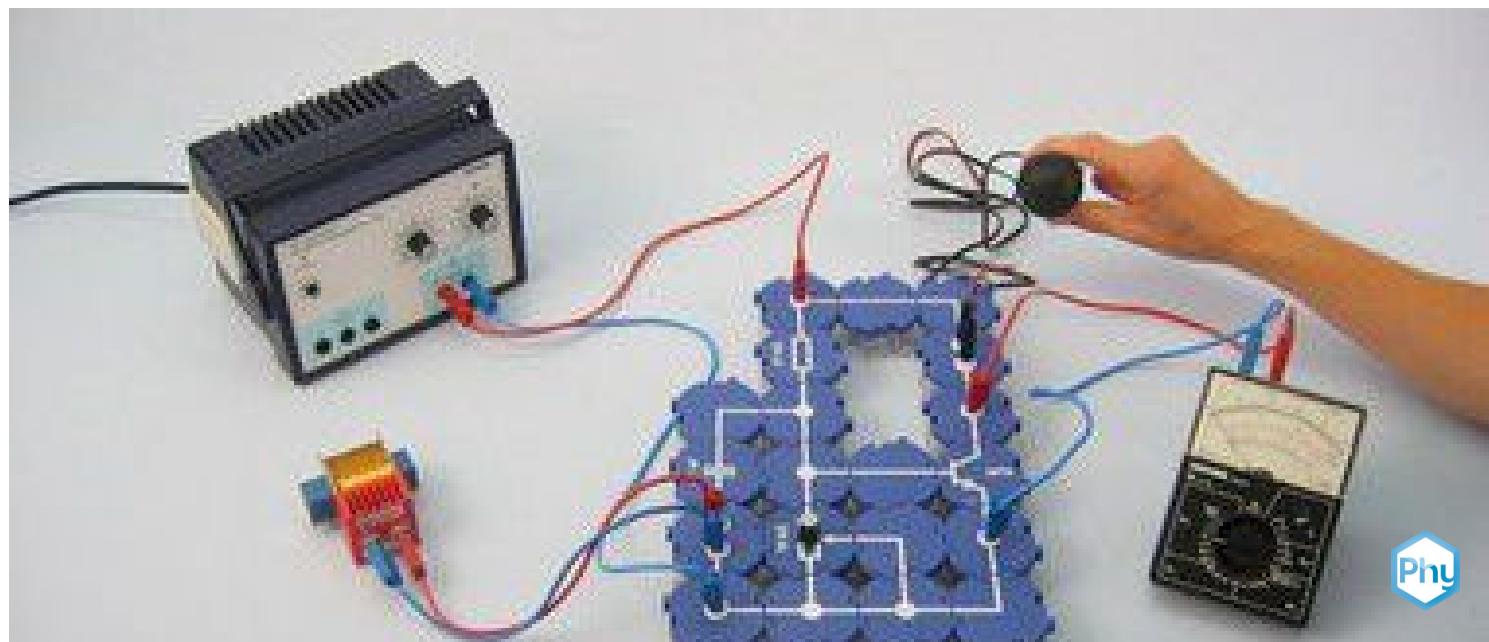


Der Transistor als Spannungsverstärker



Bei diesem Versuch lernen die Schüler die Anwendung des Transistors zur Wechselspannungsverstärkung kennen.

Physik

Elektrizität & Magnetismus

Elektronik



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

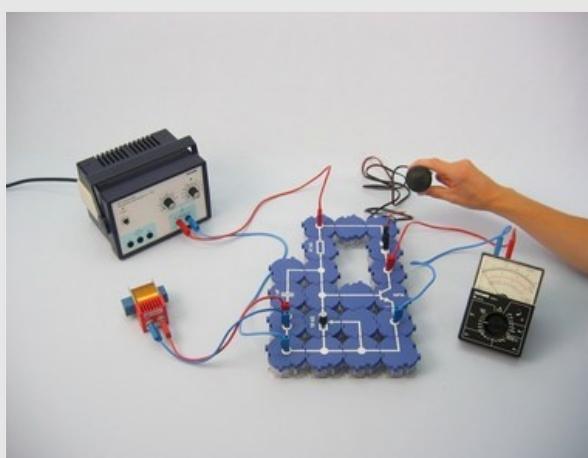


<http://localhost:1337/c/605a3060fc03ee0003593602>



Lehrerinformationen

Anwendung



Versuchsaufbau

Bei diesem Versuch lernen die Schüler die Anwendung des Transistors zur Wechselspannungsverstärkung kennen.

Durch diesen Versuch werden die Schüler außerdem an das gegenwärtig häufig diskutierte Problem des Elektrosmogs herangeführt. Es wird nachgewiesen, dass elektrische Geräte in ihrer Umgebung magnetische Felder erzeugen, wenn sie in Betrieb gesetzt werden.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten mit der Funktionsweise eines Transistors vertraut sein.

Prinzip



Das von dem Transfomator des Netzgeräts erzeugte magnetische Streufeld induziert in einer Spule eine geringe Wechselspannung. Ihr direkter Nachweis mit einem Kopfhörer ist wegen der geringen Höhe der Wechselspannung nicht überzeugend. Um die erforderliche Spannungsverstärkung zu erreichen, wird diese Wechselspannung der durch einen Spannungsteiler erzeugten Basisvorspannung überlagert und steuert den Kollektorstrom periodisch um den durch die Vorspannung eingestellten mittleren Wert. Die Schwankungen des Kollektorstromes erzeugen im Kopfhörer Spannungsschwankungen, die als Brummtone wahrgenommen werden.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollen anhand des Versuchs erkennen, wie ein Transistor als Spannungsverstärker genutzt werden kann.

Aufgaben



Versuche, die durch magnetische Wechselfelder des Netzgerätes in einer Spule induzierten geringen Wechselspannungen so zu verstärken, dass sie mit einem Kopfhörer nachgewiesen werden können.

Sicherheitshinweise



PHYWE

- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.



Schülerinformationen

Motivation



Ein Transistor ist ein elektronisches Halbleiter-Bauelement zum Steuern meistens niedriger elektrischer Spannungen und Ströme. Er ist der weitaus wichtigste „aktive“ Bestandteil elektronischer Schaltungen, der beispielsweise in der Nachrichtentechnik, der Leistungselektronik und in Computersystemen eingesetzt wird. Besondere Bedeutung haben Transistoren – zumeist als Ein/Aus-Schalter – in integrierten Schaltkreisen, was die weit verbreitete Mikroelektronik ermöglicht.

Dieser Versuch untersucht die Anwendung eines Transistors als Spannungsverstärker.



Elektronische Bauelement

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Leitungs-Baustein, gerade, SB	05601-01	3
2	Leitungs-Baustein, winklig, SB	05601-02	4
3	Leitungs-Baustein, T-förmig, SB	05601-03	4
4	Leitungs-Baustein, unterbrochen mit Buchsen, SB	05601-04	2
5	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, SB	05601-10	2
6	Leitungs-Baustein, gerade mit Buchse, SB	05601-11	2
7	Leitungs-Baustein, winklig mit Buchse, SB	05601-12	2
8	Widerstand 47 kOhm, SB	05615-47	1
9	Potentiometer 10 kOhm, SB	05625-10	1
10	Siliziumdiode 1N4007, SB	05651-00	1
11	Transistor NPN (BC337), SB	05656-00	1
12	Kondensator 47 nF, SB	05642-47	1
13	Kondensator (ELKO) 47 µF, SB	05645-47	1
14	Spule, 1600 Windungen	07830-01	1
15	Schüler - Eisenkern, I-förmig, geblättert	07833-00	1
16	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-01	2
17	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-04	2
18	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-01	2
19	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-04	2
20	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
21	PHYWE Analoges Multimeter, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 2MΩ, mit Überlastschutz	07021-11	1

Aufbau

PHYWE

1. Versuch

- Bau den Versuch wie in Abb. 1 und Abb. 2 gezeigt auf. Verbinde aber im Gegensatz dazu den Kopfhörer zunächst direkt mit der Spule. Schiebe den I-Kern in die Spule.

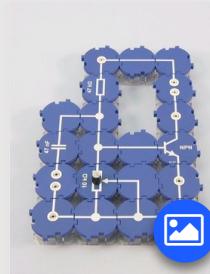


Abb. 1

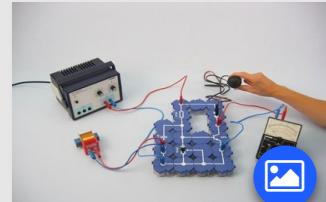


Abb. 2

2. Versuch

- Ergänze die Versuchsanordnung nach Abb. 3 und Abb. 4.

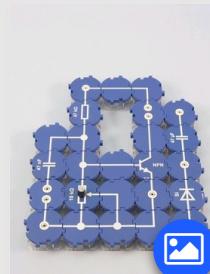


Abb. 3

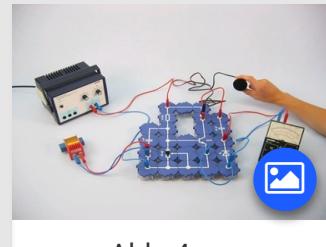


Abb. 4

Durchführung (1/2)

PHYWE

1. Versuch

- Schalte das Netzgerät ein.
 - Bewege die Spule (mit dem Eisenkern) in der Nähe des Netzgeräts. Achte darauf, ob im Kopfhörer ein leiser Brummton zu hören ist.
 - **1. Aufgabe:** Schalte das Netzgerät aus und notier deine Beobachtungen im Protokoll.
 - Schließe den Kopfhörer jetzt wie in Abb. 2 gezeigt an.
 - Stell das Vielfachmessinstrument auf den Messbereich 10 V- ein. Schalte das Netzgerät ein und stell die Gleichspannung 12 V- ein.
 - Stell mit dem Potentiometer 10 k Ω die am Messinstrument angezeigte Kollektor-Emitter-Spannung auf etwa 5 V ein.

Durchführung (2/2)



- **2. Aufgabe:** Bewege und drehe die Spule mit Eisenkern wieder in der Nähe des Netzgeräts hin und her. Achte dabei auf den Brummton im Kopfhörer. Schalte das Netzgerät aus und notier dein Ergebnis.

2. Versuch

- Bau den Versuch entsprechend Abb. 4 um und schalte das Netzgerät ein.
- Beweg die Spule wieder vor dem Netzgerät und achte diesmal auf den Ausschlag des Messinstruments.
- **3. Aufgabe:** Suche die Stelle am Netzgerät, an der das stärkste magnetische Wechselfeld (der stärkste Elektrosmog) registriert wird. Notiere die Beobachtung und den Messwert.
- Schalte das Netzgerät aus.



Protokoll

Beobachtung (1/3)

PHYWE

Notiere Deine Beobachtungen zur 1. Aufgabe (s. Durchführung).

Beobachtung (2/3)

PHYWE

Notiere Deine Beobachtungen zur 2. Aufgabe (s. Durchführung).

Beobachtung (3/3)

PHYWE

Notiere Deine Beobachtungen zur 3. Aufgabe (s. Durchführung).

Aufgabe (1/5)

PHYWE

Warum ist im Kopfhörer ein Brummton zu hören, wenn die Spule in die Nähe des Netzgeräts gebracht wird?

Aufgabe (2/5)

PHYWE

Welche Aufgabe hat der Spannungsteiler aus dem Widerstand $47\text{ k}\Omega$ und dem Stellwiderstand $10\text{ k}\Omega$?

Aufgabe (3/5)

PHYWE

Was bewirkt die über den Kondensator auf die Basis des Transistors übertragene Induktionswechselspannung?

Aufgabe (4/5)

PHYWE

Warum wird die Induktionsspule über einen Kondensator mit dem Basisanschluss des Transistors verbunden?

Aufgabe (5/5)

PHYWE

Beschreibe, wie ein Nachweisgerät für magnetischen Elektrosmog prinzipiell aufgebaut werden könnte.

 Lösungen anzeigen

 Wiederholen

 Text exportieren