

230 V-LED

Als Vorschaltgerät für Standard-Leuchtdioden zum Anschluß an das 230 V-Wechselspannungsnetz dient diese kleine Schaltung.

Allgemeines

Um eine handelsübliche Leuchtdiode mit einem Strom von 8 mA an das 230 V-Wechselspannungsnetz anschließen zu können, ist im einfachsten Fall ein 15 k Ω /2 W-Vorwiderstand sowie eine Diode in Reihe zur LED erforderlich. Durch diese Konstruktion fließt bei den positiven Halbwellen ein Strom von 16 mA, während die negativen Halbwellen gesperrt sind. Im Mittel fließt so durch die LED der halbe Strom von 8 mA. Die Gesamtverlustleistung beträgt hierbei ca. 2 W, während die Leuchtdiode selbst davon lediglich 16 mW, entsprechend einem Wirkungsgrad der Schaltung von weniger als 1 %, aufnimmt.

Um diese Verschwendung drastisch zu reduzieren, stellen wir Ihnen hier eine alternative, recht einfach zu realisierende Schaltung vor, die den Verlust von fast 2 W um das 20fache reduziert, d. h. die Verlustleistung beträgt nur noch knapp 100 mW. Wie diese Reduzierung ermöglicht wird, beschreiben wir nachfolgend detailliert.

Zur Schaltung

Die 230 V-Netzwechselspannung liegt an den Platinenanschlußpunkten ST 1 und ST 2. Über C 1, R 1 gelangt diese Spannung auf einen Brückengleichrichter, bestehend aus den Dioden D 1 bis D 4. In der Brückenmitte ist die Leuchtdiode D 5 angeordnet.

Der Kondensator C 1 begrenzt aufgrund seines kapazitiven Innenwiderstandes (bei

50 Hz ca. 32 k Ω) den Strom auf rund 8 mA.

Während der positiven Halbwellen fließt der Strom von ST 1 kommend über C 1, R 1, D 1, D 5 und D 4 nach ST 2 ab, während bei den negativen Halbwellen der Stromfluß von ST 2 über D 2, D 5, D 3, R 1 und C 1 nach ST 1 verläuft.

Wir sehen, daß durch den Einsatz eines Brückengleichrichters der Gesamtstrom auf 8 mA begrenzt werden kann, da beide Halbwellen zum Aufleuchten der angeschlossenen LED beitragen. Die Widerstände R 2 bis R 4 tragen zum Stromfluß nur unwesentlich bei (weniger als 0,1 mA) und sind lediglich dazu da, um nach dem Ausschalten des Gerätes den Kondensator C 1 zu entladen, damit hierdurch nicht versehentlich beim Anfassen der Anschlüsse ein kleiner Stromschlag hervorgerufen werden kann.

R 1 dient in diesem Zusammenhang der Einschaltstrombegrenzung, damit bei entladem Kondensator kein unzulässig hoher Spitzenstrom im Einschaltmoment durch die LED fließen kann.

Nachdem wir uns mit der Schaltung im einzelnen befaßt haben, wollen wir noch kurz auf die gravierende Reduzierung der Verlustleistung eingehen.

Multipliziert man den fließenden Strom von 8 mA mit der anliegenden Spannung, ergibt sich daraus zwar eine Gesamtleistung von knapp 2 W, jedoch ist hierbei der Anteil der Blindleistung absolut dominierend. Die tatsächliche Wirkleistung beläuft sich auf weniger als 100 mW und wird in den Bauelementen R 1 bis R 4 sowie D 1 bis D 5 vornehmlich in Wärme umge-

setzt. Im Haushalt wird vom E-Werk normalerweise ausschließlich die Wirkleistung berechnet, so daß sich gegenüber der erstgenannten „Simpel-Version“ eine Verlustleistungsreduzierung um den Faktor 20 (!) ergibt, bei gleicher Lichtausbeute der angeschlossenen LED.

Zum Nachbau

Anhand des Bestückungsplanes werden zunächst die 4 Dioden (auf Polarität achten), die 4 Widerstände und anschließend der Kondensator C 1 auf die Platine gesetzt und auf der Leiterbahnseite verlötet. Die Leuchtdiode D 5 ist als letztes einzusetzen, wobei auch hier auf die korrekte Einbaulage zu achten ist. Bei falscher Polarität wird D 5 sofort zerstört, da die dann auftretende Sperrspannung weit oberhalb des zulässigen Bereiches liegt. Ggf. wird zunächst an die Platinenanschlußpunkte ST 1 und ST 2 eine 9 V-Blockbatterie angeschlossen und C 1 kurzfristig überbrückt, um den einwandfreien Betrieb von D 5 zu testen (R 1 dient hierbei zur Strombegrenzung auf ca. 6 mA).

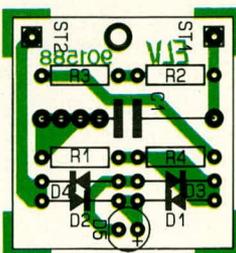
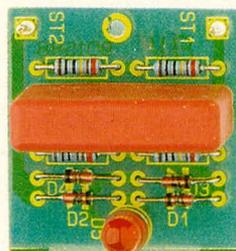
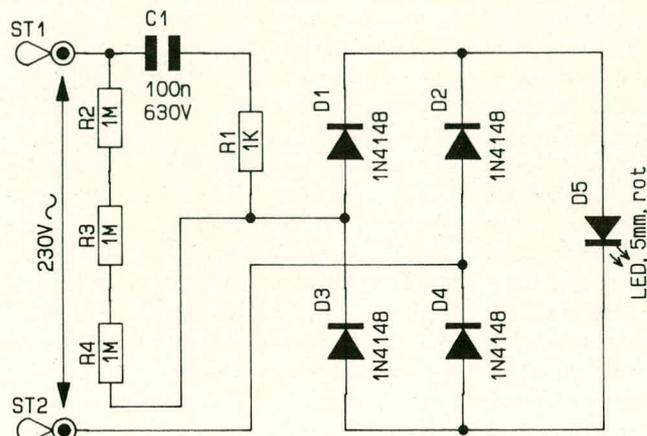
Nachdem Batterie und Kurzschlußbrücke von C 1 entfernt wurden, kann an ST 1 und ST 2 die 230 V-Netzwechselspannung angelegt werden, wozu ggf. (je nach Anwendungsfall) zuvor 2 Lötstifte in die entsprechenden Bohrungen eingesetzt werden können. Dem Betrieb dieser kleinen Zusatzschaltung steht nun nichts mehr im Wege.

Achtung!

Die Schaltung muß in jedem Fall in ein absolut berührungssicheres Kunststoffgehäuse eingebaut werden, da die gesamte Schaltung mit der lebensgefährlichen Netzwechselspannung verbunden ist. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind zu beachten. **ELV**

Unten: Schaltbild der 230 V-LED

Rechts: Foto und Bestückungsplan der Platine der 230 V-LED



Stückliste: 230 V-LED

Widerstände

1k Ω R 1
1M Ω R 2-R 4

Kondensatoren

100nF/630V C 1

Halbleiter

1N4148 D 1-D 4
LED, 5 mm, rot D 5

Sonstiges

2 Lötstifte, 1,3 mm