



Kleine Ursache - große Wirkung: 230-V-Schaltinterface SI 230

Oft stellt sich die Forderung, ein mit 230-V-Netzspannung betriebenes Gerät mittels Niederspannung schalten zu können. Unser universelles Schaltinterface im Stecker-/Steckdosengehäuse ermöglicht die gefahrlose, potentialgetrennte Steuerung über eine Schaltspannung von 4 bis 18 V.

Schalten ohne Gefahr

Das Schalten von 230-V-Verbrauchern durch mit Kleinspannung betriebene Geräte ist für den Normalsterblichen oft genug ein Problem, da immer in irgendeiner Weise mit der gefährlichen Netzspannung hantiert werden muss, die im schlimmsten Fall sogar auf die ansteuernde Schaltung gelangen kann. Im einfachsten Fall wird diese zerstört, weitaus gefährlicher ist jedoch ein möglicher Stromschlag für den Menschen. Ohnehin darf nur der mit dieser Spannung arbeiten, der dazu von seiner Ausbildung her befugt ist. Da wir uns aber bei weitem nicht alle zur Zunft der Elektriker

oder Elektroingenieure zählen können, muss eine praktikable und für jedermann sicher handhabbare Lösung her, um die gewünschte Schaltaufgabe realisieren zu können.

Eine solche Lösung stellt unser Schaltinterface dar. Es lässt sich mit einer Steuerungsspannung von 4 bis 18 V ansteuern, trennt den Steuer- und Leistungsstromkreis optisch und ist in einem elektrisch sicheren und sehr universell einsetzbaren Stecker-Steckdosengehäuse untergebracht. Die Steuerungsspannung wird über eine 3,5-mm-Klinkenbuchse zugeführt. Die mögliche Schaltleistung von bis zu 4 kW (16 A) deckt nahezu alle im Haushalt denkbaren Anwendungen ab.

Eine typische Anwendung für solch ein Schaltinterface ist etwa die Ansteuerung einer Leuchte durch einen Bewegungsmelder mit 12-V-Ausgang, denn bei weitem nicht alle Bewegungsmelder verfügen über einen 230-V-Schaltausgang, z. B. wenn sie batteriebetrieben für den Einsatz innerhalb einer Alarmanlage konzipiert

Technische Daten:

Schaltleistung:..... 230 V/16 A
 Steuerspannung 4-18 V DC/6-48 mA
 Max. Schaltfrequenz: 0,5 Hz
 Abmessungen: 132 x 76 x 40 mm

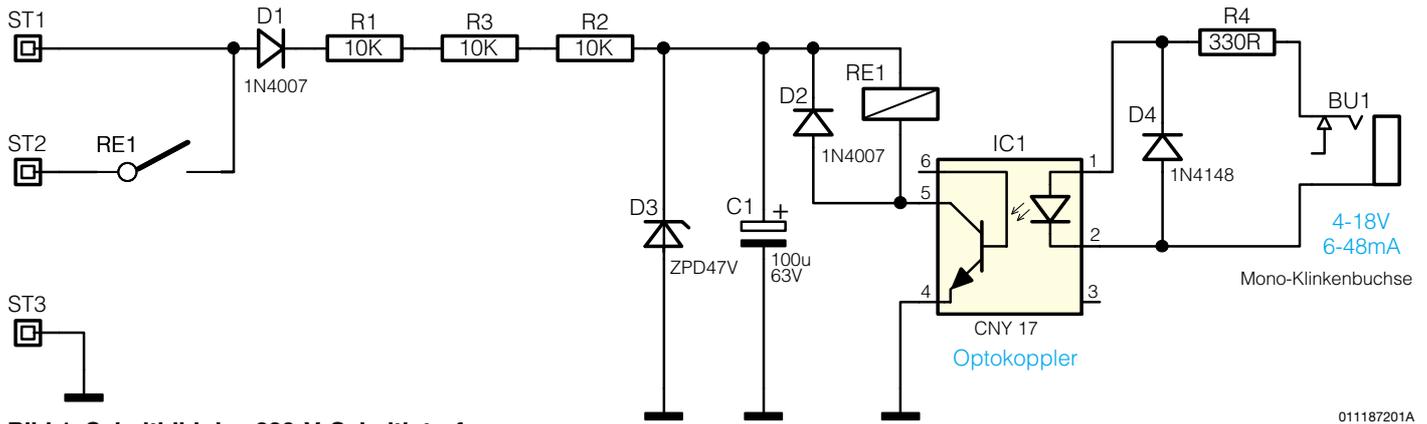


Bild 1: Schaltbild des 230-V-Schaltinterface

011187201A

sind. Auch die Schaltinterfaces mancher moderner Telefonanlagen bieten nur einen 12-V-Schaltausgang zur Ansteuerung von Netz-Schaltinterfaces. Und schließlich hat hier der selbst bauende Elektronik-Amateur ein weites und so noch sichereres Betätigungsfeld, etwa zum Schalten von Netzspannungsverbrauchern über Funk. Hier kann man das Schaltinterface dann direkt vom Transistor-Schaltausgang des Decoders aus ansteuern. Gerade für diese Anwendungen bietet ELV ja zahlreiche Eigenbau-Komponenten vom Coder/Sender bis zum Empfänger/Decoder.

Das Schaltinterface reagiert jeweils mit Ein- und Ausschalten auf das Anlegen bzw. Abschalten der Steuerspannung. Die maximale Schaltfrequenz beträgt dabei 0,5 Hz, das heißt, ein Schalten darf minimal alle 1 Sekunde erfolgen. Dies reicht für die meisten Anwendungen sicher aus, zumal hierdurch eine besonders preisgünstige Schaltungsauslegung möglich ist.

Schaltung

Die Schaltbild des Interface ist in Abbildung 1 dargestellt. Man erkennt sofort den geringen Schaltungsaufwand. Das Steuer-

signal gelangt über die Klinkenbuchse BU 1 und den Schutzwiderstand R 4 auf den Optokoppler IC 1, der die Trennung vom Stromnetz realisiert. Mit der gewählten Beschaltung ist der Optokoppler mit Steuerspannungen zwischen 4 und 18 V ansteuerbar. Dabei entsteht ein Strombedarf zwischen 6 und 48 mA, den das ansteuernde Gerät liefern muss.

Der Fototransistor des Optokopplers steuert seinerseits wiederum das Schaltrelais RE 1 an. Dieses wird über ein Widerstandsnetzteil, bestehend aus D 1, R 1 bis R 3, C 1 und D 3, mit einer Spannung von ca. 48 V versorgt. D 2 verhindert das Auftreten einer hohen Spannung am Relais, wenn dieses abgeschaltet wird.

Ist das Relais angezogen, bricht die Spannung an C 1 zunächst auf ca. 20 V zusammen. Dies ist jedoch unkritisch, da das verwendete Relais ohnehin nur eine Haltespannung von ca. 20% seiner Anzugsspannung benötigt. Nach dem Abschalten der Steuerspannung fällt das Relais wieder ab und an C 1 baut sich erneut die zum Anziehen des Relais erforderliche Spannung von ca. 48 V auf. Dazu ist eine gewisse Zeitspanne erforderlich, weshalb die Zeit zwischen Abschalten des Relais und wieder

Einschalten mindestens 1 s betragen muss.

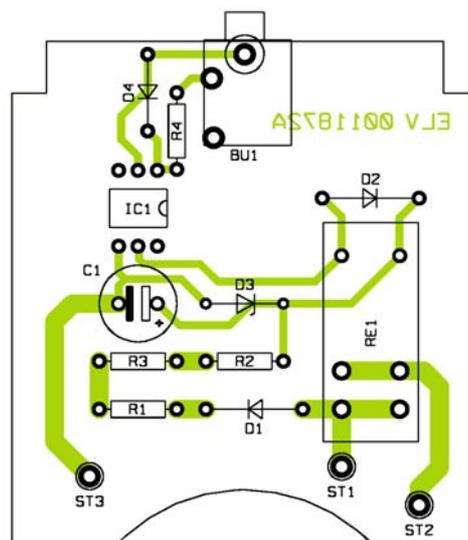
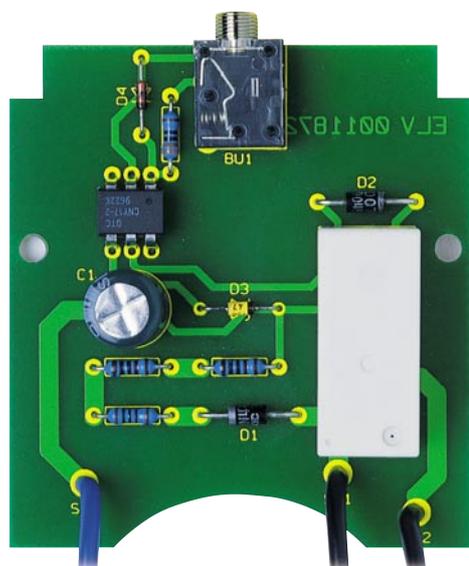
Nachbau

Vor dem Nachbau des Gerätes ist der folgende Hinweis unbedingt zu beachten.

Achtung: Aufgrund der im Gerät frei geführten lebensgefährlichen Netzspannung dürfen Aufbau, Inbetriebnahme und Installation nur von Fachkräften vorgenommen werden, die aufgrund ihrer Ausbildung dazu befugt sind. Die einschlägigen Sicherheits- und VDE-Bestimmungen sind unbedingt zu beachten.

Der Aufbau der Schaltung erfolgt auf einer Platine mit den Abmessungen 62 x 76 mm, die genau in das ELV Standard-Stecker-Steckdosen-Gehäuse passt. Da nur konventionelle Bauelemente zum Einsatz kommen, ist die Bestückung sehr einfach und ohne Spezialwerkzeug zu realisieren. Diese beginnt nach dem Abwinkeln der Bauelementeanschlüsse auf Rastermaß mit den Widerständen und Dioden, wobei bei letzteren auf die polrichtige Lage zu achten ist (Gehäusering markiert die Kathode).

Nach dem Verlöten der Anschlüsse auf der Lötseite sind überstehende Drahtenden



Ansicht der fertig bestückten Platine mit zugehörigem Bestückungsplan des 230-V-Schaltinterface.

Stückliste: 230-V-Schaltinterface SI 230

Widerstände:

330Ω R4
10kΩ R1-R3

Kondensator

100uF/63V C1

Halbleiter:

CNY17 IC1
1N4007 D1, D2
ZPD47V/0,4W D3
1N4148 D4

Sonstiges:

Klinkenbuchse, 3,5 mm, print,
mono BU1
Relais, 48 V, 1 x um, 16 A RE1
2 Knippingschrauben, 2,2 x 6,5 mm
1 Design-Stecker-/Steckdosengehäuse,
OM53A, komplett, bedruckt
7 cm flexible Leitung, 1,5 mm², blau
11 cm flexible Leitung, 1,5mm²,
schwarz
4 Unterlegscheiben M2,5

mit einem Seitenschneider unmittelbar an den Lötstellen abzuschneiden, ohne diese dabei selbst zu beschädigen.

Nun erfolgt das Bestücken des Optokopplers IC 1. Auch bei diesem ist auf die richtige Einbaulage laut Bestückungsplan zu achten (Gehäusekerbe bzw. Punkt gegenüber Pin 1). Die Anschlüsse sind vor dem Einsetzen in die Platine leicht aufzuspreizen, um den erforderlichen Schutzabstand von 8 mm zwischen Netz- und Steuerspannungskreis zu gewährleisten.

Der Elko C 1 ist daran anschließend ebenfalls polrichtig zu bestücken (Minuspol ist am Gehäuse gekennzeichnet).

Jetzt erfolgt das Bestücken und Verlöten von BU 1 und RE 1. Vor dem Verlöten der Anschlüsse von BU 1 und RE 1 ist unbedingt auf die plane Lage von Buchsen- bzw. Relaiskörper auf der Platine zu ach-

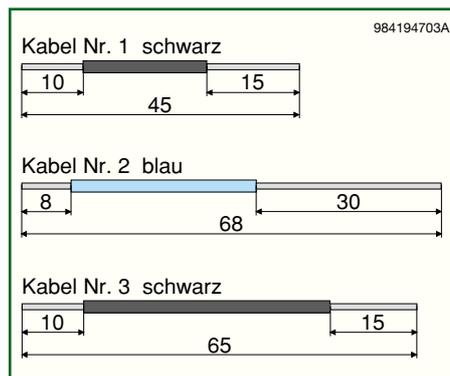


Bild 2: Anzufertigende Kabelabschnitte

ten, um spätere mechanische Belastungen der Lötstellen zu vermeiden. Das Verzinnen der Lötanschlüsse des Relais ist mit reichlich Lötzinn vorzunehmen, um die volle Belastbarkeit des Gerätes zu gewährleisten.

Bevor die Verkabelung mit der Steckereinheit erfolgt, sind die in Abbildung 2 gezeigten Kabelabschnitte anzufertigen. Das auf 15 mm abisolierte Ende von Kabel Nr. 1 wird in die Bohrung ST 1 eingeführt und auf die vom Lötstopplack befreite Fläche (entlang den Relaiskontakten) gebogen. Beim Einführen ist darauf zu achten, dass jede einzelne Ader mit durch die Bohrung geschoben wird. Es erfolgt das Verlöten unter Zugabe von ausreichend Lötzinn.

Kabel Nr. 3 ist mit dem auf 15 mm abisolierten Ende in die Bohrung ST 2 einzuführen, entlang der Relaiskontakte auf die Lötfläche zu biegen und in gleicher Weise zu verlöten.

Kabel Nr. 2 wird mit dem auf 8 mm abisolierten Ende in die Bohrung ST 3 eingeführt, ebenfalls umgebogen und verlötet. Alle 3 Kabel sind auf der Oberseite der Platine mit etwas Heißkleber zu fixieren.

Abbildung 3 zeigt detailliert die Anschlussbelegung der Steckereinheit. Bevor die Verkabelung mit der Steckereinheit erfolgt, sind die Buchsenkontakte in die seitlichen Schlitz des Steckers zu schieben. Kabel Nr. 1 wird von unten in die Bohrung von ST 1 der Steckereinheit eingeführt, so umgebogen, dass kein Herausrutschen des Kabels mehr möglich ist und unter Zugabe von ausreichend Lötzinn verlötet. In gleicher Weise verbindet man Kabel Nr. 3 mit dem Anschluss ST 3 der Steckereinheit. Das auf 30 mm abisolierte Ende von Kabel Nr. 2 wird von der Unterseite her in ST 2 eingeführt, dann von oben durch ST 4 geschoben und umgebogen. Anschließend erfolgt das Verlöten an ST 2 und ST 4.

Bevor die so fertig gestellte und komplett mit dem Stecker verkabelte Platine in das Gehäuseunterteil eingesetzt wird, müssen nochmals sowohl die korrekte Bestückung als auch das saubere Verlöten kontrolliert werden. Nun werden als Abstandshalter je zwei M2,5-Unterlegscheiben unter die Befestigungslöcher der Platine (auf die Lötseite) geklebt und nachfolgend der Schutzkontaktverbinder in den Stecker-einsatz eingesetzt.

Nun erfolgt das Einsetzen und feste Anpressen des Steckers in die untere Halbschale (mit der abgeflachten Seite nach oben weisend). Mit Hilfe von zwei Knippingschrauben 2,2 x 6,5 mm ist die Platine im Gehäuse zu verschrauben. In den im nächsten Arbeitsschritt einzusetzenden Steckdoseneinsatz ist zuvor die Kindersi-

cherung wie folgt einzubauen: Die Kindersicherung wird so auf die Achse in der Steckdosendeckung aufgesetzt, dass die abgeschrägten Seiten des Kunststoffteiles zur Steckdose weisen. Dann erfolgt der Einbau der Druckfeder, wobei bei korrekter Montage die Löcher des Steckdoseneinsatzes durch die Laschen der Kindersicherung abgedeckt sind. Abschließend wird die Abdeckplatte montiert.

Vor dem Einsetzen der so komplettierten Steckdosendeckung ist die Leitungsführung im Steckereinsatz zu prüfen. Um Beschädigungen der Leitungen zu verhindern, müssen diese so dicht wie möglich an den Gehäusewänden entlang geführt werden. Jetzt ist die Steckdosendeckung mit Hilfe der vier Führungsstifte und den entsprechenden Gegenlöchern im Steckereinsatz so tief wie möglich einzusetzen und zu fixieren.

Anschließend wird die Gehäuseoberschale aufgesetzt und mit den vier Gehäuseschrauben verschraubt.

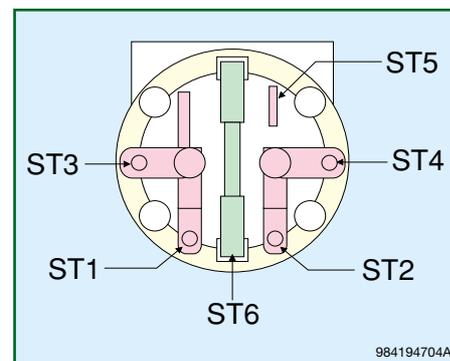


Bild 3: Anschlussbelegung der Steckereinheit im Detail.

Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme wird zuerst das steuernde Gerät über eine Leitung mit 3,5-mm-Klinkenstecker mit dem Interface verbunden. Der Pluspol der Steuerspannung muss dabei auf den Mittenkontakt des Klinkenstreckers geführt sein. Nach Anschluss des 230-V-Verbrauchers und Einstecken in eine Netzsteckdose ist das Gerät jetzt betriebsbereit.

Idealerweise sollte man bei der ersten Inbetriebnahme einen Trenntrafo vorschalten.

Bei Anlegen der Steuerspannung, die bei der Inbetriebnahme auch z. B. von einem 12-V-Netzteil stammen kann, muss der angeschlossene Verbraucher eingeschaltet und bei Abschalten der Steuerspannung abgeschaltet werden. Ist dies nicht der Fall, ist das Interface sofort vom Netz zu trennen und der Aufbau nochmals zu kontrollieren. Niemals das Gerät öffnen, bevor es von der Netzspannung getrennt ist und niemals im geöffneten Zustand an die Netzspannung anschließen!