

DRŽAVNO NATJECANJE
IZ OSNOVA ELEKTROTEHNIKE I MJERENJA U ELEKTROTEHNICI
2014./2015.

ZADATAK PRAKTIČNOG DIJELA NATJECANJA

Naputak za učenike:

- Učenik koji nema vlastiti univerzalni instrument treba na to upozoriti dežurnog nastavnika koji će mu osigurati zamjenski instrument.
- Strujni krug uključivati pod napon nakon provjere ispravnosti spoja od strane dežurnog nastavnika.
- Prespajanja na strujnom krugu vršiti isključivo u beznaponskom stanju.
- Tražene crteže i sheme izrađivati uz pomoć pribora za crtanje.
- Svaki pogrešan spoj donosi dva negativna boda, a treća pogreška je isključenje iz praktičnog dijela natjecanja što donosi 0 bodova.
- Vrijednosti izmjerenih i izračunatih veličina, moraju se u vrijednostima naznačenih jedinica upisati u tablice zaokruživanjem na dvije decimale.
- Vrijeme za izradu zadatka je 90 minuta.

Naputak za ocjenjivače:

- Izmjereni rezultati mogu odstupati do 10 %, što ovisi o toleranciji upotrijebljenih otpornika i klase točnosti korištenog mjernog instrumenta.
- Preporuča se prosudbenim povjerenstvima uvažiti navedeni podatak prilikom ocjenjivanja.

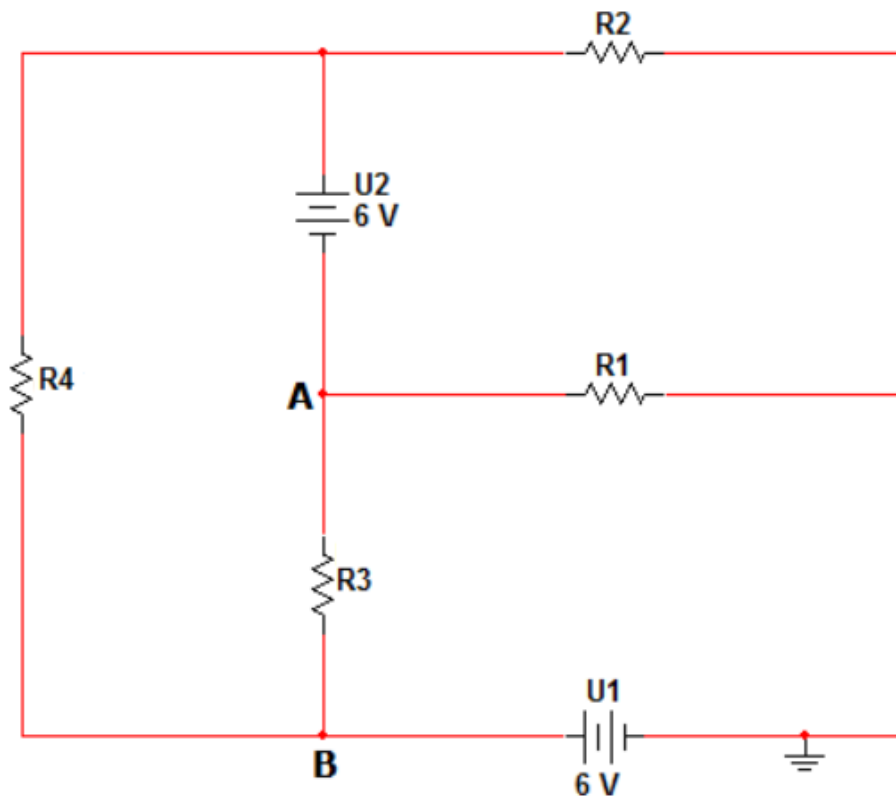
Pribor za učenike:

- 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

ZADATCI ZA NATJECATELJE

1. Spajanje

Prema priloženoj električnoj shemi (slika 1), sastavite strujni krug tako da mjerenja vršite za doprinose pojedinih izvora. Prvo spojite samo izvor U1 i izvršite potrebna mjerenja. Nakon toga spojite samo izvor U2 i izvršite potrebna mjerenja.



Slika 1

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	

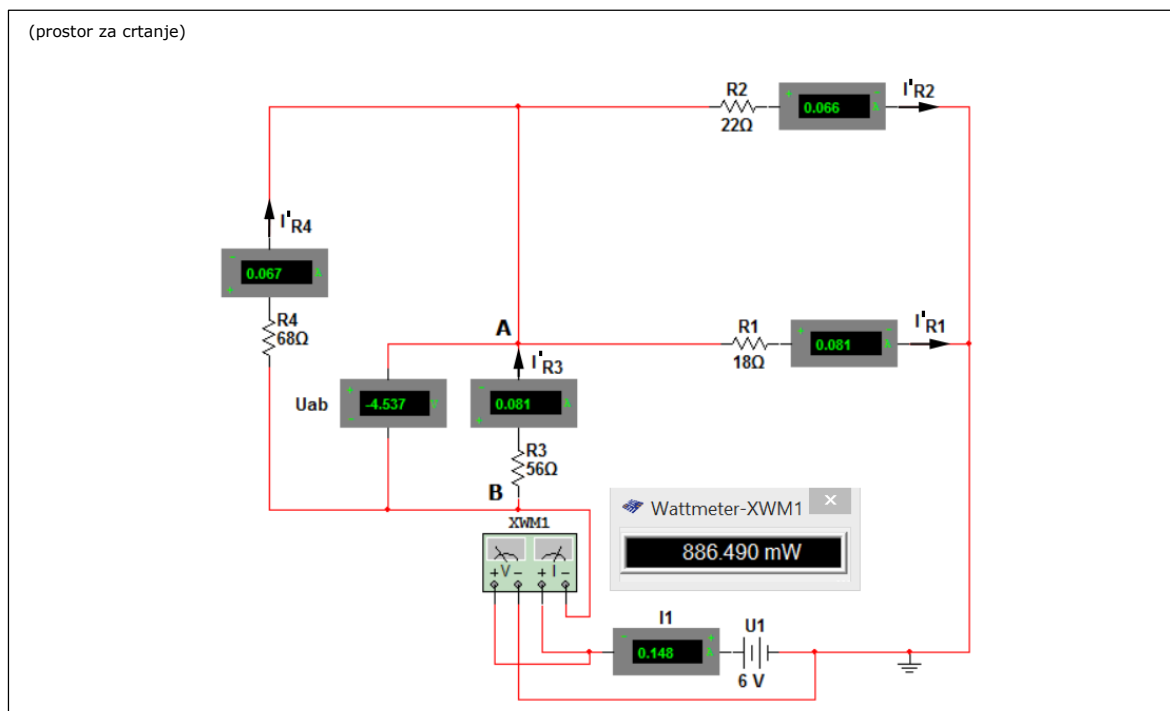
2. Mjerenje uz spoj izvor U1

Pomoću jednog digitalnog univerzalnog instrumenta, izmjerite struje koje teku otpornicima i napon između točaka A i B.

Izmjerene vrijednosti upišite u tablicu 2 u naznačenim mjernim jedinicama.

Tablica 2 – izmjerene veličine			
RJEŠENJA		MOGUĆI BODOVI	UČINAK
VELIČINA	REZULTAT		
I'_{R1} (mA)	81	1	
I'_{R2} (mA)	66	1	
I'_{R3} (mA)	81	1	
I'_{R4} (mA)	67	1	
U'_{AB} (V)	-4.54	1	
Shema	X	1	
UKUPNO BODOVA		6	

HEMA – doprinos izvora U1 (nacrtaati spojnu shemu i ucrtati smjerove struja kroz otpornike)

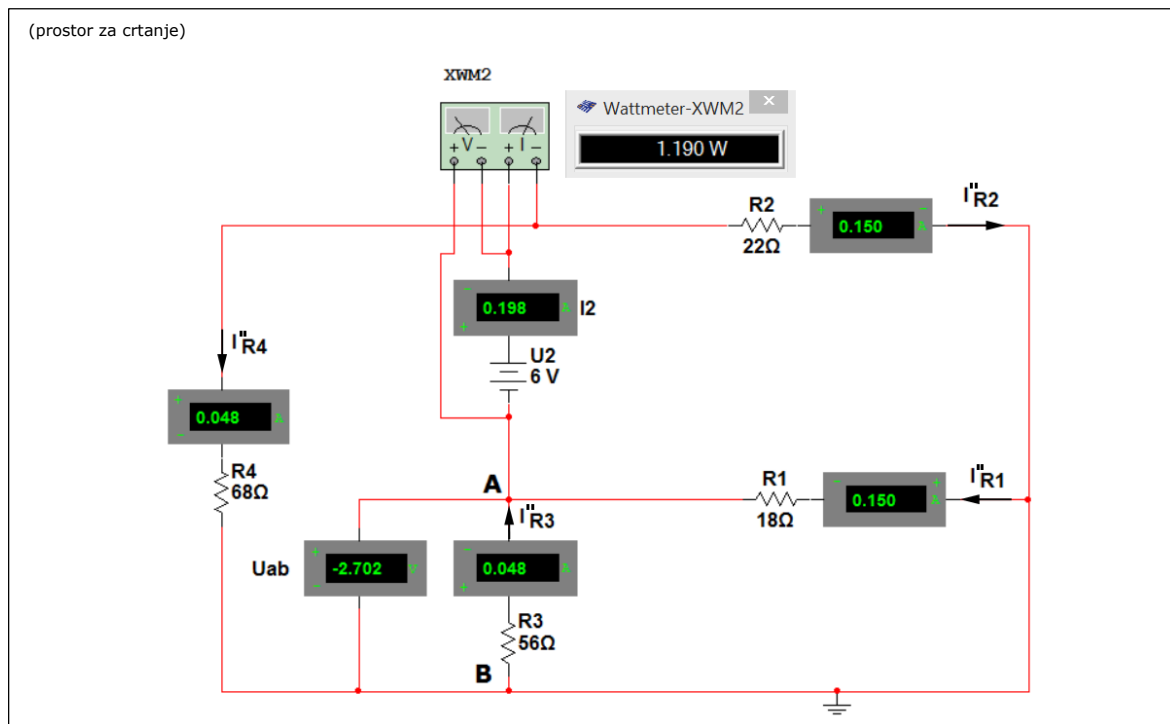


3. Mjerenje uz spojen izvor U2

Pomoću jednog digitalnog univerzalnog instrumenta, izmjerite struje koje teku otpornicima i napon između točaka A i B. Izmjerene vrijednosti upišite u tablicu 3 u naznačenim mjernim jedinicama.

Tablica 3 – izmjerene veličine			
RJEŠENJA		MOGUĆI BODOVI	UČINAK
VELIČINA	REZULTAT		
I''_{R1} (mA)	150	1	
I''_{R2} (mA)	150	1	
I''_{R3} (mA)	48	1	
I''_{R4} (mA)	48	1	
U''_{AB} (V)	-2.7	1	
Schema	X	1	
UKUPNO BODOVA		6	

HEMA – doprinos izvora U2 (nacrtati spojnu shemu i ucrtati smjerove struja kroz otpornike)



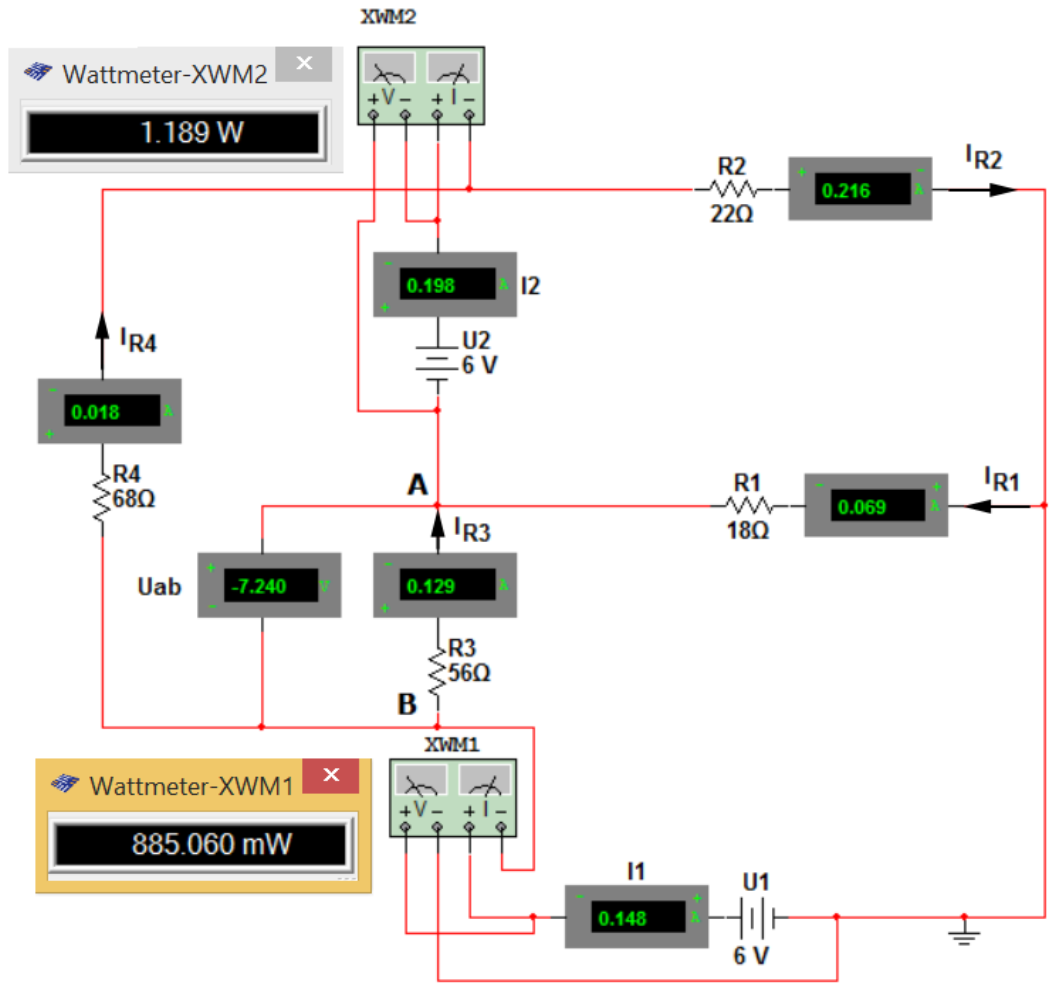
4. Računanje

Temeljem izmjerenih veličina i zakonitosti zadane električne mreže izračunajte vrijednosti:

- Struja grana – I_{R1} , I_{R2} , I_{R3} , I_{R4}
- Veličine otpornika – R_1 , R_2 , R_3 , R_4
- Snage izvora – P_{U1} , P_{U2}
- Napon između točaka A i B – U_{AB}

Tablica 4 – izračunate veličine			
RJEŠENJA		MOGUĆI BODOVI	UČINAK
VELIČINA	REZULTAT		
$U_{AB} (V)$	-7.24	1	
$I_{R1} (mA)$	69	1	
$I_{R2} (mA)$	216	1	
$I_{R3} (mA)$	129	1	
$I_{R4} (mA)$	18	1	
$R_1 (\Omega)$	17,97	1	
$R_2 (\Omega)$	22,04	1	
$R_3 (\Omega)$	56,12	1	
$R_4 (\Omega)$	68,8	1	
$P_{U1} (W)$	0.885	1	
$P_{U2} (W)$	1.19	1	
Ucrtane struje		1	
UKUPNO BODOVA		12	

UCRTANE STRUJE – ucrtati smjerove stvarnih struja kroz otpornike



Postupak proračuna

$$I_{R1} = I''_{R1} - I'_{R1} = 150 - 81 = 69 \text{ mA}$$

$$I_{R2} = I'_{R2} + I''_{R2} = 150 + 66 = 216 \text{ mA}$$

$$I_{R3} = I'_{R3} + I''_{R3} = 81 + 48 = 129 \text{ mA}$$

$$I_{R4} = I'_{R4} - I''_{R4} = 67 - 48 = 18 \text{ mA}$$

$$U_{AB} = U'_{AB} + U''_{AB} = -4,54 + (-2,7) = -7,24 \text{ V}$$

$$R_3 = \frac{|U_{AB}|}{I_{R3}} = \frac{7,24}{0,129} = 56,12\Omega$$

$$R_4 = \frac{|U_{R4}|}{I_{R4}} = \frac{-U_{AB} - U_2}{I_{R4}} = \frac{1,24}{0,018} = 68,8\Omega$$

$$R_1 = \frac{|U_{R1}|}{I_{R1}} = \frac{-U_{AB} - U_1}{I_{R1}} = \frac{1,24}{0,069} = 17,97\Omega$$

$$R_2 = \frac{|U_{R2}|}{I_{R2}} = \frac{U_2 - U_{R1}}{I_{R2}} = \frac{4,76}{0,216} = 22,04\Omega$$

$$P_{U1} = U_1 \cdot I_{U1} = U_1 \cdot (I_{R3} + I_{R4}) = 6 \cdot (0,129 + 0,018) = 0,882 \text{ W}$$

$$P_{U2} = U_2 \cdot I_{U2} = U_2 \cdot (I_{R2} - I_{R4}) = 6 \cdot (0,216 - 0,018) = 1,188 \text{ W}$$