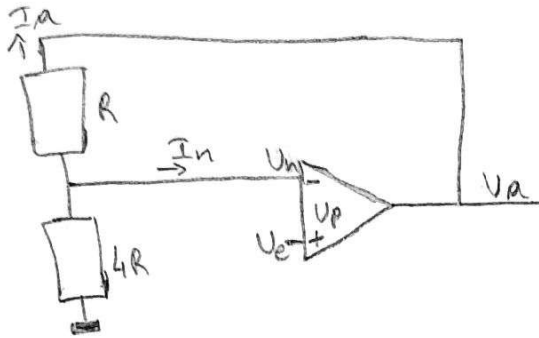


04.04.2022

Mbitketchie
Koudjo
Kelly
5136175
ISTI
Semester 3

Aufgabe 4

$U_p = U_n = 0$ (Idealisierung) mit $U_p = U_e$



$$\begin{aligned} U_n &= \frac{4R}{4R+R} \cdot U_a \\ &= \frac{4R}{5R} \cdot U_a \\ &= \frac{4}{5} \cdot U_a \end{aligned}$$

Wegen $U_p = U_e = U_n$
ergibt sich: $U_e = \frac{4}{5} \cdot U_a$

$$\frac{U_a}{U_e} = \frac{5}{4}$$

Verstärkung $\frac{U_a}{U_e} = \frac{5}{4}$

Mbitketchie

Koudjo

Kelly

5136175

ISTT

Semester 3

Aufgabe 2

$$a) U_m(\theta) = 5 \text{ mS} (R_0 + R_0 A \theta + R_0 B \theta^2) - 10 \text{ V}$$

$$= 5 R_0 + 5 R_0 A \theta + 5 R_0 B \theta^2 - 10 \text{ V}$$

$$= 10 \text{ V} + 10 \text{ V} A \theta + 10 \text{ V} B \theta^2 - 10 \text{ V}$$

$$U_m(\theta) = 10 \text{ V} A \theta + 10 \text{ V} B \theta^2$$

$$b) U_m(100^\circ\text{C}) = 10 \text{ V} \cdot 0,008^\circ\text{C}^{-1} \cdot 100 + 10 \text{ V} \cdot 2 \cdot 10^{-5}^\circ\text{C}^{-2} (100)^2$$

$$U_m(100^\circ\text{C}) = 10 \text{ V}$$

$$c) \alpha = \frac{\Delta U}{\Delta \theta} = \frac{\Delta U_m}{\Delta \theta} = \frac{U_m}{\theta} = \frac{10 \text{ V}}{100^\circ\text{C}} = 0,1 \text{ V}^\circ\text{C}^{-1}$$

$$d) U_m(\theta) = 10 \text{ V} A \theta + 10 \text{ V} B \theta^2$$

$$(\Rightarrow) 10 \text{ V} A \theta + 10 \text{ V} B \theta^2 - U_m(\theta) = 0$$

$$\theta_{1/2} = -\frac{A}{2B} \pm \sqrt{\frac{1}{4} \frac{A^2}{B^2} - U_m(\theta)}$$

$$\text{Wegen } \theta > 0 \text{ ist, } \theta(U_m) = -\frac{A}{2B} + \sqrt{\frac{A^2}{4B^2} - U_m(\theta)}$$

$$e) U_m = 5 \text{ V} \pm 0,05$$

$$\theta = -\frac{0,008}{2 \cdot 2 \cdot 10^{-5}} + \sqrt{\frac{(0,008)^2}{4(2 \cdot 10^{-5})^2} - 5}$$

$$\theta = -179,87^\circ\text{C} \quad \theta \approx 219,87^\circ\text{C}$$

Mbitsetchie
Koudjo
Kelly

5136175

ISTI

Semester 3

Aufgabe 3

$$f_g = 500 \text{ Hz} \pm 10 \text{ Hz}$$

$$R = 1000 \Omega \pm 10 \Omega$$

$$a) * f_g = \frac{1}{2\pi \cdot R \cdot C} \quad (\Rightarrow) \quad \boxed{C = \frac{1}{2\pi \cdot R \cdot f_g}}$$

$$C = \frac{1}{2\pi \cdot 1000 \Omega \cdot 500 \text{ Hz}}$$

$$\underline{\underline{C \approx 318,31 \text{ nF}}}$$

* Unsicherheit ΔC :

~~$\Delta C_R =$~~

~~$\frac{\Delta C}{C} =$~~

$$* \Delta C_R = \frac{d1}{d2\pi f_g R} \cdot \Delta R = - \frac{2\pi f_g}{(2\pi f_g R)^2} \cdot \Delta R$$

$$= - \frac{2\pi \cdot 500 \text{ Hz}}{(2\pi \cdot 500 \text{ Hz} \cdot 1000 \Omega)^2} \cdot 10 \Omega$$

$$\underline{\underline{\Delta C_R \approx -3,183 \text{ nF}}}$$

$$* \Delta C_{f_g} = \frac{d1}{d2\pi f_g R} \cdot \Delta f_g = - \frac{2\pi R}{(2\pi f_g R)^2} \cdot \Delta f_g$$

$$= - \frac{2\pi \cdot 1000 \Omega}{(2\pi \cdot 500 \text{ Hz} \cdot 1000 \Omega)^2} \cdot 10 \text{ Hz}$$

$$\underline{\underline{\Delta C_{f_g} \approx -6,37 \text{ nF}}}$$

$$\Delta C = \sqrt{\Delta C_R^2 + \Delta C_{f_g}^2}$$

$$= \sqrt{(-3,183 \text{ nF})^2 + (-6,37 \text{ nF})^2}$$

$$= \underline{\underline{7,121 \text{ nF}}}$$

$$\underline{\underline{\Delta C \approx 7,121 \text{ nF}}}$$

Abitketchie
Koudjo
Kelly
5136175
ISTI
Semester 3

$$b) RC \approx 0,32 \text{ ms} \quad T = 0,5 \text{ ms} \pm 0,02 \text{ ms}$$

$$T = RC \quad (\Rightarrow) \quad T = (R + R_i) \cdot C$$

$$R_i = \frac{T - R \cdot C}{C}$$

$$= \frac{0,5 \text{ ms} - 1000 \Omega \times 318,31 \text{ nF}}{318,31 \text{ nF}}$$

$$R_i \approx 570,9 \Omega$$

Mbitketchie
Koudjo
Kelly

5136175

SSI

Semester 3

Aufgabe 6

a) * Für $n=1$:

$$U(t) = 3V + 12V \cdot \frac{1}{1} \sin\left(\cancel{90} (2(1)-1) \cdot 40\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot t\right) \\ = 15V \sin(40\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot t)$$

* Für $n=2$:

$$U(t) = 3V + 12V \cdot \frac{1}{2} \sin\left((2(2)-1) \cdot 40\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot t\right) \\ = 9V \sin(120\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot t)$$

* Für $n=3$:

$$U(t) = 3V + 12V \cdot \frac{1}{3} \sin\left((2(3)-1) 40\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot t\right) \\ = 7V \sin(200\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot t)$$

Mbittketchie
Koudjo
Kelly

5136175

USTI

Semester 3

Aufgabe 7

a) Mittelwert:

$$\bar{\theta} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N \theta_k$$

$$= \frac{1}{5} (81,2 + 83,5 + 84,8 + 79,5 + 81,0)$$

$$\bar{\theta} = 82^{\circ}\text{C}$$

* Standardabweichung:

$$s = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{k=1}^N (\theta_k - \bar{\theta})^2}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{4} ((-0,8)^2 + 1,5^2 + 2,8^2 + (-2,5)^2 + (-1)^2)}$$

$$s = 2,12$$

und das Vertrauensniveau 95%
* für $n = 5$ ergibt sich der Vertrauensfaktor

$$t_{5,95} = 2,78$$

* Unsicherheit:

$$\Delta\theta = \frac{1}{\sqrt{5}} \cdot t_{5,95} \cdot s$$

$$= \frac{1}{\sqrt{5}} \cdot 2,78 \cdot 2,12$$

$$\Delta\theta = 2,63^{\circ}\text{C}$$

b) Laut Datenblatt gilt $\Delta\theta = 0,5\% \text{ v. } 11 + 100$

$$\Delta\theta = 0,5\% \cdot 82^{\circ}\text{C} + 10 \times 0,1 \text{ Wegen } 10 = 0,1 \text{ m}^{\circ}\text{C}$$

$$= 1,4^{\circ}\text{C}$$

$$\theta = 82^{\circ}\text{C} \pm 1,4^{\circ}\text{C}$$