

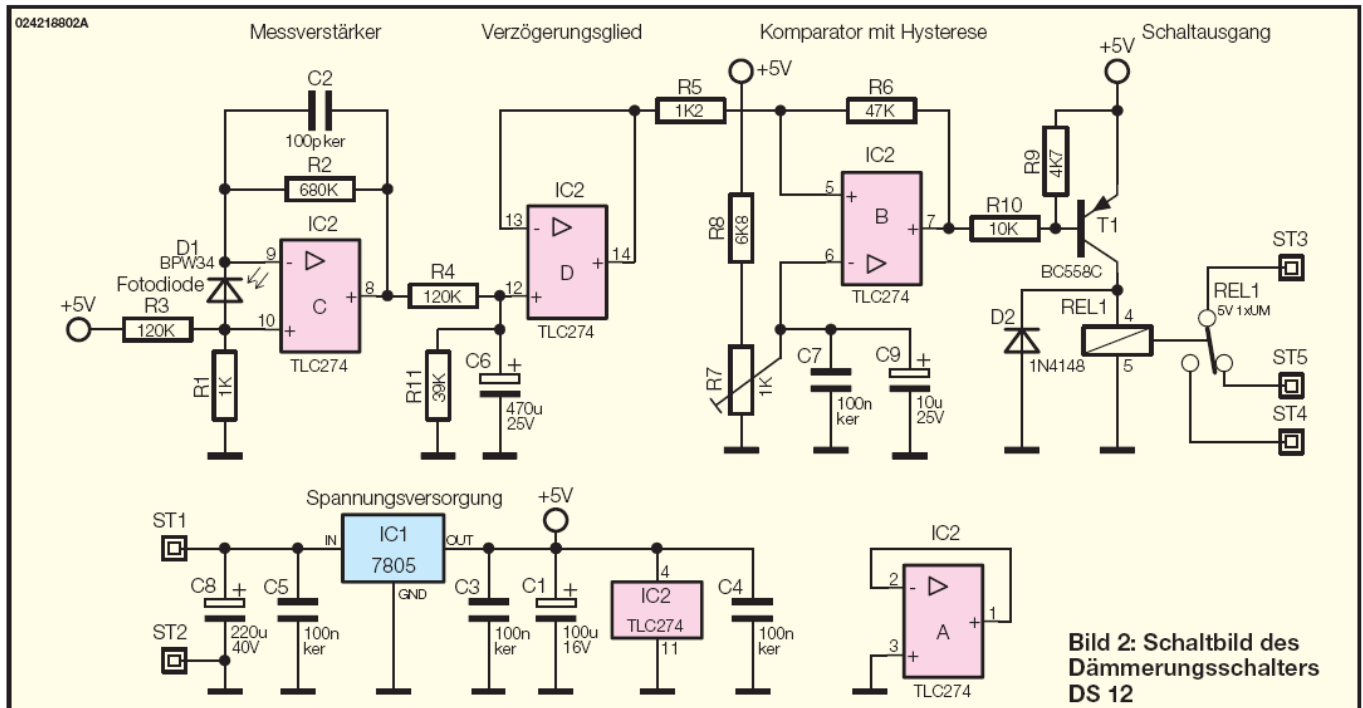
Name:

Klasse:

Datum:

Dämmerungsschalter 022-006-05E

Fertigung möglich



Zum anderen wird durch die ungefährliche Betriebsspannung solch ein Projekt auch für den handhabbar, der nicht mit 230 V umgehen darf oder will. Somit ist der Schalter auch ein hervorragendes Einsteigerobjekt und gut für Lehr- und Experimentierzwecke geeignet.

Wer mit diesem Schalter aber auch 230-V-Verbraucher schalten möchte, kann auf das ELV 230-V-Schaltinterface SI 230 zurückgreifen. Es lässt sich einfach durch den Dämmerungsschalter ansteuern und realisiert einen gefahrlosen Umgang mit der hohen Netzspannung. Das SI 230 kann Netzlasten bis 16 A schalten. Zur Verbindung beider Geräte ist lediglich ein zweipoliges Kabel mit einem 3,5-mm-Klinkenstecker notwendig.

Ein weiterer Vorteil des DS 12 ist die variable Schaltverzögerung. Viele Dämmerungsschalter haben eine fest eingestellte Schwelle, bei deren Überschreiten der Verbraucher aus- und beim Unterschreiten wieder eingeschaltet wird. Dieser Vorgang erfolgt häufig auch noch ohne jegliche Verzögerung. Bei solchen Geräten kann es also vorkommen, dass ein vorbeifahrendes Auto den Verbraucher kurzzeitig ausschaltet, sobald der Dämmerungssensor vom Autolicht beleuchtet wird.

Der DS 12 hingegen hat eine Ein- bzw. Ausschaltverzögerung, sodass der Schaltvorgang erst nach einer fest eingestellten Verzögerungszeit durchgeführt wird. Damit werden kurze Helligkeitsschwankungen wirkungsvoll „ausgeblendet“.

Schließlich ist die Ansprechschwelle des Dämmerungsschalters über einen weiten Bereich einstellbar. Damit kann man dann z. B. auswählen, ob der Schalter schon bei hereinbrechender Dämmerung oder erst bei völliger Dunkelheit schalten soll.

Die Spannungsversorgung kann aus nahezu beliebigen Gleichstromquellen im Bereich zwischen 9 und 15 V erfolgen, etwa aus dem Wohnwagen-Bordnetz, dem Solar-Akku oder einem ungefährlich handhabbaren Steckernetzteil bei stationärem Einsatz. Mit all diesen Features ist der DS 12 also äußerst vielseitig einsetzbar.

Anschluss und Bedienung

Der Anschluss der Betriebsspannung erfolgt über die Lötstifte ST 1 (+) und ST 2 (-) (siehe Abbildung 1). Der Schaltausgang (1 x UM) ist mit einem Relais realisiert, dessen Schaltkontakte potentialfrei auf die Lötstifte ST 3 – ST 5 geführt sind, d. h., dass die zu schaltende Spannung völlig unabhängig von der Betriebsspannung des Dämmerungsschalters ist. Allerdings sind die Angaben für die Spannungs- und Strombelastung in den technischen Daten einzuhalten. Keinesfalls darf die Baugruppe zum direkten Schalten von

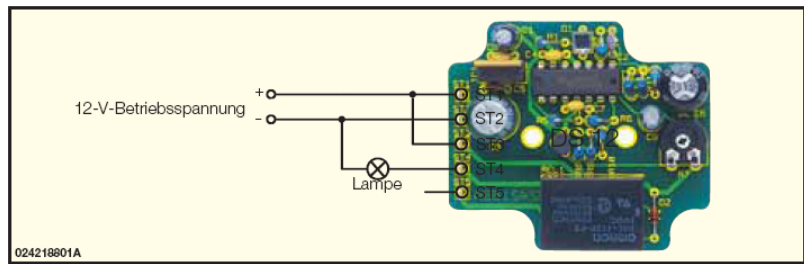


Bild 1: Beispielkonfiguration mit dem Dämmerungsschalter

230-V-Verbrauchern eingesetzt werden!

Ein Vorteil des Schaltrelais gegenüber einem hier auch einsetzbaren Schalttransistor ist der, dass die Spannungsversorgung des DS 12 sehr übersichtlich und einfach gestaltet werden kann. So ist es z. B. möglich, auch Wechselspannungen etwa für Niedervolt-Halogenlampen problemlos zu schalten.

Der Schaltausgang kann als Schließer oder Öffner betrieben werden, je nachdem, welche Ausgangsspins beschaltet werden. Der „Öffner-Betrieb“ erfolgt über die Anschlüsse ST 3 und ST 5, soll jedoch die „Schließer“-Funktion erfolgen, kommen ST 3 und ST 4 zum Einsatz. Für die normale Anwendung als Dämmerungsschalter für Beleuchtungen wird der Schließkontakt des Relais verwendet. Ein Beispiel für die Beschaltung ist in Abbildung 1 zu sehen.

Wird der Sensor abgedunkelt, schaltet das Relais nach einer Verzögerung von ca. 60 Sekunden durch und somit die angeschlossene Lampe ein. Fällt jetzt wiederum länger als 60 s Licht auf den Sensor, wird die Lampe nach der entsprechenden Verzögerungszeit wieder abgeschaltet.

Bei der praktischen Anwendung des Dämmerungsschalters ist bei der Positionierung darauf zu achten, dass die angeschlossene Lampe den Sensor nicht beleuchten kann. Eine solche Konfiguration bringt das gesamte System wie bei einer Rückkopplung in einen „schwingenden“ Zustand, in dem die Lampe immer wieder ein- und ausgeschaltet wird.

Schaltung

Die komplette Schaltung des Dämmerungsschalters ist in Abbildung 2 zu sehen. Sie ist in recht übersichtlich dargestellten Baugruppen ausgeführt, so dass auch der Elektronik-Einsteiger die Funktionsweise relativ schnell verstehen kann.

Der Sensor des DS 12 besteht aus einer Fotodiode D 1 vom Typ BPW 34, die einen zur Beleuchtungsstärke proportionalen Fotostrom erzeugt. Dieser Strom wird über den als I-U-Wandler geschalteten Operationsverstärker IC 2C in eine proportionale Spannung umgesetzt, die durch die weitere

Elektronik einfacher ausgewertet werden kann als der erzeugte Fotostrom. Die „Weitergabe“ dieser Spannung an die folgende Auswerteelektronik wird durch ein RC-Glied, bestehend aus R 4 und C 6, verzögert, wodurch der bereits beschriebene Verzögerungseffekt auftritt. Über den relativ hochohmigen Widerstand R 4 wird der Elektrolytkondensator C 4 langsam aufgeladen, bis er den Wert der am Ausgang von IC 2C anliegenden Spannung erreicht hat. Entfällt der Fotostrom innerhalb dieser Aufladezeit, wird der Aufladevorgang abgebrochen und es erfolgt kein Schaltvorgang. Der nachfolgende Operationsverstärker IC 2D arbeitet als Impedanzwandler, damit der Elko C 6 durch die folgenden Stufen nicht (vorzeitig) entladen wird und somit das Ergebnis verfälscht. Bei einem Impedanzwandler wird die Eigenschaft des Operationsverstärkers ausgenutzt, dass er einen hochohmigen Eingang, der die vorhergehende Stufe nur sehr wenig belastet, und einen niederohmigen Ausgang aufweist. Es steht also am Ausgang von IC 2D eine zur Beleuchtungsstärke proportionale Spannung zur Verfügung, die von der nachfolgenden Stufe ohne Messwertverfälschung übernommen werden kann. Hier ist mittels des Operationsverstärkers IC 2B ein Komparator mit Hysterese aufgebaut worden. Dieser vergleicht die Messspannung mit einer vorgegebenen Spannung und steuert das angeschlossene Relais REL 1 entsprechend an. Der Vorteil eines Komparators mit Hysterese ist, dass er unterschiedliche Schwellen für das Ein- und Ausschalten realisiert. Bei nur einer festen Schwelle könnte der angeschlossene Verbraucher undefiniert ein- und ausgeschaltet werden, sofern sich die Eingangsspannung dieser Stufe im Bereich des Schwellwertes befindet. Dieser Effekt kann bei der hier verwendeten Schaltung nicht auftreten. Die untere Schwellenspannung wird beim DS 12 über den Trimmer R 7 eingestellt, die obere Schwellenspannung ergibt sich aus der weiteren Beschaltung und liegt stets ca. 100 mV darüber. An der Kennlinie eines Komparators mit Hysterese (Abbildung 3) ist zu erkennen, dass sich die Einschaltschwelle deutlich vom Ausschaltspunkt unterscheidet. Praktisch be-