

Мерење отпорности индиректно



Електротехничка школа
„Стари град“ Београд



У овој лекцији требало би да научимо:

Шта је UI метода за мерење отпорности?

Какве варијанте ове методе постоје?

Шта уноси систематску грешку у овој методи и како се коригује?

Подсећање



Електротехничка школа
„Стари град“ Београд

Отпорност можемо као и све величине да меримо **директно**-тада користимо **инструмент баш за ту величину** што је у овом случају **омметар** или мегаомметар ако су у питању веће отпорности

Отпорност можемо да меримо и **индиректно** употребом неке од метода:
UI методом или методом моста -**Витстонов мост**



Предности UI методе

Тачност (0,1%)- што је логично јер не би имало смисла користити методу ако је инструмент тачнији

Једноставност- користи се Омов закон а вредност отпорности израчунава се из мерених вредности напона и струје

Широк распон вредности мерења (од микроома до мегаома)

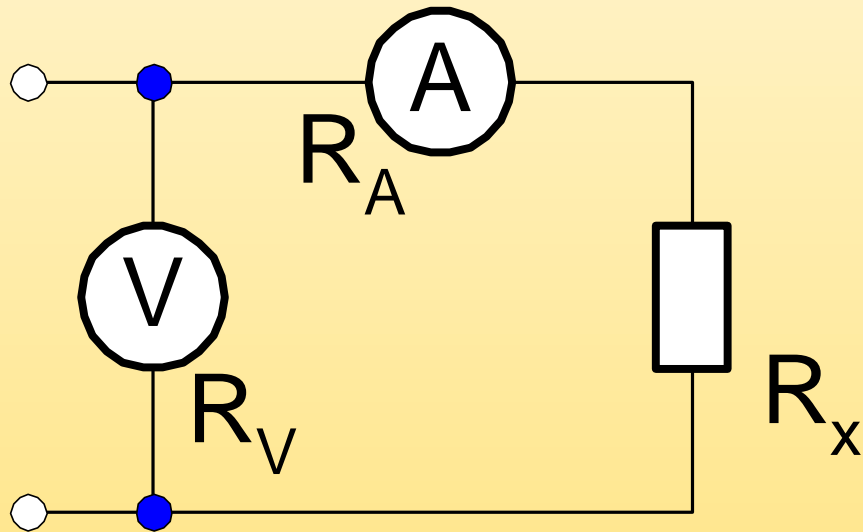
Могућност примене радне струје током мерења чиме се стиче утисак о понашању мерене отпорности



Варијанте UI методе

Тачно мерење струје

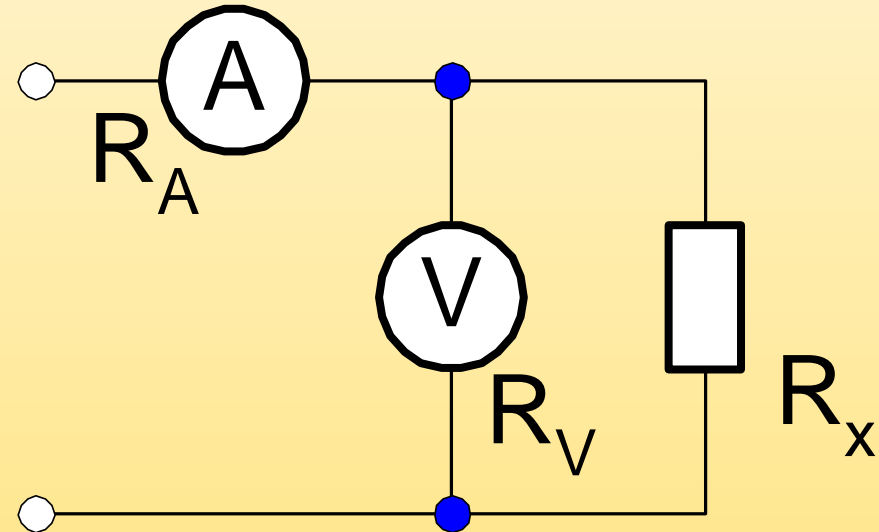
Амперметар ближи R_x



Амперметар везан редно са R_x

Тачно мерење напона

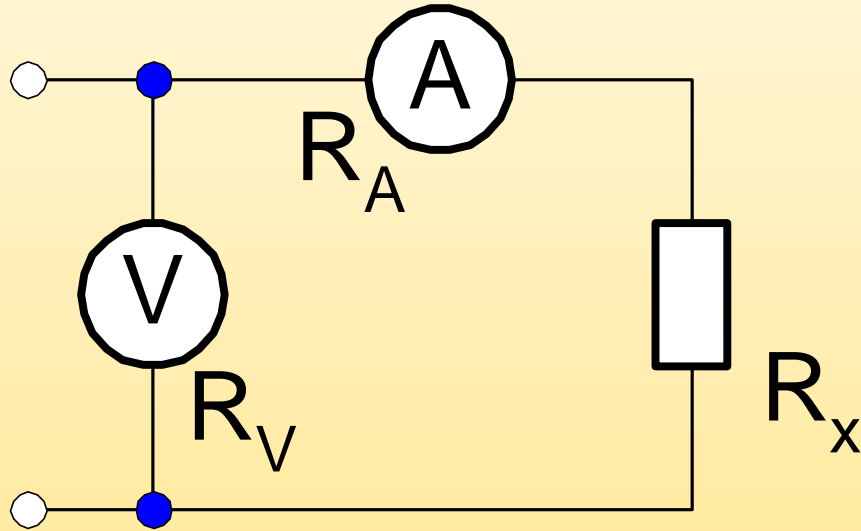
Волтметар ближи R_x



Волтметар у паралели са R_x



Тачно мерење струје



R_m - мерена вредност преко волтметра и амперметра

R_x -тачна вредност

$$R_m = \frac{U}{I} = R_x + R_A$$

$$\Delta R = R_m - R_x = R_A$$

$$\frac{\Delta R}{R_x} = \frac{R_m - R_x}{R_x} = \frac{R_A}{R_x}$$

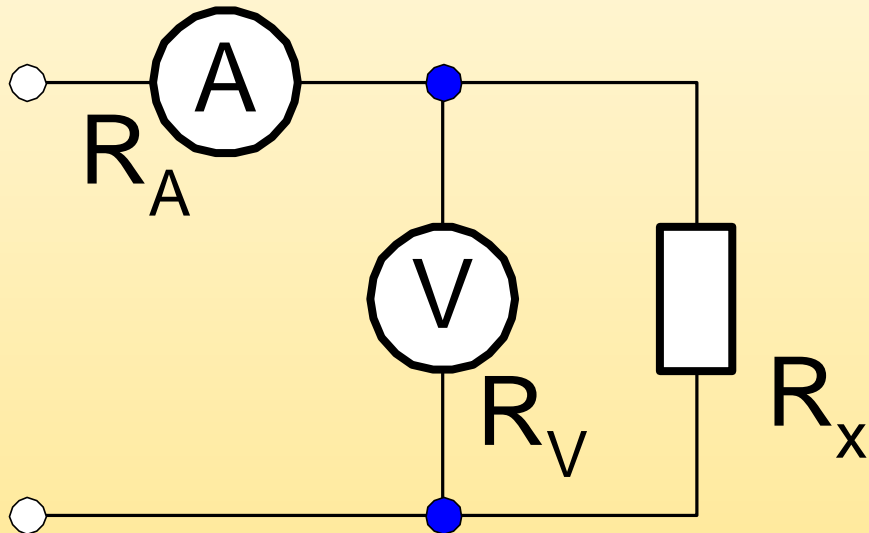
Korekcija:

$$K = -\Delta R = -R_A$$

$$R_x = R_m + K = R_m - R_A$$



Тачно мерење напона



$$R_m = \frac{U}{I} = \frac{R_x R_V}{R_V + R_x}$$

$$\Delta R = R_m - R_x = -\frac{\frac{R_x}{R_V}}{1 + \frac{R_x}{R_V}} R_x$$

$$\frac{\Delta R}{R_x} = -\frac{\frac{R_x}{R_V}}{1 + \frac{R_x}{R_V}}$$

faktor korekcije:

$$k = \frac{R_V}{R_V - R_m}$$

$$R_x = k \cdot R_m$$



Систематска грешка



Код тачног мерења струје систематску грешку уноси унутрашња отпорност амперметра због редне везе амперметра и непознате отпорности



Код тачног мерења напона систематска грешка се јавља услед унутрашње отпорности волтметра Који је паралелно везан са непознатом отпорности

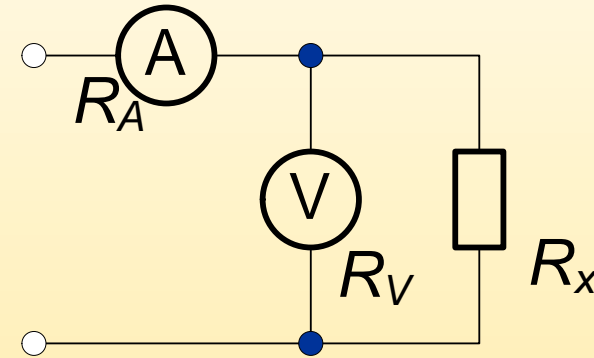


Пример

Отпорност се мери волтметром и амперметром према шеми на слици. Употребљени су волтметар унутрашње отпорности $6\,000\ \Omega$ и амперметар опсега $12\ \text{mA}$ и класе тачности 1.

Очитано је $6\ \text{V}$ и $10\ \text{mA}$. (ово су вредности добијене мерењем преко амперметра и волтметра)

Одредити непознату отпорност и корекцију.



$$R_m = \frac{U}{I} = 600\ \Omega$$

$$R_x = \frac{R_V R_m}{R_V - R_m} = \frac{R_V U}{R_V I - U} \approx 666,7\ \Omega$$

Убаца се R_m па кад се помножи са I и именилац и бројилац добије се овако

Питања

1. Шта је UI метода за мерење отпорности?
2. Које су њене предности?
3. Какве варијанте ове методе постоје?
4. Шта уноси систематску грешку у овој методи и како се коригује?
5. Нацртај UI методу са тачним мерењем струје и напиши формуле за R_m и R_x
6. Нацртај UI методу са тачним мерењем напона и напиши формуле за R_m и R_x
7. Уради пример ако је употребљена шема са тачним мерењем струје (амперметар има унутрашњу отпорност 50Ω)



Електротехничка школа
„Стари град“ Београд



Упутство за слање одговора

Одговоре на питања са слајдова уписати у **предметну свеску**.

Испред сваког одговора ставити **редни број** питања на који се одговор односи

На почетку странице у свесци са одговорима ставити **3** податка:

1. Одељење
2. Назив предмета
3. Назив лекције

На крају сваке странице свеске где су одговори уписати **2** податка:

1. Датум
2. Своје име и презиме

Фотографисати све странице свеске на којој се налазе одговори на питања и слике послати **до четвртка 2.4.2020.год.** на адресу atomic.eps@gmail.com