

Der Transistor als Gleichstromverstärker (ArtikelNr.: P1383200)

Curriculare Themenzuordnung



Schwierigkeitsgrad



Mittel

Vorbereitungszeit



10 Minuten

Durchführungszeit



10 Minuten

empfohlene Gruppengröße



2 Schüler/Studenten

Zusätzlich wird benötigt:

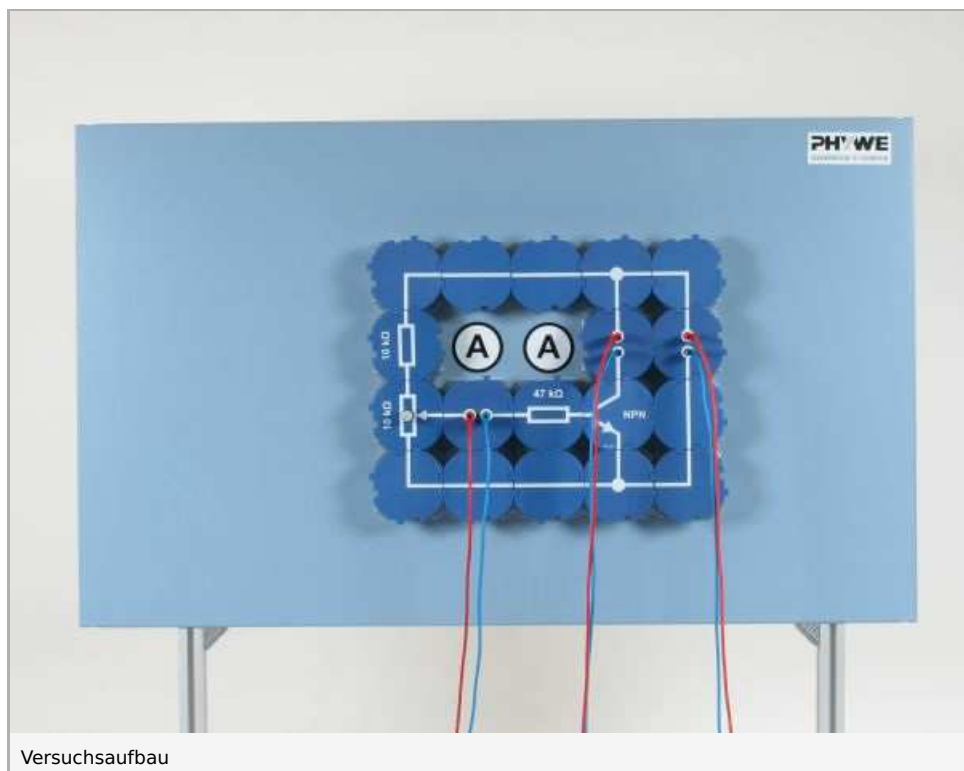
Versuchsvarianten:

Schlagwörter:

Prinzip und Material

Prinzip

Das Verhältnis aus der Änderung der Kollektorstromstärke und der Änderung der Basisstromstärke – die Stromverstärkung eines Transistors – soll ermittelt werden.



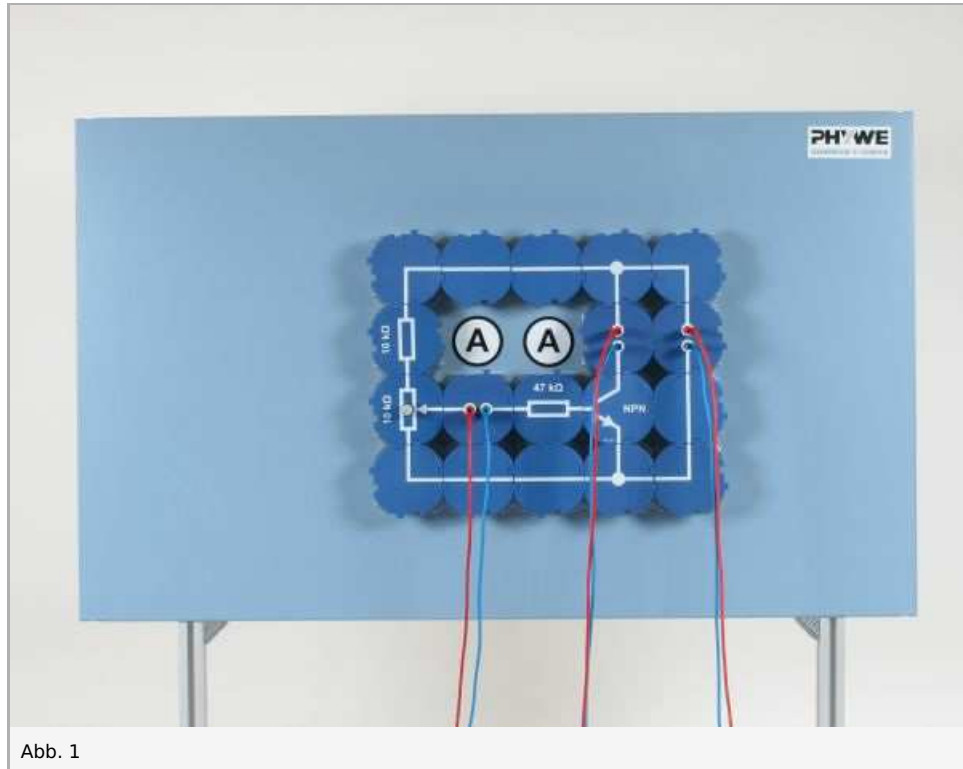
Versuchsaufbau

Material

Position	Material	Bestellnr.	Menge
1	Demo Physik Hafttafel mit Gestell	02150-00	1
2	Elektrische Symbole für Demo-Tafel, 12 Stück	02154-03	1
3	Analog-Demomultimeter ADM 2	13820-01	2
4	PHYWE Netzgerät, universalDC: 18 V, 5 A / AC: 15 V, 5 A	13500-93	1
5	Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04	3
6	Leitungs-Baustein, gerade, DB	09401-01	5
7	Leitungs-Baustein, winklig, DB	09401-02	4
8	Leitungs-Baustein, T-förmig, DB	09401-03	2
9	Widerstand 10 kOhm, DB	09415-10	1
10	Widerstand 47 kOhm, DB	09415-47	1
11	Potentiometer 10 kOhm, DB	09425-10	1
12	Transistor NPN (BC337), DB	09456-00	1
13	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, rot	07363-01	3
14	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, blau	07363-04	3

Aufbau und Durchführung

- Versuch nach Abb. 1 aufbauen und dabei auf richtige Polung der Messgeräte achten; Messbereich 100 mA für die Basisstromstärke und 100 mA- für die Kollektorstromstärke einstellen
Hinweis: Um die maximal zulässige Verlustleistung $P_{V_{\max}} = 625 \text{ mW}$ des Transistors vom Typ BC 337 nicht zu überschreiten, darf die Kollektorstromstärke bei einer Spannung von 10 V nicht über 60 mA eingestellt werden.
- Spannung am Netzgerät auf 10 V- einstellen und während des Versuches nicht verändern
- Potentiometer zunächst so einstellen, dass kein Kollektorstrom fließt; dann die Basisstromstärke in Stufen von 10 mA erhöhen und die Messwerte für die Kollektorstromstärke in die Tabelle 1 eintragen



Beobachtung und Auswertung

Beobachtung

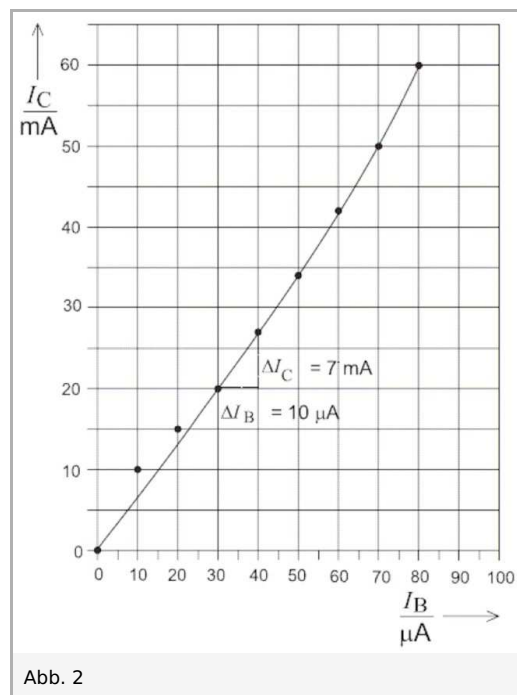
$\frac{I_B}{\mu A}$	0	10	20	30	40	50	60	70	80
$\frac{I_C}{mA}$	0	10	15	20	27	34	42	50	60

Auswertung

Die grafische Darstellung der Messwerte (Abb. 2) lässt erkennen, dass die Kollektorstromstärke viel stärker zunimmt als die Basisstromstärke.

Bei einem Transistor bewirkt also eine kleine Änderung des Basisstromes eine große Änderung des Kollektorstromes. Aus dem eingezeichneten Steigungsdreieck ergibt sich, dass eine Basisstromänderung von $\Delta I_B = 10 \mu A$ eine Zunahme des Kollektorstromes von $\Delta I_C = 7 \text{ mA}$ verursacht. Die Stromverstärkung beträgt daher für diesen Transistor

$$\beta = \Delta I_C / \Delta I_B = 700.$$



Anmerkung

Transistoren werden vom Hersteller in Stromverstärkungsgruppen eingeteilt. Beispielweise umfasst die Stromverstärkungsgruppe D die Werte von 350 bis 700. Bei starken Exemplarabweichungen kann es daher erforderlich sein, zur Messung der Basisstromstärke einen anderen Messbereich zu wählen.

Die Abhängigkeit des Kollektorstromes vom Basisstrom ist nur näherungsweise durch eine Gerade darstellbar. Die Stromverstärkung ist daher nicht für jeden Wert der Kollektorstromstärke gleich. Sie hängt außerdem von der Temperatur und der Kollektorspannung ab.