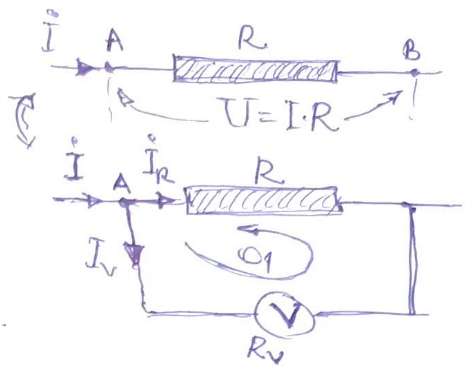
Cl. 10a – Ș24.3 – Influența R_V – rez. interne a Voltmetrului asupra căderii de tensiune pe rez. de măsurat ($U = R\cdot I$) 19.03.2021

(pag. 92)



→ Pentru măsurarea căderii de tensiune pe rez. (R), $\underset{aparentă}{U = R\cdot \mathring{I}}$, se montează la bornele sale un V-metru de rez. (R_V)

→ Pentru a determina influența lui (R_x) asupra tens. măsurate reale $U_{măs} = \mathring{I}_R \cdot R$ scriem

→ Leg. Kirchhoff cu: ⟨ nodul (A) / – pe ochiul (O_1) astfel:

$$\begin{cases} L_{1K}(A): \ \mathring{I} - \mathring{I}_R - \mathring{I}_V = 0 \quad (1) \longrightarrow \mathring{I}_V = \mathring{I} - \mathring{I}_R \\ L_{2K}(O_1): \ 0 = \mathring{I}_V \cdot R_V - \mathring{I}_R \cdot R = 0 \quad (2) \end{cases}$$

→ Eliminăm pe ($\mathring{I}_V$) între ec. (1, 2)

$$(\mathring{I} - \mathring{I}_R)\cdot R_V - \mathring{I}_R \cdot R = 0$$

$$\mathring{I}\cdot R_V - \mathring{I}_R R_V - \mathring{I}_R \cdot R = 0 \longrightarrow \mathring{I}\cdot R_V = \mathring{I}_R (R + R_V)$$

deci $$\boxed{\mathring{I}_R = \mathring{I}\cdot\left(\frac{R_V}{R+R_V}\right)}$$

Acum: $$U_{\underset{real}{măs}} = \mathring{I}_R \cdot R = \mathring{I}\left(\frac{R_V}{R+R_V}\right)\cdot R = \frac{\mathring{I}\cdot R}{(1 + R/R_V)} = \frac{U}{1 + (R/R_V)}$$

$U = \mathring{I}\cdot R$ – tensiunea aparentă

deci $$\boxed{U_{\underset{real}{mas}} = \frac{U_{aparent}}{(1 + R/R_V)}}$$

Discuție:

Concluzie:

a) $U_{\underset{real}{mas}} \simeq U_{aparent} \Longleftrightarrow \left(\frac{R}{R_V}\right) \to 0$; $R_V \gg R$

b) $U_{\underset{real}{măs}} \lessapprox \frac{U_{aparent}}{1 + (R/R_V)} \Longleftrightarrow \left(\frac{R}{R_V}\right) \neq 0$; $R_V \sim R$ comparabile.

c). $U_{\underset{real}{mas}} \approxeq \frac{U_{aparent}}{1 + \underbrace{\left(\frac{R_V}{R_V}\right)}_{1}} = \left(\frac{U_{aparent}}{2}\right)$; $\left(\frac{R}{R_V}\right) \to 1 \to R_V \simeq R$ egale.