
Operationsverstärker

Lukas Hey
Gruppe B - 3

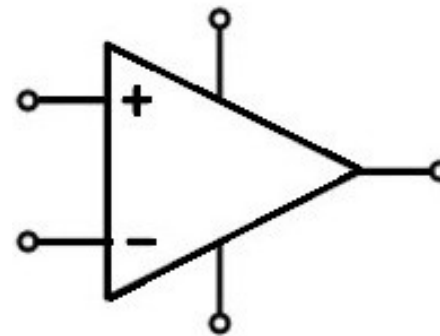
Gliederung

- Was ist ein OPV
 - Aufbau und Funktionsweise
 - Eigenschaften
 - Grundsaltungen
 - Quellen
-

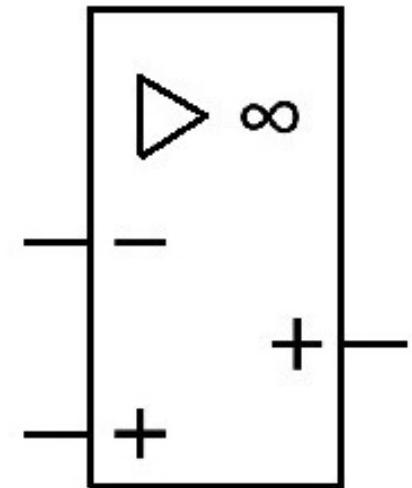
Was ist ein OPV?

Was ist ein OPV?

- Aktives analoges Bauteil
- Anwendung des Differenzverstärkers
- 2 Eingänge, 1 Ausgang



altes
Schaltzeichen



neues
Schaltzeichen

<http://www.frustfrei-lernen.de/images/elektrotechnik/operationsverstaerker-symbol.jpg>

Aufbau und Funktionsweise

Aufbau und Funktionsweise



[1] Abb. 14-2

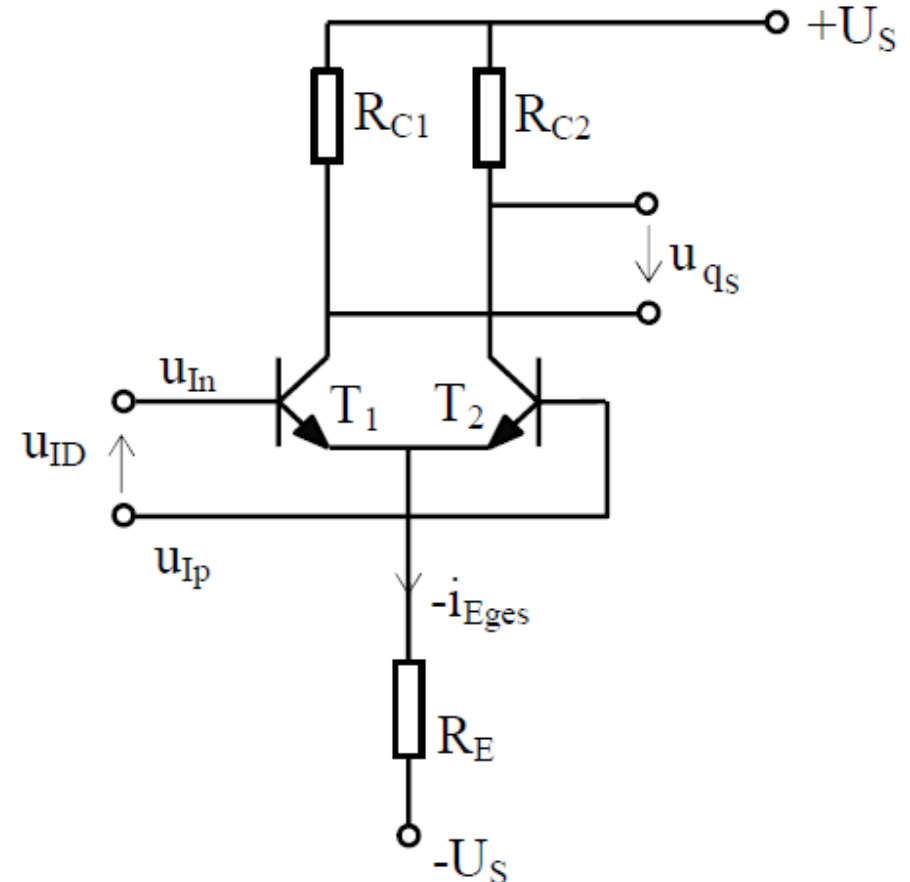
Aufbau und Funktionsweise

Eingangsstufe:

- Differenzverstärker
- $U_d \sim U_a$

Koppelstufe:

- Spannungsverstärkung
- Übergang zur Endstufe

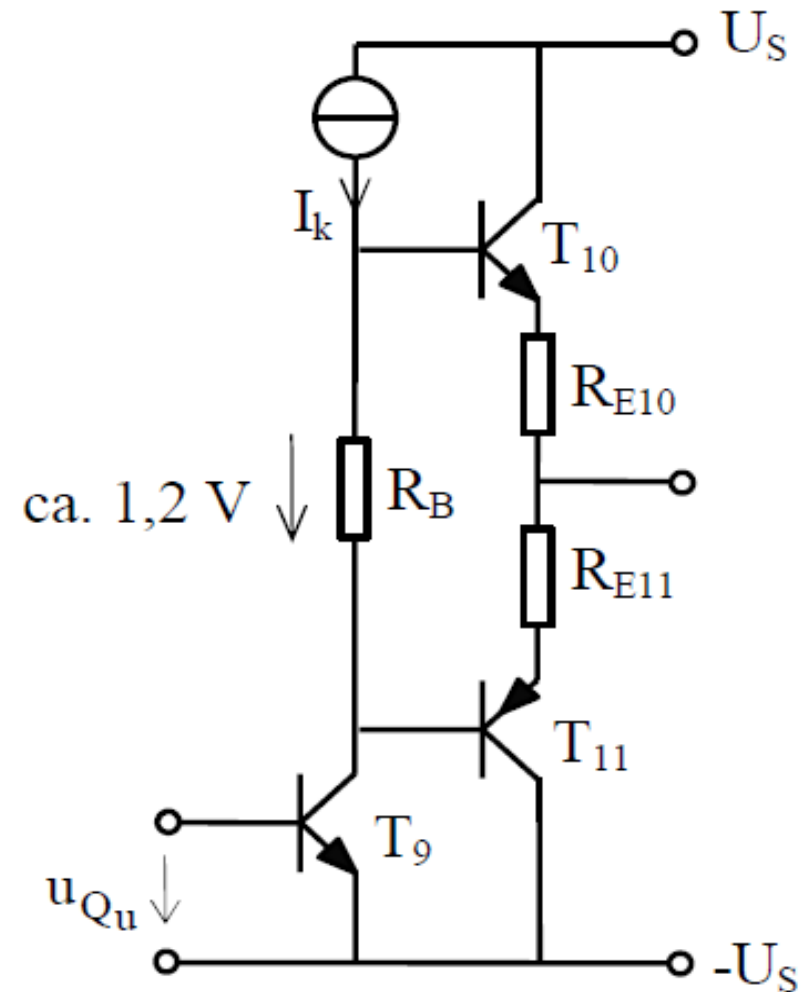


[1] Abb. 14-3, geändert

Aufbau und Funktionsweise

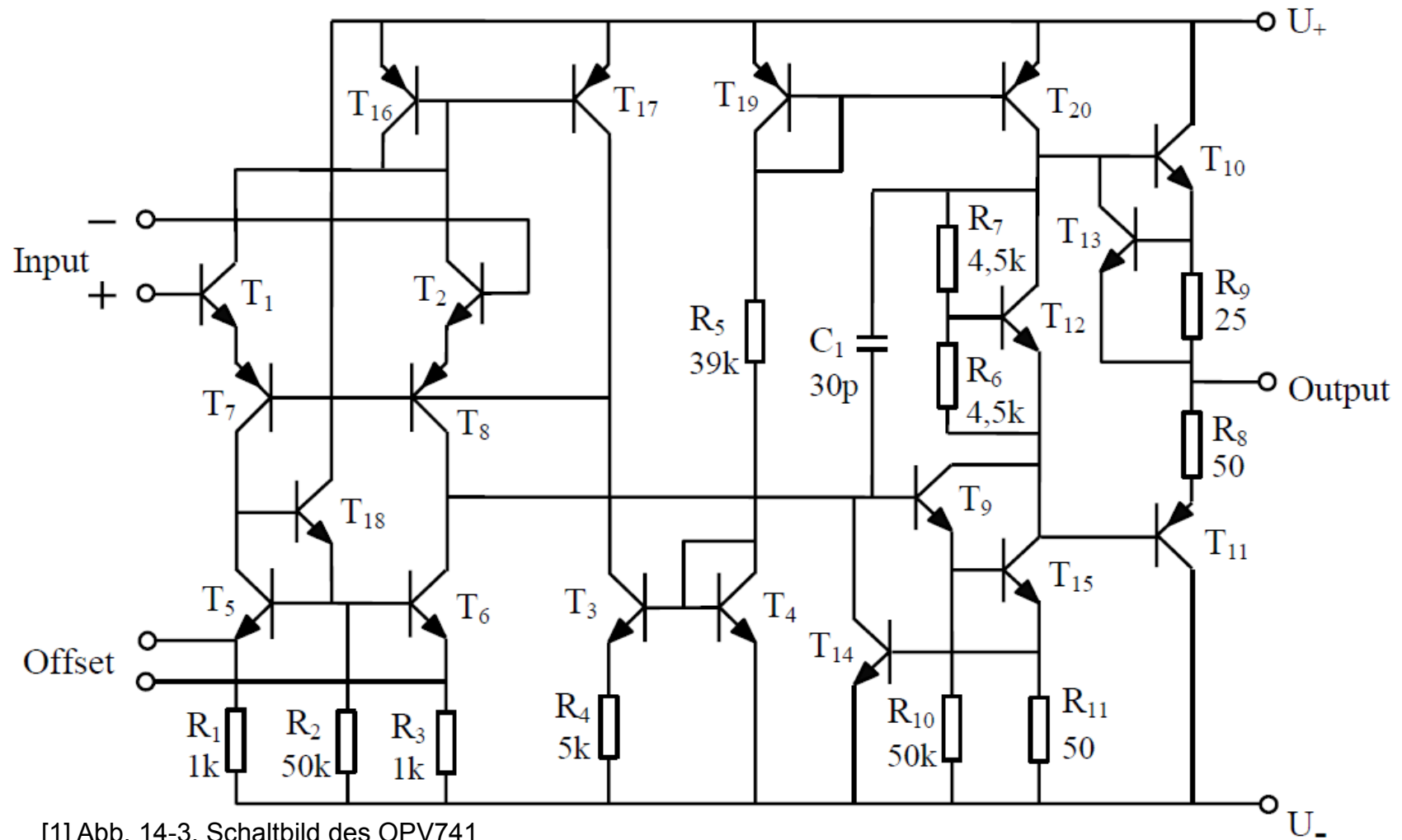
Endstufe:

- Verstärker im AB-Betrieb
- Leistungsverstärkung



[1] Abb. 14-12

Aufbau und Funktionsweise



[1] Abb. 14-3, Schaltbild des OPV741

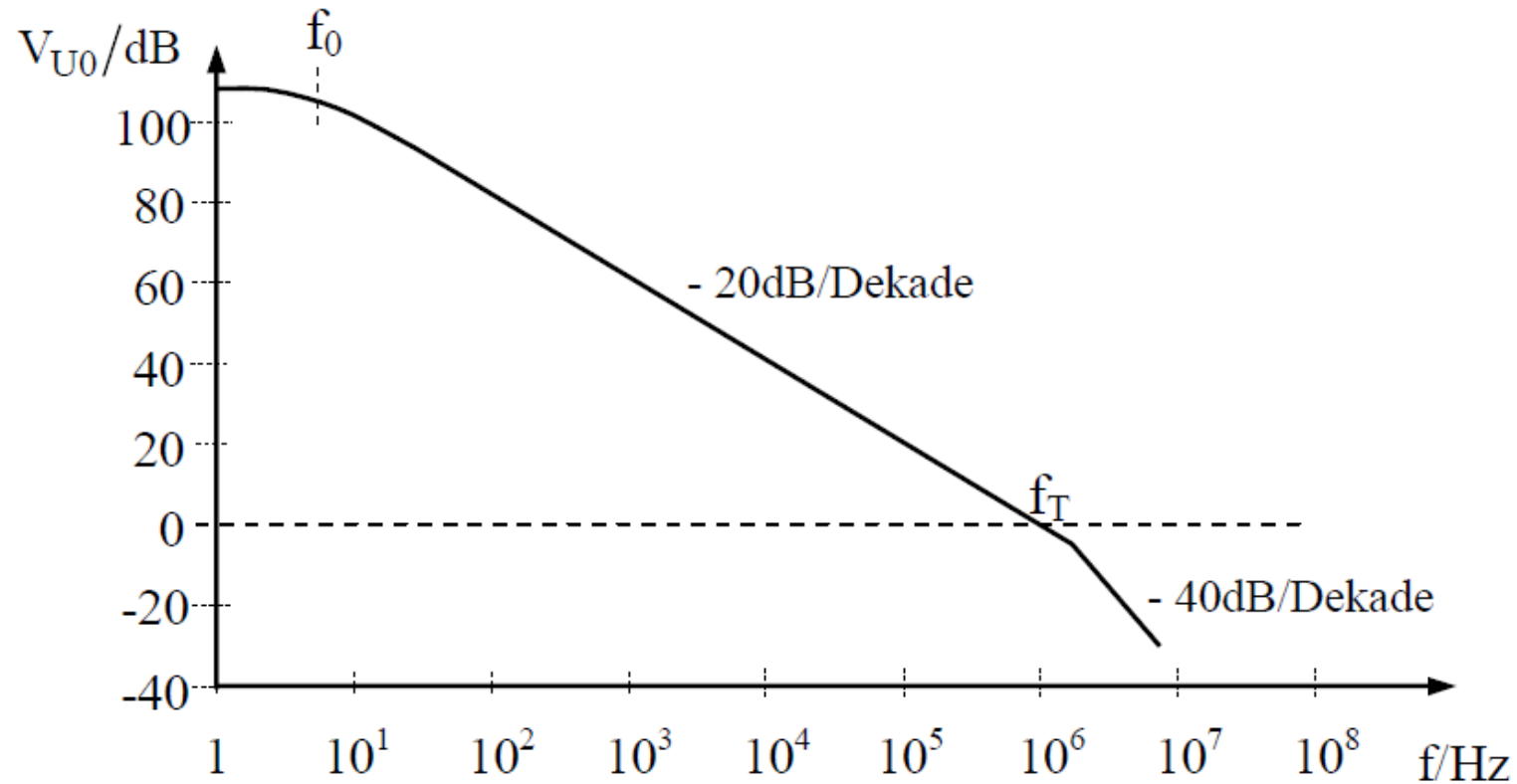
Eigenschaften des OPV

Eigenschaften

- Unterscheidung real/ideal
- Verstärkung $V = \frac{U_a}{U_d}$
- Kein / geringer Eingangsstrom
→ Hoher Eingangswiderstand
- Niedriger Ausgangswiderstand

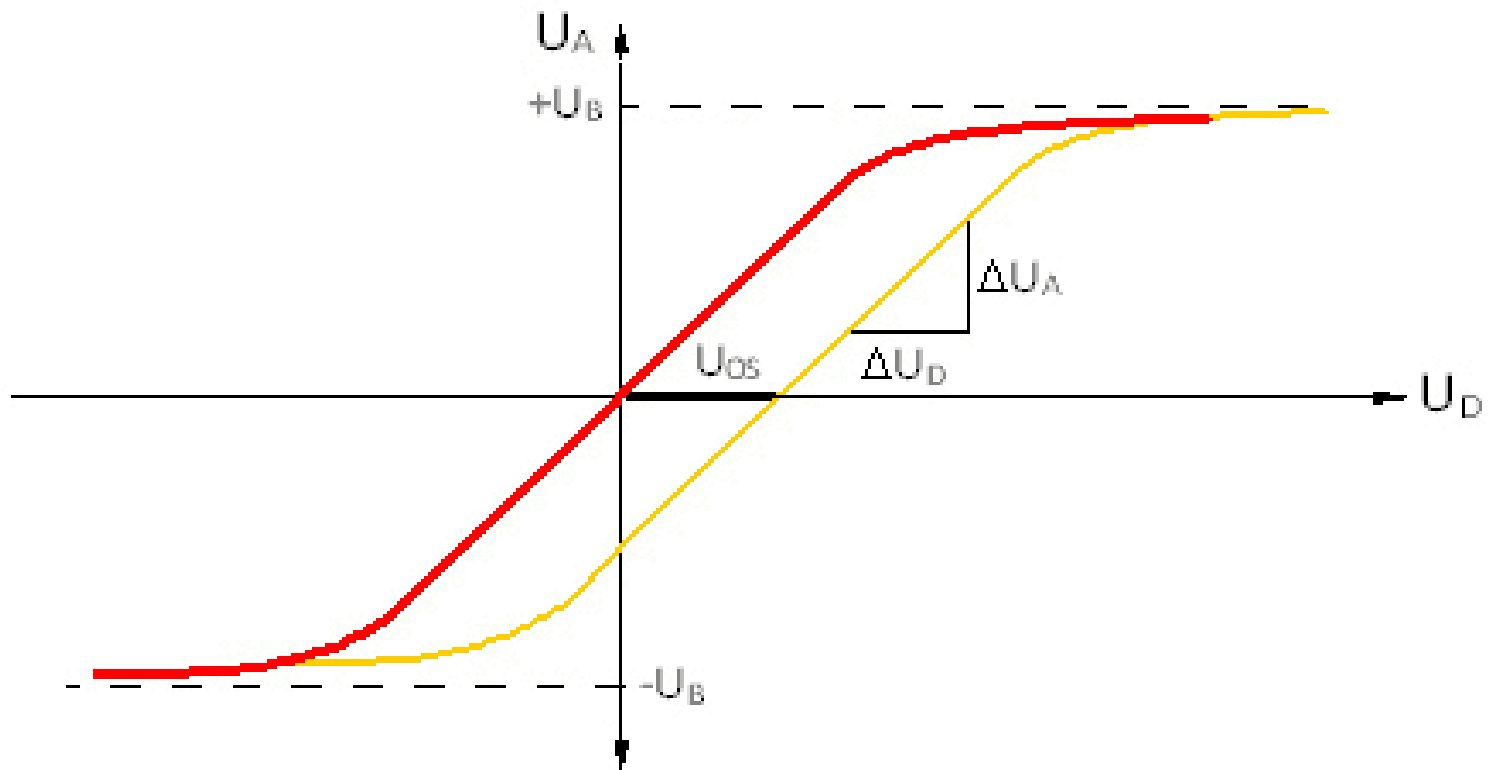
Eigenschaften

Frequenzverhalten



[1] Abb 14 -19

Eigenschaften



<http://www.kurcz.at/verstaerker/opv/opvuebertragungskennlinie.png>

Eigenschaften

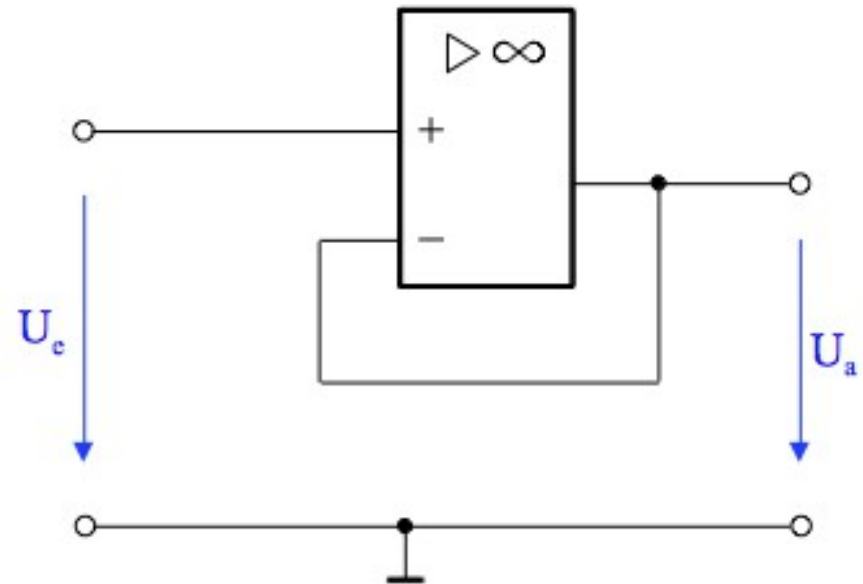
<u>Größe</u>	<u>Ideal</u>	<u>Real</u>
V	∞	10.000 - 1.000.000
R _e	∞	100 Ω k bis 1 M Ω
R _a	0	10 Ω bis 5 k Ω
Gleichtaktunterdrückung	∞	~ 90 dB
Gleichtaktverstärkung	0	0,2
Transitfrequenz (0dB)		~ 1 MHz – 400 MHz

Grundsaltungen

Grundsaltungen

Impedanzwandler

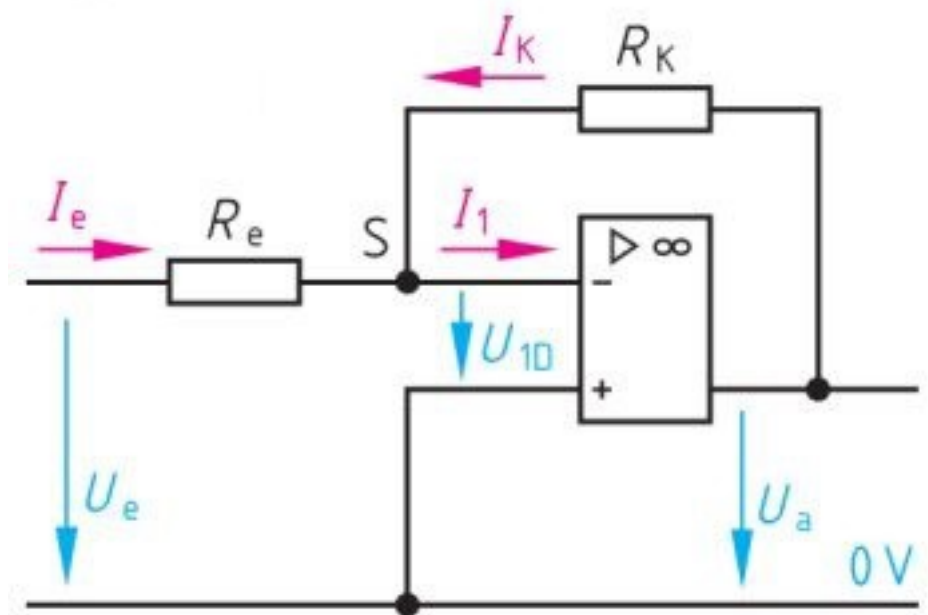
- Rückkopplung
- $V = 1$



Grundsaltungen

Invertierender Verstärker

$$V = \frac{-U_a}{U_e} \quad \frac{U_a}{U_e} = \frac{-R_K}{R_e}$$

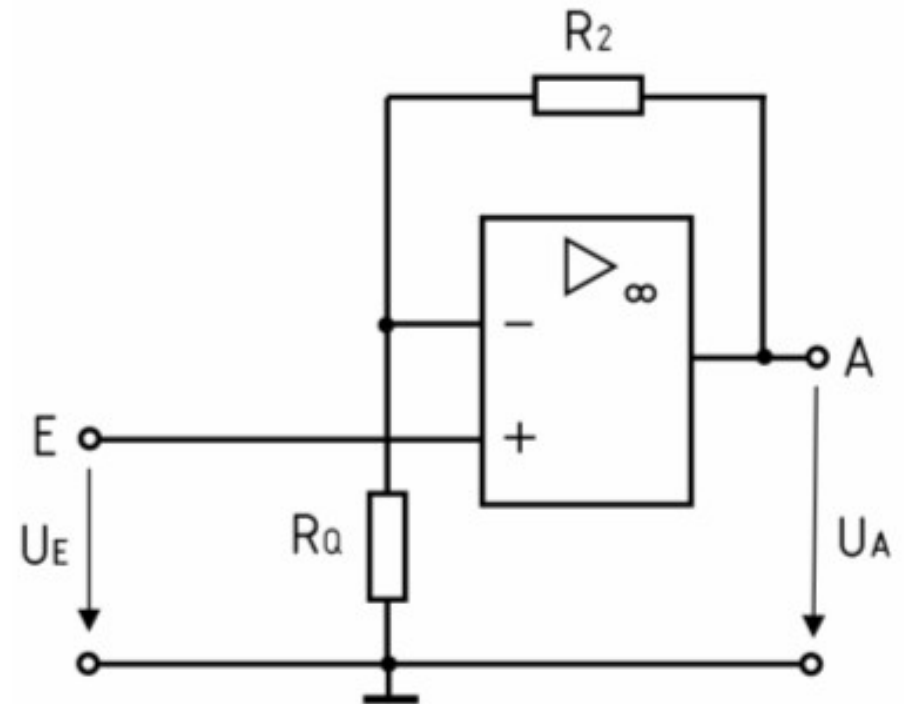


<http://home.arcor.de/hannesegger/Invertierender%20Verst%20E4rker.jpg>

Grundsaltungen

Nichtinvertierer

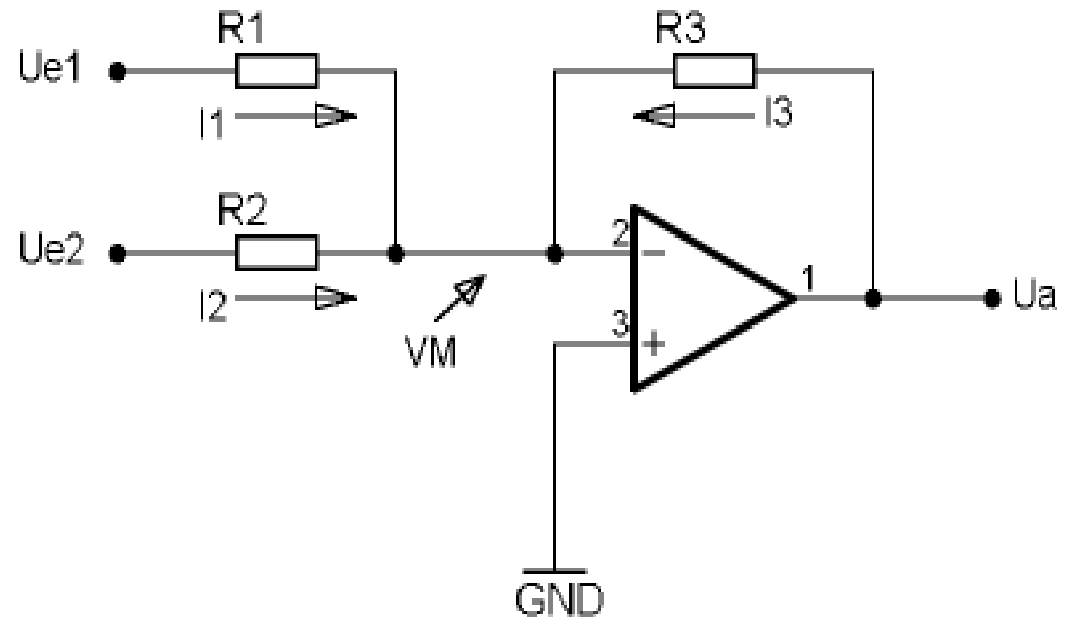
$$V = 1 + \frac{R_K}{R_Q}$$



<http://www.dj4uf.de/lehrg/a06/Bild6-14.gif>

Grundsaltungen

Addierer



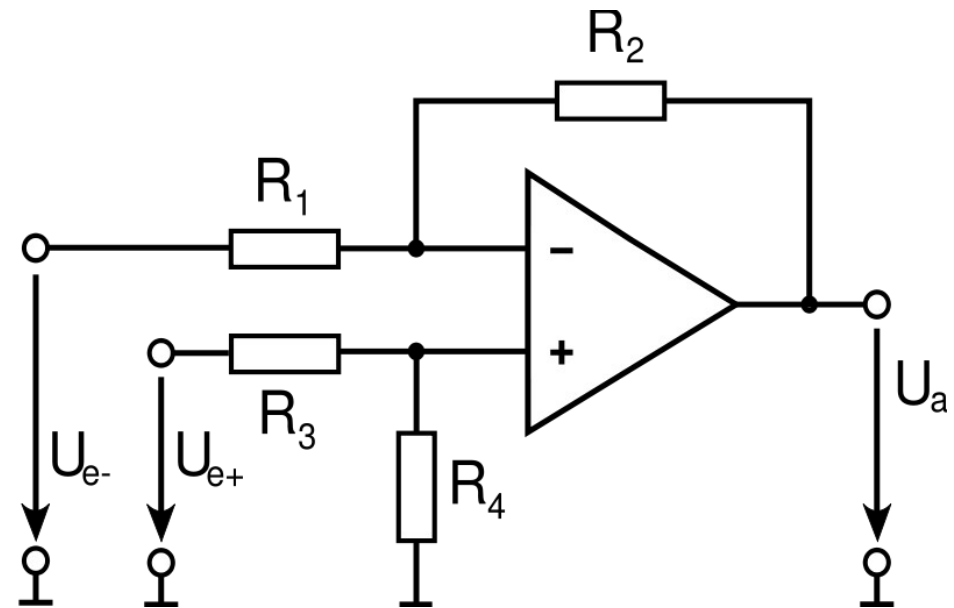
$$U_a = -\left(\frac{R_3}{R_{e1}} \cdot U_{e1} + \frac{R_3}{R_{e2}} \cdot U_{e2}\right)$$

<http://www.mikrocontroller.net/wikifiles/7/77/Op-addierer.png>

Grundsaltungen

Subtrahierer

$$U_a = \frac{R_4(R_1 + R_2)}{R_1(R_3 + R_4)} \cdot U_{e1} - \frac{R_2}{R_1} \cdot U_{e2}$$



<http://www.mikrocontroller.net/attachment/87943/amp.png>

Grundsaltungen

Weitere Schaltungsarten:

- Komparator: Volle Aussteuerung bei Spannungsdifferenz
- Integrierer
- Differenzierer

Quellen

- [1] <http://www.prof-gossner.eu/pdf/14-Operationsverstaerker%20Aufbau%20und%20Funktion.pdf>, 4.5.14
- [2] <http://www.spicelab.de/stromspiegel.htm>, 4.5.14
- [3] <http://elektronik-kurs.net/elektronik/opv-schaltungen/>, 4.5.14
- [4] <http://www.elektronik-kompendium.de/public/schaerer/opa1.htm> , 4.5.14
- [5] o.A., „Tabellenbuch Elektrotechnik“, 17. überarb. Auflage (1998), Haan-Gruiten: Verlag Europa-Lehrmittel
- [6] <http://www.batronix.com/versand/know-how/op-amp.html#02> , 5.5.14
- [8] <http://www.elektronik-kompendium.de/public/schaerer/opa3.htm>
- [9] <http://www.mathematik.net/ET-operationsverstaerker/0-inhalt-opv-1.htm>
- [10] <http://www.mikrocontroller.net/articles/Operationsverst%C3%A4rker-Grundsaltungen#Beispiel>