

cl. 11a - S21.3. Transformatorul si transportul eu. el. alternative

26.02.2021

pag. 86-87.

1. - Def. transf. el.

2. - Schema de princ. a transf.

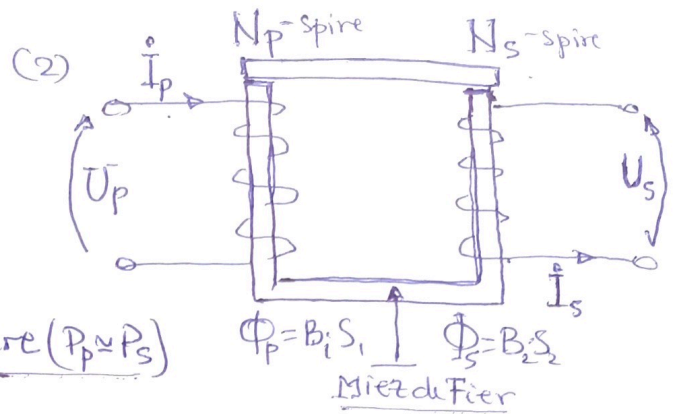
3. - ec. de funcționare

4. - ec. transformatorului si (K)

fact. de transf. $K = \frac{U_s}{U_p} = \frac{N_s}{N_p}$

5. - Relatia dintre curenti I_p, I_s si putere ($P_p \approx P_s$)

6. - Schema de trasp. a energ. electrice alternative.



(1) Def) Transformatorul - reprezintă un dispozitiv de r.c.a care primește energ. în circ. primar la (U_p, I_p, P_p) și o cedează prin circ. secundar (U_s, I_s, P_s)

2) - Transformatorul este alcătuit din două tipuri de circuite:

- circ. electrice, constituite din 2 bobine
- circ. magnetice (miez de fier $FeSi(5\%)$ tip U)

3) Principiul de funcționare al transformatorului

- este princ. inducției electromagnetice: $e = -N \left(\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right)$

Aplicăm acest princ. în ambele înfășurări/circ. primară și secundară; astfel.

$$\begin{cases} e_p = -N_p \left(\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right) & ; & e_p + u_p = 0 \rightarrow u_p = -e_p \sim U_p \\ e_s = -N_s \left(\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right) & ; & e_s + u_s = 0 \rightarrow u_s = -e_s \sim U_s \end{cases}$$

prin raportarea lor

$$\frac{e_p}{e_s} \sim \frac{U_p}{U_s} = \frac{N_p}{N_s} \rightarrow \boxed{\frac{N_p}{N_s} = \frac{U_p}{U_s} \stackrel{\text{def.}}{=} K} \quad (4) \text{ - factorul de transformare.}$$

5) Puterea ($P_p \approx P_s$) se presupune a fi constantă la funcționarea în gol. (neglijând pierderile (mici) în cele două circuite

$$\begin{cases} P_p = I_p \cdot U_p \\ P_s = I_s \cdot U_s \end{cases} \rightarrow \begin{cases} P_p \approx P_s \\ I_p \cdot U_p = I_s \cdot U_s \end{cases} \rightarrow \left(\frac{U_p}{U_s} \right) = \left(\frac{I_s}{I_p} \right) = K = \left(\frac{N_p}{N_s} \right)$$

deci în final $K = \left(\frac{N_p}{N_s} \right) = \left(\frac{U_p}{U_s} \right) = \left(\frac{I_s}{I_p} \right)$

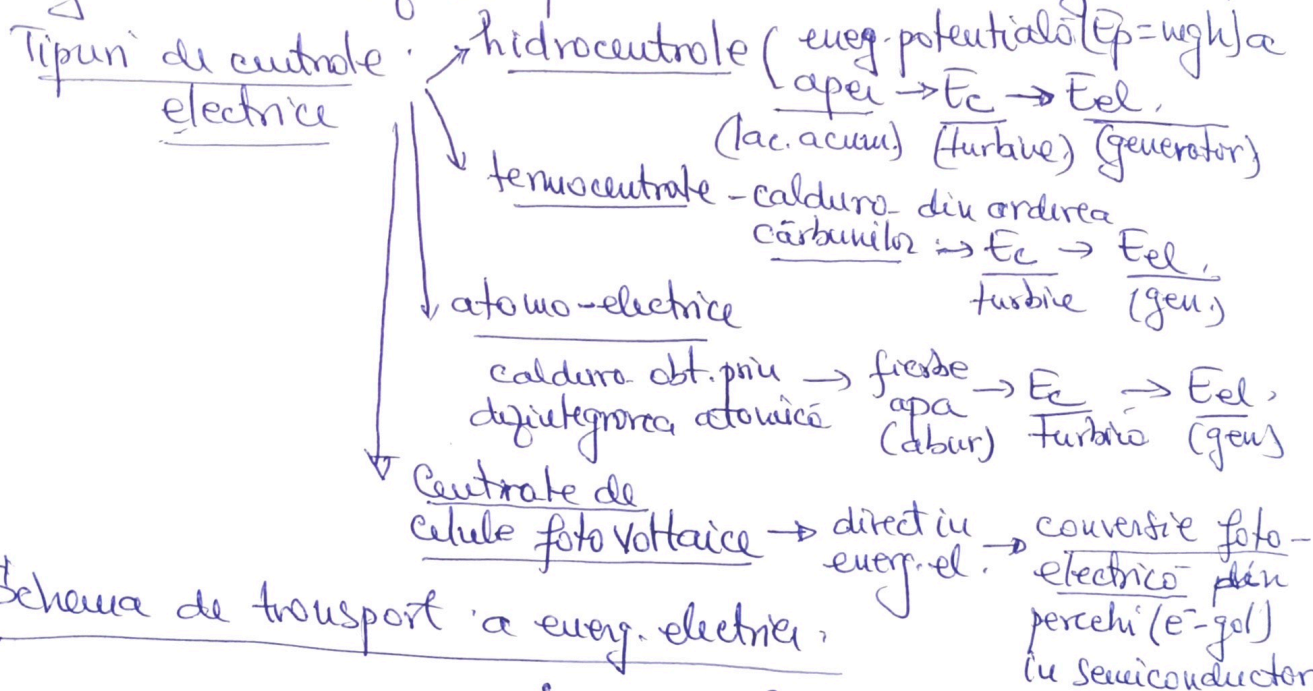
- $K < 1$ - transf. ridicător
- $K > 1$ - transf. coborător
- $K = 1$ - transf. decuplaj (folosit în electronice)

(*) Clasificarea transf.

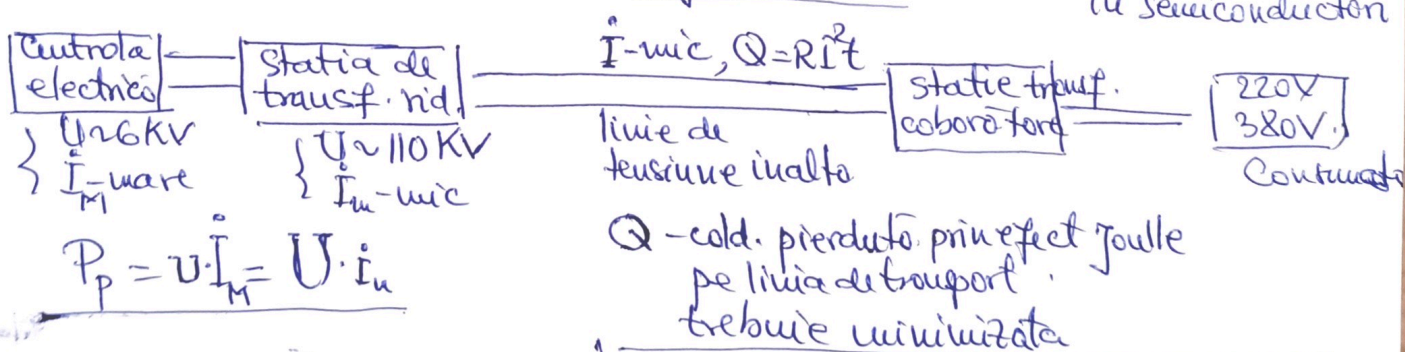
6) Transportul energ. electrice alternative (c.a)

Energia electrică alternativă este produsă de centralele electrice (6KV) apoi este transformată/ridicată utilizând un transf. ridicător, până la ($U_R \sim 110 \text{ KV}$) și transportată pe liniile de înaltă tensiune până la statule coborâtore de tensiune $U_c \sim (6 \text{ KV})$ cu trepte și apoi pentru distribuție la ($380\text{V}/220\text{V}$)

* Centralele electrice convertesc energ. primară (din alte forme) în energ. electrică, utilizând princ. inducției electromagnetice.



Scheema de transport a energ. electrice:



$$P = ct. \begin{cases} P_p = U \cdot I_M \rightarrow Q_M = R I_M^2 t \\ P_t = U I_m \rightarrow Q_m = R i^2 t \end{cases}$$

la curenți mici se economisește energ. pe linia de înaltă tensiune - (pierderi minime)

Concluzie:

Ridicând tensiunea $6 \text{ KV} \rightarrow 110 \text{ KV}$ - scade curentul $I_M \rightarrow I_m$ - scade pierderea de energie pe linie - diminuând cold. $Q_M i^2$

$Q_M = R I_M^2 t \rightarrow Q_m = R i^2 t$