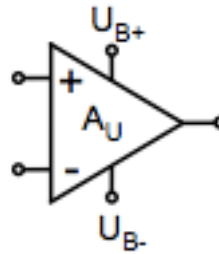


Der Operationsverstärker

von Matthias Waschicek
Projektlabor SS09



Einige Anwendungsbeispiele sind:

- Differenzverstärker
- invertierender und nichtinvertierender Verstärker
- DA-Umsetzer
- Konstantstrom- und Konstantspannungserzeuger
- Komparator

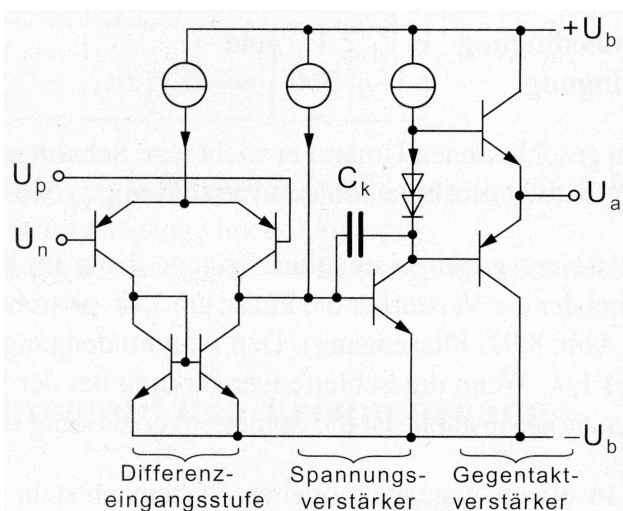
Kennwerte des idealen OPVs

Verstärkung	∞
Eingangswiderstand	$Z_E = \infty \Omega$
Ausgangswiderstand	$Z_A = 0 \Omega$
Ausgangsstrom	$I_{Amax} = \infty A$

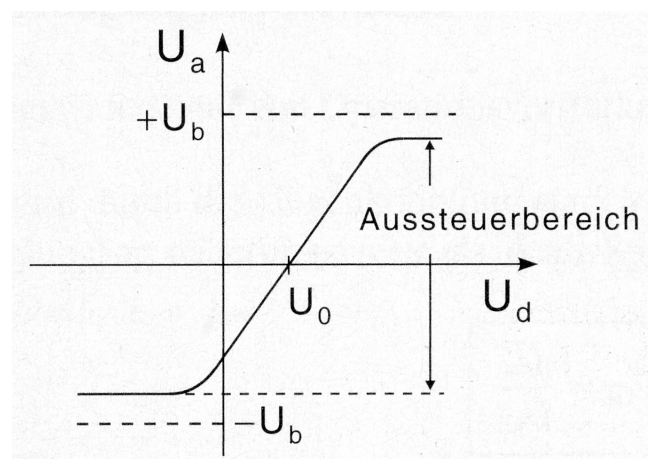
Einige Kennwerte eines realen OPVs (abhängig vom Typ):

hohe Verstärkung	$V_0 \approx 10^3 \dots 10^6$
großer Eingangswiderstand	$Z_E \approx 10^5 \dots 10^{14} \Omega$
kleiner Ausgangswiderstand	$Z_A \approx 10 \dots 200 \Omega$
Ausgangsstrom	I_{Amax} bis 100 mA

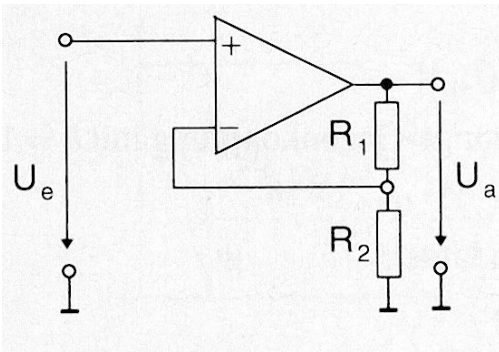
Vereinfachte Schaltung eines Operationsverstärkers:



Die Übertragungskennlinie des OPV:

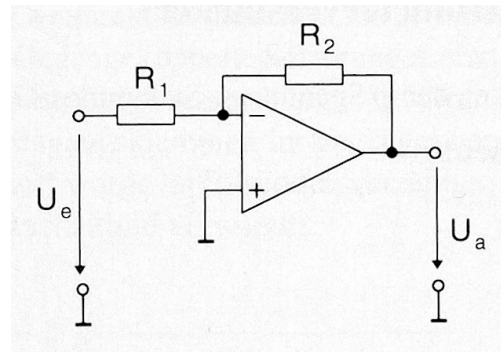


Wichtige Schaltungen mit ihren Übertragungsfunktionen



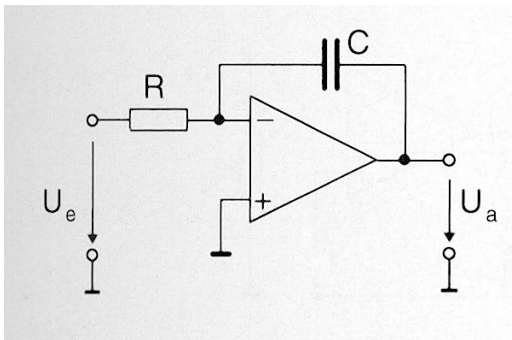
Nichtinvertierender Verstärker

$$U_a/U_e = 1 + R_1/R_2$$



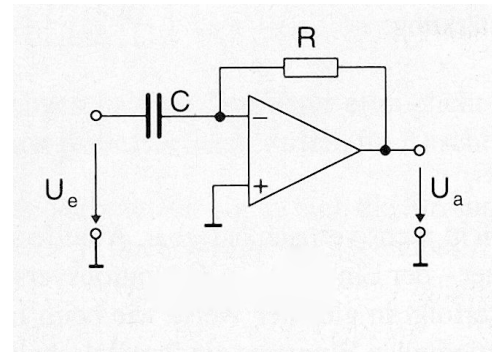
Invertierender Verstärker

$$U_a/U_e = -R_2/R_1$$



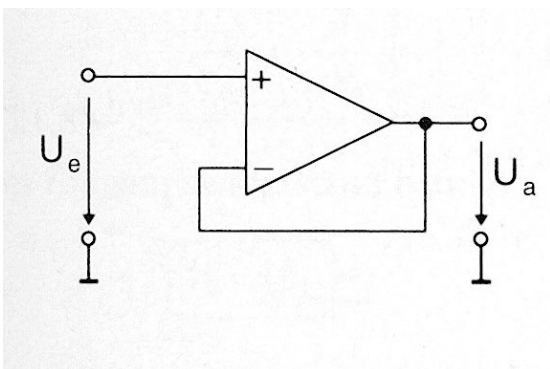
Integrator

$$U_a = - (1/RC) \int U_e dt$$



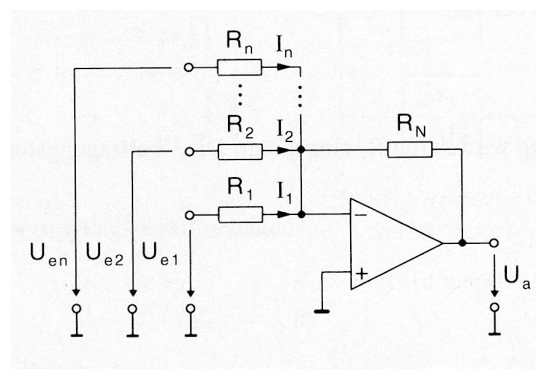
Differenzierer

$$U_a = - RC (d/dt) U_e$$



Impedanzwandler

$$U_a = U_e$$



Addierer

$$U_a = -\sum (U_{ei}/R_i) R_N$$