

CONSOLIDARE, REABILITARE TERMICA PRIN ANVELOPAREA CLADIRII SI REFACERE INVELITOARE, LUCRARI DE MODERNIZARE SI COMPARTIMENTARI INTERIOARE. INSTALATII

BREVIAR DE CALCUL INSTALATII ELECTRICE



CUPRINS

1. GENERALITATI	3
2. CALCULUL PENTRU INSTALATIILE DE JOASA TENSIUNE – 400/230VC.C.	4
2.1. Puterea de calcul – puterea electrica absorbita	4
2.2. Curentul de calcul	5
2.3. Tabele centralizatoare	7
2.4. Alegerea sectiunii cablurilor/conductoarelor electrice	7
2.5. Stabilitatea termica in regim normal de functionare	15
2.6. Rezistenta mecanica in conditii de functionare normale	15
2.7. Stabilitatea termica in conditii de scurtcircuit - Protectia la suprasarcina si scurtcircuit	15
2.8. Stabilitatea termica in regim de pornire	16
2.9. Pierderi de tensiune in limitele admise	17
3. CALCULUL ILUMINATULUI ELECTRIC	18



1. GENERALITATI

Breviarul de calcul pentru instalatiile electrice cuprinde:

- consumurile energetice pentru intreaga cladire;
- dimensionarea, calculul protectiilor si verificarea instalatiei electrice;
- instalatia de protectie impotriva trasnetului.



Calcululele au fost realizate in conformitate cu normativele :

- PE 124/95 – Normativ pentru stabilirea solutiilor de alimentare cu energie electrica a consumatorilor industriali si similari ;
- I 7/2011 – Normativ privind proiectarea si executarea instalatiilor electrice cu tensiuni pana la 1000Vc.a. si 1500Vc.c. ;

Breviarul prezinta :

- algoritmi de calcul bazati pe formulele din normativele prezentate mai sus;
- explicarea marimilor implicate - notatii;
- exemple de aplicare a algoritmilor de calcul pentru cazuri specifice proiectului;
- tabele de date centralizatoare cu rezultatele obtinute;



2. CALCULUL PENTRU INSTALATIILE DE JOASA TENSIUNE – 400/230V.C.C.

Dimensionarea instalatiilor electrice de joasa tensiune presupune:

- ☒ determinarea puterilor (instalate/absorbite si de calcul);
- ☒ determinarea curentului de calcul al circuitelor si coloanelor electrice, curent ce sta la baza intregului calcul;
- ☒ alegerea sectiunii cablurilor/conductoarelor electrice pentru conditiile concrete de utilizare (regim permanent/intermitent) si de montare (in tuburi de protectie, aparent sau ingopat);
- ☒ verificarea sectiunii alese la pierderea de tensiune in functionare si in regim de scurta durata (pornirea motoarelor);
- ☒ alegerea caracteristicilor aparatelor de actionare, de protectie si de masura;
- ☒ stabilirea traseelor circuitelor electrice;
- ☒ organizarea si dimensionarea tablourilor electrice.

2.1. Puterea de calcul – puterea electrica absorbita

$$P_c = P_a = C_c \cdot P_i$$

$$C_c = C_i \cdot C_s$$

$$P_i = \sum P_n$$

P_c - puterea de calcul [W]

P_a - puterea absorbita [W]

P_i - puterea instalata [W]

P_n - puterea nominala [W]

C_c - coeficient de cerere [-]

C_i - coeficient de incarcare [-]

C_s - coeficient de simultaneitate [-]

Necesarul de putere pentru obiectiv este prezentat in bilantul urmator:

Puterea instalata	329.4	kW
Puterea absorbita simultan	113.8	kW
Tensiune	400	V



2.2. Curentul de calcul

Circuite monofazate pentru receptoare de iluminat si prize

$$I_c = \frac{P_i}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

I_c - curentul de calcul [A]

U_f - tensiunea de faza [V]

$\cos \varphi$ - factorul de putere al receptoarelor [-]

Circuite monofazate pentru receptoare de forta

$$I_c = \frac{P_i}{U_f \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$$

η - randamentul receptorului

Circuite trifazate pentru receptoare de iluminat si prize

$$I_c = \frac{P_i}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi}$$

Circuite trifazate pentru receptoare de forta

$$I_c = \frac{P_i}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$$

Coloane monofazate pentru tablouri de iluminat si prize

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \varphi} = \frac{C_c \cdot P_i}{U_f \cdot \cos \varphi} = \frac{C_i \cdot C_s \cdot P_i}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

Coloane trifazate pentru tablouri de iluminat si prize

$$I_c = \sqrt{I_{ca}^2 + I_{cr}^2}$$

$$I_{ca} = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_f} = \frac{C_c \cdot P_i}{\sqrt{3} \cdot U_f} = \frac{C_i \cdot C_s \cdot P_i}{\sqrt{3} \cdot U_f}$$

$$I_{cr} = I_{ca} \cdot \tan \varphi$$



I_{ca}, I_{cr} - componentele activa si reactiva ale curentului de calcul

Coloane trifazate pentru tablouri de forta

$$I_c = \sqrt{I_{ca}^2 + I_{cr}^2}$$

$$I_{ca} = \sum_{k=1}^N I_{cak}$$

$$I_{cr} = \sum_{k=1}^N I_{crk}$$

$$I_{cak} = \frac{P_{ck}}{\sqrt{3} \cdot U_f} = \frac{C_{ck} \cdot P_{ik}}{\sqrt{3} \cdot U_f} = \frac{C_{ik} \cdot C_{sk} \cdot P_{ik}}{\sqrt{3} \cdot U_f}$$

$$I_{crk} = I_{cak} \cdot \tan \varphi_k$$

N - numarul de receptoare (circuite)

Coloane trifazate pentru tablourile de distributie

$$I_c = \sqrt{I_{ca}^2 + I_{cr}^2}$$

$$I_{ca} = \sum_{j=1}^M I_{caj}$$

$$I_{cr} = \sum_{j=1}^M I_{crj}$$

$$I_{cj} = \sqrt{I_{caj}^2 + I_{crj}^2}$$

$$I_{caj} = \sum_{k=1}^N I_{cak}$$

$$I_{crj} = \sum_{k=1}^N I_{crk}$$

$$I_{cak} = \frac{P_{ck}}{\sqrt{3} \cdot U_f} = \frac{C_{ck} \cdot P_{ik}}{\sqrt{3} \cdot U_f} = \frac{C_{ik} \cdot C_{sk} \cdot P_{ik}}{\sqrt{3} \cdot U_f}$$

$$I_{crk} = I_{cak} \cdot \tan \varphi_k$$



I_c, I_{ca}, I_{cr} - curentul de calcul pentru coloana tabloului general de distributie (componentele activa si reactiva)

$M(j)$ - numarul coloanelor de alimentare a tablourilor de distributie (plecarile din tabloul general de distributie)

I_{cj}, I_{caj}, I_{crj} - curentul de calcul pentru coloana tabloului de distributie numarul j (componentele activa si reactiva)

$N(k)$ - numarul de receptoare (circuite – plecările din tabloul de distributie numarul k)

I_{ck}, I_{cak}, I_{crk} - curentul de calcul pentru circuitul de plecare din tabloul de distributie numarul k
(componentele activa si reactiva)

Formule aplicate:

$$Pf = Kc \cdot Pi$$

$$Qf = Pf \cdot \tan \phi$$

$$Sf = \sqrt{Pf^2 + Qf^2}$$

$$Pft = \sum_k Pf_k$$

$$Qft = \sum_k Qf_k$$

$$Sft = \sqrt{Pft^2 + Qft^2}$$

Notatii:

Pi	[kW]	- puterea activa instalata a tabloului electric
Kc	[-]	- coeficientul de cerere
Pf	[kW]	- puterea activa in functiune (utila)
cosFI	[-]	- factorul de putere
Qf	[kVar]	- puterea reactiva in functiune (utila)
Sf	[kVA]	- puterea aparenta in functiune (utila)



2.3. Tabele centralizatoare

RECAPITULATIE - TGD

Circuit	Destinatie	Pi [kW]	Pabs [kW]	Ic [A]
	INAINTE INTRERUPTOR GENERAL			
1	Alimentare CSI	1.20	0.80	4.09
2	Alimentare surse parter	0.30	0.30	1.53
3	Alimentare surse parter	0.30	0.30	1.53
4	Alimentare prize camera CSI	2.00	2.00	10.60
5	Rezerva	0.00	0.00	0.00
	BARA			
1	Alimentare TP1	35.90	16.34	27.78
2	Alimentare TP2	48.80	21.88	37.20
3	Alimentare TP3	43.30	24.06	40.90
4	Alimentare TE1	31.10	14.10	23.97

5	Alimentare TE2	41.10	18.10	30.77
6	Alimentare TE3	42.50	23.42	39.82
7	Tablou TCS	16.00	8.40	14.28
8	Climatizare	32.00	30.00	57.04
9	Rezerva	0.00	0.00	0.00
10	Rezerva	0.00	0.00	0.00
11	Tablou dependinte TEX	7.60	3.68	6.26
12	Tablou Demisol TD	25.30	11.46	19.48
13	Priza TGD	2.00	1.00	5.80
14	Rezerva	0.00	0.00	0.00
15	Rezerva	0.00	0.00	0.00
Puterea instalata tablou		329.40	kW	
Puterea absorbita simultan		113.88	kW	
Ku		0.70		
Curentul de calcul		193.61	A	

RECAPITULATIE - TABLOU ELECTRIC TP1

Circuit	Destinatie	Pi [kW]	Ic [A]
1	Iluminat normal 1	0.8	4.31
2	Iluminat normal 2	0.8	4.31
3	Iluminat normal 3	0.8	4.31
4	Iluminat normal 4	0.8	4.31
5	Iluminat normal 5	0.8	4.31
6	Iluminat normal 6	0.8	4.31
7	Rezerva	0	0.00
8	Rezerva	0	0.00
9	Circuit prize 1	2	10.77
10	Circuit prize 2	2	10.77
11	Circuit prize 3	2	10.77
12	Circuit prize 4	2	10.77
13	Circuit prize 5	2	10.77
14	Circuit prize 6	2	10.77
15	Circuit prize 7	2	10.77
16	Circuit prize 8	2	10.77
17	Circuit prize 9	2	10.77
18	Circuit prize 10	2	10.77
19	Circuit prize 11	2	10.77
20	Circuit prize 12	2	10.77
21	Circuit prize 13	2	10.77
22	Circuit prize 14	2	10.77
23	Uscator	2	10.77
24	Prize AC	1	5.38
25	Rezerva	0	0.00
26	Rezerva	0	0.00



27	Rezerva	0	0.00
28	Iluminat de siguranta	0.1	0.54
29	Rezerva	0	0.00
30	Rezerva	0	0.00
31	Rezerva	0	0.00
Puterea instalata tablou		35.90	kW
Puterea absorbita simultan		16.34	kW
Curentul de calcul		27.78	A

RECAPITULATIE - TABLOU ELECTRIC TP2

Circuit	Destinatie	Pi [kW]	Ic [A]
1	Iluminat normal 1	0.8	4.31
2	Iluminat normal 2	0.8	4.31
3	Iluminat normal 3	0.8	4.31
4	Iluminat normal 4	0.8	4.31
5	Iluminat normal 5	0.8	4.31
6	Iluminat normal 6	0.8	4.31
7	Iluminat normal 7	0.8	4.31
8	Rezerva	0	0.00
9	Circuit prize 1	2	10.77
10	Circuit prize 2	2	10.77
11	Circuit prize 3	2	10.77
12	Circuit prize 4	2	10.77
13	Circuit prize 5	2	10.77
14	Circuit prize 6	2	10.77
15	Circuit prize 7	2	10.77
16	Circuit prize 8	2	10.77
17	Circuit prize 9	2	10.77
18	Circuit prize 10	2	10.77
19	Circuit prize 11	2	10.77
20	Circuit prize 12	2	10.77
21	Circuit prize 13	2	10.77
22	Circuit prize 14	2	10.77
23	Circuit prize 15	2	10.77
24	Circuit prize 16	2	10.77
25	Circuit prize 17	2	10.77
26	Circuit prize 18	2	10.77
27	Circuit prize 19	2	10.77
28	Uscator	2	10.77
29	Uscator	2	10.77
29	Prize AC	1	5.38
30	Rezerva	0	0.00
31	Rezerva	0	0.00
32	Rezerva	0	0.00



33	Rezerva	0	0.00
34	Iluminat de siguranta	0.1	0.54
35	Iluminat de siguranta	0.1	0.54
36	Rezerva	0	0.00
37	Rezerva	0	0.00
Puterea instalata tablou		48.80	kW
Puterea absorbita simultan		21.88	kW
Curentul de calcul		37.20	A

RECAPITULATIE - TABLOU ELECTRIC TP3

Circuit	Destinatie	Pi [kW]	Ic [A]
1	Recuperator	9	15.21
2	Iluminat normal 1	0.8	4.31
3	Iluminat normal 2	0.8	4.31
4	Iluminat normal 3	0.8	4.31
5	Iluminat normal 4	0.8	4.31
6	Rezerva	0	0.00
7	Rezerva	0	0.00
8	Circuit prize 1	2	10.77
9	Circuit prize 2	2	10.77
10	Circuit prize 3	2	10.77
11	Circuit prize 4	2	10.77
12	Circuit prize 5	2	10.77
13	Circuit prize 6	2	10.77
14	Circuit prize 7	2	10.77
15	Circuit prize 8	2	10.77
16	Circuit prize 9	2	10.77
17	Circuit prize 10	2	10.77
18	Circuit prize 11	2	10.77
19	Circuit prize 12	2	10.77
20	Circuit prize 13	2	10.77
21	Circuit prize 14	2	10.77
22	Circuit prize 15	2	10.77
23	Prize AC	1	5.38
24	Rezerva	0	0.00
25	Rezerva	0	0.00
26	Rezerva	0	0.00
27	Iluminat de siguranta	0.1	0.54
28	Rezerva	0	0.00
29	Rezerva	0	0.00
30	Rezerva	0	0.00
Puterea instalata tablou		43.30	kW
Puterea absorbita simultan		24.06	kW
Curentul de calcul		40.90	A



RECAPITULATIE - TABLOU ELECTRIC TE1

Circuit	Destinatie	Pi [kW]	Ic [A]
1	Iluminat normal 1	0.8	4.31
2	Iluminat normal 2	0.8	4.31
3	Iluminat normal 3	0.8	4.31
4	Iluminat normal 4	0.8	4.31
5	Iluminat normal 5	0.8	4.31
6	Rezerva	0	0.00
7	Rezerva	0	0.00
8	Rezerva	0	0.00
9	Circuit prize 1	2	10.77
10	Circuit prize 2	2	10.77
11	Circuit prize 3	2	10.77
12	Circuit prize 4	2	10.77
13	Circuit prize 5	2	10.77
14	Circuit prize 6	2	10.77
15	Circuit prize 7	2	10.77
16	Circuit prize 8	2	10.77
17	Circuit prize 9	2	10.77
18	Circuit prize 10	2	10.77
19	Circuit prize 11	2	10.77
20	Circuit prize 12	2	10.77
21	Uscator	2	10.77
22	Prize AC	1	5.38
23	Rezerva	0	0.00
24	Rezerva	0	0.00
25	Rezerva	0	0.00
26	Iluminat de siguranta	0.1	0.54
27	Rezerva	0	0.00
28	Rezerva	0	0.00
29	Rezerva	0	0.00
Puterea instalata tablou		31.10	kW
Puterea absorbita simultan		14.10	kW
Curentul de calcul		23.97	A



RECAPITULATIE - TABLOU ELECTRIC TE2

Circuit	Destinatie	Pi [kW]	Ic [A]
1	Iluminat normal 1	0.8	4.31
2	Iluminat normal 2	0.8	4.31
3	Iluminat normal 3	0.8	4.31
4	Iluminat normal 4	0.8	4.31
5	Iluminat normal 5	0.8	4.31
6	Rezerva	0	0.00
7	Rezerva	0	0.00
8	Rezerva	0	0.00

9	Circuit prize 1	2	10.77
10	Circuit prize 2	2	10.77
11	Circuit prize 3	2	10.77
12	Circuit prize 4	2	10.77
13	Circuit prize 5	2	10.77
14	Circuit prize 6	2	10.77
15	Circuit prize 7	2	10.77
16	Circuit prize 8	2	10.77
17	Circuit prize 9	2	10.77
18	Circuit prize 10	2	10.77
19	Circuit prize 11	2	10.77
20	Circuit prize 12	2	10.77
21	Circuit prize 13	2	10.77
22	Circuit prize 14	2	10.77
23	Circuit prize 15	2	10.77
24	Circuit prize 16	2	10.77
25	Circuit prize 17	2	10.77
26	Uscator	2	10.77
27	Prize AC	1	5.38
28	Rezerva	0	0.00
29	Rezerva	0	0.00
30	Iluminat de siguranta	0.1	0.54
31	Rezerva	0	0.00
32	Rezerva	0	0.00
32	Rezerva	0	0.00
Puterea instalata tablou		41.10	kW
Puterea absorbita simultan		18.10	kW
Curentul de calcul		30.77	A

RECAPITULATIE - TABLOU ELECTRIC TE3

Circuit	Destinatie	Pi [kW]	Ic [A]
1	Recuperator	9	15.21
2	Iluminat normal 1	0.8	4.31
3	Iluminat normal 2	0.8	4.31
4	Iluminat normal 3	0.8	4.31
5	Rezerva	0	0.00
6	Rezerva	0	0.00
7	Rezerva	0	0.00
8	Circuit prize 1	2	10.77
9	Circuit prize 2	2	10.77
10	Circuit prize 3	2	10.77
11	Circuit prize 4	2	10.77
12	Circuit prize 5	2	10.77
13	Circuit prize 6	2	10.77



14	Circuit prize 7	2	10.77
15	Circuit prize 8	2	10.77
16	Circuit prize 9	2	10.77
17	Circuit prize 10	2	10.77
18	Circuit prize 11	2	10.77
19	Circuit prize 12	2	10.77
20	Circuit prize 13	2	10.77
21	Circuit prize 14	2	10.77
22	Circuit prize 15	2	10.77
23	Prize AC	1	5.38
24	Rezerva	0	0.00
25	Rezerva	0	0.00
26	Rezerva	0	0.00
27	Iluminat de siguranta	0.1	0.54
28	Rezerva	0	0.00
29	Rezerva	0	0.00
30	Rezerva	0	0.00
Puterea instalata tablou		42.50	kW
Puterea absorbita simultan		23.42	kW
Curentul de calcul		39.82	A

RECAPITULATIE - TABLOU ELECTRIC TD

Circuit	Destinatie	Pi [kW]	Ic [A]
1	Iluminat normal 1	0.8	4.31
2	Iluminat normal 2	0.8	4.31
3	Iluminat normal 3	0.8	4.31
4	Iluminat normal 3	0.8	4.31
5	Rezerva	0	0.00
6	Rezerva	0	0.00
7	Circuit prize 1	2	10.77
8	Circuit prize 2	2	10.77
9	Circuit prize 3	2	10.77
10	Circuit prize 4	2	10.77
11	Circuit prize 5	2	10.77
12	Circuit prize 6	2	10.77
13	Circuit prize 7	2	10.77
14	Circuit prize 8	2	10.77
15	Circuit prize 9	2	10.77
16	Circuit prize 10	2	10.77
17	Circuit prize 11	2	10.77
18	Rezerva	0	0.00
19	Rezerva	0	0.00
20	Rezerva	0	0.00
21	Iluminat de siguranta	0.1	0.54



22	Rezerva	0	0.00
	Puterea instalata tablou	25.30	kW
	Puterea absorbita simultan	11.46	kW
	Curentul de calcul	19.48	A

RECAPITULATIE - TABLOU ELECTRIC TCS

Circuit	Destinatie	Pi [kW]	Ic [A]
1	Circuit prize 1	2	10.77
2	Circuit prize 2	2	10.77
3	Circuit prize 3	2	10.77
4	Circuit prize 4	2	10.77
5	Circuit prize 5	2	10.77
6	Circuit prize 6	2	10.77
7	Rezerva	0	0.00
8	Rezerva	0	0.00
9	Rezerva	0	0.00
10	Circuit prize AC1	2	10.77
11	Circuit prize AC2	2	10.77
12	Rezerva	0	0.00
	Puterea instalata tablou	16.00	kW
	Puterea absorbita simultan	8.40	kW
	Curentul de calcul	14.28	A

RECAPITULATIE - TABLOU ELECTRIC TEX

Circuit	Destinatie	Pi [kW]	Ic [A]
1	Iluminat normal 1	0.8	4.31
2	Iluminat normal 2	0.8	4.31
3	Rezerva	0	0.00
4	Rezerva	0	0.00
5	Circuit prize 1	2	10.77
6	Circuit prize 2	2	10.77
7	Circuit prize 3	2	10.77
8	Rezerva	0	0.00
9	Rezerva	0	0.00
10	Rezerva	0	0.00
	Puterea instalata tablou	7.60	kW
	Puterea absorbita simultan	3.68	kW
	Curentul de calcul	6.26	A



2.4. Alegerea sectiunii cablurilor/conductoarelor electrice

Sectiunea de faza a cablurilor/conductoarelor electrice pentru circuite si coloane s-a stabilit ca fiind sectiunea minima care indeplineste urmatoarele conditii:

- ☒ stabilitate termica in regim normal de functionare;
- ☒ rezistenta mecanica in conditii de functionare normale;
- ☒ protectie la suprasarcina si scurtcircuit;
- ☒ stabilitate termica in regim de pornire a receptoarelor;
- ☒ pierderi de tensiune in limitele admise;
- ☒ stabilitatea termica in conditii de scurtcircuit.

Sectiunea conductorului neutru (N) este egala cu sectiunea conductorului de faza pentru circuitele monofazate si trifazate la care sectiunea conductorului de faza este cel mult egala cu 16mm^2 Cu. Sectiunea conductorului neutru (N) este inferioara cu o treapta fata de sectiunea conductorului de faza pentru circuitele monofazate si trifazate la care sectiunea conductorului de faza este mai mare de 16mm^2 Cu sau 25mm^2 Al.

Sectiunea conductorului de protectie (PE) este:

- egala cu sectiunea conductorului de faza pentru circuitele la care sectiunea conductorului de faza este cel mult egala cu 16mm^2 ;
- 16mm^2 pentru circuitele la care sectiunea conductorului de faza este intre 16mm^2 si 35mm^2 inclusiv;
- egala cu jumatate din sectiunea conductorului de faza pentru circuitele la care sectiunea conductorului de faza este mai mare de 35mm^2 ;
-

2.5. Stabilitatea termica in regim normal de functionare

- regim permanent: $I_{adm} \geq I_c$;
- regim intermitent: $I_{adm} \geq a \cdot I_c$.

I_{adm} - curentul maxim admisibil [A]

a - coeficient de supraincarcare admis in regim intermitent

2.6. Rezistenta mecanica in conditii de functionare normale

Conditiiile de rezistenta mecanica sunt indeplinite daca sectiunea aleasa este cel putin egala cu sectiunea minima admisa - I7/2011.

2.7. Stabilitatea termica in conditii de scurtcircuit - Protectia la suprasarcina si scurtcircuit

Conditiiile de protectie la suprasarcina:

$$I_c \leq I_n \leq I_{adm}$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_{adm}$$

I_n - curentul nominal al dispozitivului de protectie [A]

I_2 - curentul conventional – curentul care asigura efectiv declansarea dispozitivelor de protectie ($I_{declansari}$) [A]

Pentru disjunctoare, conditia $I_n \leq I_{adm}$ este mai severa decat $I_2 \leq 1,45 \cdot I_{adm}$

Conditii de protectie impotriva curentilor de scurtcircuit:

$$I_{rupere} \geq I_{scc}$$

$$t_{rupere} < t$$

$$t = \frac{(k \cdot s)^2}{I_{scc}^2}$$

I_{rupere} - curentul de rupere al dispozitivului de protectie [A]

I_{scc} - cel mai mare curent de scurtcircuit [A]

t_{rupere} - timpul de rupere al curentului de scurtcircuit [s]

t - timpul in care curentul de scurtcircuit incalzeste conductorul pana la limita admisa la scurtcircuit [s]

s - sectiunea conductorului [mm²]

k - constanta avand valorile

- 115 – Cu-PVC;
- 135 – Cu-cauciuc;
- 143 – Cu-XLPE, PE;
- 74 – Al-PVC;

2.8. Stabilitatea termica in regim de pornire

Valorile densitatii de curent la pornire trebuie sa fie maxim:

- 35A/mm² pentru cablurile din cupru;
- 20A/mm² pentru cablurile din aluminiu.

Pentru circuite: $j_p = \frac{I_p}{s} \leq j_{adm}$

Pentru coloane: $j_p = \frac{I_{max.col}}{s} \leq j_{adm}$ unde $I_{max.col} = I_{pmax} + \sum_{k=1}^N I_{ck}$



2.9. Pierderi de tensiune in limitele admise

In regim normal de functionare, valorile caderilor de tensiune sunt:

$$\Delta U\% = 100 \frac{\Delta U}{U_n}$$

Ipoteze de calcul pentru caderile de tensiune:

1. Sarcina distribuita uniform se considera concentrata la 2/3 din lungimea cablului;
2. Sarcina concentrata se amplaseaza in punctul cel mai defavorabil al retelei (la capat);

Metodologie de calcul:

Caderea de tensiune fata de barele tabloului:

$$\Delta U = \frac{100}{\gamma} \cdot \frac{1}{U^2} \cdot \frac{P_i \cdot l}{S} \leq 10\%$$

$$\Delta U_p = \frac{100}{\gamma} \cdot \frac{1}{U^2} \cdot \frac{P_p \cdot l}{S} \leq 12\%$$

unde :

P_i – puterea instalata ;

l – lungimea simpla a circuitului, în m ;

γ – conductivitatea materialului conductor (34 – Al, 57 – Cu), în Sm/mm² ;

S – sectiunea conductorului (mm²).

Pentru simplificarea realizarii calculelor in ipotezele impuse anterior s-a utilizat caderile de tensiune specifice (in mV/Am), conform tabelelor urmatoare (pentru circuite trifazate si monofazate).



3. CALCULUL ILUMINATULUI ELECTRIC

S-a realizat cu metoda factorului de utilizare, prin aplicarea programelor de calcul dedicate - DialuxEvo

Formule de calcul:

$$N_{cil} = \frac{E_{med} \cdot (a \cdot b)}{M_f \cdot F_u \cdot \Phi}$$

$$i = \frac{a \cdot b}{h_u \cdot (a + b)}$$

E_{med} – iluminarea medie recomandata in functie de activitatea din incapere;

M_f – factorul de mentinere al corpului de iluminat;

Φ – fluxul total al surselor de lumina cu care este echipat un corp de iluminat;

F_u – factorul de utilizare citit din tabele, in functie de indicele incaperii – i si de factorii de reflexie;

i – indicele incaperii;

h_u – distanta de la corpul de iluminat la planul util.

Rezultatele obtinute dupa efectuarea calculelor, prin aplicarea programului, au dus la stabilirea solutiilor pentru iluminatul interior al cladirilor, in functie de destinatia fiecareia dintre acestea.

Calculul a fost verificat cu metoda prezentata in continuare.

Metoda puterii specifice

Formule:

$$p_{sp} \left[\frac{W}{m^2} \right] = \frac{E_{med} [lx]}{10} \quad (1)$$

$$P_{il} [W] = p_{sp} \left[\frac{W}{m^2} \right] \times S [m^2] \quad (2)$$

$$P_{abs} [W] \cong 0.8 \cdot P_{il} [W] \quad (3)$$

$$N_{cil} [buc.] \cong \frac{P_{abs} [W]}{P_l [W]} // \frac{P_{il} [W]}{P_l [W]} \quad (4)$$

$$P_l = 100W - de_exemplu \quad (5)$$

$$P [W] = N_{cil} [buc.] \times P_l [W] \quad (6)$$



Notații:

- p_{sp} [W/m²] – puterea specifică;
- E_{med} [lx] – iluminarea medie;
- S [m²] – suprafața încăperii;
- P_{abs} [W] – puterea absorbită;
- N_{cil} [buc.] – numărul de corpuri de iluminat;
- P_l [W] – puterea lămpii;
- P [W] – putere totală instalată

Rezultatele obtinute dupa efectuarea calculelor, prin aplicarea formulelor de mai sus, au confirmat solutiile adoptate pentru iluminat.

Ing. Liviu Popa

