



**Univerza v Ljubljani
Fakulteta za elektrotehniko**



**MERITVE
LABORATORIJSKE VAJE
VAJA 1**

Avtor: Tomaž Černe
Mentor: Dušan Agrež
Sodelavec: Gregor Babič
Študijsko leto: 2002/2003

Datum izvedbe: 3.12.2002
Čas: 15:15 – 17:00
Temperatura: 24°C
Vlažnost: 60 %

Seznam uporabljenih inštrumentov:

- DSO – Tektronix – TDS3012 – 017791
- Tiskalnik – HP – Thinkjet
- Funkcijski generator – HAMEG HM – 8131-2 – 016389

ODZIV NA STOPNICO

Pri odzivu na stopnico, je namen ugotoviti odzivni čas T_A .

Odzivni čas je po dogovoru čas, v katerem ostane izhodna veličina trajno v intervalu znotraj predpisanih mej končne vrednosti. V našem primeru, ko so te meje $\pm 5\%$ končne vrednosti, velja, da je odzivni čas približno 3τ .

Vzbujanje:

$$\begin{aligned}\hat{u} &= 3 \text{ V} \\ U_{\text{OFF}} &= 3 \text{ V} \\ f &= 1 \text{ kHz}\end{aligned}$$

Merilni člen:

$$\begin{aligned}R &= 1 \text{ k}\Omega \\ C &= 15,4 \text{ nF} \\ \rightarrow \tau &= R * C = 15,4 \mu\text{s}\end{aligned}$$

Meritev odzivnega časa:

t / s	$\Delta t / \mu\text{s}$	U / V
1τ	15,9	4,3
3τ	47,6	5,7

Izračun odzivnega časa:

$$T_A \approx 3\tau$$

Primerjava:

$T_A / \mu\text{s}$	
Izračunan	Izmerjen
46,2	47,6


Po izračunu bi moral biti Δt pri 95%, kar je 5,7 V, enak 46,2 μs . Torej je relativna napaka merjenja 2,9 %.

Priloga:

Graf časovnega poteka odziva na stopnico.

ODZIV NA SINUSNO OBLIKO

Pri odzivu na sinusno obliko, je namen izmeriti mejno frekvenco f_m . Izmerjena je preko amplitudne karakteristike merilnega člena.

 Vzbujanje:


$$\hat{u} = 3 \text{ V}$$

$$U_{\text{OFF}} = 0 \text{ V}$$

$$f_{\text{start}} = 10 \text{ Hz}$$

$$f_{\text{stopt}} = 25 \text{ kHz}$$

$$\Delta t = 3,2 \text{ s}$$

 Meritev mejne frekvence:


$$u_X(f_m) = 5,4$$

$$u_X(f_m) = 12,8$$


$$f_{\text{max}} = 25 \text{ kHz}$$

$$f_{\text{min}} = 10 \text{ kHz}$$

$$f_m = \frac{u_X(f_m)}{u_X(f_{\text{max}})} (f_{\text{max}} - f_{\text{min}}) + f_{\text{min}} = 10,553 \text{ kHz}$$

 Izračun mejne frekvence:

$$f_m = \frac{1}{2\pi(T_A/3)} = \frac{1}{2 * \tau * \pi} = 10,335 \text{ kHz}$$

 Primerjava

f_m / kHz	
Izračunana	Izmerjena
10,335	10,553

Razvidno je, da sta mejni frekvenci bistveno ne odstopata.
Pri meritvi pa je prišlo do 2,1 % relativne napake merjenja.

 Priloga:

Amplitudna karakteristika merilnega člena.