2025/10/25 03:23 1/11 U883

U883

Der U883 ist ein spezieller Vertreter der U881-Familie der Einchipmikrorechner (EMR) der DDR. Der U883 ist maskenprogammierter U881, der interne PROM enthält ein einfaches TINY-MPBASIC.



Von Zilog gibt es den Z8671, einen Z8601 mit integriertem TINY-BASIC. **Diese Variante entspricht überhaupt nicht dem U883!!** Weder die BASIC-Beschreibung noch der PROM-Hexdump entsprechen denen des U883. Damit ist der Z8671 auch kein Ersatz für den U883.

Der U883 wird im Heimcomputer JU+TE TINY genutzt.

Downloads

• u883bas.zip ROM des U883 incl. Assemberquellcode

Damit kann man den U883 durch einen U882 + 2K-EPROM ersetzen. Ebenso kann ein moderner Z8-kompatibler Prozessor genutzt werden, wie z.B. Zilog Z86C93 statt U883.

Literatur

Claßen/Oefler, Wissensspeicher Mikrorechner-Programmierung, VEB Verlag Technik Berlin, 4.
 Auflage 1989 (als Auszug:

elektronik

-) **Achtung** in der 2.+3. Auflage wird eine Entwicklungsversion des TINY_MPBASIC beschrieben. Diese weicht in einigen Details von der finalen Version ab!
- rfe 3/1985, s. xxx
- TINY-MPBASIC. Kundeninformation, VEB Mikroelektronik Erfurt, 1984
- ein paar Hinweise zum TINY-MPBASIC stehen auch in Kieser/Bankel, Einchipmikrorechner, VEB Verlag Technik Berlin, 1986

Last update: 2019/01/24 07:51 TINY-MPBASIC

Der Einchipmikrorechner U883 enthält in seinem 2 KByte großen internen ROM einen einfachen BASIC-Interpreter.

Autor des TINY-MPBASIC ist Siegmar Müller, damals Applikations-Ing. im Funkwerk Erfurt (Truppe Meder/Kieser).

. . .

Beschreibung s.a. TINY

Auszug aus Claßen/Oefler, Wissensspeicher Mikrorechner-Programmierung, 4.Auflage, S. 204-212

8. U883 TINY-MPBASIC

Der Einchipmikrorechner U883 enthält in seinem 2K Byte großen internen ROM einen einfachen BASIC-Interpreter. Daneben existiert ein dazugehöriger Editor- /Debuggerteil, der alle Funktionen, die für die Programmentwicklung notwendig sind, enthält. Diese Komponenten liegen entweder im externen ROM, sie können nach vollendeter Entwicklungsarbeit entfallen, oder sie existieren auf einem Wirtsrechner.

Damit wird vielen potentiellen Anwendern des Einchipmikrorechners, die über keine Entwicklungstechnik verfügen, eine Möglichkeit gegeben, Programme zu entwickeln (z.B.: für Steuerungs- oder Regelungsaufgaben im Rationalisierungsmittelbau). Der Anwender kann somit seine Programme im Zusammenspiel mit der von ihm erstellten Hardware austesten. Nach der Erprobung ist das fertige Programm in einen EPROM zu laden, und das Gerät kann eingesetzt werden.

Da die Problemlösung in Form von BASIC-Programmen erarbeitet wird, ist ein schnelles Erstellen und Modifizieren der Anwendersoftware möglich, ohne daß ein großer Aufwand für die sonst notwendige Entwicklungstechnik auftritt.

8.1. Sprachkonzept und Anwendung

Das in TINY-MPBASIC geschriebene Anwenderprogramm wird vom im internen ROM- Bereich des U883 befindlichen BASIC-Interpreters abgearbeitet.

Neben dem BASIC-Programm sind Initialisierungsteile und, falls notwendig, die Prozeduren GET_CHAR (Einzelzeicheneingabe) und PUT_CHAR (Einzelzeichenausgabe) zu erstellen. Diese sehr stark vom Einsatzfall abhängigen Teile sind in Assemblersprache zu realisieren.

Nach durchgeführter Initialisierung kann das BASIC-Anwenderprogramm aufgerufen werden. Dies erfolgt durch einen CALL-Befehl zur Adresse %7FD (Registerpointer auf %10: SRP #%10). Vorher sind in Register 6 der höherwertige Teil und in Register 7 der niederwertige Teil der Startadresse zu laden. Der Anwender kann für seine Problemlösung zusätzlich noch externe Prozeduren und Funktionen in Assemblersprache realisieren, die vom BASIC aus aufrufbar sind. Das Vorhandensein externer Prozeduren und Funktionen wird dem Interpreter dadurch bekannt gemacht, daß in den Registern 8 und 9 die Adresse einer Prozedurnamentabelle übergeben wird. Falls keine externen Prozeduren verwendet werden, so sind die Register 8 und 9 vor Aufruf des BASIC- Interpreters Null zu setzen. Das Setzen der Register 6 bis 9 erfolgt mit dem Registerpointerwert %00.

Das BASIC-Anwenderprogramm muß syntaktisch fehlerfrei sein. Es wird in verdichteter Form

2025/10/25 03:23 3/11 U883

abgespeichert. Die Erstellung eines syntaktisch fehlerfreien Programms und der abarbeitbaren verdichteten Form erfolgt mit Hilfe des Editor/Debugger-Programmpakets.

Der TINY-MPBASIC-Interpreter verarbeitet intern 16 Bit breite Daten, die als Integergrößen (Zweierkomplementdarstellung: -32768 ... +32768), Wortgrößen oder Bytewerte (niederwertige 8 Bit) interpretiert werden können. Konstanten können in Dezimal- oder Hexadezimalschreibweise (durch das Prozentzeichen gekennzeichnet: %0 ... %FFFF) angegeben werden. Negative Dezimalzahlen müssen in Klammern gesetzt werden, damit das Vorzeichen nicht als Operator wirkt. Für Variablenbezeichnungen sind die Buchstaben A bis Z verwendbar. (Sie belegen im Registersatz die Adressen ab %20.)

Bild 8.1. Zusammenspiel des U883-BASIC-Interpreters mit Anwenderteilen

Ausdrücke werden durch Verknüpfung von Konstanten, Variablen- oder Funktionswerten durch logische und arithmetische Operatoren gebildet.

Operatoren		Abkürzung	ASCII-Kode
+	Addition	+	2B
-	Subtraktion	-	2D
*	Multiplikation	*	2A
/	Division	/	2F
\$MOD	Modulo	\$M	24 4D
\$AND	logisches UND (bitweise)	\$A	24 41
\$OR	logisches ODER "	\$O	24 4F
\$XOR	exklusives ODER "	\$X	24 58

Ausdrücke werden von links nach rechts ausgewertet. Es besteht die Möglichkeit der Klammerung. Die Verschachtelungstiefe hängt dabei von der verfügbaren Stackgröße ab.

Eine Prozedur ist ein in Assemblersprache geschriebenes Programm, das einen Satz von BASIC übergebenen Eingabeparametern verarbeitet und Ausgabeparameter an den BASIC-Interpreter zurückgibt. Die Parameterübergabe erfolgt im Stackbereich. Der Aufruf erfolgt über Prozedurnamen.

Bild 8.2. Parameterübergabeschema für externe Prozeduren

Funktionen sind Prozeduren, die genau einen Wert an den Interpreter übergeben. Sie können deshalb in Ausdrücken verwendet werden.

Neben einer Reihe von fest integrierten Standardprozeduren und -funktionen hat der Anwender die Möglichlkeit, eigene, seiner Hardwarekonfiguration angepaßte Prozeduren oder Funktionen hinzuzufügen. Die Verbindung zu TINY-MPBASIC erfolgt über die schon erwähnte Prozedurnamentabelle.

Bild 8.3. Aufbau der externen Prozedurnamentabelle

Das BASIC-Anwenderprogramm ist zeilenorientiert. Jede Zeile beginnt mit einer Nummer. Pro Zeile muß wenigstens eine Anweisung vorhanden sein. Mehrere Anweisungen auf einer Zeile sind möglich, wenn sie durch Semikolons getrennt sind. Soll eine Anweisung mehrmals hintereinander mit verschiedenen Argumenten ausgeführt werden, dann genügt es, den namen einmal aufzuschreiben und die verschiedenen Argumente durch Kommas zu trennen. Die Programmzeilen müssen in aufsteigender Folge markiert sein. Die Anweisungsnamen werden in abgekürzter Form abgelegt, um möglichst wenig Speicherplatz zu belegen. Leerzeichen werden außer in Kommentaren und Texten

Last update: 2019/01/24 07:51

entfernt. Die Sortierung und das Herstellen der verdichteten Form übernimmt normalerweise der Editorteil.

8.2. Anweisungen

Die Wertzuweisung für eine Variable ist die LET-Anweisung.

LET Variablenname = Ausdruck

Zur Programmverzweigung dient die GOTO-Anweisung.

GOTO Ausdruck

Unterprogramme können mit Hilfe der GOSUB-Anweisung aufgerufen werden. Das Ende eines Unterprogramms wird durch die RETURN-Anweisung markiert. Sie bewirkt die Programmfortsetzung bei der nach GOSUB folgenden Anweisung.

GOSUB Ausdruck RETURN

Unterprogramme können weitere Unterprogramme aufrufen. Die Verschachtelungstiefe wurde zu Verhinderung eines Stacküberlaufs auf 15 beschränkt.

Programmverzweigungen werden mit der IF/THEN/ELSE-Anweisung realisiert. Sie hat folgende Form:

IF Ausdruck Vergleichsoperator Ausdruck THEN Anweisung ELSE Anweisung

Für Vergleichsoperator kann dabei stehen:

= , < , > , <= , >= oder <> (für ungleich)

Falls die nach IF folgende Bedingung wahr ist. so wird die folgende Anweisung ausgeführt und der Rest übersprungen. Andernfalls wird mit die mit ELSE beginnende Zeile abgearbeitet.

Mit der PROC-Anweisung kann innerhalb des BASIC-Programms eine externe Prozedur aufgerufen werden.

PROC [Variablenliste] = Prozedurname [Parameterliste]

Die Variablen innerhalb der optionalen Variablenliste (Rückgabeparameter) und die Parameter innerhalb der ebenfalls optionalen Parameterliste (Eingabeparameter) sind durch Kommas zu trennen. Als Parameter sind Variablen und Konstanten zulässig.

Zur Ein-/Ausgabe dienen die Anweisungen PRINT, PRINTHEX und INPUT. Die Festlegung, über welche Geräte die Ein-/Ausgabeströme laufen, erfolgt durch die Programme GET_CHAR und PUT_CHAR. Dies kann je nach Anwendungsfall sehr unterschiedliche Hardware sein (z.B.: Terminal, Fernschreiber, LED-oder LCD- Anzeigen und verschiedene Tastaturen o.ä.).

PRINT ["beliebiger_Text"] [Ausdruck]

2025/10/25 03:23 5/11 U883

PRINTHEX ["beliebiger Text"] [Ausdruck]

Die PRINT-Anweisungen geben einen Zahlenwert (bei PRINT: dezimal und bei PRINTHEX: hexadezimal) aus. Diesem Wert kann eine beliebige Textkette vorangestellt sein. Falls sowohl der Text als auch der Ausdruck fehlen, so wird lediglich ein Zeilenvorschub (%0D) ausgegeben. Wird die PRINT-Anweisung (bzw. PRINTHEX) mit einem Komma abgeschlossen, unterbleibt die Ausgabe des Zeilenvorschubs (%0D).

INPUT ["beliebiger Text"] Variablenname

Die INPUT-Anweisung gibt, falls vorhanden, erst den angegebenen Text aus und weist den eingegebenen Wert der spezifizierten Variable zu. Die Eingabe kann sowohl dezimal als auch hexadezimal (% vor dem Wert) erfolgen. Bei fehlerhafter Eingabe wird ein Fragezeichen ausgegeben und eine neue Eingabe erwartet. INPUT ist auch als Funktion verfügbar.

Zur Programmsteuerung dienen die STOP- und END-Anweisung.

ST₀P

END

Die Programmzeile, in der STOP auftritt, wird zu Ende abgearbeitet. Danach wird der Interpreter verlassen. Sie dient in Verbindung mit dem Debuggerteil zum Programmtest (Setzen von Unterbrechungspunkten). Durch Aufruf des Interpreters mit dem Eintrittspunkt %7FA kann der Programmablauf fortgesetzt werden. Die END-Anweisung kennzeichnet das Programmende. Sie bewirkt ebenfalls das Verlassen des BASIC-Interpreters.

Zur Kommentierung der Programme dient die REM-Anweisung.

REM [Kommentartext]

Bei der Anwendung dieser Anweisung sollte der zur Verfügung stehende Gesamtspeicherplatz für das Anwenderprogramm bedacht werden.

Zur Erzeugung von Warteschleifen kann die WAIT-Anweisung verwendet werden.

WAIT Ausdruck

Sie bewirkt das Durchlaufen einer Softwarewarteschleife. Der Ausdruckswert spezifiziert dabei die Anzahl der Durchläufe. Beim Wert 1 wird die Schleife einmal und beim Wert -1 (entspricht %FFFF) 65536-mal durchlaufen. Bei einer Taktfrequenz von 8 MHz dauert ein Durchlauf eine Millisekunde. Die Zeitangabe ist nicht ganz exakt, da für den Aufruf der Zeitschleife eine gewisse Zeit benötigt wird.

Mit Hilfe der CALL-Anweisung kann ein in Assemblersprache geschriebenes Programm aufgerufen werden, ohne daß Parameter übermittelt werden.

CALL Ausdruck

Der Ausdruckswert ist die Programmadresse. Das Maschinenprogramm muß mit einem RET-Befehl enden.

Mit Hilfe der TRAP-Anweisung kann laufend das Erfülltsein einer Bedingung getestet werden.

Last update: 2019/01/24 07:51

TRAP Bedingung TO Ausdruck

Nach dieser Anweisung prüft der Interpreter vor der Abarbeitung jeder neuen Zeile, ob die angegebene Bedingung erfüllt ist. Im positiven Fall wird zur TRAP-Routine verzweigt, deren Anfangsadresse durch Ausdruck bestimmt wird. Eine TRAP-Routine ist ein Unterprogramm, das mit Return endet. Sobald eine TRAP-Bedingung eingeschaltet ist, verlangsamt sich die weitere Programmabarbeitung. Durch die Anweisung

CLTRP

wird eine aktive TRAP-Bedingung gelöscht.

Fest integriert im TINY-MPBASIC-Interpreter sind folgende Standard-Prozeduren und -Funktionen:

ABS [Parameter]	absoluter Betrag
NOT [Parameter]	logische Negation (bitweise)
GTC	Zeichen mittels GET_CHAR holen
INPUT	Zahl mittels GET_CHAR holen
PTC [Parameter]	Parameter mittels PUT_CHAR ausgeben
RL [Parameter]	links rotieren
RR [Parameter]	rechts rotieren
GETR [Register]	liefert den Inhalt des angegebenen Registers (die höherwertigen 8 Bit sind Null)
GETRR [Register]	liefert den Inhalt des spezifizierten Registers (höherwertige 8 Bit) und des nachfolgenden Registers (niederwertige 8 Bit)
GETEB [Adresse]	holt Bytewert aus externem Speicher
GETEW [Adresse]	holt Wortwert aus externem Speicher

Analog können auch Register und Bytes (bzw. Wörter) im externen Datenspeicher gesetzt werden:

SETR [Register,Wert]	Register setzen
SETRR [Register,Wert]	Doppelregister setzen
SETEB [Adresse,Wert]	externes Byte setzen
SETEW [Adresse,Wert]	externes Wort setzen

Innerhalb der verdichteten Form des BASIC-Programms werden für die Anweisungen folgende Abkürzungen verwendet:

Anweisung	Abkürzung	ASCII-Code
LET	L	4C
GOTO	G	47
GOSUB	S	53
RETURN	R	52
IFTHEN	F	462C
ELSE	;	3E 3B
PROC	0	4F
INPUT	I	49
PRINT	Р	50
PRINTHEX	Н	48
STOP	Т	54

2025/10/25 03:23 7/11 U883

Anweisung	Abkürzung	ASCII-Code
END	Е	45
REM	M	4D
WAIT	W	57
CALL	С	43
TRAPTO	!,	212C
CLRTRP	/	2F

Der restliche Programmtext wird ohne Leerzeichen in ASCII-Zeichen (die Zeilennummer als 2 Byte große Hexadezimalzahl) abgespeichert. Das Zeilenende wird durch %0D und das Programmende durch %00 gekennzeichnet.

Beispiel

Hinweis: der nachfolgende Text beschreibt vermutlich nicht die endgültige Version des TINY-MPBASIC. Die Zeilennummernkodierung ist z.B. abweichend. Die finale Beschreibung ist in rfe 3/1985 und in der Doku zum JU+TE zu finden

Auszug aus Claßen/Oefler, Wissensspeicher Mikrorechner-Programmierung, 2. Auflage, S. 172-180

8.3. Programmbeispiel

Das folgende Demonstrationsbeispiel zur Anwendung von TINY-MPBASIC wurde aus /46/ übernommen. Das Bild 8.4. zeigt das zur Initialisierung und Programmstart notwendige Assemblerprogramm.

Die Bilder 8.5. und 8.6. zeigen ein BASIC-Demonstrationsprogramm in Quellform und in der verdichteten Form.

```
01 U883TEST MODULE
                     02
                             ! MOEGLICHES ANWENDERPROGRAMM IM EXT. SPEICHER !
                     03
                     04 INTERNAL
                     05
                                 EINTRITT PROCEDURE
                     06
                                   ENTRY
P 0812
                     07
                                   $ABS %812
                                                  ! EINTRITTSPUNKTE !
P 0812 8D 081B
                     80
                                     JP BEGIN
P 0815 8D 0841
                     09
                                     JP GET CHAR
P 0818 8D 0851
                     10
                                     JP PUT CHAR
                                 END EINTRITT
                     11
                     12
                     13
                             ! INITIALISIERUNG UND AUFRUF DES INTERPRETERS !
                     14
P 081B
                     15
                                 BEGIN PROCEDURE
                                   ENTRY
                     16
P 081B 8C
           96
                     17
                                     LD R8,#%(2)10010110 ! NORMAL EXT. TIMING
P 081D E6
                80
                     18
                                     LD SPL, #%80
           FF
P 0820 E6
                     19
                                     LD TO, #%40
                                                           ! TIMER FUER 300 BAUD
           F4
                40
```

```
!
P 0823 E6
            F7
                49
                      20
                                      LD P3M,#%(2)01001001
P 0826 E6
            F5
                0D
                      21
                                      LD PRE0, #%(2)00001101
                      22
P 0829 E6
            F1
                43
                                      LD TMR, #%(2)01000011
P 082C B0
                      23
                                      CLR IMR
            FB
P 082E 9F
                      24
                                      ΕI
                      25
P 082F E6
                                      LD 6,#HI BASICPROGRAMM
            06
                98
P 0832 E6
            07
                69
                      26
                                      LD 7,#LO BASICPROGRAMM
P 0835 B0
            08
                      27
                                      CLR 8
                                                        ! KEINE EXT. PROZEDUR !
P 0837 B0
            09
                      28
                                      CLR 9
                      29
P 0839 E6
            F0
                23
                                      LD SIO ,#'#'
                                                        ! PROMPT-ZEICHEN
P 083C D6
            07FD
                      30
                                                        ! BASIC INTERPRETER !
                                      CALL %7FD
P 083F 8B
            DA
                      31
                                      JR BEGIN
P 0841
                      32
                                  END BEGIN
                      33
                      34
                              ! ZEICHEN HOLEN BZW. SENDEN
                                FERNSCHREIBER MIT FULL-DUPLEX !
                      35
                      36
P 0841
                      37
                                  GET CHAR PROCEDURE
                      38
                                    ENTRY
P 0841 56
                F7
                      39
                                                        ! ALTEN REQUEST RUECKS.
            FA
                                      AND IRQ,#%F7
P 0844 76
                80
                                      TM IRQ, #%8
                                                        ! ZEICHEN DA ?
            FA
                      40 GTC10:
P 0847 6B
            FB
                      41
                                      JR Z,GTC10
P 0849 56
                      42
                                      AND IRQ,#%F7
            FA
                F7
                                                        ! REQUEST RUECKSETZEN
                                      LD R8,SI0
P 084C 88
                      43
            F0
P 084E 56
                7F
                      44
                                      AND R8, #%7F
                                                        ! PARITAET RUECKSETZEN
            E8
P 0851
                      45
                                  END GET CHAR
                      46
P 0851
                      47
                                  PUT CHAR PROCEDURE
                      48
                                    ENTRY
                      49
P 0851 76
            FA
                10
                                      TM IRQ,#%10
                                                        ! LETZTES ZEICHEN RAUS? !
P 0854 6B
                                      JR Z, PUT CHAR
            FB
                      50
                                      AND IRQ, #%, EF
P 0856 56
            FA
                      51
                                                        ! REQUEST RUECKSETZEN
                EF
P 0859 89
                      52
                                      LD SIO, R8
            F0
P 085B A6
                                      CP R8,#'%r'
            E8
                0D
                      53
                      54
P 085E 6B
                                      JR Z,PTC10
            01
P 0860 AF
                      55
                                      RET
P 0861 8C
                      56 PTC10:
                                      LD R8,#'%l'
            0A
                                                        ! AUTO LINEFEED
P 0863 D6
            0851
                      57
                                      CALL PUT CHAR
                                      LD R8,#'%r'
P 0866 8C
            0D
                      58
P 0868 AF
                      59
                                      RET
P 0869
                      60
                                  END PUT CHAR
                      61
                      62 $SECTION PROGRAM
                      63
                      64
                              ! BEGINN DES BASICPROGRAMMS !
P 0869
                      65
                                  BASICPROGRAMM ARRAY[0 BYTE]
                      66 END U883TEST
```

Bild 8.4. Assemblerprogramm für TINY-MPBASIC

https://hc-ddr.hucki.net/wiki/ Printed on 2025/10/25 03:23

2025/10/25 03:23 9/11 U883

```
REM
          BASIC DEMONSTRATION
10 PRINT "WAEHLEN SIE BITTE EIN PROGRAMMBEISPIEL!"
20 PRINT
30 PRINT "1 PRIMFAKTORZERLEGUNG"
40 PRINT "2 UMRECHNUNG HEX-DEZIMAL"
50 PRINT "3 UMRECHNUNG DEZIMAL-HEX"
60 PRINT "4 REGISTERINHALT MODIFIZIEREN"
70 PRINT "5 LANGSAM ALPHABET DRUCKEN"
80 PRINT "6 NEU BEGINNEN"
90 PRINT
100
       INPUT "PROGRAMM NR ?: " A
110
       G0T0 150*A
150
       REM PRIMFAKTORZERLEGUNG
160
       INPUT " ZAHL=? " A
170
       LET B = 2
       IF A < 2, GOTO 240
180
190
       LET C = A/B*B
200
       IF C \iff A, LET B = B+1; GOTO 190
220
       PRINT B
230
       LET A = A/B; GOTO 180
       PRINT "FERTIG"
240
250
       GOTO 100
300
       REM UMRECHNUNGEN
310
       INPUT "HEXZAHL=? " A
320
       PRINT "DEZIMAL = " A
330
       GOTO 100
450
       INPUT "DEZIMALZAHL=? " A
460
       PRINTHEX "HEX = " A
470
       GOTO 100
600
       REM
              REGISTERINH. MODIFIZ.
       INPUT "REGISTER NR.: " A
610
620
       PRINTHEX "INHALT = " GETR[A]
       INPUT "NEUER INHALT: " B
630
       PROC SETR[A,B]
640
650
       GOTO 100
750
       REM ALPHABET DRUCKEN
760
       INPUT "WARTEZEIT ZWISCHEN ZWEI BUCHSTABEN [MSEC]:" A
770
       LET B = 26; LET C = %41
       LET Z = C; GOSUB 1000
780
790
       LET Z = %20; GOSUB 1000; REM SPACE DAZWISCHEN
800
       WAIT A
       LET C = C+1; LET B = B-1
810
820
       IF B <> 0, GOTO 780
830
       LET Z = %D; GOSUB 1000; REM CR & LF ANHAENGEN
840
       LET Z = %A; GOSUB 1000
850
       GOTO 100
900
       REM
              PROGRAMM VERLASSEN
910
       END
1000
       IF GETR[%FA] $A %10 <> %10 GOTO 1000
1010
       PROC SETR[%FA,0]; REM REQUEST RUECKSETZEN
1020
       PROC SETR[%F0,Z]
```

Last update: 2019/01/24 07:51

1030 RETURN 2000 ENDE

Bild 8.5. TINY-MPBASIC-Programm (Quellform)

```
ŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸŸ
0010h: FF FF 8D 08 1B 8D 08 41 8D 08 51 8C 96 E6 FF 80
                                                      ; ÿÿ∏..∏.A∏.QŒ—æÿ€
0020h: E6 F4 40 E6 F7
                     41 E6
                           F5 0D E6 F1 43 B0
                                             FB 9F
                                                   E6
                                                        æô@æ÷Aæõ.æñC°ûYæ
0030h: 06 08 E6
               07 69
                     B0 08 B0 09 E6 F0 23 D6 07 FD 8B
                                                        ..æ.i°.°.æð#Ö.ý<
                     FA 08 6B FB 56 FA F7 88 F0 56 E8
0040h: DA 56 FA F7
                  76
                                                        ÚVú÷vú.kûVú÷^ðVè
0050h: 7F 76 FA 10 6B FB 56 FA EF 89 F0 A6 E8 0D 6B 01;
                                                        ∏vú.kûVúï‰ð¦è.k.
0060h: AF 8C 0A D6 08 51 8C 0D AF 00 00 4D 42 41 53
                                                   49
                                                         ⁻Œ.Ö.OŒ.⁻..MBASI
0070h: 43 44 45 4D 4F 4E 53 54 52 41 54 49 4F 4E 0D 00
                                                        CDEMONSTRATION...
0080h: 0A 50 22 57 41 45 48 4C 45 4E 20 53 49 45 20 42 ; .P"WAEHLEN SIE B
0090h: 49 54 54 45 20 45 49 4E 20 50 52 4F 47 52 41 4D ; ITTE EIN PROGRAM
00a0h: 4D 42 45 49 53 50 49 45 4C 20 21 22 0D 00 14 50
                                                        MBEISPIEL !"...P
00b0h: 0D 00 1E 50 22 31 20 50 52 49 4D 46 41 4B 54 4F
                                                      ; ...P"1 PRIMFAKTO
00c0h: 52 5A 45 52 4C 45 47 55 4E 47
                                    22 0D 00 28 50 22 :
                                                        RZERLEGUNG"..(P"
               4D 52 45 43 48 4E 55 4E 47 20 48 45 58
00d0h: 32 20 55
                                                        2 UMRECHNUNG HEX
00e0h: 2D 44 45 5A 49 4D 41 4C 22 0D 00 32 50 22 33 20
                                                      ; -DEZIMAL"..2P"3
00f0h: 55 4D 52 45 43 48 4E 55 4E 47
                                    20 44 45 5A 49 4D
                                                      ; UMRECHNUNG DEZIM
0100h: 41 4C 2D 48 45 58 22 0D 00 3C 50 22 34 20 52 45
                                                      : AL-HEX"..<P"4 RE
0110h: 47 49 53 54 45 52 49 4E 48 41 4C 54 20 4D 4F 44
                                                      ;
                                                        GISTERINHALT MOD
0120h: 49 46 49 5A 49 45 52 45 4E 22 0D 00 46 50 22 35
                                                      : IFIZIEREN"..FP"5
0130h: 20 4C 41 4E 47 53 41 4D 20 41 4C 50 48 41 42 45
                                                          LANGSAM ALPHABE
0140h: 54 20 44 52 55 43 4B 45 4E 22 0D 00 50 50 22 36
                                                      ; T DRUCKEN"..PP"6
0150h: 20 4E 45 55 20 42 45 47 49 4E 4E 45 4E 22 0D
                                                   00
                                                         NEU BEGINNEN"..
0160h: 5A 50 0D 00 64 49 22 50 52 4F 47 52 41 4D
                                                4D
                                                   20
                                                        ZP...dI"PROGRAMM
0170h: 4E 52 20 3F 3A 20 22 41 0D 00 6E 47 31 35 30 2A; NR ?: "A..nG150*
0180h: 41 0D 00 96 4D 50 52 49 4D 46 41 4B 54 4F 52 5A ; A..—MPRIMFAKTORZ
0190h: 45 52 4C 45 47 55 4E 47 0D 00 A0 49 22 5A 41 48
                                                        ERLEGUNG.. I"ZAH
01a0h: 4C 3D 3F 20 22 41 0D 00 AA 4C 42 3D 32 0D 00 B4
                                                        L=? "A..ªLB=2..
01b0h: 46 41 3C 32 3B 47 32 34 30 0D 00 BE 4C 43
                                                3D 41 :
                                                        FA<2:G240..3LC=A
01c0h: 2F 42 2A 42 0D 00 C8 46 43 3C 3E 41 3B 4C 42 3D ; /B*B..ĖFC<>A;LB=
01d0h: 42 2B 31 3B 47
                     31 39 30 0D 00 DC 50 42 0D 00 E6 ; B+1;G190..ÜPB..æ
01e0h: 4C 41 3D 41 2F 42 3B 47 31 38 30 0D 00 F0 50 22 ;
                                                        LA=A/B;G180..ŏP"
                                                        FERTIG"..úG100..
01f0h: 46 45 52 54 49 47 22 0D 00 FA 47 31 30 30 0D 01;
                                    4E 47 45 4E 0D 01 ; ,MUMRECHNUNGEN...
0200h: 2C 4D 55 4D 52 45
                        43 48 4E 55
0210h: 36 49 22 48 45 58 5A 41 48 4C 3D 3F 20 22 41 0D
                                                      : 6I"HEXZAHL=? "A.
0220h: 01 40 50 22 44 45 5A 49 4D 41 4C 20 3D 20 22 41 ; .@P"DEZIMAL = "A
0230h: 0D 01 4A 47 31 30 30 0D 01 C2 49 22 44 45 5A 49 ;
                                                         ..JG100..ÂI"DEZI
0240h: 4D 41 4C 5A 41 48 4C 3D 3F 20 22 41 0D 01 CC 48
                                                        MALZAHL=? "A..ÌH
0250h: 22 48 45 58 20 3D 20 22 41 0D 01 D6 47 31 30 30
                                                         "HEX = "A..\ddot{0}G100
0260h: 0D 02 58 4D 52 45
                        47 49 53 54 45 52 49 4E 48 2E ;
                                                        ..XMREGISTERINH.
0270h: 20 4D 4F 44 49 46 49 5A 2E 0D 02 62 49 22 52 45
                                                         MODIFIZ...bI"RE
                                                        GISTER NR.: "A..
0280h: 47 49 53 54 45 52 20 4E 52 2E 3A 20 22 41 0D 02 ;
0290h: 6C 48 22 49 4E 48 41 4C 54 20 3D 20 22 47 45 54
                                                      ; lh"INHALT = "GET
02a0h: 52 5B 41 5D 0D 02 76 49 22 4E 45 55 45
                                             52 20 49
                                                        R[A]..vI"NEUER I
                                                      ;
02b0h: 4E 48 41 4C 54 3A 20 22 42 0D 02 00 4F 53 45 54 ; NHALT: "B...OSET
02c0h: 52 5B 41 2C 42 5D 0D 02 8A 47 31 30 30 0D 02 EE; R[A,B]..ŠG100..î
02d0h: 4D 41 4C 50 48 41 42 45 54 20 44 52 55 43 4B 45 ; MALPHABET DRUCKE
```

```
02e0h: 4E 0D 02 F8 49 22 57 41 52 54 45 5A 45 49 54 20 ; N..øI"WARTEZEIT
02f0h: 5A 57 49 53 43 48 45 4E 20 5A 57 45 49 20 42 55 : ZWISCHEN ZWEI BU
0300h: 43 48 53 54 41 42 45 4E 20 5B 4D 53 45 43 5D 3A; CHSTABEN [MSEC]:
0310h: 22 41 0D 03 02 4C 42 3D 32 36 3B 4C 43 3D 25 34 ;
                                                        "A...LB=26;LC=%4
0320h: 31 0D 03 0C 4C 5A 3D 43 3B 53 31 30 30 30 0D 03 ; 1...LZ=C;S1000..
0330h: 16 4C 5A 3D 25 32 30 3B 53 31 30 30 3B 4D 53; .LZ=%20;S1000;MS
0340h: 50 41 43 45 20 44 41 5A 57 49 53 43 48 45 4E 0D : PACE DAZWISCHEN.
0350h: 03 20 57 41 0D 03 2A 4C 43 3D 43 2B 31 3B 4C 42 ; . WA..*LC=C+1;LB
0360h: 3D 42 2D 31 0D 03 34 46 42 3C 3E 30 3B 47 37 38; =B-1..4FB<>0;G78
0370h: 30 0D 83 3E 4C 5A 3D 25 44 3B 53 31 30 30 30 3B; 0.f>LZ=%D;S1000;
0380h: 4D 43 52 20 26 20 4C 46 20 41 4E 48 41 45 4E 47 ; MCR & LF ANHAENG
0390h: 45 4E 0D 03 48 4C 5A 3D 25 41 3B 53 31 30 30 30 ; EN..HLZ=%A;S1000
03a0h: 0D 83 52 47 31 30 30 0D 03 84 4D 50 52 4F 47 52 ; .fRG100..,MPROGR
03b0h: 41 4D 4D 20 56 45 52 4C 41 53 53 45 4E 0D 03 8E ; AMM VERLASSEN..Ž
03c0h: 45 0D 03 E8 46 47 45 54 52 5B 25 46 41 5D 24 41 ; E..èFGETR[%FA]$A
03d0h: 25 31 30 3C 3E 25 31 30 3B 47 31 30 30 30 0D 03; %10<>%10;G1000...
03e0h: F2 4F 53 45 54 52 5B 25 46 41 2C 30 5D 3B 4D 52 ; oOSETR[%FA,0];MR
03f0h: 45 51 55 45 53 54 20 52 55 45 43 4B 53 45 54 5A ; EQUEST RUECKSETZ
0400h: 45 4E 0D 03 FC 4F 53 45 54 52 5B 25 46 30 2C 5A; EN..ü0SETR[%F0,Z
0410h: 5D 0D 04 06 52 0D 07 D0 45 0D FF FF FF FF FF FF ; ]...R..ÐE.ÿÿÿÿÿ
```

Bild 8.6. TINY-MPBASIC-Programm (verdichtete Form)

u88x-emr-beispiel.zip

obiges Beispielprogramm im Original und auch in Umsetzung auf Arnold-Assembler + JTCEMU

JU+TE-Hinweise

Entgegen dem obigen Beispiel aus dem Buch kodiert der JU+TE ein wenig anders:

- nach 0D (Zeilenende) wird das 7. Bit des nachfolgenden Bytes (Zeilennummer) gesetzt. Die höchstmögliche Zeilennummer ist daher 32767.
- AND, OR, XOR werden mit \$A, \$O, \$X abgekürzt, vgl. a. Quellform Zeile 1000.
- Zeilennummern, die in ihrer Hexadezimaldarstellung %0D (Zeilenende) oder %00 (Programmende) enthalten, sind nicht zulässig (z.B. Zeilennummer 0, 13, 256)

From:

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

Permanent link:

https://hc-ddr.hucki.net/wiki/doku.php/elektronik/u883?rev=1548316283

Last update: 2019/01/24 07:51

