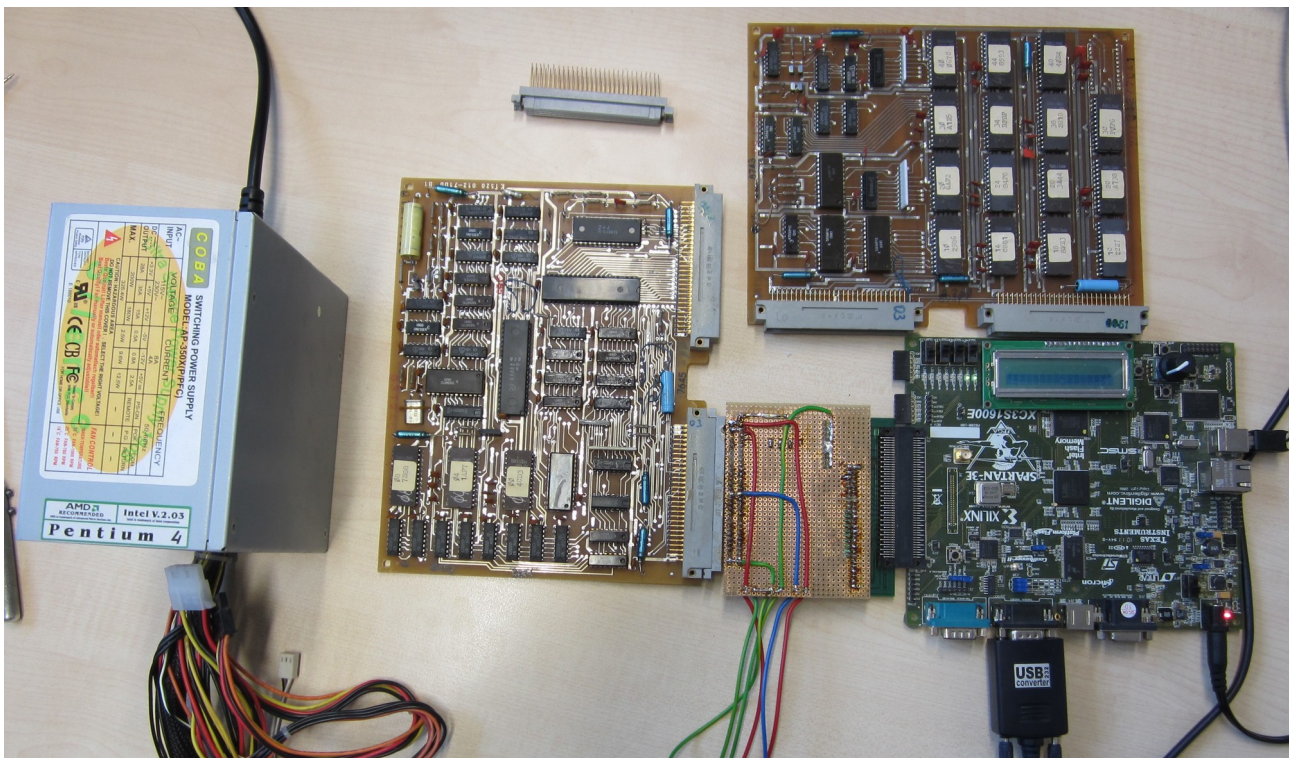


K1520 Speichermodule auslesen

Mit Hilfe einer „Spartan 3e Starter Kit“ FPGA Karte auf der das SoC-System „SpartanMC“ mit einem speziellen Steuerprogramm implementiert wird, werden die Steuersignal Sequenzen des K1520 Bus zum lesen von Speicherzellen nachgebildet. Damit ist es möglich die Speicherinhalte der EPROMs auszulesen ohne die Speicher auszulöten. Beim auslesen wird über den Inhalt jedes Speicherbausteins das gleiche CRC Polynom gebildet, welches die Programmiergeräte verwendet haben. Sind die originalen CRC Werte für alle Speicher bekannt, dann kann man bereits daran erkennen welche Speicherinhalte fehlerhaft sind.

Mit dem System können auch die Speicher von CPU Karten ausgelesen werden, in dem beim Systemstart zusammen mit RESET eine Busanforderung an die CPU U880 (Z80) gestellt wird.



Für die Stromversorgung wurde ein ATX-Netzteil verwendet, das noch die -5V bereitstellt. Die -5V sind im Jahr 2005 weggefallen. Die -5V sind bei den EPROMs vom Typ 2708 (U555) noch zwingend notwendig. Beim auslesen von EPROM Speichern aus K1520 Systemen kann der Speicherzyklus beliebig aus gebremst werden. Im Original konnten dazu „Wait Takte“ in den Zyklus eingeschoben werden. Im Steuerprogramm werden sehr viele „Wait Takte“ eingeschoben, um auch noch Speicher auszulesen, die durch die Alterung langsamer geworden sind.

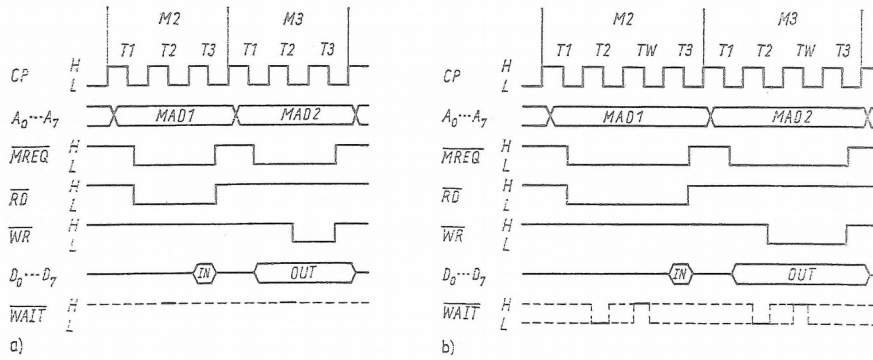


Bild Speicherlese- und -schreibzyklus

- a) ohne Waitzustände
- b) mit Einfügung von je einem Waitzustand
- M2 Speicherlesezyklus der CPU
- M3 Speicherschreibzyklus der CPU
- CP Systemtakt (T1, T2, T3 Taktzustände der CPU; TW eingefügte Waitzustände)
- A₀...A₁₅ Belegung des CPU-Adreßbusses (MAD1, MAD2 beliebige Speicherplatzadressen)
- MREQ, WR, RD Systemsteuersignalausgänge der CPU
- D₀...D₇ Belegung des Systemdatenbusses an der CPU (IN gültige Speicherdaten; OUT gültige CPU-Daten)
- WAIT CPU-Steuersignaleingang

Diese Speicherzyklen werden vom Steuerprogramm nachgebildet.

robotron

2.2.

Bus des MR K1520

2.2.1.

Kontaktbelegung

Systembus			Modellbus		
Spann-Name	B/C	A	Spann-Name	B/C	A
5P	29	5P	00	29	00
12P	28	12P	00	28	00
/BA1	27	/BA0	1) /12N, /12NR	27	12N, 12NR
/HALT	26	/M1	2) /IE1	26	/IE01
/RDY	25	/REFSH	3) CLK/TRG0	25	ZG/T00
/IORQ	24	/WAIT	4) CLK/TRG 1	24	ZG/T01
/INT	23	/NMI	5) CLK/TRG 2	23	ZG/T02
00	22	/I0D1	6) SUE	22	CLK/TRG 3
00	21	TAKT	7) /MEMDI 2	21	/MEMDI 1
BUSRQ	20	/RESET	8) ISA	20	4) /RDYAS
AB1	19	AB0	9) MEMPR	19	MEMAS
AB3	18	AB2	10) /OPR	18	IOAS
AB5	17	AB4	11) /PASTB	17	/PBSTB
AB7	16	AB6	12) PA1	16	PA0
(5N)	15	5N	13) PA3	15	PA2
AB9	14	AB8	14) PA5	14	PA4
AB11	13	AB10	15) PA7	13	PA6
AB13	12	AB12	16) PAROY	12	PBSTB
AB15	11	AB14	17) PB1	11	PB0
/IE1	10	/IE0	18) PB3	10	PB2
/MEMDI	9	/MREQ	19) PB5	9	PB4
/RD	8	/WR	20) PB7	8	PB6
DB0	7	DB1	21) /IEP	7	UM
DB2	6	DB3	22) /PROY	6	/PSTB
DB4	5	DB5	23) /RESET	5	00
DB6	4	DB7	24) TAKT0	4	00
5P6	3	5P6	25) Sondersp., Anw-Sign.	3	Sondersp., Anw-Sign.
00	2	00	26) --	2	--
00	1	00	27) 5P	1	5P

Abb. II/5

Die Signale am Systembus werden vom Programm erzeugt.

Das „SpartanMC“ Steuerprogramm kommuniziert über eine RS232 Schnittstelle mit einem PC. Diese Schnittstelle muss auf eine Datenrate von 115200 Bit/sek. Mit 8 Bit ohne Parität eingestellt sein. Es kann auch wie im Bild ein USB-RS232 Konverter eingesetzt werden.

Im folgenden Abschnitt wird das Auslesen der Speicher eines Industrieroboter PHM41 protokolliert.

K1520 Speicher Karten auslesen. CPU_clk = 36000 kHz

K1520 Steuersignalnamen

cl - TAKT re - RESET
br - BUSRQ md - MEMDI
mr - MERQ wr - WR
rd - RD ry - RDY
m1 - M1 ba - BAO

K1520ctrl cl,re,br,md,mr,wr,rd = 0b0001111 ry,m1,ba = 0b111

Bei einer CPU-Karte muss das Signal ba = 0 sein!

Die aktuellen K1520 Steuersignale nach dem Ende von Reset sind:

K1520ctrl cl,re,br,md,mr,wr,rd = 0b1101111 ry,m1,ba = 0b110

Ist eine CPU-Karte angeschlossen? (aktuell ba = 0) (j/n):j

Das Programm wurde vor 10 Sekunden gestartet

K1520ctrl cl,re,br,md,mr,wr,rd = 0b1101111 ry,m1,ba = 0b110

Die aktuelle Leseverzögerung ist : 400

Die neue Leseverzögerung betraegt : 400

Welche EPROM wurden auf der Karte verwendet

2708 = 1

2716 = 2

2732 = 4

2764 = 8 ? : 1

Die Anfangsadresse des Speichers auf der Karte wird benoetigt

Die oberen 4 Bit werden mit 4 Bruecken am unteren Rand der Karte eingestellt.

Das Bit ist 1, wenn die Bruecke geschlossen ist!

Der Wert der 4 Bit ist 0x0

Die Anfangsadresse der Karte wurde mit 0x0000 eingegeben.

Auswahl des EPROM durch Eingabe der oberen 8 Bit der Adresse = EPROM Nummer

Erlaubt sind damit:

00 04 08 0c 10 14 18 1c 20 24 28 2c 30 34 38 3c

Bei falscher Eingabe kann gewechselt werden zwischen Auslesen der EPROM's

oder anzeigen der ausgelesenen Daten im S-Record Format.

EPROM Nummer = 0x00

```
0000 af ed 47 3e 06 21 3b 00 c3 97 00 ff ff ff ff ff ..G>.!;.....
0010 ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff .....
0020 ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff .....
0030 ff ff ff ff ff ff ff ff c3 9d 03 21 41 00 c3 60 .....!A..`
0040 04 31 80 0c dd 21 b8 0c 21 23 04 11 c7 0c 01 09 .1...!..!#.....
0050 00 ed b0 21 61 0b 11 d0 0c 01 10 00 ed b0 21 8a ...!a.....!.
0060 0c 06 10 c3 18 5a c3 43 03 3e 30 77 23 10 fc 3e .....Z.C.>0w#..>
```

```

0070 01 32 b4 0c ed 5e 3e e0 d3 80 3e 0c ed 47 1e e0 .2...^>...>..G..
0080 57 21 71 0b 01 20 00 ed b0 cd a7 00 fb 3e 04 d3 W!q.. ..>..
0090 44 cd e8 31 c3 00 10 06 80 0e c4 1e 00 ed 59 04 D..1.....Y.
00a0 3d 20 fa ed 57 c0 e9 3e b5 d3 80 3e c0 d3 80 c9 = ..W..>...>...
00b0 01 00 20 21 03 04 cd 82 3d dd cb 03 7e c4 15 02 .. !.....=...~...
00c0 c9 01 39 06 cd 02 01 21 0d 04 01 59 06 cd 82 3d ..9.....!...Y...=
00d0 01 79 06 cd 82 3d 01 99 06 cd 02 01 dd cb ff 46 .y...=.....F
00e0 c9 01 b9 02 21 3f 03 cd 82 3d 2a 1f 0d cd f1 01 .....!?...=*.....
00f0 01 d9 02 21 41 03 cd 82 3d 2a 06 0e 0c c3 e8 01 ...!A...=*.....
0100 06 0a 3e 3d cd 9d 3d 10 f9 c9 01 20 e0 18 03 01 ..>=...=.....
0110 e0 20 c3 8d 3d cd 0a 01 21 63 02 06 ca 0e 20 cd . ...=!c.....
0120 82 3d 21 b0 0c 7e b7 28 07 06 04 0e 2b cd 82 3d .=!...~.(.....+..=
0130 2a 1f 0d 0e 4b cd f1 01 2a 21 0d 7c b5 28 06 2b *...K...*!..|.(.+
0140 0e 6b cd f1 01 2a 23 0d 0e 8b cd f1 01 2a 27 0d .k...*#.....*'.
0150 0e aa cd f8 01 2a 25 0d 0e ca cd f8 01 2a c5 0c .....*%.....*..
0160 ed 5b 19 0d ed 52 11 17 00 ed 52 0e 3b cd f8 01 .[...R...R;...
0170 cd a8 2d eb 2a 23 0d cd 40 2f 37 ed 52 11 18 00 ...*#...@/7.R...
0180 ed 52 0e 5b cd f8 01 3a c3 0c b7 28 07 1f 47 af .R.[.....(..G.
0190 37 1f 10 fc 6f 01 77 04 cd db 01 21 ca 0e cd 79 7...o.w....!...Y
01a0 30 01 7f 01 6f 28 02 2e 80 cd db 01 0e 9a cd d3 0...o(.....
01b0 01 2a cd 0c 0e b6 cd e8 01 2a cf 0c 0e bd cd e8 .*.....*.....
01c0 01 2a ce 0c 0e d6 cd e8 01 3a b4 0c f6 30 0e df .*.....:...0..
01d0 c3 9d 3d 3a c8 0c 07 07 6f 06 06 cb 05 3e 30 30 ..=:.....o....>00
01e0 01 3c cd 9d 3d 10 f4 c9 06 03 26 00 11 9c 0c 18 .<...=.....&.....
01f0 0c 06 04 11 9b 0c 18 05 06 05 11 9a 0c c5 d5 cd .....
0200 a2 30 e1 c1 c3 82 3d 1e 3a 0e 16 cd 24 02 0e 1f .0....=:...$...
0210 3e 3d c3 9d 3d 0e 00 1e 2f fd 21 82 0c cd 24 02 >=...=.../..!...$.
0220 0e 09 18 ec cd 10 02 06 03 fd 6e 00 cd 38 02 7b .....n...8.{
0230 cd 9d 3d fd 23 10 f2 c9 c5 01 88 0c d5 11 0a 00 ..=#.....
0240 62 cd c5 30 7d cd cd 30 d1 c1 c5 06 02 21 88 0c b..0}..0.....!..
0250 cd 82 3d 21 00 00 22 88 0c c1 0c 0c c9 01 e0 0a ..=!...".....
0260 c3 82 3d 20 50 52 4f 47 52 41 4d 3a 20 20 20 20 ..= PROGRAM:
0270 20 20 20 4d 45 4d 4f 52 59 3a 20 20 20 20 20 20 MEMORY:
0280 20 20 20 20 4c 49 4e 45 3a 20 20 20 20 20 20 LINE:
0290 20 20 20 46 52 45 45 20 4d 45 4d 2e 3a 20 20 20 FREE MEM.:
02a0 20 20 20 4c 41 53 54 20 4c 49 4e 45 3a 20 20 LAST LINE:
02b0 20 20 20 49 4f 4d 41 53 4b 3a 20 20 20 20 20 41 IOMASK: A
02c0 44 3a 20 20 4c 41 53 54 20 50 4f 53 2e 3a 20 20 D: LAST POS.:
02d0 20 20 20 4a 4f 49 4e 54 4d 41 53 4b 3a 20 20 20 JOINTMASK:
02e0 20 20 20 50 49 45 43 45 53 2f 4c 3a 20 20 20 PIECES/L:
02f0 20 20 20 56 45 4c 4f 43 3a 20 20 20 20 52 50 3a VELOC: RP:
0300 20 20 20 50 49 45 43 45 53 2f 53 3a 20 20 20 PIECES/S:
0310 20 20 20 41 43 43 45 4c 3a 20 20 20 20 4d 4f 44 ACCEL: MOD
0320 45 3a 20 3d 4d 4f 4e 49 54 4f 52 3d 3d 2a 2a 2a E: =MONITOR====**
0330 45 52 52 4f 52 20 2b 2b 2b 45 52 52 4f 52 20 4c ERROR +++ERROR L
0340 3a 50 3a e3 ed 57 20 3d 79 fe 40 30 0c 0f 0f 0f :P:..W =y.@0...
0350 32 c3 0c 21 81 06 e3 ed 45 fe 40 20 02 18 f7 11 2..!...E.@ ....
0360 fc 06 fe 50 28 08 cd e7 03 28 03 cd ec 03 ca 3c ...P(....(.....<
0370 06 c3 a9 06 3a 23 04 cd 97 00 16 00 01 00 e0 cd .....#.....
0380 65 04 c3 72 04 e5 cd 74 03 21 d0 06 01 e0 0b dd e..r...t!.....
0390 21 96 03 c3 51 06 dd 21 5c 06 c3 cd 03 f3 e3 f5 !...Q...!\.....
03a0 d5 e5 ed 5b 00 0c 7c ba 20 04 7d bb 28 0a 22 00 ...[...|.}.(."..
03b0 0c e1 d1 f1 2b e3 fb c9 cd 74 03 dd 21 c9 03 21 .....+...t...!..!
03c0 db 06 06 0b 0e e0 c3 51 06 dd 21 e1 03 e3 2b 01 .....Q...!...+.
03d0 6c 04 54 cd 33 06 55 cd 33 06 3e 48 cd c4 06 dd l.T.3.U.3.>H....
03e0 e9 11 f0 06 c3 3c 06 13 13 fe 80 c9 13 13 fe c0 .....<.....
03f0 c9 ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff .....

```

Der EPROM wurde in 14 Sekunden gelesen
CRC von EPROM0000 = 0x1ad8

K1520ctrl cl,re,br,md,mr,wr,rd = 0b0101111 ry,m1,ba = 0b110


```

07a0 ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff .....
07b0 ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff da 4b ea d8 eb 77 .....K...w
07c0 bb 51 58 7a ce 09 d7 4c e6 ef 28 b0 8a c8 60 3b .QXz...L..(...` ;
07d0 b9 64 eb 77 db 2a d7 b9 fd 59 96 c1 95 ec 4c 7d .d.w.*...Y....L}
07e0 81 4a ef 7c 88 42 94 06 0e e5 c1 2f 84 1a bd 61 .J.|.B...../...a
07f0 0e bc 86 5a 7f fe 9e 6a 7d af b0 56 eb 77 d8 1a ...Z...j}..V.w..
Der EPROM wurde in 14 Sekunden gelesen
CRC von EPROM0400 = 0xaa78

```

```
K1520ctrl cl,re,br,md,mr,wr,rd = 0b1101111 ry,m1,ba = 0b110
```

Das ganze muss dann so oft wiederholt werden bis alle Speicher der Karte ausgelesen sind. Maximal können 16 EPROMs 2708 ausgelesen und im „SpartanMC“ abgelegt werden. Sind alle Speicher ausgelesen, können die Inhalte aller EPROMs im S-Record Format angezeigt werden. Dazu ist bei der Frage „EPROM Nummer = 0x“ ein falscher Wert einzugeben. Das Programm wechselt dadurch in den Modus zum Anzeigen der eingelesenen Speicher als S-Record. Im Protokoll wird dazu der Wert **FF** eingegeben.

```
EPROM Nummer = 0xFF
Falsche Eingabe
```

```
K1520ctrl cl,re,br,md,mr,wr,rd = 0b0101111 ry,m1,ba = 0b110
```

```
EPROM Inhalt laden (0), Puffer als S-Record anzeigen (1),
eine Adresse lesen (2) oder eine Adresse zyklisch lesen (3)? 1
```

```

EPROM Nummer = 0x00
S1130000afed473e06213b00c39700ffffffffffff14
S1130010ffffffffffffffffffffffffffffffffffec
S1130020ffffffffffffffffffffffffffffffffffdc
S1130030ffffffffffffffffffffc39d03214100c360dc
S11300400431800cdd21b80c21230411c70c0109f3
S113005000edb021610b11d00c011000edb0218a2c
S11300600c0610c3185ac343033e30772310fc3eda
S11300700132b40ced5e3ee0d3803e0ced471ee051
S11300805721710b012000edb0cda700fb3e04d336
S113009044cde831c3001006800ec41e00ed59049f
S11300a03d20faed57c0e93eb5d3803ec0d380c9a8
S11300b0010020210304cd823dddc037ec4150263
S11300c0c9013906cd0201210d04015906cd823d35
S11300d0017906cd823d019906cd0201ddcbff46b3
S11300e0c901b902213f03cd823d2a1f0dcd10183
S11300f001d902214103cd823d2a060e0cc3e80139
S1130100060a3e3dcd9d3d10f9c90120e0180301ca
S1130110e020c38d3dcd0a0121630206ca0e20cd25
S1130120823d21b00c7eb7280706040e2bcd823dfc
S11301302a1f0d0e4bcd1012a210d7cb528062b6b
S11301400e6bcd1012a230d0e8bcd1012a270d63
S11301500eaacdf8012a250d0ecacdf8012ac50c28
S1130160ed5b190ded52111700ed520e3bcd10168
S1130170cda82deb2a230dcd402f37ed52111800b9
S1130180ed520e5bcd1013ac30cb728071f47aff9
S1130190371f10fc6f017704cddb0121ca0ecd7926
S11301a030017f016f28022e80cddb010e9acdd362
S11301b0012acd0c0eb6cde8012acf0c0ebdcde838

```

S11301c0012ace0c0ed6cde8013ab40cf6300edf7f
S11301d0c39d3d3ac80c07076f0606cb053e303079
S11301e0013ccd9d3d10f4c906032600119c0c185a
S11301f00c0604119b0c18050605119a0cc5d5cde7
S1130200a230e1c1c3823d1e3a0e16cd24020e1f58
S11302103e3dc39d3d0e001e2ffd21820ccd2402c8
S11302200e0918eccd10020603fd6e00cd38027bda
S1130230cd9d3dfd2310f2c9c501880cd5110a00de
S113024062cdc5307dcdcd30d1c1c5060221880c2b
S1130250cd823d21000022880cc10c0cc901e00aaa
S1130260c3823d2050524f4752414d3a2020202016
S11302702020204d454d4f52593a20202020202047
S11302802020204c494e453a20202020202020a8
S113029020202046524545204d454d2e3a20202011
S11302a02020204c415354204c494e453a2020d4
S11302b0202020494f4d41534b3a202020202041fb
S11302c0443a20204c41535420504f532e3a20207e
S11302d02020204a4f494e544d41534b3a20202070
S11302e0202020205049454345532f4c3a202020bc
S11302f020202056454c4f433a2020202052503a8b
S11303002020205049454345532f533a20202094
S1130310202020414343454c3a202020204d4f4487
S1130320453a203d4d4f4e49544f523d3d2a2a2acd
S11303304552524f52202b2b2b4552524f52204c98
S11303403a503ae3ed57203d79fe40300c0f0f0f41
S113035032c30c218106e3ed45fe40200218f7115b
S1130360fc06fe502808cde7032803cdec03ca3c65
S113037006c3a9063a2304cd970016000100e0cd78
S11303806504c37204e5cd740321d00601e00bddde
S1130390219603c35106dd215c06c3cd03f3e3f5c7
S11303a0d5e5ed5b000c7cba20047dbb280a220055
S11303b00ce1d1f12be3fbc9cd7403dd21c9032189
S11303c0db06060b0ee0c35106dd21e103e32b013e
S11303d06c0454cd330655cd33063e48cdc406ddfa
S11303e0e911f006c33c061313fe80c91313fec0c3
S11303f0c9fffffffffffffffffffffffffffffffff3f
S9030000FC

CRC von EPROM0000 = 0x1ad8

EPROM Nummer = 0x04

S1130000c9ef533d3d3d3d3d3d3d3d3d3d53495291
S11300102034312d56342e30313d3d3d3d3d3d3d66
S11300203d3d3d051f10089696ffffffff1000403828
S11300304038c05d004b0060001e1e00fffffffff44
S1130040ffffffffffffffffffffffffffffffffffffbc
S1130050fffffffffffffffffffffffffffffffffffffac
S113006016010100003e20d34779d3460c10f6afa9
S1130070bac82103040100207ee6bfd34779d346e2
S11300800c2310f4afbac801001021000c1601743f
S11300902c752c20fc247cb820f5afbac821000ca8
S11300a07ebcc226062f772c7ebdc226062f772c57
S11300b020f6247cb820e9afbac821000c7e2fbcfef
S11300c0c226062c7e2fbdc226062c20f7247cb81f
S11300d020ebafbac821000c01ff03545d133600b6
S11300e0edb03e10bac031000e2100907e3655bef0
S11300f0200536aabe28032318f2257cd68f11f4d6
S113010006ca3c060f0f32c40c2b2422c50c444de6
S11301102100901600e5cd8f04e1e5cda004e1e5d2
S1130120cbbd04d16069b7ed52444debcddb042164
S113013000a03e50beca01a031000e215a06e5fdc2
S1130140e121030401140011910b1aeda1200613ff

```
S1130150ea4a051812dd215b051855160401200230
S1130160dd214706c3d703210000dd2170051807f0
S1130170210010dd218705cdf905d53e0cbc2805ed
S11301803e90bc20f2dde921ba07014123d17efe75
S1130190eb2803bb200e237efe772803ba20062318
S11301a010ebfde92323e5c5dd21b905fd21bc06de
S11301b021f20601fe02c35106dd21c005c34b0630
S11301c0c13e03b8301d78d6036f3e0cc6042d2003
S11301d0fbf5cde805f1cdec053e48cdc4060ce1b8
S11301e0c3a005683efc18e40f0f0fe60fc630de
S11301f0fe3a3802c607c3c40601000416ff5a7e3d
S1130200aa570f0f0f0fe60faa570f0f0ff5e61f90
S1130210ab5ff1f50fe6f0ab5ff1e6e0aa535f23c5
S11302200b78b120dac9dd212d06c3cf0311f60600
S1130230c33c067acde8057acdec05c9ebdd214750
S11302400601fe02c35106dd21bc0601f50821e6c4
S1130250067ecdc4062310f9dde9d3450e00ed5723
S1130260f528073ac30cf5afed47ed7879c610fed3
S1130270404f20f63ac30ce1bc280611f806c33cf3
S1130280060e50ed780e80ed780ec0ed78f1281f43
S11302903ab891b72813f5dd21a40621cd06018cc7
S11302a003cd51060cf1cdc40611ee06c33c062164
S11302b0b50d064b36002310fbc341003e08d34462
S11302c0f37618fde6bfd34779d3460cc9444d53a2
S11302d03d455849542d5244593d3e3d4558495495
S11302e03d3d3d3d3e2b2b2b4552524f52303030
S11302f030313032303330343035303630373038d6
S11303003039fffffffffffffffffffffffffffff8e
S1130310fffffffffffffffffffffffffffff9e
S1130320fffffffffffffffffffffffffffffd9
S1130330fffffffffffffffffffffffffffffc9
S1130340fffffffffffffffffffffffffffffb9
S1130350fffffffffffffffffffffffffffffa9
S1130360fffffffffffffffffffffffffffff99
S1130370fffffffffffffffffffffffffffff89
S1130380fffffffffffffffffffffffffffff79
S1130390fffffffffffffffffffffffffffff69
S11303a0fffffffffffffffffffffffffffff59
S11303b0ffffffffffffffffffffda4bead8eb77fa
S11303c0bb51587ace09d74ce6ef28b08ac8603bb7
S11303d0b964eb77db2ad7b9fd5996c195ec4c7d0e
S11303e0814aef7c884294060ee5c12f841abd61d0
S11303f00ebc865a7ffe9e6a7dafb056eb77d81a44
S9030000FC
```

CRC von EPROM0400 = 0xaa78

Durch kopieren aller Zeilen eines EPROMs die mit S beginnen und speichern in eine Datei werden die Speicherinhalte als S-Record Datei abgelegt. Der EPROM Inhalt von Adresse 0x0000 wurde in der Datei PHM41 - 0000 - 1ad8 .sr abgelegt. Das gleiche muss dann für alle weiteren EPROMs ausgeführt werden. Aus den S-Record Dateien können nun noch Dateien im **Intel-Hex-Format** oder **Binäre Dateien** erzeugt werden. Damit können für jeden EPROM die 3 gängigen Formate zum Programmieren von EPROMs erstellt werden. Im folgenden wird ein Protokoll der Konvertierung in die beiden Formate gezeigt.

```
schoene@DELL-XPS-15:~
$ cd Dokumente/spmc-prj-dasys-ss17/samples/z80mem/3e1600/tools/
schoene@DELL-XPS-15:~/Dokumente/spmc-prj-dasys-ss17/samples/z80mem/3e1600/tools (master)
$ ll
```



```

insgesamt 120
drwxrwxr-x 2 schoene schoene 4096 Jan 30 01:18 ./
drwxrwxr-x 7 schoene schoene 4096 Okt 9 23:07 ../
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 1024 Apr 23 2018 a_0800_c559.rom
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 2764 Apr 23 2018 a_0800_c559.sr
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 2765 Apr 23 2018 a_1000_2986.int
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 1024 Apr 23 2018 a_1000_2986.rom
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 2764 Apr 23 2018 a_1000_2986.sr
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 18935 Apr 23 2018 Hexfrmt.pdf
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 46 Apr 23 2018 Makefile
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 2764 Jan 30 01:04 PHM41-0000-1ad8.sr
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 18566 Apr 23 2018 prot_sr2bin2ih.txt
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 13319 Apr 23 2018 sr2bin2ih
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 6638 Apr 23 2018 sr2bin2ih.c
schoene@DELL-XPS-15:~/Dokumente/spmc-prj-dasys-ss17/samples/z80mem/3e1600/tools (master)
$ make
gcc -o sr2bin2ih sr2bin2ih.c

```

```

schoene@DELL-XPS-15:~/Dokumente/spmc-prj-dasys-ss17/samples/z80mem/3e1600/tools (master)
$ ./sr2bin2ih PHM41-0000-1ad8.sr i PHM41-0000-1ad8.int
bash: ./sr2bin2ih: Keine Berechtigung
schoene@DELL-XPS-15:~/Dokumente/spmc-prj-dasys-ss17/samples/z80mem/3e1600/tools (master)
$ chmod 775 sr2bin2ih
schoene@DELL-XPS-15:~/Dokumente/spmc-prj-dasys-ss17/samples/z80mem/3e1600/tools (master)
$ ll
insgesamt 120
drwxrwxr-x 2 schoene schoene 4096 Jan 30 01:18 ./
drwxrwxr-x 7 schoene schoene 4096 Okt 9 23:07 ../
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 1024 Apr 23 2018 a_0800_c559.rom
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 2764 Apr 23 2018 a_0800_c559.sr
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 2765 Apr 23 2018 a_1000_2986.int
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 1024 Apr 23 2018 a_1000_2986.rom
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 2764 Apr 23 2018 a_1000_2986.sr
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 18935 Apr 23 2018 Hexfrmt.pdf
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 46 Apr 23 2018 Makefile
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 2764 Jan 30 01:04 PHM41-0000-1ad8.sr
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 18566 Apr 23 2018 prot_sr2bin2ih.txt
-rwxrwxr-x 1 schoene schoene 13319 Apr 23 2018 sr2bin2ih*
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 6638 Apr 23 2018 sr2bin2ih.c
schoene@DELL-XPS-15:~/Dokumente/spmc-prj-dasys-ss17/samples/z80mem/3e1600/tools (master)
$ ./sr2bin2ih PHM41-0000-1ad8.sr i PHM41-0000-1ad8.int

```

S - Record zu HEX fuer (2708) EPROMs vom 12.06.2013

Beginn bei 0x0000

0x0000 ist die Startadresse des Programms
0x1ad8 ist die CRC Pruefsumme des eingelesenen EPROMs
0x0400 laeng des Speicherblock
0x03ff letzte Datenadresse
Schreibe Speicher Block in Datei mit der Option i
Speicher belegt von 0x0000 bis 0x03ff

```

schoene@DELL-XPS-15:~/Dokumente/spmc-prj-dasys-ss17/samples/z80mem/3e1600/tools (master)
$ ./sr2bin2ih PHM41-0000-1ad8.sr h PHM41-0000-1ad8.rom

```

S - Record zu HEX fuer (2708) EPROMs vom 12.06.2013

Beginn bei 0x0000

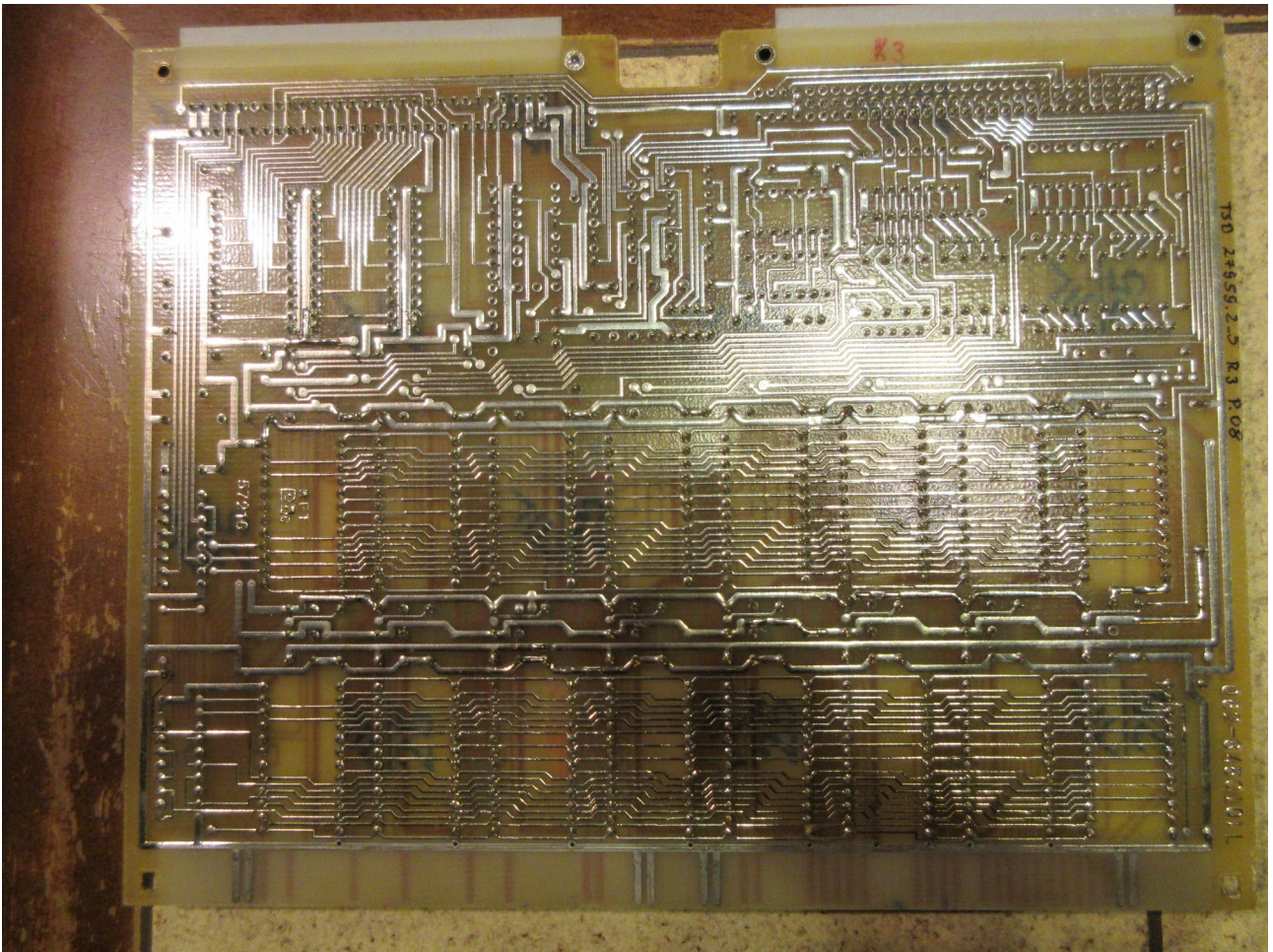
0x0000 ist die Startadresse des Programms
0x1ad8 ist die CRC Pruefsumme des eingelesenen EPROMs
0x0400 laeng des Speicherblock
0x03ff letzte Datenadresse
Schreibe Speicher Block in Datei mit der Option h

Speicher belegt von 0x0000 bis 0x03ff

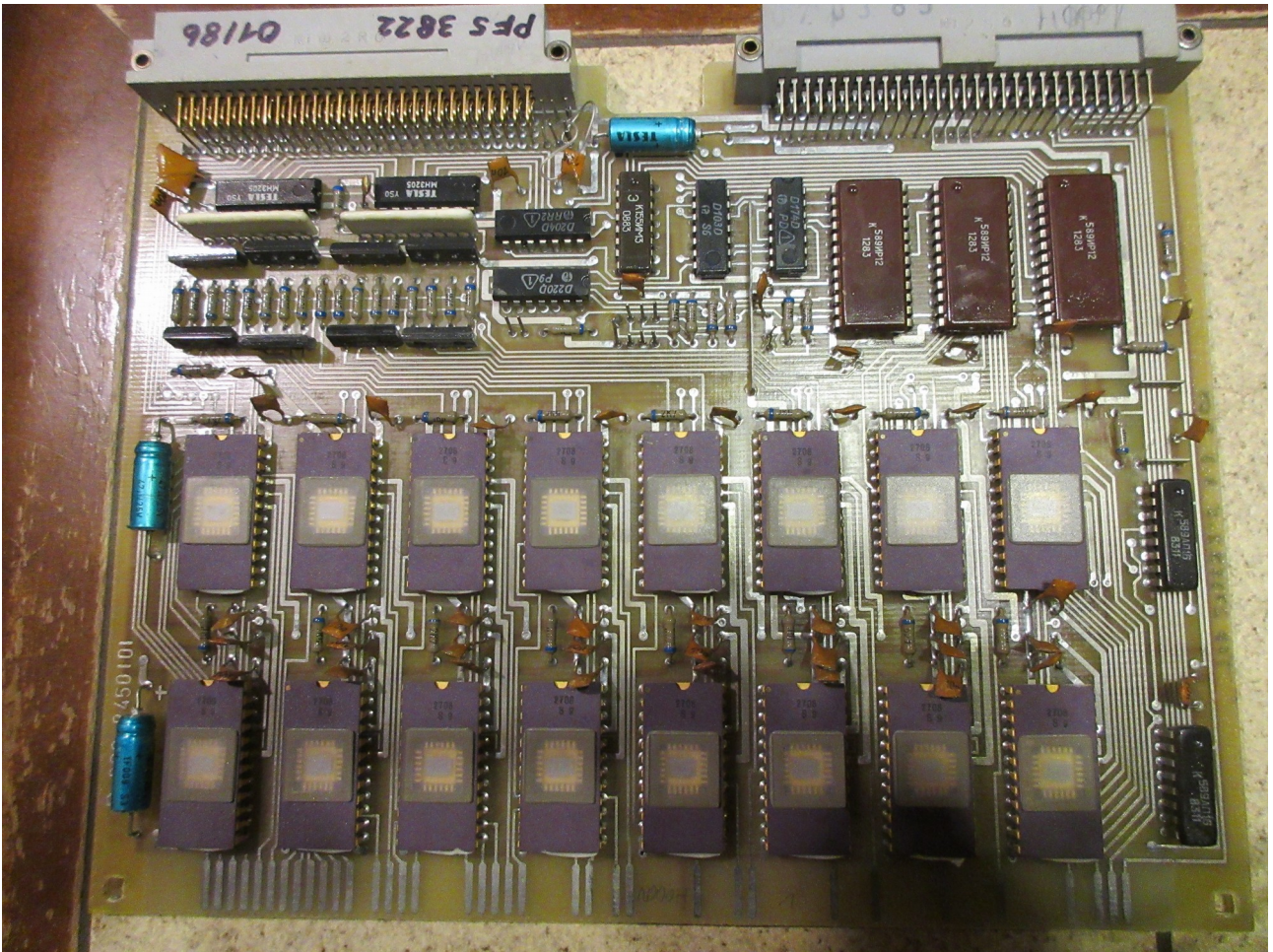
schoene@DELL-XPS-15:~/Dokumente/spmc-prj-dasys-ss17/samples/z80mem/3e1600/tools (master)

\$ hexdump -Cv PHM41-0000-1ad8.rom

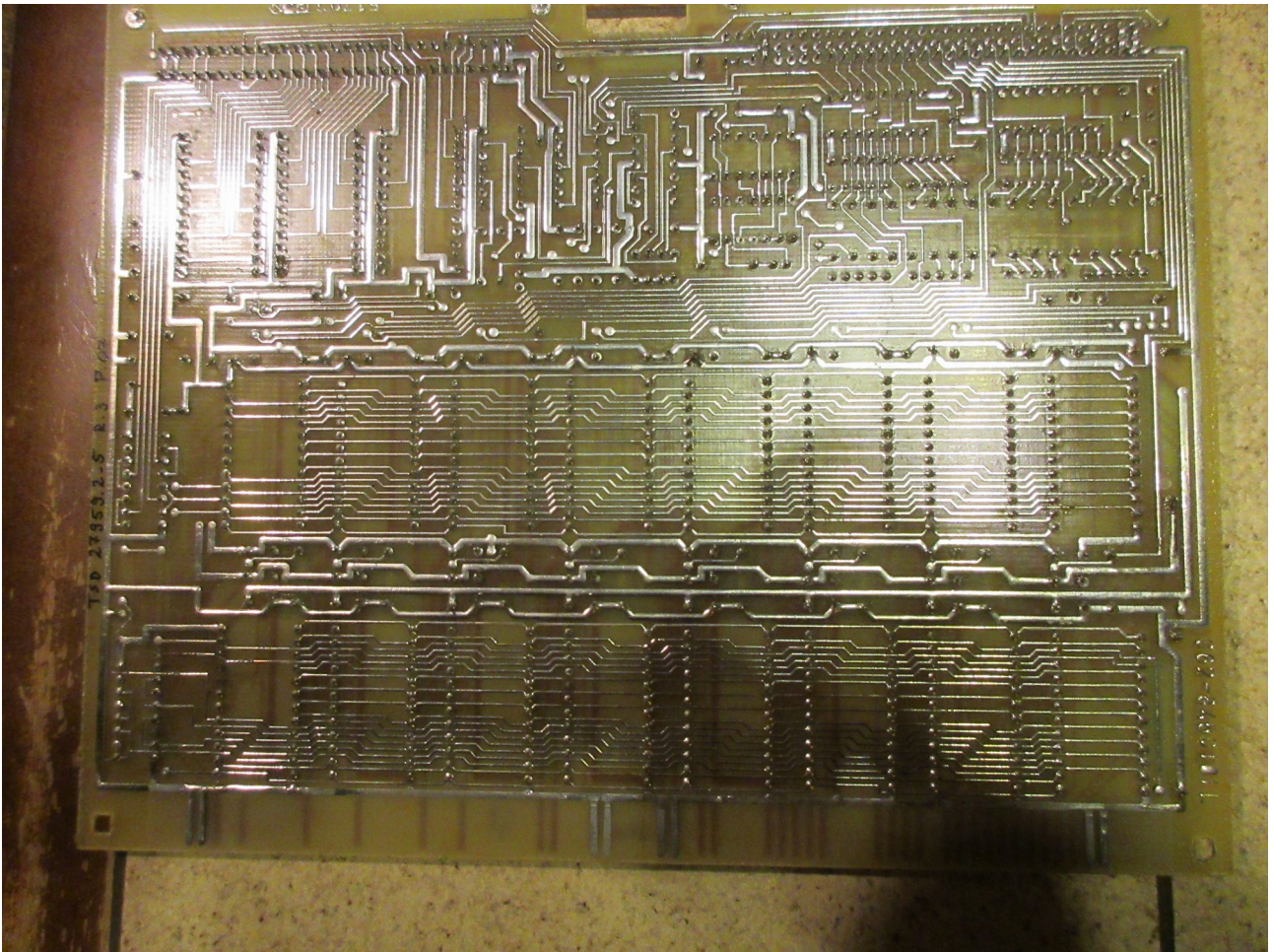
```
00000000 af ed 47 3e 06 21 3b 00 c3 97 00 ff ff ff ff ff |..G>.!;.....|
00000010 ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff |.....|
00000020 ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff ff |.....|
00000030 ff ff ff ff ff ff ff ff c3 9d 03 21 41 00 c3 60 |.....!A..|
00000040 04 31 80 0c dd 21 b8 0c 21 23 04 11 c7 0c 01 09 |.1...!#!.....|
00000050 00 ed b0 21 61 0b 11 d0 0c 01 10 00 ed b0 21 8a |...!a.....!|
00000060 0c 06 10 c3 18 5a c3 43 03 3e 30 77 23 10 fc 3e |.....Z.C.>0w#..>|
00000070 01 32 b4 0c ed 5e 3e e0 d3 80 3e 0c ed 47 1e e0 |.2...^>...>..G..|
00000080 57 21 71 0b 01 20 00 ed b0 cd a7 00 fb 3e 04 d3 |W!q.. ..>...|
00000090 44 cd e8 31 c3 00 10 06 80 0e c4 1e 00 ed 59 04 |D..1.....Y..|
000000a0 3d 20 fa ed 57 c0 e9 3e b5 d3 80 3e c0 d3 80 c9 |= ..W.>...>....|
000000b0 01 00 20 21 03 04 cd 82 3d dd cb 03 7e c4 15 02 |.. !....=~...|
000000c0 c9 01 39 06 cd 02 01 21 0d 04 01 59 06 cd 82 3d |..9....!...Y...=|
000000d0 01 79 06 cd 82 3d 01 99 06 cd 02 01 dd cb ff 46 |.y...=.....F|
000000e0 c9 01 b9 02 21 3f 03 cd 82 3d 2a 1f 0d cd f1 01 |....!?!?...=*.....|
000000f0 01 d9 02 21 41 03 cd 82 3d 2a 06 0e 0c c3 e8 01 |...!A...=*.....|
00000100 06 0a 3e 3d cd 9d 3d 10 f9 c9 01 20 e0 18 03 01 |..>=...=.....|
00000110 e0 20 c3 8d 3d cd 0a 01 21 63 02 06 ca 0e 20 cd |. ..=...!c.....|
00000120 82 3d 21 b0 0c 7e b7 28 07 06 04 0e 2b cd 82 3d |.=!...~.(....+.=|
00000130 2a 1f 0d 0e 4b cd f1 01 2a 21 0d 7c b5 28 06 2b |*...K...*!.|.(.+|
00000140 0e 6b cd f1 01 2a 23 0d 0e 8b cd f1 01 2a 27 0d |.k...*#.....*'|
00000150 0e aa cd f8 01 2a 25 0d 0e ca cd f8 01 2a c5 0c |.....*%.....*..|
00000160 ed 5b 19 0d ed 52 11 17 00 ed 52 0e 3b cd f8 01 |. [...R...R.;...|
00000170 cd a8 2d eb 2a 23 0d cd 40 2f 37 ed 52 11 18 00 |...-.*#..@/7.R...|
00000180 ed 52 0e 5b cd f8 01 3a c3 0c b7 28 07 1f 47 af |.R.[...:....(..G.|
00000190 37 1f 10 fc 6f 01 77 04 cd db 01 21 ca 0e cd 79 |7...o.w....!...y|
000001a0 30 01 7f 01 6f 28 02 2e 80 cd db 01 0e 9a cd d3 |0...o(.....|
000001b0 01 2a cd 0c 0e b6 cd e8 01 2a cf 0c 0e bd cd e8 |.*.....*.....|
000001c0 01 2a ce 0c 0e d6 cd e8 01 3a b4 0c f6 30 0e df |.*.....0...|
000001d0 c3 9d 3d 3a c8 0c 07 07 6f 06 06 cb 05 3e 30 30 |..=:....o....>00|
000001e0 01 3c cd 9d 3d 10 f4 c9 06 03 26 00 11 9c 0c 18 |.<...=.....&.....|
000001f0 0c 06 04 11 9b 0c 18 05 06 05 11 9a 0c c5 d5 cd |.....|
00000200 a2 30 e1 c1 c3 82 3d 1e 3a 0e 16 cd 24 02 0e 1f |.0....=::...$.|
00000210 3e 3d c3 9d 3d 0e 00 1e 2f fd 21 82 0c cd 24 02 |>=...=.../.!...$.|
00000220 0e 09 18 ec cd 10 02 06 03 fd 6e 00 cd 38 02 7b |.....n...8.{|
00000230 cd 9d 3d fd 23 10 f2 c9 c5 01 88 0c d5 11 0a 00 |..=#.....|
00000240 62 cd c5 30 7d cd cd 30 d1 c1 c5 06 02 21 88 0c |b..0}...0.....!..|
00000250 cd 82 3d 21 00 00 22 88 0c c1 0c 0c c9 01 e0 0a |..=!...".....|
00000260 c3 82 3d 20 50 52 4f 47 52 41 4d 3a 20 20 20 20 |..= PROGRAM: |
00000270 20 20 20 4d 45 4d 4f 52 59 3a 20 20 20 20 20 20 | MEMORY: |
00000280 20 20 20 20 4c 49 4e 45 3a 20 20 20 20 20 20 20 | LINE: |
00000290 20 20 20 46 52 45 45 20 4d 45 4d 2e 3a 20 20 20 | FREE MEM.: |
000002a0 20 20 20 20 4c 41 53 54 20 4c 49 4e 45 3a 20 20 | LAST LINE: |
000002b0 20 20 20 49 4f 4d 41 53 4b 3a 20 20 20 20 20 41 | IOMASK: A|
000002c0 44 3a 20 20 4c 41 53 54 20 50 4f 53 2e 3a 20 20 |D: LAST POS.: |
000002d0 20 20 20 4a 4f 49 4e 54 4d 41 53 4b 3a 20 20 20 | JOINTMASK: |
000002e0 20 20 20 20 50 49 45 43 45 53 2f 4c 3a 20 20 20 | PIECES/L: |
000002f0 20 20 20 56 45 4c 4f 43 3a 20 20 20 20 52 50 3a | VELOC: RP:|
00000300 20 20 20 20 50 49 45 43 45 53 2f 53 3a 20 20 20 | PIECES/S: |
00000310 20 20 20 41 43 43 45 4c 3a 20 20 20 20 4d 4f 44 | ACCEL: MOD|
00000320 45 3a 20 3d 4d 4f 4e 49 54 4f 52 3d 3d 2a 2a 2a |E: =MONITOR====*|
00000330 45 52 52 4f 52 20 2b 2b 2b 45 52 52 4f 52 20 4c |ERROR +++ERROR L|
00000340 3a 50 3a e3 ed 57 20 3d 79 fe 40 30 0c 0f 0f 0f |:P:..W =y.@0....|
00000350 32 c3 0c 21 81 06 e3 ed 45 fe 40 20 02 18 f7 11 |2..!....E.@ ....|
00000360 fc 06 fe 50 28 08 cd e7 03 28 03 cd ec 03 ca 3c |...P(....(.....<|
00000370 06 c3 a9 06 3a 23 04 cd 97 00 16 00 01 00 e0 cd |....:#.....|
00000380 65 04 c3 72 04 e5 cd 74 03 21 d0 06 01 e0 0b dd |e..r...t!.....|
00000390 21 96 03 c3 51 06 dd 21 5c 06 c3 cd 03 f3 e3 f5 |!...Q...!\.....|
000003a0 d5 e5 ed 5b 00 0c 7c ba 20 04 7d bb 28 0a 22 00 |...[...|.}.(."..|
000003b0 0c e1 d1 f1 2b e3 fb c9 cd 74 03 dd 21 c9 03 21 |....+.....t...!...|
000003c0 db 06 06 0b 0e e0 c3 51 06 dd 21 e1 03 e3 2b 01 |.....Q...!...+..|
000003d0 6c 04 54 cd 33 06 55 cd 33 06 3e 48 cd c4 06 dd |l.T.3.U.3.>H....|
000003e0 e9 11 f0 06 c3 3c 06 13 13 fe 80 c9 13 13 fe c0 |.....<.....|
```

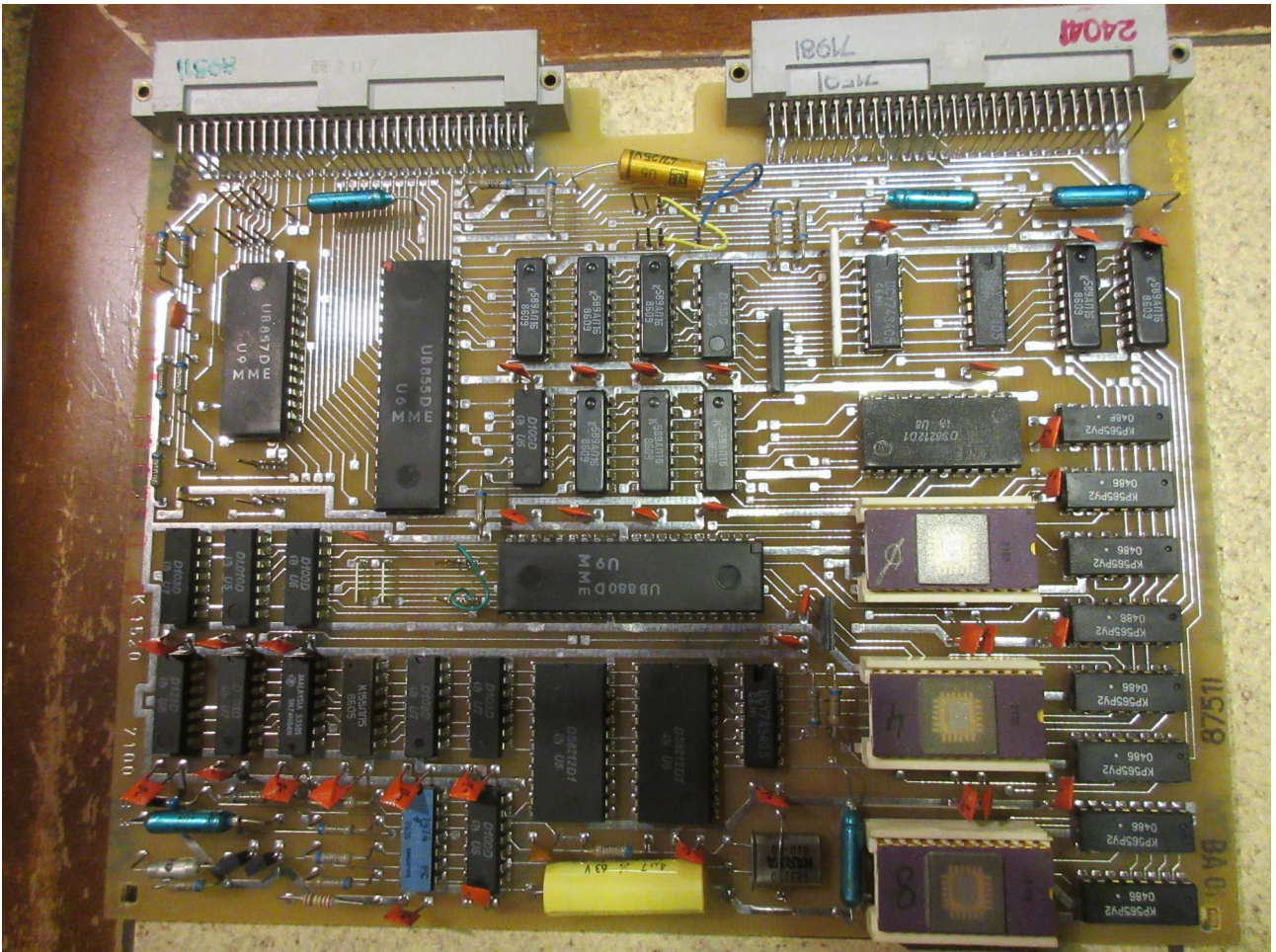
PHM41 EPROM Karte 2 mit Startadresse 0x5000 Rückseite



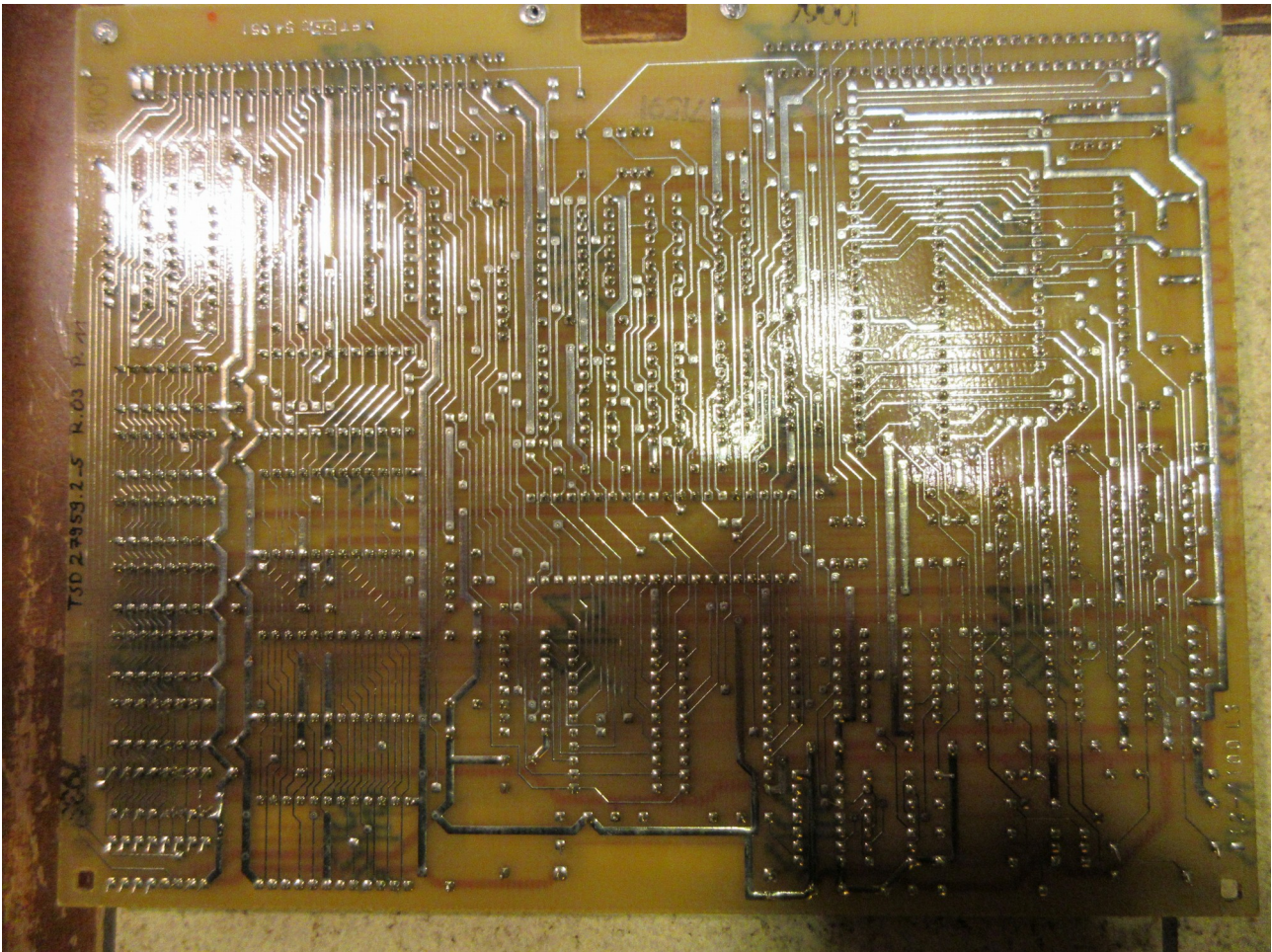
PHM41 EPROM Karte 1 mit Startadresse 0x1000 Vorderseite



PHM41 EPROM Karte 1 mit Startadresse 0x1000 Rückseite



PHM41 CPU Karte Vorderseite (Die Adresse der CPU Karte ist immer 0x0000)



PHM41 CPU Karte Rückseite (Die Adresse der CPU Karte ist immer 0x0000)

Beim Auslesen der 2. EPROM Karte des PHM41 wurde leider eine Fehlfunktion der Karte erkannt. Für alle EPROMs wird auf allen Bytes eine fb gelesen. Offensichtlich werden die EPROMs nicht selektiert oder die Datenbus Treiber werden nicht aktiviert. Zur Unterstützung bei der Fehlersuche wurden daher 2 neue Funktionen in das Programm eingebaut. Neben dem Einlesen von EPROMs und dem Anzeigen der eingelesenen Daten im S-Record Format gibt es jetzt noch das Auslesen einzelner Adressen und das zyklische Auslesen einzelner Adressen. Beide Funktionen sind zur Unterstützung bei der Fehlersuche gedacht. In der Funktion zum Anzeigen einzelner Adressen wird der Speicherzyklus immer zu der Zeit angehalten, wenn der adressierte EPROM selektiert ist und auch die Datenbustreiber zum K1520BUS durchgeschaltet sein müssen. Es ist also möglich alle Selekt-Signale und die Daten statisch zu überprüfen. Die 4. Funktion kann zur dynamischen Kontrolle der Signale mit einem Oszillographen verwendet werden. In dem folgenden Protokoll kann man diese Funktionen sehen. Das Protokoll wurde nach dem Anzeigen aller EPROMs im S-Record Format von Speicherkarte 1 des PHM41 erstellt.


```
S11303d0e9c11001c92318de3e97ed793e7fed791e
S11303e0c9f3dd7e02c6074f3eb7ed793ebfed7916
S11303f0c906bc10fe3d20f9c9ed693e97ed793e72
S9030000FC
CRC von EPROM4c00 = 0xc196
```

```
EPROM Nummer = 0xFF
Falsche Eingabe
```

```
K1520ctrl cl,re,br,md,mr,wr,rd = 0b1101111 ry,m1,ba = 0b111
```

```
EPROM Inhalt laden (0), Puffer als S-Record anzeigen (1),
eine Adresse lesen (2) oder eine Adresse zyklisch lesen (3)? 2
```

```
EPROM Nummer = 0x10
```

Eine EPROM Adresse lesen und warten. Bei Eingabe '+' naechste Adresse
sonst die gleiche Adresse, bei Eingabe ESC Abbruch

```
1000 31
1000 31
1000 31
1001 80
1002 0c
1003 dd
1004 21
1005 b8
1006 0c
1007 dd
1008 cb
1009 ff
100a fe
100b dd
100c cb
100d 03
100e 86
100f cd
1010 09
1011 17
1012 dd
1013 cb
1014 02
1015 ae
1016 dd
```

```
EPROM Inhalt laden (0), Puffer als S-Record anzeigen (1),
eine Adresse lesen (2) oder eine Adresse zyklisch lesen (3)? 3
```

```
EPROM Nummer = 0x10
```

Eine EPROM Adresse zyklisch lesen. Bei Eingabe '+' naechste Adresse,
bei Eingabe ESC Abbruch

```
1005 b8
```

```
EPROM Inhalt laden (0), Puffer als S-Record anzeigen (1),
eine Adresse lesen (2) oder eine Adresse zyklisch lesen (3)? 0
```

```
EPROM Nummer = 0x10
```

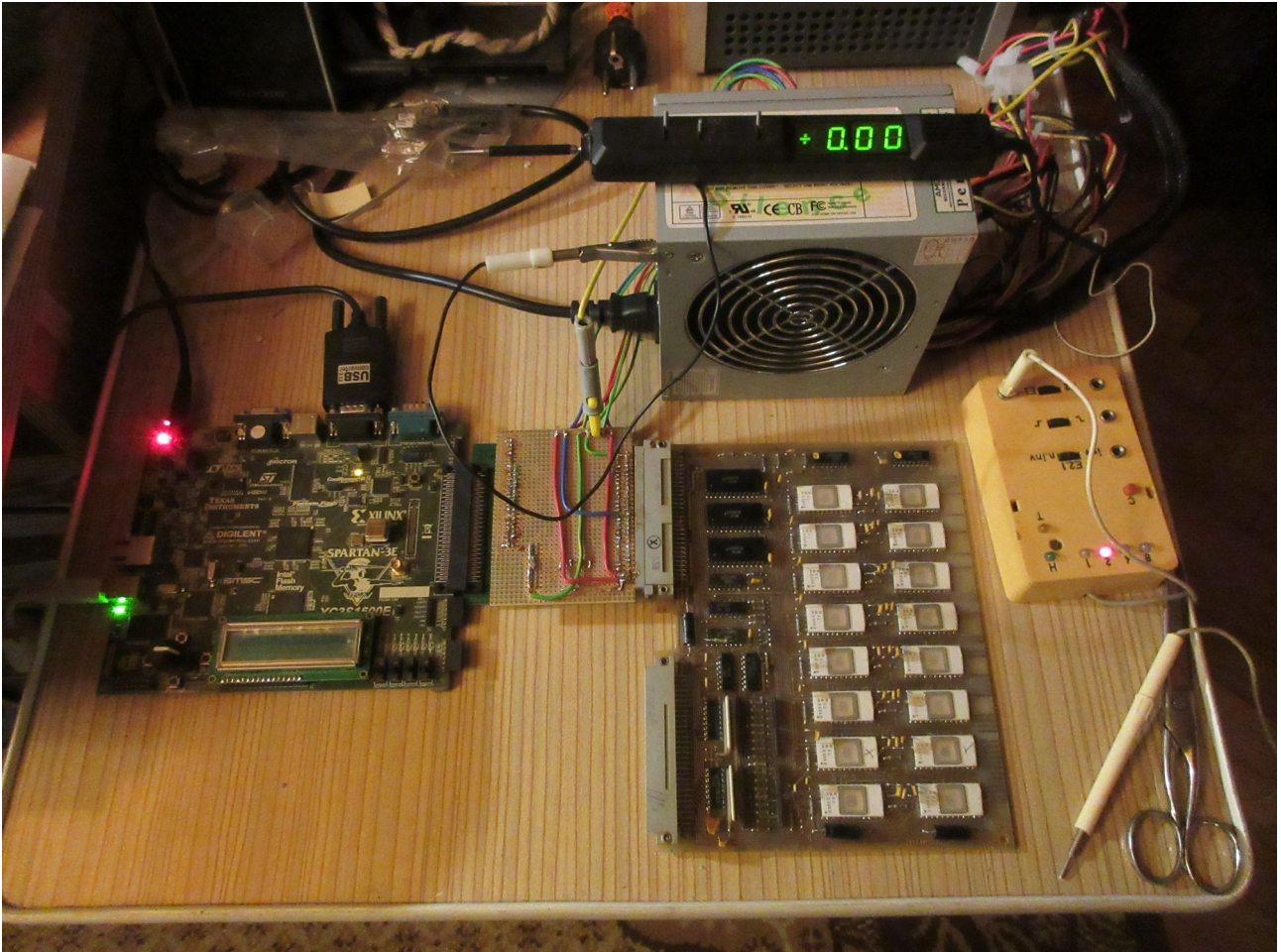
```
1000 31 80 0c dd 21 b8 0c dd cb ff fe dd cb 03 86 cd 1...!.....
1010 09 17 dd cb 02 ae dd cb 02 7e 28 0d cd 5b 1c cd .....~(..[.
1020 85 1a cd 00 1c dd cb 02 be cd b0 00 cd 15 01 0e .....
```

1030 eb 3e 3e cd 9d 3d 06 04 3e 2e cd 9d 3d 10 f9 21 .>>...=>...=...!
1040 ac 0c 06 04 e5 af 77 23 10 fc e1 01 ec 04 cd 95w#.....
1050 3d 0d cd 2e 3e fe 13 20 0b 77 04 18 18 cd 95 3d =...>... .w.....=
1060 0d cd 2e 3e fe 13 28 98 fe 12 28 94 fe 20 38 f1 ...>...(... (. 8.
1070 77 cd 9d 3d 23 e5 c5 dd cb ff be cd bf 13 c1 e1 w...=#.....
1080 ca 00 10 dd cb ff fe 10 d4 3e 10 cd 37 13 18 99>...7...
1090 e1 11 ac 0c 06 04 e5 cd 1c 30 e1 23 23 23 23 5e0.####^
10a0 23 56 23 d5 c0 d1 01 1e 00 cd ad 10 e9 e5 ed 43 #V#.....C
10b0 80 0c dd cb 01 7e cc d7 10 dd cb 00 8e cd f2 10~.....
10c0 dd cb 00 4e 20 08 ed 4b 80 0c 78 b1 20 ef dd cb ...N ..K..x. ...
10d0 01 7e cc dc 10 e1 c9 21 1a 11 18 03 21 18 11 0e .~.....!.....!
10e0 82 46 23 ed b3 c9 e5 2a 80 0c 2b 22 80 0c e1 fb .F#.....*...+.....
10f0 ed 4d cd 3d 3e d0 fe 0e 28 10 fe 07 20 10 dd cb .M.=>...(...
1100 00 ce dd cb 02 86 dd cb 02 d6 dd cb 00 c6 fe 06
1110 20 04 dd cb 00 e6 37 c9 01 01 02 b5 60 cd a7 127.....`...
1120 41 0d cd d6 12 dd cb 00 fe cd d2 11 cd 2e 3e 5f A.....>_
1130 fe 0b 28 45 fe 0a 28 46 fe 09 28 33 fe 08 28 34 ..(E..(F..(3..(4
1140 fe 12 28 52 fe 0f 28 53 fe 02 28 55 fe 01 28 57 ..(R..(S..(U..(W
1150 fe 15 28 5f fe 04 28 61 fe 05 28 63 fe 13 28 65 ..(..(a..(c..(e
1160 fe 20 38 c8 77 cd 30 12 cd d2 11 1e 00 18 bd cd . 8.w.0.....
1170 30 12 18 0d cd cd 88 12 18 08 cd 65 12 18 03 cd 5a 0.....e.....Z
1180 12 cd d2 11 c5 01 19 00 cd ad 10 c1 cd 3d 3e 30=>0
1190 9b bb 28 9b 18 dc cd 07 12 18 8e dd cb 04 46 18 ..(.....F.
11a0 28 dd cb 04 4e 18 22 dd cb 04 56 18 1c dd cb 04 (...N."...V.....
11b0 5e 18 16 dd cb 04 66 18 10 dd cb 04 6e 18 0a dd ^.....f.....n...
11c0 cb 04 76 18 04 dd cb 04 7e 28 ce 57 cd 99 3d 0d ..v.....~(.W...=
11d0 7a c9 e5 d5 c5 06 00 11 08 0e d5 21 47 0d 7e fe z.....!G.~.
11e0 80 28 08 cb bf 12 04 13 23 18 f3 e1 d1 d5 dd cb .(.....#.....
11f0 00 7e 28 0c e5 7b 92 5f 7a 16 00 19 cb fe e1 4f .~(.{._z.....0
1200 cd 82 3d c1 d1 e1 c9 7e fe 2e 20 0f 2b 0d 7e cb ..=.....~. .+..~.
1210 7f 28 03 23 0c c9 3e 2e 77 18 f1 e5 c5 23 7e 2b .(#...>.w...#~+
1220 cb 7f 28 07 3e 2e 77 0c c1 e1 c9 77 0c 23 18 ed ..(>.w...w.#..
1230 7e fe 2e 28 16 fe 80 c8 e5 c5 23 0c 7e fe 80 28 ~..(.....#..~..(
1240 07 cb 7f 20 f5 f1 f1 c9 c1 e1 c9 e5 c5 23 0c 7e#.....#..~
1250 fe 80 28 f4 fe 2e 28 f5 18 e0 e5 c5 23 0c 7e cb ..(....(.....#..~.
1260 7f 28 f9 18 d7 e5 c5 cd 7a 12 2b 0d 7e fe 80 28 .(.....z.+..~..(
1270 c9 cb 7f 20 f5 cd 7a 12 18 1f 2b 0d 7e fe 80 28z...+..~..(
1280 04 cb 7f 28 f5 23 0c c9 e5 c5 2b 0d 7e fe 80 28 ... (#.....+..~..(
1290 b7 cb 7f 20 f5 fe 2e 28 03 f1 f1 c9 2b 0d 7e fe(.....+..~.
12a0 2e 28 f9 0c 23 18 f2 eb 21 46 0d 36 80 23 eb 7e .(#...!F.6.#..~
12b0 fe 80 28 09 e6 e0 28 15 fe 80 28 09 7e 12 fe 80 ..(....(....(..~...
12c0 c8 13 23 18 ea 46 cb b8 04 3e a0 18 03 46 3e 2e ..#..F...>...F>.
12d0 12 13 10 fc 18 ec 21 46 0d 23 0c 7e fe 80 c8 cb!F.#..~....
12e0 7f 20 f6 c9 eb c5 2b cd 5a 12 c1 eb c9 f1 60 c1+Z.....`.
12f0 44 e1 f5 cd 5a 12 f1 e5 c5 f5 c9 dd 36 04 84 c5 D...Z.....6...
1300 cd 1d 11 fe 13 ca 00 10 48 0d cd d6 12 e5 c5 cdH.....
1310 2c 13 cd f4 2f c1 e1 20 09 f1 3d c0 7a b7 7b c8 ,.../... ..=.z.{.
1320 3b 3b 3e 11 cd 37 13 cd 25 11 18 d7 e5 0e ff 0c ;;>...7...%.....
1330 cb 7e 23 28 fa e1 c9 b7 e5 d5 c5 f5 cd 8a 3f cd ~#(.....?..
1340 9a 13 f1 cd 84 13 38 12 cd 72 13 cd 62 13 fe 138..r..b...
1350 ca 00 10 c1 d1 e1 c9 37 18 de cd 2e 3e cd 62 137.....>.b.
1360 18 f1 f5 c5 d5 01 f5 0b cd 8d 3d cd a0 3f d1 c1=...?..
1370 f1 c9 cd 2e 3e fe 12 c8 21 b7 0c cb 46 20 f3 fe ...>...!...F ..
1380 13 20 ef c9 f5 21 2d 03 30 03 21 36 03 01 f5 09!-.0.!6....
1390 cd 82 3d f1 f5 cd b1 13 f1 c9 cd a6 3d c8 cd 2e ..=.....=...
13a0 3e fe 0f 20 f9 cd 8a 3d cd b0 00 3e 01 32 b4 0c >... ..=...>.2..
13b0 c9 f5 cd ee 30 cd 9d 3d f1 cd f2 30 c3 9d 3d cd0...=...0...=
13c0 90 10 45 00 00 00 d1 31 cd 0a 01 21 b8 0c e5 dd ..E....1...!....
13d0 e1 3e 13 a6 77 23 3e c0 a6 77 23 3e 7f a6 77 23 .>..w#>..w#>..w#
13e0 3e c1 a6 77 cd 81 16 20 08 dd cb 01 ee dd cb 00 >..w... ..
13f0 c6 cd 85 1a dd cb 02 86 dd cb 00 4e 20 0c dd cbN ...

Der EPROM wurde in 14 Sekunden gelesen
CRC von EPROM1000 = 0xaf7d

K1520ctrl cl,re,br,md,mr,wr,rd = 0b1101111 ry,m1,ba = 0b111

EPROM Nummer = 0x



Das Programm ermöglicht eine Überprüfung der Pegel aller Signale mit einem Spannungsmessgerät oder einem Logikprüfgerät wie im Bild. Damit wurde der hochohmige Ausgang am Pin 15 des 4 Bit Addierer 7483 (K155im3) gefunden. Das Signal war dadurch im verbotenen Pegel von 1,55 V und wurde von den folgenden Gattern als HIGH = 1 ausgewertet. Die gesamte Steckeinheit blieb dadurch für alle Adressen inaktiv. Da beim Test keine 2. Speicherkarte gleichzeitig am Systembus arbeitet, wurde das fehlerhafte Signal mit einem Widerstand ständig mit Masse = 0 verbunden. Dadurch sind die Datenbustreiber der Karte zwar ständig aktiv aber es konnten die Inhalte aller EPROMs ausgelesen werden. Das beweist auch das kein weiterer Fehler auf der Karte sein kann. Nach Austausch des K155im3 sollte die Karte auch im PHM41 wieder funktionieren.

In der letzten Änderung des Programms wurde eine variable Puffergröße für die EPROM Inhalte eingebaut. Der Puffer kann jetzt für die EPROM 2708 bis 2764 auf 1, 2, 4 und 8 KByte eingestellt werden. Damit wird dann auch die CRC Prüfsumme immer über den Inhalt eines EPROMs der gewählten Größe gebildet. Für den Test wurde ein Basic-Modul des KC85/1 mit 5 * 2716 EPROMs ab Adresse 0xC000 ausgelesen.



Im Bild ist der Aufbau zum Auslesen des KC85/1 Basic Modul zu sehen.

Es folgt ein Protokoll vom Auslesen des Moduls und der Erstellung des Speicherinhaltes als binäre Datei.

K1520 Speicher Karten auslesen. CPU_clk = 36000 kHz

K1520 Steuersignalnamen

cl - TAKT	re - RESET
br - BUSRQ	md - MEMDI
mr - MERQ	wr - WR
rd - RD	ry - RDY
m1 - M1	ba - BAO

K1520ctrl cl,re,br,md,mr,wr,rd = 0b1001111 ry,m1,ba = 0b111

Bei einer CPU-Karte muss das Signal ba = 0 sein!

Die aktuellen K1520 Steuersignale nach dem Ende von Reset sind:

K1520ctrl cl,re,br,md,mr,wr,rd = 0b1101111 ry,m1,ba = 0b111

Ist eine CPU-Karte angeschlossen? (aktuell ba = 1) (j/n):n

Das Programm wurde vor 23 Sekunden gestartet

K1520ctrl cl,re,br,md,mr,wr,rd = 0b1101111 ry,m1,ba = 0b111

Die aktuelle Leseverzögerung ist : 400

Die neue Leseverzögerung betraegt : 400

Welche EPROM wurden auf der Karte verwendet

2708 = 1
 2716 = 2
 2732 = 4
 2764 = 8 ? : 2

Die Anfangsadresse des Speichers auf der Karte wird benoetigt
 Die oberen 4 Bit werden mit 4 Bruecken am unteren Rand der Karte eingestellt.
 Das Bit ist 1, wenn die Bruecke geschlossen ist!

Der Wert der 4 Bit ist 0xC

Die Anfangsadresse der Karte wurde mit 0xc000 eingegeben.
 Auswahl des EPROM durch Eingabe der oberen 8 Bit der Adresse = EPROM Nummer
 Erlaubt sind damit:

c0 c8 d0 d8 e0 e8 f0 f8

Bei falscher Eingabe kann gewechselt werden zwischen Auslesen der EPROM's
 oder anzeigen der ausgelesenen Daten im S-Record Format.

EPROM Nummer = 0xC0

```

c000 18 0b c3 8c c0 7f 7f 42 41 53 49 43 00 21 bd c0 .....BASIC.!..
c010 11 00 03 01 67 00 ed b0 eb f9 cd 69 c6 32 ab 03 ....g.....i.2..
c020 32 00 04 21 92 c0 cd c9 d1 21 ae c0 cd c9 d1 cd 2..!.....!.....
c030 ae c5 21 62 03 cd 86 c9 7a d6 06 21 00 03 2b 30 ..!b....z...!...+0
c040 03 11 ff bf 23 cd 89 c6 28 09 7e 47 2f 77 be 70 ....#...(.~G/w.p
c050 28 f2 2b 11 00 ff 22 b0 03 19 22 56 03 cd 41 c6 (.+..."...V..A.
c060 2a 56 03 11 ef fb 19 cd 29 d8 21 a0 c0 cd c9 d1 *V.....).!.....
c070 2a 04 e0 7e fe 78 20 01 3e af 32 fc 03 31 67 03 *..~.x .>.2..lg.
c080 18 0a 7f 7f 52 45 42 41 53 49 43 00 cd 69 c6 c3 ....REBASIC.i..
c090 88 c3 0c 0a 0d 48 43 2d 42 41 53 49 43 0a 0d 00 .....HC-BASIC...
c0a0 20 42 59 54 45 53 20 46 52 45 45 0a 0d 00 4d 45 BYTES FREE...ME
c0b0 4d 4f 52 59 20 45 4e 44 20 3f 20 3a 00 c3 89 c0 MORY END ? :....
c0c0 c3 67 c9 00 00 00 00 00 d6 00 6f 7c de 00 67 78 .g.....o|..gx
c0d0 de 00 47 3e 00 c9 00 00 00 35 4a ca 99 39 1c 76 ..G>.....5J..9.v
c0e0 98 22 95 b3 98 0a dd 47 98 53 d1 99 99 0a 1a 9f .".....G.S.....
c0f0 98 65 bc cd 98 d6 77 3e 98 52 c7 4f 80 0b ff 1b .e....w>.R.O....
c100 00 0a 00 0a 00 00 00 c3 ae c5 00 00 00 00 00 00 .....
c110 00 00 00 65 04 fe ff 00 00 c9 00 00 01 04 00 00 ...e.....
c120 00 c5 4e 44 c6 4f 52 ce 45 58 54 c4 41 54 41 c9 ..ND.OR.EXT.ATA.
c130 4e 50 55 54 c4 49 4d d2 45 41 44 cc 45 54 c7 4f NPUT.IM.EAD.ET.O
c140 54 4f d2 55 4e c9 46 d2 45 53 54 4f 52 45 c7 4f TO.UN.F.ESTORE.O
c150 53 55 42 d2 45 54 55 52 4e d2 45 4d d3 54 4f 50 SUB.ETURN.EM.TOP
c160 cf 55 54 cf 4e ce 55 4c 4c d7 41 49 54 c4 45 46 .UT.N.ULL.AIT.EF
c170 d0 4f 4b 45 c4 4f 4b 45 c1 55 54 4f cc 49 4e 45 .OKE.OKE.UTO.INE
c180 53 c3 4c 53 d7 49 44 54 48 c2 59 45 a1 c3 41 4c S.LS.IDTH.YE..AL
c190 4c d0 52 49 4e 54 c3 4f 4e 54 cc 49 53 54 c3 4c L.RINT.ONT.IST.L
cla0 45 41 52 c3 4c 4f 41 44 c3 53 41 56 45 ce 45 57 EAR.LOAD.SAVE.EW
clb0 d4 41 42 28 d4 4f c6 4e d3 50 43 28 d4 48 45 4e .AB(.O.N.PC(.HEN
clc0 ce 4f 54 d3 54 45 50 ab ad aa af de c1 4e 44 cf .OT.TEP.....ND.
cld0 52 be bd bc d3 47 4e c9 4e 54 c1 42 53 d5 53 52 R....GN.NT.BS.SR
cle0 c6 52 45 c9 4e 50 d0 4f 53 d3 51 52 d2 4e 44 cc .RE.NP.OS.QR.ND.
clf0 4e c5 58 50 c3 4f 53 d3 49 4e d4 41 4e c1 54 4e N.XP.OS.IN.AN.TN
c200 d0 45 45 4b c4 45 45 4b d0 49 cc 45 4e d3 54 52 .EEK.EEK.I.EN.TR
c210 24 d6 41 4c c1 53 43 c3 48 52 24 cc 45 46 54 24 $.AL.SC.HR$.EFT$
c220 d2 49 47 48 54 24 cd 49 44 24 cc 4f 41 44 d4 52 .IGHT$.ID$.OAD.R
c230 4f 4e d4 52 4f 46 46 c5 44 49 54 c5 4c 53 45 80 ON.ROFF.DIT.LSE.
c240 1a c9 de c7 dc cc 48 ca ec cb 01 cf 1f cc 5d ca .....H.....].
c250 07 ca eb c9 cf ca df c8 f6 c9 25 ca 4a ca 18 c9 .....%.J...
c260 ec d3 b3 ca c0 cb f7 d3 c4 d0 37 d4 4e d4 fa c5 .....7.N...
c270 ea c6 d0 dd b9 cb f4 df 4a ca 38 db fa ca 48 c9 .....J.8...H.
c280 f2 c6 aa c9 43 dc 41 dd 40 c6 2d c6 b7 c7 b8 c7 ....C.A.@.-.....

```

c290 e7 c3 4a ca a6 d6 70 d7 bc d6 03 03 90 d0 e3 d3 ..J...p.....
c2a0 bd d0 1f d9 fd d9 59 d5 6d d9 70 da 76 da d7 daY.m.p.v...
c2b0 ec da 31 d4 44 d4 d5 d6 2c d3 56 d1 bf d3 3b d3 ...1.D...,V...;
c2c0 4b d3 5b d3 89 d3 92 d3 79 11 d8 79 6a d4 7c 98 K.[....y.yj.|.
c2d0 d5 7c f3 d5 7f 28 d9 50 5e ce 46 5d ce 4e 46 53 .|...(.P^.F).NFS
c2e0 4e 52 47 4f 44 46 43 4f 56 4f 4d 55 4c 42 53 44 NRGODFCOVOMULBSD
c2f0 44 2f 30 49 44 54 4d 4f 53 4c 53 53 54 43 4e 55 D/OIDTMOSSLSSTCNU
c300 46 4d 4f 49 4f 20 45 52 52 4f 52 07 00 20 49 4e FMOIO ERROR.. IN
c310 20 00 46 49 4c 45 20 46 4f 55 4e 44 0d 4f 4b 0d .FILE FOUND.OK.
c320 00 42 52 45 41 4b 00 e5 2a db 03 06 00 09 09 3e .BREAK..*.....>
c330 e5 3e d0 95 6f 3e ff 9c 38 04 67 39 e1 d8 1e 0c .>..o>..8.g9....
c340 18 14 2a ca 03 22 58 03 1e 02 01 1e 14 01 1e 00 ..*.."X.....
c350 01 1e 12 01 1e 22 cd 69 c6 32 43 03 cd 55 cb 21".i.2C..U!
c360 dd cd 57 19 44 4d 0b 3e 3f 1e 03 cd d6 d1 21 05 ..W.DM.>?.....!
c370 c3 cd c9 d1 2a 58 03 11 fe ff cd 89 c6 ca 0d c0*X.....
c380 7c a5 3c c4 21 d8 3e c1 af 32 43 03 cd 55 cb 21 |.<.!>..2C..U!
c390 1d c3 cd c9 d1 37 dc fd dd cd df c6 2b 22 58 037.....+X.
c3a0 21 ea 03 3a 4d 03 b7 28 6b ed 5b 4e 03 f2 f0 c3 !.:M..(k.[N...
c3b0 d5 cd 2a d8 d1 d5 cd bb c4 3e 2a 38 02 3e 20 cd ..*.....>*8.> .
c3c0 ae c6 cd ae c5 d1 30 06 af 32 4d 03 18 ba 2a 500..2M...*P
c3d0 03 19 38 f4 d5 11 f9 ff cd 89 c6 d1 30 ea 22 4e ..8.....0."N
c3e0 03 21 62 03 f5 18 47 c8 cd 97 c6 cd 86 c9 c0 c1 .!b...G.....
c3f0 cd bb c4 30 58 d5 7e 23 b6 23 28 02 3e 7f 32 4d ...0X.~#.#(>..2M
c400 03 7e 23 66 6f 22 4e 03 cd 98 de d1 c2 96 c3 38 .~#fo"N.....8
c410 b7 3f 18 cd 3e 3e cd ae c6 cd ae c5 da 96 c3 21 .?..>.....!
c420 61 03 cd bd c8 3c 3d ca 96 c3 f5 cd 86 c9 d5 cd a....<=.....
c430 da c4 47 d1 f1 d2 8a c8 d5 c5 af 32 cd 03 cd bd ..G.....2....
c440 c8 b7 f5 cd bb c4 38 08 f1 f5 b7 20 03 c3 20 ca8.... .
c450 c5 30 11 eb 2a d7 03 1a 02 03 13 cd 89 c6 20 f7 .0...*..... .
c460 ed 43 d7 03 d1 f1 28 22 2a d7 03 e3 c1 09 e5 cd .C....("*.
c470 ab c4 e1 22 d7 03 eb 36 ff d1 23 23 73 23 72 23 ..."....6...##s#r#
c480 11 62 03 1a 77 23 13 b7 20 f9 cd 4f c6 23 eb 21 .b..w#... .0.#.!
c490 96 c3 e5 62 6b 7e 23 b6 c8 23 7e 23 a6 3c c8 23 ...bk~#.~#<.#
c4a0 af be 23 20 fc eb 73 23 72 18 e8 cd 30 c3 c5 e3 ..# ..s#r...0...
c4b0 c1 cd 89 c6 7e 02 c8 0b 2b 18 f6 2a 5f 03 44 4d~...+...*_DM
c4c0 7e 23 b6 2b c8 23 23 7e 23 66 6f cd 89 c6 60 69 ~#.+.##~#fo...`i
c4d0 7e 23 66 6f 3f c8 3f d0 18 e4 af 32 af 03 0e 05 ~#fo?..?....2....
c4e0 11 62 03 af 32 fb 03 7e fe 20 ca 71 c5 47 fe 22 .b..2..~. .q.G."
c4f0 ca 91 c5 b7 ca 97 c5 3a af 03 b7 7e 20 73 fe 3f:....~ s?>.
c500 3e 9e 28 6d 7e fe 30 38 04 fe 3c 38 64 d5 11 20 >.(m~.08..<8d..
c510 c1 c5 01 6d c5 c5 06 7f 7e fe 61 38 07 fe 7b 30 ...m....~.a8..{0
c520 03 e6 5f 77 4e eb 23 b6 f2 26 c5 04 7e e6 7f 20 .._wN.#..&...~..
c530 15 3a fc 03 a7 c8 3a fb 03 a7 c0 3c 32 fb 03 2a .:.....:.....<2...*
c540 0c e0 7e e6 7f c8 b9 20 dd eb e5 13 1a b7 fa 69 ..~.... .i
c550 c5 4f 78 fe 88 20 04 cd bd c8 2b 23 7e fe 61 38 .Ox.. ..+#+~.a8
c560 02 e6 5f b9 28 e5 e1 18 bb 48 f1 eb c9 eb 79 c1 .._.(...H....y.
c570 d1 23 12 13 0c d6 3a 28 04 fe 49 20 03 32 af 03 .#.....:(..I .2..
c580 d6 54 28 05 d6 0e c2 e3 c4 47 7e b7 28 09 b8 28 .T(...G~.(.(
c590 e0 23 12 0c 13 18 f3 21 61 03 12 13 12 13 12 c9 .#.....!a.....
c5a0 4c 49 53 54 00 52 55 4e 00 43 4f 4e 54 00 e5 21 LIST.RUN.CONT..!
c5b0 62 03 e3 cd e4 dd e3 fe 1c 11 9f c5 28 0e fe 1d b.....(....
c5c0 11 a4 c5 28 07 fe 1e 11 a8 c5 20 14 21 61 03 23 ...(.!a.#
c5d0 13 1a 77 a7 20 f9 21 62 03 cd f1 c5 e1 c3 5e cb ..w. .!b.....^.
c5e0 cd 0f df 20 02 e1 c9 cd 27 df 38 f9 cd 32 df 18'.8..2..
c5f0 c1 7e b7 c8 cd d5 dd 23 18 f7 11 0a 00 d5 28 17 .~....#.....(.
c600 cd 86 c9 eb e3 28 11 eb cd d6 c8 ed 5b 50 03 28(.....[P.(
c610 06 cd 86 c9 c2 48 c3 eb 7d b4 ca 67 c9 22 50 03H..}.g."P.
c620 cb ff 32 4d 03 e1 22 4e 03 c1 c3 96 c3 cd 5f de ..2M.."N....._
c630 3a 09 03 e6 03 28 f3 3e d5 cd b2 dc f1 af 18 ea :....(>.....
c640 c0 2a 5f 03 af 32 5e 03 77 23 77 23 22 d7 03 2a .*_..2^.w#w#"..*
c650 5f 03 2b 22 cf 03 2a b0 03 22 c4 03 af cd df c8 _+"..*..".....

```

c660 2a d7 03 22 d9 03 22 db 03 c1 2a 56 03 f9 21 b4 *..". "...*V...!.
c670 03 22 b2 03 cd 1d de af 6f 67 22 d5 03 32 cc 03 .".....og"...2..
c680 22 df 03 e5 c5 2a cf 03 c9 7c 92 c0 7d 93 c9 7e "....*...|...}...~
c690 fe 41 d8 fe 5b 3f c9 3a 5e 03 a7 c8 cd 69 c6 c3 .A..[??:^.....i..
c6a0 6e c3 cd 89 c6 3e 08 18 02 3e 20 c3 d5 dd f5 c5 n....>...> .....
c6b0 4f fe 20 38 13 3a 41 03 47 3a ac 03 04 28 05 05 O. 8.:A.G:...(..
c6c0 b8 cc 61 cb 3c 32 ac 03 79 cd d5 dd c1 f1 c9 3e ..a.<2..y.....>
c6d0 3f cd ae c6 3e 09 cd ae c6 cd df c6 c3 4a 03 21 ?...>.....J.!
c6e0 00 20 22 61 03 22 63 03 65 c9 cd 6c c9 ed 53 46 . "a."c.e..l..SF
c6f0 03 c9 cd 97 c6 cd 25 de cd c8 dd 28 12 3e d5 cd .....%....(>..
c700 b2 dc 2a 46 03 22 4e 03 21 ff ff 22 46 03 e1 cd ..*F."N.!.."F...
c710 86 c9 c0 c1 cd bb c4 c5 cd 91 c7 e1 4e 23 46 23 .....N#F#
c720 78 b1 28 59 cd 67 c7 cd f9 c8 c5 5e 23 56 23 e5 x.(Y.g.....^#V#.
c730 21 ea 03 cd 61 cb cd 2a d8 3e 20 e1 cd ae c6 7e !...a..*.> .....~
c740 23 fe 22 28 14 b7 28 d3 f2 3c c7 cd 9a c7 cd ae #."(..(<.....
c750 c6 1a 13 b7 f2 4e c7 18 e6 cd ae c6 7e 23 b7 28 .....N.....~#.(
c760 ba fe 22 28 d7 18 f2 e5 2a 44 03 7d b4 2b 22 44 .."(...*D.)+"D
c770 03 e1 c0 cd 91 c7 cd e4 dd fe 03 20 ea cd c8 dd .....
c780 28 0c cd 61 cb cd fd dd 2a 4e 03 22 46 03 c3 8c (.a.....*N."F...
c790 c0 e5 2a 46 03 22 44 03 e1 c9 d6 7f fe 56 38 08 ..*F."D.....V8.
c7a0 d6 55 ed 5b 0c e0 18 03 11 21 c1 47 1a 13 b7 f2 .U.[.....!.G....
c7b0 ac c7 10 f8 e6 7f c9 3e af 32 0a 03 c9 21 04 00 .....>.2....!..
c7c0 39 7e 23 fe 81 c0 4e 23 46 23 e5 69 60 7a b3 eb 9~#...N#F#.i`z..
c7d0 28 04 eb cd 89 c6 01 0d 00 e1 c8 09 18 e3 3e 64 (.....>d
c7e0 32 cc 03 cd 5d ca c1 e5 cd 48 ca 22 c8 03 21 02 2...]....H."...!.
c7f0 00 39 cd c1 c7 d1 20 14 09 d5 2b 56 2b 5e 23 23 .9.... ...+V+^##

```

Der EPROM wurde in 29 Sekunden gelesen
CRC von EPROMc000 = 0xcc3e

K1520ctrl cl,re,br,md,mr,wr,rd = 0b1101111 ry,m1,ba = 0b111

EPROM Nummer = 0x0
Falsche Eingabe

K1520ctrl cl,re,br,md,mr,wr,rd = 0b0101111 ry,m1,ba = 0b111

EPROM Inhalt laden (0), Puffer als S-Record anzeigen (1),
eine Adresse lesen (2) oder eine Adresse zyklisch lesen (3)? 1

```

EPROM Nummer = 0xC0
S1130000180bc38cc07f7f42415349430021bdc0bc
S1130010110003016700edb0ebf9cd69c632ab0303
S11300203200042192c0cdc9d121aec0cdc9d1cdf9
S1130030aec5216203cd86c97ad6062100032b30d2
S11300400311ffbf23cd89c628097e472f77be70d1
S113005028f22b1100ff22b00319225603cd41c60a
S11300602a560311effb19cd29d821a0c0cdc9d13f
S11300702a04e07efe7820013eaf32fc03316703a0
S1130080180a7f7f5245424153494300cd69c6c394
S113009088c30c0a0d48432d42415349430a0d00bd
S11300a020425954455320465245450a0d004d45ba
S11300b04d4f525920454e44203f203a00c389c039
S11300c0c367c90000000000d6006f7cde006778bb
S11300d0de00473e00c9000000354aca99391c7643
S11300e0982295b3980add479853d199990a1a9f93
S11300f09865bccd98d6773e9852c74f800bff1bae
S1130100000a000a000000c3aec500000000000a1
S11301100000006504feff0000c9000001040000a7
S113012000c54e44c64f52ce455854c4415441c9eb
S11301304e505554c4494dd2454144cc4554c74f03

```

S1130140544fd2554ec946d24553544f5245c74fca
S1130150535542d2455455524ed2454dd3544f5027
S1130160cf5554cf4ece554c4cd7414954c4454637
S1130170d04f4b45c44f4b45c155544fcc494e45c8
S113018053c34c53d749445448c25945a1c3414c65
S11301904cd052494e54c34f4e54cc495354c34c83
S11301a0454152c34c4f4144c353415645ce455734
S11301b0d4414228d44fc64ed3504328d448454e48
S11301c0ce4f54d3544550abadaaaafdec14e44cf4d
S11301d052bebdbc3474ec94e54c14253d55352ef
S11301e0c65245c94e50d04f53d35152d24e44cc2f
S11301f04ec55850c34f53d3494ed4414ec1544eab
S1130200d045454bc445454bd049cc454ed35452bb
S113021024d6414cc15343c3485224cc45465424ac
S1130220d24947485424cd494424cc4f4144d45264
S11302304f4ed4524f4646c5444954c54c5345804d
S11302401ac9dec7dccc48caecb01cf1fcc5dcacf
S113025007caebc9cfcadfc8f6c925ca4aca18c932
S1130260ecd3b3cac0cbf7d3c4d037d44ed4fac579
S1130270eac6d0ddb9cbf4df4aca38dbfaca48c9ca
S1130280f2c6aac943dc41dd40c62dc6b7c7b8c70c
S1130290e7c34acaa6d670d7bcd6030390d0e3d32b
S11302a0bdd01fd9fdd959d56dd970da76dad7da30
S11302b0ecda31d444d4d5d62cd356d1bfd33bd3e6
S11302c04bd35bd389d392d37911d8796ad47c98f0
S11302d0d57cf3d57f28d9505ece465dce4e4653ad
S11302e04e52474f4446434f564f4d554c4253444c
S11302f0442f304944544d4f534c535354434e555b
S1130300464d4f494f204552524f52070020494e07
S1130310200046494c4520464f554e440d4f4b0d49
S113032000425245414b00e52adb03060009093e21
S1130330e53ed0956f3eff9c38046739e1d81e0c2a
S113034018142aca032258031e02011e14011e0097
S1130350011e12011e22cd69c6324303cd55cb21a5
S1130360ddc25719444d0b3e3f1e03cdd6d12105a6
S1130370c3cdc9d12a580311feffcd89c6ca0dc009
S11303807ca53cc421d83ec1af324303cd55cb211b
S11303901dc3cdc9d137dcfddcddfc62b2258030b
S11303a021ea033a4d03b7286bed5b4e03f2f0c329
S11303b0d5cd2ad8d1d5cbbbc43e2a38023e20cdd6
S11303c0aec6cdaec5d13006af324d0318ba2a50f1
S11303d0031938f4d511f9ffcd89c6d130ea224e7c
S11303e003216203f51847c8cd97c6cd86c9c0c19d
S11303f0cbbbc43058d57e23b62328023e7f324d70
S1130400037e23666f224e03cd98ded1c296c33895
S1130410b73f18cd3e3ecdaec6cdaec5da96c321ac
S11304206103cbbdc83c3dca96c3f5cd86c9d5cdc3
S1130430dac447d1f1d28ac8d5c5af32cd03cbbd18
S1130440c8b7f5cbbbc43808f1f5b72003c320ca3b
S1130450c53011eb2ad7031a020313cd89c620f73e
S1130460ed43d703d1f128222ad703e3c109e5cd0f
S1130470abc4e122d703eb36ffd1232373237223ca
S11304801162031a772313b720f9cd4fc623eb214a
S113049096c3e5626b7e23b6c8237e23a63cc8239d
S11304a0afbe2320fceb73237218e8cd30c3c5e341
S11304b0c1cd89c67e02c80b2b18f62a5f03444db2
S11304c07e23b62bc823237e23666fcd89c660693d
S11304d07e23666f3fc83fd018e4af32af030e05ea
S11304e0116203af32fb037efe20ca71c547fe22b0
S11304f0ca91c5b7ca97c53aaf03b77e2073fe3f0a
S11305003e9e286d7efe303804fe3c3864d51120b2

S1130510c1c5016dc5c5067f7efe613807fe7b300f
S113052003e65f774eeb23b6f226c5047ee67f2012
S1130530153afc03a7c83afb03a7c03c32fb032ac5
S11305400ce07ee67fc8b920ddebe5131ab7fa6943
S1130550c54f78fe882004cdbdc82b237efe6138ac
S113056002e65fb928e5e118bb48f1ebc9eb79c1b4
S1130570d12312130cd63a2804fe49200332af03c8
S1130580d6542805d60ec2e3c4477eb72809b82836
S1130590e023120c1318f32161031213121312c96e
S11305a04c4953540052554e00434f4e5400e521dc
S11305b06203e3cde4dde3fe1c119fc5280efe1d9e
S11305c011a4c52807fe1e11a8c520142161032308
S11305d0131a77a720f9216203cdf1c5e1c35ecbdd
S11305e0cd0fdf2002e1c9cd27df38f9cd32df1886
S11305f0c17eb7c8cdd5dd2318f7110a00d5281759
S1130600cd86c9ebe32811ebcdd6c8ed5b500328aa
S113061006cd86c9c248c3eb7db4ca67c92250035c
S1130620cbff324d03e1224e03c1c396c3cd5fde3f
S11306303a0903e60328f33ed5cdb2dcf1af18ea5c
S1130640c02a5f03af325e037723772322d7032abe
S11306505f032b22cf032ab00322c403afcdffc82c
S11306602ad70322d90322db03c12a5603f921b472
S11306700322b203cd1ddeaf6f6722d50332cc0354
S113068022df03e5c52acff03c97c92c07d93c97ece
S1130690fe41d8fe5b3fc93a5e03a7c8cd69c6c315
S11306a06ec3cd89c63e0818023e20c3d5ddf5c50c
S11306b04ffe2038133a4103473aac03042805059a
S11306c0b8cc61cb3c32ac0379cdd5ddc1f1c93ea8
S11306d03fcdaec63e09cdaec6cddfc6c34a03216b
S11306e0002022610322630365c9cd6cc9ed534622
S11306f003c9cd97c6cd25dec8dd28123ed5cda4
S1130700b2dc2a4603224e0321ffff224603e1cd39
S113071086c9c0c1cddbbc4c5cd91c7e14e23462314
S113072078b12859cd67c7cdf9c8c55e235623e5ee
S113073021ea03cd61cbcd2ad83e20e1cdaec67ee1
S113074023fe222814b728d3f23cc7cd9ac7cdaed6
S1130750c61a13b7f24ec718e6cdaec67e23b72825
S1130760bafef2228d718f2e52a44037db42b22448a
S113077003e1c0cd91c7cde4ddfe0320eacdc8dda1
S1130780280ccd61cbcdfddd2a4e03224603c38c5c
S1130790c0e52a4603224403e1c9d67ffe56380841
S11307a0d655ed5b0ce018031121c1471a13b7f2bb
S11307b0acc710f8e67fc93eaf320a03c921040072
S11307c0397e23fe81c04e234623e569607ab3eb6c
S11307d02804ebcd89c6010d00e1c80918e33e6485
S11307e032cc03cd5dcac1e5cd48ca22c80321027b
S11307f00039cdc1c7d1201409d52b562b5e232334
S9030000FC

CRC von EPROMc000 = 0xcc3e

EPROM Nummer = 0x

Zur Erstellung der binären Datei des EPROM Inhaltes wird das Tool wie beim 2708 verwendet. Das Tool hatte bereits einen ausreichend großen Puffer um auch die 8KByte eines 2764 einlesen zu können.

```
schoene@schoene-hp-pc:~/Dokumente/spmc-prj-dasys-ss17/samples/z80mem/3e1600/tools (master)
$ ll
insgesamt 148
drwxrwxr-x 2 schoene schoene 4096 Mär 26 00:38 ./
```

```

drwxrwxr-x 7 schoene schoene 4096 Mär 4 21:50 ../
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 1024 Mai 20 2018 a_0800_c559.rom
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 2764 Mai 20 2018 a_0800_c559.sr
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 2765 Mai 20 2018 a_1000_2986.int
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 1024 Mai 20 2018 a_1000_2986.rom
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 2764 Mai 20 2018 a_1000_2986.sr
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 18935 Mai 20 2018 Hexfrmt.pdf
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 5516 Mär 26 00:35 KC85-1-Basic-2716-c000-cc3e.sr
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 1024 Mai 20 2018 l_0800_7e88.rom
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 2764 Mai 20 2018 l_0800_7e88.sr
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 2765 Mai 20 2018 l_2800_3a44.int
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 1024 Mai 20 2018 l_2800_3a44.rom
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 2764 Mai 20 2018 l_2800_3a44.sr
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 46 Mai 20 2018 Makefile
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 2766 Jan 31 02:01 PHM41-0000-1ad8.int
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 1024 Jan 31 02:01 PHM41-0000-1ad8.rom
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 2764 Jan 31 02:01 PHM41-0000-1ad8.sr
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 9508 Jan 31 02:01 PHM41-sr2bin2ih.txt
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 18566 Mai 20 2018 prot_sr2bin2ih.txt
-rwxrwxr-x 1 schoene schoene 13319 Jan 31 02:01 sr2bin2ih*
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 6638 Mai 20 2018 sr2bin2ih.c
schoene@schoene-hp-pc:~/Dokumente/spmc-prj-dasys-ss17/samples/z80mem/3e1600/tools (master)
$ ./sr2bin2ih KC85-1-Basic-2716-c000-cc3e.sr i KC85-1-Basic-2716-c000-cc3e.int

```

S - Record zu HEX fuer (2708) EPROMs vom 12.06.2013

Beginn bei 0x0000

0x0000 ist die Startadresse des Programms
0xcc3e ist die CRC Pruefsumme des eingelesenen EPROMs
0x0800 laeng des Speicherblock
0x07ff letzte Datenadresse
Schreibe Speicher Block in Datei mit der Option i
Speicher belegt von 0x0000 bis 0x07ff

```

schoene@schoene-hp-pc:~/Dokumente/spmc-prj-dasys-ss17/samples/z80mem/3e1600/tools (master)
$ ./sr2bin2ih KC85-1-Basic-2716-c000-cc3e.sr h KC85-1-Basic-2716-c000-cc3e.rom

```

S - Record zu HEX fuer (2708) EPROMs vom 12.06.2013

Beginn bei 0x0000

0x0000 ist die Startadresse des Programms
0xcc3e ist die CRC Pruefsumme des eingelesenen EPROMs
0x0800 laeng des Speicherblock
0x07ff letzte Datenadresse
Schreibe Speicher Block in Datei mit der Option h
Speicher belegt von 0x0000 bis 0x07ff

```

schoene@schoene-hp-pc:~/Dokumente/spmc-prj-dasys-ss17/samples/z80mem/3e1600/tools (master)
$ ll KC*
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 5517 Mär 26 00:42 KC85-1-Basic-2716-c000-cc3e.int
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 2048 Mär 26 00:43 KC85-1-Basic-2716-c000-cc3e.rom
-rw-rw-r-- 1 schoene schoene 5516 Mär 26 00:35 KC85-1-Basic-2716-c000-cc3e.sr
schoene@schoene-hp-pc:~/Dokumente/spmc-prj-dasys-ss17/samples/z80mem/3e1600/tools (master)
$ hexdump -Cv KC85-1-Basic-2716-c000-cc3e.rom
00000000 18 0b c3 8c c0 7f 7f 42 41 53 49 43 00 21 bd c0 |.....BASIC.!...|
00000010 11 00 03 01 67 00 ed b0 eb f9 cd 69 c6 32 ab 03 |....g.....i.2..|
00000020 32 00 04 21 92 c0 cd c9 d1 21 ae c0 cd c9 d1 cd |2..!.....!.....|

```

00000030	ae c5 21 62 03 cd 86 c9 7a d6 06 21 00 03 2b 30	..!b....z...!...+0
00000040	03 11 ff bf 23 cd 89 c6 28 09 7e 47 2f 77 be 70#...(.~G/w.p
00000050	28 f2 2b 11 00 ff 22 b0 03 19 22 56 03 cd 41 c6	(.+..."..."V..A.
00000060	2a 56 03 11 ef fb 19 cd 29 d8 21 a0 c0 cd c9 d1	*V.....)!......
00000070	2a 04 e0 7e fe 78 20 01 3e af 32 fc 03 31 67 03	*...~.x .>.2..lg.
00000080	18 0a 7f 7f 52 45 42 41 53 49 43 00 cd 69 c6 c3REBASIC...i..
00000090	88 c3 0c 0a 0d 48 43 2d 42 41 53 49 43 0a 0d 00HC-BASIC...
000000a0	20 42 59 54 45 53 20 46 52 45 45 0a 0d 00 4d 45	BYTES FREE...ME
000000b0	4d 4f 52 59 20 45 4e 44 20 3f 20 3a 00 c3 89 c0	MORY END ? :....
000000c0	c3 67 c9 00 00 00 00 00 d6 00 6f 7c de 00 67 78	.g.....o .gx
000000d0	de 00 47 3e 00 c9 00 00 00 35 4a ca 99 39 1c 76	..G>.....5J..9.v
000000e0	98 22 95 b3 98 0a dd 47 98 53 d1 99 99 0a 1a 9f	.".....G.S.....
000000f0	98 65 bc cd 98 d6 77 3e 98 52 c7 4f 80 0b ff 1b	.e....w>.R.O....
00000100	00 0a 00 0a 00 00 00 c3 ae c5 00 00 00 00 00 00
00000110	00 00 00 65 04 fe ff 00 00 c9 00 00 01 04 00 00	...e.....
00000120	00 c5 4e 44 c6 4f 52 ce 45 58 54 c4 41 54 41 c9	..ND.OR.EXT.ATA.
00000130	4e 50 55 54 c4 49 4d d2 45 41 44 cc 45 54 c7 4f	NPUT.IM.EAD.ET.O
00000140	54 4f d2 55 4e c9 46 d2 45 53 54 4f 52 45 c7 4f	TO.UN.F.ESTORE.O
00000150	53 55 42 d2 45 54 55 52 4e d2 45 4d d3 54 4f 50	SUB.ETURN.EM.TOP
00000160	cf 55 54 cf 4e ce 55 4c 4c d7 41 49 54 c4 45 46	.UT.N.ULL.AIT.EF
00000170	d0 4f 4b 45 c4 4f 4b 45 c1 55 54 4f cc 49 4e 45	.OKE.OKE.UTO.INE
00000180	53 c3 4c 53 d7 49 44 54 48 c2 59 45 a1 c3 41 4c	S.LS.IDTH.YE..AL
00000190	4c d0 52 49 4e 54 c3 4f 4e 54 cc 49 53 54 c3 4c	L.RINT.ONT.IST.L
000001a0	45 41 52 c3 4c 4f 41 44 c3 53 41 56 45 ce 45 57	EAR.LOAD.SAVE.EW
000001b0	d4 41 42 28 d4 4f c6 4e d3 50 43 28 d4 48 45 4e	.AB(.O.N.PC(.HEN
000001c0	ce 4f 54 d3 54 45 50 ab ad aa af de c1 4e 44 cf	.OT.TEP.....ND.
000001d0	52 be bd bc d3 47 4e c9 4e 54 c1 42 53 d5 53 52	R....GN.NT.BS.SR
000001e0	c6 52 45 c9 4e 50 d0 4f 53 d3 51 52 d2 4e 44 cc	.RE.NP.OS.QR.ND.
000001f0	4e c5 58 50 c3 4f 53 d3 49 4e d4 41 4e c1 54 4e	N.XP.OS.IN.AN.TN
00000200	d0 45 45 4b c4 45 45 4b d0 49 cc 45 4e d3 54 52	.EEK.EEK.I.EN.TR
00000210	24 d6 41 4c c1 53 43 c3 48 52 24 cc 45 46 54 24	\$.AL.SC.HR\$.EFT\$
00000220	d2 49 47 48 54 24 cd 49 44 24 cc 4f 41 44 d4 52	.IGHT\$.ID\$.OAD.R
00000230	4f 4e d4 52 4f 46 46 c5 44 49 54 c5 4c 53 45 80	ON.ROFF.DIT.LSE.
00000240	1a c9 de c7 dc cc 48 ca ec cb 01 cf 1f cc 5d caH.....].
00000250	07 ca eb c9 cf ca df c8 f6 c9 25 ca 4a ca 18 c9%J...
00000260	ec d3 b3 ca c0 cb f7 d3 c4 d0 37 d4 4e d4 fa c57.N...
00000270	ea c6 d0 dd b9 cb f4 df 4a ca 38 db fa ca 48 c9J.8...H.
00000280	f2 c6 aa c9 43 dc 41 dd 40 c6 2d c6 b7 c7 b8 c7C.A.@.-.....
00000290	e7 c3 4a ca a6 d6 70 d7 bc d6 03 03 90 d0 e3 d3	...J...p.....
000002a0	bd d0 1f d9 fd d9 59 d5 6d d9 70 da 76 da d7 da	...Y.m.p.v...
000002b0	ec da 31 d4 44 d4 d5 d6 2c d3 56 d1 bf d3 3b d3	..1.D....,V...;.
000002c0	4b d3 5b d3 89 d3 92 d3 79 11 d8 79 6a d4 7c 98	K.[....,y.j .
000002d0	d5 7c f3 d5 7f 28 d9 50 5e ce 46 5d ce 4e 46 53(.P^.F].NFS
000002e0	4e 52 47 4f 44 46 43 4f 56 4f 4d 55 4c 42 53 44	NRGODFCOVOMULBSD
000002f0	44 2f 30 49 44 54 4d 4f 53 4c 53 53 54 43 4e 55	D/OIDTMSLSSTCNU
00000300	46 4d 4f 49 4f 20 45 52 52 4f 52 07 00 20 49 4e	FMOIO ERROR.. IN
00000310	20 00 46 49 4c 45 20 46 4f 55 4e 44 0d 4f 4b 0d	.FILE FOUND.OK.
00000320	00 42 52 45 41 4b 00 e5 2a db 03 06 00 09 09 3e	.BREAK..*.....>
00000330	e5 3e d0 95 6f 3e ff 9c 38 04 67 39 e1 d8 1e 0c	.>..o>..8.g9....
00000340	18 14 2a ca 03 22 58 03 1e 02 01 1e 14 01 1e 00	..*..."X.....
00000350	01 1e 12 01 1e 22 cd 69 c6 32 43 03 cd 55 cb 21".i.2C..U.!
00000360	dd c2 57 19 44 4d 0b 3e 3f 1e 03 cd d6 d1 21 05	..W.DM.>?.....!.
00000370	c3 cd c9 d1 2a 58 03 11 fe ff cd 89 c6 ca 0d c0*X.....
00000380	7c a5 3c c4 21 d8 3e c1 af 32 43 03 cd 55 cb 21	.<.!.>..2C..U.!
00000390	1d c3 cd c9 d1 37 dc fd dd cd df c6 2b 22 58 037.....+"X.
000003a0	21 ea 03 3a 4d 03 b7 28 6b ed 5b 4e 03 f2 f0 c3	!...:M..(k.[N....
000003b0	d5 cd 2a d8 d1 d5 cd bb c4 3e 2a 38 02 3e 20 cd	..*.....>*8.> .
000003c0	ae c6 cd ae c5 d1 30 06 af 32 4d 03 18 ba 2a 500..2M...*P
000003d0	03 19 38 f4 d5 11 f9 ff cd 89 c6 d1 30 ea 22 4e	..8.....0."N
000003e0	03 21 62 03 f5 18 47 c8 cd 97 c6 cd 86 c9 c0 c1	.!b...G.....
000003f0	cd bb c4 30 58 d5 7e 23 b6 23 28 02 3e 7f 32 4d	...OX.~#.#(>.2M

00000400	03 7e 23 66 6f 22 4e 03	cd 98 de d1 c2 96 c3 38	.~#fo"N.....8
00000410	b7 3f 18 cd 3e 3e cd ae	c6 cd ae c5 da 96 c3 21	.?.>>.....!
00000420	61 03 cd bd c8 3c 3d ca	96 c3 f5 cd 86 c9 d5 cd	a....<=.....
00000430	da c4 47 d1 f1 d2 8a c8	d5 c5 af 32 cd 03 cd bd	..G.....2....
00000440	c8 b7 f5 cd bb c4 38 08	f1 f5 b7 20 03 c3 20 ca8..... . .
00000450	c5 30 11 eb 2a d7 03 1a	02 03 13 cd 89 c6 20 f7	.0.*..... . .
00000460	ed 43 d7 03 d1 f1 28 22	2a d7 03 e3 c1 09 e5 cd	.C....("*.
00000470	ab c4 e1 22 d7 03 eb 36	ff d1 23 23 73 23 72 23	...".6.##s#r#
00000480	11 62 03 1a 77 23 13 b7	20 f9 cd 4f c6 23 eb 21	.b..w#.. ..O.#.!
00000490	96 c3 e5 62 6b 7e 23 b6	c8 23 7e 23 a6 3c c8 23	...bk~#..#~#.<.#
000004a0	af be 23 20 fc eb 73 23	72 18 e8 cd 30 c3 c5 e3	..# ..s#r...0...
000004b0	c1 cd 89 c6 7e 02 c8 0b	2b 18 f6 2a 5f 03 44 4d~....+...*_DM
000004c0	7e 23 b6 2b c8 23 23 7e	23 66 6f cd 89 c6 60 69	~#.+.##~#fo...`i
000004d0	7e 23 66 6f 3f c8 3f d0	18 e4 af 32 af 03 0e 05	~#fo?..?....2....
000004e0	11 62 03 af 32 fb 03 7e	fe 20 ca 71 c5 47 fe 22	.b..2..~. .q.G."
000004f0	ca 91 c5 b7 ca 97 c5 3a	af 03 b7 7e 20 73 fe 3f:.....~ s.?
00000500	3e 9e 28 6d 7e fe 30 38	04 fe 3c 38 64 d5 11 20	>.(m~.08..<8d..
00000510	c1 c5 01 6d c5 c5 06 7f	7e fe 61 38 07 fe 7b 30	...m....~.a8..{0
00000520	03 e6 5f 77 4e eb 23 b6	f2 26 c5 04 7e e6 7f 20	.._wN.#...&..~..
00000530	15 3a fc 03 a7 c8 3a fb	03 a7 c0 3c 32 fb 03 2a	.:.....:.....<2...*
00000540	0c e0 7e e6 7f c8 b9 20	dd eb e5 13 1a b7 fa 69	..~....i
00000550	c5 4f 78 fe 88 20 04 cd	bd c8 2b 23 7e fe 61 38	.Ox..+##~.a8
00000560	02 e6 5f b9 28 e5 e1 18	bb 48 f1 eb c9 eb 79 c1	.._.(....H....y.
00000570	d1 23 12 13 0c d6 3a 28	04 fe 49 20 03 32 af 03	.#.....:(.I .2..
00000580	d6 54 28 05 d6 0e c2 e3	c4 47 7e b7 28 09 b8 28	.T(.....G~.(..(
00000590	e0 23 12 0c 13 18 f3 21	61 03 12 13 12 13 12 c9	.#.....!a.....
000005a0	4c 49 53 54 00 52 55 4e	00 43 4f 4e 54 00 e5 21	LIST.RUN.CONT..!
000005b0	62 03 e3 cd e4 dd e3 fe	1c 11 9f c5 28 0e fe 1d	b.....(....
000005c0	11 a4 c5 28 07 fe 1e 11	a8 c5 20 14 21 61 03 23	...(. !a.#
000005d0	13 1a 77 a7 20 f9 21 62	03 cd f1 c5 e1 c3 5e cb	..w. !#b.....^.
000005e0	cd 0f df 20 02 e1 c9 cd	27 df 38 f9 cd 32 df 18'.8..2..
000005f0	c1 7e b7 c8 cd d5 dd 23	18 f7 11 0a 00 d5 28 17	~.....#.....(
00000600	cd 86 c9 eb e3 28 11 eb	cd d6 c8 ed 5b 50 03 28(.....[P.(
00000610	06 cd 86 c9 c2 48 c3 eb	7d b4 ca 67 c9 22 50 03H...}.g."P.
00000620	cb ff 32 4d 03 e1 22 4e	03 c1 c3 96 c3 cd 5f de	..2M..("N....._
00000630	3a 09 03 e6 03 28 f3 3e	d5 cd b2 dc f1 af 18 ea	:.....(.>.....
00000640	c0 2a 5f 03 af 32 5e 03	77 23 77 23 22 d7 03 2a	.*_..2^..w#w#"*.
00000650	5f 03 2b 22 cf 03 2a b0	03 22 c4 03 af cd df c8	_+"*...".
00000660	2a d7 03 22 d9 03 22 db	03 c1 2a 56 03 f9 21 b4	*..".*V..!
00000670	03 22 b2 03 cd 1d de af	6f 67 22 d5 03 32 cc 03	".og"..2..
00000680	22 df 03 e5 c5 2a cf 03	c9 7c 92 c0 7d 93 c9 7e	".*... ..~
00000690	fe 41 d8 fe 5b 3f c9 3a	5e 03 a7 c8 cd 69 c6 c3	.A.[??:^.....i..
000006a0	6e c3 cd 89 c6 3e 08 18	02 3e 20 c3 d5 dd f5 c5	n....>...>
000006b0	4f fe 20 38 13 3a 41 03	47 3a ac 03 04 28 05 05	O. 8.:A.G:...(.
000006c0	b8 cc 61 cb 3c 32 ac 03	79 cd d5 dd c1 f1 c9 3e	..a.<2.y.....>
000006d0	3f cd ae c6 3e 09 cd ae	c6 cd df c6 c3 4a 03 21	?...>.....J.!!
000006e0	00 20 22 61 03 22 63 03	65 c9 cd 6c c9 ed 53 46	. "a."c.e..l..SF
000006f0	03 c9 cd 97 c6 cd 25 de	cd c8 dd 28 12 3e d5 cd%.....(>..
00000700	b2 dc 2a 46 03 22 4e 03	21 ff ff 22 46 03 e1 cd	..*F."N.!..F...
00000710	86 c9 c0 c1 cd bb c4 c5	cd 91 c7 e1 4e 23 46 23N#F#
00000720	78 b1 28 59 cd 67 c7 cd	f9 c8 c5 5e 23 56 23 e5	x.(Y.g.....^#V#.
00000730	21 ea 03 cd 61 cb cd 2a	d8 3e 20 e1 cd ae c6 7e	!...a.*.>
00000740	23 fe 22 28 14 b7 28 d3	f2 3c c7 cd 9a c7 cd ae	#."(.(.(<.....
00000750	c6 1a 13 b7 f2 4e c7 18	e6 cd ae c6 7e 23 b7 28N.....~#.(
00000760	ba fe 22 28 d7 18 f2 e5	2a 44 03 7d b4 2b 22 44	.."(.....*D.}.+"D
00000770	03 e1 c0 cd 91 c7 cd e4	dd fe 03 20 ea cd c8 dd
00000780	28 0c cd 61 cb cd fd dd	2a 4e 03 22 46 03 c3 8c	(.a....*N."F...
00000790	c0 e5 2a 46 03 22 44 03	e1 c9 d6 7f fe 56 38 08	..*F."D.....V8.
000007a0	d6 55 ed 5b 0c e0 18 03	11 21 c1 47 1a 13 b7 f2	.U.[.....!G....
000007b0	ac c7 10 f8 e6 7f c9 3e	af 32 0a 03 c9 21 04 00>.2...!..
000007c0	39 7e 23 fe 81 c0 4e 23	46 23 e5 69 60 7a b3 eb	9~#...N#F#.i`z..

```
000007d0 28 04 eb cd 89 c6 01 0d 00 e1 c8 09 18 e3 3e 64 | (.....>d|
000007e0 32 cc 03 cd 5d ca c1 e5 cd 48 ca 22 c8 03 21 02 | 2...]...H."...!.|
000007f0 00 39 cd c1 c7 d1 20 14 09 d5 2b 56 2b 5e 23 23 | .9.... ...+v+^##|
00000800
schoene@schoene-hp-pc:~/Dokumente/spmc-prj-dasys-ss17/samples/z80mem/3e1600/tools (master)
$
```

Beim Vergleich der beiden hexadezimalen Speicherauszüge beim Auslesen des EPROMs von Adresse 0xC000 und der Anzeige des Inhaltes der [KC85-1-Basic-2716-c000-cc3e.rom](#) Datei kann man feststellen, das beide identisch sind. Mit einen Adapter für die Module der KC85/2 bis KC85/4 sollten auch diese Module ausgelesen werden können.