

## Die Halbleiterdiode

### Einleitung

- 1 **i** Die (Halbleiter-) Diode ist ein wichtiges elektronisches Bauteil. In diesem Praktikum sollen Sie dieses kennen lernen, indem Sie durch Spannungsmessungen dessen **Einfluss im Stromkreis** feststellen. Danach nehmen Sie die **Kennlinie** der Diode auf, aus der Sie die ersten Feststellungen werden erklären können. Als Beispiel für eine Anwendung werden Sie einen einfachen **Gleichrichter** bauen, testen und verbessern.

### Auftrag

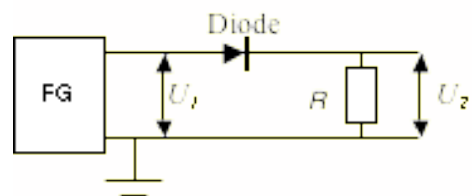
- 2 **i** Sie stellen ein Blatt (oder 2 Blätter; in Excel oder in Word) mit drei **Diagrammen** und je einer **Legende** und **kurzem Kommentar** zu den unten beschriebenen Aufgaben zusammen. Dieses Blatt werden Sie als Versuchsbericht abgeben.

Das Blatt enthält auch den Titel des Praktikums und die Autorennamen.

### Aufgaben

- 3 **👁** Sie machen sich anhand folgender Schaltung mit der **Wirkung der Diode** vertraut.

- FG = Funktionsgenerator
- $R$  = Widerstand (etwa zwischen 1 kOhm und 10 kOhm)
- Die Messung der Spannungen  $U_1$  und  $U_2$  bewerkstelligen Sie mit den Spannungssensoren des LabPro-Systems. Beachten Sie dabei, dass die schwarzen Klemmen an Masse (Erdung) liegen müssen.
- Stellen Sie den FG wie folgt ein: Dreiecksspannung mit der Frequenz von etwa 1 Hz.
- Stellen Sie die Parameter in LoggerPro für die Datenerfassung so ein, dass Sie mindestens eine Periode in hoher Auflösung erfassen können. Allerdings sollen auch nicht mehr als 500 Messwerte erfasst werden, damit die Arbeit in der Exceltabelle nicht zu umständlich wird.
- Sollten die Messwerte für  $U_2$  negativ sein, so vertauschen Sie die Anschlüsse der Diode.
- Speichern Sie die gelungene Messreihe als LoggerPro Dokument in Ihren Ordner. Exportieren Sie nun diese Daten in einem Excelblatt unter Rohdaten1 ab. Notieren Sie dort auch den Wert des Widerstandes.
- Mit diesen Daten gestalten Sie ein Diagramm, welches  $U_1$  und  $U_2$  als Funktion der Zeit darstellt. Mit diesem Diagramm kann die Wirkungsweise der Diode erläutert werden.



### Material

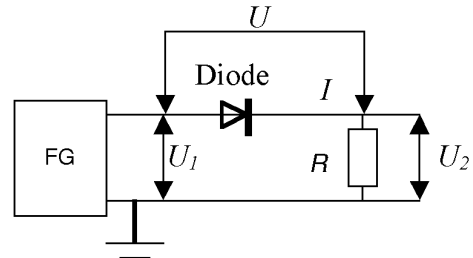
Funktionsgenerator  
 LoggerPro, LabPro, Computer  
 2 Spannungssensoren -10 bis +10 Volt  
 Kabel  
 Dioden, Widerstände, Kondensatoren

KO auf Reserve

Kopien aus *projekt elektronik, serie physik-compact*

4 ? Aus den Rohdaten1 können Sie in Excel direkt die **Kennlinie der Diode** konstruieren:

- Kopieren Sie zuerst die Rohdaten in eine neue Tabelle.
- In einer neuen Spalte programmieren Sie die Berechnung der Spannung  $U$  über der Diode.
- Wiederum in einer neuen Spalte berechnen Sie die Stromstärke  $I$  durch die Diode.
- Mit den Werten in den neu berechneten Kolonnen  $I$  und  $U$  stellen Sie die Kennlinie in einem weiteren Diagramm dar, indem Sie  $I$  als Funktion von  $U$  aufzeichnen.
- Beschreiben Sie kurz auf Grund der Kennlinie die Eigenschaften der Diode. Führen Sie im Diagramm auch die Begriffe **Durchlassspannung**, **Durchlassstrom**, **Sperrspannung** und **Sperrstrom** ein.



5 👁 Mit Hilfe von Kondensatoren oder weiterer Dioden können **Gleichrichterschaltungen** gebaut werden, welche weniger stark pulsierende oder sogar ganz glatte Gleichspannungen erzeugen. Eine einfache Version kann wie folgt realisiert werden.

- Einstellung des FG: Sinusförmige Wechselspannung mit  $f = 50$  Hz (wie von einem Netzgerät).
- In LoggerPro stellen Sie wiederum die Spannungen  $U_1$  und  $U_2$  in geeigneter Weise dar.
- Experimentieren Sie nun mit Kondensatoren, welche Sie parallel zu  $R$  in den Stromkreis einbauen. Achten Sie beim einbauen der (Elektrolyt-) Kondensatoren darauf, dass der  $-$  Pol an der Masse (Erdung) liegt und dass  $U_2$  positive Werte hat.
- Kopieren Sie die Daten einer aussagekräftigen Messung in ein weiteres Excel-Blatt (Rohdaten2) und illustrieren und beschreiben Sie die Gleichrichterwirkung der Diode und die Glättungswirkung des Kondensators.

## Weiterführende Aufgaben

- 6 i In den bereitliegenden Kopien finden Sie weitere Informationen zur Diode. Insbesondere auch zur Graetzschaltung mit vier Dioden. Bauen Sie doch eine solche Schaltung auf und untersuchen Sie deren Wirkung.
- 7 i Sie können die Gleichrichtungswirkung auch gut mit den KOs betrachten. Es gelten die gleichen Anschlussregeln wie bei den LabPro-Spannungssensoren. Versuchen Sie es.
- 8 i Eine kurze theoretische Beschreibung der Funktionsweise finden Sie ebenfalls in den bereitgelegten Kopien. Studieren Sie diese.

Abgabetermin:

Di, 16. Mai 2006