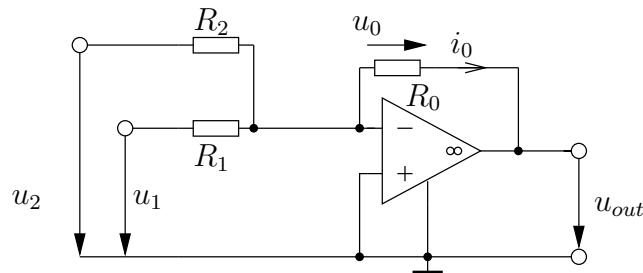


## Aufgabe 1: Addiererverstärker

Gegeben sei die folgende Op-Amp Schaltung mit den Widerständen  $R_1 = 20\Omega$ ,  $R_2 = 12,5\Omega$ ,  $R_0 = b \cdot 50\Omega$ ,  $b \in \mathbb{R}$  und einem idealen Operationsverstärker mit Sättigungsspannung  $U_{sat} = 10V$ :



Zunächst werde angenommen, dass der Operationsverstärker im linearen Bereich arbeitet.

1. Befindet sich der Operationsverstärker in Rückkopplung?
2. Zeichne das Ersatzschaltbild der Schaltung. Kann  $U_{out} > U_{sat}$  eintreten? In welchem Bereich von  $U_{out}$  gilt das gezeichnete ESB?
3. Gib  $u_{out}$  in Abhängigkeit von  $i_0$  an.
4. Gib  $u_{out}$  in Abhängigkeit von  $u_1$ ,  $u_2$  und  $b$  an.

Nun gilt  $b = 2$  und damit  $u_{out} = -5u_1 - 8u_2$  (\*). Die Eingangsspannungen seien nun  $u_1 = 0,5V$  und  $u_2 = 1V$ .

5. Ist die Bedingung für den linearen Bereich des OpAmps noch erfüllt? Falls nicht, in welchem Bereich der Sättigung befindet sich der OpAmp und welchen Wert hat  $u_{out}$ ? Ist Gleichung (\*) noch gültig?

Jetzt sind die Eingangsspannungen  $u_1 = 1V$  und  $u_2 = 0,5V$ .

6. Wie groß ist jetzt  $u_{out}$ ? In welchem Bereich befindet sich der OpAmp jetzt?

Es gelte  $u_2 = 0V$ .

7. Für welche Werte von  $u_1$  ist der OpAmp im linearen Bereich, für welche in pos./neg. Sättigung? Zeichne die Übertragungskennlinie der Schaltung in die  $u_1 - u_{out} - Ebene$ .

Nun werden die Eingänge des OpAmps vertauscht.

8. Was verändert sich an der Kennlinie aus der vorigen Teilaufgabe? Ist diese Beschaltung sinnvoll?

## Kurze Fragen

1. Ein verkehrt gepolter OpAmp befindet sich stets im linearen Bereich?
2. Ein Zirkulator ist reziprok?
3. Ist ein OpAmp ein Zweitor?
4. Liegt beim realen OpAmp der lineare Bereich im Bereich  $u_d = 0V$ ?