



Dämmerungsschalter DS 100

Dieser Dämmerungsschalter ist durch das wetterfeste Gehäuse für den Einsatz im Außenbereich prädestiniert. Bei einsetzender Dunkelheit wird nach Erreichen der eingestellten Schaltschwelle ein Relais angesteuert. Das Relais ist galvanisch vom Netzstromkreis getrennt und kann so universelle Steueraufgaben mit einem maximal zu schaltenden Strom von 16 A übernehmen.

Dämmert's?

Diese Frage kennen regelmäßige Autobahnbenutzer von den Plakatwänden am Rande, sie stellt sich aber auch für viele Anwendungen rund um Haus, Büro, Werkstatt oder Firma. Eine nachts eingeschaltete Außenbeleuchtung erhöht die Sicherheit gegen Einbruch und sichert gleichzeitig Zugangswege, Einfahrten usw.

Dafür sind so genannte Dämmerungsschalter zuständig, die bei einer einstellbaren Schaltschwelle die Beleuchtung schalten. Die meisten dieser Schalter sind jedoch entweder nur als allein innenraumtauglicher Bausatz erhältlich, können nur die Netzspannung schalten, an der sie betrieben werden oder sind, in kommerzieller, wetterfester Installationstechnik „verpackt“, sehr teuer.

Genau diese Lücke füllt der DS 100 von ELV. Er ist, ordnungsgemäß aufgebaut,

voll außentauglich. Das Schaltrelais, das eine Kontaktbelastung von bis zu 16 A aufweist, ist von der den Schalter versorgenden Netzspannung galvanisch getrennt, sodass auch das Schalten von Niederspannungslasten problemlos erfolgen kann. Die Schaltschwelle ist stufenlos einstellbar, und durch den preiswerten Bausatz ist der gesamte Schalter preisgünstig aufzubauen. Dazu kommt natürlich, wie immer, das Erfolgserlebnis des Selbstbauers, der seinem Umfeld auch einmal etwas „Sinnvolles“ präsentieren kann.

Schaltung

In Abbildung 1 ist das Schaltbild des Dämmerungsschalters dargestellt. Die Spannungsversorgung erfolgt mit einem Kondensatornetzteil direkt aus der Netzwechselspannung (KL 1). Der Brückengleichrichter GL 1 nimmt die Gleichrichtung der Wechselspannung vor, wobei die

Reihenschaltung aus dem kapazitiven Widerstand von C 1 und R 3 als Vorwiderstand fungiert. Die Transil-Diode D 1 begrenzt die gleichgerichtete Spannung auf ca. 24 V. Diese Spannung wird mit C 2 gepuffert und dient als Schaltspannung für das Relais RE 1.

Über den Spannungsregler IC 1, der eine stabilisierte Spannung von 15 V erzeugt, erfolgt die Versorgung der restlichen Elektronik.

Der Widerstand R 4 ist ein lichtempfindlicher Widerstand (LDR), dessen Widerstandswert von der Umgebungshelligkeit abhängig ist. Je stärker die Lichteinstrahlung, desto kleiner wird sein Widerstandswert. In Verbindung mit dem Widerstand R 5 und R 6 steht am Eingang (Pin 2) des Komparators IC 2 A somit eine Gleichspannung an, die abhängig von der Umgebungshelligkeit ist. Die RC-Kombination aus R 6 und dem Elko C 8 bildet einen Tiefpass, der verhindert, dass schnelle Helligkeitsänderungen, z. B. Schattenwurf oder ein Autoscheinwerfer, zu einem unerwünschten Schaltvorgang führen.

Mit einer variablen Gleichspannung am zweiten Eingang des Komparators (Pin 3) wird die Schaltschwelle mit dem Trimmer R 8 festgelegt, dessen Einstellbereich durch die Widerstände R 7 und R 9 zu beiden Extremwerten hin begrenzt ist.

Bei einsetzender Dämmerung sinkt nun die Spannung am Eingang Pin 2 des Komparators langsam ab. Ist der Spannungswert kleiner als die Spannung an Pin 3, dann schaltet der Komparator durch, und am Ausgang (Pin 1) liegt High-Pegel. Über den Widerstand R 11 wird der Transistor T 1 angesteuert, und das Relais RE zieht an.

Der Widerstand R 10 erzeugt durch die Mitkopplung eine Hysterese, die Schwingen der Schaltung („Blinken“) bei geringen und schnellen Helligkeitsschwankungen verhindert.

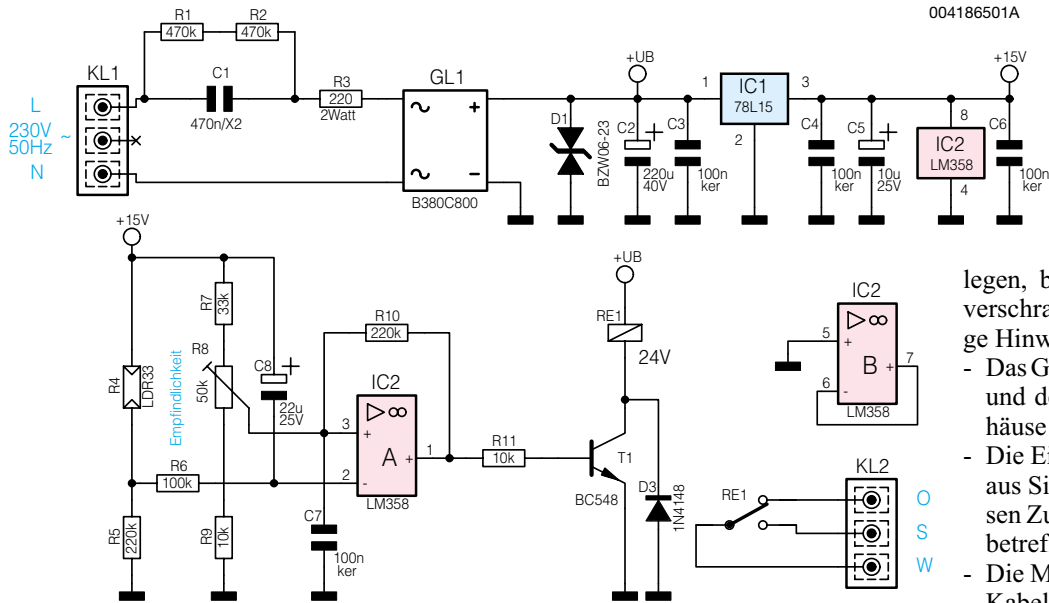
Nachbau

Der Nachbau dieser einfach aufzubauenden Schaltung gestaltet sich recht einfach und erfolgt auf einer einseitigen Platine mit den Abmessungen 73 x 67 mm.

Achtung! Aufgrund der im Gerät freigelegten Netzspannung dürfen Aufbau und Inbetriebnahme ausschließlich von Fachkräften durchgeführt werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind unbedingt zu beachten.

Technische Daten: DS 100

Spannungsversorgung: 230 V, 50 Hz
 Stromaufnahme: 20 mA
 Schaltstrom: max. 16 A (1 x um)
 Abmessungen
 (Gehäuse): 80 x 82 x 55 mm

Bild 1: Schaltbild des Dämmerungsschalters DS 100


legen, bevor der Deckel aufgesetzt und verschraubt wird. Abschließend noch einige Hinweise zur Installation:

- Das Gerät ist nur für die feste Installation und den Betrieb im geschlossenen Gehäuse vorgesehen.
- Die Einstellung der Schaltschwelle darf aus Sicherheitsgründen nur im stromlosen Zustand erfolgen (Sicherung für die betreffende Stromzuleitung abschalten).
- Die Montage muss so erfolgen, dass die Kabel nach unten austreten. Ist die Kabeldurchführung sauber verschraubt, schützt sie zuverlässig vor dem Eindringen von Spritzwasser, nicht jedoch auf Dauer gegen das Hereinlaufen von Wasser.

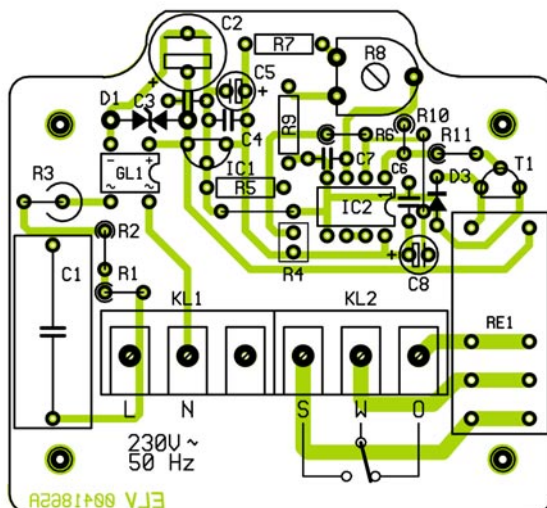
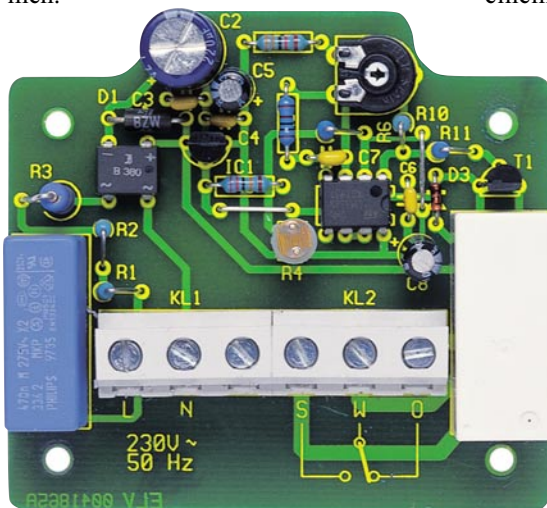
ELV

Insbesondere ist es bei der Inbetriebnahme zwingend erforderlich, zur sicheren galvanischen Trennung einen entsprechenden Netz-Trenntransformator vorzuschalten.

Die Bestückung ist anhand der Stückliste und des Bestückungsplans vorzunehmen.

Als zusätzliche Hilfestellung dient auch das Platinenfoto. In gewohnter Weise werden zunächst die niedrigen (liegenden) Bauteile sowie die beiden Drahtbrücken bestückt und auf der Platinenunterseite verlötet. Überstehende Drahtenden sind mit einem Seitenschneider abzuschneiden, ohne die Lötstellen selber zu beschädigen. Bei den gepolten Bauteilen, wie Dioden, Elkos und ICs, ist unbedingt auf die richtige Einbaulage zu achten. Als Abstandshalter für den LDR dient ein LED-Abstandshalter. Nachdem auch die größeren Bauteile bestückt sind, folgt zum Schluss das Einsetzen der Anschlussklemmen. Diese müssen, wie auch das Relais, völlig plan auf der Platine aufliegen, bevor ihre Anschlüsse verlötet werden, um mechanische Belastungen der Lötstellen zu vermeiden. Die Leiterbahnen zwischen KL 2 und dem Relais RE 1 sind durch Auflöten von Silberdraht zu verstärken. Hier sollte nicht mit Lötzinn gespart werden.

Im nächsten Arbeitsschritt erfolgt das Einsetzen der Platine in das Gehäuse und ihre Befestigung mit vier M3x6-mm-Schrauben und jeweils einer Fächerscheibe. In die Bohrungen des Gehäuses wird von außen eine Kabeldurchführung eingesetzt und mit einer Kunststoff-Mutter von innen verschraubt. Hierdurch sind dann die entsprechenden Kabel für die zuschaltende Last und die Netzspannungsversorgung zu führen. Um das Gehäuseinnere gegen Staub und Feuchtigkeit zu schützen, ist in die entsprechende Nut des Gehäusedeckels die zum Gehäuse gehörige Gummidichtung einzu-



Ansicht der fertig bestückten Platine mit zugehörigem Bestückungsplan

Stückliste: Dämmerungsschalter DS 100

Widerstände:

220Ω/2W	R3
10kΩ	R9, R11
33kΩ	R7
100kΩ	R6
220kΩ	R5, R10
470kΩ	R1, R2
LDR33	R4
PT10, liegend, 50kΩ	R8

Kondensatoren:

100nF/ker	C3, C4, C6, C7
470nF/X2/275V~	C1
10µF/25V	C5
22µF/16V	C8
220µF/40V	C2

Halbleiter:

78L15	IC1
LM358	IC2
BC548	T1
B380C800	GL1
BZW06-23B	D1
1N4148	D3

Sonstiges:

Netzschraubklemme, 3-polig	KL1, KL2
Relais, 24V, 1 x um, 16A	RE1
1 LED-Abstandshalter, 10 mm	
4 Zylinderkopfschrauben, M3 x 5mm	
4 Fächerscheiben, M3	
1 Industrie-Aufputz-Gehäuse IP65, Typ G256C, bearbeitet und bedruckt	
1 Netzkabeldurchführung, ST-M16 x 1,5	
16 cm Schaltdraht, blank, versilbert	