64K-RAM-Modul

Um CP/M mit maximalem Speicher (und der originalen Software) nutzen zu können, wird ein spezielles 64K-Schalt-RAM-Modul benötigt. Dieses kann über OUT-Befehle auch den ansonsten vom ROM-Modul bzw. internen BASIC genutzten Speicherbereich von C000-E7FF mit nutzen.

Das **64K-RAM-Modul** enthält RAM-Speicher von 4000h-E7FFh, der Bereich von 4000h-7FFFh ist doppelt vorhanden. Diese 2. Bank, der „Schatten-RAM“ wird vom CP/M-BIOS genutzt. Hier wir ein Großteil des BIOS abgelegt, außerdem befindet sich in diesem Bereich der Floppy-Disk-Puffer. Damit ist der im Hauptspeicherbereich liegende Teil des BIOS bedeutend kleiner und so steht viel mehr Speicher für CP/M zur Verfügung (d.h. ein größerer TPA-Bereich).

<ditaa noedgesep>

```
E800      +---------+
          |  Hi-RAM |
          |  10K    |
C000      +---------+
          |         |
          |  16K    |
8000      +---------+---------+
          |  Bank 1 |  Bank 2 |
          |  16K    |  16K    |
4000      +---------+---------+
```

</ditaa>

Das Modul wird über I/O-Adressen abgesteuert:

- Schreibzugriff auf Port 04h: Vordergrund-RAM aktiv (Bank 1)
- Schreibzugriff auf Port 05h: Hintergrund-RAM aktiv (Bank 2, Shadow-RAM)
- Schreibzugriff auf Port 06h: Abschaltung RAM-Bereich C000H-E7FFh (RAM ist nur beschreibbar (W/O))
- Schreibzugriff auf Port 07h: Zuschaltung RAM-Bereich C000H-E7FFh (RAM ist les- und schreibbar (R/W))

Nach Reset ist Bank 1 aktiv, der hohe RAM im Bereich C000H-E7FFh ist unsichtbar (hier ist das Boot-ROM-Modul aktiv)

Hinweis: Sowohl von Rossendorf als auch von Robotron werden die im Modul vorhandenen 32k-Grund-RAM erst im Zusammenhang mit der RAM-Umschaltung aktiviert, d.h. der weggeschaltete RAM-Bereich geht von 4000H-E7FFh! Damit ist ein originales 64K-RAM-Modul leider nicht als RAM-Modul-Ersatz für den normalen OS-Betrieb mit BASIC nutzbar. Die Nach- und Umbauten vermeiden dies, so dass diese 64K-RAM-Module nach dem Einschalten des KCs 2 16K-RAM-Module vollständig ersetzen.

Robotron

64K-RAM-Modul 1.6640.01080

BILDER

Schreibzugriff auf Port 04h: Vordergrund-RAM aktiv (Bank 1)
Schreibzugriff auf Port 05h: Hintergrund-RAM aktiv (Bank 2, Shadow-RAM)
Schreibzugriff auf Port 06h: Abschaltung RAM-Bereich 4000H-E7FFh (RAM ist nur beschreibbar (W/O))
Schreibzugriff auf Port 07h: Zuschaltung RAM-Bereich 4000H-E7FFh (RAM ist les- und schreibbar (R/W))
Nach Reset ist Bank 1 aktiv, der hohe RAM im Bereich 4000H-E7FFh ist unsichtbar (hier ist das Boot-ROM-Modul aktiv)

Rossendorf

64K-DRAM-Modul 5285.0015

Das Modul wird über I/O-Adressen abgesteuert:

Schreibzugriff auf Port 04h: Vordergrund-RAM aktiv (Bank 1)
Schreibzugriff auf Port 05h: Hintergrund-RAM aktiv (Bank 2, Shadow-RAM)
Schreibzugriff auf Port 06h: Abschaltung RAM-Bereich 4000H-E7FFh (RAM ist nur beschreibbar (W/O))
Schreibzugriff auf Port 07h: Zuschaltung RAM-Bereich 4000H-E7FFh (RAM ist les- und schreibbar (R/W))
Nach Reset ist Bank 1 aktiv, der hohe RAM im Bereich 4000H-E7FFh ist unsichtbar (hier ist das Boot-ROM-Modul aktiv)

Nachbau U. Zander

http://www.sax.de/~zander/projekte/z9ram1b.html

Neuauflage des 64K-RAM-Modul von Robotron:

U. Zander hat eine Platine des 64K-RAM-Modul nachfertigen lassen.

Die Platine wurde nicht an modernere Bauelemente angepaßt. Die einzige Erweiterung ist die Anzeige der aktuellen RAM-Konfiguration durch LEDs.

Sowohl von Rossendorf als auch von Robotron wurden die im Modul vorhandenen 32k-Grund-RAM erst im Zusammenhang mit der RAM-Umschaltung aktiviert. Im neuen 64K-RAM-Modul ist dieser Nachteil behoben.

Außerdem gibt es von U. Zander eine Umbauanleitung eines 16k-Moduls zum 64k-Modul:

http://www.sax.de/~zander/z9001/ex/ram64e.html

Schreibzugriff auf Port 04h: Vordergrund-RAM aktiv (Bank 1)
Schreibzugriff auf Port 05h: Hintergrund-RAM aktiv (Bank 2, Shadow-RAM)
Schreibzugriff auf Port 06h: Abschaltung RAM-Bereich C000H-E7FFh (RAM ist nur beschreibbar (W/O))
Schreibzugriff auf Port 07h: Zuschaltung RAM-Bereich C000H-E7FFh (RAM ist les- und schreibbar (R/W))
Nach Reset ist Bank 1 aktiv, der hohe RAM im Bereich C000H-E7FFh ist unsichtbar (hier ist das Boot-ROM-Modul aktiv)

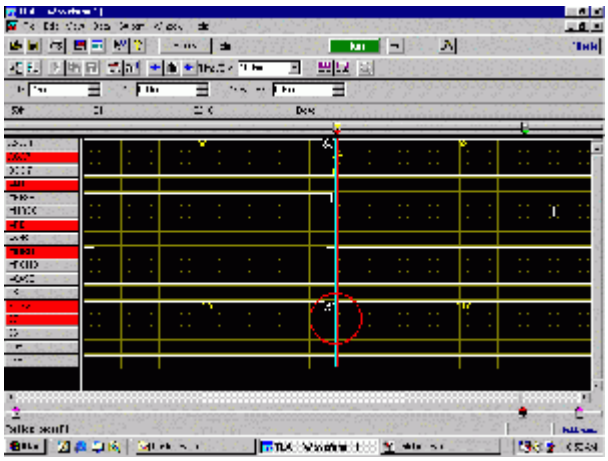
Modifikationen

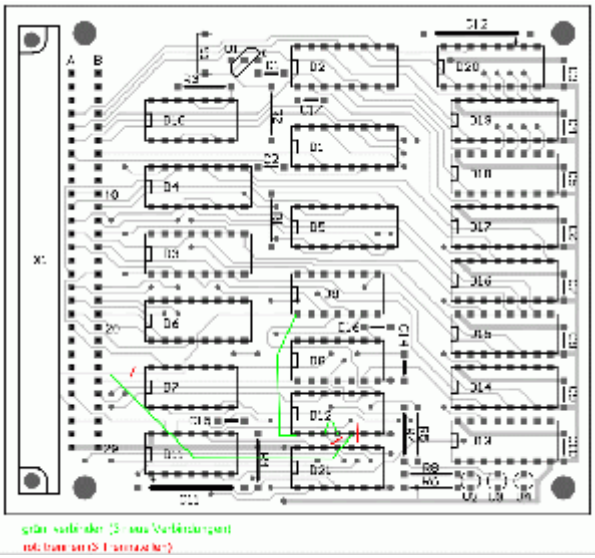
IORQ-Problem

Klaus Junge hat durch geeignete Meßtechnik einen störenden Fehler im 64K-Schalt-RAM-Modul gefunden:

Die originale Schaltung sowohl des Rossendorfer 64K-Schalt-RAM-Moduls als auch des Robotron-64K-Schalt-RAM-Moduls habt einen Designfehler. Bei einer seltenen Konstellationen (Byte XX auf dem Datenbus, Adressbereich 08XX, Interrupt-Anforderung) liegt das M1-Signal noch vor dem IORQ-Signal an Gatter XX. Dadurch wird fälschlicherweise ein Portzugriff erkannt; das Modul schaltet um; der KC hängt sich auf.

Abhilfe schafft eine Verzögerung des M1-Signals durch 2 auf der Leiterplatte verfügbare Gatter.





links M1 kommt vor IORQ, rechts: Umbau des 64-Moduls

- Korrektur Leiterplatte z9ram1b-korr1.pdf
- Korrektur Schaltbild z9ram1b_s-korr.pdf

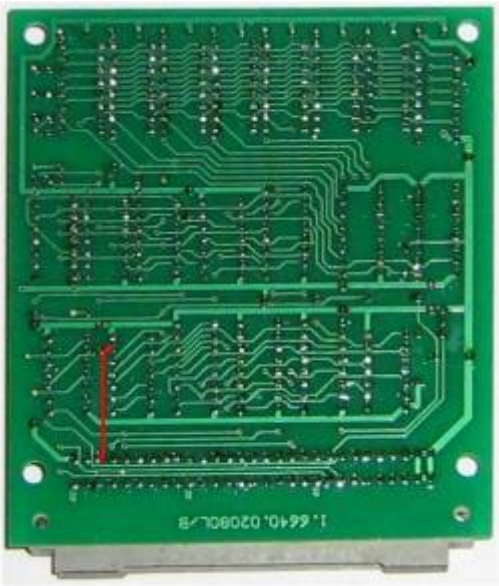
🔧 Fix Me!

Abschaltsignal für Megamodul

Wird ein Megamodul als Bootstrap-Lader genutzt, muss das Megamodul abschaltbar sein. U. Zander hat eine Lösung entwickelt, die das Abschaltsignal für das ROM-Modul aus dem 64K-Schalt-RAM-Modul bekommt. Über die Signalleitung 27 des Systembusses (original BAO-BAI) wird das Abschaltsignal vom RAM-Modul X1:27B an das davorsteckende Mega-Modul X1:27A durchgereicht.

Das Mega-Modul muss als erstes Modul in den Modulschacht gesteckt werden, direkt gefolgt vom 64K-RAM-Modul!

Der Umbau des 64K-Schalt-RAM-Moduls ist trivial: Das Abschaltsignal (58K-RAM-Signal) des 64K-RAM-Nachbau-Moduls wird von D7A/6 an X1:27B gelegt.



zusätzliche Verbindung am 64K-RAM-Nachbau-Modul (Leiterseite)

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

Permanent link:
https://hc-ddr.hucki.net/wiki/doku.php/z9001/cpm/64kmodul?rev=1368803064

Last update: **2013/05/17 15:04**