

RJEŠENJE ZADATKA ZA PRAKTIČNI DIO NATJECANJA

PRIBOR ZA UČENIKE

- Dva univerzalna digitalna instrumenta (učenik ima vlastite)
- 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

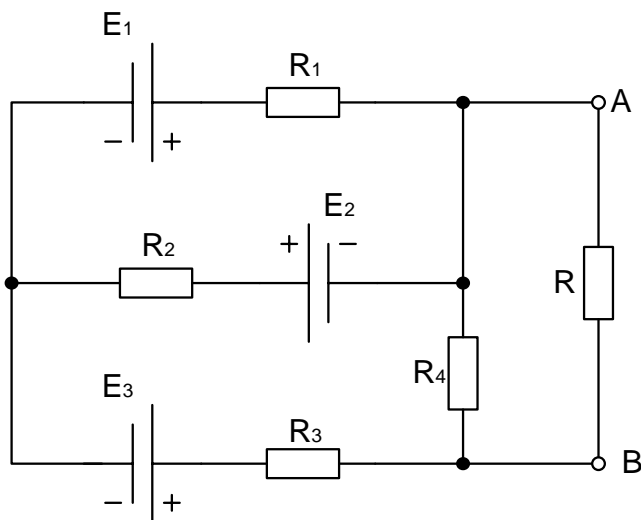
NAPUTAK ZA NASTAVNIKE

- 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.
- Ukoliko se mjerni spoj višekratno ponavlja nastavnik kontrolira samo prvi put.
- 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 digitalnih univerzalnih instrumenata, koje natjecatelj nosi sa sobom, na području voltmetra i ampermetra,
- 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.
- Natjecatelj može osvojiti maksimalno 30 bodova
- **Pri ocjenjivanju uratka prosudbeno povjerenstvo treba dati prioritet ispravnosti postupka rješavanja zadatka jer tolerancije komponenata u strujnom krugu unose stanovitu mjernu nesigurnost.**

ZADATAK

Zadatak je eksperimentalno, primjenom Theveninovog teorema, odrediti napon i struju na trošilu R u električnoj mreži prema slici.

- E_T treba odrediti primjenom metode superpozicije (određuje se struja kroz R_4 a E_T se dobije kao umnožak struje i R_4)
- R_T se određuje U-I metodom uz napon izvora $U=15V$
- Za R_T odabrati jedan od otpornika čija je vrijednost najbliža vrijednosti R_T dobivenoj mjerenjem.
- Načiniti Theveninov izvor i na njega priključiti trošilo R te odrediti napon i struju na trošilu R.



Zadane vrijednosti elemenata mreže:

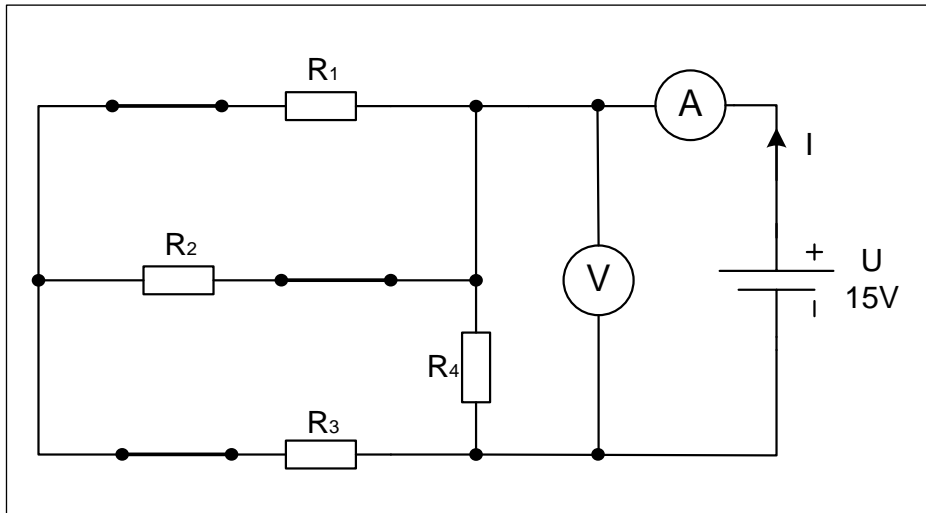
- Izvori istosmjernog napona: $E_1= 9V$, $E_2= 15V$, $E_3= 18V$
- Otpornici: $R_1= 470\Omega$, $R_2= 330\Omega$, $R_3= 220\Omega$, $R_4= 470\Omega$
- Trošilo $R= 180\Omega$

Raspoloživa oprema:

- Promjenjivi izvor istosmjernog napona
- Otpornici navedenih vrijednosti otpora
- Dva digitalna univerzalna instrumenta (vlastita)
- Spojni vodovi prema potrebi

1. ZADATAK: Određivanje Theveninovog otpora R_T

- Odredite Theveninov otpor R_T primjenom UI metode mjerenja otpora.
- Načinite pasivnu mrežu otpora i priključite ju na izvor istosmjernog napona koji ćete podesiti na vrijednost $U=15V$.
- Spojite ampermetar kojim ćete mjeriti struju pasivne mreže.
- Nacrtajte električnu shemu mjerenja.



2

$U = \dots\dots\dots 15V \dots\dots\dots I = \dots\dots\dots \mathbf{66-70 \text{ mA}} \dots\dots\dots$

4

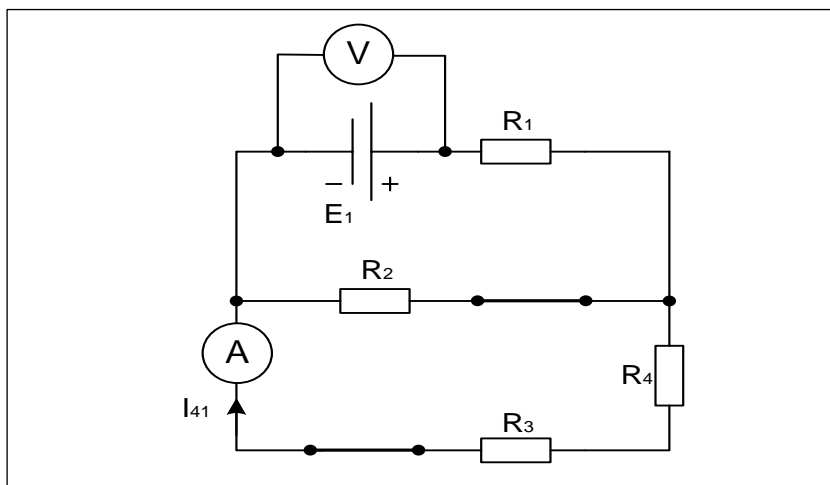
$R_T = U/I \dots\dots\dots \mathbf{210-230\Omega} \dots\dots\dots$

2

2. ZADATAK: Određivanje Theveninovog napona E_T posredno primjenom metode superpozicije.

a) Određivanje doprinosa izvora E_1

Načinite električnu shemu prema kojoj ćete izmjeriti doprinos izvora E_1 struji kroz otpornik R_4 . Nacrtajte shemu po kojoj ćete izvršiti mjerenje.



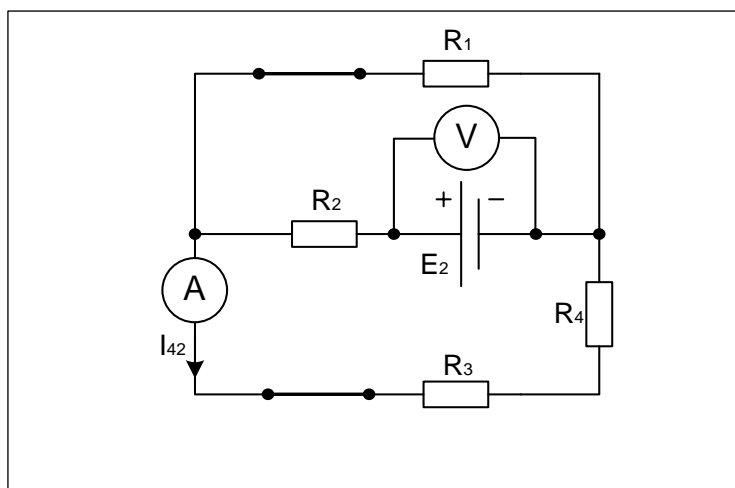
2

$I_{41} = \dots\dots\dots \mathbf{3.8 - 4.5 \text{ mA}} \dots\dots\dots$

4

b) Određivanje doprinosa izvora E_2

Načinite električnu shemu prema kojoj ćete izmjeriti doprinos izvora E_2 struji kroz otpornik R_4 . Nacrtajte shemu po kojoj ćete izvršiti mjerenje.



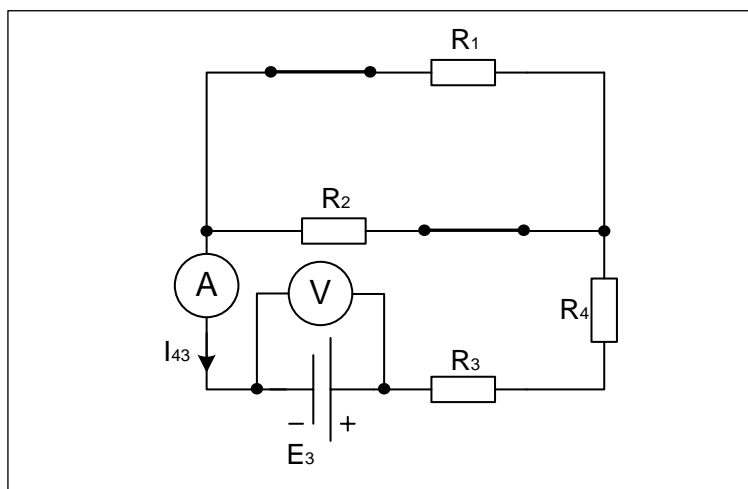
2

$I_{42} = \dots\dots\dots 9.5 - 10.5 \text{ mA} \dots\dots\dots$

4

c) Određivanje doprinosa izvora E_3

Načinite električnu shemu prema kojoj ćete izmjeriti doprinos izvora E_3 struji kroz otpornik R_4 . Nacrtajte shemu po kojoj ćete izvršiti mjerenje.



2

$I_{43} = \dots\dots\dots 19.0 - 21.0 \text{ mA} \dots\dots\dots$

4

d) Primjenom rezultata mjerenja računamo struju I_4 kroz R_4 i Theveninov napon E_T :

$I_4 = - I_{41} + I_{42} + I_{43} = 24.0 - 28.0 \text{ mA} \dots\dots\dots$

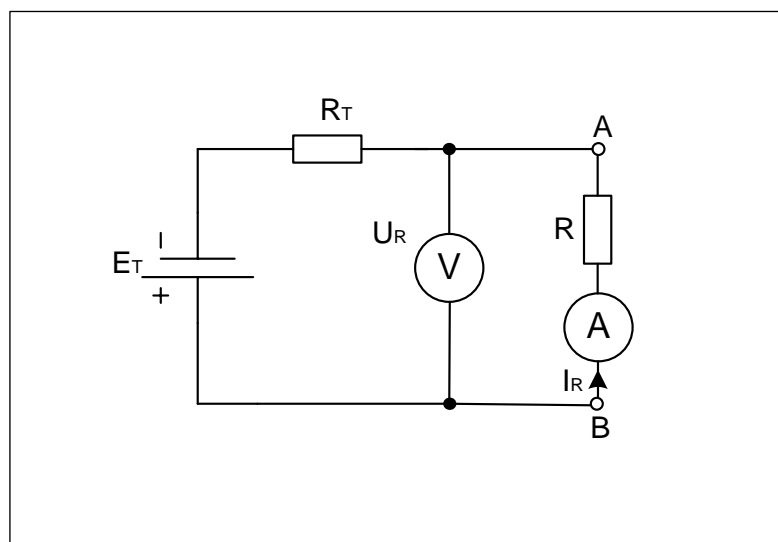
4

$E_T = I_4 R_4 = 11.2 - 13.2 \text{ V} \dots\dots\dots$

3

3. ZADATAK: Simulacija Theveninovog izvora za određivanje struje kroz trošilo R

- Izvor promjenjivog napona podesite na iznos Theveninovog napona E_T
- Serijski mu dodajte Theveninov otpor R_T (koristite jedan od raspoloživih otpornika čija je vrijednost najbliža vrijednosti R_T)
- Na tako spojen Theveninov izvor priključite trošilo R
- Izmjerite struju kroz trošilo
- Nacrtajte shemu mjerenja kompletno sa korištenim instrumentima



2

Izmjerena vrijednost struje kroz trošilo R

$I_R = \dots\dots\dots 28.0 - 34.0 \text{ mA} \dots\dots\dots$

3

Pad napona na trošilu R (izračunato)

$U_R = \dots\dots\dots 5.0 - 6.0 \text{ V} \dots\dots\dots$

2