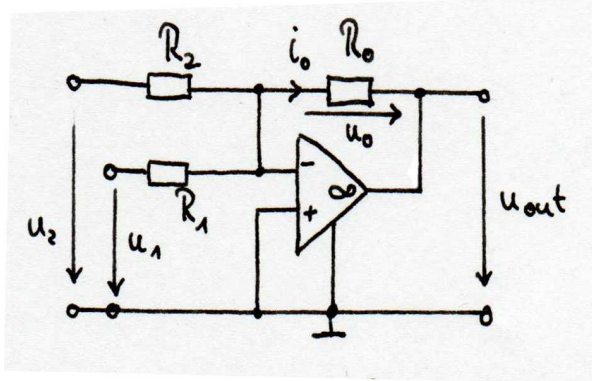


## ST1-TUTORÜBUNG – BLATT 10

### 1. Addiererverstärker

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



Zunächst werde angenommen, dass der Operationsverstärker im *linearen Bereich* arbeite.

- \*a) Zeichne das Ersatzschaltbild der Schaltung für diesen Fall. Welche Bedingung muss  $u_{out}$  erfüllen, damit das ESB gilt?
- \*b) In welcher Beziehung stehen  $i_0$  und  $u_{out}$  ?
- c) Berechne nun  $u_{out}$  in Abhängigkeit von  $u_1$ ,  $u_2$  und  $a$ .

Im Folgenden gelte stets  $a = 2$  und somit  $u_{out} = -5u_1 - 8u_2$ . Die Eingangsspannungen seien nun  $u_1 = 0,5V$  und  $u_2 = 1V$ .

- \*d) Ist die Bedingung für den linearen Bereich noch erfüllt? Falls nein, befindet sich der Operationsverstärker in positiver oder negativer Sättigung? Bestimme  $u_{out}$  !

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

- \*e) In welchem Bereich arbeitet der Operationsverstärker jetzt? Bestimme  $u_{out}$  !

Nun gelte  $u_2 = 0V$ .

- \*f) Für welche Werte von  $u_1$  ist der Operationsverstärker im linearen Bereich, für welche in positiver, für welche in negativer Sättigung? Zeichne die Übertragungskennlinie der Schaltung in die  $u_1 - u_{out}$ -Ebene.

### 2. Wahr oder falsch?

- a) Arbeitet ein idealer Op-Amp im linearen Bereich, so hat das Vertauschen des invertierenden und des nicht-invertierenden Einganges keine Auswirkung.
- b) Das Shichman-Hodges-Modell gilt nur im Vorwärtsbetrieb.
- c) Eine ideale Diode ist verlustlos.
- d) Die Jakobi-Matrix ist im Allgemeinen symmetrisch.