

Bipolartransistor

Lukas Jobb

Projektlabor

14. Mai 2015

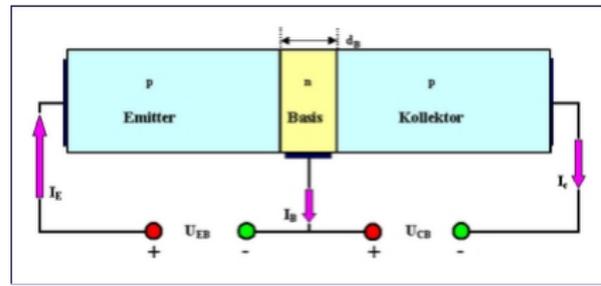
- 1 Allgemein
- 2 Funktionsweise
 - Aufbau
 - Emitterschaltung
 - Basisschaltung
 - Kollektorschaltung
 - Der Vergleich
- 3 Quellen

Allgemeine Informationen

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

Aufbau

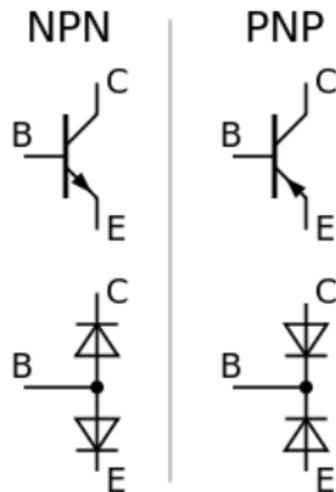
- Besteht aus
Emitter, Kollektor und
Basis
- Basis sehr klein
- Npn- oder pnp-Transistor
- Vergleichbar mit zwei
Dioden
- Nicht ersetzbar!



www.tf.uni-kiel.de

Aufbau

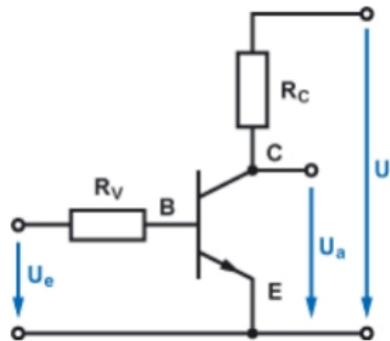
- Besteht aus
Emitter, Kollektor und
Basis
- Basis sehr klein
- Npn- oder pnp-Transistor
- Vergleichbar mit zwei
Dioden
- Nicht ersetzbar!



www.tf.uni-kiel.de

Emitterschaltung

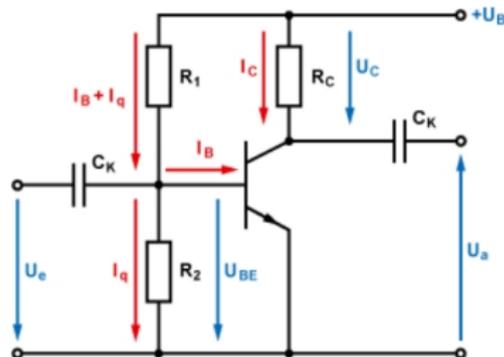
- Verstärkerschaltung im NF-Bereich
- Am Eingang ist ein Hochpass
- R_1 und R_2 zum Arbeitspunkt einstellen
- R_C bestimmt Spannungsverstärkung



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

Emitterschaltung

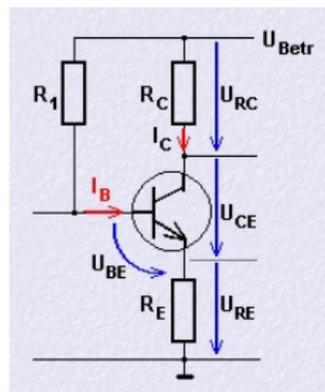
- Verstärkerschaltung im NF-Bereich
- Am Eingang ist ein Hochpass
- R_1 und R_2 zum Arbeitspunkt einstellen
- R_C bestimmt Spannungsverstärkung



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

Emitterschaltung

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



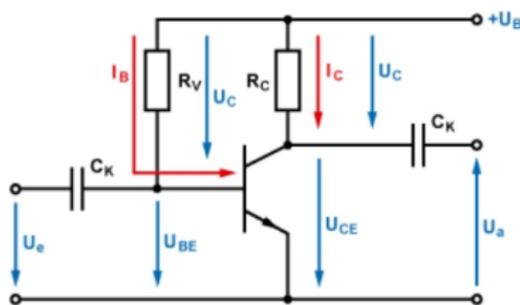
<http://elektroniktutor.oszkim.de/analogverstaerker/emitter.html>

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°C	P_D	625 5.0	mW mW/ $^\circ\text{C}$
--	-------	------------	----------------------------

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



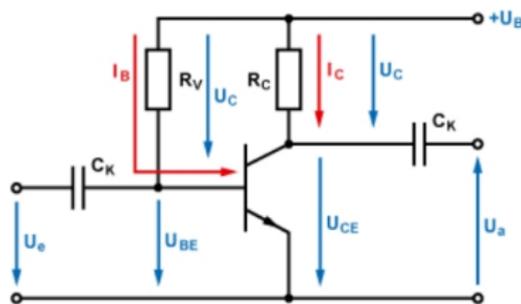
<http://www.>

[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



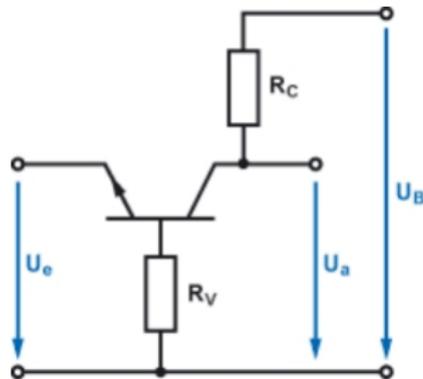
<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/slt/1506291.htm>

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

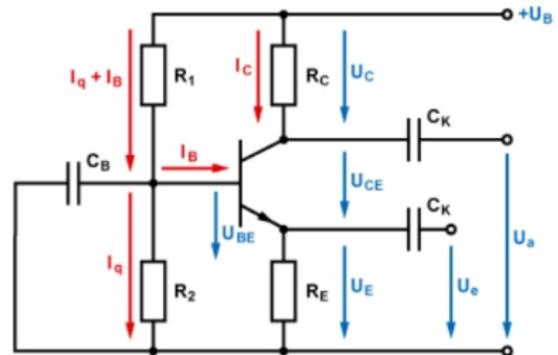
- Hohe Grenzfrequenz
- Niedriger Eingangswiderstand
- Neigt zum Schwingen bei hohen Frequenzen
- Arbeitspunkteinstellung entspricht der der Emitterschaltung



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

Basisschaltung

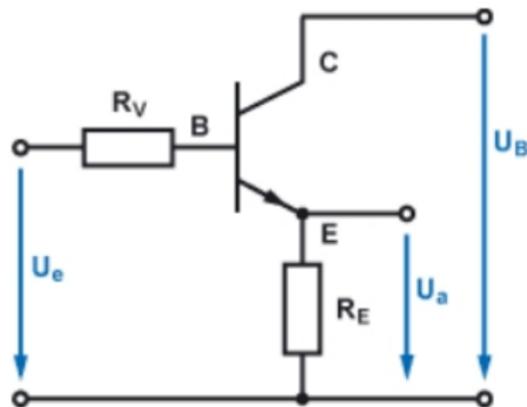
- Hohe Grenzfrequenz
- Niedriger Eingangswiderstand
- Neigt zum Schwingen bei hohen Frequenzen
- Arbeitspunkteinstellung entspricht der der Emitterschaltung



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

Kollektorschaltung

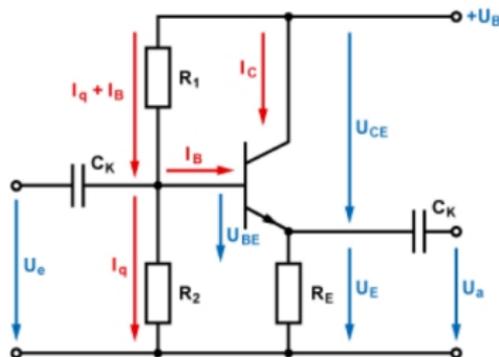
- Stromverstärkung
- Eingangswiderstand größer als Ausgangswiderstand
- Arbeitspunkteinstellung mit R_1 , R_2 und R_E



<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	100Ω...10kΩ	10Ω...100Ω	10kΩ...100kΩ
Ausgangswiderstand r_a	1kΩ...10kΩ	10kΩ...100kΩ	10Ω...100Ω
Spannungsverstärkung v_U	20...100 fach	100...1000 fach	≤ 1
Gleichstromverstärkung B	10...50 fach	≤ 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(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(04.05.2015)