

# Ochrona przeciwprzepięciowa

Katalog - 2006



Xpole to nowoczesna seria aparatury modułowej, która skutecznie zabezpiecza instalacje i urządzenia przed skutkami zwarć, przeciążeń a także przed przepięciami. Estetyczny wygląd oraz bogaty sprzęt stanowią znaczy postęp w porównaniu z istniejącymi standardami.



**MOELLER** 

We keep power under control.

# Firma Moeller oferuje skuteczną ochronę urządzeń przed przepięciami.

Proponujemy system ochrony składający się z aparatów skutecznie chroniących przed zniszczeniem urządzeń zainstalowanych w obiekcie.

- Ograniczniki przepięć klasy B
  - zabezpieczają przed bezpośrednim i bliskim uderzeniem pioruna
  - nowy odgromnik SPI umożliwia bezpośrednie równoległe połączenie odgromników i ograniczników przepięć SPC bez elementu indukcyjnego.
- Ograniczniki przepięć klasy C
  - zabezpieczają większość odbiorników elektrycznych przed przepięciami komutacyjnymi
- Ograniczniki przepięć klasy D
  - dodatkowo zabezpieczają szczególnie czołe i kosztowne urządzenia
- Zestawy ograniczników przepięć klasy B+C
  - dedykowane dla przemysłu i domków jednorodzinnych



Doświadczenie i kompetencja są naszym atutem przy projektowaniu niezawodnego systemu ochrony przeciwprzepięciowej, a nasze wypróbowane rozwiązania znajdują zastosowanie w budownictwie mieszkaniowym i przemyśle.



 **DLA BUDOWNICTWA**



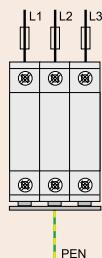
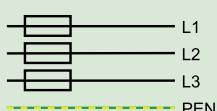
 **DLA PRZEMYSŁU**

# Schematy połączeń

**B**

złącze lub  
rozdzielnica  
główna

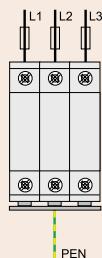
System TN-C  
sieć czterożyłowa



\*SPB... lub SPI-..

**C**

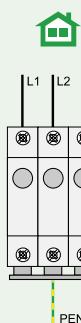
rozdzielnica  
mieszkanowa lub  
oddziałowa



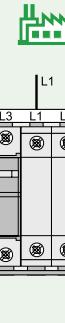
SPC-S-20/280/3

**B + C**

złącze lub  
rozdzielnica główna

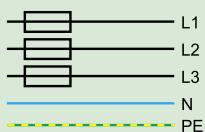


lub

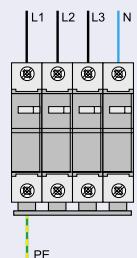


SPB-12/280/3 lub SP-B+C/3

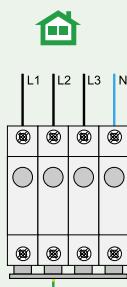
System TN-S  
sieć pięciożyłowa



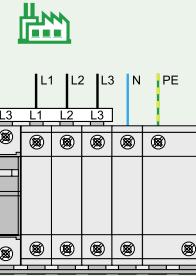
\*SPB... lub SPI-..



SPC-S-20/280/4



lub

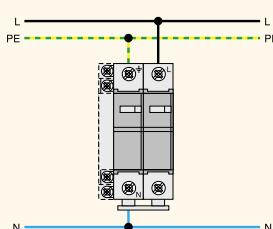


SPB-12/280/4 lub SP-B+C/3+1

sieć jednofazowa

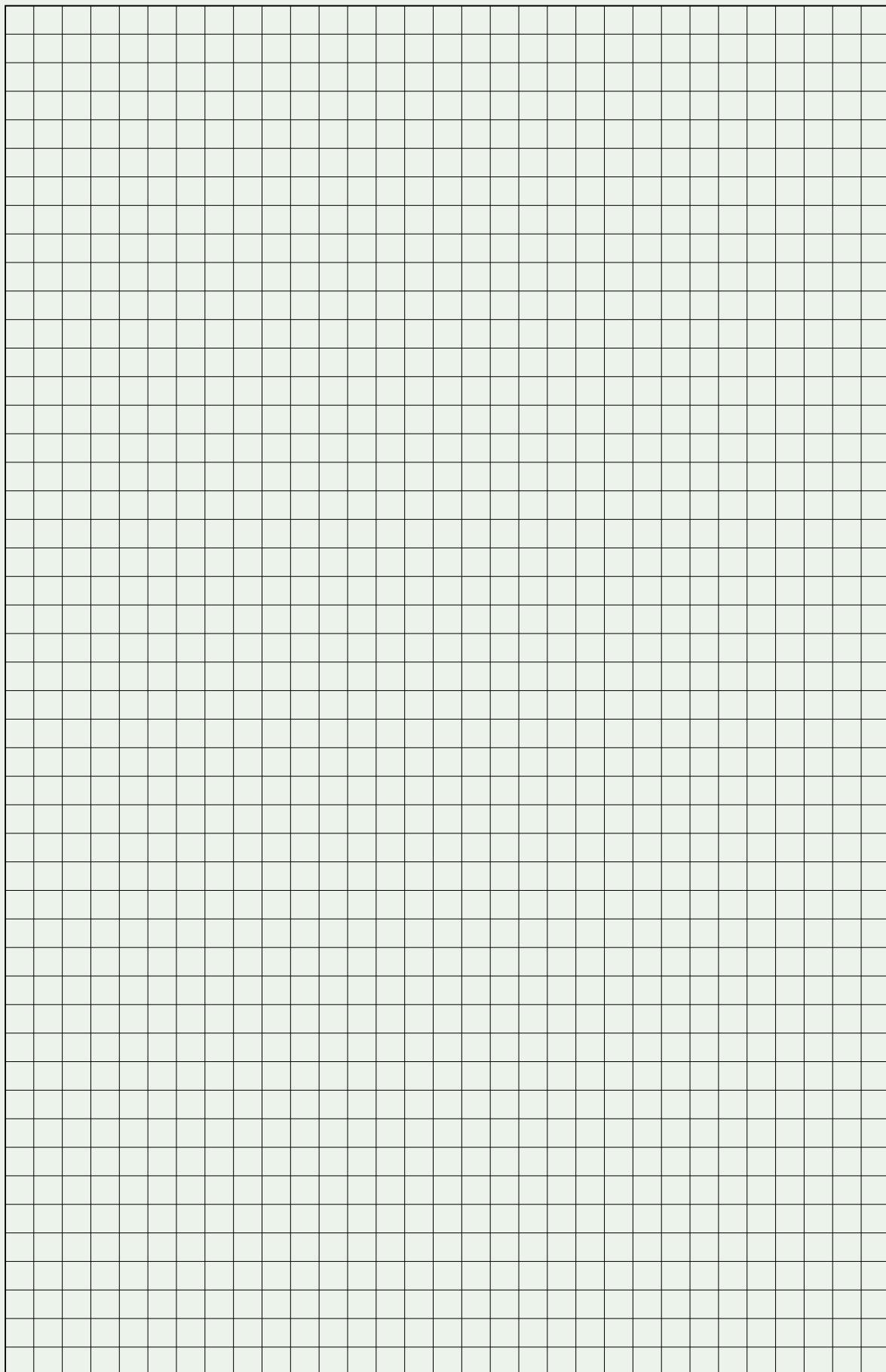


**D**



\*- dla SPB... konieczne jest zachowanie długości przewodu minimum 10m między ogranicznikami przepięć klasy B i C dla SPI-. brak konieczności zachowania długości przewodu minimum 10m między ogranicznikami przepięć klasy B i C

# Notatki



# Spis treści

## Spis treści



Ograniczniki przepięć klasy B od str. 3



Ograniczniki przepięć klasy B+C od str. 8



Ograniczniki przepięć klasy C od str. 11



Ograniczniki przepięć klasy D od str. 15



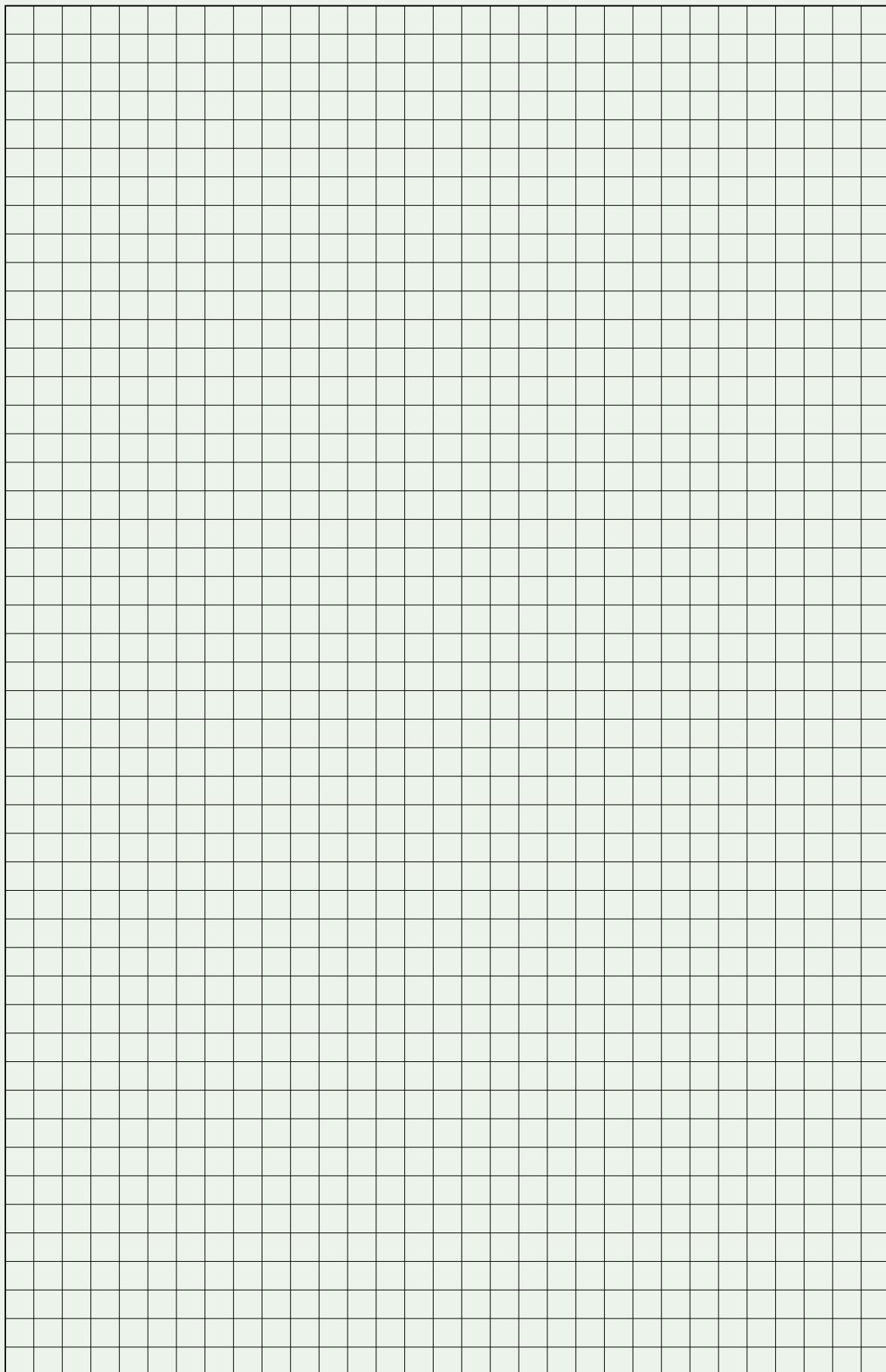
Aparaty pomocnicze od str. 17

Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań od str. 21

Dane techniczne str. 47

Sieć sprzedaży str. 64

# Notatki



# Ograniczniki przepięć klasy B

## Ograniczniki przepięć klasy B

- Do ochrony instalacji elektrycznych przed skutkami bezpośrednich wyładowań atmosferycznych w napowietrzną sieć zasilającą lub w zewnętrzna instalację odgromową
- Wykonanie w obudowie otwartej lub zamkniętej
- Nowy typ odgromnika SPI z elektronicznie wyzwalanym zapłonem. Poziom ochrony  $U_p \leq 1,5$  kV
- Zastosowanie SPI umożliwia bezpośrednie równoległe połączenie odgromników i ograniczników przepięć SPC bez elementu indukcyjnego.

Informacje techniczne str. 48

SPB\_35\_440



SPB-35/440

SPB\_600-400



SPB-60/400

SPI\_50\_N\_PE

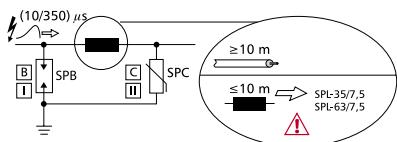


SPI-50/NPE

# Ograniczniki przepięć klasy B

## Ograniczniki przepięć - klasa B

- Do ochrony instalacji elektrycznych przed skutkami bezpośrednich wyładowań atmosferycznych w napowietrzną sieć zasilającą lub w zewnętrzną instalację odgromową
  - Odgromniki montuje się w miejscach wprowadzeń instalacji elektrycznej do budynku (w / obok złącza lub rozdzielnicy głównej nn)
  - Szybki montaż na szynę nośną TS 35 mm zgodnie z EN 50022
  - Przy ogranicznikach przepięć SPB-25/440 i SPB-60/400 wydmuch gazów następuje na zewnątrz - wymagany odstęp od łatwopalnych elementów!
  - Odgromnik SPB-35/440 posiada obudowę zamkniętą - zjonizowane gazy nie są odprowadzane na zewnątrz. Nie jest wymagany odstęp między odgromnikiem a elementami łatwopalnymi.
  - Wszystkie odgromniki SPB posiadają poziom ochrony  $U_p \leq 4 \text{ kV}$
  - Należy uwzględniać dozpieczenia topikowe (patrz informacje techniczne str. 48)
  - SPB-100/260 może być zastosowany tylko jako iskiernik sumujący w układzie 3+1
  - Stosować jak najkrótsze przewody łączące odgromniki z przewodami fazowymi, przewodem neutralnym oraz szyną wyrównania potencjałów
  - Zaleca się montowanie odgromników w obudowach izolacyjnych typu CI o stopniu ochrony IP 65
  - Testowane prądem udarowym  $I_{imp}$  (10/350)  $\mu\text{s}$
  - Ogranicznik przepięć klasy **B** według normy VDE 0675, część 6/A3 11.97
  - Ogranicznik przepięć klasy **I** według IEC 61643-1
  - Test typu **T1** w oparciu o EN61643-1



---

### Wskazówka

Skuteczną kaskadę ochronną składającą się z odgromników SPB i ograniczników przepięć klasy C, uzyskuje się poprzez zachowanie zdefiniowanej długości przewodu między nimi minimum 10m. W przypadku nieposłuszeństwa tego warunku, należy bezwzględnie zastosować elementy indukcyjne SPI.

- Zapotrzebowanie:
 

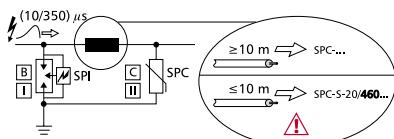
sieć TN-C	3 szt.	SPB-25/440 lub SPB-35/440 lub SPB-60/400
sieć TN-S	4 szt.	SPB-25/440 lub SPB-35/440 lub SPB-60/400
sieć TN-S/TT (układ 3+1)	3 szt.	SPB-25/440 lub SPB-35/440 lub SPB-60/400 + 1 szt. SPB-100/260

Schematy połączeń patrz str. 6 i 7

Informacje techniczne str. 48		Prąd ударowy $I_{imp}$ (10/350) $\mu$ s	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
U0102	U0302		Odgromniki SPB		
		25kA	SPB-25/440	248142	6
		35kA (szczelny)	SPB-35/440	248141	6
		60kA	SPB-60/400	248143	3
		100kA* (szczelny)	SPB-100/260	248144	1
* - dla układu sieci TN-S/TT (układ 3+1)					
SPB-35/440	SPB-60/400				
					
U0502					
SPB-60/400					

# Ograniczniki przepięć klasy B

## Ograniczniki przepięć - klasa B



- Do ochrony instalacji elektrycznych przed skutkami bezpośrednich wyładowań atmosferycznych w napowietrzną sieć zasilającą lub w zewnętrzną instalację odgromową, w której nie ma możliwości wykorzystania indukcyjności instalacji elektrycznej jako elementu odszczepiającego między ogranicznikami przepięć klasy B i C.
- Elektroniczny zapłon wbudowany w odgromnik umożliwia bezpośrednie równolegle dołączenie do niego ogranicznika przepięć klasy C na napięcie pracy 460 V. Nie jest potrzebne instalowanie elementów indukcyjnych SPL przy odległości między ogranicznikami klasy B i C mniejszej niż 10 m.
- Zapewnia oszczędność miejsca w rozdzielnicy.
- Odgromniki montuje się w miejscach wprowadzeń instalacji elektrycznej do budynku (w / obok złącza lub rozdzielnicy głównej nn)
- Szybki montaż na szynę nośną TS 35 mm zgodnie z EN 50022
- Odgromniki SPI posiadają obudowę zamkniętą - zjonizowane gazy nie są odprowadzane na zewnątrz. Nie jest wymagany odstęp między odgromnikiem a elementami łatwopalnymi.
- Poziom ochrony  $U_p \leq 1,5$  kV
- Maksymalne doabezpieczenie topikowe 125AgL.
- SPI-50/NPE, SPI-100/NPE może być zastosowany tylko jako iskiernik sumujący w układzie 3+1
- Stosować jak najkrótsze przewody łączące odgromniki z przewodami fazowymi, przewodem neutralnym oraz szyną wyrównania potencjałów
- Testowane prądem ударowym  $I_{imp}$  (10/350) $\mu$ s
- Ogranicznik przepięć klasy [B] według normy VDE 0675, część 6/A3 11.97
- Ogranicznik przepięć klasy [I] według IEC 61643-1
- Test typu [T1] w oparciu o EN61643-1

### Wskazówka

Jeśli odległość między odgromnikami SPI i ogranicznikami przepięć SPC jest mniejsza niż 10 m, ograniczniki przepięć klasy C dobieramy na napięcie pracy  $\geq 460$  V (tj. SPC-S-20/460...).

Dla odległości  $\geq 10$  m dobieramy SPC na napięcie pracy 280 V i większe.

- Zapotrzebowanie:

sieć TN-C                            3 szt.    SPI-35/440

sieć TN-S                            4 szt.    SPI-35/440

sieć TN-S/TT (układ 3+1)      3 szt.    SPI-35/440 + 1 szt. SPI-50/NPE lub SPI-100/NPE

Schematy połączeń patrz str. 6 i 7

### Informacje techniczne str. 49

U0102

U0502



SPI-35/440

SPI-50/NPE

U0302



SPI-100/NPE

### Prąd ударowy $I_{imp}$ (10/350) $\mu$ s Typ

Nr artykułu      Ilość szt. w opak.

### Odgromniki SPI

35kA (szczelny)      SPI-35/440

263137      6

50kA\* (szczelny)      SPI-50/NPE

263138      2

100kA\* (szczelny)      SPI-100/NPE

263139      1

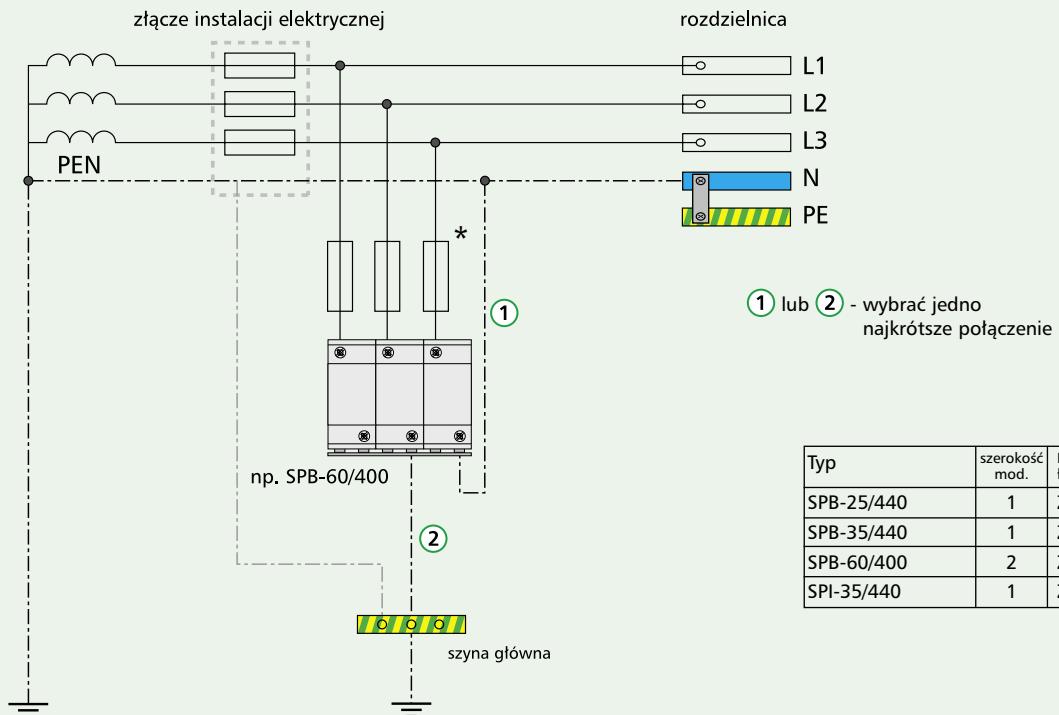
\* - dla układu sieci TN-S/TT (układ 3+1)

# Ograniczniki przepięć klasy B

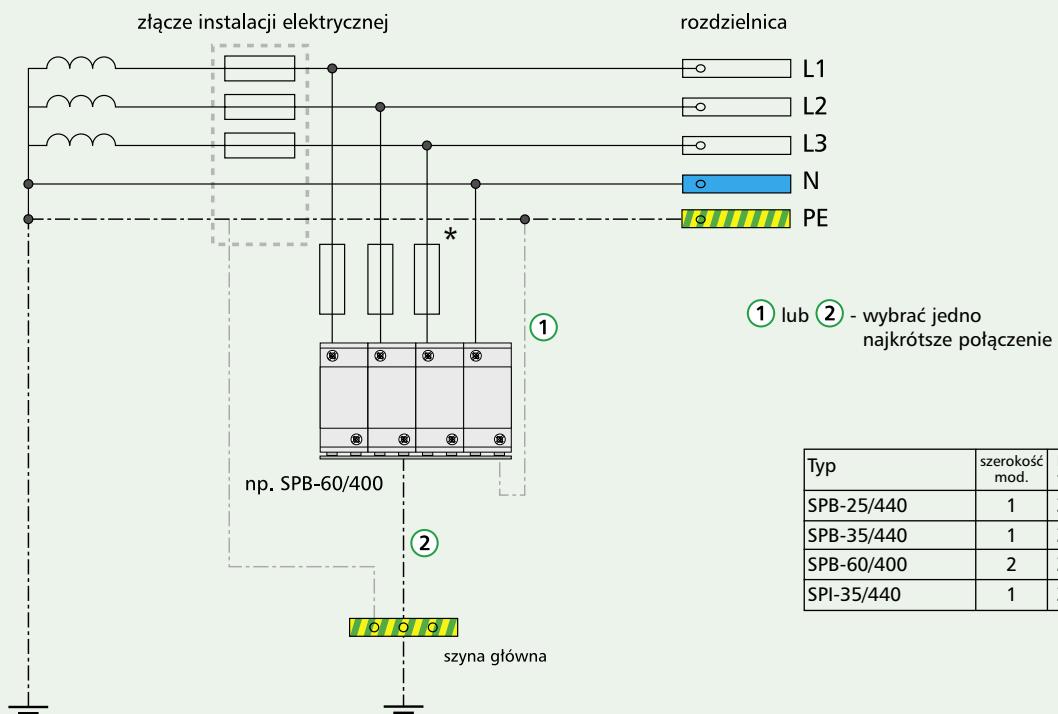
## Układy połączeń ograniczników przepięć klasy B

Montaż w / obok złącza instalacji elektrycznej lub rozdzielnicy głównej.

### Sieć typu TN-C-S



### Sieć typu TN-S



\* - Dodatkowe bezpieczniki należy zastosować w przypadku, gdy bezpieczniki główne są o wartości większej niż maks. dopuszczalne doabezpieczenie użytych ograniczników przepięć (patrz inf. tech.)

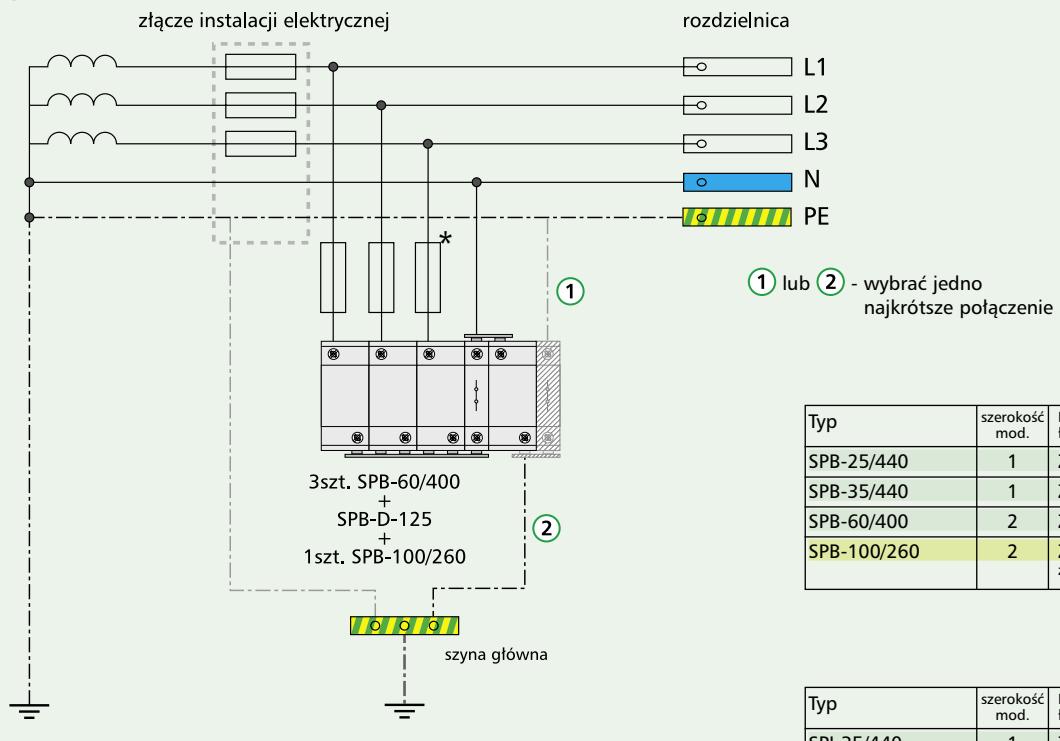
# Ograniczniki przepięć klasy B

## Układy połączeń ograniczników przepięć klasy B

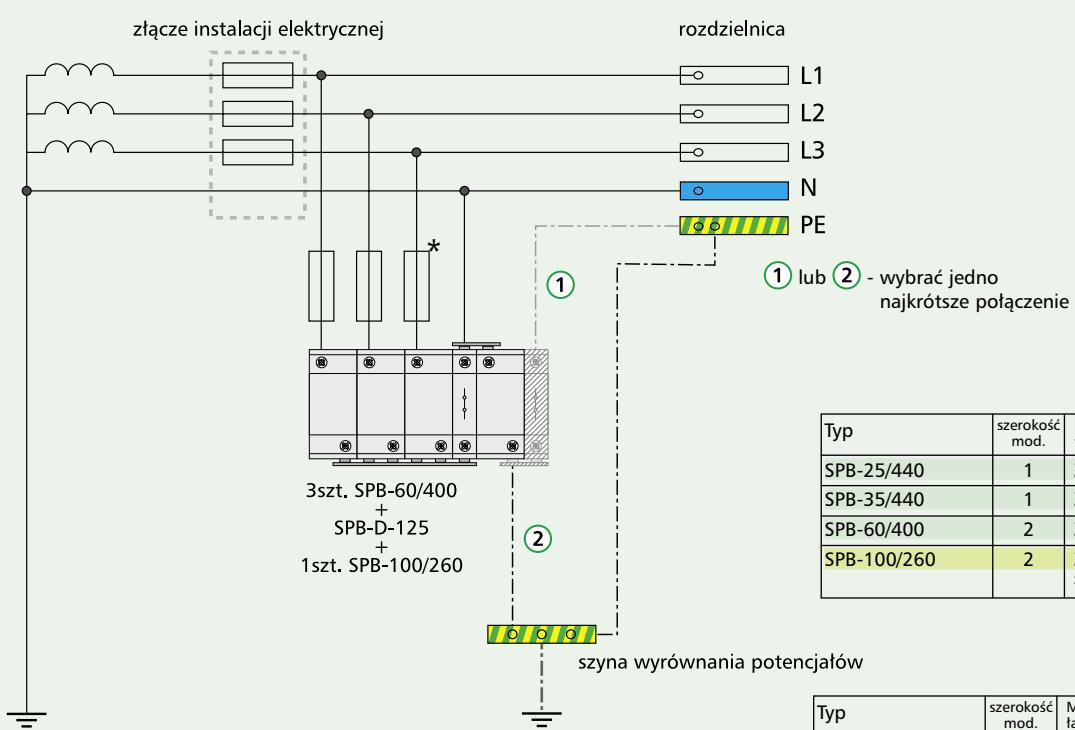
Montaż w / obok złącza instalacji elektrycznej lub rozdzielnicy głównej.

### Sieć typu TN-S

połączenie 3+1



### Sieć typu TT



\* - Dodatkowe bezpieczniki należy zastosować w przypadku, gdy bezpieczniki główne są o wartości większej niż maks. dopuszczalne dobezpieczenie użytych ograniczników przepięć (patrz inf. tech.)

# Ograniczniki przepięć klasy B+C

## Ograniczniki przepięć klasy B+C

- Poziom ochrony  $U_p < 1,5 \text{ kA}$
- Ograniczniki dla budownictwa i dla przemysłu
- Montaż w jednej rozdzielnicy
- Możliwość wymiany uszkodzonego elementu

Informacje techniczne str. 51

spc-s copy



SP-B+C/3+1

SG01804



SPB-12/280/4

# Ograniczniki przepięć klasy B+C

## Ograniczniki przepięć B+C - zestawy

- Ograniczniki przepięć klasy B+C w zestawach dla sieci TN-S i TT połączone są w układzie 3+1 z jednym ogranicznikiem sumującym SPI-100/NPE.

Informacje techniczne str. 51

Dla sieci	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
<b>Ograniczniki przepięć klasy B+C w zestawach</b>			
TN-C	SP-B+C/3	267489	1
TN-S/TT	SP-B+C/3+1	267510	1
<b>Zawartość</b>			
<b>SP-B+C/3 (TN-C)</b>			
- 3 szt. SPI-35/440	ogranicznik przepięć klasy B		
- 1 szt. SPC-S-20/460/3	ogranicznik przepięć klasy C + mostki łączeniowe		
<b>SP-B+C/3+1 (TN-S/TT)</b>			
- 3 szt. SPI-35/440	ogranicznik przepięć klasy B		
- 1 szt. SPI-100/NPE	ogranicznik przepięć klasy B		
- 1 szt. SPB-D-125	przepust łączeniowy		
- 1 szt. SPC-S-20/460/3	ogranicznik przepięć klasy C + mostki łączeniowe		

SP-B+C/3



SP-B+C/3+1

Informacje techniczne str. 52

Prąd ударowy $I_{imp}$ (10/350) $\mu$ s	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
<b>Ogranicznik przepięć SPB</b>			
12,5kA L - (PE) N	SPB-12/280	284698	12 / 120
<b>Osprzęt</b>			
Oszynowanie	ZV-KSBI...		
<b>Ograniczniki przepięć SPB</b>			
TN-S (L, N, PE) 2bieg.	SPB-12/280/2	285081	1 / 60
TN-C 3bieg.	SPB-12/280/3	284699	1 / 40
TN-S 4bieg.	SPB-12/280/4	285082	1 / 30
TN-S/TT 3+1bieg.	SPB-12/280/3+1-50	293303	1 / 30
<b>Osprzęt</b>			
Styk pomocniczy dla SPB-12/280	SPB-HK	285085	4 / 120
Oszynowanie	ZV-KSBI...		

SPB-12/280

Informacje techniczne str. 52

Dla sieci	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
<b>Ograniczniki przepięć SPB</b>			
TN-S (L, N, PE) 2bieg.	SPB-12/280/2	285081	1 / 60
TN-C 3bieg.	SPB-12/280/3	284699	1 / 40
TN-S 4bieg.	SPB-12/280/4	285082	1 / 30
TN-S/TT 3+1bieg.	SPB-12/280/3+1-50	293303	1 / 30
<b>Osprzęt</b>			
Styk pomocniczy dla SPB-12/280	SPB-HK	285085	4 / 120
Oszynowanie	ZV-KSBI...		

SPB-12/280/3

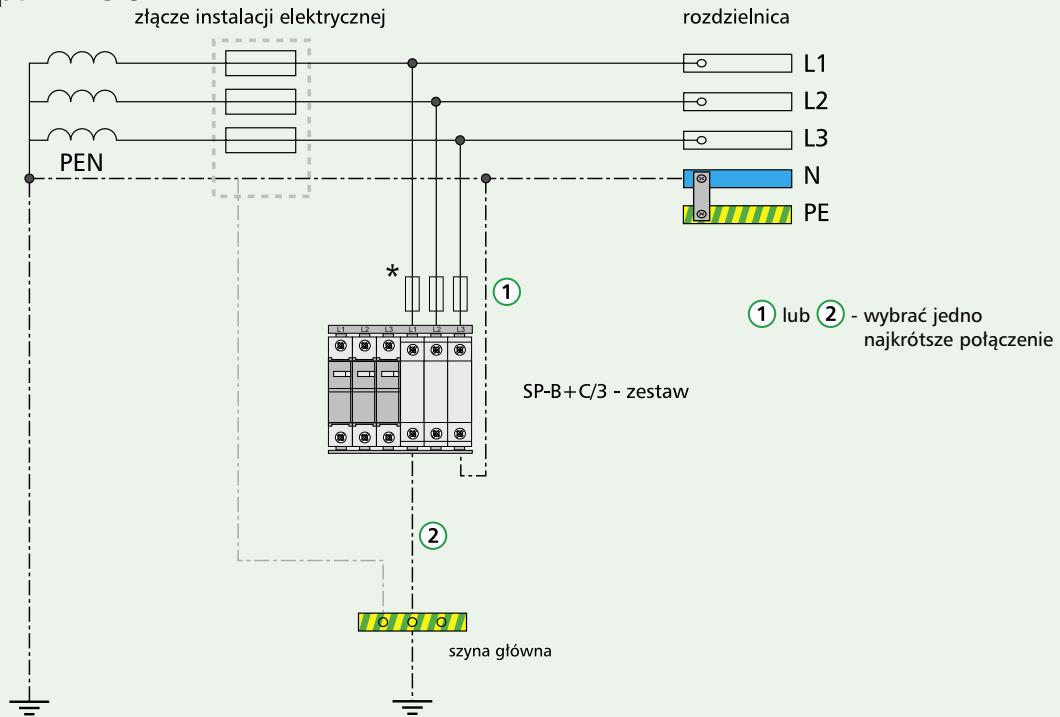


# Ograniczniki przepięć klasy B+C

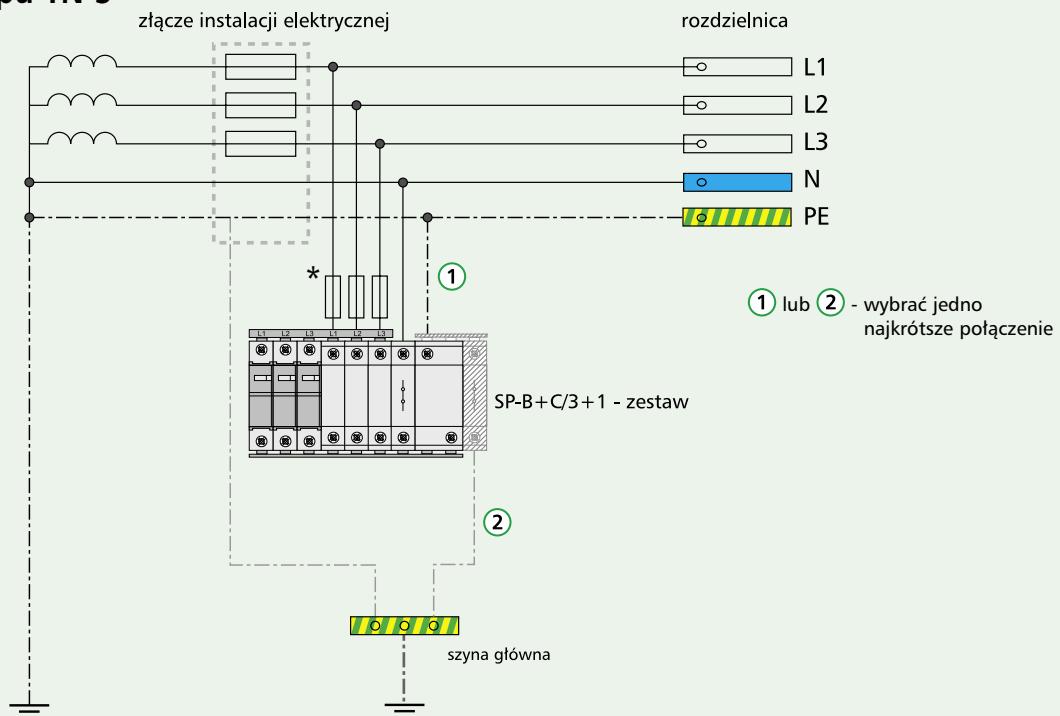
## Układy połączeń SP-B+C - zestaw

Montaż w / obok złącza instalacji elektrycznej lub rozdzielnicy głównej.

### Sieć typu TN-C-S



### Sieć typu TN-S



\* - Dodatkowe bezpieczniki należy zastosować w przypadku, gdy bezpieczniki główne są o wartości większej niż maks. dopuszczalne dobezpieczenie użytych ograniczników przepięć (patrz inf. tech.)

# Ograniczniki przepięć klasy C

## Ograniczniki przepięć klasy C

- Ochrona instalacji elektrycznych przed skutkami przepięć powstały w wyniku pośrednich wyładowań atmosferycznych lub procesów łączeniowych w sieci elektrycznej
- Poziom ochrony dla SPC-S-20/280 <1,4 kV
- Wymiennne wkładki warystorowe
- Możliwość dobudowy styku pomocniczego do zdalnej sygnalizacji uszkodzenia

Informacje techniczne str. 53



SPC-S z wymiennym wkładem

# Ograniczniki przepięć klasy C

## Ograniczniki przepięć z wymiennym wkładem SPC - klasa C

- Zastosowanie: ochrona instalacji elektrycznych przed skutkami przepięć powstały w wyniku pośrednich wyladowań atmosferycznych lub procesów łączeniowych w sieci elektrycznej
- Konstrukcja ogranicznika przepięć na bazie warystora ZnO
- Styk pomocniczy do zdalnej sygnalizacji SPC-S-HK, mocowany z lewej strony
- Wystarczy 1 styk do podstawy 2, 3 i 4 bieg.
- Wykonanie 2, 3 i 4 bieg. dostarczane z oszynowaniem
- Przy pomiarze rezystancji izolacji przewodów w budynku należy wyjąć wkłady z podstawy, w innym przypadku pomiar jest sfałszowany
- Wkładki warystorowe wymienne pojedynczo
- W momencie pojawienia się czerwonego pola w okienku wkładki warystorowej należy ją bezwzględnie wymienić na nową
- W przypadku gdy odległość między ogranicznikami przepięć klasy B typu SPB i klasy C jest mniejsza niż 10m, należy zastosować elementy indukcyjne SPL (aby nie dopuścić do zniszczenia ogranicznika przepięć klasy C i chronionego sprzętu).
- Znamionowy prąd udarowy  $(8/20)\mu\text{s}$  - 20 kA
- Ogranicznik przepięć klasy **C** według ÖVE-SN 60 część 1 / część 4
- Ogranicznik przepięć klasy **II** według IEC 61643-1
- Test typu **T2** w oparciu o EN61643-1

### Wskazówka

Jeśli przed ogranicznikami przepięć zastosujemy odgromnik SPI i odległość między nimi jest mniejsza niż 10 m, należy zastosować ogranicznik przepięć SPC na napięcie robocze 460 V (tj. SPC-S-20/460).

Informacje techniczne str. 53, 54

U1102



SPC-S-20/280/1

## Ograniczniki przepięć SPC z wymiennym wkładem - komplet

- Maks. dopuszczalne napięcie pracy  $U_c$  - 280 VAC,  $I_n(8/20)\mu\text{s}$  - 20 kA

Zastosowanie	Ilość bieg.	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
odbiorniki	1-bieg.	SPC-S-20/280/1	248172	12 / 120
1-fazowe	2-bieg.	SPC-S-20/280/2	248173	1 / 60
	1+1bieg.	SPC-S-1+1	248192	1 / 60
system				
TN-C	3-bieg.	SPC-S-20/280/3	248174	1 / 40
system TN-S				
TT, TN-C-S	4-bieg.	SPC-S-20/280/4	248175	1 / 30
	3+1bieg.	SPC-S-3+1	248193	1 / 30

Informacje techniczne str. 53

U1202



SPC-S-20/280/3

## Ograniczniki przepięć SPC z wymiennym wkładem - komplet

- Maks. dopuszczalne napięcie pracy  $U_c$  - 130, 175, 335, 385, 460, 580 VAC,  $I_n(8/20)\mu\text{s}$  - 20 kA

Ilość bieg.	Maks. nap. $I_n(8/20)\mu\text{s}$ pracy	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
1bieg.	130VAC	1x20kA	SPC-S-20/130/1	248188
1bieg.	175VAC	1x20kA	SPC-S-20/175/1	248189
2bieg.	175VAC	2x20kA	SPC-S-20/175/2	248190
1bieg.	335VAC	1x20kA	SPC-S-20/335/1	248176
2bieg.	335VAC	2x20kA	SPC-S-20/335/2	248177
3bieg.	335VAC	3x20kA	SPC-S-20/335/3	248178
4bieg.	335VAC	4x20kA	SPC-S-20/335/4	248179
1bieg.	385VAC	1x20kA	SPC-S-20/385/1	248180
2bieg.	385VAC	2x20kA	SPC-S-20/385/2	248181
3bieg.	385VAC	3x20kA	SPC-S-20/385/3	248182
4bieg.	385VAC	4x20kA	SPC-S-20/385/4	248183
1bieg.	460VAC	1x20kA	SPC-S-20/460/1	248184
2bieg.	460VAC	2x20kA	SPC-S-20/460/2	248185
3bieg.	460VAC	3x20kA	SPC-S-20/460/3	248186
4bieg.	460VAC	4x20kA	SPC-S-20/460/4	248187
1bieg.	580VAC	1x20kA	SPC-S-20/580/1	248191

Wykonania 2, 3, 4-bieg. dostarczane są z oszynowaniem

# Ograniczniki przepięć klasy C

Informacje techniczne str. 53

Elementy do ograniczników przepięć z wymiennym wkładem

SG14902



SPC-S-20/280

Opis	$I_n$ (8/20) $\mu$ s	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
<b>Wkład 1bieg.</b>				
Wkład 75VAC	15kA	SPC-S-15/75	248158	4 / 120
Wkład 130VAC	20kA	SPC-S-20/130	248159	4 / 120
Wkład 175VAC	15kA	SPC-S-20/175	248160	4 / 120
Wkład 280VAC	20kA	SPC-S-20/280	248161	4 / 120
Wkład 335VAC	20kA	SPC-S-20/335	248162	4 / 120
Wkład 385VAC	20kA	SPC-S-20/385	248163	4 / 120
Wkład 460VAC	20kA	SPC-S-20/460	248164	4 / 120
Wkład 580VAC	20kA	SPC-S-20/580	248165	4 / 120
N-PE 260VAC	30kA	SPC-S-N/PE	248166	4 / 120

SG14802



SPC-S-S4-3+1

U1402



SPC-S-HK

**Podstawa 1 - 4bieg.**

Podstawa 1-bieg.	SPC-S-S1	248167	12 / 120
Podstawa 1+1 2-bieg.	SPC-S-S2-1+1	248201	6 / 60
Podstawa 2-bieg.	SPC-S-S2	248168	6 / 60
Podstawa 3-bieg.	SPC-S-S3	248169	4 / 40
Podstawa 4-bieg.	SPC-S-S4	248170	3 / 30
Podstawa 3+1 4-bieg.	SPC-S-S4-3+1	248171	3 / 30

**Styk pomocniczy (1 przem.)**

SPC-S-HK                    248203                    8 / 80

U1302

Ograniczniki przepięć SPC-E bez wymiennego wkładu na zapytanie



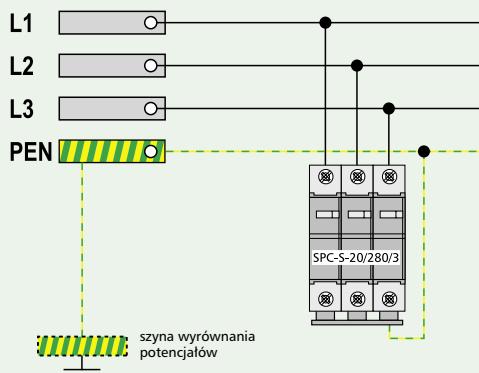
SPC-E-280

# Ograniczniki przepięć klasy C

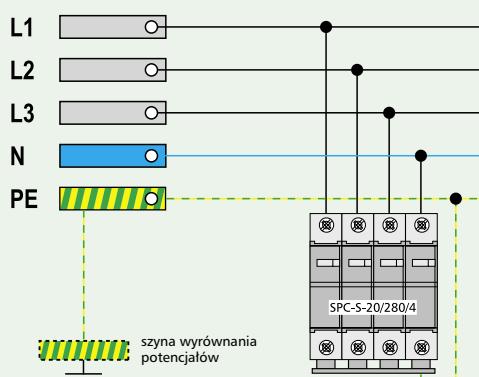
## Układy połączeń ograniczników przepięć klasy C

Montaż w tablicy rozdzielczej, rozdzielnicy piętrowej lub oddziałowej.

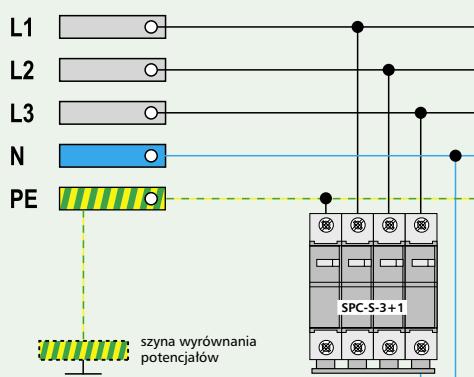
### Sieć typu TN-C



### Sieć typu TN-S

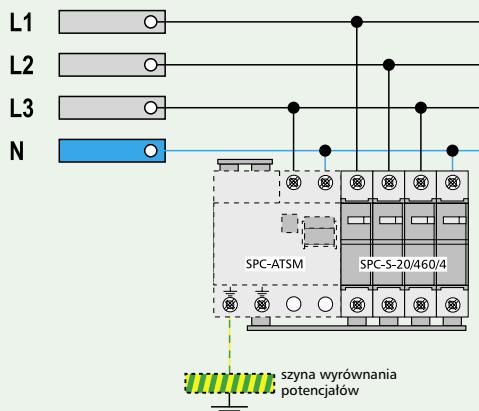


### Sieć typu TN-S połączenie 3+1



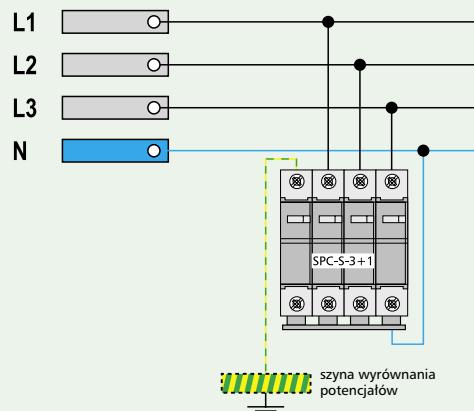
### Sieć typu TT

połączenie z wył. ochronnym



### Sieć typu TT

połączenie 3+1



# Ograniczniki przepięć klasy D

## Ograniczniki przepięć klasy D

- Indywidualna ochrona czułych urządzeń
- Wykonanie na szynę, do gniazdek i puszek podtynkowych
- W przypadku zastosowania SPD-S-1+1 możliwa jest ochrona kilku gniazdek
- Brak potrzeby stosowania elementów indukcyjnych między ogranicznikami przepięć klasy C a SPD-S-1+1

Informacje techniczne str. 56

U1602



SPD-S-1+1

wa\_sg21104



SPD-ST/280/F

# Ograniczniki przepięć klasy D

## Ograniczniki przepięć klasy D

- Zastosowanie:  
Indywidualna ochrona przeciwprzepięciowa czułych urządzeń
- Ogranicznik przepięć klasy **D** według normy ÖVE-SN 60 część 1, 4
- Ogranicznik przepięć klasy **III** według IEC 61643-1
- Test typu **T3** zgodnie z IEC 61643-1
- Ograniczniki przepięć klasy D spełniają swoją funkcję jedynie wtedy, gdy przed nimi zainstalowane są odpowiednie ograniczniki przepięć klasy C
- Minimalna odległość między ogranicznikami klasy C i D powinna wynosić min. 5 m  
- dotyczy SPD-STC/280 i VDK-280ES

Informacje techniczne str. 56

U1602



SPD-S-1+1

## Ograniczniki przepięć SPD-S

- Montaż na szynie standardowej
- Brak potrzeby stosowania elementów indukcyjnych między ogranicznikami przepięć klasy C a SPD-S-1+1
- Maksymalne zabezpieczenie topikowe 63 A gL / C 63
- Wskaźnik zadziałania

Wykonanie	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
Komplet	SPD-S-1+1	248202	1 / 60
Wkład N-PE	SPD-S-N/PE	248199	4 / 120
Wkład L-N	SPD-S-L/N	248200	4 / 120
Podstawa 1+1 2bieg.	SPC-S-S2-1+1	248201	6 / 60
Styk pomocniczy	SPC-S-HK	248203	8 / 80

Informacje techniczne str. 57

wa\_sg21104



SPD-STC/280/F

## Ograniczniki przepięć SPD-STC/280(/F) - gniazdko

- Wykonanie bez lub z elementem indukcyjnym (/F)
- Wskaźnik stanu pracy oraz uszkodzenia

Wykonanie	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
Bez elementu indukcyjnego	SPD-STC/280	272585	1 / 20
Z elementem indukcyjnym	SPD-STC/280/F	272586	1 / 20

Informacje techniczne str. 58

U0797



VDK 280 ES

## Ograniczniki przepięć VDK-280

- Montowany w puszkach podtynkowych oraz kanałach kablowych

Wykonanie	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
Komplet	VDK-280ES	215893	1
Podstawa	VDK-280S	215891	1
Wkładka	VDK-280E	215892	1
Pokrywa	VDK-D1	215894	1
Ramka	VDK-D2	215895	1

Informacje techniczne str. 58

NWS-SLT\_19\_7F\_PL



NWS-SLT

## Listwa zasilająca 19" NWS-STL/19/7F

- Montowany w szafach teleinformatycznych

Wykonanie	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
8 gniazdowa	NWS-STL/19/7F/PL	255398001	1
7 gniazdowa z wyłącznikiem	NWS-STL/19/7F/S/BL/PL	255399001	1

# Aparaty pomocnicze

## Aparaty pomocnicze

- Styk pomocniczy SPC-S-HK do sygnalizacji przepalenia wkładek warystorowych ograniczników przepięć
- Przepusty łączeniowe ułatwiające łączenie i oszynowanie ograniczników przepięć
- Wyłączniki ochronne SPC-ATS podnoszą bezpieczeństwo użytkowania instalacji elektrycznej i niezawodność zasilania energią elektryczną

Informacje techniczne str. 59



# Aparaty pomocnicze

Informacje techniczne str. 59

U1402



SPB-HK

## Styk pomocniczy dla ograniczników przepięć SPB-12/280

- Współpracuje z SPB-12/280, SPC-E
- Sygnalizacja przepalenia wkładki ogranicznika przepięć
- Wykonanie w oparciu o IEC 60947-5-1
- Szerokość 0,5 mod.
- Funkcja styków: 1 zwierny

Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
SPB-HK (1 zwierny)	285085	4 / 120

Informacje techniczne str. 59

U1402



SPC-S-HK

## Styk pomocniczy dla ograniczników przepięć SPC-S i SPD-S-1+1

- Współpracuje z SPC-S i SPD-S-1+1
- Sygnalizacja przepalenia wkładki ogranicznika przepięć
- Wykonanie w oparciu o IEC 60947-5-1
- Szerokość 0,5 mod.
- Funkcja styków: 1 przemienny

Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
SPC-S-HK (1 przem.)	248203	8 / 80

Informacje techniczne str. 60

U0302



SPB-D-125

## Przepust łączeniowy dla odgromników (klasa B)

- Zastosowanie przepustów ułatwia łączenie i oszynowanie ograniczników przepięć. Przykład str. 20
- Szerokość 1 moduł
- Prąd znamionowy  $I_N$  125 A

Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
SPB-D-125	248145	2

Informacje techniczne str. 61

U1002



Z-D63

## Przepust łączeniowy dla ograniczników przepięć (klasa C)

- Przepusty łączeniowe ułatwiają łączenie i oszynowanie ograniczników przepięć. Przykład str. 20
- Szerokość 1 moduł
- Prąd znamionowy  $I_N$  63 A

Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
Z-D63	248267	12 / 120

# Aparaty pomocnicze

Informacje techniczne str. 62

## Wyłącznik ochronny

- Przy stosowaniu ograniczników przepięć w układzie TT warunek  $R_A \leq 65 \text{ V/I}_A$  zgodnie z ÖVE/ÖNORM E 8001-1 rozdział 18 najczęściej jest trudny do spełnienia. Z tego powodu należy za nimi zamontować wyłącznik ochronny, który zapobiega przeniesieniu niebezpiecznego napięcia poprzez przewód PE do instalacji odbiorczej po uszkodzeniu któregoś z ograniczników przepięć. SPC-ATS i SPC-ATSM podnoszą bezpieczeństwo użytkowania instalacji elektrycznej i niezawodność zasilania energią elektryczną.
- Wykonanie w oparciu o normy IEC 61008, część 3, E 1993; IEC 1543; IEC 61643-1; ÖVE/ÖNORM E 8001-1 rozdział 18
- SPC-ATSM posiada zintegrowany brzęczyk z funkcją reset
- Znamionowy prąd różnicowy 0,3 A
- Możliwość dobudowy styku pomocniczego Z-HK lub Z-NHK .

U1502



SPC-ATSM

## Do wyczerpania zapasów

Informacje techniczne str. 63

## Mostki łączeniowe Z-GV-U dla SPI, SP-B+C

Z\_GV\_U\_9



Z-GV-U/9

Liczba bieg.	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
2	Z-GV-U/2	272588	20 / 1200
3	Z-GV-U/3	272589	20 / 1200
4	Z-GV-U/4	274080	20 / 1200
5	Z-GV-U/5	274081	20 / 1200
6	Z-GV-U/6	274082	20 / 400
8	Z-GV-U/8	274083	20 / 200
9	Z-GV-U/9	274084	20 / 200

Informacje techniczne str. 63

## Mostki łączeniowe ZV-KSBI dla ograniczników przepięć klasy C

- Możliwość uzyskania wielu kombinacji montażu ograniczników przepięć
- Stosowane dla SPC-..., Z-D63
- Maks. dopuszczalne napięcie 230/400 V, 50/60 Hz
- Prąd znamionowy 63 A
- Przekrój mostka 16 mm<sup>2</sup> Cu

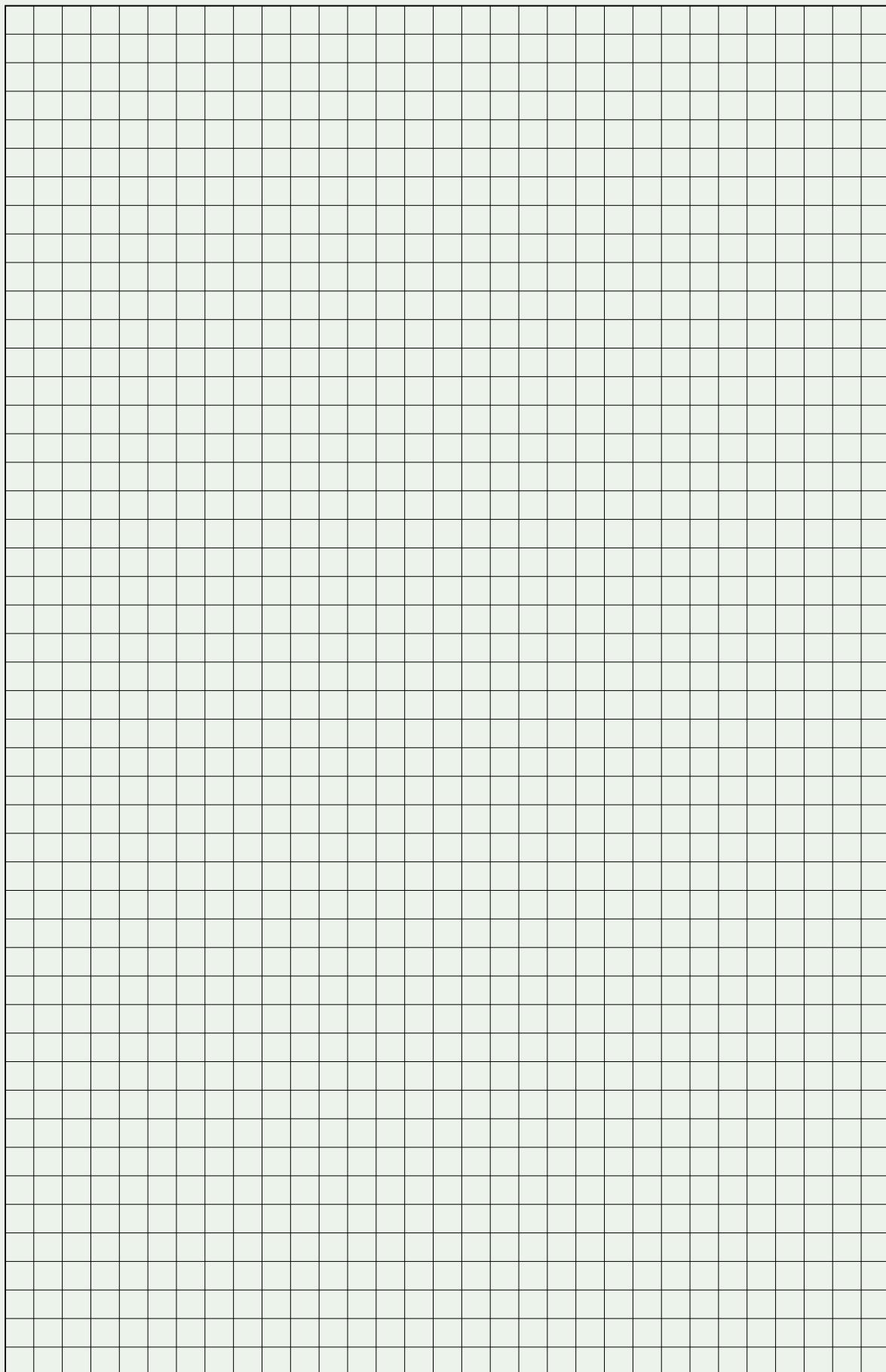
ZV\_KSBI



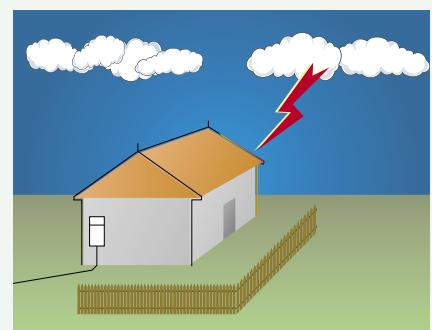
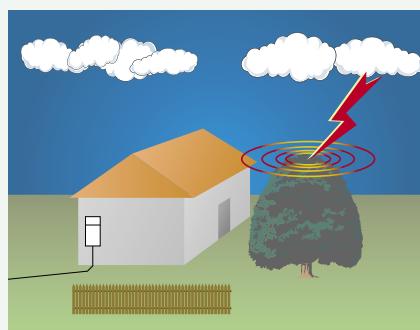
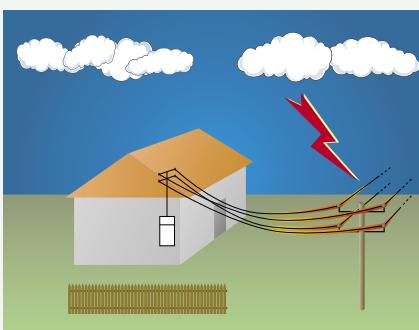
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Liczba bieg.	Typ	Nr artykułu	Ilość szt. w opak.
2	ZV-KSBI-2TE	263961	10 / 600
3	ZV-KSBI-3TE	263962	10 / 600
3	ZV-KSBI-3TE/S	263963	10 / 600
4	ZV-KSBI-4TE	263964	10 / 600
5	ZV-KSBI-5TE	263965	10 / 200
5	ZV-KSBI-5TE/N	263966	10 / 200
7	ZV-KSBI-7TE	263967	50 / 500
7 / dla SPC-ATS, SPC-ATSM	ZV-KSBI-7TE/S	263968	10 / 100
7	ZV-KSBI-7TE/N	263969	10 / 100
11	ZV-KSBI-11TE	263970	50 / 500

# Notatki



## Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań



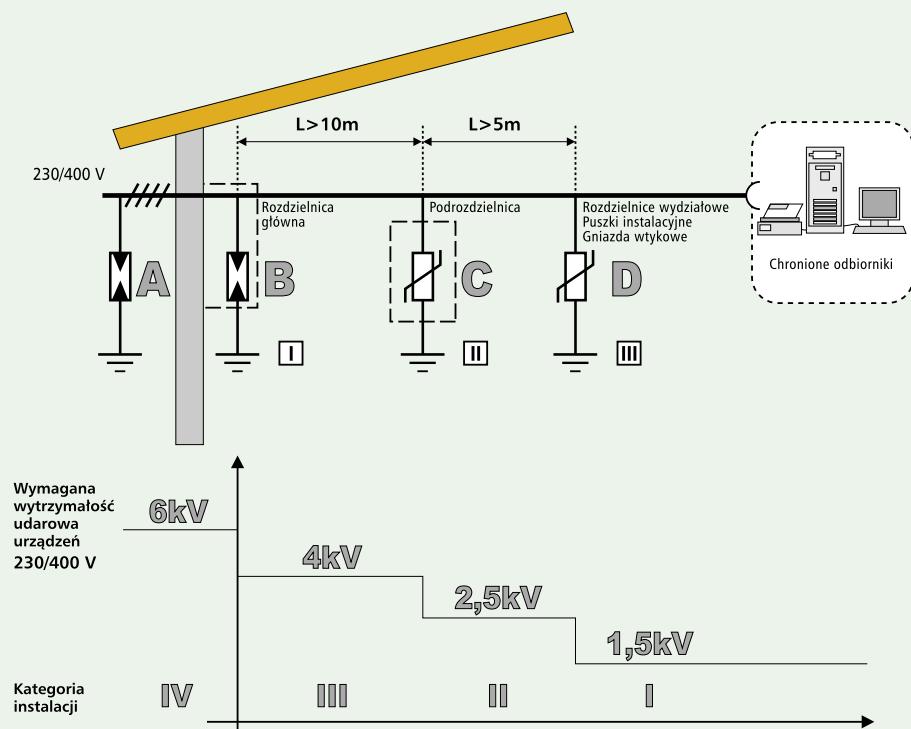
# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Większość niebezpiecznych przepięć w instalacji elektrycznej, które mogą uszkodzić lub zakłócić pracę urządzeń występuje w wyniku:

- bliskich lub bezpośrednich wyładowań atmosferycznych w budynek
- procesów łączeniowych odbiorników o dużej mocy
- przepięć spowodowanych elektrycznością statyczną

Mogą one osiągać wartość wielokrotnie przekraczającą wytrzymałość udarową urządzeń. Aby zapobiec ich uszkodzeniu, stosuje się wewnątrz budynku trójstopniowy system ochrony przeciwprzepięciowej: B, C, D (DIN VDE 0675) / klasy I, II, III (IEC 61643-1).

W Polsce obowiązuje norma PN-IEC 60364-4-443, która zawiera warunki i wymagania dotyczące ochrony instalacji elektrycznej budynku przed przepięciami. Obecne prawo budowlane (Dz. Ust. Nr 132 z dnia 28.10.1997) nakazuje stosowanie ochrony przeciwprzepięciowej w instalacji elektrycznej budynku.



Instalacja elektryczna budynku podzielona jest na cztery kategorie (norma PN-IEC 664-1). Każdemu odcinkowi przypisana jest odpowiednia wytrzymałość udarowa izolacji instalacji i urządzeń tam zainstalowanych.

**Kategoria IV** Dotyczy urządzeń zainstalowanych najbliżej linii zasilającej, tj złączy, rozdzielnic, i innych zabezpieczeń. Powinny być zaprojektowane na wytrzymałość udarową izolacji 6 kV.

**Kategoria III** Dotyczy urządzeń, które są narażone na przepięcia łączeniowe wewnątrz sieci lub przepięcia zredukowane przez ograniczniki przepięć klasy B.

**Kategoria II** Zainstalowane tam urządzenia powinny wytrzymywać przepięcia łączeniowe, a także przepięcia zredukowane przez ograniczniki przepięć klasy C.

**Kategoria I** Dotyczy czułych elementów urządzeń i adresowana jest do konstruktorów.

Ograniczniki przepięć klasy B, C i D redukują przepięcia do poziomu wymaganego w określonych odcinkach instalacji budynku.

# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Większość elektrycznego sprzętu używanego w naszych domach zaprojektowana jest na wytrzymałość udarową izolacji o wartości <1,5 kV.



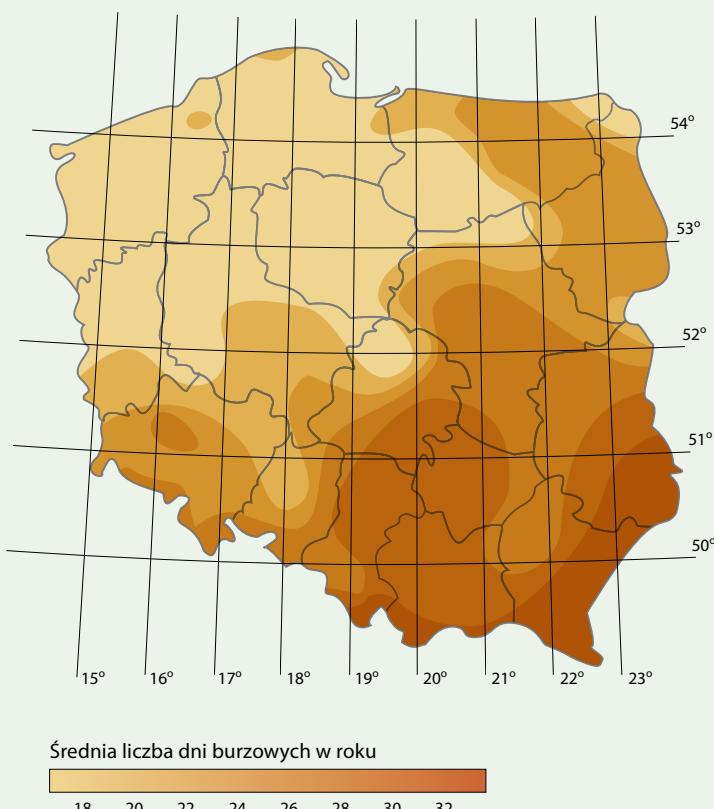
< 2,5V



<1,5V

Wartości przepięć wytrzymywane przez urządzenia elektryczne i elektroniczne

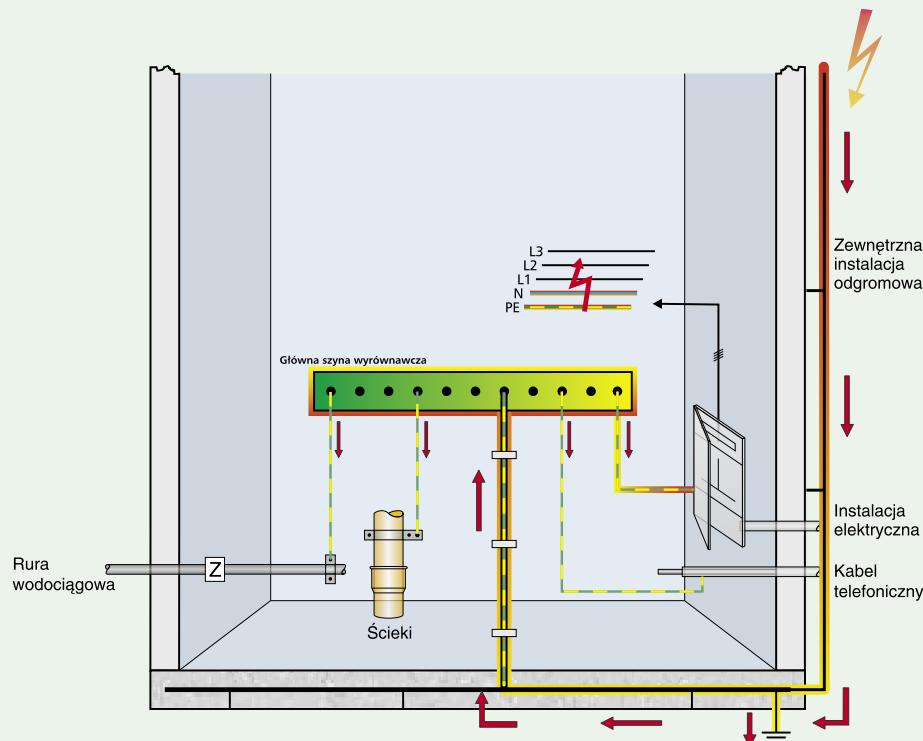
Na terenie Polski najmniej dni burzowych występuje w rejonie Pojezierza Pomorskiego i Wielkopolskiego, najwięcej - w rejonie Małopolski i w paśmie Karpat, (powyżej 25 dni). W Polsce na 1km<sup>2</sup> przypada średnio 1,8 uderzeń pioruna dla szerokości geograficznej powyżej 51°30' i 2,5 uderzeń poniżej tej szerokości.



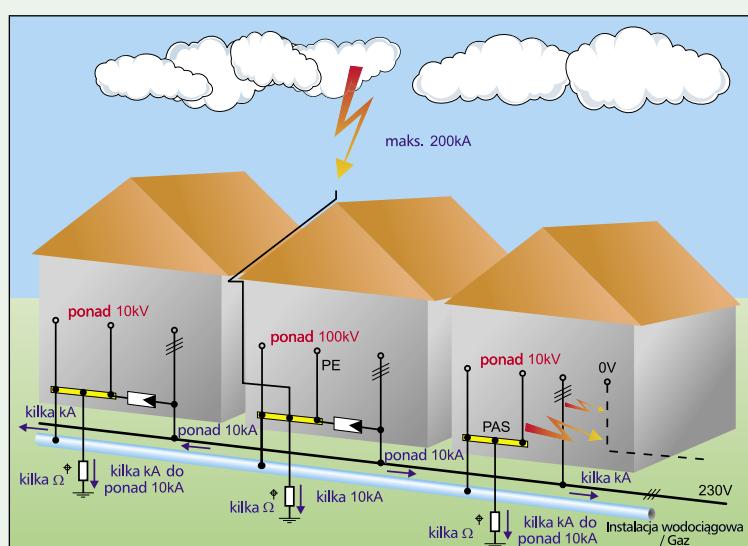
źródło: „Atlas Klimatu Polski”  
pod redakcją prof. dr hab. Haliny Lorenc

# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

W przypadku bezpośredniego uderzenia pioruna w budynek, obudowy i przewody ochronne połączone z uziomem fundamentowym, w milionowej części sekundy uzyskują wysoki potencjał. Od uziemionionych części do sieci zasilającej oraz do sieci transmisji danych wpływa prąd wyrównawczy. Równocześnie w pętlach przewodów, które nie są połączone z szyną wyrównawczą, mogą indukować się niebezpieczne przepięcia. Badania wykazały, że uszkodzeniu mogą ulec urządzenia, które znajdują się w obszarze do 1000 m od miejsca uderzenia pioruna. Ponad 90% wyładowań nie przekracza 30 kA. Maksymalne wartości dochodzą do 200 kA.

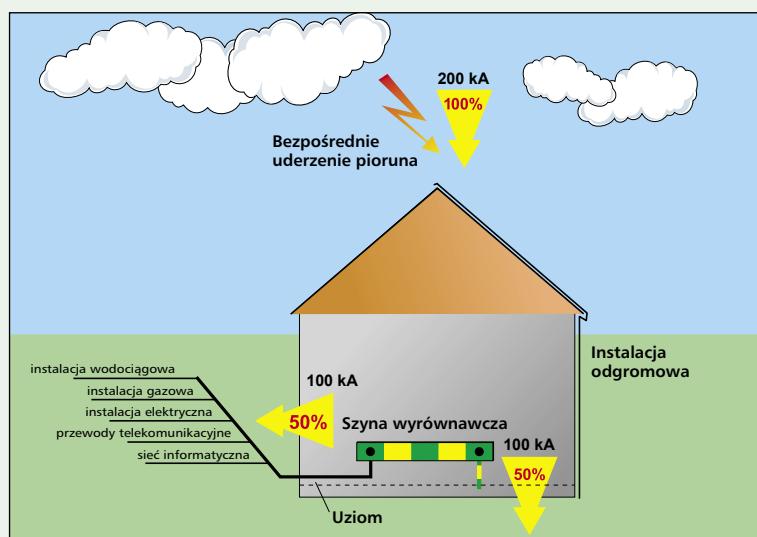


Przy uderzeniu pioruna w instalację odgromową obiektu, który posiada wspólne uziomy z innymi budynkami, mogą powstać niebezpieczne przepięcia w instalacji elektrycznej sąsiednich budynków. Przypadki takie często mają miejsce w obiektach gospodarstwa wiejskiego, warsztatach, szklarniach itp.

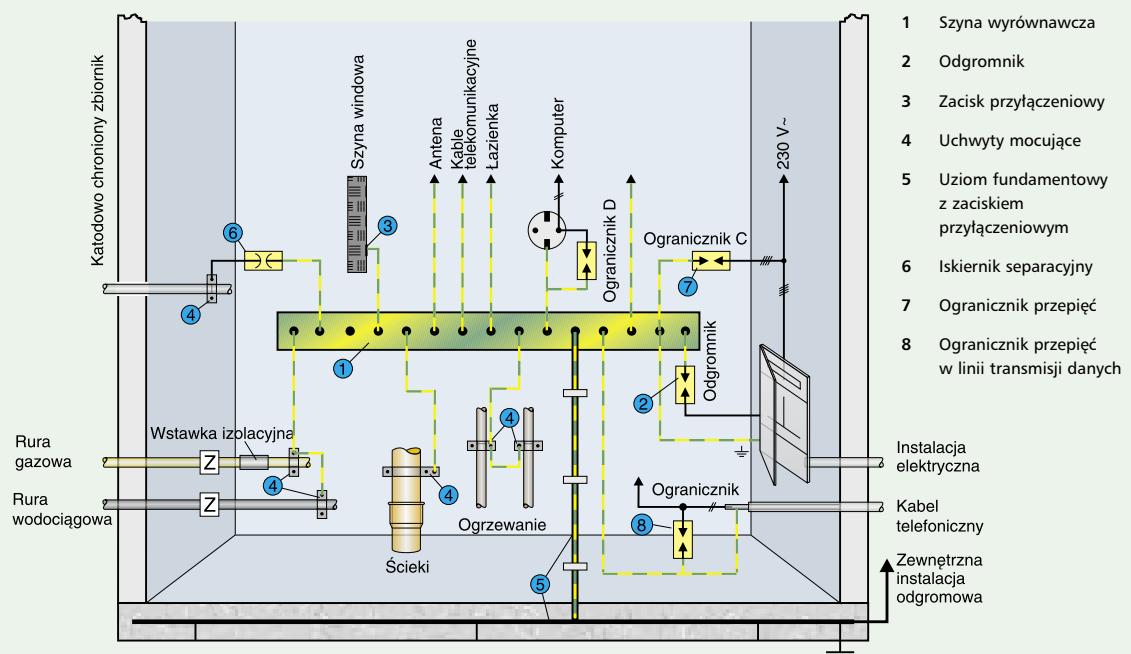


# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Do wstępnej oceny ryzyka związanego z przepięciami, będącymi skutkiem wyładowań atmosferycznych służy zawarty w normie PN-IEC 61024-1 zakładany rozpływ prądu piorunowego w przypadku bezpośredniego uderzenia pioruna w obiekt. Przyjmuje się, że wartość prądu piorunowego może osiągnąć 200 kA. Zakłada się też, że podczas bezpośredniego wyładowania atmosferycznego w budynek, 50 % prądu piorunowego popłynie bezpośrednio do uziomu a 50% w przewodzące instalacje obiektu (gazową, wodną, elektryczną i teleinformatyczną). Zakłada się równomierne wnikanie prądu udarowego do zainstalowanych mediów. Tak więc instalacje elektryczne są zagrożone przepływem znacznych prądów piorunowych o wartości nawet do kilkudziesięciu kA. Należy też взять pod uwagę, że w budynku coraz częściej stosuje się w przyłączonych mediach elementy z tworzyw sztucznych, co znacznie podnosi ryzyko pojawienia się znacznych wartości prądów udarowych w instalacji elektrycznej obiektu.



Podstawowym warunkiem skutecznej ochrony przeciwprzepięciowej jest prawidłowo przeprowadzone wyrównywanie potencjałów w obiekcie. Ekwipotencjalizacja ogranicza w znacznym stopniu powstawanie dużych różnic potencjałów w zainstalowanych mediach. Jeśli instalacje zewnętrzne, linie zasilające i sygnalowe nie mogą wchodzić w jednym punkcie obiektu, zaleca się stosować lokalne szyny wyrównawcze. Powinny być one połączone jak najkrótszymi przewodami z uziomem lub metalowymi elementami konstrukcji żelbetonowych.



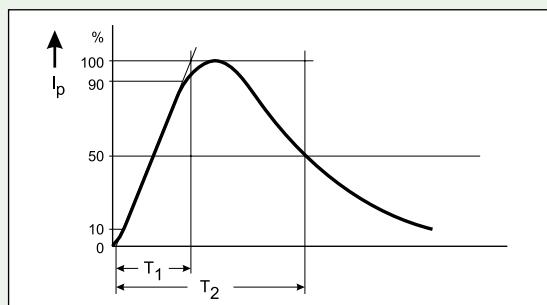
# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

## Testy ograniczników przepięć

Ograniczniki przepięć firmy Moeller testuje się prądami impulsowymi o kształtach ściśle określonych w normach (patrz tabela). W ten sposób określa się właściwości ograniczników przepięć i układów zabezpieczających. Poniżej znajdują się przebiegi czasowe podstawowych udarów prądowych i napięciowych wykorzystywanych do badań.

- Kształt udaru  $(10/350)\mu\text{s}$  symuluje prąd i energię z jaką uderza piorun. Wszystkie odgromniki klasy B firmy Moeller spełniają warunki testu prądem udarowym o kształcie  $(10/350)\mu\text{s}$ .
- Kształt udaru  $(8/20)\mu\text{s}$  odpowiada pośredniemu uderzeniu pioruna, a także przepięciom komutacyjnym. Testowane są nimi ograniczniki przepięć klasy B i C.
- Napięcie udarowe  $(1,2/50)\mu\text{s}$  jest wykorzystywane do testowania właściwości ochronnych ograniczników przepięć klasy B i C.

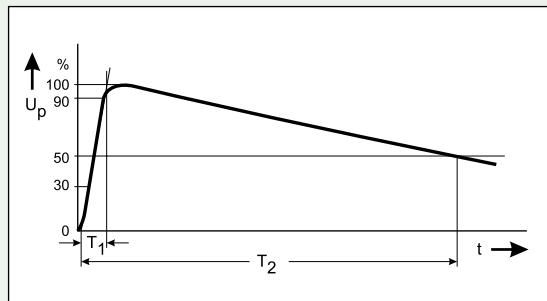
### Prąd udarowy



Klasa ogranicz.	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>
B	10 $\mu\text{s}$	350 $\mu\text{s}$
C	8 $\mu\text{s}$	20 $\mu\text{s}$
D	8 $\mu\text{s}$	20 $\mu\text{s}$
Klasa testu		
I	10 $\mu\text{s}$	350 $\mu\text{s}$
II	8 $\mu\text{s}$	20 $\mu\text{s}$

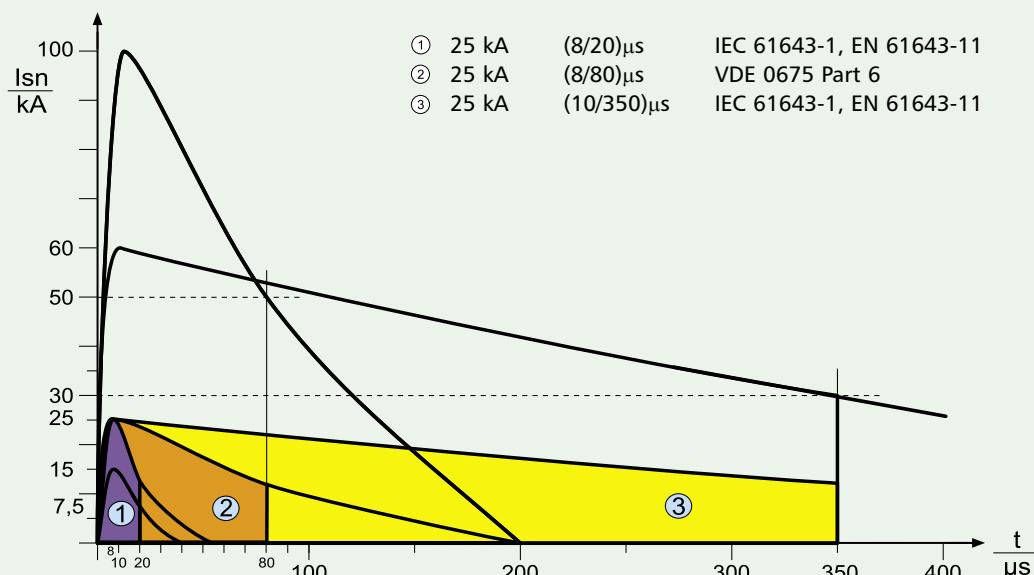
T<sub>1</sub> = Czas trwania czoła, T<sub>2</sub> = Czas trwania

### Napięcie udarowe $(1,2/50)\mu\text{s}$



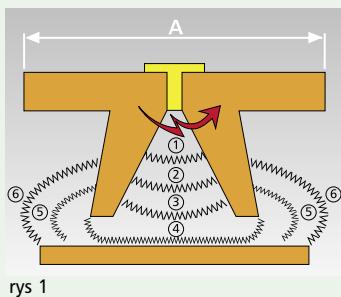
Klasa testu	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>
III	1,2 $\mu\text{s}$	50 $\mu\text{s}$

T<sub>1</sub> = Czas trwania czoła, T<sub>2</sub> = Czas trwania



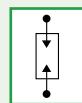
# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

## Ograniczniki przepięć SPB - klasa B



rys 1

Chronią instalację elektryczną oraz odbiorniki do niej podłączone przed bezpośrednim oddziaływaniem prądu piorunowego. Przypadki takie mają najczęściej miejsce przy uderzeniu pioruna w linię zasilającą lub instalację odgromową budynku. Ograniczniki przepięć klasy B powinny być instalowane jak najbliżej miejsca wejścia instalacji do budynku. Najczęściej montowane są w złączu lub w rozdzielnicy głównej. Mają one za zadanie ograniczenie przepięcia poniżej 4 kV oraz odprowadzenie energii powstałe w skutek bezpośredniego uderzenia pioruna np. w linię zasilającą. Wszystkie odgromniki typu SPB zawierają iskiernik wykonany w technice Arc Chopping. Posiada on specjalnie ukształtowane elektrody (rys.1).



Zawierają iskiernik wykonany w technice Arc Chopping. Posiada on specjalnie ukształtowane elektrody (rys.1). Podczas wyładowania wypierają one łuk elektryczny, który napotka kolejną przeszkołę w postaci specjalnie wyprofilowanej płytki wyprowadzającej gazy na zewnątrz. Poprzez rozbicie łuku elektrycznego na wiele mniejszych części możliwe jest odprowadzanie znacznych prądów udarowych. Ważnym parametrem dla odgromników jest maksymalny prąd, jaki może podczas zadziałania przez nie płynąć, nie powodując jego zniszczenia.

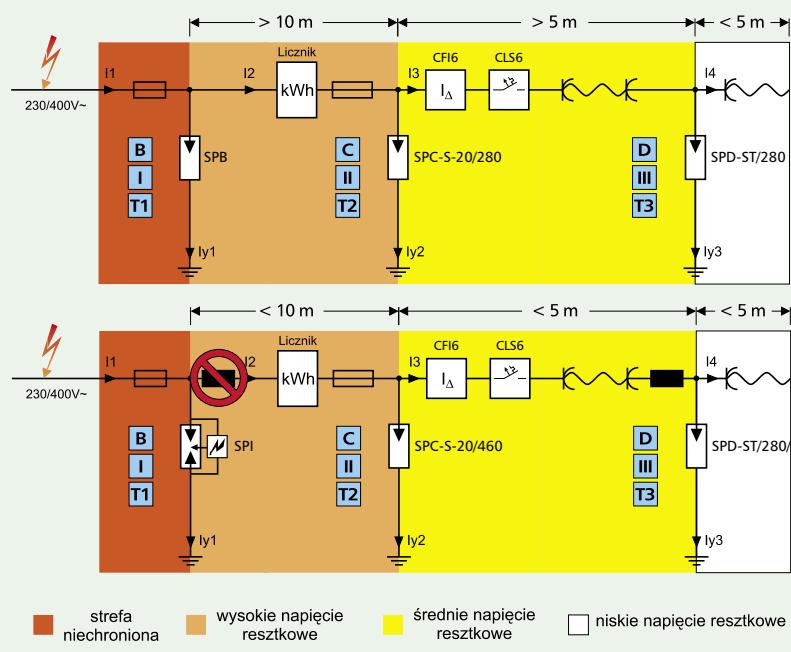


SPB-35/440



SPB-60/400

Zaletą odgromników firmy Moeller wykonanych w oparciu o iskiernik jest ich wysoka zdolność odprowadzania prądów udarowych do 100kA (10/350)  $\mu$ s np. dla sieci typu TT. Przez odpowiednio dobrane odgromniki w instalacji może przepływać wielokrotnie prąd piorunowy, nie powodując ich zniszczenia. SPB-60/400 jest odgromnikiem o prawie dwukrotnie większej możliwości odprowadzania prądów piorunowych niż SPB-35/440. Jest to niezabudowany iskiernik przystosowany do montażu na szynie standardowej, który zajmuje szerokość 2 modułów. Iskierniki otwarte mają znacznie wyższą wytrzymałość zwarcową. W trakcie odprowadzenia prądu piorunowego do ziemi między elektrodami odgromnika wytwarza się łuk elektryczny, który jest równoznaczny ze stanem zwarcia. Po odprowadzeniu prądu piorunowego przepływa przez odgromnik jeszcze prąd zwarcowy o częstotliwości sieciowej (prąd następczy sieci). Musi być on zgaszony przez SPB-60/400 samodzielnie lub odłączony przez doabezpieczanie. SPB-60/400 jest w stanie zgasić samodzielnie prądy zwarciove do 4kAeff przy 230 V napięcia sieciowego i 3,5kAeff przy 400 V. Odgromniki tego typu należy doabezpieczać bezpiecznikiem o maksymalnej wartości do 250 A gl. Czas zadziałania wszystkich odgromników SPB wynosi <100ns. Są one instalowane w złączu lub rozdzielnicy głównej, na szynie standardowej TS 35 mm.



Skuteczną kaskadę ochronną składającą się z odgromników SPB i ograniczników przepięć SPC, uzyskuje się poprzez zachowanie dłużości przewodu między nimi co najmniej 10m. W przypadku nie spełnienia tego warunku należy bezwzględnie zastosować nowe ograniczniki przepięć klasy SPI.

# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

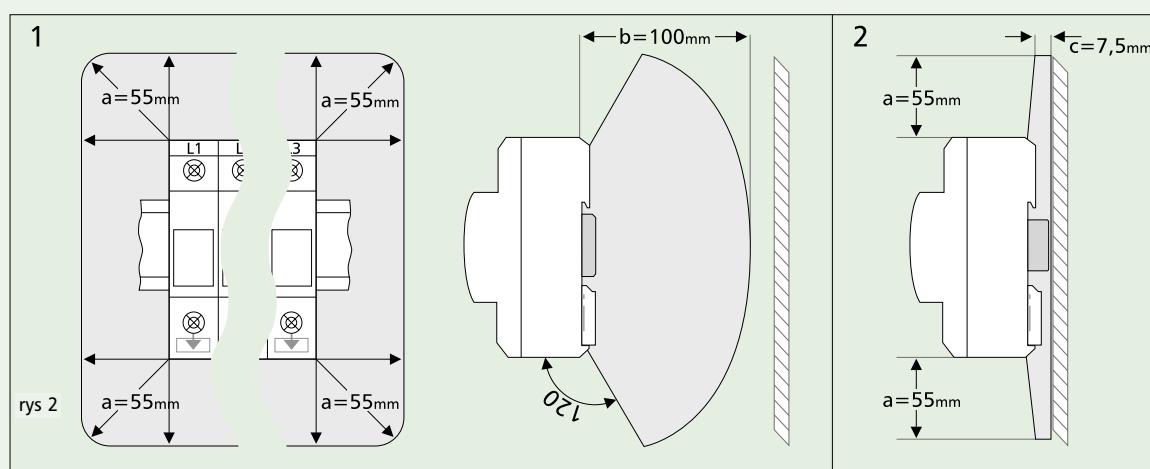


Po zadziałaniu iskiernika typu SPB-25/440 i SPB-60/400 z otworów znajdujących się na tylnej ścianie jego obudowy wydobywa się strumień zjonizowanego powietrza. Odgromniki należy zainstalować w taki sposób, aby w zasięgu wydmuchu nie znajdowały się materiały łatwo palne bądź elementy nieizolowane pod napięciem. Zasięg wydmuchu jest ustalony przez następujące odstępy:  $a=55\text{mm}$   $b=100\text{mm}$ . W przypadku trudno palnych przegród (np.: metalowe ściany obudowy) obowiązują następujące odstępy:  $a=55\text{mm}$  i  $c=7,5\text{ mm}$  według rys 2. Należy dopilnować, aby otwory wydmuchowe nie były zatkane. Ograniczniki, które nie wydmuchują zjonizowanych gazów na zewnątrz to SPB-35/440 oraz nowe odgromniki serii SPI.

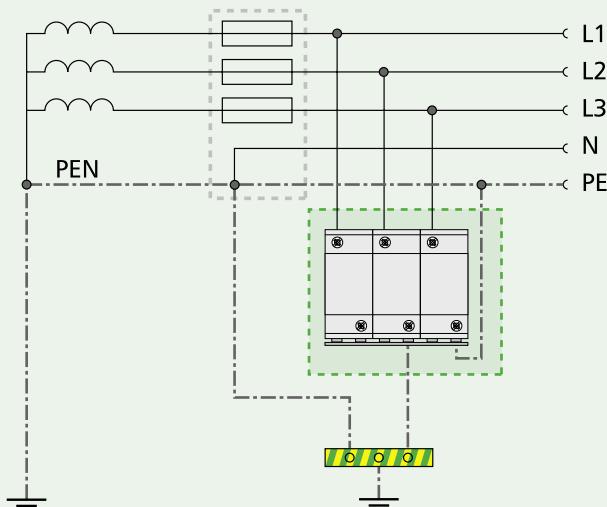
Ograniczniki przepięć klasy B należy łączyć przewodami o przekroju minimum  $16\text{mm}^2$ .

Wymagane odstępy instalacyjne odgromników typu SPB w przypadku materiałów:

- 1 - łatwo palnych
- 2 - trudno palnych



Jeżeli nie można zainstalować odgromników w istniejących rozdzielnicach, zaleca się zastosować obudowy izolacyjne typu CI o stopniu ochrony IP 65. Po zadziałaniu odgromników pokrywa obudowy umocowana na specjalnych bolcach unosi się o kilka milimetrów i rozszczelnia. W ten sposób wyrównywany jest wzrost ciśnienia w obudowie, co pozwala na uniknięcie niszczących skutków działania potężnych sił dynamicznych.



Przykład połączeń ograniczników przepięć klasy I obok złącza. Sieć TN-C-S

# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań



Odgromniki firmy Moeller nie posiadają wewnętrznych zabezpieczeń zwarciovych. Producent podaje maksymalne wartości dobezpieczeń w celu zabezpieczenia odgromników przed długotrwałym działaniem prądów zwarciovych.

Na przykład dla odgromnika SPB-60/400 maksymalne dobezpieczenie w katalogu wynosi  $F_{max} = 250$  A. Jeśli wartość znamionowa bezpieczników w instalacji przed odgromnikami SPB-60/400 jest mniejsza niż 250 A, można nie instalować dobezpieczenia. Jeśli wartość znamionowa bezpieczników w instalacji przed odgromnikami SPB-60/400 jest większa niż 250 A, należy zastosować dobezpieczenia o wartości  $\leq 250$  A ( $F_2 \leq F_{max}$ )

Gdy	$F_1 < F_{max}$	$F_1 > F_{max}$	$F_1 > F_{max}$	brak dobezpieczenia
	 ① $F_{max} \geq F_1$	 ① $F_1 > F_2$ ② $F_{max} \geq F_2$	 ① $F_{max} \leq F_1$	

$F_{max}$  ... Dobezeplenie podawane przez producenta

$F_1$  ..... Dobezeplenie poprzedzające (np. w złączu budynku, rozdzielnica główna)

$F_2$  ..... Dobezeplenie odgromnika

$F_{max}$  ..... Maks. dopuszczalne dobezpieczenie odgromnika podane przez producenta (patrz dane techniczne)



## Odgromniki SPI

SPI-35/440 jest nowym jednobiegunkowym, szczelnym odgromnikiem z elektronicznym wyzwalaniem zabezpieczającym przed skutkami bezpośredniego i bliskiego uderzenia pioruna.

Dzięki wbudowanemu w odgromnik elektronicznemu wyzwalaniu zapłonu możliwe jest bezpośrednie, równolegle dołączenie do niego kolejnego stopnia ochrony - ogranicznika przepięć klasy C. Nie jest potrzebne instalowanie cewki odsprzęgającej pomiędzy SPI a ogranicznikami klasy C. SPI-35/440 zawiera układ elektroniczny, który kontroluje napięcie na jego zaciskach. Jeśli napięcie to przekroczy poziom zadziałania, wymusza zapłon iskiernika. Następuje odprowadzenie prądu do przewodu PE. Rozwiążanie takie nie dopuszcza do przeciążenia warystora na klasie C przy równoległym połączeniu iskiernika i warystora. Zadziałanie iskiernika jest niezależne od szybkości narastania impulsów udarowych, spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi lub poprzez przepięcia łączeniowe. Zastosowanie ogranicznika klasy C na napięcie pracy 460 V znacznie poprawia żywotność układu zabezpieczającego przed przepięciami. Ograniczniki SPI zapewniają poziom ochrony  $\leq 1,5$  kV. Budowa odgromnika bazuje na technologii Arc-Chopping. Posiada on specjalnie ukształtowane elektrody w kształcie cylindra, dzięki którym możliwe jest opanowanie znacznych prądów udarowych. Pomimo małych wymiarów i zamkniętej budowy odgromnik ten jest w stanie opanować impuls prądu udarowego  $I_{imp} = 35\text{kA}$  o kształcie 10/350  $\mu\text{s}$ .



# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Ograniczniki przepięć SPI możemy instalować obok ograniczników przepięć klasy C w tej samej rozdzielnicy. Nie jest wymagana odległość 10m. Prawidłowe połączenie dwóch klas ograniczników przepięć uzyskuje się łącząc odgromniki serii SPI z ogranicznikami przepięć SPC-S na napięcie pracy 460 V.

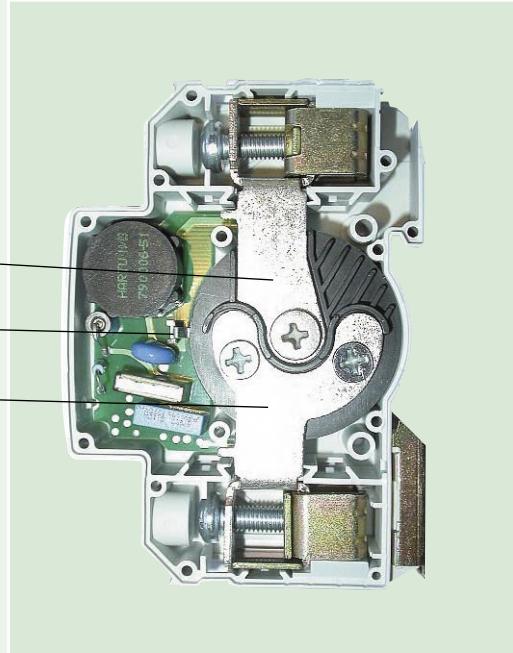


Elektroda nr 2 przy napięciu 1500 V wytwarza iskrę, która powoduje wyzwalenie łuku elektrycznego między elektrodą 1 i 3.

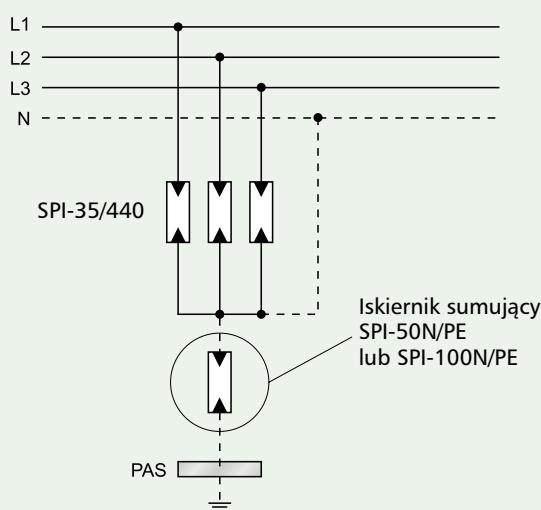
Elektroda 1

Elektroda 2

Elektroda 3



**UWAGA!** Ograniczniki przepięć SPI-50N/PE i SPI-100N/PE są stosowanie jako iskierniki sumujące N/PE w układzie 3+1 w systemach sieci TN-S/TT.



# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

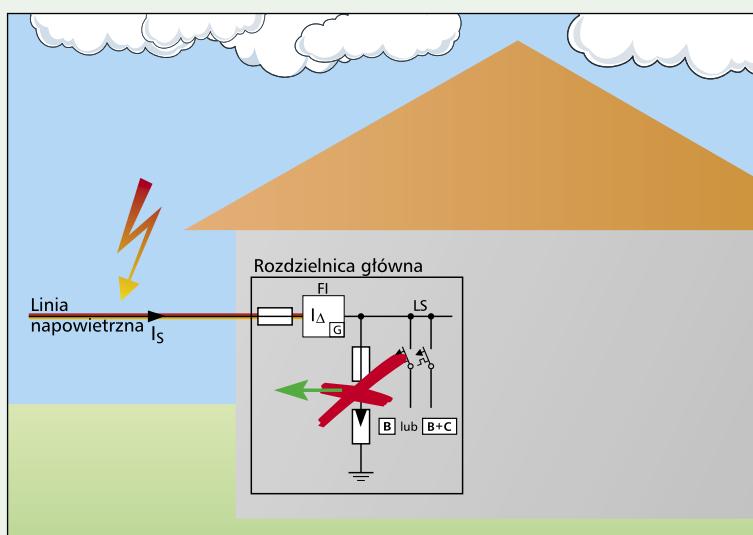


Ograniczniki przepięć klasy B należy instalować w:

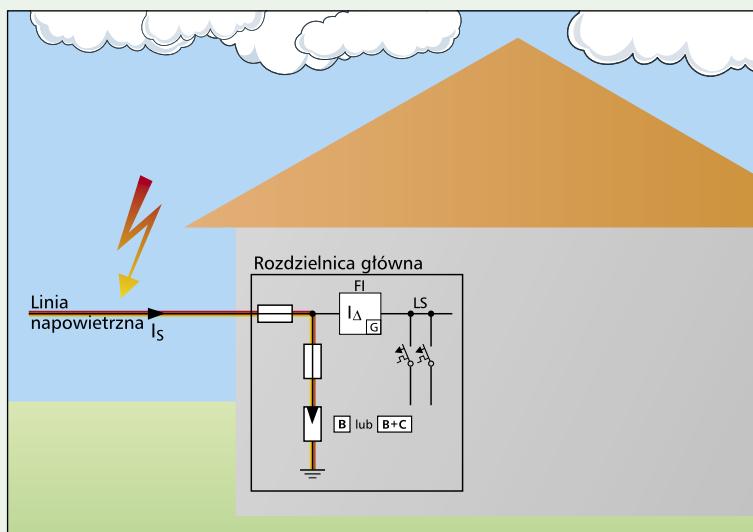
- budynkach z zewnętrzną instalacją piorunochronną
- budynkach z zewnętrzną linią napowietrzną i instalacją piorunochronną
- budynkach zasilanych linią kablową na krótkich odcinkach od słupa zasilającego
- obiektach bez instalacji odgromowej w bliskim sąsiedztwie obiektów wysokich, gdy uziomy obiektów są połączone
- chronionym obiekcie, w którym jako instalację odgromową wykorzystano wewnętrzną konstrukcję stalową

Ograniczniki przepięć klasy B instaluje się za głównymi zabezpieczeniami nadprądowymi w obiekcie. Najczęściej montowane są w złączu lub rozdzielnicy głównej.

Wyłącznik różnicowoprądowy zamontowany przed ogranicznikami przepięć jest narażony na działanie prądów udarowych, które mogą prowadzić do jego zniszczenia lub zbędnego zadziałania.



Jeśli odgromniki zamontowane są w rozdzielnicy głównej budynku, zaleca się instalować je przed urządzeniami pomiarowymi i różnicowoprądowymi. Zapobiega się w ten sposób błędному działaniu wyłączników różnicowoprądowych podczas przepływu prądu udarowego po zadziałaniu ograniczników przepięć.

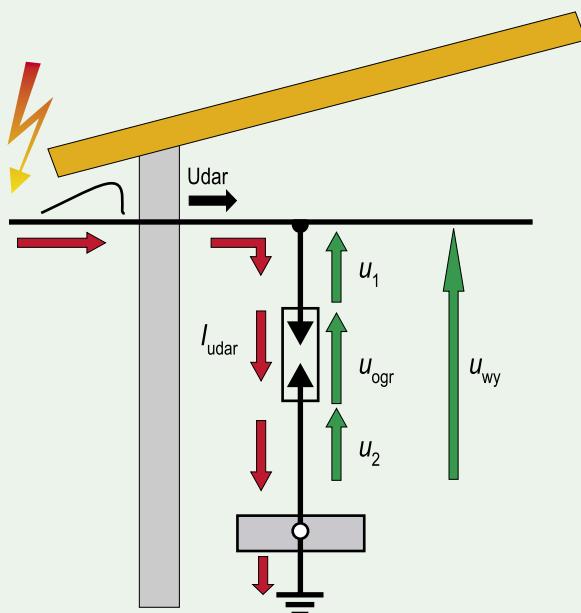


# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań



Przewody łączeniowe odgromników w sieci elektrycznej i do szyny wyrównawczej powinny być jak najkrótsze. Stosując możliwie najkrótsze przewody połączeniowe unika się powstawania wysokich napięć dodatkowych w trakcie odprowadzania impulsów do ziemi, a właściwości odgromnika są optymalnie wykorzystane. Zaleca się, aby przewody połączeniowe nie przekraczały długości 0,5 m (rys.1). Jeśli jest to niemożliwe, można wykonać połączenie typu V (rys.2). Przy takim połączeniu poziom przepięcia w instalacji jest równy spadkowi napięcia na ograniczniku.

Ze względu na ogromne siły dynamiczne powstające podczas wyładowań, należy pamiętać o solidnym mocowaniu przewodów w zaciskach ograniczników przepięć klasy B.



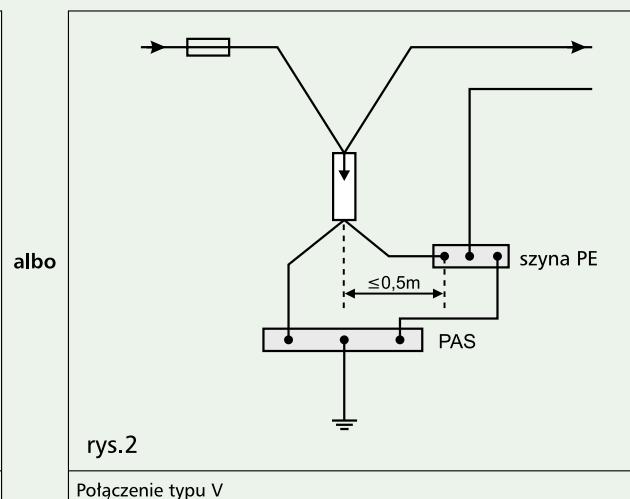
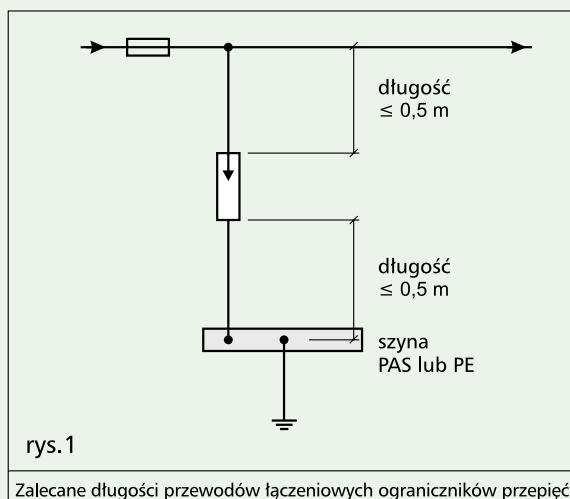
Duża szybkość zmian natężenia prądu powoduje powstawanie niebezpiecznych napięć, które odkładają się na przewodach łączeniowych za sprawą ich indukcyjności.

$$U = L \times di/dt$$

U - napięcie indukowane

L - indukcyjność

di/dt - szybkość narastania prądu

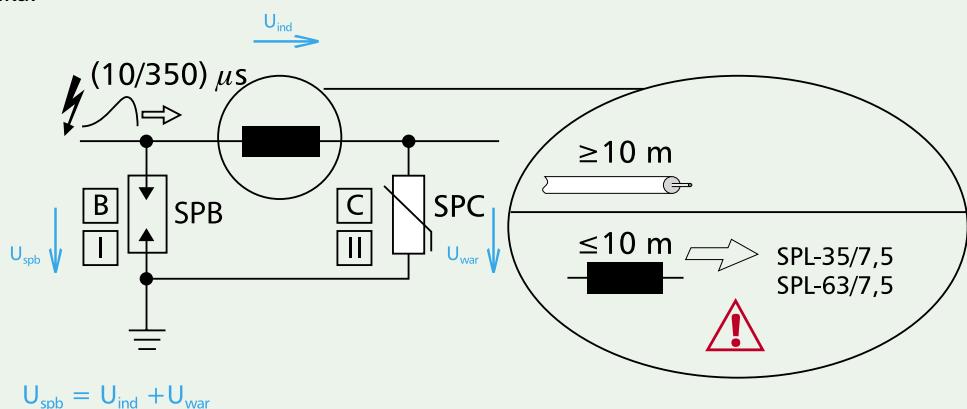


# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

## Koordynacja działania ograniczników SPB i SPC

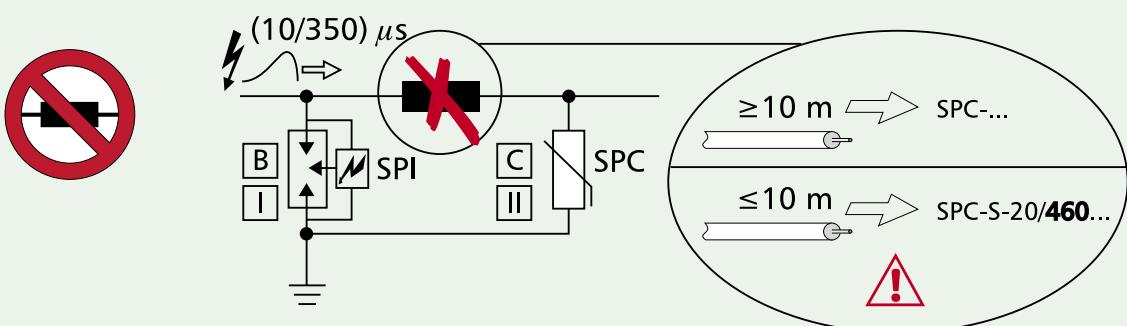
Jeżeli odległość pomiędzy stopniami pierwszym i drugim wynosi co najmniej 10 m, to nie jest konieczne instalowanie elementu indukcyjnego SPL, gdyż indukcyjność własna przewodów jest wystarczająca do koordynacji działań stopni B i C. Przy odległości mniejszej niż 10 m brak indukcyjności odsprzęgającej pomiędzy stopniami B i C spowoduje, że zadziała tylko ogranicznik przepięć klasy C. W tym przypadku dochodzi do jego uszkodzenia i przedostania się udaru napięciowo-prądowego do chronionych odbiorników.

W dotychczasowych rozwiązaniach proponowanych przez firmę Moeller do koordynacji działań ograniczników klasy B i C wykorzystywany był element indukcyjny SPL. Gdy do układu z ogranicznikami przepięć dochodzi udar piorunowy (napięciowo-prądowy) po przekroczeniu napięcia granicznego najpierw następuje zadziałanie ochronnika klasy C. Suma napięć jakie odkładają się na indukcyjności przewodu  $U_{ind}$  oraz na ograniczniku przepięć klasy C ( $U_{war}$ ) powoduje zadziałanie ogranicznika przepięć klasy B ( $U_{spb}$ ). Napięcie  $U_{ind}$  zapewnia zadziałanie iskiernika.



## Koordynacja działania ograniczników SPI i SPC

Obecnie proponowanym rozwiązaniem, w przypadku gdy oba stopnie ochrony przeciwprzepięciowej muszą być zainstalowane w tej samej rozdzielnicy, jest zastosowanie ogranicznika przepięć klasy B typu SPI. Ogronik ten posiada elektroniczny zapłon wyzwalający iskrę i wymuszający zadziałanie iskiernika przy określonym napięciu. Dzięki wbudowanemu w odgromnik elektrycznemu wyzwalaniu zapłonu możliwe jest bezpośrednie równoległe dołączenie do niego kolejnego stopnia ochrony - ograniczników przepięć klasy C. W przypadku tym nie jest potrzebne instalowanie elementu indukcyjnego SPL, który mógł być stosowany do prądów znamionowych maks. 63 A. Dzięki elektrycznemu wyzwalaniu iskiernika nowy system ochrony jest niezależny od szybkości narastania impulsów przepięciowo-prądowych. W nowym układzie wszystkie elementy pracują bez wydmuchu zjonizowanych gazów na zewnątrz.



Jeśli odległość między odgromnikami SPI i ogranicznikami przepięć SPC jest mniejsza niż 10m, ograniczniki przepięć klasy C dobieramy na napięcie pracy  $\geq 460\text{V}$  (tj. SPC-S-20/460). Dla odległości  $\geq 10\text{m}$  dobieramy SPC na napięcie pracy 280 V i większe.

# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

## Ograniczniki przepięć klasy B+C

Obecnie firma Moeller posiada dwa zestawy ograniczników przepięć ze zintegrowanymi stopniami B oraz C. Podczas doboru ochrony przepięciowej należy przeprowadzić krótką analizę która pozwoli nam na wybranie odpowiedniego zabezpieczenia przeciwprzepięciowego.



## DLA BUDOWNICTWA

Ogranicznik przepięć typu SPB-12/280 jest zestawem dedykowanym w szczególności do montażu w rozdzielnicach domków jednorodzinnych.

Dane techniczne	SPB-12/280
Poziom ochrony Up	<1,5kV
Prąd ударowy limp	12,5kA/biegun
Maksymalne dozpieczenie	160A gG/gL
Maks. dopuszczalne napięcie Uc	280 VAC

Jest to kombinacja ogranicznika przepięć klasy B i C z zastosowaniem dwóch równolegle połączonych warystorów w jednym module. Aparaty tego typu posiadają optyczny wskaźnik uszkodzenia. Maksymalny prąd ударowy na 1 biegum wynosi 12,5 kA (10/350)μs. Redukują przepięcia do poziomu <1,5 kV. Opisywany aparat posiada także styki pomocnicze montowane z lewej strony. Informują one o uszkodzeniu warystorów.

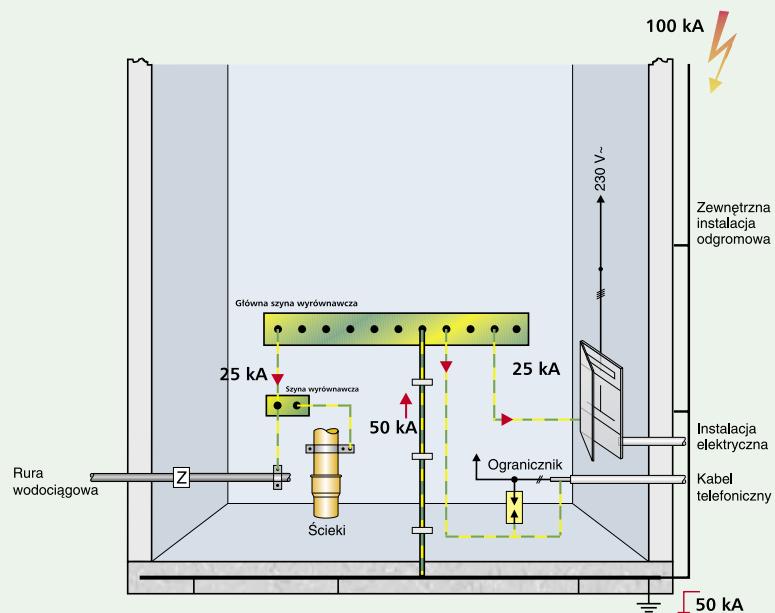
Rozpatrzmy uderzenie pioruna w budynek jednorodzinny który posiada instalację odgromową, przewodzącą instalację wodnokanalizacyjną oraz linię telekomunikacyjną. Wszystkie media połączone są do szyny wyrównania potencjałów.

W przypadku gdy nastąpi uderzenie pioruna o wartości 100kA przyjmujemy, że 50 % udaru zostanie skierowane do uziomu natomiast drugie 50% poprzez szynę wyrównania potencjału rozłoży się równomiernie na poszczególne media przewodzące podłączone do budynku.

- 25 kA na instalacje elektryczną (4 x 6,25kA)
- 25 kA na instalację wodno-kanalizacyjną

Ponad 90% prądów piorunowych uderzających w instalacje odgromową nie przekracza 100kA.

Nowe ograniczniki przepięć SPB-12/280 prawidłowo zainstalowane będą w znacznym stopniu ograniczały ryzyko przedostania się niebezpiecznych ударów do urządzeń zainstalowanych w budynku.



Uproszczony model rozprzepięcia prądu piorunowego

# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań



Dane techniczne	SP-B+C/3+1; SP-B+C/3
Poziom ochrony Up	<1,5kV
Prąd udarowy limp	100kA/biegum
Maksymalne dobezpieczenie	125A gL
Maks. dopuszczalne napięcie Uc	440/260 VAC; 440/440 VAC



Drugi zestaw dedykowany jest dla obiektów przemysłowych o wysokiej kubaturze (powyżej 20m) narażonych na możliwość częstego bezpośredniego uderzenia pioruna.

Zestaw SP-B+C/3 zbudowany jest na iskiernikach SPI oraz warystorowych ogranicznikach przepięć klasy C. Oba typy są ze sobą zmostkowane tak, że w momencie uszkodzenia jednego z elementów układu można go wymienić.

SPI-35/440 jest jednobiegunkowym, szczelnym odgromnikiem zabezpieczającym przed skutkami bezpośredniego i bliskiego uderzenia pioruna. Dzięki wbudowanemu w odgromnik elektronicznemu wyzwalaniu zapłonu możliwe jest bezpośrednie równoległe dołączenie do niego kolejnego stopnia ochrony - ograniczników przepięć klasy C. Elektroniczny zapłon wyzwalający iskrę wymusza zadziaływanie iskiernika przy napięciu 1500V. Rozwiążanie takie nie dopuszcza do przeciążenia warystora przy równoległym połączeniu. Iskiernik posiada specjalnie ukształtowane elektrody w kształcie cylindra, dzięki którym możliwe jest opanowanie znacznych prądów udarowych. Ograniczniki przepięć klasy B+C w zestawach dla sieci TN-S i TT połączone są w układzie 3+1 z jednym iskiernikiem sumującym SPI-100/NPE. Iskiernik sumujący w układzie 3+1 oddziela galwanicznie przewody N i PE. Podczas przepięcia możliwość pobudzenia wyłącznika różnicowoprądowego jest mniejsza. Zaletą takiego układu jest także małe napięcie resztkowe między fazą L1, L2, L3 i N. Zestawy ograniczników zapewniają poziom ochrony 1,5 kV.

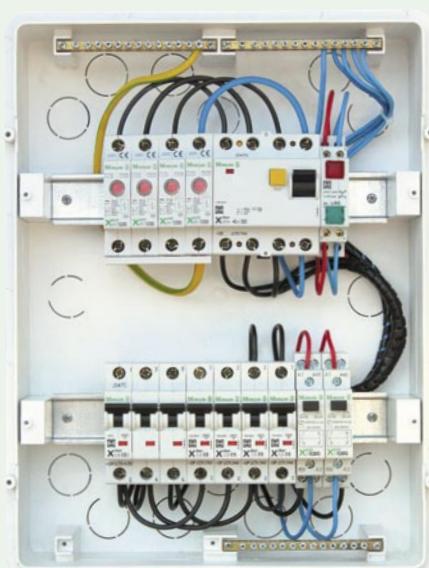
Ograniczniki przepięć klasy B+C należy stosować wszędzie tam, gdzie istnieje możliwość wniknięcia prądu piorunowego do obiektu i dalej do instalacji przewodzących. Wypadki takie mają miejsce gdy :

- budynek posiada instalację piorunochronną
- budynek posiada przyłącze z zewnętrzną linią napowietrzną i instalację piorunochronną
- budynek posiada zewnętrzną linię napowietrzną bez instalacji piorunochronnej
- budynek zasilany linią kablową, gdy odległość między budynkiem a stacją trafo jest niewielka.



Oba typy ograniczników zaleca się montować w złączu lub rozdzielnicy głównej budynku.

Przewody łączeniowe zestawu B+C w sieci elektrycznej do szyny wyrównawczej powinny być jak najkrótsze. Stosując możliwie najkrótsze przewody łączeniowe unika się powstawania wysokich napięć dodatkowych w trakcie odprowadzania impulsów do ziemi, a właściwości odgromnika są optymalnie wykorzystane. Ograniczniki przepięć B+C są coraz bardziej popularne wśród projektantów oraz elektryków ze względu na brak ograniczeń dotyczących odległości między poszczególnymi stopniami, a także prostotę montażu całego zestawu.

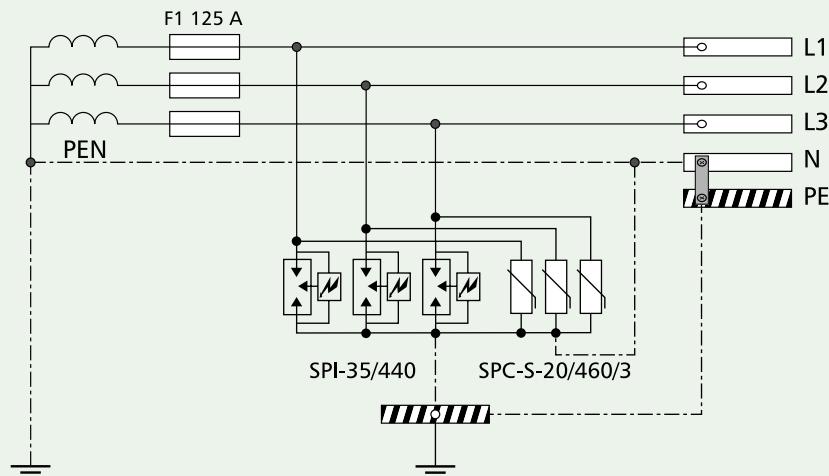


# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

## Układy połączeń SP-B+C/ - zestaw

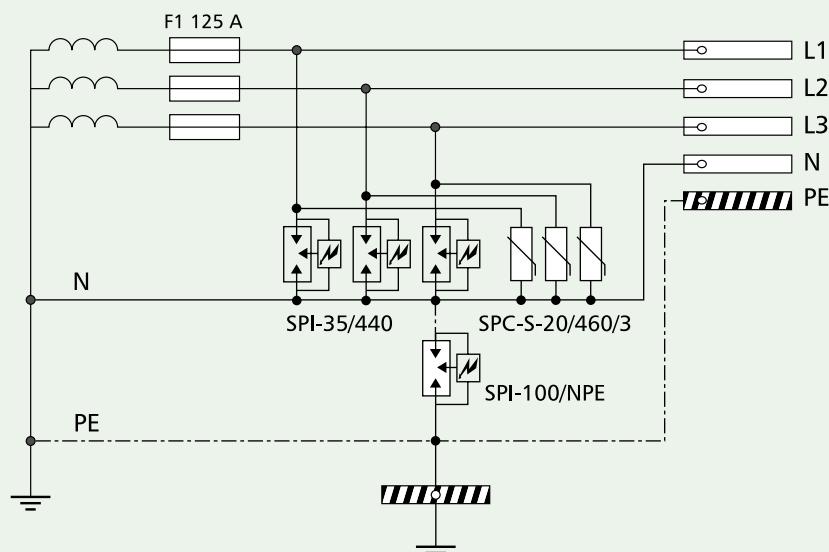
### Sieć typu TN-C-S

Zestaw SP-B+C/3



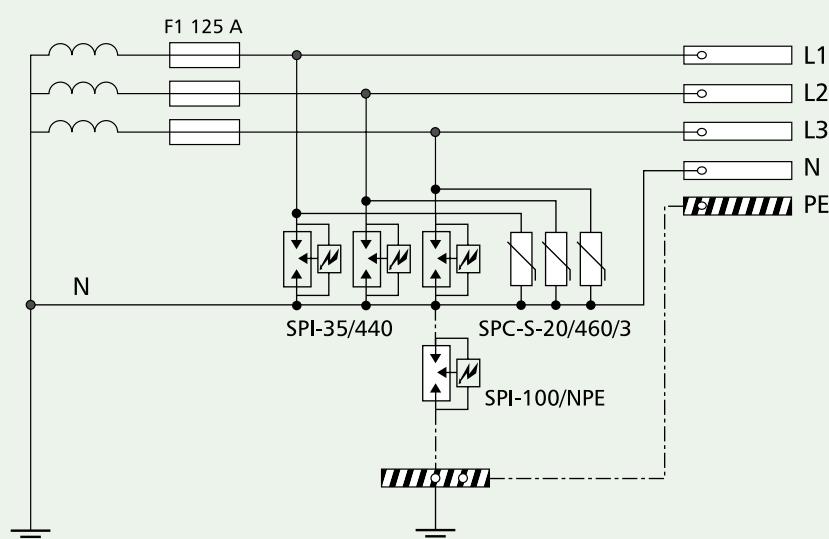
### Sieć typu TN-S

Zestaw SP-B+C/3+1



### Sieć typu TT

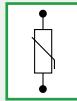
Zestaw SP-B+C/3+1



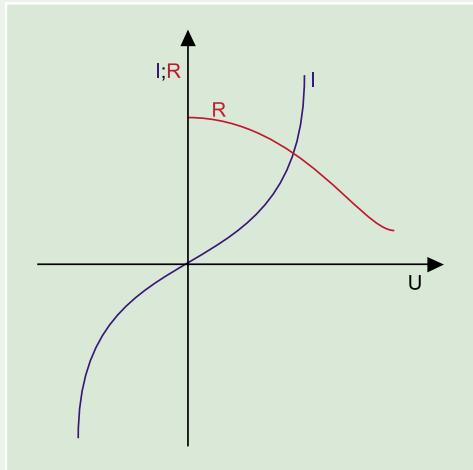
# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

## Ograniczniki przepięć klasy C

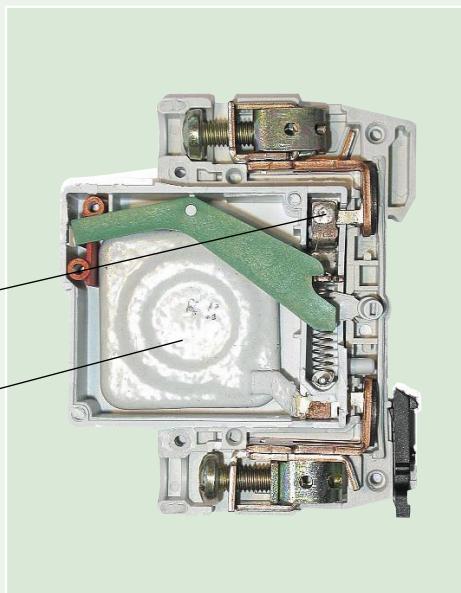
Instalowane są najczęściej w rozdzielnicach oddziałowych, piętrowych i tablicach rozdzielczych. Do budowy ograniczników przepięć SPC zastosowano warystory. Warystory stosuje się dla zabezpieczenia przed przepięciami zarówno w obwodach zmiennoprądowych jak i stałoprądowych.



SPC-S-20/280 ograniczają przepięcia do poziomu 1,4 kV. Testowane są one impulsem prądowym o kształcie (8/20) $\mu$ s (patrz str. 27). Maksymalne dopuszczalne doabezpieczenie ograniczników SPC wynosi 160 A (gL). Zasady dobezpieczenia są analogiczne jak przy ogranicznikach przepięć klasy B. Temperatura pracy wkładek warystorowych wynosi od -40°C do +70°C



Warystory wytwarza się technologią spiekania mieszaniny sproszkowanych materiałów np. tlenku cynku - ZnO lub węglika krzemu SiC. Są to nieliniowe rezystory półprzewodnikowe, których wartość rezystancji zmniejsza się silnie wraz ze wzrostem napięcia (patrz wykres). Podstawową zaletą warystorów jest ich duża szybkość działania. Mogą one przejść ze swojego stanu wysokoomowego do niskoomowego w czasie krótszym niż 25 ns. Przy niewielkich rozmiarach posiadają one dużą zdolność pochłaniania energii.

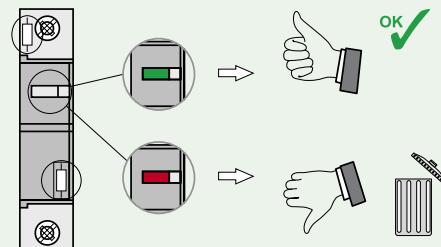
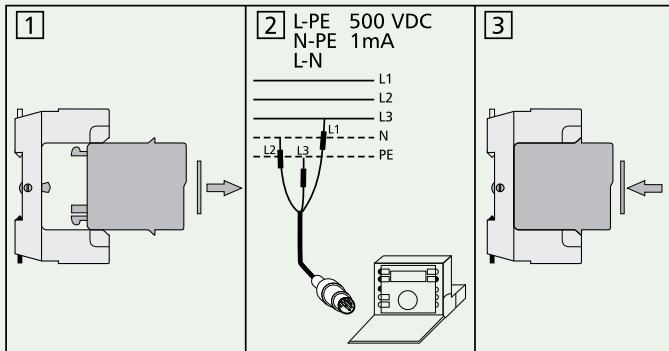


Zaletą zastosowania warystora jako ogranicznika przepięć jest brak występowania zwarzowego prądu następczego. Budowa ziarnista warystorów powoduje, że posiadają one dużą pojemność własną rzędu 40 - 40 000 pF, w wyniku czego powstają prądy upływu. Prąd upływu sprawnej wkładki nie powinien przekraczać kilkudziesięciu  $\mu$ A.

# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

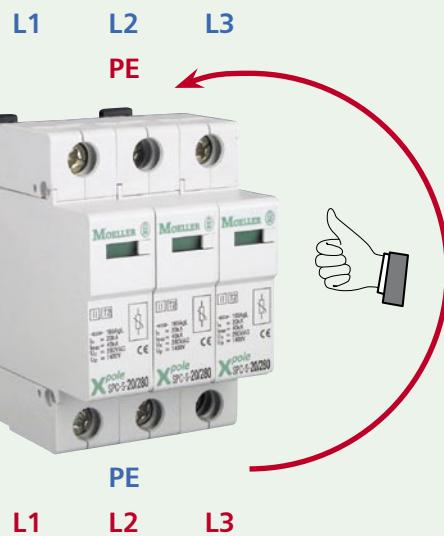


Ograniczniki przepięć klasy C skutecznie redukują przepięcia wywołane podczas załączania różnego rodzaju urządzeń, np silników, spawarek, transformatorów. Redukują także przepięcia wywołane podczas zadziałania zabezpieczeń tych urządzeń. Przy pomiarze rezystancji izolacji niezbędne jest odłączanie ograniczników SPC!

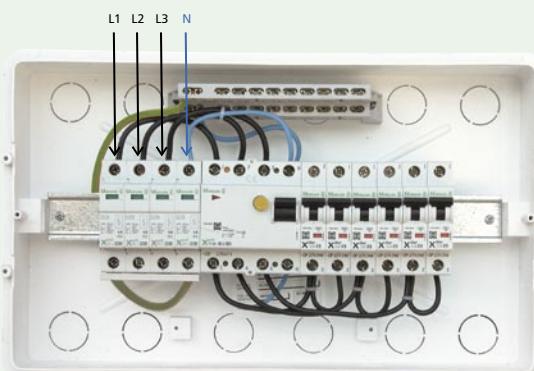


Wszystkie ograniczniki przepięć klasy C firmy Moeller posiadają wymienne wkładki z sygnalizacją wizualną uszkodzenia elementu waristorowego. Stan uszkodzenia aparatu sygnalizowany jest pojawiением się czerwonego pola w okienku wkładki. W razie stwierdzenia uszkodzenia wkładki należy ją niezwłocznie wymienić.

Przy ogranicznikach przepięć SPC-S-20/280/.. istnieje możliwość dowolnego łączenia przewodów zasilających z góry lub z dołu. **Zasada ta nie dotyczy ograniczników przepięć SPC-S-3+1.**



Przykład montażu ograniczników przepięć klasy C typu SPC w rozdzielnicach mieszkaniowych.

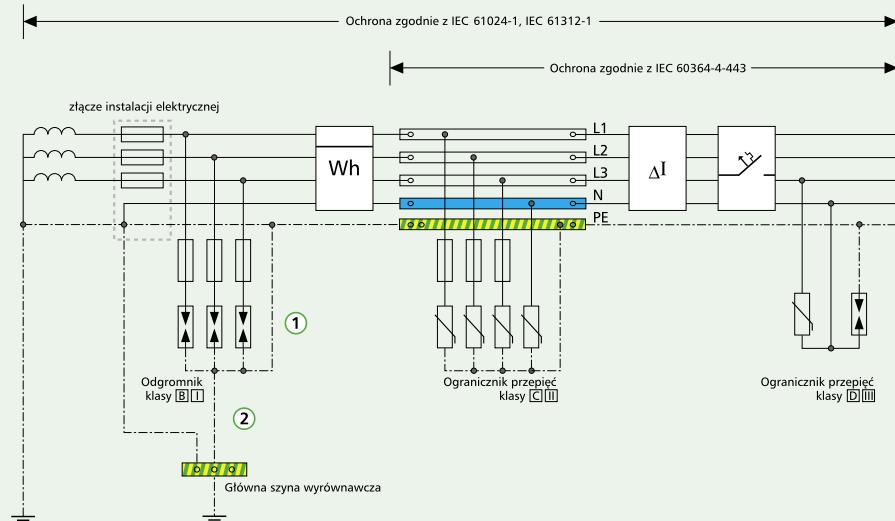


# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

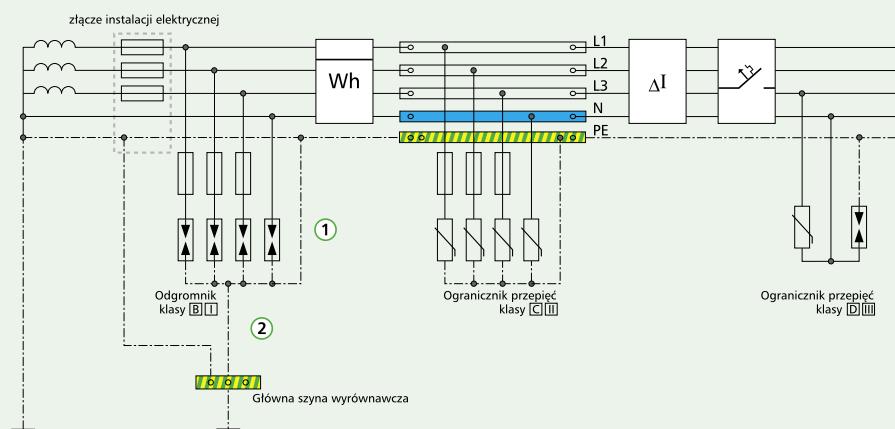
## Układy połączeń ograniczników przepięć klasy B i C

Wybrać jedno najkrótsze połączenie (1 lub 2).

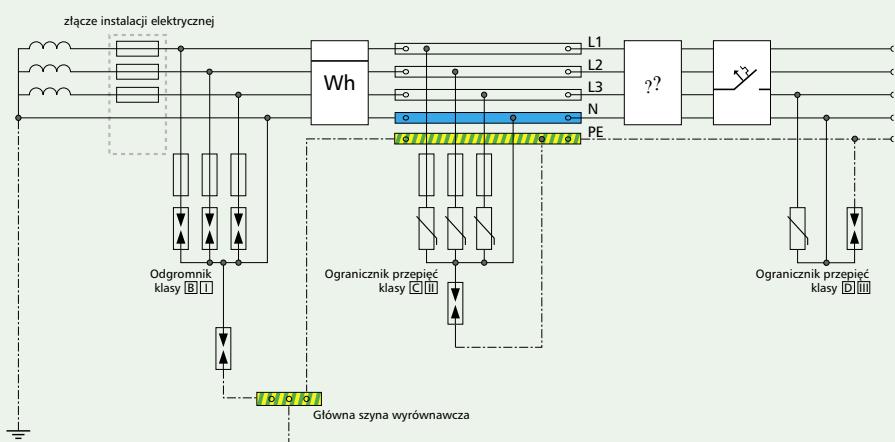
### Sieć typu TN-C-S



### Sieć typu TN-S



### Sieć typu TT



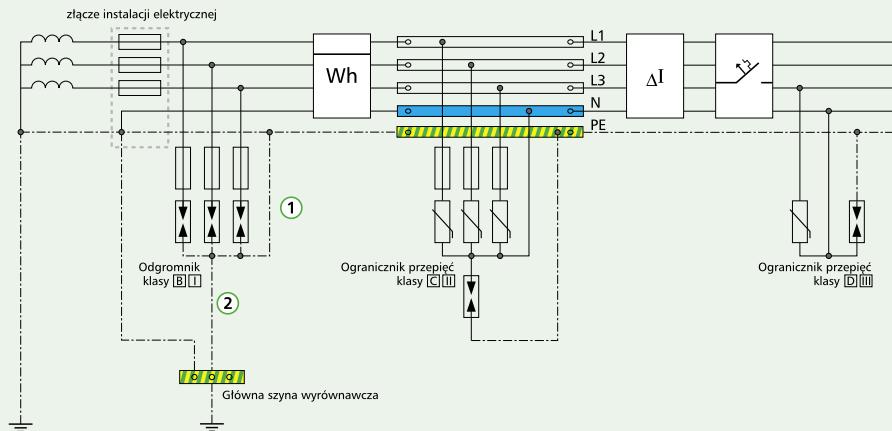
# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

## Połączenia ograniczników przepięć klasy B i C w układzie 3+1

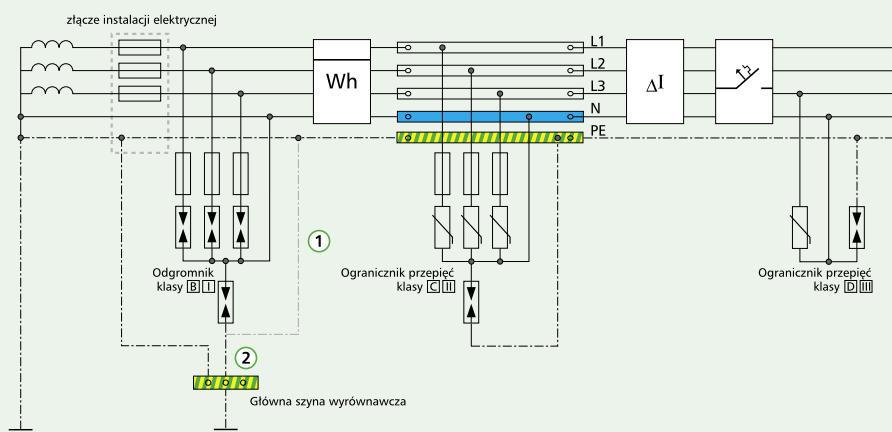
Iskiernik sumujący w układzie 3+1 oddziela galwanicznie przewody N i PE. Podczas przepięcia możliwość pobudzenia wyłącznika różnicowoprądowego jest mniejsza. Zaletą takiego układu jest także małe napięcie resztkowe między fazą L1, L2, L3 i N.

Wybrać jedno najkrótsze połączenie (1 lub 2).

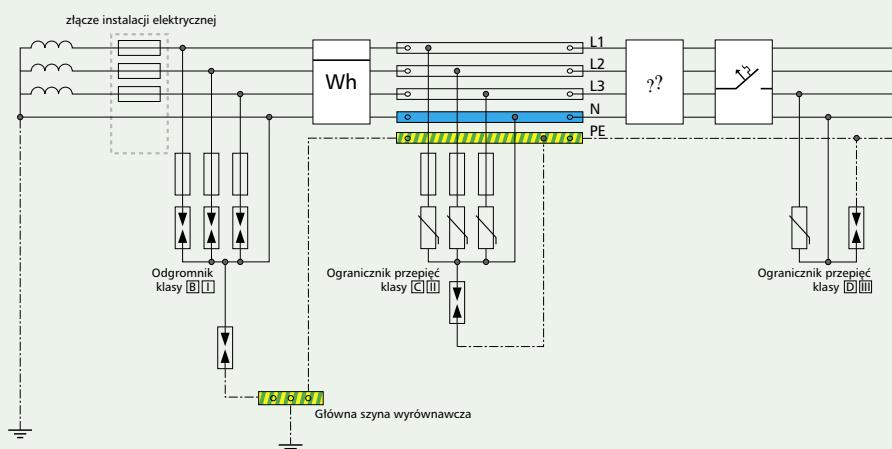
### Sieć typu TN-C-S



### Sieć typu TN-S

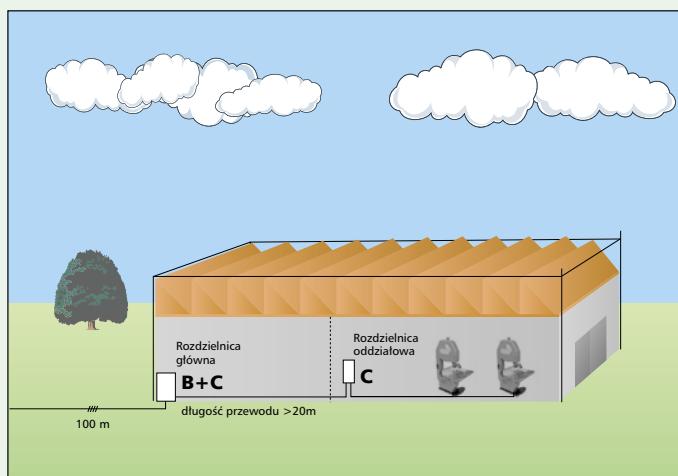
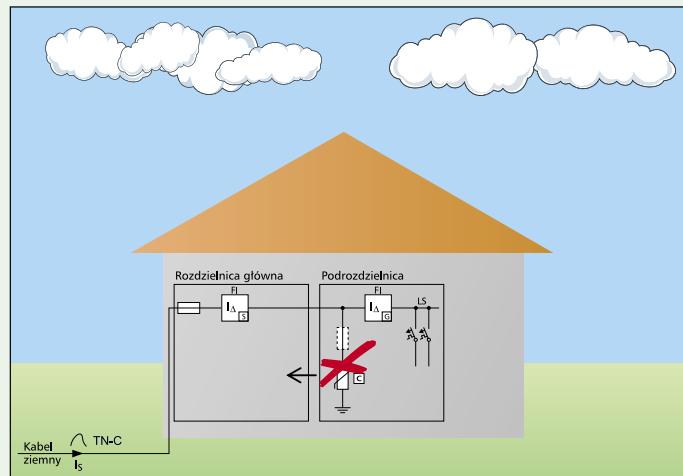


### Sieć typu TT



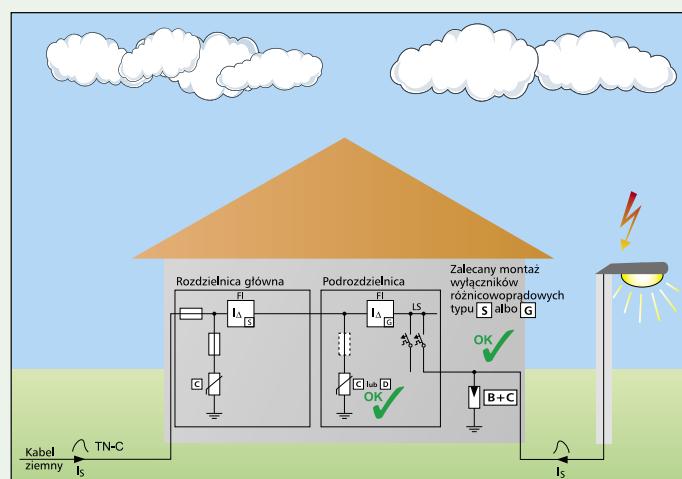
# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

Jeśli parterowy budynek nie posiada zewnętrznej instalacji odgromowej i zasilany jest przyłączem kablownym, które położone jest na całej długości w ziemi, nie jest konieczne stosowanie odgromników klasy B, gdyż nie ma zagrożenia bezpośredniego uderzenia pioruna. W takim przypadku należy instalować odgromniki klasy C w rozdzielnicy głównej (spodziewane są przepięcia indukowane oraz łączeniowe).



Szczególnie niebezpieczne dla instalacji elektrycznej budynku są bezpośrednie uderzenia pioruna w odbiorniki zainstalowane na zewnątrz (np podświetlane reklamy). Powodują one wprowadzenie prądu piorunowego do instalacji elektrycznej.

Zaleca się powtarzanie ograniczników przepięć klasy C, jeśli odległość między rozdzielnicą główną a rozdzielnicą oddziałową lub piętrową obiektu jest większa niż 20 metrów.



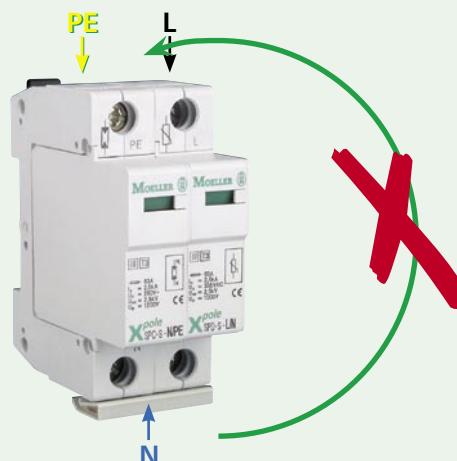
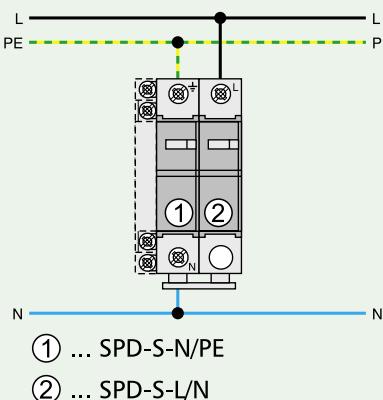
# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

## Ograniczniki przepięć - klasa D

Dla czułej i kosztownej aparatury medycznej, informatycznej oraz przemysłowej wymagającej niezawodnej pracy zaleca się stosowanie dodatkowo stopnia ochrony przeciwprzepięciowej klasy D. Najczęściej instalowane są przed serwerami, sprzętem Hi-Fi i RTV. Ograniczniki te chronią szczególnie cenne urządzenia przed przepięciami zredukowanymi przez wcześniejszy stopień C. Ograniczniki klasy D stosuje się także w wypadku nieustalonej odporności udarowej apartaury oraz kilkudziesięciometrowej odległości między czułym urządzeniem a ostatnim stopniem ochrony. Należy pamiętać, aby ograniczniki przepięć klasy D nie były instalowane zbyt blisko miejsca zainstalowania ograniczników klasy C. Minimalna odległość pomiędzy nimi powinna wynosić 5m (dotyczy SPD-STC/280, VDK-280ES). Zaleca się stosowanie ogranicznika klasy D typu SPD-S-1+1. Chroni on kilka gniazdek tej samej fazy w pomieszczeniu. Powinien być instalowany jak najbliżej grupy chronionych urządzeń. Montowany jest on na zwykłej szynie TS 35 mm. Nie wymaga stosowania elementu indukcyjnego między nim a ogranicznikami przepięć klasy C.



**UWAGA!** Należy podkreślić, że stosowanie tylko ograniczników przepięć klasy D w obiekcie nie zapewnia dostatecznej ochrony urządzeń. Ograniczniki przepięć klasy D instaluje się za wyłącznikami różnicowoprądowymi.



Przy ograniczniku przepięć SPD-S-1+1 nie można zamieniać kierunku łączenia przewodów

Widok ogranicznika przepięć SPD-STC/280/F

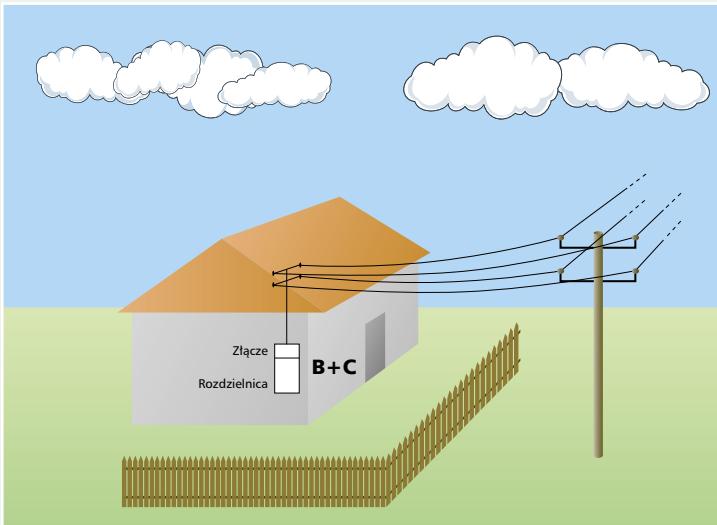


Iskiernik

Warystor

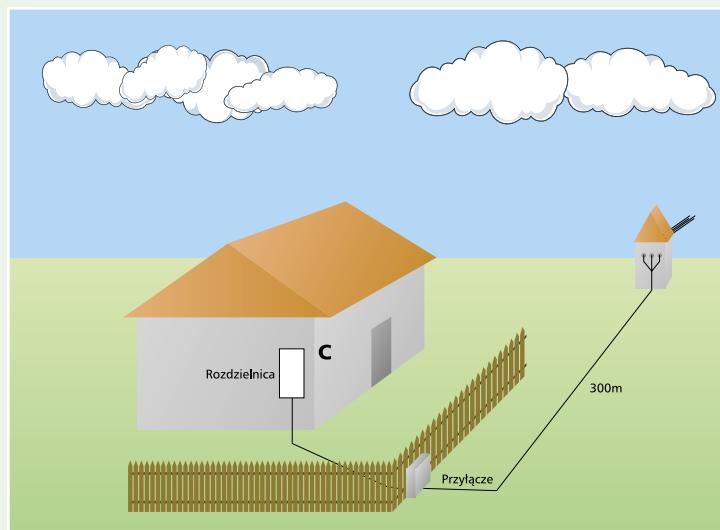
Filtr

# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

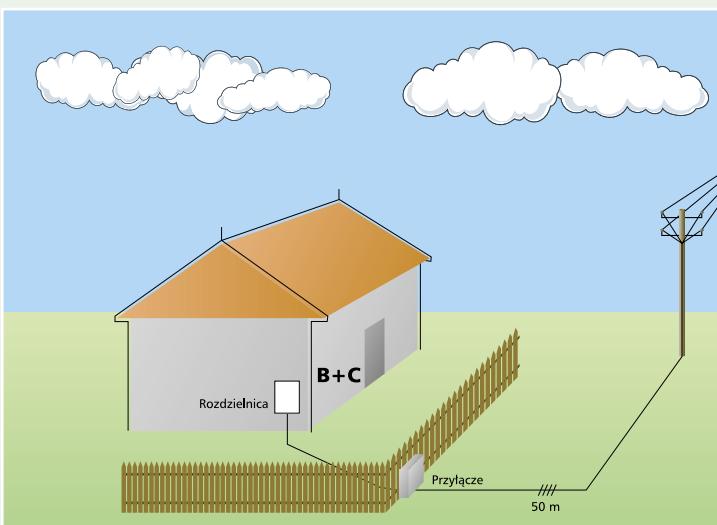


Parterowy budynek bez instalacji odgromowej zasilany linią napowietrzną. Zalecany montaż ogranicznika przepięć klasy B+C typu SPB-12/280/.. w rozdzielnicy.

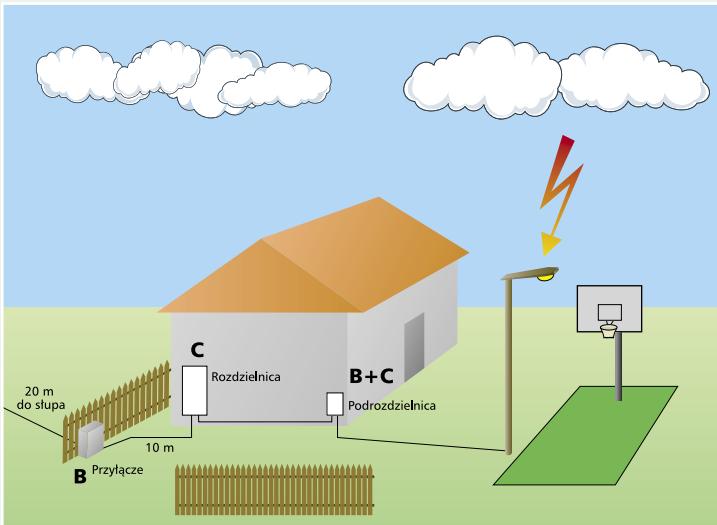
Parterowy budynek bez instalacji odgromowej, zasilany linią kablową. Odległość od trafo 300 m. Montaż ogranicznika przepięć klasy C typu SPC-S-20/280/.. lub klasy B+C typu SPB-12/280/..



Budynek z instalacją odgromową zasilany linią kablową. Zalecany montaż ogranicznika przepięć klasy B+C typu SPB-12/280/.. w rozdzielnicy głównej.

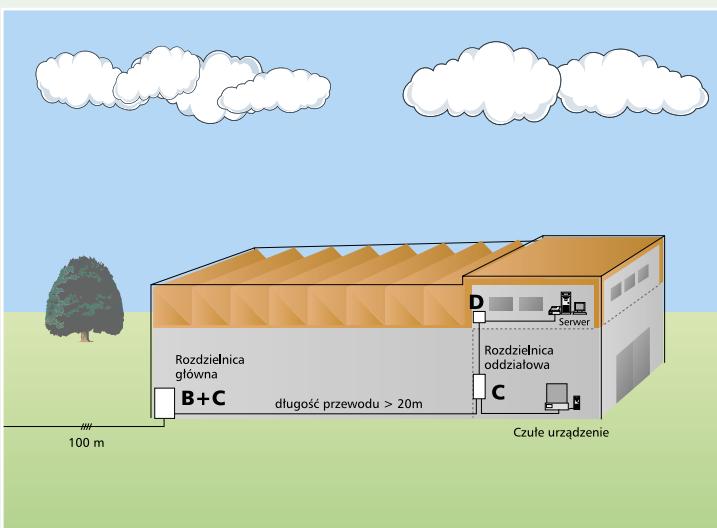
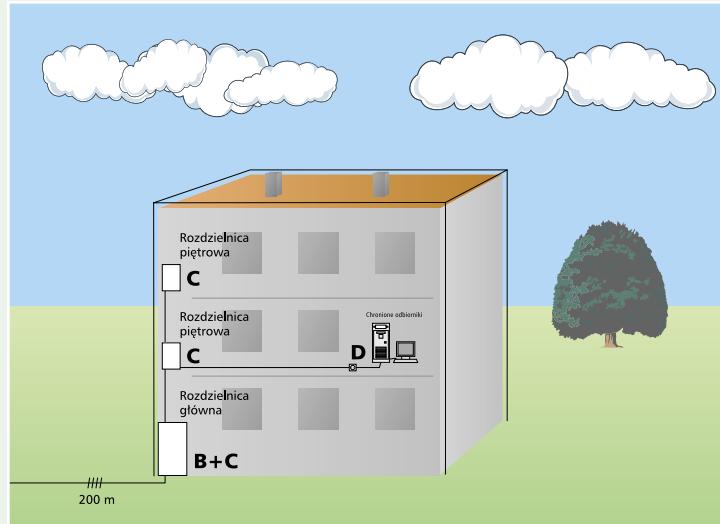


# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań



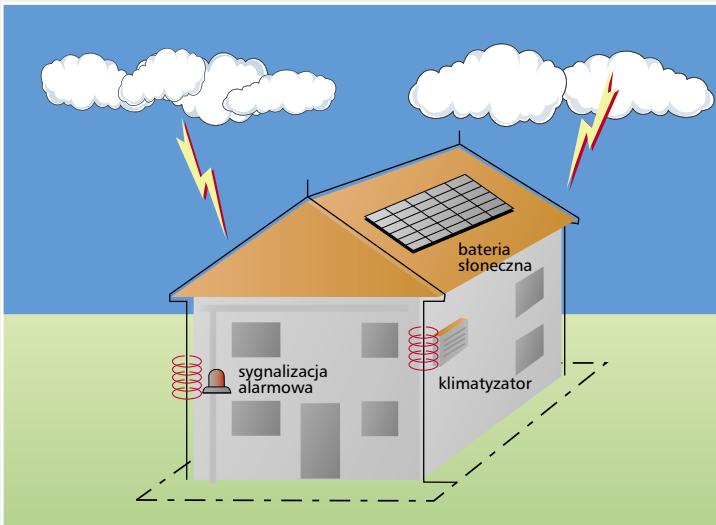
Budynek bez instalacji odgromowej zasilany linią kablową. Podrozdzielnica zasila oświetlenie obiektu rekreacyjnego.  
Montaż ograniczników przepięć:  
przyłącze - klasa B, typ SPB-60/440,  
rozdzielnica główna - klasa C,  
typ SPC-S-20/280/..  
podrozdzielnica - klasa B+C,  
typ SP-B+C/3..

Budynek wielopiętrowy z instalacją odgromową, zasilany linią kablową. Montaż ograniczników przepięć:  
rozdzielnica główna - klasa B+C,  
typ SP-B+C/3..  
rozdzielnice piętrowe - klasa C,  
typ SPC-S-20/280/..  
Przy czułych urządzeniach (komputery, serwery itp) zalecany montaż ogranicznika przepięć klasy D, jak najbliżej chronionego urządzenia.



Obiekt przemysłowy, usługowy z instalacją odgromową zasilany linią kablową.  
Montaż ograniczników przepięć:  
rozdzielnica główna - klasa B+C,  
typ SP-B+C/3..  
rozdzielnice piętrowe - klasa C,  
typ SPC-S-20/280/..  
W pomieszczeniach z czułymi urządzeniami (komputery, serwery, itp) zalecany montaż ogranicznika przepięć klasy D typu SPD-S-1+1

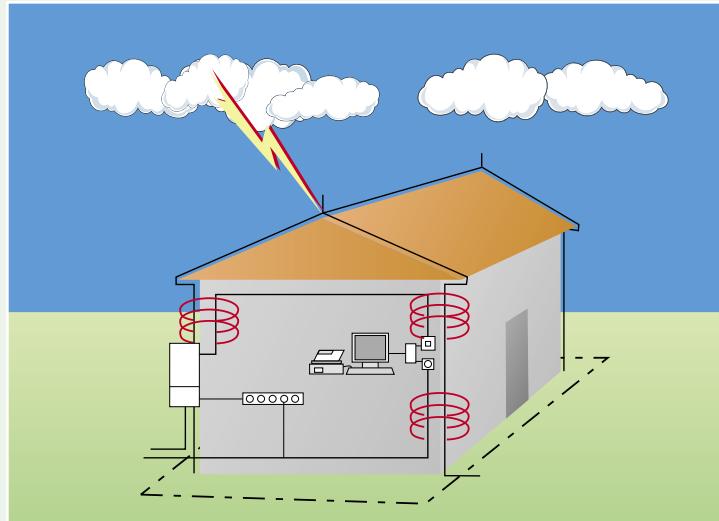
# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań



Należy pamiętać, aby nie instalować urządzeń elektrycznych instalowanych na zewnątrz bezpośrednio przy instalacji odgromowej. Istnieje realne zagrożenie wniknięcia prądu udarowego poprzez te urządzenia do instalacji elektrycznej. Najczęściej taki odstęp dla budynków o wysokości do 10m wynosi ok 70cm. Dokładne sposoby wyznaczania odstępów opisane są w normach:

- PN-IEC 61024-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- PN-IEC 61024-1-2 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Projektowanie, montaż, konserwacja, i sprawdzenie urządzeń piorunochronnych.

Prowadzenie przewodów zasilających i teleinformatycznych równolegle i w bliskiej odległości od instalacji odgomowej może spowodować wyindukowanie niebezpiecznych napięć podczas bezpośredniego uderzenia pioruna w instalację odgromową.

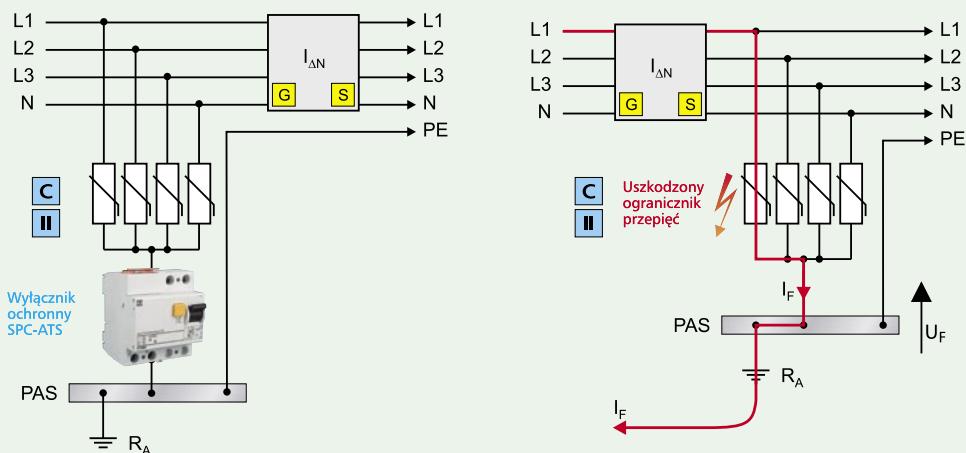


# Podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań

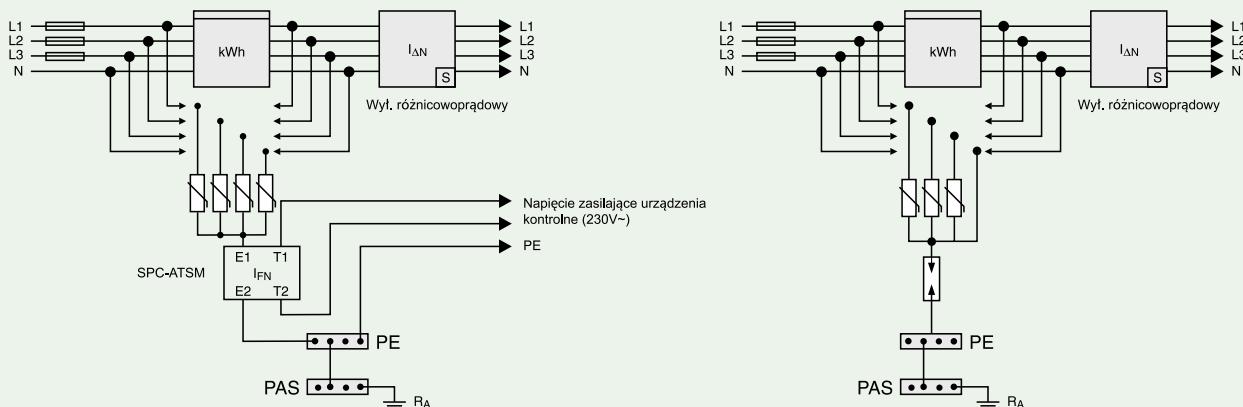
## Wyłącznik ochronny SPC-ATS

Zastosowanie 4 ograniczników przepięć klasy C w układzie TT może spowodować pojawienie się niebezpiecznego napięcia na przewodzie PE ( $U_{dot} > 50$  V). Przy uszkodzonym ograniczniku przepięć istnieje możliwość pojawienia się prądu upływu, który spowoduje powstanie napięcia rażenia na przewodzie uziemienia. Należy pamiętać, że wraz z upływem czasu może zwiększyć się prąd upływu warystorów, co jest efektem ich starzenia się i eksploatacji. W celu uniknięcia takich sytuacji zaleca się zastosować wyłącznik ochronny SPC-ATS. Podnosi on znacznie bezpieczeństwo użytkowania instalacji elektrycznej i niezawodność zasilania. Wyłącznik ten nie pozwala na pojawienie się niebezpiecznego napięcia na szynie PE. SPC-ATS jest specjalnym wyłącznikiem o zwiększonej wytrzymałości na udar prądowy do 20 kA, którego czułość na prąd różnicowy wynosi 0,3 A. Wersja SPC-ATSM posiada brzęczyk, który sygnalizuje zadziałanie wyłącznika. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia wkładki w ograniczniku przepięć klasy C należy ją niezwłocznie wymienić.

Drugim rozwiązaniem chroniącym instalację elektryczną w sieci TT jest zastosowanie ograniczników przepięć w układzie 3+1.



Dwa sposoby połączenia ograniczników przepięć klasy C w sieci typu TT



### Dane techniczne

- Ograniczniki przepięć klasy B od str. 48
- Ograniczniki przepięć klasy B+C od str. 51
- Ograniczniki przepięć klasy C od str. 53
- Ograniczniki przepięć klasy D od str. 56
- Aparaty pomocnicze od str. 59

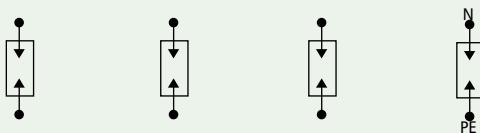
# Informacje techniczne

## Odgromniki SPB - klasa B

### Dane techniczne

	SPB-25/440	SPB-35/440	SPB-60/400	SPB-100/260
<b>Elektryczne</b>				
Wykonanie	-	szczelne	-	szczelne
Czas zadziałania $t_a$ (szybkość narastania czoła 5 kV/ $\mu$ s)	< 100 ns	< 100 ns	< 100 ns	< 100 ns
Poziom ochrony $U_p$	4 kV	4 kV	4 kV	4 kV
Maks. dopuszczalne napięcie $U_C$	440 VAC	440 VAC	400 VAC	260 VAC
Częstotliwość	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
Prąd ударowy odprowadzany (8/20) $\mu$ s $I_{max}/I_n$	25 kA	35 kA	60 kA	100 kA
Prąd ударowy $I_{imp}$ (10/350) $\mu$ s				
wartość szczytowa	25 kA	35 kA	60 kA	100 kA
ładunek Q	12,5 As	17,5 As	30 As	50 As
energia właściwa	160 kJ/ $\Omega$	305 kJ/ $\Omega$	900 kJ/ $\Omega$	2500 kJ/ $\Omega$
Rezystancja izolacji $R_{iso}$	>10 M $\Omega$	>10 M $\Omega$	>10 M $\Omega$	>100 M $\Omega$
Zdolność gaszenia prądu następczego (bez doabezpieczenia)	3,5kA <sub>eff</sub> /230V	3kA <sub>eff</sub> /260V	4kA <sub>eff</sub> /230V	300A <sub>eff</sub> /230V
Maks. doabezpieczenie topikowe	2,5kA <sub>eff</sub> /440V	1,5kA <sub>eff</sub> /440V	3,5kA <sub>eff</sub> /400V	-
Maks. AgL	125 AgL	125 AgL	250 AgL	-

### Schemat elektryczny

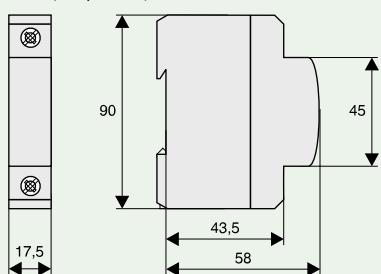


### Mechaniczne

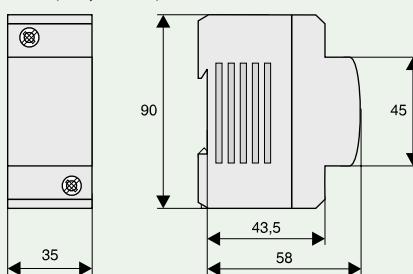
Wysokość czoła	45 mm	45 mm	45 mm	45 mm
Wysokość aparatu	90 mm	90 mm	90 mm	90 mm
Szerokość	17,5 mm	17,5 mm	35 mm	35 mm
Waga	190 g	161 g	310 g	289 g
Przekrój zacisków przyłączeniowych				
przewody sztywne	0,5 - 35 mm <sup>2</sup>	0,5 - 35 mm <sup>2</sup>	10 - 50 mm <sup>2</sup>	10 - 50 mm <sup>2</sup>
przewody elastyczne	0,5 - 25 mm <sup>2</sup>	0,5 - 25 mm <sup>2</sup>	16 - 35 mm <sup>2</sup>	16 - 35 mm <sup>2</sup>
Moment dociskowy śrub zaciskowych	4 - 4,5 Nm	4 - 4,5 Nm	6 - 8 Nm	6 - 8 Nm
Montaż	na szynie standardowej TS 35mm EN50022			
Stopień ochrony IEC 60529 (w stanie zabudowanym)	IP20 (IP40)			
Osprzęt: mostki łączeniowe	ZV-U/1			
Dopuszczalna wilgotność względna powietrza	< 95%			
Temperatura pracy	od -40°C do +85°C			

### Wymiary (mm)

SPB-25/440, SPB-35/440



SPB-60/400, SPB-100/260



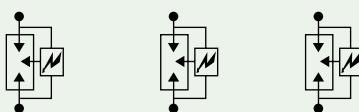
# Informacje techniczne

## Odgromniki SPI - klasa B

### Dane techniczne

	SPI-35/440	SPI-50/NPE	SPI-100/NPE
<b>Elektryczne</b>			
Wykonanie	szczelne	szczelne	szczelne
Czas zadziałania $t_a$ (szybkość narastania czoła 5 kV/ $\mu$ s)	< 100 ns	< 100 ns	< 100 ns
Poziom ochrony $U_p$	1,5 kV	1,5 kV	1,5 kV
Maks. dopuszczalne napięcie $U_C$	440 V	260 V	260 V
Częstotliwość	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
Prąd ударowy odprowadzany (8/20) $\mu$ s $I_{max}/I_n$	35 kA	50 kA	100 kA
Prąd ударowy $I_{imp}$ (10/350) $\mu$ s			
wartość szczytowa	35 kA	50 kA	100 kA
ładunek Q	17,5 As	25 As	50 As
energia właściwa	305 kJ/ $\Omega$	625 kJ/ $\Omega$	2500 kJ/ $\Omega$
Zdolność gaszenie prądu następnego (bez dobezp.)	3kA <sub>eff</sub> /260V 1,5kA <sub>eff</sub> /440V	500A <sub>eff</sub> /260V	100A <sub>eff</sub> /260V
Z maks. doabezpieczeniem	25kA <sub>eff</sub>	-	-
Maks. doabezpieczenie topikowe	125 AgL	-	-

### Schemat elektryczny

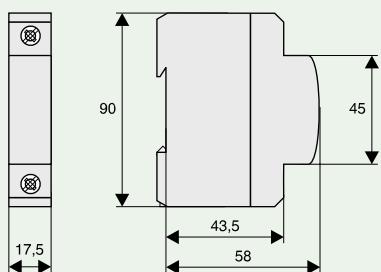


### Mechaniczne

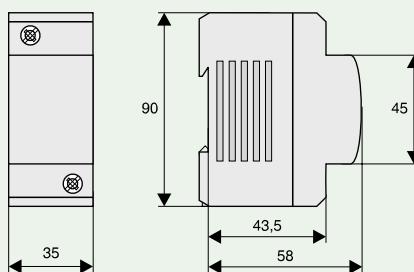
Wysokość czoła	45 mm	45 mm	45 mm
Wysokość aparatu	90 mm	90 mm	90 mm
Szerokość	17,5 mm	17,5 mm	35 mm
Przekrój zacisków przyłączeniowych			
przewody sztywne	0,5 - 35 mm <sup>2</sup>	0,5 - 35 mm <sup>2</sup>	0,5 - 35 mm <sup>2</sup>
przewody elastyczne	0,5 - 25 mm <sup>2</sup>	0,5 - 25 mm <sup>2</sup>	0,5 - 25 mm <sup>2</sup>
Moment dociskowy śrub zaciskowych	4 - 4,5 Nm	4 - 4,5 Nm	6 - 8 Nm
Gwint śruby	M 5	M 5	M 5
Montaż	na szynie standardowej TS 35mm EN50022		
Stopień ochrony IEC 60529 (w stanie zabudowanym)	IP20	IP20	IP20
Osprzęt: mostki łączeniowe	ZV-U/1-..		
Temperatura pracy	od -40°C do +85°C		
Dopuszczalna wilgotność względna	≤ 95%	≤ 95%	≤ 95%

### Wymiary (mm)

SPI-35/440, SPI-50/NPE



SPI-100/NPE



# Informacje techniczne

## Przykłady oszynowania zgodne z IEC 60364-5-534, ÖVE/ÖNORM E 8001-1

### Odgromniki

- ① . . SPB-25/440 albo  
SPB-35/440
- ② . . SPB-60/400
- ③ . . SPB-100/260

### Przepust

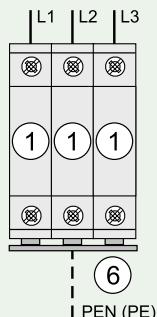
- ④ . . SPB-D-125

### Mostki łączeniowe

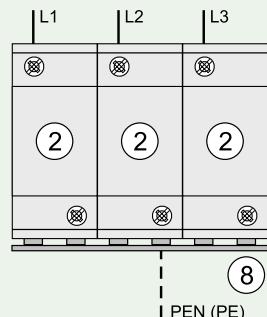
- ⑤ . . Z-GV-U/2
- ⑥ . . Z-GV-U/3
- ⑦ . . Z-GV-U/4
- ⑧ . . Z-GV-U/6
- ⑨ . . Z-GV-U/8

### TN-C-System, IT-System bez przewodu N

3 x 230 V AC

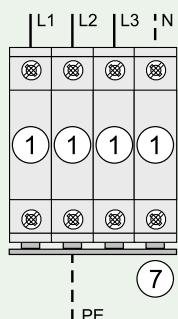


3 x 230 V AC

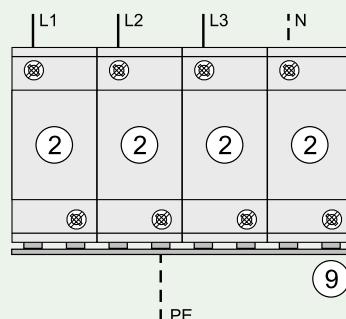


### TN-S-System

3 x 400/230 V AC

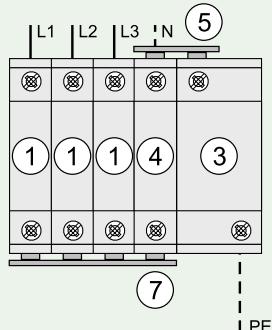


3 x 400/230 V AC

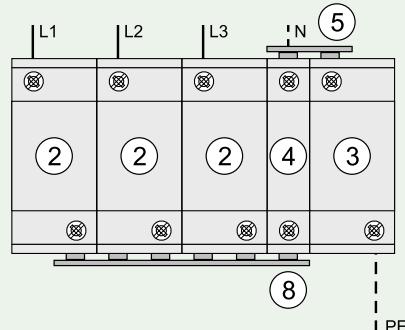


### TT-System, TN-S-System, IT-System z przewodem neutralnym

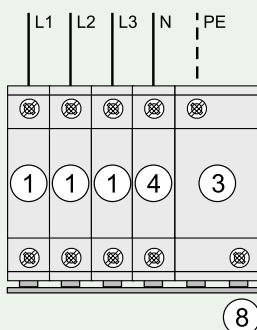
3 x 400/230 V AC



3 x 400/230 V AC



lub



# Informacje techniczne

## Ogranicznik przepięć klasy B+C

### Ogranicznik przepięć klasy B+C, SP-B+C/

- Do ochrony instalacji elektrycznych przed skutkami bezpośrednich wyładowań atmosferycznych w napowietrzną sieć zasilającą lub w zewnętrzną instalację odgromową, w której nie ma możliwości wykorzystania indukcyjności instalacji elektrycznej jako elementu odsprzęgającego między ogranicznikami przepięć klasy B i C.
- Elektroniczny zapłon wbudowany w odgromnik SPI umożliwia bezpośrednie równolegle dołączenie do niego ogranicznika przepięć klasy C na napięcie pracy 460 V. Nie jest potrzebne instalowanie elementów indukcyjnych SPL przy odległości między ogranicznikami klasy B i C mniejszej niż 10 m.
- Zapewnia oszczędność miejsca w rozdzielnicy.

### Dane techniczne

#### Elektryczne

Wykonanie

Czas zadziałania  $t_a$

Poziom ochrony  $U_p$

Maks. dopuszczalne napięcie  $U_C$

L-(PE)N / N-PE

Częstotliwość

Prąd ударowy odprowadzany (8/20)  $\mu s$   $I_{max}/I_n$

Prąd ударowy  $I_{imp}$  (10/350)  $\mu s$

wartość szczytowa

ładunek Q

energia właściwa

Zdolność gaszenia prądu następczego (bez dobezp.)

L-(PE)N / N-PE

przy 260 V

przy 440 V

Z maks. doabezpieczeniem

Maks. doabezpieczenie topikowe

Schemat elektryczny

- Zestawy SP-B+C montują się w miejscach wprowadzeń instalacji elektrycznej do budynku (w/ obok złącza lub rozdzielnicy głównej nn)
- Zestawy posiadają obudowę zamkniętą - zjonizowane gazy nie są odprowadzane na zewnątrz. Nie jest wymagany odstęp między odgromnikiem a elementami palnymi.
- Testowane prądem ударowym  $I_{imp}$  (10/350) $\mu s$
- Ogranicznik przepięć klasy I według IEC 61643-1
- Test typu T1 w oparciu o EN61643-1

SP-B+C/3

SP-B+C/3+1

szczelne

< 25 ns

1,5 kV

440 VAC / 440 VAC

50 Hz

100 kA

100 kA

50 As

2500 kJ/□

100 kA

50 As

2500 kJ/□

3kA<sub>eff</sub> / 3kA<sub>eff</sub>

1,5kA<sub>eff</sub> / 1,5kA<sub>eff</sub>

25kA<sub>eff</sub>

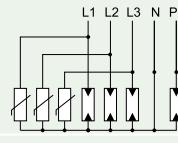
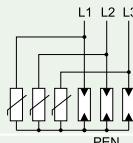
125 AgL

3kA<sub>eff</sub> / 100A<sub>eff</sub>

1,5kA<sub>eff</sub>

25kA<sub>eff</sub>

125 AgL



#### Mechaniczne

Wysokość czoła

45 mm

45 mm

Wysokość aparatu

90 mm

90 mm

Szerokość

110 mm

164 mm

Waga

1100 g

1420 g

Przekrój zacisków przyłączeniowych

przewody sztywne

0,5 - 35 mm<sup>2</sup>

0,5 - 35 mm<sup>2</sup> / 10 - 50 mm<sup>2</sup>

przewody elastyczne

0,5 - 25 mm<sup>2</sup>

0,5 - 25 mm<sup>2</sup> / 16 - 35 mm<sup>2</sup>

Moment dociskowy śrub zaciskowych

4 - 4,5 Nm

4 - 4,5 Nm / 6 - 8 Nm

Montaż

na szynie standardowej TS 35mm EN50022

Stopień ochrony IEC 60529 (w stanie zabudowanym)

IP20 (IP40)

Osprzęt: mostki łączniowe

Z-GV-U/

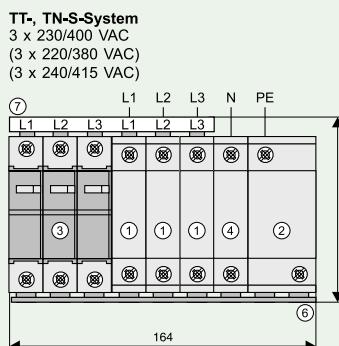
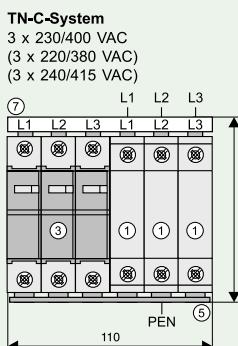
Dopuszczalna wilgotność względna

< 95%

Temperatura pracy

od -40°C do +70°C

### Wymiary (mm)



#### Odgromniki

① .. SPI-35/440

② .. SPI-100/NPE

③ .. SPC-S-20/460/3

#### Przepust

④ .. SPB-D-125

#### Mostki łączniowe

⑤ .. Z-GV-U/6

⑥ .. Z-GV-U/9

⑦ .. Z-GV-16/3P-3TE/6

# Informacje techniczne

## Ogranicznik przepięć klasy B+C

- Jest to kombinacja ogranicznika przepięć klasy B i C z zastosowaniem waristorów w jednym module. Aparaty tego typu znajdują zastosowanie w budownictwie mieszkaniowym. Ograniczniki przepięć tego typu posiadają optyczny wskaźnik uszkodzenia. Maksymalny prąd ударowy na 1bieg. wynosi 12,5 kA (10/350)μs. Dostępne są wersje na 1,2,3 i 4 bieg. Ograniczniki tego typu redukują przepięcia do poziomu <1,5 kV.
- Nowy ogranicznik przepięć stanowi optymalną ochronę przed przepięciami spowodowanymi przez pośrednie uderzenie pioruna oraz przepięcia komutacyjne.
- Wykonanie zgodne z IEC 60364-5-53 część 534
- Ogranicznik przepięć I i II zgodnie z IEC 61643-1

- Typ SPD I i II zgodnie z EN 61643-11
- Stopień ochrony III i IV zgodnie z IEC 61024-1
- Dostępne mostki łączeniowe ZV-KSBI
- Styki pomocnicze dobudowa z boku SPB-HK

## Schemat elektryczny



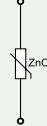
## Dane techniczne

### SPB-12/280

#### Elektryczne

Czas zadziałania $t_g$ (szybkość narastania czoła 5 kV/μs)	< 25 ns
Poziom ochrony	< 1,5 kV
Poziom ochrony przy 5 kA (8/20) μs	950 V
Maks. dopuszczalne napięcie $U_C$	280 VAC
Prąd ударowy odprowadzany (8/20) μs $I_n$	25 kA
Ładunek Q przy $I_n$	0,71 As
Energia właściwa przy $I_n$	8,9 kJ/□
Maks. prąd odprowadzany $I_{max}$	50 kA
Prąd ударowy (10/350) μs $I_{imp}$	12,5 kA
wartość szczytowa	6,25 As
ładunek Q	39,1 kJ/□
energia właściwa	
Maks. doabezpieczenie topikowe	160 AgL/gG
Maks. dopuszczalny prąd zwarciovy	50 kA

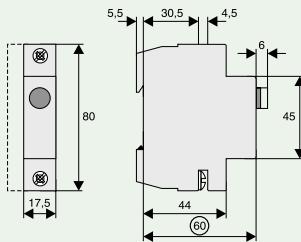
#### Schemat elektryczny



#### Mechaniczne

Wysokość czoła	45 mm
Wysokość aparatu	80 mm
Szerokość	17,5 mm
Waga	121 g
Temperatura pracy	od -40°C do +70°C
Stopień ochrony IEC 60529 (w stanie zabudowanym)	IP40
Przekrój zacisków przyłączeniowych	4 - 25 mm <sup>2</sup>
Grubość szyn łączeniowych	1,5 mm
Moment dociskowy śrub zaciskowych	2,4 - 3 Nm
Montaż	na szynie standardowej TS 35mm EN50022
Oszynowanie: 16 mm <sup>2</sup>	ZV-KSBI ...

## Wymiary (mm)



## Ogranicznik przepięć klasy B + C

L, N, PE	L1, L2, L3, N, PE	TN-S-System	TN-C-System	TN-S-System	TN-S/TT-System
3 x 230/400 VAC (3 x 220/380 VAC) (3 x 240/415 VAC)	3 x 230/400 VAC (3 x 220/380 VAC) (3 x 240/415 VAC)	L N	L1 L2 L3	L1 L2 L3 N	3 x 230/400 VAC (3 x 220/380 VAC) (3 x 240/415 VAC)
SPB-12/280/2	SPB-12/280/3	SPB-12/280/4	ZV-KSBI-3TE	ZV-KSBI-4TE	Z-GV-U/4
PE	PE	PE	N	N	N

① ...SPB-12/280

② ...SPI-50/NPE

# Informacje techniczne

## Ograniczniki przepięć z wymiennym wkładem SPC-S - klasa C

### Dane techniczne

Wkład	SPC-S-15/75-20/130	-20/175	-20/280	-20/335	-20/385	-20/460
<b>Elektryczne</b>						
Kod mechaniczny	x	x	x	x	x	x
Budowa	II	II	II	II	II	II
Czas zadziałania (szybkość narastania czoła 5 kV/μs)	< 25 ns	< 25 ns	< 25 ns	< 25 ns	< 25 ns	< 25 ns
Poziom ochrony przy znam. prądzie ударowym	< 550 V	< 800 V	< 1,0 kV	< 1,4 kV	< 1,6 kV	< 1,8 kV
Poziom ochrony przy 5 kA (8/20) μs	400 V	550 V	700 V	1000 V	1200 V	1350 V
Maks. dop. napięcie pracy $U_c$	75 VAC	130 VAC	175 VAC	280 VAC	335 VAC	385 VAC
Znamionowy prąd ударowy (8/20) μs $I_n$	15 kA	20 kA	20 kA	20 kA	20 kA	20 kA
Ładunek Q przy $I_n$	0,43 As	0,57 As	0,43 As	0,57 As	0,57 As	0,57 As
Energia właściwa przy $I_n$	3,2 kJ/Ω	5,7 kJ/Ω	3,2 kJ/Ω	5,7 kJ/Ω	5,7 kJ/Ω	5,7 kJ/Ω
Graniczny prąd ударowy $I_{max}$	30 kA	40 kA	40 kA	40 kA	40 kA	40 kA
Zdolność gaszenia prądu następczego przy $U_c$ i $I_n$	–	–	–	–	–	–
Maks. dopuszczalny prąd zwarciovy	50 kA	50 kA	50 kA	50 kA	50 kA	50 kA
Maks. dopuszczalne dobezpieczenie	160 AgL					

Schemat elektryczny

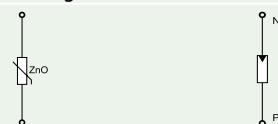


SPC-S-20/580 -N/PE

### Elektryczne

Kod mechaniczny	x	y
Budowa	II	–
Czas zadziałania (szybkość narastania czoła 5 kV/μs)	< 25 ns	< 100 ns
Poziom ochrony przy znam. prądzie ударowym	< 2,6 kV	< 1,0 kV
Poziom ochrony przy 5 kA (8/20) μs	2000 V	–
Maks. dop. napięcie pracy $U_c$	580 VAC	260 VAC
Znamionowy prąd ударowy (8/20) μs $I_n$	20 kA	30 kA
Ładunek Q przy $I_n$	0,57 As	0,85 As
Energia właściwa przy $I_n$	5,7 kJ/Ω	12,8 kJ/Ω
Graniczny prąd ударowy $I_{max}$	40 kA	40 kA
Zdolność gaszenia prądu następczego przy $U_c$ i $I_n$	–	100 A <sub>eff</sub>
Maks. dopuszczalny prąd zwarciovy	50 kA	–
Maks. dopuszczalne dobezpieczenie	160 AgL	

Schemat elektryczny



### Mechaniczne

Wysokość czoła	45 mm
Wysokość aparatu	80 mm
Szerokość	
1-bieg.	17,5 mm (1 mod)
1+1-bieg.	35 mm (2 mod)
2-bieg.	35 mm (2 mod)
3-bieg.	52,5 mm (3 mod)
3+1-bieg.	70 mm (4 mod)
4-bieg.	70 mm (4 mod)
Kod mechaniczny	
1-bieg.	x
1+1-bieg.	yx
2-bieg.	xx
3-bieg.	xxx
3+1-bieg.	xxxx
4-bieg.	xxxx
Waga 1P, 1+1P, 2P, 3P, 3+1P, 4P	58/100/100/148/200/200g
Temperatura pracy	od -40°C do +70°C
Stopień ochrony (w stanie zabudowanym)	IP40
Przekrój zacisków przyłączeniowych	4 - 25 mm <sup>2</sup>
Grubość szyn łączeniowych	1,5 mm
Moment dociskowy śrub zaciskowych	2,4 - 3 Nm
Montaż na szynie standardowej	TS 35mm EN50022
Oszynowanie	ZV-KSBI...

# Informacje techniczne

## Ograniczniki przepięć SPC-S-1+1 - klasa C

- Zastosowanie:  
Ochrona przed przepięciami zredukowanymi przez ogranicznik przepięć klasy B oraz przepięciami komutacyjnymi
- Montaż na szynie standardowej
- Ogranicznik przepięć klasy **C** według normy ÖVE-SN 60 część 1, 4
- Ogranicznik przepięć klasy **II** według IEC 61643-1+A1
- Test typu **T2** zgodnie z EN 61643-11
- Styk pomocniczy SPC-S-HK
- Typ SPC-S-3+1:  
składa się z 1 podstawy SPC-S-S4-3+1, 1 wkładki SPC-S-N/PE i 3 wkładki SPC-S-20/335
- Typ SPC-S-1+1:  
składa się z 1 podstawy SPC-S-S2-1+1, 1 wkładki SPC-S-N/PE i 1 wkładki SPC-S-20/335

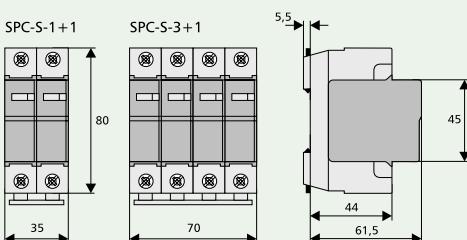
## Dane techniczne

	SPC-S-1+1	SPC-S-3+1
<b>Elektryczne</b>		
Kod mechaniczny	y / x	y / xx
Kategoria ogranicznika według testu IEC 61643-1	II	II
Kategoria ogranicznika według ÖVE-SN 60, część 1	C	C
Czas zadziałania (szybkość narastania czoła 5 kV/μs)	L-N/N-PE/L-PE < 25ns/< 100ns/< 100ns	
Maks. napięcie prądu $U_c$	L-N/N-PE 335VAC/260VAC	
Znamionowy prąd ударowy $I_n$	L-N/N-PE/L-PE 20 kA (8/20)μs	
Poziom ochrony $U_p$ przy $I_n$	L-N/N-PE/L-PE ≤ 1600V/≤ 1000V/≤ 1650V/≤ 1200V/≤ 1000V/≤ 1500V	
Maks. prąd ударowy $I_{max}$	L-N/N-PE/L-PE 40 kA (8/20)μs	
Maks. dopuszczalne dobezpieczenie topikowe	160 A gL	
Maks. dopuszczalny prąd zwarciowy	50 kA	
Schemat elektryczny		

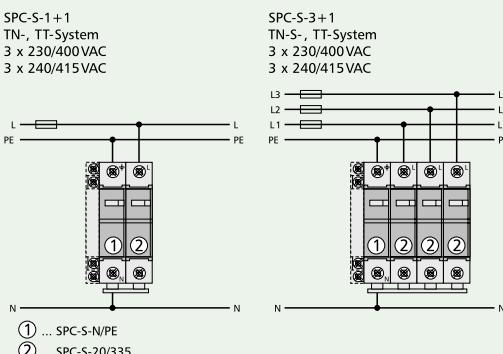
## Mechaniczne

Kod mechaniczny	yx	yxxx
Wysokość czoła	45 mm	45 mm
Wysokość aparatu	80 mm	80 mm
Szerokość	35 mm	70 mm
Waga	201 g	412 g
Przekrój zacisków przyłączeniowych	1 - 25 mm <sup>2</sup>	1 - 25 mm <sup>2</sup>
Grubość szyn łączeniowych	1,5 mm	1,5 mm
Moment dociskowy śrub zaciskowych	2,4 - 3 Nm	2,4 - 3 Nm
Temperatura pracy	od -40°C do +70°C	od -40°C do +70°C
Montaż	na szynie standardowej TS 35mm EN50022	
Stopień ochrony w stanie zabudowanym	IP40	IP40

## Wymiary (mm)



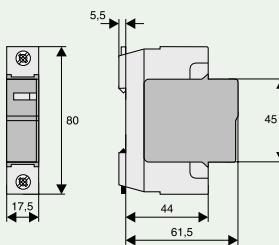
## Wskazówki montażowe



## Informacje techniczne

## Ograniczniki przepięć z wymiennym wkładem SPC-S - klasa C

## Wymiary (mm)



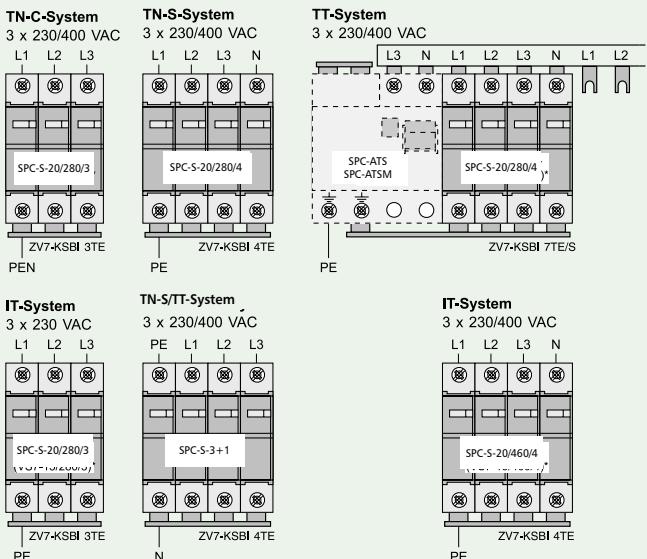
### **Osprzęt:**

Styk pomocniczy do zdalnej sygnalizacji  
Mostek łączeniowy

SPC-S-HK  
ZV7-KSBI/

248203

## **Przykłady zastosowania SPC-S zgodnie z ÖVE/ÖNORM E 8001-1**



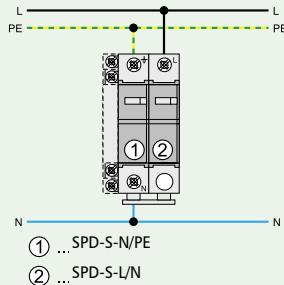
# Informacje techniczne

## Ograniczniki przepięć SPD-S-1+1 - klasa D

- Zastosowanie:  
Indywidualna ochrona przeciwprzepięciowa czułych urządzeń
- Montaż na szynie standardowej
- Brak potrzeby stosowania elementów indukcyjnych między ogranicznikami przepięć klasy C a SPD-S-1+1
- Ogranicznik przepięć klasy **D** według normy ÖVE-SN 60 część 1, 4
- Ogranicznik przepięć klasy **III** według IEC 61643-1+A1
- Test typu **T3** zgodnie z EN 61643-11
- Maksymalne zabezpieczenie topikowe 63 A gL / C 63

**Osprzęt:**  
Styk pomocniczy do zdalnej sygnalizacji SPC-S-HK 248203

### Schemat elektryczny

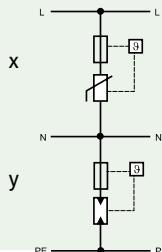


### Dane techniczne

#### Elektryczne

Kod mechaniczny	y / x
Kategoria ogranicznika według testu IEC 61643-1	III
Kategoria ogranicznika według ÖVE-SN 60, część 1	D
Czas zadziałania (szybkość narastania czoła 5 kV/μs)	L-N / N-PE < 25 ns / < 100 ns
Maks. napięcie prądu $U_c$	L-N / N-PE 335 V~ / 260 V~
Udar napięciowy $U_{oc}$	L-N / N-PE 2,5 kV / 2,5 kV
Poziom ochrony $U_p$ przy $U_{oc}$	L-N / N-PE $\leq 1000 \text{ V} / \leq 1200 \text{ V}$
Znamionowy prąd ударowy $I_n$	L-N / N-PE 2,5 kA / 2,5 kA (8/20) $\mu\text{s}$
Poziom ochrony $U_p$ przy $I_n$	L-N / N-PE $\leq 1000 \text{ V} / \leq 1200 \text{ V}$
Maks. prąd ударowy $I_{max}$	L-N / N-PE 5 kA / 10 kA (8/20) $\mu\text{s}$
Maks. dopuszczalne doabezpieczenie topikowe	63 AgL / C 63
Maks. dopuszczalny prąd zwarciovy	50 kA

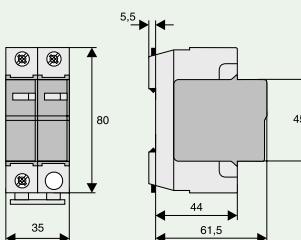
#### Schemat elektryczny



#### Mechaniczne

Kod mechaniczny	yx
Wysokość czoła	45 mm
Wysokość aparatu	80 mm
Szerokość	35 mm
Waga	220 g
Przekrój zacisków przyłączeniowych	1 - 25 mm <sup>2</sup>
Grubość szyn łączeniowych	1,5 mm
Moment dociskowy śrub zaciskowych	2,4 - 3 Nm
Temperatura pracy	od -40°C do +70°C
Montaż	na szynie standardowej TS 35mm EN50022
Stopień ochrony w stanie zabudowanym	IP40

#### Wymiary (mm)



# Informacje techniczne

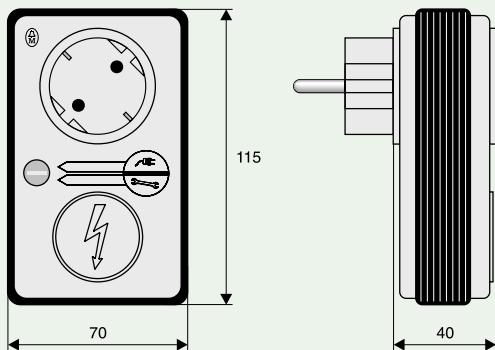
## Ograniczniki przepięć SPD-ST(C)/280(/F) - klasa D

- Zastosowanie: do ochrony czulych urządzeń przed przepięciami łączniowymi. Spełnia swoje zadanie jedynie, gdy przed nim zainstalowane są ograniczniki przepięć klasy C (eventualnie również B)
- Ogranicznik przepięć klasy D według norm ÖVE-EN 60 60 części 1, część 4 oraz klasy III w oparciu o IEC 61643-1
- Wykonanie bez lub z elementem indukcyjnym (/F)
- Wskaźnik stanu pracy oraz uszkodzenia

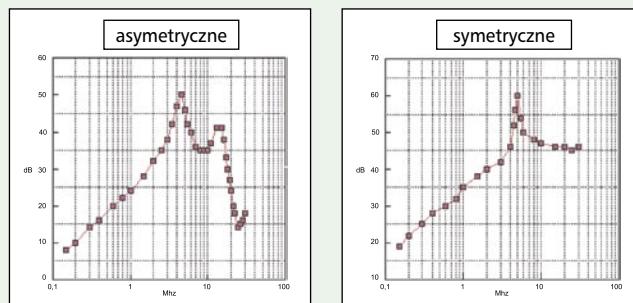
### Dane techniczne

	SPD-ST(C)/280	SPD-ST(C)/280/F
<b>Elektryczne</b>		
Napięcie znamionowe	230 VAC	230 VAC
Częstotliwość	50 Hz	50 Hz
Prąd znamionowy $I_L$	16 A	16 A
Poziom ochrony przy $I_n$	1,4 kV	1,4 kV
Maks. napięcie pracy $U_c$	280 V	280 V
Udar kombinowany $U_{oc}$	5 kV	5 kV
Znamionowy prąd udarowy $I_n$ (8/20) $\mu$ s	2,5 kA	2,5 kA
Maks. prąd udarowy $I_{max}$ (8/20) $\mu$ s	5 kA	5 kA
Maks. dopuszczalne zabezpieczenie topikowe	16 A gL /C 16	16 A gL /C 16
Maks. dopuszczalny prąd zwarciovy	1,5 kA <sub>eff</sub>	1,5 kA <sub>eff</sub>
Wbudowany element indukcyjny	nie	tak
Tłumienie według VDE 0565 Teil 3/9.89 przy 1 MHz:		
symetryczne	–	> 30 dB
asymetryczne	–	> 20 dB
<b>Mechaniczne</b>		
Wymiary	115 x 70 x 40	
Montaż	wtykany do gniazdk elektrycznego	
Stopień ochrony według IEC 60529	IP20	

### Wymiary (mm)



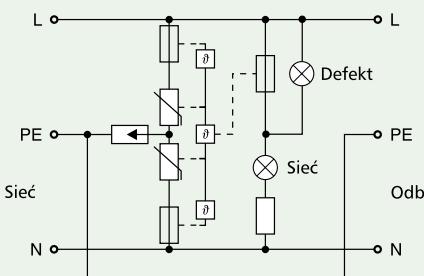
### Tłumienie:



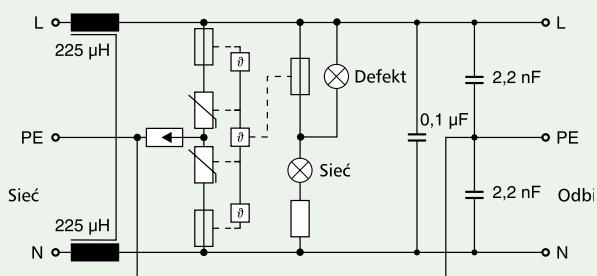
### Wskazówka

Ograniczniki przepięć klasy D spełniają swoją funkcję jadynie, gdy przed nimi zainstalowane są odpowiednie ograniczniki przepięć klasy C.

### Ogranicznik przepięć SPD-ST(C)/280



### Ogranicznik przepięć z filtrem SPD-ST(C)/280/F



# Informacje techniczne

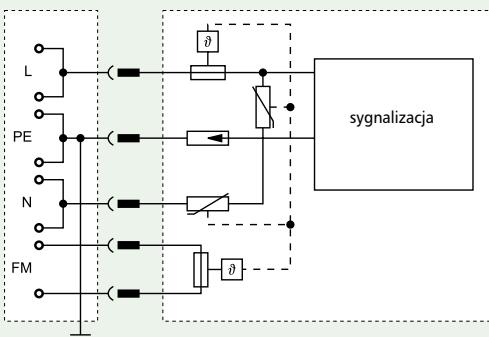
## Ograniczniki przepięć VDK-280 - klasa D

- Zastosowanie: do ochrony czułych urządzeń
- Montowany w puszkach podtykowych oraz kanałach kablowych
- Ogranicznik przepięć klasy **D** według normy VDE 0675, część 6/A3 11.97
- Ogranicznik przepięć klasy **III** według normy IEC 61643-1
- Test typu **T<sub>3</sub>** zgodnie z IEC 61643-1

### Osprzęt:

Pokrywa	VDK-D1	215894
Ramka	VDK-D2	215895

## Schemat elektryczny



## Dane techniczne

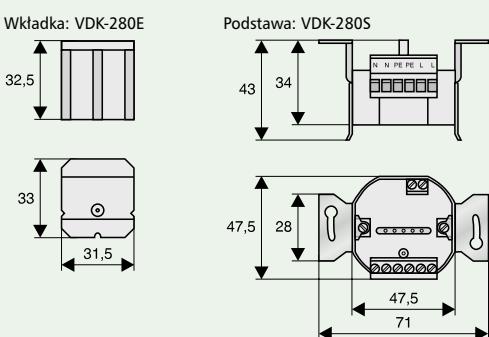
### Elektryczne

Udar napięciowy $U_{oc}$	4 kV
Poziom ochrony przy $U_{oc}$	sym./asym.(PE)
Czas zadziałania ( $t_a$ )	sym./asym.(PE)
Maks. napięcie pracy $U_c$	250 V / 50 Hz
Prąd znamionowy	16 A / 45°C
Znamionowy prąd ударowy $I_n$ (8/20) $\mu$ s	sym./asym.(PE)
Maks. prąd ударowy $I_{max}$ (8/20) $\mu$ s	sym./asym.(PE)
Napięcie resztowe przy $I_n$	sym./asym.(PE)
Maks. dopuszczalne zabezpieczenie topikowe	16 A gL / LS C 16
Kontakt sygnalizacyjny	
maks. napięcie znamionowe	250 V AC
maks. prąd znamionowy	3 A / 45°C

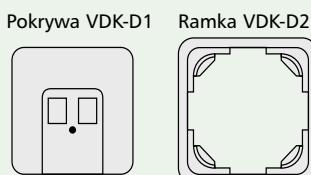
### Mechaniczne

Waga	60 g
Zaciski przyłączeniowe	sztywne
sieć	elastyczne
kontakt sygnalizacyjny	0,2 - 4 mm <sup>2</sup>
Moment dociskowy śrub zaciskowych	0,14 - 1,5 mm <sup>2</sup>
Temperatura pracy	0,2 - 2,5 mm <sup>2</sup>
Stopień ochrony zgodnie z IEC 529: 1989	0,5-0,6 Nm
	od -40°C do +75°C
	IP20

## Wymiary (mm)



## Osprzęt



## Listwa zasilająca 19" NWS-STL/19/7F

- Montaż na szynach 19"
- Wysokość użytkowa: 1U
- Ukośne osadzenie gniazd
- Długość przewodu z wtyczką: 2 m, HO5VV-F3G 1,5 mm<sup>2</sup>
- Wtyczki z bolcem ochronnym 16 A / 230 V AC
- Zintegrowany wyłącznik
- Materiał: obudowa z aluminium
- Zakres dostawy: 1 listwa z gniazdami i przewodem zasilającym, elementy mocujące

# Informacje techniczne

## Styk pomocniczy SPB-HK dla ograniczników przepięć SPB-12/280

- Sygnalizacja przepalenia wkładki ogranicznika przepięć
- Wykonanie w oparciu o IEC 60947-5-1
- Szerokość 0,5 mod.
- Dla SPB-12/280, SPC-E

### Schemat połączeń



### Dane techniczne

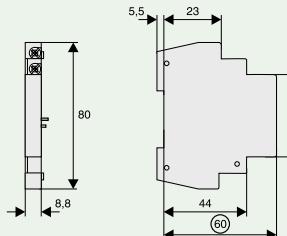
#### Elektryczne

Napięcie znamionowe	250 V
Częstotliwość	50/60 Hz
Funkcja	1 zwierny
Minimalne napięcie na każdy styk	24 VAC
Prąd znamionowy AC12	2A/250VAC
Maks. dopuszczalne dobezpieczenie	2 A gL
Kategoria przepięć	IV
Stopień zanieczyszczenia	2

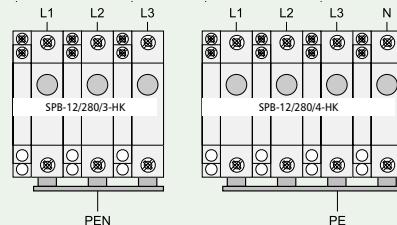
#### Mechaniczne

Wysokość czoła	45 mm
Wysokość aparatu	80 mm
Szerokość	8,8 mm
Waga	41 g
Montaż	dobudowa z boku aparatu
Stopień ochrony w stanie zabudowanym	IP40
Ochrona zacisków przed palcami i dłońmi	BGV A3, ÖVE-EN 6 windowe
Zaciski z góry i z dołu	
Maks. przekrój zacisków przyłączeniowych	2 x 2,5 mm <sup>2</sup>
Moment dociskowy śrub zaciskowych	0,8 - 1 Nm

### Wymiary (mm)



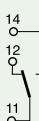
### Przykład zastosowania



## Styk pomocniczy SPC-S-HK dla ograniczników przepięć

- Sygnalizacja przepalenia wkładki ogranicznika przepięć
- Wykonanie w oparciu o IEC 60947-5-1
- Szerokość 0,5 mod.

### Schemat elektryczny



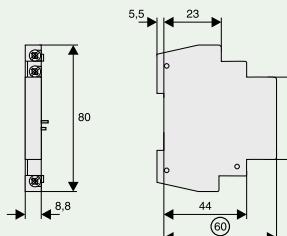
### Dane techniczne

Napięcie znamionowe	250 V
Częstotliwość	50/60 Hz
Funkcja	1 przemienny
Minimalne napięcie na każdy styk	24 VAC
Prąd znamionowy AC12	2A/250VAC
Maks. dopuszczalne dobezpieczenie	2 A gL
Kategoria przepięć	IV
Stopień zanieczyszczenia	2

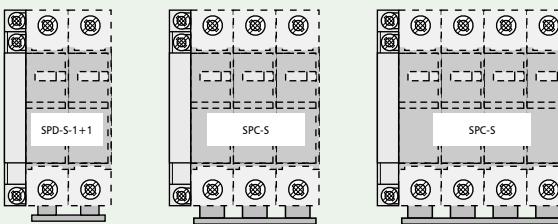
#### Mechaniczne

Wysokość czoła	45 mm
Wysokość aparatu	80 mm
Szerokość	8,8 mm
Waga	41 g
Montaż	dobudowa z boku aparatu
Stopień ochrony w stanie zabudowanym	IP40
Ochrona zacisków przed palcami i dłońmi	BGV A3, ÖVE-EN 6 windowe
Zaciski z góry i z dołu	
Maks. przekrój zacisków przyłączeniowych	2 x 2,5 mm <sup>2</sup>
Moment dociskowy śrub zaciskowych	0,8 - 1 Nm

### Wymiary (mm)



### Przykład zastosowania



# Informacje techniczne

## Przepust łączeniowy SPB-D-125 dla odgromników klasy B

- Zastosowanie przepustów ułatwia łączenie i oszybowanie ograniczników przepięć. Aparaty te umożliwiają wygodny montaż ograniczników zarówno z dołu jak i z góry
- Szerokość 1 moduł

### Schemat elektryczny



### Dane techniczne

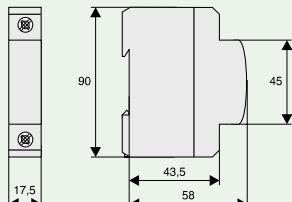
#### Elektryczne

Wykonanie w oparciu o	IEC 61643-1: 1998-02, EDIN VDE 0675 część 6: 1989-11, IEC 61024-1: 1990-03, IEC 60947-7-1: 1989-10, DIN VDE 0110-1: 1997-04
Maks. dopuszczalne napięcie $U_C$	500 V AC/DC
Prąd znamionowy $I_N$	125 A / 30°C
Prąd ударowy $I_{imp}$ (10/350) $\mu$ s	
wartość szczytowa	100 kA
ładunek	50 As
energia właściwa	2,5 MJ/ $\Omega$
Kategoria przepięć	III

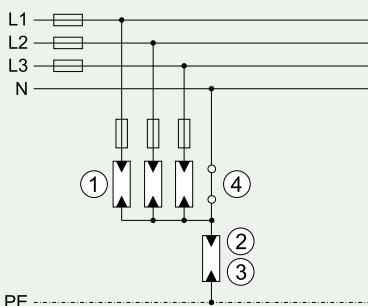
#### Mechaniczne

Wysokość czoła	45 mm
Wysokość aparatu	90 mm
Szerokość	17,5 mm
Montaż	na szynie standardowej TS 35mm EN50022
Stopień ochrony w stanie zabudowanym	IP40
Zaciski z góry i z dołu	szynowe / windowe
Przekrój zacisków przyłączeniowych	
przewody sztywne	0,5 - 35 mm <sup>2</sup>
przewody elastyczne	0,5 - 25 mm <sup>2</sup>
Moment dociskowy śrub zaciskowych	4-4,5 Nm
Dopuszczalna wilgotność względna powietrza	< 95%
Stopień zanieczyszczenia	2
Wyrzimałość klimatyczna	F / DIN 40040
Szczelność zgodnie z	IEC 60664-1, DIN VDE 0110-1:1997-04
Temperatura pracy	od -40 do +85°C

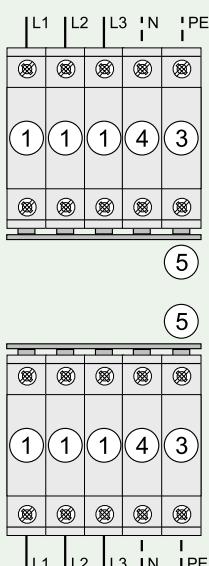
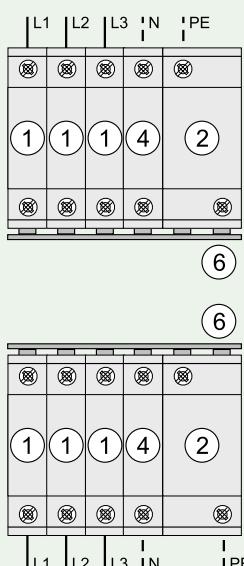
### Wymiary (mm)



### Przykład zastosowania przepustu łączeniowego SPB-D-125 wraz z ogranicznikami przepięć klasy B w układzie 3+1



### Dla sieci TT, TN-S, IT z przewodem neutralnym



#### Odgromnik

- (1) ... SPI-35/440
- (2) ... SPI-100/NPE
- (3) ... SPI-50/NPE

#### Przepust łączeniowy

- (4) ... SPB-D-125

#### Mostki łączeniowe

- (5) ... Z-GV-U/5
- (6) ... Z-GV-U/6

# Informacje techniczne

## Przepust łączeniowy Z-D63 dla ograniczników przepięć (klasa C)

- przepusty łączeniowe ułatwiają łączenie i oszynowanie ograniczników przepięć. Aparaty te umożliwiają wygodny montaż ograniczników zarówno z dołu jak i z góry
- szerokość 1 moduł

### Schemat elektryczny



### Dane techniczne

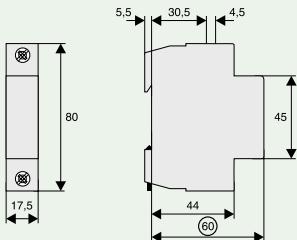
#### Elektryczne

Napięcie znamionowe	500V AC/DC
Prąd znamionowy	63 A
Częstotliwość	50/60 Hz

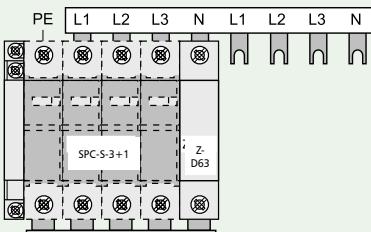
#### Mechaniczne

Wysokość czoła	45 mm
Wysokość aparatu	80 mm
Szerokość	17,5 mm
Montaż	na szynie standardowej TS 35mm EN50022
Stopień ochrony w stanie zabudowanym	IP40
Ochrona zacisków przed palcami i dłońmi	BGV A3, ÖVE-EN 6
Zaciski z góry i z dołu	szynowe / windowe
Przekrój zacisków przyłączeniowych	1 - 25 mm <sup>2</sup>
Grubość szyn zbiorczych	0,8 - 2 mm
Moment dociskowy śrub zaciskowych	2,4 - 3 Nm

### Wymiary (mm)



### Połączenie 3 + 1, drugi sposób łączenia według norm IEC 60364-5-53 Clause 534



# Informacje techniczne

## Wyłączniki ochronne SPC-ATS.

- Przy stosowaniu ograniczników przepięć w układzie TT warunek  $R_A \leq 65 \text{ V/I}_A$  zgodnie z ÖVE/ÖNORM E 8001-1 rozdział 18 najczęściej jest trudny do spełnienia. Z tego powodu należy za nimi zamontować wyłącznik ochronny, który zapobiega przeniesieniu niebezpiecznego napięcia poprzez przewód PE do instalacji odbiorczej po uszkodzeniu któregoś z ograniczników przepięć. SPC-ATS i SPC-ATSM podnoszą bezpieczeństwo użytkowania instalacji elektrycznej i niezawodność zasilania energią elektryczną.
- Wykonanie w oparciu o normy IEC 61008, część 3, E 1993; IEC 1543; IEC 61643-1; ÖVE/ÖNORM E 8001-1 rozdział 18
- SPC-ATSM posiada zintegrowany brzęczek z funkcją reset

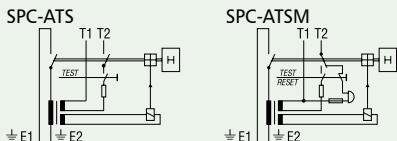
### Osprzęt:

Styki pomocnicze do zdalnej sygnalizacji  
Mostek łączeniowy umożliwiający wspólne oszynowanie z ogranicznikami przepięć

Z-HK, Z-NHK

ZV-KSBI/7-TE/S

## Schemat elektryczny



## Dane techniczne

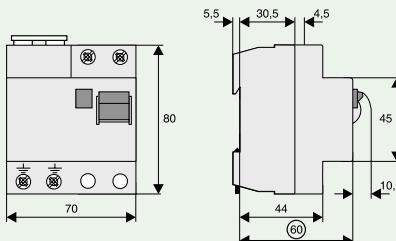
### Elektryczne

Napięcie znamionowe	250 VAC
Częstotliwość	50 Hz
Znamionowy prąd różnicowy	0,3 A
Znamionowy prąd ударowy $I_{8/20}$	20 kA
Maks. zabezpieczenie	
topikowe ogranicznika	63 A gL
obwodu kontrolnego $>0,5 \text{ m}$	16 A B/C
Znamionowa wytrzymałość zwarcia	6 kA
Zdolność łączeniowa przy przepięciach sieci $U_T$	300 A <sub>eff</sub> przy 1500 V AC

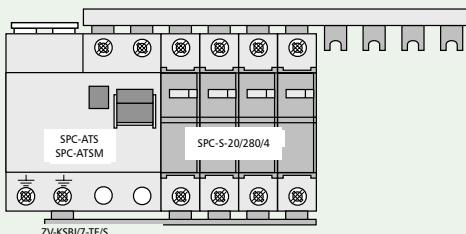
### Mechaniczne

Wysokość czoła	45 mm
Wysokość aparatu	80 mm
Szerokość	70 mm
Waga	
SPC-ATS	200 g
SPC-ATSM	298 g
Montaż	na szynie standardowej TS 35mm EN50022
Stopień ochrony w stanie zabudowanym	IP40
Zaciski z góry i z dołu	szynowe / windowe
Przekrój zacisków przyłączeniowych	4 - 25 mm <sup>2</sup>
Grubość szyny zbiorniczej	0,8 - 2 mm
Moment dociskowy śrub zaciskowych	4 - 4,5 Nm

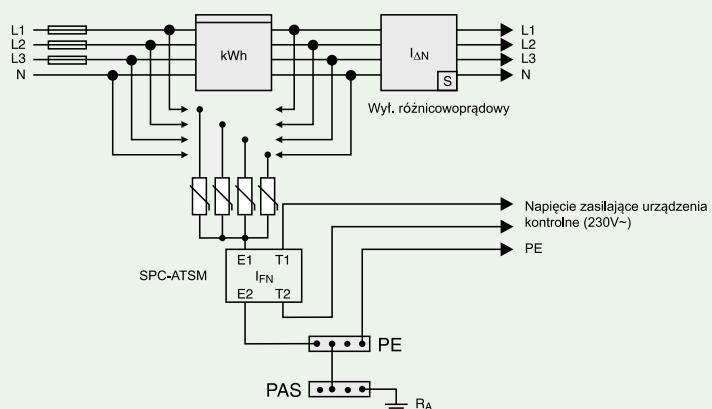
## Wymiary (mm)



## Mostek łączeniowy ZV-KSBI/7-TE/S



## Przykład zastosowania



# Informacje techniczne

## Mostki łączeniowe Z-GV-U/

- Stosowane dla SPI-..., SPL-35, SPB-D-125
- Przekrój mostka 16 mm<sup>2</sup>

### Dane techniczne

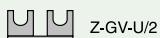
#### Elektryczne

Maks. dopuszczalne napięcie	230/400 V, 50/60 Hz
Prąd znamionowy	63 A

#### Mechaniczne

Przekrój mostka	16 mm <sup>2</sup> Cu
-----------------	-----------------------

### Wykonanie



Z-GV-U/2



Z-GV-U/3



Z-GV-U/4



Z-GV-U/5



Z-GV-U/6



Z-GV-U/8



Z-GV-U/9

## Mostki łączeniowe ZV-KSBI

- Możliwość uzyskania wielu kombinacji montażu ograniczników przepięć
- Stosowane dla SPC-..., Z-D63
- Maks. dopuszczalne napięcie 230/400 V, 50/60 Hz
- Prąd znamionowy 63 A
- Przekrój mostka 16 mm<sup>2</sup>

### Dane techniczne

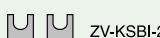
#### Elektryczne

Maks. dopuszczalne napięcie	230/400 V, 50/60 Hz
Prąd znamionowy	63 A

#### Mechaniczne

Przekrój mostka	16 mm <sup>2</sup> Cu
-----------------	-----------------------

### Wykonanie



ZV-KSBI-2TE



ZV-KSBI-3TE



ZV-KSBI-3TE/S



ZV-KSBI-4TE



ZV-KSBI-5TE



ZV-KSBI-5TE/N



ZV-KSBI-7TE



ZV-KSBI-7TE/S



ZV-KSBI-7TE/N



ZV-KSBI-9TE/N



ZV-KSBI-11TE

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

# Sieć sprzedaży

Miasto	Kod	Firma	ulica	tel	fax
Bartodzieje	26-631	Z-D USŁ.ELEKTRYCZNYCH	Bartodzieje 66	(048) 610 66 11	(048) 610 66 10
Biała Podlaska	21-500	ASAJ	Sidorska 59	(083) 344 40 66	(083) 344 40 68
Biała Podlaska	21-500	ELEKTRO-SPARK	Sidorska 59	(083) 343 35 59	(083) 343 35 59
Biała Podlaska	21-500	KRZYSZTOF	Sielczyk 28	(083) 342 03 31	(083) 342 03 31
Białystok	15-732	ALFA-ELEKTRO	Horoszczańska 2	(085) 662 89 60	(085) 662 89 61
Białystok	15-103	BISPOOL	Armii Wojska Polskiego 14	(085) 654 97 88	(085) 654 97 91
Białystok	15-501	ELHURT - ELMED	Baranowicka 115	(085) 740 36 70	(085) 740 36 77
Białystok	15-399	ELKOND	Handlowa 6	(085) 745 49 62	(085) 745 49 61
Białystok	15-264	ELKOND	Ciołkowskiego 24	(085) 732 98 44	(085) 732 92 04
Białystok	15-007	ELKOND	Towarowa 1	(085) 740 41 82	(085) 740 41 82
Białystok	15-206	ELTRON	Nowowarszawska 128/1	(085) 732 80 52	(085) 743 74 30
Białystok	15-638	KACZMAREK ELECTRIC	Watykańska 13	(085) 664 73 04	(085) 664 73 06
Bielsk Podlaski	17-100	ELEKTRYK	Batorego 23	(085) 730 84 11	(085) 730 84 11
Bielsko Biała	43-300	KARO	Legionów 93	(033) 812 62 25	(033) 816 82 48
Bielsko Biała	43-300	V-CENTER	Piekarska 86	(033) 810 02 22	(033) 811 76 35
Bielsko-Biała	43-300	ALFA-ELEKTRO	Sikornik 3	(033) 815 16 02	(033) 829 61 30
Bielsko-Biała	43-300	ELKABEL	Komorowicka 39-41	(033) 821 23 20	(033) 821 23 21
Bielsko-Biała	43-300	LIBRA	Rzeźnicza 9	(033) 497 45 10	(033) 497 45 12
Brodnica	87-300	GIMPEX	Przykop 49	(056) 697 46 64	(056) 697 46 64
Brwinów	05-840	ELEKTROMAG	Partyzantów 15	(022) 729 78 65	(022) 729 78 65
Brzesko	32-800	PROSTER	Główackiego 67	(014) 686 30 70	(014) 686 30 70
Bydgoszcz	85-744	ALFA-ELEKTRO	Startowa 5	(052) 345 29 62-64	(052) 345 29 61
Bydgoszcz	85-880	EL-CENTRUM	Toruńska 300	(052) 362 90 52	(052) 362 90 53
Bydgoszcz	85-766	ELTECH	Fordońska 246	(052) 348 33 00	(052) 348 33 01
Bydgoszcz	85-401	ELTECH	Grunwaldzka 109	(052) 348 33 10	(052) 348 33 11
Bydgoszcz	85-831	ELTECH	Toruńska 282	(052) 348 33 30	(052) 348 33 31
Bydgoszcz	85-766	KOPEL	Fordońska 246	(052) 329 90 23	(052) 329 90 22
Bydgoszcz	85-453	ONNINEN	Podmiejska 4	(052) 349 06 84	(052) 349 61 88
Bydgoszcz	85-844	TIM	Toruńska 109	(052) 370 36 00	(052) 370 30 10
Bytom	41-902	ELGRA	Składowa 20	(032) 282 60 21	(032) 389 70 76
Bytów	77-100	KOPEL	Dworcowa 18	(059) 822 39 30	(059) 822 39 30
Chodzież	64-800	BHU S.A.	Mostowa 4	(067) 282 21 20	
Chodzież	64-800	ELPROMONT - BIS	Notecka 31	(067) 282 93 82	(067) 282 93 82
Chojna	74-500	EL-KAB	Klonowa 10	(091) 402 20 64	(091) 402 20 64
Chojnice	89-600	ELTOM	Drzymały 14	(052) 396 01 26	
Chojnice	89-600	KOPEL	Kard.St.Wyszyńskiego 20	(052) 397 30 88	(052) 397 53 76
Chorzów Batory	41-506	ELTRANS	Inwalidzka 11	(032) 246 57 03	(032) 247 30 80
Choszczno	73-200	ELWIN	Jagiellły 22	(095) 765 74 89	(095) 765 74 89
Ciechanów	06-400	DORIAN	Niechodzka 3	(023) 672 94 83	(023) 672 94 83
Ciechanów	06-400	ELEKTRON	Płońska 40	(023) 672 39 23	(023) 673 25 34
Cieszyń	43-400	ALFA-ELEKTRO	Fryszacka 89	(033) 851 14 11	(033) 851 18 08
Czeladź	41-250	PLATFORMA	Handlowa 9	(032) 368 16 24	(032) 368 16 10
Częstochowa	42-200	ALFA-ELEKTRO	Dojazdowa 2	(034) 365 83 49	(034) 365 82 81
Częstochowa	42-200	ELGRA	Dekabrystów 68/76	(034) 368 21 57	(034) 368 24 62
Częstochowa	42-200	EL-CENTRUM	Wilsona 30	(034) 366 84 80	(034) 366 82 53
Częstochowa	42-200	KAJ	Dojazdowa 1	(034) 365 81 73	(034) 365 07 43
Częstochowa	42-200	KOPEL	Sikorskiego 13/1	(034) 367 10 76	(034) 361 08 43
Częstochowa	42-200	KOPEL	Piotrkowska 16	(034) 365 12 91	(034) 361 03 50
Częstochowa	42-200	ONNINEN	Jagiellońska 29/37	(034) 369 71 65	(034) 369 72 84
Częstochowa	42-200	V-CENTER	Wahy Dwernickiego 121	(034) 366 55 41	(034) 365 21 84
Dąbrowa Górnica	41-303	EL-TARG	Łączna 20	(032) 268 50 99	(032) 268 46 86
Dąbrowa Górnica	41-300	ZRUS	Mickiewicza 30	(032) 262 39 13	(032) 262 55 39
Dębica	39-200	MEGA	Rzeszowska 120	(014) 670 87 95	(014) 670 87 95
Dębica	39-200	PEX-POOL	Fredry 3	(014) 670 23 81	(014) 681 36 33
Dęбno	74-400	EL-KAB	Mickiewicza 13	(095) 760 03 87	(095) 760 03 87
Dynów	37-760	OSTEL	Mickiewicza 17	(016) 652 10 44	(016) 652 10 44
Elbląg	82-300	ELEKTRYK	Grażyny 2	(055) 234 04 33	(055) 234 82 11
Elbląg	82-300	KOPEL	Rawska 25	(055) 236 74 74	(055) 236 02 15
Elbląg	82-300	NOWA FRANCE	Grunwaldzka 2 (bud. B19D)	(055) 237 13 36	(055) 234 03 43
Elk	19-300	ELEKTRYK	Suwalska 91	(087) 621 76 70-71	(087) 621 76 76
Elk	19-300	ELKOND	Sikorskiego 28	(087) 621 39 73	(087) 621 48 93
Elk	19-300	POLAMP	Matejki 3	(087) 621 62 18	(087) 620 07 70
Garwolin	08-400	CONNECT	Al. Legionów 47	(025) 786 28 90	(025) 682 03 27
Gdańsk	80-871	ACEL	Twarda 6C	(058) 340 14 45	(058) 344 99 76
Gdańsk	80-178	AGAT	Goplańska 38	(058) 340 36 77	(058) 340 36 79
Gdańsk	80-560	ALFA-ELEKTRO	Żagłowa 2	(058) 343 10 50	(058) 343 10 50
Gdańsk	80-001	ALFA-ELEKTRO	Trakt Św. Wojciecha 361	(058) 763 19 55	(058) 763 19 57
Gdańsk	80-577	EL-CENTRUM	Narwicka 2	(058) 342 21 01	(058) 342 21 02
Gdańsk	80-612	ELEKTRYK	Budzysza 7	(058) 304 18 09	(058) 304 18 29
Gdańsk	80-557	ELLCON	Marynarki Polskiej 71	(058) 342 12 91	(058) 342 12 92
Gdańsk	80-382	ELWA	Beniowskiego 5	(058) 554 91 32	(058) 554 91 32
Gdańsk	80-044	ONNINEN	Trakt Św. Wojciecha 3/11	(058) 320 62 00	(058) 320 62 09
Gdańsk	80-557	TIM	Narwicka 21	(058) 762 19 25-26	(058) 762 19 27
Gdynia	81-335	ACEL	J.Wiśniewskiego 13	(058) 782 21 77	(058) 771 20 90
Gdynia	81-061	ALFA-ELEKTRO	Hutnicza 40	(058) 661 91 17	(058) 623 50 23
Gdynia	81-506	ELWAT	Stryjska 26	(058) 622 11 06	(058) 622 11 06
Gdynia	81-038	MORS	Hutnicza 35	(058) 623 66 41	(058) 664 15 67

# Sieć sprzedaży

Miasto	Kod	Firma	ulica	tel	fax
Gdynia	81-323	MPL Techma	Morska 59	(058) 621 14 05-06	(058) 621 14 07
Gdynia	81-036	NOWA FRANCE	Pucka 35a	(058) 623 50 99	(058) 661 58 42
Gdynia	81-900	TIM	Pucka 11	(058) 623 13 89	(058) 623 13 67
Giżycko	11-500	ELEKTRYK	Białostocka 31	(087) 429 29 55	(087) 429 29 55
Giżycko	11-500	POLAMP	Przemysłowa 1	(087) 429 89 00-04	(087) 429 89 15
Gliwice	44-114	EL12	Zurawia 4	(032) 230 47 20	(032) 332 45 42
Gliwice	44-100	ONNINEN	Bałtycka 8	(032) 231 80 81	(032) 234 66 20
Gliwice	44-100	V-CENTER	Kochanowskiego 36	(032) 301 64 30	(032) 301 64 31
Głogów	67-200	BLECH	Mickiewicza 69	(076) 726 06 35	(076) 726 06 37
Głogów	67-200	KOPEL	Brzeska 7A	(076) 835 09 36	(076) 835 09 82
Gniezno	62-200	TIM	Paulinów 10	(076) 835 29 09	(076) 835 28 77
Gniezno	62-200	BHU S.A.	Lednicka 1	(061) 426 80 05	
Gniezno	62-200	ELEKTRO-HURT	Witkowska 9-11	(061) 428 40 31	(061) 428 40 33
Gniezno	62-200	TEXOMA	Słoneczna 25 B	(061) 426 49 78	(061) 426 44 74
Gorlice	38-300	ELEKTRON	Asnyka 2a	(018) 353 51 00	(018) 353 51 00
Gorlice	38-300	ELEKTRON	Chopina 29	(018) 353 97 67	(018) 352 19 96
Gorzów Wielkopolski	66-400	ANMAR	Żwirowa 15/17	(095) 728 50 14-16	(095) 728 50 15
Gorzów Wielkopolski	66-400	BHU S.A.	Energetyków 4	(095) 724 08 34	(095) 729 44 48
Gorzów Wielkopolski	66-400	EL-CENTRUM	Podmiejska - Boczna 16	(095) 725 76 22	(095) 725 76 38
Gorzów Wielkopolski	66-400	ELEKTRA	Marii Fornalskiej 3	(095) 720 25 24	(095) 720 25 24
Gorzów Wielkopolski	66-400	ELEKTROSYSTEM	Cicha 1a	(095) 723 97 03	(095) 723 97 05
Gorzów Wielkopolski	66-400	EL-KAB	Os. Bermudy 92	(095) 733 62 09	(095) 733 62 08
Gorzów Wielkopolski	66-400	ONNINEN	Walczaka 25	(095) 725 87 00	(095) 733 39 10
Gostynin	09-500	KOPEL	Przemysłowa 7	(024) 235 74 89	(024) 235 25 81
Grajewo	19-203	ELEKTRYK	Szpitalna 5	(086) 272 38 03	(086) 272 38 03
Grodzisk Maz.	05-825	ONNINEN	Żybardowska 29	(022) 724 17 46	(022) 724 17 46
Grodzisk Wielkop.	62-065	KACZMAREK ELECTRIC	Przemysłowa 12	(061) 444 71 04	
Grudziądz	86-300	GIMPEX	Mickiewicza 39 a	(056) 462 55 57	(056) 462 36 48
Inowrocław	88-100	NOWA FRANCE	Szymborska 13	(052) 357 94 50	(052) 357 94 51
Inowrocław	88-100	TIM	Pakoska 9	(052) 353 30 70	(052) 357 26 61
Jabłonna	05-110	DORIAN	Modlińska 49	(022) 782 47 10	(022) 782 47 10
Jabłonna	05-110	ELEKTRO-INSTAL	Zegrzyńska 29/31	(022) 782 41 31	(022) 782 42 91
Jabłonna Lacka	08-304	GRUPA RONDO	Morszków	(025) 787 18 10	(025) 787 15 26
Janki	05-090	BARGO	Wspólna 27	(022) 720 51 91	(022) 720 51 91
Jarocin	63-200	BHU S.A.	Batorego 26	(062) 747 47 77	
Jarosław	37-500	ELEKTRO SPARK	Garbaże 4	(016) 621 11 12	(016) 621 11 13
Jarosław	37-500	ELEKTROPOMIAR	Szczytniańska 3	(016) 621 43 65	(016) 621 43 65
Jastrzębie Zdrój	44-330	ALFA-ELEKTRO	Kasztanowa 2	(032) 476 37 76	(032) 476 26 26
Jastrzębie Zdrój	44-335	ELTOMONT	Podhalańska 31	(032) 471 31 21	(032) 471 35 79
Jaworzno	43-600	AGA-MAR	Św. Wojciecha 6	(032) 751 95 35	(032) 751 95 35
Jaworzno	43-609	ELMA	Piłsudskiego 72	(032) 751 26 12	(032) 751 26 12
Jelenia Góra	58-500	AKKOP	Karola Miarki 18	(075) 767 87 73	(075) 767 87 74
Jelenia Góra	58-570	HARDY SCHMITZ	Kolejowa 3-4	(075) 755 99 12	(075) 755 63 05
Jelenia Góra	58-200	TIM	Spółdzielcza 35	(075) 767 87 67	(075) 764 90 84
Józefów	05-410	ELKOM	Nadwiślańska 29c	(022) 769 29 59	(022) 769 29 59
Józefów - Michalin	05-420	BARGO	Piłsudskiego 20	(022) 789 28 11	(022) 789 28 11
Kalety	42-660	EL-VID	1 Maja 10 a	(034) 357 86 46	(034) 357 86 46
Kalisz	62-800	ALFA-ELEKTRO	Wrocławska 180	(062) 502 21 70	(062) 502 21 80
Kalisz	62-800	BHU S.A.	Al.Wojska Polskiego 35	(062) 765 80 51	(062) 765 80 52
Kalisz	62-800	ELEKTRYK	Dobrzańska 72	(062) 764 63 90	(062) 766 18 64
Kalisz	62-800	KOPEL	Wrocławska 12-14	(062) 501 22 96	(062) 501 22 97
Kalisz	62-800	TIM	Wrocławska 53/54	(062) 768 74 55	(062) 764 67 79
Kanie Helenowskie	05-800	BARGO	Warszawska 1	(022) 758 51 68	(022) 758 51 68
Kargowa	66-120	KACZMAREK ELECTRIC	Dworcowa 9	(068) 385 00 81	(068) 352 55 63
Katowice	40-335	ALFA-ELEKTRO	Obrońców Westerplatte 81	(032) 789 64 00	(032) 789 64 59
Katowice	40-203	EL-CENTRUM	Al. Roździeńskiego 188	(032) 203 94 24	(032) 259 69 00
Katowice	40-203	KOPEL	Al. Roździeńskiego 188B	(032) 781 49 49	(032) 781 00 40
Katowice	40-203	NO-EL	Al. Roździeńskiego 188	(032) 203 91 34	(032) 608 09 55
Katowice	40-203	ONNINEN	Al. Roździeńskiego 188 A	(032) 609 10 50	(032) 609 10 63
Katowice	40-301	TIM	Budowlana 19	(032) 203 70 50	(032) 203 70 51
Katowice	40-315	V-CENTER	Al. Roździeńskiego 214	(032) 258 24 81-83	(032) 258 44 32
Katowice	40-544	V-CENTER	Sienna 7	(032) 252 30 80	(032) 202 43 97
Kędzierzyn-Koźle	47-224	IXO SERWIS	Towarowa 9	(077) 482 61 60	(077) 472 16 00
Kępno	63-600	BHU S.A.	Wrocławska 5	(062) 583 05 83	
Kęty	32-650	KARO	Krakowska 3	(033) 845 26 95	(033) 845 09 17
Kielce	25-611	ALFA-ELEKTRO	Mielczarskiego 31	(041) 346 30 68	(041) 346 30 68
Kielce	25-561	CONTACT O/K	Piwowarska 28	(041) 367 21 00	(041) 367 21 35
Kielce	25-620	EL-CENTRUM	Kolberga 17	(041) 347 34 60	(041) 347 34 60
Kielce	25-415	ELEKTRO-SPARK	Górna 20	(041) 344 60 35	(041) 344 60 30
Kielce	25-558	ELKABEL	Zagnańska 71	(041) 343 13 39	(041) 343 13 39
Kielce	25-563	KACZMAREK ELECTRIC	Zagnańska 232	(041) 334 00 12	(041) 334 00 23
Kielce	25-670	VOLTEX	Zakładowa 8	(041) 345 73 82	(041) 345 73 82
Kielce - Jędrzejów	28-300	NOWA FRANCE	Reja 30A	(041) 386 65 15	(041) 386 30 19
Kluczbork	46-200	ELEKTROTEK	K.Miarki 24	(077) 447 47 01	(077) 447 47 03
Kłodzko	57-300	TIM	Objazdowa 22	(074) 867 88 40	(074) 867 88 41
Kobyłka k/W-wy	05-230	BARGO	J. Dąbrowskiego 12	(022) 771 82 79	(022) 771 82 79
Kolbuszowa	36-100	ELMAR PLUS	Handlowa 3	(017) 227 19 98	(017) 227 36 85

# Sieć sprzedaży

Miasto	Kod	Firma	ulica	tel	fax
Koło	62-600	KOPEL	Toruńska 134	(063) 272 02 94	(063) 261 90 50
Konin	62-500	ALFA-ELEKTRO	Spółdzielców 6	(063) 249 40 30	(063) 249 40 40
Konin	62-510	BHU S.A.	Kleczwska 41	(063) 240 75 96	
Konin	62-510	El-Centrum	Spółdzielców 16	(063) 245 70 03	(063) 245 70 04
Konin	62-500	JUPRO-TAIM	Wodna 19	(063) 244 62 50	(063) 244 62 51
Konin	62-510	KOPEL	Spółdzielców 6	(063) 245 08 81	(063) 245 08 84
Konin	62-500	TIM	Kilińskiego 1	(063) 242 98 26	(063) 242 93 92
Konstancin-Jeziorna	05-520	BARGO	Warszawska 56	(022) 736 50 25	(022) 736 50 24
Kostrzyn n Odrą	66-470	EL-KAB	Kutrzby 7	(095) 752 59 09	(095) 752 59 09
Kostrzyn Wlkp.	62-025	HURT-TEL	Wrzesińska 9 C	(061) 817 82 22	(061) 818 83 50
Koszalin	75-316	HURT-EL	Przemysłowa 4 c	(094) 345 31 59	(094) 345 31 59
Koszalin	76-039	KOPEL	Biesiekierz, Stare Bielice 7B	(094) 316 30 23	(094) 346 35 33
Koszalin	75-135	MAGMA	Szczecińska 14-18	(094) 347 07 74	
Koszalin	75-137	ONNINEN	Szczecińska 61	(094) 347 69 20	(091) 347 69 21
Koszalin	75-211	TRINICS	Bohaterów Warszawy 2	(094) 348 02 81	
Koszalin	75-221	VOLTMAX	Morska 20d	(094) 340 23 93	(094) 340 47 43
Koszalin	75-221	Zaopatrzenie Energetyki Koszalin	Morska 10	(094) 348 30 69	(094) 348 30 67
Kościan	64-000	BHU S.A.	Północna 3	(065) 512 26 83	
Kościan	64-000	ELMEX	Szkolna 1A	(065) 512 45 16	(065) 512 31 79
Kościan	64-000	ELPROD	Dworcowa 2	(065) 511 97 33	(065) 511 97 33
Kraków	30-716	AKKOP	Przewóz 38	(012) 651 00 00	(012) 651 00 19
Kraków	31-226	ALFA-ELEKTRO	Vetulaniego 5	(012) 415 81 01	(012) 415 82 01
Kraków	30-552	ELEKTRO	Wielicka 79	(012) 655 87 42	(012) 655 87 42
Kraków	30-001	ELEKTRO-SPARK	Kamienna 8	(012) 423-31-55	(012) 624-36-95
Kraków	30-128	ELSAM	Przybyszewskiego 18	(012) 636 80 80	(012) 636 03 87
Kraków	30-052	ELSTAR	J.Lea 20 b	(012) 632 92 76	(012) 633 01 34
Kraków	30-716	ELSTAR	Przewóz 21	(012) 650 68 20	(012) 423 63 60
Kraków	30-580	KABEL	Nowohucka 67	(012) 423 68 61	(012) 423 68 60
Kraków	30-347	NETRACK	Kapelanka 13B	(012) 266 49 66	(012) 266 49 66
Kraków	31-589	ONNINEN	Sikorki 35	(012) 680 27 00	(012) 680 27 25
Kraków	31-223	PREFEL	Pachońskiego 9	(012) 415 88 90	(012) 415 07 18
Kraków	31-564	TIM	Al. Pokoju 81	(012) 425 78 20	(012) 425 78 21
Krasnystaw	22-300	OSTEL	Nieczaja 4	(082) 576 25 40	(082) 576 25 40
Krosno	38-400	ELEKTRON	Krakowska 179	(013) 436 60 60	(013) 43 68 411
Krosno	38-400	ELMAT	Jana Pawła II	(013) 43-263-25	(013) 43-263-25
Krosno	38-400	INSTALATOR	Krakowska 147A	(013) 436 84 49	(013) 436 84 49
Kryg	38-304	ELEKTRON	Kryg 415	(018) 353 79 17	(018) 353 79 17
Krzeszowice	32-065	EL-MAX	Rynek 25	(012) 282 29 82	(012) 282 29 82
Kwidzyn	82-500	BYCHOWO	Toruńska 34	(055) 279 21 67	(055) 279 21 67
Kwidzyn	82-500	KOPEL	Grudziądzka 1	(055) 261 83 52	(055) 279 33 56
Legionowo	05-119	DORIAN	Warszawska 10B	(022) 772 87 12	(022) 772 87 12
Legionowo	05-120	ELEKTRO-INSTAL	Broniewskiego 2	(022) 774 12 94	
Legnica	59-200	ONNINEN	Poznańska 50	(076) 852 55 22	(076) 852 34 40
Legnica	59-200	TIM	Nowodworska 23	(076) 850 62 87	(076) 850 61 41
Leszno	64-100	ELEKTRA	Spółdzielcza 2	(065) 520 90 32	
Leszno	64-100	ONNINEN	Budowlanych 1	(065) 529 72 62	(065) 526 88 90
Leszno	64-100	TIM	Uslugowa 10	(065) 529 38 82	(065) 526 86 81
Lipno k. Leszna	64-111	BHU S.A.	Gronówko 30	(065) 527 14 20	
Lublin	20-207	AKKOP	Turystyczna 9	(081) 743 80 50	(081) 745 50 50
Lublin	20-474	BYCHOWO W.ZGUBIŃSKI	Smoluchowskiego 2	(081) 441 71 42	(081) 442 05 25
Lublin	20-445	EL-CENTRUM	Zemborzycka 61	(081) 441 73 03	(081) 441 73 05
Lublin	20-468	ELEKTRO SPARK	Energetyków 15	(081) 744 56 31	(081) 441 76 80
Lublin	20-309	ELEKTRO-MAX	Łęczyńska 1	(081) 745 15 05	(081) 745 15 10
Lublin	20-346	ELEKTROMEX-HURT	Długa 5	(081) 744 24 27	(081) 444 02 47
Lublin	20-445	ELKABEL	Zemborzycka 112	(081) 748-90-72	(081) 748-90-72
Lublin	20-701	KACZMAREK ELECTRIC	Nałęczowska 24	(081) 533-04-02	(081) 533-04-26
Lublin	20-207	ONNINEN	Turystyczna 38A	(081) 745 17 11	(081) 745 17 14
Lublin	20-315	TIM	Witosa 3	(081) 745-70-73	(081) 744 85 37
Lublin	20-716	TOJ-HAND	Rzemieślnicza 14	(081) 526 90 92	(081) 526 90 92
Łapy	18-100	ELTRON	Mostowa 4	(085) 715 68 44	(085) 715 68 44
Łomianki	05-092	JANTESSA	Warszawska 51	(022) 751 30 88	(022) 751 30 88
Łomianki/Dziek.Polski	05-092	BARGO	Kolejowa 223	(022) 751 29 29	(022) 751 95 97
Łomża	18-400	ASAJ	Legionów 60a	(086) 212 50 53	(086) 218 04 19
Łomża	18-400	BTS	Wojska Polskiego 53	(086) 216 01 80	(086) 216 01 80
Łomża	18-402	BTS 2	Poznańska 43	(086) 218 45 00	(086) 216 77 99
Łomża	18-400	ELEKTROMIL	Wojska Polskiego 163B	(086) 216 22 05	(086) 216 22 05
Łomża	18-400	ELKOND	Al. Legionów 114 B	(086) 218 69 64	(086) 218 69 64
Łowicz	99-400	EL-GREG	Bielawska 8 / 10	(046) 830 35 57	046 830 35 57
Łódź	90-013	ALFA-ELEKTRO	Kilińskiego 122/128	(042) 637 27 99	(042) 636 93 80
Łódź	93-318	BATEX	Strażacka 9	(042) 645 80 60	(042) 645 80 62
Łódź	92-232	BATEX	Wydawnicza 1/3	(042) 674 17 48	(042) 674 17 48
Łódź	91 - 341	EL-CENTRUM	Brukowa 28	042 253 25 50	042 253 25 18
Łódź	91-222	ELEKTROGIEŁDA	Szczecińska 32	(042) 652 27 00	(042) 652 19 71
Łódź	91-348	INS-EL	Św. Teresy 56 / 58	(042) 654 93 82	(042) 654 93 82
Łódź	90-520	LUXI	Gdańska 126	(042) 636 52 46	(042) 637 62 21
Łódź	91-341	NOWA FRANCE	Brukowa 12	(042) 250 35 00	(042) 250 35 67
Łódź	91-349	ONNINEN	Brukowa 16/18	(042) 640 75 51	(042) 650 02 59

# Sieć sprzedaży

Miasto	Kod	Firma	ulica	tel	fax
Łódź	91-329	ONNINEN	Limanowskiego 87	(042) 613 10 50	(042) 611 67 60
Łódź	90-023	ORTEN	Wysoka 9	(042) 630 00 95	(042) 630 00 95
Łódź	91-231	TIM	Ratajska 8	(042) 652 78 84	(042) 652 78 30
Łuków	21-400	ASAJ	Miedzyrzecka 74	(025) 798 97 28	(025) 789 97 27
Malbork	82-200	ALFA-ELEKTRO	Kościuszki 44/45	(055) 272 49 60	(055) 272 25 83
Marki	05-260	BARGO	Piłsudskiego 200	(022) 781 37 99	(022) 781 37 99
Marki	05-261	ELMARK 3	Wenecka 5	(022) 781 14 35	(022) 781 14 35
Miasteczko Śląskie	42-610	EL-VID	Woźnicka 29	(032) 288 94 96	(032) 288 94 96
Mielec	39-300	ELEKTRONIKS	Przemysłowa 25	(017) 788 69 09	(017) 788 69 09
Mielec	39-300	WIKAMA	Wolności 1	(017) 585 33 52	(017) 585 33 52
Mińsk Mazowiecki	05-300	ASAJ	Piłsudskiego 34	(025) 758 29 95	(025) 759 61 78
Mińsk Mazowiecki	05-300	ASAJ	Warszawska 79	(025) 759 61 57	(025) 759 61 37
Mława	06-500	ELEKTRA	Warszawska 65	(023) 654 34 30	(023) 654 34 30
Mława	06-500	ELEKTROTOM	Instalatorów 2	(023) 654 20 27	(023) 654 20 37
Mysłowice	41-400	ELEKTRO-METAL	Pl. Mieroszewskich 6	(032) 764 66 87	(032) 316 09 82
Mysłowice	41-400	PKP ENERGETYKA	Szymanowskiego 1	(032) 222 43 47	(032) 222 41 44
Nieporęt Michałów-Grabina	05-126	GRODNO	Kwiatowa 14	(022) 772 45 15	(022) 772 46 26
Nowa Sól	67-100	BLECH	Wojска Polskiego 15	(068) 458 28 20	(068) 458 28 21
Nowa Sól	67-100	KOPEL	Głogowska 1	(068) 387 28 85	(068) 387 28 85
Nowogard	72-200	TWN	Bohaterów Warszawy 34	(091) 392 69 22	(091) 392 69 22
Nowy Sącz	33-300	ELSTER	Barbackiego 1	(018) 443 57 40	(018) 443 57 40
Nowy Tomyśl	64-300	ELZET-PLUS	Sękowa 62a	(061) 442 23 17	(061) 442 40 02
Nowy Tomyśl	64-300	KACZMAREK ELECTRIC	Rolna 9	(061) 442 24 23	
Nysa	48-303	TIM	Podolska 19	(077) 433 86 55	(077) 433 88 91
Olecko	19-400	ELEKTRYK	W.Polskiego 5	(087) 520 19 73	(087) 520 19 73
Olsztyn	10-417	ALFA-ELEKTRO	Towarowa 20B	(089) 537 91 30	(089) 537 92 61
Olsztyn	10-410	ELEKTRYK	Lubelska 43 a	(089) 538 91 20	(089) 532 02 46
Olsztyn	10-410	ELMARK	Lubelska 43 a	(089) 534 27 03	(089) 533 99 93
Olsztyn	10-419	ELTECH	Żelazna 3	(089) 533 85 86	(089) 533 85 86
Olsztyn	10-416	ONNINEN	Towarowa 15	(089) 532 96 80	(089) 532 96 81
Olsztyn	11-408	POLAMP	Lubelska 36	(089) 532 24 00	(089) 532 24 01
Opalenica	64-330	BHU S.A.	Troszczyn 4	(061) 447 43 29	
Opole	45-828	ALFA-ELEKTRO	10 Sudeckiej Dywizji Zmechanizowanej 33	(077) 457 48 50	(077) 457 25 60
Opole	45-231	EL12	Św.Anny 5	(077) 402 70 40	(070) 456 81 53
Opole	45-215	ELEKTROTEK	Luboszycka 23	(077) 442 80 01	(077) 442 81 11
Opole	45-323	ONNINEN	Zielonogórska 4	(077) 402 92 80	(077) 457 92 11
Opole	45-123	TIM	Budowlanych 60	(077) 452 87 44	(077) 452 87 43
Orzesze	43-187	ELPORT	Mikołowska 249	(032) 221 35 18	(032) 326 36 76
Ostrołęka	07-400	BARGO	Padlewskiego 17	(029) 767 60 54	(029) 767 60 55
Ostrołęka	07-410	DORIAN	Targowa 2	(029) 760 30 41	(029) 760 46 41
Ostrołęka	07-400	EL-SAM	11 Listopada 21	(029) 760 29 20	(029) 764 86 63
Ostrowiec Św.	27-400	PRO-REM KABEL	Kilińskiego 59	(041) 260 90 65	(041) 265 20 62
Ostrowiec Świętokrzyski	27-400	MASTEL	Kilińskiego 35b	(041) 265 13 04	(041) 265 13 04
Ostrów Wielkopolski	63-400	ELEKTRA	Rynek 28	(062) 735 17 56	(062) 735 17 56
Ostrów Wielkopolski	63-400	BHU S.A.	Piłsudskiego 65	(062) 736 96 87	
Ostrów Wielkopolski	63-400	EL-CENTRUM	Radłowska 10	(062) 735 77 55	(062) 735 77 55
Ostrzyszów	63-400	TIM	Długa 19	(062) 735 84 39	(062) 735 84 49
Oświęcim	32-600	BHU S.A.	Sportowa 6	(062) 730 29 34	
Otwock	05-400	JALEX	Pl. Śloneczny 5	(033) 844 04 90	(033) 844 04 90
Otwock	05-400	SERVEX	Świderska 22	(022) 779 13 10	(022) 788 87 67
Ożarów Mazowiecki	05-850	ONNINEN	Warszawska 35	(022) 795 07 53	(022) 795 07 53
Pabianice	95-200	AWIS	Kolejowa 2g	(022) 722 18 10	(022) 722 18 10
Parczew	21-200	ELKABEL	Piłsudskiego 34	(042) 215 55 62	(042) 227 42 74
Piaseczno	05-500	ONNINEN	Jana Pawła II 38	(083) 355 19 96	(083) 355 19 96
Piaseczno	05-500	SEA	Puławска 38	(022) 737 05 93	(022) 737 05 93
Piątnica k/Lomży	18-421	MATBUD	Jana Pawła II 62	(022) 756 73 89	(022) 737 00 23
Piła	64-920	ALFA-ELEKTRO	Stawiskowska 51	(086) 219 11 76	(086) 219 11 76
Piła	64-920	BHU S.A.	Styki 8	(067) 215 81 80	(067) 215 81 99
Piotrków Trybunalski	97-300	EL-CENTRUM	Poznańska 70	(067) 213 05 24	
Piotrków Trybunalski	97-300	LUXAR	Składowa 4	(067) 212 05 75	(067) 212 00 89
Pleszew	63-300	MEGA	Dmowskiego 26	(044) 649 02 65	(044) 649 35 35
Płock	09-409	AMPER	Kostromska 37	(044) 649 81 02	(044) 649 81 02
Płock	09-402	ELGAL	Kazimierza Wielkiego 2	(062) 742 90 82	(062) 742 90 82
Płock	09-400	NOWA FRANCE	Żyżna 1	(024) 264 17 73	(024) 366 66 19
Płock	09-407	ZEP-Centrum Handlowe	F.Chopina 5	(024) 268 20 06	(024) 267 53 07
Pniewy	62-045	EL-KAB	Gwardii Ludowej 6	(024) 366 62 88	(024) 367 57 88
Poznań	60-009	ALFA-ELEKTRO	Otolińska 25	(024) 266 56 00	(024) 266 56 07
Poznań	60-479	BHU SPÓŁKA AKCYJNA	Miedzychodzka 1	(061) 291 18 74	(061) 291 18 74
Poznań	61-248	EL-CENTRUM	Żmigrodzka 51	(061) 647 17 00	(061) 647 17 01
Poznań	60-506	ELEKTRA	Strzeszyńska 58	(061) 856 17 50	(061) 856 17 57
Poznań	60-116	ELEKTRO	Dziadoszańska 10	(061) 875 84 34	(061) 875 84 35
Poznań	60-009	ELEKTRO-HURT	Wawrzyniaka 3	(061) 847 66 76	(061) 847 66 76
Poznań	60-529	ELEKTRO-HURT	Czechosłowacka 157	(061) 832 52 33	(061) 832 49 65
Poznań	60-864	ELMAR	Kotowo 23	(061) 899 51 11	(061) 899 52 46
Poznań	61-249	ELMET	Dąbrowskiego 81/85	(061) 847 08 91	(061) 847 08 91
Poznań	61-249	ELMET	Jeżycka 45	(061) 848 49 10	(061) 848 49 10
Poznań	61-249	ELMET	Obodrzycka 67	(061) 877 50 01	(061) 879 16 81

# Sieć sprzedaży

Miasto	Kod	Firma	ulica	tel	fax
Poznań	60-701	ELTECH	Zachodnia 15	(061) 886 16 97	(061) 886 16 98
Poznań	61-476	ELTOMONT	Czechosłowacka 108	(061) 832 62 58	(061) 832 62 58
Poznań	60-462	KOPEL	Szarych Szeregów 23	(061) 842 57 27	(061) 842 57 28
Poznań	60-100	NOWA FRANCE	Obornicka 263	(061) 822 10 29	(061) 822 14 32
Poznań	61-023	NOWA FRANCE	Św. Michała 24	(061) 876 69 09	(061) 872 08 09
Poznań	60-197	ONNINEN	Bukowska 146	(061) 868 77 03	(062) 868 86 06
Poznań	61-013	ONNINEN	Bałtycka 6	(061) 887 90 33	(061) 887 90 34
Poznań	60-541	TECHNIKA ELECTRA	Szczepanowskiego 11	(061) 841 00 01	(061) 848 32 58
Poznań	61-248	TIM	Dziadoszańska 10	(061) 872 04 33	(061) 872 08 72
Poznań	60-171	V-CENTER	Żmigrodzka 41/49	(061) 863 81 95	(061) 863 81 86
Poznań - Plewińska	62-064	ELEKTRA	Owsiana 3	(061) 867 89 63	(061) 867 89 66
Poznań-Przeźmierowo	62-031	NOWA FRANCE	Wysogotowska 85	(061) 896 27 12	(061) 816 10 25
Pruszczy Gdańsk	83-000	ELKABEL	Sikorskiego 2	(058) 682 38 37	(058) 682 38 37
Przemyśl	37-700	ELEKTRO SPARK	Dworskiego 57	(016) 678 42 65	(016) 678 39 27
Przemyśl	37-700	OSTEL	Bohaterów Getta 63	(016) 675 02 54	(016) 675 02 54
Przeźmierowo	62-081	ELMAR	Rynkowa 30	(061) 814 25 53	(061) 896 10 37
Przysieki	38-207	KONTAKT-H	Trzcinica 533	(013) 445 12 53	(013) 445 12 55
Puławy	24-100	BYCHOWO W.ZGUBIŃSKI	Kazimierska 24	(081) 886 41 08	(081) 886 41 08
Puławy	24-100	EL-CENTRUM	Dębińska 6a	(081) 887 71 62	(081) 887 71 62
Pułtusk	06-100	DORIAN	Kościuszki 131	(023) 692 03 73	(023) 692 03 73
Pułtusk	06-100	ELEKTRON	17 Sierpnia 35	(023) 692 33 24	(023) 692 33 24
Racibórz	47-400	ELEKTROART	Bosacka 58	(032) 419 00 05	(032) 419 00 05
Radlin	44-310	ELTOMONT	Rybnicka 125	(032) 456 02 87	(032) 456 03 10
Radom	26-600	ASAJ	Chorzowska 3	(048) 383 53 30	(048) 383 53 31
Radom	26-600	EL-DAR	Przytycka 25A	(048) 331 74 24	(048) 331 44 38
Radom	26-600	ELEKTRO SPARK	Dębowia 4	(048) 362 23 46	(048) 362 23 46
Radom	26-600	EL-HELU	Kielecka 8	(048) 383 54 42	(048) 331 25 36
Radom	26-600	ELMA	Chorzowska 3	(048) 365 08 62	(048) 364 59 43
Radom	26-600	ELTECH	Gdyńska 32	(048) 363 85 96	(048) 363 22 11
Radom	26-600	ONNINEN	1905r. nr 21	(048) 365 55 47	(048) 365 55 49
Radom	26-604	TIM	Wrocławska 4	(048) 365 12 64	(048) 365 20 02
Radomsko	97-500	ALFA-ELEKTRO	Brzeźnicka 57	(044) 682 51 40-49	(044) 682 51 40
Radomsko	97-500	ELEKTROINSTAL	Krakowska 60	(044) 683 70 11	(044) 683 70 11
Radomsko	97-500	ELEKTROINSTAL	Leszka Czarnego 23	(044) 683 69 87	(044) 683 69 87
Rawicz	63-900	NOWA FRANCE	Armií Krajowej 4	(065) 546 71 75	(065) 546 71 75
Ruda Śląska	41-700	ALFA-ELEKTRO	Zabrska 24	(032) 771 61 53	(032) 248 10 45
Rudy	47-430	TIM	Kolonia Renerowska 1	(032) 414 90 93	(032) 414 90 92
Rumia k/Gdyni	84-230	ACEL	Zakopiańska 19	(058) 771 20 90	(058) 771 20 90
Rybnik	44-207	ELTOMONT	Podmiejska 7	(032) 739 17 07	(032) 739 18 61
Rzeszów	35-105	ELE-COMP	Boya Żeleńskiego 4	(017) 854 77 60	(017) 854 98 98
Rzeszów	35-222	ELEKTRO-SPARK	Broniewskiego 1	(017) 863 42 74	(017) 863 42 95
Rzeszów	35-105	ELEKTROPOMIAR	B. Żeleńskiego 18	(017) 854 77 97	(017) 854 77 97
Rzeszów	35-105	ELKABEL	Magazynowa 1	(017) 864 22 87	(017) 864 22 87
Rzeszów	35-205	ELMAT	Wspólna 4A	(017) 860 15 30	(017) 860 15 38
Rzeszów	35-105	OSTEL	Boya Żeleńskiego 23	(017) 854 92 12	(017) 854 92 12
Sandomierz	27-600	OSTEL	Trześniowska 2	(015) 832 99 96	(015) 832 99 96
Sandomierz	27-600	PRO-REM KABEL	Lwowska 62	(015) 832 71 70	(015) 832 71 70
Sanok	38-500	EL-BUD	Bema 1A	(013) 464 40 76	(013) 464 00 76
Siedlce	08-110	ASAJ	Tetmajera 1	(025) 644 72 88	(025) 644 72 99
Siedlce	08-110	ELEKTRO-SPARK	Brzeska 120	(025) 632 39 74	(025) 632 39 74
Siemianowice	41-100	NOWA FRANCE	Kapicy 9	(032) 228 29 36	(032) 229 01 05
Siemianowice	41-100	TIM	Budowlana 19	(032) 203 70 50	(032) 203 70 51
Siemiatycze	17-300	ELEKTRYK	Zaszkolna 26	(085) 655 54 80	(085) 655 54 80
Sieradz	98-200	TIM	P.O.W. 64	(043) 822 60 63	(043) 826 31 72
Skarżysko Kam.	26-110	PRO-REM KABEL	Towarowa 62	(041) 251 19 54	(041) 251 19 54
Skierniewice	96-100	BARGO	Mszczonowska 117	(046) 832 58 58	(046) 833 25 14
Skierniewice	96-100	FALKOR	Gałeckiego 2	(046) 833 20 36	(046) 834 80 17
Stłupsk	76-200	SEPIX	Ogrodowa 23	(059) 841 12 91	(059) 842 04 30
Sochaczew	96-500	BARGO	Kożuski Parcele 46	(046) 861 96 72	(046) 861 96 71
Sokołów Podlaski	08-300	ELMONTER	Kosowska 5	(041) 781 54 84	(041) 781 54 84
Sokołów Podlaski	08-300	ELMONTER	Długa 66	(025) 781 70 93	(025) 781 70 93
Sosnowiec	41-200	ELTOM	Pusta 62	(032) 291 71 28	(032) 785 46 32
Sosnowiec	41-209	ELTOMONT	Mireckiego 14	(032) 290 38 50	(032) 290 38 52
Sosnowiec	41-208	INSTALATOR	Pastewna 8	(032) 730 13 14	(032) 730 13 07
Stalowa Wola	37-450	ELTEX T.R.	Przemysłowa 15	(015) 844 48 78	(015) 844 48 78
Stalowa Wola	37-450	KOPEL	Ofiar Katynia 37	(015) 842 38 89	(015) 842 38 89
Starachowice	27-200	NORMATECH	Radomska 29	(041) 275 60 70	(041) 275 60 72
Starachowice	27-200	PRO-REM KABEL	Kościelna 98 a	(041) 274 02 74	(041) 274 02 75
Stargard Szczeciński	73-110	FIRMA HANDLOWA ELEKTRA	Usługowa 1 A	(091) 573 36 04	(091) 573 36 04
Starogard Gdańsk	83-200	ELEKTRO-HAL	Droga Owidzka 1	(058) 562 26 87	(058) 562 26 87
Stęszew	62-060	ELEKTRO	Kosickiego 17	(061) 819 54 49	(061) 819 54 49
Strzelce Opolskie	47-100	MEGAWAT	Plac Targowy 4	(077) 461 44 34	(077) 461 44 34
Suwałki	16-400	ELEKTROMIL	Mickiewicza 10	(087) 566 75 33	(087) 565 37 67
Suwałki	16-400	HURT-DETAL SZULC	1 Maja 15	(087) 566 71 31	(087) 566 71 31
Suwałki	16-400	HURT-DETAL SZULC	Sejnejska 57	(087) 563 18 86	(087) 563 18 85
Suwałki	16-400	TELMAR	Przytorowa 25A	(087) 565 33 88	(087) 565 33 80
Szaflary	34-424	LUX-SYSTEM	Zakopiańska 18	(018) 275 49 11	(018) 275 49 11

# Sieć sprzedaży

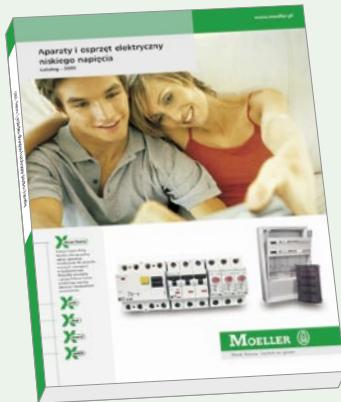
Miasto	Kod	Firma	ulica	tel	fax
Szamotuły	64-500	BHU S.A.	Nowowiejskiego 6A	(061) 292 20 48	
Szczecin	70-812	ALFA-ELEKTRO	Pomorska 66	(091) 469 10 30	(091) 469 10 30
Szczecin	71-637	ARTELEK	Firlika 41	(091) 459 23 40	(091) 812 55 12
Szczecin	70-786	BEKAZET	Maciejowicka 36 BCE	(091) 464 46 43	(091) 464 34 78
Szczecin	70-646	BEKAZET	Św. Floriana 9/13	(091) 462 43 83	(091) 462 43 21
Szczecin	70-382	BO-DO	Jagiellońska 69	(091) 484 06 63	(091) 484 06 63
Szczecin	70-631	ELECTRIC LINE	Heyki 19-22	(091) 432 00 94	(091) 432 00 93
Szczecin	70-320	MAGMA	Twardowskiego 16	(091) 485 38 50-51	(091) 485 38 51
Szczecin	70-812	ONNINEN	Pomorska 66	(091) 469 41 76	(091) 469 41 79
Szczecin	71-004	TWN	Cukrowa 10 I	(091) 435 87 85	(091) 435 87 85
Szczecinek	78-400	ELTECH	Waryńskiego 2	(094) 374 73 15	(094) 374 73 15
Szczecinek	78-400	ELTOM	Waryńskiego 8	(094) 372 96 17	(094) 372 96 19
Śrem	63-100	ELEKTRA	20-ego Października 35	(061) 283 01 41	
Świdnica	58-100	ALFA-ELEKTRO	Armii Krajowej 53	(074) 851 34 34	(074) 851 22 99
Świebodzin	66-200	ARTEL	Sikorskiego 21a	(068) 382 38 71	(068) 382 09 92
Świebodzin	66-200	KACZMAREK ELECTRIC	UL. Konarskiego 8	(068) 382 06 24-25	(068) 382 25 66
Tarnobrzeg	39-400	ELTEX T.R.	Sienkiewicza 157	(015) 822 77 10	(015) 822 76 59
Tarnobrzeg	39-400	KOPEL	Sienkiewicza 108	(015) 823 78 35	(015) 823 79 57
Tarnowko Podgórzne	62-080	ELMAR	Poznańska 151	(061) 814 65 51	(061) 814 65 51
Tarnowskie Góry	42-600	LIBRA	Towarowa 4	(032) 768 31 69	(032) 768 31 76
Tarnowskie Góry	42-600	V-CENTER	Śloneczników 32	(032) 285 98 57	(032) 390 47 25
Tarnów	33-100	ALFA-ELEKTRO	Przemysłowa 27	(014) 629 80 66	(014) 629 80 66
Tarnów	33-100	MEGA	Towarowa 11	(014) 626 46 42	(014) 626 00 34
Tczew	83-110	EIWIT	Za dworcem 7	(058) 532 61 64	(058) 532 61 72
Tomaszów Maz.	97-200	BLYSK	Popieluszki 44	(044) 724 78 52	(044) 724 78 52
Toruń	87-100	BYCHOWO	Chrobrego 135/137	(056) 623 88 74	(056) 623 88 74
Toruń	87-100	EL-CENTRUM	Mazowiecka 63/65	(056) 611 64 70	(056) 611 64 74
Toruń	87-100	KOPEL	Polna 107	(056) 669 14 00	(056) 669 14 14
Toruń	87-100	KOPEL	Żołkiewskiego 16	(056) 664 19 00	(056) 664 19 10
Tychy	43-100	ALFA-ELEKTRO	Polna 134/136	(056) 623 34 50	(056) 623 27 07
Wałbrzych	58-300	ALFA-ELEKTRO	Powstańców 62	(032) 227 57 28	(032) 219 85 57
Wałbrzych	58-306	TIM	Skarżyska 1	(074) 843 45 40	(074) 843 45 41
Wałcz	78-600	BHU S.A.	Ogrodowa 1a	(074) 840 20 77	(074) 840 21 59
Warszawa	02-273	ACEL	Bydgoska 122	(067) 258 01 85	
Warszawa	04-392	AJM ELECTRONICS Sp. z o.o.	Muszkieterów 13	(022) 846 04 69	(022) 868 07 66
Warszawa	02-964	ALFA-ELEKTRO	Chrzanowskiego 14	(022) 512 40 80	(022) 512 40 60
Warszawa	04-246	ALFA-ELEKTRO	Europejska 125	(022) 842 62 88	(022) 842 62 74
Warszawa	01-747	ALFA-ELEKTRO	Strażacka 63/65	(022) 515 44 00	(022) 515 44 01
Warszawa	04-206	BASS	Elbląska 15/17	(022) 663 71 01	(022) 669 97 94
Warszawa	03-179	DORIAN	Paca 48	(022) 870 75 05	(022) 870 75 05
Warszawa	03-565	EL-CENTRUM	Rozewska 29A	(022) 614 49 52	(022) 614 49 52
Warszawa	01-455	ELDAR	Gidzińskiego 28	(022) 868 36 61	(022) 868 36 61
Warszawa	02-393	ELEKTRO-HIT	Ciotka 35	(022) 836 16 83	(022) 836 16 83
Warszawa	02-634	ELEKTROMIL	Włodarczewska 77/79	(022) 668 85 00	(022) 824 08 34
Warszawa	03-053	ELHURT	Miłobędzka 4	(022) 646 55 63	(022) 646 55 63
Warszawa	02-789	ELHURT	Modlińska 379	(022) 819 06 32	(022) 819 06 16
Warszawa	00-344	GRODNO	Puławска 257	(022) 853 42 88	(022) 853 42 99
Warszawa	01-854	GRODNO	Dobra 26	(022) 826 16 12	(022) 821 35 53
Warszawa	02-819	GRODNO	Broniewskiego 74	(022) 843 67 13	(022) 843 67 13
Warszawa	02-673	GRODNO	Puławска 294	(022) 644 91 46	(022) 644 91 46
Warszawa	04-246	GRODNO	Konstruktorka 7	(022) 843 50 63	(022) 843 06 28
Warszawa	01-229	GRODNO	Marsa 46A	(022) 815 91 45	(022) 815 91 46
Warszawa	00-679	GRODNO	Wolska 91	(022) 862 70 38	(022) 632 13 16
Warszawa	04-028	KABIS	Wilcza 51	(022) 621 86 69	(022) 621 63 57
Warszawa	00-728	KABIS	Al. St. Zjednoczonych 51	(022) 813 48 09	(022) 813 48 09
Warszawa	03-244	KABIS	Kierbedzia 4/6	(022) 851 11 97	(022) 851 11 97
Warszawa	02-676	KABIS	Wenecka 10	(022) 884 60 60	(022) 884 60 35
Warszawa	01-337	KABIS	Postępu 19	(022) 857 42 55	(022) 857 42 55
Warszawa	01-208	KOPEL	Połczyńska 62	(022) 665 89 41	(022) 665 89 44
Warszawa	02-952	MEDITRONIK	Przyokopowa 5A	(022) 632 81 18	(022) 632 79 89
Warszawa	02-691	NOWA FRANCE	Wiertnicza 129	(022) 651 72 42	(022) 651 72 46
Warszawa	01-459	NOWA FRANCE ELEKTRO	Obrzeźna 3	(022) 549 11 84-85	(022) 549 11 86
Warszawa	01-242	ONNINEN	Górczewska 181	(022) 877 27 81	(022) 877 27 81
Warszawa	02-295	ONNINEN	Al. Prymasa Tysiąclecia 83	(022) 632 13 57	(022) 632 13 57
Warszawa	03-185	ONNINEN	Emaliowa 28	(022) 567 90 00	(022) 567 90 09
Warszawa	02-486	PLATFORMA	Zabłocka 9	(022) 519 40 10	(022) 519 40 29
Warszawa	02-495	STALEX	Al. Jerozolimskie 204	(022) 578 85 00	(022) 578 85 10
Warszawa	02-495	STALEX	Spiska 11 a	(022) 667 74 01	(022) 667 74 01
Warszawa	02-526	STAPORT	Traktorzystów 1	(022) 478 34 78	(022) 478 34 77
Warszawa	03-237	TECH DATA	Bakalarska 26	(022) 846 46 46	(022) 846 46 46
Warszawa	02-776	TEL PAAB	Inowodzka 3	(022) 547 92 00	(022) 547 93 00
Warszawa	01-339	TIM	Warchałowskiego 9 m 24	(022) 549 11 53	(022) 549 12 37
Warszawa	02-145	TOPAZ ELEKTRO	Fortuny 2	(022) 665 89 78	(022) 665 89 80
Warszawa	02-237	V-CENTER	Wirażowa 184	(022) 868 29 51	(022) 868 42 04
Warszawa	01-350	ZAKRZEWSKY s.j.	Instalatorów 7c	(022) 886 48 70	(022) 886 48 71
Warszawa-Michałowice	05-816	BHAT-ELEKTROTECHNIKA	Sterniczka 64	(022) 664 10 16	(022) 664 10 16
			Świerkowa 9	(022) 753 04 36	(022) 723 88 89

# Sieć sprzedaży

Miasto	Kod	Firma	ulica	tel	fax
Wąbrzeźno	87-200	GIMPEX	1-go Maja 40	(056) 688 16 13	(056) 688 16 13
Węgrów	07-100	DORIAN	Narutowicza 7	(025) 792 23 85	(025) 792 23 85
Wieleń	64-730	EL-DRUT	Dworcowa 11	(067) 256 11 95	(067) 256 20 04
Wieluń	98-300	ECH Ania	Traugutta 43	(043) 843 41 45	(043) 843 41 45
Włocławek	87-800	ELMEHURT	Okrężna 2 b	(054) 231 34 72	(054) 231 14 25
Włocławek	87-800	ELMEHURT	Spółdzielcza 1	(054) 412 12 11	(054) 412 12 11
Włocławek	87-800	NOWA FRANCE	Kruszyńska 33	(054) 234 48 26	(054) 234 39 46
Włocławek	87-800	TIM	Toruńska 113/115	(054) 236 26 18	(054) 236 65 60
Wolsztyn	64-200	KACZMAREK ELECTRIC	Gajewskich 32	(068) 347 06 50	(068) 347 06 52
Wołomin	05-200	DORIAN	Kobylkowska 7B	(022) 787 23 33	(022) 787 23 33
Wołomin	05-200	Z-D PRODUKCYJNO-HANDLOW	Lipiny Katy 5	(022) 787 59 09	(022) 776 42 15
Wrocław	54-610	AKKOP	Przedmiejska 6-10	(071) 350 66 00	(071) 350 66 05
Wrocław	50-227	ALFA-ELEKTRO	Kleczkowska 52 (teren Portu Miejsk.)	(071) 329 13 40	(071) 329 13 80
Wrocław	53-601	EL 12	Tęczowa 83	(071) 341 14 11	(071) 341 10 75
Wrocław	53-609	FEGA	Wagonowa 5-7	(071) 359 10 59	(071) 359 10 61
Wrocław	50-554	KACZMAREK ELECTRIC	Al. Armii Krajowej 45	(071) 336 99 50	(071) 336 99 55
Wrocław	52-319	MAX PFERDEKAEMPER	Karmelkowa 66	(071) 364 30 89	(071) 364 30 89
Wrocław	50-505	NOWA FRANCE	Nyska 70	(071) 333 23 20	(071) 333 23 13
Wrocław	53-111	ONNINEN	Ślęzna 114	(071) 783 31 11	(071) 783 31 00
Wrocław	53-612	TIM	Jaworska 11/13	(071) 355 25 15	(071) 355 16 59
Wrocław	53-659	V-CENTER	Sikorskiego 7/9	(071) 354 42 52	(071) 359 25 70
Września	62-300	BHU S.A.	Zamysłowskiego 9	(061) 436 02 81	
Września	62-300	ELEKTROMAX	Warszawska 27A	(061) 436 75 10	(061) 437 74 04
Wyry	43-175	EL-GROM	Dąbrowszczaków 117	(032) 218 72 78	(032) 218 72 78
Wysokie Mazowieckie	18-200	ELEKTRYK	Rynek Piłsudskiego 10	(086) 275 35 47	(086) 276 10 13
Wyszków	07-200	ELBUD	Prosta 4	(029) 742 77 00	(029) 742 77 00
Wyszków	07-200	ELEKTRO-LUX	KEN 2	(029) 742 81 67	(029) 743 07 77
Zabrze	41-800	ALFA-ELEKTRO	J. Galla 29	(032) 276 27 89	(032) 276 00 51
Zabrze	41-800	ELEKTRA	Rostka 1	(032) 278 54 26	(032) 278 54 26
Zambrów	18-300	ELEKTRYK	Wiśniewa 13	(086) 271 41 31	(086) 271 41 31
Zambrów	18-300	ELEKTRYK	Pl. Sikorskiego 2	(086) 276 10 13	(086) 276 10 13
Zambrów	18-300	ELZAW	Magazynowa 1	(086) 271 05 33	(086) 271 05 20
Zamość	22-400	KOPEL	Przemysłowa 2	(084) 638 43 97	(084) 627 29 99
Zawiercie	42-400	ELEKTRO-MAD	Żabia 19 E	(032) 670 90 38	(032) 672 16 46
Ząbki	05-091	DORIAN	Wiosenna 1A	(022) 762 87 35	(022) 781 69 64
Zbaszyń	64-360	KACZMAREK ELECTRIC	Poznańska 1	(068) 384 67 38	(068) 384 79 16
Zduńska Wola	98-220	ELEKTROINSTAL	Targowa 1	(043) 823 64 97	(043) 823 64 97
Zielona Góra	66-700	ALFA-ELEKTRO	Kręta 7	(068) 451 23 66	(068) 451 23 69
Zielona Góra	65-785	BLECH	Osadnicza 4	(068) 453 74 74	(068) 453 74 84
Zielona Góra	65-077	ELE-VIS	Al. Wojska Polskiego 33	(068) 326 53 84	(068) 326 76 00
Zielona Góra	65-785	ELMAT	Osadnicza 18 A	(068) 453 56 80	(068) 453 56 81
Zielona Góra	65-209	KOPEL	Piaskowa 2A (sklep)	(068) 323 87 02	(068) 323 87 07
Zielona Góra	65-705	KOPEL	Naftowa 2b	(068) 323 87 00	(068) 323 87 01
Zielona Góra	65-364	TIM	Kożuchowska 20a	(068) 324 78 17-18	(068) 324 65 30
Żagań	68-100	KOPEL	Nowogródzka 8	(068) 477 46 66	(068) 477 46 66
Żary	68-200	ELMAT	Hutnicza 1	(068) 374 20 57	(068) 459 03 85
Żary	68-200	KOPEL	Wapienna 3	(068) 477 18 88	(068) 477 18 88
Żory	44-240	KWANT	Kościuszki 43 A	(032) 434 26 57	(032) 434 26 57
Żuromin	09-300	ELEKTRA	Gen. Sikorskiego 4	(023) 657 35 43	(023) 657 35 43

## **Dodatkowe informacje znajdują się w poniższych katalogach specjalistycznych**

W celu zamówienia katalogu zadzwoń na nr tel. (0-22) 843 44 73



**Katalog 2005  
Aparaty i osprzęt elektryczny  
niskiego napięcia**



**Katalog 2005/2006  
Rozdzielnice metalowe  
do 2500 A**



**Katalog 2005  
System okablowania strukturalnego**

Lp	Nr kat.	Cena jedz.	Netto	Brutto
1	CL04-615/2	22,80 zł	1	22,80 zł
2	CL05-615/2	22,80 zł	1	22,80 zł
3	CL06-615/2	22,80 zł	1	22,80 zł
4	HIM-24L/003	172,80 zł	1	172,80 zł
5	PRM-20/01 G	183,45 zł	1	183,45 zł
6	PRM-20/02 G	183,45 zł	1	183,45 zł
7	PRM-10/02 A	157,80 zł	1	157,80 zł
8	HIM-16/2	166,90 zł	1	166,90 zł
9	HIM-16/2	166,90 zł	1	166,90 zł

**Program cennikowy dostępny  
na płycie CD oraz [www.moeller.pl](http://www.moeller.pl)**



**Wszystkie katalogi dostępne  
są również w wersji elektronicznej  
na stronie [www.moeller.pl](http://www.moeller.pl)**

**MOELLER**

We keep power under control.

**Moeller Electric Sp. z o.o.**  
80-299 Gdańsk, ul. Galaktyczna 30  
tel. (0-58) 554 79 00, 10  
fax (0-58) 554 79 09, 19

**Biuro Katowice**  
40-203 Katowice, ul. Roździeńskiego 188b  
tel. (0-32) 258 02 90  
fax (0-32) 258 01 98

**Biuro Poznań**  
60-171 Poznań, ul. Żmigrodzka 41/49  
tel. (0-61) 863 83 55  
tel./fax (0-61) 867 75 44

**Biuro Warszawa**  
02-673 Warszawa, ul. Konstruktorska 4  
tel. (0-22) 843 44 73, 843 45 31  
fax (0-22) 843 49 92

**Biuro Wrocław**  
50-424 Wrocław, ul. Krakowska 19-23  
tel./fax (0-71) 781 23 21  
tel./fax (0-71) 781 23 74

**Przedstawiciele handlowi:**

**Kraków**  
tel. kom. 0-694 430 913  
tel. kom. 0-694 430 958

**Lublin**  
tel. kom. 0-694 430 996

**Łódź**  
tel. kom. 0-694 430 955  
tel. kom. 0-694 430 979

**Radom**  
tel. kom. 0-694 430 969

**Szczecin**  
tel. kom. 0-694 430 927

**Toruń**  
tel. kom. 0-694 430 947  
tel. kom. 0-694 430 952

**Internet:** [www.moeller.pl](http://www.moeller.pl)  
[www.moeller.net](http://www.moeller.net)

**MOELLER** 

We keep power under control.