

AC-Adapter für Power-LEDs

Diese Schaltung ermöglicht den direkten Anschluss einer Power-LED an eine Wechselspannungsquelle wie z. B. einen 12-V-Halogentrafo. Der Ausgangsstrom ist mit 350 mA für 1-W-LEDs ausgelegt. Auch ein Betrieb an Gleichspannung ist möglich.

Stromsparer ersetzen Halogenlampen

Da hat man bei der letzten Renovierung in eine schicke Halogenlampenbeleuchtung investiert und musste hinterher feststellen, dass die sechs 35-W-Lampen mal eben 210 W verschlingen, gegenüber der vorher vorhandenen 58-W-Leuchtstoffröhre oder 60-W-Glühlampe fast das Vierfache! Und das in Zeiten, wo wir den Monatswechsel nicht mehr nach Gehaltseingang, sondern nach Strompreiserhöhungen zählen. Da muss Abhilfe her – allerdings ohne dass Optik und Lichtausbeute wesentlich leiden! LED heißt das Stichwort – die stromsparenden Lichtspender sind inzwischen fertig konfektioniert für die üblichen Halogenlampenfassungen erhältlich und man hat so die Möglichkeit, den Stromverbrauch der Installation zumindest teilweise zu senken. Wer solche LED-Beleuchtungen gern selbst baut, greift statt zum Mini-LED-„Haufen“ heute gleich zur leistungsfähigen 1- bis 3-W-LED, der „Luxeon“ (Abbildung 1). Die erreicht, richtig angesteuert, eine enorme Lichtleistung, die der von Halogenlampen kaum nachsteht, sieht man einmal von den 50-W-Stromfressern ab. Freilich – der kritische Punkt ist die Ansteuerung dieser LEDs, sie sind enorm empfindlich gegen einen zu hohen Betriebsstrom. Ergo haben sich hierfür Konstantstromquellen, die ge-



Bild 1: Die beiden verbreitetsten Bauformen der Luxeon-Power-LEDs. Während die Hexagon-Form die notwendigen Kühlflächen bereits enthält, sind für die so genannte Emittor-Bauform entsprechende Kühlflächen erforderlich.

Technische Daten: AC-Adapter für LEDs LED12 AC

Spannungsversorgung:	8–15 V/AC oder DC
Ausgang:	350 mA Konstantstrom
Wirkungsgrad:	bis 85 %
Abmessungen:	25 x 25 mm



Bild 2: Für die Luxeon-Power-LEDs gibt es diverse Optiken und Einbaulösungen. Rechts sind bereits fertige Einbaulösungen zu sehen.

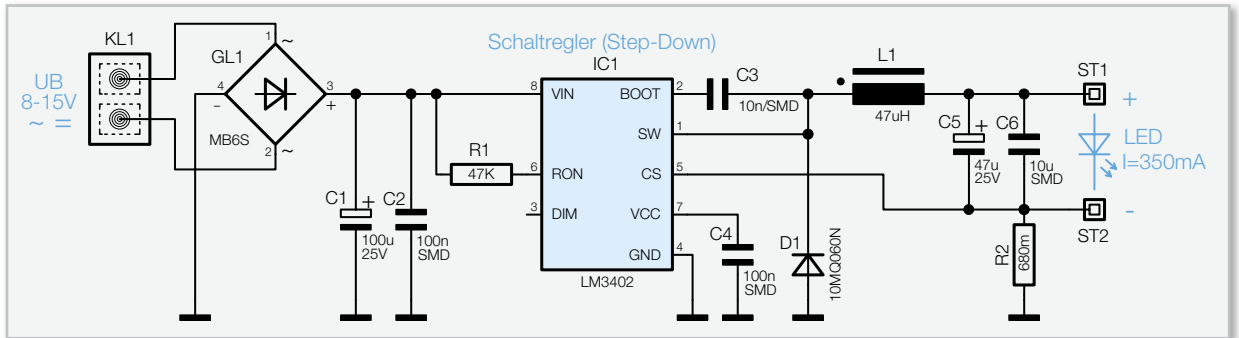


Bild 3: Schaltbild des LED12 AC

nauf die LED abgestimmt sind, eingebürgert. Je nach Leistung der LED sind hier Ströme von 350 oder 700 mA üblich. Will man allerdings eine solche Power-LED – für die es auch für den Selbstbauer in für Halogenlampen-Einbaustrahler (MR 11/MR 16) passende Einsätze/Reflektoren zu kaufen gibt (Abbildung 2) – anschließen, tut sich das Problem auf, dass sie ja nicht direkt in die Spannungsverteilung des Systems einbindbar ist, sondern ein passendes Konstantstrom-Netzteil erfordert. Das verteuert die Installation und macht sie komplizierter, denn man muss nun wieder einen Netzanschluss verkabeln (und an diesen etwa in der fertigen Decke herankommen)! Genau diese Lücke schließt unsere kleine Schaltung. Sie kann direkt an eine übliche 12-V-Halogenlampenverkabelung angeschlossen werden und liefert 350 mA für eine 1-W-LED. Dabei spielt es keine Rolle, ob es sich bei der Versorgung um eine Gleich- oder Wechselspannungsquelle handelt. Lediglich bei der Versorgung durch elektronische Halogenlampentrafos ist deren erforderliche Grundlast zu be-

achten, die man jedoch in gemischten Bestückungen (Halogenlampen/LEDs) oder Gruppen von mehreren Power-LEDs leicht erreichen kann.

Schaltung

Das Schaltbild des Adapters ist in Abbildung 3 dargestellt. Als Steuerelement kommt hier ein Schaltregler vom Typ LM3402 zum Einsatz, der speziell für die Ansteuerung von Power-LEDs entwickelt wurde. In Abbildung 4 ist das Blockschaltbild des LM3402 dargestellt. Die externe Beschaltung von IC 1 beschränkt sich auf nur wenige Bauteile. Eigentlich handelt es sich um einen „normalen“ Step-down-Wandler, dessen Ausgang nicht wie üblich eine konstante Spannung, sondern einen konstanten Strom liefert. Wie bei fast jedem Schaltregler ist auch hier eine Speicherspule (L 1) und eine Freilaufdiode (D 1) vorhanden.

Der konstante Ausgangsstrom wird erreicht, indem die Spannung über dem Shunt-Widerstand R 2 gemessen und IC 1 über Pin 5 (CS = Current Sense Feedback) zur internen Regelung zugeführt wird. Der Widerstand R 2 bestimmt somit den Ausgangsstrom. Da die interne Referenzspannung mit 0,3 V relativ klein ist, fällt der Widerstandswert für R 2 auch relativ klein aus, wodurch sich dieser kaum erwärmt.

Die beiden Kondensatoren C 5 und C 6 sind für die Siebung der Ausgangsspannung zuständig. Die Eingangsspannung, die an der Klemme KL 1 zugeführt wird, kann sowohl eine Wechsel- als auch eine Gleichspannung sein. Mit dem Brückengleichrichter GL 1 wird eine anliegende Wechselspannung gleichgerichtet und nachfolgend mit dem Elko C 1 geglättet.

Nachbau

Die Bestückung der Platine erfolgt gemischt mit SMD- und bedrahteten Bauteilen. Die SMD-Bauteile sind schon vorbe-

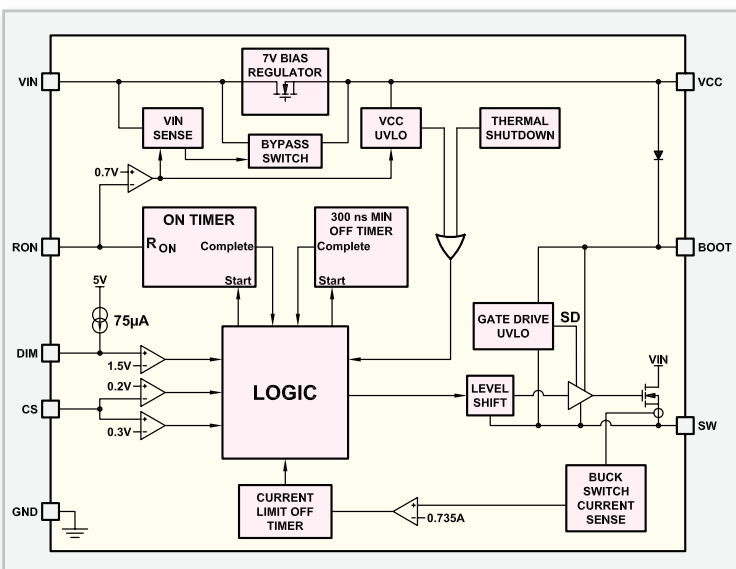
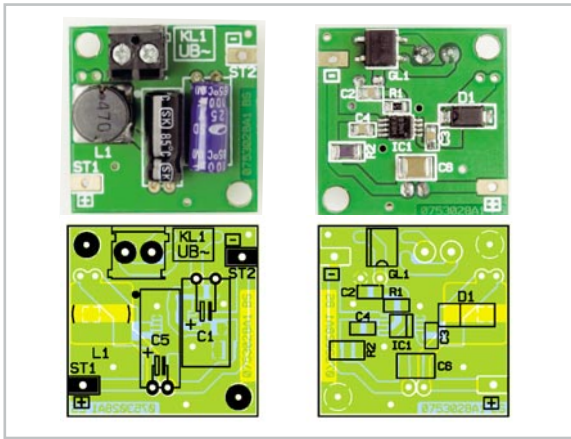


Bild 4: Blockschaltbild LM3402



Ansicht der fertig bestückten Platine des Adapters für Power-LEDs mit zugehörigem Bestückungsplan, links von der Bestückungsseite, rechts von der Lötseite

stückt, so dass hier lediglich eine abschließende Kontrolle der bestückten Platine auf Bestückungsfehler, eventuelle Löt-zinnbrücken, vergessene Lötstellen usw. notwendig ist. Die Bestückung der bedrahteten Bauteile erfolgt in gewohnter Weise anhand der Stückliste, des Bestückungsdruckes und des Schaltbildes. Die Bauteile werden auf der Platinenunterseite verlötet und überstehende Drahtenden mit einem Seitenschneider gekürzt. Bei den beiden Elkos ist auf die richtige Polarität zu achten. In der Regel ist der Minuspol auf dem Elko-Gehäuse gekennzeichnet, während auf der Platine der Pluspol markiert ist. Nachdem diese Bauteile sowie die Klemme KL 1 und Spule L 1 verlötet worden sind, ist der Nachbau bereits beendet.

Inbetriebnahme und Installation

Die Platine des LED12 AC ist so bemessen, dass eine rückseitige Montage auf einer Luxeon-Cluster-LED möglich ist. Hierzu wird die Platine mit zwei entsprechenden Abstandshaltern an der LED-Rückseite befestigt.

Hinweis: Die Zuleitungen von der Platine zur LED dürfen aus EMV-technischen Gründen nicht länger als 5 cm sein.

Stückliste: AC-Adapter für Power-LEDs LED12 AC

Widerstände:

0,68 Ω /1 %/SMD/1206	R2
47 k Ω /SMD/0805	R1

Kondensatoren:

10 nF/SMD/0805	C3
100 nF/SMD/0805	C2, C4
10 μ F/SMD/1210	C6
47 μ F/25 V/105 °C	C5
100 μ F/25 V/105 °C	C1

Halbleiter:

LM3402/SMD	IC1
MB6S/SMD	GL1
10MQ060N/SMD	D1

Sonstiges:

SMD-Induktivität, 47 μ H/1 A	L1
Mini-Schraubklemmleiste, 2-polig, print	KL1
6 cm flexible Leitung, 0,22 mm ² , Rot	
6 cm flexible Leitung, 0,22 mm ² , Schwarz	

Abbildung 5 zeigt ein Anschlussbeispiel mit mehreren Power-LEDs, die von einer Wechselspannungsquelle (z. B. Halogen-trafo) versorgt werden. Wie schon erwähnt, kann zur Versorgung auch eine Gleichspannung verwendet werden. Auf eine Polung der Gleichspannung braucht nicht geachtet zu werden. Eine Verwendung eines elektronischen Halogentrafos ist nur bedingt möglich, da dieser eine Grundlast benötigt. In der Regel sind dies ca. 10 Watt, die als minimale Last am Ausgang eines solchen Netzteils erforderlich sind. Falls man z. B. ca. 8 Power-LEDs mit jeweils einem LED12 AC parallel anschließt, funktioniert dies auch mit einem elektronischen Trafo. Bei größeren Leuchtengruppen bietet sich auch die eingangs diskutierte Mischbestückung mit Halogenlampen an, wobei hier die Grundlast durch die Halogenlampe vorhanden ist. **ELV**

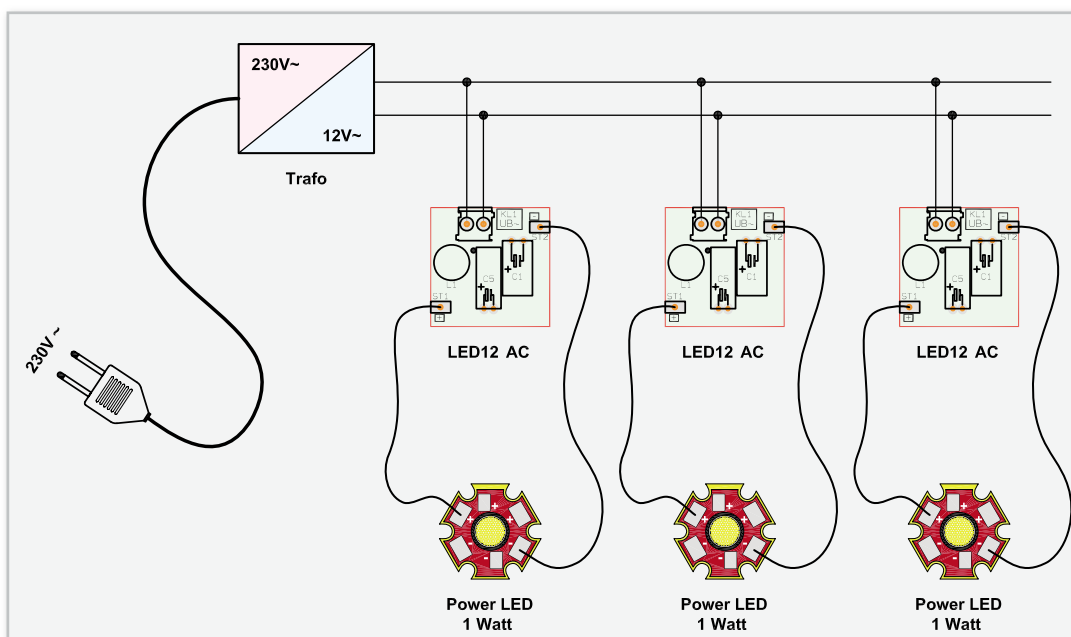


Bild 5: Anschluss-schemata