

# Brenner8

Revision 1

allgemeine Hinweise  
zu Aufbau und Betrieb

Unterschiede der verschiedenen Revisionen

aktuelle Änderungen sind farblich gekennzeichnet

## Taktquelle

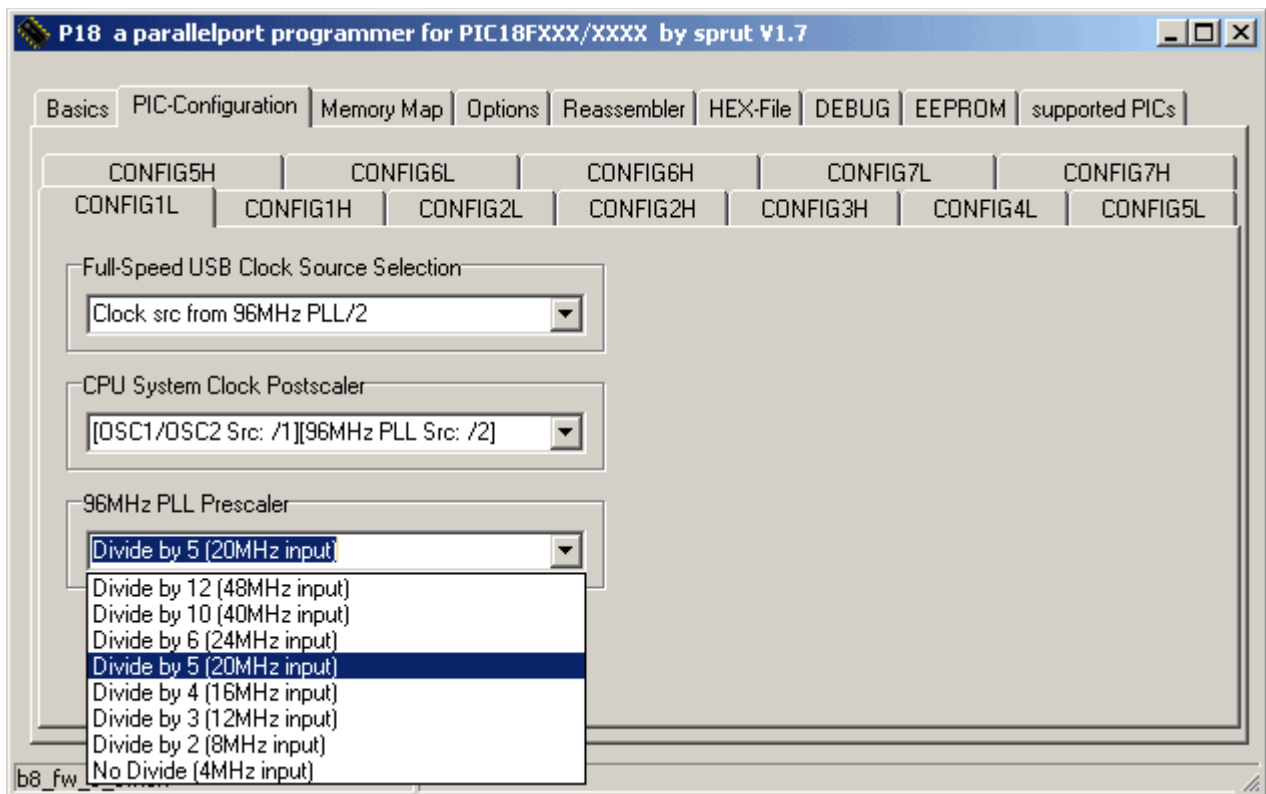
Der Brenner kann sowohl mit einem Keramikresonator wie auch mit einem Quarz betrieben werden. Wird ein Quarz verwendet, dann sind auch die beiden Lastkondensatoren für den Quarz (C2 & C3) einzusetzen. Wird dagegen ein Keramikresonator eingesetzt, dann entfallen die beiden Kondensatoren. Der Resonator wird in der Platine am Einbauort der beiden Kondensatoren eingebaut. Der Mittelanschluß des Resonators passt in den zusätzlichen Masseanschluß zwischen den Kondensatoreinbauorten.

Als Frequenz für den Resonator/Quarz ist 20 MHz vorgesehen. Leider sind 20MHz-Resonatoren nicht leicht zu beschaffen. Der Einsatz anderer Typen ist möglich, wenn folgendes beachtet wird:

Standardmäßig wird die Quarzfrequenz im PIC zunächst mit einem 5:1 Frequenzteiler auf 4MHz heruntergeteilt. Aus diesen 4 MHz werden mit einem PLL auf 96 Mhz erzeugt. Diese wiederum dient als Basis für den USB-Takt (2:1 Teilung) und den PIC-Takt (ebenfalls 2:1 Teilung).

Die 4 MHz für die PLL lassen sich natürlich nicht nur aus 20 MHz erzeugen. Da der Eingangsteiler neben dem Teilverhältnis 5:1 auch die Teilverhältnisse 12:1, 10:1, 6:1, 4:1, 3:2, 2:1 und 1:1 beherrscht, kommen auch Resonatoren/Quarze mit 48 MHz, 40 MHz, 24 MHz, 16 Mhz, 12 MHz, 8 MHz und 4 MHz in Frage. Man muß nur die Vorteilereinstellung ändern.

Die Vorteilereinstellung ist in der PIC-Konfiguration festgelegt, die im Firmware-HEX-File abgelegt ist. Mit einer geeigneten Brennsoftware, wie P18, läßt sich diese Konfigurationseinstellung vor dem Brennen des Steuer-PICs manipulieren. Dazu wird nach dem Laden des HEX-Files in der „Basics“-Karteikarte von P18 die Option „Config from HEX-File“ deaktiviert. Danach wechselt man auf die Karteikarte „PIC Configuration“. Dort wählt man die Unterkarteikarte „CONFIG1L“. Hier nun findet man alle Takteinstellungen des PIC. Wichtig ist die Option „96 MHz PLL Prescaler“, die standardmäßig auf „Divide by 5 (20MHz input)“ steht. Diese Option passt man einfach der gewünschten Resonator/Quarz-Frequenz an. Die Einstellung „Divide by 2 (8MHz input)“ erlaubt z.B. den Einsatz eines 8 MHz Keramikresonators.



Nach dieser Änderung brennt man die manipulierte Firmware in den PIC.

## Funktionstest

Nach dem Zusammenbau des Brenners wird er im laufenden Betrieb an den PC angeschlossen. Unmittelbar darauf leuchtet die grüne LED auf, gefolgt von der gelben LED. In der gleichen Reihenfolge verlöschen beide LEDs auch wieder nach jeweils 0,5 Sekunden Leuchtzeit.

An der Kathode der Diode D2 kann man eine Spannung zwischen 10 V und 20 V messen.

Fehlt das Aufblinken der LEDs und ist die Spannung an der Kathode von D2  $< 6V$ , dann ist die Firmware nicht korrekt in den Steuer-PIC gebrannt, oder der Quarz schwingt nicht.

Ist der USB-Teiber noch nicht installiert, dann meldet sich Windows, und verlangt die Installation des Treibers, die in einem anderen Dokument beschrieben ist. Sollte Windows melden, das sich ein USB-Device nicht korrekt angemeldet hat, und deshalb nicht benutzt werden kann, so könnte z.B. ein Quarz mit falscher Frequenz eingesetzt worden sein.

In der Brennersoftware US-Burn gibt es die Möglichkeit, die Betriebsspannung  $V_{dd}$ , die Programmierspannung  $V_{pp}$  sowie die Daten- und die Takt-Leitung einzeln ein- und auszuschalten („Options – Hardware“). Zur besseren Orientierung wird dabei die grüne LED zusammen mit  $V_{dd}$  und die gelbe LED zusammen mit  $V_{pp}$  geschaltet.

Je nach gewähltem IC-Sockel („Basic“) werden dabei die Spannungen auf andere Pins des 40-poligen IC-Sockels geschaltet. Die folgende Tabelle zeigt die jeweils benutzten Pins:

<i>Signal</i>	<i>Vdd (5V)</i>	<i>Vpp (13V)</i>	<i>SCLK (5V)</i>	<i>SDATA (5V)</i>
8- / 14-Pin	1	4	38	39
18-Pin / ICSP	36	4	34	35
28- / 40-Pin	11 & 32	1	39	40

Bei ausgewähltem 8-/14-Pin-Sockel, liegt am Pin 40 eine Spannung von unter 0,25V an.

Am 5-poligen ICSP-Anschluß liegen die Spannungen gemäß meinem ICSP-Standard an, wenn als IC-Sockel „18 Pins / ICSP“ gewählt wurde:

<i>Signal</i>	<i>Vdd (5V)</i>	<i>Vpp (13V)</i>	<i>SCLK (5V)</i>	<i>SDATA (5V)</i>	<i>Vss (0V)</i>
ICSP-Pin	2	1	5	4	3

Vdd sollte einen Pegel von mindestens 4,5 V erreichen, SDATA und SCLK sollten über 4V liegen. Diese Pegel hängen von der Spannung im USB-Bus ab. Damit sie nicht zu klein werden, sollte der Brenner NICHT an einen passiven USB-Hub angeschlossen werden.

Der Pegel von Vpp liegt zwischen 10V und 20V. Er wird noch durch eine Kalibrierung auf einen bestimmten Sollwert justiert. Diese Kalibrierung ist in einem separaten Dokument beschrieben, und sollte nun durchgeführt werden.

**Bevor die Kalibrierung abgeschlossen ist, darf kein PIC in den Testsockel oder an den ICSP-Verbinder abgeschlossen werden. Er könnte durch Überspannung zerstört werden.**

## Normalbetrieb

Im Normalbetrieb leuchtet die gelbe LED bei jedem Zugriff auf den zu brennenden PIC auf. Bei kurzen Zugriffen ist das kurze Flackern allerdings kaum zu sehen. Die grüne LED bleibt dunkel.

## Havarie

Leuchtet während des normalen Betriebs die grüne LED auf (und bleibt dauerhaft an), dann gab es eine Fehlfunktion in der Programmierspannungserzeugung. Der Brenner hat daraufhin die Programmierspannung abgeschaltet, um den zu programmierenden PIC vor der Zerstörung zu schützen.

Der Brenner ist vom PC zu trennen und dann wieder anzuschließen.

Die Fehlerursache ist durch Kalibrierung zu beseitigen.

## Änderung in der Hardware der Revision 1

### Der Typ der Diode D1 auf BAT43 geändert

Dadurch können höhere Programmierspannungen erzeugt werden. Vor dem ersten Brennversuch ist unbedingt die Kalibrierung des Brenners durchzuführen, um Überspannungen zu vermeiden.

## Unterschiede der Revision 1 zu Revision0

### R16 auf 330 Ohm verringert

Der Vorwiderstand R16 der Z-Diode D3 war für eine korrekte Z-Spannung zu groß ausgelegt. Ich habe ihn auf 330 Ohm verkleinert, wodurch der Z-Strom auf etwa 4 mA steigt.

Im Ergebnis ist die Z-Spannung größer (näher an der Soll-Z-Spannung von D3) und hoffentlich auch stabiler.

### R5 auf 2,2 k verringert

Mit der ursprünglichen Dimensimnierung von R5 konnte der SteuerPIC bei kleiner USB-Spannung (4,7V) nur Programmierspannungspegel bis maximal 13V messen. Für eine Stabilisierung auf 13V müssen aber auch höhere Spannungen gemessen werden. Die Änderung von R5 erweitert den Spannungsmessbereich auf mindestens 15V.

Die Änderung der beiden Widerstände macht es nötig, die Programmierspannung neu zu kalibrieren.

## Unterschiede der Firmware 0.6 zu Firmware 0.5a

Die Firmware 0.6 passt zur Brennsoftware US-Burn in der Version 1.3.

US-Burn1.3 kann ab der Firmware V0.6 die Vpp-Kalibrierdaten im Steuerpic des Brenner8 speichern. Eine Kopie wird weiterhin im ini-File abgelegt. Die Daten des ini-Files werden aber nur benutzt, wenn im Brenner8 keine Kalibrierdaten gefunden werden.

Das Schreiben der Kalibrierdaten in den PIC erfolgt nach dem 3. Schritt der Vpp-Kalibrierung (während das ini-File bei jedem Programmende erzeugt wird).

Der Brenner8 ist ab Firmware V0.6 besser in der Lage via ICSP PICs in fertigen Schaltungen zu brennen. Wenn in der Schaltung an der Vdd-Leitung außer dem PIC nur Kondensatoren bis zu maximal 100µF angeschlossen sind, ist das Brennen in der Regel möglich. Bei größeren zu versorgenden Lasten empfehle ich einen Vdd-Treibertransistor.

Ab sofort wird der Bootloader unterstützt, zukünftige Firmware-Updates können mit dem Bootloader direkt in den Steuer-PIC geladen werden. Die dafür nötigen Funktionen bringt USBurn 1.3 mit.

## Unterschiede der Firmware 0.5a zu Firmware 0.5

Die Firmware 0.5a erfordert die Brennsoftware US-Burn in der Version 1.2.

Der Brenner8 hat ein ICSP-Problem. Da er die Betriebsspannung für den zu brennenden PIC direkt über ein I/O-Pin des Steuer-PICs bereitstellt, ist er nicht in der Lage, über den zu brennenden PIC hinaus weitere Bauelemente mit Spannung zu versorgen. In der Praxis wird ICSP aber oft eingesetzt, um einen PIC in einer Schaltung zu brennen, und dort befindet sich am PIC in der Regel auch ein ELKO an der Vdd-Leitung. Schon der macht das Programmieren unmöglich.

Ab der Firmware V0.5a kann der Brenner8 um einen pnp-Transistortreiber für Vdd nachgerüstet werden. Das Schaltsignal für diesen Transistor liegt am Pin RC0 an. Dieses Signal ist nur aktiv, wenn als PIC-Sockel "18-pin/ICSP" ausgewählt wurde. Ein typisches Beispiel für den Einsatz des Vdd-Schalttransistors ist z.B. die P-Version des Brenner8mini.

Wer keinen Transistortreiber einsetzt, braucht nicht von der V0.5 auf V0.5a updaten.

## **Unterschiede der Firmware 0.5 zu Firmware 0.4**

Die Firmware 0.5 erfordert die Brennsoftware US-Burn in der Version 1.2.

Es wurde erstmals die Unterstützung für PIC18F-Typen integriert (aber wahrscheinlich noch nicht perfekt).

Die Vpp-Regelung wurde grundlegend überarbeitet. Bisher wurde im Brenner8 als Diode D1 eine Si-Diode eingesetzt. Damit war nicht immer möglich die nötige Programmierspannung zu erreichen. Deshalb muß D1 durch eine Shottky-Diode ersetzt werden. Die Firmware 0.4 war aber nicht in der Lage die mit der Shottky-Diode erzeugte Spannung ausreichend zu regeln. Ältere Typen (z.B. 16F84/87x/628) hätten durch Überspannung zerstört werden können. Die Firmware 0.5 verwendet nun eine an die Shottky-Diode angepasste Vpp-Regelung.

## **Unterschiede der Firmware 0.4 zu Firmware 0.3**

Einige Brennrountinen wurden überarbeitet, um Probleme mit einigen PICs (z.B. PIC16F87xA) zu beseitigen.

## **Unterschiede der Firmware 0.3 zu Firmware 0.2**

Die Firmware 0.3 erfordert die Brennsoftware US-Burn in der Version 1.1.

### VID-PID

Ab der Firmware 0.3 trägt der Brenner8 meine eigene USB-Geräteerkennung. Deshalb muß leider der USB-Treiber (mchpusb.sys) noch einmal mit dem mitgelieferten inf-File (Brenner8.inf) installiert werden. Windows fordert beim Anstecken des Brenner8 automatisch dazu auf.

### Vpp-Stabilisierung

Bisher brach die Programmierspannung während des Brennvorganges um bis zu 2V zusammen. Nun stabilisiert die Firmware die Spannung. Ich hoffe (kann aber nicht garantieren), dass Bauelementetoleranzen sich auf die Stabilität der Regelschleife nicht

negativ auswirken.

Beim ersten Test der neuen Firmware sollte man zur Sicherheit die Vpp mit einem Meßgerät überwachen. Bei meinem Prototyp ist Vpp im Ruhezustand (kein Zugriff auf den PIC) etwa 0,3V über dem Sollwert, und bricht während des Zugriffs um weniger als 0,5V zusammen.

### Bugfixes

Ältere Firmware enthielt für einige PIC-Typen falsche Löschroutinen für den Programmspeicher und die ID-Zellen. Durch das fehlerhafte Löschen, konnten keine neuen Werte in die Zellen gebrannt werden, was sich als Fehler beim Brennen bemerkbar machte.

Das wurde korrigiert.

## **Unterschiede der US-Burn 1.3 zu 1.2x**

US-Burn 1.3 arbeitet notfalls der Firmware 0.5, am besten eignet sich aber die Firmware 0.6.

Die Memory-Map wurde weitestgehend (Flash und EEPROM) für die PIC18F-Typen angepaßt. Einige Bugs, die z.B. beim Auslesen von PIC18F-Typen auftraten, wurden beseitigt.

Zusammen mit der Firmware 0.6 legt US-Burn nun die Vpp-Kalibrierdaten im Brenner8 ab, und schreibt in das ini-File nur eine Sicherheitskopie.

Ab sofort wird der Bootloader unterstützt. Er erlaubt es, zufünftig Firmware via US-Burn direkt in den SteuerPIC zu laden.

## **Unterschiede der US-Burn 1.2 zu 1.1x**

US-Burn 1.2 benötigt die Firmware 0.5

Ich arbeite z.Z. an der Erweiterung des Brenners8 um die PIC18F-Typen. Diese Erweiterung ist in US-Burn 1.2 erstmals freigeschaltet. Es fehlt aber noch eine angepasste Speicherbelegungsanzeige (Memory Map).

US-Burn 1.2 verwendet ein anderes ini-File und eine andere Vpp-Regelung als der Vorgänger. Deshalb muß die Kalibrierung der Programmierspannung neu vorgenommen werden.

## **Unterschiede der US-Burn 1.1 zu 1.0**

Ich arbeite z.Z. an der Erweiterung des Brenners8 um die PIC18F-Typen. Sowohl die Firmware 0.3 wie auch US-Burn 1.1 stammen aus dieser Entwicklungslinie. Ich habe lediglich alle PIC18F-Optionen deaktiviert.

US-Burn 1.1 verwendet ein anderes ini-File als der Vorgänger. Deshalb muß die Kalibrierung der Programmierspannung neu vorgenommen werden. Das ist aber aufgrund der Änderung von R5 und R16 ohnehin notwendig.