

# AllPic2 – Programmiergerät für PIC-Mikrocontroller

Dipl.-Ing. GERNOT EYSSLER – [ibe.munich@t-online.de](mailto:ibe.munich@t-online.de)

Wer schon erste Erfahrungen mit dem vor einiger Zeit im FA vorgestellten PIC-Programmer hat – der übrigens hervorragend funktioniert, möchte vielleicht auch einmal ein größeres Projekt angehen, das den Einsatz eines mehr als 18poligen PICs erfordert, und wenn die Programmierung auch unter Win95 funktionieren soll, ist ein neuer Programmer fällig ...

Im Internet kursieren verschiedene, sehr einfache Bauanleitungen für PIC-Programmer, die ihre Spannungsversorgung direkt aus der RS232-Schnittstelle des verwendeten Computers beziehen. Ein gravierender Nachteil dieses Schaltungsdesigns ist, daß bei vielen Schnittstellen die entsprechende Ausgangsspannung nicht hoch genug ist, um den Mikrocontroller auch sicher in den Programmiermodus zu schalten ( $V_{pp}$  12 V...14 V). Andere Bauanleitungen hingegen basieren auf der Nutzung des parallelen Ports zur Datenübertragung. Da diese Designs mit einer extern erzeugten Programmierspannung arbeiten, ist hier natürlich die Funktionalität von der Hardwareseite sichergestellt. Leider funktioniert jedoch die Programmiersoftware unter dem Betriebssystem Windows 95 nicht, da hardwarenahe Programmieralgorithmen verwendet wurden, die von Windows 95 abgeblockt werden. Jedesmal den Rechner im reinen DOS-Modus zu starten, wenn man den Mikrocontroller programmieren will, ist auch nicht

## Stückliste für den AllPic2

Bauteil	Stück	Wert
C1	1	22 µF
R1,R2, R3,R4, R7,R11	6	10 kΩ
R5,R6, R10	3	2,2 kΩ
R9	1	100 kΩ
S1	1	2poliger Umschalter
VD1,VD4, VD5,VD6, VD7,VD8	6	1N4148
VD3	1	gelbe LED
VDZ1	1	12-V-Zenerdiode
VDZ2	1	5,6-V-Zenerdiode
VT1,VT3, VT4	3	BC237 (SC237)
VT2	1	BC307 (SC307)
X+, X-	2	Lötpin
X1	1	SUB-D Buchse (weiblich)
X2	1	40poliger Nullkraftsockel
	2	Batterieclipse
	1	Leiterplatte
	1	9poliges serielles Verlängerungskabel

die reine Freude, und ein Zweitrechner – auch wenn es nur ein Laptop ist – nimmt auf dem Schreibtisch den Platz für die diversen, dringend benötigten Stöße von Papier weg; und außerdem fällt jede Kaffeetasse immer so um, daß sich ihr Inhalt auf der Laptop-Tastatur ergießt.

Was kann man nun tun? Es scheint so, als bliebe also als gangbare Alternative nur, einen kommerziellen Programmer zu verwenden, der so um die 1000 DM kostet – oder?

## Die Alternative

Um den somit aufkommenden Frust bei der Mikrocontroller-Programmierung etwas einzudämmen, habe ich deshalb versucht, im AllPic2 die Vorteile beider oben beschriebener Designs in sich zu vereinen und trotzdem deren Nachteile weitestgehend zu vermeiden – ein klein wenig mehr Hardwareaufwand ist dafür allerdings im Vergleich zu den ganz einfachen Lösungen notwendig.

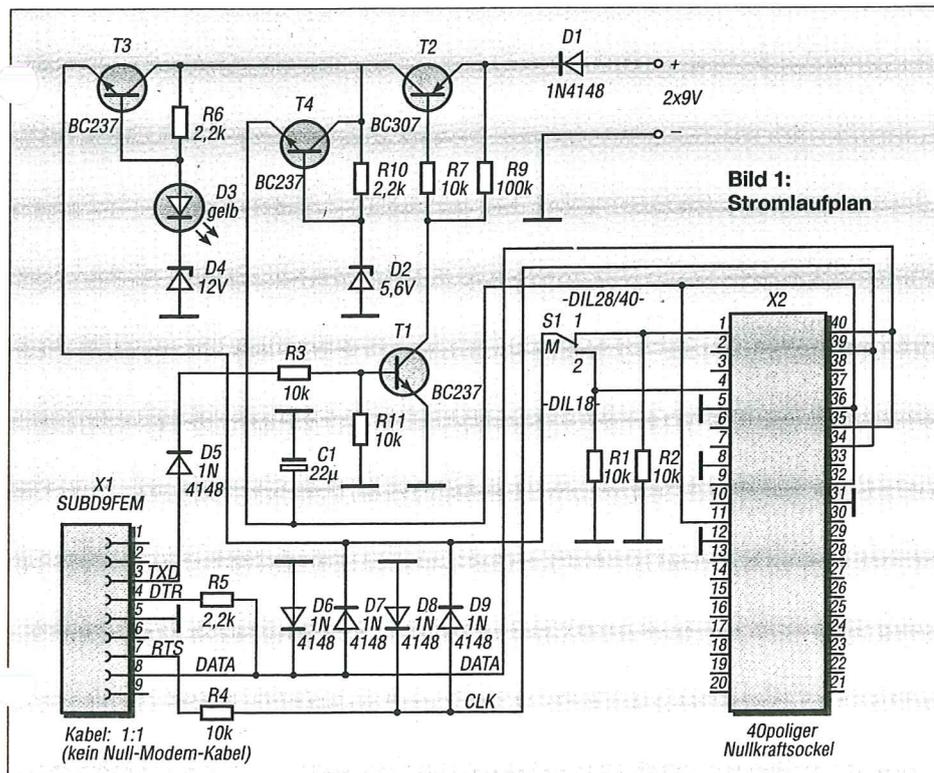
Dafür habe ich bei der praktischen Realisierung der Schaltung des PIC-Programmers aber Bauelemente verwendet, die jeder Elektroniker in einer der berühmten „Zum Wegwerfen eigentlich zu schade, aber zum Einsortieren lohnt es den Aufwand nicht“-Kiste hat.

Und für die Spezies der Nichtelektroniker bzw. Nichtbastelkrankenbesitzer: In jedem Elektronikbastlerladen, ob er nun Meier, Schulze oder Conrad heißt, gibt es die paar Bauelemente (bis auf den Nullkraftsockel) für ein Taschengeld. Der Nullkraftsockel kostet allerdings etwas mehr – so ca. um die 30 bis 45 DM. Wenn man jedoch nur gelegentlich mal einen PIC programmieren will, kommt man zur Not auch mit einer einfachen Steckfassung für ca. 1 bis 3 DM aus.

## Das Wichtigste: die Schaltung

Auf eine detaillierte Schaltungsbeschreibung möchte ich an dieser Stelle verzichten – der FA lebt ja nicht von langatmigen Schaltungsbeschreibungen – und viele wird es auch gar nicht interessieren, deshalb will ich nur einige knappe Hinweise in Stichworten geben für gewisse Schaltungsdetails, die auf den ersten Blick dem unbefangenen Leser eventuell überflüssig oder gar sinnlos erscheinen mögen:

- VD5-VD8: nicht alle Eingänge der  $\mu$ Cs sind mit Schutzdioden gegen  $V_{CC}$  und  $V_{SS}$  versehen,
- C1/VT3:  $V_{CC}$  muß sehr schnell anliegen, kurze Einbrüche müssen verhindert werden,
- VT4: bei hochohmiger Quelle Spannungseinbrüche von  $V_{pp}$  – Programmierspannung wird unterschritten,



Speziell im Sender wurde durch besondere Maßnahmen eine untere Modulationsgrenzfrequenz von theoretisch 0 Hz erreicht. Praktisch enthält die Schaltung einen Koppelkondensator, der etwa 5 bis 10 Hz als Grenzfrequenz bewirkt. Wenn man immer nur dasselbe Modem benutzt, kann er entfallen, doch heißt es dann, ggf. die Gleichspannungsverteilung in der Schaltung neu einzustellen. Weiterhin muß das Gerät für das ganze 70-cm-Band tauglich sein, da ein einkanaliges Quarzgerät wohl keine interessante Neuerung wäre.

Außerdem sollte das Ganze möglichst klein werden, ohne daß dabei ausschließliche SMD-Technik zum Einsatz kommt, denn die läßt sich in der Regel nur von Spezialisten problemlos handhaben.

mehr mit der unteren Grenzfrequenz des Modulationszweiges). Wir befürchteten zudem Rückwirkungen von der Endstufe sowie thermische Probleme. Im Empfangszweig wurden dagegen an keiner Stelle besondere Probleme erwartet.

Die Probeaufbauten zeigten dann, daß der Sender ziemlich problemlos arbeitete, der Empfänger jedoch zuwenig Empfindlichkeit hatte (s. Teil 2 des Beitrags).

Die vorgestellten Schaltungen sind von ihrem Aufbau her übrigens nicht als Digipeater-Komponenten gedacht (Empfänger und Sender auf einer Leiterplatte, Großsignalfestigkeit des Empfängers).

■ Sender

Wie erwähnt, kam eine direkte Modulation der Abstimm-PLL nicht in Frage. Beson-

Design-Programms von HP verschiedene Frequenzkombinationen von Abstimmfrequenz und Modulationsfrequenz untersucht. Unter Berücksichtigung des erforderlichen Schaltungsaufwandes (Vervielfacher, Filter usw.) fiel die Wahl schließlich auf 120 MHz für die Hilfsfrequenz und 20 MHz für den eigentlichen Modulator.

Die 120 MHz entstehen durch Versechsfachung. Dieser auf den ersten Blick umständliche Weg ist nicht vermeidbar, denn leider kann man einen Quarz, auch wenn er im Grundton erregt wird, um nicht mehr als ±100 ppm (d.h. ±2 kHz bei 20 MHz) sicher ziehen. Durch entsprechende Schaltungen mit zusätzlichen Reihenschwingkreisen läßt sich dieser Bereich zwar erweitern, doch besteht dann die Gefahr, daß

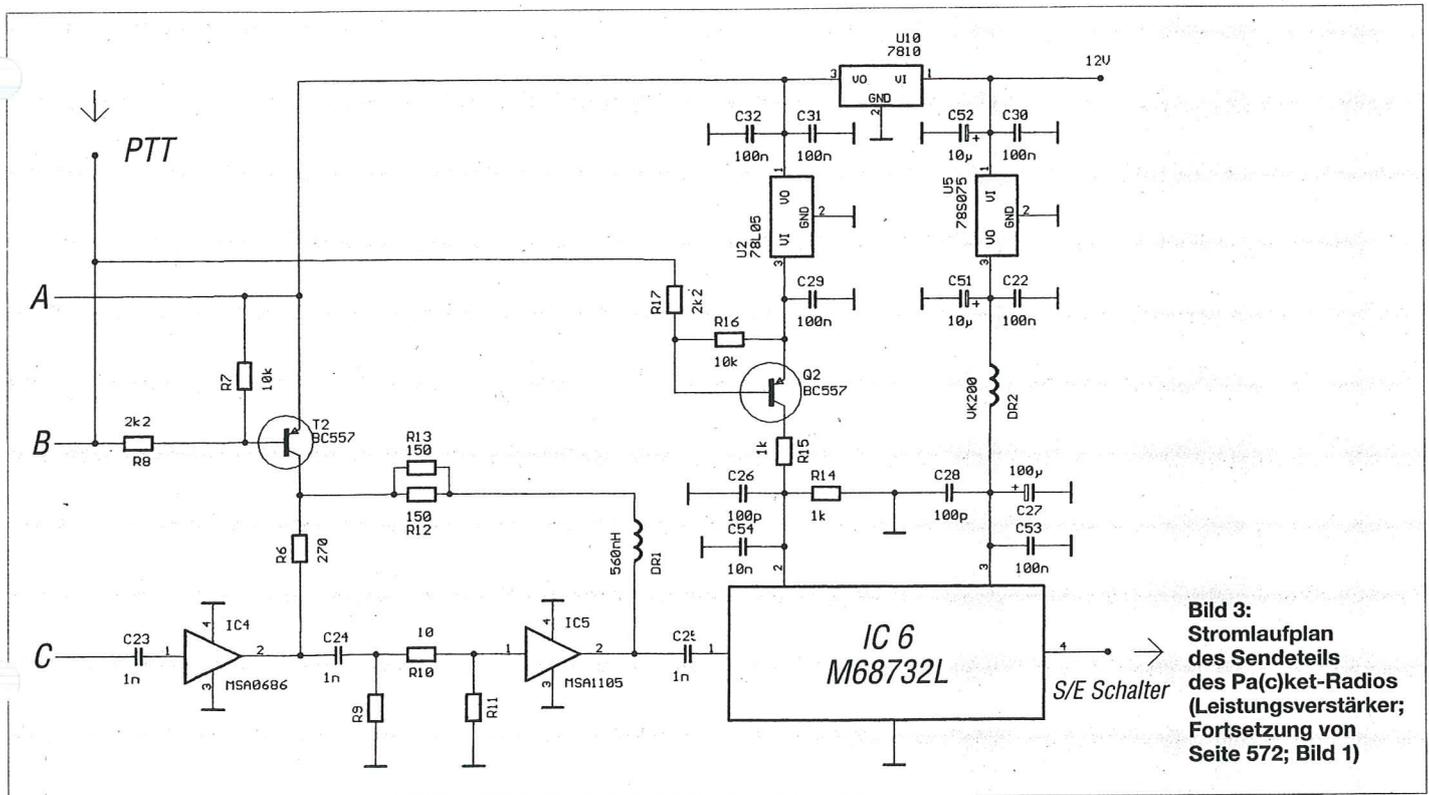


Bild 3: Stromlaufplan des Sendeteils des Pa(c)ket-Radios (Leistungsverstärker; Fortsetzung von Seite 572; Bild 1)

Besonders wichtig erschien natürlich eine sehr kurze Umschaltzeit von Empfang auf Senden. Ferner sollte die Empfindlichkeit (bei 2 bis 4 W Sendeleistung) im Bereich „kommerzieller“ Transceiver liegen, um auch mit einfacheren Antennen sicher den nächsten Digipeater zu erreichen. Um etwas Spielraum zu haben, wurde, besonders im Hinblick auf den Preis, zunächst eine geringere Leistung „zugelassen“, denn Endstufenmodule können teuer sein. Einen weiteren Kompromißpunkt bilden das Gehäuse bzw. die Schaltungsgröße.

Die Summe dieser Forderungen erschienen besonders beim Sender zunächst nur schwer erfüllbar, denn bisher haben alle direkt modulierten PLL-Geräte Probleme mit der hohen Übertragungsrate gehabt (eigentlich

ders die niedrigeren Frequenzanteile würden von der PLL-Schleife ausgeregelt oder zumindest beeinflusst. Das ließe sich durch entsprechende Vorverzerrung der Signale abmildern; doch so etwas ist relativ kompliziert und evtl. auch extra abzugleichen.

Eine Synthesizerschaltung muß aber als Abstimmsteuersender her. Was also tun? Die Lösung ist im Grunde recht einfach: Wie in jedem SSB-Funkgerät werden die Funktionen der Modulation und der Abstimmung getrennt. So lassen sich beide Funktionsblöcke einzeln optimieren.

Es erhebt sich natürlich die Frage, was die richtige Frequenz für die Aufbereitung ist. Um nicht vollständig aufs Raten angewiesen zu sein, wurden mittels eines HF-

der Quarz auf Nebenresonanzen umspringt oder ein sehr merkwürdiges Ziehverhalten an den Tag legt (Modenkopplung). Außerdem muß man einen solchen Quarz leider für teures Geld extra herstellen lassen.

Der ausreichende Hub auf der Endfrequenz kommt durch die schon erwähnte Versechsfachung zustande. Auf der 120-MHz-Ebene liegt so auf jeden Fall ein ausreichender Hub vor, ferner ist der Abstand von der Endfrequenz (430 MHz) so groß, daß beim Mischen keine Probleme mit der Nebenwellenfreiheit zu erwarten sind. Außerdem fallen die weiteren Oberwellen des Signals, die im Mischer unweigerlich entstehen, mit einem ausreichenden Abstand (320 MHz oder 480 MHz) zu ihm entweder auf Frequenzen unter- oder oberhalb des