

MEĐUŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ OSNOVA ELEKTROTEHNIKE I MJERENJA U ELEKTROTEHNICI

28.veljače, 2017.

RJEŠENJE ZADATKA ZA PRAKTIČNI DIO NATJECANJA

PRIBOR ZA UČENIKE

- Univerzalni digitalni instrument (učenik ima vlastiti)
- Jedan od udžbenika za svaki predmet i razred kojeg je odobrilo Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta za nastavu predmeta Osnove elektrotehnike i Mjerenja u elektrotehnici
- Kalkulator
- Pribor za crtanje
- Kemijska olovka
- Stop ura (štoperica), može i mobitel

NAPUTAK ZA NASTAVNIKE

- Nakon sastavljanja zadanog spoja i svakog spajanja mjernog instrumenta, a prije uključivanja izvora napajanja, natjecatelj je obavezan pozvati člana prosudbenog povjerenstva za provjeru ispravnosti spoja.
- Svaki pogrešan spoj donosi dva negativna boda, a treća pogreška rezultira isključenjem iz praktičnog dijela natjecanja za što se dobiva 0 bodova.
- Dopušteno je korištenje digitalnog univerzalnog instrumenta na području voltmetra i ampermetra koji natjecatelj nosi sa sobom,
- Za mjerenje vremena može se koristiti štoperica na mobitelu,
- Svaku shemu na napajanje spojiti preko izmjenične sklopke,
- Radi preciznijeg mjerenja potrebno je sva mjerenja vremena napraviti tri puta.
- Vrijeme za izradu zadatka je 90 minuta.
- Ukoliko se nedvojbeno utvrdi da do rasipanja rezultata mjerenja dolazi isključivo zbog nesavršenosti mjerne opreme, Međuzupanijsko povjerenstvo u dogovoru sa Državnim povjerenstvom, ima pravo za sve natjecatelje povećati granice tolerancije pojedinih rezultata mjerenja.
- Nije dopušteno ni na koji način mijenjati raspodjelu bodova u zadatku.
- **Pri ocjenjivanju uratka prosudbeno povjerenstvo treba dati prioritet ispravnosti postupka rješavanja zadatka jer tolerancije komponenata u strujnom krugu unose stanovitu mjernu nesigurnost.**

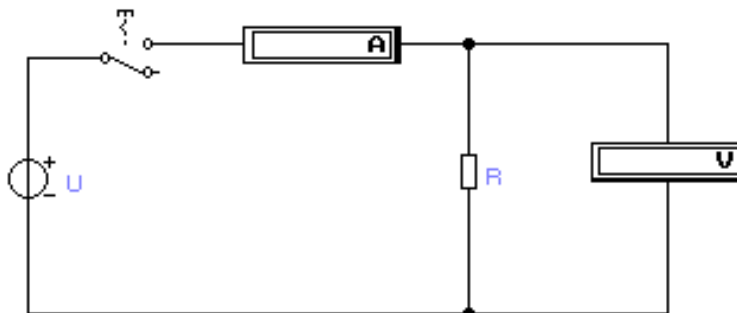
POVJERENSTVO:	MOGUĆI BODOVI	OSTVARENO
	30	

ZADATAK 1

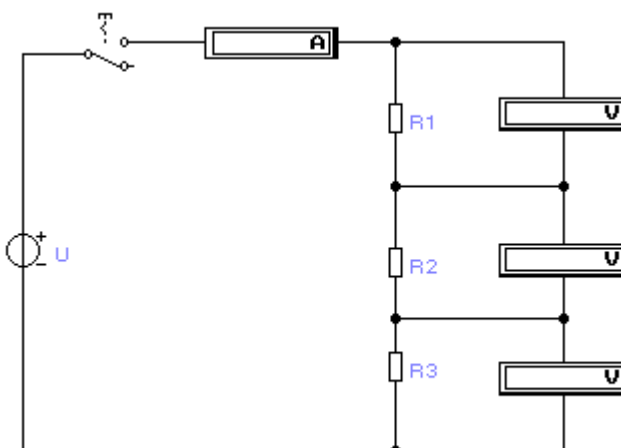
Koristeći se raspoloživom opremom, mjerenjem napona i struje, uz minimalan broj mjerenja, odredite vrijednosti električnog otpora otpornika R_1 , R_2 i R_3 .

Vrijednost napona napajanja podesiti na približno 12V.

a) **Nacrtajte električnu shemu sa mjernim instrumentima, po kojoj ćete izvršiti mjerenje:**



Shema 1



Shema 2

NAPUTAK Ako je natjecatelj mjerio svaki otpornik pojedinačno (shema 1) dobiva 3 boda, a ako je otpornike spojio u serijski spoj kao na shemi 2 dobiva 4 boda. (Tražio se minimalan broj mjerenja).

Mogući bodovi	3(4) boda
Ostvareno	

b) Rezultati mjerenja (Obavezno rezultate mjerenja upisati u tabelu)

U	I	U	I	U	I
Računanje		Računanje		Računanje	
Ohmov zakon		Ohmov zakon		Ohmov zakon	
$R_1 = 900-1100 \Omega$		$R_2 = 4400-5000 \Omega$		$R_3 = 9500-10500 \Omega$	

Natjecatelj za svaki točan rezultat dobiva 2 boda

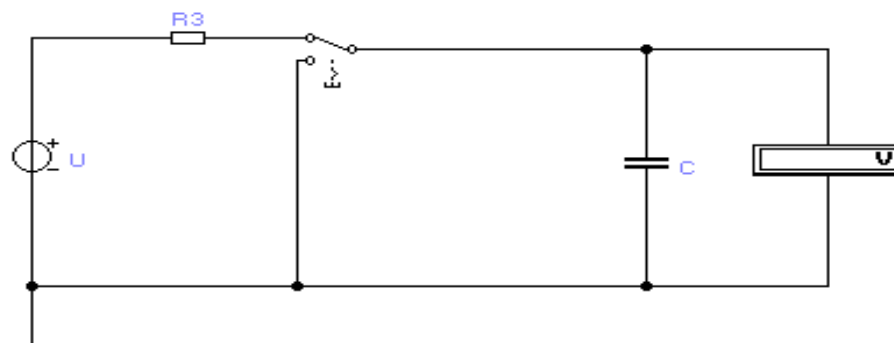
Mogući bodovi	2+2+2 boda
Ostvareno	

ZADATAK 2

Mjerenjem vremenske konstante τ tijekom punjenja kondenzatora preko otpornika R_3 odrediti vrijednosti pojedinih kapaciteta kondenzatora C_1 , C_2 i C_3 .

Za sva tri slučaja mjerenje ponoviti 3 puta i konačan rezultat za vremensku konstantu izraziti kao srednju vrijednost.

a) Nacrtajte električnu shemu sa mjernim instrumentima, po kojoj ćete izvršiti mjerenje:



Mogući bodovi	3 boda
Ostvareno	

b) Rezultati mjerenja (Obavezno rezultate mjerenja upisati u tabelu)

Spoj	R_3C_1	R_3C_2	R_3C_3
Mjerenje Vremenske Konstante τ			
Srednja vrijednost τ	$\tau_1 = 4-6 \text{ s}$	$\tau_2 = 9-12 \text{ s}$	$\tau_3 = 20-25 \text{ s}$

Za svaki točan rezultat natjecatelj dobiva 2 boda

Mogući bodovi	2+2+2 boda
Ostvareno	

	Računanje	Računanje	Računanje
Izračunavanje kapaciteta	$C = \tau/R$	$C = \tau/R$	$C = \tau/R$
Rezultat	$C_1 = 400-600 \mu\text{F}$	$C_2 = 900-1200 \mu\text{F}$	$C_3 = 2000-2500 \mu\text{F}$

Za svaki točan rezultat natjecatelj dobiva 1 bod

Mogući bodovi	1+1+1 bod
Ostvareno	

ZADATAK 3.

Serijskom spoju otpornika R_2 i R_3 dodati mješoviti spoj kondenzatora C_1 , C_2 i C_3 .

Mješoviti spoj kondenzatora spojiti tako da vremenska konstanta cijele RC mreže bude približno $\tau = 20$ sekundi.

a) Određivanje konfiguracije mješovitog spoja kondenzatora

Izračunavanje ukupnog kapaciteta mješovitog spoja kondenzatora:

$$C_X = \frac{\tau}{R_2 + R_3} = \frac{20}{4700 + 10000} = \mathbf{1360\mu F}$$

Naše kondenzatore spajamo prema shemi koja je prikazana u b) dijelu zadatka 3.

U jednoj paralelnoj grani je C_2 a u drugoj serijski spoj C_1 i C_3 .

$$C_{123} = C_2 + \frac{C_1 \cdot C_3}{C_1 + C_3} = 1000 + \frac{470 \cdot 2200}{2670} = 1000 + 387 = \mathbf{1387\mu F}$$

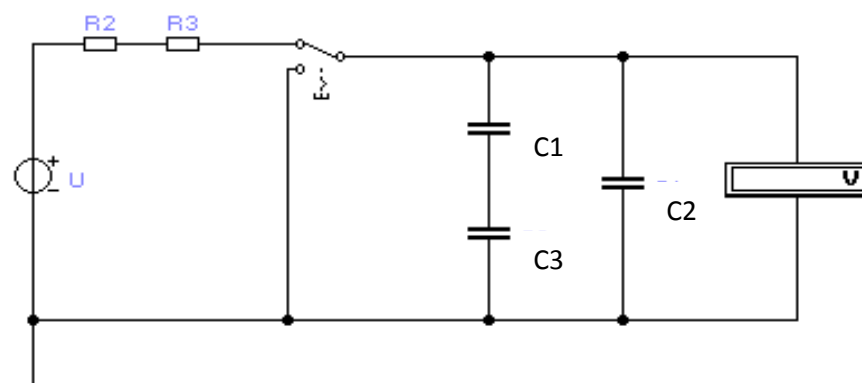
Ovi su rezultati dobiveni sa zadanim vrijednostima. Natjecatelji će C_x i C_{123} računati sa izmjerenim vrijednostima.

Obzirom na rasipanje rezultata mjerenja, predlaže se raspon kapaciteta mješovitog spoja:

$$\mathbf{C_{123} = 1200-1500 \mu F}$$

Mogući bodovi	3 boda
Ostvareno	

b) Nacrtajte električnu shemu sa mjernim instrumentima, po kojoj ćete izvršiti mjerenje:



Mogući bodovi	2boda
Ostvareno	

c) Rezultati mjerenja (Obavezno rezultate mjerenja upisati u tabelu)

Za vremensku konstantu RC mreže natjecatelj treba načiniti 3 mjerenja a konačan rezultat prikazati kao aritmetičku sredinu.

Spoj	$R_{23}C_{123}$
Mjerenje Vremenske Konstante τ	
Srednja vrijednost τ	$\tau = 19-25 \text{ s}$

Mogući bodovi	3 boda
Ostvareno	