



## Kleine Spannung schaltet große Leistung – 230-V-Schaltinterface SI 230-2

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

### Schalten ohne Gefahr

Das Schalten von 230-V-Verbrauchern durch mit Kleinspannung betriebene Geräte ist für den „Schwachstrom-Elektroniker“ 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 harmlosesten 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, musste eine praktikable und für jedermann sicher handhabbare Lösung her, um die gewünschte Schaltaufgabe realisieren zu können.

Eine solche Lösung stellt unser Schaltinterface dar, das ganz einfach und sicher handhabbar in das aktuelle Stecker-Steckdosen-Gehäuse eingebaut ist. Es lässt sich mit einer Steuer-spannung von 4 V bis 18 V ansteuern, trennt den Steuer- und Leistungsstromkreis optisch und ist im erwähnten elektrisch sicheren und sehr universell einsetzbaren Stecker-Steckdosen-Gehäuse untergebracht.

Die Steuerspannung wird über eine 3,5-mm-Klinkenbuchse zugeführt. Die mögliche Schaltleistung von bis zu 3680 W

(230 V/16 A) deckt nahezu alle im Haushalt denkbaren Anwendungen ab.

Eine typische Anwendung für solch ein Schaltinterface wäre 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 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

### Technische Daten: SI 230-2

Schaltleistung:	230 V/16 A
Steuerspannung:	4–18 V <sub>cc</sub> /6–48 mA
Max. Schaltfrequenz:	0,5 Hz
Abmessungen (B x H x T):	56 x 135 x 40 mm (ohne Stecker)

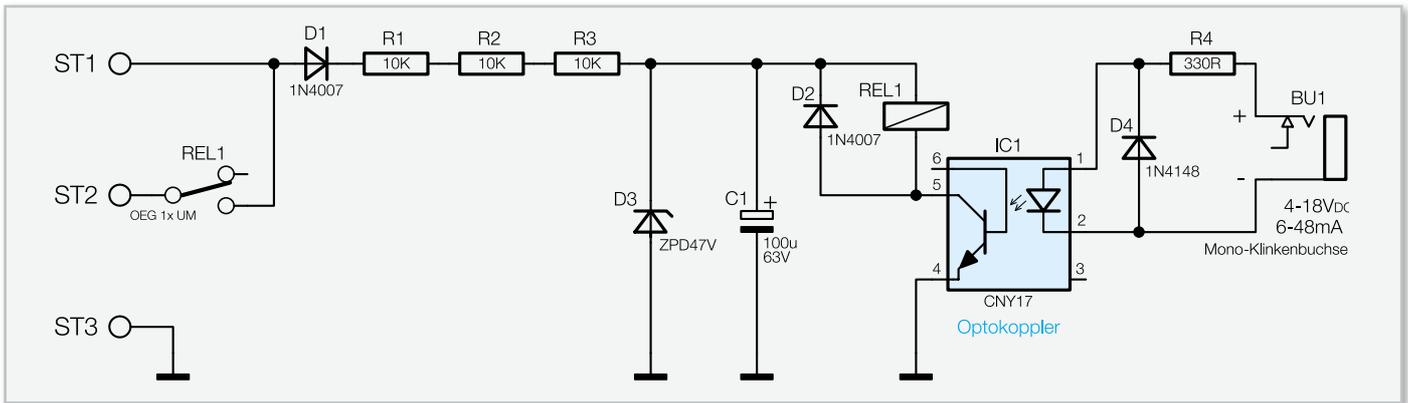


Bild 1: Schaltbild des 230-V-Schaltinterfaces SI 230-2

diese Anwendungen bietet ELV ja zahlreiche Eigenbau-Komponenten vom Coder/Sender bis zum Empfänger/Decoder. Das Schaltinterface reagiert jeweils auf das Anlegen bzw. Abschalten der Steuerspannung mit Ein- und Ausschalten des Schaltausgangs. Die maximale Schaltfrequenz beträgt dabei 0,5 Hz, das heißt, ein Schaltwechsel darf maximal einmal pro Sekunde erfolgen. Dies reicht für die meisten Anwendungen sicher aus, zumal hierdurch eine besonders preisgünstige Schaltungsauslegung möglich ist.

## Schaltung

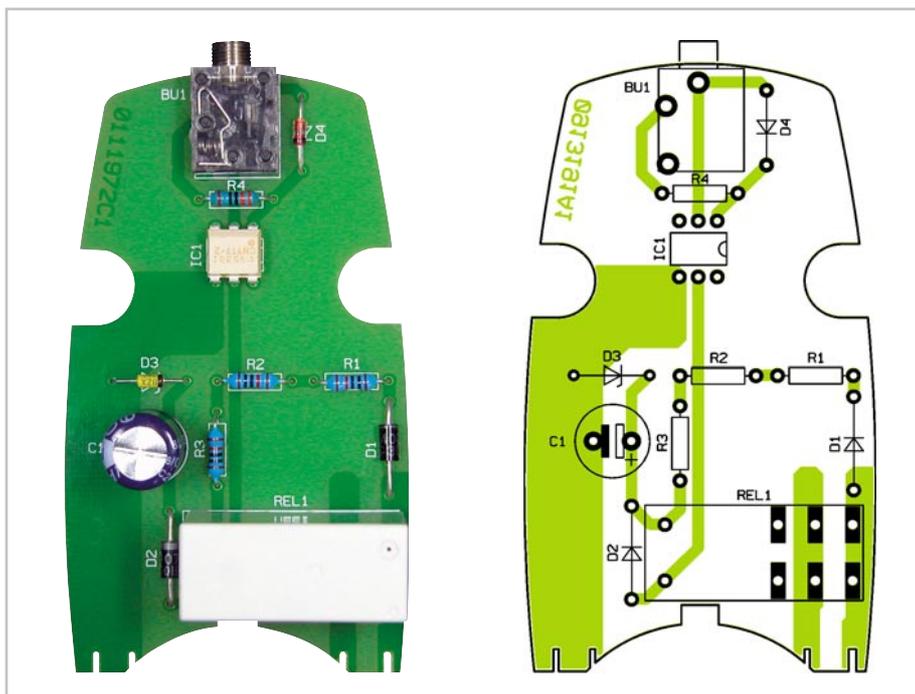
Das Schaltbild des Interfaces ist in Abbildung 1 dargestellt. Man erkennt sofort den geringen Schaltungsaufwand. Das Steuersignal gelangt über die Klinkenbuchse BU 1 und den Schutzwiderstand R 4 auf den Optokoppler IC 1, der die Trennung vom Stromnetz realisiert. Mit der gewählten Beschaltung ist der Optokoppler mit Steuerspannungen zwischen 4 V<sub>DC</sub> und 18 V<sub>DC</sub> ansteuerbar. Dabei entsteht ein Strombedarf zwischen 6 mA und 48 mA, den das ansteuernde Gerät liefern muss.

Der Fototransistor des Optokopplers steuert seinerseits wiederum das Schaltrelais REL 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 hoher Induktionsspannungen beim Abschalten des Relais.

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 Sek. betragen muss.

## Nachbau

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



Ansicht der fertig bestückten Platine des 230-V-Schaltinterfaces SI 230-2 mit zugehörigem Bestückungsplan

**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 82 x 48 mm, die genau in das ELV Standard-Stecker-Steckdosen-Gehäuse passt. Da nur konventionelle Bauelemente zum Einsatz kommen, ist die Bestückung sehr einfach. 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 Katode).

Nach dem Verlöten der Anschlüsse auf der Lötseite sind überstehende Drahtenden mit einem Seitenschneider unmittelbar an den Lötstellen abzuschneiden, ohne diese selbst dabei zu beschädigen.

Nun erfolgt das Bestücken des Optokopplers IC 1. Auch bei diesem ist auf die richtige Einbaulage laut Bestückungsplan zu achten.

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. Vor dem Verlöten der Anschlüsse von BU 1 ist unbedingt auf die plane Lage der Buchse auf der Platine zu achten, um spätere mechanische Belastungen der Lötstellen zu vermeiden.

Anschließend wird der Steckdosen-Einsatz auf die Platine geschoben und die Anschlüsse sind entsprechend der Anlötlflächen auf der Leiterbahn zu kürzen. Nach dem Verlöten des Einsatzes mit reichlich Lötzinn kann das Relais bestückt und ebenfalls verlötet werden.

Bevor die so fertiggestellte Platine in das Gehäuseunterteil eingesetzt wird, sind nochmals sowohl die korrekte Bestückung als auch das saubere Verlöten zu kontrollieren.

Nun erfolgt das Einsetzen der Platine mit Steckdoseneinsatz in die untere Halbschale (mit der Buchse BU 1 zuerst).

Anschließend wird der Steckdoseneinsatz nach Abbildung 2 komplettiert. Dazu steckt man den Schutzleiterbügel fest in das Steckerteil. Dann wird die Abdeckplatte über den Schutzleiterbügel gesteckt, bis sie oben und unten eingearastet ist.

Ist dies geschehen, wird die Kindersicherung mit Feder montiert. Eine Pinzette ist bei diesem Montageschritt hilfreich. Zum Schluss wird das Oberteil des Steckdoseneinsatzes montiert.

Es wird darauf hingewiesen, dass der Zusammenbau des Steckdoseneinsatzes exakt nach Abbildung 2 durchgeführt werden muss, um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten.

Das Gehäuse wird nun mit der Oberschale geschlossen und mit drei Gehäuseschrauben verschraubt, wobei die längste oben im Gehäuse und die beiden kürzeren im unteren Teil des Gehäuses verwendet werden.

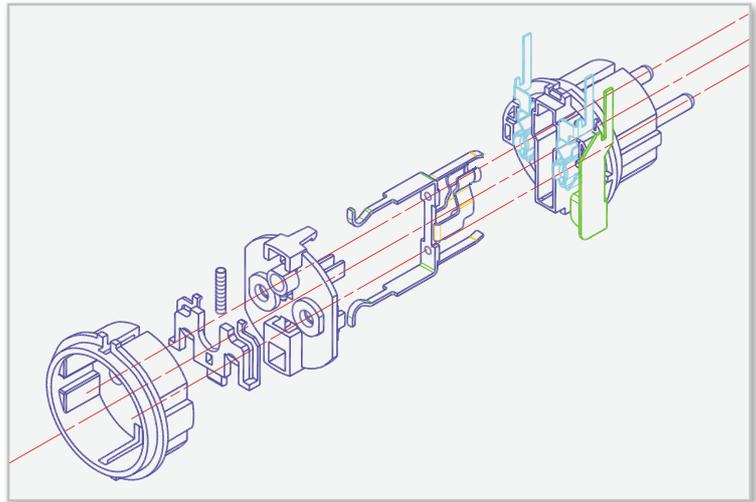


Bild 2: Der Zusammenbau des Steckdoseneinsatzes

## Inbetriebnahme

Idealerweise sollte man bei der ersten Inbetriebnahme einen Trenntrafo vorschalten.

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 Klinkensteckers geführt sein. Nach Anschluss des 230-V-Verbrauchers und Einstecken in eine Netzsteckdose ist das Gerät jetzt betriebsbereit.

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!

**ELV**

### Stückliste: SI 230-2

#### Widerstände:

330 $\Omega$	R4
10 k $\Omega$	R1–R3

#### Kondensator:

100 $\mu$ F/63 V	C1
------------------	----

#### Halbleiter:

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

#### Sonstiges:

Klinkenbuchse, 3,5 mm, print, mono	BU1
Relais, 48 V, 1x um, 16 A	REL1
2x EJOT-Schraube 30 x 14	
1x EJOT-Schraube 30 x 25	
1x Stecker-Steckdosen-Gehäuse, OM54-2, komplett bedruckt	