

Technische Daten:	
Spannungsversorgung: 12 V / AC
Stromaufnahme: 130 mA
Abmessungen: 60 x 34 mm

Schnell getestet - Thyristor-/Triac-Tester TT 100

Thyristoren und Triacs sind äußerst universell einsetzbare elektronische Schalter. Aufgrund ihrer speziellen Leiteigenschaften sind sie jedoch nicht ohne spezielle Messmittel zu testen. Unser kleiner Tester ermöglicht die schnelle Überprüfung dieser Bauelemente. Er arbeitet mit 12 V Wechselspannung und zeigt mit zwei Leuchtdioden an, welche Halbwellen der Wechselspannung vom Triac/Thyristor durchgeschaltet werden.

Universelle Schalter

Thyristoren bzw. Triacs gibt es quasi seit Beginn der Halbleitertechnik. Sie werden bis heute in elektronischen Schaltungen als leistungsfähige, kontaktlose Schalter eingesetzt. Vor allem in der Leistungselektronik, zum Schalten von hohen Wechselspannungen bzw. Wechselströmen, sind

sie nicht wegzudenken. Der Einsatzbereich der je nach Aufgabe mehr oder weniger voluminösen Bauelemente erstreckt sich vom kleinen Lampendimmer bis hin zur Steuerung elektrischer Lokomotiven.

Ein Thyristor, auch rückwärtssperrende Thyristortriode genannt, ist im Prinzip eine steuerbare Diode. In Sperrrichtung verhält er sich wie eine Diode. Das heißt, es fließt kein Strom, solange an der Katode eine

positive Spannung gegenüber der Anode anliegt.

In Durchlassrichtung wird der Thyristor nur dann leitend, wenn das Gate mit einem definierten Strom angesteuert („gezündet“) wird. Auch, wenn man den Steuerstrom am Gate jetzt abschaltet, bleibt der Thyristor weiterhin durchgeschaltet, solange ein Strom durch ihn fließt. Der Thyristor sperrt erst dann wieder, wenn ein bestimmter, sogenannter Haltestrom unterschritten wird. Der Begriff „Zünden“ hat übrigens einen historischen Hintergrund. Die ersten steuerbaren Bauelemente der Leistungselektronik, die Quecksilberdampf-Gleichrichter, hat man nämlich mit einem Lichtbogen gezündet, um den Schaltvorgang auszulösen.

Ein Triac ist eine Weiterentwicklung des Thyristors. Er besteht aus zwei antiparallel geschalteten Thyristoren und wurde deshalb früher auch als symmetrischer Thyristor bezeichnet. Die Ansteuerung erfolgt wie beim Thyristor, aber hier über einen gemeinsamen Gate-Anschluss. Somit kann ein Triac beide Stromflussrichtungen durchschalten - er ist damit zum Schalten von Wechselströmen geeignet. Triacs werden deshalb z. B. oft in Dimmern, Drehzahlreglern usw. eingesetzt.

Beim Triac sucht man die Anschlussbezeichnungen des Thyristors „Anode“ und „Katode“ vergeblich, logisch aufgrund des symmetrischen Aufbaus. Dafür finden sich hier die Anschlussbezeichnungen A1 und A2 für die Schaltstrecke.

Die Schaltzeichen der beiden Bauelementtypen sind in Abbildung 1 dargestellt.

Will man nun ein solches Bauteil auf korrekte Funktionsweise hin überprüfen, ist dies nicht ganz so einfach. Ein Transistor hingegen lässt sich im einfachsten Fall noch mit einem Multimeter, das eine Di-odentestfunktion besitzt, überprüfen.

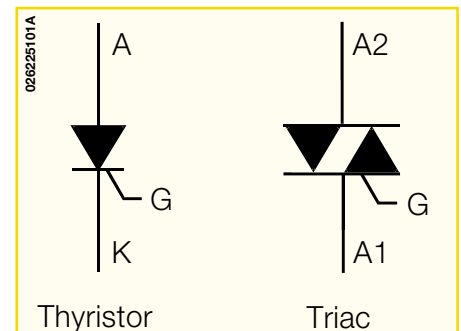


Bild 1: Schaltzeichen vom Thyristor und Triac

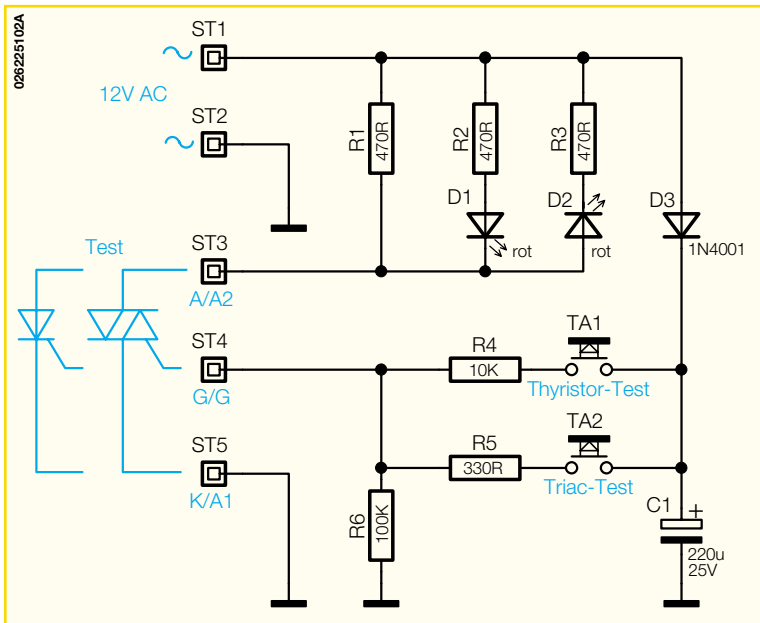


Bild 2:
Schaltbild
des TT 100

Bei einem Thyristor bzw. Triac gibt es keine messbaren Halbleiterübergänge, die z. B. wie beim Transistor einen Spannungsabfall von 0,7 V hervorrufen. Zum Test von Triacs und Thyristoren eignet sich daher nur eine Test-Konfiguration, die eine praxisnahe Funktion simuliert, wie die hier vorgestellte kleine Schaltung. Sie überprüft nichts anderes als das oben beschriebene Verhalten.

Schaltung

Die Schaltung des Thyristor-/Triac-testers ist in Abbildung 2 dargestellt. Als Versorgungsspannung benötigt der Tester eine Wechselspannung von ca. 12 V, die über die Klemmen ST 1 und ST 2 einzuspeisen ist.

An den Klemmen ST 3 bis ST 5 erfolgt der Anschluss des Prüflings. In dessen

Lastzweig befinden sich zwei Leuchtdioden D 1 und D 2 mit den zugehörigen Vorwiderständen (R 2 und R 3). Diese LEDs signalisieren, welche der beiden Halbwellen der Wechselspannung der Prüfling gerade durchschaltet.

Mit D 3 und C 1 wird aus der Wechselspannung eine Gleichspannung gewonnen, die man zur Ansteuerung des Gates benötigt. Über zwei Taster sind unterschiedliche Gateströme wählbar. Thyristoren benötigen nur ca. 1 mA als Steuerstrom, dieser gelangt über den Taster TA 1 und dem Widerstand R 4 auf den Gate-Anschluss (ST 4).

Für Triacs werden dagegen höhere Ströme bis ca. 50 mA je nach Typ benötigt. Hierfür fließt ein entsprechend höherer Strom durch Betätigung des Tasters TA 2 über den Widerstand R 5 auf den Gate-Anschluss des Triacs.

Zum Schluss werden die beiden Taster eingelötet.

Nach Prüfung der Platine auf eventuelle Lötzinnbrücken ist die Schaltung einsatzbereit.

Als Prüfkabel eignen sich kurze Leitungen mit angelöteter „Krokodilklemme“, wie sie z.B. im 10er-Pack als „Prüf schnüre“ erhältlich sind. Baut man die Schaltung in ein Gehäuse ein, können die LEDs auch abgesetzt von der Platine montiert werden.

Bedienung

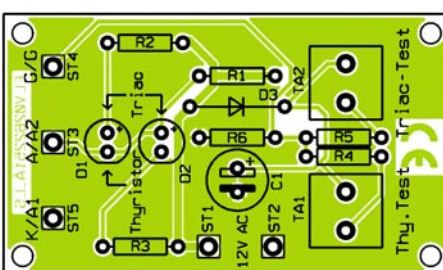
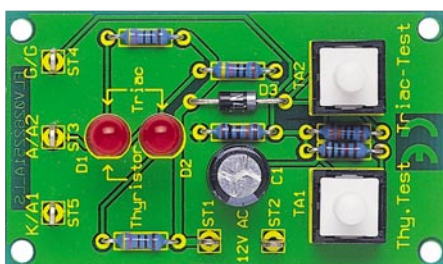
Als Spannungsquelle kann z. B. ein kleiner Trafo mit 12 V Ausgangsspannung zum Einsatz kommen. Hier sind natürlich die Sicherheitsbestimmungen bezüglich der 230-V-Netzspannung einzuhalten. Das heißt konkret, dass alle netzspannungsführenden Teile berührungssicher auszuführen sind, z. B. durch Einbau in ein entsprechendes Gehäuse. Hervorragend geeignet, insbesondere für den Einsteiger, sind auch kleine Wechselspannungs-Steckernetzteile. Diese entsprechen bereits von Haus aus allen Forderungen an den Berührungsschutz.

Nun ist der Prüfling entsprechend seiner Anschlussbelegung mit den Klemmen ST 3 bis ST 5 zu verbinden.

Handelt es sich um einen Thyristor, wird die Taste TA 1 betätigt, und es sollte nur die LED D 1 aufleuchten.

Bei einem Triac wird die Taste TA 2 betätigt, hier müssen beide LEDs (D 1 und D 2) aufleuchten, da ja beide Halbwellen der Wechselspannung durchgeschaltet werden. Wenn eine bzw. beide LEDs aufleuchten, ohne dass eine Taste betätigt wurde, ist davon auszugehen, dass der Prüfling einen Kurzschluss hat. Leuchtet umgekehrt keine LED auf, liegt eine Unterbrechung vor.

ELV



Ansicht der fertig bestückten Platine des TT 100 mit zugehörigem Bestückungsplan

Nachbau

Für den Nachbau steht eine einseitig zu bestückende Platine mit den Abmessungen 60 x 34 mm zur Verfügung.

Wie gewohnt werden zunächst anhand der Stückliste und des Bestückungsplans die Widerstände eingesetzt und verlötet. Die Bauteile sind entsprechend dem Rastermaß abzuwinkeln und dann in die dafür vorgesehenen Bohrungen auf der Platine zu stecken. Nach dem Verlöten auf der Platinenunterseite werden überstehende Drahtenden mit einem Seitenschneider gekürzt, ohne die Lötstellen dabei zu beschädigen.

Beim Bestücken der Diode und dem Elko ist auf die richtige Einbaulage bzw. Polung zu achten (siehe hierzu auch das Platinenfoto). Die Polung der LED ist durch die abgeflachte Seite (Katode) bzw. den längeren Anschluss (Anode) gekennzeichnet.