

### Aufgabe

Untersuche, auf welchem Wege und in welcher Richtung der Strom durch den Brückengleichrichter bei unterschiedlichen Polungen der Spannung jeweils fließt.

### 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)
Brückengleichrichter	39135.00	1
Kopfhörer 2 kΩ, 4-mm-Stecker	06811.00	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

- Stromkreis mit Schalter schließen; Glühlampe und Ausschlag des Strommessers beobachten, Beobachtung notieren (1)
- Stromkreis mit Schalter unterbrechen; Verbindungsleitung zur Stromquelle umentschen, sodass die Spannung mit entgegengesetzter Polung anliegt; eine Voraussage über das Verhalten der Glühlampe und die Richtung des Ausschlages des Messgeräts nach dem Einschalten treffen und unter (2) notieren
- Stromkreis mit Schalter schließen; Glühlampe und Ausschlag des Strommessers mit der Voraussage und dem Verhalten bei der ursprünglichen Spannungspolung vergleichen; Ergebnis notieren (3)

### 2. Versuch

- Verbindungsleitung am Netzgerät vom Gleichspannungsanschluss auf Anschluss für 12 V~ umstecken; Stromkreis mit Schalter schließen; Glühlampe und Strommesser beobachten, Beobachtung notieren (4)

### 3. Versuch

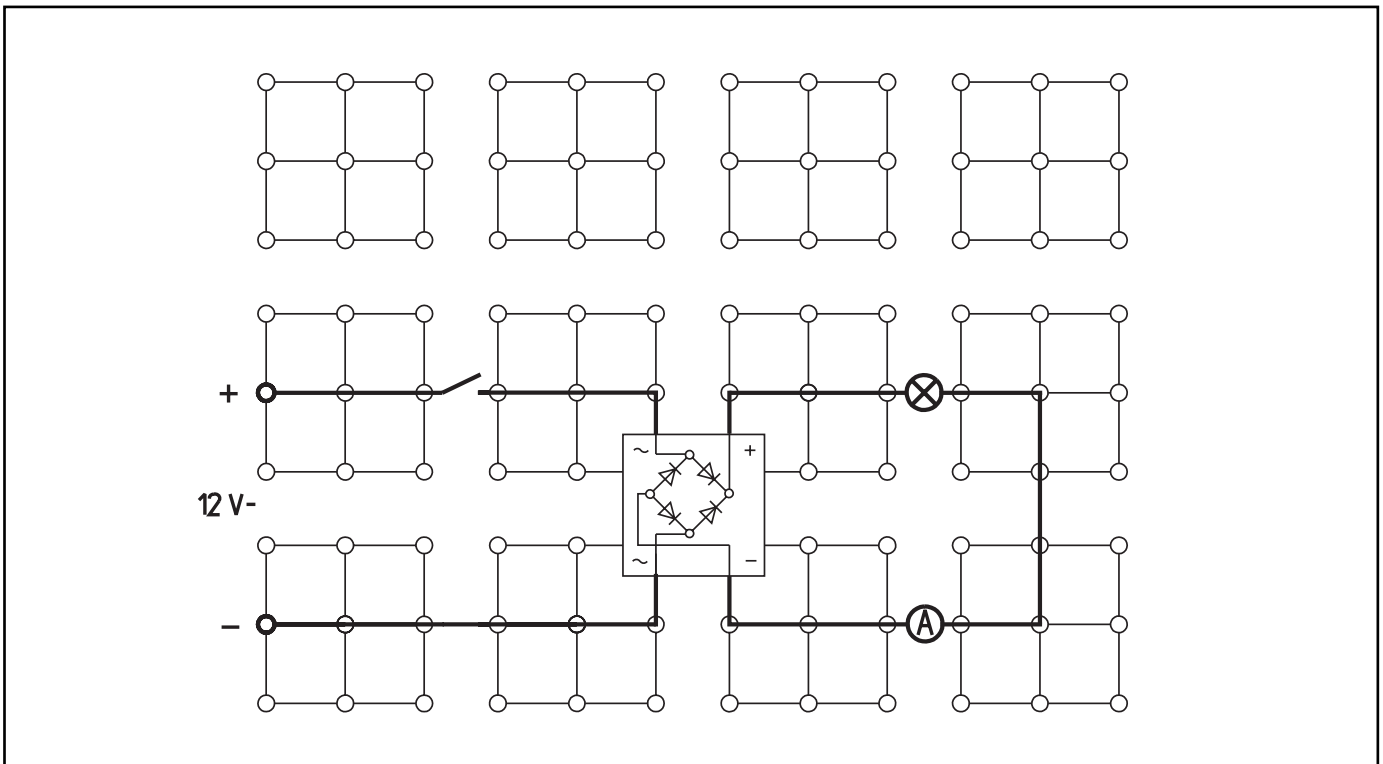
- Kopfhörer erst direkt an den Anschluss für 12 V~ und danach parallel zur Glühlampe anschließen; Tonhöhen vergleichen und Ergebnis notieren (5)
- Schaltung nochmals mit dem Anschluss für 12 V- verbinden; Schalter mehrmals betätigen und auf Signale im Kopfhörer achten; Beobachtung notieren (6)

### Aufbau und Durchführung

#### 1. Versuch

- Versuch entsprechend Abb. 1 aufbauen; Messbereich 300 mA- wählen; auf richtige Polung des Messinstruments achten
- Netzgerät einschalten und Gleichspannung von 12 V einstellen

Abb. 1



Beobachtungen

(1)

---

---

---

(2) Voraussage:

---

---

---

(3)

---

---

---

(4)

---

---

---

(5)

---

---

---

6)

---

---

---

Abb. 2

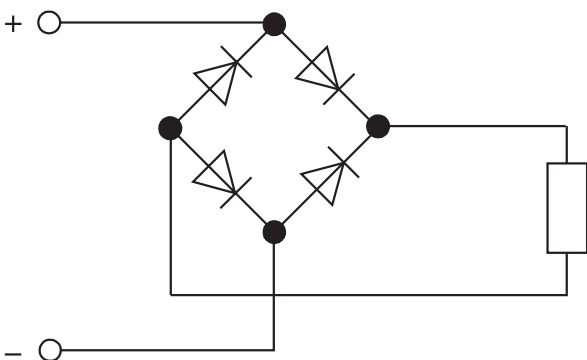
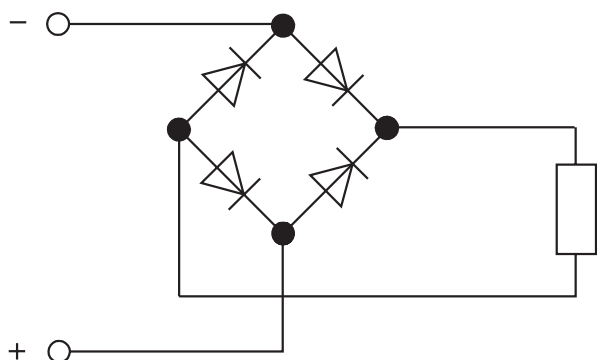


Abb. 3



**Auswertung**

1. Was folgt aus dem Vergleich der Beobachtungen (1) und (3)?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Welche Wirkung des Bauelements Brückengleichrichter kann man anhand der Beobachtung (4) erkennen?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Markiere in Abb. 2 und Abb. 3 durch Pfeile die Stromwege im Brückengleichrichter für beide Polungen der Spannung.

4. Zeichne den zeitlichen Verlauf des pulsierenden Gleichstromes (Abb. 4).

5. Wie erklärst Du Dir den Unterschied zwischen den beiden Tonhöhen, den Du im Versuch 3 festgestellt hast?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

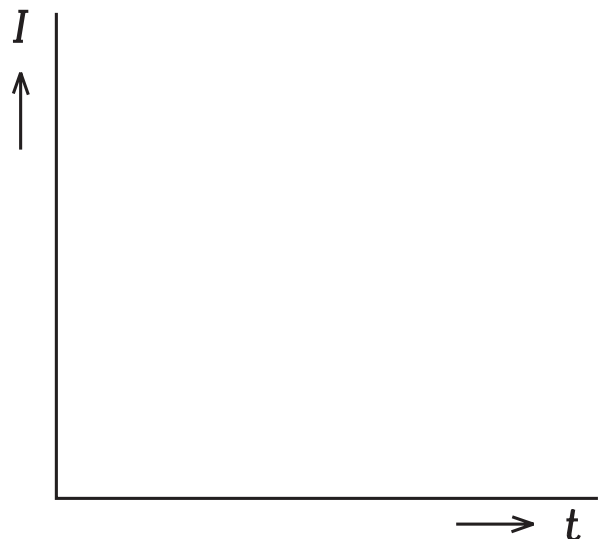
.....

.....

.....

.....

Abb. 4



6. Welchen Vorteil bietet die Verwendung eines Brückengleichrichters gegenüber der Verwendung einer einzigen Diode?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

7. Welche Schlussfolgerung kannst Du aus der Beobachtung (6) über die Eigenschaft der Gleichspannung des Netzgeräts ziehen?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

(Wie lassen sich beide Halbperioden des Wechselstromes zur Erzeugung von Gleichstrom nutzen?)

Nachdem die Schüler die Gleichrichterwirkung einer Diode kennen gelernt haben, soll ihnen durch diesen Versuch die Arbeitsweise der in der Praxis vorrangig verwendeten Brückenschaltung verständlich gemacht werden. Sie sollen die Erkenntnis gewinnen, dass durch die Verwendung von 4 Dioden in einer Brückenschaltung erreicht werden kann, dass der Strom während jeder Halbperiode des Wechselstromes in der gleichen Richtung durch den Arbeitswiderstand fließt.

Da für Schülerexperimente i. Allg. kein Oszilloskop und kein Wechselspannungsgenerator mit extrem kleiner Frequenz zur Verfügung stehen, um die Stromrichtung deutlich zu machen, wird das Verhalten der Brückenschaltung im Wechselstromkreis durch Umpolung einer Gleichstromquelle simuliert.

Es wird empfohlen, die Schüler zu einer Voraussage über das Verhalten der Schaltung nach der Umpolung der Stromquelle anzuregen. Neben der richtigen Antwort sind folgende Aussagen denkbar:

Nach der Umpolung der Spannung fließt kein Strom, weil die Dioden den Strom nur in einer Richtung hindurchlassen.

Nach der Umpolung der Spannung fließt auch der Strom in entgegengesetzter Richtung.

### Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Die Kontrolle der der Gleichspannung überlagerten Brummspannung mit dem Kopfhörer soll den Unterschied der Frequenzen von Netzwechselspannung und Brummspannung deutlich machen.

Die Schüler sollten auf die Wahl des richtigen Messbereichs und der richtigen Anschlüsse am Messinstrument hingewiesen werden.

### Beobachtungen und Messergebnisse

- (1) Beim Schließen des Stromkreises leuchtet die Glühlampe, und das Gleichstrom-Messinstrument zeigt eine Stromstärke von 95 mA an.
- (2) Voraussage: Da durch die Dioden im Bauelement Brückengleichrichter der Strom jeweils nur in einer ganz bestimmten Richtung fließen kann, dürfte sich am Ausschlag des Messinstruments nichts ändern, und die Glühlampe müsste ebenfalls leuchten.
- (3) Nach dem Umpolen fließt durch die Glühlampe ein Gleichstrom von der gleichen Stärke. Der Zeiger des Messinstruments schlägt in gleicher Richtung aus.
- (4) Die Helligkeit der Glühlampe und die Stromstärke sind etwa gleich geblieben; die Stromrichtung hat sich nicht geändert. Es fließt ein Gleichstrom durch die Glühlampe.
- (5) Wird der Kopfhörer an die Wechselstromquelle angeschlossen, so ist ein tiefer Brummtton zu hören. Der Brummtton hat eine höhere Frequenz, wenn der Kopfhörer parallel zur Glühlampe geschaltet wird.
- (6) Legt man die Gleichspannung vom Netzgerät an den Kopfhörer, so hört man keinen Brummtton, sondern nur ein Knackgeräusch beim Ein- und Ausschalten.

### Auswertung

1. Durch eine Gleichrichter-Brückenschaltung fließt, unabhängig von der Polung der anliegenden Spannung, der Strom stets in gleicher Richtung.
2. Durch den Brückengleichrichter wird ein Wechselstrom in einen (pulsierenden) Gleichstrom umgewandelt.
3. Vergleiche Abb. 2 und Abb. 3.

Abb. 2

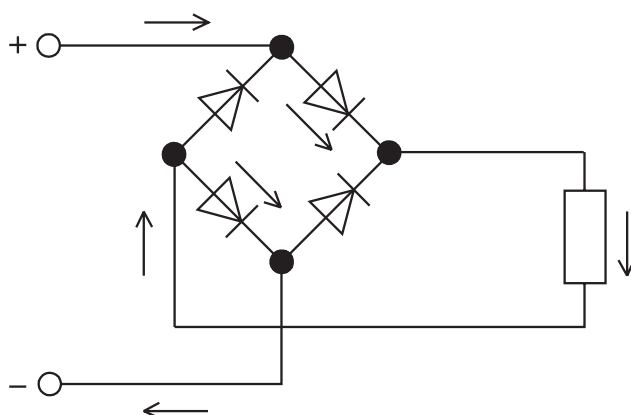
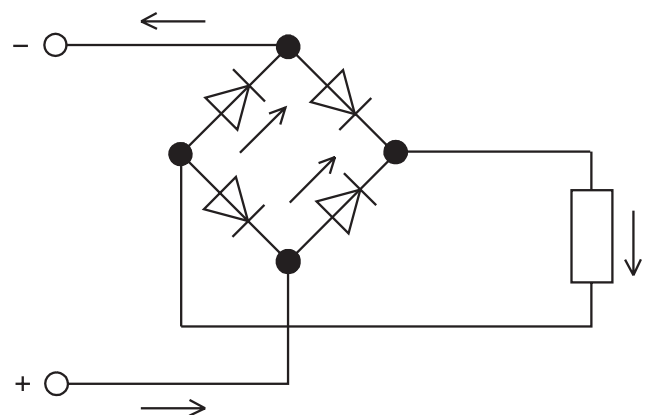


Abb. 3



(Wie lassen sich beide Halbperioden des Wechselstromes zur Erzeugung von Gleichstrom nutzen?)

4. Vergleiche Abb. 4.
5. Der von einem Brückengleichrichter erzeugte Gleichstrom pulsiert mit der doppelten Netzfrequenz.
6. Im Gegensatz zur Verwendung nur einer einzigen Diode werden beim Brückengleichrichter beide Halbperioden des Wechselstromes genutzt. Außerdem ist die Frequenz der entstehenden Brummspannung doppelt so hoch.
7. Der vom Netzgerät gelieferte Gleichstrom enthält keinen Brummspannungsanteil; er ist, ähnlich wie der Strom einer Batterie, ein glatter Gleichstrom.

Abb. 4

