

PWM - Dimmer / Rheostat - Ersatz

Original- Lösung

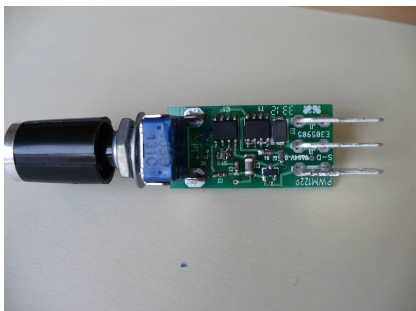
Die Instrumentenbeleuchtung, und bei neueren Modellen auch beleuchtete Wippenschalter und Zigarettenanzünder, kann mittels eines Dimmers reguliert werden. Über die Notwendigkeit und Sinn der ohnehin sehr schwachen Beleuchtung wurde schon viel geschrieben und es sind einige Artikel dazu verfasst worden bis hin zur Reparaturanleitung für dieses Teil.

Offenbar handelt es sich bei allen Modellen um einen variablen Widerstand (Rheostat), irgendwo habe ich einen Wert von 13 Ohm gelesen. So ein Vorwiderstand kann mit Glühlampen verwendet werden, allerdings ist dessen Wirkung von der angeschlossenen Leistung (Anzahl und Leistung der Glühbirnen) abhängig. Als Part Number habe ich BHA4278 gefunden (Hersteller Lucas). Das Ersatzteil ist noch erhältlich, kostet aber um die £60.00. Für LED Beleuchtung kann das Teil aber nicht verwendet werden, resp. es zeigt keine Wirkung.



PWM- Lösung

Eine bedeutend elegantere Lösung ist die Dimm- Funktion über eine Pulsbreiten Modulation (PWM) zu lösen. Das Prinzip ist einfach: Statt die Lampen 100% einzuschalten, werden die Lampen in schneller Folge ein- und ausgeschaltet. Je nach Verhältnis der Einschalt- zur Ausschaltzeit (z.B. 10% - 95%) variiert damit die Helligkeit. Geschieht das Ein- Ausschalten mehrere Hundert bis Tausende Mal pro Sekunde kann dem weder eine Glühlampe noch das menschliche Auge folgen. Die Helligkeit ist ausschliesslich von diesem Verhältnis und nicht mehr von der angeschlossenen Leistung abhängig. Auch LEDs mit einem Vorwiderstand lassen sich so dimmen. Auch ein gemischter Betrieb, Glühlampen und LED, ist möglich.



Eine solche PWM Schaltung kann heute dank Halbleitertechnik effizient aufgebaut werden. Um einen Einsatz anstelle eines Rheostates zu ermöglichen, muss dieser ungefähr die selben Einbaumasse und Anschlüsse haben. Das ist bei dem hier vorgestellten PWM-Dimmer der Fall und er kann mittels einer dafür hergestellten Befestigungsmutter in das bestehende Loch (DM 14.5 mm) im Armaturenbrett montiert werden. Für diese Spezialmutter existiert eine Zeichnung (DXF).

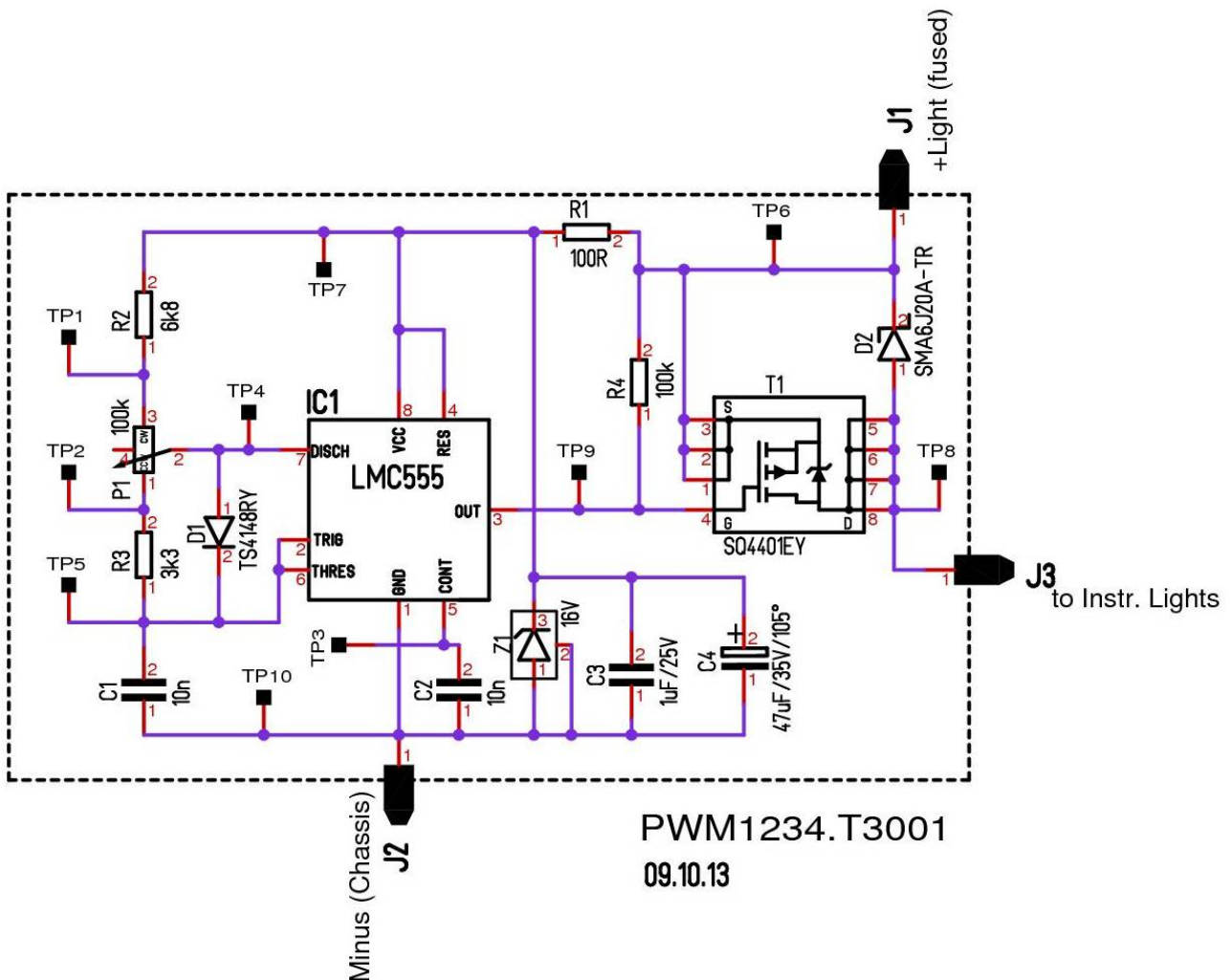
Er braucht lediglich einen zusätzlichen Masseanschluss.

PWM - Dimmer / Rheostat - Ersatz

Details

Die Schaltung wurde mit TARGET CAD (Computer Aided Design) entwickelt und eine gedruckte Schaltung (Print) entworfen und fabriziert. Es sind noch einige leere Platinen aus der ersten Serie übrig. Eine zugehörige Stückliste mit allen Bauteilen und Lieferanten ist auf Wunsch erhältlich.

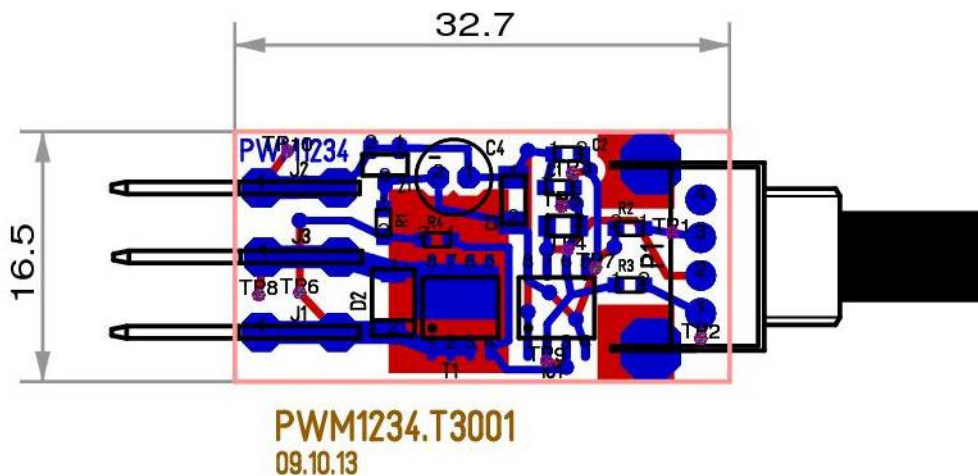
Schema



Ein Timer 55 (IC1) erzeugt das PWM Signal und wird durch den als Schalter arbeitenden MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor) (T1) verstärkt. Das Ein-Ausschaltverhältnis wird durch das Potentiometer P1 gesteuert. Lediglich eine zusätzliche Verbindung (J2) auf das Chassis wird beim Ersatz des Rheostaten benötigt.

PWM - Dimmer / Rheostat - Ersatz

Print, Layout



Die gedruckte Schaltung verwendet sogenannte SMD (Surface-Mounted-Devices) um die Abmessungen klein zu halten. Trotzdem kann der Print auch von weniger geübten Personen mit einem feinen Lötcolben zusammengelötet werden. Um den ganzen Regler zu isolieren wird ein transparenter Schrumpfschlauch über die ganze Baugruppe gestülpt. Lediglich die Anschlusszungen (6.3mm) bleiben frei. Der fertige Regler kann in das bestehende Loch im Armaturenbrett montiert werden. Das Befestigungsgewinde des PWM Reglers ist ein Feingewinde M9x0.75.



Technische Details des PWM-Dimmers

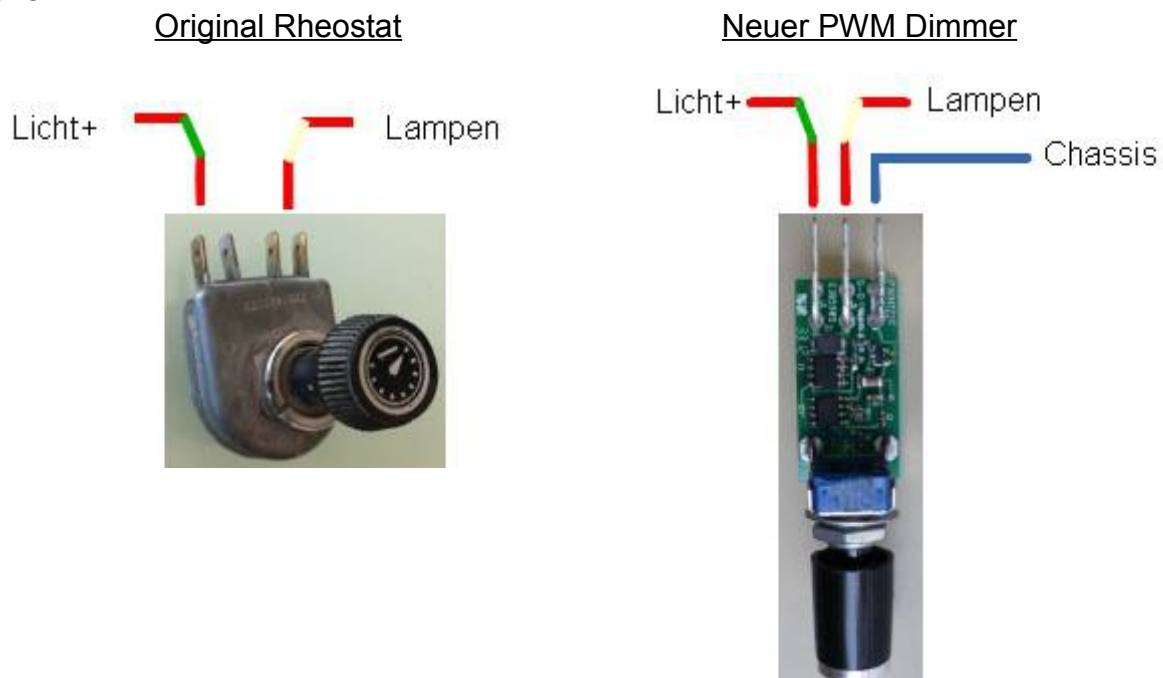
Anschlüsse	Flachstecker (Faston) 6.3x0.8 mm
Arbeitsspannung	10 - 15.3 V
Maximaler Lampenstrom	4 A (entspr. 48 W)
Einstellbereich	ca. 5 - 95 %
Befestigung	Gewinde M9x0.75 (5mm lang)
Knopf	gesteckt (D-Achse)
Dimensionen	21x19x43 mm (HxBxT über die Anschlüsse)

Dieser Dimmer ist gegen kurzzeitige Überspannung und Ströme bis 12A geschützt. Eine Sicherung (2A) ist in der Zuleitung (Licht+) empfehlenswert (wäre auch im Falle des Rheostaten eine gute Idee!).

PWM - Dimmer / Rheostat - Ersatz

Verwendung, Einbau

Dieser PWM Regler kann jeden Rheostaten für die Instrumentenbeleuchtung ersetzen. Er kann aber auch zur Dimmung beliebiger Beleuchtungen (LED oder Glühlampen) bis zur Leistung von 48 Watt verwendet werden. Zwei (RG, RW) der 3 Anschlüsse sind identisch mit jenen des Rheostaten. Eine dritte Verbindung ist zusätzlich auf einen Massepunkt zu ziehen.



Ausbau des Rheostaten

Dazu muss ein im Hals angebrachter federnder Stift (im obigen Bild sichtbar) am Knopf eingedrückt werden und der Knopf herausgezogen werden. Die runde Chrommutter kann mit einer Spitzzange gelöst und abgeschraubt werden. Die zwei 6.3mm Flachstecker sind abzuziehen.

Einbau des PWM Reglers

Verlege eine Masseverbindung zum neuen Regler. Die drei Litzen sind wie im obigen Bild sichtbar anzuschliessen. Jetzt wird der Regler von hinten durch das bestehende Loch gesteckt und mittels der speziellen Befestigungsmutter fixiert. Der neue Drehknopf wird einfach aufgesteckt. Alternativ kann auch der Originalknopf verwendet werden, indem man den Federpin ausbaut und ein Gewinde für eine Feststellschraube schneidet.