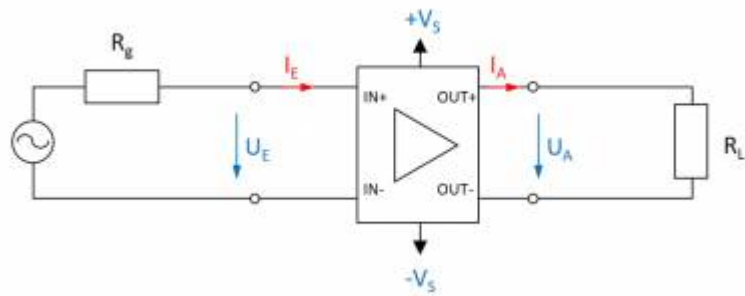
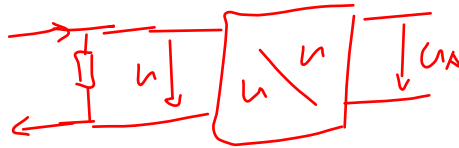


## Aufgabe 1.2.1 Umwandlung von Verstärkern

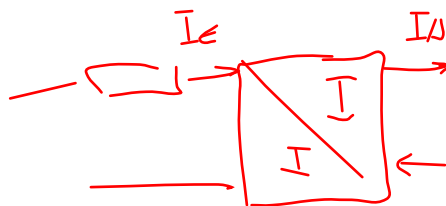


In der Vorlesung wurden die verschiedenen Verstärkertypen als Blackboxen vorgestellt. Dabei wurde das nebenstehende Bild für die Eingangs- und Ausgangsgrößen verwendet und die idealen Widerstandswerte hergeleitet. Im folgenden sollen Sie sich überlegen, wie diese durch die Verschaltung mit weiteren passiven, elektrischen Komponenten ineinander umgewandelt werden können. Wie können folgende Verstärker ineinander umgewandelt werden?

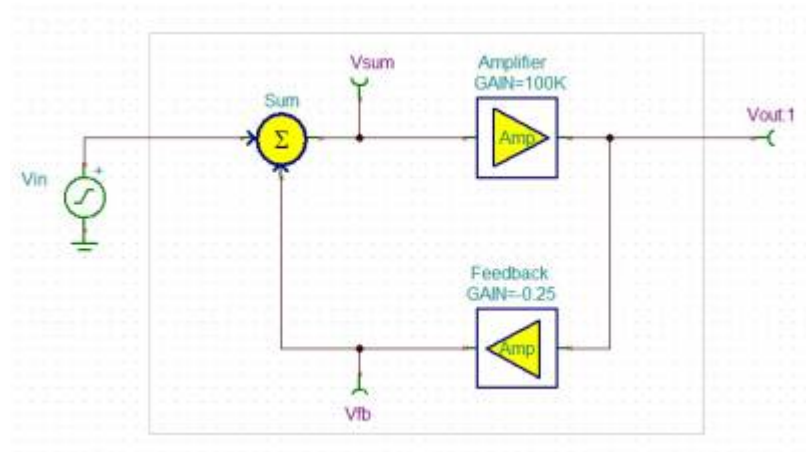
### 1. Spannungsverstärker in Stromspannungsverstärker



### 2. ~~Spannungsstrom~~ <sup>Spannungs</sup>verstärker in Stromverstärker



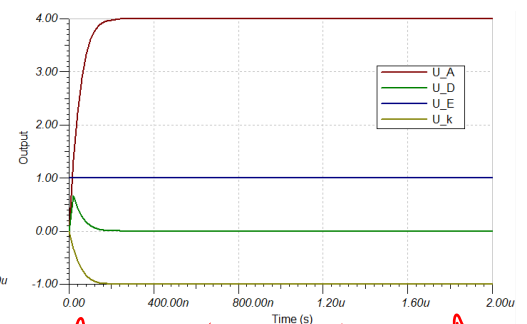
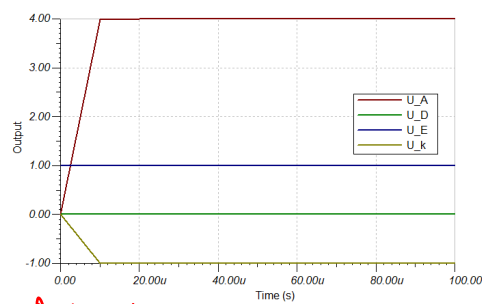
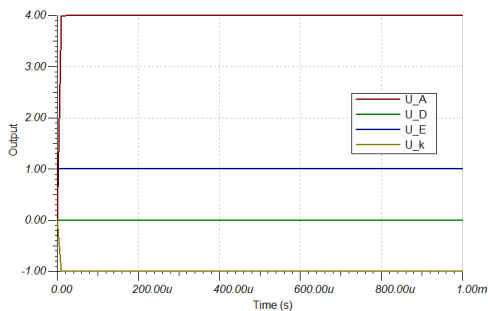
## Aufgabe 1.3.1 Gegenkopplung in TINA



Mittels der Simulation TINA werden im allgemeinen Schaltbilder nachgebildet. Im folgenden soll nun ein Blockschaltbild der Rückkopplung (siehe Bild) untersucht werden. Bitte laden Sie dazu das Folgende File herunter und bearbeiten Sie die darin enthaltene Aufgabe.

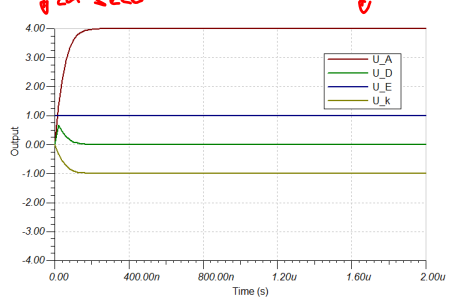
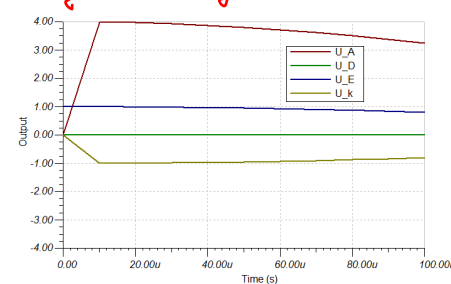
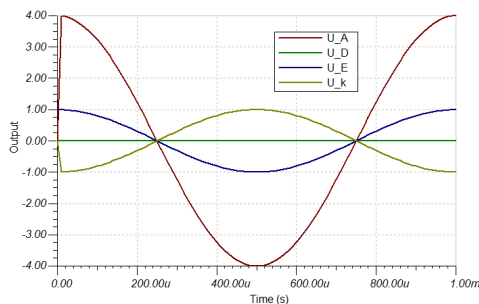
Datei: [Aufgabe 1.3.1.tsc](#)

Vergleichen Sie die Ergebnisse mit den Erkenntnissen aus dem Kapitel [Rückkopplung](#)!

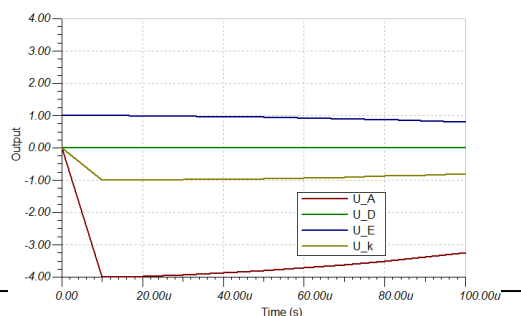
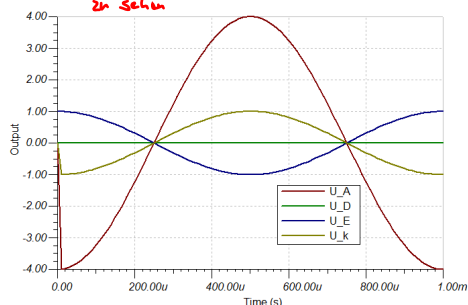


Hier ist die Auflösung zu schlecht

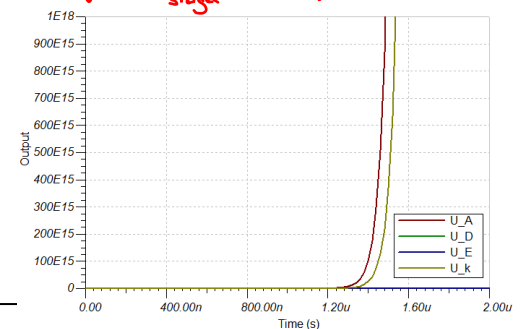
Hier ist das Einpendeln von  $C_D$  zu sehen



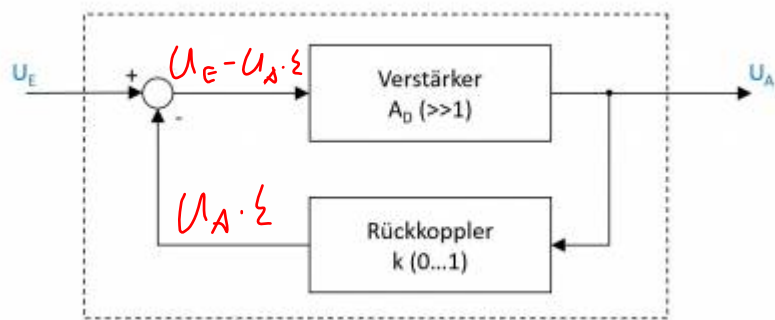
Hier sieht stark mitkopplung eine „normal“ Verstärkung zu sehen



Tatsächlich wird der Output ins Unendliche steigen



### Aufgabe 1.3.2 Rechnungen zur Gegenkopplung



Zum Prinzip der Gegenkopplung war im Skript das nebenstehende Blockschaltbild gegeben. Dabei ist  $A_D$  die sogenannte Differenzverstärkung, also die Verstärkung der Differenz aus Eingangsspannung  $U_E$  und rückgekoppelter Spannung.

1. Ermitteln Sie die Spannungsverstärkung  $A_V$  als Funktion der Differenzverstärkung  $A_D$  und des Rückkoppelfaktors  $k$ :  $A_V = \frac{U_A}{U_E} = f(A_D, k)$

$$\begin{aligned}
 A_V &= \frac{U_A}{U_E} & U_A &= A_D \cdot U_D = A_D \cdot (U_E - U_A \cdot \xi) \\
 & & U_A &= A_D \cdot U_E - A_D \cdot \xi \cdot U_A \\
 U_A (1 + A_D \cdot \xi) &= A_D \cdot U_E \\
 \frac{U_A}{U_E} &= \frac{A_D}{1 + A_D \cdot \xi} = \frac{1}{\frac{1}{A_D} + \xi}
 \end{aligned}$$

2. Welche Spannungsverstärkung  $A_V$  ergibt sich für eine Differenzverstärkung  $A_D \rightarrow \infty$ ?

$$A_V = \frac{1}{\frac{1}{A_D} + \xi} \xrightarrow{A_D \rightarrow \infty} \frac{1}{\xi}$$

3. Ermitteln Sie die Spannungsverstärkung  $A_V$  für Rückkopplung  $k = 0,001$  mit einer Differenzverstärkung  $A_{D1} = 100'000$  und  $A_{D2} = 200'000$ .  
Reale Differenzverstärker, genauer Operationsverstärker, werden im Kapitel 3 näher betrachtet. Zwei typengleiche Operationsverstärker können bei der Differenzverstärkung merklich unterschiedliche Werte aufweisen, z.B. durch Exemplarstreuung, Alterung oder Temperaturdrift.  
Mit Blick auf das Ergebnis aus  $A_{D1}$  und  $A_{D2}$ , was lässt sich zu einer solchen Variation eines großen Differenzverstärkungswertes um z.B. 50% sagen?

$$A_V = \frac{1}{\frac{1}{A_D} + k}$$

$$A_{V1} = \frac{1}{\frac{1}{100'000} + 0,001} = 990$$

$$A_{V2} = \frac{1}{\frac{1}{200'000} + 0,001} = 995$$

*Twice  $A_{D2} = 2 \cdot A_{D1}$  ergibt sich ein ähnliches  $A_V$*

4. Geben Sie an, wie sich die Spannungsverstärkung für folgende Rückkopplungen  $k$  verhält:

1.  $k < -0$

2.  $k = 0$

$$A_V = A_D$$

3.  $0 < k < 1$

4.  $k = 1$

5.  $k > 1$

From:

<https://wiki.mexle.hs-heilbronn.de/> - **Mexle Wiki**

Permanent link:

[https://wiki.mexle.hs-heilbronn.de/elektronische\\_schaltungstechnik/uebungsblatt2](https://wiki.mexle.hs-heilbronn.de/elektronische_schaltungstechnik/uebungsblatt2)

Last update: **2020/07/02 13:19**

