

Versuch 1.8

***U-I*-Kennlinien von Halbleiterbauelementen**

A. Aufgabenstellung

Aufnahme von typischen Bauelementkennlinien einer Diode, eines Bipolartransistors sowie eines Feldeffekttransistors. Ermittlung des Bauteiltyps sowie der für die Elektronik wichtigen Bauteileigenschaften.

B. Anleitung zur Theorie

Die folgenden Themen werden im Abschnitt „Grundlagen“ schriftlich diskutiert:

- Ursache und Eigenschaften der Energiebandstruktur in Festkörpern sowie daraus resultierende elektronische Eigenschaften
- Änderung der elektronischen Eigenschaften in Halbleitern
- Temperaturabhängigkeit der elektronischen Eigenschaften
- Funktionsweise eines pn-Übergangs ohne und mit externem elektrischen Feld
- Diodengrundgleichung und Abweichungen im Realfall
- Diode:
 - Funktion
 - Bautypen
- Transistor:
 - Funktion
 - Arbeitspunkt und –gerade
 - Vierpolparameter
 - Emitter-, Basis- und Kollektorschaltung
 - Bautypen
- Feldeffekttransistor:
 - Funktion
 - Bautypen

C. Anleitung zur Durchführung

Die Messungen werden automatisch mittels eines LabView-Programmes ausgeführt, grafisch ausgegeben und gespeichert.

Bitte machen Sie sich im Vorfeld Gedanken über die an die Bauteile anzulegenden Spannungen und die daraus resultierenden Ströme. Im Programm selbst ist eine Sicherheitsroutine implementiert, die im Fall einer zu hohen Leistung die Messung abbricht.

Zur Auswertung der Messdaten wird eine Diskette oder ein funktionierender ftp/email-Zugang benötigt. Die Meßdaten werden im ASCII-Format ausgegeben und können dann nach eigenen Wünschen bearbeitet werden.

Diode:

Zeichnen Sie die Kennlinie der Diode auf und bestimmen Sie die Durchbruchsspannung. Dazu legen Sie eine Tangente an die Meßkurve an und bestimmen den Schnittpunkt mit der Abszisse. Um welchen Diodentyp handelt es sich hierbei? Diskussion der Ergebnisse.

Transistor:

Zeichnen Sie die Kennlinien des Transistors in der Vierquadrantendarstellung. Daraus bestimmen Sie die Vierpolparameter des Bauteils. Diskussion der Messergebnisse.

FET:

Auch hier sind die Kennlinien aufzutragen und die Ergebnisse zu diskutieren.

E. Literatur

H. MÜSELER, TH. SCHNEIDER, *Elektronik*, Hanser (Vierpolparameter)

S. M. SZE, *Physics of Semiconductor Devices*, Wiley&Sons (Bauteile)

U. TIETZE, CH. SCHENK, *Halbleiterschaltungstechnik*, Springer (Schaltungen)

CH. KITTEL, *Einführung in die Festkörperphysik*, Oldenbourg (Theorie)