

Termodynamisk data

restart:

Udregning af målt temp LM35DT

$$V_{out} := 219.01 \text{ mV} :$$

$$\frac{V_{out}}{10} = 21.90 \text{ mV}$$

$$T_{a10} := evalf(21 + 273.15) = 294.15$$

$$T_{ss10} := evalf(106 + 273.15) = 379.15$$

$$T_{a20} := evalf(21.5 + 273.15) = 294.65$$

$$T_{ss20} := evalf(173.2 + 273.15) = 446.35$$

$$A := \frac{(36.43 - 1.72 - 0.44 - 1.62 - 0.42 - 0.41 - 0.38)}{100^2} = 0.0031$$

$$\sigma := 5.67 \cdot 10^{-8} :$$

To steady state målinger for at udregne både R_{th} og e:

$$L1 := 10 = \frac{T_{ss10} - T_{a10}}{R_{th}} + A \cdot e \cdot \sigma \cdot (T_{ss10}^4 - T_{a10}^4) :$$

$$L2 := 20 = \frac{T_{ss20} - T_{a20}}{R_{th}} + A \cdot e \cdot \sigma \cdot (T_{ss20}^4 - T_{a20}^4) :$$

$$res := fsolve(\{L1, L2\}, \{R_{th}, e\}) = \{R_{th} = 12.66071097, e = 1.398820814\}$$

Siden e ikke mindst ikke har en passende værdi, den er ikke engang mellem 0 og 1.

Derfor er det rimelig sikkert at gå ud fra at vores målinger ikke er præcise nok. Derfor antager vi en rimelig værdi for e på 0.25, og udregner en R_{th} for begge vores målinger og tage gennemsnittet:

$$e := 0.25 :$$

$$R_{th, 1} := fsolve\left(10 = \frac{T_{ss10} - T_{a10}}{R_{th}} + A \cdot e \cdot \sigma \cdot (T_{ss10}^4 - T_{a10}^4), R_{th}\right) = 9.030388126$$

$$R_{th, 2} := fsolve\left(20 = \frac{T_{ss20} - T_{a20}}{R_{th}} + A \cdot e \cdot \sigma \cdot (T_{ss20}^4 - T_{a20}^4), R_{th}\right) = 8.170410619$$

$$R_{th} := \frac{R_{th, 1} + R_{th, 2}}{2} = 8.600399373$$

Cth

$$T_{ovn}(t) := 0.184196 \cdot t + 295.2846 :$$

$$P_{el} := 19.995 \cdot 0.457 = 9.137715$$

$$T_a := T_{ovn}(0) = 295.2846$$

$$C_{th} := evalf\left(\frac{1}{T_{ovn}'(55)} \cdot \left(P_{el} - \frac{T_{ovn}(55) - T_a}{R_{th}} - A \cdot e \cdot \sigma \cdot \left((T_{ovn}(55))^4 - T_a^4 \right) \right) \right) =$$

$$42.94787234$$

$$J_n := C_{th} \cdot 0.5 = 21.47393617$$

$$W_n := \frac{J_n}{1} = 21.5$$