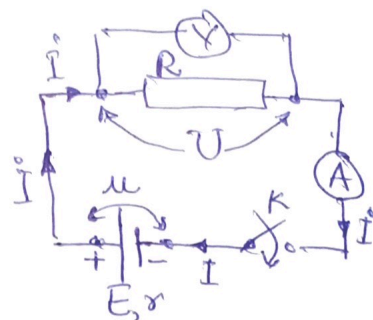


cl. 10a - §21.1 - Legea lui Ohm

22.02.2021

- 1 - Legea lui Ohm pe o porțiune de circuit.
- 2 - Legea lui Ohm pentru un circ. întreg.
- 3 - Ref. de pb.



① - Legea Ohm pe o porțiune de circuit.

Def - Intensitatea curentului (I) printr-o porțiune de circuit este dată de raportul dintre U - căderea de tensiune la bornele porțiunii (circ. ext) și R - rezistența acelei porțiuni de circuit.

$$R = \frac{U}{I} ; \quad U \stackrel{\text{def}}{=} R \cdot I \quad * \quad \left| I \stackrel{\text{def}}{=} \frac{U}{R} \right| \begin{array}{l} \text{Leg. Ohm pe} \\ \text{circuit ext.} \end{array}$$

căderea de tensiune pe rezistența (R) parcursă de
curentul de intensitate (I) externă / consumator.

Dacă aplicăm leg. Ohm pe circ. interior sursei (E, r)

$$** \quad \left| I \stackrel{\text{def}}{=} \frac{u}{r} \right| \rightarrow \left| u \stackrel{\text{def}}{=} r \cdot I \right| \begin{array}{l} \text{Leg. Ohm pe} \\ \text{circuit} \end{array}$$

căderea de tensiune
pe circ. interior sursei

Obs:

- a) Conform ec. tensiunilor pe întreg circuitul. Suma căderilor de tensiune este egală cu t.e.m. totală a sursei din circ (E)

$$\boxed{E = U + u}$$

$$\text{deci } E = I \cdot R + I \cdot r = I(R + r) = I \cdot R_t \rightarrow \boxed{I = \frac{E}{R_t} = \frac{E}{R + r}}$$

- b) $R_t = (R + r)$ - rez. totală a circuitului (ext. și intern).

② - Legea lui Ohm pentru întreg circuitul.

Def - Intensitatea (I) printr-un întreg circuit ($I \stackrel{\text{def}}{=} \frac{E}{R_t}$) este egală cu raportul dintre E - t.e.m. totală și $R_t = (R + r)$ - rezistența totală a circuitului.

$$\left| I \stackrel{\text{def}}{=} \frac{E}{(R + r)} = \frac{E}{R_t} \right| \quad \text{und. } \frac{R_t = (R + r)}{\text{rez. totală din circ.}}$$

Leg. Ohm pe întreg circ.

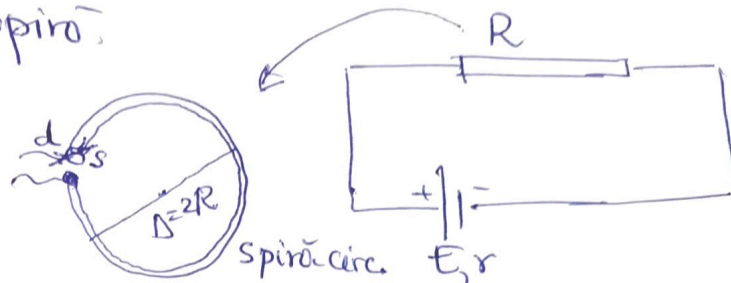
3) - Rezolvări de pb.

- * Pentru o spirală circulară, de diametru $D=1m$ trece un curent I creat de o sursă de t.e.m., $E=1,5V$ și rez. internă $r=0,032\Omega$.
Conductori de legătură, au diametrul secțiunii transversale $d=1mm$ și rezistivitatea $\rho=1,7 \cdot 10^{-8}\Omega \cdot m$.
Aflați curentul $I=?$ din spirală.

$$R = \rho \frac{L}{S} = \rho \frac{\pi \cdot D}{\pi d^2/4}$$

deci $R = \rho \left(\frac{4D}{d^2} \right)$

$$\begin{array}{l} D=1m \\ d=1mm. \\ E=1,5V \\ r=0,032\Omega. \\ I=? \\ \rho=1,7 \cdot 10^{-8}\Omega \cdot m. \end{array} \left\{ \begin{array}{l} I = \frac{E}{R+r} \\ \text{leg. Ohm pt.} \\ \text{cîmp. circ.} \end{array} \right.$$



$$\begin{cases} L = 2\pi R_s = \pi D, & D=2R_s \\ S = \pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4}, & r=d/2 \end{cases}$$

deci $I = \frac{E}{\left(\rho \frac{4D}{d^2} \right) + r} = \frac{1,5V}{\left(\frac{1,7 \cdot 10^{-8} \cdot 4 \cdot 1m}{(10^{-3})^2} + 0,032\Omega \right)} = 15A$

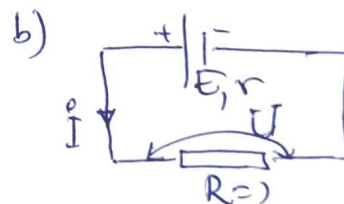
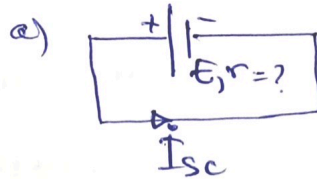
- * * Un accumulator/baterie cu $E=12V$ are curentul de scurt-circuit, $I_{sc}=40A$.
Aflați val. R a rezistorului care, legat la bornele sursei, face ca tensiunea la bornele sale să fie $U=11V$.

$$E=12V. (r=?)$$

$$I_{sc}=40A$$

$$U=11V$$

$$R=?$$



$$\begin{cases} I_{sc} = \frac{E}{r} \\ \rightarrow r = \left(\frac{E}{I_{sc}} \right) = \frac{12V}{40A} = \frac{3}{10} = 0,3\Omega \end{cases} \left\{ \begin{array}{l} I = \frac{E}{R+r} \\ U = R \cdot I = \frac{R}{R+r} \cdot E \end{array} \right.$$

dar, $(R+r) \cdot U = R \cdot E \rightarrow RU + rU = R \cdot E$

sau: $r \cdot U = R \cdot (E - U) \rightarrow R = r \left(\frac{U}{E - U} \right) = \left(\frac{E}{I_{sc}} \right) \left(\frac{U}{E - U} \right) = \frac{12}{40} \cdot \frac{11}{(12-11)} \Omega$

dar, $r = (E/I_{sc}) *$

$$R \Omega = \frac{3 \cdot 11}{10} = \frac{33}{10} = 3,3\Omega$$