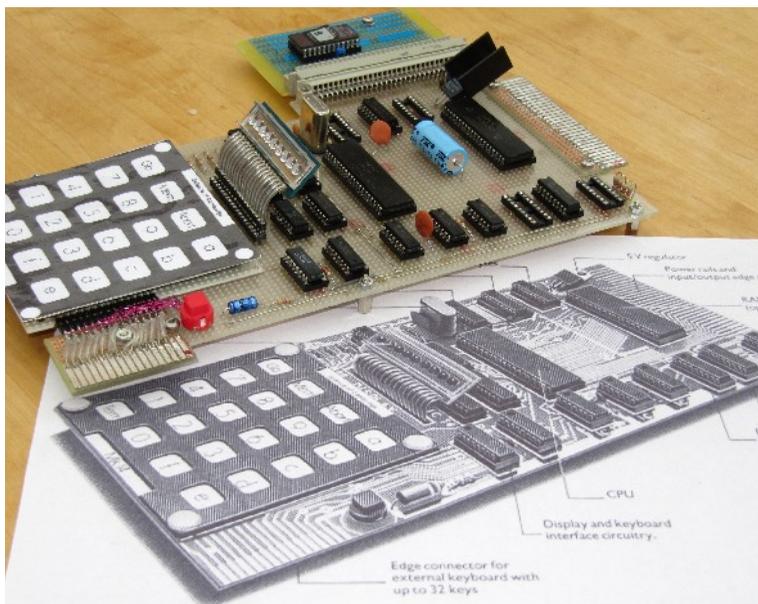


SINCLAIRS MK14

Ahnenforschung – Sinclairs MK14

Als erster Computer aus dem Hause Sinclair wird in verschiedenen Quellen der unter „Science of Cambridge“ vertriebene MK14-Bausatz beschrieben. Ein Nachbau mit alten Originalbauteilen als Reise zu den Wurzeln unserer ZXe.

Von Oliver



Ein halbdokumentarischer BBC-Film über die Heimcomputer-Ära der 80er Jahre macht den MK14 zum Ausgangspunkt der folgenden rasanten Entwicklung [1]: Mitte der 70er Jahre arbeitete *Chris Curry* für Sinclair und brachte in Eigenregie das MK14-Projekt ans Leben. Erst als Curry später dort gekündigt und die eigene Firma *Acorn* gegründet hatte, erwachte im „Analog-Elektroniker“ Clive Sinclair der Enthusiasmus für Mikrocomputer, und das ZX80-Projekt wurde gestartet.

Vom MK14-Bausatz wurden etwa 20000 Exemplare verkauft [2], die meisten davon auf den britischen Inseln, und sehr viele endeten später wohl ausgeschlachtet in Bastelkisten und im Schrott. Entsprechend selten sind überlebende Exemplare heute. Aber es gibt ja noch Schaltpläne und Stücklisten, sowie Lötcolben und Bastler-Ehrgeiz.

Bauteilbeschaffung

Echte Spezial-ICs (wie etwa die ULA des ZX81) hat ein MK14 nicht. Einige der eingesetzten Bauteile sind aber

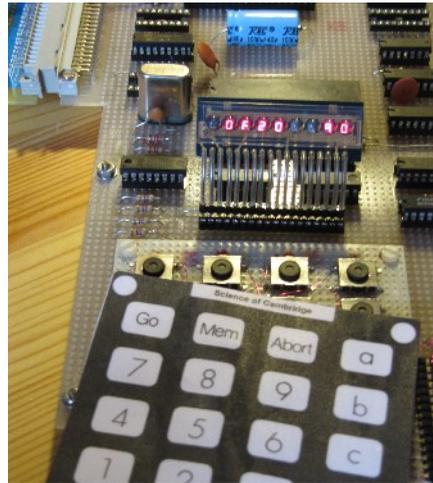
heute sehr selten. Für den Mikroprozessor vom Typ SC/MP-II oder das LED-Display muss man heutzutage inflationsbereinigt wohl wieder so viel wie damals zahlen (je etwa 20 Euros), wenn einem nicht irgendwo ein Schnäppchen gelingt. Die restlichen Bauteile sind mit etwas geduldiger Suche aber sehr günstig zu bekommen.

Schwierig wurde es bei den eingesetzten 74S751 PROMs, die das Monitor-Programm halten. Alte PROMs sind durch ihre nicht reversible Programmierbarkeit eine endliche Ressource. Ich habe zwar einige unprogrammierte 74S751 des Herstellers Tesla sehr günstig ergattert, dafür ein Programmiergerät aufzutreiben oder selber zu bauen ist aber ein eigenes Projekt. So musste erst mal ein kleines 2732-EPROM herhalten und die PROM-Sockel bleiben vorerst unbestückt.

Bestandsaufnahme – die Hardware

Auffällig ist, dass sämtliche Halbleiter-Bauteile von einem einzigen Hersteller, nämlich von „National Semiconductor“ stammen. Das hat mit der Entstehungsgeschichte des NK14 zu tun. Die Schaltung ist in enger Kooperation mit National entstanden. Oder anders ausgedrückt – wurde nahezu komplett von einem National-Entwicklungskit übernommen [3]. Bei Sinclair hatte man durch die Herstellung von Multimetern und Taschenrechnern sicherlich schon Erfahrung mit den Siebensegment-Anzeigen. Die größten Beiträge von Sinclair beim MK14 lagen aber offenbar nicht in der Schaltung selber, son-

dern in der kostengünstigen Umsetzung eines 'massentauglichen' Bausatzes. Freilich ist der Tastatur die Verwandtschaft mit dem späteren ZX80 unrühmlich anzumerken. Berichten zufolge war sie beim MK14 nahezu unbrauchbar, ein Grund warum ich bei meinem Fäldendraht-Nachbau dann doch lieber auf mechanische Taster gesetzt habe.



Die MK14-Software

Nach dem Einschalten gelangt man direkt in das Monitor-Programm, mit dem man Speicherzellen auslesen sowie beschreiben und die Programmausführung starten kann. Zusätzlich befinden sich im PROM noch Routinen zum Laden/Speichern auf Kassette, und die Unterstützung für Einzelschritt-Betrieb. Die Programmierung erfolgt direkt im Maschinencode in Form von Hexadezimalzahlen. Einen Kassettenrekorder schließt man nicht direkt an, sondern man braucht zusätzlich einen kleinen externen Modulator/Demodulator.

Mit dem eingebauten Monitorprogramm kann der MK14 aber schon als „echter“ Computer gelten, denn er ist vom Benutzer komplett selbst und frei programmierbar (ein Privileg, das Besitzer moderner Smartphones trotz derer tausendfach höherer Leistungsfähigkeit nicht haben, dort gibt es Programme nur über App-Shops und Programmieren ist zumeist den Profis vorbehalten).

Der Mikroprozessor SC/MP

Der Befehlssatz des MK14-Prozessors ist sehr schön einfach und übersichtlich. Es gibt einen Akkumulator und ein Extension-Register, sowie drei Pointer-Register. Kleine Programme lassen sich damit relativ einfach schreiben, selbst wenn man die Umsetzung in Hex-Codes von Hand vornehmen muss.

Bei eingehender Beschäftigung mit dem National SC/MP wird jedoch auch klar, wieso diesem Prozessor kein großer Erfolg beschieden war. Sobald es über einfache kleine Programme hinaus geht wird es schwierig. So hat der SC/MP erst mal keinen Stack, dafür muss man eines der Pointer-Register nutzen. Auch einen CALL-Befehl gibt es so nicht, beim Aufruf von 16-Bit-Adressen muss mühsam über den Akku geladen werden und es geht wieder ein Pointer-Register dafür drauf. Interrupts – ein für alle Computer wichtiges Merkmal – gibt es nur auf Kosten eines weiteren Pointer-Registers. Kurzum: Komplexe Assembler Programme ma-

chen auf dem SC/MP keinen Spaß und sind selbst für 8-Bit-Maßstäbe seeehr langsam.

Der SC/MP ist von seiner Leistungsfähigkeit eher mit frühen Mikrocontrollern wie dem 8035 vergleichbar, im Gegensatz zu diesen hat er aber kein Onchip-Ram und keine Ports. Der SC/MP verschwand daher bald in der Versenkung - und ist heute recht selten.

Für Lehr- und Schulungszwecke war der SC/MP aber dennoch hervorragend geeignet.

Das MK14 Benutzerhandbuch stellt dann auch eine komplette Einführung in die Mikrocomputertechnik dar, geht auf den Prozessor ein, und liefert viele Beispielprogramme als Listings – vom Klassiker „Mondlandung“ über einen Reaktionstester bis hin zum selbst-replizierenden Programm.

Chris Curry hat bei Acorn später ein dem MK14 sehr vergleichbares modulares System gebaut (Acorn 1), dafür aber den 6502 eingesetzt. Sinclair setzte bekanntlich später auf den Z80.

Kleiner Tipp

Im Originalschaltplan ist der SC/MP-Eingang *SENSA* unbeschaltet. Ein 100KOhm Pull-Down-Widerstand von *SENSA* von nach Masse machte bei meinem Exemplar die Programmausführung zuverlässiger.

oliver@zx81.de

