

ŠKOLA: Srednja elektrotehnička škola Ruđera Boškovića

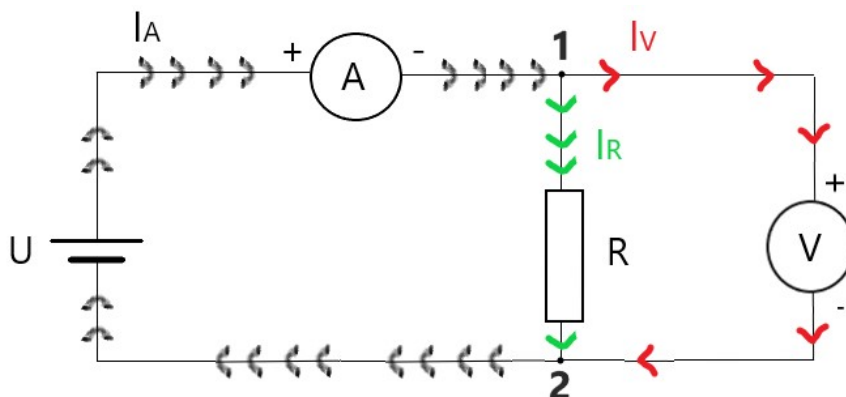
PREDMET: Mjerenja u elektrotehnici

NASTAVNIK: IVAN SOLDÓ

NASTAVNA JEDINKA: Mjerenje otpora UI metodom

Kod mjerenja otpora UI metodom razlikujemo dva načina spajanja sheme. U prvom načinu ampermetar je spojen ispred voltmetra i taj način je prikladniji za mjerenje manjih vrijednosti otpora, dok je drugi način u kojem je voltmetar spojen ispred ampermetra prikladniji za mjerenje većih vrijednosti otpora.

- **Mjerenje otpora UI metodom priključkom ampermetra ispred voltmetra:**



Slika 1. Mjerenje otpora UI metodom uz priključak ampermetra ispred voltmetra

Na slici 1 možemo vidjeti da imamo dva čvora (mjesto u strujnom krugu iz kojeg izlazi tri ili više grana) 1 i 2. Otpor R jednak je omjeru vrijednosti napona na otporu i struje kroz otpor.

$$R = \frac{U_R}{I_R}$$

Između dvije točke u strujnom krugu isti je napon bez obzira kojim putem išli. Tako je napon između čvorova 1 i 2 jednak naponu na otporu U_R (od 1 prema 2 prema dolje) ili naponu što ga pokazuje voltmetar U_V (od 1 prema 2 udesno).

$$U_R = U_V$$

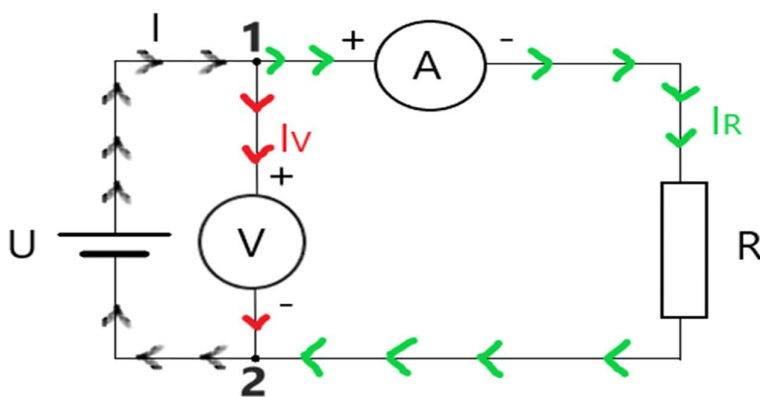
U ovom slučaju struja koju mjeri ampermetar I_A je struja koja ide iz naponskog izvora. Ona dolazi do čvora 1 odakle, ako idealiziramo, linijom manjeg otpora ide sva kroz otpornik jer je otpor voltmetra beskonačan. Međutim, ustvari otpor voltmetra nije beskonačan već jako velikog iznosa zbog čega će se struja što je mjeri ampermetar razdvojiti u čvoru 1 na struju što ide kroz otpornik I_R i jako malu struju I_V što ide kroz voltmetar.

$$I_A = I_R + I_V \rightarrow I_R = I_A - I_V$$

Slijedi da je vrijednost otpora:

$$R = \frac{U_R}{I_R} = \frac{U_V}{I_A - I_V}$$

- **Mjerenje otpora UI metodom priključkom voltmetra ispred ampermetra:**



Slika 2. Mjerenje otpora UI metodom uz priključak voltmetra ispred ampermetra

Na slici 2 možemo vidjeti da imamo dva čvora (mjesto u strujnom krugu iz kojeg izlazi tri ili više grana) 1 i 2. Otpor R opet je jednak omjeru vrijednosti napona na otporu i struje kroz otpor.

$$R = \frac{U_R}{I_R}$$

Između dvije točke u strujnom krugu isti je napon bez obzira kojim putem išli. Tako je napon između čvorova 1 i 2 jednak naponu što ga pokazuje voltmetar U_V (od 1 prema 2 prema dolje) ili zbroju napona na ampermetru U_A i otporu U_R (od 1 prema 2 udesno). Obično uzimamo da je napon na ampermetru jednak nuli jer uzimamo i da mu je otpor

nula, ali ustvari otpor ampermetra postoji i on je jako malen te ćemo ga ovaj put uzeti u obzir.

$$U_V = U_A + U_R \rightarrow U_R = U_V - U_A$$

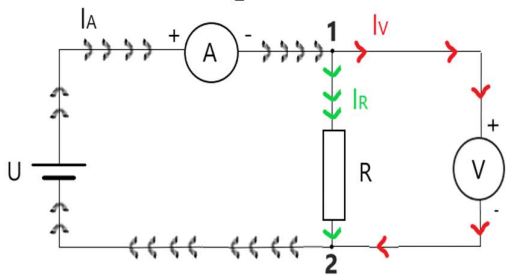
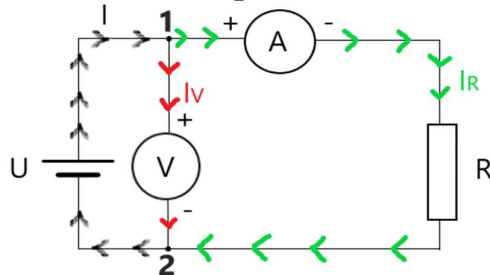
Vidimo da se struja izvora dijeli na jako malu struju što ide kroz voltmetar I_V i struju I_R koja ide kroz ampermetar i otpor. Znači ista struja protječe kroz ampermetar i otpor.

$$I_A = I_R$$

Slijedi da je vrijednost otpora:

$$R = \frac{U_R}{I_R} = \frac{U_V - U_A}{I_A}$$

SAŽETAK:

A ispred V  • Napon na otporu jednak je naponu što ga pokazuje voltmetar; • Struja kroz otpor jednaka je struji što je pokazuje ampermetar umanjenoj za mali iznos struje što se zatvara kroz voltmetar; $R = \frac{U_R}{I_R} = \frac{U_V}{I_A - I_V}$	V ispred A  • Napon na otporu jednak je naponu što ga pokazuje voltmetar umanjenom za mali iznos pada napona na ampermetru; • Struja kroz otpor jednaka je struji kroz ampermetar; $R = \frac{U_R}{I_R} = \frac{U_V - U_A}{I_A}$
---	--