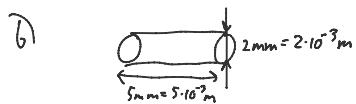


$$\textcircled{a} \quad P = U \cdot I = R \cdot I \cdot I = R I^2$$

I	P
100 μA	$100 \cdot (100 \cdot 10^{-6})^2 = 10^{-6} \text{ W} = 1 \mu\text{W}$
1 mA	$100 \cdot (1 \cdot 10^{-3})^2 = 10^{-6} \text{ W} = 100 \mu\text{W}$
10 mA	$100 \cdot (10 \cdot 10^{-3})^2 = 0,01 \text{ W} = 10 \text{ mW}$



$$A = 2 \cdot \pi r^2 + d \cdot h = 2\pi \left(\frac{2}{2} \cdot 10^{-3}\right)^2 + 2 \cdot 10^{-3} \pi \cdot 5 \cdot 10^{-3}$$

$$A = 3,77 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

$$k_A = 100 \text{ W/Km}^2$$

$$P = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{k_A \Delta T}{d}$$

$$\Delta T = \frac{\Delta P}{k_A} \cdot \frac{1}{d} = \frac{P}{k_A \cdot A}$$

$$\Delta T = \frac{P}{100 \cdot 3,77 \cdot 10^{-5}}$$

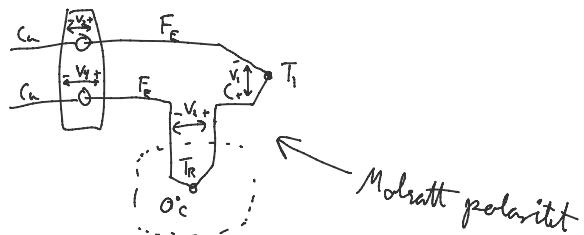
P	ΔT
1 μW	$2,65 \cdot 10^{-4} = 2,65 \text{ mK}$
100 μW	$0,0265 = 26,5 \text{ mK}$
10 mW	$2,65 = 2,65 \text{ K}$

c)  $U = RI \quad R = 390 \cdot 10^{-3} \Omega$

I	U
100 μA	$39 \mu\text{V}/\text{K}$
1 mA	$390 \mu\text{V}/\text{K}$
10 mA	$3,9 \text{ mV}/\text{K}$

d) Sett på spennin i høst  
intervaller etter kable  
Gjør i serie før i dobbel galvanometre.

2)



$$\begin{aligned}
 V_3 &= V_4 = V_T \\
 V_0 &= -V_R - V_T + V_2 + V_R \\
 V_0 &= V_2 - V_1 \\
 \underline{\underline{V_0 = \Delta V_{21}}}
 \end{aligned}$$

3)

Ved 8eit polaritet:

$$V_0 = V_{R0} + V_{T0} \quad V_{T0} = V_{R0} + \Delta V_{R1}$$

$$\underline{\underline{V_0 = 2V_{R0} + \Delta V_{R1}}}$$

$$\textcircled{a} \quad d = 0,18 \text{ m} \quad \epsilon = 0,95$$

$$P = 140 \text{ W} \quad T_c = 20^\circ\text{C}$$

$$P = \epsilon \sigma A (T^4 - T_c^4)$$

$$T = \left( \frac{P}{\epsilon \sigma A} + T_c^4 \right)^{\frac{1}{4}}$$

$$T = \left( \frac{140}{0,95 \cdot 5,67 \cdot 10^{-8} \pi \cdot \left(\frac{0,18}{2}\right)^2} + (273,15 + 20)^4 \right)^{\frac{1}{4}}$$

$$T = 575,276 \text{ K}$$

$$T = 575,276 - 273,15 = 302,13^\circ\text{C}$$

$$\underline{\underline{T = 302^\circ\text{C}}}$$

$$\textcircled{b} \quad T = \left( \frac{140}{0,1 \cdot 5,67 \cdot 10^{-8} \pi \left(\frac{0,18}{2}\right)^2} + (273,15 + 20)^4 \right)^{\frac{1}{4}} - 273,15$$

$\downarrow$

$$T = 721,226^\circ\text{C}$$

$\underline{\underline{T = 721^\circ\text{C}}}$

NB!

$$\textcircled{c} \quad P = \epsilon \sigma A (T^4 - T_c^4)$$

$$W = P/A = \epsilon \sigma (T^4 - T_c^4)$$

$$W = P/A = 0,7 \cdot 5,67 \cdot 10^{-8} (100^4 - 20^4)$$

$$W = P/A = 476,39 \text{ W/m}^2$$

$$\textcircled{d} \quad P = \epsilon \sigma A T^4$$

$$T = \left( \frac{P}{\epsilon \sigma A} \right)^{\frac{1}{4}}$$

$$T = \left( \frac{273,15 + 100}{0,7 \cdot 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot 1} \right)^{\frac{1}{4}}$$

$$T = 311,387^\circ\text{C}$$

# Q1

tirsdag 17. oktober 2023 10:25

a)

PT-100

Målestrøm	100 µA	1 mA	10 mA
Målt temperatur	15	19,7	21,2
Variasjon (max - min)	±1	±0,1	±0,05

Termister

Målestrøm	100 µA	1 mA	10 mA
Målt temperatur	19	19,36	20,5
Variasjon (max - min)	±0,1	±0,03	0

b) Øker, Samsvær.

c) Synkner.

d) 1. orden

resistans  
temp. koeffisient  
masse  
materialst

2)

$$40^{\circ}\text{C} \quad 36,2^{\circ}\text{C}$$

Måleinstrument	Termopar	Pt-100	Termistor
Fra luft til varmt vann	7	—	—
Fra varmt vann til kaldt vann	2	22	20
Fra kaldt vann til varmt vann	3	10	5
Fra varmt vann til luft	5	$11 \cdot 20 = 220$	$4 \cdot 20 = 80$
Fra luft til varmt vann under omrøring	2,5	$0,5 \cdot 20 = 10$	$0,2 \cdot 20 = 4$

b) Termopar!

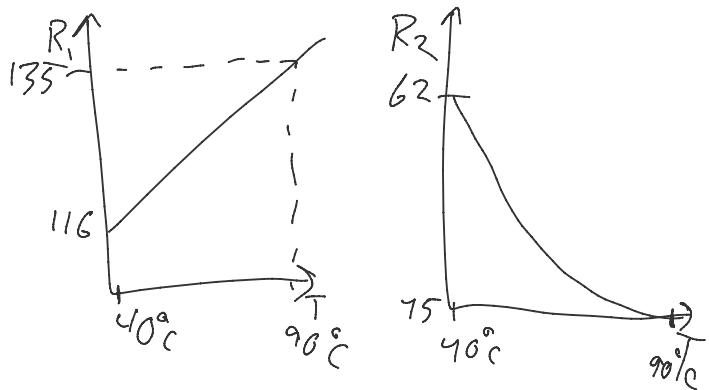
c) Termister og  
PT-100 har lengre  
vedkjølning.d) PT-100 hadde mer dynamikk  
og var 2. ordens men  
var mer nøyaktig/tilnærmet.  
Børnefugene.  
Termister er 1. ordens og  
raske.e) Termoparet lida av  
hærdampning hvor  
hærdampning av vann  
-droppen trakk energi  
ut av instrumentet.  
De andre har bedre  
termisk isolering og  
er mindre sensibeltige  
av dette.f) Omstøting fra vann  
til raskere responser  
o 1. - dit n. . .

til raskere responser  
Gør det lettere  
til bedre  
varmetilgang  
når varmet runder  
elementet brydes  
ned.

Q3

tirsdag 24. oktober 2023 11:31

a)



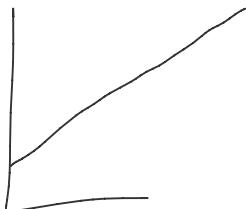
Ø) Stemmer!

# Q4

tirsdag 24. oktober 2023 11:36

a)  $155^{\circ}\text{C}$

18k stasjonert?



$$P = \epsilon \sigma A (T^4 - T_c^4)$$

$$\frac{P}{A} = 0,95 - 5,67 \cdot 10^{-8} ((223,15 + 155)^4 - (223,15 + 20)^4)$$

$$\underline{\underline{\frac{P}{A} = 1412,25 \frac{W}{m^2}}}$$

b)  $d = 0,18\text{m}$

$$r = 0,09\text{m}$$

$$A = \pi r^2 = \pi \cdot 0,09^2 = 0,02545\text{ m}^2$$

$$\underline{\underline{P = \frac{P}{A} A = 1412,25 \cdot 0,02545 = 35,9374\text{ W}}}$$

$$\underline{\underline{P = 36\text{ W}}}$$

c) Instrumentet  
tar ikke høyde  
av omgivelser.

Ingen;  $155^{\circ}\text{C} \rightarrow$  Plastu

d) Plast;  $90^{\circ}\text{C} \rightarrow$  Grønnostbåt

Papir;  $35^{\circ}\text{C} \rightarrow$  Gjennem  
-stråling

Plex;  $20^{\circ}\text{C} \rightarrow$  Rønteng

e)

Metall	Aluminium	Messing	Rustfrittstål	Jern
Målt temp. med $\epsilon = 0,95$	89	47	90	104
Emissivitet	36	82	50	65