

## Ghid de instalare pentru IPT cu paratrăsnet IONIFLASH MACH®

Paratrăsnetele cu dispozitiv de amorsare (P.D.A.) de tip IONIFLASH MACH® sunt fabricate de France Paratonnerres - Franța.

Instalația de protecție împotriva trăsnetului (IPT) realizat cu acest tip de paratrăsnet se realizează în conformitate cu normativul I20-2000, care în capitolul IV. se ocupă în special cu aceste tipuri de instalații.

Sistemul de protecție împotriva trăsnetului cu P.D.A. este compus din unu sau mai multe:

- dispozitive de captare (paratrăsnete de tip IONIFLASH MACH®)
- conductoare de coborâre
- prize de pământare

### 1. Dispozitivele de captare

Dispozitivele de captare sunt paratrăsnete cu dispozitiv de amorsare IONIFLASH MACH® din inox (cod comandă 90130 – MACH 30, 90145 – MACH 45, 90160 – MACH 60).

Vârful paratrăsnetului IONIFLASH MACH® trebuie să fie cu cel puțin 2 m (se recomandă cu minim 3 m) deasupra zonei pe care o protejează (inclusiv obiectele instalate pe acoperiș: antene, coșuri de fum, etc.).

Adăugând la capul paratrăsnetului o tijă inox de 2 m (cod 90095) obținem un paratrăsnet cu lungimea de 2,15 m. În anumite situații putem utiliza și tija inox de 1 m (cod 90094).

**Paratrăsnetul cu lungimea de 2,15 m poate să fie susținut de :**

- **suport înșurubabil bicromatat:**
  - scurt (cod 12010)
  - lung cu +1 m lungime (cod 12011)
- **catarg de inox îmbucabil etanș din 1, 2 sau 3 elemente:**
  - primul element Hutil = 1,70 m,  $\Phi_{ext}$  = 33,7 mm (cod 70106)
  - al doilea element Hutil = 1,70 m,  $\Phi_{ext}$  = 42,4 mm (cod 70107)
  - al treilea element Hutil = 1,70 m,  $\Phi_{ext}$  = 48,3 mm (cod 70108)

**Catargul sau suportul paratrăsnetului se fixează de preferință de elementele arhitecturale cele mai înalte ale construcției**, de pe acoperiș :

- edicule tehnice situate pe terasă (casa liftului, casa scărilor, etc.)
- coamă de zid
- coamă de acoperiș
- coșuri metalice sau zidite

**Suportul înșurubabil** scurt sau lung se folosește în cazul instalării paratrăsnetului pe coama acoperișului și **se înșurubează direct în șarpanta de lemn sau din beton masiv** al acoperișului. Pentru izolare etanșă suportul înșurubabil străpunge acoperișul printr-o țigă de etanșare (cod 12114).

**Catargul paratrăsnetului** se fixează cu :

- ansamblu de 2 sau 3 picioare de fixare (cod 12001, 12002, 12012, 12013) **de zid (perete) vertical, de coamă de zid sau de șarpantă** (se folosesc două picioare dacă lungimea suportului susținut este sub 4 m, peste această lungime se folosesc trei picioare de susținere ; distanța dintre două picioare învecinate este de minim 40 cm)
- ansamblu de 2 sau 3 picioare de fixare la distanță sau ansamblu de 2 picioare de fixare laterală cilindrică (cod 12014, 12015, 12016) **de suport tubular**
- trepied de oțel galvanizat (cod 12017) pentru **acoperiș tip terasă**

Paratrăsnetul IONIFLASH MACH® (catargul său de susținere) se poate instala și pe un stâlp de beton sau metalic atunci când va proteja o anumită zonă, teren.

Aceast mod de protecție (de pe stâlp) nu este eficient pentru protejarea clădirilor și poate fi utilizat eventual pentru clădiri de înălțimi mici.

Atunci când IPT conține mai multe paratrăsnete IONIFLASH MACH® pentru aceeași construcție, acestea se leagă între ele printr-un conductor, cu secțiune corespunzătoare (a se vedea tabelul 17 din I20-2000), cu excepția situațiilor în care acesta trebuie să ocolească obstacole (cornișe, aticuri), denivelări pozitive și negative mai mari de 1,5 m.

Conductoarele de legătură nu pot fi considerate ca și coborâri, numărul acestora se determină indiferent de existența legăturilor dintre paratrăsnete.

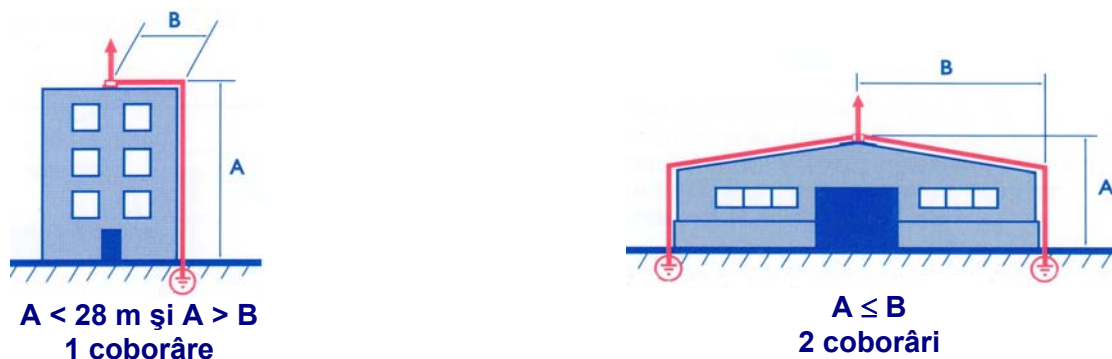
## 2. Conductoare de coborâre

Fiecare paratrăsnet IONIFLASH MACH® este legat la pământ prin cel puțin o coborâre.

Sunt necesare cel puțin două coborâri în următoarele cazuri :

- dacă proiecția pe orizontală a conductorului de coborâre este mai mare decât proiecția pe verticală (a se vedea figura 1.)
- dacă înălțimea construcției este mai mare de 28 m.

Figura 1.



**A : proiecția pe verticală a coborârii**

**B : proiecția pe orizontală a coborârii**

**Noua versiune a normei franceze NF C 17-102 prevede un număr de minim 2 conductoare de coborâre pentru fiecare paratrăsnet PDA.**

Conductoarele de coborâre trebuie să aibă dimensiunile minime din tabelul 17. din I20-2000 (cod 13001, 13002, 13003, 13004).

Se recomandă platbanda de cupru stanat de 30x2 mm (conductivitate, flexibilitate, rezistență la coroziune). Platbanda de aluminiu de 30x3 mm se utilizează pe suprafețe de aluminiu. Platbanda din inox de 30x2 mm se utilizează în situația unei atmosfere corozive (zone industriale, marine, etc.).

Este interzisă utilizarea cablurilor coaxiale izolate drept conductoare de coborâre.

Conductoarele de coborâre se execută, de preferință dintr-o singură bucată, fără îmbinări. În cazul în care este necesar să se efectueze îmbinări pe traseul conductoarelor de coborâre, numărul lor trebuie redus la minimum, iar îmbinările se realizează prin sudare sau cu racord (plat/plat, plat/rotund, rotund/rotund) de cupru stanat sau de cupru (cod 15101, 15103, 15105, 15106). Piese de racordare realizează contactul conductoarelor prin strângerea lor, fără a fi necesară micșorarea secțiunii lor cu găuri.

Conductoarele de coborâre se instalează în exteriorul clădirii :

- direct pe pereți din materiale incombustibile ;
- la o distanță de cel puțin 0,1 m față de pereții din materiale combustibile

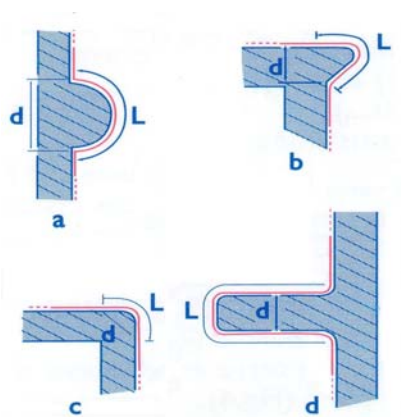
Numai când instalarea în exteriorul clădirii nu este posibilă se poate realiza o cale de coborâre interioară într-o gheană tehnică sau într-un canal izolant și neinflamabil având secțiunea interioară de minim 2000 mm<sup>2</sup>.

La construcțiile învelite la exterior cu elemente de finisaj din plăci metalice sau cu pereți cortină din piatră sau sticlă sau cu elemente fixe de finisaj, conductoarele de coborâre pot fi fixate în spatele elementului de finisaj, pe fațada de beton sau pe structura portantă. În acest caz elementele conductoare ale finisajului și ale structurii trebuie legate între ele printr-o legătură echipotentială, atât la partea inferioară, cât și la partea superioară ale construcției.

**Traseul conductoarelor de coborâre trebuie să respecte principiile :**

- să aibă traseul cel mai direct până la priza de pământare

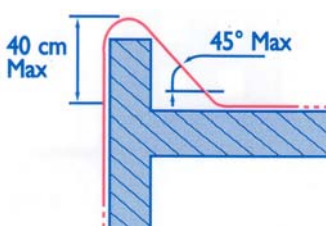
**Figura 2.**



**Se respectă condiția :  $d > L/20$**

- să aibă traseul cât se poate drept fără bucle și schimbări de direcții. Dacă buclele nu pot fi evitate, ele se execută astfel încât distanța « d » între două puncte de apropiere a unui conductor și lungimea « L » a buclei între aceste două puncte să îndeplinească condiția  $d > L/20$  (a se vedea fig.2)

**Figura 3.**



- să se evite urcarea conductorului de coborâre, cu excepția acroteriiilor sub 40 cm pentru care panta de urcare este sub 45°. (a se vedea fig.3)
- să se evite proximitățile față de conductoarele electrice ; dacă ele nu pot fi evitate, cablul va fi blindat cu tablă metalică pe câte o porțiune de 1 m în ambele părți ale coborârii, iar blindajul metalic se leagă la conductorul de coborâre.

**Fixarea conductorului de coborâre se realizează folosind trei dispozitive de fixare pe metru :**

- pe catarge sau tuburi metalice :
  - bandă pentru brățări 20x0,7 mm (cod 12111) și clemă de fixare pentru bandă brățări (cod 12112)
  - colier cu șurub (cod 14051, 14052, 14053)
- pe acoperiș metalic sau perete cu acoperire metalică:
  - bridă de cupru stanat de nituit (cod 14009) cu nituri etanșe (cod 14012)
  - clip inox (cod 14015) cu nituri etanșe (cod 14012)
  - ataș de material plastic (cod 14021, 14031, 14033) cu mastic siliconic pentru etanșare

- pe coamă de acoperiș cu țiglă sau ardezie :
  - agățător reglabil de inox pentru coamă (cod 14042) ; se utilizează împreună cu fixările de tip ataș (cod 14021, 14031, 14033)
- pe acoperișe cu țiglă sau ardezie :
  - agrafă de cupru stanat (cod 14006, 14007)
  - picior de fixare de cupru pentru țigle (cod 14034) ; se folosește împreună cu fixările de tip ataș (cod 14021, 14031, 14033)
- pe hidroizolație de tip paxalu :
  - bridă « ruberalu » (cod 14010)
- pe hidroizolație tip multistrat:
  - plot plastic/ciment pentru acoperiș cu hidroizolație (cod 14043)
- pe pereți, ziduri (din beton, țigle sau piatră) :
  - crampon de oțel galvanizat pentru zidărie și diblu de plumb (cod 14001, 14003, 14004)
  - crampon de inox pentru zidărie (în atmosferă corosivă) (cod 14005)
  - ataș de material plastic (cod 14021, 14033)
  - ataș clip de inox (cod 14031)

La 2 metri înălțime deasupra solului, conductorul de coborâre este întrerupt; legătura electrică fiind realizată cu o piesă de separație de alamă (cod 16001). Cu ajutorul piesei de separație se poate separa conductorul de coborâre de priza de legare la pământ cu ocazia efectuării măsurărilor rezistenței prizei.

Deasupra piesei de separație se montează la solicitare și un contor a loviturilor de trăsnet (cod 30001). Pentru montarea contorului conductorul de coborâre nu trebuie să fie întrerupt.

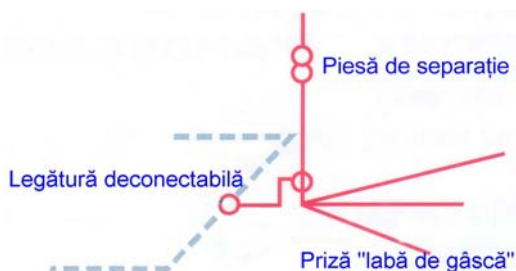
Pentru protejarea conductorului de coborâre, pe porțiunea de 2 m, de sub piesa de separație se montează o teacă de protecție de 2m lungime din inox (cod 16003), iar teaca este fixată de perete cu ajutorul a trei coliere de inox.

## Prize de pământ

Fiecare coborâre de PDA IONIFLASH MACH® trebuie să fie legată la priza de pământ proprie. Componentele prizelor de pământ vor fi în conformitate cu tabelul 17. din I20-2000.

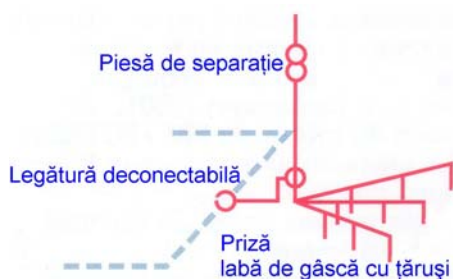
Ca conductor se recomandă platbanda de cupru stanat de 30x2 mm (cod 13001), iar în soluri agresive se recomandă platbanda de inox de 30x2 mm. Platbanda de oțel zincat se va folosi de preferință pentru prizele instalațiilor provizorii.

**Prizele de pământ pot să fie de tipul :**



**Figura 4.**

- « labă de gâscă » (electrozi radiali orizontali), care este formată din trei conductoare radiale orizontale, de lungimea de 7-8 metri, îngropate la cel puțin 0,5 metri adâncime. Cele trei conductoare se leagă împreună la un capăt cu racord de cupru pentru priză « labă de gâscă » (cod 16005).



**Figura 5.**

Rezistența prizei de tipul « labă de gâscă » se poate reduce la nevoie prin legarea unui țărșuș de inox (cod 16105, 16106) la capătul fiecărui conductor cu ajutorul colierului de racordare țărșuș (cod 16124). La nevoie pe fiecare conductor se pot lega mai mulți țărșuși

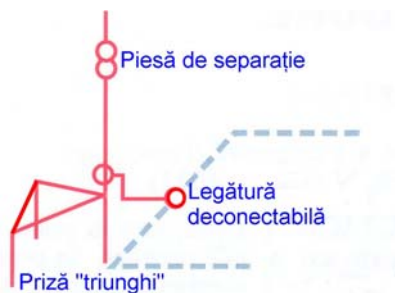


Figura 6.

- « **triunghi** » (electrozi în buclă), care este formată din trei țărugi de 2m (cod 16106) dispuse în formă de triunghi (sau liniar, când locul disponibil este limitat). Țărugii sunt legați între ei cu conductor, distanța dintre ei fiind mai mare sau egală cu lungimea țărugilor (2 m).

Fiecare priză de pământ este legată în mod deconectabil, cu racord plat/plat (cod 15101), într-o cutie de vizită (cod 16004), la sistemul general al prizelor de pământ (centura de pământare).

Distanțele minime față de alte prize, cabluri electrice de j.t. sau m.t., conducte metalice de gaz, conducte de apă, comunicații (nelegate la sistemul prizelor de pământ) sunt indicate în tabelul 16 din I20-2000.

| Elemente metalice ale altor instalații              | Distanțe minime [m]                                |  |
|---|--|--|
|   | Rezistivitate solului<br>$\leq 500 \Omega\text{m}$ | Rezistivitatea solului<br>$> 500 \Omega\text{m}$ |
| Rețele de I.T.                                      | 0,5  | 0,5  |
| Rețele de j.t.                                      | 2  | 5  |
| Prize de pământ ale instalațiilor electrice de j.t. | 10   | 20   |
| Conducte metalice de gaz                            | 5  | 5  |
| Apă   | 5  | 5  |
| Comunicații   | 5  | 5  |

Priza de pământ folosită numai pentru IPT sau comună se leagă la prizele de pământ ale altor instalații dacă acestea se găsesc la o distanță mai mică de 10 m și respectiv 20 m, conform tabelului de mai sus, față de priza IPT, cu respectarea prevederii din STAS 12604/4,5 (conform căreia rezistența prizei de pământ folosită în comun poate fi cel mult egală cu  $1\Omega$ ).

### Măsuri de echipotențializare :

Între conductorul parcurs de curentul de trăsnet și obiectele metalice din apropiere legate la pământ apare o diferență de potențial, care poate duce la formarea unor scântei periculoase, care la rândul lor pot cauza incendii.

Distanța minimă dintre conductorul de coborâre și obiectele metalice învecinate (legate la pământ), peste care nu există pericolul formării scântei se numește **distanță de protecție** și se calculează cu relația :

$$S = n \frac{K_i}{K_m} l \text{ [m]}$$

în care :

- n este factor dependent de numărul de coborâri interconectate ;
- $K_i$  – factor dependent de nivelul de protecție ales ;
- $K_m$  – factor dependent de materialul dintre cele două extremități ale buclei ;
- l – distanța pe verticală între punctul în care se determină distanța de protecție și priza de pământ a maselor sau cea mai apropiată legătură de echipotențializare

Valorile lui  $n$ ,  $K_i$  și  $K_m$  sunt date în tabelul următor :

| FACTORUL      |                                       |
|---------------|---------------------------------------|
| $n = 1$       | pentru o coborâre                     |
| $n = 0,6$     | pentru două coborâri                  |
| $n = 0,4$     | pentru trei sau mai multe coborâri    |
| $K_i = 0,1$   | pentru nivelul I de protecție         |
| $K_i = 0,075$ | pentru nivelul II de protecție        |
| $K_i = 0,05$  | pentru nivelul III și IV de protecție |
| $K_m = 1$     | pentru aer                            |
| $K_m = 0,5$   | pentru un material plin               |

Deoarece este dificilă realizarea izolării în jurul instalațiilor de protecție împotriva trăsnetului, în majoritatea cazurilor formarea descărcărilor se împiedică cu legături de echipotențializare.

Legăturile de echipotențializare se execută în punctele care prezintă cea mai mare proximitate dintre IPT și obiecte metalice legate la pământ, folosind conductor (cu caracteristici identice cu cele ale conductoarelor de coborâre), eclator sau descărcător.

Se execută legături de echipotențializare pentru :

- obiectele metalice exterioare :
  - când distanța care le separă de conductorul de coborâre este mai mică decât distanța de protecție  $S$
  - pentru conducte de gaz care se află mai aproape decât 3 metri.
  - pentru antene sau console pentru rețele electrice, cu ajutorul eclatoarelor
- obiectele metalice zidite, când ele au fost prevăzute cu borne de conexiune
- obiectele metalice interioare (șarpanta metalică, conducte de apă, construcții metalice, mantaua cablurilor electrice) se leagă pe calea cea mai apropiată la pământ prin intermediul baretelor de echipotențializare

Secțiunea conductoarelor de echipotențializare pentru obiectele metalice interioare va fi de minim  $16 \text{ mm}^2$  pentru cupru și  $50 \text{ mm}^2$  pentru oțel.

Cablurile electrice sau de telefonie care nu au manta vor fi legate la sistemul de protecție prin intermediul descărcătoarelor.

- prizele de pământare :

Prizele de pământ se leagă între ele cu ajutorul clemelor de legătură (cod 15101). În cazul când instalațiile aferente unei prize sunt de o sensibilitate deosebită, priza respectivă se leagă la celelalte prize prin intermediul unei bobine.