

### 5.13. Prüfen von Halbleiterdioden

Der Praktiker muß mit einfachen Mitteln feststellen können, ob eine Diode defekt ist oder nicht.

Am einfachsten kann man das mit Hilfe einer Widerstands-Meßbrücke (Wheatstone-Brücke). Es gibt solche Brücken in Form handlicher Meßgeräte. Sie werden meist durch eine Taschenlampenbatterie von 4,5 V gespeist.

Die Diode wird an die für den unbekannten Widerstand  $R_x$  vorgesehenen Klemmen angeschlossen. Dann wird der Durchlaßwiderstand und nach Umdrehen der Diode der Sperrwiderstand gemessen.

Bei der Schaltung der Meßbrücke und der Speisespannung von 4,5 V kann eine Diode kaum überlastet werden. Trotzdem empfiehlt es sich, bei kleinen Dioden die Messung nicht zu lange auszudehnen.

Die an der Diode anliegende Spannung muß oberhalb der Schwellspannung liegen (Bild 5.58). Sonst mißt man einen zu großen Wert für den Durchlaßwiderstand.

Ist die Diode in Ordnung, so mißt man in der einen Richtung einen Durchlaßwiderstand von einigen Ohm (etwa 1  $\Omega$  bis 200  $\Omega$ , bei Leistungsdioden wesentlich weniger).

In der anderen Richtung erhält man einen Sperrwiderstand von einigen Megaohm (etwa 0,5 M $\Omega$  bis 300 M $\Omega$ ).

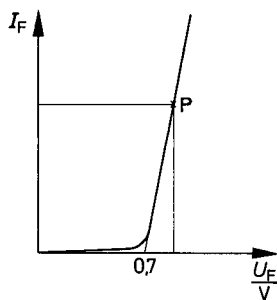


Bild 5.58 Bei der Prüfung von Dioden muß die angelegte Spannung oberhalb der Schwellspannung liegen

*Mißt man in beiden Richtungen einen geringen Widerstand, so ist die Diode defekt.*

*Ebenfalls ist die Diode defekt, wenn man in beiden Richtungen einen sehr hohen Widerstandswert feststellt.*

Will man eine Diode ganz genau untersuchen, so benötigt man entsprechende Meßgeräte. Man kann dann die von den Herstellern angegebenen Daten überprüfen und die genaue Kennlinie der Diode aufnehmen. Bei der Kennlinienaufnahme ist darauf zu achten, daß sich die Diode während der Messungen nicht wesentlich erwärmt. Die vom Hersteller angegebenen Kennlinien und Kennwerte gelten meist für eine bestimmte Temperatur.

Auch streuen die Kennwerte von Halbleiterbauteilen in einem bestimmten Bereich. Gewisse Abweichungen von den vom Hersteller angegebenen Daten sind zulässig.

## 5.14. Kennwerte und Grenzwerte

Alle Hersteller von Halbleiterdioden geben Datenblätter heraus. In diesen Datenblättern sind die Eigenschaften der Halbleiterdioden genau beschrieben. Es sind Daten und Kennlinien angegeben.

Bei den Daten ist zwischen *Grenzwerten* und *Kennwerten* zu unterscheiden.

*Grenzwerte sind Werte, die der Anwender nicht überschreiten darf, ohne eine sofortige Zerstörung des Bauelementes zu riskieren.*

*Kennwerte sind Werte, die die Eigenschaften des Bauelementes im Betriebsbereich beschreiben.*

Kennwerte können als typische Werte oder als Garantiewerte angegeben werden.

*Typische Werte* sind Werte, die für eine große Anzahl von Bauelementen dieser Art typisch sind. Die Werte des Einzelexemplars können von den typischen Werten teilweise recht erheblich abweichen.

*Garantiewerte* werden vom Hersteller garantiert. Meist wird aber kein bestimmter Wert garantiert, sondern es wird zugesichert, daß der betreffende Wert unter einer bestimmten Grenze liegt.

Wird für die Sperrschichtkapazität z.B. angegeben  $C < 0,75 \text{ pF}$ , so muß die Sperrschichtkapazität bei allen Dioden dieses Typs unter  $0,75 \text{ pF}$  liegen.

### **Wichtige Grenzwerte:**

*Spitzensperrspannung  $U_{RM}$ :*

Höchste Spannung, die in Sperrichtung an der Diode anliegen darf. Dieser Wert darf auch kurzzeitig nicht überschritten werden.

*Richtstrom  $I_0$ :*

Höchster arithmetischer Mittelwert des Diodenstromes.

*Durchlaßstrom  $I_F$ :*

Maximaler Durchlaßdauerstrom bei bestimmter Kristalltemperatur (Gleichstromwert oder Effektivwert).

*Periodischer Spitzenstrom  $I_{FRM}$ :*

Größter zulässiger Spitzenstrom, der periodisch wiederkehren darf.

*Stoßstrom  $I_{FSM}$ :*

Größtwert für einen stoßartig verlaufenden Strom, der nicht länger als 1 Sekunde fließen darf. Bei Beginn darf das Kristall nur eine Temperatur von  $25^\circ\text{C}$  haben.

*Verlustleistung  $P_{tot}$ :*

Größte zulässige Gesamtverlustleistung.

*Sperrschichttemperatur  $T_j$  oder  $\vartheta_j$ :*

Größte zulässige Temperatur des Kristalls im Bereich der Sperrschicht.

*Lagerungstemperaturbereich  $T_s$  oder  $\vartheta_s$ :*

Die Diode muß in diesem Temperaturbereich gelagert werden. Sie darf inner- und außerhalb des Betriebszustandes keinen anderen Temperaturen ausgesetzt werden, sonst nimmt sie Schaden.

### **Wichtige Kennwerte:**

*Durchlaßspannung  $U_F$*

bei bestimmtem Durchlaßstrom

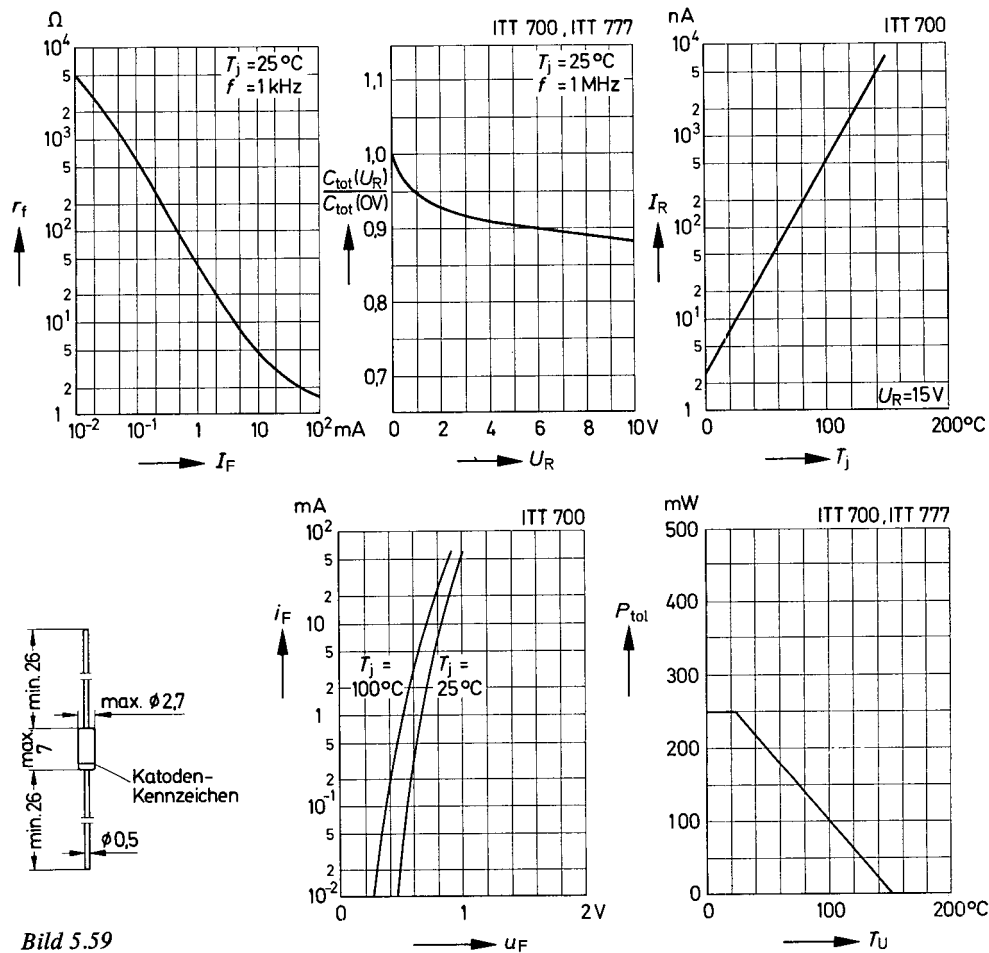


Bild 5.59

**Sperrstrom  $I_R$**   
bei bestimmter Sperrspannung und Temperatur

**Sperrschichtkapazität  $C$**   
bei bestimmter Sperrspannung

**Sperrverzögerung  $t_{rr}$**   
unter bestimmten Bedingungen

**Wärmewiderstand**  
Sperrschicht — umgebende Luft  $R_{\text{thU}}$   
(Erläuterung siehe Abschnitt 7.10.2.)

In Bild 5.59 sind die Datenangaben und die besonders interessierenden Kennlinien für die Diode ITT 700 wiedergegeben. (Quelle: Datenbuch der Firma Intermetall, Freiburg)