

ALEGEREA ȘI VERIFICAREA CONDUCTOARELOR RIGIDE ȘI FLEXIBILE

De regulă barele care echipează stațiilor de distribuție (6,10,20 kV), tablourile generale din posturile de transformare și tablourile de forță ($U \leq 1$ kV) sunt realizate din profiluri dreptunghiulare, iar la curenți foarte mari, în formă de U și, rar rotund (țeavă).

Ca material conductor se utilizează aluminiu, iar când mediul este coroziv se utilizează cuprul.

Pentru identificarea și îmbunătățirea răcirii, barele se vopsesc de obicei în roșu, galben și albastru. La conectarea bateriilor de acumuloare se folosesc bare rotunde de cupru. Barele dreptunghiulare se pot monta pe lat sau pe cant, câte una sau mai multe bare în paralel pe aceeași fază.

Alegerea secțiunilor barelor se face cu criteriul încărcării maxime admise în regim normal de funcționare.

Din tabele se alege secțiunea s_c pentru care:

$$I_{ad} \geq I_c$$

unde: I_{ad} - curentul maxim admis în conductor; I_c - încărcarea maximă a barelor sau curentul cerut.

Curenții admisibili de durată ai conductoarelor sunt dați în tabele, pentru temperatura mediului ambiant de 25 °C, temperatura maximă admisă de lucru a conductorului de 70 °C, altitudine maximă 1000 m, traseu orizontal și montaj pe cant în instalații interioare.

Atunci când condițiile de montaj și de mediu diferă se fac corecții, astfel încât să fie îndeplinită condiția:

$$I_c \leq k_b \cdot I_{ad}$$

$$k_b = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6$$

unde: k_1 - coeficientul de corecție în funcție de temperatura mediului ambiant;

k_2 - coeficientul de corecție la răcirea forțată;

k_3 - coeficientul de corecție la montarea barelor pe lat;

Tabelul 1: Valorile coeficienților de corecție

θ (°C)	+ 5	+ 15	+ 25	+ 35	+ 45	+ 55
k_1	1,2	1,1	1	0,88	0,75	0,75
v (m/s)	1	2	5	7	9	10
k_2	1,45	1,77	2,02	2,24	2,42	2,5
Nr. bare	1		2		4	
Lățime (mm)	50–200	50–200	50–80	100–200	160	200
k_3	0,9	0,85	0,85	0,8	0,75	0,7

k_4 - coeficientul de corecție pentru trasee verticale a căror lungime depășește 3 m, $k_4=0,85$;

k_5 - coeficientul de corecție pentru regimul de lucru intermitent și de scurtă durată, $k_5=0,85$;

k_6 - coeficientul de corecție cu altitudinea;

- pentru $H > 1000$ m se calculează:

$$k_6 = \frac{10000}{9000 + H}$$

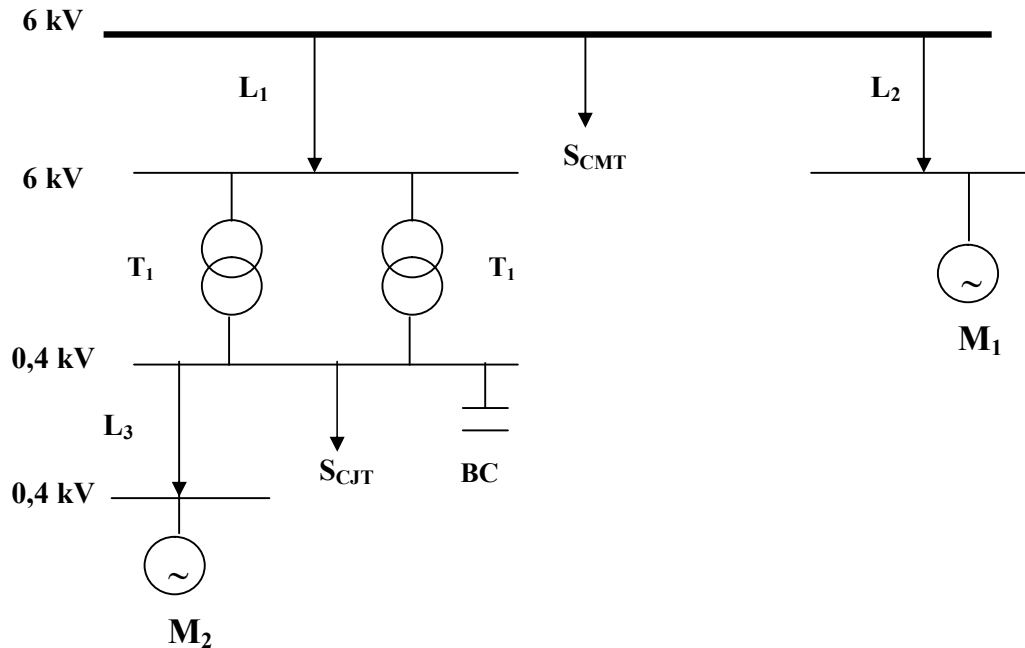
Distanța dintre faze trebuie să fie suficient de mare încât conductoarele să nu se încălzească reciproc. Această condiție este asigurată dacă este satisfăcută relația:

$$a/b > 2$$

unde: a- distanța dintre axele fazelor; b- lățimea pachetului de bare după aceeași direcție cu a.

Aplicație

Se alege sistemul de bare din figura de mai jos:



Se cere:

- Să se aleagă și să se verifice sistemele de bare de la 6 kV și 0,4 kV

Se cunosc:

$$M_1\text{- pompă: } P_n = 211kW; \cos \varphi = 0,81; \eta = 0,91; \frac{I_p}{I_n} = 8$$

$$M_2\text{- ventilator: } P_n = 21kW; \cos \varphi = 0,78; \eta = 0,89; \frac{I_p}{I_n} = 6$$

$$L_1=7 \text{ [km]}$$

$$L_2=22 \text{ [m]}$$

$$L_3=17 \text{ [m]}$$

$$S_{CMT} = 8,4 \text{ MVA}; \cos \varphi_{MT} = 0,92$$

$$S_{CJT} = 640 \text{ kVA}; \cos \varphi_{JT} = 0,87$$

$$S_T = 2 \times 0,63 \text{ MVA}$$

BARA DE 6 kV**Mod de lucru**

- Se alege un sistem simplu de bare, de exterior, vopsit, dreptunghiular, altitudinea sub 1000 m, bare de aluminiu, așezate pe cant.
- Se calculează curentul absorbit de consumatorii de pe bara de 6 kV

$$I_{cT1} = \frac{S_n}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{2 \cdot 0,63 \cdot 10^6}{\sqrt{3} \cdot 6 \cdot 10^3} = 121,24 \text{ A}$$

$$I_{cM1} = \frac{P_{cM1}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \eta \cdot \cos \varphi} = \frac{158,25 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 6 \cdot 10^3 \cdot 0,81 \cdot 0,91} = 20,66 \text{ A}$$

$$P_{cM1} = k_c \cdot P_{if} = 0,75 \cdot 211 = 158,25 \text{ kW}$$

unde $k_c = 0,7 - 0,8$, coeficient de cerere (Tab.4.2, pg 77)

$$I_{cMT} = \frac{S_{CMT}}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{8,4 \cdot 10^6}{\sqrt{3} \cdot 6 \cdot 10^3} = 808,29 \text{ A}$$

$$I_{abs} = I_{cT1} + I_{cM1} + I_{cMT} = 121,24 + 20,66 + 808,29 = 950,19 \text{ A}$$

- Pentru $I_{abs} = 950,19 \text{ A}$ se alege din tabel o secțiune de $60 \times 10 \text{ mm}$ corespunzătoare unui curent admisibil $I_{adm} = 1105 \text{ A}$. (Anexa 8.9.1, pg. 243 - pentru bare dreptunghiulare din Al, vopsite)

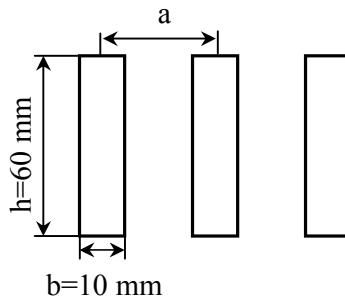
- Se calculează curentul maxim admis cu relația:

$$I_{max.adm} = k_b \cdot I_{adm} = 1,196 \cdot 1105 = 1321,58 \text{ A}$$

$$k_b = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6 = 1,1 \cdot 1,77 \cdot 0,85 \cdot 0,85 \cdot 0,85 \cdot 1 = 1,196$$

Se alege un sistem simplu de bare dreptunghiulare din aluminiu, vopsite, în curent alternativ, montate pe cant, la temperatura medie de $15 \text{ }^\circ\text{C}$, montate la înălțimea $H=900 \text{ m}$, funcționare de durată cu dimensiunile $60 \times 10 \text{ mm}$.

$$\frac{a}{b} > 2 \Rightarrow a > 20 \text{ mm}$$

**BARA DE 0,4 kV****Mod de lucru**

- Se alege un sistem dublu de bare, de exterior, nevopsit, în c.a., dreptunghiular, altitudinea sub 1000 m, bare de aluminiu, așezate pe cant.
- Se calculează curentul absorbit de consumatorii de pe bara de 0,4 kV

$$I_{cM2} = \frac{P_{cM2}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \eta \cdot \cos \varphi} = \frac{14,7 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 10^3 \cdot 0,78 \cdot 0,89} = 30,26 \text{ A}$$

$$P_{cM2} = k_c \cdot P_{if} = 0,7 \cdot 21 = 14,7 \text{ kW}$$

unde $k_c = 0,65 - 0,75$ coeficient de cerere (Tab.4.2, pg 77)

$$I_{cMT} = \frac{S_{CJT}}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{640 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 10^3} = 923,76 \text{ A}$$

$$I_{abs} = I_{cM2} + I_{cJT} = 30,26 + 923,76 = 954,02 \text{ A}$$

- Pentru $I_{abs} = 954,02 \text{ A}$ se alege din tabel o secțiune de $80 \times 10 \text{ mm}$ corespunzătoare unui curent admisibil $I_{adm} = 1135 \text{ A}$. (Anexa 8.9.1, pg. 243 - pentru bare dreptunghiulare din Al nevopsite)
- Se calculează curentul maxim admis cu relația:

$$I_{\max.adm} = k_b \cdot I_{adm} = 1,196 \cdot 1135 = 1357,46$$

$$k_b = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6 = 1,1 \cdot 1,77 \cdot 0,85 \cdot 0,85 \cdot 0,85 \cdot 1 = 1,196$$

Se alege un sistem simplu de bare dreptunghiulare din aluminiu, nevopsite, în curent alternativ, montate pe cant, la temperatura medie de $15 \text{ }^\circ\text{C}$, montate la înălțimea $H=900 \text{ m}$, funcționare de durată cu dimensiunile $60 \times 10 \text{ mm}$.

$$\frac{a}{b} > 2 \Rightarrow a > 20 \text{ mm}$$

