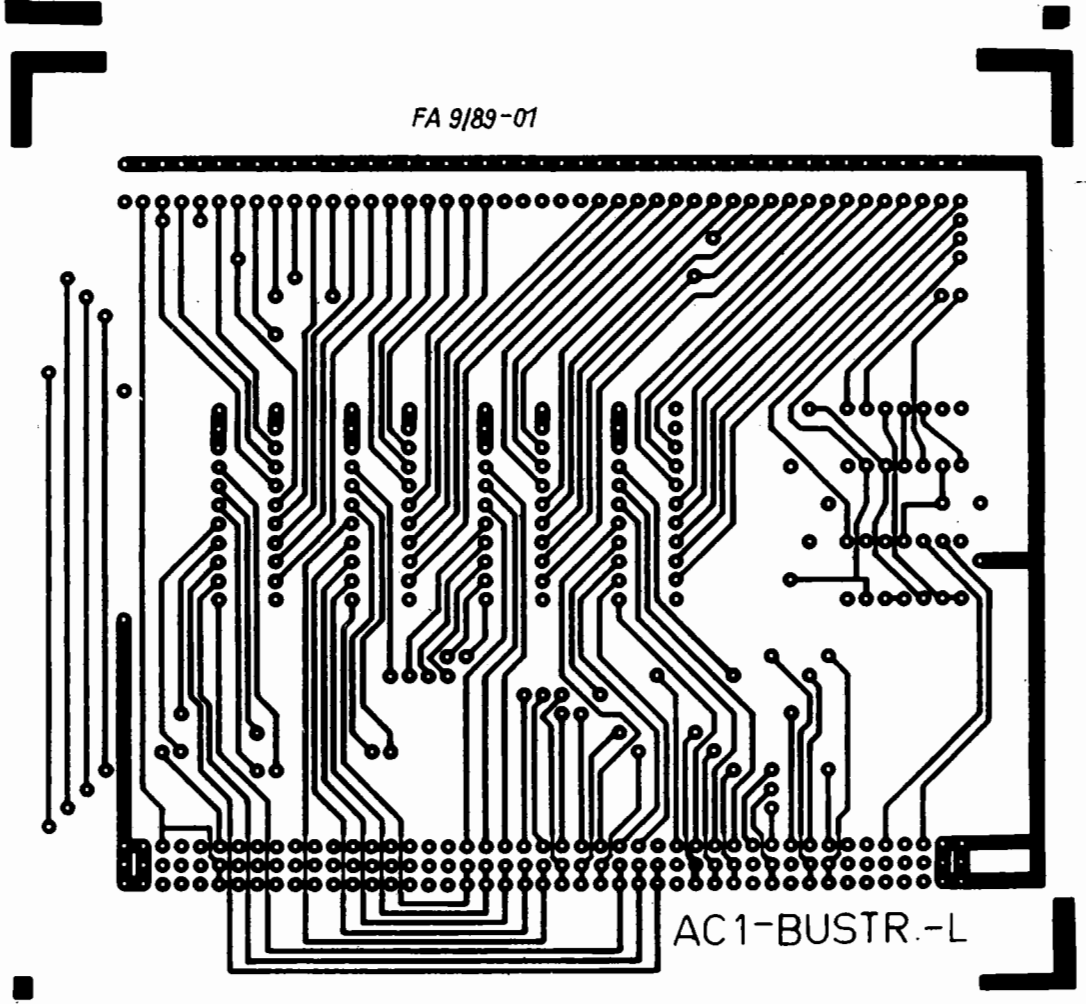


Bild 3: Leiterplattenlayout der Leiterseite der Bustreiberbaugruppe; die Leiterplatte hat die Abmessungen 140 mm × 125 mm.

Literatur

[1] Kammer, W.; Spindler, W.: RAM-Disk für K-1520-Systeme, Mikroprozessortechnik, Berlin 2 (1988), Heft 3, S. 74

[2] Heyder, F.: CP/M mit AC 1 zum Kennenlernen, FUNKAMATEUR, 38 (1989), H. 4, S. 168

[3] Heyder, F.: Ein Speichertestprogramm für den AC 1, FUNKAMATEUR, 35 (1986), H. 12, S. 616

[4] Kramer, M.: Praktische Mikrocomputertechnik, Berlin 1987

In dieser Ausgabe

Organisations- und Verbandsleben

419 Zwischen 34 Grad Celsius und 250 BpM...
421 Unterhaltungselektronik im 40. Jahr der DDR – Stand und Tendenzen
422 Vom Spiel zum Sport
424 Radiosportjubiläum in Schwedt
425 40 Jahre DDR – Y2-Panorama
426 FA-POSTBOX
433 RFT-Service in Moskau
440 40 Jahre DDR – 40 Jahre Friedenskampf
447 Nachwuchsförderung in Halberstadt
452 Bilanz und Ausblick zum Hörerrundspruch

Amateurfunktechnik

451 145-MHz-Syntheseoszillator für FM und U 1056/1059 (1)
454 UKW-Drosseln auch in 6-V-Schaltreglern (1)
456 VFO für 2-m-FM-Geräte

Amateurfunkpraxis

457 KC 85 und KC 87 als elektronische Morsetaste
458 Auf der Jagd nach Kreisen
459 SWL-QTC
460 Ausbreitung Oktober 1989, Diplome
461 DX-QTC, QSL-Info
462 KW-Conteste
463 UKW-QTC, UKW-Conteste

Anfängerpraxis

435 Schülerexperimentiergerät Elektronik/Mikroelektronik – eine neue Generation des Systems Polytronic
436 Adaptionen

Bauelemente

441 U 1059 D
443 KT 922

Elektronik

438 Funkuhr mit Einchipmikrorechner (2)
445 Polyphones Keybordinterface
446 PKW-Alarmanlage in stromarmer CMOS-Technik
447 Lötprobleme
448 A/D-Wandlermodul für 8-Bit-Rechner (2)

Mikrorechentechnik

428 Bildungscomputer robotron A 5105 – Grundlage der Informatikausbildung
428 AC 1 mit 320-KByte-Speicher (1)
431 Erika S 3004 als Z 1013-Tastatur
432 HEADER-TRANS – EPROM contra Kassette
434 Softwaretips

Titelbild

Der VEB Kombinat Rundfunk und Fernsehen offeriert im 40. Jahr der DDR eine ganze Palette neuer Unterhaltungselektronik. Mehr dazu und zu den weiteren Vorhaben des Kombinats können Sie auf den Seiten 421/422 lesen.

Fotos: J. Mantzsch

Nachlese

DEB 31 – ein Zusatzdebugger für den AC 1 **Heft 4/88, S. 170**
Für eine verbesserte und absturzsichere NEXT-Funktion sind folgende Adressen verändert zu belegen: Ladeadr + 0E36 alt 17, neu 83; Ladeadresse + 0E3B alt D3, neu 00.

U. Zellner

Programmierhilfe für den KC 85/3 **Heft 12/88, S. 590**
Das abgedruckte Hexlisting war leider unvollständig. Hier ein Ergänzungsvorschlag unseres Lesers B. Otto:
00A8: 59 CD C6 F1 0A 0A 02 4E 4F 43 48 4D 41 4C 3F 28 59 2F 4E 29 0A 02 00 CD 10 F2 D6 59 CA 7A 00 C9

S 3004 als Drucker für den Z 1013 **Heft 5/89, S. 224**
Im Programmlisting ist der Befehl JRNC NGRAF in JRC NGRAF zu ändern. Anderenfalls werden nur Leerzeichen ausgedruckt.

A. Köhler

Veränderung der Tastenkodes beim KC 85/3 **Heft 5/89, S. 226**
Programmzeile 20 lautet richtig wie folgt: DATA 33,19,226,17,30,00,01,01,128,00

S. Löser

EPROM-Programmierzusatz für den KC 85/3 **Heft 6/89, S. 272**
Die zum Programmierzusatz veröffentlichte Software ist nur für die EPROM-Typen 2716, 2764 und 27128 zu verwenden und erprobt. Diese Auswahl ergab sich aus der Verwendung von ROM-Modulen M 025 und M 006 und den zugänglichen EPROMs. Die Belegung der Kodierstecker ist bei folgenden Typen zu ändern: 2732 streichen 2764/27128 A9 – A12, A13 – B2, B3 – B13, A3 – B12, B9 – A4, A10 – B10, B7 – B6, B8 – A11, B3 – A5, A8 – B11. Im Impulsdiagramm 2764 ist noch OE analog dem des 2716 nachzutragen.

T. Adler

FUNKAMATEUR-Bauelementeinformation U 1056 DD **Heft 7/89, S. 337**
Unter der Tabelle „Dynamische Kennwerte" sind die Fußnotenkommentare vertauscht.

FUNKAMATEUR
Die Zeitschrift FUNKAMATEUR wurde ausgezeichnet mit der Verdienstmedaille der NVA in Silber, die Redaktion mit der Ernst-Schneller-Medaille in Gold.
Herausgeber:
Zentralvorstand der Gesellschaft für Sport und Technik, Hauptredaktion GST-Presse.
Leiter der Hauptredaktion GST-Presse:
Dr. Malte Kerber

Verlag
Militärverlag der Deutschen Demokratischen Republik (VEB) – Berlin
Redaktion
Storkower Str. 158, Berlin, 1055
Telefon 430018
Briefe und Manuskripte sind nur an diese Anschrift zu senden.
Chefredakteur:
Obering. Karl-Heinz Schubert, Y21XE
Telefon 430018, App. 276
Stellvertreter:
Dipl.-Ing. Bernd Petermann, Y22TO
Amateurfunktechnik/-praxis (App. 338)
Redakteure:
Dipl.-Jur. Knut Theurich, Y24HO
Elektronik/Bauelemente (App. 338)
HS-Ing. Michael Schulz
Mikrorechentechnik/Anfängerpraxis (App. 338)
Redaktionelle Mitarbeiterin:
Hannelore Spielmann (App. 338)
Sekretärin:
Marita Rode (App. 276)
Zeichnungen:
Heinz Grothmann
Klubstation: Y63Z
Redaktionsbeirat
Oberstleutnant Siegfried Bätschick; Günter Fietsch, Y26SM; Studienrat Ing. Egon Klaffke, Y22FA; Dipl.-Staatswissenschaftler Dieter Sommer, Y22AO; Günter Werzlau, Y24PE; Dr. Dieter Wieduwilt, Y26CG; Horst Wolgast, Y24YA.
Lizenznummer
1504 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.

Herstellung
Lichtsatz – INTERDRUCK Graphischer Großbetrieb Leipzig – III/18/97. Druck und Binden – Druckerei Märkische Volksstimme Potsdam – I/16/01
Nachdruck
Nachdruck im In- und Ausland, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion und des Urhebers sowie bei deren Zustimmung nur mit genauer Quellenangabe: FUNKAMATEUR/DDR
Manuskripte
Diese sollten nach den Hinweisen in FUNKAMATEUR, Heft 11/1988, erarbeitet werden. Entsprechende Merkblätter sind bei der Redaktion erhältlich.
Bezugsmöglichkeiten
In der DDR über die Deutsche Post.
In den sozialistischen Ländern über die Postzeitungsvertriebs-Ämter. In allen übrigen Ländern über den internationalen Buch- und Zeitschriftenhandel. Bei Bezugsschwierigkeiten im nichtsozialistischen Ausland wenden sich Interessenten bitte an die Firma BUCHEXPORT, Volkseigener Außenhandelsbetrieb, Leninstraße 16, Postfach 16, Leipzig, DDR-7010
Anzeigen
Die Anzeigen laufen außerhalb des redaktionellen Teils. Anzeigenannahme
– für Bevölkerungsanzeigen: alle Anzeigenannahmestellen in der DDR;
– für Wirtschaftsanzeigen: Militärverlag der DDR, Storkower Str. 158, Berlin, 1055.
Erscheinungsweise
Die Zeitschrift FUNKAMATEUR erscheint einmal monatlich.
Bezugspreis
Preis je Heft 1,30 M. Bezugszeit monatlich. Auslandspreise sind den Zeitschriftenkatalogen des Außenhandelsbetriebes BUCHEXPORT zu entnehmen.
Artikel-Nr. (EDV) 582 15
Redaktionsschluß: 3. August 1989
Druckerei-Versand: 26. September 1989

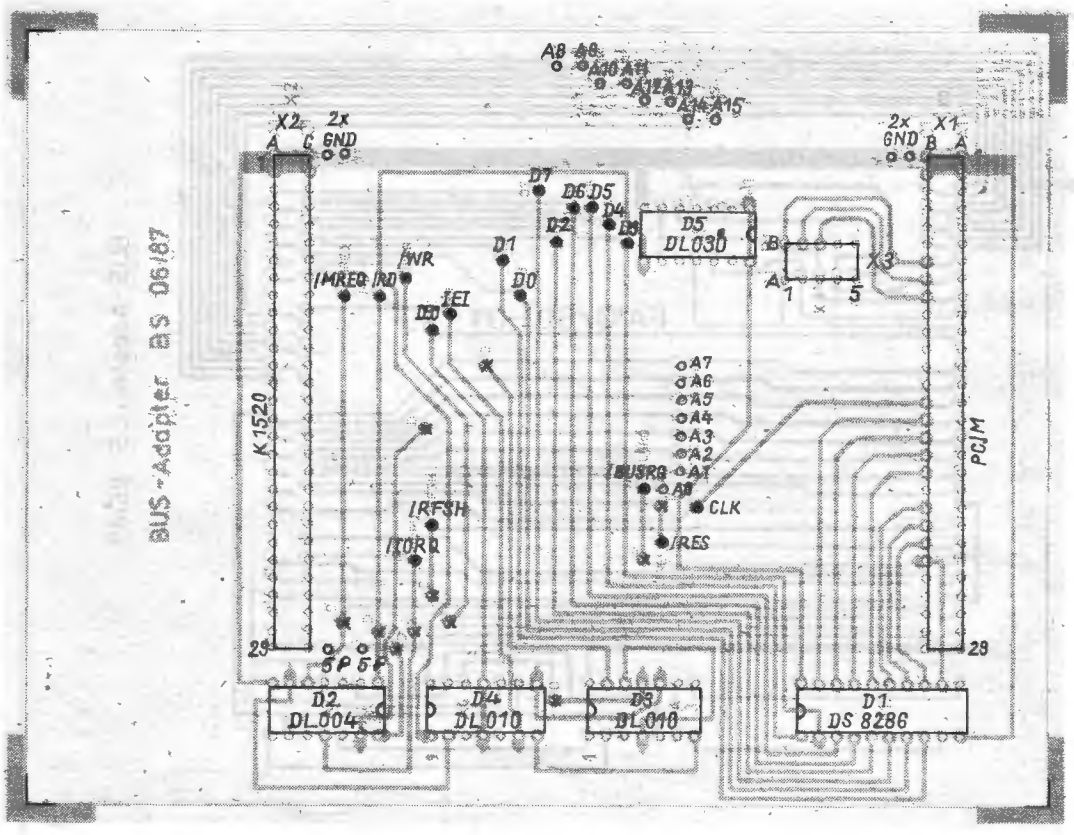


Bild 5: Bestückungsplan der Adapterleiterplatte

AC 1 mit 320-KByte-Speicher (2)

U. ZELLNER, W.-R. JÜRGENS, F. HEYDER – Y21SO

Zum Test müssen wir allerdings schon ein kleines Programm bemühen, das wir uns schnell selbst erstellen. Dabei sollte die Adresse E0H zyklisch mit In/Out-Befehlen angesprochen werden. Dabei sind dann Impulse an den Ausgängen der IS nachzuweisen. Wenn dies der Fall ist, kann man die IS D4 bis D10 einlöten. Auch hier hilft uns im Test ein Programm, das nun aber die Adressen bis E7H ansprechen muß. Von E0H bis E3H müssen auch die Zähler D5 und D7 reagieren. Dafür ziehe man das Schema aus [1] zu Rate. Falls der Zähler nicht richtig arbeitet (Ausgang 1, Pin 3 von D5, teilt nicht sauber 1:2), sollte der Eingangsimpuls an D5 (Pin 5) mit einem Oszilloskop untersucht werden. Es kann sein, daß in der Flanke des Zählimpulses eine Spitze (spike) versteckt ist. Hier sollte man an Pin 4 von D2 einen Kondensator von etwa 1 nF gegen Masse legen. Eventuell ist hier etwas zu variieren. Vielleicht liegt es aber auch an Reflexionen des Busses, falls dieser nicht, wie oben beschrieben, mit Widerständen abgeschlossen ist.
Nachdem soweit alles zufriedenstellend funktioniert, können wir zu den Speicher-IS übergehen. Zunächst wird die erste Bank bestückt (D11 bis D18). Die Durchkontaktierungen in der zweiten Bank sind bereits jetzt auszuführen. Wer diese RAM-Disk später durch 256-KBit-dRAMs auf 1MByte aufstocken möchte, sollte für die Speicher-IS Fassungen verwenden, da sich ein späterer Ausbau auf 1 MByte anbietet und dann relativ wenig Mehraufwand bedeutet.

Test der einzelnen Speicherbänke

Jetzt benutzen wir das in diesem Beitrag veröffentlichte Speichertestprogramm, um die Funktion der RAM-Disk zu kontrollieren. Das Programm führt dabei die folgenden Arbeitsgänge aus, wobei bei auftretenden Fehlern die Nummer des jeweiligen Arbeitsgangs mit der Pufferadresse, bei der der Fehler auftrat, mit dem Fehlerbyte und dem gewünschten Byte ausgegeben werden:
1. Speicherbank mit 00 füllen
Falls dabei Fehler auftreten, sollte man das Signalspiel von $\overline{RAS}$, $\overline{CAS}$ und $\overline{WR}$ kontrollieren.
2. Nacheinander jeden Sektor mit einer aufsteigenden Bytefolge von 00 bis FF füllen.
Fehler können aus Zählerfehlern (s.o.) resultieren. Auch Unterbrechungen und Schlüsse in den Adreß- und Datenleitungen sind als Ursache möglich. Eine Kontrolle des Puffers bringt Klarheit.
3. Mit den Sektoren der Bank, die noch 00 enthalten, vergleichen. Hier können Unterbrechungen oder Schlüsse in den höherwertigen Adreßleitungen Fehler hervorrufen.
4. Pause für Refresh einlegen und danach Kontrolle auf Datenerhalt.
Hier können Fehler in der Refresh-Logik auftreten.
Falls Wiederholungen im Puffer zu finden sind, kontrolliere man die Adreßleitungen. Bei sich nicht verändernden Bits sind Fehler in den Datenleitungen die Ursache.
Erst wenn das Testprogramm die Bank fehlerfrei gemeldet hat, sollte die nächste in Angriff genommen werden. So verfährt man dann bis zur Fertigstellung.

Es fehlt nur noch die Software

Nun kann der Lötkolben wieder weggelegt werden und es kann das Einlesen von „CP/M320K" beginnen. Wie kommt man zu dieser Software? Hier gibt es mehrere Möglichkeiten:
1. Man hat dieses Programm bereits vom Computerklub nach Hause getragen.

```
RD-CP/M-BIOS
F600 C3 9A F7 C3 E0 F7 C3 BF FA C3 39 FC C3 D4 FA C3 * F4 *
F610 AD FC 3E 1A C9 3E 1A C9 C3 00 F7 C3 05 F7 C3 3A * AD *
F620 F7 C3 35 F7 C3 3F F7 C3 BA FB C3 A7 FB C3 DA FC * 05 *
F630 C3 23 F7 43 50 4D 41 43 C3 93 FE C3 69 FD 00 00 * B2 *
F640 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
F650 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
F660 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
F670 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
F680 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
F690 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
F6A0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
F6B0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
F6C0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
F6D0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
F6E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
F6F0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
F700 01 00 00 18 35 21 00 00 C5 06 00 79 FE 01 DA 14 * 86 *
F710 F7 AF C1 C9 69 60 29 29 29 29 11 59 F9 19 32 04 * C7 *
F720 00 C1 C9 06 00 7A B3 20 04 60 69 23 C9 EB 09 7E * 9C *
F730 32 7A F9 6F C9 79 32 7A F9 C9 79 32 7B F9 C9 ED * FB *
F740 43 7C F9 C9 0C 1B 03 0A 43 50 2F 4D 20 32 2E 32 * 6E *
F750 20 20 56 20 32 2E 32 20 20 61 75 66 20 41 43 20 * 2B *
F760 31 19 05 0A 52 41 4D 20 7D 20 44 69 73 6B 20 6E * 2D *
F770 65 75 20 66 6F 72 6D 61 74 69 65 72 65 6E 20 28 * 4E *
F780 59 2F 6E 29 3F 00 0D 0A 0A 00 31 00 00 21 00 ED * F3 *
F790 11 00 1B 01 00 08 ED B0 11 3E F6 0E 06 ED B0 3E * EF *
F7A0 01 D3 1E 3E C3 32 00 00 21 03 F6 22 01 00 32 05 * C3 *
F7B0 00 21 06 EB 22 06 00 32 38 00 21 AA FA 22 39 00 * 8B *
F7C0 21 44 F7 CD 9A FA CD 39 FC E6 5F FE 59 CC 4C FB * 51 *
F7D0 21 86 F7 CD 9A FA AF 32 AC FC 32 03 00 32 04 00 * 37 *
F7E0 01 80 00 CD 3F F7 AF D3 1E 21 00 1B 11 00 ED 01 * 2F *
F7F0 00 08 ED B0 21 3E F6 0E 06 ED B0 32 07 1B 3C D3 * 2B *
F800 1E 3A 04 00 4F C3 00 ED 00 00 0D 0A 0A 45 69 6E * 03 *
F810 65 6E 20 4D 6F 6D 65 6E 74 20 62 69 74 74 65 20 * 75 *
F820 21 0D 0A 0A 00 45 73 20 73 74 65 68 65 6E 20 32 * 29 *
F830 35 32 20 4B 42 79 74 65 20 7A 75 20 56 65 72 66 * 6E *
F840 75 65 67 75 6E 67 20 21 0D 0A 0A 21 0A FB CD * 19 *
F850 9A FA 21 01 00 22 7A F9 06 02 2E 00 22 78 F9 11 * 79 *
F860 40 00 19 10 FD 11 02 00 AF ED 52 22 0B FB 21 80 * C4 *
F870 00 22 7C F9 11 81 00 01 7F 00 36 E5 ED B0 CD A7 * AD *
F880 FB 3A 7A F9 3C 32 7A F9 D6 11 20 F2 3C 32 7A F9 * 54 *
F890 2A 78 F9 23 22 78 F9 ED 5B 08 FB ED 52 38 DF 21 * 14 *
F8A0 25 FB C3 9A FA 00 00 CD D3 FB E5 ED B3 E1 CD 26 * 29 *
F8B0 F9 CD 13 F9 ED 59 ED 51 AF C9 CD D3 FB E5 ED B2 * EC *
F8C0 E1 CD 26 F9 CD 13 F9 ED 68 ED 60 AF ED 52 7C B5 * 05 *
F8D0 CB 3C C9 2A 78 F9 11 02 00 19 AF 29 29 29 29 ED * DE *
F8E0 5B 7A F9 1B 19 22 A5 FB CB 1C CB 1D CB 1F D3 E7 * 44 *
F8F0 7D D3 E6 7C CB 57 20 04 D3 ED 18 02 D3 EC CB 5F * 03 *
F900 20 04 D3 EF 18 02 D3 EE E6 03 F6 ED 4F 06 80 2A * 2F *
F910 7C F9 C9 2A A5 FB 01 20 00 AF ED 42 29 7D D3 E7 * 7A *
F920 7C D3 E6 0E ED C9 2A 7C F9 01 80 00 11 FF FF 7E * 2F *
F930 AA 57 0F 0F 0F E6 0F AA 57 0F 0F 0F F5 E6 1F E4 * EA *
F940 AB 5F F1 F5 0F E6 F0 AB 5F F1 E6 E0 AA 53 5F 23 * 6F *
F950 0B 78 B1 20 DA C9 3E 01 C9 00 00 00 00 00 00 00 * 07 *
F960 00 7E F9 69 F9 7E FA FE F9 10 00 04 0F 00 7D 00 * F2 *
F970 3F 00 CD 00 00 00 00 00 00 00 00 01 00 80 00 00 * 7E *
F980 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
F990 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
F9A0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
F9B0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
F9C0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
F9D0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
F9E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
F9F0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
FA00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
FA10 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
FA20 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
FA30 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
FA40 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
FA50 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
FA60 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
FA70 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 55 * 55 *
FA80 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55 55 DB * 8E *
FA90 04 CB 7F 20 02 AF C9 AF 3D C9 F5 C5 7E B7 28 07 * 79 *
FAA0 4F CD D4 FA 23 18 F5 C1 F1 C9 F5 3E 00 D3 1E 21 * BC *
FAB0 00 18 11 00 ED 01 00 08 ED B0 DF 43 5C 4D 2D 42 * 53 *
FAC0 52 45 41 4B 8D F1 FF DB 04 CB 7F C8 CD A1 FC DB * 76 *
FAD0 04 CB 7F C9 F3 ED 73 E7 FC 31 69 FD F5 E5 D5 C5 * AA *
FAE0 3E 00 D3 1E 2A E2 FC 3A E6 FC 77 AF 21 E5 FC B6 * B1 *
FAF0 28 36 CB B9 35 28 05 2B 71 C3 22 FC 2B 7E 69 FE * F1 *
FB00 20 38 0C F5 79 D6 20 E6 3F 6F F1 D6 20 E6 1F 16 * 30 *
FB10 00 62 5F 06 06 CB 23 CB 12 10 FA 19 EB 21 FF 17 * DD *
FB20 A7 ED 52 22 E2 FC 18 5F 2A E2 FC 79 FE 1B 28 9A * B9 *
FB30 FE 01 28 5E FE 07 28 63 FE 0A 28 7C FE 0D 28 2A * 6A *
FB40 FE 15 28 7C FE 16 CA E6 FB FB 18 CA F2 FB FE 1A * 41 *
FB50 28 78 FE 7F 28 6D FE 14 CA DB FB FE 0C 28 15 FE * A6 *
FB60 08 28 0E FE 20 38 20 C3 FD FB 7D F6 3F 6F C3 FF * CA *
FB70 FB 23 18 5D 3E 20 21 00 10 77 54 5D 1C C5 01 FF * EB *
FB80 07 ED B0 22 E2 FC C1 C3 22 FC 3E 02 32 E5 FC C3 * 6E *
FB90 22 FC 21 FF 17 22 E2 FC C3 22 FC 0E FF DB 05 CB * D2 *
FBA0 87 F5 D3 05 06 30 10 FE DB 05 EE 40 D3 05 0D 20 * F7 *
FBB0 F5 F1 CB C7 D3 05 18 6A 11 40 00 A7 ED 52 18 3F * C2 *
FBC0 28 18 3C 23 3E 18 BC 28 99 36 20 18 32 11 40 00 * AA *
FBD0 19 3E 18 BC 28 4C 22 E2 FC 18 47 3E 0F 36 20 2B * 88 *
FBE0 BC C2 DD FB 18 3C 7D E6 3F 47 04 36 20 2B 10 FB * 4D *
FBF0 18 30 7D F6 3F 6F 22 E2 FC 06 40 18 EE 77 2B EB * CB *
FC00 21 FF 0F A7 ED 52 EB 22 E2 FC 38 16 21 BF 17 11 * A8 *
FC10 FF 17 01 C0 07 ED B8 ED 53 E2 FC EB 23 2D 36 20 * 28 *
FC20 20 FB C1 D1 2A E2 FC 7E 32 E5 FC 36 7F E1 3E FF * C0 *
FC30 D3 1E F1 ED 7B E7 FC FB C9 F3 ED 73 E7 FC 31 69 * AD *
FC40 FD 3E 00 D3 1E E5 C5 2A E2 FC 36 7F 06 00 C5 06 * 96 *
FC50 00 10 FE C1 CD C7 FA 20 0D 10 F3 3E 7F BE 20 EA * 24 *
FC60 3A E6 FC 77 18 E6 F5 3A E6 FC 77 18 05 CB 87 D3 * 4A *
FC70 05 CD A1 FC DB 05 CB C7 D3 05 DB 04 CB 7F 20 FA * 20 *
FC80 3E FF D3 1E F1 E6 7F FE 41 38 0E FE 7B 30 0A FE * AC *
FC90 5B 38 04 FE 61 38 02 EE 20 C1 E1 ED 7B E7 FC FB * 5A *
FCA0 C9 C5 01 03 09 0B 78 B1 20 FB C1 C9 00 F5 C5 3A * 1C *
FCB0 AC FC B7 20 0F 3E 0F D3 26 3E FF D3 22 3E FD D3 * 2C *
FCC0 22 32 AC FC DB 20 E6 01 20 FA 3E FF D3 20 79 D3 * 1E *
FCD0 24 AF D3 20 3D D3 20 C1 F1 C9 DB 20 E6 01 C8 3E * A5 *
FCE0 FF C9 FF 17 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * DE *
FCF0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *
FD00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 * 00 *

FD10 bis FD5F = 00.

FD60 00 00 00 00 00 00 00 00 00 F3 ED 73 A9 FE 31 D1 * DA *
FD70 FE F5 C5 D5 E5 AF 32 69 FE CD 54 FE FE E6 28 09 * AE *
FD80 FE 19 20 F5 3E FF 32 6D FE CD 45 FE FE 55 20 E9 * 46 *
FD90 06 10 3E 00 D3 1E 2A E2 FC CD 45 FE 77 2B 10 F9 * 12 *
FDA0 2B 3E FF D3 1E 22 E2 FC EB 21 00 01 CD 45 FE FE * 58 *
FDB0 78 28 35 FE 3C 20 F5 CD 45 FE 47 E5 CD 27 FE 85 * 37 *
FDC0 4F E1 CD 45 FE 77 23 81 4F 10 F7 CD 45 FE B9 28 * 42 *
FDD0 DB 21 6E FE CD 9A FA 21 07 ED 36 00 E1 D1 C1 F1 * 37 *
FDE0 ED 7B A9 FE FB C3 6F E7 A7 11 01 01 ED 52 7D B7 * 52 *
FDF0 28 01 24 AF 44 67 C6 01 27 30 01 24 10 F8 F5 7C * 15 *
FE00 21 80 FE 36 20 B7 28 03 C6 30 77 23 36 20 F1 F5 * 65 *
FE10 07 07 07 07 E6 0F 28 03 F6 30 77 23 F1 E6 0F F6 * BE *
FE20 30 77 21 7F FE 18 AD CD 45 FE 6F CD 45 FE 67 EB * B1 *
FE30 3E 00 D3 1E CB 4E 28 04 36 20 18 02 36 2A EB 3E * 9F *
FE40 FF D3 1E 7C C9 C5 06 08 CD 54 FE 10 FB 4F 3A 6D * D8 *
FE50 FE A9 C1 C9 C5 F5 DB 05 E6 80 4F DB 05 E6 80 B9 * 99 *
FE60 28 F9 4F 06 3F 10 FE F1 CB 11 17 C1 C9 00 00 43 * 1E *
FE70 68 65 63 6B 73 75 6D 65 72 72 6F 72 0A 0D 00 20 * 31 *
FE80 20 30 20 20 53 65 63 74 6F 72 73 20 6C 6F 61 64 * 79 *
FE90 0A 0D 00 AF D3 1E 21 00 18 11 00 ED 01 00 08 ED * 49 *
FEA0 B0 21 3E F6 0E 06 ED B0 C7 00 00 00 00 00 00 00 * CB *

CRC (SDLC) = 7AE4
```

2. Man schneidet das Programm am 15. 11. um 17.00 Uhr bei REM (Radio DDR II) mit, dies hat sich bereits bei mehreren Programmübertragungen bewährt.
3. Man stellt sich das Programm selbst zusammen. Dazu ist das RAM-CP/M aus [2] im Adreßbereich E000 bis F5FF (CCP, BDOS) zu verwenden und das zu diesem Beitrag abgedruckte BIOS ab F600 anzufügen.

Die Startadresse des RCP/M 320K ist ebenfalls F600H. Aber das Formatieren der RAM-Disk dauert nun etwa 27 s. Außerdem sei erwähnt, daß diese Software für jeden Sektor, der RAM-Disk auch ein CRC ablegt. Dies macht die RAM-Disk zwar langsamer, aber dafür sicher gegen RAM-Fehler.

Der Datenaustausch mit dem Kassettenrecorder geschieht in gleicher Weise wie in [2], also Einlesen mit LOAD und anschließend SAVE in die RAM-Disk und das Abspeichern auf Kassette mit COPAC. Diese Verfahrensweise begrenzt die Dateilänge auf etwa 48 KByte. Bei den CP/M-Programmen ist dies kein Hindernis. Sollten mit TP erstellte Textdateien oder Quelltexte länger sein, so kann man sie mit TP teilen. Mit dieser Konfiguration sind nun auch solche CP/M-Programme wie Wordstar, dBASE, Supercalc usw. auf dem AC 1 nutzbar.

Achtung: In der ersten Folge des Beitrags sind die im Abschnitt ... 256 KByte die Brückenbezeichnungen B 29 bis B 38 in D 29 bis 38 zu ändern!

```
RAM-DISK-TESTPROGRAMM  256 KByte  1900 - 1BF1
1900 00 09 72 0D DF 0C 20 20 52 41 4D 20 2D 20 44 69 * FB *
1910 73 6B 20 2D 20 43 68 65 63 6B 20 6E 61 63 68 20 * 77 *
1920 4D 50 20 33 2F 38 38 0D 0D 20 28 63 29 62 79 20 * 58 *
1930 55 2E 5A 65 6C 6C 6E 65 72 0D 0D 47 72 75 6E 64 * 77 *
1940 61 64 72 65 73 73 65 20 3A 20 20 45 30 20 68 65 * 35 *
1950 78 20 20 20 53 65 63 74 6F 72 67 72 6F 65 73 73 * 7B *
1960 65 20 3A 20 32 35 36 20 42 79 74 65 F3 FD 21 F2 * B9 *
1970 1B 21 7F 16 22 00 18 DF 42 6C 6F 63 6B 6E 72 2E * CD *
1980 20 28 30 20 2E 2E 20 33 29 20 3F A0 CF D7 D6 30 * 63 *
1990 3B DF FE 04 30 DB 2E 00 FD 75 FF 67 22 F2 1B 3E * 3D *
19A0 04 94 67 22 F4 1B CD CF 1A 21 FF 15 22 00 18 DF * 0C *
19B0 42 61 6E 6B 20 6C 6F 65 73 63 68 65 6E 20 20 20 * 33 *
19C0 8D CD D6 1B FD 35 00 20 E0 CD D0 1B 1E 01 CD E6 * B7 *
19D0 1A CD DD 1A CD AE 1B CD D6 1B CD D0 1B 21 FF 15 * A5 *
19E0 22 00 18 DF 53 63 68 72 65 69 62 2D 4C 65 73 65 * B3 *
19F0 74 65 73 74 8D 1E 02 CD F4 1A FD 34 02 FD 34 00 * A6 *
1A00 CD D0 1B 1E 03 CD E6 1A FD 34 00 FD 34 02 20 F0 * F8 *
1A10 3A F2 1B 3C 20 23 21 FF 15 22 00 1B DF 52 65 66 * 93 *
1A20 72 65 73 68 2D 50 61 75 73 65 20 20 20 8D CD A5 * B6 *
1A30 1B CD D0 1B 1E 04 CD F4 1A CD CF 1A CD D6 1B FD * C1 *
1A40 34 00 20 8D FD 34 01 FD 35 03 C2 A6 19 21 FF 12 * 2B *
1A50 22 00 18 3A F1 1B B7 20 4C DF 48 65 72 7A 6C 69 * CE *
1A60 63 68 65 6E 20 47 6C 75 65 63 6B 77 75 6E 73 63 * 6F *
1A70 68 0D 0D 44 75 20 68 61 73 74 20 64 69 65 20 52 * 4D *
1A80 41 4D 2D 44 69 73 63 20 6B 6F 72 72 65 6B 74 20 * 62 *
1A90 69 6E 73 74 61 6C 6C 69 65 72 74 20 21 21 A1 DF * 35 *
1AA0 0D 8D C3 FD 07 F5 DF 45 73 20 73 69 6E 64 A0 F1 * C4 *
1AB0 F6 30 D7 DF 20 46 65 68 6C 65 72 20 7A 75 20 62 * B3 *
1AC0 65 73 65 69 74 69 67 65 6E 20 21 21 A1 18 D0 21 * 03 *
1AD0 00 1C 11 01 1C 01 FF 00 36 00 ED B0 C9 21 00 1C * 71 *
1AE0 45 75 23 10 FC C9 21 00 1C AF 57 47 BE 20 13 23 * 1A *
1AF0 10 FA 58 C9 21 00 1C 45 7E 55 BD 20 05 23 10 FB * 7B *
1B00 58 C9 7B FD 34 FF E5 21 FF 14 22 00 18 DF 0D 45 * 5E *
1B10 72 72 6F 72 20 69 6E 20 52 61 6D 64 69 73 6B 0D * 5C *
1B20 0D 46 65 68 6C 65 72 6B 6F 64 65 20 3A A0 7B CD * 34 *
1B30 EE 07 DF 20 20 20 20 53 65 63 74 6F 72 20 3A A0 * B0 *
1B40 2A F2 1B CD F1 07 DF 0D 50 75 66 66 65 72 61 64 * 1D *
1B50 72 2E 20 3A A0 E1 CD F1 07 DF 20 20 20 20 53 6F * DF *
1B60 6C 6C 20 3A A0 7A CD EE 07 DF 20 20 20 20 49 73 * 01 *
1B70 74 20 3A A0 7B CD EE 07 DF 0D 0D 4E 61 65 63 68 * 0A *
1B80 73 74 65 20 42 61 6E 6B 20 28 6A 2F 4E 29 20 3F * 51 *
1B90 A0 CF E6 5F FE 4A C2 FD 07 FD 36 00 00 FD 36 02 * 58 *
1BA0 00 E1 C3 44 1A 21 00 00 2B 7C B5 20 FB C9 21 7F * F3 *
1BB0 15 22 00 18 2A F2 1B CD F1 07 DF 20 53 74 61 74 * 1A *
1BC0 75 73 20 3A 20 6F 6B A0 DB 04 FE 83 CA 9F 1A C9 * BC *
1BD0 CD DC 1B ED B2 C9 CD DC 1B ED B3 C9 2A F2 1B AF * 6D *
1BE0 D3 E7 7D D3 E6 7C E6 03 F6 ED 4F 06 00 21 00 1C * 87 *
1BF0 C9 00 * C9 *
CRC  (SDLC) = B3B6
```

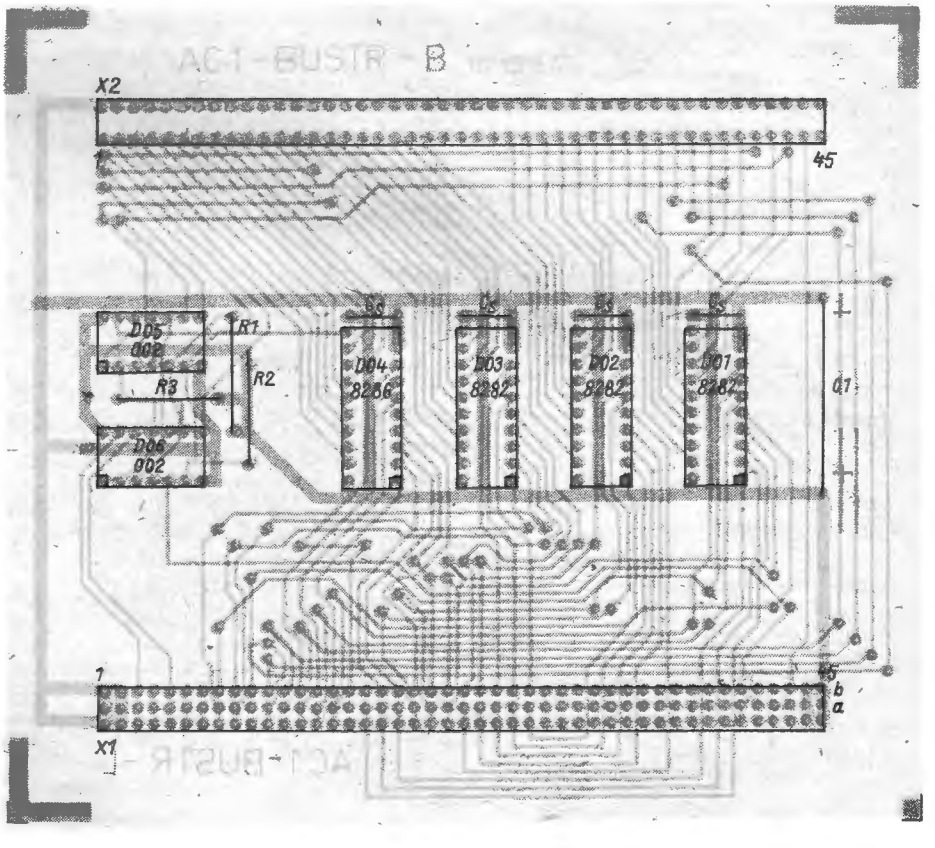


Bild 4: Bestückungsplan der Bustreiberbaugruppe für den AC 1

CW-Dekodierung mit dem AC 1

J. DIETTRICH – Y32OJ

Hardware

Das hier vorgestellte Interface ist eine Erweiterung des in [1] vorgestellten Telegrafiefilters mit PLL-Demodulator. Bild 1 enthält nur die Veränderung. Dem Baustein wurde eine eigene CTC zugeordnet. Es ist deshalb relativ einfach, die Anpassung an einen Z 1013 vorzunehmen.
Ein Optokoppler überträgt das Signal des Telegrafiefilters galvanisch getrennt. Gatter D1.1 dient zur Signalformung. Gatter D1.2 realisiert einen NF-Generator. Mit R3 läßt sich die Frequenz dieses Generators verändern. Die entstehenden Impulse gelangen zu den TTL-Toren D2.1 und D2.2. Wenn die PLL-Schaltung einen „Ton" fängt, entsteht am Ausgang von D2.4 L-Pegel, der das Tor D2.1 öffnet, wodurch Impulse des Generators am CTC-Eingang CLK1 liegen. Wenn kein Signal vorhanden ist, sperrt D2.1 und D2.2 öffnet, was die Generatorimpulse nach CLK0 durchschaltet. Es wird also sowohl die Tonlänge, als auch die Pausenlänge gezählt und softwaremäßig ausgewertet. Alle in Bild 1 nicht dargestellten Anschlüsse der CTC sind, wie in [2], mit dem AC 1 zu verbinden.

Software

Das Programm wurde für einen AC 1 geschrieben und beginnt ab Adresse 1900H.
Die Kanäle 0 bis 3 der CTC bedienen verschiedene ISR-Routinen. Der CE-Eingang dieser CTC wird mit IOSEL2 verbunden. Die Anfangsadressen der CTC-Int-Routinen sind von 18F0H bis 18FFH eingetragen. Von 1A20H bis 1A5FH ist der CW-Zeichenkode abgelegt, parallel dazu von 1A60H bis 1A9FH der entsprechende ASCII-Kode.

Bedienung des Programmes

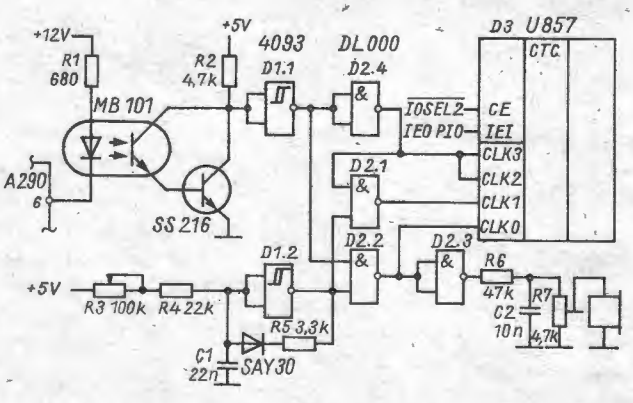
Start mit „c": – Der Bildschirm wird gelöscht und links oben „CW-Dekoder" ausgegeben. Das Programm beginnt sofort mit der Dekodierung der einlaufenden Telegrafie-Signale.
Start mit „M": – Rückgabe an den Monitor, der Kursor steht am Ende des empfangenen Textes.
Start mit „L": – BS löschen, sofort weiter wie bei „c".
1. „Space": – Unterbrechung
2. „Space": – Weiter ab Anfang der folgenden Zeile.
Start mit „T": – Lädt den gerade vorhandenen Bildschirm-Inhalt ab Adresse 7FFFH fallend. Man kann diesen Text mit dem Texteditor nach FA 7/87 lesen und bearbeiten.

Einsatzerfahrungen

Das Programm dekodiert alle Telegrafie-Signale, die durch die PLL „gefangen" wurden und arbeitet weitgehend unabhängig von der Telegrafiegeschwindigkeit. Eine Anpassung ist auch während der Dekodierung mit R3 möglich. Bei sehr geringem Tempo ist das Byte auf Adresse 192FH von 50H auf 80H zu ändern. Auch unsauber gegebene Zeichen werden noch dekodiert, Schwierigkeiten bereiten Zeichen, zwischen denen die Pause zu kurz ist.
Wenn das empfangene Zeichen nicht im Zeichenvorrat vorhanden ist, wird ein „'" ausgegeben. Diesem Programm habe ich die UHR nach FA 7/86 angefügt und beide Programme zusammen abgespeichert. Es entsteht so schon ein kleines Programmsystem für SWLs.
Die kommentierte EDAS-Quelle sowie eine ausführliche Software-Beschreibung kann nach Vorabsprache in beschränktem Umfang von mir bezogen werden.

Literatur

[1] Henschel, S.: Telegrafiefilter mit PLL-Demodulator, FUNKAMATEUR 34 (1985), H. 12, S. 601
[2] Heyder, F.: Funkamateure entwickeln Amateurcomputer, FUNKAMATEUR 33 (1984), H. 1, S. 16



Hexlisting des CW-Dekodierungsprogramms (ab Adresse 1900H)

```
# CW- Decoder
# h 18F0 1A9F
18F0 C7 19 A2 19 4B 19 91 19 EA 19 A2 19 AB 19 BD 19
1900 00 09 63 0D F3 DD 21 FF 7F 3E 0C D7 DF 43 57 20
1910 2D 20 44 45 43 4F 44 45 52 B0 3E 0D D7 3E 18 ED
1920 47 3E E0 D3 08 3E FF D3 09 3E EF D3 0B 11 01 50
1930 7A D3 09 3E 01 D3 0B 37 3F F3 F5 D5 CD FA 07 16
1940 CD BA 28 1E 16 CC BA 2B C0 16 A0 BA 2B 19 16 D4
1950 BA 20 0A CD F3 19 CD FA 07 CB 7F 20 F9 D1 F1 FB
1960 18 D7 D1 F1 C3 FD 07 3E 7B D3 08 D3 09 D3 0A D3
1970 0B 3E 2A D7 FB CD FA 07 C8 7F 20 E9 CD FA 07 16
1980 A0 BA 20 F8 CD FA 07 CB 7F 20 F9 18 8D 3E FD D3
1990 08 3E FF D3 08 7A D3 0B 3E FF D3 0A 3E 01 D3 0A
19A0 ED 4D 37 CB 13 3E 7B D3 09 ED 4D DB 09 4F 42 BB
19B0 28 0C 7A 06 0B 90 47 79 90 30 03 3F CB 13 3E FF
19C0 D3 09 7A D3 09 ED 4D 78 06 01 B8 28 14 21 20 1A
19D0 01 40 00 09 ED B9 28 0B 3E 27 D7 3E F8 D3 0B 1E
19E0 01 ED 4D 3E 41 85 6F 7E 18 F0 3E 20 D7 3E 7B D3
19F0 08 ED 4D F5 01 FF 17 21 FF 0F 23 7E 16 20 BA 28
1A00 F9 C5 C5 E5 C1 E1 37 3F ED 42 C5 E5 C1 E1 C5 FD
1A10 E1 DD E5 D1 E1 ED B8 FD E5 C1 EB E5 DD E1 F1 C9
1A20 00 05 18 1A 0C 02 12 0E 10 04 17 0D 14 07 06 0F
1A30 16 1D 0A 08 03 09 11 0B 19 1B 1C 00 00 00 00 00
1A40 00 31 4C B8 00 23 00 6A 00 3C 00 00 00 55 83 3E
1A50 3F 2F 21 00 20 3B 52 27 32 30 00 00 00 00 00 00
1A60 00 41 42 43 44 45 46 47 48 49 4A 4B 4C 4D 4E 4F
1A70 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 5A 00 61 62 00 00
1A80 00 2D 3F 3A 00 33 00 3B 00 38 00 28 29 2E 2C 39
1A90 30 31 34 27 35 37 3D 32 2F 36 2B 00 61 62 00 00
CHECKSUM E9C2
```

Einfache 2716-Programmierung auf dem AC 1

G. LYKO

In der Palette der Erweiterungsbaugruppen für den AC 1 fehlte bisher ein EPROMmer. Einige AC 1-Freunde haben sich zwar ein solches, zuweilen auch recht leistungsfähiges Gerät gebaut, doch meist in Handverdrahtung und ohne Dokumentation. Dieser Beitrag, der eine sehr einfache Lösung für den 2716 beschreibt, zudem nur mit dem Monitor des AC 1 bedient wird, sollte Ansporn für andere sein, ein Manuskript für einen universellen EPROMer einzureichen. Zumal sich eine ROM-Floppy (bis 512 KByte bestückbar) bei uns im Test befindet und dann auch EPROMs größerer Speicherkapazität programmiert werden müssen.

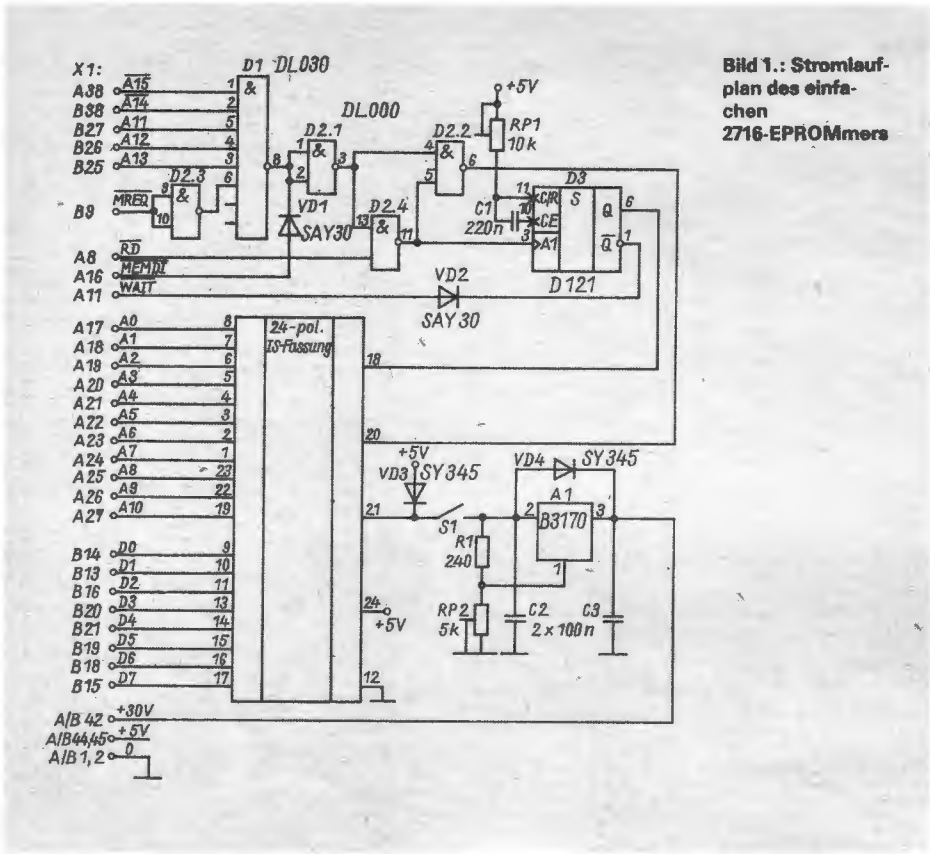


Bild 1.: Stromlaufplan des einfachen 2716-EPROMmers

Das Programmiergerät basiert auf der in [1] veröffentlichten Schaltung, die nur der AC 1-Hardware anzupassen war. Zur Funktion der Schaltung lese man in [1] und [2] nach. Zusätzlich habe ich die Programmierspannungserzeugung mit auf der Leiterplatte installiert. Die Bereitstellung der Rohspannung hierfür muß jeder nach seinen Möglichkeiten realisieren, es sind 30 V erforderlich. Bei meinem Lösungsvorschlag erfolgt die Zuführung der Rohspannung über die Kontakte A/B42 des Systemsteckverbinders X1 *(hier wurde ursprünglich die −12-V-Betriebsspannung angeschlossen, die nur für den ersten Zeichengenerator U 402 benötigt wurde, der ja kaum noch im Einatz sein dürfte. Auf jeden Fall sollte man den Leiterzug von X37 zu A/B42 von X1 auftrennen! d. Red.).*

Die Stabilisierung der Programmierspannung auf 25 V erfolgt mit A1, einstellbar mit RP2. Die vorgeschriebene Programmierzeit von 50 ms ist mit RP1 an Q von D3 einzustellen.

Mit der hier realisierten Belegung der Eingänge von D1 wird der Adreßbereich

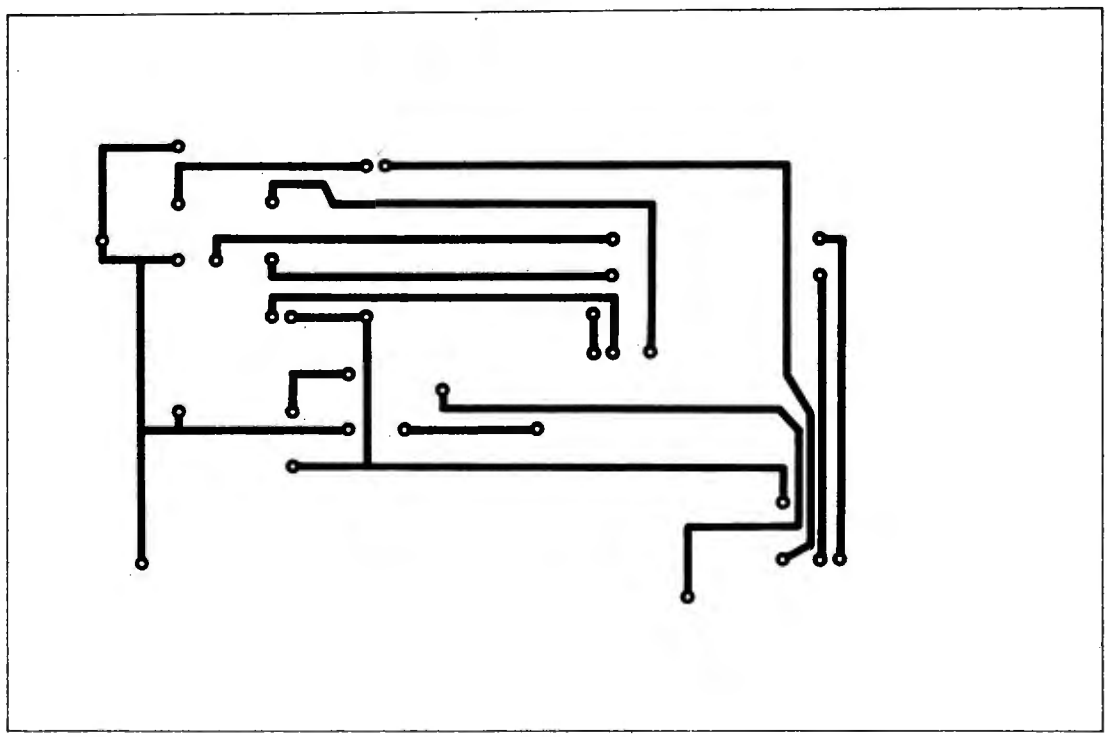


Bild 2: Leitungsführung der Leiterseite der Platine des EPROMmers

des EPROMmers auf 3800H bis 3FFFH festgelegt. Da D3 während des Programmiervorganges einen 50 ms langen $\overline{\text{WAIT}}$-Impuls abgibt, ist der EPROM nur vom statischen RAM aus programmierbar. Am Ausgang von D1 wird das Speichersperrsignal $\overline{\text{MEMDI}}$ für einen sich im gleichen Adreßbereich befindlichen Speicher gebildet und am Systemsteckverbinder X1 A16 bereitgestellt *(auch hier gibt es verschiedene Varianten; z. B. ist bei vielen 64 KByte-Speichern nach Y21SO $\overline{\text{MEMDI}}$ auf B7 gelegt! d. Red.).* Zum Programmieren wird die Leiterplatte mit dem gesteckten EPROM und geöffnetem S1 an den Systemsteckverbinder des ausgeschalteten AC 1 gesteckt. Nach dem Einschalten muß sich dieser wie gewohnt melden. Nun ist man in der Lage, den Inhalt des EPROMs zu analysieren, z.B., ob alle Speicherzellen des interessierenden Speicherbereichs den Inhalt FF haben, also leer sind. Dann sind die zu programmierenden Daten in den sRAM des AC 1 zu laden, S1 zu schließen und mit Hilfe des T-Befehls die Daten auf den EPROM zu übertragen. Meldet sich der AC 1 nun wieder, öffnet man S1. Mit dem C-Befehl sind die programmierten Daten vergleichbar. Je nach Länge des zu programmierenden Bereichs und nach Ausrüstung mit sRAM ist das Programmieren in mehreren Teilschritten durchzuführen.

Literatur

[1] Kramer, M.: Praktische Mikrocomputertechnik, Militärverlag der DDR, Berlin 1987, 1. Auflage, S. 87

[2] Möckel, F.: EPROM-Programmierer für den KC 85/2/3, radio fernsehen elektronik 36 (1987), H. 7., S. 419 bis 422

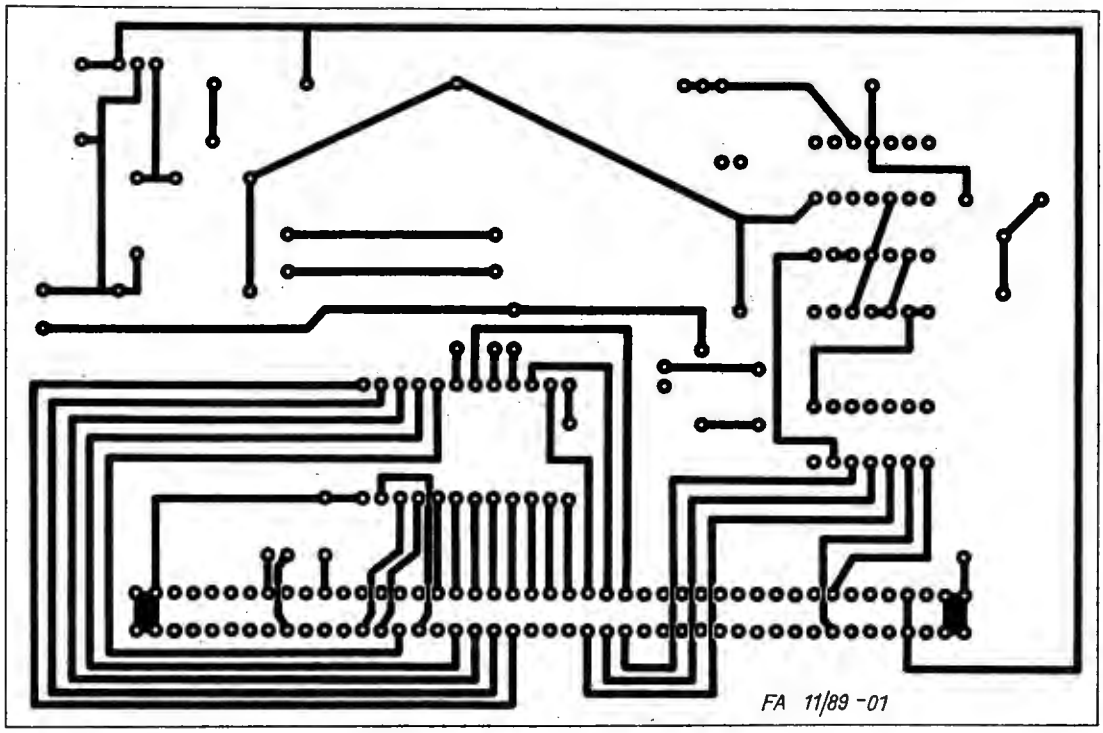


Bild 3: Leitungsführung der Bestückungsseite der Platine des EPROMmers

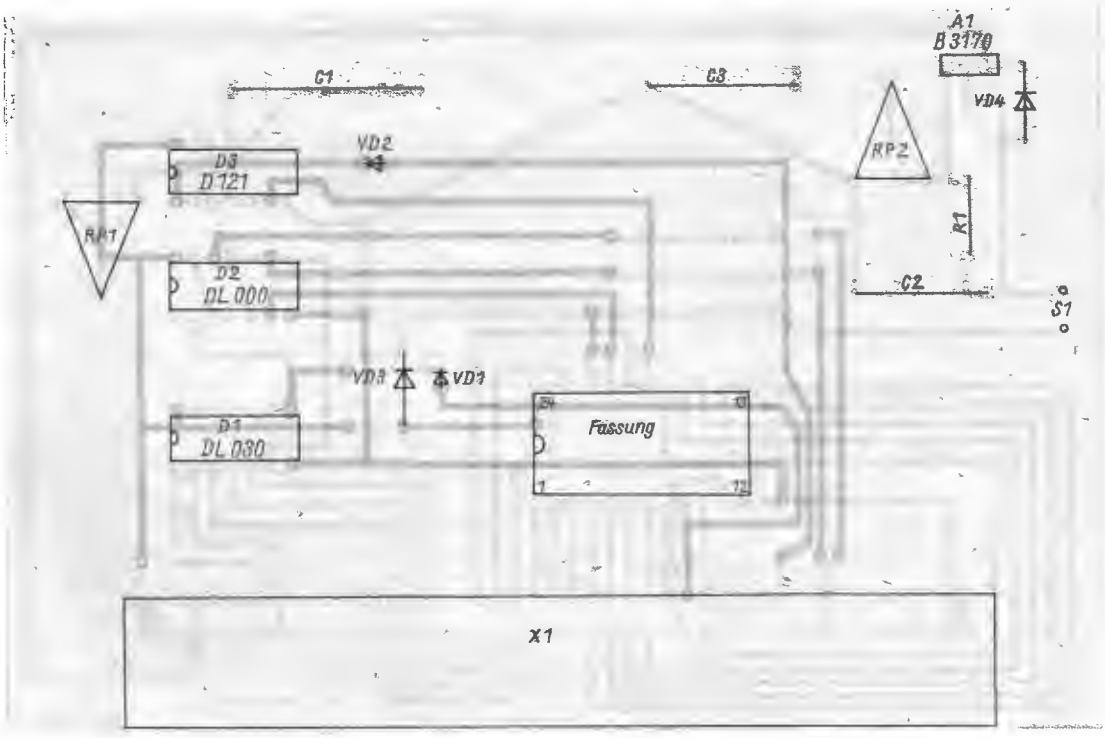


Bild 4: Bestückungsplan der Leiterplatte des 2716-EPROMmers

AC 1

Speicherbeschreiben ohne Fehler

Aufbauend auf [1], wo ein BASIC-Programm zum Speicherbeschreiben für den KC 85/3 veröffentlicht ist, haben ich ein solches für den AC 1 mit Zeilenprüfbyte über 16 Byte pro Zeile (nicht als einfache Summe, sondern als EXOR über alle Datenbytes der Zeile, nach [2]) geschrieben. Die in [1] zur Dateneingabe verwendete Zeile wurde geändert, um auch bei „minderwertigen" Bildschirmen eine gut ablesbare Eingabezeile zu erreichen. Deshalb wird nach acht eingegebenen Byte ein Zeilensprung mit Versatz durchgeführt. Da die Zeicheneingabe in Abhängigkeit von der Rechnertaktfreqenz und verwendetem BASIC-Interpreter relativ schnell sein kann, habe ich den PAUSE-Befehl eingefügt, um ungewollte Doppelzeicheneingaben zu vermeiden. Er kann bei Wegfall der genannten Bedingungen gestrichen werden. Das Unterprogramm auf den Zeilen 20 bis 35 habe ich aus Gründen der Zeitoptimierung geschrieben. Die Realisierung als Schleife in wesentlich weniger Programmzeilen wäre möglich (und wurde erprobt), sie würde aber die rasche Eingabe der Datenbytes verzögern.

A. Flämig

```
15  GOTO 100
20  IF A$="0" THEN H1$="0000":RETURN
21  IF A$="1" THEN H1$="0001":RETURN
22  IF A$="2" THEN H1$="0010":RETURN
23  IF A$="3" THEN H1$="0011":RETURN
24  IF A$="4" THEN H1$="0100":RETURN
25  IF A$="5" THEN H1$="0101":RETURN
26  IF A$="6" THEN H1$="0110":RETURN
27  IF A$="7" THEN H1$="0111":RETURN
28  IF A$="8" THEN H1$="1000":RETURN
29  IF A$="9" THEN H1$="1001":RETURN
30  IF A$="A" THEN H1$="1010":RETURN
31  IF A$="B" THEN H1$="1011":RETURN
32  IF A$="C" THEN H1$="1100":RETURN
33  IF A$="D" THEN H1$="1101":RETURN
34  IF A$="E" THEN H1$="1110":RETURN
35  IF A$="F" THEN H1$="1111":RETURN
40  AD=0
41  FOR I=1 TO LEN(A$)
42  AD=FN I(I)+16*AD
43  NEXT I:RETURN
100 CLS
110 DEF FN I(I)=ASC(MID$(A$,I,1))
    -48+7*(MID$(A$,I,1)>"9")
120 LOCATE 5,5
130 INPUT"Startadresse (hex):";A$
140 GOSUB 40:ST=AD
150 LOCATE 5,5
160 INPUT"Endadresse   (hex):";A$
170 GOSUB 40:EN=AD:G=32768:PRINT:PRINT
180 FOR AD=ST TO EN
190 D=AD:AB=D:H$=" "
200 FOR I=3 TO 0 STEP-1
210 H=INT(D/16^I):D=D-H*16^I
220 H$=H$+CHR$(48-7*(H>9)+H)
230 NEXT I
240 PRINT H$;" ";X=0
250 PB$="00000000"
260 FOR B=0 TO 15:BY=0
270 A$=INKEY$:IF A$<"0" THEN 270
280 GOSUB 20:BY=FN I(1):PRINT A$;:PAUSE 1
290 A$=INKEY$:IF A$<"0" THEN 290
300 BY=FN I(1)+16*BY:PRINT A$;:H2$=H1$:
    GOSUB 20:H$=H2$+H1$
310 PRINT " ";:X=X+1:IF X=8 THEN PRINT:
    PRINT TAB(26);
320 IF BY>255 THEN 470
330 IF AD<G THEN POKE AD,BY:GOTO 350
340 VPOKE AD-G,BY
350 AD=AD+1:PA$=""
360 FOR Z=1 TO 8
370 IF MID$(PB$,Z,1)=MID$(H$,Z,1) THEN
    PA$=PA$+"0":GOTO 390
380 PA$=PA$+"1"
390 NEXT Z
400 PB$=PA$
410 NEXT B:PRINT "* ";
420 A$=INKEY$:IF A$<"0" THEN 420
430 PRINT A$;:GOSUB 20:PAUSE 1
440 A$=INKEY$:IF A$<"0" THEN 440
450 PRINT A$;:H2$=H1$:GOSUB 20:H$=H2$+H1$
460 PRINT " *";:IF PB$=H$ THEN 490
470 BEEP:PRINT TAB(8);"----ERROR----"
480 AD=AB:GOTO 190
490 AD=AD-1
500 NEXT AD:BEEP 2:END
```

Literatur

[1] Gutzer, H.; Wendt, S.: Zeichen beliebiger Größe mit dem KC 85/3, FUNKAMATEUR 37 (1988), H. 2, S. 88/89

[2] Heyder, F.: Falsche Bytes – schnell gefunden, FUNKAMATEUR 35 (1986), H. 11, S. 565/566

KC 85/3

BASIC-Selbststart

In ähnlicher Weise wie in [1] für den KC 87 beschrieben, ist der BASIC-Selbststart auch mit dem KC 85/3 realisierbar. Dies ist hier recht einfach möglich, da der Interpreter des KC 85/3 an die Ausgabe aller Bytes selbständig ein 03H, den Kode für BREAK, anfügt. Bei der RAM-Version des KC 85/2 ist dies recht einfach zu ändern, indem man an Stelle von 03H ein 1DH, den Kode für RUN einträgt. Damit wird jedes Programm, das man nun mit dem geänderten Interpreter auf Band aufzeichnet, nach dem Laden sofort gestartet. Diese Änderung ist beim ROM-BASIC nicht ohne weiteres möglich. Der folgende Algorithmus ermöglicht die Änderung dennoch:

MODIFY 0 ⟨ENTER⟩
7F 7F 43 01 ED B0 C9 . ⟨ENTER⟩
C C000 4000 2000 ⟨ENTER⟩
MODIFY 5D63 ⟨ENTER⟩
1D . ⟨ENTER⟩
SWITCH 8 C1 ⟨ENTER⟩
SWITCH 2 0 ⟨ENTER⟩
BASIC ⟨ENTER⟩

Das Programm definiert zunächst ein Menüwort „C", das bei Aufruf lediglich eine Blockverschiebung durchführt. Dann erfolgt eine Verschiebung von 2000H Bytes von C000H nach 4000H. Auf 5D63H wird anstelle 03H (BREAK) ein 1DH (RUN) eingetragen. Das in Schacht 8 zu steckende RAM-Modul ist auf Adresse C000H aktiviert; es ist nur Lesen möglich. Schließlich erfolgt die Abschaltung des BASIC-ROMs. Jetzt kann man wie gewohnt mit BASIC arbeiten. Nach einer RESET-Betätigung ist vor dem erneuten Aufruf das BASIC-ROM wiederum mit SWITCH 2 0 abzuschalten.

C. Schmidt

Literatur

[1] Meixner, W.: Selbststart von BASIC-Programmen, Mikroprozessortechnik 2 (1988), H. 5, S. 156

Z 1013

Noch einmal – Sprungverteiler

Aufgrund zahlreicher Anfragen von Neueinsteigern an die Redaktion bringen wir an dieser Stelle noch einmal einige Erläuterungen zum Z 1013-Sprungverteiler.

Der Sprungverteiler ist kein Programm im eigentliche Sinne. Er wird installiert, um Standard-Routinen (z. B. Headersave, Druckertreiber, aber auch Tastatur- und Spielhebelabfragen) von Anwenderprogrammen (z. B. KC-BASIC+, Microword u. a.) zu erreichen, gleich, wo die jeweilige Routine im Speicher steht. Der Sprungverteiler ist im Speicherbereich FFB7H bis FFFFH einzutragen. In FFB7H steht nur ein Return (C9).

Voraussetzung für die Nutzung des Sprungverteilers ist natürlich ein bestückter Speicher (RAM oder ROM) im o. g. Bereich.

Ein Anwendungsbeispiel soll die Einbindung des Sprungverteilers illustrieren: Es soll mit dem Microword ein Text von der Kassette eingelesen werde. Mit „R" ruft man LORUF des Headersave über den Sprungverteiler auf (Adr.: FFF1H). Im „Brosig"-Monitor steht hier ein JMP FAACH (C3 AC FA). Kommt das Headersave auf E000 bis E3FFH zum Einsatz, ist auf FFF1H ein JMP E000H (C3 00 E0) einzutragen. Microword findet LORUF in beiden Fällen ohne Änderung.

Wer den Sprungverteiler nutzen will, muß sich diesen in den RAM eintragen oder beim 4-KByte-Monitor in den EPROM brennen. Nicht genutzte Routinen erhalten ein JMP FFB7H (C3 B7 FF), also einen Rücksprung in das aufrufende Programm. Mit diesen Hinweisen sollte es möglich sein, den in [1] ausführlich erläuterten Sprungverteiler praktisch zu nutzen.

K. J. Hofmann

Literatur

[1] Lühne, V.: Sprungverteiler für Z 1013-Betriebssystemerweiterungen, FUNKAMATEUR 37 (1988), H. 10, S. 484

Page-Modus

Zur Realisierung des Page-Modus beim Z 1013 setzt man die Speicherzellen 47H und 48H auf Null. Das Betriebssystem testet diese Zellen mit dem UP „OUTCH" auf die Belegung mit Null. Ist dies der Fall, wird der Befehl LDIR übersprungen und der Kursor beim Bildschirmüberlauf auf die erste Bildschirmposition gesetzt.

R. Tiltmann