

Umbau

Schnell wie ein Blitz

Die Sensation ist perfekt! Der schnellste C64 der Welt ist da: mit dieser Umrüstung beschleunigt der C 64 auf 2 MHz.

von Marko Hahn

Der C 64 wäre noch wesentlich besser, wenn er mehr Dampf unter der Haube hätte. Als er entwickelt wurde, war seine Geschwindigkeit ausreichend. Aber heute ...

Doch was macht den C 64 so langsam? Die größte Bremse im Computer ist der Prozessor. Mit seiner niedrigen Taktrate von nur knapp 1 MHz kann der C 64 Berechnungen einfach nicht schneller ausführen. Doch nun ist die Sensation da: eine Umrüstung auf die doppelte Taktfrequenz verleiht dem C 64 Flügel. Mit nun fast 2 MHz angetrieben, erreicht der Rechner Geschwindigkeiten, von denen man früher nur träumen konnte. Unsere Erweiterung ist gegen jeden Absturz gefeit. Sauber programmierte Software, d.h. ohne illegale Opcodes, läuft in jedem Fall. Dabei besitzt unsere Version auch noch einen Schalter, mit dem man während des Betriebs von der hohen auf die normale Taktfrequenz umschalten kann. Sogar unter Geos, was naturgemäß sehr empfindlich auf Hardwareänderungen reagiert, arbeitet der C 64. Auch Hardware-Speeder verkraftet der neue C 64 problemlos.

So funktioniert's

Bevor man seinen heißgeliebten Brotkasten zwecks Tieferlegung demontiert, sollte man aber folgendes beachten: Es erfolgt eine wirklich relevante Veränderung der inneren Strukturen des Rechners, die eine höhere Arbeitsgeschwindigkeit des Computers überhaupt erst ermöglicht.

Um den C 64 nämlich zu tunen, genügt es nicht, einfach die CPU mit einem höherem Takt zu versorgen. Der VIC beharrt nämlich auf seiner ursprünglichen Taktfrequenz. Jeden Versuch, ihn schneller zu takten, würde er mit Arbeitsverweigerung quittieren: der Bildschirm bliebe dunkel. Der VIC teilt sich nämlich mit der CPU die Speicherzugriffe. Während der Prozessor während einer Phase zugreift, kann der VIC nichts machen; erst während der zweiten Phase kommt

er zum Zug. Dieses Verfahren gestattet zwar das bestmögliche Timing beim C 64. Andererseits sind aber sämtliche Tuningversuche zum Scheitern verurteilt.

Der Trick in unserer Erweiterung besteht darin, die CPU während der normalen High-Phase des Takts *Phi-0* mit zwei Taktfanken zu versorgen. Damit ist der Prozessor in der Lage, doppelt so schnell zu arbeiten, während der VIC nicht behindert wird.

Da der Takt aus diesem Grund



Der Erfinder des schnellsten C 64 der Welt: Marko Hahn, Student der Elektrotechnik

synchron zum Takt des VICs laufen muß, verbietet sich der Einsatz eines zweiten Oszillators von selbst. Deshalb verdoppelt ein Flankendetektor den Original-Takt. Damit ist sichergestellt, daß dieser absolut synchron dazu verläuft. Der Flankendetektor, der dies realisiert,

muß mit einem 74HC00 aufgebaut werden. Auch die Kondensatoren sind relativ kritisch. Ihre Werte müssen entweder mit einem Oszilloskop oder durch Probieren so eingestellt werden, daß die beiden neuen Takte genau in die High-phase des alten Taktsignals passen. Bei unserem Testmuster sind beide Kapazitätswerte aus jeweils drei Einzelkondensatoren zusammengesetzt. Die im Schaltplan angegebenen ICs aus den einzelnen TTL-Familien müssen genau eingehalten werden, da neben dem Timing durch die Kondensatoren auch die Gatterlaufzeiten eine wichtige Rolle spielen.

Das nächste Problem stellt sich im Prozessor-Ersatz. Im C 64 richtet nämlich ein 6510 seinen Dienst. Dieser ist eine spezielle Version des 6502 mit einem zusätzlichen 6 Bit breiten Port. Im C 64 wird über diesen internen Port der Cassetten-Port gesteuert. Nach dem Tuning fällt der Cassetten-Port also wegen fehlender Steuerleitungen ersatzlos weg. Da aber kaum noch jemand mit einer Datasette arbeitet, ist das Fehlen dieses Ports kein Verlust. Der AEC-Eingang der CPU aber muß unbedingt extern nachgebildet werden.

Bei der Umrüstung dürfen auch die Speicherbausteine nicht vergessen werden. Im C 64 arbeiten zwei dynamische Speicher mit je 64 KByte Speichertiefe bei 4 Bit. Da es sich um dynamische Speicher handelt, müssen sie in bestimmten Abständen aufgefrischt werden. Dies erfolgt durch die RAS- und CAS-Signale. Da diese Signale aber das Timing der umgerüsteten Version vollständig durcheinander bringen würden, muß der Speicher durch einen statischen Chip ersetzt werden. Dieser ist nicht nur schneller, er braucht auch keinen Refresh.

Diese wesentlichen Änderungen sind an der Hardware des C 64 vorzunehmen, um in den Genuß der Beschleunigung zu kommen.

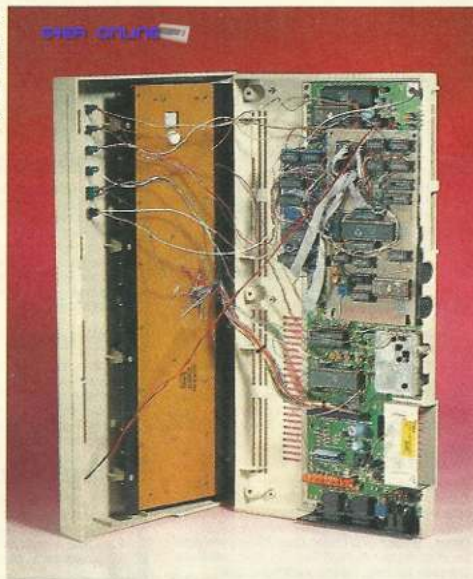
Der Nachbau

Bevor man daran geht, den C 64 zu zerlegen, ist erst das EPROM zu brennen. Dieses übernimmt nämlich die Dekodierung einiger Signale. Dieser Trick erspart uns einige Gatter. Ein Platinenlayout stand uns leider nicht zur Verfügung, deshalb muß der gesamte Aufbau auf einer Lochrasterplatte vorgenommen werden. Die Verbindung zur Hauptplatine des C 64 übernehmen Stifteleisten, die in entsprechende Fassungen auf der Platine einzulöten sind. Zuerst lö-

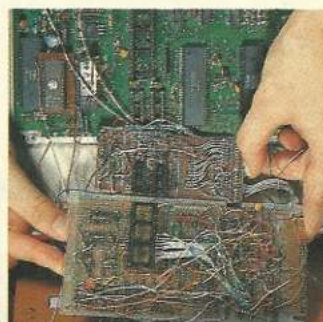
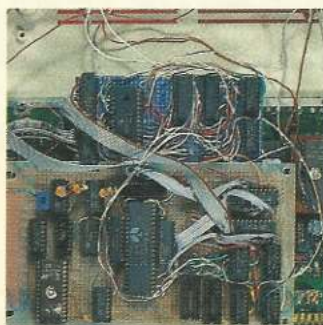


(1) Äußerlich hat sich am Aussehen des nun getunten Brotkastens nichts verändert

(2) Ein wilder Drahtverhauf prägt das Innere des getunten Brotkastens



(3) Die Erweiterung besteht im Versuchsaufbau noch aus zwei Platinen



(4) Von unten sieht man deutlich die Stifte für den Anschluß an die CPU 6510

Datenliste

Die Daten für das EPROM befinden sich auf der Programm-Service-Diskette

