

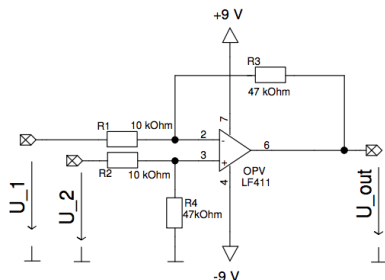
EP Gruppe 8

20. Mai 2014

1 Aufgabe 3

2 Aufgabe 5

Differenz Verstärker



Annahme: optimaler OPV

- $U_- = U_+$
- wenn $U_2 = 0V$ dann

$$U_{out} = -U_1 \cdot \frac{R_3}{R_1}$$
- wenn $U_1 = 0V$ dann

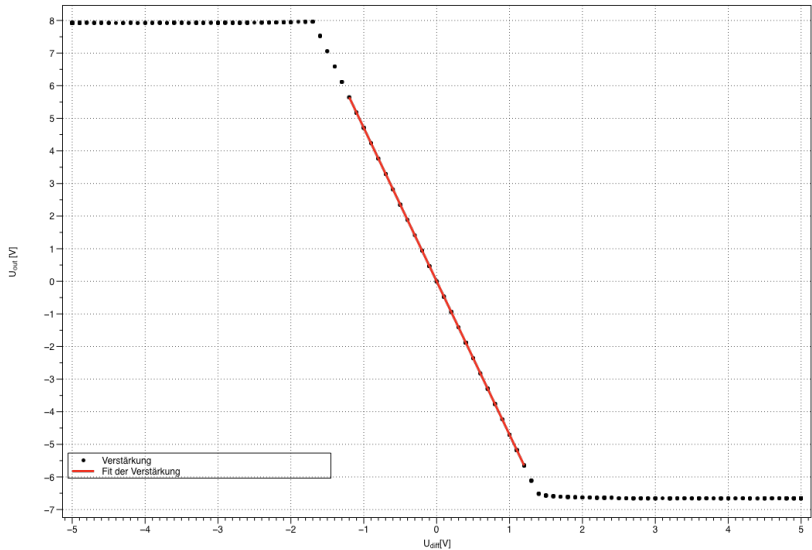
$$U_+ = U_2 \cdot \frac{R_4}{R_2 + R_4} = U_-$$

$$U_- = U_{out} \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_3}$$

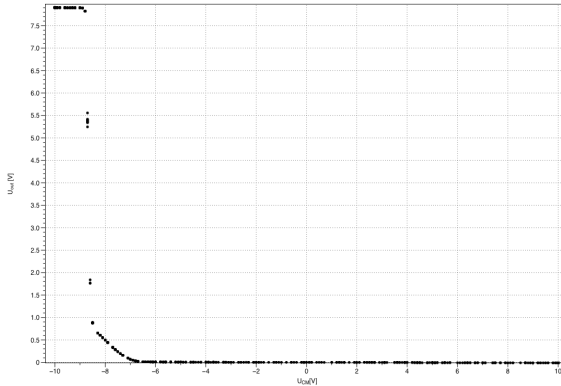
$$\Rightarrow U_{out} = U_2 \cdot \frac{R_4}{R_2 + R_4} \cdot \frac{R_1 + R_3}{R_1}$$

Annahme: optimaler OPV

- $U_- = U_+$
- wenn $U_2 = 0V$ dann $U_{out} = -U_{in} \cdot \frac{R_3}{R_1}$
- wenn $U_1 = 0V$ dann $U_+ = U_2 \cdot \frac{R_4}{R_2+R_4} = U_-$,
 $U_- = U_{out} \cdot \frac{R_1}{R_1+R_3}$
 $\Rightarrow U_{out} = U_2 \cdot \frac{R_4}{R_2+R_4} \cdot \frac{R_1+R_3}{R_1}$
- zusammen: $U_{out} = U_2 \cdot \frac{R_4}{R_2+R_4} \cdot \frac{R_1+R_3}{R_1} - U_1 \cdot \frac{R_3}{R_1}$
- Widerstände eingesetzt: $4.7 \cdot (U_2 - U_1)$
 \Rightarrow der Verstärker verstärkt die Differenz zwischen den beiden Eingangsspannungen, Gleichtaktspannung wird nicht verstärkt

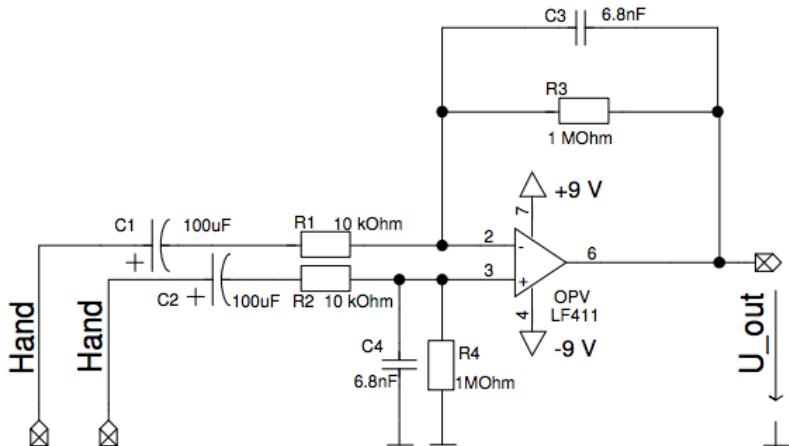


Fit der Verstärkung ergibt 4.7048, stimmt mit der Theorie überein



Gleichtaktspannung

der Differenzverstärker verstärkt die Gleichtaktspannung nicht, solange $U_{CM} < U_{out, max}$ hängt von Versorgungsspannung ab



Übertragungsfunktion

Der Differenzverstärker mit Mehrfachgegenkopplung

$A = -\frac{Z_2}{Z_1}$ da U_+ vom Prinzip geerdet

Übertragungsfunktion

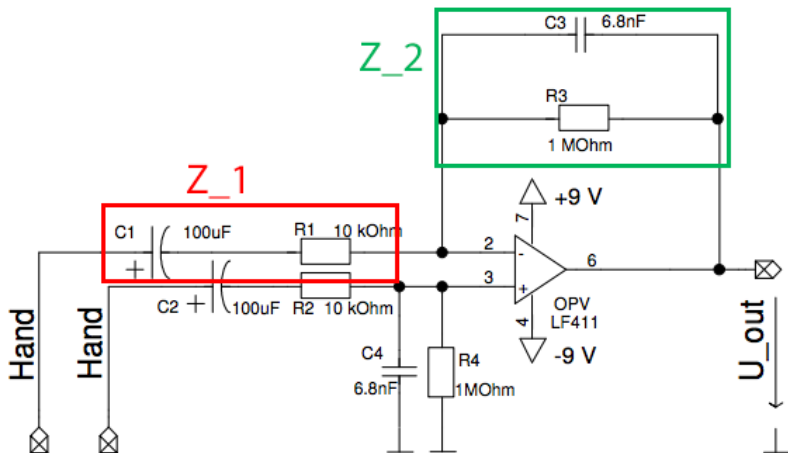
Der Differenzverstärker mit Mehrfachgegenkopplung

$A = -\frac{Z_2}{Z_1}$ da U_+ vom Prinzip geerdet

- $Z_1 = \frac{1}{\omega 100 \mu F} \cdot e^{-j\frac{\pi}{2}} + 10 k\Omega$

- $Z_2 = \frac{1}{\frac{1}{1 M\Omega} + \frac{\omega 100 \mu F}{e^{-j\frac{\pi}{2}}}}$

$$\Rightarrow A(\omega) = -\frac{1}{\frac{1}{1 M\Omega} + \frac{\omega 100 \mu F}{e^{-j\frac{\pi}{2}}}} \cdot \frac{\omega 100 \mu F}{e^{-j\frac{\pi}{2}}}$$



Woher kommt das EKG-Signal?

Elektrische Feldvektoren sind verantwortlich für die Erregung des Herzmuskels