

E (Execute; Ausführung)

R > E aaaa
Ein Programm wird ab Adresse aaaa unter Breakpointkontrolle gestartet.

F (Programm fortsetzen)

R > F
Die Ausführung des Programmes erfolgt unter Breakpointkontrolle ab der durch den PC festgelegten Adresse.

G (Go; direktes Anspringen einer Adresse)

R > G
Ein Programm wird auf der Adresse aaaa angesprochen. Ist das Programm mit RET (0C9H) abgeschlossen, erfolgt die Rückkehr in den Debugger.

I (Init; Debugger in Grundstellung bringen)

R > I
Alle Register werden auf 00H gesetzt (SP auf 4300H). Als Ausgabegerät ist nur die Konsole (Bildschirm) zugelassen. Das Schritregister (SR) steht auf 1.

R > I CLEAR

K (Register und Speicher anzeigen)

R > K
Nach Eingabe von „K“ werden alle Register der CPU angezeigt. Mit „MAIN“ ist der Arbeitsregistersatz gekennzeichnet. „EXXR“ zeigt auf die Schattenregister. Die Flags werden durch Ausgabe der jeweiligen Buchstaben bei gesetzten Flags angezeigt (Flags des Schattenregisters in Klammern).

Flagzeile (alle Flags gesetzt): CZPSNH (CZPSNH)

Der Angabe des „SP“ folgt die aktuelle Adresse des Stackpointers und der nächsten vier Byte. Das geschieht gleichermaßen für „BP“, das Breakpointregister. Außerdem kommt das Schritregister zur Anzeige („SR“). Zusätzlich erfolgt die Anzeige der 080H Byte, in denen sich der PC befindet. Die aktuelle PC-Position ist durch ein „-“ Symbol markiert.

J (Jump; Sprung)

R > J aaaa
Ein Anwenderprogramm wird auf der Adresse aaaa angesprochen. Es erfolgt keine Breakpointaktivierung.

M (Modify Memory, Speicherinhalt ändern)

R > M aaaa
Ab Adresse aaaa kann der Speicher beschrieben werden. Dazu erfolgt, nach Betätigen von ENTER, die Anzeige der aktuellen Eingabeposition und des dort befindlichen Datenbytes. Nachfolgend sind die Daten einzugeben. Die zulässige Länge einer Eingabezeile (eine Bildschirmzeile) darf man dabei nicht überschreiten. Die Eingabe eines Punktes (02EH) führt zum Verlassen der Routine.

R > M 8000 – Aufruf von „M“
8000 7E R 3E 01 D3 11 DB 10 E6

08 – Eingabe von Daten

800A 21 R 21 33 DE – Fortsetzen
800D 74 R . – Abschluß der Eingabe
R >

0 (Lower Block; PC um 80H verringern)

R > 0
Es werden das Bild analog „K“ ausgegeben und der PC um 080H erniedrigt.

P (Pattern; Muster)

R > P aaaa bbbb cc
Der Bereich von aaaa bis bbbb wird mit dem Muster cc (Byte) aufgefüllt (ohne Angabe von cc mit 00H).

Q (Quit; Rücksprung zum CP/V-Grundsystem)

R > Q
Es erfolgt der Rücksprung in das Betriebssystem.

S (Speicher schreiben)

R > S nn
Schreiben der Daten (1 Byte) nn auf die durch den PC angezeigte Speicherzelle.

T (Transfer)

R > T aaaa bbbb cccc
Verschiebung eines Speicherbereiches von Adresse aaaa auf die Adresse bbbb mit einer Länge von cccc.

U (Upper Block; PC um 080H erhöhen)

R > U
Das Bild analog „K“ gelangt zur Ausgabe, wobei der PC um 080H erhöht wird.

X (Speicherbereich anzeigen)

R > X aaaa bbbb N
Ausgabe des Bereich von aaaa bis bbbb an die zugewiesenen Geräte. Für „N“ ist

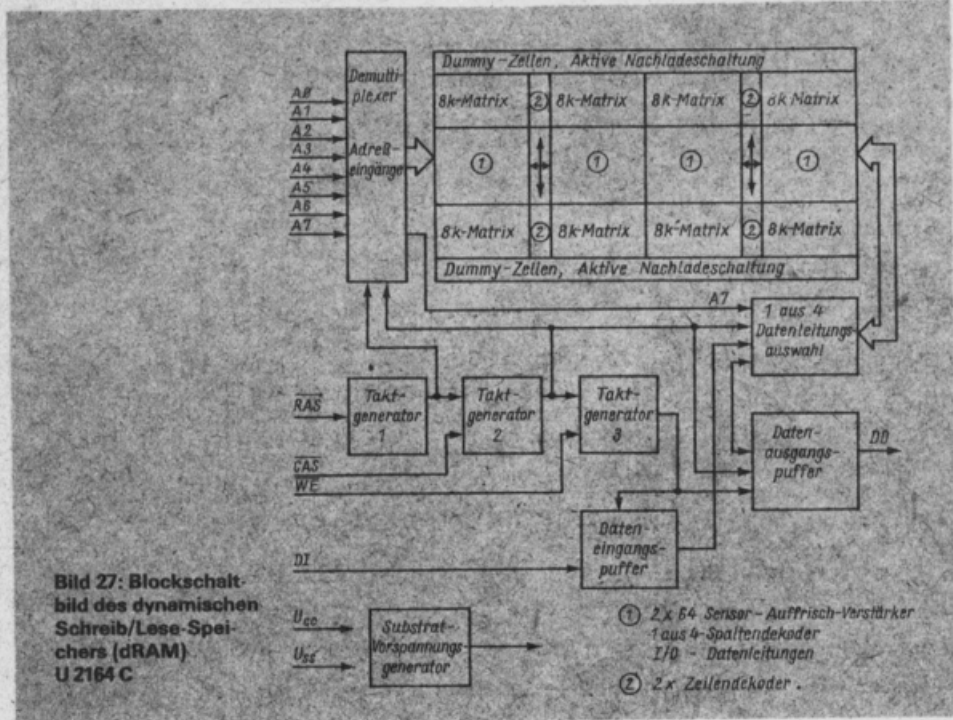


Bild 27: Blockschaltbild des dynamischen Schreib/Lese-Speichers (dRAM) U2164 C

- ① 2 x 64 Sensor - Auffrisch-Verstärker
1 aus 4-Spaltencodierer
I/O - Datenleitungen
- ② 2 x Zellencodierer

R (Register)

R > R NN aaaa

Das angegebene Registerpaar (Register) „NN“ wird auf den Wert aaaa (aa) eingestellt. Die Eingabe von „R :“ hat die Anzeige des kompletten Registersatzes zur Folge. Danach folgt immer die Ausgabe des Bildes analog „K“. „“ (027H) nach Angabe des Registers bewirkt die Auswahl der EXXR-Register (Schattenregister).

R > R AF' 01E6 – das Registerpaar AF' wird auf 01H für A' und 0E6H F' eingestellt

R > R M C3 – der Inhalt der Speicherzelle, auf die HL zeigt, wird auf 0C3H gesetzt

R > R: der komplette Registersatz gelangt zur Anzeige

Für „NN“ kann stehen:
AF, BC, HL, AF', BC', DE', HL', M, N', I, SP, PC, IX, IY, SR

zugelassen:

H = Hex-Dump – Ausgabe des hexadezimalen Speicherinhaltes unter Angabe der Adresse (nach 010H Byte)

S = ASCII – Der Speicherbereich kommt als ASCII-Zeichen zur Ausgabe; Steuerzeichen (00H...01FH) werden unterdrückt und als Punkt (Q2EH) ausgegeben, Rücksetzen des Bit 7

T = ASCITXT – wie „S“, aber mit Ausgabe der ASCII-Steuerzeichen (ASCII-Text)

M = Manual – Konsole und zugewiesenes Gerät sind parallel geschaltet, direkte Ausgabe, Bit 7 wie „S“ (020H)(020H) (zwei Leerzeichen)

R > aaaa bbbb cccc
Die Argumente aaaa, bbbb und cccc werden in Zwischenspeicherzellen eingetragen (Vorbereitung für „FA“ und „FH“).

FA (Find ASCII String; ASCII Zeichenkette suchen)

R > FA abc...xyz...

Es läßt sich ein beliebiger ASCII-String (Zeichenkette mit alphanumerischen Zeichen) eingeben und im Speicherbereich suchen. Sollte die Zeichenkette nicht zu finden sein, erfolgt die Aufschrift „NOT FOUND“, ist sie vorhanden, wird die Position angezeigt und in den „Modify (M)“-Mode übergegangen. Ist die Zei-

BREAK (03H; CTRL-C)

Die Ausgaben bei „X...“ werden unterbrochen, der Schrittbetrieb bricht ab.

STEP (019H; CTRL-Y)

Dieser Befehl realisiert den Schrittbetrieb des Computers. Dadurch ist ein einfaches Testen der Wirkung einzelner Befehle und Befehlsgruppen möglich. Dazu wird über das NMI-Port der zentralen Platine nach Ausführung des nächsten Befehls im Anwenderprogramm ein NMI ausge-

NOT FOUND

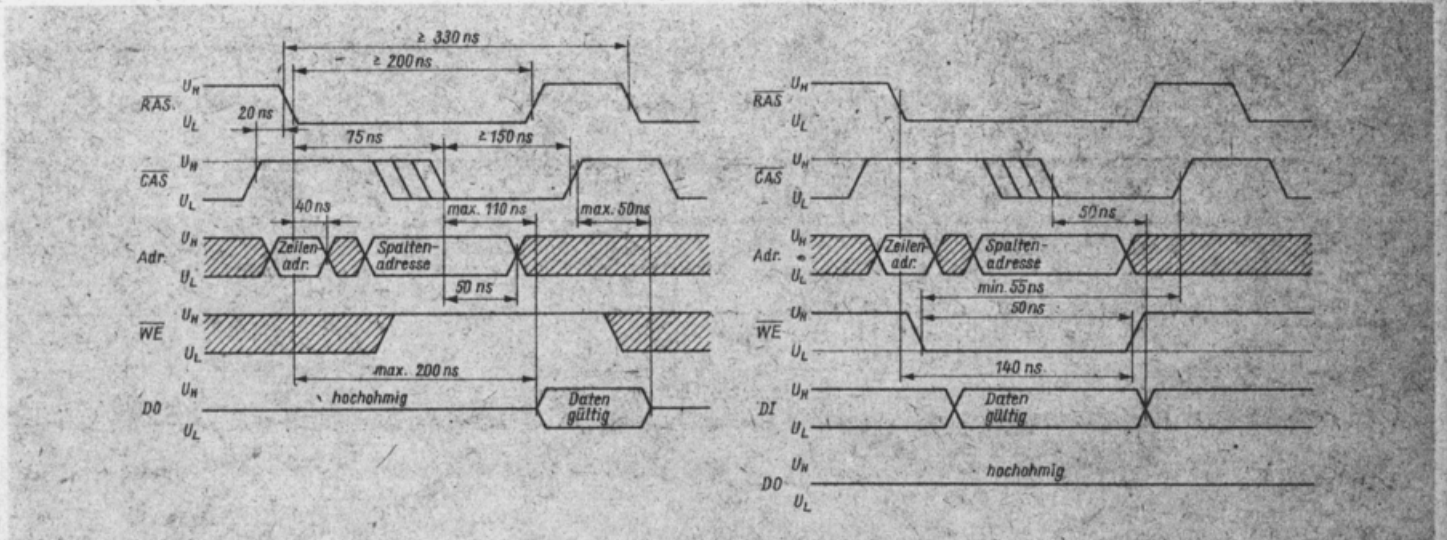
Der Ausdruck existiert nicht bzw. wurde nicht gefunden.

RAM-ERROR

Die Speicherzelle läßt sich nicht beschreiben bzw. ordnungsgemäß lesen.

5.5. Das RAM-Floppy-System

Ein wesentlicher Bestandteil des Betriebssystems CP/V im PC/M-Computer ist das RAM-Floppy-Betriebssystem. Die-



chenkette durch einen Doppelpunkt („:“) abgeschlossen, beginnt die Suche ab der zuvor eingetragenen Adresse.

R > FA Test die Zeichenkette „Test“

NOT FOUND soll gesucht werden, ist

R > aber nicht vorhanden

R > 1000 ab Adresse 1000H su-

R > FA HELP: chen nach der Zeichenkette „HELP“

872E 48 R Zeichenkette auf Adresse

R > 0872EH gefunden, erstes Zeichen ‚H‘ = 48H

FH (Find Hexadezimal String; Hexwerte suchen)

R FH aa bb cc dd ee ...

Der Befehl arbeitet analog „FA“, jedoch lassen sich hexadezimale Zahlen eingeben

R > FH 00 09 53 0D

E045 00 R

& (Checksum; Prüfsumme bilden)

R > & aaaa bbbb

Berechnung und Ausgabe der Prüfsumme (Kontrollsumme) des Bereiches von aaaa bis bbbb.

R & 0000 03FF

SUM: E2

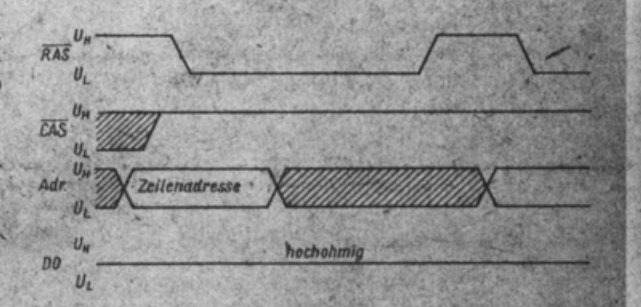
R

Direktfunktionen

Nachfolgende Funktionen werden sofort ausgeführt, nachdem man die entsprechende Taste betätigt hat. Ausnahme ist der „X M“-Mode. Dabei werden die Direktfunktionen (außer BREAK (03H)) gesperrt.

▲ Bild 28: Darstellung des Takt-
diagramms für den „READ“-
Zyklus (links) und für den
„EARLY-WRITE“-Zyklus
(rechts)

Bild 29: Darstellung des Takt-
diagramms für den „RAS-
ONLY-REFRESH“-Zyklus
(Refresh-Periode ≤ 2 msl)



löst. Die Rückkehr in den Debugger erfolgt über einen Sprungvektor. Danach gelangen alle Register und der Speicher (analog „K“) zur Anzeige, um Änderungen feststellen zu können. Das Schrittre-gister legt die Anzahl der auszuführen- den Anwenderbefehle fest.

IPC (01AH; CTRL-Z)

Der Befehlszähler erhöht sich um 1, das Bild erscheint analog „K“.

DPC (0AH; CTRL-J)

Der Befehlszähler wird um 1 erniedrigt, und das Bild analog „K“ ausgegeben.

Fehlermeldungen

INIT SP!

Der Stackpointer befindet sich nicht im RAM. Prüfung bei J, E und F.

INP-ERROR

Der eingegebene Befehl existiert nicht oder hat eine falsche Syntax.

FC-ERROR

Die angegebene Funktion hat unzuläs-sige Parameter.

ses Betriebssystem, ermöglicht die Nutzung aller Programme, die die üblichen CP/M-Schnittstellen einhalten (Stand CP/M Version 2.2 [5]). Einschränkungen sind lediglich durch den Bildschirm (manche Programme arbeiten nur sinnvoll mit einem 2-KByte-Bildschirm; 80 Zeichen/Zeile und 24 Zeilen) und die verfügbare Diskettenkapazität gegeben, denn große Programmpakete können ohne weiteres einen Umfang bis 500 KByte annehmen, sind aber speziell für den kommerziellen Bereich gedacht. 124 KByte RAM als „Floppy-Speicher“ sind eine gute Basis für zahlreiche Programme und Dateien.

(wird fortgesetzt)

OM Karl-Heinz Hübner, Y26WO, gibt Amateuren im Berliner Raum aktive Unterstützung beim Aufbau des PC/M-Computers.
Kontaktadresse: Florapromenade 21, Berlin, 1100.