

Aufgabe

Untersuche, was passiert, wenn man zu einer Glühlampe im Gleichstromkreis eine Diode in Reihe schaltet.

- Gegebenenfalls bis zum kleinsten Messbereich herunterschalten; Stromstärke notieren (2)
- Netzgerät ausschalten

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
Leistungsbaustein	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

Beobachtungen

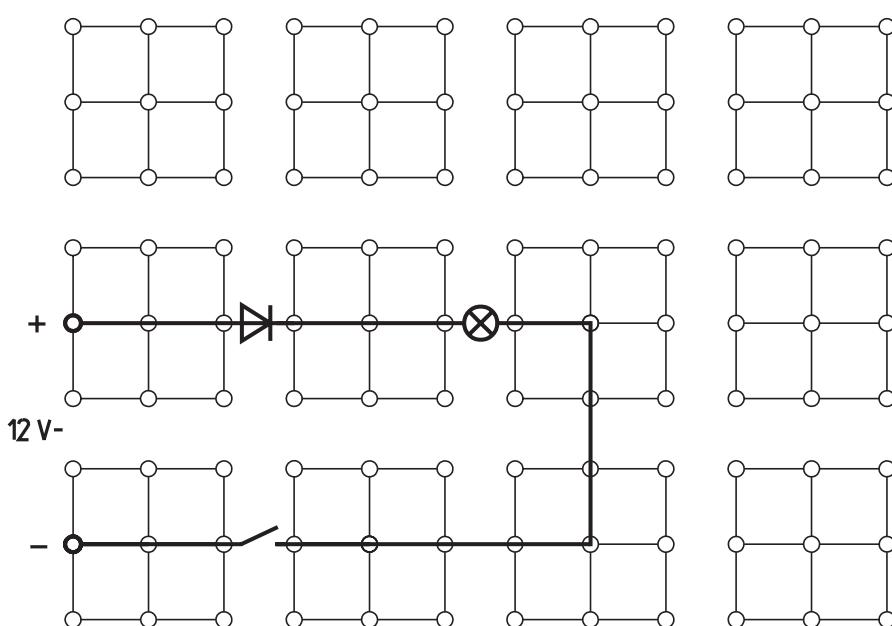
(1)

(2)

Aufbau und Durchführung

- Versuch nach Abb. 1 aufbauen, Schalter ist geöffnet; Spitze der Diode im aufgedruckten Schaltsymbol zeigt in die technische Stromrichtung (nach Minus)
- Netzgerät einschalten und Gleichspannung 12 V anlegen
- Schalter schließen und Glühlampe beobachten
- Diode um 180° gedreht aufstecken und Glühlampe beobachten; Beobachtungen notieren (1)
- Einen der Leistungsbausteine entfernen und Strommesser in den Stromkreis einbauen; Stromstärke messen

Abb. 1

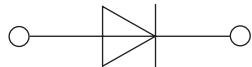


Auswertung

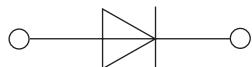
1. Beantworte aufgrund Deiner Beobachtungen die eingangs gestellte Frage.

2. Zeichne für folgende Fälle die erforderliche Polung ein:

Diode ist in Durchlassrichtung geschaltet:



Diode ist in Sperrrichtung geschaltet:



3. Wozu könnte man die Eigenschaften einer Diode ausnutzen?

(Welche Wirkung hat eine Diode in einem Gleichstromkreis?)

Die Schüler sollen erkennen, dass eine Diode wie ein elektrisches Ventil wirkt. Ob die Erklärung dieser Eigenschaft mit Hilfe des Modells des elektrischen Leitungs-vorganges im Inneren der Bauelemente erfolgen oder ob die Eigenschaft lediglich konstatiert werden soll, muss der Lehrer den Unterrichtsbedingungen entsprechend entscheiden.

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Die Messung der Stromstärke ist nicht notwendig für das Erkennen der Ventilwirkung, weil die Glühlampe ohnehin den elektrischen Strom anzeigt und bei den gegebenen Versuchsbedingungen kein Sperrstrom nachgewiesen werden kann.

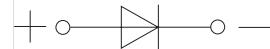
Beobachtungen

- (1) Zunächst leuchtet die Glühlampe. Sie leuchtet nicht, wenn die Diode mit umgekehrter Polung in den Stromkreis eingebaut ist.
- (2) Bei umgekehrter Polung (wenn der Pfeil in Richtung zum Pluspol weist) fließt kein Strom.

Auswertung

1. Die Diode lässt den Gleichstrom nur in einer Richtung hindurch (wenn der aufgedruckte Pfeil zum Minuspol zeigt).

2. Diode in Durchlassrichtung geschaltet:



Diode in Sperrrichtung geschaltet:



3. Man kann mit einer Diode einen Wechselstrom gleichrichten.

Anmerkungen

Das Verhalten der Halbleiterdiode erklärt sich daraus, dass zwischen dem p-leitenden und dem n-leitenden Silizium eine Grenzschicht entsteht: Frei bewegliche Elektronen aus dem n-Gebiet diffundieren in das p-Gebiet, und Löcher aus dem p-Gebiet diffundieren in das n-Gebiet. Infolge der damit verbundenen Rekombination verarmt die Grenzschicht an frei beweglichen Ladungsträgern. Ist die Diode in Durchlassrichtung geschaltet, wird die Grenzschicht durch Überflutung mit frei beweglichen Ladungsträgern aufgehoben; anderenfalls verbreitert sich die Grenzschicht und die Diode sperrt den Stromfluss. Auch wenn die Diode in Sperrrichtung geschaltet wird, fließt ein geringer Strom, der Sperrstrom heißt. Dieser ist bei der im Versuch verwendeten Diode so klein, dass er auch mit dem zur Verfügung stehenden Strommesser nicht nachgewiesen werden kann.

L

**EEP
12.1**

Die Diode als elektrisches Ventil



(Welche Wirkung hat eine Diode in einem Gleichstromkreis?)

Raum für Notizen