

# Speichererweiterung auf 32 KByte fÃ¼r Mikrorechnerbausatz IZ 1013"

Der Beitrag beschreibt eine MÃ¶glichkeit zum AufrÃ¼sten des MRB I 013, „der Grundvariante mit 16-K-RAM auf die doppelte RAM-KapazitÃ¤t. Allerdings sollte der Umbau nur von versierten Elektronikamateuren vorgenommen werden, da das einen Eingriff in die Firmenhardware darstellt und damit sÃ¤mtliche Garantieleistungen des Herstellers erlÃ¶schen! Denn um das Anfertigen einer komplizierten Leiterplatte zu umgehen, werden die zusÃ¤tzlichen RAM-Schaltkreise „huckepack“ auf die vorhandenen RAMs gelÃ¶tet. DafÃ¼r sind FingerspitzengefÃ¼hl, Geduld und ein LÃ¶tkolben mit einer dÃ¼nnen, vorn gebogenen Kupferspitze erforderlich (evtl. eignet sich die LÃ¶tnadel). Peinlichste Sauberkeit beim LÃ¶ten ist allerdings Grundvoraussetzung.

## Einige Grundlagen

Zur ausfÃ¼hrlichen ErlÃ¤uterung der Funktion eines dRAM-Speichers wird auf die einschlieÃ\xfige Literatur verwiesen. Hier nur soviel: Der Speicher des 16-K-RAM-Schaltkreises ist in einer Matrix von 128 Spalten und 128 Reihen ( $128 \times 128 = 16\,384 = 16\text{ Kbit}$ ) ausgefÃ¼hrt. FÃ¼r die Adressierung eines Bit benÃ¶tigt man 14 AdreÃ\xbit ( $2^{14} = 16\,384$ ) - 7 Bit zur Auswahl der Reihe und 7 Bit zur Auswahl der Spalte. Ein Multiplexer sorgt dafÃ¼r, daÃ\x zunÃ¤chst die Reihenadresse und dann die Spaltenadresse verarbeitet wird. Um dem Schaltkreis anzuzeigen, welche Adresse gewÃ¼nscht ist, gibt ein „L“-Signal am /RAS-Eingang (Pin 4 - siehe Bild I) an, daÃ\x eine Reihenadresse anliegt. Dagegen bedeutet ein „L“-Signal am /CAS-Eingang (Pin 15) „Spaltenadresse liegt an..“ Damit wird deutlich, daÃ\x bis aus /CAS alle anderen Pins eines neuen RAMs zu denen des schon vorhandenen parallelgeschaltet werden kÃ¶nnen. Die /CAS-Leitung selbst dient dann als „Chip-Select“ fÃ¼r den neuen Speicherbereich.

Da kleine BASIC-Interpreter nur Zahlen bis 32767 verarbeiten, sollte das neue /CAS-Signal von einem AdreÃ\xdecoder so gebildet werden, daÃ\x der neue Speicherblock im AdreÃ\xbereich von 4000H...7FFFH liegt. Der sich damit ergebende Gesamtspeicher von 0H...7000H = 32 KByte kann dann vollstÃ¤ndig vom BASIC-Programm genutzt werden (abzÃ¼glich der vom Betriebssystem und vom 3-K-Interpreter „Riesa“, beanspruchten RAM-PlÃ¤tze verbleiben etwa 28 KByte).

## Erforderliche Bauelemente

FÃ¼r den zusÃ¤tzlichen Schaltungsteil sind folgende Bauelemente erforderlich:

- 1 x 220  $\mu$ F/40 V, Eiko stehende Ausf.
- 1 x 470  $\mu$ F/16 V, Eiko stehende Ausf.
- 4 x 68 nF, keramische Scheibenausf.
- 1 x 6,8 kW, Widerstand 1/20 W
- 1 x Schaltkreis DL 010 D

- 8 x RAM-Schaltkreis U 256 D o. Ä., 250ns

## Praktische Hinweise

### Stromversorgung

Da die RAM-Schaltkreise nur dann wesentlichen Strom „verbrauchen“, wenn sie angesprochen sind, dürfte die Stromversorgung der zusätzlichen RAMs keine größeren Schwierigkeiten machen. Es wird ja entweder der alte oder der neue Speicherbereich angesprochen. Außerdem:

$U_{BB} = -5$  V/Pin 1 - keine Veränderung;

$U_{CC} = +5$  V/Pin 9 - jeden zweiten Pufferkondensator auf 68 nF vergrößern;

$U_{DD} = 12$  V/Pin 8 - die Baugruppe „12 V“, muß etwas verstärkt werden, dazu sind C5.3 auf 220  $\mu$ F/40V und R35 auf 6,8 kW zu vergrößern, V2 ist mit einer Kühlfalte zu versehen und außerdem wird C10.1 (befindet sich zwischen den RAMs) auf 470  $\mu$ F/16 V erhöht.

### /CAS-Dekoder

Zum Bilden des neuen /CAS-Signals (4000H...7FFFH) ist die Schaltung nach Bild 2 zu verwenden. Der dazu erforderliche DL 010 D wird durch Verbinden von Pin 4 und Pin 12 (Bild 3) vorbereitet und dann mit den Pins 3/5/7/14 „huckepack“ auf den Schaltkreis A8 der Originalleiterplatte gelötet. Anschließend wird noch ein Draht zwischen Pin 4 und A8 und Pin 2 des neuen DL 010 D gelötet. Am Pin 6 des neuen DL 010 D ist jetzt das /CAS-Signal für den zusätzlichen Bereich verfügbar.

### RAM-Speicher

Nun beginnt die komplizierteste Arbeit. Es sei noch einmal auf die peinlichste Genauigkeit bei der Ausführung der Lötarbeiten verwiesen! Aber für den dann zur Verfügung stehenden Speicherbereich von 32 KByte lohnen sich Müh und Sorgfalt. In der anschließend angegebenen Reihenfolge sollte der Einbau der Schaltkreise vorgenommen werden.

1. Entfernen der 8 Stützkondensatoren und 2 Elkos an den vorhandenen RAMs.
2. Verzinnen der Pins der vorhandenen RAMs bis zur Gehäusekante. Aber Achtung - manche RAM-Ausführungen besitzen rings um die Gehäusehaube des Schaltkreises einen masseführenden Leiterzug (0 V). Keinesfalls darf es beim Verzinnen zu Kurzschlüssen zwischen den Pins und dieser Masseleitung kommen!
3. Verzinnen der Pins der neuen RAMs.
4. Biegen der Pins der neuen RAMs entsprechend Bild 4 und waagerechtes Abbiegen der Pins 15 (/CAS).
5. Aufsetzen eines neuen RAMs auf die Pins des schon vorhandenen. Dabei ist ein Stück Plast- oder Holzleiste als Abstandsstück zwischen die Gehäuse zu schieben, nach dem Verlöten kann es entfernt werden.
6. Verlöten der gegenüberliegenden angeordneten Pins beider RAMs (außer Pin 15). Nach Erstarren

des Zinns ist durch Zugprobe auf festen und sicheren Kontakt zu testen.

7. Nachdem alle RAMs aufgelöst sind, werden die (im Wert erhöhten) Stützkondensatoren und Elkos wieder eingelöst und die CAS-Verbindungen hergestellt.

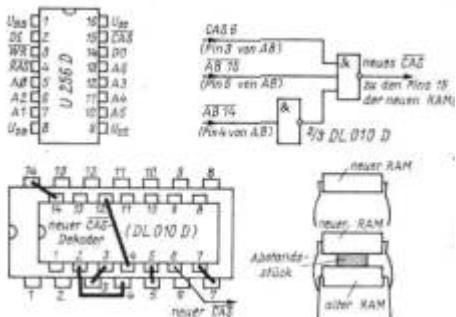


Bild 1: Pinbelegung des 16-K-dRAMs U 256 D (o. J.)

**Bild 2: /CAS-Signal-Generierung für die RAM-Erweiterung auf 32 K (o. r.)**

**Bild 3: Zusammenschaltung von IS A8 und DL010D (u. l.)**

**Bild 4: Zweckmäßige Biegevariante für die Pins der „Huckepack-IS“. Pin 15 (/CAS) muss waagerecht abgebogen werden. (u. r.)**

## Funktionskontrolle

Von nun an sollte auf eine gute Luftkühlung, speziell der Stromversorgung, geachtet werden. Das Testen des neuen und des alten RAM-Bereiches kann mit Hilfe der Monitorfunktionen überprüft werden. Denkbar wäre (nicht ab 000H...Monitorbereich):

1. K 100 3FFF 00
  2. T 100 4000 3EFF
  3. C 100 4000 3EFF

Danach ist in der KILL-Routine das Argument auf z. B. 37H, A2H und FFH zu ändern und jeweils mit T und C zu testen. Sollte nach dem Einschalten keine Monitorfunktion möglich sein, so liegt ein Kurzschluss zwischen einem RAM-Pin und einer Gehäuseleiterbahn vor. Zeigt die C-Funktion Fehler an, sind alle Lötverbindungen zwischen den oberen und unteren RAMs noch einmal sorgfältig zu kontrollieren. Die Ausführung der SAVE-Funktion für den gesamten RAM-Bereich (S 100 7FFF) dauert etwa 125 s.

## Erfahrungen

Der erhöhte Aufwand beim „Huckepack“-Laptop rechtfertigt sich durch den Wegfall einer extra anzufertigenden, recht komplizierten Leiterplatte und darf den versierten Elektronikamateuren ein annehmbarer Kompromiss sein. Die so aufgebaute Schaltung funktionierte beim Autor auf Anhieb und ist bei intensivem Gebrauch fehlerfrei. Die Möglichkeiten der BASIC-Programmierung vergrößern sich wesentlich. So sind mit der Firmensoftware ein Programm zum Speichern von Namen und Adressen, jetzt z.B. 80 Blöcke zu je 250 Byte (früher 100 Byte) oder 200 Blöcke zu je 100 Byte (früher 80 Blöcke) speicherbar. Kommentar- und Textzeilen können nun ausführlicher angelegt werden, ohne die RAM-Grenze zu erreichen.

Nicht zuletzt ist die Vergrößerung des RAM-Speicherbereiches aber unbedingt erforderlich, wenn

man in Zukunft mit einem 6-K- oder gar 12-K-BASIC-Interpreter arbeiten will.

## Noch mehr Speicher

Wer auch den Bereich von 8000H...BFFFH als RAM auslegen möchte, der sollte erst je zwei RAM-Schaltkreise  $\frac{1}{4}$  bereinander legen und dann erst "huckepack" mit den schon vorhandenen RAMs verbinden. Aber dabei muß man dann schon eine separate Stromversorgung der zusätzlichen RAMs berücksichtigen. Das für diesen Bereich erforderliche /CAS-Signal wird in einer ähnlichen Schaltung wie in Bild 2 gebildet:

/CAS = /(CASG AB15 /AB14).

Der verfügbare Speicherbereich vergrößert sich damit auf etwa 48 KByte.

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



Permanent link:  
<https://hc-ddr.hucki.net/wiki/doku.php/z1013/literatur/fa-87-12?rev=1280309932>

Last update: **2010/07/27 22:00**