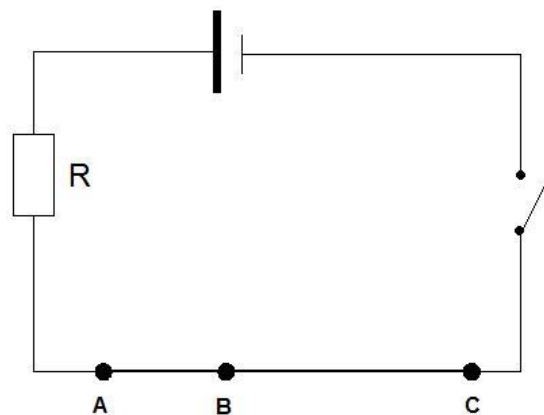


Specifična otpornost materijala

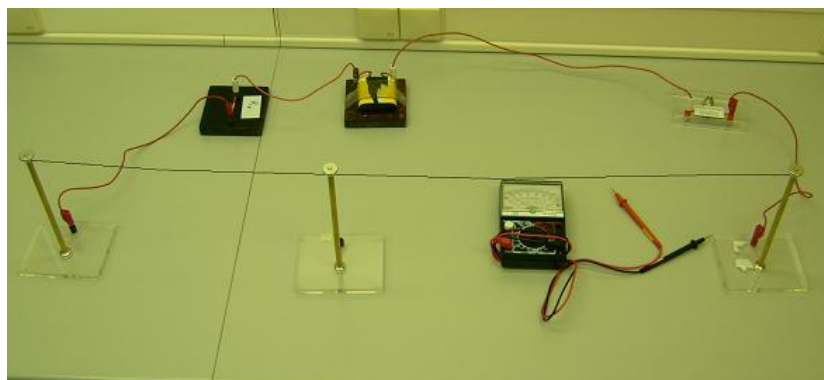
Električni otpor – fizikalna veličina kojom se izražava omjer napona i jakosti električne struje, što je za mnoge materijale stalna vrijednost (Ohmov zakon). Mjerna jedinica u Međunarodnom sustavu (SI) je ohm [Ω]. Otpor vodiča stalnog poprečnog presjeka proporcionalan je njegovoj duljini (l), obrnuto proporcionalan površini presjeka (S), a specifični otpor (ρ) ovisi o materijalu od kojeg je vodič napravljen:

$$\rho = R \frac{S}{l}$$

U vježbi je potrebno sastaviti strujni krug prema shemi, pomoću priloženog pribora.



Slika 1. Shema zadanog spoja.



Slika 2. Zadani spoj se sastoji od izora, prekidača, spojnih vodova, nosača, žice čiju otpornost želimo odrediti, a za izvođenje vježbe potreban je i multimeter.

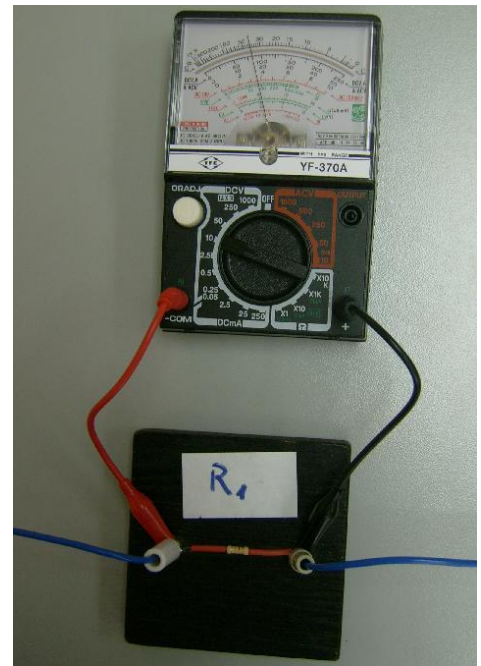
Između točaka A, B i C provuče se žica kojoj se mjeri specifična otpornost. Najprije se mjeri duljina žice i napon između točaka A i B, zatim B i C, te na kraju A i C. Promjer žice se mjeri pomoću pomične mjerke.

Detaljan opis rukovanja analognim multimetrom:

- Na Slici 3 je prikazan analogni multimetar, pomoću kojeg ćete mjeriti jakost struje, te napon u zadanom istosmjernom strujnom krugu.
- Ampermetar se u strujni krug spaja serijski (Slika 5), a voltmetar se u strujni krug spaja paralelno (Slika 4)



Slika 3. Analogni multimetar je uređaj koji služi za mjerenje jakosti struje ili pada napona u strujnom krugu, ovisno kako je spojen u strujni krug. Uređaj se sastoji od mjerne skale, kružnog prekidača i mjernih sondi.



Slika 4. Analogni multimetar spojen paralelno s otpornikom R₁.



Slika 5. Analogni multimetar spojen serijski s otpornikom R₁.



Slika 6. Rotacioni prekidač.

- Pomoću rotacionog prekidača (Slika 6.) birate što želite mjeriti, ukoliko je to istosmjerni napon veličine do deset volti, prekidač se okreće na oznaku 10 u polju

DCV (Direct Current Voltage), te se sonde multimetra spajaju paralelno na otpornik na kojem se mjeri napon. Ukoliko je potrebno mjeriti jakost struje u grani, prekidač je potrebno okrenuti na oznaku 25, odnosno 250 (ovisno o jakosti struje koju mjerimo) u polju DCmA (Direct Current miliAmpers).

- Neovisno o tome mjeri li se napon, ili jakost struje, uvijek se promatra ista skala, označena sa DCV,A. Ponuđene su tri ljestvice za očitavanje sa skale, a koja će se odabrati ovisi o tome na koji smo podjeljak postavili rotacioni prekidač. Ponuđene su ljestvice od 0-250, 0-50 i 0-10. Ukoliko je npr. prekidač postavljen na 250, vrijednosti se očitavaju s ljestvice 0-250. Npr. ako se pogledaju gornje slike spajanja voltmetra i ampermetra, očitao bi se napon 3,4 V, te jakost struje 40 mA.



Slika 7. Mjerna skala analognog multimetra.

Mjerenje pomoću pomične mjerke

- Pomična mjerka pruža mogućnost mjerenja duljine točnošću desetinke, dvadesetinke ili pedesetinke milimetra, ovisno o izvedbi. Na slici je prikazana mjerka koja mjeri pedesetinke milimetra



Slika 8. Pomična mjerka.

- Najprije se na mjerki očitaju centimetri, u našem primjeru je to 1 cm.
- Zatim se očitavaju milimetri, u primjeru je to 4 mm, što znači da je duljina 1,4 cm.
- Nakon toga se očitavaju pedesetinke milimetra. Svaka oznaka na donjoj skali iznosi 0.02 mm. Budući da se 11. podjeljak (prvi iza broja 2) na donjoj skali najbolje podudara sa gornjom skalom, iznos duljine koju pokazuje donja skala je $0,02 \cdot 11 = 0,22$ mm. Kada se ova duljina pridoda gornjoj, ukupan iznos duljine koji pokazuje mjerka je 1,422 cm

Zadatak - potrebno je sastaviti strujni krug prema zadanoj shemi, unijeti u tablicu izmjerene vrijednosti napona U , jakosti struje I , duljine vodiča l i promjera vodiča D , te izračunati pripadajuće otpornosti

Br.	l [cm]	d [mm]	S [mm ²]	U [V]	I [A]	R [Ω]	ρ [Ω m]	$\Delta\rho$ [Ω m]
1.								
2.								
3.								

Presjek S , otpornost ρ i otpor R izračunavaju se preko sljedećih relacija (**napomena:** sve jedinice preračunati u osnovne jedinice SI sustava):

$$S = \frac{d^2\pi}{4}, \quad \rho = \frac{R \cdot S}{l}, \quad R = \frac{U}{I}$$

Rezultat izraziti na sljedeći način:

$$\rho = (\bar{\rho} \pm \overline{\Delta\rho}) \Omega m$$