

# Bipolartransistor

Lukas Jobb

Projektlabor

14. Mai 2015

## 1 Allgemein

## 2 Funktionsweise

- Aufbau
- Emitterschaltung
- Basisschaltung
- Kollektorschaltung
- Der Vergleich

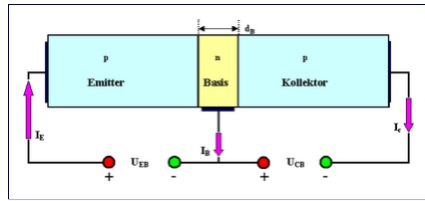
## 3 Quellen

# Allgemeine Informationen

- Entwickelt von Bell Laboratories
- 1947 erste Präsentation
- Bauteil zum Schalten oder Verstärken
- 1963 abgelöst durch CMOS

# Aufbau

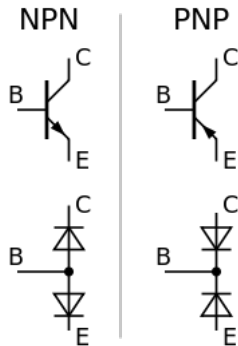
- Besteht aus  
Emitter, Kollektor und  
Basis
- Basis sehr klein
- Npn- oder pnp-Transistor
- Vergleichbar mit zwei  
Dioden
- Nicht ersetzbar!



[www.tf.uni-kiel.de](http://www.tf.uni-kiel.de)

# Aufbau

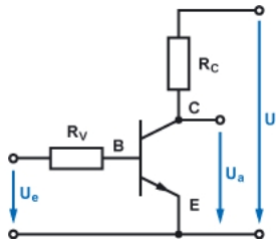
- Besteht aus Emitter, Kollektor und Basis
- Basis sehr klein
- Npn- oder pnp-Transistor
- Vergleichbar mit zwei Dioden
- Nicht ersetzbar!



[www.tf.uni-kiel.de](http://www.tf.uni-kiel.de)

# Emitterschaltung

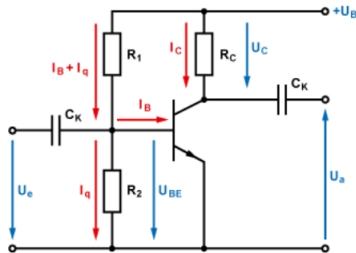
- Verstärkerschaltung im NF-Bereich
- Am Eingang ist ein Hochpass
- $R_1$  und  $R_2$  zum Arbeitspunkt einstellen
- $R_C$  bestimmt Spannungsverstärkung



<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/slt/0204302.htm>

# Emitterschaltung

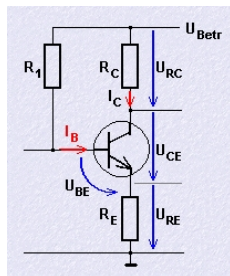
- Verstärkerschaltung im NF-Bereich
- Am Eingang ist ein Hochpass
- $R_1$  und  $R_2$  zum Arbeitspunkt einstellen
- $R_C$  bestimmt Spannungsverstärkung



<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/slt/0204302.htm>

# Emitterschaltung

- Schaltung sehr temperaturanfällig
- Emitterwiderstand erzeugt Stromgegenkopplung
- $R_E$  möglichst klein



<http://elektroniktutor.oszkim.de/analogverstaerker/emitter.html>

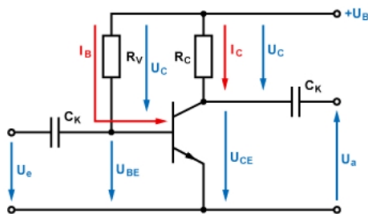


## Arbeitspunkteinstellung

- 1  $U_C = \frac{1}{2} \cdot U_B$
- 2 Die Maximale Leistung  $P_{max}$  der Diode herausfinden
- 3 Aus der Leistung  $P = U \cdot I$  den Strom berechnen
- 4 Mittels Stromverstärkung  $I_B$  bestimmen
- 5 Lastwiderstand beachten

Total Device Dissipation @ $T_A = 25^\circ\text{C}$ Derate above $25^\circ\text{C}$	$P_D$	625 5.0	mW mW/ $^\circ\text{C}$
--	-------	------------	----------------------------

<https://www.onsemi.com/>



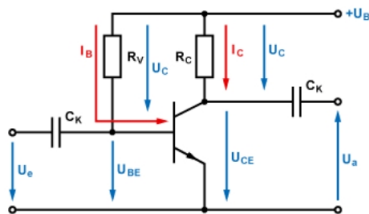
<http://www.>

[elektronik-kompodium.](http://www.elektronik-kompodium.de/sites/slt/1506291.htm)

[de/sites/slt/1506291.htm](http://www.elektronik-kompodium.de/sites/slt/1506291.htm)

# Arbeitspunkteinstellung

- 1  $U_C = \frac{1}{2} \cdot U_B$
- 2 Die Maximale Leistung  $P_{max}$  der Diode herausfinden
- 3 Aus der Leistung  $P = U \cdot I$  den Strom berechnen
- 4 Mittels Stromverstärkung  $I_B$  bestimmen
- 5 Lastwiderstand beachten



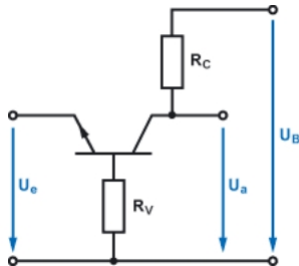
<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/slt/1506291.htm>

DC Current Gain ( $I_C = 100 \text{ mA}$ , $V_{CE} = 1.0 \text{ V}$ )		$h_{FE}$			
	BC337	100	-	630	
	BC337-25	160	-	400	
	BC337-40	250	-	630	
( $I_C = 300 \text{ mA}$ , $V_{CE} = 1.0 \text{ V}$ )		60	-	-	

<https://www.onsemi.com/>

# Basisschaltung

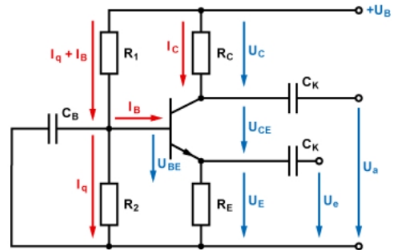
- Hohe Grenzfrequenz
- Niedriger Eingangswiderstand
- Neigt zum Schwingen bei hohen Frequenzen
- Arbeitspunkteinstellung entspricht der der Emitterschaltung



<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/slt/0205081.htm>

# Basisschaltung

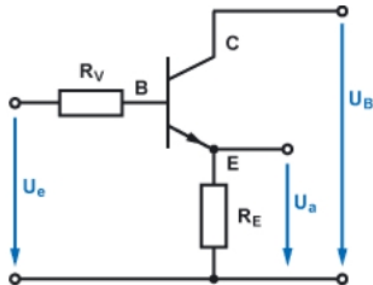
- Hohe Grenzfrequenz
- Niedriger Eingangswiderstand
- Neigt zum Schwingen bei hohen Frequenzen
- Arbeitspunkteinstellung entspricht der der Emitterschaltung



<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/slt/0205081.htm>

# Kollektorschaltung

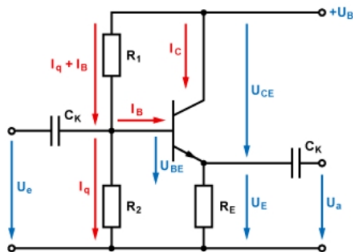
- Stromverstärkung
- Eingangswiderstand größer als Ausgangswiderstand
- Arbeitspunkteinstellung mit  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_E$



<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/slt/0204133.htm>

# Kollektorschaltung

- Stromverstärkung
- Eingangswiderstand größer als Ausgangswiderstand
- Arbeitspunkteinstellung mit  $R_1$ ,  $R_2$  und  $R_E$



<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/slt/0204133.htm>

# Schaltungsarten im Vergleich

Schaltungen	Emitter	Basis	Kollektor
Eingangswiderstand $r_e$	100 $\Omega$ ...10k $\Omega$	10 $\Omega$ ...100 $\Omega$	10k $\Omega$ ...100k $\Omega$
Ausgangswiderstand $r_a$	1k $\Omega$ ...10k $\Omega$	10k $\Omega$ ...100k $\Omega$	10 $\Omega$ ...100 $\Omega$
Spannungsverstärkung $v_U$	20...100 fach	100...1000 fach	$\leq 1$
Gleichstromverstärkung $B$	10...50 fach	$\leq 1$	10...4000 fach
Phasendrehung	180	0	0
Temperaturabhängigkeit	groß	klein	klein
Leistungsverstärkung $v_P$	sehr groß	mittel	klein
Grenzfrequenz $f_G$	niedrig	hoch	niedrig
Anwendung	NF und HF Verstärker, Leistungsverstärker, Impedanzwandler	HF-Verstärker	Anpassungsstufen, Schalter

# Fragen?



# Quellen

<http://de.wikipedia.org/wiki/Bipolartransistor>  
(18.04.2015)

<http://www.elektronikinfo.de/strom/bipolartransistoren.htm>(18.04.2015)

<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/bau/0201291.htm>(18.04.2015)

[http://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat/mw\\_for\\_et/kap\\_a/backbone/ra\\_2\\_1.html](http://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat/mw_for_et/kap_a/backbone/ra_2_1.html)(18.04.2015)

<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/slt/0203111.htm>(21.04.2015)

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/f5/Transistor-diode-npn-pnp.svg/220px-Transistor-diode-npn-pnp.svg.png>(22.04.2015) Halbleiter-Praktikumsskript Tu-Berlin 2014/15

<http://elektroniktutor.oszkim.de/analogverstaerker/emitter.html> (27.04.2015)

[http://www.hobby-bastelecke.de/halbleiter/transistor\\_arbeitspunkt.htm](http://www.hobby-bastelecke.de/halbleiter/transistor_arbeitspunkt.htm)(04.05.2015)