



Ochrona przeciwprzepięciowa





Przebiecia w instalacji elektrycznej niskiego napięcia

Burze są pięknym i ekscytującym zjawiskiem jednak często bywają niebezpieczne dla ludzi, a także dla budynków i prowadzonych w nich instalacji. To właśnie instalacje elektryczne i teletechniczne najczęściej bywają narażone na bezpośredni przepływ części prądu piorunowego, występowanie prądów udarowych indukowanych oraz prądów zwarciovych następczych. Dodatkowo występować może duża różnica potencjałów (rzędu kilku tysięcy woltów). Brak właściwej ochrony przed tymi zjawiskami skutkuje poważnym uszkodzeniem czy też zniszczeniem urządzeń elektrycznych i elektronicznych.



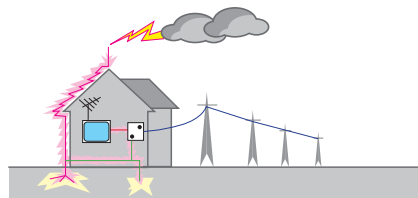
Utrata pamięci w ciągu ułamka sekundy

Z dnia na dzień w budynkach rośnie liczba używanych urządzeń – komputerów, różnego rodzaju sterowników, paneli sterujących, sprzętu audio-wideo itp. Większość z tych urządzeń posiada zapisane dane, które przy niewłaściwej ochronie, mogą zostać utracone w ciągu ułamka sekundy.

Jakie są najczęstsze przyczyny występowania przebiegów w instalacji elektrycznej?

- bezpośrednie wyładowania atmosferyczne (uderzenia pioruna) w instalację odgromową budynku,
- wyładowania atmosferyczne w przewodzie sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia,
- przebiecia atmosferyczne indukowane w instalacjach budynku lub innych bliskich obiektach,
- przebiecia łączeniowe i stany awaryjne w sieci elektroenergetycznej.

Powstawanie przepięć od wyładowań atmosferycznych

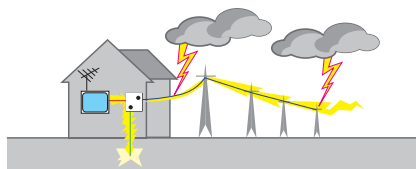


Bezpośrednie wyładowanie piorunowe
Impuls 10/350 μ s

lub

Wyładowania atmosferyczne w pobliżu układu zasilania (złącze instalacji elektrycznej budynku)

Impuls 10/350 μ s



Pośrednie, odległe wyładowanie piorunowe - uderzenie w odległą linię zasilającą
Impuls 8/20 μ s



Pośrednie, odległe wyładowanie piorunowe - uderzenie w sąsiadujące obiekty, zjawiska indukcyjne
Impuls 8/20 μ s

Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa

Niezawodny, pełny system ochrony przeciwprzepięciowej powinien uwzględniać normy i zalecenia dotyczące:

- ochrony odgromowej obiektów budowlanych,
- rodzaju instalacji elektrycznej niskiego napięcia w obiekcie budowlanym,
- urządzeń do ograniczania przepięć w instalacji elektrycznej, w tym ich koordynacji energetycznej,
- koordynacji izolacji urządzeń elektrycznych,
- ekwipotentjalizacji (wyrównywania potencjałów) w instalacji niskiego napięcia.

Urządzeniami chroniącymi przed skutkami przepięć w instalacji elektrycznej niskiego napięcia są ograniczniki przepięć (SPD – Surge Protection Devices).

Zgodnie z normą PN-EN 61643-11, urządzenia tego typu dzielą się na:

Klasa prób SPD	Typ SPD	Przeznaczenie, parametry charakterystyczne
Klasa I	Typ 1 lub T1	Ochrona przed bezpośrednim oddziaływaniem części prądu piorunowego (bezpośrednie wyładowanie piorunowe lub wyładowanie występujące w pobliżu układu zasilania). SPD badane prądem udarowym probierczym I_{imp} (10/350 μ s)
Klasa II	Typ 2 lub T2	Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi indukowanymi (pośrednie odległe wyładowania piorunowe) i przepięciami łączeniowymi. SPD badane indukowanym prądem udarowym I_n (8/20 μ s)
Klasa III	Typ 3 lub T3	Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi indukowanymi i przepięciami łączeniowymi, powstającymi w instalacji elektrycznej odbiorczej niskiego napięcia (ochrona końcowa). SPD badane prądem zwarciovym I_{sc} (8/20 μ s) przy napięciu obwodu otwartego U_{oc} (1,2/50 μ s)

Ze względu na swoją budowę oraz sposób działania, ograniczniki przepięć zawierają elementy:

- **ucinające napięcie**, oparte na iskiernikach bezwydmuchowych, cechujące się dużą impedancją, zmniejszającą się gwałtownie przy występowaniu przepięcia,
- **ograniczające napięcie**, oparte na warystorach wykonanych z tlenków metali, cechujące się dużą impedancją, zmniejszającą się w sposób ciągły w miarę wzrastania prądu udarowego i napięcia,
- **kombinowane**, łączące cechy ucinania lub ucinania i ograniczania napięcia, w zależności od typu.

Najskuteczniejsza ochrona przeciwprzepięciowa Hager

Z punktu widzenia praktycznego, możliwe jest wykorzystanie właściwie skoordynowanych energetycznie urządzeń ochrony trójstopniowej, takich jak:

- jednostopniowe iskiernikowe SPD Typu 1 oraz warystorowe SPD Typu 2 oraz Typu 3
- lub
- kombinowane iskiernikowe SPD Typu 1 oraz warystorowe SPD Typu 3
- lub
- dwustopniowe warystorowe SPD Typu 1+2 oraz warystorowe SPD Typu 3.

Właściwy dobór ograniczników przepięć poprzedzony powinien być wykonaniem profesjonalnego projektu instalacji odgromowej, uwzględniającego całość zagadnień ochrony - zarządzanie ryzykiem, wybór klasy urządzenia odgromowego (LPL), koordynacja energetyczna, inne parametry.

Pod uwagę należy również wziąć rodzaj układu sieci, kwestie koordynacji zabezpieczeń zwarciovych, parametrów połączeń wyrównawczych i uziemiających, ekranowania elektromagnetycznego i wytrzymałości mechanicznej.

Tak dobrane urządzenia SPD zapewniają skuteczną ochronę przed przepływem prądu udarowego (piorunowego), zapewniają właściwy poziom ochrony napięciowej, ograniczają prądy zwarciove następcze oraz nie dopuszczają do przepływu energii wyładowania do urządzeń końcowych. Pamiętać należy również o ochronie przeciwprzepięciowej instalacji sygnałowych (niskoprądowych).

Kompleksowa i skuteczna ochrona przeciwprzepięciowa

Nowoczesne urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej zapewniają zarówno wyrównanie potencjałów w instalacji odgromowej, jak i dwu- lub trójstopniową ochronę przed przepięciami. Rozwiązaniem o najwyższych parametrach technicznych są oparte na technologii iskiernikowej ograniczniki przepięć Hager. Zapewniają wytrzymałość na prąd udarowy do 200 kA (do 50 kA na biegun, impuls 10/350 μ s) oraz obniżenie napięcia udarowego do wartości 1,5 kV. Zastosowanie zamkniętych, niewydmuchowych iskierników i kompaktowa budowa urządzenia zapewnia oszczędność miejsca w rozdzielnicach i łatwość instalacji. Wybrane typy ograniczników wyposażone są w styk sygnalizacyjny bezpotencjałowy, przez co mogą być stosowane w obwodach sygnalizujących awarię SPD.

Dostępne rozwiązania techniczne SPD:

Ograniczniki iskiernikowe Typ 1

Zamknięte, niewydmuchowe ograniczniki wyładowania atmosferycznego, chroniące przed bezpośrednimi skutkami uderzeń piorunów.

- Ochrona jednostopniowa,
- Napięciowy poziom ochrony ≤ 4 kV,
- Brak prądów upływowych.

Ograniczniki iskiernikowe Typ 1 kombinowany

Zamknięte, niewydmuchowe ograniczniki przepięć do zastosowań profesjonalnych, ograniczające prądy zwarciaowe następcze i eliminujące konieczność stosowania SPD Typu 2.

- Ochrona dwustopniowa,
- Napięciowy poziom ochrony $\leq 1,5$ kV,
- Dostępne SPD z wymiennymi modułami,
- Brak prądów upływowych.

Ograniczniki warystorowe Typ 1+2 **[nowość]**

Dwustopniowe ograniczniki przepięć, przeznaczone do budownictwa mieszkaniowego.

- Napięciowy poziom ochrony $\leq 1,5$ kV,
- Wymienne moduły SPD,
- Minimalny poziom prądów upływowych.

Ograniczniki warystorowe Typ 2

Ograniczniki przepięć, stosowane jako zabezpieczenie przed skutkami pośrednich, odległych wyładowań atmosferycznych lub przepięć łączeniowych,

- Ochrona jednostopniowa,
- Napięciowy poziom ochrony $\leq 1,25$ kV,
- Wymienne moduły SPD,
- Minimalny poziom prądów upływowych



Ograniczniki warystorowe Typ 2 do instalacji fotowoltaicznych **[nowość]**

Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznych (PV), po stronie napięcia stałego.

- Ochrona jednostopniowa,
- Napięcia łańcucha PV do 1000 V d.c.,
- Napięciowy poziom ochrony ≤ 4 kV,
- Wymienne moduły SPD.

Ograniczniki warystorowe Typ 3

Końcowa ochrona przeciwprzepięciowa indywidualnych rozdzielnic lub urządzeń.

- Ochrona jednostopniowa,
- Napięciowy poziom ochrony $\leq 1,5$ kV,
- Wbudowany przekaźnik wyjściowy lub sygnalizator akustyczny, informujący o uszkodzeniu



Ograniczniki przepięć Typ 1 kombinowany seria SPA



Wysoka wartość prądu piorunowego

Skuteczne odprowadzenie prądów udarowych o dużej przenoszonej energii – wartość do 50 kA, impuls 10/350 μ s. Przeznaczone do instalacji III klasy ochrony odgromowej (III klasa LPS) – budownictwo wielomieszkaniowe, obiekty usługowe, infrastruktura.



Napięciowy poziom ochrony

Zaawansowana technologia iskiernikowa, zapewniająca obniżenie wartości napięcia do $\leq 1,5$ kV.

Zdolność gaszenia prądów następczych

Selektywna współpraca z wkładkami topikowymi – brak zbędnych wyłączeń.



Prawidłowa koordynacja energetyczna

Możliwość stosowania za urządzeniem ograniczników warystorowych Typu 3. Dla urządzeń zainstalowanych ≤ 5 m od ogranicznika – pełna ochrona trójstopniowa.

Ograniczniki przepięć Typ 1+2 seria SPN9xx



Optymalna ochrona

Warystorowe ograniczniki przepięć, przeznaczone do instalacji IV klasy ochrony odgromowej (IV klasa LPS) – budownictwo mieszkaniowe.



Napięciowy poziom ochrony

Ochrona dwustopniowa. Obniżenie wartości napięcia do $\leq 1,5$ kV.

Łatwa identyfikacja uszkodzeń

Czytelne wskaźniki okienkowe oraz dla wybranych typów – wbudowane styki pomocnicze, umożliwiające zdalną sygnalizację uszkodzenia SPD.



Wymienne moduły

Łatwe w eksploatacji, wymienne moduły warystorowe. Uniwersalny moduł wymienny Art. SPN090 dla wszystkich typów SPD serii SPN9xx.

Ograniczniki przepięć T1 kombinowane (ochrona dwustopniowa)



SPA401

Iskriennikowe ograniczniki przepięć, zapewniające dwustopniową ochronę przed bezpośrednimi i pośrednimi wyładowaniami atmosferycznymi oraz przebiegami łączeniowymi, przeznaczone do instalacji III klasy ochrony odgromowej (III klasa LPS) – budownictwo wielomieszkaniowe, obiekty usługowe,

infrastruktura. Zgodność z normą: PN-EN 61643-11

Opis	Prąd udarowy I_{imp} (10/350 μ s)	Znamionowy prąd wyładowczy I_n (8/20 μ s)	Napięciowy poziom ochrony U_p	Ilość mod.	Opak.	Nr kat.
Ograniczniki przepięć iskriennikowe z niewymiennymi modułami Typ 1 kombinowany						
2-biegunowy, sieć TN-S / TT	12,5 kA (L-N) 50 kA (N-PE)	12,5 kA (L-N) 50 kA (N-PE)	$\leq 1,5$ kV	2	1	SPA201
3-biegunowy, sieć TN-C	12,5 kA 12,5 kA (L-N)	12,5 kA 12,5 kA (L-N)	$\leq 1,5$ kV	4	1	SPA400
4-biegunowy, sieć TN-S / TT	50 kA (N-PE)	50 kA (N-PE)	$\leq 1,5$ kV	4	1	SPA401



SPN080N



SPN801

Najwyższej klasy iskriennikowe ograniczniki przepięć, zapewniające dwustopniową ochronę przed bezpośrednimi i pośrednimi wyładowaniami atmosferycznymi oraz przebiegami łączeniowymi, przeznaczone do instalacji I i II klasy ochrony odgromowej

(I i II klasa LPS) – obiekty usługowe, przemysł i infrastruktura. Zgodność z normą: PN-EN 61643-11

Opis	Prąd udarowy I_{imp} (10/350 μ s)	Znamionowy prąd wyładowczy I_n (8/20 μ s)	Napięciowy poziom ochrony U_p	Ilość mod.	Opak.	Nr kat.
Ograniczniki przepięć iskriennikowe z wymiennymi modułami Typ 1 kombinowany						
2-biegunowy, sieć TN-C	25 kA	25 kA	$\leq 1,5$ kV	6	1	SPN800
3-biegunowy ze stykiem sygnalizacyjnym, sieć TN-C	25 kA	25 kA	$\leq 1,5$ kV	6	1	SPN800R
4-biegunowy, sieć TN-S	25 kA	25 kA	$\leq 1,5$ kV	8	1	SPN801
4-biegunowy ze stykiem sygnalizacyjnym, sieć TN-S	25 kA (L-N)	25 kA (L-N)	$\leq 1,5$ kV	8	1	SPN801R
4-biegunowy, sieć TT	100 kA (N-PE)	100 kA (N-PE)	$\leq 1,5$ kV	8	1	SPN802
4-biegunowy ze stykiem sygnalizacyjnym, sieć TT	25 kA (L-N) 100 kA (N-PE)	25 kA (L-N) 100 kA (N-PE)	$\leq 1,5$ kV	8	1	SPN802R
Moduł wymienny, sieć TN-S / TN-C / TT (L-N)	25 kA	25 kA	$\leq 1,5$ kV	2	1	SPN080
Moduł wymienny, sieć TT (N-PE)	100 kA	100 kA	$\leq 1,5$ kV	2	1	SPN080N

Ograniczniki przepięć T1 kombinowane z wbudowanym bezpiecznikiem (ochrona dwustopniowa)



SPN180

Iskriennikowe ograniczniki przepięć, zapewniające dwustopniową ochronę przed bezpośrednimi i pośrednimi wyładowaniami atmosferycznymi oraz przebiegami łączeniowymi, przeznaczone do instalacji I i II klasy ochrony odgromowej (I i II klasa LPS)

– obiekty usługowe, przemysł i infrastruktura. Dzięki swojej unikalnej budowie (wbudowany bezpiecznik odporny na działanie prądu piorunowego), pozwala na wymierną oszczędność miejsca w rozdzielnicach – nie jest konieczna zabudowa dodatkowego rozłącznika bezpiecznikowego z wkładką topikową (w przypadku potrzeby dobezpieczania SPD). Zgodność z normą: PN-EN 61643-11

Opis	Prąd udarowy I_{imp} (10/350 μ s)	Znamionowy prąd wyładowczy I_n (8/20 μ s)	Napięciowy poziom ochrony U_p	Ilość mod.	Opak.	Nr kat.
Ograniczniki przepięć iskriennikowe z wbudowanym bezpiecznikiem Typ 1 kombinowany						
1-biegunowy	25 kA	25 kA	$< 1,5$ kV	2	1	SPN180
1-biegunowy ze stykiem sygnalizacyjnym	25 kA	25 kA	$< 1,5$ kV	2	1	SPN180R
1-biegunowy ze stykiem sygnalizacyjnym, sieć TT (N-PE)	100 kA	100 kA	$< 2,5$ kV	2	1	SPN180N
Szyna uziemiająca 3-biegunowa	-	-	-	-	1	KBN180
Szyna uziemiająca 4-biegunowa	-	-	-	-	1	KBN180N



nowość



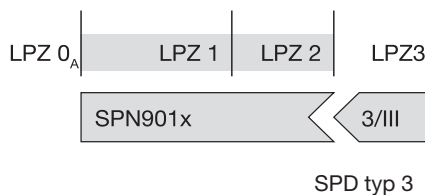
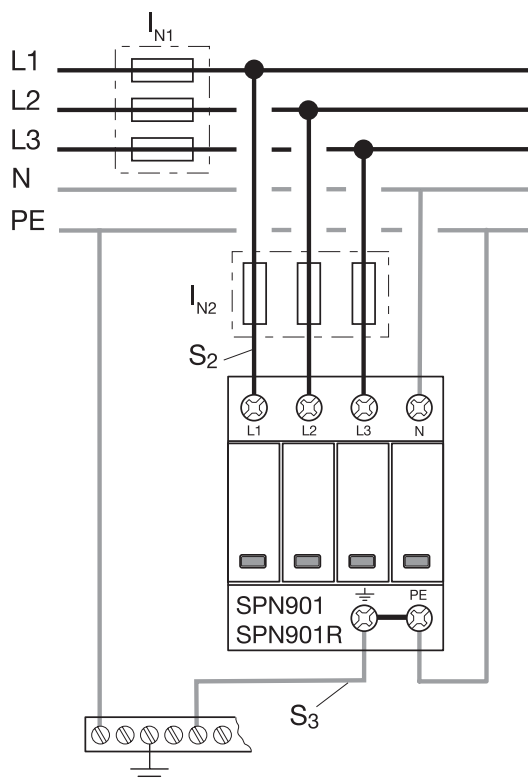
SPN901R

Nowe dwustopniowe warystorowe ograniczniki przepięć, zapewniające ochronę przed bezpośrednimi i pośrednimi

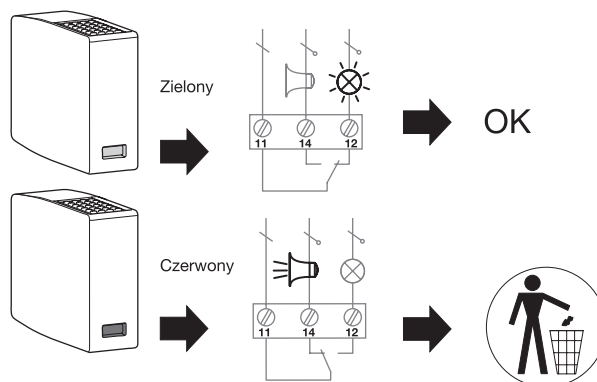
wyładowaniami atmosferycznymi oraz przepięciami łączeniowymi, przeznaczone do instalacji IV klasy ochrony odgromowej (IV

klasa LPS) – budownictwo mieszkaniowe. Zgodność z normą: PN-EN 61643-11

Opis	Prąd udarowy I_{imp} (10/350 μ s)	Znamionowy prąd wyładowczy I_n (8/20 μ s)	Napięciowy poziom ochrony U_p	Ilość mod.	Opak.	Nr kat.
Ograniczniki przepięć warystorowe z wymiennymi modułami Typ 1 + 2						
2-biegunowy, sieć TN-S	12,5 kA	25 kA	< 1,5 kV	2	1	SPN921
2-biegunowy ze stykiem sygnalizacyjnym, sieć TN-S	12,5 kA	25 kA	< 1,5 kV	2	1	SPN921R
3-biegunowy, sieć TN-C	12,5 kA	25 kA	< 1,5 kV	3	1	SPN900
3-biegunowy ze stykiem sygnalizacyjnym, sieć TN-C	12,5 kA	25 kA	< 1,5 kV	3	1	SPN900R
4-biegunowy, sieć TN-S	12,5 kA	25 kA	< 1,5 kV	4	1	SPN901
4-biegunowy ze stykiem sygnalizacyjnym, sieć TN-S	12,5 kA	25 kA	< 1,5 kV	4	1	SPN901R
Moduł wymienny 1-biegunowy, sieć TN-C / TN-S	12,5 kA	25 kA	< 1,5 kV	1	1	SPN090



SPN901R



Jednostopniowe iskiernikowe ograniczniki przepięć (SPD) Typu 1, stosowane jako zabezpieczenie przed skutkami bez-

pośrednich, bliskich wyładowań atmosferycznych lub wyładowań powstających w pobliżu układu zasilania, zgodnie

z PN-EN 62305-4 i strefową koncepcją ochrony odgromowej. Zgodność z normami: PN-EN 61643-11

Opis	Prąd udarowy I_{imp} (10/350 μ s)	Napięciowy poziom ochrony U_p	Ilość mod.	Opak.	Nr kat.
------	---	---------------------------------	------------	-------	---------

Ograniczniki przepięć iskiernikowe Typ 1

1-biegunowy , sieć TN-C / TN-S / TT *	50 kA	≤ 4 kV	2	1	SP120
3-biegunowy , sieć TN-C / TN-S / TT ** (L1, L2, L3 – N/PEN)	100 kA	≤ 4 kV	6	1	SP320
1-biegunowy , sieć TT (N-PE)	100 kA	$\leq 1,5$ kV	2	1	SP150

* - dla sieci TT dodatkowo wymagane zastosowanie Art. SP150 dla połączenia N-PE

** - dodatkowo wymagane zastosowanie dla połączenia N-PE: dla sieci TT Art. SP150 dla połączenia N-PE oraz dla sieci TN-S Art. SP120

Ograniczniki przepięć T1 z wbudowanym bezpiecznikiem, do zabudowy na szynach zbiorczych

Unikalne Iskiernikowe ograniczniki przepięć do bezpośredniej zabudowy na szynach PEN / N dużych rozdzielnic niskiego napięcia. Dzięki swojej budowie (**wbudowany bezpiecznik odporny na działanie prądu piorunowego**), pozwala na wymierną oszczęd-

ność miejsca w rozdzielnicy - nie jest konieczna zabudowa dodatkowego rozłącznika bezpiecznikowego z wkładką topikową oraz **wykonywanie połączeń pomiędzy ogranicznikiem przepięć a szyną PEN / N**. Dodatkowo ograniczniki tego typu wyposażone mogą być w

odporny na zakłócenia układ nadzorujący ich działanie, oparty o przewody światłowodowe, łączące SPD z modulem sygnalizacyjnym SPN191. Zgodność z normą: PN-EN 61643-11

Opis	Prąd udarowy I_{imp} (10/350 μ s)	Napięciowy poziom ochrony U_p	Wymiary [mm]	Opak.	Nr kat.
------	---	---------------------------------	--------------	-------	---------

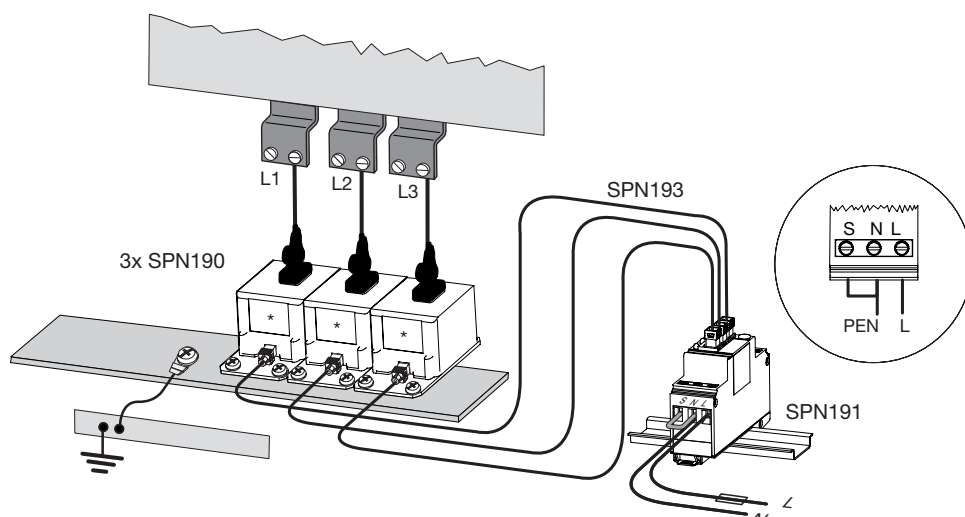
Ograniczniki przepięć iskiernikowe Typ 1

nowość

1-biegunowy	25 kA	$\leq 2,5$ kV	100 x 72 x 89	1	SPN190
1-biegunowy , sieć TT (N-PE)	100 kA	$\leq 2,5$ kV	100 x 72 x 89	1	SPN190N
Moduł odbiorczy do SPN190	-	-	90 x 27 x 65	1	SPN191
Wtyk światłowodowy do SPN191, 2,2 mm	-	-	-	1	SPN192
Kabel światłowodowy do SPN191, tworzywo sztuczne, 18 m, 2,2 mm	-	-	-	1	SPN193



SPN190





SPN415



SPN018

SPN117

Jednostopniowe warystorowe (za wyjątkiem SPN118) ograniczniki przepięć (SPD) Typu 2, stosowane jako zabezpieczenie

przed skutkami pośrednich, odległych wyładowań atmosferycznych lub przepięć łączeniowych, zgodnie z:

PN-HD 60364-5-534.
Zgodność z normami:
PN-EN 61643-11

Opis	Znamionowy prąd wyładowczy I_n (8/20 μ s)	Napięciowy poziom ochrony U_p	Ilość mod.	Opak.	Nr kat.
1-biegunowy ze stykiem sygnalizacyjnym, sieć IT	20 kA	≤ 2 kV	1	1	SPN113
1-biegunowy, sieć TN-C / TN-S / TT *	20 kA	$\leq 1,25$ kV	1	1	SPN115
1-biegunowy ze stykiem sygnalizacyjnym, sieć TN-C / TN-S / TT *	20 kA	$\leq 1,25$ kV	1	1	SPN117
1-biegunowy, sieć TT (N-PE), SPD iskiernikowy	20 kA	$\leq 1,5$ kV	1	1	SPN118
3-biegunowy, sieć TN-C	20 kA	$\leq 1,25$ kV	3	1	SPN315
3-biegunowy ze stykiem sygnalizacyjnym, sieć TN-C	20 kA	$\leq 1,25$ kV	3	1	SPN317
3-biegunowy, sieć IT	20 kA	≤ 2 kV	3	1	SPN513
3-biegunowy ze stykiem sygnalizacyjnym, sieć IT	20 kA	≤ 2 kV	3	1	SPN517
4-biegunowy, sieć TN-S	20 kA	$\leq 1,25$ kV	4	1	SPN415
4-biegunowy ze stykiem sygnalizacyjnym, sieć TN-S	20 kA	$\leq 1,25$ kV	4	1	SPN417
4-biegunowy, sieć TN-S / TT, SPD warystorowo-iskiernikowy	20 kA	$\leq 1,25$ kV (L-PE) $\leq 1,5$ kV (N-PE)	4	1	SPN418
4-biegunowy ze stykiem sygnalizacyjnym, sieć TN-S / TT, SPD warystorowo-iskiernikowy	20 kA	$\leq 1,25$ kV	4	1	SPN419
Moduł wymienny 1-biegunowy, sieć IT	20 kA	≤ 2 kV	1	1	SPN013
Moduł wymienny 1-biegunowy, sieć TN-C / TN-S / TT	20 kA	$\leq 1,25$ kV	1	1	SPN015
Moduł wymienny 1-biegunowy iskiernikowy, sieć TT	20 kA	$\leq 1,5$ kV	1	1	SPN018

* - dla sieci TT dodatkowo wymagane zastosowanie Art. SPN118 dla połączenia N-PE

Ograniczniki przepięć T3



SP202N



VZ00US

Jednostopniowe warystorowe ograniczniki przepięć (SPD) Typu 3, stosowane jako końcowe elementy ochrony przeciw-

przebieciowej, stosowane w bezpośrednim otoczeniu zasilania szczególnie wrażliwych na przepięcia urządzeń elektrycz-

nych i elektronicznych. Wartość U_{OC} równa 6 kV.
Zgodność z normami:
PN-EN 61643-11

Opis	Znamionowy prąd wyładowczy I_n (8/20 μ s)	Napięciowy poziom ochrony U_p	Ilość mod.	Opak.	Nr kat.
Ograniczniki przepięć warystorowe Typ 3					
2-biegunowy ze stykiem sygnalizacyjnym, sieć TN-S	3 kA	$\leq 1,5$ kV	2	1	SP202N
2-biegunowy z sygnalizacją akustyczną, sieć TN-S, do zabudowy	3 kA	$\leq 1,5$ kV	-	1	VZ00US

Ograniczniki przepięć T2 do systemów fotowoltaicznych (PV)



SPV325

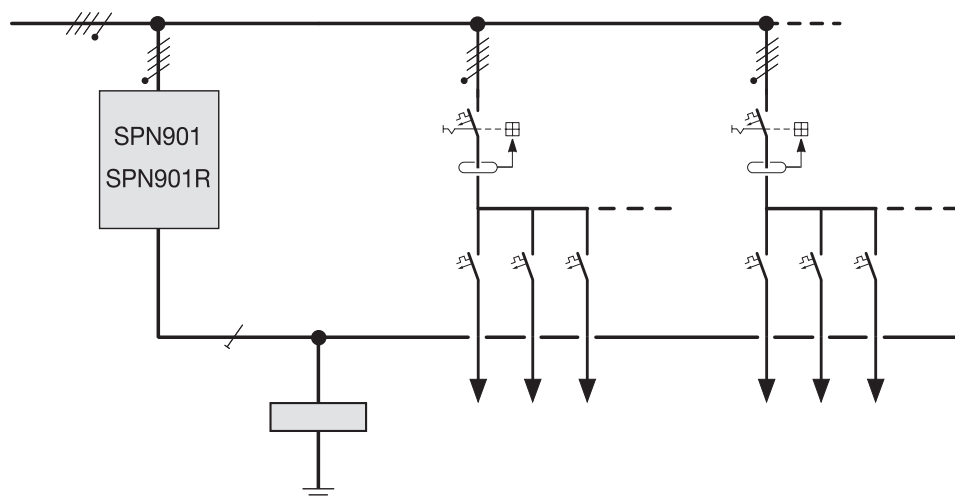
Warystorowe ograniczniki przepięć (SPD) Typu 2, dedykowane do instalacji fotowoltaicznych o napięciu $U_{CPV} \leq 1000$ V d.c.,

zgodnych z:
PN-HD 60364-7-712 2.
Zastosowana technologia SCI (wewnętrzny zintegrowany

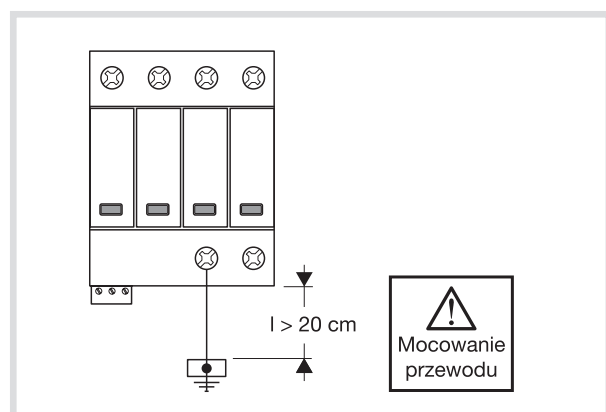
bezpiecznik d.c.).
Prąd I_{SCP} równy 1000 A.
Zgodność z normami:
PN-EN 61643-11

Opis	Znamionowy prąd wyładowczy I_n (8/20 μ s)	Napięciowy poziom ochrony U_p	Ilość mod.	Opak.	Nr kat.
Ograniczniki przepięć warystorowe Typ 2 dla instalacji PV					
2-biegunowy, $U_{CPV} \leq 1000$ V d.c.	12,5 kA	≤ 4 kV	3	1	SPV325
1-biegunowy, biegun + lub -	12,5 kA	≤ 2 kV	1	1	SPV025
1-biegunowy, biegun $\oplus$	20 kA	≤ 2 kV	1	1	SPV025E

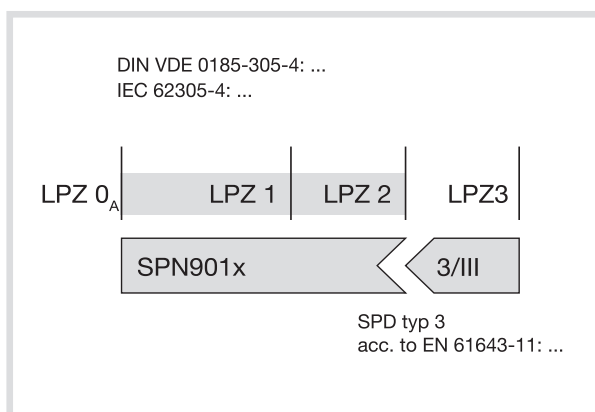
SPN901 (sieć TN-S), SPN901R (sieć TN-S, ze stykiem sygnalizacyjnym)



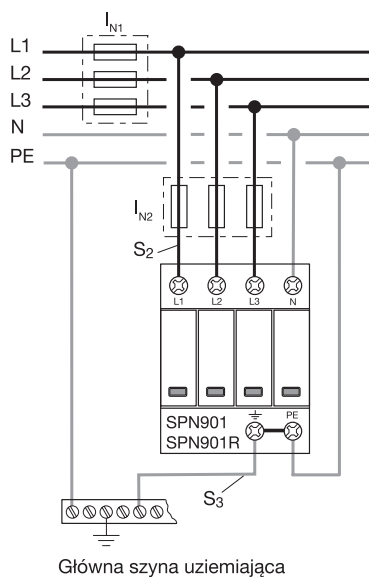
Montaż mechaniczny



Koordinacja energetyczna



TN-S Połączenie równoległe



Typ / I_{N1}	I_{N1}	I_{N2}
}	$\leq 160A$ gG	160A gG
	$> 160A$ gG	
x	Hager $\leq 160A$	Hager 160A
	Hager $> 160A$	

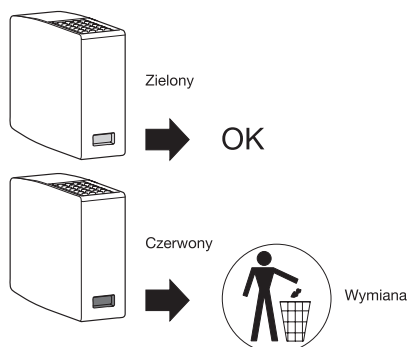
I_N (A)	S_2 min. (mm ²)	S_3 min. (mm ²)
25	10	16
32	10	16
40	10	16
50	10	16
63	10	16
80	10	16
100	16	16
125	16	16
160	25	25
> 160	25	25

	12 mm	12 mm
min. L1, L2, L3, PE, N, $\neq$	1,5 mm ²	1,5 mm ²
max. L1, L2, L3, PE, N, $\neq$	25 mm ²	35 mm ²

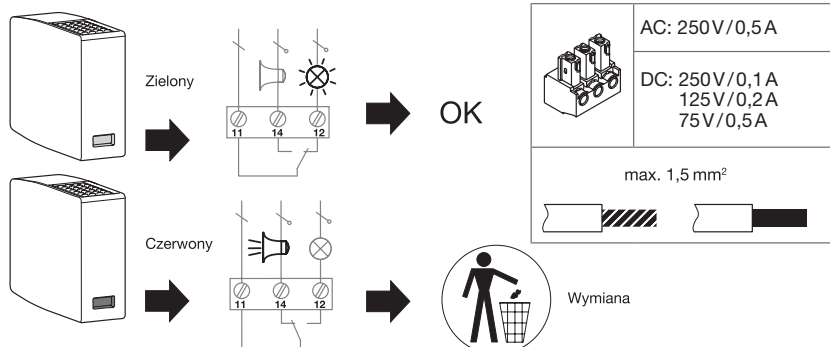

PZ 2
4 Nm

Sygnalizacja uszkodzenia (konieczna wymiana modułu SPD)

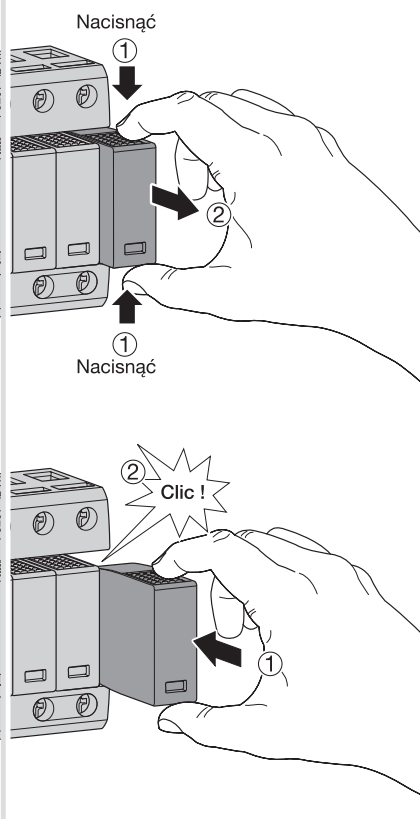
SPN901



SPN901R



SPN090



Hager Polo sp. z o.o.
PL 43-100 Tychy
ul. Fabryczna 10

tel. (48) 32 32 40 100
www.hager.pl
e-mail: office@hager.pl

