

Aufgabe

Untersuche, welche Wirkung eine Diode in einem Wechselstromkreis hervorruft.

Material

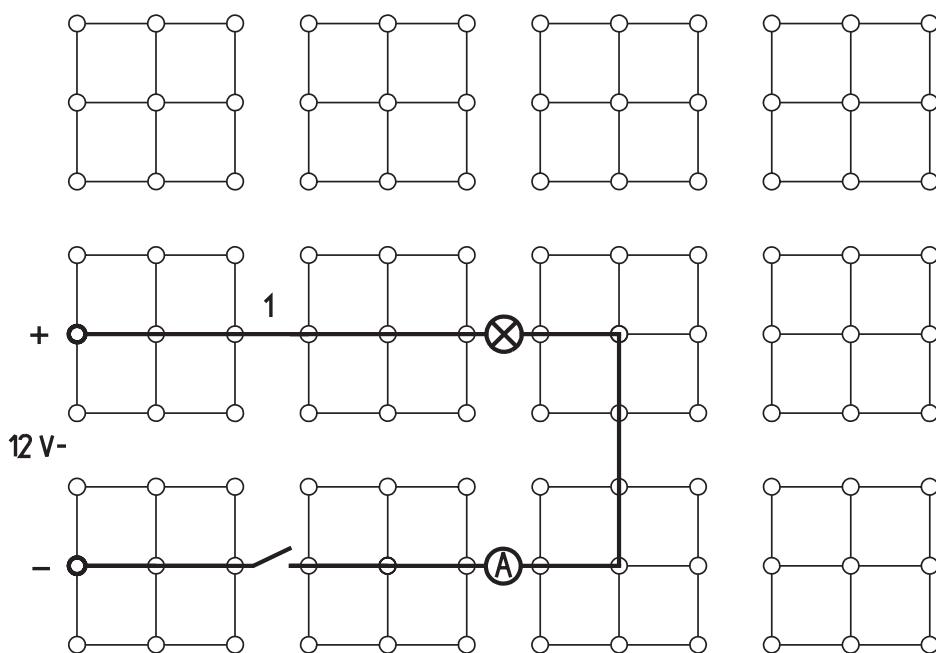
Steckplatte	06033.00	1
Ausschalter	39139.00	1
Lampenfassung E10	17049.00	1
Glühlampe 12 V/0,1 A, E10, 1 St. aus	07505.03	(1)
Siliziumdiode 1N4007	39106.02	1
Leitungsbaustein	39120.00	2
Verbindungsleitung, 25 cm, rot	07313.01	1
Verbindungsleitung, 25 cm, blau	07313.04	1
Verbindungsleitung, 50 cm, rot	07314.01	1
Verbindungsleitung, 50 cm, blau	07314.04	1
Vielfachmessinstrument	07028.01	1
Netzgerät 0...12 V-, 6 V~, 12 V~	13505.93	1

- Netzgerät einschalten und zunächst **Gleichspannung** 12 V- anlegen
- Stromkreis schließen, Stromstärke messen und unter (1) notieren
- Anstelle des Leitungsbausteins 1 die Diode in Durchlassrichtung (Pfeilrichtung zum Minuspol) aufstecken, Stromstärke messen und notieren
- Schalter öffnen
- Diode durch Leitungsbaustein ersetzen, **Wechselspannung** 12 V~ anlegen und Messbereich für die Stromstärke zunächst nicht ändern
- Stromkreis schließen, Glühlampe beobachten und Stromstärke messen; Beobachtung und Messwert notieren (2)
- Messbereich 300 mA~ einstellen, Stromstärke messen und notieren (3)
- Messbereich 300 mA- einstellen, anstelle des Leitungsbausteins 1 wiederum die Diode aufstecken (vgl. Abb. 2), Stromstärke messen und notieren (4)
- Schalter öffnen, Strommesser umpolen, Diode um 180° gedreht aufstecken, Schalter schließen, Stromstärke messen und Ergebnis notieren (5)
- Netzgerät ausschalten

Aufbau und Durchführung

- Versuch nach Abb. 1 aufbauen; Schalter öffnen und Messbereich 300 mA- wählen

Abb. 1



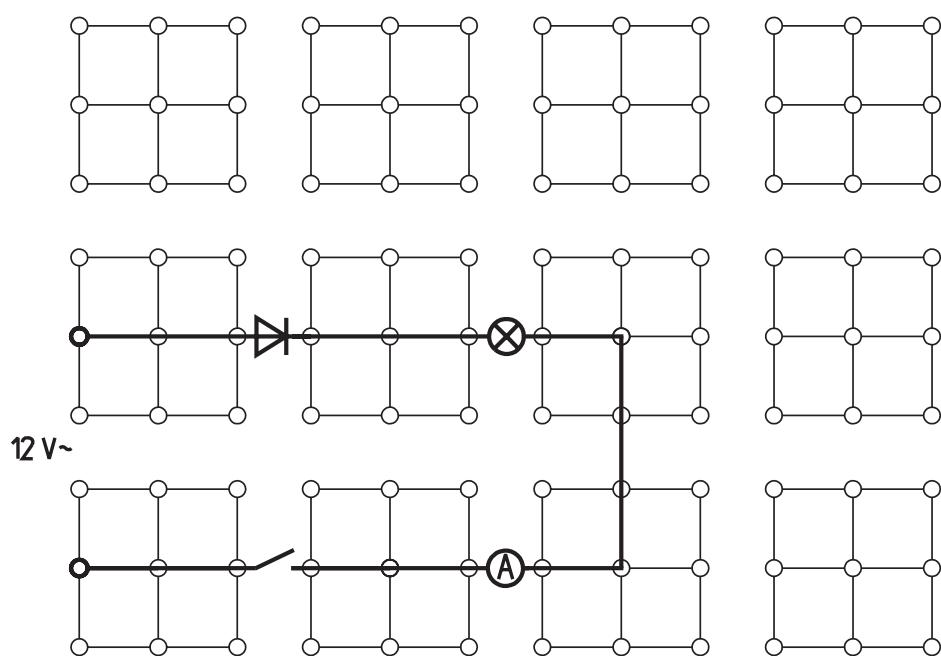
Beobachtungen und Messergebnisse(1) $I = \dots$ $I = \dots$ (mit Diode im Gleichstromkreis)(2) $I = \dots$

Beobachtung:

(3) $I = \dots$ (ohne Diode im Wechselstromkreis)(4) $I = \dots$ (mit Diode im Wechselstromkreis)

(5)

Abb. 2



Auswertung

1. Warum ist die Stromstärke etwas geringer, wenn die Diode in den Gleichstromkreis – in Durchlassrichtung – eingebaut ist (vgl. (1))?

2. Welche Schlussfolgerung für die Arbeit mit dem Vielfachmessinstrument muss aus (2) gezogen werden?

3. Erkläre, warum die unter (4) notierte Stromstärke nur etwa halb so groß ist wie die unter (3) notierte. Warum liegt sie bei (4) sogar noch etwas unter der Hälfte des bei (3) ermittelten Wertes?

4. Beantworte die eingangs gestellte Frage.

5. Nenne Beispiele für die Notwendigkeit, einen Wechselstrom in einen Gleichstrom umzuwandeln.

(Wie kann man aus Wechselstrom einen Gleichstrom machen?)

Es kann vorausgesetzt werden, dass die Schüler die Ventilwirkung einer Diode sowie Grundeigenschaften des Wechselstroms (laufende Änderung des Betrages und periodische Änderung der Richtung des Stroms) kennen. Deshalb können die Schüler im Wesentlichen voraussagen, welche Wirkung die Diode im Wechselstromkreis hat.

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Der Versuch ist so angelegt, dass die Schüler über die Gleichrichterwirkung der Diode hinaus auch erkennen, dass die Diode einen – wenn auch relativ kleinen – Widerstand in Durchlassrichtung hat und dass man vor dem Einsatz des Vielfachmessinstrumentes dessen Messbereich mit Sorgfalt wählen und dabei auch die Stromart beachten muss, um es nicht zu zerstören.

Beobachtungen und Messergebnisse

(1) $I = 106 \text{ mA}$

$I = 101 \text{ mA}$ (mit Diode im Gleichstromkreis)

(2) $I = 0 \text{ mA}$

Beobachtung: Die Glühlampe leuchtet, obwohl das Messinstrument keinen Strom anzeigt.

(3) $I = 110 \text{ mA}$ (ohne Diode im Wechselstromkreis)

(4) $I = 52 \text{ mA}$ (mit Diode im Wechselstromkreis)

(5) Das Umpolen der Diode ergibt keine Änderung der Stromstärke ($I = 52 \text{ mA}$).

Auswertung

1. Die Diode hat selbst einen – offenbar kleinen – Widerstandswert, der zum Widerstandswert der Glühlampe addiert werden muss.
2. Wenn ein Vielfachmessinstrument in eine Schaltung eingebaut wird, dann muss der richtige Messbereich eingestellt sein und die Stromart beachtet werden, bevor der Stromkreis geschlossen wird.
3. Die Diode ist nur für die Anteile des Wechselstroms durchlässig, die in der Durchlassrichtung fließen. Deshalb müsste die Stromstärke halb so groß sein wie vor der Gleichrichtung. Weil die Diode aber auch einen (kleinen) zusätzlichen Widerstand bedeutet, ist die Stromstärke etwas weniger als halb so groß.
4. Mit einer Diode kann man aus einem Wechselstrom einen Gleichstrom machen.
5. Mögliche Nennungen:
 - Betrieb des Motors einer Spielzeugeisenbahn
 - Ladegerät für Akkumulatoren usw.

Anmerkungen

Zu 2. der Auswertung ist hinzuzufügen, dass der Strommesser wegen seiner Trägheit den schnellen Schwingungen des Wechselstromes nicht folgen kann und deshalb im Gleichstrommessbereich keinen Strom anzeigt. Für viele technische Anwendungen ist ein weitestgehend geglätteter Gleichstrom erforderlich. Glättung des durch die Diode erzeugten pulsierenden Gleichstroms kann mit Hilfe von Kondensatoren erfolgen.

L

**EEP
12.2**

Die Diode als Gleichrichter



(Wie kann man aus Wechselstrom einen Gleichstrom machen?)

Raum für Notizen