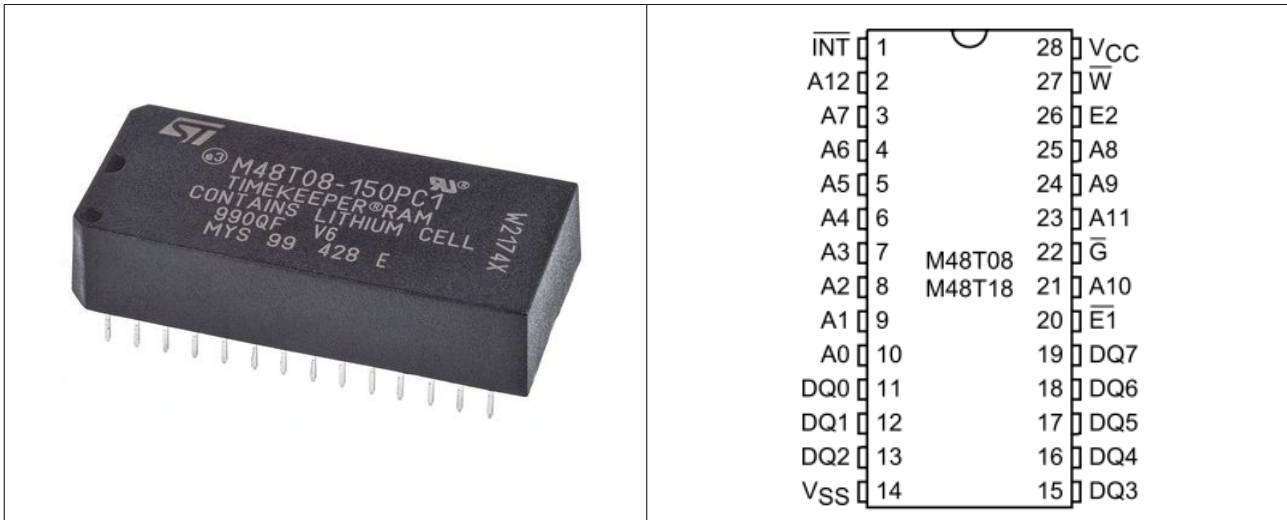


Der TIMEKEEPER = Echtzeituhr + RAM am LC-80ex



Der Schaltkreis M48T08 ist ein nichtflüchtiger (eingebaute Lithium Zelle) statischer RAM 8k*8 Bit und fast pinkompatibel (außer Pin1) mit einem 6264. Der "Witz" an der Sache ist, dass die letzten 8 Bytes des Bereiches durch eine ebenfalls eingebaute Echtzeituhr (mit 32kHz-Quarz) beschrieben/aktualisiert werden!

Im Betrieb muss man daher vermeiden, dass die letzten Speicherzellen (xFF8 ...xFFF) unbeabsichtigt beschrieben werden.

Für die nachfolgenden Erläuterungen wird angenommen, dass sich der TIMEKEEPER im Adressbereich 6000...7FFFh befindet. Die Speicherstellen 6FF8...7FFFh stellen Abbilder der internen Uhrenregister dar und werden (nach manuellem Überschreiben) im Rhythmus von Datum/Uhrzeit wieder aktualisiert. Eine Ausnahme bilden die Speicherplätze 6FF8h + 7FF9h. Damit kann die Uhr gestellt bzw. angehalten werden.

Auslesen von Datum/Uhrzeit:

Das Auslesen von Datum/Uhrzeit erfolgt ganz simpel durch Lesen der entsprechenden Speicherplätze. Zum sicheren Auslesen ist jedoch die Aktualisierung (nicht die Uhr selbst) zu stoppen. Das passiert, indem eine 1 in "R" (Bit6 von 9FF8h) geschrieben wird. Nach dem Lesen von 7FF9...7FFFh wird "R" wieder auf 0 gesetzt, wodurch die Aktualisierung wieder freigegeben wird.

```
...
LD    HL,#7FF8
SET   6,(HL)      ;Aktualisierung stoppen

LD    A,(#7FF9)   ;Minuten auslesen (BCD-Format)

LD    HL,#7FF8    ;
RES   6,(HL)      ;Aktualisierung freigeben
...
```

Zu beachten ist, dass ausgelesene (und zu schreibende) Datums-/Zeitangaben im BCD-Format vorliegen. Beispiel: 59 min => A=#59.

Stellen der Uhr:

Das Stellen der Uhr ist ebenso einfach: die gewünschten Werte sind in den Speicherzellen 7FF9...7FFFh abzulegen. Auch hierfür ist die Aktualisierung erst zu stoppen, diesmal durch Setzen von "W" (Bit 7 von 7FF8h) auf 1. Nach dem Schreiben von Datum/Zeit werden durch Rücksetzen von "W" diese Werte in die Uhr übernommen; die Uhr arbeitet dann damit weiter. Dabei ist darauf zu achten, dass das FT-Bit (in der Tages-Adresse) immer mit 0 geschrieben wird. "FT" hat eine Sonderfunktion: Frequenztest zum Kalibrieren.

Das Wochentagsregister ist wie beim RTC 72421 nicht an das Datum gekoppelt, sondern muss separat gestellt werden (Ziffer 0=Sonntag, ...6=Samstag).

```
...
LD    HL,#7FF8    ;
SET    7,(HL)      ;Aktualisierung stoppen

LD    A,#10        ;Minuten im BCD-Format!
LD    (#7FFA),A    ;einstellen
;...dto. für weitere Werte

LD    HL,#7FF8    ;
RES    7,(HL)      ;Aktualisierung freigeben
...
```

Anhalten der Uhr

Wird Bit7 von 7FF9 auf 1 gesetzt, so wird die Uhr angehalten (= Auslieferungszustand). Setzen des Bits auf 0 startet die Zeitzählung.

Einstellen der Genauigkeit

Die typische Gangabweichung beträgt ohne Kalibrierung bei 25°C etwa 1 Minute im Monat. Für Genauigkeitsfanatiker kann die Uhr mit einem 5-Bit-Wert kalibriert werden (siehe dazu Datenblatt)

Einsatz am LC-80ex:

Der M48T08 kann an Stelle eines "normalen" 8k-sRAM eingesetzt werden. Es ist nur eine kleine Änderung nötig. Pin1 ist ein (open drain) Ausgang und wird low, wenn die angelegte Betriebsspannung unter 3V sinkt.

Da Pin1 der Fassungen des LC-80ex auf 5P liegt, muss Pin1 des Timekeepers abgebogen werden, ehe er in die Fassung eingesetzt wird.

Beim Einsatz des **rdk Tiny Basic** kann dort die obere RAM-Grenze entsprechend eingestellt werden, damit es nicht zum Überschreiben der Zeit-Zellen kommt.

Auch der kleinere Bruder M48T02 (2k*8) ist einsetzbar. Vorzunehmende Änderung: Pin 21 (/WE) per Zwischensockel von Fassung isolieren und an Pin 27 der Fassung legen! Wegen der ungünstigen Speicherplatzausnutzung ist der 2k RAM aber nicht zu empfehlen.

Testprogramm am LC-80ex:

- * TIMEKEEPER 8k auf 6000h selektiert
- * Testprogramm (z.B. per SIO oder USB) nach 6000h laden (z80-File mit Autostart Typ="A", Adresse 6003 zum Stellen)
- * nach Eingabe aktuelles Datum/Uhrzeit läuft Uhr los und ständig weiter
- * Anzeige auf LED in Schleife, Abbruch nur mit RESET
- * ADR 6000 EX => normale Anzeige, ADR 6003 EX => Stellen der Uhr
- * Programm bleibt nach Ausschalten des LC-80ex vorhanden, sofern nicht überschrieben.

WeRo 01/2016