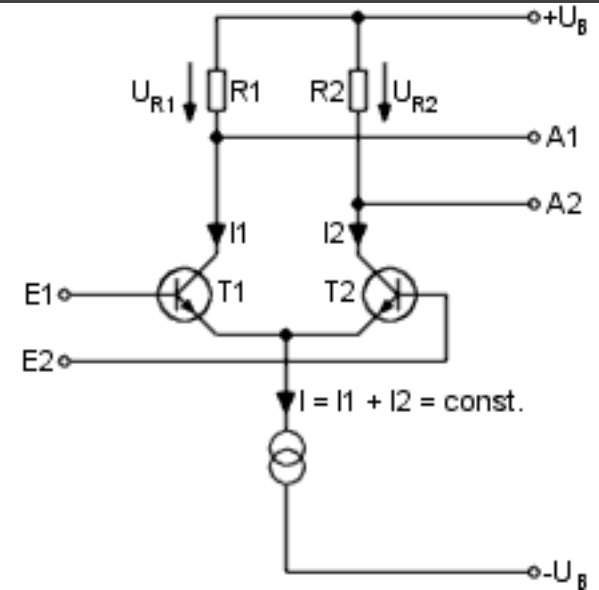


Differenzverstärker

Katharina Blumschein

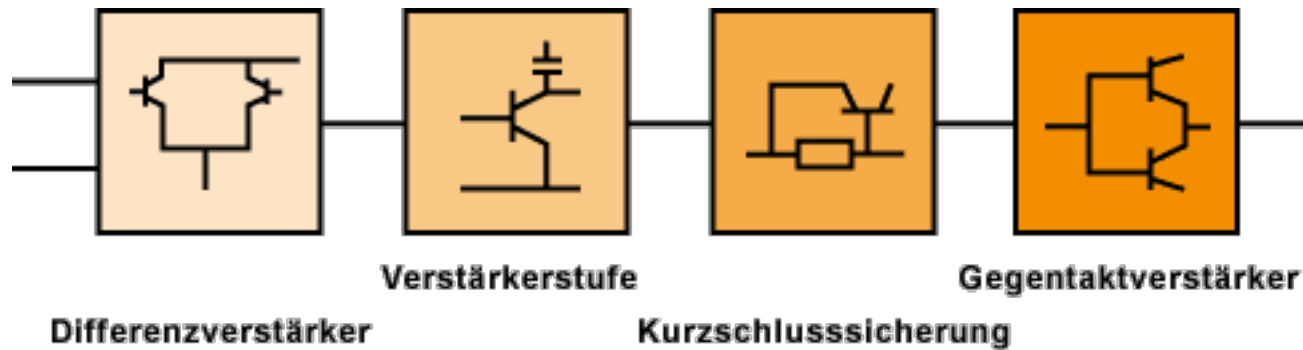


Gliederung

- Allgemeines
- Aufbau
- Differenzbetrieb
- Gleichtaktbetrieb
- Gleichtaktunterdrückung
- Quellen

Allgemeines

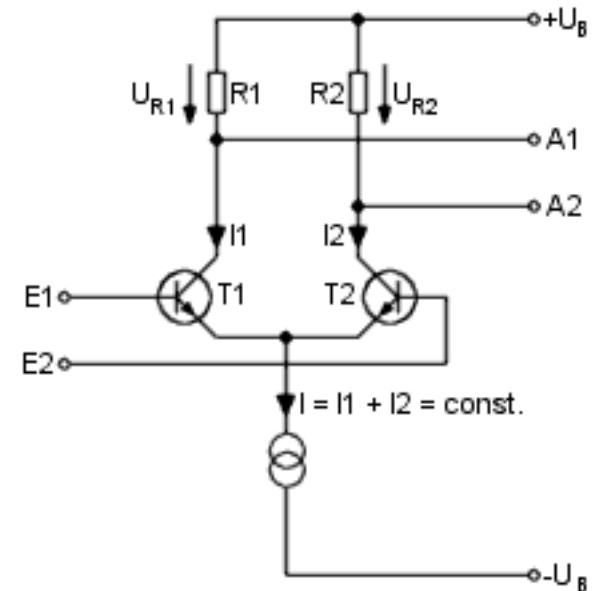
- wichtiges Element des OPV



- Grundprinzip: Ausgangssignal als Verstärkung zweier Eingangssignale
- für AC und DC geeignet

Aufbau

- 2 Transistoren in Emitterschaltung
- Emitterkonstantstromquelle
- 2 Kollektorwiderstände
- Signaleingänge an der Basis
- Signalausgänge am Kollektor
- Betriebsspannung



Differenzbetrieb

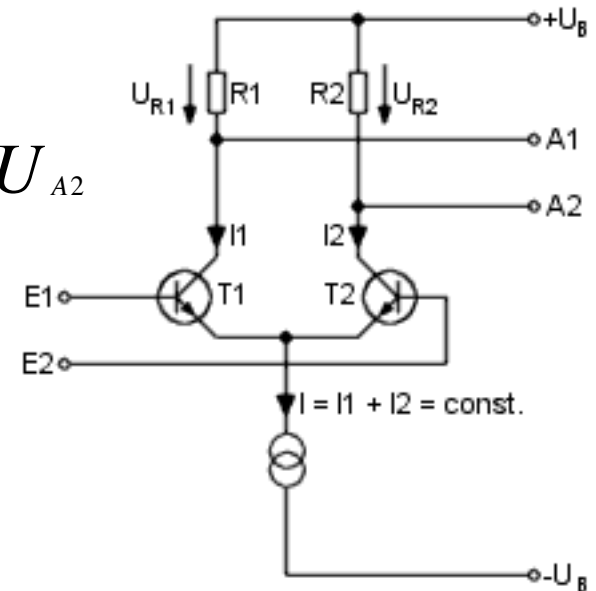
- Eingangsspannungen verschieden

$$U_{E1} > U_{E2} \Rightarrow I_{C1} > I_{C2} \Rightarrow U_{R1} > U_{R2} \Rightarrow U_{A1} < U_{A2}$$

- Invertierung der Spannungen zwischen Ein- und Ausgang (180° Inversion durch Emitterschaltung)

- Differenzspannung: $U_D = U_1 - U_2$

- Differenzverstärkung: $V_D = \frac{U_{AD}}{U_{ED}}$



Gleichtaktbetrieb

- Eingangsspannungen gleich

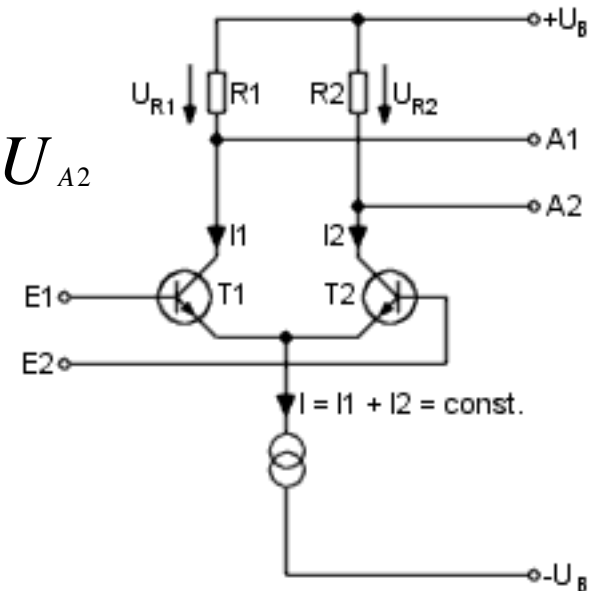
$$U_{E1} = U_{E2} \Rightarrow I_{C1} = I_{C2} \Rightarrow U_{R1} = U_{R2} \Rightarrow U_{A1} = U_{A2}$$

- Differenzspannung:

$$U_D = U_1 - U_2 = 0$$

- Gleichtaktverstärkung:

$$V_G = \frac{U_A}{U_G} \quad \text{mit} \quad U_G = \frac{U_{E1} + U_{E2}}{2}$$



Gleichtaktunterdrückung

- Gleichtaktunterdrückungsverhältnis CMRR (common-mode rejection ratio)
- Güte des Differenzverstärkers
- Verhältnis aus Differenz- und Gleichtaktverstärkung:

$$CMRR = \frac{V_D}{V_G}$$

Quellen

- <http://www.elektronikinfo.de/strom/operationsverstaerker.htm>
- <http://www.elektronik-kompendium.de/sites/slt/0209091.htm>
- <http://elektroniktutor.de/analogverstaerker/diffampl.html>
- <https://www.elektronik-kompendium.de/sites/bau/0209092.htm>

Danke für Eure Aufmerksamkeit

■ Noch Fragen?