

Übung 2

1 a)

$$K = 0,15 \frac{\text{mV}}{^{\circ}\text{C}} \quad T_K = 3,3 \text{ s} \quad T_i = 22^{\circ}\text{C} \quad T_f = 50^{\circ}\text{C}$$

$$T(t) = T_i + (T_f - T_i)(1 - e^{-\frac{t}{T_K}})$$

$$= 22^{\circ}\text{C} + (50^{\circ}\text{C} - 22^{\circ}\text{C})(1 - e^{-\frac{1}{3,3}t})$$

$$U(t) = 0,15 \frac{\text{mV}}{^{\circ}\text{C}} \cdot T(t)$$

$$U(0,50 \text{ s}) =$$

$$U(2,0 \text{ s})$$

$$U(3,3 \text{ s})$$

$$U(9,0 \text{ s})$$

Geld aus

1 b) $I(t) = I_i + (I_f - I_i)(1 - e^{-\frac{t}{T_K}})$

$$\frac{I(t) - I_i}{I_f - I_i} = 0,8$$

$$1 - e^{-\frac{t}{T_K}} = 0,8$$

$$e^{-\frac{t}{T_K}} = 1 - 0,8$$

$$-\frac{t}{T_K} = \ln(0,2)$$

$$t = -T_K \ln(0,2)$$

$$t = 0,056 \text{ s} = \underline{\underline{56 \text{ ms}}}$$

1 c. 1)

$$T_{ref} = (45 \pm 5\%) \frac{mV}{kPa}$$

$$T_k = (4 \pm 10\%) s$$

$$U_i = (45 \pm 5\%) \frac{mV}{kPa} \cdot 20 kPa = 20(45 \pm 5\%) mV = [855, 945] mV$$

$$U_f = (45 \pm 5\%) \frac{mV}{kPa} \cdot 100 kPa = 100(45 \pm 5\%) mV = [4275, 4725] mV$$

1 c. 2)

$$U_i = (900 \pm 45) mV \quad U_f = (4500 \pm 225) mV$$

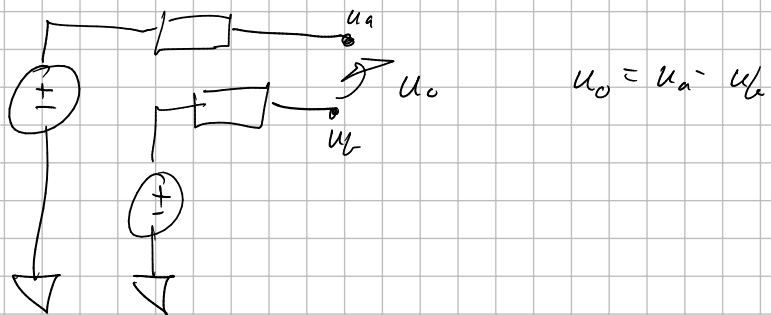
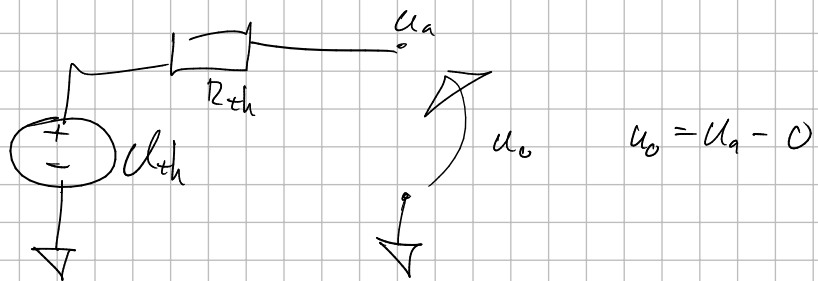
$$U(t) = (900 \pm 45) mV + (4500 \pm 225) mV - (900 \pm 45) mV (1 - e^{-\frac{t}{(4 \pm 0,4)s}})$$

$$U(2s) = (900 \pm 45) mV + (4500 \pm 225) mV - (900 \pm 45) mV (1 - e^{-\frac{2}{(4 \pm 0,4)s}})$$

$$= (900 \pm 45) mV + (3600 \pm 275) mV \cdot (1 - e^{-\frac{2}{(4 \pm 0,4)s}})$$

$$= [2069, 2596] mV$$

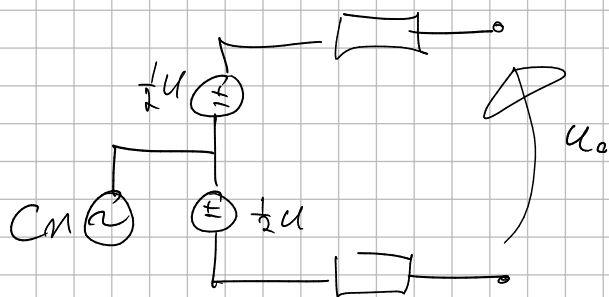
2)



b)

Common mode-spenningen er middelværdien av linjespenningene. Spesielt nyttig fordi å hver linje vil bli påvirket av samme støy som forsvinner når vi tar middelværdien.

c)



3 a)

En sløyfedrevet transmitter er en transmitter som får sin energi fra resten av kretsen, har derfor ikke behov for egen strømforsyning

3 b)

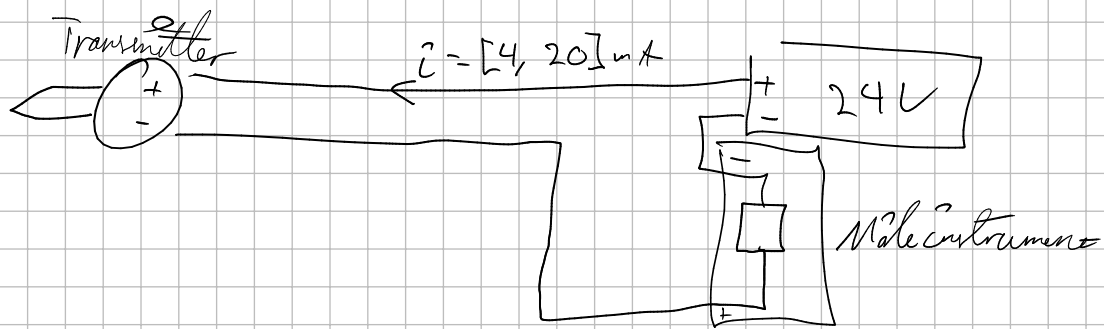
Å benytte seg av intervallet $[4, 20]\text{mA}$ i motsetning til $[0, 16]\text{mA}$ er nyttig fordi:

1. Nullpunktet for signalet er ikke 0, slik at vi kan se forskjell på om det vi måler er 0 eller om instrumentet ikke fungerer som ønsket.
2. Hvis instrumentet ikke trenger mye strømforsyning, så kan bruke den som en sløyfedrevet transmitter fordi det vil alltid være 4mA på båndet.

3 c)

Det er lettere å lage en krets som kan redusere støy ved bruk av strømsignalisering, enn med spenningssignalisering. Dette er fordi spenningen og strømmen blir påvirket av den totale motstanden i kretsen på forskjellige måter.

4 a)



$$U_m = I_{\max} \cdot R$$

$$R = \frac{U_m}{I_{\max}} = \frac{6 \text{ V}}{20 \text{ mA}} = \frac{6 \text{ V}}{0,02 \text{ A}} = \underline{\underline{300 \Omega}}$$

