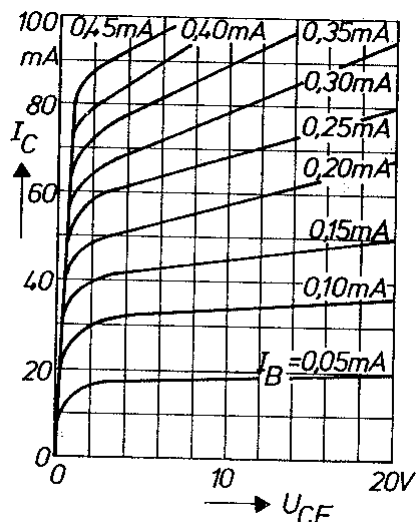


ARBEITSPUNKTEINSTELLUNG

1. Die Basisvorspannung für den Transistor BC 107 ($B = 170$) von $U_{BE}=0,62\text{ V}$ soll durch einen Vorwiderstand erzeugt werden. Die Betriebsspannung beträgt $U_B = 10\text{ V}$. Der Arbeitspunkt liegt bei $U_{CE} = 5\text{ V}$; $I_C = 2\text{ mA}$. Berechnen Sie den Kollektor- und den Vorwiderstand.
2. Eine Verstärkerschaltung wird ohne Emitterwiderstand jedoch mit einem Basisspannungsteiler betrieben. Der Transistor BC 107 hat die Daten im Arbeitspunkt $U_{CE} = 5\text{ V}$; $I_C = 2\text{ mA}$; $B = 170$; $U_{BE} = 0,62\text{ V}$. Die Schaltung liegt an $U_B = 10\text{ V}$ und I_Q soll $5 \cdot I_B$ sein. Berechnen Sie die Werte für R_C , R_1 und R_2 .
3. Für einen Transistor BC 107 A mit $B = 170$ soll die Basisvorspannung durch einen Vorwiderstand vom Kollektor zur Basis erzeugt werden. Die Betriebsspannung beträgt $U_B = 10\text{ V}$. Der Arbeitspunkt des Transistors liegt bei $U_{CE} = 5\text{ V}$; $I_C = 2\text{ mA}$, $U_{BE} = 0,62\text{ V}$. Welche Werte müssen die Widerstände R_C , R_1 und R_2 haben, wenn $I_Q = 5 \cdot I_B$ sein soll.
4. In einem einfachen Transistorverstärker wird die Basisvorspannung (U_{BE}) von $0,3\text{ V}$ durch einen Vorwiderstand von $U_B = 4,5\text{ V}$ zur Basis eingestellt. Es soll ein $70\mu\text{A}$ großer Basisstrom fließen. Berechnen Sie die Werte des Vorwiderstandes.
5. Bei einem Transistor in Kollektorschaltung wird die Basisvorspannung durch einen Vorwiderstand, und von der Betriebsspannung zur Basis eingestellt. Der NPN-Si-Transistor hat folgende Daten: $I_C = 3\text{ mA}$, $B = 120$. Die Betriebsspannung beträgt 10 V , der Emitterwiderstand besitzt einen Wert von $2\text{ k}\Omega$. Berechnen Sie die Größe des Vorwiderstandes.
6. Ein Mikrofon-Vorverstärker nach einer Schaltung mit Stromgegenkopplung und mit CE überbrücktem RE soll berechnet werden. Es wird ein Transistor vom Typ BC546B mit folgenden Daten verwendet: $U_{CE} = 5\text{ V}$, $I_C = 2\text{ mA}$, $r_{be} = 4,5\text{ k}\Omega$, $\beta = 330$, $B = 290$. Weiter wird gewählt: $U_B = 10\text{ V}$, $U_{RE} = 1\text{ V}$, $R_i = 10\text{ k}\Omega$, $I_Q = 2 \cdot I_B$. Berechnen sie alle Widerstände.
7. Aus welcher Kennlinie kann beim Transistor r_{ce} ermittelt werden? Skizziere den Weg!
8. Aus welcher Kennlinie kann beim Transistor β ermittelt werden? Skizziere den Weg!
9. Skizziere eine Emitterschaltung mit Stromgegenkopplung und beschreibe ihre Wirkung. Wie wirkt sich ein Kondensator aus, der parallel zum R_E geschaltet ist?
10. In einer Emitterschaltung, die von einer Spannungsquelle von 12 V gespeist wird, soll der Arbeitspunkt bei $U_{CE} = 6\text{ V}$ und $I_C = 30\text{ mA}$ liegen.
 - a. Berechne R_C und ermittle mit Hilfe der Kennlinien die Größe von I_B . Dieser I_B soll durch einen Basisvorwiderstand R_B erzeugt werden.
 - b. Wie groß muss R_B sein wenn U_{BE} mit $0,7\text{ V}$ angenommen wird?
 - c. Zeichne die Widerstandsgerade R_C im Diagramm ein und bezeichne die Spannungsabfälle U_{CE} und U_C .



11. In das Ausgangskennlinienfeld ist die Widerstandsgerade des R_C und der Arbeitspunkt eingezeichnet.

- Mit welcher Versorgungsspannung U_B wird diese Schaltung betrieben?
- Welche Spannung und Ströme messen wir im Arbeitspunkt (U_{CE} , I_B , I_C)
- Berechne R_C mit Hilfe der bisherigen Angaben.
- I_B soll durch einen Basisvorwiderstand erzeugt werden. Wie groß muss R_B sein wenn U_{BE} mit 0,62V angenommen wird?

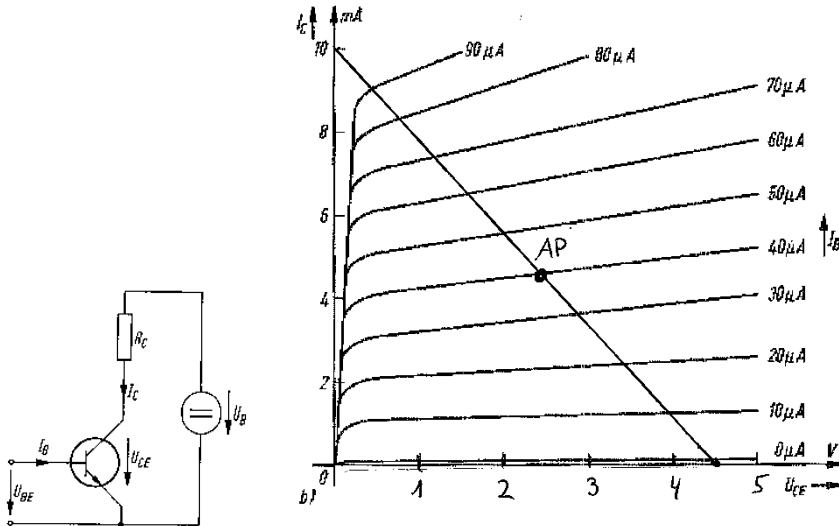


Tabelle 12.2: Arbeitspunkteinstellung			
Name	Basisvorwiderstand	Basisspannungsteiler	Vorwiderstand Kollektor/Basis
Schaltung			
Formeln	$R_C = \frac{U_B - U_{CE}}{I_C}$	$R_C = \frac{U_B - U_{CE} - U_{RE}}{I_C}$	$R_C = \frac{U_B - U_{CE}}{I_C + I_B + I_q}$
	$R_1 = \frac{U_B - U_{BE}}{I_B}$	$R_1 = \frac{U_B - U_{BE} - U_{RE}}{I_q + I_B}$	$R_1 = \frac{U_{CE} - U_{BE}}{I_B + I_q}$
		$R_2 = \frac{U_{BE} + U_{RE}}{I_q}$	$R_2 = \frac{U_{BE}}{I_q}$
		$I_q \approx 2 \cdot I_B \text{ bis } 10 \cdot I_B$	$I_q \approx 2 \cdot I_B \text{ bis } 10 \cdot I_B$
		$R_E = \frac{U_{RE}}{I_C + I_B} \approx \frac{U_{RE}}{I_C}$	
		$C_E = \frac{h_{21e}}{2 \pi \cdot f_{gu} (h_{11e} + R_1)}$	

$\beta = h_{21e}$ = Kurzschlußstromverstärkung
 f_{gu} = untere Grenzfrequenz

$r_{BE} = h_{11e}$ = Transistoreingangswiderstand
 R_1 = Generatorinnenwiderstand

NPN-Silizium - Transistoren BC 107, BC 108, BC 109

