

# \*\*\*Calculul paratrasnetului\*\*\*

## \*\*\*Determinarea necesitatii paratrasnetului\*\*\*

**Determinarea parametrilor  $N_d$  - frecvența loviturilor directe de trăsnet și  $N_c$  - frecvența anuală**

**acceptată de lovituri de trăsnet**

2.1.3. Densitatea trăsnetelor la sol exprimată în număr de lovituri de trăsnet pe  $\text{km}^2$  și an se poate

determina, utilizând harta keraunică cu relația:

$$N_g = 0,04 \cdot N_k^{1,25} \quad [\text{nr. impact}/\text{km}^2\text{an}]$$

în care  $N_k$  este indicele keraunic din harta keraunică.

**Valorile  $N_g$  în funcție de indicele keraunic**

Indicele keraunic  $N_k$

$N_k$	15	20	25	30	35	40	45	50	60
$N_g$	1,18	1,69	2,24	2,81	3,41	4,02	4,66	5,32	6,68

**Frecvența loviturilor directe de trăsnet ( $N_d$ ) pe o construcție se determină cu relația:**

$$N_d = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} \quad [\text{lovituri/an}]$$

în care:

$N_g$  este densitatea anuală a loviturilor de trăsnet din regiunea în care este amplasată construcția (nr.impact./ $\text{km}^2\text{an}$ );

$A_e$  este suprafața echivalentă de captare a construcției ( $\text{m}^2$ );

$C_1$  este un coeficient ce ține seama de mediul înconjurător.

Pentru o construcție dreptunghiulară izolată, conform tabelului 3, coeficientul  $C_1$  este 1.

Dacă această

construcție are lungimea  $L$ , lățimea  $l$  și înălțimea  $H$ , suprafața echivalentă de captare, se calculează cu relația:

$$A_e = L \times l + 6H(L + l) + 9\pi H^2$$

- pentru construcții cu proeminențe:

$$A_e = 9\pi H^2$$

**Valorile coeficientului  $C_1$**

Amplasarea construcției	$C_1$
Construcție amplasată într-o zonă cu alte construcții sau cu arbori	0,25
Construcție înconjurată de construcții cu înălțimi mai mici	0,5

Construcție izolată, fără alte construcții pe o rază de cel puțin 3H	1
Construcție izolată pe varful unei coline sau promontoriu	2

Valorile coeficientului (factorului)  $N_c$  depind de următorii factori specifici:

- tipul construcției;
- conținutul construcției;
- gradul de ocupare a construcției;
- consecințele trăsnetului și se determină cu relația:

$$C = C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5$$

#### Valorile coeficientului $C_2$ în funcție de natura construcției

Acoperis Stuctura	Metal	Beton	Combustibil
Metal	0,5	1	2
Beton	1	1	2,5
Combustibilă	2	2,5	3

#### Valorile coeficientului $C_3$ în funcție de conținutul construcției

Fără valori și incombustibile	0,5
Valori obișnuite și normal combustibile	1
Valori importante sau combustibile	2
Valori inestimabile, de patrimoniu sau ușor combustibile, explozive	3

#### Valorile coeficientului $C_4$ în funcție de gradul de ocupare al construcției

Neocupate	0,5
Normal ocupate	1
Evacuare dificilă sau risc de panică	3

#### Valorile coeficientului $C_5$ în funcție de consecințele trăsnetului

Nu necesită continuarea lucrului și nu are efecte dăunătoare asupra mediului înconjurător	1
Necesită continuitatea lucrului și nu are efecte dăunătoare asupra mediului înconjurător	5
Efecte dăunătoare asupra mediului	10

$$N_c = (5,5 \times 10^{-3})/C$$

Dacă  $N_d \leq N_c$  atunci nu este necesară instalarea unei IPT sau se instalează la cererea expresă a beneficiarului.

Dacă  $N_d > N_c$ , atunci este necesară instalarea unei IPT a cărei eficacitate se determină cu relația:

Eficacitatea PDA

$$E = 1 - (N_c/N_d)$$

Eficacitatea unui PDA este caracterizată de avansul de amorsare de omologare față de o tijă simplă, măsurată în laborator:  $\Delta T$  omologat.

Având în vedere caracterul statistic al măsurătorilor, avansul  $\Delta T$  omologat se micșorează cu un factor de securitate de 35 - 40 %, obținând avansul de amorsare  $\Delta T$  pentru calculul razelor de protecție.

#### Determinarea nivelului de protecție al IPT în funcție de eficacitatea E calculată

E	Nivel de protecție corespunzător	I (kA)	Distanța de amorsare (raza sferei fictive) R (m)
0,95 < E ≤ 0,98	Intărit (I)	2,8	20
0,90 < E ≤ 0,95	Intărit (II)	5,2	30
0,80 < E ≤ 0,90	Normal (III)	9,5	45
0 < E ≤ 0,80	Normal (IV)	14,7	60

#### \*\*\*Determinarea razei de protecție\*\*\*

Raza de protecție PDA

Raza de protecție asigurată de un PDA depinde de înălțimea sa (h) față de suprafața de protejat, de avansul lui de amorsare și de nivelul de protecție ales și pentru  $h \geq 5m$  se calculează cu formula:

$$R_p = \sqrt{h \cdot (2R - h) + \Delta L \cdot (2R + \Delta L)}$$

Pentru  $h < 5m$ , se utilizează metoda grafică cu curbele din Fig.19 a,b,c,d din normativul I20-2000.

$R_p$  : raza de protecție

h : înălțimea varfului PDA față de linia orizontală care trece prin varful elementului de protejat

R : raza sferei fictive

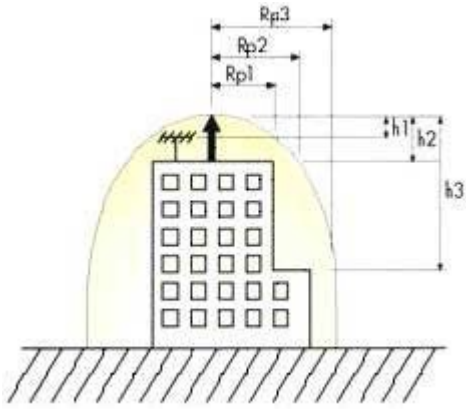
$$R = 10 \cdot I_T$$

$$\Delta L(m) = v(m/\mu s) \cdot \Delta T(\mu s)$$

$\Delta T$ : avansul de amorsare rezultat din probele de evaluare a PDA (60  $\mu s$  pentru IONIFLASH)

**$\Delta T$**  este avansul de amorsare, dat de producător, caracteristic tipului de PDA

- **v** [m/ $\mu s$ ] - viteza de propagare a liderului ascendent și descendent (în calcule se poate adopta valoarea medie  $v = 1m/\mu s$ ; experimental s-a constatat că  $v = 0,9 \div 1,1m/\mu s$ )



Raze calculate pentru catarg de 6 m.

**Tabel cu razele de protectie: Trazor**

Model	Raza de protectie (m)			
	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
5	37	44	52	59
7	40	46	55	62
9	52	59	69	77
10	75	83	93	103

**Tabel cu timpi de amorsare  $\Delta T$**

$\Delta T$ (test)	PDA Controler	$\Delta T$ certificat
34 $\mu$ s	DC+10	10 $\mu$ s
39 $\mu$ s	DC+15	15 $\mu$ s
52 $\mu$ s	DC+30	30 $\mu$ s
68 $\mu$ s	DC+45	45 $\mu$ s
86 $\mu$ s	DC+60	60 $\mu$ s

**Raze de protecție DAT CONTROLER PLUS:**

<b>NIVELUL</b>	<b>h(m)</b>	<b>DC+10</b>	<b>DC+15</b>	<b>DC+30</b>	<b>DC+45</b>	<b>DC+60</b>
IV	2	17	20	28	36	43
	3	26	31	43	53	64
	4	34	41	57	71	86
	5	43	51	71	89	107
	6	45	52	72	90	107
	8	47	54	73	91	108
	10	49	56	75	92	109
	12	51	58	76	93	110
III	2	15	18	25	32	39
	3	23	27	38	49	58
	4	30	36	50	65	78
	5	38	45	63	81	97
	6	39	46	64	81	97
	8	41	47	65	82	98
	10	42	49	66	83	99
	12	44	50	67	84	100
II	2	12	15	22	28	34
	3	19	22	32	43	52
	4	25	30	43	57	69
	5	31	37	54	71	86
	6	32	38	55	71	87
	8	33	39	56	72	87
	10	35	40	57	72	88
	12	36	41	57	73	88
I	2	10	13	19	25	32
	3	16	19	29	38	47
	4	21	26	38	50	63
	5	26	32	48	63	79
	6	27	32	48	63	79
	8	27	33	49	64	79
	10	28	34	49	64	79
	12	29	34	49	65	80

# Harta keraunica

