

**Descărcătoare de tip 1+2 și de tip 2 pentru aplicații fotovoltaice**

- Descărcătoare pentru protecția părții C.C. (1020 V) a sistemelor din aplicațiile fotovoltaice
- Protejează echipamentele împotriva: supratensiunilor cauzate de fulgerări directe (numai tipul 1+2), supratensiunilor de inducție și a supratensiunilor de comutație (tipul 1+2 ; i tipul 2)

**7P.26.9.000.x015**,  $U_{CPV} = 1020$  V C.C. (tip 2)

**7P.23.9.000.x015**,  $U_{CPV} = 1020$  V C.C. (tip 2)

**7P.03.9.000.1012**,  $U_{CPV} = 1000$  V C.C. (tip 1+2)

- Indicare vizuală a stării varistorului - Funcționare/Înlocuire
- Conector cu contact de semnalizare la distanță a stării varistorului (07P.01), inclus (în funcție de versiune)
- Module înlocuibile
- În conformitate cu standardul prEN 50539-11:2012
- Montare pe șină de 35 mm (EN 60715)

**7P.26.9.000.x015**



- Descărcător de tip 2 (2 varistoare + 1 eclator) pentru sistemele fotovoltaice la 1020 V C.C.
- Combinație de module înlocuibile echipate cu varistor și eclator încapsulat
- Semnalizare vizuală și opțional la distanță (prin intermediul contactului comutator) a stării varistorului

**7P.23.9.000.x015**



- Descărcător de tip 2 (3 varistoare) pentru sistemele fotovoltaice la 1020 V C.C.
- Module înlocuibile
- Semnalizare vizuală și opțional la distanță (prin intermediul contactului comutator) a stării varistorului

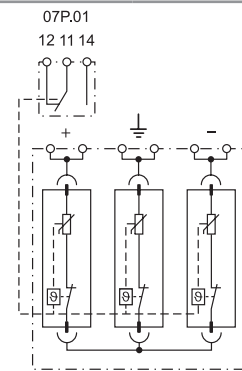
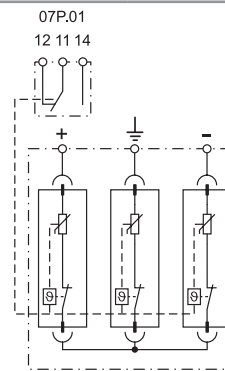
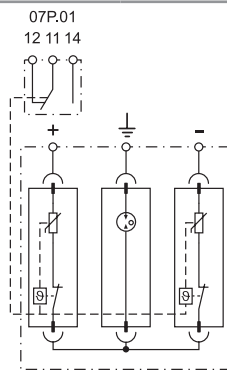
**7P.03.9.000.1012**



- Descărcător de tip 1+2 (3 varistoare) pentru sistemele fotovoltaice la 1000 V C.C.
- Module înlocuibile
- Semnalizare vizuală și la distanță a stării varistorului

7P.23.9/7P.26/7P.03  
Terminale cu șurub

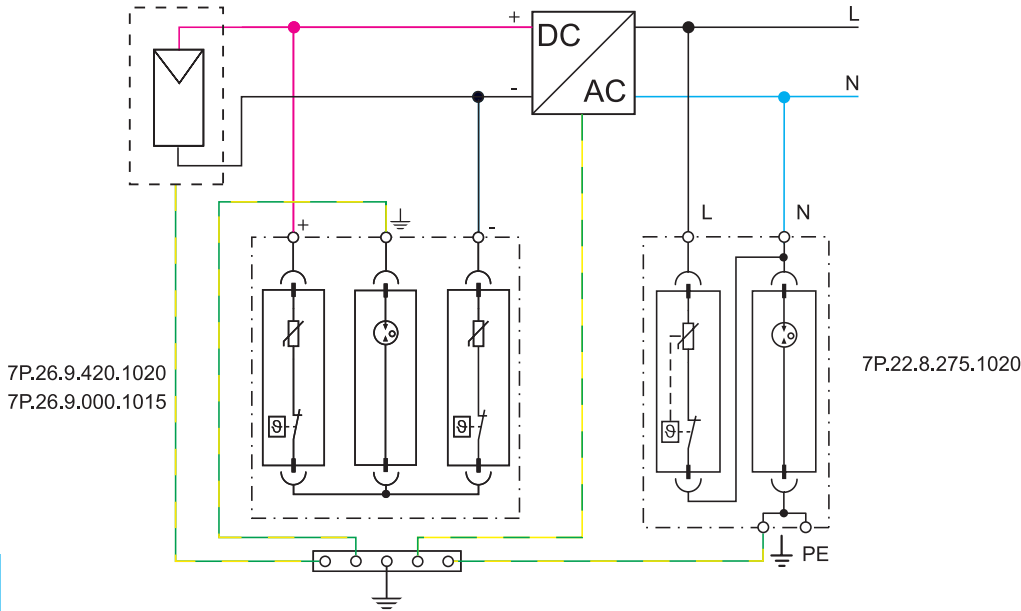
E



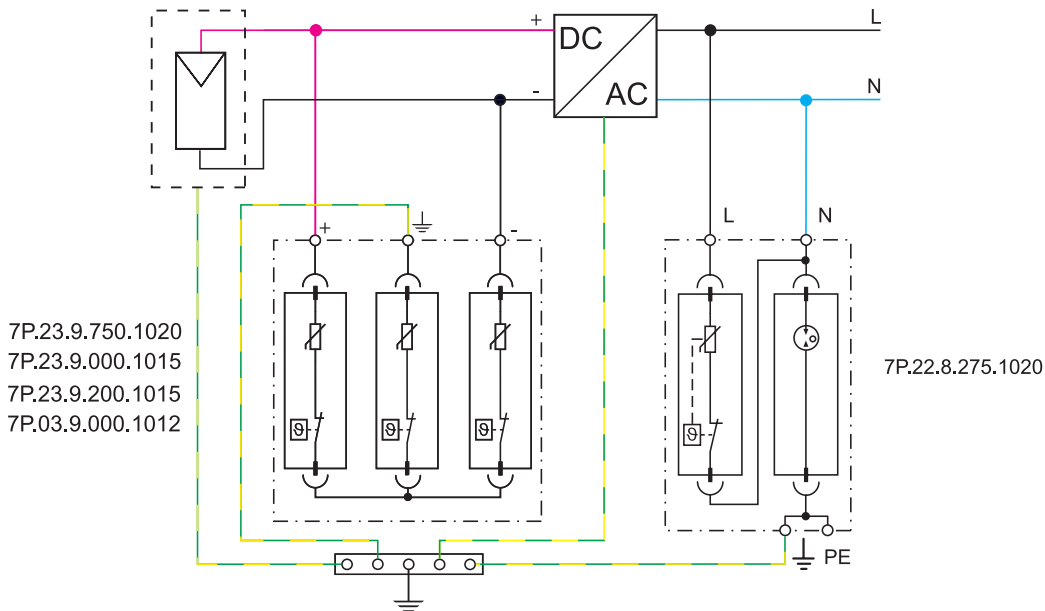
Pentru schița tehnică, consultați pagina 21

Specificații descărcător	Modul cu varistor		Modul eclator		Modul cu varistor		Modul cu varistor	
Tensiune maximă de lucru ( $U_{CPV}$ )	V C.C.	1020			1020			1000
Tensiune maximă de lucru/per modul ( $U_{CPV}$ )	V C.C.	510		1020	510			500
Impuls de curent descărcabil (10/350 $\mu$ s)/per modul ( $I_{mp}$ )	kA	—		—	—			12.5
Curent nominal de descărcare/per modul (8/20 $\mu$ s) ( $I_n$ )	kA	15		15	15			30
Curent maxim de descărcare/per modul (8/20 $\mu$ s) ( $I_{max}$ )	kA	30		30	40			60
Nivelul tensiunii de protecție/per modul ( $U_p$ )	kV	2		2.5	2			1.8
Nivelul tensiunii de protecție a sistemului $U_p$ (+ $\rightarrow$ -)/(+/- $\rightarrow$ PE)	kV	4/2.5			4/4			3.6/3.6
Curent rezidual (+ $\rightarrow$ -)/(+/- $\rightarrow$ PE)	$\mu$ A	< 1			< 5			< 5
Timp de reacție ( $t_a$ )	ns	25		100	25			25
Curent de scurtcircuit suportat $I_{SCPV}$	A	1000		—	1000			1000
Cod modul de înlocuire		7P.20.9.500.0015	7P.20.1.000.9015		7P.20.9.500.0015			7P.00.9.500.0012
<b>Alte date tehnice</b>								
Interval de temperatură ambientă	$^{\circ}$ C	-40...+80						
Gradul de protecție		IP20						
Dimensiunea maximă a firelor		cablu solid		cablu lițat		cablu solid		cablu lițat
	mm <sup>2</sup>	1 x 1...1 x 35		1 x 1...1 x 25		1 x 2.5...1 x 50		1 x 2.5...1 x 35
	AWG	1 x 17...1 x 2		1 x 17...1 x 4		1 x 13...1 x 1		1 x 13...1 x 2
Lungimea capătului de fir conductor dezizolat	mm	14				9		
Cuplu de înșurubare	Nm	3				4		
<b>Caracteristicile contactului de semnalizare la distanță a stării</b>								
Configurația contactului		1 contact comutator (SPDT)		1 contact comutator (SPDT)		1 contact comutator (SPDT)		
Curent nominal	A C.A./C.C.	0.5/0.1		0.5/0.1		0.5/0.1		
Tensiunea nominală	V C.A./C.C.	250/30		250/30		250/30		
Dimensiunea maximă a firelor (07P.01)		cablu solid		cablu lițat		cablu solid		cablu lițat
	mm <sup>2</sup>	1.5		1.5		1.5		1.5
	AWG	16		16		16		16
<b>Omologări</b> (conform tipului)		<b>CE ENEC</b>						

Exemple de instalare - fotovoltaic



E



DESCĂRCĂTOARE DE JOASĂ TENSIUNE

Descărcătoarele de joasă tensiune (precum dispozitivele de protecție la supratensiune tranzitorie de la Finder) sunt concepute pentru a fi instalate în sisteme electrice, pentru a proteja persoanele și aparatele împotriva acțiunii supratensiunii tranzitorii care se poate produce pe linia de alimentare electrică și care, în mod normal, ar avea consecințe grave. Aceste supratensiuni tranzitorii pot fi de natură atmosferică (fulgerări) sau pot generate de sistemul electric, de exemplu, din cauza: deschiderii și închiderii unor sarcini ridicate, unor scurtcircuitate sau comutării unor condensatoare de corecție a unui factor de putere mare. Descărcătorul poate fi descris ca fiind un comutator care se află în paralel cu linia de alimentare a sistemului electric - pe care o protejează. La tensiunea nominală din rețea (de exemplu, 230 V, descărcătorul apare ca fiind un comutator deschis, cu o impedență foarte mare (aproape infinită). Însă, în cazul unei subtensiuni, impedența acestuia scade rapid la aproape 0 Ω. Aceasta scurtcircuitază liniile de alimentare și „scurge” imediat supratensiunea la pământ. Astfel, linia de alimentare este protejată oriunde este instalat un descărcător. Când starea de supratensiune s-a încheiat, impedența descărcătorului crește rapid și revine la starea de comutator deschis.

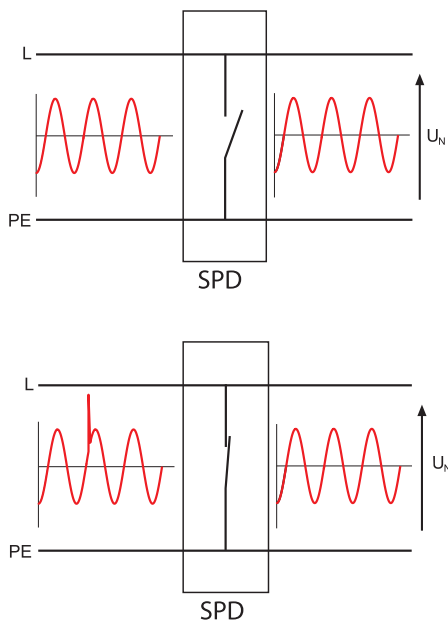


Figura 1: Funcționarea ideală a unui descărcător

Tehnologiile descărcătoarelor

Descărcătoarele de joasă tensiune de la Finder utilizează varistoare sau eclatoare.

**Varistor:** Aceasta poate fi considerată o rezistență variabilă care, la o tensiune nominală, are o valoare ohmică foarte mare. Însă rezistența scade rapid aproape de zero atunci când tensiunea crește brusc. Astfel, varistorul aplică un scurtcircuit care oprește tensiunea de șoc. Totuși, varistorul este supus degradării progresive din cauza intensității reduse a curentului de scurgere care apare la tensiune nominală și în urma intervențiilor repetate. La fiecare supratensiune, intensitatea curentului de scurgere crește și accelerează procesul de deteriorare a dispozitivului, aspect ce este indicat de modificarea din verde în roșu a ferestrei de semnalizare.

**Eclator:** Acesta este alcătuit din doi electrozi separați de aer sau gaz. Când apare tensiunea de șoc, un arc electric șuntează deschiderea și un curent de șoc pentru a limita tensiunea de șoc la un nivel scăzut și constant. Arcul se stinge numai când intensitatea curentului de șoc scade sub aproximativ 10 amperi. Gazul garantează un nivel constant al tensiunii de străpungere deoarece arcul este aprins într-un mediu protejat; acesta nu este expus la variații de presiune sau umiditate ori impurități, spre deosebire de cazul în care acesta s-ar fi produs în aer. Totuși, există o întârziere înainte ca dispozitivul să producă scântei și curentul de șoc să fie deviat, iar acest lucru depinde de magnitudinea supratensiunii de șoc inițiale și de rata de creștere a acesteia. Astfel, nivelul tensiunii de protecție poate să varieze, deși în mod garantat acesta va fi mai mic decât  $U_p$ .

Componentă	Simbol	Curent de scurgere	Energie disipată	Timp de reacție	Caracteristica curent-tensiune
Ideal		0	Înalt	Rapid	
Eclator		0	Înalt	Mediu	
Varistor		Foarte scăzut	Mediu	Rapid	

Figura 2: Caracteristicile componentelor descărcătorului.

Categoriile de instalații (supratensiune)

Pentru alegerea descărcătorului, este necesară potrivirea impulsului nominal de tensiune suportat al descărcătorului cu cel al echipamentului care trebuie să fie protejat. Acest aspect este strâns legat de categoria de instalare (categoria supratensiunii). Categoriile de instalații sunt descrise în cadrul IEC 60664-1, unde, pentru o instalație de 230/400 V, sunt prescrise următoarele:

- **Categoria de instalații I:** 1.5 kV pentru echipamente „deosebit de sensibile” (de exemplu, dispozitive electronice precum PC-uri sau televizoare);
- **Categoria de instalații II:** 2.5 kV pentru echipamente „pentru utilizator” supuse unor tensiuni cu impulsuri „normale” (de exemplu, aparate electrocasnice, dispozitive mobile);
- **Categoria de instalații III:** 4 kV pentru echipamente care fac parte dintr-o instalație fixă (de exemplu, tablouri de distribuție, comutatoare)
- **Categoria de instalații IV:** 6 kV pentru echipamente instalate la sau lângă punctul de origine al principalei surse de alimentare electrică (de exemplu, contoare de energie).

Zonele de protecție la fulgerare și considerații privind instalațiile

Standardele internaționale fac referire la diversele zone de protecție la fulgerare prin utilizarea literelor LPZ urmate de un număr corespunzător.

- LPZ 0A: O zonă exterioară, unde este posibilă fulgerarea directă și unde există o expunere totală la câmpul electromagnetic indus de fulgerare.
- LPZ 0B: O zonă exterioară, dar sub un paratrăsnet care asigură protecție împotriva fulgerării directe. Rămâne o expunere totală la câmpul electromagnetic.
- LPZ 1: Zona din cadrul unei clădiri – protejată astfel împotriva fulgerării directe. Câmpul electromagnetic va fi atenuat, în funcție de gradul de ecranare. Această zonă trebuie să fie protejată de un dispozitiv/dispozitive descărcătoare de tipul 1 la granița cu zona LPZ 0A sau 0B.
- LPZ 2: O zonă, de obicei o încăpere, în cadrul căreia curentul de trăsnet a fost limitat de descărcătoarele anterioare. Această zonă trebuie să fie protejată de un dispozitiv/dispozitive descărcătoare de tipul 2 la granița cu zona LPZ 1.
- LPZ 3: O zonă din cadrul unei încăperi unde curentul de trăsnet a fost limitat de descărcătoarele anterioare (în mod tipic, cablajul de la o priză sau o zonă din cadrul unei carcase metalice).

Această zonă trebuie să fie protejată de un dispozitiv/dispozitive descărcătoare de tipul 3 la granița cu zona LPZ 2 zone. În următoarea imagine (Figura 3, reprezentarea nu este obligatorie) este demonstrat faptul că tranziția de la o zonă de protecție la următoarea se realizează prin instalația descărcătorului. Descărcătorul de tipul 1 trebuie să fie conectat în amonte față de sistem, la punctul racordului de evacuare. Alternativ, este posibilă utilizarea unui descărcător de tipul 1+2. Cablul de împământare trebuie să aibă o secțiune de minimum 6 mm<sup>2</sup> pentru descărcătoarele de tipul 1, de 4 mm<sup>2</sup> pentru descărcătoarele de tipul 2 și de 1.5 mm<sup>2</sup> pentru descărcătoarele de tipul 3 (în cazul în care clădirea este prevăzută cu un LPS, este necesară consultarea CEI 81-10/4 pentru dimensiunile corecte ale cablului).

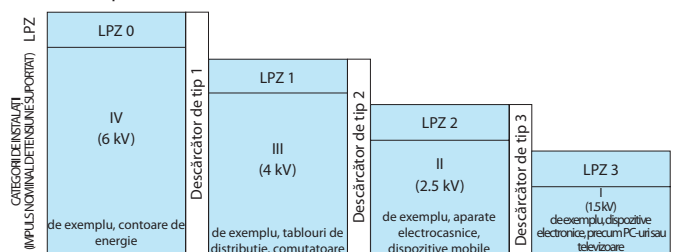


Figura 3: Relația tipică dintre zonele de protecție la fulgerare, categoriile de instalații și tipurile de descărcătoare

**Valorile nominale și marcasele comune tuturor descărcătoarelor**

**[U<sub>c</sub>] Tensiune maximă continuă de lucru:** Sub această tensiune, descărcătorul va apărea în mod garantat ca un „comutator deschis”. În mod normal, această tensiune este cel puțin egală cu tensiunea nominală de alimentare (U<sub>N</sub>) +10%. Pentru descărcătorul Finder, U<sub>c</sub> este de 275 V.

**[U<sub>p</sub>] Nivelul tensiunii de protecție:** Acesta este cel mai înalt nivel de tensiune de la descărcător în cadrul intervenției acestuia. De exemplu, pentru descărcătorul Finder de tip 2, aceasta înseamnă că o supratensiune de 4 kV ar fi limitată de descărcător la o valoare de maximum 1.2 kV. În consecință, dispozitivele electronice precum PC-urile, televizoarele, aparatele stereo etc. sunt protejate, deoarece propria lor protecție internă va gestiona supratensiuni U<sub>p</sub> de până la 1.5 kV.

Pentru a înțelege mai bine acest concept; imaginați-vă că descărcătorul este un comutator în serie cu o rezistență mică. În cazul unei supratensiuni, comutatorul se închide și întreaga cantitate de curent trece prin rezistență. Conform legii lui Ohm, tensiunea dezvoltată de-a lungul rezistenței va fi egală cu această rezistență înmulțită cu curentul (V = R x I) și va fi limitată la < U<sub>p</sub>.

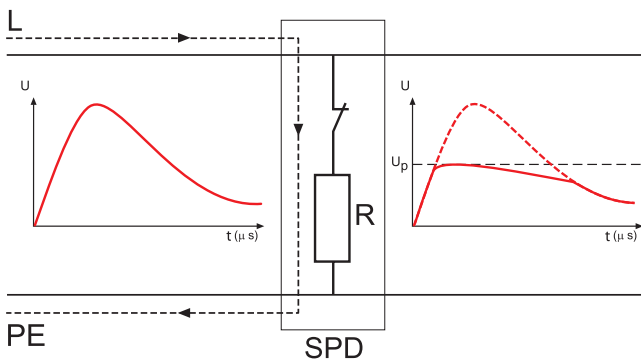


Figura 4: Limitarea supratensiunii

**Capacitatea de rezistență în scurtcircuit:** O altă caracteristică care, de regulă, nu este marcată pe produs, însă este importantă în vederea instalării corecte a acestuia, este rezistența în scurtcircuit la supracurentul de protecție maxim. Acesta este curentul maxim de scurtcircuit pe care descărcătorul îl poate suporta când este instalat cu o protecție suplimentară maximă la supracurenți - precum un fuzibil stabilit în conformitate cu valoarea precizată în cadrul specificațiilor descărcătorului. În consecință, curentul maxim de scurtcircuit preconizat al sistemului la punctul de instalare a descărcătorului nu trebuie să depășească această valoare.

**Valorile nominale și marcajul descărcătorului de tip 1**

Descărcătorul de tipul 1 trebuie să fie conectat în amonte față de sistem, la punctul de alimentare cu energie electrică. Descărcătorul protejează clădirea și persoanele împotriva riscului de fulgerare directă (incendiu și deces) și se caracterizează prin:

**[I<sub>imp</sub>10/350] Curent de impuls:** I<sub>imp</sub> corespunde valorii de vârf a formei de undă a unui impuls de curent de 10/350 μs. Această formă de undă reprezintă o fulgerare directă și este utilizată în cadrul testelor în vederea demonstrării performanței dispozitivelor descărcătoare de tip 1.

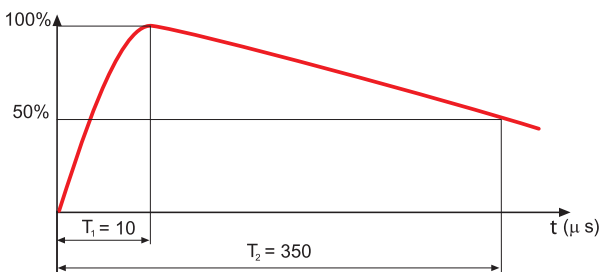


Figura 5: Formă de undă a curentului de 10/350 μs

Compararea formelor de undă din figurile 5 și 6 prezintă conținutul mult mai mare de energie controlat de descărcătorul de tip 1.

**[I<sub>n</sub>8/20] Curent nominal de descărcare:** Curentul de vârf (și în formă de undă) care trece prin SPD în condițiile specificate de standardul EN 62305 pentru reprezentarea curentului de șoc ca o consecință a fulgerării liniei de alimentare electrică.

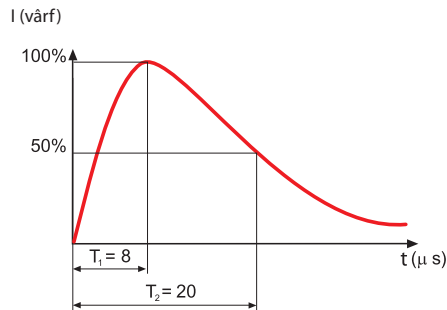


Figura 6: Formă de undă a curentului de 8/20 μs

**Valorile nominale și marcajul descărcătorului de tip 2**

Dispozitivele descărcătoare de tip 2 sunt concepute pentru a elimina întreaga supratensiune din circuitele de alimentare care nu sunt predispușe acțiunii directe a fulgerelor. Dispozitivele descărcătoare de tip 2 sunt conectate în aval de descărcătorul de tip 1 sau descărcătorul de tip 1+2, (distanță minimă de 1 m) și acestea protejează aparatul și instrumentele conectate la masă și reduc riscul de pierderi economice. Dispozitivele descărcătoare de tip 2 sunt caracterizate de:

**[I<sub>n</sub>8/20] Curent nominal de descărcare:** Curentul de vârf (și în formă de undă) care trece prin SPD în condițiile specificate de standardul EN 62305 pentru reprezentarea curentului de șoc ca o consecință a fulgerării liniei de alimentare electrică.

**Curent maxim de descărcare [I<sub>max</sub>8/20]:** Valoarea de vârf a celui mai înalt curent a unei forme de undă de 8/20 μs pe care un descărcător îl poate descărca cel puțin o dată fără a se deconecta.

**Valorile nominale și marcajul descărcătorului de tip 3**

Dispozitivele descărcătoare de tip 3 sunt utilizate pentru protecția utilizatorului final împotriva supratensiunii.

Acestea pot fi instalate în cadrul rețelelor de alimentare unde sunt prezente deja descărcătoare de tipurile 1 și/sau 2. Acestea pot fi instalate în prize fixe sau mobile și au următorii parametri caracteristici.

**U<sub>oc</sub>:** tensiune de testare. Aceasta este valoarea de vârf a tensiunii fără sarcină de la generatorul de testare combinat; aceasta are o formă de undă de 1.2/50 μs (figura 7) și poate alimenta, în același timp, curent cu formă de undă de 8/20 μs (figura 6).

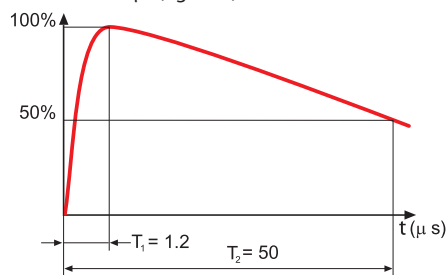
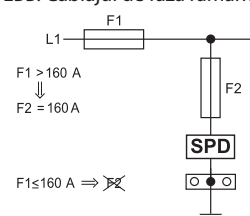


Figura 7: Formă de undă a curentului de 1.2/50 μs

**Recomandare privind conexiunea**

Conexiunea corectă a descărcătorului necesită o conexiune cât mai scurtă posibil la bara de echipotențial locală, la care sunt conectate cablurile PE ale echipamentului care trebuie protejat. De la bara de echipotențial locală, există o conexiune la EBB. Cablajul de fază rămâne corespunzător sarcinii.



Protecția la scurtcircuit pentru descărcător este asigurată de dispozitivele de protecție la supracurent (tip de fuzibili gL/gG) recomandate.

În aplicațiile AC dacă dispozitivele de protecție la supracurent F1 (care fac parte din instalație) au o valoare nominală mai mică decât sau egală cu valoarea maximă recomandată pentru dispozitivele de protecție la supracurent pentru descărcător, atunci F2 (fuzibilul de siguranță) poate fi omis.

7P.0X:

Dacă  $F1 > 250 \text{ A}$ , atunci  $F2 = 250 \text{ A}$

Dacă  $F1 \leq 250 \text{ A}$ , F2 poate fi omis

7P.1X, 7P.2X:

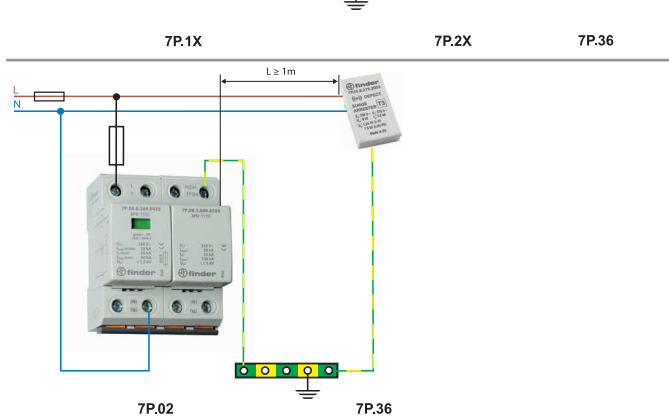
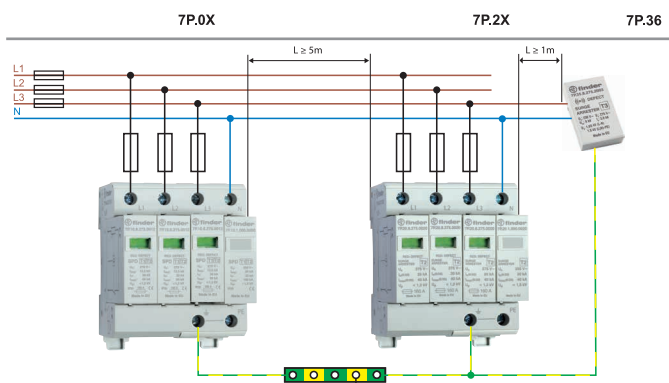
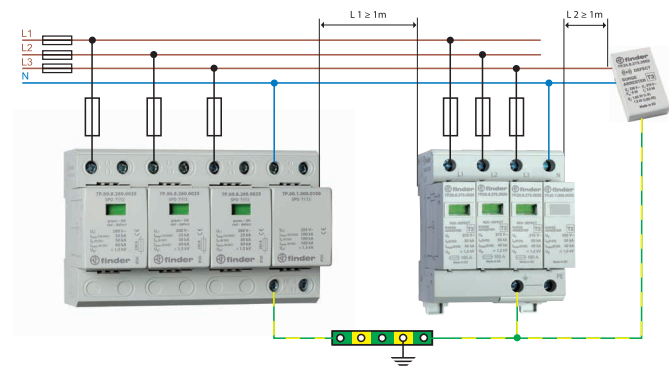
Dacă  $F1 > 160 \text{ A}$ , atunci  $F2 = 160 \text{ A}$

Dacă  $F1 \leq 160 \text{ A}$ , F2 poate fi omis

Pentru aplicațiile în C.C. trebuie utilizată întotdeauna siguranța de rezervă.

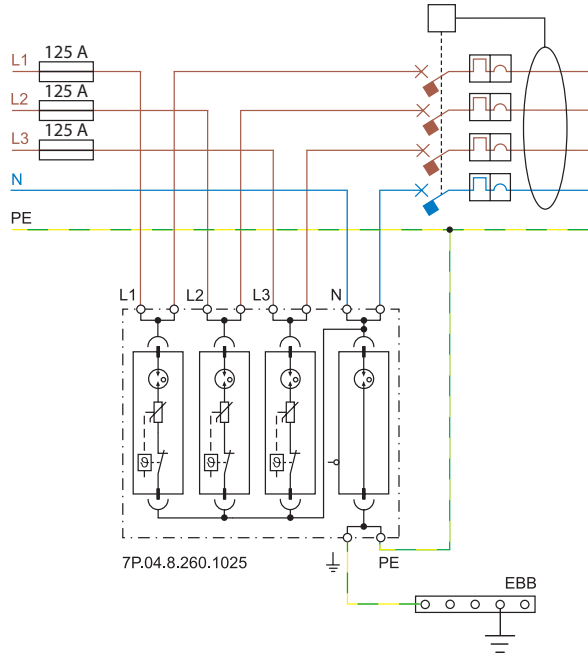
**Coordonarea descărcătorului**

Protecția optimă la supratensiune tranzitorie necesită descărcătoare coordonate în cascadă. Coordonația are scopul de a diviza energia asociată cu tensiunea de pe descărcătoare și se obține prin introducerea unei impedanțe între descărcătoare sau, alternativ, prin conectarea acestora cu utilizarea de cabluri cu o lungime minimă egală cu cea indicată în figurile de mai jos, pentru a utiliza impedanța cablului.



**Conexiune în formă de V**

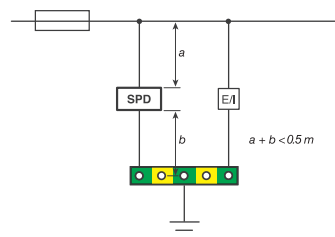
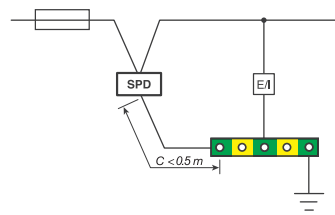
Prin utilizarea unei conexiuni în formă de V, se elimină transferul în aval de tensiunea inductivă generată de curentul de șoc din cablul de conexiune la descărcător. Aceasta crește protecția în aval a sistemului și echipamentului. O limitare a acestei conexiuni constă în limitarea la 125 A a curentului nominal pentru sistemul din aval, adică permiterea trecerii curentului maxim prin terminalele duble ale descărcătorului.



Pentru sistemele unde curentul nominal este de peste 125 A, este necesară conectarea descărcătorului în paralel cu echipamentul (E/I).

**Firele de conexiune**

În funcție de tipul de conexiune, în serie (în formă de V) sau paralelă (în formă de T), asigurați-vă că sunt respectate atât lungimile maxime, cât și secțiunile transversale minime ale cablurilor de conexiune, conform informațiilor de mai jos (IEC 60634-5-534):



Secțiunea firelor de conexiune (conductoare din cupru) nu trebuie să fie mai mică de:

Descărcător de tip 1: 16 mm<sup>2</sup> dacă este supus descărcării unui curent de fulgerare semnificativ; 6 mm<sup>2</sup> în caz contrar

Descărcător de tip 2: 6 mm<sup>2</sup>

Descărcător de tip 3: 1.5 mm<sup>2</sup>

## SISTEME FOTOVOLTAICE (PV) DE PROTECȚIE LA FULGERARE

### Caracteristici privind instalarea

**[ $U_{OCSTC}$ ] Tensiune PV:** Tensiunea din circuitul deschis, măsurată în condiții de testare standardizate, de la modulul PV, panou, rețea sau partea C.C. a invertorului fotovoltaic. prEN 50539-12.

**[ $I_{SCSTC}$ ] Curent de scurtcircuit:** Curentul de scurtcircuit, măsurat în condiții de testare standardizate, de la modulul PV, panou, rețea sau invertorul fotovoltaic. prEN 50539-12.

**[ $U_{CPV}$ ] Tensiune maximă continuă de lucru a descărcătorului:** Trebuie să fie egală cu sau mai mare de 1.2 ori decât  $U_{OCSTC}$  în toate condițiile de radiație și temperatură. prEN 50539-11, prEN 50539-12.

**[ $I_{SCPV}$ ]:** Curentul maxim de scurtcircuit preconizat de la sistemul de alimentare pentru care este stabilit descărcătorul, în combinație cu deconectoarele specificate. EN 50539-11.

### Instalarea sistemului

Sistemele fotovoltaice sunt în general amplasate în exteriorul unei clădiri și pot fi supuse efectelor directe sau indirecte ale fulgerărilor.

Deoarece instalarea propriu-zisă de panouri fotovoltaice pe acoperiș nu crește riscul de fulgerare directă, singura modalitate practică de protecție împotriva efectelor fulgerării directe este utilizarea unui sistem de protecție la fulgerare (LPS).

Totuși, efectele indirecte ale fulgerării pot fi diminuate prin utilizarea corespunzătoare de dispozitive de protecție la supratensiune tranzitorie (SPD). Aceste efecte indirecte survin când fulgerările se produc în proximitatea structurii și unde inducția magnetică creează o supratensiune în conductoare – un pericol atât pentru persoane, cât și pentru echipament. În special, cablurile de C.C. ale unui sistem PV ar fi expuse la perturbații propagate prin conducție și radiație, datorate curenților de trăsnet. În plus, supratensiunile din sistemele PV nu sunt doar de origine atmosferică. De asemenea, este necesară luarea în considerare a supratensiunilor datorită anclanșării rețelelor electrice conectate la acestea. Aceste supratensiuni pot, de asemenea, să deterioreze invertorul și panourile PV, iar aceasta explică necesitatea de protecție a invertorului atât pe partea de C.C., cât și pe partea de C.A.

### Sistemul fotovoltaic de pe o clădire care nu este prevăzută cu un sistem de protecție la fulgerare (LPS)

De exemplu, figura 10 reprezintă un sistem fotovoltaic simplificat amplasat pe o clădire care nu este prevăzută cu un paratrăsnet. În cazul unui astfel de sistem, protecția împotriva fulgerărilor se impune la următoarele puncte de instalare:

- intrarea de C.C. a invertorului
- ieșirea de C.A. a invertorului
- Rețea de alimentare cu tensiune joasă

La intrarea C.C. de la inverter, trebuie instalate descărcătoare specifice pentru sistemele fotovoltaice, în funcție de tensiunea sistemului PV. La ieșirea C.A. a invertorului, trebuie instalate descărcătoare de tip 2 adecvate pentru tipul de sistem. La punctul de conexiune de la rețeaua de alimentare cu tensiune joasă, instalați descărcătoare de tip 2 adecvate pentru tipul de sistem (TT, TN). În cazul sistemelor mai complexe, ar putea fi necesară introducerea de descărcătoare suplimentare. Partea C.C.: dacă distanța dintre inverter și modulele PV depășește 10 m, este necesară repetarea procedurii și instalarea descărcătorului cât mai aproape posibil de modulele PV

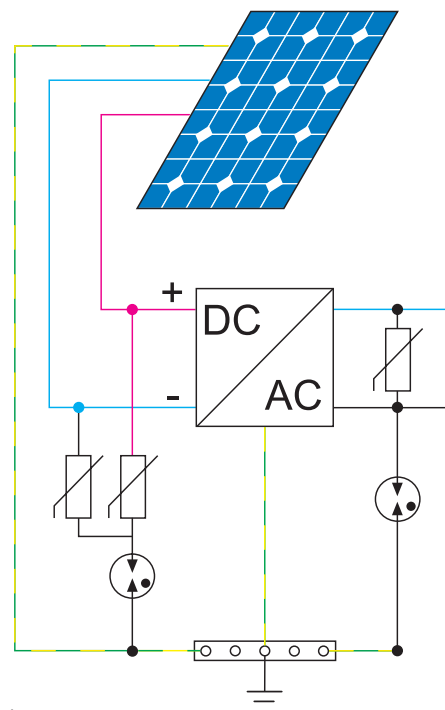


Figura 10: Exemplu de sistem fotovoltaic amplasat pe o clădire fără LPS, protejat pe partea C.C. de un SPD cu  $U_{OCSTC} = 420$  V, iar pe partea C.A. de un 7P.22, specific pentru sistemele TT.

### Sistemul fotovoltaic de pe o clădire care este prevăzută cu un sistem de protecție la fulgerare (LPS)

În cazul în care există un LPS, este recomandată instalarea panourilor fotovoltaice în zona protejată de paratrăsnet.

În plus, este necesară realizarea unui sistem de legare la pământ și de echipotențializare optim, care trebuie poziționat în structură cât mai aproape posibil de punctul de intrare al alimentării de joasă tensiune. LPS, descărcătorul și toate piesele metalice trebuie să fie conectate la acest sistem de echipotențializare.

Protecția cu descărcător de pe C.C. depinde de distanța de siguranță (conform standardului EN 50539-12:12-2012).

Rețineți că, conform EN 62305, instalarea unui descărcător de tip 1 este obligatorie în punctul de alimentare cu C.A., indiferent dacă clădirea este sau nu prevăzută cu LPS (cu sau fără panouri solare).

**Protecția cu descărcător cu fuzibil integrat**

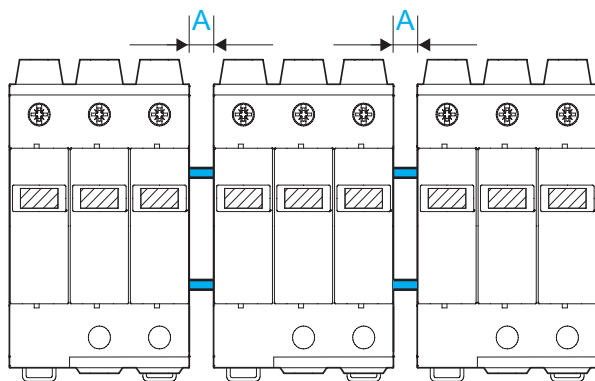
În conformitate cu standardul prEN 50539-11:2010, descărcătoarele Finder sunt dotate cu un separator termic care să poată deconecta în siguranță un varistor uzat sau deteriorat până la o valoare a curentului de scurtcircuit egală cu valoarea suportată a curentului de scurtcircuit ( $I_{scpv}$ ), conform specificațiilor din secțiunea cu date tehnice.

Asigurați-vă că curentul de scurtcircuit de la PV  $I_{sc} < I_{scpv}$ .

Asigurați-vă că curentul de scurtcircuit de la  $I_{sc} < I_{scpv}$  sau creșteți numărul de fire.

**Distanțele de izolare și cablajul**

Distanțele de izolare și secțiunile transversale minime ale cablurilor trebuie să fie respectate, conform standardului prEN 50539-11.



Distanțele de izolare		Secțiunile transversal minime ale cablurilor [mm <sup>2</sup> ]	
$U_{CPV}(SPD) \geq 1.2 \times U_{OCSTC}$	A [mm]	Contacte +/-	Conexiune la pământ
750 V C.C.	5	4	6
1000 V C.C.	5	4	6
1500 V C.C.	10	4	6

E

