

# B2\_02 Vezave uporov in notranji upor generatorja

## 1 Vezave uporov

### Teoretični uvod

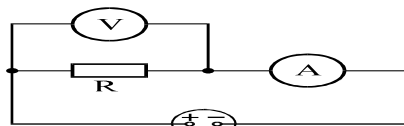
Vaja je namenjena temu, da pridobite spretnost ocenjevanja napak in temu primerno izbiranja ustreznih instrumentov in metod merjenja. Kot boste ugotovili iz rezultatov vaje, so meritve odvisne od uporabljenega instrumenta (analogni/digitalni) in od načina izvedbe meritve.

### Naloga

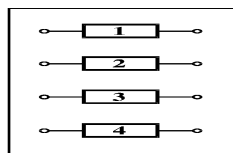
Pri vaji boste izmerili upore štirih upornikov ter skupne upore različnih vezij. Meritve boste opravili na različne načine iz z različnimi merilniki.

### Potrebščine

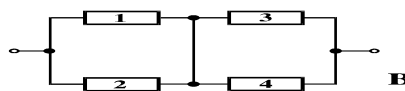
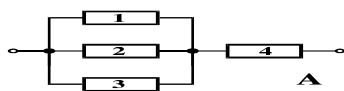
Voltmeter, ampermetr, analogni in digitalni ohmmeter, vezalna plošča z upori (slika 2), usmernik



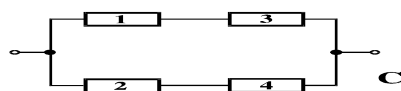
Slika 1.



Slika 2.



Slika 3.

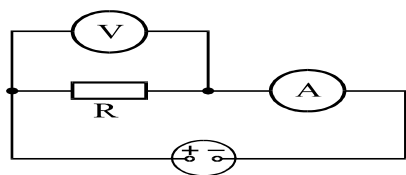


### Navodilo

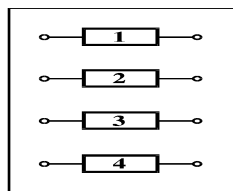
Z voltmetrom in ampermetrom (slika 1) izmeri upore posameznega upornika (1, 2, 3, 4). Upore izmeri tudi z analognim in z digitalnim ohmmetrom.

Z uporniki na plošči napravi štiri različna vezja: A, B, C, D (slika 3). Pri vsakem vezju z merjenjem toka in napetosti določi skupni upor! Skupni upor izmeri tudi z analognim in z digitalnim ohmmetrom.

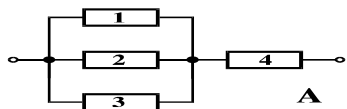
Skupne upore za vezja A, B, C, D tudi izračunaj, saj poznaš upore posameznih upornikov (uporabi podatke iz meritve z digitalnim ohmmetrom). Primerjaj te izračunane vrednosti z izmerjenimi vrednostmi upora celotnega vezja (uporabi podatke iz meritve z digitalnim ohmmetrom)!



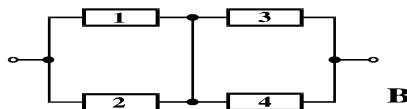
Slika 1.



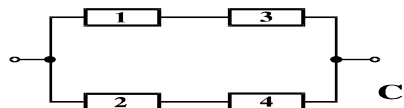
Slika 2.



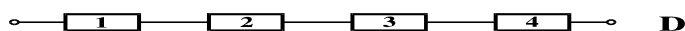
**A**



**B**



**C**



**D**

Slika 3.

## Razmisli

1. Glej sliko 1. Pojasni, kaj merimo in kako iz meritev izračunamo upor upornika  $R$ .
2. Pojasni pojme upor, specifični upor, prevodnost!
3. Kaj pravi Ohmov zakon? Kaj pa oba Kirchoffova zakona?
4. Kako izračunamo skupni upor vzporedno in kako zaporedno vezanih upornikov?
5. Izračunaj skupne upore za vezja A, B, C, D!
6. Kolikšni bi morali biti uporniki (1, 2, 3, 4), da bi bili vezavi B in C ekvivalentni?
7. Kolikšen je nadomestni upor  $N$  enakih vzporedno vezanih upornikov?
8. Kolikšen je nadomestni upor  $N$  enakih zaporedno vezanih upornikov?

## 2 Notranji upor generatorja

### Teoretični uvod

Generator je narejen iz vodnikov ali elektrolita in ima svoj notranji upor  $R_n$ . Lahko si predstavljamo, da je sestavljen iz idealnega generatorja brez notranjega upora z gonilno napetostjo  $U_0$  in zaporedno vezanega upornika z uporom  $R_n$ . Če skozi generator ne teče tok, je napetost med priključkoma enaka gonilni napetosti  $U_0$ . Če pa skozi generator teče tok  $I$ , se napetost med priključkoma zmanjša za padec napetosti na notranjem uporu:  $U = U_0 - IR_n$ .

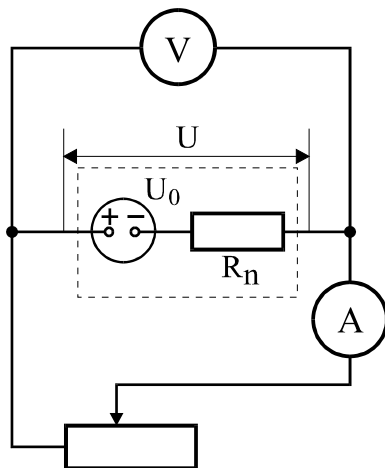
### Naloga

Izmeri notranji upor baterije in usmernika ter določi gonilno napetost in kratkostični tok!

### Potrebščine

Baterija, usmernik, drsni upornik, ampermeter, voltmeter.

## Navodilo



Gonilno napetost generatorja izmeriš tako, da ga priključiš direktno na voltmeter. Ko meriš notranji upor usmernika, nastavi napetost na njem na 10 V. Z drsnim upornikom spreminjaj tok skozi baterijo, kot kaže slika. Pri tem meri napetost na bateriji in tok skozi njo. Meritve pri večjih tokovih napravi hitro, kajti notranji upor baterije narašča (baterija se "izrablja"). Pazi, da ne prekoračiš dovoljenega toka skozi drsni upornik! Pri vsakem primeru napravi vsaj deset meritev. **Tok skozi baterijo naj bo manjši od 0.5 A, tok skozi usmernik pa manjši od 5 A.**

Nariši diagram  $U = U(I)$  in iz diagrama razberi notranji upor generatorja (za baterijo in za usmernik), gonilno napetost in kratkostični tok. Diagram  $U = U(I)$  je približno premica:  $U = U_0 - R_n I$ , pri čemer njena strmina predstavlja  $R_n$ .  $U_0$  je presečišče premice z ordinatno osjo, presečišče premice z abscisno osjo pa je kratkostični tok  $I_k$ .

Notranji upor izračunaj tudi iz vsake meritve posebej:  $R_n = (U_0 - U)/I$ .

## Razmisli

1. Kaj je gonilna napetost, kaj je kratkostični tok?
2. Kakšno razliko pričakuješ v grafu  $U(I)$  pri spreminjanju zunanje obremenitve pri elektronsko reguliranem usmerniku in pri bateriji?
3. Katere možne vezave štirih upornikov še ni na sliki 1 in kako bi v tem primeru izračunal nadomestni upor?
4. Kakšne vrednosti moramo pripisati upornikom na sliki 2b, da med zgornjo in spodnjo vejo ampermeter ne bi nič pokazal!
5. Na kratko pojasni delovanje generatorja/baterije (glede na sestavo) ter ju primerjaj!
6. Za kaj se porablja električna potencialna energija, ki jo elektroni pridobijo v generatorju, v primeru kratkega stika?
7. Ali se notranji upor (v primeru baterije in generatorja) spreminja ali je konstanten?