

P1

Dimensionarea puterii transformatorilor folosind metoda coeficientului de cerere

Acesta are ca vedere faptul că din puterea electrică instalată numai o parte este cerută, pt că nu toate echipamentele funcționează simultan, iar cele care funcț. nu o fac la sarcină nominală permanent.

Determ. puterii transf. presupune parcurerea mai multor etape cum va fi:

E1 Se determ. puterea cerută de fiecare echipam. în parte care va fi alimentat utilizându-se rel:

$$P_c = k_c \cdot P_{if} \text{ [kW]} \text{ unde } k_c - \text{coef de cerere}$$

iar P_{if} - puterea instalată în fct

k_c - se da tabelat în [1] tabelul 4.2 / pag 77

E2 se determ. puterea reactivă cerută:

$$Q_c = P_c \cdot \tan \varphi_c \text{ unde } \tan \varphi_c - \text{coresp}$$

lui $\cos \varphi_c$ al grupeii de receptoare/echipam: tab 4.2/77

E3 Se determ. puterea aparentă cerută de ansamblu:

$$S_c = \sqrt{(\sum_i P_{ci})^2 + (\sum_i Q_{ci})^2} \text{ [kVA]}$$

E4 Cunoscută puterea cerută, se calculează puterea necesară a poarte fi instalată în post de transf:

$$S_{\pi m} = \frac{S_c}{P_{opt}} \text{ [kVA]}$$

$$P_{opt} = 0,7 \div 0,75$$

coef. de încărcare optim al transf

ES Se aleg cel puțin 2 variante de echipare
a post de transf ai

tab 6.4. pag 139 [1]

$$S_{m_{ales}} \geq S_{Tm}$$

$$V_1 : 1 \times x \text{ kVA}$$

$$V_2 : 2 \times y \text{ kVA}$$

E6 Pt fiecare varianta aleasă se determină
pierderile de putere su transf:

$$\Delta P_{Vi} = m \cdot \Delta P_{0_{Vi}} + \beta^2 \cdot \frac{1}{m} \Delta P_{sc_{Vi}} + m \Delta P_{var_{Vi}}$$

unde V_i - varianta de echipare a postului
 m - nr de transf în paralel [1 sau 2].

$$\beta - \text{coef} = \frac{S_c}{\sum S_{m_{ales}}}$$

E7 Se alege varianta de echipare care are
pierderile minime. → se trec valorile coresp
transf într-un tabel

P2 Dimensionarea secțiunii conductoarelor
pe baza criteriului încălzirii maxime admise

Metodologia de alegere a secțiunii conductoarelor pe
pe baza acestui criteriu tehnic cuprune mai multe
etape și anume:

E1 Alegerea locului de montaj, natura mediului
de lucru, natura receptorului, temp med. ambiant
teus rețelei, tipul conductoarelor, aluz de fire n
al izolatiei; econom sau nu; armat sau nu.

E2 Se calculează curentul cerut ce trebuie să
parcurg conduct. pt aluz. consumat din avel

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \gamma \cdot \cos \varphi} \quad [A] \quad - \text{pt recept}$$

trifazate

$$I_c = \frac{P_c}{U_n \cdot \gamma \cdot \cos \varphi} \quad [A] \quad - \text{pt recept}$$

monofazate sau
circuitat

$$I_c = \sum I_{ci} \quad [A] \quad - \text{pt coloane}$$

I_{ci} - curenții
de coloană

E3 Se consultă [1] tab 5.3 ÷ 5.5 / pag 106
sau [2] se alege un cablu având

$$S [mm^2] \rightarrow I_{adm} \geq I_c$$

E4 Se corectează valoarea lui I_c ținând cont
de coef de montaj și temp (k_m și k_θ)

$$\Rightarrow I_{mpd} = k_m \cdot k_\theta \cdot I_{adm}$$

[E5] Se verifică dacă $I_{max} \geq I_c$
adun

DA

NU

→ se alege sect standard
imediat superioară și
se trece de la [E3]

[E6] Sect este bună și se alege cablul respectiv

[E6'] pentru cazul $I_{max} \geq I_c \Rightarrow$ [E6]
adun

Secturile aleasă se va verifica din pct de
vedere al codului aduise de tens.

P3

Calculul cct de scurtcircuit

Metoda unitatilor absolute

se utilizează mai ales cu rețelele electrice de joasă tensiune pt cele. cct de sc.

Valorile obținute se folosesc atât la verificarea stabilității termice și dinamice a echip. de comutație cât și la cele în reglarea echip de protecție împotriva apariției defect sau omorând

Correntii de sc se calculează în funcție de tipul sc în rețelele cu neutru legat direct la pământ utilizând relațiile:

$$\text{trifaz } I_{ki}^{(3)} = \frac{\epsilon U_{mki}}{\sqrt{3} Z_{ki}}$$

când c- pct de sc

ϵ - coef de tens

$$\text{bifaz } I_{ki}^{(2)} = \frac{\epsilon U_{mki}}{2 Z_{ki}}$$

fos 7.2 / pag 168 [1]

$$\text{monofaz } I_{ki}^{(1)} = \frac{\epsilon U_{mki}}{\sqrt{3} (Z_{ki} + Z_0)}$$

U_{mki} - tens nominală în pct de sc

Z_{ki} - impedanța echip. până în pct de sc.

$$Z_k = \sqrt{(\sum R_k)^2 + (\sum X_k)^2} - \text{sursă } \rightarrow \text{pct de sc}$$

Z_0 = impedanța echivalentă de succesiune zero
- se poate considera cu impedanța pusă la pământ sau/si o conduct. de nul

$$\text{se mai poate calcula } I_{k, soc} = \sqrt{2} I_{k, soc} \cdot I_{reg \text{ perm}}$$

Alegerea și verificarea echipamentelor de comutație și protecție de joasă tensiune.

[E1] Alegerea și verificarea siguranțelor fuzibile

Curenții nominali ai fuzibilelor se aleg cât mai reduse posibil oî să nu antreneze fct instalatelor la supraîncălziri de durată.

La motoarele electrice sig fuz se aleg astfel

$$\bullet \text{ se calc } I_{PM} = k_p \cdot I_{MN}$$

$$\# k_p \text{ coef de primiu } \begin{matrix} (5 \div 7) \text{ M curent se} \\ 1,6 \div 2 \text{ M motor bobinat} \end{matrix}$$

$$\# I_{MN} - \text{cat nominal al motorului}$$

$$\bullet I_{fc} = I_{PM} / c_s$$

c_s - coef de siguranță

$$c_s = \begin{cases} 1,6 \div 2 & \text{primiu sup} \\ 2,5 & \text{primiu usor} \end{cases} \quad t_p \geq 10s$$

$$t_p = 4 + 2 \sqrt{P_{MN}}$$

La coloanele electrice $I_{fc} \leq 3 I_{adm}$

La aluminaț : $I_{fc} = (0,6 \div 1) I_{eje}$

La baterii de condensat $I_{fc} = (1,3 \div 1,8) I_{ad}$

Verificarea se face aî $\bullet k_{sens} \geq 1,5$ coef de sensibilitate

$$k_{sens} = \frac{I_{sc \text{ min}}}{I_{mf}}$$

$$\bullet I_{rup} \geq I_{sc} \cdot k_{sc}$$

[E2] Intenptoare Automat

Se aleg pt reg normal de fct

$$\left\{ \begin{array}{l} U_n \geq U_{n, \text{serv}}^{\max} \\ I_n \geq I_{sorc}^{\max} \end{array} \right.$$

Se verifică pt reg de sc

$$\left\{ \begin{array}{ll} I_{rd} \geq I_k & \text{supere desch} \\ I_{ri} \geq I_{k, soc} & \text{supere închid} \\ I_{ef} \geq I_k & \text{limita termic} \\ I_{ed} \geq I_{k, soc} & \text{limita dinamic} \end{array} \right.$$

Anexa W. 2 / pag 302 [1]

[E3] Alegere și verificarea contactorului

Se face pt condițiile electrice din locul de care se montează având în vedere următoarele:

Alegere

$$\left\{ \begin{array}{l} U_n \geq U_{\text{serv}}^{\max} \\ I_n \geq I_{sorc}^{\max} \end{array} \right.$$

verificare

$$\left\{ \begin{array}{l} I_{rd} \geq I_{sorc}^{\max} \\ I_{ri} \geq I_p \end{array} \right.$$

Anexa W. 3. pag 307 [1]

[E4] Alegerea relei termice

Se calculează curentul care trebuie replet la relee termic

$$I_{nt} = (1.05 \div 1.2) \cdot I_{sorc}^{\max}$$

Se alege I_s aî $I_{nt} = (0.67 \div 1) I_s \cdot K_f$

K_f - coef corectiv tab W. 1/294 [1]

Anexa W. 4
pag 311 [1]

Dimensionarea bateriei de condensatoare

Puterea reactivă a BC se determ. cu relația:

$$Q_c = P_c (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2)$$

unde $P_c = \sum_i P_{ci}$ - puterea activă a consumator.
necompensată

$$\tan \varphi_1 = \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \varphi_{med}} - 1} \quad \text{unde } \cos \varphi_{med} = \frac{\sum_i P_{ci} \cos \varphi_i}{\sum_i P_{ci}}$$

P_{ci} - puterea instalată a unui consumator

$\tan \varphi_2 \rightarrow$ cresp lui $\cos \varphi_{neutral}$

Numarul de condensatoare $n = \frac{Q_c}{Q_{me}}$

Q_{me} - puterea nominală a condensatorului unitar

tabelul 12.1
pag 371 [1]

Alegerea și verificarea echipamentelor electrice de înaltă tensiune

E1) Alegerea și verif. interruptoarelor

Pe baza condițiilor cuprinse schemei electrice se alege interruptorul cu țut de parametri nominali la locul de montaj:

$$A: \begin{cases} U_n \geq U_{max} \text{ sero} \\ I_n \geq I_{sero \text{ max}} \end{cases}$$

Să se verifice la valorile de se rezultate din calcule

$$I_{et} \sqrt{t_f} \geq I_k \sqrt{(m+n) t_f}$$

$$I_{ed} \geq I_{ki \text{ soc}}$$

$$S_{nI} \geq S_{ki}$$

Verificare

t_f - timpul total

t_f - timp de țut

S_{ki} - puterea de sc a rețelei în i

S_{nI} - capacitatea/puterea de rupere a interrupt

E2) Alegerea și verif. separatorilor

Se alege și se verifică pe baza criteriilor enumerate mai jos

$$\text{Alegere} \begin{cases} U_n \geq U_{max \text{ sero}} \\ I_n \geq I_{sero \text{ max}} \end{cases}$$

$$\text{Verificare} \begin{cases} I_{et} \sqrt{t_f} \geq I_k \sqrt{(m+n) t_f} \\ I_{ed} \geq I_{ki \text{ soc}} \end{cases}$$

La amănunte echipamente se verifică și capacitatea de rupere

$$\begin{cases} I_{nd} \geq I_{sero \text{ max}} \\ I_{ni} \geq I_{soc} \end{cases}$$

E3 Alegerea și verificarea transf. de curent

Transf. de cct TC se montează în serie pe circuit
primar și cu ce regim normal de fct reg de sc.

Criteriile generale de alegere

$$\left\{ \begin{array}{l} U_n \geq U_{max \text{ serv}} \\ I_{1n} \geq I_{sonc \text{ max}} \\ I_{2n} = 5(1) A \end{array} \right. \rightarrow I_{2n} - \text{este de fct de nivelul de tens al TC}$$

Verificarea pasapune

$$\left\{ \begin{array}{l} k_f \cdot I_{1n} \cdot \sqrt{t_f} \geq I_k \sqrt{(u+u) t_f} \\ k_d \cdot I_{1n} \geq I_{ki \text{ soc}} \\ 0,25 S_{2n} \leq S_2 \leq S_{2n} \cdot K \end{array} \right.$$

unde

k_f = coef termic dot de cotoare

k_d = coef dinamic $\rightarrow 2,5 \cdot k_f$

S_2 - serie din secundarul transf, pe o
amunită afo surere

S_{2n} - puterea secundară nominală pe o
amunită afo surere



E4 Alegerea și verificarea transf. de tensiune

Pe fct în condiții apropiate mersului în gol,
curentul de magnetizare fiind compozabil cu
cel de sarcină

$$\text{Alegere} \left\{ \begin{array}{l} U_{1n} \geq U_{ratea} \\ U_{2n} = 100V \text{ sau } 100/\sqrt{3} \end{array} \right.$$

$$S \leq S_{2n}$$