



FET-Tester FET 1000

Wir stellen eine einfache Testschaltung zum Überprüfen von FET- sowie MOSFET-Transistoren vor. Getestet wird die Schaltfunktion des Transistors, wobei sowohl selbstleitende (Depletion)- als auch selbstsperrende (Enhanced)-Typen sowie N- und P-Kanal-Typen geprüft werden können.

FET-Grundlagen

Feldeffekt-Transistoren, allgemein FET genannt, werden im Gegensatz zu bipolaren Transistoren nicht über einen Steuerstrom, sondern über eine Steuerspannung angesteuert. Die Ansteuerung erfolgt leistungslos, da die Steuerelektrode (Gate) praktisch unendlich hochohmig ist. Das Gate kann mit einem Kondensator verglichen werden.

Es wird generell zwischen den Sperrschicht-Feldeffekt-Transistoren (J-FET) und den Metall-Oxid-Feldeffekt-Transistoren (MOS-FET) unterschieden.

Sperrschicht-FETs sind selbstleitend, d. h. ohne Gatespannung ist die Drain-Source-Strecke leitend. Durch Anlegen einer Spannung am Gate kann der Stromfluss und somit der Widerstand zwischen

Drain und Source gesteuert werden. J-FETs sind als P- oder N-Kanal-Typen erhältlich, wobei in der Praxis fast nur N-Kanal-Typen zum Einsatz kommen.

Bei MOS-FETs wird zusätzlich noch zwischen selbstleitend und selbstsperrend unterschieden. Insgesamt gibt es vier verschiedene Typen, deren Schaltzeichen zusammen mit denen der Sperrschicht-FETs in Abbildung 1 dargestellt sind.

Der selbstsperrende-Typ (Anreicherungstyp) hat bei einer Gate-Source-Spannung von $U_{GS} = 0\text{ V}$ eine hochohmige Drain-Source-Strecke. Bei einer positiven Spannung am Gate fließt ein Drainstrom in Abhängigkeit von der Gatespannung.

Technische Daten:	
Spannungsversorgung:	12 V - 15 V/DC
Stromaufnahme: max. 20 mA
Abmessungen	
Platine: 108 x 53 mm
Gehäuse: 140 x 60 x 26 mm

Bild 1:
Schaltzeichen
verschiedener FET-Typen

Sperrschicht-Feldeffekt-Transistor FET	Isolierschicht-Feldeffekttransistor MOS-FET	
	selbstleitend	selbstsperrend
N-Kanal		
P-Kanal		

Schaltung

Wie man im Schaltbild des FET-Testers (Abbildung 2) unschwer erkennt, ist der Bauteileaufwand für ein solches Testgerät nicht sehr hoch.

Die Eingangsspannung wird über die Buchse BU 1 angeschlossen. Vom Bezugspunkt BU 4 (Source) aus gesehen, werden eine positive und eine negative Spannung benötigt. Dies wird durch R 3 und die Z-Diode D 4 erreicht, die in Reihenschaltung an der Betriebsspannung (12 V bis 15 V) liegen. Über die Z-Diode fällt eine Spannung von 6,2 V ab. Der Differenzbetrag zur Betriebsspannung fällt über den Widerstand R 3 ab. Somit liegt, an der Anode von D 4 gemessen (Referenzpunkt ist BU 4), eine negative Spannung von 6,2 V und am oberen Anschluss von R 3 eine positive Spannung von ca. 6 bis 9 V an. Je nach Schalterstellung von S 1 (N-Kanal / P-Kanal) gelangt eine positive bzw. negative Spannung über die beiden Dioden D 1 und D 2 und den Widerstand R 1 auf die Buchse BU 2 („Drain“). Da die beiden Leuchtdioden D 1 und D 2 antiparallel geschaltet sind, kann immer nur eine Leuchtdiode entsprechend der Stromflussrichtung aufleuchten.

Über den Schalter S 2 gelangt, abhängig von der gewählten Schalterstellung von S 1, wahlweise eine positive bzw. negative Spannung über den Widerstand R 2 auf den Anschluss BU 3 („Gate“). Die Transilddiode D 3 schützt das Gate des zu prüfenden FETs vor eventuellen Überspannung.

Nachbau

Der Nachbau des FET-Testers gestaltet sich recht einfach und erfolgt auf einer einseitigen Platine mit den Abmessungen 108 x 53 mm. Die Abmessungen erlauben den Einbau in ein spezielles bearbeitetes Gehäuse.

Anhand von Stückliste und Bestückungsplan beginnt die Bestückung mit dem Ein-

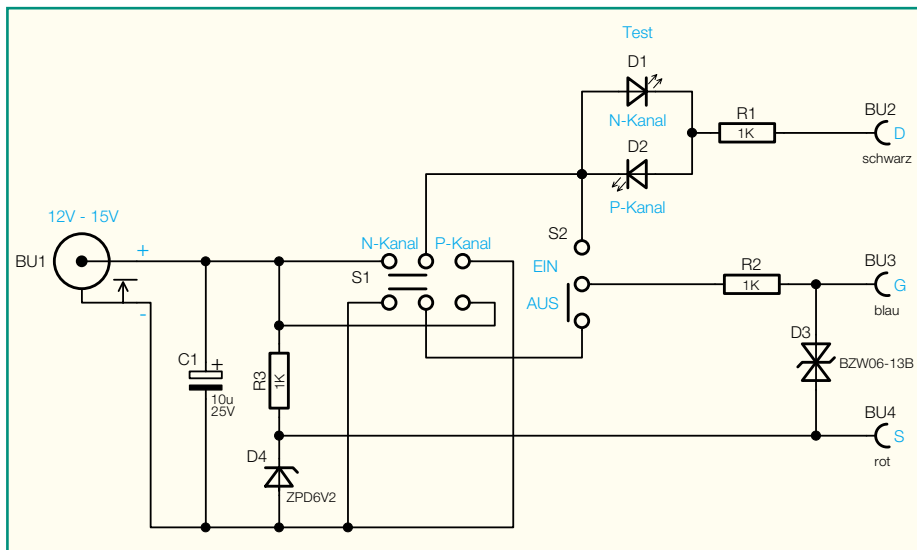


Bild 2 : Schaltbild des FET-Testers

setzen der Widerstände und Dioden, gefolgt von den größeren Bauteilen. Die beiden Drahtbrücken werden aus einem entsprechend abgewinkelten Stück Silberdraht hergestellt. Nach dem Verlöten der Anschlussdrähte auf der Platinenunterseite sind die überstehenden Drahtenden mit einem Seitenschneider abzuschneiden. Bei dem Elko C 1 sowie der Z-Diode D 4 und den beiden Leuchtdioden ist unbedingt auf die richtige Polung bzw. Einbaulage zu achten (der Elko ist am Minuspol, die Diode an der Katode mit einem Ring und die LED an der Anode (Plus) durch einen

etwas längeren Anschluss gekennzeichnet, siehe auch Platinenfoto). Bei der bipolaren Transilenschutzdiode D 3 braucht die Polarität nicht beachtet zu werden.

Die Einbauhöhe der Leuchtdioden muss genau 16 mm betragen (gemessen zwischen Platine und LED-Oberkante).

Bei Betrieb der Schaltung ohne Gehäuse können an den Anschlusspunkten ST 1 bis ST 3 direkt Prüfkabel angeschlossen werden. Hierfür eignen sich kurze Leitungen mit angelöteter „Krokodilklemme“, wie sie z. B. im 10er-Pack als „Prüf schnüre“ erhältlich sind.

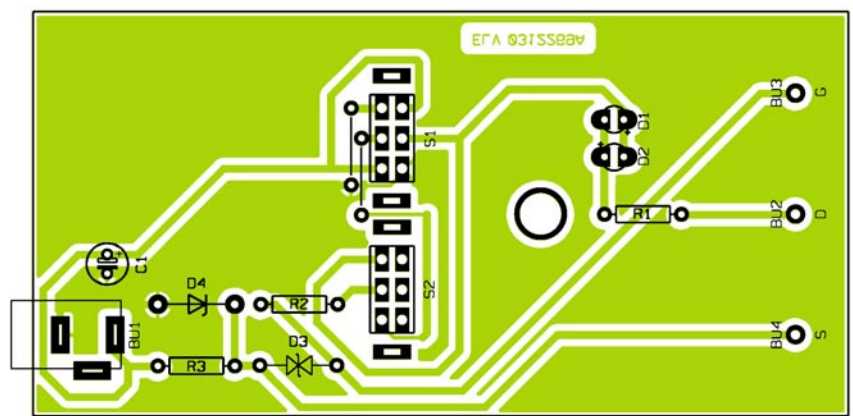
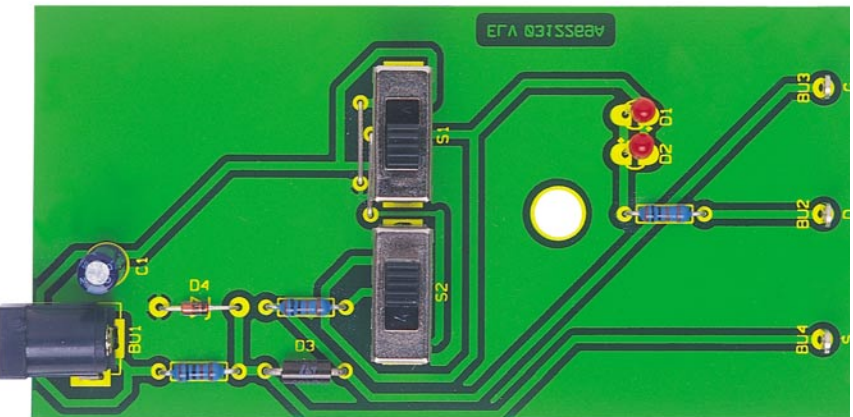
Soll die Platine in ein Gehäuse eingebaut werden, ist an den genannten Anschlusspunkten auf der Platine jeweils ein Stück Litze von ca. 3 cm Länge anzulöten. Im nächsten Arbeitsschritt wird die Gehäuseunterschale vorbereitet. Hierzu sind die drei 4-mm-Buchsen in die dafür vorgesehenen Bohrungen einzuschrauben. Als nächstes werden die Platine in das Gehäuseunterteil gelegt und die Verbindungskabel an die Buchsen angelötet. Der Lötvorgang sollte nicht zu lange dauern, da sich die Kunststoffteile der Buchsen sonst verformen.

Zum Schluss werden das Gehäuseober- und -unterteil mit der beiliegenden Gehäuseschraube verschraubt.

Bedienung

Vor dem Betrieb ist der FET-Tester an ein (Stecker-) Netzgerät mit einer Gleichspannung von 12 bis 15 V anzuschließen. Am Tester wird zunächst der entsprechende Typ eingestellt (N- oder P-Kanal-Typ). Nun erfolgt die Kontaktierung mit dem Prüftransistor. Hierbei ist noch zu erwähnen, dass MOS-FETs sehr empfindlich gegen statische Aufladung am Gate sind. Deshalb sollte man das Gate möglichst nicht mit der Hand berühren oder aber den Körper über ein Antistatik-Armband erden.

Je nach Stellung des Test-Schalters (Ein-Aus) sollte nun die entsprechende LED (N-Kanal bzw. P-Kanal) aufleuchten. Bei vielen MOS-FETs befindet sich zwischen Source und Drain eine interne Schutzdiode, die dazu führt, dass bei falscher Polaritäts-Einstellung (Kanal-Typ) eine der beiden Test-LEDs immer aufleuchtet. Dies ist beim Test zu berücksichtigen. **ELV**



Ansicht der fertig bestückten Platine des FET-Testers mit Bestückungsplan

Stückliste: FET-Tester FET 1000	
Widerstände:	
1kΩ	R1-R3
Kondensatoren:	
10µF/25V	C1
Halbleiter:	
BZW06-13B	D3
ZPD6,2V/1,3W	D4
LED, 3 mm, rot	D1, D2
Sonstiges:	
DC-Buchse, 3,5 mm, print	BU1
Telefonbuchse, 4 mm, schwarz .	BU2
Telefonbuchse, 4 mm, blau	BU3
Telefonbuchse, 4 mm, rot.....	BU4
Schiebeschalter, 2 x um, print	S1, S2
6 cm Schaltdraht, blank, versilbert	
12 cm flexible Leitung, 0,22 mm ² , schwarz	