16.03.2021

cl.10a _ § 24.2 _ Extinderea domeniului de măsură al instrumentelor

pag(91-92) (Rs)-suntul Ampermetrelor și (Ra) rez. adițională a V-metrelor

1) – (Rs)-rez. șunt a A-metrului .(schema de măsură.)

2) – (Ra)-rez. adițională a V-metrului

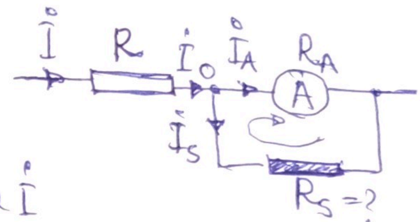
- Deoarece în practică trebuie măsurate mărimile (de valori mici ↗ f. mari) electrice ca: İ-intensitatea curentului și U-tensiunea electrică acestea pot depăși în general de n-ori val. max. permise de instrum.
- Pentru protejarea instrumentelor se utilizează, R-rez. de val. adecvate (Rs)-rez. shunt sau (Ra) rez. adițională astfel:

(1) Rezistența șunt (R_S)-ampermetrului, se leagă în paralel cu A-metru în scopul extinderii domeniului său de măsurare, cu un factor

$\boxed{n = (\dot{I}/\dot{I}_A)}$, $\dot{I}$ – curentul total de măs. $\dot{I}_A$ – curentul max. al instr.,

n – factor de scală. $n \in (10^{-6} - 10^{3})$

$\dot{I} = n \cdot \dot{I}_A$ (3)



R_A - rez. ampermetrului

R – rez. de măs. parcursă de İ

R_S – rez. șunt care preia cea mai mare parte a curentului de măsurat, $\dot{I}_S \gg \dot{I}_A$

Pentru determinarea val. lui R_S => aplicăm Leg. Kirchhoff.

$L_{1K}(0)$: $\dot{I} - \dot{I}_A - \dot{I}_S = 0$ (1)

L_{2K}: $\dot{I}_A \cdot R_A - \dot{I}_S R_S = 0$. (2)

$(3,1) \Longrightarrow n \dot{I}_A - \dot{I}_A - \dot{I}_S = 0$.

$(n-1)\dot{I}_A = \dot{I}_S$

$\dot{I}_A \cdot R_A - \dot{I}_A (n-1) \cdot R_S = 0 \; / : \dot{I}_A$

$R_A = (n-1) \cdot R_S$.

deci $\boxed{R_S = R_A/(n-1)}$

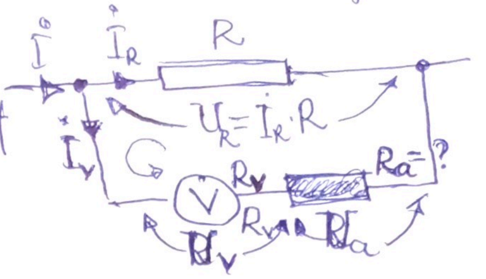
Concluzie:

(R_S) rez. șunt a A-metrului are o valoare f. mică în raport cu rez. instrumentului (R_A), pentru a prelua cea mai mare parte a curentului de măsurat (İ) pentru protejarea instrumentului.

Def. Se numește șunt un rezistor (R_S) legat în paralel la bornele unui Ampermetru pentru a-i mări domeniul de măsurare

$$\boxed{R_S = \frac{R_A}{(n-1)}}$$

(2) (Ra) Rezistenţa adiţională a voltmetrului se leagă în serie cu V-metrul pentru a prelua cea mai mare parte a căderii de tensiune ~~ce ar cădea~~ pe instrument în scopul protejării lui şi extinderii domeniului său de măsurare, cu un factor de scală, $\boxed{n = (U/U_V)} \in (10^{-6} - 10^{4})$



– Pentru a determina, Ra aplicăm Leg. Kirchhoff

(L1K): (1) $\dot{I} = \dot{I}_R + \dot{I}_V$

(2) $U_R = U_V + U_a$

$$\begin{cases} U_R = \dot{I}_R \cdot R \\ U_V = I_V \cdot R_V \quad (4) \\ U_a = I_V \cdot R_a \end{cases}$$

(3) $\boxed{n = \left(\frac{U_R}{U_V}\right)} \rightarrow U_R = n \cdot U_V$

sau; (L2K): $\dot{I}_V (R_V + R_a) - \dot{I}_R \cdot R = 0$

; $n = \left(\frac{U_R}{U_V}\right) = \frac{I_R \cdot R}{I_V \cdot R_V}$

Rescriem ec. (2) substituind (3,4) avem

$$\begin{cases} U_R = U_V + U_a \\ n U_V = U_V + U_a \end{cases}$$

$n U_V = U_V + U_a$

$\hookrightarrow (n-1) U_V = U_a \xrightarrow{(4)} (n-1) \dot{I}_V R_V = \dot{I}_V R_a \;/ : \dot{I}_V$

$$\boxed{R_V (n-1) = R_a}$$

Concluzie:

Ra – rez. adiţională se leagă în serie cu Voltmetrul de rez. (R_V) pentru a-l proteja şi a-i extinde domeniul de măsură de n-ori, $\boxed{n = \left(\frac{U_R}{U_V}\right)}$

$$\boxed{R_a = R_V (n-1)}, \quad n \in (10^{-6}; 10^{4})$$