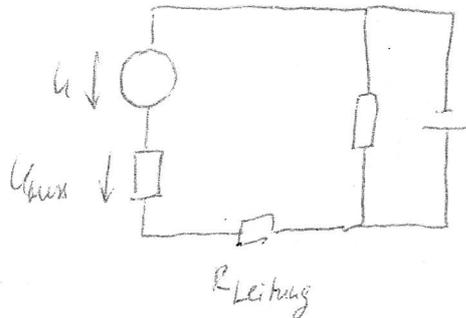
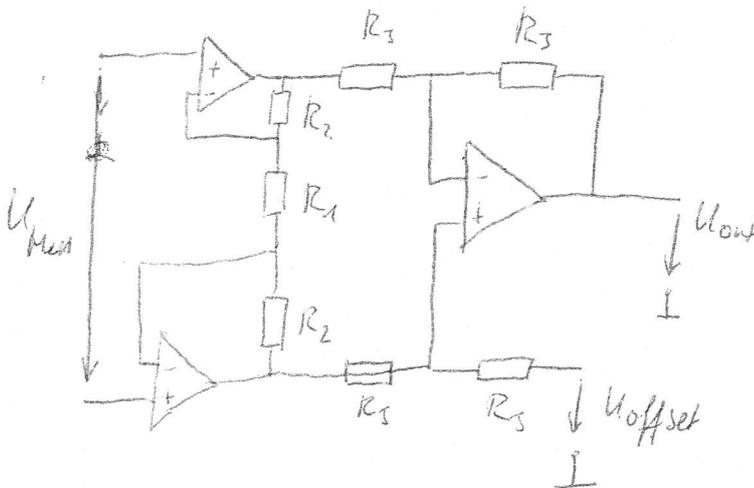


Aufgabe 1



$R_{\text{mess}} = 1\text{k}\Omega$

An dem Messgerät soll ein Strom von  $-100\text{mA}$  bis  $+100\text{mA}$  gemessen werden können.



1.1

Berechnen Sie  $U_{\text{out}}$  in Funktion von  $U_{\text{offset}}$  und  $U_{\text{mess}}$ . (6 Punkte)

1.2.

Das Messgerät zeigt  $0 \dots 5\text{V}$  an. Wie groß muss das Verhältnis  $R_2/R_1$  und  $U_{\text{offset}}$  sein? (1 Punkt)

1.3.

Dimensionieren Sie  $R_2$ , wenn  $R_1 = 1\text{k}\Omega$  ist. (1 Punkt)

1.4.

Was ist der Vorteil dieser Schaltung einem normalen Subtrahierers gegenüber? (1 Punkt)

1.5.

Wie groß darf  $R_{\text{Leitung}}$  maximal sein, wenn das Messgerät funktionieren soll? (1 Punkt)

### Aufgabe 2

2.1.

Zwei Butterworthtiefpässe 2. Ordnung werden hintereinandergeschaltet. Berechnen Sie die normierte Übertragungsfunktion. (2 Punkte)

Übertragungsfunktion eines Butterworthfilters 2. Ordnung: 
$$H(S) = \frac{1}{1 + \sqrt{2}s + s^2}$$

2.2.

Führen Sie eine Hochpass-Tiefpassstranformation durch, stellen Sie die entnormierte Übertragungsfunktion auf und berechnen Sie die Koeffizienten des Hochpasses. (2 Punkte)

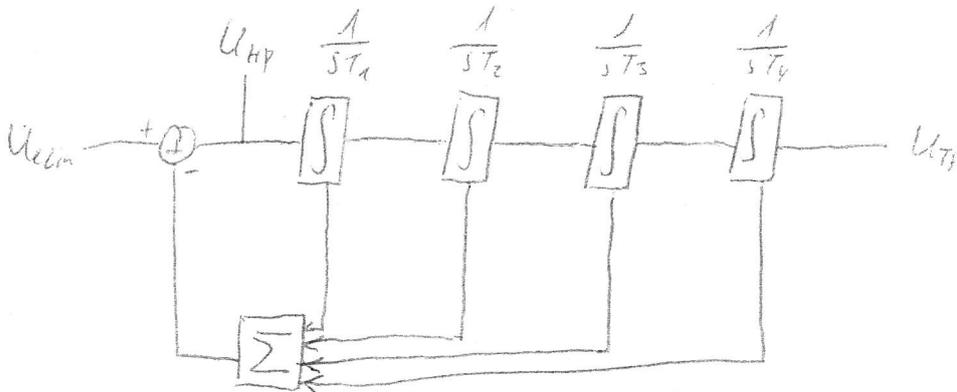
Gegeben: 
$$S^{(HP)} = \frac{1}{S^{(TP)}}$$

2.3.

Gegeben ist folgende Schaltung. Die Übertragungsfunktion ist:

$$H(S) = \frac{T_1 T_2 T_3 T_4 s^4}{1 + T_4 s + T_3 T_4 s^2 + T_2 T_3 T_4 s^3 + T_1 T_2 T_3 T_4 s^4}$$

Berechnen Sie  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  und  $T_4$  anhand der Koeffizienten aus Aufgabe 2.2. (2 Punkte)



2.4.

Jetzt soll ein Switched-Capacitor-Filter eingesetzt werden. Zeichnen Sie das Schaltbild des nichtinvertierten SC-Filters. (2 Punkte)

2.5.

Gegeben:  $C = 1\text{nF}$ ,  $C_s = 10\text{pF}$ . 
$$R_{\text{aq}} = \frac{1}{C_s f_s}$$

Berechnen Sie die Schaltfrequenzen, wenn  $f_{\text{xover}} = 1\text{ kHz}$  ist. (1 Punkt)

2.6.

Welche Bedingungen müssen die Schaltfrequenzen erfüllen? (1 Punkt)

### Aufgabe 3

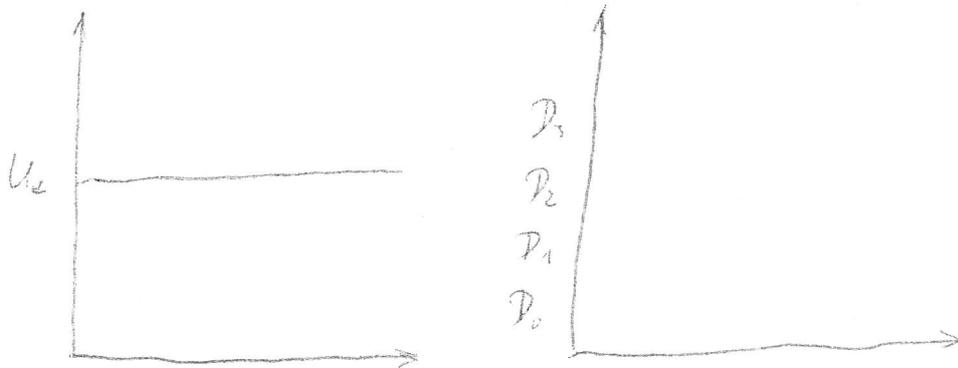
3.1.

Schaltbild des Wägeverfahrens gegeben. Beschreiben Sie kurz das Verfahren.

3.2.

Nennen Sie 3 andere Verfahren zur AD-Umsetzung und sortieren Sie sie nach Auflösung und Umsetzungsgeschwindigkeit.

3.3.



Zeichnen Sie den Verlauf von  $U_k$ ,  $U_z$ , sowie  $D_0$ ,  $D_1$ ,  $D_2$  und  $D_3$  ein.

3.4.

Was ist der Sinn des Sample-and-Hold-Gliedes?

Aufgabe 4

4.1.

Verdrahten Sie den Barrel-Shifter im Zweierkomplement nach vorgegebener Wahrheitstabelle.

Y	X
Y1	X/2
Y2	X
Y3	X*2
Y4	X*4

4.2.

Leiten Sie die allgemeine logische Gleichung für die Erkennung eines Überlaufes bei einer Addition zweier n-stelliger Zahlen auf der Basis von Volladdierern her. Es soll eine Lösung mit minimaler Verzögerung sein!

4.3.

Erläutern Sie den Unterschied zwischen dem Skip-Chain- und dem Daisy-Chain-Verfahren.

4.4.

Füllen Sie die Tabelle aus.

	<i>Vorteile</i>	<i>Nachteile</i>	<i>Einsatzgebiet</i>
Polling			
Interrupt			
DMA			