

## Ochrona przeciwprzepięciowa





# Przebiecia w instalacji elektrycznej niskiego napięcia

Burze mogą być zarówno piękne i ekscytujące, jak i niebezpieczne dla ludzi i budowli. Instalacje elektryczne i teletechniczne w budynkach mieszkalnych i obiektach przemysłowych narażone są 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

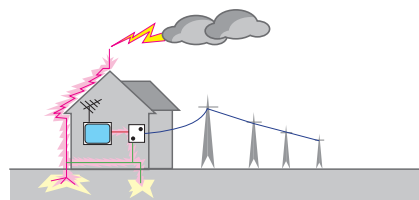
Z dnia na dzień wzrasta liczba występujących w budynkach szczególnie czułych urządzeń – komputerów, różnego rodzaju sterowników, paneli sterujących, sprzętu audio-video itp.

Czy stać Cię na utratę wielu cennych danych czy też najpiękniejszych wspomnień, zapisanych na dysku Twojego komputera i to w ciągu ułamka sekundy?

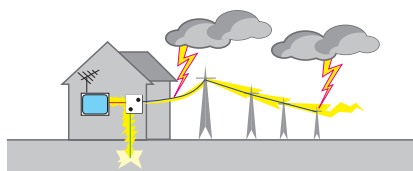
## Jakie są najczęstsze przyczyny występowania przebiec w instalacji elektrycznej?

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

## Powstawanie przepięć od wyładowań atmosferycznych



Bezpośrednie wyładowanie piorunowe  
**Impuls 10/350  $\mu$ s**



Pośrednie, odległe wyładowanie piorunowe  
- uderzenie w odległą linię zasilającą  
**Impuls 8/20  $\mu$ s**

lub

Wyładowania atmosferyczne w pobliżu układu zasilania (złącze instalacji elektrycznej budynku)  
**Impuls 10/350  $\mu$ s**



Pośrednie, odległe wyładowanie piorunowe  
- uderzenie w sąsiadujące obiekty, zjawiska indukcyjne  
**Impuls 8/20  $\mu$ 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,
- ekwipotencjalizacji (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 $\mu$ 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 $\mu$ 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 $\mu$ s) przy napięciu obwodu otwartego $U_{OC}$ (1,2/50 $\mu$ 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 właściwego poziomu 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 przeciwprzebieciowa

Nowoczesne urządzenia ochrony przeciwprzebieciowej zapewniają zarówno wyrównanie potencjałów w instalacji odgromowej, jak i dwu- lub trójstopniową ochronę przed przebieciami. Rozwiązaniem o najwyższych parametrach technicznych są oparte na technologii iskiernikowej ograniczniki przebiec Hager. Zapewniają wytrzymałość na prąd udarowy do 200 kA (do 50 kA na biegun, impuls 10/350  $\mu$ 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  $\leq 4$  kV,
- Brak prądów upływowych.

### Ograniczniki iskiernikowe Typ 1 kombinowany

Zamknięte, niewydmuchowe ograniczniki przebiec do zastosowań profesjonalnych, ograniczające prądy zwarciowe 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 przebiec, przeznaczone do budownictwa mieszkaniowego.

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

### Ograniczniki warystorowe Typ 2

Ograniczniki przebiec, stosowane jako zabezpieczenie przed skutkami pośrednich, odległych wyładowań atmosferycznych lub przebiec 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 przeciwprzebieciowa instalacji fotowoltaicznych (PV), po stronie napięcia stałego.

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

### Ograniczniki warystorowe Typ 3

Końcowa ochrona przeciwprzebieciowa 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  $\mu$ 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  $\leq 5$  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 prze-

pięciami łączeniowymi, przeznaczone do instalacji III klasy ochrony odgromowej (III klasa LPS) – budownictwo wielomieszaniowe, obiekty usługowe,

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

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



SPN080N



SPN801

Najwyższej klasy iskriennikowe ograniczniki przepięć, zapewniające dwustopniową ochronę przed bezpośrednimi i pośrednimi wyładowaniami atmosfery-

cznymi oraz przepięciami łączeniowymi, przeznaczone do instalacji I i II klasy ochrony odgromowej (I i II klasa LPS) – obiekty usługowe, przemysł i infrastruk-

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

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

# Ograniczniki przepięć **T1** **T2**



nowość

SPN921R



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 $\mu$ s)	Znamionowy prąd wyładowczy $I_n$ (8/20 $\mu$ s)	Napięciowy poziom ochrony $U_p$	Ilość mod.	Opak.	Nr kat.
<b>Ograniczniki przepięć warystorowe z wymiennymi modułami Typ 1 + 2</b>						
<b>2-biegunowy, sieć TN-S</b>	12,5 kA	25 kA	$< 1,5$ kV	2	1	<b>SPN921</b>
<b>2-biegunowy ze stykiem sygnalizacyjnym, sieć TN-S</b>	12,5 kA	25 kA	$< 1,5$ kV	2	1	<b>SPN921R</b>
<b>3-biegunowy, sieć TN-C</b>	12,5 kA	25 kA	$< 1,5$ kV	3	1	<b>SPN900</b>
<b>3-biegunowy ze stykiem sygnalizacyjnym, sieć TN-C</b>	12,5 kA	25 kA	$< 1,5$ kV	3	1	<b>SPN900R</b>
<b>4-biegunowy, sieć TN-S</b>	12,5 kA	25 kA	$< 1,5$ kV	4	1	<b>SPN901</b>
<b>4-biegunowy ze stykiem sygnalizacyjnym, sieć TN-S</b>	12,5 kA	25 kA	$< 1,5$ kV	4	1	<b>SPN901R</b>
<b>Moduł wymienny 1-biegunowy, sieć TN-C / TN-S</b>	12,5 kA	25 kA	$< 1,5$ kV	1	1	<b>SPN090</b>

## Ograniczniki przepięć T1



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 $\mu$ s)	Napięciowy poziom ochrony $U_p$	Ilość mod.	Opak.	Nr kat.
<b>Ograniczniki przepięć iskiernikowe Typ 1</b>					
<b>1-biegunowy</b> , sieć TN-C / TN-S / TT *	50 kA	$\leq 4$ kV	2	1	<b>SP120</b>
<b>3-biegunowy</b> , sieć TN-C / TN-S / TT ** (L1, L2, L3 – N/PEN)	100 kA	$\leq 4$ kV	6	1	<b>SP320</b>
<b>1-biegunowy</b> , sieć TT (N-PE)	100 kA	$\leq 1,5$ kV	2	1	<b>SP150</b>

\* - 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 T2



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

\* - 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 przeciwprze-

pięciowej, stosowane w bezpośrednim otoczeniu zasilania szczególnie wrażliwych na przepięcia urządzeń elektrycznych i

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

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

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  $I_{SCPV}$  równy 1000 A. Zgodność z normami: PN-EN 61643-11



SPV325

nowość

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

