

Effekt Standlampe

(Auf Basis der IKEA Lampe „Storm“)

entwickelt und dokumentiert von Thomas Unmuth

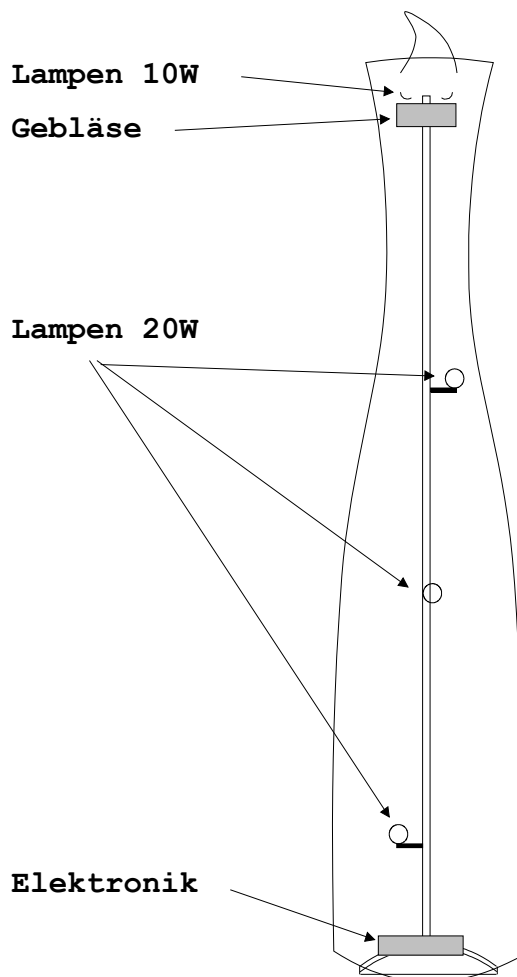
Inhaltsverzeichnis:

1. Einleitung
2. Funktion der Lampe
3. Prinzip der PWM (Pulsweitenmodulation)
4. Gesamtschaltung
5. Montageanleitung der Lampe

1. Einleitung

Auch im Jahre 2004 musste ich mir wieder einmal ein Weihnachtsgeschenk für meine Freundin einfallen lassen. Da ich Lichter, insbesondere ausgefallene Lichter liebe, beschloss ich, meiner Freundin eine Lampe zu schenken. Da ich zu dem Zeitpunkt gerade mit der Mikrocontrollerprogrammierung angefangen hatte, musste die Lampe ein einfach zu realisierendes Mikrocontrollerprojekt werden.

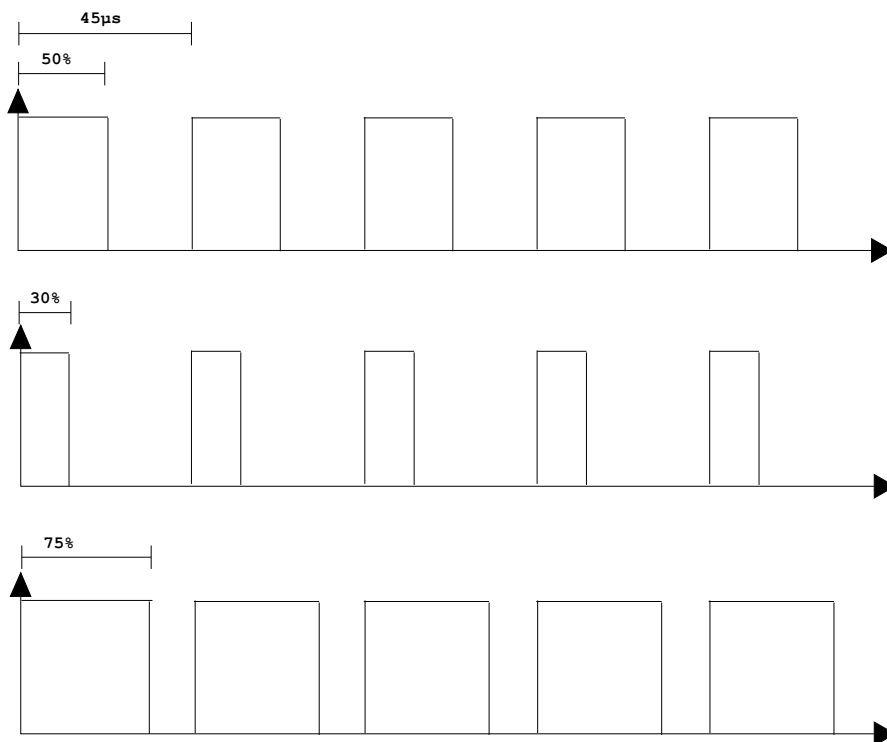
2. Funktion der Lampe



Ich habe mich entschieden, eine Lampe mit zwei „Betriebsmodi“ zu bauen. Betätigt wird die Lampe durch einen Klatschschalter. Dieser Klatschschalter kann als Bausatz unter www.conrad.de erworben werden. Beim ersten Klatschen kommt die Lampe in den „Leuchtmodus“. Dazu werden die drei Lampen (20W) nacheinander auf 100% hochgedimmt. Beim zweiten Klatschen werden diese Lampen auf ca. 20% heruntergedimmt und das Gebläse und die zwei 10W Lampen gehen an. Im „Romantikmodus“ leuchten nun die unteren drei Lampen sehr schwach orange und das Gebläse regt ein Stück Stoff, das mit rotem Licht beleuchtet wird, zum Wedeln an. Somit wird ein Feuer-Flacker-Effekt erreicht. Beim dritten Klatschen geht die Lampe wieder aus.

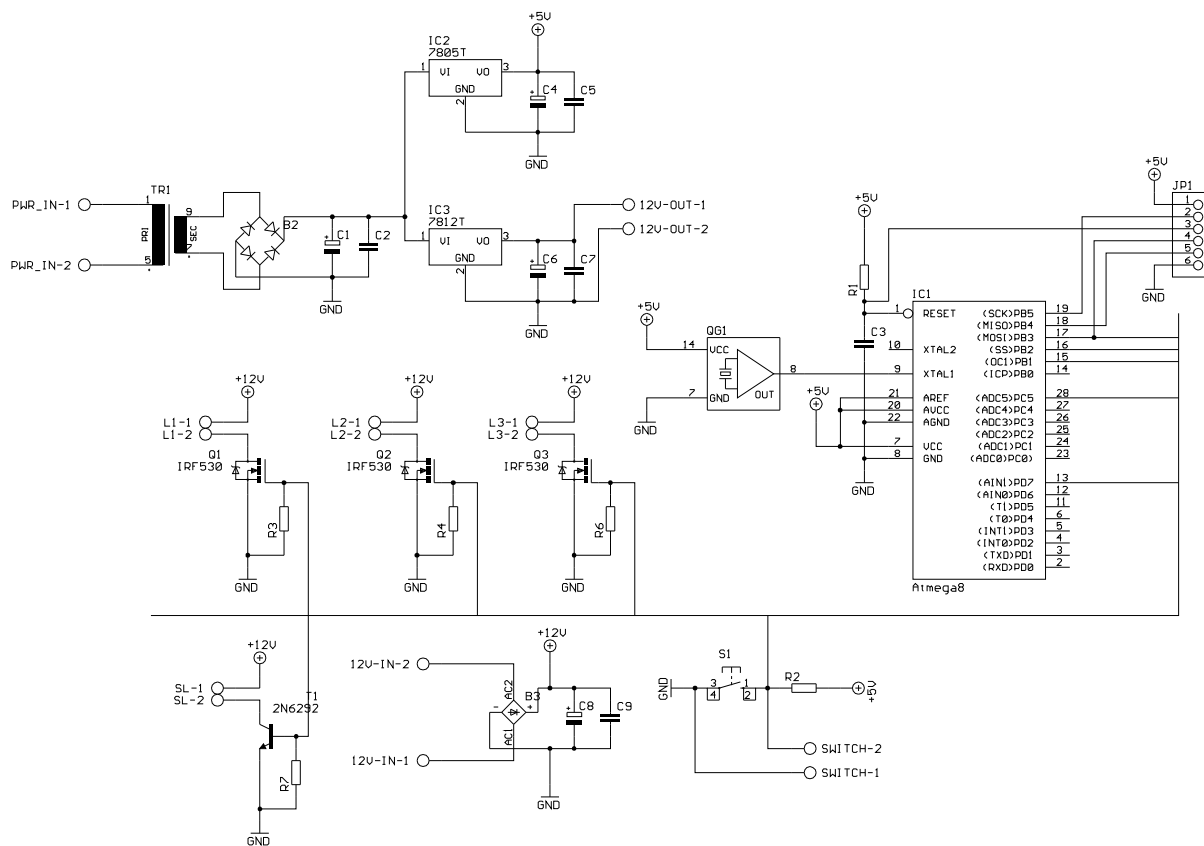
3. Prinzip der PWM (Pulsweitenmodulation)

Gedimmt werden die Lampen über das PWM Prinzip. Bei der PWM wird die Spannung gepulst. Eine übliche Frequenz ist 22kHz. Ist die Lampe z.B auf 50% gedimmt, schaltet die PWM Steuerung die Spannung 22,5 μ s an, anschließend 22,5 μ s aus. So kann eine Dimmung von 50% erreicht werden. Will man die Spannung auf 30% dimmen, bleibt die Spannung nur 13,5 μ s an und 31,5 μ s aus. Dieses Muster wiederholt sich dann 22000 mal pro Sekunde.



Der Atmega8, mit dem die Schaltung realisiert ist, hat bereits 3 PWM Ausgänge, so werden keine weiteren Steuerelemente für die PWM benötigt.

4. Gesamtschaltung

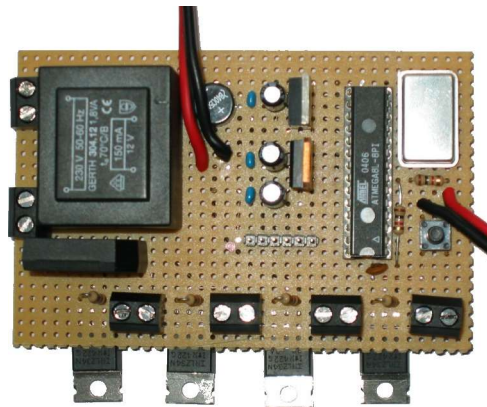


Bei der Schaltung werden 230V an PWR_IN angeschlossen. In meiner Schaltung werden 2 Trafos verwendet. Einer für die Elektronik und einer für die Lampen. Grund hierfür war, dass ich zuerst die Lichter von einem elektronischen Trafo versorgen lassen wollte. Dabei kam allerdings das Problem auf, dass der Trafo bei PWM nicht sauber ausregelt und so die 12V nicht erreicht. Deswegen muss unbedingt ein gewickelter Trafo verwendet werden.

Die Schaltung kann aber auch von dem Lichttrafo mitversorgt werden. Mit dem Trafo TR1 und dem Brückengleichrichter B2 werden 12V Gleichspannung erzeugt. Diese wird mit C1 und C2 stabilisiert. Durch die Spannungsregler IC1 und IC2 werden 5V bzw 12V Gleichspannung erzeugt. Die 5V sind für den Controller und dessen Peripherie, die 12V sind für den Conrad Klatschschalter. Die Spannung wird an der Buchse 12V-Out herausgeführt. Der Controller bekommt über den Quarzoszillator QG1 seinen Takt. R1 und C3 sind die Standard Resetschaltung. Über JP1 kann der Controller programmiert werden. Die Leistungsteile sind im Prinzip 4 Mal identisch vorhanden. Herzstück ist jedesmal der Logiclevel Mosfet IRF530. Bei der PWM müssen unbedingt Mosfets genommen werden, da normale Transistoren nicht schnell genug schalten bzw. zu hohe Verlustleistung besitzen. Außerdem muss man darauf achten, dass es sich um einen Logiclevel Mosfet handelt, da nur ein solcher direkt von dem Controller angesteuert werden kann.

In meiner Schaltung wird der Lichttrafo von B3, C8 und C9 gleichgerichtet und stabilisiert. Hier muss auf eine ausreichende Kühlung des Gleichrichters geachtet werden, da dieser sehr heiss wird. Durch den Schalter S1 wird ein Pin des Controllers

auf Masse gezogen. Diese Kontakte werden dann nach außen geführt, so dass der Klatschschalter angeschlossen werden kann.
Die Schaltung kann ohne Probleme auf einer Lochrasterplatine aufgebaut werden. Der Verkabelungsaufwand hält sich in Grenzen:



5. Montageanleitung der Lampe

Es sind keine detaillierten Bilder der Lampe in dieser Dokumentation, da die Lampe ein Geschenk ist und somit ein Unikat bleiben soll.



Aber die Verkabelung der Lampe, sowie die Einbindung des Gebläses in die Lampe sollte kein größeres Problem darstellen.

Copyright by Thomas Unmuth