



Bauplan 70

**Klaus Schlenzig
Stefan Schlenzig**

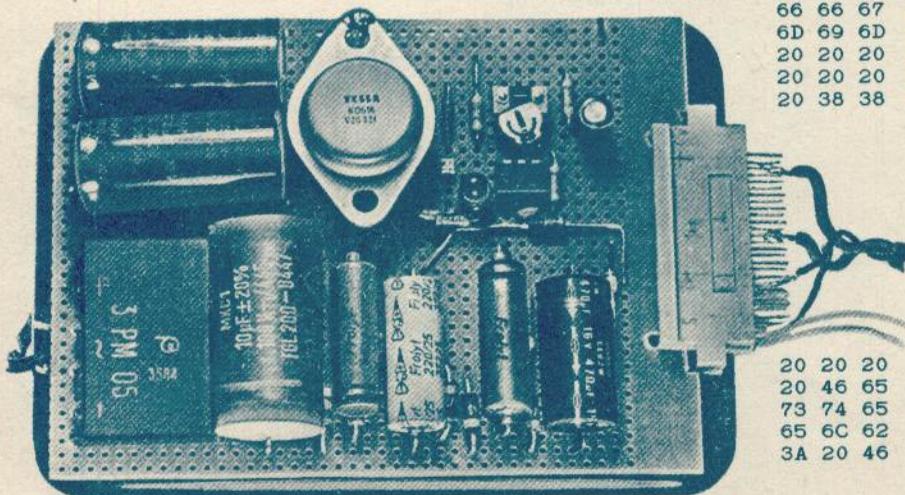
Kleincomputer-Mosaik

Hardware – Software

1B40	20	61	61	62	20	61	61	62	0288
1B48	61	61	61	62	20	61	61	62	02C9
1B50	61	61	61	62	20	61	61	61	02C8
1B58	61	61	61	64	20	61	61	61	02CA
1B60	61	61	61	62	20	61	61	62	02C9
1B68	20	61	61	62	20	61	61	62	0288
1B70	61	61	61	62	20	61	61	62	02C9
1B78	61	61	61	62	20	20	61	61	0287
1B80	61	61	64	20	20	61	61	62	028A
1B88	20	61	61	62	20	61	61	62	0288
1B90	20	61	61	62	20	61	61	62	0288
1B98	20	61	61	62	20	61	61	62	0288
1BA0	20	61	61	62	20	20	20	61	0205
1BA8	61	62	20	20	20	61	61	62	0247
1BB0	62	61	61	62	20	61	61	62	02CA
1BB8	62	61	61	62	20	61	61	62	02CA
1BC0	62	61	61	62	20	61	61	62	02CA
1BC8	62	61	61	62	20	20	20	61	0247
1BD0	61	62	20	20	20	61	61	61	0246
1BD8	61	61	61	64	20	61	61	61	02CA
1BE0	61	61	61	64	20	61	61	61	02CA
1BE8	61	61	61	64	20	61	61	61	02CA
1BF0	61	61	61	64	20	20	20	61	0248
1BF8	61	62	20	20	20	61	61	61	0246
1C00	61	61	64	20	20	20	61	61	0248
1C08	61	61	64	20	20	20	61	61	0248
1C10	61	61	64	20	20	20	61	61	0248

7A	20	76	76	76	02CE
76	76	76	77	20	035B
76	76	76	76	76	035D
77	20	78	20	76	0307
76	76	76	76	76	03B0
20	20	20	20	20	0167

1C50	20	65	68	68	68	67	68	65	02F1
1C58	68	69	6B	62	69	69	69	65	033E
1C60	69	65	69	65	20	20	20	53	024F
1C68	49	52	20	20	20	20	20	20	015B
1C70	20	20	20	20	31	39	20	20	012A
						66	66	67	02A5
						6D	69	6D	035B
						20	20	20	01E9
						20	20	20	0100
						20	38	38	0130



F0									
60									
E1									
D3									
DA									
B1									
DE									
95									
27									
00									
5D									
20	20	20	20						0260
20	46	65							016B
73	74	65							036D
65	6C	62							0289
3A	20	46							02B1

Inhalt

- | | | | |
|--------|-----------------------------------|------|-------------------------------------|
| 1. | Einleitung | 3.1. | Bildsignal ohne Umwege |
| 2. | Spannungen für den Z 1013 | 3.2. | Bessere Lösung: lösbare Leitung! |
| 2.1. | Der Regler wird geschont | 3.3. | Cursor mit Turboantrieb |
| 2.2. | Der Transformator vom Elektriker | 3.4. | Hören ist besser als Fühlen! |
| 2.2.1. | Optimierte Übertragung | 3.5. | Shift im Blickfeld |
| 2.2.2. | Drei aus Einer | 3.6. | Ein Hauch von Perfektion |
| 2.2.3. | Stabile Voraussetzungen | 4. | Ätzfeste <i>typofix</i> -Folie |
| 2.3. | Das neue Netzteil | 5. | Software für ROBOTRON-Kleincomputer |
| 2.3.1. | Kopplungspunkte und Änderungen | 5.1. | BASIC-Lader und Eingabe von HEXI |
| 2.3.2. | Konstruktive Gestaltung | 5.2. | HEXI-Beschreibung |
| 2.3.3. | Schutzmaßnahmen | 5.3. | Das Spiel Buggy |
| 2.3.4. | Streifelfeldinflüsse | 5.4. | Die Routine SAVE 1 |
| 3. | Einsteigerhardware für den Z 1013 | | |

1. Einleitung

Seit reichlich einem Jahrzehnt werden in unserer Industrie Mikroprozessoren aus eigener Produktion eingesetzt. Sie entsprechen international üblichen Typen und bieten dadurch einerseits gute Voraussetzungen, daß sich Produkte mit dem Markenzeichen «Made in GDR» auch unter den gegenwärtig scharfen Bedingungen auf dem Weltmarkt behaupten können; andererseits war diese Kompatibilität für eine (eigentlich «die») besondere Eigenschaft der Mikrorechentechnik erforderlich, nämlich für den möglichst problemlosen Austausch von Software, ohne die ein Mikroprozessorsystem nicht arbeiten kann. Die ungeheure Vielfalt dessen jedoch, was diese «programmierbare Logik» dadurch zu leisten vermag, zeigt sich heute überzeugend in einer Fülle von Anwendungen in allen Bereichen von Technik und Wirtschaft.

Als der Industrie die ersten Schaltkreisexemplare des «Mikroprozessorsystems der 2. Leistungsklasse» zur Verfügung standen, war der U 880 nur für ganz wenige Amateure erreichbar und damit verwendbar. Wenn heute ein solcher 8-bit-Mikroprozessor in der Amateurvariante kaum mehr kostet als vor 10 Jahren ein TTL-Gatterschaltkreis, so drückt das eindringlich den erreichten Stand von Technik und Produktivität aus. Doch leider ist es nicht damit getan, die immerhin 40 Anschlüsse eines U 880 mit einer (ebenfalls schon relativ komplexen) Leiterplatte zu verbinden. Der Mikroprozessor arbeitet nur «in Familie», braucht Weiteres um sich herum, für den Zeittakt, für Ein- und Ausgabe der Informationen, vor allem aber Speicher für das Programm, ohne das überhaupt nichts läuft (den «Urlader» oder Monitor), für das Betriebssystem mit seinen vielfältigen Unterprogrammen und schließlich für die Programme und Daten selbst, mit denen oder durch die etwas geschieht (elektronikintern oder, hinter entsprechenden Schnittstellen, in der Umwelt). Auch der Schritt zum Einchipmikrorechner (EMR) hat diese notwendige Vielfalt nur zum Teil und auch schon wieder ein wenig eingrenzend (applikativ gesehen) gelichtet.

Das Besondere an der Computertechnik jedenfalls besteht darin: Löten und Messen als bisherige Hauptinhalte der Tätigkeit von Elektronikamateuren sind zu Teilgebieten mit untergeordneter Bedeutung geworden. Zumindest, wenn man den Gesamtkomplex sieht, mit dem der Computereinsteiger konfrontiert wird. Später kann (muß) sich das ändern. Es sei denn, man bleibt im «inneren Kreis» aus Tastatur, Hauptgerät und Bildschirm mit der system-

eigenen Peripherie aus externem Massenspeicher und Drucker. In diesem Kreis finden sich alle, die im Grunde den Computer nicht unbedingt als Objekt der Elektronik ansehen, sondern als einen Partner für viele Bereiche des Lebens, angefangen vom Spiel über den Einsatz für Berechnungen aller Art bis zu Datei- und Textverarbeitung. Auch dabei aber gibt es mindestens 2 Stufen: einfache Nutzer des Angebotenen und am Kreativen Interessierte – die Programmierer. Aber meist wohnen mindestens 2 Seelen in einer Brust. Und Entspannung brauchte auch Einstein.

Kehren wir jedoch auf die gewohnte Bauplanebene zurück. Zwar mag das Wort «gewohnt» nun schon teilweise in Frage gestellt werden – eines ist sicher: Wer seinen Weg über die Elektronik zum Computer fand oder wer einfach einen gewissen Anteil an manueller Betätigung braucht, der wird auch am Computer Elektroniker werden bzw. bleiben. Notwendig ist dieser Beruf auch weiterhin. Nur wird es eben nun etwas komplexer, und da ist es schon gut, wenn man neben physikalischen Kenntnissen und den Fertigkeiten im Lötten und Messen mit Mindestwissen programmtechnischer Art ausgestattet ist.

Mit Bedacht wurde das Computerthema auf Bauplanebene nicht früher berührt. Ein Projekt «Bauplancomputer» hätte sich nur zu anderen, ähnlichen gesellt, zu teilweise recht gut durchdachten, ausbaufähigen «Maschinen», denen gegenüber dieses Gerät sicherlich mangels verfügbarer Fläche ein Schattendasein fristen würde. Schade um den Aufwand! Es gibt inzwischen eine ausreichende Zahl guter Anleitungen dazu in unserer Literatur, und wer es sich zutraut, der wird am Ende eben «seinen» Computer erreichen, den er kennt wie der Oldtimer-Freak seinen DKW. Diese Lesergruppe wird aus dem vorliegenden Bauplan kaum noch Nutzen ziehen. Mitleidiges Lächeln der Experten aber muß der Einsteiger bisweilen verkraften. Auch Spezialisten haben einmal klein angefangen!

Heute kann man jedoch weit bequemer von einer anderen Seite einsteigen. Zeit contra Kosten – vielen genügt es, ein garantiert spielfertiges Industrieprodukt zu nutzen. Doch der Appetit kommt beim Tastendrücken. Was dann noch fehlt – und auf jeder Ebene fehlt bald irgend etwas! –, das selbst zu bauen führt wieder zurück auf den sicheren Boden besser überschaubarer Teilobjekte mit höchstens begrenztem Risiko. An diesem Punkt setzt der Bauplan an. Thematisch könnte man ihn als die Fortsetzung bestimmter Abschnitte der 1988 erschienenen Broschüre «Tips und Tricks für kleine Computer» betrachten, mit neuen Anregungen und mit neuen Programmen. Und man wird in ihm auch einiges finden, dessen Anwendung nicht an Computer gebunden sein muß.

An einem schon relativ weitverbreiteten Bausatz wird gezeigt, was sich alles schon mit einfachen Mitteln durch das dem Bauplanleser gewohnte Lötten verändern läßt. Es soll denen helfen, die keinen Kontakt mit einer Nutzergruppe haben, wo bereits wesentlich mehr an Anregungen und Verbesserungen erarbeitet wurde. Ein fertiger Kleincomputer andererseits ist Voraussetzung für die Softwareseite dieses Bauplans. Ursprünglich nur für ein nettes kleines Spiel gedacht, wuchs diese Seite an den Notwendigkeiten. So entstand ein komfortabler Hexmonitor für den KC 85/1, mit dem erst dieses Spiel (und jedes andere Maschinenprogramm) bequem eingegeben werden kann. Für den Transport solcher Maschinenprogramme zwischen den «Dresdener» und den «Mühlhausener» Computern schließlich liegt eine Save-Routine vor, die besonders bei «gemischter» Bestückung von Arbeitsgemeinschaften die Möglichkeiten der Programmentwicklung außerhalb des KC 85/1 verbessert.

Die in diesem Bauplan vorgestellten Ergebnisse waren gerade fertig erarbeitet und in den

Verlagsablauf «eingetaktet», als über neue Publikationsmöglichkeiten diskutiert wurde, die sich auch auf Themen wie die unseres Bauplans beziehen. Im Zeitraum zwischen Redaktions-schluß und Erscheinen ist das vielleicht bereits realisiert. Autoren und Verlag sind jedoch davon überzeugt, daß auch unter solchen für alle Computerfreunde erfreulichen neuen Bedingungen Baupläne wie der vorliegende einen nützlichen Beitrag auf diesem ausgesprochen «weiten Feld» praktischer Elektronik leisten können. Um so besser, wenn sie künftig vielleicht auch der Sorge um die bequemere Verbreitung der Programme enthoben werden.

2. Spannungen für den Z 1013

Der Z 1013 aus dem Kombinat Robotron ist bekanntlich ein Bausatz, offen für jeden, der mehr daraus machen möchte. Viele haben das bereits getan, mit teilweise erstaunlichen Ergebnissen. Die folgenden Einsteigertips nehmen sich dagegen bescheiden aus. Doch am Anfang kommt Hilfe immer recht. Das bezieht sich ausschließlich auf Hardware. Software wird in den zahlreichen Interessengemeinschaften erarbeitet und ausgetauscht. Die Dokumentation des Z 1013 ist umfangreich und informativ – da bleiben kaum Wünsche offen. Sich systematisch einzuarbeiten lohnt. Doch dazu muß man mindestens die Folietastatur anlöten (sie befriedigt allerdings höchstens für den Anfang!), ein Sichtgerät anschließen und Betriebsspannung anlegen. Das muß eine Wechselspannung von nominell 12 V sein (siehe Handbuch). Die Quelle sollte sich bis 2 A belasten lassen. Beim Einsatz des Grundgeräts allein ist der Strombedarf aber erfahrungsgemäß wesentlich kleiner.

2.1. Der Regler wird geschont

Wegen der 16-K-Speicherschaltkreise braucht der Z 1013 3 Spannungen: +5V, +12V und -5V. Sie werden aus der anliegenden Wechselspannung auf der Computerplatte in 3 Gleichrichterstrecken erzeugt. Bild 1a zeigt die im Interesse geringen Aufwands vom Hersteller gewählte Lösung. Am benutzten Gerät wurden folgende Ströme gemessen (Meßschaltung nach Bild 1b): 750mA bei +5V, 15mA Ruhestrom und 30mA bei laufendem Programm bei +12V, 1,5mA bei -5V (ohne Z-Diodenstrom).

Im Originalzustand ist auch die am stärksten belastete Strecke nur mit einem 1-Weg-Gleichrichter ausgerüstet. Das bedeutet einen schlechten Wirkungsgrad für den Transformator. Da er nicht zum Lieferumfang gehört, bereitet das Beschaffen eines passenden Typs oft Probleme. (Hinzu kommen Sicherheitsfragen.) Jedenfalls wird der 5-V-Regler (MA 7805) bei Nennspannung ziemlich heiß. Darum zunächst ein Tip, der sich aus der 1. Berührung mit dem Z 1013 ergab. Der zufällig vorhandene Transformator («12V, 2A») hatte bei 8 V eine Anzapfung. Das schonte zwar den Regler, brachte jedoch zunächst Brummstreifen ins Bild des Sichtgeräts. Am Ladekondensator C2.1 zeigte der Oszillograf 3V Welligkeit (Spitze-Spitze). Darum wurde die 1-Weg-Schaltung verändert: Parallel zu C2.1 wurde ein Kondensator von 4700 μ F gelegt. Die mit D1 bezeichnete 1-A-Gleichrichterdioden wurde durch einen 3-A-Typ ersetzt (SY 351 o. ä.), um die bei größerem Ladekondensator zu erwartenden höheren periodischen Spitzenströme zu berücksichtigen. Da die Last ständig mit dem Netzteil verbunden

ist, treten am Zusatzkondensator weniger als 10 V auf, so daß im Muster ein 10-V-Typ eingesetzt wurde. Mit 7,5 V im Normalfall und nur noch 1 V Brummspannung (Spitze – Spitze) regelte der MA 7805 einwandfrei und mit wesentlich geringerer Übertemperatur. Wer eine solche Lösung nachvollzieht, sollte die Ergebnisse aber auf jeden Fall durch Messungen im geschilderten Sinn kontrollieren. Und nicht vergessen: Der Bereich, in dem die Netzspannung schwanken darf, liegt zwischen -15 und $+10\%$ von 220 V! Bild 2 zeigt die Eingriffsstellen im Gerät.

2.2. Der Transformator vom Elektriker

Seit Jahrzehnten gibt es diese Typen, überall werden sie benutzt, und im allgemeinen erhält man sie ohne Probleme: Klingeltransformatoren, in der am weitesten verbreiteten Form für 6 V Nennspannung bei 0,5 bzw. 1 A Laststrom. Erst Bauplan 67 («Rund um die Spannungsquelle») hat wieder gezeigt, wieviel sich aus ihnen herausholen läßt. Der mit 1 A belastbare Typ erhält am Grundgerät des Z 1013 eine weitere dankbare Aufgabe. Diesmal gehört allerdings ein klein wenig «Zaubern» dazu. Jeder Leser muß selbst entscheiden, ob er dabei Kenntnisse und Hilfe eines Fachmanns braucht. Aber keine Angst – wir bleiben im Sekundären. Doch aufgeschraubt werden muß dieser Typ zunächst schon. In den genauen Eigenschaften gibt es bei diesem Produkt, über die Jahre gesehen, gewisse Unterschiede. Sie wurden im genannten Bauplan angesprochen. Es kann also durchaus sein, daß das vorhandene Exemplar bereits ohne weiteres die vom Bausatz gestellten Ansprüche erfüllt. Wenigstens noch bei einer Netzspannung von etwa 195 V (also nicht ganz an der untersten theoretisch möglichen Grenze, je nach örtlichen Bedingungen) sollten alle Stabilisierungsschaltungen noch einwandfrei arbeiten, also genügend Eingangsspannung erhalten. (Bei Grenzfällen neben Gleichspannung auch die «Modulationstiefe» der Brummspannung beachten!) Für die im folgenden beschriebene Lösung heißt das mindestens 5,3 V Gleichspannung an den Ladekondensatoren. Das ist ein Erfahrungswert im Zusammenhang mit der relativ kleinen Welligkeit bei der vorgegebenen Schaltungsauslegung und Belastung.

2.2.1. Optimierte Übertragung

Im allgemeinen wird man die genannten Bedingungen ohne Tricks nur in der Nähe der Nennspannung erreichen. Es gibt aber 2 Wege dafür, mehr Energie aus der Sekundärwicklung herauszuholen. Zunächst einmal muß selbstverständlich mit beiden Halbwellen gearbeitet werden, und wegen der geringeren Flußspannung ist ein 3-A-Gleichrichter sinnvoll. (Bezüglich der großen Kapazitäten begrenzt der Transformator-Innenwiderstand bereits den möglichen Einschaltspitzenstrom.) Entweder werden 4 Einzel-Gleichrichter (SY 351/05 o. ä.) verwendet oder 1 Blockgleichrichter 3PM05. Vor allem aber geht es um die übertragene Energie. Betrachtet man den 1-A-Transformator intern näher, so erkennt man zwischen den beiden Wicklungen ein in Ölpapier gewickeltes Eisenblech (Bild 3a). Es entpuppt sich als magnetischer Nebenschluß. Dadurch erhält der Transformator die für seinen Haupteinsatzfall erforderliche Unempfindlichkeit gegen Kurzschlüsse.

Welche erstaunliche Zunahme an sekundär verfügbarer Leistung das Entfernen oder auch nur teilweise Herausziehen dieses Eisenblechs bringt, zeigt eine Messung unter Last. Es ist fast schon wieder zu viel für den gewünschten Zweck, und man muß diese Änderung ja auch mit Überlegung angehen. Im Muster wurde die Platte schließlich über die Sekundärwicklung gelegt (Bild 3b). Damit blieb das gesamte Netzteil bis unter 190 V Nennspannung voll funktionsfähig. Auch bei der höchstmöglichen Spannung von 242 V erhielt das Regelteil noch keine unzulässig hohe Verlustleistung. Außerdem stieg die Spannung an den Ladekondensatoren dabei auf nur wenig über 8 V an, so daß auf Grund der ständig vorhandenen Last die platzgünstigen 10-V-Kondensatoren beibehalten wurden.

Das Entfernen bzw. Umsetzen dieses auch weiterhin in seiner Isolationshülle bleibenden Blechs (selbstverständlich bei abgetrenntem Netz!) sowie das sachkundige Anschließen und erneute Kapseln des Transformators sind Arbeiten für den Fachmann. Man sollte auch statt der Zwischenlage nun für alle Fälle ein gleich großes Isolierstück zwischen die Wicklungen schieben.

Es bleibt aber noch eine andere Methode, die ähnlich bereits in den Bauplänen 40 und 44 angewandt wurde, um mehr Sekundärenergie zu gewinnen. Sie kommt ohne innere Veränderung des Transformators aus. Der Trick besteht darin, daß die Sekundärwicklung mit einem ungepolten Kondensator als Phasenschieber ausgerüstet wird (Bild 4). Man darf die Kapazität nur nicht so hoch treiben, daß sich Resonanz bei 50 Hz ergibt, denn dann fließen sehr hohe Blindströme. Unter den genannten Lastbedingungen bringen – je nach aktueller Ausführung – bereits $10\ \mu\text{F}$ (MKC o. ä. Typ) an der unteren Spannungsgrenze noch 0,3 V mehr am Ladekondensator. Weitere $10\ \mu\text{F}$ verdoppeln diesen Wert. Im Dauerversuch zeigten sich keinerlei bedenkliche Effekte – der Transformator blieb erfreulich kühl, und auch die Kondensatoren hatten sich kaum merklich erwärmt. Der Vorteil dieser Maßnahme liegt eindeutig darin, daß die magnetischen Bedingungen nicht geändert werden, daß also das gute Kurzschlußverhalten nicht in Frage gestellt wird.

2.2.2. Drei aus Einer

Im weiteren sei vorausgesetzt, daß entweder mit dem vorhandenen Transformatorexemplar allein (etwa auf Grund stabiler Netzverhältnisse) oder durch eine der vorgeschlagenen Maßnahmen stets 5,3 V Mindestspannung am Ladekondensator gewährleistet sind.

Bild 5 zeigt die Schaltung für das Erzeugen der Rohspannungen der 3 Strecken des neuen Netzteils für das Grundgerät des Z 1013. Es wurde darauf verzichtet, die Gleichrichterstrecken des Originalnetzteils mit in diese Lösung einzubeziehen. Das hätte nur weniger übersichtliche Verknüpfungen gebracht und wäre an einigen Punkten nicht optimal. Auf Grund des Brückengleichrichters für die Hauptstrecke mußte nämlich genau abgesteckt werden, auf welche Punkte (Masse oder Wicklung mit Diodenstrecke gegen Masse) die beiden anderen Strecken zu beziehen waren. Vor allem wegen der relativ geringen Überspannung ging es praktisch um jedes «halbe Volt». Übrigens – da die Kondensatorbeschaltung der Wicklung unter Last einen eher trapez- als sinusförmigen Spannungsverlauf bewirkt, liefert ein üblicher Wechselspannungsmesser falsche Aussagen.

Der Pluspol von Kondensator C5.2 auf der Computerplatte ist Eingangspunkt für die auf

+12V zu stabilisierende Rohspannung. Erst mit ihm zusammen ergibt sich deren wahrer Wert. Bei den Tests zur Inbetriebnahme des Netzteils (ohne Computer, mit Lastwiderständen) muß man also an diesen Punkt der Quelle einen Kondensator von $100\mu\text{F}/40\text{V}$ legen.

2.2.3. Stabile Voraussetzungen

Bei der Strecke für -5V erwies sich der im Computer vorgesehene Widerstand von $1\text{k}\Omega$ vor der Z-Diode als zu groß. Daher wurden «D3», D5.1 und R36 in die Rohspannungseinheit einbezogen und sicherheitshalber bereits mit einer $5,6\text{-V-Z-Diode}$ vorstabilisiert. Bei Anschluß an Punkt E4 übernimmt dann die $5,1\text{-V-Z-Diode}$ des Computers die Stabilisierung.

Während die Regelstrecke des Computers für $+12\text{V}$ beibehalten werden konnte (Einspeisung in den bereits genannten Kondensator C5.2 bzw. – besser erkennbar – in die Kollektorleitung des SD 337), mußte die $+5\text{-V-Stabilisierung}$ in die neue Einheit verlagert werden. Bekanntlich brauchen die üblichen Festspannungsregler ohne Hilfsspannungsanschluß und mit npn-Konfiguration bis zu 3V Eigenspannung. Um diesen Wert muß die Eingangsspannung (unter Berücksichtigung der Brummkomponente) also über der Ausgangsspannung bleiben. Anders verhält es sich bei pnp-Serienreglern. Deren Nachteil wiederum liegt darin, daß ihr Steuerstrom für die angeschlossene Last verlorengeht, von der Quelle also zusätzlich aufgebracht werden muß. Doch die gesamte Energiebilanz spricht eindeutig für diese Lösung. Auf einen speziellen Effekt solcher Schaltungen wird noch eingegangen. Doch zunächst weiter zur Schaltung nach Bild 6. Sie basiert auf Bauplan 67 und wurde durch Einsatz eines Leistungstransistors sowie Verringern des Basiswiderstandes angepaßt. Der KD 616 sollte wenigstens 50fach verstärken. Bei dieser Anwendung leuchtet die LED im Basiszweig ständig und kann als Indikator für das eingeschaltete Gerät genutzt werden, wenn sie über Verlängerungsdrähte nach außen geführt wird.

2.3. Das neue Netzteil

Unter Einbeziehung des Reglers nach Bild 6 in Übersichtsdarstellung zeigt Bild 7 die Koppung der neuen Niederspannungseinheit mit dem Z 1013. (Achtung – vor Eingriff daran denken, daß damit die Garantie erlischt!) Bild 8 informiert darüber, wo die Eingriffspunkte auf der Computerplatte liegen.

2.3.1. Kopplungspunkte und Änderungen

Unbedingt geöffnet werden muß die Brücke E5. Anderenfalls wird der MA 7805 beim Einschalten in Rückwärtsrichtung belastet, bis C2.1 und C3.1 geladen sind. Das verträgt er schlecht. Ihn auszubauen wäre nur dann sinnvoll, wenn es auf ewige Zeiten bei dieser Lösung bliebe. Doch der Z 1013 fordert eigentlich ständig zum Experimentieren heraus. Also lassen wir den MA 7805 an seinem Platz und ziehen nur die Brücke E5 nach Erwärmen mit dem LötKolben.

Ein geeigneter Punkt für das Einspeisen der nun bereits extern geregelten +5V ist der positive Anschluß von C8.1, ein axialer Typ von 1 μ F. Dort liegt auf jeden Fall die «Wechselstromsenke» für die gesamte weitere daran angeschlossene Schaltung. Ein solider Anschluß entsteht, wenn der Plusdraht aus dem Lötauge ausgelötet wird und an seine Stelle eine Stecklötöse tritt. An sie werden der Kondensator und der Anschlußdraht gelötet, der wegen des relativ großen Stroms einen ausreichenden Querschnitt haben sollte (wenigstens Litze «0,75»).

Die +12-V-Zuleitung lötet man an den dafür übersichtlichsten Punkt, nämlich an eine Lötöse, die in die Durchkontaktierung in Nähe des Kollektoranschlusses von V2 (nach Stromlaufplan des Z 1013) eingesetzt wird. Man beachte, daß der Kollektor dieses SD 337 am mittleren Anschluß liegt!

Für -5V bietet sich direkt die Lötbrücke E4 an, da sie bereits die Form einer Lötöse hat. Die Masseleitung schließlich, im Durchmesser wie die +5-V-Leitung, wird zuverlässig am Minusanschluß des Kondensators C2.1 angelötet. Dieser wie auch C3.1 ist allerdings unter den neuen Schaltungsbedingungen wirkungslos. Wer also voraussichtlich das Grundgerät nie mehr anders speisen will, kann auf der Hauptplatte einiges an Bauelementen entfernen bzw. in die neue Gesamtschaltung einbeziehen. Da es dafür mehrere Möglichkeiten gibt, je nach «Eingriffstiefe», soll das nicht weiter erörtert werden.

2.3.2. Konstruktive Gestaltung

Wer die soeben angesprochenen tiefergreifenden Änderungen vorhat, braucht vom Folgenden nur einen Teil zu realisieren. Übersichtlicher und bei Bedarf auch leichter zu ändern ist die Lösung nach Bild 9. Sie zeigt eine Leiterplatte, deren Kantenmaße der Gehäusegröße des Klingeltransformators angepaßt sind. Man kann sie also auf dem Gehäuse montieren. Das geht recht einfach z. B. mit 1-mm-Drahtstücken, die in Bohrungen des Gehäuses gesteckt werden. Diese Bohrungen müssen aber so liegen, daß unter keinen Umständen Berührungen etwa mit dem Primärkreis (Anschlüsse, Wicklung) möglich sind. Am günstigsten ist es, sie am äußersten Rand anzubringen, so daß sie quasi zu Sacklöchern in den Seitenwänden werden. Selbstverständlich gibt es noch andere Möglichkeiten, die ohne einen solchen Eingriff auskommen.

Die relativ flach bestückte Platte (sofern man mit 1 \times 10 μ F auskommt) paßt aber auch in eine «2. Etage» über der Computerplatte. Nur muß da schon etwas mehr konstruktiver Aufwand getrieben werden.

Auch bezüglich der Kontaktierung gibt es mehrere Varianten. Die sicherste besteht darin, die Drähte beidseitig anzulöten und auf beiden Platten außerdem zugentlastet zu befestigen. Doch dann hängt der Transformator ständig am Gerät. Als im Fehlerfall ebenso unbedenklich gilt die 2. Möglichkeit: Platte, wie angedeutet, dem Computer zuzuordnen, so daß nur 2 Drähte (mit ausreichend großem Querschnitt) als Leitung zum Transformator genügen. Dort oder an der Hauptplatte wird 2polig gesteckt. Dazu kann man z. B. die ursprünglichen Steckanschlüsse verwenden. Allerdings müssen vorher die Drosseln in Richtung Schaltung ausgelötet und unter Einbeziehung des Kondensators C4.1 neu abgefangen werden. Von da aus führt dann die Leitung zur neuen Gleichrichterplatte. Bild 10 skizziert, wie man eine sol-

che «Zwischenstation» mit Hilfe eines kleinen Halbzeugplättchens stabil auf der Leiterplatte anbringen kann.

Im Muster wurde eine sicherlich nicht optimale «Schnell-Lösung» gewählt, denn das Verdrahten geschah von Hand auf einer Lötunktplatte. Solche Universalplatten bietet der Handel an. Auf ihnen befindet sich oft ein ein- oder auch beidseitig nutzbarer Steckkontaktkamm. Die Gegenkontakt-Federleisten gibt es bisweilen ebenfalls. Gemäß Bild 11 wurden 2 Einschnitte in der Platte angebracht. Entsprechend der Höhe der dort auftretenden Ströme wurden für 5 V und Masse jeweils 3 Kontakte parallelgeschaltet. Für +12 V und für -5 V genügen je 2 - diesmal mehr wegen der Kontaktsicherheit als wegen der Ströme.

Allerdings ist ein solcher direkter Steckverbinder, zumal im realisierten Fall ohne Oberflächenveredelung des Kontaktkamms, keine Optimallösung. Und bevor es vergessen wird: Zwar spielt die Reihenfolge des Zu- und Abschaltens der 3 Spannungen für die 16-K-Speicherschaltkreise keine entscheidende Rolle mehr, doch nur, solange alle in den relativ engen Grenzen der definierten Betriebsbedingungen bleiben. Es könnte aber wohl schon kritisch werden, wenn aus Kontaktgründen eine von ihnen wegbleibt oder nur noch allein anliegt. Getestet wurde das verständlicherweise nicht. Jedenfalls geht man sicherer, wenn der direkte durch einen indirekten (zuverlässigeren) Steckverbinder entsprechender Belastbarkeit ersetzt wird, den man möglichst noch verriegeln sollte.

Die zu erwartende Zuverlässigkeit hängt auch wieder, wie schon im 1. Beispiel, von der Temperatur des Serienregeltransistors ab. Unter den Bedingungen der möglichen Netzspannungstoleranzen (maximal 242 V) wird der KD 616 bei Normallast höchstens mit etwa 2,5 W beansprucht. Gegenüber der im Bild erkennbaren provisorischen Direktmontage auf der Leiterplatte empfiehlt sich also dann doch schon ein Kühlblech von der Größe der Leiterplatte. Man ordnet es über der Platte mit etwa 25 mm langen Abstandssäulen an, je nach Bauhöhe. Bild 12 zeigt einen Vorschlag.

2.3.3. Schutzmaßnahmen

Im Z 1013 selbst sind keine Maßnahmen vorgesehen, die bei Ausfall einer Spannung oder bei einem Überlast- bzw. Kurzschlußfall eine «Notbremse» für alle Spannungen ziehen. Allerdings bietet der Einsatz eines dem Leistungsbedarf des Geräts angepaßten Netztransformators bereits eine verhältnismäßig verlässliche Basis dafür, daß Ausfälle wenig wahrscheinlich werden. Insofern ist es auch günstiger, von den beiden diskutierten Maßnahmen zum Erhöhen der verfügbaren Sekundärleistung die Beschaltung mit Kondensator(en) dem Verändern des magnetischen Nebenschlusses vorzuziehen. Auch die Wahl des 3-A-Brückengleichrichters, der durchgängige Einsatz von 1-A-Dioden auch für die weniger belasteten Strecken sowie schließlich die Verwendung von Kondensatoren möglichst hoher Spannungsklassen, vor allem bei der -5-V-Versorgung, sind in diesem Sinne günstig. Wird schließlich noch die volle Leiterplattengröße für ein Kühlblech genutzt, dürfte der KD 616 ebenfalls thermisch genügend stabilisiert sein.

2.3.4. Streufeldeinflüsse

Jede Lösung bringt neue Probleme. Klingeltransformatoren beispielsweise sind bewußt so ausgelegt, daß die magnetische Kopplung zwischen Primär- und Sekundärkreis nicht gerade fest ist. Dadurch werden sie ja im Originalzustand ziemlich kurzschlußfest. Doch bei loser Kopplung ergibt sich ein recht weitreichendes magnetisches Streufeld. Das merkt man auf manche Weise: beim Bau von Einkreisempfängern (noch immer beliebte Einsteigerobjekte), in Wechselsprechanlagen, in Telefon-Mithörverstärkern. Soll ein aufwendiges Weicheisengehäuse vermieden werden, hilft nur Distanz. Je nach Empfindlichkeit des gestörten Objekts gegenüber solchen Feldern braucht man 1 oder gar 2 m Abstand. Auch mit einer günstigen Relativlage (magnetische Achse) läßt sich der aufgefangene Brumm noch minimieren. Fängt das Sichtgerät das Streufeld auf, arbeitet das Bild wie auf einem Gummituch. Man hängt den Transformator also am besten an die Wand bzw. ordnet ihn wenigstens 1 m vom Sichtgerät entfernt an.

3. Einsteigerhardware für den Z 1013

Der Versuch, einen Z 1013 so zu betreiben, wie er aus dem Karton kommt, mag nicht so recht befriedigen. Die Folietastatur ist zweifellos eine absolute Minimallösung. Mindestens eine Annahmekittung wünschte man sich. Auch das über den HF-Umweg – dafür allerdings auf jedem beliebigen Fernsehempfänger – erzielbare Bild besticht nicht gerade durch hohe Schärfe. Beides kann der Praktiker verbessern.

3.1. Bildsignal ohne Umwege

Bereits in Heft 12/85 der Zeitschrift «Funkamateure» wurde am Beispiel des weitverbreiteten Junost beschrieben, was zu tun ist. Darum sollte man einen Fachmann bitten. (Vergleiche auch «Tips und Tricks für kleine Computer», Militärverlag der DDR, 1988.) Auf der Computenseite ist der Eingriff unproblematisch. Das BAS-Signal findet sich an der Brücke E7 nahe dem Modulatorgehäuse (Bild 13, Bild 14). Über 100 bis 220 μF und 56 Ω kann man es auf eine Buchse leiten. Anschließend braucht man den HF-Umweg höchstens noch dort, wo das Sichtgerät nicht verfügbar ist.

Zum Umbau geht man so vor: Modulatordeckel öffnen, R61 einseitig auslöten, Buchsenmittelanschluß freilegen und dort die RC-Serienschaltung anschließen. Seitenbohrung vor dem Steller benutzen. Der außen neben E7 liegende Widerstand R19 (im Belegungsplan des benutzten Z 1013 noch irrtümlich mit R13 bezeichnet) wird am besten einseitig ausgelötet und hochgebogen. Die Schirmleitung zum Sichtgerät ist im Falle der im Funkamateure 12/85 beschriebenen Lösung am Sichtgeräteingang mit etwa 100 Ω gegen Masse abzuschließen. Man kann diesen Widerstand schon im Stecker unterbringen. Die Kanten der Zeichen auf dem Schirm zeigen dann kaum noch Überschwinger durch Leitungsreflexionen. Der Kontraststeller im Junost ist bei dieser Maßnahme weiter hochzudrehen. Übliche BAS-Monitore haben bereits einen entsprechend niederohmigen Eingang (75 Ω).

3.2. Bessere Lösung: lösbare Leitung!

Es bleibt eine relativ starre und bruchträchtige Sache, wenn die Tastatur über das mitgelieferte Bandkabel einfach an den Rechner angelötet wird. Wenn ein indirekter Steckverbinder fehlt – warum dann nicht den Prüfkamm an der Computerplatte als Stecker benutzen? Im Fachhandel gibt es dazu bisweilen passende direkte Steckverbinderbuchsen mit 2×13 Kontakten. Verwechselt werden darf dann beim Stecken aber nichts. Daher wird z. B. eine Schmalseite der Leiste so aufgesägt, daß sie über die Leiterplattenkante geschoben werden kann. Für die andere Seite (Achtung – wieder ein Eingriff!) wurde in die Computerplatte an genau abgemessener Stelle ein Schlitz von etwa 7 mm Länge und 2,5 mm Breite gesägt (Bild 15).

Die Steckerbelegung geht aus Anlage 16.2 und Abb. 1.2 der Rechnerbeschreibung hervor. 12 Leitungen der «C-Seite» stellen die Verbindung zur Tastatur her. Daß die beiden außenliegenden Anschlüsse der «A-Seite» +5V bzw. Massepotential führen, läßt sich aus dem Leiterbild ermitteln. Das wird für die folgenden Tips gebraucht.

3.3. Cursor mit Turboantrieb

Es ist ziemlich mühsam, den Cursor durch fortwährendes Tippen auf die entsprechende Pfeilmarkierung der Folietastatur über den Schirm zu bewegen oder eine Folge gleicher Zeichen zu plazieren. Die meisten Computer verfügen daher über eine sogenannte Repeat-Funktion. Hält man die betreffende Taste etwas länger gedrückt, löst das die automatische Wiederholung aus. Auch im für den Z 1013 verwendbaren 10-K-BASIC ist eine solche Funktion «softwaremäßig» enthalten. Für Eingaben im Monitorbetrieb oder auch mit dem in schnellen 20s in den Computer geladenen Tiny-BASIC bietet sich eine Hardwarelösung nach Bild 16 an. Sie bleibt besonders für den von der praktischen Elektronik zum Computer kommenden Einsteiger übersichtlich, und man kann die Funktion gezielt nutzen. Von der Konzeption bedingt, wird es nämlich infolge fehlender Synchronisierung dafür schwierig, die Funktion zusammen mit den Shift-Tasten zu benutzen. Sie beruht einfach darauf, daß die 4 Zeilenleitungen vom Wiederholtaktgenerator periodisch unterbrochen werden, was den Finger schont. Der bleibt solange auf der gewünschten Taste, während man mit der Repeat-Taste die periodische Wiederholung durch Freigabe des Taktgenerators aktiviert.

Das Unterbrechen übernimmt ein 4fach-CMOS-Schalter vom Typ V 4066 D (es kann auch ein CD 4016 o. ä. sein), der zwischen Computer und Tastatur eingeschleift wird. Er enthält Feldeffekttransistor-Kombinationen, sogenannte Transmissionsgatter. Sie sind in beiden Richtungen durchlässig, aber nur dann, wenn der Steuereingang H-Pegel erhält. Jeder Schalter hat einen eigenen Steuereingang. Bei der vorgestellten Lösung werden alle 4 Steuereingänge zusammengelegt. Die von der Betriebsspannung abhängigen Durchlaßwiderstände bleiben auch bei 5 V weit unter $1 \text{ k}\Omega$. Gesteuert werden die Schalter Y-Z (Anschlüsse 1-2, 4-3, 8-9, 10-11) über die Steuereingänge X (13, 5, 6, 12 in gleicher Zuordnungsreihenfolge). 7 ist an Masse zu legen, 14 an Plus. Bei symmetrischer Speisung (7 an negativer Spannung) können übrigens auch Analogsignale durchgeschaltet werden, wenn sie in den Betriebsspannungsgrenzen bleiben. Das kann für spätere Peripherieschaltungen in Verbindung mit Analog-Digital-Wandlern nützlich sein.

Die (genügend langsame!) rhythmische Unterbrechung der Zeilenleitungen wertet der Computer jeweils als neue Eingabe am B-Kanal des PIO-Schaltkreises. Diese Anschlüsse liegen sonst über $10k\Omega$ an +5 V. Das Durchschalten nach Masse im Sinne einer periodischen Abfrage besorgt im Computer ein Dekoderschaltkreis 7442. 8 seiner 10 L-aktiven Ausgänge führen zu den 8 Spaltenleitungen der Tastatur. Die Periode des Taktgenerators sollte größer sein als ein Durchlauf dieser Abfrageschaltung. Im Ruhezustand führt der Generatorausgang H, so daß der V 4066 D durchgeschaltet ist. Statt mit Taste nach Bild 16 kann auch mit Sensorelektroden geschaltet werden. Ein Stückchen 2geteilter Kupferfolie auf dünnem Isoliermaterial läßt sich gut auf den Rand der Tastatur kleben. CMOS-Eingänge sollte man in solchen Fällen aber zusätzlich sichern: durch einen Serienwiderstand vor dem Eingang direkt und durch 2 Dioden, nämlich von Masse nach Eingang und von Eingang nach Plus, bezogen auf die Richtung des Diodenpfeils. Für eine solche Sensorlösung müssen 2 Drähte mehr zur Tastatur geführt werden. Die Schaltung selbst befindet sich bei der vorgestellten Lösung auf einer Löt- punktplatte, die direkt auf die Steckverbinder-Lötanschlüsse gesteckt wird.

3.4. Hören ist besser als Fühlen!

Der größte Nachteil von Folietastaturen besteht in der ungenügenden Rückmeldung. Erst auf dem Bildschirm sieht man, ob «richtig getippt» wurde. Eine hörbare Information verbessert diese Verhältnisse drastisch. Einiges an Aufwand und Überlegung ist für eine Hardwarelösung des Problems nötig. Dafür steht sie aber ebenfalls bereits im Monitor-Modus zur Verfügung. Abgegriffen wird vor dem CMOS-Schalter, also computerseitig, auf den Zeilenleitungen Y0 bis Y2. Warum Y3 zunächst ausgeklammert bleibt, zeigt sich noch. Der H-Pegel der zugeordneten Zeile wird bei gedrückter Taste spaltenseitig von einem schmalen, nur etwa 10% eines Durchlaufs an jeder Spalte auftretenden L-Impuls unterbrochen. Mit dieser Information läßt sich ein weiteres Element des V 4093 D steuern. In der einfachsten Form (Bild 17) hört man daher für die Dauer der Tastenbetätigung ein schnarrendes Geräusch in der aktiven Piezokapsel. Besser geht es nach Bild 18: Der kurze Impuls wird durch eine entsprechend dimensionierte «Halteschaltung» für das folgende Triggerelement so verlängert, daß sich ein volles Piepsen mit der Frequenz des Piezo-Phon ergibt. Die zusätzliche Invertierung erfordert, daß man jetzt die Piezokapsel gegen Plus legt.

Probleme bringen nur die 4 Shifttasten. Hier ist der Ton unerwünscht. Daher wurde Zeile Y3, zu der sie gehören, vorerst nicht mit angeschlossen. Doch das klammert auch die Pfeiltasten für den Cursor, Space und Enter aus. Ein Trick nach Bild 19 bringt den Ausweg: Die zugehörigen Spaltenleitungen werden zu einem 4-Eingangs-NAND (V 4012 D) geführt. Das ergibt im Bereich S4 bis S7 am NAND-Ausgang H. Das andere NAND dieses Schaltkreises fragt die Zeile Y3 ab. An ihr tritt beim Betätigen einer der genannten Tasten der übliche L-Impuls auf. Für diese jeweils kurze Zeit liegen also beide Ausgänge auf H. Sie sind mit den Eingängen des letzten Triggerelements im V 4093 D verbunden. Dessen Ausgang nimmt also für die Dauer des Y3-L-Impulses L an. Er wird mit dem dafür gegenüber Bild 19 frei gemachten 2. Eingang (8) des Tonstufen-Steuergatters verbunden. Damit wird auch dieser Impuls für die Signalisierung verlängert. Im Ergebnis bringt das Betätigen der Shifttasten allein, wie gewünscht, kein Signal, während sich Pfeil-, Space- und Entertaste nun wie die anderen Primärtasten verhalten.

3.5. Shift im Blickfeld

Baut man die Schaltung nach Bild 20 nochmals auf (Varianten sind denkbar) und fragt diesmal neben Y3 S0 bis S3 ab, so kann eine Leuchtdiode statt der Piezokapsel am Ausgang signalisieren, ob die gerade gedrückte Shifttastenfläche auch wirklich Kontakt gibt. Damit wird auch dieses sonst unbefriedigende Restproblem beseitigt. Allerdings geht es, wenn dieser Zusatz von vornherein berücksichtigt wird, mit kleinerem Gesamtaufwand (Bild 20). Das in Bild 19 als Inverter «unterforderte» 2. Gatter des V 4012 D wird für die Shiftselektion genutzt, während seine einfache Inverteraufgabe nun ein Transistor übernimmt. Shiftseitig wird Y3 jetzt mit einem noch freien Triggerelement invertiert, denn die Gesamtschaltung benötigt ohnehin 2 Exemplare des V 4093 D.

Zusammen mit der Repeat-Schaltung kann der gesamte Zusatz ziemlich kompakt einschließlich Piezokapsel und Rep-Taster auf einer Universal-Lochrasterplatte untergebracht werden. Da der Steckverbinder ebenfalls mit einbezogen wird, wäre ein einseitiges Leiterbild dafür kaum realisierbar. Daher verdrahtet man von Hand. Bild 21 zeigt die Gestaltung der Musterplatte.

3.6. Ein Hauch von Perfektion

Zugegeben – alle diese Empfehlungen reichen nicht an das heran, was für den ursprünglichen Z 1013 mit 2-K-Monitor (wie das benutzte Muster) bereits mit einem EPROM-Zusatz erreicht werden kann und in der neuen, «gehobeneren» Ausführung sogar schon im 4-K-Monitor enthalten ist: der Anschluß einer Komfortastatur. Solche Einheiten haben allerdings ihren Preis. Er kann leicht die Hälfte des Bausatzpreises erreichen. Für intensiven Dialog ist das sicherlich auf Dauer die einzig vernünftige Lösung. Zusammen mit den im Laufe der Zeit meist noch hinzukommenden Erweiterungen landet man am Ende fast beim Preis eines KC 85/3. Dem steht das Abenteuer des Selbermachens mit erheblichem Lerneffekt entgegen, und dafür ist der Z 1013 schließlich (u. a.) gedacht.

Zwischen Endlösung und Ausgangszustand liegen aber viele mögliche Zwischenstationen. Vor allem dann, wenn das Grundgerät vorrangig als Zentrum einer computergesteuerten Anlage für unterschiedlichsten Einsatz gedacht ist, muß es nicht eine Schreibmaschinenastatur sein. Wohl aber kann man sich aus jener teilweise bedienen. Den folgenden Tip wird zwar nicht gerade die Masse der Bauplanleser befolgen (können), aber angesprochen werden sollte er schon. Auch, weil Elemente daraus wiederum in anderer Kombination nützlich sein können.

Es geht darum, die Eingabesicherheit zu erhöhen und das Tastgefühl entscheidend zu verbessern. Wird dazu noch mit den soeben beschriebenen Zusätzen gearbeitet, läßt diese Eingabeart eigentlich für das Programmieren von danach lange laufenden Programmen kaum noch Wünsche offen – allenfalls bezüglich der Anordnung. Voraussetzung für das vollständige Übernehmen dieser Anregung ist, so paradox das klingt, eine jener in den letzten Jahren in größeren Mengen gehandelten Tastaturen aus elektronischen Schreibmaschinen. Für viele Einsatzfälle brauchte man nur einen Teil der Tasten. Wer auf solche «Restbestände» zurückgreifen kann, hat es einfach. Außerdem muß das nicht die Endstation dieser Tasten sein, denn

sie können z. B. auch einzeln angeschraubt oder wegen ihrer Polystyrolgehäuse halt- und doch lösbar direkt aneinandergeliebt werden. Als Gegenkontakte für ihre Leitgummieinsätze sind vergoldete Oberflächen ideal. Man könnte dazu die nicht mehr benötigten Abschnitte größerer Tastaturen verwenden. Das ist aber recht arbeitsintensiv. In vielen Bastelkisten findet sich eine brauchbare Alternative, besonders bei «Sammlern» (aller abgeschnittenen Drahtstückchen!). Die Anschlußbeine vieler vor allem älterer Typen von Transistoren sind vergoldet. Bild 22 skizziert, wie man sie in Verbindung mit den Tasten einsetzen kann. Gegenüber dem wegen der benutzten Universalleiterplatte noch nicht optimalen Muster nach Bild 23 braucht man für die Leiterplatte nach Bild 24 wesentlich kürzere Abschnitte. Meist bleibt daher der «Spender»-Transistor sogar danach noch einsetzbar.

Die Tasten wurden einfach aneinandergeliebt, unten mußte man Polystyrolstreifen zwischenlegen. Das gleicht die konische Form aus und erlaubt zusätzliche Klebestellen. Das Muster ist klappbar, was das Anpassen der unterschiedlichen Raster von Platte und Tasten durch Nachbiegen einzelner Drähte erleichterte. Dazu erhielt eine Tastenkante ein als Scharnier wirkendes textiles Klebeband. Gegen seitliches Verschieben wurden auf der Kontaktplatte Polystyrolstreifen befestigt. Dazu eignen sich thermisch eingedrückte Drähte, die auf der Leiterseite angelötet werden.

Tastatur und Hardwarezusatz sind über ein flexibles 12adriges Kabel verbunden, da die Federleiste beide Einheiten mit der Computerplatte verbindet.

4. Ätzfeste typofix-Folie

Die Leiterplatte zum neuen Netzteil und die Tastaturplatte sind auf der voraussichtlich wieder erhältlichen Folie enthalten. Man beachte die flächenbedingte Anordnung. Die letzte Reihe der Tastenplatte liegt neben dem Leiterbild des Netzteils und muß überlappend auf die Kupferfolie gerieben werden. Dabei im Tastaturaster bleiben!

5. Software für ROBOTRON-Kleincomputer

Es begann Ende 1984 mit dem Z 9001. Die Autoren gehörten zu denen, die eines der ersten Geräte dieses Typs erwerben konnten. Mit einem BASIC-Modul und einer 16-K-Erweiterung ließ sich schon einiges damit anfangen. Eine Komforttastatur verbesserte das Tasten-«Feeling» erheblich. Später trat der danach als KC 85/1 in viele Arbeitsgemeinschaften gelangte Typ ein wenig in den Hintergrund, überschattet durch die Geräte KC 85/2 und KC 85/3 aus dem Kombinat Mikroelektronik. Interessant wurde er wieder quasi «mittelbar». Auf anderen Kleincomputern assemblierte Maschinenprogramme entstanden auch für den KC 85/1. Ein Star unter ihnen wurde Buggy, das schnelle Spiel zur Rettung der Obsternte. Der KC 85/1 verhält sich etwas reserviert, wenn man mit ihm in Maschinensprache arbeiten will. Einige Hilfsprogramme lassen ihn zugänglicher werden. Mit Buggy als Anlaß und erprobt auf jenem Z 9001 mit BASIC-Modul, entstanden daher die im folgenden mit wiedergegebenen Routinen. Es darf angenommen werden, daß die als erste gebrauchte Laderoutine auch mit dem ursprünglichen Kassetten-BASIC arbeitet, wobei man allerdings mit dem Speicher schon haushalten muß.

5.1. BASIC-Lader und Eingabe von HEXI

Tabelle 1 zeigt den BASIC-Lader, den man einmalig braucht, nämlich dazu, um das Programm HEXI einzugeben. Danach ist HEXI, von seiner eigenen Routine auf Band ausgelagert, ein Hilfsmittel, das man nicht mehr missen möchte. Mindestens für die (ebenfalls einmalige) Eingabe von Buggy wird es gebraucht. Auch Buggy läßt sich dann auf Kassette sichern. Nach Einschalten des Computers (BASIC von Modul oder Band):

- BASIC starten, Frage «memory size» mit 15359 beantworten;
- Ladeprogramm nach Tabelle 1 eingeben, auf Band sichern;
- Ladeprogramm mit RUN starten.

Man befindet sich nun im Eingabemodus. Zuerst braucht das Programm die Speicheradresse, bei der die Eingabe begonnen wird. Das ist beim ersten Mal 3C00. Später lassen sich so durch Eingabe anderer Werte gezielte Korrekturen vornehmen. Nach ENTER erscheint die aktuelle Adresse und dahinter «?». Der Computer erwartet nun die Eingabe der ersten 8 Bytes des Hexdumps nach Tabelle 2, eben der HEXI-Routine. Mit ENTER werden sie in den Speicher übernommen. Die Prüfsumme (letzte Zahl im Hexdump von Tabelle 2) erscheint zur Kontrolle, und es wird zur nächsten Adresse weitergeschaltet. Mit STOP kann man die Eingabe abbrechen. Für einen Überblick über die eingegebenen Daten startet man das Programm mit GOTO 20. Nach Eingabe der gewünschten Anfangsadresse listet das Programm den Speicherinhalt langsam so auf, wie er im Hexdump steht. Bildschirm- und Hexdumpwerte müssen übereinstimmen. Der Wert in Zeile 90 nach dem Pausebefehl kann erhöht werden, wenn der Ablauf zu schnell sein sollte.

Nach Eingabe und gründlicher Überprüfung des HEXI-Hexdumps verläßt man das BASIC mit BYE und ruft das eingegebene Programm mit HEXI auf. Meldet es sich korrekt, wird der neue Strichcursor mit den Pfeiltasten an den linken Rand gefahren und folgendes eingegeben (siehe Abschnitt 5.2.): >HEXI 3C00 3C00 4000 3C00 (mit ENTER abschließen). Der Schirm wird gelöscht, und «start tape» erscheint. Nun ist der Recorder auf «Aufnahme» zu schalten, dann ENTER drücken. Das Programm schreibt sich daraufhin selbst auf Band. Zur Überprüfung der Aufnahme den «?»-Befehl benutzen (siehe HEXI-Beschreibung).

5.2. HEXI-Beschreibung

HEXI ist ein bildschirmorientierter Hexmonitor zum komfortablen Eingeben, Saven und Laden von Hexdumps. Nach dem Laden erscheint am oberen Bildschirmrand die Informationszeile, in der ständig die aktuelle Zeit ablesbar ist (siehe TIME-Kommando des Betriebssystems). Weiterhin wird die aktuelle Adresse mit ihren Inhalten angezeigt. Mit den horizontalen Cursortasten kann man in der Zeile hin- und herwandern und so beliebige Änderungen, sowohl an den Bytes wie in der Adresse, vornehmen. Diese Änderungen werden mit ENTER übernommen, und es wird zur nächsten Adresse weitergeschaltet.

Mit den vertikalen Pfeiltasten kann um jeweils 8 Bytes zurück- bzw. vorwärtsgeschaltet werden. Die letzten Änderungen werden dabei nicht übernommen. Bei Überschreiten der Bildschirmränder scrollt HEXI.

In HEXI sind verschiedene Kommandos verfügbar. Sie bestehen jeweils aus einem

Zeichen und können überall in der Zeile eingegeben werden. Nach ENTER werden sie ausgeführt:

- / bzw. =, gefolgt von einer 4stelligen Hexzahl, schaltet auf die mit dieser Zahl angesprochene Adresse,
- ;
- beendet die Eingabe und verläßt HEXI.

Steht statt einer 2stelligen Hexzahl eine Kombination von Komma und ASCII-Zeichen, so wird dieses Zeichen nach ENTER automatisch in die entsprechende Hexzahl gewandelt und in den Speicher eingetragen.

Weitere Kommandos, die aber nur am Zeilenanfang gegeben werden dürfen, sind:

? Überprüfen der letzten Kassettenaufzeichnung

›Name Adr – Laden eines Files mit dem Namen «Name» an Adresse Adr. Ist Adr (eine 4stellige Hexzahl) nicht angegeben, wird das File an seine Ursprungsadresse geladen.

›Name Adr Aadr Eadr Stadr – Saven des Speicherbereichs ab Adressê Adr. In den Vorblock werden Anfangsadresse Aadr, Endadresse Eadr und Startadresse Stadr eingetragen.

Diese Trennung von Adresse des Speicherbereichs und Anfangsadresse erlaubt das Speichern eines Bereichs, der später von einer anderen Adresse ab eingeladen werden soll. Der Parameter Stadr ist «optional», also nur bei Bedarf zu verwenden. Fehlt er, nimmt ihn der Computer mit 0FFFFh an (Programm nicht selbststartend). Der Name darf maximal 8 Zeichen lang sein und erhält automatisch den Typ .com angehängt.

5.3. Das Spiel Buggy

Sobald HEXI richtig funktioniert, kann man damit z. B. Buggy eintippen (Tabelle 3). Das dürfte in 6 Stunden erledigt sein. Zwischendurch sollte der erreichte Stand periodisch mit dem SAVE-Kommando gespeichert werden (genaue Syntax beachten!!). Auch am Ende des Eintippens und nach dem Überprüfen erst saven, dann starten. Das geschieht so:

Saven mit ›BUGGY 1000 1000 2800 1000 (selbststartend),

HEXI mit Eingabe von «.» verlassen,

BUGGY und ENTER eingeben.

War die Eingabe in allen Bytes korrekt, erscheint das Startbild. Das Spiel enthält eine kleine Beschreibung. Wie sie zu finden ist, sagt das Startbild. Nach Bewältigen der 4 Levels wird man mit einem hübschen Schlußbild belohnt.

Tip für Schummler: Es gibt eine Zeichenfolge, mit der man das Spiel auch aufrufen kann (aus dem OS heraus) und die unendlich viel Lebensenergie beschert.

5.4. Die Routine SAVE1

Mit der in Tabelle 4 als Hexdump wiedergegebenen Routine für den KC 85/3 kann man Speicherbereiche so save, daß sie als Maschinenprogramme vom KC 85/1 gelesen werden können.

Syntax: SAVE1 Anfahr. Endadr. (Startadr.). Fehlt die Startadresse, wird 0FFFFh angesetzt. Achtung! Die mit SAVE1 gespeicherten Programme lassen sich nur noch in den KC 85/1 einlesen, aber nicht mehr in den KC 85/3! Mit dieser Routine kann man z. B. mit einem Assembler des KC 85/3 Programme für den KC 85/1 erarbeiten. Sie rundet den vorliegenden Bauplan in Richtung Nutzung des KC 85/3 als Entwicklungssystem ab.

Tabelle 1 BASIC-Lader für die Routine HEXI

```
10 GOTO120
20 GOSUB230
30 FOR A=Z TO 16319 STEP 8
40 Z=A:W=4:GOSUB260:S=0:W=2
50 FOR B=A TO A+7
60 Z=PEEK(B):S=S+Z:GOSUB260
70 NEXT B
80 W=4:Z=S:GOSUB260:PRINT
90 PAUSE10
100 NEXT A
110 END
120 GOSUB230
130 FOR A=Z TO 16319 STEP 8
140 Z=A:W=4:GOSUB260
150 INPUT A$:S=0
160 FOR B=0 TO 7
170 Z$=MID$(A$,B*3+1,2):GOSUB330
180 POKE A+B,Z:S=S+Z
190 NEXT B
200 Z=S:W=4:GOSUB260:PRINT
210 NEXT A
220 END
230 INPUT Z$:GOSUB330
240 IF (Z<15360) OR (Z>16319) OR (Z/8<>INT(Z/8)) THEN PRINT CHR$(7):GOTO230
250 RETURN
260 Z$=""
270 FOR X=1 TO W
280 Y=Z/16:Z=INT(Y):Y=(Y-Z)*16
290 Z$=CHR$(Y-7*(Y>9)+48)+Z$
300 NEXT X
310 PRINT Z$;" ";
320 RETURN
330 Z=0
340 FOR Y=1 TO LEN(Z$)
350 X=ASC(MID$(Z$,Y))-48
360 Z=Z*16+X+7*(X>9)
370 NEXT Y
380 RETURN
```

- Zeilen Nummer
+ Prozedure

Tabelle 2 Hexmonitor HEXI für KC 85/1
(Z 9001 u. ä.)

3C00	C3	97	3E	48	45	58	49	20	02E6	3DE0	ED	B0	C1	21	BF	EF	11	BE	04FC
3C08	20	20	20	00	00	00	03	50	00B3	3DE8	EF	36	20	ED	B8	C9	11	00	03C4
3C10	EC	05	00	00	00	00	41	44	0176	3DF0	EC	EB	CD	4C	3C	ED	5B	6D	04E1
3C18	52	20	20	48	45	58	49	20	01E0	3DF8	00	CD	4C	3C	ED	5B	6F	00	030C
3C20	20	63	20	38	38	20	53	43	01C9	3E00	CD	4C	3C	ED	5B	71	00	CD	03DB
3C28	53	55	4D	2F	41	53	43	49	0244	3E08	4C	3C	C9	2A	6B	00	3E	02	0226
3C30	49	E6	0F	C6	30	FE	3A	D8	0444	3E10	32	6C	00	0E	0F	CD	05	00	018D
3C38	C6	07	C9	4F	0F	0F	0F	0F	0221	3E18	D8	22	1B	00	CD	EE	3D	2A	0337
3C40	CD	31	3C	77	23	79	CD	31	034B	3E20	6F	00	ED	5B	6D	00	B7	ED	03C8
3C48	3C	77	23	C9	7A	CD	3B	3C	035D	3E28	52	11	80	00	B7	ED	52	38	0311
3C50	7B	CD	3B	3C	36	20	23	C9	0301	3E30	0A	28	08	0E	15	CD	05	00	012F
3C58	D6	30	FE	0A	3F	D0	D6	07	03FA	3E38	D8	18	EE	0E	10	CD	05	00	02CE
3C60	FE	0A	D8	FE	11	3F	C9	7E	0475	3E40	C9	2E	14	18	08	21	80	00	01CC
3C68	23	CD	58	3C	D8	17	17	17	02A1	3E48	22	1B	00	2E	0D	4D	CD	05	0197
3C70	17	4F	7E	23	CD	58	3C	D8	0340	3E50	00	D0	67	11	80	00	3E	01	0207
3C78	B1	C9	CD	67	3C	D8	57	CD	04E6	3E58	12	0E	0A	CD	05	00	D8	7C	0250
3C80	67	3C	D8	5F	3E	20	BE	23	0319	3E60	FE	0B	30	E9	C9	2A	6B	00	0380
3C88	C8	37	C9	2A	0F	3C	D0	7A	0384	3E68	E5	CD	45	3E	E1	D8	7C	A5	050F
3C90	3C	D8	ED	53	0D	3C	06	08	02AB	3E70	EE	FF	20	03	2A	6D	00	22	02C9
3C98	11	80	00	3E	2C	BE	20	05	01DE	3E78	1B	00	CD	EE	3D	CD	41	3E	035F
3CA0	23	7E	23	18	04	CD	67	3C	0250	3E80	D8	B7	28	F9	C9	CD	45	3E	04C9
3CA8	D8	12	13	CD	84	3C	D8	10	0372	3E88	D8	21	80	00	22	1B	00	CD	0283
3CB0	EA	21	80	00	ED	5B	D0	3C	031C	3E90	41	3E	D8	B7	28	F3	C9	CD	04BF
3CB8	0E	08	ED	B0	C9	ED	5B	0D	03D1	3E98	D4	3D	21	16	3C	13	0E	12	01B7
3CC0	3C	2A	0F	3C	D5	CD	4C	3C	02DB	3EA0	ED	B0	1E	1E	0E	09	ED	B0	038D
3CC8	DD	21	00	00	06	08	D1	D5	02B2	3EA8	0E	12	11	15	01	CD	05	00	0119
3CD0	1A	D5	5F	16	00	DD	19	D1	032B	3EB0	CD	BD	3C	CD	60	3D	F5	D6	04FB
3CD8	CD	3B	3C	13	36	20	23	10	01E0	3EB8	0A	E6	FE	FE	0A	28	1A	CD	0405
3CE0	EF	D1	36	20	23	3A	15	3C	02C4	3EC0	8B	3C	30	15	F1	3E	2E	CD	0336
3CE8	B7	20	0E	DD	E5	D1	CD	4C	0491	3EC8	CB	3D	20	0F	CD	D4	3D	16	032B
3CF0	3C	0E	C3	54	5D	2B	ED	B0	02C6	3ED0	01	5A	0E	12	CD	05	00	B7	0204
3CF8	C9	01	08	00	EB	ED	B0	C9	0423	3ED8	C9	18	6E	3E	2F	CD	CB	3D	0391
3D00	CD	7A	3C	DB	73	00	DD	23	03D3	3EE0	20	0B	CD	7A	3C	38	1F	ED	02F2
3D08	DD	72	00	DD	23	C9	21	43	037C	3EE8	53	0D	3C	18	C3	3E	3D	CD	02BF
3D10	4F	22	64	00	32	13	3C	3E	0194	3EF0	CB	3D	28	EE	3E	3B	CD	CB	042F
3D18	4D	32	66	00	2A	0F	3C	23	017D	3EF8	3D	20	08	3A	15	3C	2F	32	0154
3D20	01	08	00	3E	20	BE	37	C8	0224	3F00	15	3C	18	AC	18	91	3E	3E	023A
3D28	11	5C	00	ED	A0	0D	0C	28	023B	3F08	2A	0F	3C	BE	20	15	3E	03	01A9
3D30	09	BE	20	F7	41	AF	12	13	02F3	3F10	CD	0E	3D	36	2B	CD	0B	3E	0291
3D38	10	FC	CD	84	3C	D8	3A	13	03BE	3F18	30	EA	0E	01	CD	05	00	18	0213
3D40	3C	B7	47	DD	21	6B	00	28	02CB	3F20	E3	18	90	3E	3C	BE	20	0B	02EE
3D48	06	CD	00	3D	D8	10	FA	CD	03BF	3F28	AF	CD	0E	3D	38	12	CD	65	0343
3D50	00	3D	CD	D4	3D	D0	DD	36	03FE	3F30	3E	18	EC	3E	3F	BE	20	08	02A5
3D58	FF	FF	DD	36	FE	FF	B7	C9	068E	3F38	CD	D4	3D	CD	85	3E	18	DF	0465
3D60	ED	5B	11	3C	16	00	2A	0F	01E4	3F40	1E	07	0E	02	CD	05	00	18	011F
3D68	3C	19	7E	32	13	3C	3E	F8	028A	3F48	D8	CD	BD	3C	F1	FE	0B	20	04B8
3D70	BE	20	03	3A	13	3C	77	01	01E2	3F50	2F	2A	0D	3C	11	08	00	ED	01A8
3D78	00	01	C5	0E	18	11	14	EC	01FD	3F58	52	22	0D	3C	3A	12	3C	B7	01FC
3D80	CD	05	00	0E	0B	CD	05	00	01BD	3F60	20	0D	21	98	EF	11	0C	EF	0395
3D88	C1	38	03	B7	20	08	AF	0B	0295	3F68	01	48	03	ED	B8	18	93	3D	02D9
3D90	B0	B1	20	E6	18	D8	C5	0E	042A	3F70	32	12	3C	2A	0F	3C	11	28	012E
3D98	01	CD	05	00	C1	38	EF	47	0302	3F78	00	ED	52	22	0F	3C	18	82	0246
3DA0	3A	13	3C	77	78	FE	08	20	029E	3F80	FE	0A	20	2B	2A	0D	3C	11	01D7
3DA8	0D	3A	11	3C	B7	28	BF	3D	026F	3F88	08	00	19	22	0D	3C	3A	12	00D8
3DB0	2B	32	11	3C	18	AA	FE	09	0273	3F90	3C	FE	15	38	0D	11	50	EC	02E1
3DB8	20	0B	3A	11	3C	FE	1D	30	01FD	3F98	21	78	EC	01	48	03	ED	B0	036E
3DC0	AD	3C	23	18	EC	FE	20	D8	0406	3FA0	18	CB	3C	32	12	3C	2A	0F	01D8
3DC8	77	18	EF	2A	0F	3C	01	1D	0211	3FA8	3C	11	28	00	19	18	CC	FE	0270
3DD0	00	ED	B1	C9	21	00	E8	11	0381	3FB0	0D	20	07	3E	05	32	11	3C	00F6
3DD8	01	E8	36	70	01	BF	03	C5	0317	3FB8	18	CA	18	B1	00	00	00	00	01AB

Tabelle 3 Hexdump des Action-Spiels
Buggy (Eingabe wird mit HEXI
nach Tabelle 2 erleichtert -
siehe Text!)

1000	C3	25	10	42	55	47	47	59	0276	11E0	2F	87	87	87	47	3A	12	2F	0286
1008	20	20	20	00	C3	24	12	51	01AA	11E8	CB	3F	80	47	04	21	92	24	02AC
1010	52	58	43	56	20	20	20	00	01A3	11F0	7E	23	FE	0D	20	FA	10	F8	03CE
1018	C3	FE	17	23	20	20	20	20	027B	11F8	E5	06	28	7E	23	FE	0D	28	02E7
1020	20	20	20	00	00	21	AC	EF	021C	1200	02	10	F8	CB	38	68	26	EC	0387
1028	AF	32	18	2F	32	17	2F	3E	01DE	1208	C1	CD	2A	15	21	16	EF	01	02F4
1030	02	32	19	2F	22	00	2F	21	00EE	1210	77	24	CD	2A	15	21	66	EF	031D
1038	14	17	22	02	2F	3E	80	D3	020F	1218	CD	2A	15	21	B6	EF	CD	2A	03C9
1040	88	2A	1D	00	22	04	2F	3E	0162	1220	15	C3	65	12	21	00	00	22	0192
1048	05	32	06	2F	CD	7C	17	21	01ED	1228	ED	15	C3	25	10	CD	61	17	033F
1050	FF	FF	22	08	2F	3E	FF	32	03C6	1230	21	00	BC	01	80	21	3E	0B	01F8
1058	0A	2F	CD	F9	13	3A	19	2F	0294	1238	F5	E5	CD	44	17	03	E1	11	03F7
1060	21	00	2A	47	3A	06	2F	C6	01C7	1240	28	00	19	F1	3D	20	F1	CD	034D
1068	08	77	23	36	06	23	36	01	0138	1248	44	17	21	34	EC	01	63	1D	021D
1070	23	36	00	23	77	23	36	00	014C	1250	CD	2A	15	21	75	21	CD	30	02C0
1078	23	48	3A	06	2F	47	11	F8	022A	1258	17	CD	2B	17	21	84	EC	01	02B8
1080	EC	73	23	72	23	10	FA	41	0362	1260	7C	1D	CD	2A	15	CD	DE	12	0362
1088	3A	06	2F	87	57	3E	1A	92	0237	1268	20	FB	C3	25	10	3A	13	2F	028F
1090	5F	16	00	19	10	CE	AF	32	024D	1270	3D	32	13	2F	CA	45	11	C3	0294
1098	12	2F	32	13	2F	3E	FF	32	0224	1278	BA	10	3E	FE	CD	D7	12	20	03DC
10A0	14	2F	32	0E	2F	CD	7A	12	020B	1280	04	16	FF	18	0B	3E	FD	CD	0344
10A8	21	00	00	22	0C	2F	D5	AF	0202	1288	D7	12	16	00	20	02	16	01	0138
10B0	B2	B3	CA	6D	12	3E	80	32	039E	1290	3E	FB	CD	D7	12	20	03	1E	0330
10B8	13	2F	2A	00	2F	7E	CD	AC	0292	1298	01	C9	3E	F7	CD	D7	12	1E	03D3
10C0	15	ED	4B	02	2F	D1	3A	18	02A1	12A0	00	00	1E	FF	C9	79	82	FE	049F
10C8	2F	3D	FE	FF	28	03	32	18	02DE	12A8	20	20	02	3E	08	FE	07	20	01AD
10D0	2F	36	20	CD	A5	12	ED	43	0339	12B0	02	3E	1F	4F	78	83	FE	18	02BF
10D8	02	2F	36	9D	3A	0E	2F	22	019D	12B8	20	02	3E	06	FE	05	20	02	018B
10E0	00	2F	B7	20	12	3E	EF	BC	0301	12C0	3E	17	47	68	26	00	29	29	017C
10E8	20	0D	3E	8F	ED	20	08	3E	021D	12C8	29	54	5D	29	29	19	16	00	015B
10F0	FF	32	0E	2F	CD	41	16	3E	02D0	12D0	59	19	11	00	EC	19	C9	D3	0324
10F8	40	06	00	10	FE	3D	20	F9	02AA	12D8	90	DB	91	E6	40	C9	3E	6F	0498
1100	CD	DE	12	20	22	3A	0A	2F	0272	12E0	CD	D7	12	C9	3A	03	2F	21	030C
1108	D6	02	38	1B	32	0A	2F	0E	01A4	12E8	00	00	22	0C	2F	D6	06	C8	0201
1110	A1	CD	E4	12	CD	0A	13	0E	035C	12F0	47	2A	00	2F	11	28	00	3E	0117
1118	20	CD	E4	12	AF	B8	28	07	0379	12F8	C1	91	B7	ED	52	BE	20	04	042A
1120	36	C7	CD	25	13	36	20	3A	0292	1300	71	10	F7	C9	36	20	22	0C	02C5
1128	19	2F	47	C5	78	3D	CD	5A	0330	1308	2F	C9	11	00	F2	06	10	68	0279
1130	13	C1	10	F7	CD	CD	14	38	03C1	1310	3E	07	D3	80	3E	10	D3	80	0339
1138	0C	CD	E3	14	CD	43	15	CD	03C2	1318	06	FF	10	FE	13	45	10	EF	036A
1140	EA	16	C3	A5	10	3E	FF	32	03E7	1320	3E	03	D3	80	C9	11	00	F2	0360
1148	1A	2F	2A	00	2F	36	CA	21	01C3	1328	06	40	3E	07	D3	80	1A	13	020B
1150	13	1A	CD	30	17	CD	2B	17	0250	1330	CB	3F	CB	3F	D3	80	48	10	03BF
1158	CD	61	17	21	8C	EE	11	8D	037E	1338	FE	41	04	3E	CA	B8	20	EA	0407
1160	EE	01	0F	00	36	FF	ED	B0	03D0	1340	36	20	3E	03	D3	80	C9	2A	02DD
1168	21	B6	EE	11	B7	EE	01	0B	0387	1348	04	2F	D5	54	5D	65	2E	00	024C
1170	00	36	C7	ED	B0	11	E9	EE	0482	1350	19	11	29	00	19	22	04	2F	00C1
1178	01	0C	00	ED	B8	21	8C	EE	034D	1358	D1	C9	87	87	87	87	87	21	045E
1180	11	06	EF	3E	05	01	0C	00	0156	1360	00	2A	85	6F	7C	CE	00	67	02CF
1188	D5	ED	B0	D1	21	28	00	19	03A5	1368	E5	FD	E1	FD	7E	05	B7	28	0522
1190	EB	3D	20	F1	3A	17	2F	87	0340	1370	05	3D	FD	77	05	C9	FD	4E	03CF
1198	21	65	1A	06	00	4F	09	4E	014C	1378	00	FD	46	01	FD	5E	02	FD	039E
11A0	23	46	3E	0E	F5	21	66	EE	031F	1380	56	03	CD	47	13	7D	FE	20	031B
11A8	CD	44	17	F1	3D	28	2C	F5	039F	1388	30	12	3E	10	BB	A4	3E	FF	032C
11B0	03	C5	3E	07	D3	80	3A	1A	02B4	1390	28	02	3E	01	57	AF	BB	5F	0289
11B8	2F	D3	80	D6	0A	32	1A	2F	02DD	1398	20	02	5A	57	FD	73	02	FD	0342
11C0	3E	80	CD	E2	16	11	00	EC	0380	13A0	72	03	CD	A5	12	FD	71	00	0367
11C8	21	28	EC	01	58	02	ED	B0	032D	13A8	FD	70	01	36	CF	E5	FD	E5	053A
11D0	01	27	00	62	6B	13	ED	B0	02A5	13B0	E1	11	06	00	19	E5	3A	06	0236
11D8	C1	18	CA	CD	2B	17	3A	17	0303	13B8	2F	4F	06	00	CB	21	09	54	01CD

13C0 5D 2B 13 ED B8 E1 47 5E 03C6
 13C8 23 56 23 3A 0D 2F BA 20 01EC
 13D0 07 3A 0C 2F BB CC EB 13 0301
 13D8 3E 8C 12 10 EA 5E 23 56 02AD
 13E0 3E 20 12 E1 FD 75 06 FD 03C6
 13E8 74 07 C9 E5 21 00 00 22 026C
 13F0 0C 2F 3E 80 FD 77 05 E1 0353
 13F8 C9 CD 61 17 FD 21 00 EC 0418
 1400 11 28 00 06 18 FD 36 07 0191
 1408 C0 FD 36 20 9F FD 19 10 03D8
 1410 F4 21 08 EC 06 06 36 FF 034A
 1418 54 5D 13 C5 01 17 00 ED 028E
 1420 B0 11 11 00 19 C1 10 EE 02AA
 1428 FD 21 50 EC 11 28 00 FD 0390
 1430 36 04 F8 FD 36 05 F8 FD 045F
 1438 36 22 F8 FD 36 23 F8 FD 049B
 1440 19 06 10 FD 36 03 C0 FD 0322
 1448 36 06 9F FD 36 21 C0 FD 03EC
 1450 36 24 9F FD 19 10 EC FD 0408
 1458 36 04 9E FD 36 05 9E FD 03AB
 1460 36 22 9E FD 36 23 9E 21 030B
 1468 29 EC 01 6D 19 0A FE 0D 02B1
 1470 28 05 77 19 03 18 F6 21 01EF
 1478 2B EC 01 7E 19 CD 2A 15 02BB
 1480 21 21 EF 01 83 19 CD 2A 02C5
 1488 15 21 70 EF 01 89 19 CD 0305
 1490 2A 15 21 9B EF 01 91 19 0295
 1498 CD 2A 15 21 49 EC 01 96 02F9
 14A0 19 CD 2A 15 21 4E EC 11 0291
 14A8 28 00 3A 17 2F 3C 4F 47 017A
 14B0 36 CC 19 10 FB 3E 16 91 030B
 14B8 47 36 FF 19 10 FB 3E 20 02FE
 14C0 32 EE EC 21 90 EF 01 9B 0448
 14C8 19 CD 2A 15 C9 2A 08 2F 024F
 14D0 11 08 00 B7 ED 52 F5 22 0326
 14D8 08 2F 7C 21 D4 EE CD ED 0450
 14E0 14 F1 C9 3A 0A 2F 21 F2 0354
 14E8 EE CD ED 14 C9 CB 3F 4F 04DE
 14F0 CB 3F CB 3F CB 3F 4F F5 045A
 14F8 11 29 00 28 0A 36 FF 23 01C4
 1500 36 FF B7 ED 52 10 F6 79 04AA
 1508 E6 07 C6 F7 FE F7 20 02 04C1
 1510 3E 20 77 23 77 18 01 23 01AB
 1518 C1 3E 0F 90 C8 D8 47 B7 043C
 1520 ED 52 36 20 23 36 20 10 021E
 1528 F6 C9 0A FE 0D 28 0B FE 0405
 1530 0A 28 09 28 05 77 23 03 0105
 1538 18 F0 03 C9 11 28 00 19 0226
 1540 03 18 E7 3A 0E 2F 3C 20 01D5
 1548 23 CD 47 13 7C E6 0F C6 0381
 1550 07 32 11 2F 3E 1F A5 FE 0279
 1558 18 38 02 D6 18 C6 08 6F 027D
 1560 26 EC 22 0F 2F 3A 11 2F 01BC
 1568 32 0E 2F C9 3D C8 CD 2B 0335
 1570 17 2A 0F 2F 3A 0E 2F 57 014D
 1578 3A 11 2F 92 FE 06 06 8B 02A1
 1580 0E FF 38 04 06 C9 0E 20 0246
 1588 3A 0E 2F 3D 28 08 32 0E 0124
 1590 2F 11 28 00 71 19 70 22 0184
 1598 0F 2F C8 3A 0E 2F 47 3E 0202

15A0 07 D3 80 3E 40 90 87 87 0376
 15A8 87 D3 80 C9 FE C9 28 0D 049F
 15B0 FE CF 28 2C FE 8C 28 28 03FB
 15B8 FE CB 28 58 C9 AF 32 0E 0401
 15C0 2F 3E 07 D3 80 3E 48 D3 0320
 15C8 80 3E 20 CD E2 16 3E 07 02E8
 15D0 D3 80 3E 36 D3 80 3E 40 0398
 15D8 CD E2 16 3E 03 D3 80 C9 0422
 15E0 3A 18 2F B7 3E 02 32 18 01C2
 15E8 2F C0 3A 0A 2F D6 20 38 0290
 15F0 1F 32 0A 2F 1E 26 06 0C 00E0
 15F8 3E 07 D3 80 7B D3 80 7B 03E1
 1600 C6 10 5F 50 3E 08 CD E2 037A
 1608 16 42 10 EC CD 2B 17 C9 032C
 1610 E1 C3 45 11 3A 0A 2F C6 0333
 1618 20 30 02 3E FF 32 0A 2F 01FA
 1620 3E FF 32 14 2F E5 21 BD 0375
 1628 19 16 03 3E 07 D3 80 7E 0248
 1630 D3 80 23 3E 30 CD E2 16 03A9
 1638 15 20 F0 3E 08 D3 80 E1 039A
 1640 C9 21 8F EF 06 06 0E AC 032E
 1648 36 C5 23 36 8B 3E 07 D3 02F7
 1650 80 79 D3 80 D6 09 4F 3E 03B8
 1658 40 50 CD E2 16 42 10 E8 038F
 1660 E5 23 36 FF 3A 12 2F 3C 02FA
 1668 32 12 2F 47 3E 17 90 47 01E6
 1670 0E 26 CD C3 12 36 8B 3E 02D5
 1678 80 CD E2 16 E1 36 C5 23 0444
 1680 36 8B 06 04 21 B9 19 3E 01FC
 1688 07 D3 80 7E D3 80 23 50 039E
 1690 3E 80 CD E2 16 42 10 EF 03C4
 1698 CD 2B 17 3A 12 2F FE 10 0298
 16A0 D8 01 A2 19 E1 21 81 EC 0403
 16A8 CD 2A 15 3A 17 2F C6 31 0283
 16B0 32 89 EC D6 30 FE 04 CA 0479
 16B8 2D 12 32 17 2F 21 C0 19 01B1
 16C0 CD 30 17 CD 2B 17 3A 06 0263
 16C8 2F FE 0C 3E 0C 32 06 2F 01EA
 16D0 C2 5A 10 3E 05 32 06 2F 01D6
 16D8 3A 19 2F 3C 32 19 2F C3 01FB
 16E0 5A 10 06 00 10 FE 3D 20 01DB
 16E8 F9 C9 3A 14 2F 3C 20 26 02C1
 16F0 CD 47 13 7C FE 01 D0 CD 043F
 16F8 47 13 7D D6 18 30 FC C6 03B7
 1700 20 4F 7C D6 12 30 FC C6 03C5
 1708 18 47 CD C3 12 22 15 2F 0267
 1710 3E 40 32 14 2F C9 2A 15 01FB
 1718 2F 36 CB 3A 14 2F 3D 32 021C
 1720 14 2F C0 3E FF 36 20 32 02C8
 1728 14 2F C9 3E 03 D3 80 C9 0369
 1730 7E FE 00 C8 F5 3E 07 D3 0451
 1738 80 F1 D3 80 23 3E 60 CD 0452
 1740 E2 16 18 EC 0A C5 E5 06 03B6
 1748 46 21 1F 1A 05 BE 23 28 01AE
 1750 05 23 10 F8 18 01 7E E1 02A8
 1758 C1 FE 0D C8 77 23 03 18 0349
 1760 E3 21 00 E8 11 01 E8 01 02E7
 1768 BF 03 36 70 ED B0 21 00 0326
 1770 EC 11 01 EC 01 BF 03 36 02E3
 1778 20 ED B0 C9 CD 61 17 21 03EC

1780	00	EC	01	6D	1A	CD	44	17	029C	1960	73	74	65	20	64	72	75	65	031C
1788	21	E0	ED	01	23	1C	CD	44	033F	1968	63	6B	65	6E	0D	63	20	31	0262
1790	17	21	30	EE	01	4A	1C	CD	028A	1970	39	38	38	20	53	69	72	20	0217
1798	44	17	21	D0	EE	01	C1	1C	0318	1978	43	6C	69	76	65	0D	54	49	029D
17A0	CD	2A	15	21	D0	19	CD	DE	03C1	1980	4D	45	0D	42	55	47	47	59	021D
17AB	12	C8	CD	7A	12	AF	B2	20	03B4	1988	0D	62	79	20	63	75	62	65	02A7
17B0	03	B3	28	29	CD	2B	17	CD	02E3	1990	0D	77	61	72	65	0D	4C	49	025E
17B8	61	17	21	00	EC	01	95	1D	0238	1998	46	45	0D	C5	C5	C5	C5	C5	0471
17C0	CD	2A	15	16	10	AF	CD	E2	0390	19A0	C5	0D	2A	20	53	74	75	66	02BE
17C8	16	15	20	F9	21	A8	EF	01	02FD	19A8	65	20	20	20	67	65	73	63	0267
17D0	7C	1D	CD	2A	15	CD	DE	12	0362	19B0	68	61	66	66	74	21	20	2A	0274
17D8	20	FB	C3	7C	17	7E	B7	28	03CE	19B8	0D	AC	88	72	56	39	44	56	02DC
17E0	C2	3E	07	D3	80	7E	D3	80	042B	19C0	AC	AC	90	90	A2	A2	80	80	04BC
17E8	AF	CD	E2	16	23	E5	21	05	03A2	19C8	90	AC	A2	C1	D8	D8	6C	00	04BB
17F0	EE	11	06	EE	1A	01	26	00	0234	19D0	E5	E5	99	72	5B	4C	39	2D	03E2
17F8	ED	B8	12	E1	18	A8	CD	61	0486	19D8	CC	88	66	56	44	33	2B	22	02D4
1800	17	21	40	ED	01	12	18	CD	025D	19E0	B6	99	72	5B	4C	39	2D	26	02F4
1808	2A	15	CD	DE	12	20	FB	C3	03DA	19E8	AC	88	72	56	44	39	2B	22	02C6
1810	25	10	47	75	74	65	6E	20	0258	19F0	99	79	66	4C	3C	33	26	33	028C
1818	54	61	67	2C	20	6C	69	65	02A2	19F8	88	72	5B	44	39	44	5B	72	02E3
1820	62	65	72	20	53	70	69	65	02EA	1A00	AC	88	72	56	44	56	72	88	0390
1828	6C	65	72	21	20	20	20	20	01E4	1A08	99	79	66	4C	3C	4C	66	79	032B
1830	20	20	20	20	20	20	20	20	0100	1A10	79	01	00	26	2D	36	40	4C	018F
1838	20	20	0A	57	65	6E	6E	20	0202	1A18	5B	6C	80	99	B6	D8	00	61	03CF
1840	44	75	20	65	69	6E	20	61	0296	1A20	C7	62	FF	63	BE	64	8E	76	04B1
1848	6E	64	65	72	65	73	20	28	02C9	1A28	8C	77	CF	78	C9	79	CB	7A	04D1
1850	6C	65	69	63	68	74	65	72	0350	1A30	9D	65	B7	67	BB	69	B2	6B	0461
1858	65	73	20	3F	29	20	53	70	0243	1A38	B6	66	B4	68	B3	6A	BC	6C	047D
1860	69	65	6C	68	69	6E	65	69	0347	1A40	BD	6D	BA	6E	B5	6F	B0	70	0496
1868	6E	6C	61	64	65	6E	20	6D	02FF	1A48	8F	71	BF	72	8B	73	C6	74	0469
1870	6F	65	63	68	74	65	73	74	035F	1A50	AE	75	AD	23	AB	24	AC	25	0393
1878	2C	20	6F	64	65	72	20	76	028C	1A58	91	26	90	5F	F8	5E	C0	2B	03E7
1880	69	65	6C	6C	65	69	63	68	033F	1A60	9D	27	C5	3C	89	CA	1F	DE	0415
1888	74	20	20	73	6F	67	61	72	02D0	1A68	20	27	1F	53	20	63	62	62	0200
1890	20	6D	69	74	64	65	6D	02C0	02C0	1A70	62	62	62	20	20	63	62	62	028D
1898	20	47	65	64	61	6E	6B	65	02CF	1A78	20	63	62	62	20	20	63	62	024C
18A0	6E	20	73	70	69	65	6C	73	031E	1A80	62	62	62	20	20	20	63	62	024B
18A8	74	2C	20	65	74	77	61	73	02E4	1A88	62	62	62	20	20	63	62	62	028D
18B0	20	20	20	4E	75	65	74	7A	0276	1A90	20	63	62	62	20	61	61	61	028A
18B8	6C	69	63	68	65	73	20	6D	0305	1A98	61	61	62	62	20	61	61	62	02CA
18C0	69	74	20	64	65	6D	20	43	0296	1AA0	20	61	61	62	20	63	61	61	0289
18C8	6F	6D	70	75	74	65	72	20	032C	1AA8	61	61	62	62	20	63	61	61	02CB
18D0	61	6E	7A	75	66	61	6E	67	035A	1AB0	61	61	62	62	20	61	61	62	02CA
18D8	65	6E	2C	64	61	6E	6E	20	02C0	1AB8	20	61	61	62	20	61	61	61	0287
18E0	67	69	62	74	20	65	73	20	02BE	1AC0	61	61	61	62	20	61	61	62	02C9
18E8	6E	75	72	20	65	69	6E	65	0316	1AC8	20	61	61	62	20	61	61	61	0287
18F0	6E	20	57	65	67	2C	20	42	023F	1AD0	61	61	61	62	20	61	61	61	02C8
18F8	75	67	67	79	20	77	69	65	0321	1AD8	61	61	61	62	20	61	61	62	02C9
1900	64	65	72	61	75	73	20	64	0308	1AE0	20	61	61	62	20	61	61	62	0288
1908	65	6D	20	53	70	65	69	63	02E6	1AE8	20	61	61	62	20	61	61	62	0288
1910	68	65	72	20	27	72	61	75	02CE	1AF0	20	61	61	62	20	61	61	62	0288
1918	73	7A	75	73	63	68	6D	65	0372	1AF8	20	61	61	64	20	61	61	62	028A
1920	69	73	73	65	6E	20	2D	20	028F	1B00	20	61	61	64	20	61	61	62	028A
1928	20	20	20	53	54	45	43	4B	01DA	1B08	20	61	61	62	20	61	61	62	0288
1930	45	52	20	5A	49	45	48	45	022C	1B10	62	61	61	64	20	61	61	62	02CC
1938	4E	21	21	21	20	20	20	20	0131	1B18	20	61	61	62	20	61	61	62	0288
1940	20	20	20	20	20	2D	20	010D	010D	1B20	63	62	62	62	20	61	61	62	02CD
1948	53	69	72	20	43	6C	69	76	02DC	1B28	63	62	62	62	20	61	61	62	02CD
1950	65	20	2D	0A	4C	65	65	72	0244	1B30	62	61	61	62	20	61	61	61	02C9
1958	2F	46	65	75	65	72	74	61	02FB	1B38	61	61	62	62	20	61	61	62	02CA

1B40	20	61	61	62	20	61	61	62	0288	1D20	65	75	65	72	2F	4C	65	65	02F6
1B48	61	61	61	62	20	61	61	62	02C9	1D28	72	74	61	73	74	65	20	64	0317
1B50	61	61	61	62	20	61	61	61	02C8	1D30	72	75	65	63	6B	65	6E	20	030D
1B58	61	61	61	64	20	61	61	61	02CA	1D38	20	20	41	6E	6C	65	69	74	029D
1B60	61	61	61	62	20	61	61	62	02C9	1D40	75	6E	67	3A	20	50	66	65	02BF
1B68	20	61	61	62	20	61	61	62	0288	1D48	69	6C	74	61	73	74	65	2F	0325
1B70	61	61	61	62	20	61	61	62	02C9	1D50	53	70	69	65	6C	68	65	62	032C
1B78	61	61	61	62	20	61	61	61	0287	1D58	65	6C	20	62	65	77	65	67	02FB
1B80	61	61	64	20	20	61	61	62	028A	1D60	65	6E	0D	44	61	73	20	77	028F
1B88	20	61	61	62	20	61	61	62	0288	1D68	61	72	20	61	62	73	6F	6C	030A
1B90	20	61	61	62	20	61	61	62	0288	1D70	75	74	65	20	53	70	69	74	030E
1B98	20	61	61	62	20	61	61	62	0286	1D78	7A	65	21	0D	4C	65	65	72	0295
1BA0	20	61	61	62	20	20	20	61	0205	1D80	2F	46	65	75	65	72	74	61	02FB
1BA8	61	62	20	20	20	61	61	62	0247	1D88	73	74	65	20	64	72	75	65	031C
1BB0	62	61	61	62	20	61	61	62	02CA	1D90	63	6B	65	6E	0D	44	75	20	0287
1BB8	62	61	61	62	20	61	61	62	02CA	1D98	28	9D	29	20	73	6F	6C	6C	02C8
1BC0	62	61	61	62	20	61	61	62	02CA	1DA0	73	74	20	66	65	72	75	6E	0329
1BC8	62	61	61	62	20	20	20	61	0247	1DA8	74	65	72	66	61	6C	6C	65	034F
1BD0	61	62	20	20	20	61	61	61	0246	1DB0	6E	64	65	20	46	72	75	65	0289
1BD8	61	61	61	64	20	61	61	61	02CA	1DB8	63	68	74	65	20	0A	28	C9	02BF
1BE0	61	61	61	64	20	61	61	61	02CA	1DC0	29	20	65	69	6E	73	61	6D	02C6
1BE8	61	61	61	64	20	61	61	61	02CA	1DC8	6D	65	6C	6E	20	75	6E	64	0313
1BF0	61	61	61	64	20	20	20	61	0248	1DD0	20	61	6E	20	64	65	72	20	026A
1BF8	61	62	20	20	20	61	61	61	0246	1DD8	53	61	6D	6D	65	6C	72	6F	0340
1C00	61	61	64	20	20	20	61	61	0248	1DE0	65	68	72	65	20	0A	28	0216	
1C08	61	61	64	20	20	20	61	61	0248	1DE8	C5	29	20	61	62	6C	69	65	030B
1C10	61	61	64	20	20	20	61	61	0248	1DF0	66	65	72	6E	2E	20	44	61	029E
1C18	61	61	64	20	20	20	20	61	0207	1DF8	7A	75	20	58	61	73	74	20	02DF
1C20	61	64	0D	7A	20	76	76	76	02CE	1E00	64	75	20	6A	65	69	74	20	02B5
1C28	76	76	76	76	76	76	76	77	035B	1E08	28	54	49	4D	45	29	20	0A	01AA
1C30	79	20	76	76	76	76	76	76	035D	1E10	75	6E	64	20	4C	65	62	65	02DF
1C38	76	76	76	77	20	78	20	76	0307	1E18	6E	73	65	6E	65	72	67	69	035B
1C40	76	76	76	76	76	76	76	76	03B0	1E20	65	20	28	4C	49	46	45	29	01F6
1C48	77	0D	43	20	20	20	20	20	0167	1E28	20	7A	75	72	20	56	65	72	02CE
1C50	20	65	68	68	68	67	68	65	02F1	1E30	66	75	65	67	75	6E	67	2E	031F
1C58	68	69	6B	62	69	69	69	65	033E	1E38	0A	53	70	72	75	65	68	73	02F4
1C60	69	65	69	65	20	20	20	53	024F	1E40	74	20	64	75	20	47	69	66	02A3
1C68	49	52	20	20	20	20	20	20	015B	1E48	74	20	6F	64	65	72	20	70	02CE
1C70	20	20	20	20	31	39	20	20	012A	1E50	72	61	6C	6C	73	74	20	64	0316
1C78	20	66	20	66	66	66	66	67	02A5	1E58	75	20	6D	69	74	20	64	65	02C8
1C80	66	6A	6C	6E	6E	6D	69	6D	035B	1E60	6E	0A	52	61	75	70	65	6E	02E3
1C88	6E	20	6E	6D	20	20	20	20	01E9	1E68	20	28	8C	8C	8C	8C	8C	CF	03D3
1C90	20	20	20	20	20	20	20	20	0100	1E70	29	20	7A	75	73	61	6D	6D	02E6
1C98	20	20	20	20	20	38	38	0130	1E78	65	6E	2C	20	73	6F	20	73	0294	
1CA0	20	67	68	67	66	67	66	67	02F0	1E80	69	6E	6B	74	20	64	69	65	0308
1CA8	68	67	6D	6F	6E	6C	6E	6D	0360	1E88	20	20	0A	4C	65	62	65	6E	0230
1CB0	6E	20	6E	65	20	20	20	20	01E1	1E90	73	65	6E	65	72	67	69	65	0352
1CB8	20	43	4C	49	56	45	20	20	01D3	1E98	2E	20	4E	69	6D	67	73	74	02C6
1CC0	0D	42	65	77	65	67	75	6E	02DA	1EA0	20	64	75	20	65	69	6E	65	02BA
1CC8	67	3A	20	50	66	65	69	6C	02B1	1EA8	73	20	64	65	72	20	20	20	022E
1CD0	74	61	73	74	65	6E	2F	20	02DE	1EB0	20	20	20	0A	48	65	72	7A	0203
1CD8	47	69	66	74	3A	20	4C	65	0295	1EB8	63	68	65	6E	20	28	CB	29	02DA
1CE0	65	72	74	61	73	74	65	2F	0327	1EC0	20	61	75	66	2C	20	73	6F	028A
1CE8	20	20	20	20	20	20	20	20	0100	1EC8	20	73	74	65	69	67	74	20	02D0
1CF0	20	20	20	53	70	69	65	6C	025D	1ED0	73	69	65	2E	20	44	61	73	02A7
1CF8	68	65	62	65	6C	20	20	20	0260	1ED8	20	20	20	20	0A	53	70	69	01B6
1D00	20	20	20	20	20	20	46	65	016B	1EE0	65	6C	20	62	72	69	63	68	02F9
1D08	75	65	72	74	61	73	74	65	036D	1EE8	74	20	61	62	2C	20	77	65	027F
1D10	20	0A	53	70	69	65	6C	62	0289	1EF0	6E	6E	20	64	75	20	6C	61	02C2
1D18	65	67	69	6E	6E	3A	20	46	02B1	1EF8	65	6E	67	65	72	20	61	6C	02FE

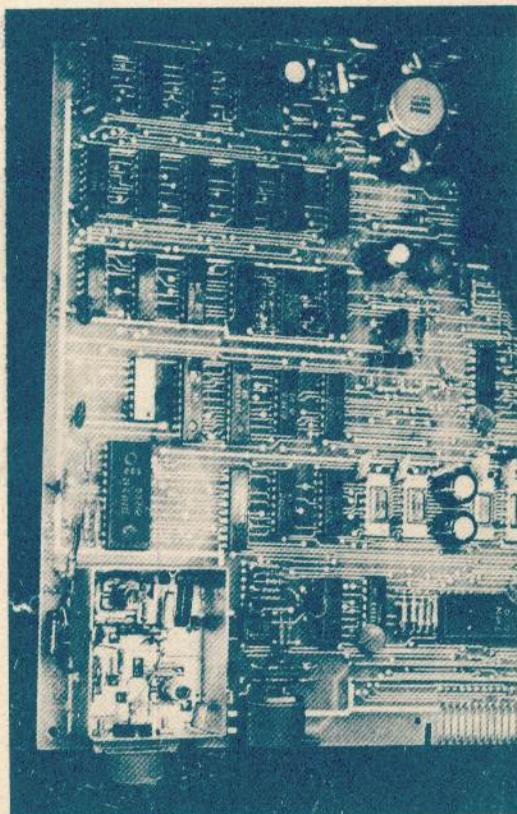
1F00	73	20	20	20	20	0A	31	30	015E	20E0	20	20	20	20	62	70	63	01D5		
1F08	20	73	20	73	74	69	6C	6C	02DE	20E8	62	0D	20	62	70	63	62	2046		
1F10	73	74	65	68	73	74	2E	20	02E9	20F0	20	71	74	75	64	0D	20	027C		
1F18	2D	20	56	69	65	6C	20	47	0244	20F8	74	75	64	20	63	23	24	0237		
1F20	6C	75	65	63	6B	21	0D	20	0262	2100	70	0D	20	63	23	24	70	01D7		
1F28	20	20	20	20	20	20	20	63	0143	2108	20	62	64	71	62	0D	20	0248		
1F30	70	0D	20	20	20	20	20	20	013D	2110	64	71	62	20	20	20	6E	0D	0212	
1F38	20	20	62	62	0D	20	20	20	0171	2118	20	20	20	66	20	20	20	20	0146	
1F40	20	20	20	20	20	20	62	62	0D	0171	2120	6E	0D	20	20	20	66	62	70	0213
1F48	20	20	20	20	20	20	20	20	0100	2128	63	62	6E	0D	20	20	20	66	0206	
1F50	62	62	0D	63	62	62	62	70	02CA	2130	71	74	75	64	6E	0D	20	20	0279	
1F58	20	20	20	62	62	0D	71	64	0206	2138	20	66	63	23	24	70	6E	0D	021B	
1F60	71	62	62	70	20	20	62	62	02A9	2140	20	20	20	66	62	64	71	62	025F	
1F68	0D	20	20	20	71	62	62	70	0212	2148	6E	63	62	64	0D	63	62	64	02CD	
1F70	20	62	62	0D	20	20	20	20	0171	2150	66	20	20	66	20	6E	0D	20	01C7	
1F78	71	62	62	62	62	62	70	0D	02D8	2158	20	20	66	20	20	66	20	6E	01DA	
1F80	20	20	20	20	63	62	72	62	0219	2160	0D	20	20	20	71	62	70	66	0216	
1F88	62	72	62	70	0D	20	20	20	0213	2168	20	6E	0D	20	20	20	66	20	0181	
1F90	20	62	62	62	6A	6C	62	62	02E0	2170	20	66	20	6E	0D	E5	AC	88	033A	
1F98	62	0D	20	20	20	20	71	62	01C2	2178	72	72	72	88	72	88	AC	00	0384	
1FA0	62	62	62	62	62	64	0D	20	027B	2180	61	61	61	62	70	0D	62	62	02C6	
1FA8	20	20	20	20	71	62	70	63	0226	2188	62	62	62	61	61	70	0D	6D	02C7	
1FB0	62	64	0D	20	20	20	20	20	0173	2190	61	62	61	72	62	62	62	0D	02C9	
1FB8	20	62	62	62	62	0D	20	20	01F5	2198	62	72	61	62	61	62	61	62	031D	
1FC0	20	20	20	63	62	62	62	62	024B	21A0	70	0D	61	62	62	62	61	62	02C7	
1FC8	70	0D	20	20	20	66	66	66	020F	21A8	61	62	61	20	20	20	20	20	01C4	
1FD0	66	66	66	0D	20	20	20	62	0201	21B0	20	20	20	20	20	20	20	20	0100	
1FD8	62	62	62	62	66	0D	0D	20	0228	21B8	20	20	5F	5F	0D	62	62	61	0230	
1FE0	20	20	63	62	70	63	62	70	02AA	21C0	62	62	72	61	61	61	20	20	0299	
1FE8	0D	20	20	20	71	62	64	71	0215	21C8	20	20	20	20	20	20	20	20	0100	
1FF0	62	64	0D	20	20	20	63	62	01F8	21D0	20	20	20	20	20	70	20	25	0155	
1FF8	62	62	62	70	0D	20	20	20	0203	21D8	0D	72	61	62	62	61	61	62	02C8	
2000	62	67	62	62	6D	6D	0D	20	0289	21E0	61	72	70	20	20	20	20	20	01E3	
2008	20	20	62	62	67	6D	62	62	029C	21E8	20	20	20	20	20	5F	5F	5F	01BD	
2010	0D	20	20	20	71	62	70	63	0213	21F0	5F	62	61	61	5F	5F	5F	5F	02FF	
2018	62	64	0D	20	20	20	20	71	01C4	21F8	5F	5F	5F	5F	5F	5F	5F	5F	02F8	
2020	62	62	64	0D	20	20	63	62	023A	2200	5F	0D	61	62	61	62	62	62	02B6	
2028	62	62	62	62	62	70	0D	20	0287	2208	61	62	62	61	20	20	20	20	0206	
2030	63	62	47	52	55	53	53	20	0279	2210	20	20	20	20	20	70	20	20	0150	
2038	62	70	0D	20	62	62	20	20	0203	2218	20	20	62	61	61	0D	62	62	0235	
2040	41	55	53	20	62	62	0D	20	01FA	2220	72	61	62	61	72	62	62	61	032D	
2048	62	62	42	45	52	4C	49	4E	0280	2228	20	20	20	20	20	20	20	20	0100	
2050	62	62	0D	20	20	74	75	74	026E	2230	20	20	62	70	20	20	62	61	0215	
2058	75	0D	20	20	25	20	20	26	014D	2238	61	0D	62	61	62	61	62	62	02B8	
2060	0D	74	25	20	25	26	20	26	0157	2240	62	61	61	62	20	20	20	20	0206	
2068	75	0D	23	20	25	20	20	26	0150	2248	20	20	20	20	20	20	62	62	0184	
2070	20	24	0D	74	20	26	20	20	014B	2250	70	20	71	61	61	0D	61	72	02A3	
2078	25	20	75	0D	23	26	20	26	0156	2258	62	62	62	61	62	62	61	62	030E	
2080	25	20	25	24	0D	20	20	26	0101	2260	20	20	20	20	20	20	20	20	0100	
2088	20	20	25	0D	20	20	23	24	00F9	2268	20	20	62	62	62	70	0D	61	0244	
2090	23	24	20	63	6C	6A	70	0D	021D	2270	62	61	61	62	72	61	61	62	031C	
2098	20	20	20	6E	20	20	63	6D	01DE	2278	64	20	20	20	20	20	20	20	0144	
20A0	6A	62	6A	70	0D	20	20	20	0213	2280	20	20	20	62	71	62	62	70	0267	
20A8	6E	20	20	62	6D	62	67	62	02A8	2288	5F	5F	5F	5F	5F	5F	5F	5F	02F8	
20B0	62	0D	20	20	20	66	20	20	0175	2290	5F	5F	5F	5F	5F	5F	5F	62	02FB	
20B8	20	20	6E	66	0D	20	20	20	0181	2298	61	62	61	62	62	62	62	64	0310	
20C0	66	20	20	20	20	73	73	0D	01D9	22A0	20	20	20	20	20	20	20	20	0100	
20C8	20	20	6E	20	20	20	20	20	014E	22A8	20	20	20	62	5E	71	62	71	0264	
20D0	6E	66	0D	20	20	6E	20	20	01CF	22B0	73	73	73	73	73	73	73	73	0398	
20D8	20	20	20	6E	66	0D	20	20	0181	22B8	73	73	73	73	73	73	73	61	0386	

22C0	62	72	62	62	61	61	72	20	02EC	24A0	6E	67	65	72	20	76	6F	6E	031F
22C8	20	20	20	20	20	20	20	20	0100	24A8	20	6D	69	72	21	0D	56	65	0251
22D0	20	20	20	62	5E	20	62	61	0203	24B0	72	73	75	63	68	20	65	73	031D
22D8	61	61	61	61	61	61	61	61	0308	24B8	20	62	6C	6F	73	73	20	6E	02D1
22E0	61	61	61	61	61	61	61	62	0309	24C0	69	63	68	74	20	6E	6F	63	0308
22E8	61	62	61	62	62	62	64	20	02CE	24C8	68	6D	61	6C	21	0D	5A	69	0293
22F0	2B	20	2B	20	2B	20	2B	20	012C	24D0	65	68	20	61	62	20	75	6E	02B3
22F8	2B	20	2B	62	5E	20	62	61	0219	24D8	64	20	6C	61	73	73	20	6D	02C4
2300	27	27	20	5E	20	20	27	27	015A	24E0	69	63	68	20	69	6E	20	52	029D
2308	61	61	61	62	62	62	62	62	030D	24E8	75	68	65	21	0D	57	65	72	029E
2310	62	62	62	62	5E	3C	5E	3C	02BC	24F0	20	77	6F	6C	6C	74	65	20	02D7
2318	5E	3C	5E	3C	5E	3C	5E	3C	0268	24F8	6D	69	63	68	20	6E	75	72	0316
2320	5E	3C	5E	62	5E	20	62	61	029B	2500	20	6D	69	74	20	64	69	72	02C9
2328	27	27	20	5E	20	20	27	27	015A	2508	20	73	74	72	61	66	65	6E	0313
2330	61	61	61	62	62	62	62	61	030C	2510	3F	0D	42	6C	75	74	69	67	02B3
2338	61	3C	5E	3C	5E	3C	5E	3C	026B	2518	65	72	20	41	6E	66	61	65	02D2
2340	5E	3C	5E	3C	5E	3C	5E	3C	0268	2520	6E	67	65	72	21	0D	53	63	0290
2348	5E	3C	5E	25	25	20	62	61	0225	2528	68	77	61	63	68	65	20	4C	02DC
2350	27	27	20	5E	20	20	27	27	015A	2530	65	69	73	74	75	6E	67	21	0320
2358	61	61	61	62	62	62	62	61	030C	2538	0D	44	75	20	6C	65	72	6E	0297
2360	61	5E	02F3	2540	73	74	20	65	73	20	6E	69	02D6						
2368	5E	02F0	2548	65	21	0D	4C	61	73	73	20	0246							
2370	5E	5E	5E	70	25	25	62	61	0297	2550	73	65	69	6E	2C	20	65	73	02D3
2378	27	27	20	5E	20	20	27	27	015A	2558	20	68	61	74	20	64	6F	63	02B3
2380	61	61	61	62	62	62	62	61	030C	2560	68	20	6B	65	69	6E	65	6E	0302
2388	61	3C	5E	3C	5E	3C	5E	3C	026B	2568	20	5A	77	65	63	6B	21	0D	0252
2390	5E	3C	5E	3C	5E	3C	5E	3C	0268	2570	41	6E	66	61	65	6E	67	65	0315
2398	5E	3C	5E	62	70	61	62	61	02EE	2578	72	67	6C	75	65	63	6B	21	030E
23A0	27	27	20	5E	20	20	27	27	015A	2580	0D	44	75	20	6D	75	73	73	02AE
23A8	61	61	61	6A	62	62	62	61	0314	2588	74	20	6E	6F	63	68	20	76	02D2
23B0	61	3C	5E	3C	5E	3C	5E	3C	026B	2590	69	65	6C	2C	20	76	69	65	02CA
23B8	5E	3C	5E	3C	5E	3C	5E	3C	0268	2598	6C	20	6C	65	72	6E	65	6E	0310
23C0	5E	3C	5E	62	62	62	62	61	Q2E1	25A0	21	0D	56	65	72	73	61	67	0296
23C8	70	20	20	20	20	20	20	20	0150	25A8	65	72	21	0D	4E	69	63	68	0287
23D0	25	61	61	66	65	62	62	61	02D7	25B0	74	20	7A	61	70	70	6C	69	0324
23D8	61	27	73	27	73	27	73	27	0256	25B8	67	20	77	65	72	64	65	6E	030C
23E0	73	27	73	27	73	27	73	27	0268	25C0	21	0D	41	62	20	69	6E	73	023B
23E8	73	27	73	71	62	62	62	61	0305	25C8	20	4B	6F	65	72	62	63	68	02DE
23F0	71	73	73	73	73	73	73	73	0396	25D0	65	6E	21	0D	55	61	61	61	0279
23F8	73	61	61	62	62	62	62	61	031E	25D8	68	2C	20	69	73	74	20	64	0288
2400	61	73	27	73	27	73	27	73	02A2	25E0	61	73	20	6C	61	6E	67	77	030D
2408	27	73	27	73	27	73	27	73	0268	25E8	65	69	6C	69	67	21	0D	47	027F
2410	27	73	27	73	71	62	62	61	02CA	25F0	69	62	20	64	69	72	20	6B	02B5
2418	61	61	61	61	61	61	61	61	0308	25F8	65	69	6E	65	20	4D	75	65	02E8
2420	61	61	61	62	62	62	62	61	030C	2600	68	65	21	0D	42	69	73	20	0239
2428	61	27	73	27	73	27	73	27	0256	2608	68	69	65	72	68	65	72	20	0307
2430	73	27	73	27	73	27	73	27	0268	2610	75	6E	64	20	6E	69	63	68	0309
2438	73	27	73	27	73	71	62	61	02DB	2618	74	20	77	65	69	74	65	72	0324
2440	61	61	61	61	61	61	61	61	0308	2620	21	0D	4E	75	72	20	6E	69	025A
2448	61	61	61	62	62	62	62	61	030C	2628	63	68	74	20	6E	65	72	76	031A
2450	61	73	27	73	27	73	27	73	02A2	2630	6F	65	73	20	77	65	72	64	0319
2458	27	73	27	73	27	73	27	73	0268	2638	65	6E	21	0D	4E	61	6A	61	027B
2460	27	73	27	73	27	73	71	61	02A0	2640	2E	2E	2E	0D	2E	2E	2E	75	0196
2468	61	61	61	61	61	61	61	61	0308	2648	6E	64	20	6E	6F	63	68	6D	0307
2470	61	61	61	62	62	62	62	4C	02F7	2650	61	6C	20	76	6F	6E	20	76	02D6
2478	65	65	72	2F	0D	46	65	75	0298	2658	6F	72	6E	21	0D	4C	75	73	02B1
2480	65	72	74	61	73	74	65	0D	0305	2660	74	69	67	2C	20	6C	75	73	02B4
2488	64	72	75	65	63	6B	65	6E	0351	2668	74	69	67	2C	20	74	72	61	02D7
2490	21	0D	0D	4C	61	73	73	20	01EE	2670	6C	6C	65	72	61	6C	6C	61	0349
2498	64	65	69	6E	65	20	46	69	02D4	2678	6C	61	21	0D	4E	69	63	68	027D

2680	74	20	61	75	66	67	65	62	02FE
2688	65	6E	2C	20	64	61	73	20	0277
2690	77	69	72	64	20	73	63	68	0314
2698	6F	6E	20	6E	6F	63	68	21	02C6
26A0	0D	53	6F	20	73	63	68	6C	0299
26A8	65	63	68	74	20	77	61	72	030E
26B0	20	64	61	73	20	67	61	72	02B2
26B8	20	6E	69	63	68	74	21	0D	0264
26C0	53	6F	20	64	75	6D	6D	2C	02C1
26C8	20	77	69	65	20	64	75	20	027E
26D0	61	75	73	73	69	65	68	73	0365
26D8	74	2C	20	62	69	73	74	20	0292
26E0	64	75	20	6E	69	63	68	74	030F
26E8	0D	4B	65	69	6E	65	20	5A	0273
26F0	65	69	74	20	66	75	65	72	0314
26F8	20	65	69	6E	65	20	4B	61	026D
2700	66	66	65	65	70	61	75	73	034F
2708	65	21	0D	44	75	20	6D	61	023A
2710	63	68	73	74	20	46	6F	72	02F9
2718	74	73	63	68	72	69	74	74	0375
2720	65	21	0D	4E	69	63	68	74	0289
2728	20	64	69	65	20	46	6C	69	028D
2730	6E	74	65	20	69	6E	73	20	02D1
2738	4B	6F	72	6E	20	77	65	72	0308
2740	66	65	6E	21	0D	48	65	72	0286
2748	76	6F	72	72	61	67	65	6E	0364
2750	64	21	0D	45	69	6E	77	61	0286
2758	6E	64	66	72	65	69	21	0D	02A6
2760	53	65	68	72	20	67	75	75	0303
2768	75	74	21	0D	48	65	72	72	02A8
2770	6C	69	63	68	21	0D	53	63	0284
2778	68	61	64	65	2C	20	73	6F	02C0
2780	20	6E	61	68	20	61	6D	20	0265
2788	45	6E	64	65	21	0D	50	65	025F
2790	63	68	2C	20	6B	75	72	7A	02E3
2798	20	76	6F	72	20	64	65	6D	02CD
27A0	20	53	63	68	6C	75	73	73	0305
27A8	62	69	6C	64	21	0D	00	00	01C9
27B0	00	00	00	00	00	00	00	00	0000
27B8	00	00	00	00	00	00	00	00	0000
27C0	00	00	00	00	00	00	00	00	0000
27C8	00	00	00	00	00	00	00	00	0000
27D0	00	00	00	00	00	00	00	00	0000
27D8	00	00	00	00	00	00	00	00	0000
27E0	00	00	00	00	00	00	00	00	0000
27E8	00	00	00	00	00	00	00	00	0000
27F0	00	00	00	00	00	00	00	00	0000
27F8	00	00	00	00	00	00	00	00	0000

Tabelle 4 Hexdump der Routine SAVE1.
Benutzung siehe Text

0000	7F	7F	53	41	56	45	31	01	025F
0008	AF	32	17	B7	3A	81	B7	FE	041F
0010	03	30	03	01	FF	FF	22	11	0268
0018	B7	ED	53	13	B7	ED	43	15	0406
0020	B7	D5	E5	CD	03	F0	23	4E	04A2
0028	41	4D	45	20	3A	00	CD	03	01FD
0030	F0	17	21	00	B7	DD	75	05	0336
0038	DD	74	06	01	06	00	EB	09	0252
0040	0E	08	ED	B0	EB	36	43	23	033A
0048	36	4F	23	36	4D	01	70	17	01B3
0050	DD	36	02	FF	CD	03	F0	01	03D5
0058	D1	DD	73	05	DD	72	06	E1	045C
0060	E5	B7	01	80	00	ED	42	01	034D
0068	A0	00	38	0D	ED	52	28	09	0255
0070	38	07	CD	03	F0	01	EB	18	0303
0078	E0	CD	03	F0	09	E1	C9	00	0453



7

Bild 14
Mustergerät nach Eingriff, Modulatordeckel abgenommen

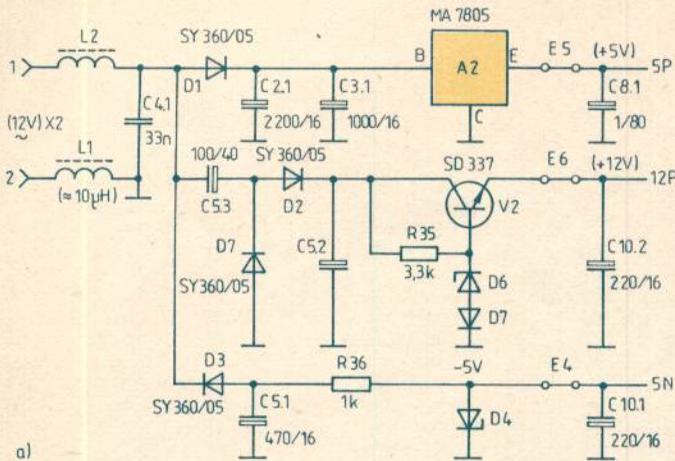


Bild 1

Ursprüngliche Gleichspannungserzeugung im Z 1013; a – Stromlaufplan, b – Messen der Stromaufnahme des benutzten Exemplars (Eingriffspunkte gemäß a)

Bild 2

Für 8-V-Wicklung geänderter Schaltungsteil für +5V; a – Zusatzkondensator, b – Diode für höheren Spitzenstrom

Bild 3

Klingeltransformator 6V/1 A; a – Ursprungszustand mit magnetischem Nebenschluß zwischen Primär- und Sekundärwicklung, b – Verlegen der Platte auf die Sekundärwicklung bringt etwa 25% mehr Sekundärleistung

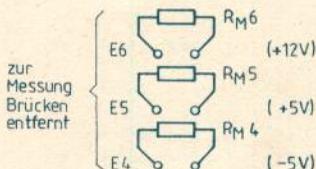
Bild 4

Alternative zu Bild 3b: Ungepolter «Schwungradkondensator» parallel zur Sekundärwicklung; a – Lage und Größe je nach Exemplardaten, b – mit der Kondensatorbeschaltung ändert sich die Kurvenform (Lastfall)

Lage auf der Leiterplatte in dieser Reihenfolge:

$$I_n = \frac{U}{R_{Mn}}$$

b)



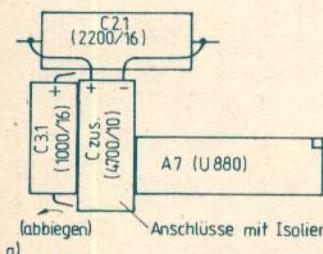
1

Bild 7

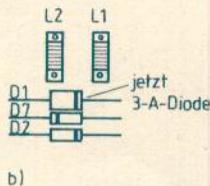
Die neue Stromversorgung für Z 1013 (Grundgerät) in der Übersicht

Bild 8

Lage der Anschlußpunkte für die neue Stromversorgungseinheit und nötige Eingriffe auf der Computerplatte

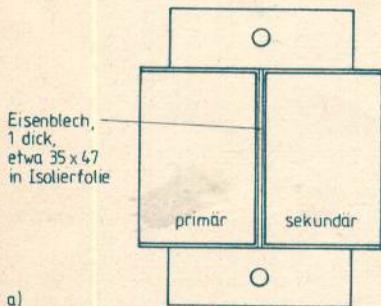


a)



b)

2



a)

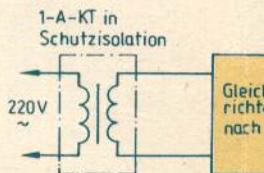
* Eisenblech, bei a) herausgezogen



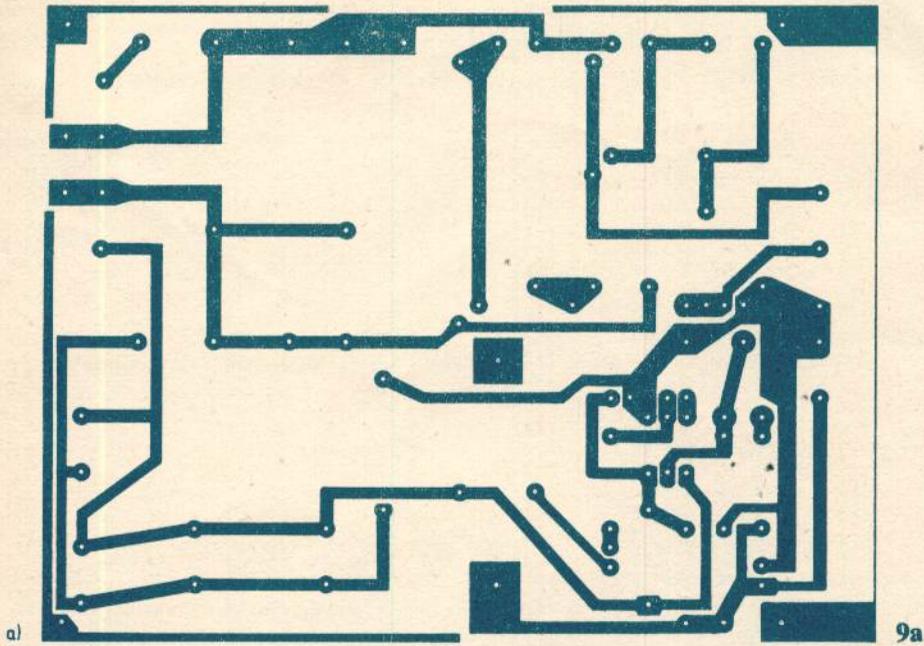
* neue Lage mit Klebestreifen gesichert (Isolation nicht entfernen)

b)

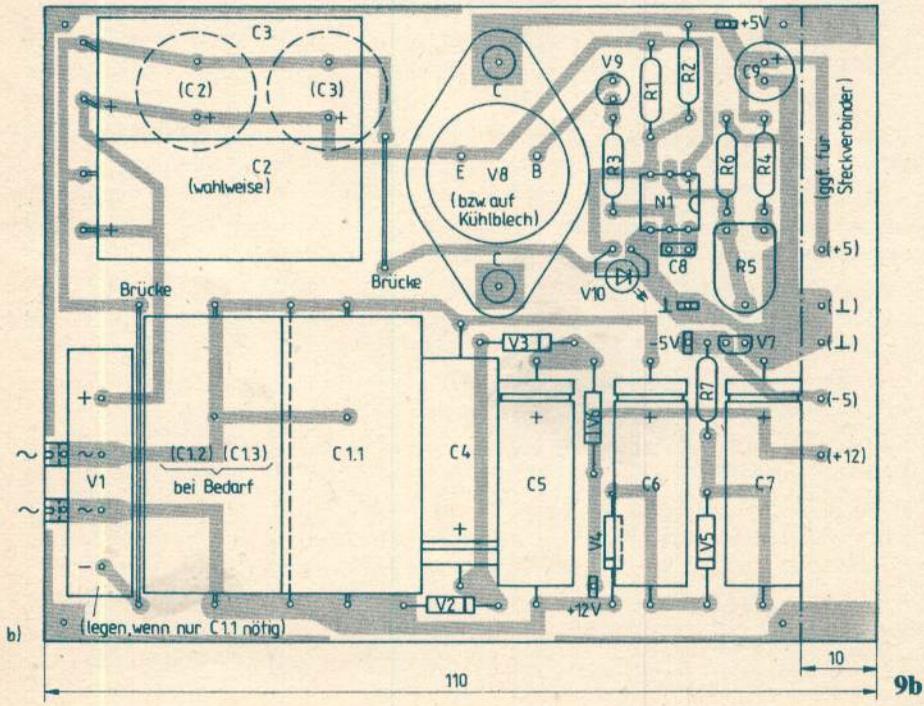
3



Leiterplatte Z 1013 (Bestückungsseite)

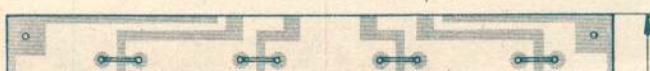


a) 9a



b) 9b

Bild 21
 Alle beschriebenen Hardware-
 zusätze passen gut auf diese kleine



Bil
 Le
 tur
 a -
 pla
 Lo
 Kü
 Ste
 (be

Bil
 So
 (z.
 sta

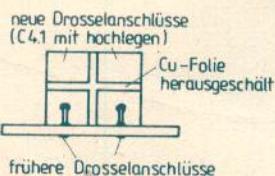
Bil
 An
 Le
 Ste

Bil
 M
 ble

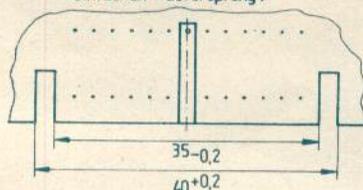
Bil
 An
 Sig
 ru
 Ein
 ste

Bild 9

Leiterplatte in den Gehäusekon-
turen des Klingeltransformators;
a - Leiterbild, b - Bestückungs-
plan, c - Musteraufbau auf
Lochrasterplatte und noch ohne
Kühlblech sowie mit direktem
Steckverbinder, siehe Titelbild
(bessere Lösung siehe Text)

Halbzeugplatte**10****Lötunktplatte**

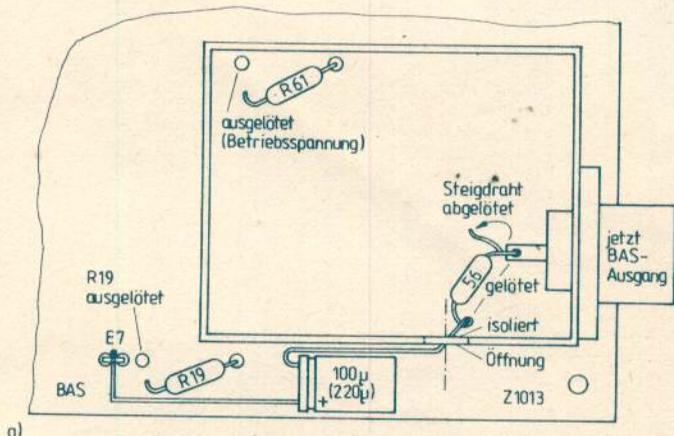
(13 Kontaktstreifen im
einfachen Rastersprung)

**11****Bild 10**

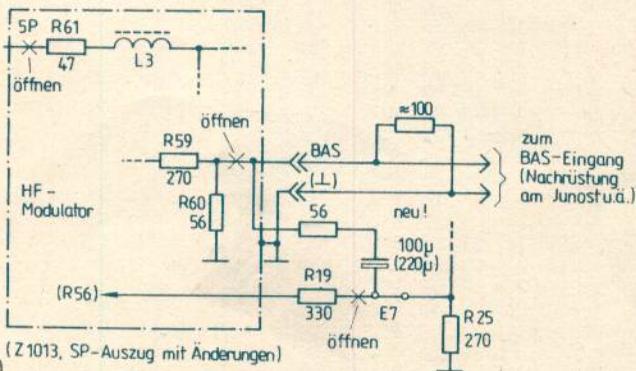
So lassen sich Anschlußpunkte
(z.B. für die Eingangsdrosseln)
stabil hochlegen

Bild 11

Anpassen des Steckerkamms der
Leiterplatte an den direkten
Steckverbinder



a)



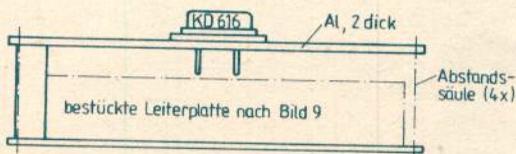
b)

Bild 12

Mögliche Montage eines Kühl-
blechs für den KD 616

Bild 13

An Brücke E7 steht das BAS-
Signal zur Verfügung; a - Ände-
rungen auf der Leiterplatte, b -
Eingriffe in Stromlaufplan-Dar-
stellung

**12****13**

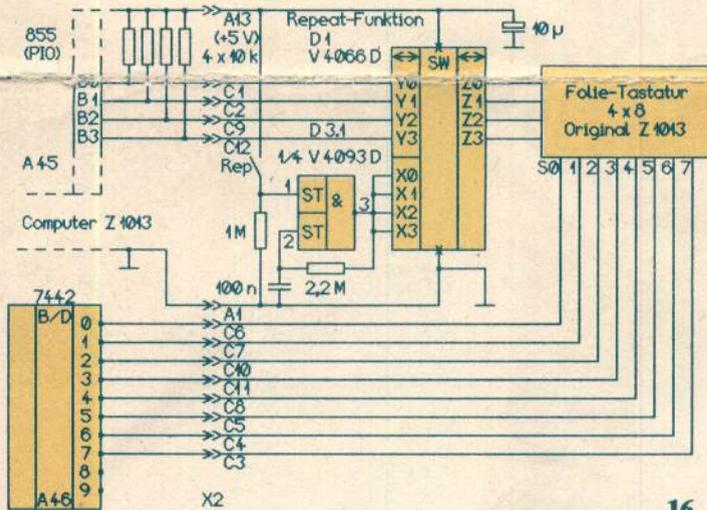


Bild 19
Diese Schaltung berücksichtigt die spezielle Wirkung der Shift-tasten bei der Rückmeldung

Bild 20
Zusätzliches Abfragen von Y3 sowie der Spaltenleitungen S0 bis S3 und Anschluß einer Leuchtdiode ergibt optische Anzeige bei gedrückter Shifttaste. Infolge Austausches des 2. Gatters im V 4012 D kommt diese Lösung einschließlich der Funktionen von Bild 19 mit nur wenig mehr Teilen aus. Zur besseren Übersicht im Bestückungsplan (Bild 21b) wurden für die Zeitkonstanten unterschiedliche R- und C-Werte eingesetzt. Achtung! Die Bilder 16 bis 20 sind Computerzeichnungen. Daher die abweichende Schrift

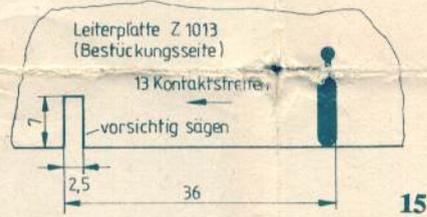
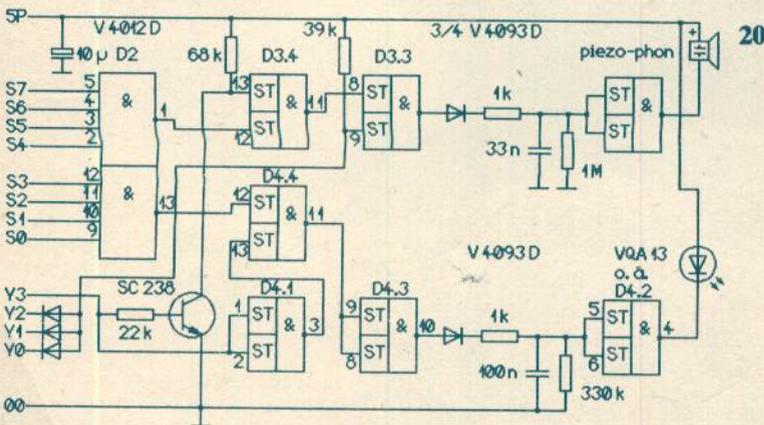


Bild 15
Anpassung des Steckverbinders für den Tastaturanschluß

Bild 16
Hardware-Repeat, bereits im Monitor-Modus nutzbar

Bild 17
Tasterückmeldung, einfache Ausführung

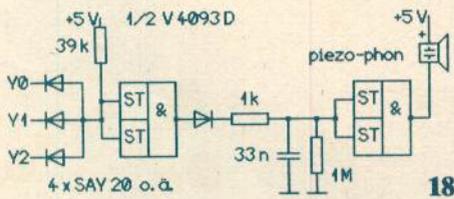
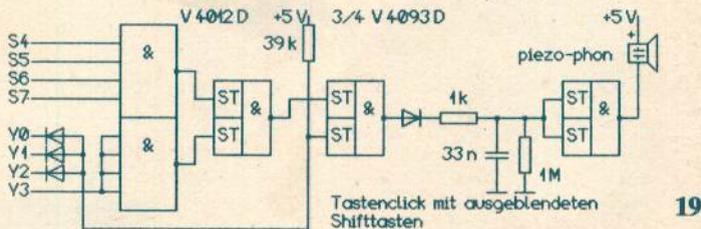
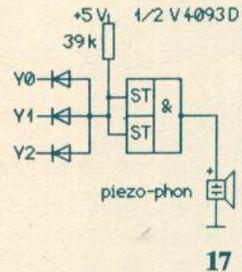
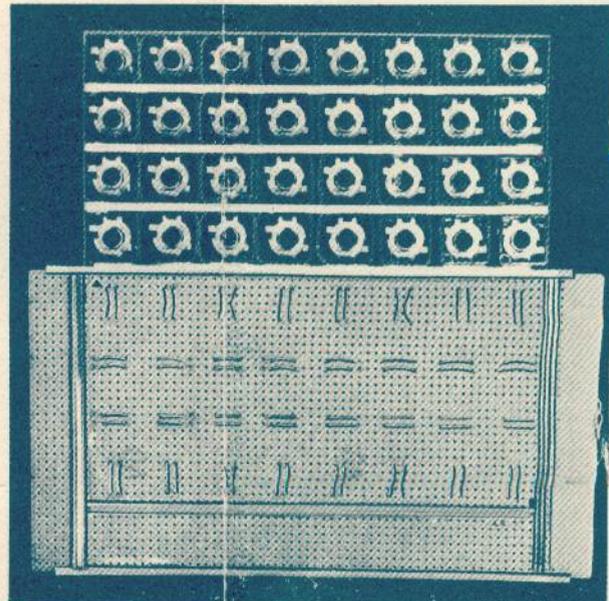


Bild 18
Verbesserte Tasterückmeldung mit «vollem» Piepston



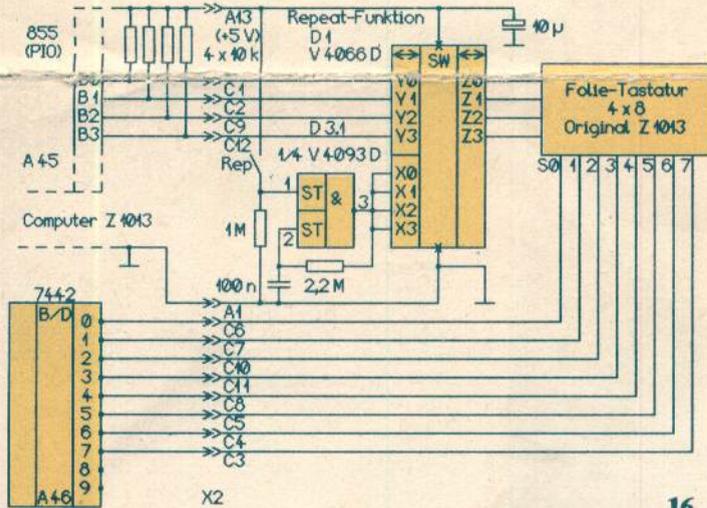


Bild 19
Diese Schaltung berücksichtigt die spezielle Wirkung der Shift-tasten bei der Rückmeldung

Bild 20
Zusätzliches Abfragen von Y3 sowie der Spaltenleitungen S0 bis S3 und Anschluß einer Leuchtdiode ergibt optische Anzeige bei gedrückter Shifttaste. Infolge Austausches des 2. Gatters im V 4012 D kommt diese Lösung einschließlich der Funktionen von Bild 19 mit nur wenig mehr Teilen aus. Zur besseren Übersicht im Bestückungsplan (Bild 21b) wurden für die Zeitkonstanten unterschiedliche R- und C-Werte eingesetzt. Achtung! Die Bilder 16 bis 20 sind Computerzeichnungen. Daher die abweichende Schrift

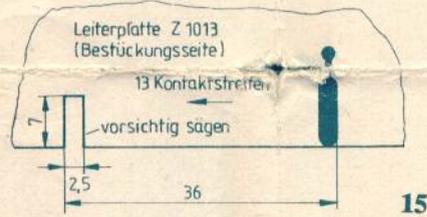
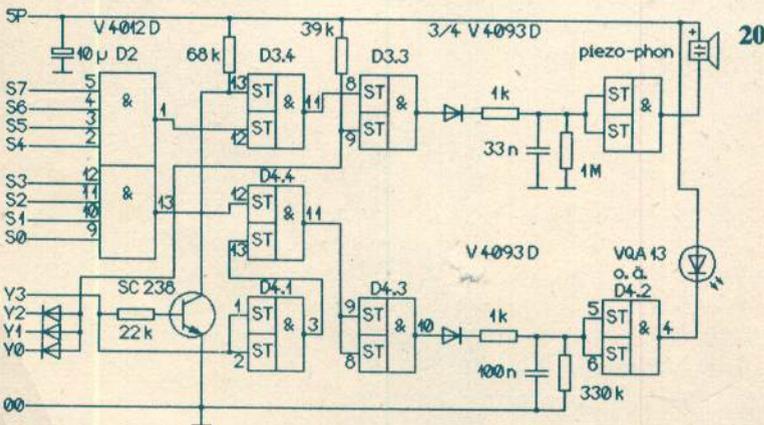
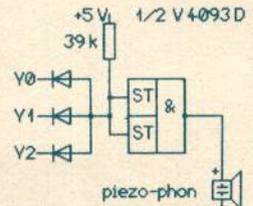


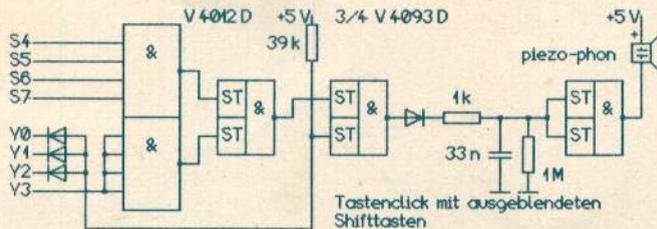
Bild 15
Anpassung des Steckverbinders für den Tastaturanschluß

Bild 16
Hardware-Repeat, bereits im Monitor-Modus nutzbar

Bild 17
Tasterückmeldung, einfache Ausführung

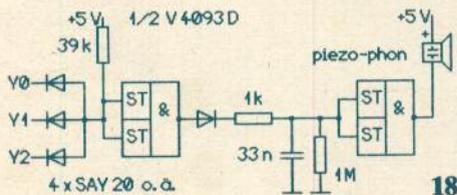


17



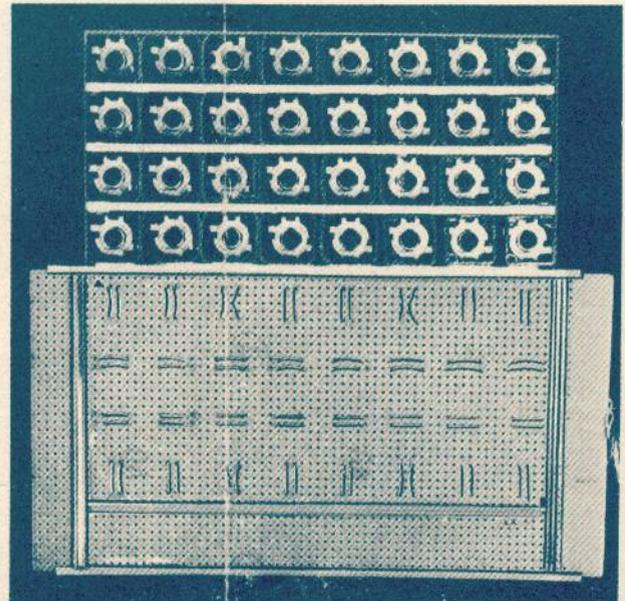
Tastenclick mit ausgeblendeten Shifttasten

19



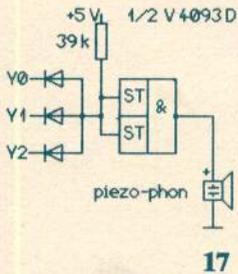
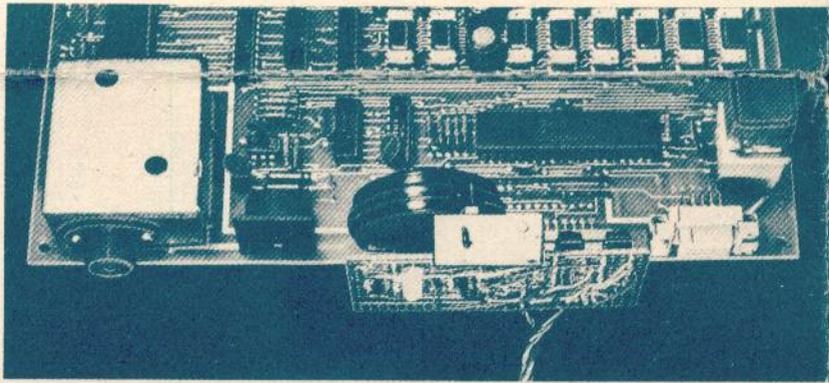
18

Bild 18
Verbesserte Tasterückmeldung mit «vollem» Piepston



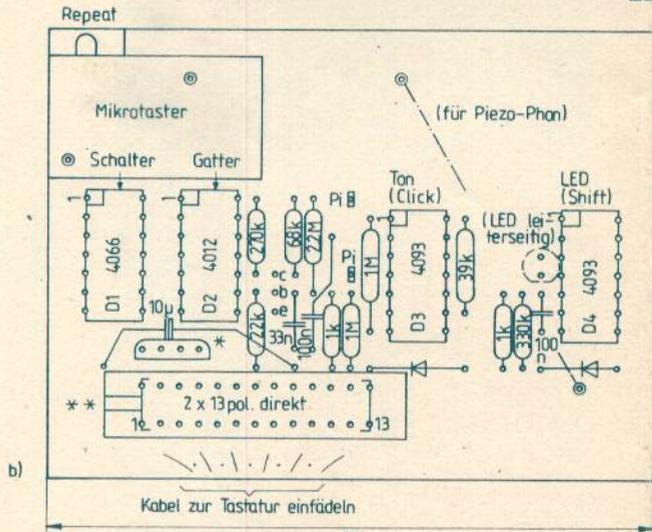
23

15



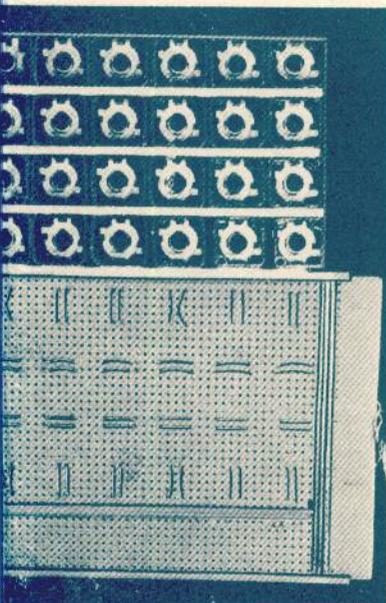
17

21

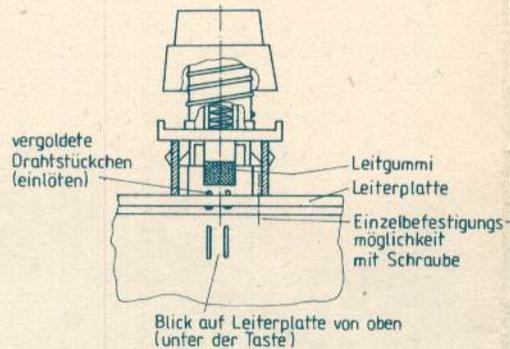


)* 3fach-Diode, gemeinsame Anode (oder 3 x SAY 20 o.ä.)
)** Schlitz für Leiterplatte (vgl. Bild 15)

21



23



22

Bild 21

Alle beschriebenen Hardware-zusätze passen gut auf diese kleine Universal-Lochrasterplatte, die von Hand verdrahtet wird. Übersichtlichkeit bringen Drähte unterschiedlicher Isolationsfarbe; a – Einheit in Einsatz, b – Bestückungsplan

Bild 22

Stehen «Abfalltasten» dieser Art von größeren Tastaturen zur Verfügung, läßt sich eine solche zuverlässige Kombination aufbauen und in einer Matrix 4 × 8 aufreihen. Kontaktdrähte: vergoldete Abschnitte von Bauelementanschlüssen

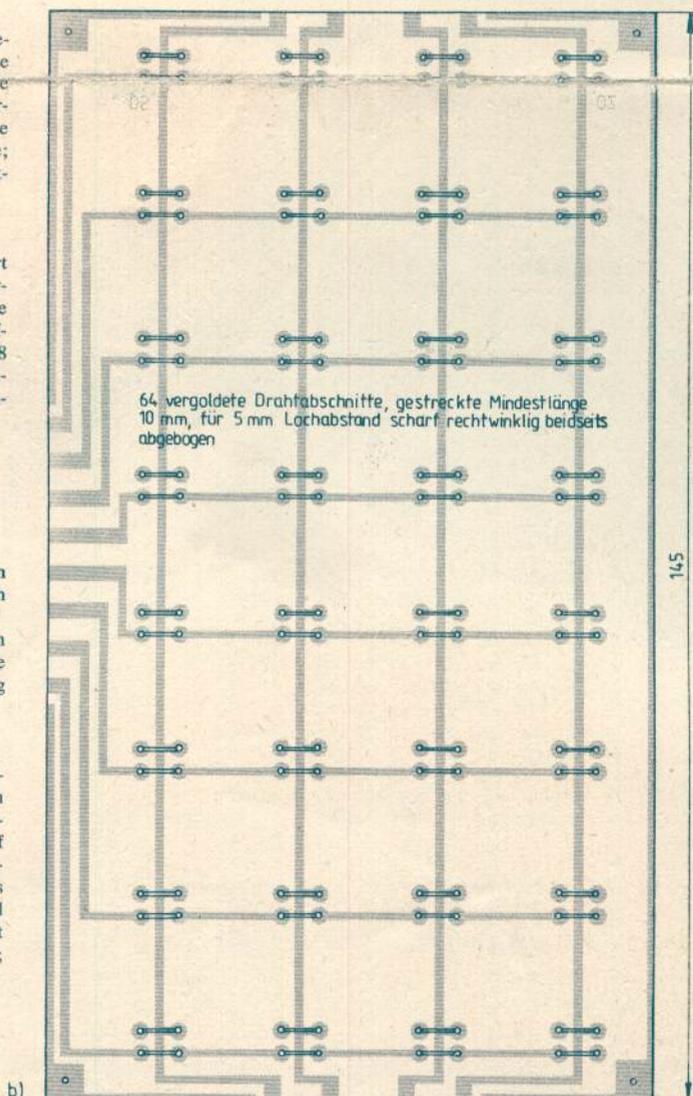
Bild 23

Experimentaltastatur nach dem Prinzip von Bild 22, erfolgreich am Z 1013 genutzt.

Tastenblock hochgeklappt (wegen Rastermaßes der Universalplatte noch keine optimale Zuordnung der Anschlüsse)

Bild 24

Dem Tastaturraster besser angepaßte Leiterplatte, die danach mit kürzeren Drahtstücken auskommt, Bestückungsseite; auf *typofix*-Folie ist angepaßte Struktur für die Trägerplatte als Leiterbild erhältlich (auf Grund begrenzter Blattbreite ist dort letzte Reihe getrennt angeordnet; überlappt aufreihen!)



Schlenzig, Klaus / Schlenzig, Stefan:

Kleincomputer-Mosaik (Hardware – Software). – Berlin: Militärverlag der DDR, 1989. – 32 Seiten: 24 Bilder und 4 Tabellen – (Bauplan 70)

ISBN 3-327-00782-9

1. Auflage, 1989 · © Militärverlag der Deutschen Demokratischen Republik (VEB) · Berlin, 1989 · Lizenz-Nr. 5 · Printed in the German Democratic Republic · Gesamtherstellung: Grafischer Großbetrieb Sachsendruck Plauen, BT Falkenstein · Lektor: Rainer Erlekamp · Typografie: Catrin Kliche · Redaktionsschluß: 18. September 1988 · LSV: 3539 · Bestellnummer: 7472136 · 00100