

Referat:

Grundsaltungen des Operationsverstärker

Inhalt:

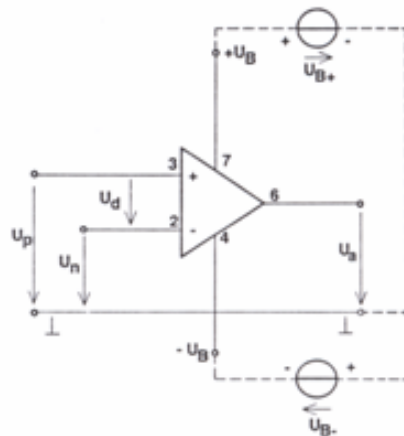
Vorbetrachtungen:

- Der ideale OPV
- Betriebsarten des OPV
- Arten der Rückkopplung des OPV

Grundsaltungen:

- OPV als Verstärker
- Analoge Rechenschaltungen
- Signalaufbereitung mit OPV
- Nichtlineare Schaltungsstufen des OPV

Idealer Operationsverstärker:



Eigenschaften:

- unendliche Verstärkung, Leerlaufverstärkung
- unendlich hohe Gleichtaktunterdrückung
- unendlich hoher Eingangswiderstand
- kein Ausgangswiderstand
- keine Ruhestrome, Offset- und Driftgrößen
- kein Rauschen
- keine Rückwirkungen

Betriebsarten des OPV:

- invertierender Betrieb
- nichtinvertierender Betrieb
- Differenzbetrieb
- Gleichtaktbetrieb

Einige Arten der Rückkopplung:

Man unterscheidet

Gegenkopplungen:

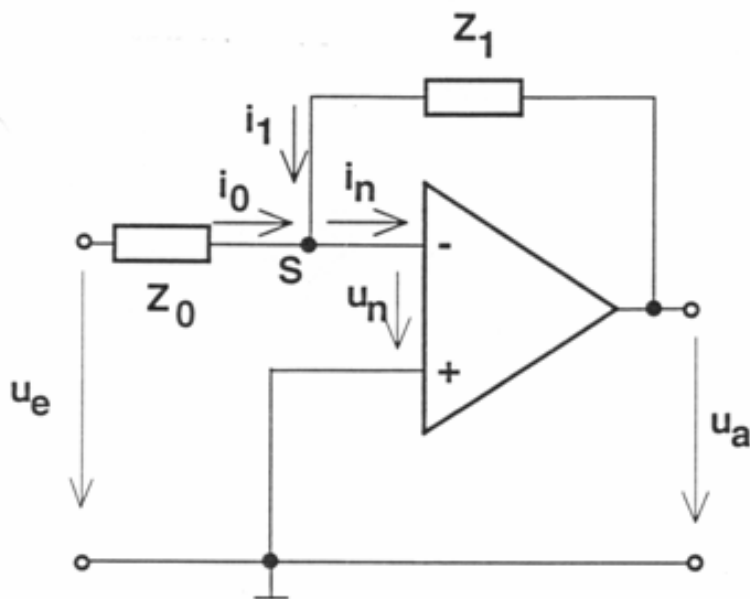
- Spannungsgesteuerte Spannungsgegenkopplung
- Stromgesteuerte Spannungsgegenkopplung
- Spannungsgesteuerte Stromgegenkopplung
- Stromgesteuerte Stromgegenkopplung

und Mitkopplungen:
(Bsp.: Schmitt-Trigger)

Grundsaltungen

OPV als Verstärker:

Invertierender Verstärker:

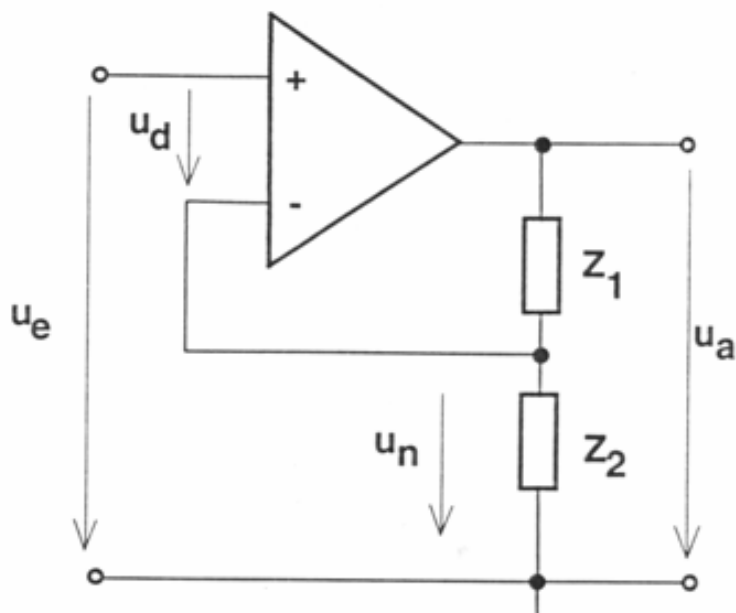


$$V_u = \frac{u_a}{u_e} = -\frac{Z_1}{Z_0}$$

$$r_e = Z_0$$

$$r_a = 0$$

Nichtinvertierender Verstärker:



$$V_u = \frac{Z_1 + Z_2}{Z_2} = 1 + \frac{Z_1}{Z_2}$$

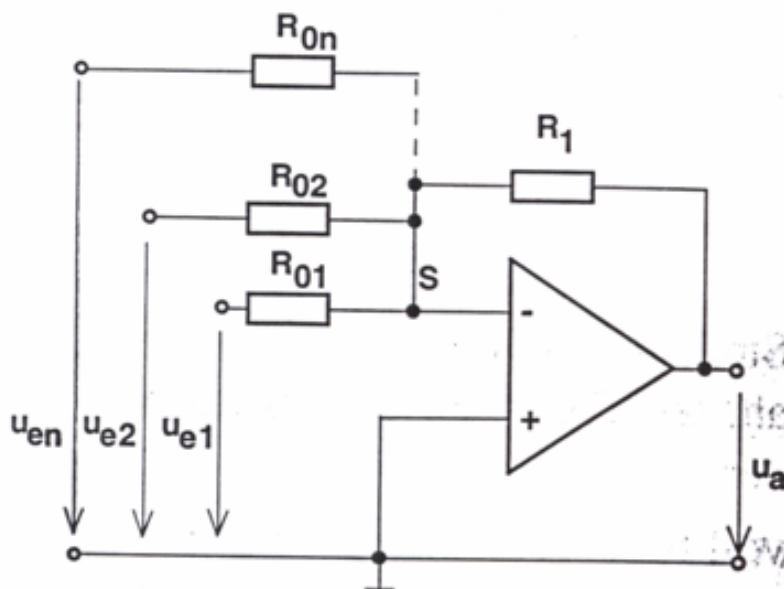
$$r_e = \infty$$

$$r_a = 0$$

Grundsaltungen

Analoge Rechenschaltungen:

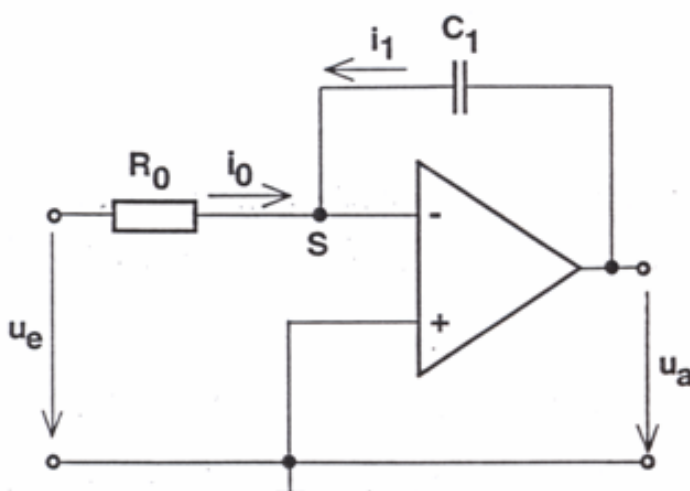
Addierer (Umkehraddierer):



$$-u_a = \frac{R_1}{R_{01}} \cdot u_{e1} + \frac{R_1}{R_{02}} \cdot u_{e2} + \dots + \frac{R_1}{R_{0n}} \cdot u_{en}$$

Signalaufbereitung:

Integrierer (Umkehrintegrierer):



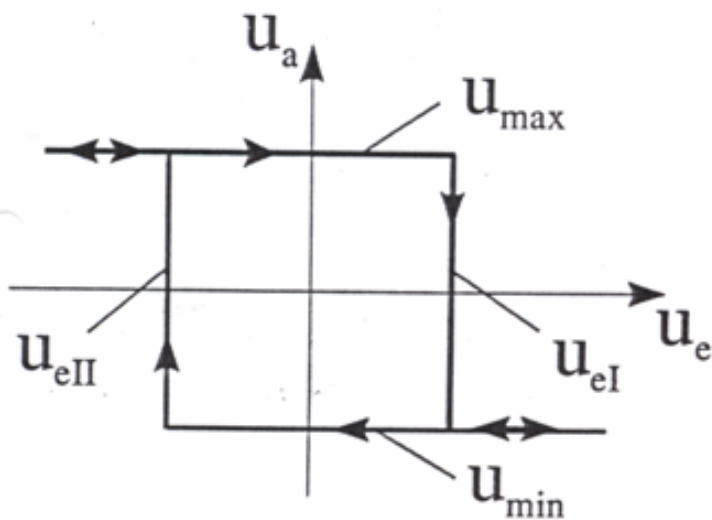
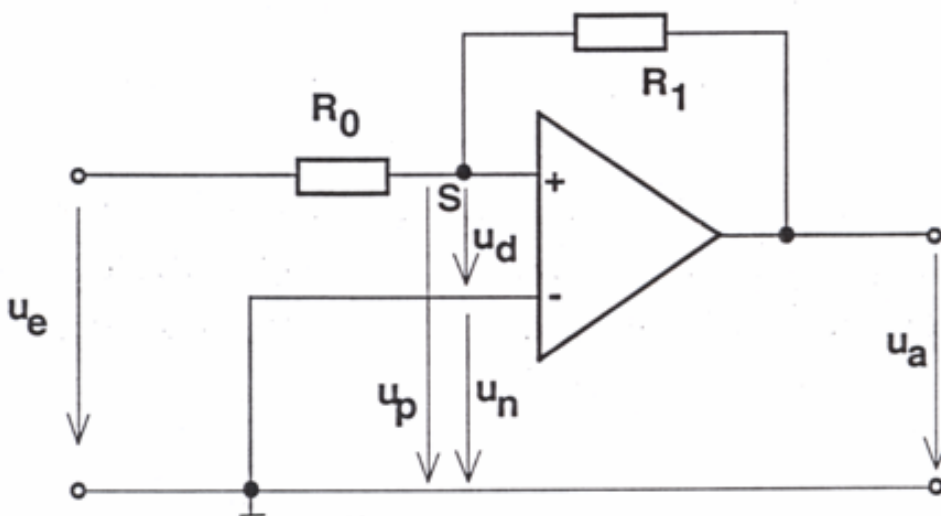
$$u_a = -\frac{1}{R_0 \cdot C_1} \int u_e dt + U_{a0}$$

$$\omega_1 = \frac{1}{R_0 C_1}$$

Grundsaltungen

Nichtlineare Schaltungsstufen:

Schmitt-Trigger:



Schaltpegel 1: $U_{el} = -\frac{R_0}{R_1} \cdot U_{Amax}$

Schaltpegel 2: $U_{eII} = -\frac{R_0}{R_1} \cdot U_{Amin}$

