

DRŽAVNO NATJECANJE

Osnove elektrotehnike i Mjerenja u elektrotehnici

Našice, 25. i 26. travnja 2013.

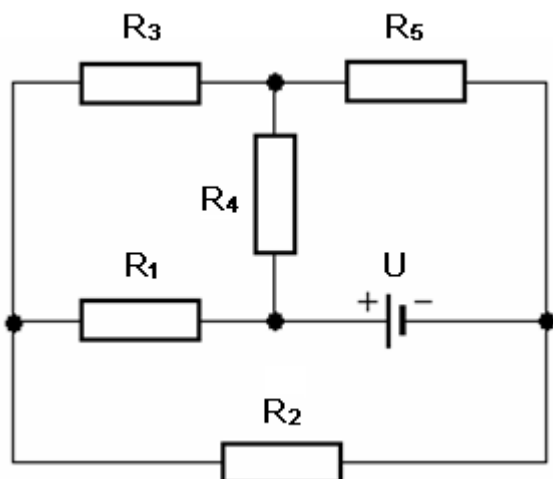
Zadatak iz praktičnog dijela natjecanja – rješenje

Napomena za natjecatelje:

Nakon sastavljanja zadanog spoja i svakog spajanja mjernog instrumenta, a prije uključivanja izvora napajanja, natjecatelj je obavezan pozvati članove prosudbenog povjerenstva za provjeru ispravnosti spajanja spoja, odnosno mjernog instrumenta! Svaki pogrešan spoj donosi dva negativna boda, a treća pogreška je isključenje iz praktičnog dijela natjecanja za što se dobiva 0 bodova. Vrijednosti izmjerenih i izračunatih veličina, moraju se u vrijednostima predloženih jedinica upisati u tablice zaokruživanjem na dvije decimale.

Zadaci za natjecatelje:

1. Sastaviti mjerni spoj prema shemi na slici:



Tablica 1 – mjerni spoj:

MOGUĆI POGREŠNI POKUŠAJI	MOGUĆI BODOVI	UČINAK
Mjerni spoj	6	6
1. Pogrešan pokušaj	- 2	
2. Pogrešan pokušaj	- 2	
3. Pogrešan pokušaj	- 2	
UKUPNO BODOVA	6	

2. Izmjeriti sljedeće veličine:

I , I_{R2} , I_{R3} , I_{R4} , U , U_{R1} , U_{R3} , U_{R5} .

Rezultate upisati u tablicu 2 u

zadanim jedinicama.

Tablica 2 – izmjerene veličine:

RJEŠENJA		MOGUĆI BODOVI	UČINAK
VELIČINA	REZULTAT		
I (mA)	59,13	1	
I_{R2} (mA)	32,48	1	
I_{R3} (mA)	10,33	1	
I_{R4} (mA)	16,32	1	
U (V)	15,00	1	
U_{R1} (V)	4,28	1	
U_{R3} (V)	4,86	1	
U_{R5} (V)	5,86	1	
UKUPNO BODOVA		8	

DRŽAVNO NATJECANJE

Osnove elektrotehnike i Mjerenja u elektrotehnici

Našice, 25. i 26. travnja 2013.

3. Temeljem izmjerenih veličina izračunaj:

I_{R1} , U_{R4} , I_{R5} , U_{R2} , R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 i R_{uk} .

Rezultate upiši u tablicu 3 u

zadanim jedinicama.

Tablica 3 – izračunate veličine:			
RJEŠENJA		MOGUĆI BODOVI	UČINAK
VELIČINA	REZULTAT		
I_{R1} (mA)	42,81	1	
U_{R4} (V)	9,14	1	
I_{R5} (mA)	26,65	1	
U_{R2} (V)	10,72	1	
R_1 (Ω)	99,97	1	
R_2 (Ω)	330,04	1	
R_3 (Ω)	470,47	1	
R_4 (Ω)	560,04	1	
R_5 (Ω)	219,88	1	
R_{uk} (Ω)	253,68	1	
UKUPNO BODOVA		10	

Postupak:

$$I_{R1} = I - I_{R4} = 59,13 - 16,32 = 42,81 \text{ mA}$$

$$U_{R4} = U - U_{R5} = 15 - 5,86 = 9,14 \text{ V}$$

$$I_{R5} = I - I_{R2} = 59,13 - 32,48 = 26,65 \text{ mA}$$

$$U_{R2} = U - U_{R1} = 15 - 4,28 = 10,72 \text{ V}$$

$$R_1 = \frac{U_{R1}}{I_{R1}} = \frac{4,28}{0,04281} = 99,97 \text{ } \Omega$$

$$R_2 = \frac{U_{R2}}{I_{R2}} = \frac{10,72}{0,03248} = 330,04 \text{ } \Omega$$

$$R_3 = \frac{U_{R3}}{I_{R3}} = \frac{4,86}{0,01033} = 470,47 \text{ } \Omega$$

$$R_4 = \frac{U_{R4}}{I_{R4}} = \frac{9,14}{0,01632} = 560,04 \text{ } \Omega$$

$$R_5 = \frac{U_{R5}}{I_{R5}} = \frac{5,86}{0,02665} = 219,88 \text{ } \Omega$$

$$R_{uk} = \frac{U}{I} = \frac{15}{0,05913} = 253,68 \text{ } \Omega$$

DRŽAVNO NATJECANJE

Osnove elektrotehnike i Mjerenja u elektrotehnici

Našice, 25. i 26. travnja 2013.

4. Izračunaj otpor zadanog spoja, koristeći se metodom transfiguracije, odnosno pretvorbom spoja. Na taj način izračunaj i tražene vrijednosti kako otpora pojedinih grupa, tako i ukupnog otpora nadomjesnog spoja: R_{134} , R_{13} , R_{14} , R_{34} , R_{ns} . Rezultate upiši u tablicu 4 u zadanim jedinicama.

Tablica 4 – izračunate veličine:			
RJEŠENJA		MOGUĆI BODOVI	UČINAK
VELIČINA	REZULTAT		
$R_{134} (\Omega)$	1130,48	1	
$R_{13} (\Omega)$	41,61	1	
$R_{14} (\Omega)$	49,53	1	
$R_{34} (\Omega)$	233,07	1	
$R_{ns} (\Omega)$	253,68	1	
UKUPNO BODOVA		5	

Postupak:

$$R_{134} = R_1 + R_3 + R_4 = 99,97 + 470,47 + 560,04 = 1130,48 \Omega$$

$$R_{13} = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_{134}} = \frac{99,97 \cdot 470,47}{1130,48} = 41,61 \Omega$$

$$R_{14} = \frac{R_1 \cdot R_4}{R_{134}} = \frac{99,97 \cdot 560,04}{1130,48} = 49,53 \Omega$$

$$R_{34} = \frac{R_3 \cdot R_4}{R_{134}} = \frac{470,47 \cdot 560,04}{1130,48} = 233,07 \Omega$$

$$R_{ns} = R_{14} + \frac{(R_{13} + R_2) \cdot (R_{34} + R_5)}{R_{13} + R_2 + R_{34} + R_5} = 49,53 + \frac{(41,61 + 330,04) \cdot (233,07 + 219,88)}{41,61 + 330,04 + 233,07 + 219,88} =$$

$$R_{ns} = 49,53 + \frac{168338,54}{824,60} = 253,68 \Omega$$

DRŽAVNO NATJECANJE

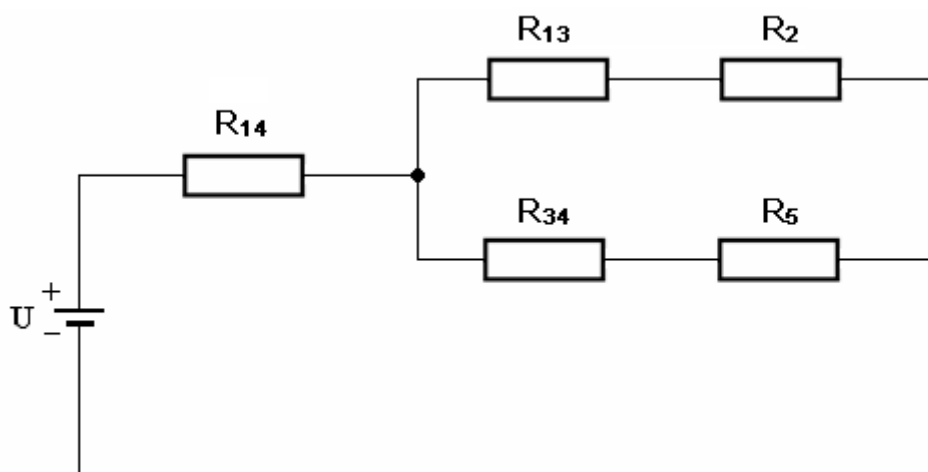
Osnove elektrotehnike i Mjerenja u elektrotehnici

Našice, 25. i 26. travnja 2013.

5. Nacrtaj nadomjesnu (transfiguriranu) električnu shemu zadanog mjernog spoja, koristeći i potrebne otpore pojedinih grupa iz prethodnog (4.) dijela praktičnog zadatka.

Tablica 5 – shema nadomjesnog spoja:		
RJEŠENJE	MOGUĆI BODOVI	UČINAK
Nadomjesni spoj	1	
UKUPNO BODOVA	1	

El. shema:



DRŽAVNO NATJECANJE

Osnove elektrotehnike i Mjerenja u elektrotehnici

Našice, 25. i 26. travnja 2013.

Napomena za ocjenjivače:

Izmjereni rezultati mogu odstupati od 10 do 20 %, što ovisi o toleranciji upotrijebljenih otpornika i klase točnosti korištenog mjernog instrumenta. Zbog toga se preporuča prosudbenim povjerenstvima uvažiti navedeni podatak prilikom ocjenjivanja!
Kod vrijednosti, koje se računaju temeljem izmjerenih, ne prihvaća se odstupanje.

ZBIRNA TABLICA – PRAKTIČAN ZADATAK:		
TABLICE:	MOGUĆI BODOVI	UČINAK
Tablica 1 – mjerni spoj:	6	
Tablica 2 – izmjerene veličine:	8	
Tablica 3 – izračunate veličine:	10	
Tablica 4 – izračunate veličine:	5	
Tablica 5 – shema nadomjesnog spoja:	1	
UKUPNO BODOVA - PRAKTIČAN ZADATAK	30	

Potpis članova prosudbenog povjerenstva: 1. _____

2. _____

3. _____

U Našicama, 25. travnja 2013.

DRŽAVNO NATJECANJE
Osnove elektrotehnike i Mjerenja u elektrotehnici
Našice, 25. i 26. travnja 2013.

Stanje simulacije praktičnog zadatka primjenom računalskog aplikacijskog programa:
Multisim 7:

