Brosig-Tastatur nach mp

erstmals vorgestellt bei der 1. Z1013-Tagung in Dresden Dez. 1987.

Mikroprozessortechnik 7/1988, Rainer Brosig: „Z1013-Tastatur mit Raffinessen“

- brosig_mp.pdf Artikel aus mikroprozessortechnik 7/1988, S. 215-218
- brosig_tagung.pdf zusätzliches Material von der 1. Z1013-Tagung

Die Leiterplatte wurde so entworfen, dass sie auf einer K7659-Tastatur rechts zwischen Enter und Sondertasten passt.

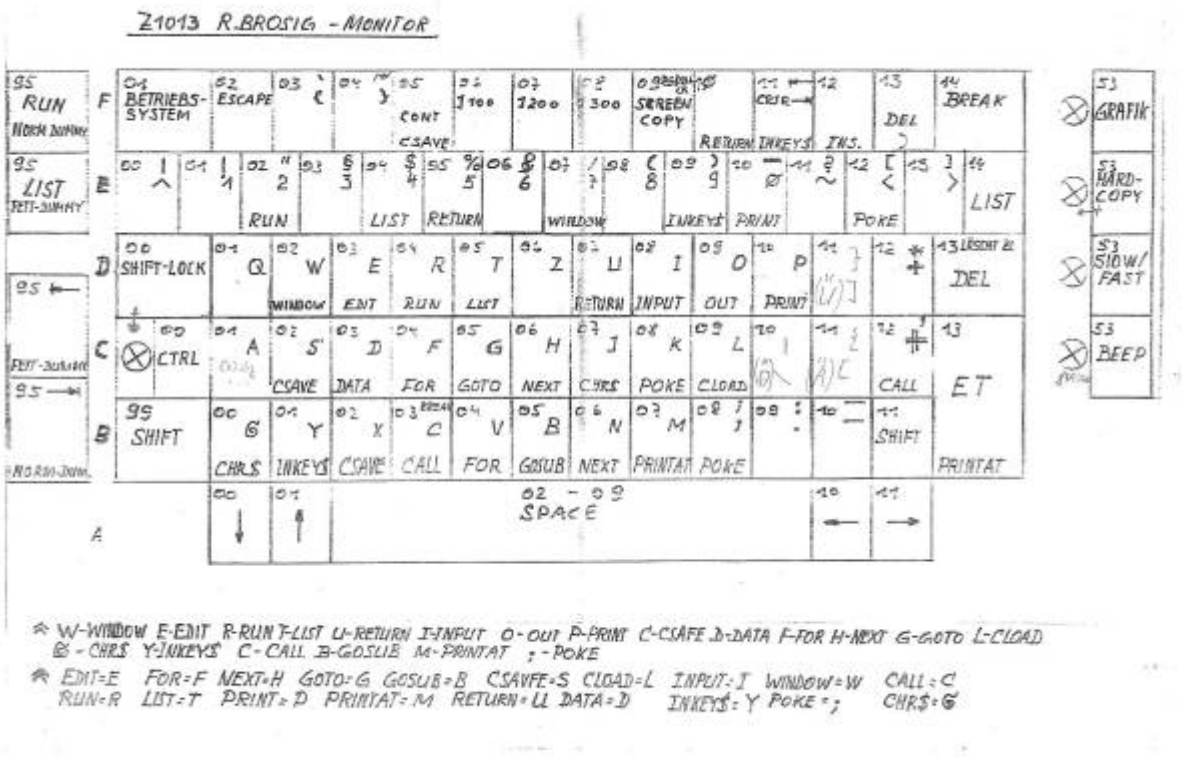
Beim abgebildeten Exemplar ist links in der Tastatur ein Lautsprecher eingebaut; ganz rechts sind zwei Zusatztasten für Reset und NMI incl. Entprellung.

Hinweis: Laut R.Galle kann die Platine auch in der Tastatur „versteckt“ versteckt werden, das heißt zwischen der Platine, auf der die Tastaturkämme sitzen und dem Blech, das die Tasten selber hält, an derselben Stelle wie im Bild. *Dort passte es ziemlich gut, ein 26 poliger Steckverbinder war nicht dran, die Verbindung zu diesem Anschlußfeld war als Kupferlackdraht ausgeführt. Der unbekannte Vorbesitzer hatte den Elko verlegt (zwischen den 4028 und die 3x 100 Ohm, als Axial-Elko) und die SAM flach angeordnet. Die Verbindung zur Anschlußleiste war Kupferlackdraht, rausgeführt war lediglich das 10polige Kabel.*

Beschreibung

ANMERKUNG: Die hierfolgende Beschreibung ist der sogenannte BROSIG-MONITOR. Diesen gibt es abhängig von zwei Tastaturen, der hier beschriebenen K 7659 sowie der K 7652. Letztere hat die gleiche Matrix, nur dass bei ihr die Koordinaten der Anschlusskabel B sind, wenn sie hier mit A gekennzeichnet sind und umgekehrt. Aber B10 und B12 sind bei ihr nicht belegt.

(Siehe auch „Mikroprozessortechnik“ Heft 7/88 S.215-218)



Vorbetrachtung

In zahlloser Folge sind in letzter Zeit Tastaturvarianten fuer den Mikrorechner Z1013 in der Literatur vorgestellt worden. Dies ist eine logische Folge, denn die originale Flachfolientastatur steht ausserhalb jeder Diskussion. Man kann die vorgestellten Loesungen grob in vier Gruppen teilen:

1. Verbesserung der Bedienbarkeit durch bessere Schaltelemente
2. Abfragen einer groesseren Matrix (z.B.K7659→8*12) und Umsetzen in die originale 4*8 Matrix (z.B. Prozessorversion v. Riesa)
3. Verzicht auf eine Matrixschnittstelle und Ersatz durch eine parallele oder serielle ASCII-Schnittstelle
4. Aenderung des Monitor-Tastaturprogramms, um eine komfortablere Abfrage mit einer veraenderten Matrix zu realisieren

Alle vier Gruppen haben ihre speziellen Vor- und Nachteile. Es kann festgestellt werden, dass es keine ideale Loesung fuer alle Nutzer gibt, sondern, dass alle vier Gruppen ihren speziellen Nutzerkreis haben.

Die erste Gruppe von Tastaturen wird z.B. besonders die Nutzer interessieren, die noch wenig mit der Computermaterie vertraut sind, da nur allgemeine elektronische Kenntnisse notwendig sind. Fuer fortgeschrittene Nutzer soll folgender Tastaturvorschlag gedacht sein, der sich in die vierte Gruppe einordnet, fuer die es bisher wenige Veroeffentlichungen gab.

Loesungsprinzip der Tastaturvariante

Es wird eine K 7659*) mit einer speziellen Hardwareanpassung verwendet, die an den gleichen Hardwareschnittstellen wie die OriginalTastatur betrieben wird. Dadurch gibt es wenig Probleme bei Software, die direkt auf die Originalmatrix zugreift. Die Tastaturabfrage erfolgt durch ein neues komfortables Programm, welches verstaendlicherweise laenger als das originale ist und deshalb ausserhalb des 2K-Monitors generiert wird (ab 0F800H). Um Softwarekompatibilitaet zu sichern, wurde am Anfang der originalen Tastaturroutine ein Sprung zum externen Tastaturprogramm eingetragen.

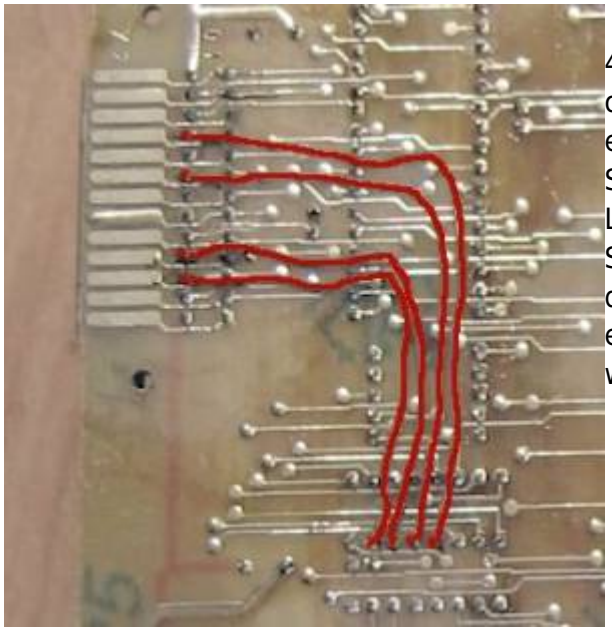
Um diesen Sprung einzutragen, ist es erforderlich, den originalen Monitor zu aendern. Auf den durch den Wegfall der Originalroutine frei gewordenen Speicherplatz im Monitor wurden kleine Hilfsroutinen, wie die Ausgabe auf einen Port (O) und die Anzeige des Kommandoverteilers auf 0B0H (Z), gelegt. Weiterhin befindet sich dort eine NMI-Unterbrechungsroutine, wo, mit Hilfe einer NMI-Taste, ein Maschinenprogramm mit Registeranzeige abgebrochen werden kann, was sich bisher als eine ausserordentliche Hilfe bei der Testung von Assemblerprogrammen erwiesen hat.

Zur Aenderung des Monitor-EPROMs muss nicht unbedingt ein Eingriff auf der orig. Leiterkarte erfolgen, was evtl. Garantieansprueche loeschen koennte. Es besteht die Moeglichkeit, den Z1013 im Originalzustand zu belassen und den geaenderten Monitor-EPROM von aussen zuzuschalten (MEMDI-Steuerung). Einfacher ist es aber, den originalen Monitor-EPROM auszuloeten und durch einen anderen EPROM mit Fassung zu ersetzen.

Derzeitig wird fuer Monitor und Tastatur ein 2732 benutzt. Auf diesem EPROM befinden sich weiterhin das Headersave sowie ein Sprungverteiler fuer Peripherie-Schnittstellen.

Hardware

Die zusaetzliche Hardware beschraenkt sich auf einen 1-aus-16-Decoder, die Statussteuerung und einen 8-auf-4-Coder. Zur Anzeige von Shift-lock und Hardcopy werden zwei Anzeige-Flip-Flops verwendet.



Damit 12 Spalten abgefragt werden koennen, muss die 4-bit Spalteninformation neu decodiert werden, da der originale Spaltendecoder nur bis 10 decodiert. Dazu ist es erforderlich, dass die 4-bit-Spalteninformation vom Spaltenlatch A47 ueber die vier freien Kontakte auf dem Loetkamm des Tastaturanschlusses gefuehrt wird. Sollten auch diese vier Draehte zu viel Aenderung auf der Platine darstellen, so kann der Spaltenlatch auch extern ueber den Systemstecker neu ausdecodiert werden.

Die verbleibenden vier Digits vom 1-aus-16-Decoder werden fuer die Ansteuerung der Flip-Flops, der

Statussteuerung und des Tastenbeeps (generatorloser Piezoschwinger o.ae.) genutzt.

Die Ausgaenge des Decoders steuern die Spaltenleitungen der Tastaturmatrix, die ueber Dioden entkoppelt sind. Diese Entkopplung ist notwendig, um bei der Betaetigung von zwei Tasten (SHIFT, CTRL) keine Spalten kurzzuschliessen. Die Zeilenausgaenge werden durch einen Coder auf einen negierten binaeren Code gewandelt, um wieder die originalen 4-bit-Zeileneingangsleitungen zu erhalten. Deshalb sind prinzipiell Direktzugriffe auf die Matrix moeglich, die allerdings nicht die gleiche Tastenbelegung wie die Original-Tastatur aufweist (Korrespondenztabelle benutzen). An dieser Stelle soll auch darauf hingewiesen werden, dass solche unnoetigen Praktiken, direkt auf die Matrix zuzugreifen, immer zu Softwareinkompatibilitaeten fuehren und deshalb zu vermeiden sind. Das verwendete Abfrageprinzip weist eine Besonderheit auf, die in einer Statussteuerung liegt.

Diese Statussteuerung hat die Aufgabe, alle Spalten der Tastatur aktiv zu schalten, um einerseits eine schnelle Tastaturabfrage zu realisieren (der Rechner muss nicht staendig auf den Spaltenleitungen herumklappern) und andererseits die Interruptfaehigkeit zu ermoeglichen (wird momentan nicht ausgenutzt). Die Abfrage der Tastatur bei unbetaetigten Tasten wird durch die Statussteuerung etwa 100 mal schneller als die originale. Dieser Zeitvorteil hat aber nicht nur positive Seiten. Programme, die die Abarbeitungszeit fuer bestimmte Zwecke ausnutzen, laufen dadurch zu schnell (z.B. blinkender Cursor). Deshalb kann per Tastendruck fuer solche Anwendungen eine zusaetzliche Zeitschleife eingeschaltet werden.

Die Funktion der Statussteuerung wird mittels LED angezeigt, die damit die Bereitschaft einer Dateneingabe ueber die Tastatur signalisiert.

Die schaltungstechnische Realisierung kann mit verschiedenen Mitteln erfolgen. Die einfachste Moeglichkeit besteht in der Decodierung mit einem 74154, der Codierung mit 2 DL 021 und einem DL 074 fuer die Anzeige. Somit kann die gesamte Hardware auf 4 IC's beschraenkt bleiben. Um aber den arg strapazierten Netzteil nicht noch mehr zu belasten, wurde eine etwas aufwendigere CMOS-Schaltung entwickelt, die dazu noch die hoehere Sicherheit gegen unerwuenschte Uebergangswiderstaende aufweist.

Die Spalte 7 (SHIFT, CTRL) wird durch die Statussteuerung nicht aktiviert (Fehlen einer Diode), damit beim alleinigen Druecken von SHIFT oder CTRL der Tastaturstatus nicht veraendert wird. Diese Spalte wird erst nach Erkennung einer anderen Taste abgefragt, um die SHIFT-Ebene umzuschalten bzw. eine Control-Maske (1FH) aufzulegen. Die geringe Anzahl zur Verfuegung stehender zusaetzlicher Steuerleitungen macht es erforderlich, fuer die Anzeige der Funktionen SHIFT-LOCK und Hardcopy zusaetzliche Flip-Flops mit einer gemeinsamen Resetleitung zu verwenden. Bei jeder Neubelegung eines Flip-Flops werden deshalb durch den Rechner immer beide Flip-Flops neu gesetzt. An der Resetleitung ist ebenfalls der Tastenklick angeschlossen, wodurch die Flip-Flops auch nach der Ausgabe des Tones neu gesetzt werden muessen. Der Tastenklick wird softwaremaessig erzeugt, und ist durch Tastendruck ein- und ausschaltbar.

Fuer die CMOS-Version wurde eine Leiterplatte entwickelt und digitalisiert, die von der Groesse her dem Raum zwischen dem Haupttastenfeld und den rechten Funktionstasten angepasst wurde.

Damit muss die Leiterplatte nicht unterhalb der Tastatur montiert werden, und es ergibt sich eine sehr flache moderne Bauform fuer das Tastaturgehaeuse. Das moderne Aeussere wird auch durch das nur 10-adrige duenne Kabel von der Tastatur zum Rechner unterstuetzt, fuer das 10-adrige flexible Telefon-Leitung verwendet wurde.

Software

Fuer die Tastaturabfrage wurde ein neues Abfrageprogramm entwickelt, welches der verwendeten Hardware angepasst ist. Es hat mit Tabellen eine Laenge von einem 3/4 K und kann deshalb nicht den originalen Standort beziehen. Durch den auf der Originalaufrufadresse (F130H) eingetragenen Sprung zum neuen Standort (F800H) wird die Software-Kompatibilitaet zum Originalmonitor erreicht. Es muss aber eingeschraenkt werden, dass Programme, die in die originale Tastaturroutine hineinspringen (eine laienhafte Unsitte), nicht mehr fehlerfrei laufen.

Bei der Realisierung des Programms wurde ein in jeder Hinsicht offenes Prinzip verwendet. Das heisst, dass der Nutzer in der Lage ist, sich die Tastatur nach eigenen Wuenschen zusammenzustellen. Bis auf zwei Tasten (SHIFT, CTRL) sind alle Tasten neu belegbar. Weiterhin kann auch wahlweise ein String auf beliebige Tasten gelegt werden. Wenn dafuer keine besonderen Tasten verwendet werden sollen, **koennen Strings auch durch gemeinsames Druecken von SHIFT und CTRL sowie einer dritten Zeichentaste** erzeugt werden. Der Tastaturtreiber erzeugt dazu intern einen Grafikcode (>80H), mit dem ein mit diesem Zeichen versehener String in einem Stringfeld gesucht und ausgegeben wird. Sollte kein String mit diesem Kennzeichen existieren, wird dieses interne Grafikzeichen ausgegeben. Die Ausgabe von Grafikzeichen im Grafikmode wird dadurch nicht beeinflusst.

Fuer die einzelnen Felder (Stringfeld, Tastencodefeld, Funktions- tastenfeld und Funktionstastenadressfeld) gibt es ein Pointerfeld, welches auf dem ehemaligen Tastencodefeld ab 3BH angelegt wurde. Damit ist es dem Anwender moeglich, sich durch das Veraendern dieser Pointer an beliebiger Stelle im RAM ein neues Feld aufzubauen. Diese Moeglichkeit hat besonders fuer das Stringfeld grosse Bedeutung, da man dadurch in der Lage ist, Strings fuer verschiedene Anwendungen zu laden (z.B. BASIC-Schluesselwoerter, Assemblermnemonik, Brieffloskeln u.ae.). Durch die Moeglichkeit, auch die anderen Felder neu zusammenzustellen, kann auch dem Problem begegnet werden, dass z.B. Programme verschiedene Tastencodes fuer gleiche Steuerfunktionen benutzen.

Das Pointerfeld wird durch den Monitor beim ersten Reset auf die Standardwerte gestellt (nochmaliges Reset wird am C3H auf Adr. 66H erkannt), womit gesichert ist, dass bei jedem weiteren Reset ein evtl. geaendertes Pointerfeld erhalten bleibt.

Das hat aber die Konsequenz, dass ein Programmabsturz auch dieses Pointerfeld ungewollt zerstoeren kann und der Rechner trotz Reset nicht mehr bedienbar ist. Dann hilt nur noch Ausschalten des Rechners! Aendert man folgende vier Zellen, so kann erreicht werden, dass die Neuinitialisierung bei jedem Reset erfolgt.

```
F02AH  02H --> F2H
F02BH  F2H --> F1H
F02DH  43H --> 33H
F030H  0AH --> 1AH
```

Man sollte dann aber auch darauf achten, dass aus Programmen nicht mit Reset oder Sprung zu F000H herausgegangen wird, sondern mit der Monitorrueckkehrtaste (RST 38H). Ansonsten muss die Pointerinitialisierung neu erfolgen.

Fuer die einzelnen Modes der Tastatur (Grafik, Shift-lock, Hardcopy, Stringmode, Beep, Slow/Fast) existieren **Flags, die in der Systemzelle 27H** stehen (ehemaliger Schalter Grafik/Alpha). Ein gesetztes Flag (1) bedeutet darin:

```
Bit 0 - lange Repeatverzoegerung durchlaufen
  1 - Stringmode on
  2 - Grafikmode on
  3 - Hardcopy on
  4 - Shift-lock (gilt nur fuer Buchstaben)
  5 - Tastenklick on
  6 - Slow
  7 - Taste war betaetigt
```

Diese Flags werden durch den Tastaturtreiber gesetzt bzw. rueckgesetzt. Indem man diese Flags anderweitig setzt oder ruecksetzt, kann die Betriebsart der Tastatur von aussen manipuliert werden. Bei den Funktionstasten fallen fuenf Tasten besonders auf. Mit der Taste F01 laesst sich aus einem beliebigen Anwenderprogramm heraus zum Monitor (RST 38H) zurueckkehren, insofern die Tastatur noch abgefragt wird. Dabei wird auch gleichzeitig eine Reinitialisierung des Zusatz-Kommandoverteilers auf B0H durchgefuehrt, so dass die standardmaessig eingetragenen Kommandos (@L, @S, @D, @I) wieder verfuegbar werden.

Die **Tasten F06, F07, F08 dienen fuer Direktspruenge aus der Tastaturroutine heraus zu festen Adressen (100H, 200H, 300H)**, da dort die meisten Programme zu starten sind. Der Stack wird dazu vor der Ausfuehrung des Sprungs neu initialisiert.

Eine weitere wichtige Taste ist die **Screen-Copy-Taste (F09)**. Mit ihr ist es moeglich, eine Bildschirmkopie auf dem Drucker zu erzeugen (Druckereinbindung ueber Sprungverteiler DRAKK), ohne das laufende Programm zu unterbrechen. Dabei ist zu beachten, dass waehrend der Bildschirmkopie der Stack des laufenden Programms genutzt wird (Stackbelastung je nach Druckertreiber).

Die Tastenentprellung erfolgt positiv und negativ, d.h., damit eine Taste als betaetigt erkannt wird, muss mindestens 15 ms (2 MHz) lang ein prellfreies Signal anliegen (positive Entprellung). Das gleiche gilt uebertragen fuer das Loslassen der Taste (negative Entprellung). Dadurch kommt es nicht vor, dass selbst bei sehr schlechten Kontakten eine Fehlfunktion auftritt.

Wird eine Taste laenger als 0.5 s (2 MHz) betaetigt, wird die **Repeatfunktion** (Echofunktion) bei Zeichentasten aktiviert.

Der Normalaustritt aus der Tastaturroutine erfolgt kompatibel zur Originalroutine mit dem Zeichen im Akku und in Zelle 4.

Eine „blinde“ Tastaturabfrage erfolgt, indem vor dem Aufruf der Routine die Zelle 4 auf 0 gesetzt wird.

Standard-Tastenbelegung

Funktionstasten (erzeugen keinen Code):

```
F01 - RST 38H
F06 - JMP 100H
F07 - JMP 200H
F08 - JMP 300H
F09 - SCREEN-COPY
```

```
F53 - GRAFIK ON/OFF
E53 - HARDCOPY ON/OFF
D53 - SLOW/FAST
C53 - BEEP ON/OFF
D00 - SHIFT-LOCK ON/OFF
B11 - SHIFT (+B99)
C00 - CTRL
```

Steuerzeichentasten (derzeitige Belegung)

```
Pos. 1.Code 2.Code 1.Funktion      2.Fkt(.m.Shift)  1.CTRL  2.CTRL
-------------------------------------------------------------------
A00   0AH    0AH   Cursor runter   Cursor runter      J       J
A01   0BH    0BH   Cursor hoch     Cursor hoch        K       K
A10   08     08    Cursor links    Cursor links       H       H
A11   09     09    Cursor rechts   Cursor rechts      I       I
F14   03     03    BREAK           BREAK              C       C
F02   1BH    1BH   ESCAPE          ESCAPE
B13   0DH    0DH   ENTER           ENTER              M       M
F05   06     1EH   TAB-DUMMY       NL                 F
D95   05     1CH   CRSR ANF.EDIT.  Fettdruck-DUMMY    E
B95   01     1DH   CRSR END.EDIT.  Norm.druck-DUMMY   A
E14   14H    13H   LIST-D.(HC-BASIC)                  T       S
D13   7FH    02    DEL-MTX         DEL-EDITOR 5.1             B
F10   15H    0FH   RUN-D.(HC-BASIC)                   U       O
F11   19H    18H   C.ANF.-HC-BASIC C.END.-HC-BASIC    Y       X
F12   12H    11H   INSERT HC-BASIC                    R       Q
F13   10H    1FH   DEL HC-BASIC                       P
E95   1CH    1CH   Fettdr.DUMMY    Fettdr.DUMMY
F95   1DH    1DH   Norm.dr.DUMMY   Norm.dr.DUMMY
```

Diese Steuerzeichen stehen mit in der Tastenbelegungstabelle und koennen somit anderen Erfordernissen angepasst werden.

Tastenbelegungstabelle erste Shiftebene und Zweite Shiftebene

```
Code    Pos.    Zeichen                          Code    Pos.    Zeichen
 31H    E1    1                                 21H    E1    !
 51H    D1    Q                                 71H    D1    q
 41H    C1    A                                 61H    C1    a
 59H    B1    Y                                 79H    B1    y
 32H    E2    2                                 22H    E2    "
 57H    D2    W                                 77H    D2    w
 53H    C2    S                                 73H    C2    s
 58H    B2    X                                 78H    B2    x
 33H    E3    3                                 40H    E3    @
 45H    D3    E                                 65H    D3    e
 44H    C3    D                                 64H    C3    d
 43H    B3    C                                 63H    B3    c
 34H    E4    4                                 24H    E4    $
 52H    D4    R                                 72H    D4    r
```

```
 46H    C4    F                                    66H    C4    f
 56H    B4    V                                    76H    B4    v
 35H    E5    5                                    25H    E5    %
 54H    D5    T                                    74H    D5    t
 47H    C5    G                                    67H    C5    g
 42H    B5    B                                    62H    B5    b
 36H    E6    6                                    26H    E6    &
 5AH    D6    Z                                    7AH    D6    z
 48H    C6    H                                    68H    C6    h
 4EH    A6    N                                    6EH    B6    n
 37H    E7    7                                    2FH    E7    /
 55H    D7    U                                    75H    D7    u
 4AH    C7    J                                    6AH    C7    j
 4DH    B7    M                                    6DH    B7    m
 38H    E8    8                                    28H    E8    (
 49H    D8    I                                    69H    D8    i
 4BH    C8    K                                    6BH    C8    k
 2CH    B8    ,                                    3BH    B8    ;
 39H    E9    9                                    29H    E9    )
 4FH    D9    O                                    6FH    D9    o
 4CH    C9    L                                    6CH    C9    l
 2EH    B9    .                                    3AH    B9    :
 30H    E10    0                                    3DH    E10    =
 50H    D10    P                                    70H    D10    p
 5CH    C10    Ö (Oe)                               7CH    C10    ö (oe)
 2DH    B10    -                                    5FH    B10    _
 7EH    E11    ß (sz)                               3FH    E11    ?
 5DH    D11    Ü (Ue)                               7DH    D11    ü (ue)
 5BH    C11    Ä (Ae)                               7BH    C11    ä (ae)
 3CH    E12    <                                    5BH    E12    Ä
 2BH    D12    +                                    2AH    D12    *
 23H    C12    #                                    27H    C12    '
 5EH    E00    ^ (CTRL-ZEICHEN)                     7CH    E0    ö
 40H    B0    @ (kommerzielles A)                  5CH    B0    Ö
 3EH    E13    >                                    5DH    E13    Ü
 0DH    B13    ENTER    CTRL-M                      0DH    C,B13    ENTER
CR
 0BH    A1    Cursor hoch                          0BH    A01    Cursor hoch
 8H A10    <--- (Cursor links) CTRL-H        8H    A10    <---
 20H    A5    Leertaste (Space)                    20H    A05    Leertaste
(Space)
 0  D0    Shift-CAPS-Tast. ON/OFF           0    D00    Sift-CAPS-Tast.
ON/OFF
 0AH    A0    Cursor runter CTRL-J                 0AH    A00    Cursor runter
 9H A11    ---> (Cursor rechts)              9H    A11    --->
 0  B99,B11    SHIFT                              0    B99,B11    SHIFT
 0  C0    CTRL-TASTE                        0    C00    CTRL-TASTE
 7FH    D13    DEL (rotes C)     DEL               2H    D13    DEL (rotes
C)
 14H    E14    ^T (rotes L)                        13H    E14    ^T (rotes L)
```

```
 0  F01    Monitorrueckkehr                 0    F01    Monitor-Ruecksprung
 1BH    F02    ESCAPE                          1BH    F02    ESCAPE
 7BH    F03    ä                               60H    F03    neg.
Hochkomma
 7DH    F04    ä                               7EH    F04     ß
 0  F06    JMP 100H                         0    F06    JMP 100H
 0  F07    JMP 200H                         0    F07    JMP 200H
 0  F08    JMP 300H                         0    F08    JMP 300H
 0  F09    CALL Screen-Copy (BS-Druck)      0    F09    Screen-Copy (BS-
Druck)
 15H    F10    ^U (RUN-BASIC)                  0FH    F10    ^O
 19H    F11    ^Y                              18H    F11    ^X (Cursor an
Zeilenende)
 12H    F12    ^R (INSERT-BASIC)               11H    F12    ^Q
 10H    F13    ^P (DEL-BASIC)                  1FH    F13
 3H F14    ^C = BREAK-Taste                 03    F14    ^C (BREAK-Taste)
 6H F05    ^F (TAB-Editor)                  1EH    F05    NL (SIF1000)
 0  F53    GRAFIK ON/OFF                    0    F53    GRAFIK ON/OFF
 0  E53    HARDCOPY ON/OFF                  0    E53    HARDCOPY ON/OFF
 0  D53    SLOW/FAST                        0    D53    SLOW/FAST
 0  C53    BEEP ON/OFF                      0    C53    BEEP ON/OFF
 1CH    E95    ^Ö (schwarz-rot)                1CH    E95    (schw.-rot)
 1DH    F95    ^Ü (rot-schwarz)                1DH    F95    (rot-schw.)
 5H D,C95    ^E (Wippe +)                   19H    D,C95    ^Y (Wippe +)
 1H B95    ^A (Wippe -)                     18H    B95    ^X (Wippe -)
```

Den Standort der Tastenbelegungstabelle kann man dem Tastenbelegungsfeldpointer (auf 3BH) entnehmen, der auf die Tastenbelegungstabelle im ROM zeigt (standardmaessig).

Aufbau des Pointerfeldes

Das Pointerfeld befindet sich auf dem Platz des jetzt nicht mehr benoetigten Tastaturcodefeldes und wird vom Monitor initialisiert. Das originale Tastaturcodefeld beginnt auf Adresse 35H und wird durch den Monitorsprung RST 38H unterbrochen. Die ersten drei Zellen werden fuer Zaehlzellen des Druckertreibers genutzt und sind mit 0 initialisiert. Das Pointerfeld beginnt erst hinter dem RST 38H auf 3BH mit folgendem Aufbau:

```
3BH - Tastenbelegungsfeldpointer
3DH - Stringfeldpointer
3FH - Pointer auf naechstes auszug. Stringzeichen
41H - Laenge Funktionstastenpos.-feld
43H - Funktionstastenpositionsfeldpointer
45H - Funktionstastenadressfeldpointer
```

Aufbau des Stringfeldes

Das Stringfeld hat einen sehr einfachen und codeeffektiven Aufbau. Der auszugebende String beginnt mit dem Namen des Strings, welcher nur aus einem Grafikzeichen besteht. Es werden solange

Zeichen von diesem String ausgegeben, bis ein neues Grafikzeichen auftritt oder das Ende des Stringfeldes - gekennzeichnet mit einer 0 - erreicht ist. Damit ist auch klar, dass sich im String keine Grafikzeichen befinden duerfen, da diese fuer die Adressierung der Strings reserviert sind. Die Strings koennen eine beliebige Laenge haben, und in beliebiger Reihenfolge angeordnet sein.

Sringfeldaufbau:

```
1.  Grfk-Z. 1.String
2.  erstes Stringz.
    .
    .
    .
n.  letztes Stringz.
n+1 Grfk.Z. 2. String
n+2 erstes Zeichen 2. String
    .
    .
    .
    0     ;Ende des Feldes
```

Guenstig ist es, sich auf Kassette einige Felder vorzubereiten und diese mit einer kleinen Umladeroutine zu versehen, welche das Eintragen des Stringfeldpointers entsprechend des Standortes vornimmt. Somit ist das jeweilige Stringfeld nach einem Autostart sofort nutzbar.

Die fuer die Adressierung der Strings benoetigten Grafikzeichen koennen in der Tastenbelegungstabelle stehen, welche bei Betaetigung der entsprechenden Taste wirksam werden, worauf der dazugehoerige String ausgegeben wird. Eine einfachere Moeglichkeit besteht in der gleichzeitigen Betaetigung von SHIFT und CTRL sowie einer Zeichentaste, worauf folgende interne Grafikzeichen erzeugt werden:

```
SHIFT+CTRL+Zeichentaste
A   81H
B   82H
C   83H
D   84H
E   85H
F   88H
G   87H
H   8BH
I   89H
J   8AH
K   9CH
L   8CH
M   8DH
N   8BH    ;DOPPELBEL. ZU H
O   8FH
P   90H
Q   91H
R   92H
S   86H
T   94H
```

```
U   95H
V   88H    ;DOPPELBEL. ZU F
W   97H
X   86H    ;DOPPELBEL. ZU S
Y   99H
Z   9AH
Ä   9BH
Ö   9EH
Ü   9DH
0   90H    ;DOPPELBEL. ZU P
1   91H    ; - " -        Q
2   92H    ; - " -        R
3   93H
4   94H    ; - " -        T
5   95H    ; - " -        U
6   96H
7   97H    ; - " -        W
8   98H
9   99H    ; - " -        Y
```

Die Unregelmaessigkeiten zu den korrespondierenden CTRL-Zeichen entstehen beim gleichzeitigen Druecken von SHIFT und CTRL durch das Kurzschliessen der Matrixzeile 7 und 8, da diese hardwaremaessig nicht entkoppelt sind.

Im EPROM wurde ein Standardstringfeld mit den am haeufigsten vorkommenden Basic-Schluesselwoertern eingerichtet.

Direktzugriffe auf die Matrix

Obwohl das direkte Zugreifen auf die Tastaturmatrix von einem Anwenderprogramm aus unnoetig und nur in sehr seltenen Faellen gerechtfertigt ist, gibt es eine Vielzahl von Programmen (meist Spielprogramme), die diese „Spektrum-Manieren“ anwenden. Um solche Programme ohne Aenderung nutzen zu koennen, soll folgende Korrespondenztabelle dienen:

```
 orig.    neu     Pos.
----------------------
  @        1      E01
  A        3      E03
  B        5      E05
  C        7      E07
  D        9      E09
  E        B      E11
  F        >      E13
  G
  H        Q      D01
  I        E      D03
  J        T      D05
  K        U      D07
  L        O      D09
  M        Ue      D11
```

```
  N       ENT     C/B13
  O
  P        Y      B01
  Q        C      B03
  R        B      B05
  S        M      B07
  T        .      B09
  U        <      E12
  V        <-     A10
  W
 S1        X      B02
 S2        V      B04
 S3        N      B06
 S4        ,      B08
 <-        -      B10
SPACE      @      B00
 ->        ->     A11
ENT       CTRL    C00
```

Drei Tasten koennen nicht konvertiert werden, da diese Positionen bei der K 7659 nicht besetzt sind. Die Korrespondenztabelle kann auch dazu benutzt werden, um die Hardware mit dem originalen Tastaturprogramm zu testen.

Aenderungen am Monitorprogramm

Eine der wichtigsten Aenderungen ist das Eintragen des Aussprunges aus dem originalen Tastaturprogramm und der veraenderten Initialisierung des ehemaligen Tastaturcodefelds. Alles andere koennte original bleiben. Es werden aber weitere Aenderungen vorgenommen, die nicht die Softwarekompatibilitaet verringern.

Solche Veraenderungen sind:

- NMI-Unterbrechung mit Registeranzeige (Init.66H bei Reset)
- Hardcopyfunktion des Bildschirmtreibers
- Beschreiben eines IO-Ports vom Monitor aus („O“ ehemals „H“)
- Auflistung der im Zusatzkommandoverteiler stehenden Kommandos („Z“ ehemals „A“)
- Initialisierung des Zusatzkommandoverteilers mit Standardwerten (@L–>Headersave load, @S–>Headersave save, @D–>Druckerreset, @I–> Druckerinitialisierung)

Da der zusaetzliche Speicher mit dem Tastaturprogramm noch nicht ausgelastet ist, wurden auf dem Rest des Speichers das Headersave, das Screencopyprogramm, die Joystickabfrage sowie der Sprungverteiler fuer die Systemerweiterung fest installiert.

Fuer die Uebernahme der Software ist es guenstig, die kompletten 4K ab F000H zu uebernehmen.

Die umfassende Vorstellung des Sprungverteilers wuerde hier zu weit fuehren. Deshalb sollen nur die wichtigsten Spruenge beschrieben werden:

```
FFF7H - JMP STAT uebergibt Tastaturstatus im Akku
```

```
        A=0   - keine Taste gedr.
        A=FFH - Taste gedr. (ausser SHIFT o. CTRL)

FFF4H - JMP SARUF ruft SAVE-Routine des Headersave
        Parameteruebergabe entspr. Beschr. Headersave

FFF1H - JMP LORUF
        Parameteruebergabe entspr. Beschr. Headersave

FFEBH - JMP DRDEL setzt den logischen Druckertreiber zurueck
        (Zaehlzellen fuer Zeile- und Spaltenposition werden zu 0)

FFE8H - JMP DRAKK uebergibt den Akkuinhalt an den logischen
        Druckertreiber

FFE5H - JMP BSDR druckt den Inhalt des BWS bis zur Cursorposit.
        und kehrt in das aufrufende Programm zurueck

FFDFH - JMP DRZEL wie DRAKK, nur dass das Zeichen in Zelle 1BH
        uebergeben wird (vorgesehen, um im Basic mit POKE Zelle
        und CALL 0FFDFH zu drucken)

FFCDH - JMP DRINI Initialisierung des logischen Druckertreibers

FFCAH - JMP ZEIDR uebergibt ein Zeichen im Akku an physischen
        Druckertreiber

FFBBH - JMP GETST Abfrage der Joysticks und Uebergabe des Ergebnis-
        ses in BC (B-links,C-rechts) mit folgender Bit-Bedeutung (1)
        Bit 0 - links
            1 - rechts
            2 - runter
            3 - hoch
            4 - Aktionstaste
        Z-Flag=1, wenn keine Betaetigung vorliegt
        CY-Flag=1, wenn Spielhebel nicht angeschlossen sind

FFB8H - JMP SOUND  Ausgabe einer vollen Periode auf die Tonband-
        buchse, sowie auf Bit 7 vom Systemport
        Uebergabe der Periodendauer in C mit T=n*33mks+20mks (2MHz)
```

Die Spruenge DRINI, DRZEL, DRAKK und ZEIDR sind nicht in den oberen 4K realisiert und sind mit JMP 0E800H, 0E803H, 0E806H und E809H initialisiert, wo man einen Unterverteiler fuer den verwendeten Druckertreiber installieren kann.

Zusammenfassung

Es wurde eine alternative Tastaturvariante beschrieben, die pro- fessionellen Anspruechen gerecht wird und durch folgende Vorteile gekennzeichnet ist:

- geringer leistungsarmer Hardwareaufwand
- zwischen Tastatur und Rechner nur 10-adriges Kabel erforderlich
- Anzeige der Tastaturmodes durch LED's
- schaltbarer Tastenklick
- schnelle und sichere Abfrage
- Interruptfaehigkeit
- nur noch zwei SHIFT-Ebenen
- hohe Softwarekompatibilitaet
- freie Belegbarkeit der Tasten
- frei programmierbare Stringausgabe mit Quittung
- Repeatfunktion auf allen Zeichentasten
- einfache Monitorrueckkehr durch RST 38H-Taste
- direkter UP-Aufruf Screencopy aus der Tastaturroutine heraus
- Direktspruenge zu festen Adressen aus der Tastaturroutine heraus
- es koennen gegenueber der alten Routine alle Steuerzeichen erzeugt werden
- Abfrage der vollen 8*12 Matrix
- einfache Erweiterung der Tastatur auf 96 Tasten, indem die nicht besetzten Positionen aufgefuellt werden

Dem gegenueber stehen die Nachteile:

- es wird zusaetzlicher Adressraum des Hauptspeichers benutzt
- es muss eine Aenderung des originalen Monitorprogramms erfolgen
- nur bedingte Kompatibilitaet bei Direktzugriffen auf die Matrix und bei Spruengen in die originale Routine hinein

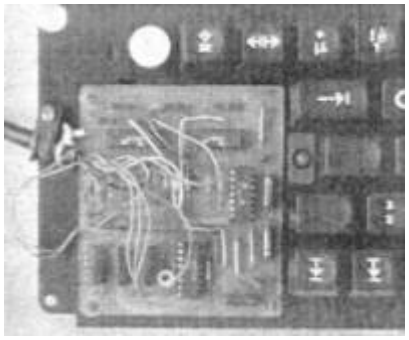
Betrachtet man Vor- und Nachteile, so kann festgestellt werden, dass es sich lohnt, die Nachteile in Kauf zu nehmen, zumal eine Aenderung des Monitors nur einmal erfolgen muss. In jedem Fall stellt diese Tastatur eine echte Alternative zu der Prozessortastatur von Riesa dar, die in jedem Fall einen hoeheren Hardwareaufwand erfordert und eine geringere Leistungsfaehigkeit besitzt.

*) ZUSATZ: Es gibt diesen Monitor auch fuer die Tastatur der elektronischen Schreibmaschine 'S3006', der K 7652. Bei der Bestueckung der Leiterplatte ist nur darauf zu achten, dass Spalte 10 und 12 nicht belegt, und dass bei der K7659 und K7652 Spalten und Zeilen (A u. B) umgekehrt sind.

Version practic

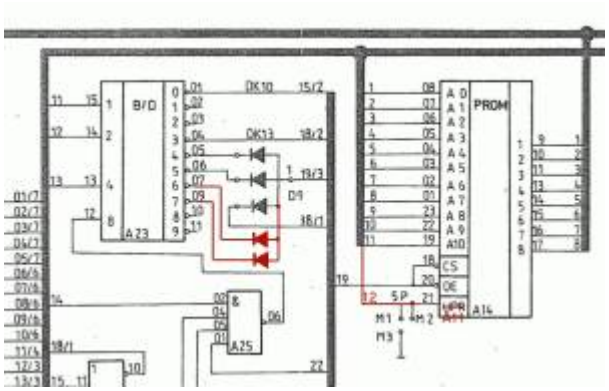
Von Gerhard Eisenkolb stammt eine einfacher aufzubauende Schaltung, die 100% kompatibel zu obiger Lösung ist. Anstelle einer zweiseitigen Leiterplatte wird nur eine einseitige Platine genutzt.

practic 3/89, S. 137-138



Umbau f. 4K-Monitor

Hinweise zum Umbau des Z1013 auf einen 4K-Monitor fehlen leider in der mp-Beschreibung. Der Umbau ist einfach und wurde auf der Dresdner Tagung erläutert. s. 4K-Monitor



From:
https://hc-ddr.hucki.net/wiki/ - **Homecomputer DDR**

Permanent link:
https://hc-ddr.hucki.net/wiki/doku.php/z1013/erweiterungen/tastatur/brosig

Last update: **2021/06/02 06:44**