

Einfaches Programmiergerät für KC 85/2 und KC 85/3

Prof. Dr. HORST VÖLZ und MARCO CIERI

Mit dem in diesem Beitrag beschriebenen aufwandsarmen Programmiergerät können die EPROM-Typen 2716, 2732, 2764 und 27128 sowie nicht klassifizierte EPROMs relativ einfach programmiert werden. Die Programmierung erfolgt intelligent.

Berichtigung in rfe 31&& S. 41

Programmiergeräte sind in der Regel recht aufwendig, was sowohl die Hardware als auch die Software betrifft. Das in diesem Beitrag vorgestellte Programmiergerät benötigt nur fünf LS-TTL-Schaltkreise, einen B555 und einen EPROM, in dem zugleich die gesamte Software einschließlich mehrerer zusätzlicher nützlicher Routinen gespeichert sind. Die Programmierung erfolgt im wesentlichen mit der LDIR-Anweisung. Dabei wird für die Dauer von 1 ms bei jedem Byte ein WAIT-Signal ausgegeben. Dieses Verfahren ist ohne Probleme bei dynamischen RAMs anwendbar. Weiter ist das System so gestaltet, daß auch nicht klassifizierte EPROMs nutzbar sind. Mit ihm können relativ einfach die EPROM-Typen 2716, 2732, 2764 und 27128 programmiert werden. Die Programmierung erfolgt intelligent.

Hardware

Die Hardware besteht aus zwei Teilen: dem eigentlichen Programmierteil im Bild 1 und dem Schaltnetzteil für die Programmierspannung im Bild 2. Beide Teile wurden in einem Usermodul 005 untergebracht. An der Frontplatte wurde ein DIL-Schalter, zwei LEDs, eine Meßbuchse, eine 40polige Schwenkhebelfassung und zwei von außen zugängliche Trimmer untergebracht.

D₁ erzeugt unter Zuhilfenahme von drei Negatoren das Chip-Select-Signal für den EPROM 2716, der die Software enthält. Sein Adreßraum ist von 7800 bis 78FFH festgelegt. Genutzt werden davon für die Software zwar nur etwa 300 byte, er wurde aber dennoch verwendet, damit nur eine Betriebsspannung für den Modul erzeugt werden muß. D₂ erzeugt das Chip-Select-Signal für den zu programmierenden EPROM. Hierfür wird der Adreßraum von 4000 bis 5FFFH verwendet.

Damit verlangt der Modul insgesamt einen Speicherraum von 4000 bis 7FFF. Er kann also in der Grundvariante des KC85/2 bzw. KC85/3 betrieben werden. Auf die Möglichkeit der Hardwarepriorisierung, der Modulkennung usw. wurde zur Vereinfachung bewußt verzichtet. Der Betreiber eines solchen Moduls muß also bewußt auf die richtige Strukturierung des Rechners bezüglich weiterer Module achten. Das Chip-Select-Signal von D₂ gelangt weiter zum A-Eingang der IS74123 und löst hier den 1-ms-Impuls aus. Ihr Ausgang wirkt während dieser Zeit auf die WAIT-Leitung, die rote LED (Anzeige für Programmierung) und die Programmierleitungen des zu programmierenden EPROM. Das RD-Signal an der IS74123 dient dazu, daß nur bei den WR- und LDIR-Signalen sowie der entsprechenden Adresse der 1-ms-Impuls erzeugt wird. Die Länge des Impulses kann mit dem Trimmer am Pin 15 des B555 bei Bedarf eingestellt werden.

Im zweiten Hardwareteil wird die Programmierspannung aus den 5V erzeugt. Den Schaltnetzteil bilden ein B555, eine kleine Drossel und zwei Transistoren. Die Größe

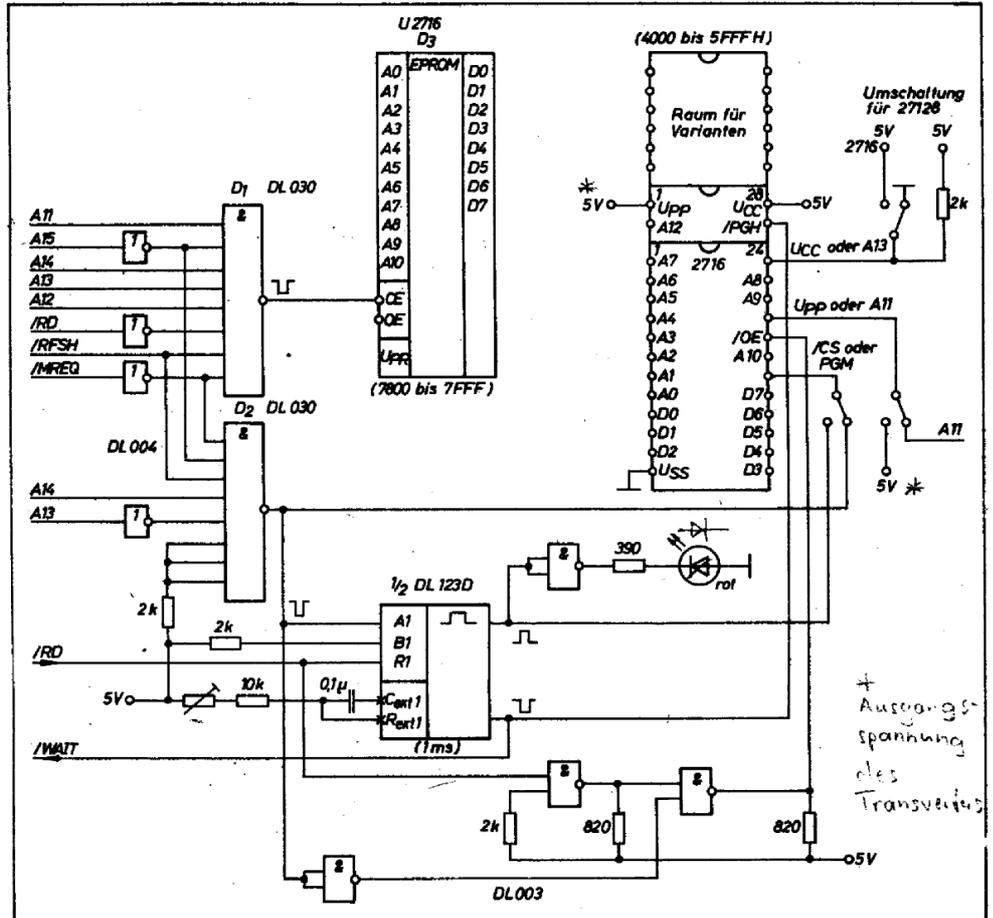


Bild 1: Schaltung des Programmierteils

der Ausgangsspannung kann über den Trimmer zwischen etwa 10...30V eingestellt werden. Das Ein- und Ausschalten der Programmierspannung erfolgt mit dem DIL-Schalter am Pin 4 des B555. Ist die Programmierspannung ausgeschaltet, stehen allerdings nur etwa 4,5V für den zu programmierenden EPROM bereit. Die Praxis zeigt aber, daß dies zum Lesen des zu programmierenden EPROM ausreicht.

Die grüne LED leuchtet, wenn die Programmierspannung bereit steht. Die Spannung selbst kann extern über die Meßbuchse gemessen und damit paßgerecht eingestellt werden.

Software

Die Software besteht aus sieben Teilpro-

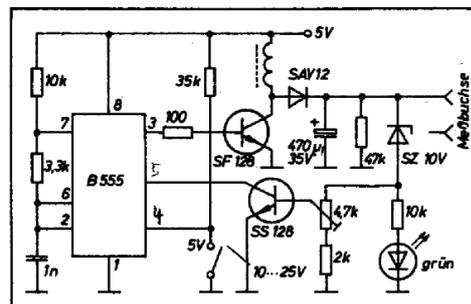


Bild 2: Erzeugung der Programmierspannung

grammen. Das gesamte Programm benötigt einen Speicherbereich von 7800 bis 7916H.

• PR XXXX YYYY ZZZZ

Mit Hilfe dieses Teilprogrammes erfolgt die Programmierung. Dabei wird der Speicherbereich XXXX bis YYYY ab ZZZZ programmiert. ZZZZ muß also im Bereich von 4000 bis maximal 5FFF liegen. Für XXXX bis YYYY kann dagegen ein beliebiger anderer Speicherbereich gewählt werden. Es ist sogar eine Vervielfältigung von anderen EPROMs, des Betriebssystems usw. möglich. Für eigene Routinen sind jedoch nur die RAM-Adressen bis 170, 200 bis 3FFF und BA00 bis BFFF verfügbar. Die Zellen 0 bis 6 sind Arbeitszeilen des Gerätes.

Ein EPROM27128 muß folglich in zwei Abschnitten durch Umschalten von A13 z. B. über DIL-Schalter programmiert werden. Die Programmierung geschieht folgendermaßen. Mit dem LDIR-Befehl wird der Bereich von XXXX bis YYYY nach ZZZZ und höher übertragen. Bei jedem Schreiben auf ZZZZ und höher wird dabei mit Hilfe eines 1-ms-Impulses programmiert. Dieser Vorgang wird fünfmal wiederholt. Durch diese Reihenfolge wird der EPROM geschont. Nach dem fünfmaligen Programmieren wird der Bereich XXXX bis YYYY mit ZZZZ und höher auf Gleichheit geprüft.

Liegt Gleichheit vor, werden noch einmal

fünf Zyklen durchlaufen und danach die Programmierung ohne Anzeige abgebrochen. Liegt keine Gleichheit vor, so werden die fünf Zyklen maximal zwölf mal durchlaufen. Wenn auch dann keine Gleichheit vorliegt, wird mit dem Ausdruck von Fehlern abgebrochen. Auf diese Weise kann bei nicht klassifizierten EPROMs über ein schrittweises Erhöhen der Programmiervoltage und bei kleinen EPROM-Abschnitten von etwa 30 Byte sehr schnell die richtige Größe der Programmiervoltage bestimmt werden.

• VG XXXXYYYYZZZZ

Mit diesem Teilprogramm kann der Speicherbereich von XXXX bis YYYY mit ZZZZ und höher verglichen werden. Alle Abweichungen werden wie folgt angezeigt:
Adresse: vorhandenes Byte, Sollbyte
Nach jedem Byte hält die Anzeige an. Mit BRK kann sie abgebrochen und mit jeder anderen Taste fortgesetzt werden. Sind die Inhalte gleich, erfolgt keine Anzeige.

• TE XXXXYYYYZZ

Dieses Teilprogramm ermöglicht den Test

des Speicherbereiches von XXXX bis YYYY. Alle Bytes, die ungleich ZZ sind, werden mit ihrer Adresse und ihrem Wert angezeigt. Mit BRK kann der Test abgebrochen werden, das Betätigen jeder anderen Taste bedeutet Fortsetzung. Mit Hilfe dieser Routine kann leicht geprüft werden, ob der EPROM richtig gelöscht ist.

• MO XXXXYYYYZZZZ

Hiermit wird der Speicherbereich von XXXX bis YYYY ab ZZZZ abgelegt. Die Routine ist so geschrieben, daß auch überlappende Speicherbereiche immer fehlerfrei verschoben werden können.

• BS XXXXYYYYZZ

Mit Hilfe dieses Teilprogramms kann das Byte ZZ im Speicherbereich XXXX bis YYYY gesucht werden. Es werden alle Adressen angezeigt, auf denen das Byte ZZ existiert. Wiederum gilt die BRK-Fortsetzungsroutine.

• AS XXXXYYYYZZZZ

Es erfolgt im Speicherbereich von XXXX bis YYYY die Suche nach der Adresse ZZZZ. An-

gezeigt wird mit der BRK-Fortsetzungsroutine die Adresse, auf der der niederwertige Teil von ZZZZ liegt.

• GO XXXX

Hiermit kann eine Teilroutine, die ab Adresse XXXX gespeichert ist, aufgerufen werden.

Bemerkungen

Infolge der Einfachheit des Moduls sind bei seinem Betrieb einige Besonderheiten zu beachten.

Beim Einschalten des Rechners mit dem Modul wird auch der Speicherbereich 4000 bis 5FFF durchlaufen. Dies hat zur Folge, daß der Rechner sich zunächst etwa 9 s lang wie defekt verhält. Während dieser Zeit leuchtet die rote WAIT-LED.

Die Programmiervoltage sollte nur unmittelbar vor dem Programmieren ein- und unmittelbar danach ausgeschaltet werden. Anderenfalls können Zyklen auftreten, die eine zusätzliche Falschprogrammierung bewirken können.

Die Rechnerkonfiguration muß vom Anwender richtig gewählt werden.