

# Betriebsdokumentation

## SRAM-4kByte- Erweiterungsmodul 2-4002

*In elektronisch lesbare Form gebracht von Ulrich Zander / 2006  
Die Bauteilebezeichnungen wurden zum Teil, abweichend vom Original, an die neu erstellte  
Schaltung angepaßt.*

## 1. Kurzcharakteristik

Der Schreib-Lesespeicher SRAM 2-4002 dient während des Programmablaufs im Kleincomputer KC 85/1 bzw. KC 87 zur Speicherung variabler Daten, die auch nach Programmunterbrechung durch Netzabschaltung am Rechner für die weitere Programmabarbeitung unverändert erhalten bleiben müssen. Er beinhaltet einen 4 kByte großen statischen CMOS-RAM mit den zur Entkopplung, Auswahl und Ansteuerung erforderlichen Schaltungen einschließlich Stützspannungsquelle.

## 2. Technische Daten

Speicherkapazität:	4 kByte
Speicherschaltkreis:	Hybridschaltkreis SRAM 65 631 4585.63TB (VEB KWH)
Zugriffszeit:	≤350 ns typ.
Betriebsarten:	"Lesen" oder "Schreiben"
Datenerhalt:	Steckeinheiteninterne Stützung der Betriebsspannung für den SRAM durch gepufferte NK-Akkumulatoren
Stützspannungsquelle:	Reihenschaltung von 3 NK-Knopfzellen mit je 1,2 V und 0,225 mAh; Typ: KBL 0,225 TGL 22807 Hersteller: VEB GLZ
Stützspannungsüberwachung:	Eine Kontrollschaltung bewertet den Spannungszustand der Batterien für ca. 2s unmittelbar nach dem Zu- schalten der Versorgungsspannung 5P und zeigt Unterspannung optisch an.
Stromaufnahme:	5P = 5 V ± 5%; typ. 0,2A
Schlafstromverbrauch:	typ. 30 µA
Abmessungen:	180 x 100 x 20 mm
Masse:	ca. 0,35 kg

## 3. Beschreibung

Die Schaltung des SRAM-4kByte-Erweiterungsmoduls besteht aus den Baugruppen:

- CMOS-RAM
- Adreßdekodierung
- Stützspannungsüberwachung und -zuschaltung

Die gesamte Schaltung ist auf einer Leiterplatte im Format 95 x 170 mm realisiert.

Das Modul wird im Modulschacht der KC 85/1 bzw. KC 87 betrieben.

### 3.1 CMOS-RAM

Der gesamte RAM befindet sich in einem Hybridschaltkreis (24poliges Standard-Hermetikgehäuse). Er verfügt über eine Speicherkapazität von 32 kBit, die in Speicherblöcken von 4x1 kByte organisiert sind.

Als Chips werden die in CMOS-Silizium-Gate-Technologie gefertigten Schaltkreise U224 verwendet. Durch Absenken der Betriebsspannung  $U_{CC}$  wird ein Schlafzustand erreicht. Die Daten des SRAMs bleiben bis  $U_{CC} = 2\text{ V}$  erhalten. Es wird schaltungsmäßig sichergestellt, daß beim Zusammenbrechen der Betriebsspannung 5P die SRAM-Schaltkreiseingänge /CS1 ... /CS4 und /WE inaktiv werden.

Ein- und ausgangsseitig ist der RAM mittels Pull-up- bzw. Pull-down-Widerständen von 130 kOhm versehen, um jeweils den signalseitig inaktiven Zustand zu erzwingen. Der RAM wird über einen Schaltkreis DS 8286 D (D1) am Datenbus des KCs betrieben.

### 3.2. Adreßdekodierung

Die realisierte Adreßdekodierung erlaubt das Einstellen der in Tabelle 2 angegebenen Adreßbereiche mittels S1 und S2. Sollen andere als die in Tabelle 2 angegebenen Bereiche realisiert werden, ist, wie folgt, zu verfahren:

- Entfernen des Schaltkreises D7 (??)
- Herstellen von Draht - und Wickelbrücken zwischen den entsprechenden Dekoderausgängen von D6 zu den Pins 12 und 13 von D8.

An den Ausgängen von D6 können die Adreßbereiche gemäß Tabelle 1 realisiert werden. Jeder Ausgang dekodiert einen 2 kByte-RAM-Bereich (800H).

### 3.3 Stützspannungsüberwachung und -zuschaltung

Die Versorgungsspannung 5P gelangt sofort nach Einschalten des Rechners an die bipolaren Schaltkreise des Moduls. Mittels Transistor V1 erfolgt auch eine Zuschaltung von 5P an den SRAM. Zum Feststellen des Spannungszustandes der NK-Akkus dient die Triggerschaltung A3. Diese signalisiert eine Batteriespannung von unter 3 V mittels LED V18 (rotleuchtend). Die Auswertung muß erfolgen, bevor über Transistor V2, R10 und Diode V10 eine Erhaltungsladung der Akkus erfolgt. Dazu stehen nach Einschalten des Kleincomputers ca. 2 s zur Verfügung. Diese Zeitbegrenzung erfolgt mittels C2, R19 und Trigger A1. Nach Ablauf dieser Zeit werden die Analogschalter D13 und D14 geöffnet und ein Zugriff zum SRAM möglich.

Tabelle 1: Speicherbereiche des Adreßdekoders

Stellung S1 (gem. Bild 1)	2	O	O	U	U
	1	U	O	U	O
Aktivierter	00	0000H - 07FFH	4000H - 47FFH	8000H - 87FFH	C000H - C7FFH
Dekoderausgang von	01	0800H - 0FFFH	4800H - 4FFFH	8800H - 8FFFH	C800H - CFFFH
Baustein	02	1000H - 17FFH	5000H - 57FFH	9000H - 97FFH	D000H - D7FFH
A6:	03	1800H - 1FFFH	5800H - 5FFFH	9800H - 9FFFH	D800H - DFFFH
	04	2000H - 27FFH	6000H - 67FFH	A000H - A7FFH	E000H - E7FFH
	05	2800H - 2FFFH	6800H - 6FFFH	A800H - AFFFH	E800H - EFFFH
	06	3000H - 37FFH	7000H - 77FFH	B000H - B7FFH	F000H - F7FFH
	07	3800H - 3FFFH	7800H - 7FFFH	B800H - BFFFH	F800H - FFFFH

Transistor V2 wird ebenfalls geöffnet, und es erfolgt eine Erhaltungsladung des Akkus. Die LEDs V19, V20 und die Diode V5 dienen der Spannungsbegrenzung und verhindern eine Überladung der Akkus auch bei ununterbrochenem Betrieb.

Die LED V19 dient weiterhin der Anzeige des Betriebszustandes "ON" des SRAMs. Bei stark entladenen Akkus ist es möglich, daß anfangs LED V19 dunkel ist, obwohl der SRAM-Modul betriebsbereit ist. V19 wird dann allmählich heller (i.a. in der ersten Minute, wenn die Spannungskontrollschaltung Batterieunterspannung signalisiert hat).

#### 4. Bedienungsanleitung

Vor dem Einsatz des SRAM-4kByte-Erweiterungsmoduls ist am geöffneten Modul der benötigte Adreßbereich gem. Abschnitt 4.2. einzustellen, die geladenen Batterien einzusetzen und der Modul zu verschließen. Der Modul ist nur im ausgeschalteten Zustand des KC 85/1 bzw. KC 87 einzustecken bzw. zu entnehmen.

Unmittelbar nach dem Einschalten des KCs muß die rote LED (Batteriekontrolle) dunkel bleiben, ansonsten ist der Ladezustand der Batterien ungenügend. Etwa 2 s nach dem Einschalten des Rechners wird der SRAM zum Rechnerbus hin freigegeben. Der ON-Zustand wird mittels grüner LED signalisiert. Der Modul ist betriebsbereit.

##### 4.1. Einstellen des Adreßbereichs

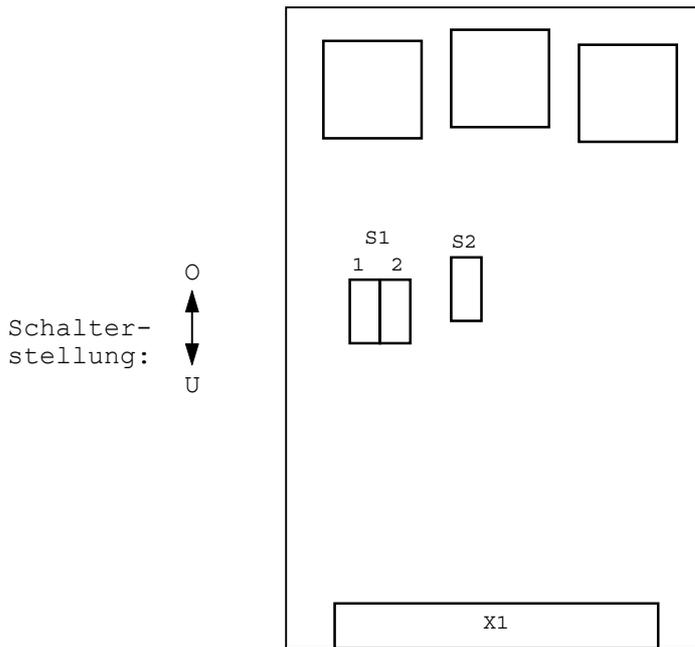


Bild 1:  
Lage der Schalter für Adreßbereiche

Bereich	Schalterstellung			Adreßbereich
	S1:1	S1:2	S2	
1	U	O	U	0000H - 0FFFH
2	U	O	O	2800H - 37FFH
3	O	O	U	4000H - 4FFFH
4	O	O	O	6800H - 77FFH
5	U	U	U	8000H - 87FFH
6	U	U	O	A800H - B7FFH
7	O	U	U	C000H - CFFFH
8	O	U	O	E800H - F7FFH

Tabelle 2: Adreßbereiche

Die in Tabelle 2 aufgeführten Adreßbereiche sind bei normaler Betriebsweise im KC 85/1 bzw. KC 87 nicht alle zugelassen, da sie durch rechnerinterne Bereiche belegt sind (Bereich 1, 2, 8). Bei Verwendung des ROM-BASICs darf der Bereich 7 nicht verwendet werden, die Verwendung von Speichererweiterungen (RAM oder ROM) darf nicht zur Doppelbelegung von Adreßbereichen führen:

RAM-Erw. 1:       4000H - 7FFFH  
RAM-Erw. 2:       8000H - BFFFFH  
Druckermodul:     B800H - BFFFFH

Zu beachten ist ferner bei Adressenanschluß des SRAMs an einen rechner-internen RAM, daß das "END OF RAM" dann am Ende des SRAMs liegt.

#### **4.2. Laden der NK-Akkumulatoren**

Das Laden der NK-Akkumulatoren darf nur mit Gleichstrom erfolgen. Die Ladeschlußspannung beträgt dabei ca. 1,5 V/Zelle. Die Nenn-Ampérestunden-Kapazität K5 je Zelle ist mit 0,225 Ah angegeben. Der Nennladestrom beträgt  $0,1 \times K5$  und ist bei der Ladung nicht zu überschreiten. Die Akkumulatoren sind auf das 1,4fache der entnommenen Kapazität aufzuladen (Ladefaktor 1,4). Überladen ist zu vermeiden. Die Ladung der Akkumulatoren kann im Modul erfolgen. Das Modul sollte dabei aus dem Rechner entfernt werden. Durch Abnahme des oberen Gehäusedeckels werden die Steckkontakte X2:1 und X2:2 zugänglich. Über diese kann die Ladestromquelle angeschlossen werden:

X2:1 an Minuspol der Stromquelle  
X2:2 an Pluspol der Stromquelle

Ladestrom: 20 mA  $\pm$  10%

Spannungsbereich der Stromquelle  $\geq$  12 V

Während der gesamten Ladezeit ist die Drahtbrücke W1 zu öffnen. (unterhalb des mittleren Akkumulators).

#### **4.3. Besonderheiten bei Lagerung und Betrieb der Akkumulatoren**

Die Belastung der NK-Akkumulatoren im SRAM-4kByte-Erweiterungsmodul 2-4002 sind gering, so daß der Nennentladestrom von  $0,2 \times K5$  bei normaler Betriebsweise nicht auch nur annähernd erreicht wird.

Negativ auf die Lebensdauer der NK-Akkumulatoren wirken sich Temperaturen von über +35 °C aus, so daß die Einwirkung von Wärmequellen und Sonneneinstrahlung unbedingt vermieden werden müssen. Lagertemperaturen von über 40 °C sind auszuschließen.

Ein Unterschreiten der Entladeschlußspannung von 1,0 V je Zelle ist unbedingt zu vermeiden NK-Akkumulatoren werden vom Hersteller geladen geliefert. Zum Ausgleichen auftretender Selbstentladung ist nach einer halbjährlichen Lagerzeit eine Normalladung (14 Stunden mit  $I = 0,1 \times K5$ ) bzw. nach vierteljährlicher Lagerung eine 7stündige Ladung mit  $I = 0,1 \times K5$  durchzuführen.

#### **5. Wartung und Reparatur**

Die Wartung des SRAM-4kByte-Erweiterungsmoduls 2-4002 besteht im Ladevorgang und eventueller Säuberung der Kontaktstellen der NK-Akkumulatoren. Vor dem Stecken des Moduls ist der Zustand der Steckerleiste zu überprüfen. Gegebenenfalls sind die Kontakte zu richten.

Bei Reparatur ist das Gehäuse des Moduls zu entfernen. Die Leiterplatte kann ohne Gehäuse im KC betrieben werden. Kurzschlüsse sind jedoch unbedingt auf der Leiterplatte und zum KC zu vermeiden.

Das Schreiben und Lesen der SRAMBereiche empfiehlt sich mit dem Zusatzmonitor zum KC.

Nach jeder Reparatur ist der Modul auf Datenerhalt nach Aus- und Wiedereinschalten des KCs zu überprüfen.