

# Anturifysiikka Tehtävät 10

Aman Mughal

25/04/2023

### Tehtävä 1

Erään analogisen lämpötila-anturin mittausalue on  $-40^{\circ}\text{C} \dots +125^{\circ}\text{C}$ . Anturille suoritetaan kaksipistekalibrointi, jonka yhteydessä ulostulojännitteen arvo mitataan kahdella eri lämpötilalla:  $t_1 = -20^{\circ}\text{C}$  ja  $t_2 = +100^{\circ}\text{C}$ . Kalibrointitulokset ovat  $U(t_1) = 300 \text{ mV}$  ja  $U(t_2) = 1500 \text{ mV}$ .

a) Määritä anturin siirtofunktio (ts. funktio, joka kertoo ulostulojännitteen mitattavan suureen funktiona), kun se oletetaan lineaariseksi. b) Mikä on anturin herkkyys? c) Jos anturin ulostulo on  $1000 \text{ mV}$ , mikä on mitattavan lämpötilan arvo?

#### Vastaukset:

(a)

$$U(t_1) = at_1 + b$$

$$U(t_2) = at_2 + b$$

Ratkaistaan yhtälöparista  $a$  ja  $b$  :

$$a = \frac{U(t_2) - U(t_1)}{t_2 - t_1}$$

$$b = U(t_1) - at_1$$

Saadaan:

$$a = \frac{1500 \text{ mV} - 300 \text{ mV}}{100^{\circ}\text{C} - (-20)^{\circ}\text{C}} = \frac{1200 \text{ mV}}{120^{\circ}\text{C}} = 10 \text{ mV/C}$$

$$b = 300 \text{ mV} - 10 \text{ mV/C} \cdot (-20^{\circ}\text{C}) = 300 \text{ mV} - (-200 \text{ mV}) = 500 \text{ mV}$$

Siirtofunktio on siis:

$$U(T) = aT + b = 10 \text{ mV/C} \cdot T + 500 \text{ mV}$$

(b) Anturin herkkyys on siirtofunktion kulmakerroin eli  $10 \text{ mV/C}$ .

(c) Saadaan ratkaisemalla yhtälö  $U(T) = 1000 \text{ mV}$  siirtofunktiosta:

$$T = \frac{1000 \text{ mV} - 500 \text{ mV}}{10 \text{ mV/C}} = 50^{\circ}\text{C}$$