

Optokoppler – er trennt galvanisch und verbindet durch Licht

Wie kann man zwei unterschiedliche Stromkreise galvanisch voneinander getrennt halten und trotzdem Signale übertragen? In vielen Fällen werden Transformatoren verwendet. Sie halten Stromkreise für Gleichstrom getrennt und übertragen nur Spannungswechsel als Signale. Koppelndes Medium ist hierbei ein Magnetfeld.

Seit einiger Zeit gibt es ein Koppellement, das Stromkreise elektrisch voneinander isoliert hält, sie bezüglich der Signalübertragung aber verbindet. Als übertragenes Medium dient Licht.

Der sogenannte Optokoppler enthält in einem Gehäuse in enger Nachbarschaft eine Leuchtdiode und einen Fototransistor. Wird die Leuchtdiode durch einen ausreichenden Strom zum Leuchten gebracht, so wird der benachbarte, isolierte Fototransistor in den Durchlaßzustand versetzt.

Bild 12.12 zeigt ein prinzipielles Anwendungsbeispiel für einen Optokoppler. Hier dient der Optokoppler zur Potentialtrennung. Er ist zwischen einen mit Niederspannung betriebenen Steuerstromkreis und einen netzgebundenen Laststromkreis geschaltet.

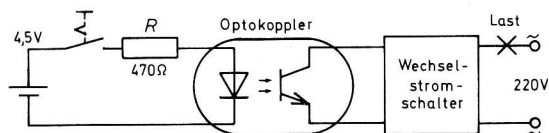
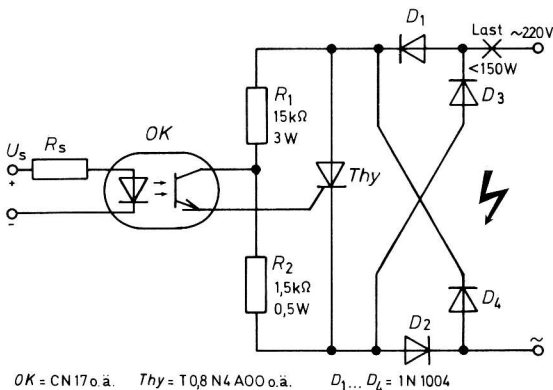


Bild 12.12: Prinzipielles Anwendungsbeispiel für ein optoelektronisches Koppellement.



OK = CN17 o. ä. Thy = T0,8 N4 A00 o. ä. D₁... D₄ = 1N 1004

Bild 12.13: Optokoppler als Koppellement zwischen Niederspannungs-Steuerkreis und Netzspannungs-Laststromkreis.

Bild 12.13 zeigt die Einzelheiten der Schaltungsauslegung. Auf der Steuerseite erhält die Leuchtdiode des Optokopplers über einen Strombegrenzungswiderstand den Steuerstrom. Auf der Laststromkreisseite dient der Fototransistor als Schalter für den Gitterstrom eines Thyristors, der als Wechselstromschalter arbeiten soll.

Der aus den Widerständen R_1 und R_2 bestehende Spannungsteiler ist so bemessen, daß der Thyristor bei jedem periodischen Spannungsanstieg über R_1 einen ausreichenden Steuerstrom erhält. R_2 hat vor allem die Aufgabe, die Spannung am gesperrten Fototransistor auf einen zulässigen Wert zu begrenzen, damit er nicht durchschlägt wird.

Welche Anforderungen an einen Optokoppler gestellt werden können, sollen die folgenden Angaben für ein typisches Beispiel zeigen:

Optokoppler CNY 17

$U_{is} = 4000 \text{ V}$ Isolationsprüfung zwischen Leuchtdiode (Sender) und Fototransistor (Empfänger)

$\frac{I_C}{I_F} = 40 \dots 320 \%$ Stromübertragungsverhältnis zwischen Kollektorstrom des Empfängers und Diodenstrom des Senders, je nach Exemplargruppe

Sender: GaAs-Lumineszenzdiode
 $I_F = 60 \text{ mA}$ Maximaler Durchlaßstrom
 $U_F = 1,25 \text{ V}$ Durchlaßspannung bei $I_F = 60 \text{ mA}$
 $U_R = 3 \text{ V}$ Sperrspannung

Empfänger: Si-Fototransistor
 $U_{CEO} = 70 \text{ V}$ Maximale Kollektor-Emitter-Sperrspannung

$I_C = 100 \text{ mA}$ Maximaler Kollektorstrom
 $U_{CEsat} = 0,3 \text{ V}$ Kollektor-Sättigungsspannung bei $I_C = 2,5 \text{ mA}$ und $I_F = 10 \text{ mA}$

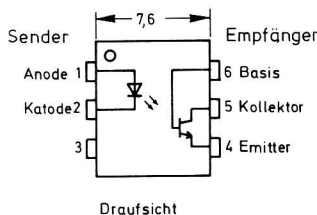


Bild 12.14: Anschlußbild der Optokoppler CNY17 oder TIL111 o. ä. im DIL-Kunststoffgehäuse.