

# Die Kalibrierung des Brenner8

Autor: sprut  
Stand: 28.07.2006

Nachdem der Brenner8 fertig aufgebaut wurde, der Steuer-PIC die korrekte Firmware eingebrannt bekam und der USB-Treiber eingerichtet wurde, muss die Programmierspannungserzeugung des Brenners noch kalibriert werden.

Ein unkalibrierter Brenner8 ist in der Lage jeden PIC innerhalb kürzester Zeit zu zerstören! Insbesondere wenn als Diode D1 ein Shottky-Typ eingesetzt wurde, kann problemlos eine Programmierspannung von  $V_{pp}=25V$  erzeugt werden. Das überlebt kein PIC!!

Der Brenner8 erzeugt die Programmierspannung  $V_{pp}$  mit Hilfe eines kleinen Schaltreglers. Per Software kann die Höhe der Spannung variiert werden. Damit ist garantiert, dass jeder PIC die für ihn optimale Programmierspannung bekommt.

Das funktioniert aber nur optimal, wenn der Steuer-PIC des Brenners die Höhe der Programmierspannung auch genau messen kann.

Die Spannung wird im Brenner8 über einen Spannungsteiler gemessen, und mit einer Referenzspannung (von einer Z-Diode) verglichen. Bei der Kalibrierung werden die Z-Spannung und das Spannungsteilverhältnis ermittelt.

Benötigt werden:

- Brenner8
- US-Burn-Software
- Voltmeter

### **Vorbereitung**

Den Brenner8 am PC anschließen.

US-Burn im PC starten

In US-Burn auf die Registerkarte **Options – Hardware** wechseln.

Die nötigen Einstellungen werden in der „Box“ **programming voltage  $V_{pp}$  calibration** vorgenommen, und erfolgen in drei Schritten

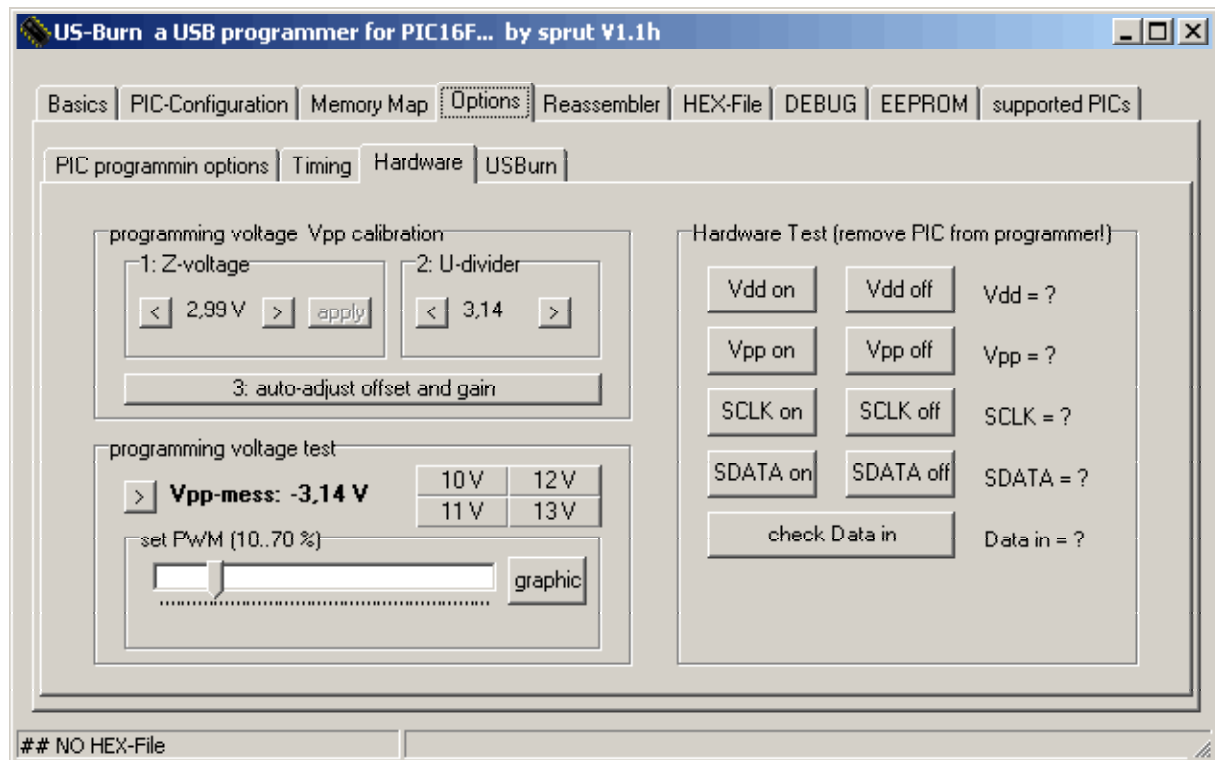
1. Einstellung der Z-Spannung
2. Einstellung des Spannungsteilverhältnisses
3. Automatische Reglereinstellung

### **1. Z-Spannung**

Im Stromlaufplan ist eine 3,3V-Z-Diode vorgesehen, aber typische Z-Dioden haben eine Toleranz von 10%. Man kann sich auf die Spannungsangabe also nicht verlassen.

Die Spannung über der Z-Diode D3 wird mit dem Voltmeter gemessen. Der Spannungswert wird dann im Feld **Z-voltage** eingestellt. Mit den beiden Pfeil-Schaltflächen kann die Spannung zwischen 2V und 4V in 0,01V-Schritten angepasst werden.

Damit der neu eingetragene Wert wirksam wird, wird abschließend auf die Schaltfläche **apply** geklickt. Im Textfenster der **BASIC** –Registerkarte erscheint daraufhin ein Kalibrierwert, der in der Regel etwas kleiner als 1 ist.



## 2. Spannungsteiler

Der Spannungsteiler zum Messen der Vpp-Spannung besteht aus den Widerständen R4 und R5. Sein Spannungsteilerverhältnis ist theoretisch 3,14. In der Praxis kann der Wert aber abweichen. Die Einstellung erfolgt im Feld **U-divider**.

Zur Vorbereitung schließt man das Voltmeter zwischen der Kathode von D1 und Vss an (alternativ über C5). Mit dem Schieberegler **set Vpp coarse ...** stellt man eine Spannung von etwa 13V (auf dem Multimeter) ein. (Die Spannung sollte recht hoch sein, darf aber 14V auf keinen Fall überschreiten!)

Der Brenner8 misst die Spannung auch, und zeigt seinen Messwert als **Vpp-mess** an. Durch Ändern von **U-divider** wird nun der vom Brenner8 gemessene Spannungswert dem Messwert des Multimeters möglichst gut angenähert.

## 3. Reglereinstellung

Abschließend muss USBurn das Verhalten des Reglers bestimmen, um später möglichst schnell genaue Spannungen einstellen zu können. Dazu klickt man einfach auf die Schaltfläche **auto-adjust offset and gain**. Der Brenner macht nun selbständig alle nötigen Messungen, was ca. 6 Sekunden dauert. Da dabei u.U. recht hohe Spannungen erzeugt werden, darf sich während des Tests im Testsockel und am ICSP-Anschluß des Brenners kein PIC befinden.

Im Textfenster der **BASIC** –Registerkarte erscheint daraufhin einige Zahlenwerte, die im Falle einer Fehlersuche hilfreich wären.

Zur Prüfung des Ergebnisses kann man nun die Schaltflächen 10V, 11V, 12V und 13V anklicken. Daraufhin sollte eine Programmierspannung eingestellt werden, die diesen Werten etwa entspricht. Der typische Einstellfehler beträgt ca. 0,3V.

## **Fertig**

Beim Schließen des Programms US-Burn werden die Werte in der **usburn.ini** gespeichert, und stehen beim nächsten Programmstart wieder zur Verfügung.

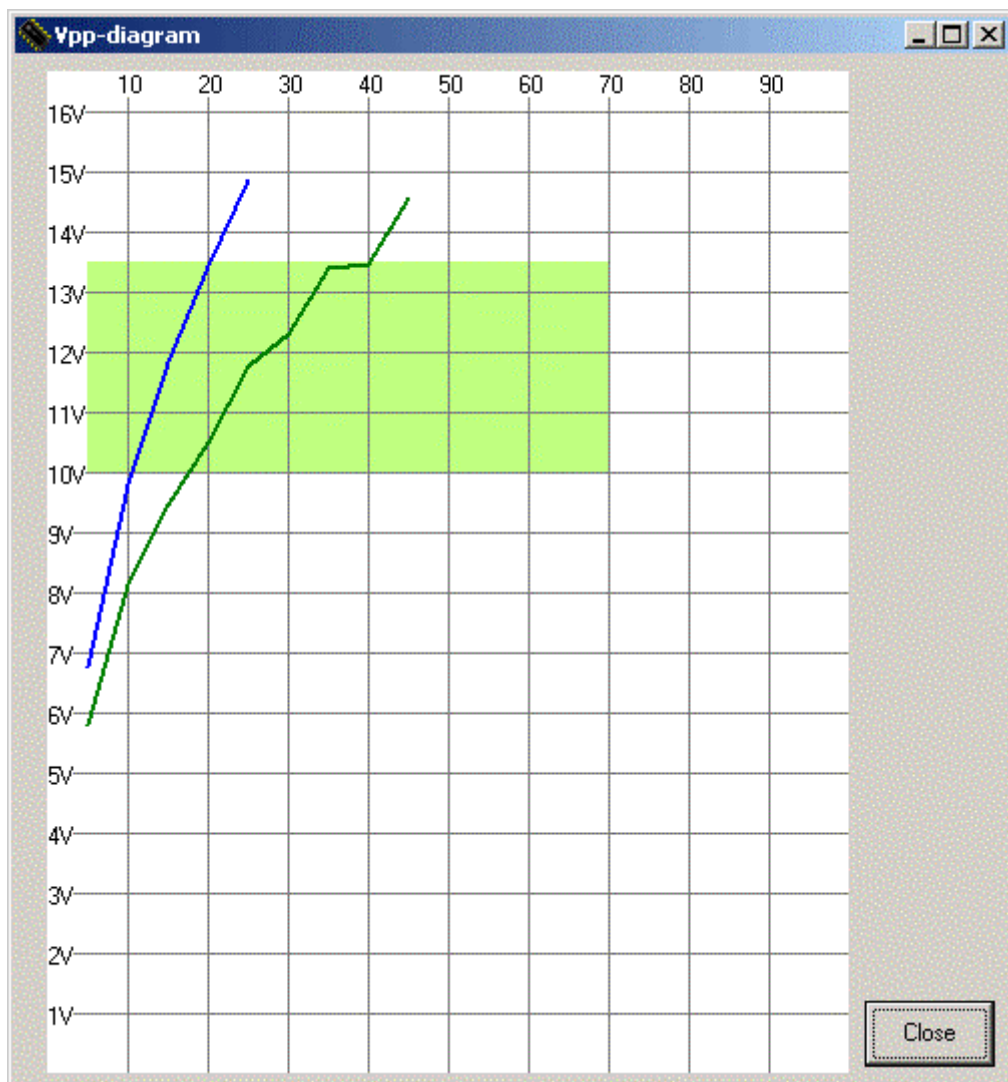
## Fehlersuche

In der Box **programming voltage test** gibt es die Schaltfläche **graphic**. Wird sie angeklickt, dann erzeugt USBurn eine Grafik der Reglerausgangsspannungen. Die Grafik zeigt die Vpp-Spannung für unterschiedliche Regler-Taktverhältnisse mit Vpp-off (blaue Linie) und Vpp-on (grüne Linie). Die Erstellung der Grafik dauert wenige Sekunden.

Da dabei u.U. recht hohe Spannungen erzeugt werden, darf sich während des Tests im Testsockel und am ICSP-Anschluß des Brenners kein PIC befinden.

Da der Brenner8 nur Spannungen bis ca. 15V messen kann, werden auch keine höheren Werte im Diagramm eingetragen.

Die hellgrüne Fläche ist der normale Arbeitsbereich des Reglers. Beide Kennlinien sollten diese Fläche von unten nach oben durchqueren.



Die folgende Grafik zeigt einen Brenner8 mit einem schlechten Spannungsregler. Die erzeugten Spannungen liegen zu niedrig. Die Fehlerursache kann nur ein Hardwareproblem sein, wahrscheinlich wurde als Diode D1 ein ungeeigneter Typ ausgewählt.

